

Մետատիեզերքի Արմոնային կառուցվածքը

Բովանդակություն

Խմբագրի խոսքը.....	5
Ներածություն.....	7
I. Տիեզերագիտության ճգնաժամը	
1. Ստանդարտ կոսմոլոգիական մոդելի “կոնցեպտուալ դժվարությունները”. դրանց բուն պատճառները.....	11
2. ՄԿՄ կենսունակության պատճառները և պատմական նշանակությունը.....	16
3. Կոսմոլոգիայի հիմունքների արմատական վերանայման և նոր տեսության անհրաժեշտությունը.....	17
II. Մատերիայի փիլիսոփայական իմ հայեցակարգը	
1. Մատերիան, նրա տեսակներն ու ատրիբուտները.....	18
1.1 Ժամանակակից փիլիսոփայության ստանդարտ պատկերացումները մատերիայի մասին և նրա թերությունները.....	18
2. Մատերիան հակադրությունների պայքար (փոխազդեցություն) և միասնություն է.....	29
3. Դրական և բացասական նախամատերիաների առանձնահատկություններն ու ընդհանրությունները.....	40
III. Փիլիսոփայությունից դեպի ֆիզիկա	
1. Մատերիայի ֆիզիկական տեսությունը.....	52
1.1 Ինչի է պետք դիալեկտիկան.....	52
1.2 Մատերիան միասնական է իր բաժանվածությամբ.....	53
1.3 Ընդհանուր-հատուկ-եզակի.....	54
1.4 Դրական և բացասական նախամատերիաներ. դրանց ֆիզիկական գոյության հիմնավորումը.....	58
1.5 Դրական և բացասական նախամատերիայի ֆիզիկական հատկությունները, ընդհանրությունները և առանձնահատկությունները.....	67
1.6 Դրական և բացասական նախամատերիայի առանձին կազմավորումները.....	68

1.7 Ֆիզիկական փոխազդեցության ընդհանուր տեսակները.....	75
2. Էյնշտեյնի մեծ երազանքը և դրա իրականացման միակ ճշմարիտ ուղին	
2.1 Ինչի՞ մասին էր երազում Էյնշտեյնը.....	85
2.2 Գրավիտացիայի տեսության ընդհանրացման հարցը (Ինչու՞ ընդհանրացնել, ինչի՞ հետ և ինչպե՞ս ընդհանրացնել).....	88
2.3 Տարածության և ժամանակի մասին ֆիզիկական պատկերացումները.....	96
2.3.1 Տարածություն-ժամանակի երկու հակադիր կոնցեպցիաների միավորման խնդիրը.....	96
2.4 Հարթ տարածություն-ժամանակի առաջացման ֆիզիկական պատճառը և հատկությունները.....	100
2.5 Հարթ տարածության կազմավորումը.....	116
2.6 Հարթ տարածության ֆիզիկական հետևանքները.....	127
2.7 Հաստատուն անփոփոխ c արգություն.....	128
2.8 Ժամանակի սլաքը: Ժամանակի շրջելիության և անշրջելիության հարցը...	131
2.9 Լրացում: Ժամանակի սլաքի պարուրաձև ընթացքը.....	144
2.10 Հարթ տարածության վերջավոր, լոկալ բնույթը: Նրա հարաբերական բաց և փակ լինելու մասին.....	150
2.11 Լրացում: Հարաբերականության տեսության խնդիրները և դրանց լուծման ուղին.....	155
3. Ընդհանուր ֆիզիկական տեսության հիմունքները	
3.1 Ներածական.....	169
3.2 Ֆիզիկական սիստեմների հիմնական տեսակները.....	171
3.3 ՀՖՏ գլխավոր օ ենքը. Ֆիզիկական սիստեմի պահպանման օրենքը.....	174
3.4 Գլխավոր օրենքի մաթեմատիկական ձևակերպման հնարավորությունը...	178
3.5 Ֆիզիկական սիստեմի պահպանման օրենքի դերը, նշանակությունը և գործառույթները.....	178
3.6 Ընդհանուր ֆիզիկական տեսության կառուցվածքը: Ջելմանի խորանարդը.....	181
3.7 Ֆիզիկական սիստեմների հիմնական տեսակները նկարագրող տեսությունները.....	181
3.8 GchU-կոսմոլոգիայի հիմունքները.....	192

3.8.1 Մետագալակտիկայի արագացված ընդլայնման իրական ֆիզիկական պատճառը: Հասկացությունների ճշգրտում.....	192
3.8.2 «Մութ էներգիայի» պրոբլեմի լուծումը.....	198
3.8.3 Ինչ մենք գիտենք և ինչ չգիտենք մութ էներգիայի մասին.....	198
3.8.4 Մութ էներգիայի միկրո կառուցվածքը և մակրո հատկությունները.....	211
3.8.5 Հարթ տարածության կառուցվածքը և Մետագալակտիկայի արագացված ընդլայնման անմիջական ֆիզիկական պատճառը. ինչն է հանդիսանում մեր Մետագալակտիկայի ընդլայնման պատճառը.....	218

IV. Մետատիեզերքի Արմոնային կառուցվածքը

1. Ներածություն.....	227
2. Արմոններ և Կեղծարմոններ՝ լոկալ ֆիզիկական սիստեմներ.....	232
2.1 Արմոնների, որպես մատերիայի ամենահիմնարար տեսակի, առանձնահատկությունները.....	234
2.2 Մեծ և փոքր Արմոնային սիստեմներ.....	236
2.3 Արմոնային երկակիության ցուցաբերումը.....	236
2.4 Արմոնային ուժերը՝ բնության հիմնարար ուժեր.....	237
2.5 Արմոնների և կեղծարմոնների պոտական մոմենտը.....	240
3. Արմոնային թիվ. Արմոնային Ա հաստատուն և n փոփոխական	
3.1 G,c,h հաստատունների կոնցեպտուալ միասնությունը.....	240
3.2 Կոսմոմիկրոֆիզիկայում մեծ թվերի համընկնությունները.....	245
3.3 Արմոնային հաստատունի հիմնավորումը.....	250
4. GchU-կոսմոմոդել	
4.1 Մեր տիեզերքի ֆիզիկական բնութագրերը.....	254
4.2 «Կոսմոլոգիական հաստատունի» Ողիսականը, խնդրի լուծումը.....	261
5. Կոսմոլոգիական էվոյուցիա, կամ մեր տիեզերքի ընդլայնումը.....	265
5.1 Տիեզերքի դրական և բացասական կոմպոնենտների միասնությունը.....	265
5.2 Կոսմոլոգիական ընդլայնումը և նրա հետ կապված խնդիրները.....	267
5.3 Կոսմոլոգիական էվոյուցիայի փուլերն ու պարբերաշրջանները.....	271
6. Մեր տիեզերքի և Մետագալակտիկայի հիմնական կոմպոնենտները	
6.1 Գրավիտոններ և անտիգրավիտոններ.....	272

6.2 Բնութագրական էլեմենտար մասնիկ.....	279
6.3 Նախնական սև խոռոչներ.....	289
6.4 Մետագալակտիկայի կառուցվածքը.....	297

Խմբագրի խոսքը

Սամվել Պողոսյանի «Մետատիեզերքի Արմոնային կառուցվածքը» գիրքը, նվիրված կոսմոլոգիական թեմային, և ընդհանրապես Կոսմոմիկրոֆիզիկայի խնդրին, իրենից հիմնարար երևույթ է ներկայացնում գիտական գրականության մեջ: Պողոսյանի ֆենոմենը նրանում է կայանում, որ նա լինելով իր բնույթով ֆիզիկոս և փիլիսոփա, այլ ոչ ֆիզիկոս և մաթեմատիկոս, այդ բառի ընդհանուր իմաստով, այնուամենայնիվ, դիպավ շատ խորը և հավերժ թեմաների, ինչը նրան բարձրացնում է մեր ցիվիլիզացիայի լավագույն փիլիսոփաների հետ նույն մակարդակի վրա:

Այդպես, **Ստիվեն Վայնբերգը** իր «Վերջնական տեսության մասին երազանքներ» գրքում գրում է. *"в охоте на окончательную теорию физики больше напоминают собак с хорошим чутьем, чем зорких соколов: мы рыщем в поисках следов красоты, которую надеемся найти в законах природы, но, по-видимому, не можем усмотреть путь к истине с высоты философии"*: Եվ այդպես, **Սամվել Պողոսյանը** իր փիլիսոփայական գիտելիքների բարձունքից փորձել է շոշափել, և կարծես թե գտել է դեպի ճշմարիտը հենց այն ուղին, որն այժմ անհրաժեշտ է: Դրա օգտին են վկայում այս գրքի առաջին երկու գլուխները, և ընդհանրապես, Կոսմոլոգիայի և Ֆիզիկայի շատ հարցերի լուծմանն ուղղված նրա դիալեկտիկական մոտեցումը:

Մի ժամանակ Էյնշտեյնը մի հետաքրքիր միտք է արտահայտել Ֆարրադի մասին. *"Интересно пофантазировать: сумел бы Фарадей открыть закон электромагнитной индукции, если б он получил обычное образование в колледже? Не обремененный традиционными путями мышления, он чувствовал, что введение "поля" как независимого элемента реальности помогает ему связать воедино экспериментальные факты"*:

Նույնն էլ կարելի է ասել Սամվել Պողոսյանի մասին: Եթե նա ստանար ստանդարտ ֆիզիկա-մաթեմատիկական կրթություն, ապա դժվար թե նրան հաջողվեր փիլիսոփայության բարձրունքից բացահայտել դեպի հավերժ ճշմարտությունները տանող ուղին:

Այժմ գրքի մասին: Այն կազմված է չորս գլուխներից.

- Առաջին գլխում հեղինակը շարադրում է իր փիլիսոփայական կոնցեպցիան մատերիայի մասին, որում նա հիմնավորում է մատերիայի

երկու հակադիր տեսակների (կողմերի) գոյությունը՝ դրական և բացասական նախամատերիաները:

- Երկրորդ գլխում շարադրված է մատերիայի ֆիզիկական կոնցեպցիան՝ բացատրվում է նախամատերիայի ֆիզիկական բնույթը, ինչպես նաև անագատ ֆիզիկական սիստեմների հիմնարար բաղադրիչների տեսակները:

- Երրորդ գլխում Սամվել Պողոսյանը ներկայացնում է իր մոտեցումները Էյնշտեյնի Մեծ Երազանքի խնդրի լուծմանը: Նա բացահայտում է իներցիայի, կատարյալ հարթ տարածության ֆիզիկական բնույթը, նրա կառուցվածքը և կազմավորման օրինաչափությունները, ինչպես նաև ֆիզիկական հետևանքները: Մշակված են GchU-ֆիզիկական տեսության՝ Ընդհանուր ֆիզիկական տեսության հիմունքները, որը նկարագրում է ազատ և անագատ լոկալ (վերջավոր) ֆիզիկական սիստեմները և նրանց տեսակները: Ստեղծված է նոր կոսմոմոդել, որի շրջանակներում բացահայտված է Մութ Էներգիայի ֆիզիկական բնույթը և միկրոկառուցվածքը, ինչպես նաև Մետազալակտիկայի արագացված ընդլայնման անմիջական ֆիզիկական պատճառը: Արժե նշել, որ շատ դիտարկվող երևույթներ, որոնք չեն տեղավորվում Λ CDM-կոսմոմոդելի շրջանակներում, ստանում են իրենց բնական բացատրությունը GchU-կոսմոլոգիայում:

- Չորրորդ գլուխը նվիրված է Արմոններին՝ Մետատիեզերքի հիմնարար բաղադրիչներին, այդ յուրօրինակ «պոմպերին», որոնց շնորհիվ տեղի է ունենում մատերիայի Հավերժ շրջապտույտը, որն ապահովում է Մետատիեզերքի Հավերժ գոյությունը: Այստեղ հեղինակը շարունակում է Կոսմոլոգիայի զարգացումը, շարադրելով իր տեսանկյունը մեր տիեզերքի կառուցվածքի, Նախնական սև խոռոչների (ՆՄԽ) զարգացման, Մետազալակտիկայի (ՄԳ), D մարմինների և այլնի մասին:

Այս գլուխը գրվել է բավականին ժամանակ առաջ, և այդ ժամանակվանից հեղինակի տեսակետները կարժես թե փոխվել են, բայց ելնելով այդ գլխում շոշափվող շատ հարցերի կարևորությունից նա չէր կարող չընդգրկել այս գլուխը իր գրքում:

Ֆիզ.-մաթ. գիտությունների թեկնածու, դոցենտ **Վիկտոր Մուսախանյան**

Ներածություն

Գիտության պատմությանը հայտնի է մի օրինաչափություն, երբ գիտության տվյալ բնագավառում առաջանում է խորը ճգնաժամ, ապա այն, ի վերջո, հաղթահարվում է ուսումնասիրության նոր օբյեկտի բացահայտմամբ: Այդպիսի իրավիճակ է տիրում, իմ կարծիքով, կոսմոլոգիայի, լայն իմաստով՝ ֆիզիկայի ոլորտում: Ե՛վ միկրոաշխարհի, ն՛ մեգաաշխարհի ուսումնասիրության ասպարեզում սպասվում է ֆիզիկական սիստեմների նոր դասի հայտնագործում:

Հիացմունք է պատճառում այն հանգամանքը, որ ֆիզիկոսներից ավելի խորամուխները (ակադ. Մ. Մարկով և ուրիշներ) գտնում էին, որ նոր տիպի ֆիզիկական այդ օբյեկտները միաժամանակ պատկանում են և միկրոաշխարհին, և մեգաաշխարհին: Անտիկ փիլիսոփա Անաքսագորի, Լեյբնիցի այս հրաշալի գաղափարը վերածնվում է արդի գիտության համապատասխան լրացումներով:

Շուրջ հինգ հազար տարի ընթացող “նախամատերիայի” որոնումները այսօր, ըստ երևույթին, հասել են կուլմինացիայի, և երևի թե, երրորդ հազարամյակ թևակոխած մարդկությունը, առանց գտնելու այդ հարցի պատասխանը, չի կարող շարունակել իր զարգացումը, առաջընթացը: Իսկ այդ հարցի պատասխանը բխում է ոչ միայն արդի գրավիտացիոն տեսության և միկրոֆիզիկայի զարգացման ներքին օրինաչափություններից, այլև աշխարհի մասին գիտական պատկերացումների պատմական զարգացման ընդհանուր տրամաբանությունից: Խոսքը կոսմոլոգիական պատկերացումների պատմական զարգացման պրոցեսում վաղուց նկատված օրինաչափությունների և դրանցից բխող հետևությունների մասին է:

Գիտության պատմությունը առանձնացնում է չորս հիմնական փուլեր.

I. Պտղոմեոսի երկրակենտրոն համակարգը:

II. Կոպեռնիկոսի արևակենտրոն համակարգը:

Այն ցույց տվեց նախորդի սահմանափակությունը և ժխտելով Երկրի ունիկալությունը՝ հիմնավորեց նրա պատկանելությունը մոլորակների դասին: Համակարգի կենտրոնից Երկիրը “տեղափոխեց” մոլորակների շարքը՝ ծայրամաս, իսկ Արևը “տեղադրեց” կենտրոնում:

III. Նյուտոն-Հերշելի աստղային աշխարհի մոդելը:

Այդ “Աշխարհի համակարգը” ունի կենտրոն, որը աստղերի կուտակում է, և որից դեպի ծայրամասերը հեռանալիս խտությունը նվազում է: Սա փաստորեն Գալակտիկայի նախամոդելն էր, որը բացահայտեց Կոպեռնիկոսի համակարգի սահմանափակությունը և Արևի պատկանելությունը աստղերի դասին:

IV. 20-րդ դարի կոսմոլոգիան, որի հիմքում ընկած է Ա. Էյնշտեյնի հարաբերականության ընդհանուր տեսությունը, ժխտեց ընդհանրապես կենտրոնի գաղափարը և գալակտիկաների ու դրանց կուտակումների հայտնաբերմամբ բացահայտեց կոսմոլոգիական ընդլայնումը:

Այսպիսով, յուրաքանչյուր փուլում ստեղծված “աշխարհի սիստեմը”, ինքը հավակնելով համընդգրկելիության, հիմնավորում է նախորդի սահմանափակությունը (որոշակիորեն ընդգրկելով իր մեջ նախորդի ճշգրտված տարբերակը) և բացահայտում ֆիզիկական, ավելի ճիշտ տիեզերական մարմինների մի նոր դաս: Բանն այն է, որ յուրաքանչյուր “աշխարհի սիստեմ” որպես կենտրոն ընդունելով որևէ երկնային մարմին, այն համարում է առանձնակի, միակը: Մինչդեռ, հաջորդ պատմական փուլում բացահայտվում է նման մարմինների մի ամբողջ բազմություն և ժխտելով նրա հազվագյուտ լինելը, ընտրյալ դիրքը համակարգի կենտրոնում, այն “կարգազանց” է արվում և տեղափոխվում համակարգի ծայրամաս: Այսպես է եղել բոլոր փուլերում:

Միայն քսաներորդ դարի կոսմոլոգիան օրիգինալություն դրսևորեց այս հարցում՝ ընդհանրապես ժխտելով կենտրոնի գաղափարը: Մի հանգամանք, որը թեև որոշ դրական դեր խաղալով հանդերձ, իմ խորը համոզմամբ, դարձավ ժամանակակից կոսմոլոգիայի ճգնաժամի հիմնական պատճառներից մեկը:

Ներկա ճգնաժամը հաղթահարելու համար պետք է հաշվի առնել նաև վերը նշած պատմական օրինաչափությունները և որպես հիմք ընդունել դրանցից բխող հետևյալ գաղափարները.

1. Այսօրվա կոսմոլոգիական պատկերացումները, որոնք ևս ընդհանուր առմամբ հավակնում են անվերջ, հավերժ Տիեզերքը նկարագրելուն, հիմնականում վերաբերում են մեր Մետագալակտիկային՝ համեմատաբար սահմանափակ տիեզերական մասշտաբներ ունեցող մի համակարգի, որը ընդլայնվում է (անվերջ ու հավերժ Տիեզերքում չի կարող գերիշխել շարժման, փոփոխման միայն մի միտումը՝ ընդլայնումը,

կոսմոլոգիական էվոլյուցիան), իսկ շատ ու շատ միլիարդավոր տարիներ առաջ այն եղել է չափից դուրս սեղմ...

2. Մեր Մետազալակտիկան համանման մարմինների (ֆիզիկական սիստեմների) մի ամբողջ դասի ներկայացուցիչ է: Տիեզերքների կամ Մետազալակտիկաների բազմաքանակության գաղափարը պաշտպանում էր իմ հայրենակից ակադեմիկոս Վ. Համբարձումյանը:

3. Քանի որ կոսմոլոգիական ընդլայնումը վերաբերում է Մետազալակտիկային, հետևապես պիտի վերականգնել Մետազալակտիկայի կենտրոնի գաղափարը. ինչպե՞ս կարող է լինել թեկուզ տիեզերական մասշտաբների, բայց և սահմանափակ, լոկալ սիստեմ և չունենալ սիստեմագոյացման կենտրոն: Միայն անվերջ ու հավերժ Տիեզերքը կենտրոն ունենալ չի կարող:

Այսպիսով, տեղի է ունենում գիտության տվյալ ոլորտի պատմական զարգացման մեջ Հեգելի դիալեկտիկայի հայտնի բացասման բացասումը... Ժխտելով Էյնշտեյնի (Ա. Ֆրիդմանի, Լեմետրի և մյուսների) կենտրոնի բացակայության գաղափարը, վերականգնում եմ Նյուտոնի ավանդական պատկերացումը կենտրոնի մասին: Կենտրոն, որից դեպի ծայրամասերը գնալիս, մատերիայի միջին խտությունը նվազում է:

4. Եթե Մետազալակտիկան լոկալ ֆիզիկական սիստեմ է, ապա ուրեմն նրա համար պիտի գոյություն ունենա դրսի միջավայր, դրսի ազդակ, այդ միջավայրի հետ ֆիզիկական փոխազդեցության հնարավորություն: Մետազալակտիկայի առաջացումը, փոփոխությունը և վերջը գլխավորապես պետք է որոշվի այդ դրսի միջավայրով:

5. Մետազալակտիկայի խոշորամասշտաբ կառուցվածքի առաջացման բոլորովին նոր մոտեցում, որը սինթեզում է իր մեջ դասական և Բյուրականյան մոտեցումները, որի համաձայն Մետազալակտիկայի կենտրոնից պարբերաբար անջատվում են ոչ լուսատու D մարմիններ (զալակտիկաների նախազերկուտակումներ), որոնք հեռանալով “սառչում” են ու “բոցավառվում”: Դրանք ռելիկտային ճառագայթների լոկալ աղբյուրներն են, որոնք ներքաշված են կոսմոլոգիական ընդլայնմանը և էվոլյուցիայի պրոցեսում վերածվում են սովորական գ. գերկուտակման:

Այսպիսով, առաջ է քաշվում և հաստատվում նաև կոսմոլոգիական ընդլայնմանը զուգընթաց և դրա հետ խստորեն կապված դրական զանգվածի (էներգիայի) առաջացման ու էվոյուցիայի պրոցեսի անընդհատության, կամ շարունակականության (ընդհուպ մինչև մեր օրերը) գաղափարը:

6. Մետագալակտիկայի կենտրոնով մոդելից բխում է ևս մի տպավորիչ հետևություն. տեղի է ունենում Կոպեռնիկոսի ռեֆորմի նման մի բան: Անհրաժեշտ է դառնում Մետագալակտիկայի խոշորամասշտաբ կառուցվածքի տեսանելի պատկերը այլ կերպ մեկնաբանել, ընկալել: Այդ պատկերում 10-14 միլիարդ լուսային տարի հեռավորության վրա դիտարկվող քվազարներն ու երիտասարդ գալակտիկաները, իմ կարծիքով, իրականում գտնվում են ոչ թե ընդլայնվող Մետագալակտիկայի ծայրամասերում, այլ կենտրոնի մոտերքում, իսկ մենք՝ մեր գալակտիկան, մեր գերկուտակումը գտվում է ծայրամասերում:

Ահա այսպիսի և նման բավականին “խելագար” գաղափարների հիման վրա է ստեղծվել Արմոնների տեսությունը:

* * *

Գիտական հայտնագործությունների պատմությունը շատ բան է սովորեցրել մեզ: Այդ պատմության դասերից մեկը սովորեցնում է. գիտական հայտնագործությունը (տեսություն, օրենք) ժամանակից շուտ չի կարելի ներկայացնել գիտական հասարակայնության դատին, քանի դեռ չի հասունացել դրա պահանջարկը՝ կճգմեն կամ կնետեն մոռացության զամբյուղը: Այդպես անողոք է գիտական հեղինակությունների և իներցիայի ուժը:

Դեռևս 1997 թ., ակադ. Դ. Սեդրակյանը իմ փոքրիկ բրոշյուրի քննարկումից հետո հայտարարեց. “Դե ինչ, ստեղծել ես նոր տեսություն, հարկավոր է պրոպագանդել”: Իսկ ես գտնում էի, որ դեռ ժամանակը չի եկել:

Եվ իսկապես, վերջին մեկ տասնամյակի ընթացքում աստղագիտական դիտարկումների հայտնի հաջողությունները մի կողմից, ասես, վկայում են Ստանդարտ կոսմոլոգիական մոդելի վերջնական հաղթանակի մասին, իսկ մյուս

կողմից էլ ավելի “ցայտուն ու տեսանելի” դարձրին հին ու նոր պրոբլեմները, այդպիսով էլ ավելի խորացնելով առկա ճգնաժամը:

Այժմ, երբ արդեն հեղինակավոր գիտական շրջանակներում ավելի ու ավելի հաճախակի են հնչում “Տիեզերագիտության ճգնաժամ”, “Ստանդարտ մոդելը ճիշտ չէ”, “Անհրաժեշտ է վերանայել Տիեզերագիտության հիմունքները” և այլ արտահայտություններ, կարծում եմ ճիշտ ժամանակն է հանդես գալու: Գիտական հասարակությունը արդեն պատրաստ է քննարկելու, ուշադրության արժանացնելու մի նոր կոսմոլոգիական տեսություն, որն անվանել եմ “Արմոների տեսություն” կամ “Տիեզերքի Արմոնային կառուցվածքը”:

Նախապես ուզում եմ ընդգծել, որ իմ կոսմոլոգիական մոդելը

1. չի ժխտում կոսմոլոգիական ընդլայնումը, բայց դրա հետ միասին ընդունում է ստատիկ կամ հավասարակշռված վիճակի մասին Ա. Էյնշտեյնի հանճարեղ կռահումը:

2. Չի ժխտում, որ մեծ մասշտաբներում “կոսմոլոգիական սկզբունքը” մոտավորապես իրեն արդարացնում է, բայց ընդունում է կենտրոնի առկայության մասին ավանդական մոտեցումը որպես գերակա:

3. “Այնուամենայնիվ այն պտտվում է”. Գուցե գլոբալ մասշտաբներում մենք դեռևս չենք նկատում, բայց իրականում Մետազալակտիկան պտտվում է:

I. Տիեզերագիտության ճգնաժամը

1. Ստանդարտ կոսմոլոգիական մոդելի “կոնցեպտուալ դժվարությունները”. դրանց բուն պատճառները

Ակադեմիկոս Յա. Ջելդովիչը ՄԿՄ հիմնական պրոբլեմները անվանել է “կոնցեպտուալ դժվարություններ”, այդպիսով ուղղակիորեն մատնանշվում էր դրանց կոնցեպտուալ ծագումը՝ կապված ՄԿՄ հիմունքների հետ: ՄԿՄ հիմքում ընկած կոսմոլոգիական սկզբունքը, որի համաձայն մեր տիեզերքը միատարր է ու իզոտրոպ,

քանի տասնամյակ է սուր բանավեճերի առարկա է եղել, որն ի վերջո ավարտվել է այդ սկզբունքի կողմնակիցների հաղթանակով:

Այսօր այդ սկզբունքը և դրա հիման վրա կառուցված ՄԿՄ դիտվում են որպես անձեռնմխելի ճշմարտություններ՝ փորձով, դիտարկումներով հաստատված: Իսկ ՄԿՄ հիմնական պրոբլեմների մի մասը “լուծվում են” ՄԿՄ մոդիֆիկացման միջոցով՝ այսպես կոչված “Ինֆլյացիոն տեսության” շրջանակներում: Կոսմոլոգների գերակշիռ մեծամասնությունը Յա. Ջելդովիչի նման համոզված էին, որ “модификация модели, необходимая для устранения этих трудностей, не должна менять уже апробированную стандартную космологическую модель, которая в этом смысле уже никогда не исчезнет”¹. Միաժամանակ նրանք հրաշալի գիտակցում են, որ “модель А. Фридмана – идеализированная картинка Вселенной...”, որ կոսմոլոգիական սկզբունքը և Հաբլի օրենքը “կատարվում են” մոտավորապես:

Մի խոսքով ՄԿՄ հիմնական պրոբլեմների բուն պատճառը, ինչպես վաղուց նկատվել է, թաքնված է կոսմոլոգիական սկզբունքի մեջ՝ Տիեզերքը միատարր է և իզոտրոպ: Բայց այդ պրոբլեմների իմացաբանական արմատները գալիս են Ա. Էյնշտեյնի սխալ պատկերացումներից: Նա փորձել է հաշտեցնել դարավոր բանավեճի առարկա դարձած՝ իրար տրամագծորեն հակադիր երկու տեսակետներ.

1. Աշխարհը անվերջ է տարածության և ժամանակի մեջ:

2. Աշխարհը վերջավոր է տարածության և ժամանակի մեջ:

Իհարկե որպես հիմք, ելակետային գաղափար, Էյնշտեյնը ընդունում է (1) դատողության ճշմարիտ լինելը. տարածության ու ժամանակի մեջ անվերջ Աշխարհը միատարր է և չունի կենտրոն (ինչը հակասում է, անհամատեղելի է Նյուտոնի տեսությանը): Բայց դրա հետ անհամատեղելի է Մախի սկզբունքը. “Высказанная Махом идея, что инерция определяется взаимодействием тел, содержится в первом приближении в уравнениях теории относительности... Но идеи Маха согласуются только с предположением о конечной Вселенной, ограниченной в пространстве, и не согласуется с концепцией квазиэвклидовой бесконечной Вселенной. С гносеологической точки зрения, гораздо более оправдана мысль, что механические

¹ А. Долгов, Я. Зельдович, М. Сажин, «КОСМОЛОГИЯ РАННЕЙ ВСЕЛЕННОЙ». М., 1988, стр. 23.

свойства пространства полностью определяются материей, а это может быть только в случае пространственно-ограниченной Вселенной”².

Եվ ահա որպեսզի “և գայլերը կուշտ լինեն, և գառները՝ ողջ”, Էյնշտեյնը գտնում է, որ Նյուտոնի կենտրոնով Տիեզերքի մոդելից խուսափելու համար պետք է ընդունել միատարրությամբ տարածություն/ժամանակի անսահմանությունը և միաժամանակ ընդունել, որ նման տարածությունը պիտի փակ լինի: Իր հիմնական աշխատության §31-ը այդպես էլ վերնագրում է “Возможность конечного и все же неограниченного мира”: Էյնշտեյնը գտնում է նման տարածության երկրաչափական մոդելը. “Из сказанных следует, что мыслим замкнутые пространства, не имеющие границ. Среди них выделяется своей простотой сферическое (и соответственно, эллиптическое) пространство”: Նման կարգով է Էյնշտեյնը ձևակերպել ժամանակակից կոսմոլոգիայի հիմունքները Ընդհանուր հարաբերականության տեսության (ԸՀՏ) շրջանակներում, սակայն առանց ԸՀՏ-ի հիմնարար հաստատունի՝ C արագության, կոնցեպտուալ կիրառման՝ U . Էյնշտեյնի մոդելը ընդհանրապես անփոփոխ (ստատիկ) էր: Նրա պատկերացմամբ ողջ նյութական Աշխարհը՝ Տիեզերքը ունի վերջավոր (ու անփոփոխ) r շառավիղ, վերջավոր (անփոփոխ) ρ միջին խտություն, հետևապես վերջավոր (ու անփոփոխ) m զանգված: Այս վերջավոր ու փակ մոդելը անվերջության կամ անսահմանության հետ հաշտեցնելու, միավորելու նպատակով հենց, U . Էյնշտեյնը վերջավոր (փակ) Տիեզերքին վերագրեց անվերջ ու հավերժ Տիեզերքի հատկանիշներ՝ միատարրություն և կենտրոնի բացակայություն: Ի վերջո նրա մոտ ստացվեց անվերջ ու հավերժ Տիեզերքի և վերջավոր ու ժամանակավոր Տիեզերքի մասին պատկերացումների մի էկվեկտիկ միավորում, որը գուցե և մաթեմատիկորեն (երկրաչափության մեջ) արդարացում ունեն, սակայն ո՛չ փիլիսոփայության, և ո՛չ ֆիզիկայի տեսակետից այն ընդունելի չէ:

Փիլիսոփայությունը տարբերակում է ողջ նյութական աշխարհը՝ Տիեզերքը, որպես տարածության և ժամանակի մեջ անվերջ ու անսահմանափակ մի ամբողջություն, որը միատարր է և չունի կենտրոն, ի տարբերություն մնացած բոլոր տեսակի նյութական կազմավորումների, սիստեմների, որոնք տարածության ու ժամանակի մեջ վերջավոր են ու սահմանափակ: Դրանք լոկալ ֆիզիկական սիստեմներ են և

² СНТ. Эйнштейн, Т.2, стр. 81.

ունեն սիստեմագոյացման կենտրոն, առանցք: Կոսմոլոգիան պետք է հստակ սահմանագատի այս երկու տրամագծորեն հակադիր հասկացությունները: Էյնշտեյնը և նրա հաջորդները, գոնե Հաբլի հայտնագործությունից հետո, պետք է ընդունեին, որ մեր ընդլայնվող տարածությունը, թեկուզև կոսմիկական մասշտաբների է, բայց և այնպես լոկալ ֆիզ. սիստեմ է հանդիսանում, քանզի հավերժ ու անվերջ Տիեզերքը չի կարող մեկ ուղղությամբ զարգանալ, քանզի հավերժ ու անվերջ Տիեզերքի մեջ ամբողջ մատերիան հավերժ շրջապտույտ է կատարում՝ Էվոլյուցիան և դեգրադացիան, պրոգրեսն ու ռեգրեսը փոխանցվում են իրար, կոմպենսացնում են իրար: Այդ իսկ պատճառով անտիկ մտածողները պնդում էին, թե Տիեզերքը հավերժ շարժվելով հանդերձ մնում է անփոփոխ: Իսկ մեկ ուղղությամբ զարգացող լոկալ ֆիզ. սիստեմը, տվյալ դեպքում՝ մեր տիեզերքը, գտնվում է ժամանակի ուղղության վրա, այսինքն այն պիտի ունենա որոշակի սկիզբ ու վերջ, հետևապես նաև սիստեմագոյացման կենտրոն: Էյնշտեյնը և նրան հաջորդող կոսմոլոգները չկարողացան լրիվությամբ ազատվել այն պատրանքից, թե իբր իրենց մշակած կոսմ. մոդելը արտացոլում է, նկարագրում է ողջ նյութական աշխարհը՝ հավերժ Տիեզերքը: Այս առումով նրանք կրկնեցին Պտղոմեոսի, Կոպեռնիկոսի, Հերշելի սխալները: Նրանց էլ էր թվում, թե իրենց ստեղծած “Աշխարհի սիստեմը” ընդգրկում է անընդգրկելին, սակայն հետո պարզվում էր, որ ընդամենը նկարագրում և համընկնում է հավերժ Տիեզերքի լոկալ մի սիստեմի:

Այսպիսով, գլխավոր հարցը, փորձաքարը սա է. ընդլայնվող տարածությունը լոկալ ֆիզիկական սիստեմ է, թե ոչ: Ցանկացած կոսմ. մոդել, որը ենթադրում է, պնդում է, որ այդ Հաբլյան ընդլայնումից դուրս մատերիա չկա, որ այդ “մոդելը” ֆիզիկական փոխազդեցության մեջ չի մտնում իրենից դուրս գտնվող ինչ-որ ֆիզիկական մարմինների, դաշտերի հետ, կանխապես դատապարտված է: Իսկ եթե որևէ կոսմոմոդել ընդունում է ընդլայնվող կոսմիկական միջավայրի լոկալ ֆիզ. սիստեմ լինելը, ապա այն պարտադիր կարգով պիտի ընդունի կենտրոնի գաղափարը:

Ահա իմ՝ որպես փիլիսոփայի եզրակացությունը:

ՄԿՄ մեջ, միատարրության պրոբլեմից բացի, կան նաև այլ էական չլուծված խնդիրներ՝ հորիզոնի պրոբլեմը, սինգուլարության, կոսմոլոգիական հաստատունի և այլն: ՄԿՄ մոդիֆիկացման շատ փորձեր են արվել և արվում, սակայն այդ փորձերից

և ոչ մեկին չի հաջողվել լուծելու այդ բոլոր խնդիրները: Ամենահաջողված մոդիֆիկացիան համարվում է Ինֆլացիոն տեսությունը, որը սակայն չկարողացավ հաղթահարել սինգուլյարության, կոսմ. հաստատունի պրոբլեմները: Օրինակ՝ ՄԿՄ հորիզոնի պրոբլեմը հաղթահարվում է ոչ միայն Ինֆլացիոն տեսությամբ, այլև Միլնի մոդելով, որտեղ կոսմ. ընդլայնման արագությունը ընդունվում էր c հաստատունը: Ցավոք Միլնը ևս հենվում էր կոսմ. սկզբունքի վրա և խորությամբ չընկալեց c հաստատունի կիրառման կոնցեպտուալ արժեքը: Նրա մոդելը հետևորդներ չունեցավ: Սակայն ինձ ավելի “բնական” է թվում Միլնի տեսակետը՝ տիեզերական մեր միջավայրը ընդլայնվում է c հաստատուն արագությամբ, քան թե էքսպոնենցիալ արագությամբ:

Ինչ վերաբերում է սինգուլյարությանը: Դա ՄԿՄ ամենաառանցքային խնդիրն է, որը ԸՀՏ-ի Աքիլեսյան գարշապարն է: Ինչպիսի կոսմ. մոդել էլ լինի, միատարր և իզոտրոպային, թե ոչ-միատարր ու անիզոտրոպ, միևնույն է ԸՀՏ-ի շրջանակներում (միայն G և c հաստատուններով) սինգուլյարության խնդիրը չի լուծվի, ընդ որում անվերջ փոքրի, անվերջ սեղմության սինգուլյարությունը չի հաղթահարվի առանց քվանտային տեսության (և հաստատունի) հնարավորությունների կիրառման: Կարծես թե Ինֆլացիոն տեսության ստեղծողները (Գուտ, Լինդե, Մթայնհարդտ, Ստարոբինսկի) փորձեցին կիրառել քվանտային տեսությունը՝ “վակուումից Տիեզերքի քվանտային ծնունդը” նկարագրելու համար, սակայն նրանք այդպես էլ չհասկացան հ հաստատունի կոնցեպտուալ նշանակությունը, հանճարեղ փիլիսոփա Մ. Պլանկի պարամետրերի միասնության կարևորությունը և այդ (G, c, h) միասնությունից բխող հետևությունները: Որովհետև շարունակում էին մնալ կոսմ. սկզբունքի “պատանդ”: Նրանք այդպես էլ չհասկացան կոսմոմիկրոֆիզիկայում մեծ թվերի հանրնկությունների էությունը, դրանից բխող հետևությունը, անվերջ փոքրերի, անվերջ սեղմության և անվերջ մեծերի, անվերջ ընդլայնության սահմանափակման կարևորությունը և այս բոլոր գաղափարների համադրությունից ծնունդ առած Արմոնային թիվը, որի շնորհիվ տեղի է ունենում G, c, h կոնցեպտուալ միավորումը:

2. ՄԿՄ կենսունակության պատճառները, պատմական նշանակությունը

Վերը ասվածից տրամաբանորեն հարց է ծագում. եթե այդքան խոցելի է ՄԿՄ, ապա ինչո՞ւ վաղուց չեն հրաժարվում նրանից, ինչո՞ւ վաղատեղից նրա երկարակեցությունը: Այսօր էլ չնայած ավելացող նորանոր պրոբլեմների, այն մնում է որպես ամենատարածված ու գերիշխող կոնցեպցիա: Բանն այն է, որ կան որոշակի փաստեր, որոնք բավարար կերպով նկարագրվում են ՄԿՄ-ով, դեռ ավելին, այդ փաստերը համարվում են ՄԿՄ-ի փորձնական հաստատումները:

Դա առաջին հերթին, 1929 թ. Հաբլի հայտնաբերած գալակտիկաների իրարից հեռացումն է $v=Hr$ օրենքով: Երկրորդ, մեծ մասշտաբներում Մետազալակտիկայի դիտարկվող միատարրությունը: Երրորդ, ռելիկտային ճառագայթումը, որը վկայում է, որ Մետազալակտիկան անցյալում (սեղմ վիճակում) եղել է շատ տաք և որ նույնպես վկայում է ընդլայնվող տարածության միատարրության մասին և այլն: Իսկապես տպավորիչ փաստեր են և ընդհանրապես թեև ՄԿՄ-ն “запутано и уродливо”, սակայն այն իր պատմական դերը կատարեց՝ զգալի չափով խթանելով Կոսմոլոգիայի և ընդհանրապես ֆիզիկայի զարգացմանը: Այնպես որ երախտապարտ լինենք այդ տեսության բոլոր կերտողներին և կատարենք քայլ առաջ դեպի իսկական հեղափոխություն, որը մեզ բերելու է ոչ միայն էլ ավելի խորը և հստակ պատկերացումներ մեր տիեզերքի մասին, այլև հայտնագործում է մատերիայի ամենահիմնարար տեսակը՝ Արմոնները, որոնք անվերջ ու հավերժ Տիեզերքում ապահովում են մատերիայի հավերժ շրջապտույտը...

Շտապում եմ ասել, որ արմոնների տեսությունը, իմ խորը համոզմամբ, կբացատրի, կնկարագրի ոչ միայն այն փաստերը, որոնք հաջողությամբ նկարագրում է ՄԿՄ-ն, այլև նորանոր կուտակված շատ փաստեր, որոնք ՄԿՄ-ն ի վիճակի չէ բացատրել: Արմոնների մասին ուսմունքը հաղթահարում է ՄԿՄ հիմնական պրոբլեմները, կանխատեսում է նորանոր երևույթներ, որոնք կարող են փորձով, դիտարկումներով հաստատվել: Իմ տեսությունը “բնականորեն” պատասխանում է շատ ու շատ հարցերի. ի՞նչ է եղել Մեծ պայթյունից առաջ, ի՞նչ կլինի ընդլայնման ավարտից հետո, ինչո՞ւ են համաշխարհային հաստատունները հենց այդպիսին և այլն, և այլն:

3. Կոսմոլոգիայի հիմունքների արմատական վերանայման և նոր տեսության անհրաժեշտությունը

Այո, այո: Շատ ճիշտ են այն գիտնականները, որոնք ներկա վիճակը բնութագրում են որպես Կոսմոլոգիայի մեծ ճգնաժամ: Դա նշանակում է, որ նախնառաջ. արդի կոսմոլոգիական տեսությունը ավարտուն չէ, թերի է, ինչպես տեսանք նախորդ երկու պարագրաֆներից՝ դրա շրջանակներում ծագում են լուրջ պրոբլեմներ, որոնք այդ տեսության հնարավորություններով չեն կարող լուծում ստանալ: Երկրորդ. կուտակվել են բավականին լուրջ փաստեր, որոնք չեն “տեղավորվում” արդի կոսմոլոգիական պատկերացումների մեջ, ինչը վկայում է, որ այդ պատկերացումները հնացել են, դեռ ավելին՝ դրանք, որոշ առումով, արգելակում են գիտության տվյալ ոլորտի հետագա զարգացումը: Եվ երրորդ. կոսմոլոգիայի մեծ ճգնաժամը մատնանշում է, վկայում է Մարդկության համընդհանուր աշխարհայացքային ճգնաժամի մասին: Այստեղ ես չեմ կարող չհամաձայնվել Հոկինգի՝ փիլիսոփաների հասցեին հնչած կշտամբանքի հետ. XX դարի փիլիսոփայությունը, որը զգալի հաջողություններ ունեցավ իմացաբանության ու տրամաբանության ոլորտներում, գոյաբանության հարցերում շրջապտույտ տվեց և այս առումով փիլիսոփայությունը չկարողացավ փարոսի իր առաքելությունը կատարել բնական գիտությունների, հատկապես ֆիզիկայի և Տիեզերագիտության զարգացումը խթանելու համար: “Արիստոտելից մինչև Կանտ ընկած ժամանակաշրջանի փիլիսոփայության ավանդույթների ինչպիսի անկում,- գրում է Հոկինգը,- Այնուամենայնիվ, եթե մենք իրոք հայտնագործենք մի ամբողջական տեսություն, այն ժամանակի ընթացքում պետք է ընդհանուր գծերով հասկանալի դառնա բոլորին և ոչ միայն փոքրաթիվ գիտնականների: Այն ժամանակ մենք բոլորս՝ փիլիսոփաները, գիտնականները, նույնիսկ շարքային մարդիկ ի վիճակի կլինեն մասնակցելու այն հարցի քննարկմանը, թե ինչո՞ւ գոյություն ունենք մենք և Տիեզերքը”: Սա, իհարկե, ազնիվ գիտնականի խոստովանություն է. կոսմոմիկրոֆիզիկայի խորը ճգնաժամը հաղթահարելու բազմաթիվ անհաջող փորձերից հետո հուսահատ գիտնականի և՛ կշտամբանքն է հասկանալի, և՛ անգործության խոստովանությունը... Ես՝ Սամվել Սրապիոնի Պողոսյանս, ընդունում եմ “մարտահրավերը”, սիրելի Հոկինգ, կփորձեմ ցույց տալ ճգնաժամից դուրս գալու ճշմարիտ ուղին:

Ներկա ճգնաժամը, իհարկե, չի նշանակում, թե մեր քաղաքակրթությունը վերջին ութսուն տարիներին զուր ջանքեր է գործադրել այս ոլորտում, քաղ լիցի: Ճգնաժամը նշանակում է, որ մարդկությունը կանգնած է զարգացման մի նոր, էլ ավելի բարձր մակարդակի անցնելու շեմին: Մասնավորաբար կոսմոմիկրոֆիզիկայի ոլորտում սկիզբ է դրվում մի մեծ հեղափոխության, որը զարգացման լայն հեռանկարներ է բացում մեր քաղաքակրթության առջև:

Ահա թե ինչու է անհրաժեշտ նոր տեսությունը: Դրա անհրաժեշտությունը իր ներքին տրամաբանությունն էլ ունի, անշուշտ: Կոսմոմիկրոֆիզիկայի հետագա զարգացման ներքին տրամաբանությունը մղում է դեպի ռելյատիվիստական և քվանտային տեսությունների միավորում: Քանի տասնամյակ է ֆիզիկոսների երկու-երեք սերունդ տարբեր ուղղություններով աշխատում են միավորման այդ մեծ խնդրի վրա: Սակայն դեռևս պարզ, հստակ ձևակերպված չէ գաղափարական այն միջուկը, առանցքը, փարոսը, որը կլուսավորի այդ ոլորտի հետազոտությունները և հնարավորություն կտա ճիշտ ուղղությամբ միավորելու ջանքերը՝ սպասելի արդյունքը ստանալու համար:

II. ՄԱՏԵՐԻԱՅԻ ՓԻԼԻՍՈՓԱՅԱԿԱՆ ԻՄ ՀԱՅԵՑԱԿԱՐԳԸ

1. Մատերիան, նրա տեսակներն ու ատրիբուտները:

1.1 Ժամանակակից փիլիսոփայության ստանդարտ պատկերացումները մատերիայի մասին և նրա թերությունները

Դուք կարող եք բացել ցանկացած փիլիսոփայական հանրագիտարան և ծանոթանալ մատերիայի մասին ստանդարտ պատկերացումներին: Մատերիալիստական գոյաբանությունը մատերիան համարում է օբյեկտիվ ռեալություն, վերագրելով նրան համընդհանուր հատկություններ (ատրիբուտներ).

Զանգված և էներգիա

Տարածություն և ժամանակ

Հանգիստ և շարժում

Անընդհատություն և ընդհատություն

Անկառուցվածքայնություն և կառուցվածքայնություն

և այլն, և այլն:

Ընդգծվում է հատկապես մատերիայի և նրա ատրիբուտների անստեղծելիությունը և անոչնչանալիությունը: Մատերիայի գոյության ընդհանուր օրենքներն են համարվում.

- մատերիայի և շարժման պահպանման օրենքները,
- պատճառականության օրենքը,
- հակադրությունների միասնության և պայքարի (փոխազդեցության) օրենքը,
- որակական և քանակական փոփոխությունների փոխանցման օրենքը,
- սպիրալաձև զարգացման (բացասման բացասման) օրենքը:

Այնուհետև բերվում են մատերիայի հասկացությունը ծավալելու, նրա բնութագիրը խորացնելու նպատակով փիլիսոփայության ընդհանուր հասկացություններն (կատեգորիաներն) ու նրանց փոխհարաբերությունները:

Մի խոսքով, մատերիայի փիլիսոփայական ուսմունքը էնգելսից հետո, ըստ էության, էական զարգացում չունեցավ: Այդպես էլ փիլիսոփայական գոյաբանությունը չկարողացավ հիմնավորել, ճանաչել, բացատրել, թե ի սկզբանե, որպես աքսիոմա, փիլիսոփայական պոստուլատ ընտրած “մատերիան հավերժ է ու անոչնչանալի” դատողությունը ինչո՞ւ է համարվում ճշմարտություն: Ինչո՞ւ և ինչպե՞ս մատերիան հավերժ գոյություն ունի: Այս հարցի տրամաբանված, հիմնավոր ու հետևողական պատասխան եթե ունենար արդի փիլիսոփայությունը, ապա վաղուց ֆիզիկոսները կստեղծեին մատերիայի ֆիզիկական տեսությունը, այսինքն՝ այն ավարտուն, ընդհանուր ֆիզիկական տեսությունը, որը կպատասխաներ բոլորիս հետաքրքրող հիմնական, գլխավոր հարցերին և ի վերջո կնկարագրեր մատերիայի և Հավերժ Տիեզերքի հավերժ գոյության, հավերժ շրջապտույտի ֆիզիկական պատկերը: Սա է փիլիսոփայության և ֆիզիկայի վերջնական նպատակը: Դրան եմ ձգտել նաև ես:

* * *

Հենց սկզբից ուզում եմ ստորև ներկայացնել մատերիայի փիլիսոփայական իմ հայեցակարգի տրամաբանական կառուցվածքը, այսպես ասած “կմախքը”, ապա կանգ առնել հիմնական հարցերի (հասկացությունների և օրենքների) բացատրության ու փիլիսոփայական հիմնավորման վրա:

- Մատերիան հավերժ է ու անոչնչանալի... ինչո՞ւ: Ինչպե՞ս
- Մատերիան հակադրությունների պայքար է ու միասնություն: Ինչո՞ւ
- Մատերիայի երկու անընդհատ հակադիր տեսակներն են դրական և բացասական նախամատերիաները: Ինչո՞ւ
- Մատերիայի հակադիր կողմերից մեկն ու մեկը եթե հավերժ չլիներ, ապա որոշ ժամանակի ընթացքում, մատերիան կդադարեր գոյություն ունենալուց: Ուրեմն, դրական և բացասական նախամատերիաները, որպես մատերիայի ունիվերսալ հակադիր կողմեր պիտի լինեն հավերժ և անվերջ...
- Մատերիայի հակադրությունների պայքարը (տարբերությունը, հակադրությունը) կամ միասնությունը (էկվիվալենտությունը, նույնությունը, միավորվածությունը, փոխանցելիությունը) նույնպես հավերժ ու անվերջ չլիներ, ապա ժամանակի ընթացքում մատերիան կդադարեր գոյություն ունենալուց: Ուստի, դրական և բացասական նախամատերիաների միասնությունը և պայքարը հավերժ է:

Մրանից հետևում է, որ դրական և բացասական նախամատերիաները մատերիայի կազմում`

ա) հավերժ իրար համագոր են և երբեք մեկը չի գերիշխում մյուսին, չի հաղթում մյուսին և զրավում իր և նրա տեղը:

բ) երբեք դրական և բացասական նախամատերիաների պայքարը, հակադրությունը (որը հավերժ է) չի նշանակում, որ դրանք իրարից բացարձակապես տարանջատված են և ոչ մի կապի, փոխհարաբերության մեջ չեն մտնում: Դրանց հակադրվածությունը, անտագոնիզմը բոլորովին չի նշանակում, որ մատերիայի մի կեսում դրական մատերիան է, իսկ մյուս կեսում` բացասականը: Բոլորովին, դա կլիներ շարժման, գոյության վերջը: Դրանք իրարից ոչ միայն տարբեր են, այլև իրար նման, նույնական: Դրական և բացասական մատերիաները ոչ միայն իրենց առանձնահատկություններով տարբերվում են էապես իրարից, այլև ունեն ընդհանուր էական հատկություններ` երկուսն էլ մատերիայի ունիվերսալ (ընդհանուր)

տեսակներն են, և այդ երկու տեսակից դուրս այլ մատերիայի տեսակներ, դրսևորումներ չկան: Երկուսն էլ օժտված են միևնույն էական հատկությամբ՝ զանգվածային փոխազդեցության ընդհանուր հատկությամբ, թեև ամեն մեկը յուրովի: Այդ **զանգվածային փոխազդեցությունը**, մատերիայի կապի, փոխազդեցության, շարժման (փոփոխման) գլխավոր, հիմնական, ունիվերսալ (միջոցն է, եղանակն) հատկությունն է, հենց փոխազդեցության այդ համընդհանուր ձևով են իրար կապվում ու հարաբերվում դրական և բացասական նախամատերիաները: Փոխազդեցության այդ գլխավոր, համընդհանուր ձևը իշխում է և բնորոշ է մատերիայի բոլոր մասնավոր, եզակի կազմավորումների փոխհարաբերություններին: Այս իմաստով զանգվածային փոխազդեցությունը (իր երկու տեսակներով՝ ձգողականություն և վանողականություն) մատերիայի լինելիության (հանգստի ու շարժման), հավերժ շրջապտույտի համընդհանուր միջոցն ու եղանակն է, ճիշտ այնպես, ինչպես մտածում էին Կանտը, Հեգելը և Էնգելսը... "массовое взаимодействие – взаимодействие посредством массы (энергии) физических квантов и систем".

զ) դրական և բացասական նախամատերիաները փոխադարձաբար պայմանավորված են, մեկը հանդիսանում է մյուսի համար և՛ պատճառ (սկիզբ), և՛ հետևանք (վերջ) հավերժորեն:

դ) դրանք փոխներթափանցված գոյություն ունեն, մեկը մյուսին ունի իր մեջ (և չունի), դրանցից յուրաքանչյուրը օժտված է երկակի հատկությամբ և վերածվում է իր հակադրությանը, և չի վերածվում, և կարող է վերածվել և չի կարող: Դրանցից յուրաքանչյուրը կազմված է երկու տեսակի կոմպոնենտներից՝ սահմանային տարրերից՝ քվանտներից և ծայրահեղ սիստեմներից: Այդ երկու կոմպոնենտներն էլ բացառիկ առանձնահատկություններ ունեն. առաջինները անբաժանելի են, անկառուցվածք են, երկրորդները, ընդհակառակը կառուցվածք ունեն, բաղադրված են, սակայն իրենցից տարբեր այլ սիստեմների կազմի մեջ չեն մտնում, բաղադրիչի դեր չեն կատարում:

Ահա թե ինչու շնորհիվ (կամ ի դեմս) անկառուցվածք և անբաժանելի քվանտների թե՛ դրական նախամատերիան և թե՛ բացասականը իրար փոխանցվել չեն կարող, դրական նախամատերիայի ծայրահեղ սիստեմների մեջ բացասական նախամատերիայի բաժիններ, կոմպոնենտներ կան և հակառակը:

ե) այդ երկուսը հավերժ համաչափորեն փոխանցվում են իրար, ապահովելով մատերիայի **հավերժ շրջապտույտը, հավերժ պահպանումը**:

Եվ ահա հանգելով ե) կետի եզրակացությունը, մենք մատերիայի ճանաչման, իմացության պրոցեսում մի մեծ պարույր կատարեցինք՝ մատերիայի ընդհանուր, վերացական հասկացությունից անցնելով դիֆերենցման փուլը՝ հանգեցինք մատերիայի երկու հակադիր կողմերի՝ դրական և բացասական նախամատերիայի, դրանց ընդհանրությունների և առանձնահատկությունների բացահայտման, դրանց կառուցվածքային միավորների՝ կոմպոնենտների հայտնաբերմանը: Որից հետո հանգեցինք այդ հակադիր տեսակների միասնությանը, նույնությանը, փոխանցմանը, ինչը և հանդիսանում է մատերիայի հավերժության, հավերժ շրջապտույտի հիմքը: Այսպիսով ստեղծվեց, ձևավորվեց մատերիայի փիլիսոփայական մեր կոնցեպցիան:

Մատերիայի փիլիսոփայական հայեցակարգը այդ գոյաբանության պայմանականորեն առանձնացված մի կողմն է, մի մասը, որի ուսումնասիրության գլխավոր, հիմնական առարկան մատերիան է: Այդ կոնցեպցիան “մատերիա” հասկացության փիլիսոփայական բացատրության ու հիմնավորման, դրա բովանդակության տրամաբանական զարգացման ու ծավալման, մի կուռ ամբողջական պատկերացումների համակարգ է:³

Փիլիսոփայական գրականության մեջ շատ հաճախ նույնացնում են “մատերիա” հասկացությունը, Տիեզերքի կամ “ամբողջ մատերիական աշխարհ” հասկացության հետ: Թեև այդ հասկացությունները իրենց համընդգրկմամբ, իրենց ծավալով համընկնում են, սակայն դրանց նույնացումը որոշակի խառնաշփոթության հիմք է հանդիսանում: “Մատերիան” փիլիսոփայական կատեգորիա է, որն արտահայտում է սուբստանցիան, այն “շինանյութը”, որից կառուցված է հավերժ Տիեզերքի շենքը՝ հոյակերտ համակարգը: (Տիեզերքը մատերիայից է կազմված, բայց մատերիան Տիեզերքից չի կազմված...):

Մատերիան և Տիեզերքը տարբերվում են իրենց կառուցվածքով. մատերիան “կազմված է” կամ ավելի ստույգ, դրսևորվում է իր ընդհանուր և հատուկ տեսակների,

³ Ավելի ստույգ. մատերիայի տեսակները, հատկություններն ու հարաբերությունները արտահայտող հասկացությունների, դատողությունների և եզրակացությունների (կամ հասկացությունների, սկզբունքների և օրենքների) կապակցված մի կուռ համակարգ է:

ինչպես նաև մասնավոր կամ եզակի կազմավորումների տեսքով, ձևով: Իսկ Տիեզերքն ունի համակարգային կառուցվածք:

Գրականության մեջ մատերիայի մասին խոսելիս, հիմնականում քննարկվում են նրա ատրիբուտները, նրա տեսակների մասին ուսումնասիրությունները վերաբերվում են գլխավորապես հատուկ տեսակներին, եզակի կազմավորումների մասին, հասկանալի պատճառներով, ընդհանուր բաներ են ասվում այնքանով, որքանով տվյալ եզակի կազմավորումը պատկանում է տվյալ հատուկ տեսակին: Իսկ մատերիայի ընդհանուր տեսակների մասին գրեթե բան չի ասվում: Ժամանակին, անտիկ մտածողները շատ ավելի բազմազան ու հետաքրքիր (օրիգինալ) մոտեցումներ են ունեցել այդ հարցին, քան ժամանակակից փիլիսոփաները:

Խիստ ասած մատերիայի ընդհանուր տեսակների գաղափարին մոտեցել, բայց չէր հանգել Հեգելը և նույնիսկ Էնգելսը: Վերջինս շարժման տեսակները քննարկելիս, հանգել է շատ կարևոր, հանգուցային գաղափարի. շարժման տեսակներն ունեն իրենց կրողները, համապատասխանում են մատերիայի որոշակի տեսակների. “Раз мы познали формы движения материи, то мы познали самое материю, и этим исчерпывается познание⁴”:

Եվ ինչպես շարժումը ունի եզակի, հատուկ և ընդհանուր տեսակներ, այդպես էլ մատերիան պիտի ունենա ոչ միայն եզակի և հատուկ տեսակներ, այլև ընդհանուր տեսակներ:

Մատերիան գոյություն ունի, ընդ որում՝ միշտ:

Ինձ պետք է պարզել, թե ինչո՞ւ և ինչպե՞ս գոյություն ունի մատերիան, ի՞նչն է ընկած նրա լինելության հիմքում, ինչի՞ շնորհիվ այն գոյություն ունի և հետո նոր պարզել, թե ինչո՞ւ այն հավերժ գոյություն ունի:

Այսպես, մատերիայի բուն ուսումնասիրությունը սկսվում է նրա որոշակի սահմանումներից, այսինքն, երբ նրան վերագրվում են որոշակի հատկություններ, և քանի որ “մատերիան” համընդհանուր հասկացություն է, նրա հատկություններն էլ համընդհանուր բնույթի են: Մատերիան որպես սուբստանցիա, որպես կեցության (օբյեկտիվ) տեսակ, պետք է նախ և առաջ օժտված լինի գոյություն ունենալու (կամ չունենալու), լինել – չլինելու հատկությամբ:

⁴ Энгельс, “Диалектика природы”, стр. 199.

Մատերիան հաստատվում է և հերքվում, ժխտվում է, որպես գոյություն, կեցություն և որպես չգոյություն, չկեցություն (ամեն ինչ և ոչինչ): Եթե դիալեկտիկան չի հանգում այս դատողության ճշմարտացիությանը, ապա նման դիալեկտիկան թերի, կիսատ, պակասավոր է:

Մատերիան, սակայն, կեցության մի ձևն է, մի տեսակը՝ օբյեկտիվ կեցությունն է և որպես այդպիսին պիտի ունենա և ունի միայն իրեն հատուկ, իր օբյեկտիվորեն գոյություն ունենալը հաստատող, բնութագրող ատրիբուտները.

զանգված և էներգիա,

տարածություն և ժամանակ:

Ահա մատերիայի այս ատրիբուտները՝

չգոյություն և գոյություն,

զանգված և էներգիա,

տարածություն և ժամանակ,

ես անվանում եմ սուբստանցիոնալ ատրիբուտներ: Դրանք մատերիային բնորոշող գլխավոր ատրիբուտներն են: Այստեղ արժե կանգ առնել զանգված և էներգիա հասկացությունների վրա, քանզի XX դարի փիլիսոփայության մեջ, դրանք շատ դեպքում չեն էլ համարվում մատերիայի ատրիբուտներ, առավել ևս գլխավոր՝ սուբստանցիոնալ ատրիբուտներ:

Երբ մատերիան ուսումնասիրում ենք “գոյություն չունի” կամ իր չգոյության տեսանկյունից (պրիզմայով), ապա բացասվում, հերքվում են մատերիայի բոլոր ատրիբուտները (թե պոզիտիվ և թե նեգատիվ), բայց երբ քննարկում ենք մատերիան իր (օբյեկտիվ) գոյության տեսանկյունից, ապա ինչպես ընդունում ենք, որ մատերիան առանց տարածության և ժամանակի գոյություն ունենալ չի կարող, այդպես էլ պիտի ընդունենք, որ առանց զանգվածի և էներգիայի մատերիան (օբյեկտիվորեն) գոյություն ունենալ չի կարող: Այսինքն զանգվածն ու էներգիան իսկապես մատերիայի համընդհանուր հատկություններն են և չկա մատերիայի մի որոշակի տեսակ, որ գուրկ լինի այդ հատկություններից:

Հետաքրքիրն այն է, որ, ի տարբերություն զանգվածի (էներգիայի), գրավիտացիան (որպես շարժման համընդհանուր ձև) երբեմն դիտվում է որպես մատերիայի ատրիբուտ: Այդ կարծիքին էր, մասնավորապես փիլիսոփա Ս. Մելյախինը, որն իդեալ պաշտպանում էր տարածում գտած այն տեսակետը, թե “Бообще для всех

действительных атрибутов материи не существует эквивалентных антиподов, т. е. противоположных и столь же всеобщих свойств, которые нейтрализовали и уничтожали бы первые. Иначе те не являлись бы универсальными атрибутами, а были бы соотносительными и преходящими свойствами»⁵. Հետո տողատակում ավելացնում է. “Некоторые из всеобщих свойств материи отражаются в парных категориях, как например, пространство и время, количество и качество и др., в силу чего может создаться впечатление, что они выражают эквивалентные противоположности. Но в действительности здесь отражаются разные атрибуты или всеобщие законы материи”: Նման ոչ դիալեկտիկական մոտեցմամբ նա փորձում էր հաստատել գրավիտացիայի համընդհանուր լինելը և ժխտել համընդհանուր վանողականության գոյությունը. “Для гравитации не существует противоположной эквивалентной силы отталкивания (антигравитации), все античастицы обладают положительными значениями массы и энергии”⁶: Նման միակողմանիությունը բնորոշ էր XX դարի փիլիսոփայությանը և մասնավորապես մատերիայի մասին փիլիսոփայական ստանդարտ պատկերացումներին: Այնպիսի տպավորություն է ստեղծվում, ասես Կանտ, Հեգել, Էնգելս, ոչ էլ եղել են: Այս մեծ մտածողների փիլիսոփայական ժառանգության նկատմամբ նման մակերեսային մոտեցման արդյունք է այն իրավիճակը (որից դժգոհում են Հոկինգը և ուրիշները), որն վերջին հարյուրամյակում զրկվել է փիլիսոփայությունը, բնագիտության, և հատկապես ֆիզիկայի և կոսմոլոգիայի համար փարոսի իր առաքելությունը կատարելու հնարավորությունից:

Մատերիայի մնացած ատրիբուտները երկրորդական, երրորդական կարգի են: Այսպես՝ հանգիստ և շարժում

անկառուցվածքություն և կառուցվածքայնությունը

(անբաժանելիություն և բաժանելիություն)

ընդհատ և անընդհատ

և այլն, և այլն: Սրանք սուբստանցիոնալ ատրիբուտների ատրիբուտներն են: Եթե ուշադրություն դարձնենք ատրիբուտների վերը բերված երկու պարադիգմայի աջ և ձախ շարքերի հասկացություններին, ապա հեշտությամբ կնկատենք դրանց բովանդակության ընդհանրությունը.

⁵ Философские проблемы естествознания, М., 1985г. Стр. 194.

⁶ Философские проблемы естествознания, М., 1985г. Стр. 194.

1. չգոյություն, զանգված, տարածություն, հանգիստ, անկառուցվածքայնություն (անբաժանելիություն), ընդհատ... այս շարքը բնորոշում է մատերիայի անփոփոխությունը, կայունությունը, պահպանումը, ամբողջականությունը:

2. Իսկ մյուս շարքը՝ գոյություն, էներգիա, ժամանակ, շարժում, կառուցվածքայնություն (բաժանելիություն), անընդհատ..., բնութագրում է մատերիայի փոփոխականությունը, ոչ ամբողջական լինելը:

Եվ ահա շատ հաճախ թե՛ փիլիսոփաները, և թե՛ ֆիզիկոսները ելնելով այս բովանդակային ընդհանրություններից, աղերսներից, անհարկի միակողմանիությունից, նույնացնում են տարբեր հասկացությունները՝ ընկնելով մեկ այս, մեկ այն ծայրահեղության գիրկը: Բերենք Կոբզերևի և նրա հետևորդների վառ օրինակը. հայտնի փաստ է, որ առանց ժամանակի անհնար է տարածության մեջ շարժումը նկարագրել, այսինքն առանց ժամանակի որոշակի տևողության, ոչ տարածությունը կարող է փոփոխվել, և ոչ էլ որոշակի տարածության մեջ որոշակի տեղափոխություն, կամ շարժում կարող է լինել: Ժամանակի այս “ակտիվության”, կամ շարժման “ակտիվ կողմ” լինելու պահը Կոզիրևը ուրճացրել, բացարձակացրել է՝ ժամանակին վերագրելով սուբստանցիայի հատկանիշներ: Ճիշտ այդպես, մեկ ուրիշ ծայրահեղության գիրկը ընկան Էյնշտեյնը, Ուիլերը և դրանց հետևորդները՝ բացարձակեցնելով, ուրճացնելով (չափազանցնելով) տարածության բովանդակությունը, այն համարելով ինքնուրույն սուբստանցիա:

Ատրիբուտների մասին խոսելիս, պետք է պարտադիր անդրադառնամ անոշնչանալի և անստեղծելի հասկացություններին: Դիալեկտիկան խորապես չհասկացող մատերիալիստները միակողմանիորեն պնդում են, թե մատերիան անստեղծելի և անոշնչանալի է, անսպառ է և այլն:

Մատերիան և անվերջ է և վերջավոր, և անսպառ է և սպառելի, և անոշնչանալի է և ոշնչանալի, և անստեղծելի է և ստեղծելի: Դեռ ավելին՝ այդ ամենը հավերժորեն, բացարձակապես:

Մատերիան որպես համընդհանուր, արդեն ոշնչանում է իր ընդհանուր, հատուկ տեսակների և մասնավոր, եզակի կազմավորումների բաժանվելու, դիֆերենցվելու պահին, իսկ այդ դիֆերենցման տեսակների միավորման, փոխանցման, միասնության պահին մատերիան որպես ընդհանրություն, ամբողջական գոյանում է, առաջանում է: Բայց միթե մատերիայի դիֆերենցված լինելը և միասնական, ամբողջական լինելը

բացարձակ չէ, հավերժ չէ: Ուրեմն մատերիան բաժանելիության և անբաժանելիության, ընդհատության և անընդհատության, վերջավորության և անվերջության միասնությամբ հանդես է գալիս որպես ոչնչանալի և անոչնչանալի, ստեղծելի և անստեղծելի, անսպառ և սպառելի, այն էլ բացարձակապես, հավերժորեն:

Այստեղ պետք է ավելացնեմ անտիկ մտածողի շատ կարևոր միտքը. աշխարհից եթե մի հյուլե պակասի, ապա աշխարհը փուլ կգա: Ինձ շատ հոգեհարազատ է այդ գաղափարը: Ինչո՞ւ: Քանի որ մատերիան տրված է, գոյություն ունի, իրական է իր բազմազանության մեջ, այսինքն տրված է իր ընդհանուր, հատուկ և եզակի տեսակների, դրսևորումների մեջ, դրանց փոխանցումների մեջ, ապա անկարելի է, որ դրանցից որևէ բան բացարձակապես ոչնչանա, դադարի գոյություն ունենալուց:

Մատերիան որպես համընդհանրություն, ամբողջական, միասնական, անփոփոխ է, բայց փոփոխական է իր մասնավորություններում, դրա համար էլ անտիկ փիլիսոփաները ասում էին մատերիան հավերժ փոփոխվելով հանդերձ մնում է հավերժ անփոփոխ:

Մատերիայի տեսակները, եզակի կազմավորումները կարող են և ստիպված են առաջանալ և ոչնչանալ, փոփոխվել և փոխանցվել իրար, բայց անվերջությունում, ամբողջ մատերիայի մակարդակում դրանք նույնպես միշտ պահպանվում են:

Ինչ վերաբերվում է անսպառելիությանը. մատերիան իր բացարձակ ընդհատությամբ, բացարձակ վերջավոր լինելով արդեն ոչինչ է, սպառելի է, բայց իհարկե, մենք դրանով չենք ժխտում, որ մատերիան իր բացարձակ անընդհատությամբ, անվերջությամբ բացարձակ անսպառ է: Հաճախ պնդում են, որ մատերիան ճանաչողությամբ սպառել անհնար է, որ մարդը չի կարող լրիվությամբ, ամբողջությամբ ճանաչել մատերիան: Բայց սա նույնպես հարաբերական պետք է հասկանալ: Քանի, որ այս հարցը կարևոր է ոչ միայն փիլիսոփայության համար, այլև ֆիզիկայի, ապա հարկ եմ համարում մի փոքր հանգամանորեն կանգ առնել դրա վրա: Ժամանակին Էնգելսը գրել է. «...раз мы познали формы движения... то мы познали самое материю, и этим исчерпывается познание». Մինչ օրս ոչ փիլիսոփաները և ոչ էլ ֆիզիկոսները ինչպես որ հարկն է չեն հասկացել Էնգելսի այս խոսքերը: Դրա համար էլ փիլիսոփաները պնդում են միակողմանիորեն, թե մատերիան իմացությամբ սպառել անհնար է, իսկ ֆիզիկոսներն էլ մինչև օրս վիճում են վերջնական, ավարտուն ֆիզիկական տեսության հնարավոր կամ անհնար լինելու

մասին, մատերիայի տեսակների և դրանք արտահայտող, նկարագրող օրենքների ու տեսությունների քանակի անվերջ ու վերջավոր լինելու մասին:

1. Մատերիան որպես համընդհանուր ամբողջական է, միասնական, մեկն է: Այն մեկ հասկացությամբ, մեկ տեսությամբ կարելի է արտահայտել. երբ ասում ենք «մատերիա», դրանով ընդգրկում ենք բոլորին՝ մատերիայի բոլոր տեսակները, բոլոր եզակի կազմավորումները: Բնականաբար այն նկարագրվում է փիլիսոփայական մեկ, միասնական կոնցեպցիայով (տեսությամբ): Դրա հիման վրա պետք է ձևավորվի, ստեղծվի մատերիայի ֆիզիկական մեկ, միասնական տեսությունը (ընդհանուր ֆիզիկական տեսությունը):
2. Մատերիայի ընդհանուր և հատուկ տեսակները մեկից ավել են, բնականաբար, բայց ոչ անվերջ քանակի: Հատուկ տեսակները շատ սահմանափակ և վերջավոր քանակություն ունեն: Մատերիայի հատուկ տեսակների քանակը սահմանափակվում է, վերջավորվում է եզակի կազմավորումների անվերջությամբ: Մատերիական եզակի կազմավորումները որոշակի ընդհանուր հատկությունների հիման վրա միավորվում են մատերիայի հատուկ տեսակների մեջ: Այս իմաստով նույնիսկ մի հատուկ տեսակի մեջ մտնող մատերիական եզակի կազմավորումները կարող են անվերջ քանակություն ունենալ:
3. Մի խոսքով, եզակի կազմավորումները անվերջ քանակությամբ գոյություն ունեն: Հիմա, երբ էնգելսը ասում է, թե ճանաչելով շարժման տեսակները, դրանով հանդերձ մենք ճանաչում ենք հենց իրեն մատերիային: Սա նշանակում է, որ ինչպես շարժումը մատերիայի ատրիբուտն է, այդպես էլ շարժման տեսակները մատերիայի տեսակներին բնորոշ էական հատկություններն են, հետևապես բացահայտելով ու ճանաչելով շարժման գլխավոր, հիմնական կամ հատուկ տեսակները՝ մենք այդպիսով բացահայտում, ճանաչում ենք մատերիայի գլխավոր, հիմնական, կամ հատուկ տեսակները և այդպիսով սպառում մատերիայի ճանաչողությունը:

Այսպիսով. ա) մատերիան որպես համընդհանուր, որպես իր վերջավոր քանակի հատուկ տեսակների ամբողջություն, ճանաչողությամբ ընդգրկել (արտահայտել, նկարագրել), սպառել հնարավոր է,

բ) բայց որպես եզակի, առանձին, մասնավոր կազմավորումների անվերջություն, ճանաչողությամբ ընդգրկել, սպառել անհնար է:

2. Մատերիան հակադրությունների պայքար (փոխազդեցություն) և միասնություն է

Աշխարհը՝ գունեղ կարպետ

Աստված աշխարհը ստեղծել է որպես մի հսկա բազմերանգ կարպետ: Նա անգույն թելերից հյուսեց հենքը, այնուհետև դրա վրա ավելացրեց տարբեր գույների պատկերներ: Մարդիկ տեսնում են միայն այդ գույնզգույն նկարները և բոլորովին չեն նկատում անգույն հենքը: Եվ միայն արհեստավարժ գորգագործը կարող է նկատել և գնահատել անհաս վեհությունը Աստվածային այդ ստեղծագործության:

Իմ տատիկ Սրբուհու պատմություններից

Էյնշտեյնը ժամանակին ասել է. “Само существование должно обладать совершенно гармоничной структурой”: Եվ այդ ասածը վերաբերվում է ինչպես մատերիային՝ որպես բացարձակ սուբստանցիայի, այդպես էլ Հավերժ Տիեզերքին՝ որպես բացարձակ կատարյալ Համակարգի: Դիալեկտիկան հարմոնիան, սիմետրիան դիտում է որպես հակադրությունների, հակադիր կողմերի (թևերի) միասնություն: Էյնշտեյնի ասածը այս առումով նշանակում է, որ գոյության պատճառը իր մեջ է, իր կատարյալ ներդաշնակ կառուցվածքի մեջ է, կամ դիալեկտիկայի լեզվով ասած, գոյության պատճառը իր հակադրությունների միասնության մեջ է:

Մատերիան որպես սուբստանցիա հավերժ⁷ է: Ուրեմն պետք է կոնկրետացնենք. մատերիան հակադրությունների հավերժ պայքար ու միասնություն է: Ընդ որում մատերիայի հակադիր կողմերը պիտի լինեն բացարձակ, հավերժ: Ճիշտ այնպես, ինչպես արդեն ասել եմ “կմախքի” մեջ:

Այստեղ պարզապես պետք է բացահայտել, թե որոնք են մատերիայի սուբստանցիոնալ հակադիր կողմերը: Գրականության մեջ հաճախ շփոթում են

⁷ Մեր ուսումնասիրությունը ընթանում է աբստրակտից, ընդհանուրից դեպի կոնկրետը, հատուկը, մասնավորը, սա է մեր շարադրանքի մեթոդը, որը թերևս աքսիոմատիկ բնույթի է:

մատերիայի սուբստանցիոնալ հակադիր կողմերը, մատերիայի հակադիր ատրիբուտների հետ: Հակադիր ատրիբուտներն էլ միասնություն են կազմում, բայց նրանց միասնությունները ևս մատերիայի հակադրություններն են արտահայտում և չեն նույնանում մատերիային: Դա վերաբերվում է բոլոր ատրիբուտներին, այդ թվում և գլխավոր, սուբստանցիոնալ ատրիբուտներին. տարածության և ժամանակի միասնությունը ևս մատերիայի ատրիբուտ է, զանգվածի և էներգիայի միասնությունը ևս մատերիայի ընդհանուր հատկություն է, բայց ոչ ինքը՝ մատերիան: Այնպես որ գրականության մեջ հանդիպող արտահայտությունները, թե մատերիան տարածության և ժամանակի միասնությունն է, կամ շարժման և հանգստի միասնությունն է, կամ վերջավորի և անվերջի միասնությունն է. թերի, ճշտման կարիք ունեցող դատողություններ են:

Ասածից հեշտ է կռահել, որ մատերիայի սուբստանցիոնալ կողմերը, որոնց պայքարն ու միասնությունն է ապահովում մատերիայի հավերժ գոյությունը, կարող են լինել միայն և միայն մատերիայի տեսակները⁸:

Հիմա տեսնենք, թե մատերիայի, որ տեսակները կարող են լինել բացարձակ հակադրություններ:

Ստանդարտ փիլիսոփայության մեջ այս հարցում էլ խառնաշփոթություն է տիրում. մի դեպքում մատերիան դիտվում է որպես բազմաթիվ հատուկ տեսակների շրջապատյոտ, մյուս դեպքում, տուրք տալով ֆիզիկային, որպես նյութի և դաշտի միասնություն: Մի երրորդ դեպքում՝ մատերիան և նրա եզակի կազմավորումները:

Այսինքն ճշգրտված չեն այն չափանիշները, որոնցով պետք է որոշել մատերիայի սուբստանցիոնալ կողմերը: Մի չափանիշ ես արդեն բերել եմ, մատերիայի հակադիր կողմերը պիտի լինեն բացարձակ, ինչը նշանակում է լինել վերին աստիճանի վերացական. վերացարկման մակարդակով դրանք պիտի համապատասխանեն մատերիայի համընդհանրությանը: Ահա և ձեզ ևս մեկ չափանիշ. պիտի լինեն ընդհանուր: Այսինքն պատմականորեն մատերիան պիտի բաժանվի այդ երկու ընդհանուր տեսակների, որից դուրս չմնա մատերիայի ոչ մի հատուկ տեսակ:

⁸ Ահա թե ինչո՞ւ եմ ես անվանում ”սուբստանցիոնալ հակադրություններ”, որովհետև այդ հակադիր կողմերից յուրաքանչյուրը ևս մատերիա է, ևս օժտված է մատերիայի բոլոր ատրիբուտներով: Նաև այս պատճառով հակադիր ատրիբուտների միասնությունը չի կարող լինել մատերիայի հակադրությունների միասնություն:

Օրինակ՝ եթե վերցնենք կենդանի և անկենդան մատերիաները համարենք մատերիայի բացարձակ հակադրություններ, ապա այդ երկու տեսակները չեն սպառում մատերիայի ողջ բազմազանությունը, իրենց մեջ չեն ընդգրկում կենդանի և անկենդան մատերիաների միջև գտնվող անցումային տեսակները: Հետևապես դրանք մատերիայի երկու ընդհանուր տեսակներ չեն:

Կամ վերցնենք վերը բերած դեպքերը. առաջին դեպքը չի անցնում, որպեսզի մատերիայի ընդհանուր տեսակները պիտի երկուսը լինեն: Երկրորդը չի անցնում, որովհետև, ինչպես արդեն նշել ենք. մատերիայի ատրիբուտները չեն կարող լինել մատերիայի սուբստանցիոնալ հակադրություններ (դաշտը և նյութը, տվյալ դեպքում՝ անընդհատի և ընդհատի, դիսկրետի միասնություն ու փոխազդեցությունն է ներկայացնում):

Հիմա, կանգ առնենք երրորդ դեպքի վրա. “Материя и материальные системы – это единство противоположностей. Они взаимно исключают и взаимно проникают друг в друга. Взаимоисключение проявляется в том, что материальные системы возникают и исчезают, перемещаются в пространстве, а материя сохраняется во всех своих превращениях. Неуничтожимость и несотворимость материи как закон сформулирован еще в древнегреческой философии. Взаимопроникновение указанных противоположностей проявляется, с одной стороны, в том, что конечные материальные системы содержат в себе и необходимость своего отрицания, выхода за свои границы, с другой стороны, в том, что материя сама может рассматриваться, в известном смысле, как система, поскольку она едина и все в ней взаимодействует”⁹: Ահա

խառնաշփոթության վառ օրինակ: Իհարկե մատերիան և եզակի մատերիական կազմավորումները կարելի է և պետք է դիտել, քննարկել ընդհատի և եզակիի փոխհարաբերության դիալեկտիկայի տեսանկյունից: Բայց դա չի նշանակում, որ մենք իրավունք ունենք ընդհանուրը (կամ առավել ևս համընդհանուրը) և եզակին դիտել որպես միևնույն ընդհանրացման մակարդակի հասկացություններ և միավորել դրանք: Ստացվում է, մատերիան ինքը իր հակադիր կողմերից մեկն է, իսկ մյուս կողմը վերջավոր մատերիական սիստեմներն են:

⁹ А. Е. Фурман, Г. С. Ливанов, Круговороты и прогресс в развитии материальных систем. МГУ 1978г. Стр. 15

Չհեռանալով բուն թեմայից՝ նշեմ մատերիայի սուբստանցիոնալ, բացարձակ հակադիր կողմերի ընդհանուր հատկությունները: Նախ և առաջ դրանք, քանի որ մատերիայի ընդհանուր տեսակներն են, ապա պիտի օժտված լինեն մատերիայի բոլոր ատրիբուտներով, և իհարկե, առաջին հերթին սուբստանցիոնալ ատրիբուտներով՝ զանգված-էներգիայով, տարածություն-ժամանակով: Ընդ որում հենց այդ հատկություններով էլ իրարից ծայրահեղ տարբեր ու հակադիր պիտի լինեն, որպեսզի այդ տարբերության, հակադրության հիման վրա էլ միասնություն կազմեն:

Մատերիայի այդ ընդհանուր տեսակները պետք է օժտված լինեն կապի, փոխազդեցության, շարժման ընդհանուր տեսակներով, դեռ ավելին, շարժման, փոխազդեցության այդ ընդհանուր հատկությամբ էլ իրար ծայրահեղ հակադիր ու իրարից տարբեր պիտի լինեն:

Ահա, այժմ ավելի պարզ է դառնում, թե ինչո՞ւ մատերիայի այնպիսի հատուկ տեսակները, ինչպիսիք են օրգանական և անօրգանական, կամ, կենդանի և անկենդան մատերիաները չեն կարող դիտվել որպես մատերիայի սուբստանցիոնալ հակադիր կողմեր, կամ որպես մատերիայի երկու ծայրահեղ տեսակներ: Քանզի դրանք իրենց սուբստանցիոնալ ատրիբուտներով՝ տարածություն-ժամանակով, զանգված-էներգիայով ծայրահեղորեն տարբեր ու հակադիր չեն իրար:

Մի խոսքով, արդեն պարզ է դառնում, որ մատերիայի սուբստանցիոնալ հակադիր կողմերը մատերիայի այն ընդհանուր, ծայրահեղ տեսակներն են, որոնք օժտված են կապի, փոխազդեցության, շարժման ընդհանուր, ծայրահեղ ձևերով, կամ փոխազդեցության, շարժման այդ ծայրահեղ իրար հակադիր ձևերի կրողներն են հանդիսանում:

Վերադառնանք նորից Էնգելսի այն մտքին, թե ճանաչելով շարժման տեսակները, մենք այդպիսով ճանաչում ենք մատերիան: Էնգելսը հստակ գիտակցում էր, որ մատերիայի հատուկ տեսակները մենք ճանաչում ենք դրանց բնորոշ շարժման հատուկ ձևերը ճանաչելու միջոցով: Սրա հետ միաժամանակ, նա հետևելով Կանտին և հատկապես Հեգելին, հասել էր այն բանի գիտակցմանը, որ վանողականությունը ձգողականության նման մատերիայի անհրաժեշտ հատկությունն է. “Обыкновенно принимается, что тяжесть есть наиболее всеобщее определение материальности, т. е. что притяжение, а не отталкивание есть необходимое свойство материи. Но притяжение и отталкивание столь же неотделимы друг от друга, как положительное и

отрицательное, и поэтому уже на основании самой диалектики можно предсказать, что истинная теория материи должна отвести отталкиванию такое же важное место, как и притяжению, и, что теория материи, основывающаяся только на притяжении, ложна, не достаточна, половинчата»¹⁰.

Դեռ ավելին, Էնգելսը պարզ գիտակցում էր, որ ինչպես ձգողականությունը, այնպես էլ վանողականությունը շարժման ձևեր են՝ իրար հակադիր ուղղվածությամբ. «Таким образом, мы имеем снова взаимодействие между притяжением, с одной стороны, и формой движения, действующей в противоположном ему направлении, т. е. отталкивательной формой движения, - с другой. Но это отталкивательная форма движения не встречается в природе в рамках земной чистой механики (оперирующей массами с данным, не изменным для нее агрегатным состоянием и состоянием сцепления)»¹¹: Այնուհետև Հեգելի նման, նա ևս ընդունում է, որ մատերիայի էությունը կազմում են ձգողականությունն ու վանողականությունը. «Все учение о тяготении покоится на утверждении, что притяжение есть сущность материи. Это, конечно, не верно. Там, где имеется притяжение, оно должно дополняться отталкиванием. По этому уже Гегель вполне правильно заметил, что сущность материи составляют притяжение и отталкивание»¹²:

Այսպիսով Էնգելսը, որպես փիլիսոփա, զարգացնելով այդ գաղափարները, բերում հասցնում է մի կուլմինացիայի. որից փիլիսոփայության և բնագիտության համար ամենակարևոր, ես կասեի պատմական նշանակություն ունեցող, եզրակացության հանգեկու համար մի քայլ էր մնում, սակայն իր ժամանակի բնագիտական (ֆիզիկական) հայացքների սահմանափակությունը հնարավորություն չտվեց կատարելու այդ քայլը:

Նույն պատճառով էլ Էյնշտեյնին չվիճակվեց կատարելու դա, թեև նա էլ ավելի մոտեցրեց իսկրի լուծումը. նա փաստորեն ցույց տվեց, որ մատերիայի այդ ընդհանուր, ծայրահեղ տեսակները իրարից պիտի տարբեր ու հակադիր լինեն ոչ միայն զանգված-էներգիայով, այլև տարածություն-ժամանակով (տարածություն-

¹⁰ Ф. Энгельс, Диалектика Природы, стр. 210.

¹¹ Ф. Энгельс, Диалектика Природы, стр. 55.

¹² Ф. Энгельс, Диалектика Природы, стр. 211.

ժամանակի կորուստամբ): Մակայն նա էլ չհանգեց խնդրի լուծմանը՝ թողնելով դրա լուծման որոշակի մտահաղացումներ:

Այդ հարցի լուծումը գտնվում է հետևյալ դատողությունների հիման վրա կատարված եզրահանգման մեջ.

1. Ձգողականությունը և վանողականությունը ոչ թե մատերիայի ատրիբուտներն են, այլ մատերիայի ատրիբուտների՝ շարժման (և հանգստի) տեսակներն են: Այն էլ շարժման ընդհանուր տեսակները, ի տարբերություն շարժման հատուկ և մասնավոր, եզակի տեսակների: Ահա թե ինչու, խիստ ասած, ձգողականությունը և վանողականությունը չեն կազմում մատերիայի էությունը, այսինքն ձգողականությունը ու վանողականությունն չեն հանդիսանում մատերիայի սուբստանցիոնալ հակադրությունները, թեև մատնանշում են դրանց ինչ լինելը:

2. Եվ քանի որ, ըստ Էնգելսի շարժման տեսակները ճանաչելով մենք այդպիսով իսպառ ճանաչում ենք մատերիան, այսինքն՝ շարժման տեսակները բնորոշում, բնութագրում են մատերիայի տեսակները:

3. Այստեղից հանգում ենք այն կարևոր (դարակազմիկ) եզրակացությանը, որ շարժման ընդհանուր տեսակները՝ ձգողականությունն ու վանողականությունը բնորոշում, բնութագրում են, իրենց կրող մատերիայի ընդհանուր երկու տեսակները, որոնց հակադրամիասնությունն էլ հենց կազմում է մատերիայի էությունը, նրա հավերժ գոյության հիմքը, համընդհանուր ակտիվության ներքին աղբյուրը:

Մատերիայի բացարձակ հակադիր կողմերը մատերիայի երկու ընդհանուր ծայրահեղ տեսակներն են, որոնցից մեկը օժտված է ձգողականությամբ, իսկ մյուսը՝ վանողականությամբ և շնորհիվ այդ հատկությունների կազմում են մեկ բացարձակ, հավերժ հակադրամիասնություն:

* * *

Նախ, ինչո՞ւ «նախամատերիա» և ապա ինչո՞ւ դրա «դրական ու բացասական» տարատեսակներ: Հենց սկզբից պիտի ասեմ, որ այդպես եմ անվանել ոչ միայն տուրք տալով նախամատերիայի փնտրտուքի հինգ հազարամյակների ավանդույթին, այլև

ելնելով այն հանգամանքից, որ նման տարբերակումը նաև լույս է սփռում մատերիայի այդ երկու ընդհանուր տեսակների ուսումնասիրման, բնութագրման բովանդակության վրա: Նախամատերիա տերմինը մի քանի իմաստով (առումով) է արդարացված.

1. նախ մատերիայի այդ ընդհանուր, ծայրահեղ տեսակները մատերիայի ողջ բազմազանության համար իսկապես նախամատերիա է. մատերիայի բոլոր հատուկ և մասնավոր, եզակի տեսակները իսկապես առաջանում են նախամատերիայի այդ երկու տեսակներից և դրանց միջոցով:

2. երկրորդ. որոշ իմաստով դրական և բացասական մատերիաները համընդհանուր մատերիայի համար էլ նախա-մատերիաներ են, քանի որ մատերիան ևս կազմված է դրանցից, դրանց միասնությունն է հանդիսանում: Բայց սա չի նշանակում որ դրական և բացասական նախամատերիաները սկզբից գոյություն ունեն առանձին, առանձին, հետո միավորվում են և առաջ են բերում մատերիան: Բոլորովին. դրական և բացասական նախամատերիաները, ինչպես և մատերիան, գոյություն ունեն հավերժորեն, միշտ: Եվ նրանցից յուրաքանչյուրի գոյության պատճառն ու (նպատակը) հետևանքը մյուս հակադիր տեսակն է: Դեռ ավելին, հավերժ է ինչպես դրանց հակադրությունը (պայքարը, փոխազդեցությունը), այնպես էլ դրանց միասնությունը (փոխանցումը): Հետևապես դրանք չեն կարող ժամանակի ընթացքում (ժամանակի սլաքի մեջ) նախորդել կամ հաջորդել մատերիային:

3. երրորդ, նախամատերիայի դրական և բացասական տեսակները մատերիայի ծայրահեղ, բևեռացված տեսակներն են և որպես այդպիսիք (որպես բացարձակ սիմետրիա – հակադրամիասնության երկու ծայրահեղ հակադիր թևեր) հանդես են գալիս առանձին, առանձին վերցրած որպես կատարյալ մատերիայի անկատար, թերի, պակասավոր երկու ծայրահեղություններ՝ դրական և բացասական նախամատերիաներ: Դա նշանակում է, որ դրանք առանձին, առանձին թերի, պակասավոր, միակողմանի տեսակներ են, ինչով պայմանավորված է, ինչից բխում է այդ նախամատերիաների կազմավորումների թերի, միակողմանի, ծայրահեղ

լինելը: Թե դրական և թե բացասական նախամատերիաները ունեն երկու տեսակի կազմավորումներ, որոնք ծայրահեղ բնույթի են. 1) ծայրահեղ մաս էր, բաղադրիչ էր, էլեմենտ էր (քվանտ), 2) ծայրահեղ ամբողջներ, բաղադրյալներ, սիստեմներ:

Առաջին տեսակի կազմավորումները մասերի չեն բաժանվում, բաղադրիչներ չունեն, չեն կազմվում իրենցից տարբեր էլեմենտներից: Իսկ երկրորդ տեսակի կազմավորումները, թեև մասերից կազմված ամբողջներ են, բաղադրյալներ են, էլեմենտներից ու նրանց փոխադարձ կապերից առաջացած սիստեմներն են, բայց այդ ամբողջները չեն մտնում իրենցից տարբեր ամբողջների կազմի մեջ, որպես սիստեմ ևս ծայրահեղ տեսակի են, չեն մտնում իրենցից տարբեր սիստեմների բաղադրության մեջ:

Ահա թե ինչու նախամատերիայի մասին պատկերացումներում, մատերիայի բաժանելիության հարցում մինչ օրս խառնաշփոթություն է տիրում: Կա երկու իրարամերժ տեսակետ. 1) մի կողմից պնդում են, որ գոյություն պիտի ունենան մատերիայի վերջնական, անբաժանելի հյուլներ, էլեմենտներ (քվանտներ)¹: Այսինքն մատերիայի բաժանելիությունը սահման ունի, որ անվերջ փոքրերի շղթան վերջ, սահման ունի՝ հասնելով անբաժանելի էլեմենտներին, որոնք հենց նախամատերիան են կազմում:

2) Մյուս կողմից, ըստ հակառակ տեսակետի, մատերիայի եզակի կազմավորումները անվերջորեն բաժանելի են, այսինքն հաստատված է մատերիայի անվերջ փոքրերի բաժանելիությունը և այդ շղթայում վերջ, սահման չի դրվում և այդպիսով ժխտվում է նաև նախամատերիայի գաղափարը: Այդ տեսակետը հիմք է տվել որոշ փիլիսոփաների և ֆիզիկոսների հանգեղու այն թյուր կարծիքին, թե իբր մատերիայի տեսակները անվերջ քանակությամբ գոյություն ունեն, և ֆիզիկան դատապարտված է անվերջորեն հայտնագործելու մատերիայի նորանոր տեսակներ:

Մի խոսքով, պարզ չէ թե որ տեսակետն է ճիշտ, այն դեպքում, երբ յուրաքանչյուրն էլ թերություններ ունի, բայց ունի նաև ռացիոնալ հատիկ: Իմ կարծիքով ճշմարտությունը այդ երկու տարբեր տեսակետների միասնության մեջ է: Սակայն այդ միասնությանը հասնելու համար պետք է որոշակիորեն ընդլայնել և խորացնել այդ երկու տեսակետների բովանդակությունը առանձին, առանձին:

Այսպես, առաջին դեպքում, եթե ընդունվում է, որ մատերիայի բաժանելիությունը որոշակի սահման, ավարտ ունի, ապա պիտի ընդունենք, որ այդ որոշակի սահմանը, վերջը, ավարտը գոյություն ունի բաժանելիության շղթայի երկու կողմում էլ՝ անընդհատ փոքրերի և անընդհատ մեծերի կողմերում: Այսինքն, ինչպես հնարավոր չէ անվերջ փոքրերի բաժանելը, այնպես էլ անհնար է բաժանել անվերջ մեծերի՝ փոքր և մեծ, մաս և ամբողջ, էլեմենտ և սիստեմ լինելու որոշակի սահման կա, որից այն կողմ էլ ավելի փոքր կամ ավելի մեծ գոյություն ունենալ չի կարող... Այս դեպքում ոչ միայն հաստատվում է մատերիայի ծայրահեղ տեսակի՝ նախամատերիայի գոյությունը, այլև նոր բովանդակություն է ստանում այդ հասկացությունը՝ նախամատերիայի կազմավորումները նույնպես ծայրահեղ բնույթ ունեն¹³: Ինչպես վերևում արդեն ասել ենք, նախամատերիայի կազմավորումները այդպիսով երկու տեսակի են՝ ծայրահեղ էլեմենտ (քվանտ) և ծայրահեղ սիստեմ: Ընդ որում նման կազմավորումներ ունեցող նախամատերիան մատերիայի հատուկ տեսակների եզակի կազմավորումների հետ անմիջական կապի և փոխազդեցության մեջ մտնել չի կարող: Եվ որպեսզի մեկուսացված չլինի մատերիական բազմազանությունից, այն պետք է երկու հակադիր տեսակներ ունենա՝ դրական և բացասական ծայրահեղ տեսակները, որոնց միջև ոչ միայն հնարավոր է կապ և փոխազդեցություն, այլև իրական է, ինչի շնորհիվ այդ ընդհանուր տեսակները միավորվում են՝ իրենց միասնությունը գտնելով մատերիայի մեջ:

Իսկ երրորդ դեպքում, երբ ընդունվում է մատերիայի բաժանելիության անվերջությունը, ևս պետք է ընդունել որպես միևնույն ճշմարտության մի կողմը և զարգացնել այդ տեսակետի բովանդակությունը:

Հենց սկզբից պիտի ընդգծեն, որ նախամատերիայի կազմավորումների տարբերակումը, բաժանումը ծայրահեղ մասի, էլեմենտի (քվանտի) և ծայրահեղ ամբողջի, սիստեմի պայմանական է: Արտաքին պլանում, դրսից դրանք իրար նման են նույնության աստիճանի, իրենց ազդեցությամբ համանման են: Բայց ներսի պլանում, դրանք տարբեր են. Ծայրահեղ մասերը, սիստեմները կառուցվածք ունեն:

¹³ Այլևս նախամատերիա ասելով, չպետք է հասկանալ միակողմանիորեն միայն մասերի չբաժանվող էլեմենտներ, վերջավոր, անբաղադրիչ քվանտներ, այլևս ծայրահեղ սիստեմներ:

Այս առումով մեր նախամատերիան տարբերվում է “դասական” նախամատերիայից: Մեր նախամատերիան ոչ միայն մատերիայի այն նախնական տեսակն է, որից առաջանում է մատերիական ողջ բազմազանությունը, այլև, ինչպես ակադեմիկոս Մարկովը կասեր, մի տեսակ “վերջնամատերիա” է, քանզի ողջ բազմազանությունը ընդգրկում է իր մեջ:

Ծայրահեղ մասը, էլեմենտը (քվանտը) և ծայրահեղ ամբողջը, սիստեմը բոլոր դեպքերում եզակի, վերջավոր կազմավորումներ են, այն իմաստով, որ դրանք ժամանակի ընթացքում առաջանում են և ոչնչանում, ունեն սկիզբ և վերջ, այսինքն՝ փոփոխական են: Հետևապես ծայրահեղ էլեմենտների (քվանտների) անկառուցվածք լինելը չպետք է բացարձակացնել: Այսինքն, դրանք այնուամենայնիվ որոշակի կառուցվածք, բաղադրիչներ ունեն: Այդ էլեմենտները, քանի որ ծայրահեղ բնույթի են, ևս հակասական հատկություններ ունեն. մի կողմից դրանք իրենցից տարբեր, կազմակերպական մակարդակով իրենցից ցածր, փոքր բաղադրիչներից կազմված չեն կարող լինել, քանզի իրենք վանողականության կամ ձգողականության հատկությամբ օժտված մատերիական ծայրահեղ փոքր, չնչին կազմավորումներն են, եթե դրանք “բաժանենք” մասերի, բաղադրիչների, ապա այդ մասերը, բաղադրիչները այլևս գուրկ կլինեն ձգողականության կամ վանողականության հատկությունից: Այսինքն տեսականորեն կարելի է նման կազմավորումները բաժանել անվերջ փոքր մասերի, բաղադրիչների (մաթեմատիկական նման հնարավորություն ընձեռվում է), բայց դրանք այլևս կորցնում են օբյեկտիվ ռեալության իմաստը, ֆիզիկական իմաստ չունեն, ինչպես ջրի մոլեկուլի բաժանումը:

Իսկ մյուս կողմից, ծայրահեղ բաղադրիչները, էլեմենտները չեն կարող իրար հետ չփոխազդվել, չեն կարող իրարից մեկուսացված լինել՝ ձգողականությամբ օժտված ծայրահեղ էլեմենտները իրար ձգում են, միավորում, իսկ վանողականությամբ օժտվածները իրար վանում են: Բայց դա դեռ ամբողջը չէ. դրական և բացասական նախամատերիաների այդ ծայրահեղ էլեմենտները, բաղադրիչները իրար չեն փոխանցվում, իրար չեն խառնվում, բայց կարող են որոշակիորեն միասնություն կազմել, միավորվել: Իսկ դա նշանակում է , որ ձգողականությամբ օժտված ծայրահեղ էլեմենտները իրար ոչ միայն միանում են, իրար խառնվում են, իրար փոխանցվում են, այլև իրարից բաժանվում-առանձնանում են, վանողականությամբ օժտվածները իրար ոչ միայն վանում, իրարից բաժանվում են, այլև իրար միանում, միախառնվում են:

Դա իր հերթին նշանակում է, որ միավորվելիս, միախառնվելիս, միաձուլվելիս այդ ծայրահեղ էլեմենտները կորցնում են իրենց “անհատականությունը”, դա նրանց “կյանքի տևողության” վերջն է, իսկ բաժանվելիս, առանձնանալիս՝ նրանց “կյանքի տևողության” սկիզբն է: Այսպիսով դրանք ժամանակի ընթացքում ոչնչանում և առաջանում են: Այս իմաստով կարելի է պայմանականորեն ասել, քանի որ դրանք առաջանում են իրենց նմաններից և ոչնչանում, վերածվում են իրենց նմանների, ուրեմն ծայրահեղ բաղադրիչները, էլեմենտները կազմված են իրենց նմաններից և մտնում են իրենց նմանների կազմի մեջ:

Ահա այսպիսի արտառոց հատկություններով է օժտված նախամատերիան ու նրա կազմավորումները: Վերը նշված “տարօրինակ” հատկությամբ, առավել ցայտուն կերպով, օժտված են ծայրահեղ ամբողջները, սիստեմները: Արդեն նշել եմ, որ դրանք թեև բաղադրություն, կառուցվածք ունեն, բայց իրենք որպես ամբողջություն չեն մտնում իրենցից տարբեր ամբողջների, սիստեմների կազմի մեջ: Ի տարբերություն ծայրահեղ էլեմենտների, սա էլ մի ուրիշ ծայրահեղություն է: Այս դեպքում էլ տրամաբանական հարց է ծագում. եթե իրենցից տարբեր սիստեմների կազմության մեջ չեն մտնում, ուրեմն իրենցից տարբեր սիստեմներից էլ բաղադրված չեն այդ ծայրահեղ սիստեմները, ապա ինչի՞ց են բաղադրված դրանք և արդյո՞ք բոլորովին բաղադրիչի, էլեմենտի դեր չեն կատարում, չեն մտնում այլ սիստեմների կազմի մեջ: Մնում է ընդունել, որ դրանք կազմված են իրենց նմաններից և մտնում են իրենց նման սիստեմների կազմի մեջ:

Ահա այսպես զարգացվում են անվերջ բաժանելիության և անբաժանելիության դոգմատիկ գաղափարները, հարստացնելով դրանց բովանդակությունը մենք հասանք այդ երկու տրամագծորեն հակադիր, իրարամերժ պատկերացումների դիալեկտիկական միասնությանը: Թեմայի հետագա կոնկրետացումը արդեն ֆիզիկական ոլորտին է պատկանում:

Այժմ անցնենք այն հարցի պարզաբանմանը, թե ինչո՞ւ է նպատակահարմար նախամատերիայի երկու ծայրահեղ տեսակները կոչել “դրական” և “բացասական” և արդյոք դա ունի էական նշանակություն: Առաջին հերթին, թվում է, թե դրա բացատրությունը հեշտ է և ինքնստիճյան հասկանալի, ու բարդ հիմնավորումների կարիք չունի: Եվ իսկապես, ամենածայրահեղ և ամենավերացական հակադրությունը, ինչպես էնգելսն է նկատում, դա դրականի և բացասականի հակադրությունն է, որոնք

այն աստիճան վերացական հասկացություններ են (“հարաբերականի” և “բացարձակի” նման), որ իրենց կիրառությունն են գտնում կյանքի և գիտության տարբեր ոլորտներում: Եվ ահա ինչո՞ւ “դրական նախամատերիա” չանվանել մատերիայի այն ընդհանուր տեսակը, որն օժտված է ձգողականությամբ, մանավանդ որ վաղուց պարզվել է, որ ձգողականությամբ օժտված են մեզ շրջապատող բոլոր մարմիններն ու կազմավորումները, որոնց զանգվածը (էներգիան) դրական նշան ունի: Բնականաբար “բացասական նախամատերիան”, քանի որ օժտված է վանողականությամբ, ինչը իր էությանբ հակառակ է և հակադիր է ձգողությանը, ուրեմն պետք է օժտված լինի բացասական զանգվածով (էներգիայով): Հետևապես արդարացնում է իր անվանումը թե մեկը, թե մյուսը:

Դեռ ավելին, ինչպես տեսնում ենք, մատերիայի այդ երկու ընդհանուր, ծայրահեղ տեսակների անվանումը կազմված է և արտահայտում է դրանց սուբստանցիոնալ ատրիբուտների առանձնահատկությունները, որոնց շնորհիվ դրանք ծայրահեղորեն իրարից տարբերվում են: Այսպես, թե՛ դրական և թե՛ բացասական նախամատերիաները օժտված են զանգվածով և տարածությամբ, բայց տարբերվում են իրարից, առանձնանում են իրարից զանգվածի և տարածության ձևով, այսինքն միևնույն ձևի, միևնույն տեսակի զանգված ու տարածություն չունեն դրանք: Թեմայի զարգացումը նորից մեզ կտանի ֆիզիկայի ոլորտ:

3. Դրական և բացասական նախամատերիաների առանձնահատկություններն ու ընդհանրությունները

Նախամատերիայի կազմավորումները օժտված են կամ դրական, կամ բացասական զանգվածով, այդ տարբերակումը նախամատերիայի երկու տեսակների բացարձակ է, հավերժ է (օրինակ բացասական նախամատերիան երբեք չի կարող փոխել իր այդ ընդհանուր հատկությունները՝ վանողականությունը, բացասական զանգվածը, տարածության բացասական կորությունը և այլն) դրականը մնում է դրական նախամատերիա, իսկ բացասականն էլ՝ բացասական, դրանցից ոչ մեկը երբեք չի զրկվում իր առանձնահատկություններից՝ իրենց ինքնուրույնությունից:

Դրական զանգված ունենալը, ձգողականությամբ օժտվածությունը դրական նախամատերիայի բնածին հատկություններն են և ոչ թե ձեռք բերովի: Ինչպես որ

դրական և բացասական նախամատերիաները հավերժ գոյություն ունեն, այդպես էլ հավերժ գոյություն ունեն նրանց այդ առանձնահատկությունները, և ոչ թե ժամանակի ընթացքում առաջանում կամ ոչնչանում են:

Սա նշանակում է, որ բացասական նախամատերիայի բոլոր կազմավորումները, ավելի ճիշտ դրա երկու հատուկ տեսակի բոլոր կազմավորումները միշտ պիտի օժտված լինեն բացասական զանգված-էներգիայով:

Սա ճշմարտություն է դրական և բացասական նախամատերիաների տարբերակման, հակադրության տեսակետից, հակադրության մոմենտում: Եվ քանի որ դրանց հակադրությունը, տարբերությունը հավերժ է, ուրեմն այդ ճշմարտությունը ևս հավերժ, բացարձակ է:

Սակայն, չէ որ միաժամանակ¹⁴, հավերժ է նաև դրական և բացասական նախամատերիաների միասնությունը, նույնությունը, հետևաբար նաև դրանց հավասարակշռությունը, համագործությունը, համաչափ փոխանցելիությունը ևս հավերժ է, բացարձակ: Ուրեմն անհրաժեշտ է ընդհանուրից իջնել, անցնել հատուկին, մասնավորին՝ վերացականից անցնել կոնկրետին, որպեսզի տեսնենք, հասկանանք, թե կոնկրետ ինչ ձևով, ինչպե՞ս, ինչի՞ շնորհիվ և ինչի՞ միջոցով է ապահովվում դրական և բացասական նախամատերիաների հավերժ թե՛ հակադրությունը (տարբերությունը) և թե՛ միասնությունը (նույնությունը), դրանց հավերժ համաչափ փոխանցելիությունը, փոխվերածումը: Ինչո՞ւ պիտի անցնենք կոնկրետին: Դրա բացատրությունը մատերիայի ընդհանուր, հատուկ և մասնավոր (եզակի) տեսակների դիֆերենցված լինելու և այդ մասնավորությամբ ամբողջական, միասնական լինելու մեջ է: Եթե դրական և բացասական նախամատերիաները կազմված չլինեին երկու հատուկ տեսակի կազմավորումներից, ապա անհնար կլիներ այդ հակադիր, տրամագծորեն տարբեր նախամատերիաների ոչ միայն միասնությունը, այլև հավերժ համաչափ փոխանցումները:

¹⁴ Երբեմն հերքում են դիալեկտիկական չհասկացողները, թե ինչպես կարող են միաժամանակ հակադրությունները և հակադիր լինել և միասնական, և տարբեր լինել, և նույնական: Նրանք այդ միաժամանակությունը միշտ հասկանում են ժամանակի ընդհատ սլաքի մեջ գտնվող միաժամանակություն, որը իհարկե հարաբերական է միշտ՝ երկու լոկալ սիստեմներ, իրադարձություններ բացարձակ միաժամանակ լինել չեն կարող: Բայց հավերժ, բացարձակ հակադիր կողմերը, տեսակները կարող են հավերժորեն միասնական լինել միաժամանակ: Եվ այդ միաժամանակությունն էլ բացարձակ է, հավերժ է, ժամանակի սլաքի, տևողության մեջ չէ...

Ինչպես արդեն ասել ենք, դրական և բացասական նախամատերիաները կազմված են երկու ծայրահեղ (հատուկ) տեսակի կազմավորումներից՝ ծայրահեղ էլեմենտներից և ծայրահեղ սիստեմներից: Արդեն ասել ենք, թե ինչու է դրանց ծայրահեղությունը կայանում: Դրանք թեև ունեն իրենց առանձնահատկությունները, իրարից տարբերվում են իրենց ներքին կառուցվածքով, սակայն ունեն նաև ընդհանրություններ, որոնցից կարևորները այն է, որ ամեն ընդհանուր պատկանելիություն՝ պատկանում են կամ դրական նախամատերիային, կամ բացասականին, այսինքն օժտված են, կամ դրական զանգված-էներգիայով, կամ բացասականով:

Հիմա, դրական և բացասական նախամատերիաները իրենց երկու ծայրահեղ հատուկ տեսակի կազմավորումների միջոցով, դրանց շնորհիվ ապահովում են թե՛ իրենց հավերժ հակադրությունը, բացարձակ տարբերությունն ու բևեռվածությունը և թե՛ իրենց հավերժ նույնությունը, միասնությունն ու փոխանցելիությունը: Ահա թե ինչով են պայմանավորված դրական և բացասական նախամատերիաների այդ երկու ծայրահեղ հատուկ տեսակների գոյությունը. 1) թե դրական և թե բացասական նախամատերիաները իրենց հավերժ բացարձակ հակադրվածությունը, տարբերությունը պահպանում են շնորհիվ ծայրահեղ էլեմենտների (քվանտների, մասերի, բաղադրիչների): Ինչ է նշանակում սա: Դա նշանակում է, որ դրական նախամատերիայի ծայրահեղ էլեմենտները, որոնք օժտված են դրական զանգված-էներգիայով և հետևապես, ձգողականությամբ, երբեք ոչ մի պայմանով, չեն կարող վերածվել բացասական նախամատերիայի ծայրահեղ էլեմենտներին, որոնք օժտված են բացասական զանգված-էներգիայով, հետևապես՝ վանողականությամբ: Սրանք երբեք իրենց զանգված-էներգիայի նշանը չեն փոխում, իրենց առանձնահատուկ բնույթը չեն փոխում: Դեռ ավելին, նույնիսկ չեն վերածվում բնույթով իրենց նույնական, այսինքն՝ միևնույն նշանի զանգված-էներգիայով օժտված ծայրահեղ սիստեմների: Ահա նման կազմավորումների միջոցով, դրանց շնորհիվ դրական և բացասական նախամատերիաները իրար հավերժ հակադիր են, բացարձակ տարբեր են: Բայց չէ որ նախամատերիաները միայն այդ տեսակի կազմավորումներից չեն կազմված, այլ ունեն նաև դրան ծայրահեղ հակադիր տեսակի կազմավորումներ՝ ծայրահեղ սիստեմներ, որոնք թեև արտաքինապես նույնական են ծայրահեղ էլեմենտներին, սակայն օժտված են ներքին կառուցվածքով, հետևապես կարող են

ծայրահեղորեն փոփոխվել, վերածվել հակադիր բնույթի ծայրահեղ սիստեմի: Այսինքն դրական նախամատերիայի ծայրահեղ սիստեմը փոփոխվելով կարող է վերածվել բացասական նախամատերիայի ծայրահեղ սիստեմի և հակառակը:

Մարդկային բանականության համար ամենամեծ բարդությունը դրական և բացասական նախամատերիաների ծայրահեղ սիստեմների փոխանցելիության ճանաչումն ու բացահայտումն է: Եթե դրական և բացասական նախամատերիաների ծայրահեղ բաղադրիչները, էլեմենտները իրար փոխանցվելու կարիք ունենային, ապա դրանք կդիֆերենցվեին տարատեսակների, բայց քանի որ դրական և բացասական ծայրահեղ էլեմենտները իրար փոխանցվելու կարիք չունեն, այդ իսկ պատճառով դրանք մի տեսակի են լինում: Այլ իրավիճակ է դիտում նախամատերիաների ծայրահեղ սիստեմների մոտ: Դրական և բացասական ծայրահեղ սիստեմները պարտադիր կերպով պիտի փոխանցվեն իրար, որպեսզի ապահովեն դրական և բացասական նախամատերիաների հավերժ փոխանցելիությունը, հավերժ միասնությունը: Իսկ դրա համար ծայրահեղ սիստեմները պիտի անհրաժեշտորեն երկու տարբեր տեսակի լինեն:

Ես ծայրահեղ սիստեմների այդ երկու տեսակները պայմանականորեն անվանում եմ Արմոններ և կեղծարմոններ: Հիմա որոնք են սրանց առանձնահատկություններն ու ընդհանրությունները:

1) Ամենամեծ, գլխավոր տարբերություններից մեկն այն է, որ կեղծարմոնները մտնում են Արմոնների կազմի մեջ (գոյություն ունեն նրանց կազմում միշտ, թեև կարող են դուրս գալ մի Արմոնի կազմից, բայց հայտնվում են մեկ ուրիշ արմոնի կազմում...), իսկ Արմոնները, երբեք կեղծարմոնների կազմում, նրանց բաղադրիչ չեն լինում: Ահա այս իմաստով... չէ, որ ծայրահեղ սիստեմների գլխավոր հատկությունը այն է, որ դրանք իրենցից տարբեր սիստեմների մեջ չեն մտնում, որպես բաղադրիչներ: Միայն ծայրահեղ սիստեմները մտնում են ծայրահեղ սիստեմների կազմի մեջ, այսինքն ծայրահեղ սիստեմները կազմված են ծայրահեղ սիստեմներից՝ իրենց նմաններից: Սա է դրանց գլխավոր առանձնահատկությունը, տարբերիչ հատկությունը: Բայց ծայրահեղ սիստեմները մենք տարբերակեցինք երկու տեսակի՝ Արմոններ և կեղծարմոններ: Հիմա դրանց տարբերությունը կայանում է նրանում, որ ա) եթե Արմոնները կազմված են

Արմոններից ու կեղծարմոններից, ապա բ) կեղծարմոնները կազմված են միայն կեղծարմոններից և նրանց կազմության մեջ արմոններ չեն մտնում երբեք: Կամ կարող ենք այլ կերպ ձևակերպել դրանց տարբերությունը. ա) Արմոնները միայն Արմոնների կազմի մեջ են մտնում, իսկ բ) կեղծարմոնները և կեղծարմոնների, և Արմոնների կազմի մեջ են մտնում:

2) Գիտենք, որ ծայրահեղ սիստեմները և ծայրահեղ էլեմենտները իրար չեն փոխանցվում, չեն վերածվում, բայց ծայրահեղ սիստեմները չեն մտնում ծայրահեղ էլեմենտների կազմի մեջ, իսկ վերջիններս մտնում են ծայրահեղ սիստեմների կազմի մեջ... հիմա ա) կեղծարմոնների մեջ ծայրահեղ էլեմենտները մտնում են գրեթե անմիջականորեն, ապա բ) Արմոնների մեջ դրանք մտնում են ոչ անմիջականորեն, այլ կեղծարմոնների միջնորդավորվածությամբ, դրանց կազմի մեջ մտնելով: Սա ևս Արմոնների և կեղծարմոնների տարբերություններից է: Արմոնների անմիջական բաղադրիչները Արմոններն ու կեղծարմոններն են:

3) Մենք արդեն ունենք, տարբերակեցինք ծայրահեղ սիստեմների 4 տեսակ. դրական զանգվածով, կամ ձգողականությամբ օժտված Արմոններ և կեղծ-արմոններ և բացասական զանգվածով, կամ վանողականությամբ օժտված Արմոններ, կամ կեղծարմոններ: Հիմա. Եթե հենց սկզբից ասել էի, որ դրական և բացասական նախամատերիայի ծայրահեղ սիստեմները անհրաժեշտորոն փոխանցվում են իրար, ապա դա չի նշանակում, որ Արմոնները դառնում են կեղծարմոններ և հակառակը: Դա վերաբերվում է դրական Արմոններ – բացասական Արմոններ, դրական կեղծարմոններ – բացասական կեղծարմոններ, փոխանցումներին: Ուրեմն մի կարևոր առանձնահատկություն էլ բացահայտվեց, որ դրական և բացասական (նախամատերիաների) Արմոնները իրար են փոխանցվում, իսկ դրական և բացասական կեղծարմոնները՝ իրար:

Այժմ տեսնենք ինչ ընդհանրություններ ունեն Արմոններն ու կեղծարմոնները: Առաջին ընդհանրությունը, արդեն գիտենք, այն է, որ դրանք պատկանում են նախամատերիայի միևնույն հատուկ տեսակին՝ ծայրահեղ սիստեմներին: Դրական արմոններն ու կեղծարմոնները արտաքին պլանում, լրիվ իրար նման են՝ օժտված են

դրական զանգված-էներգիայով՝ ձգողականությամբ: Բացասական Արմոններն ու կեղծարմոններն էլ իրար են նման արտաքինից:

Երկրորդ. Արմոններն ու կեղծարմոնները որպես միևնույն հատուկ տեսակին պատկանող ծայրահեղ սիստեմներ, ունեն կառուցվածքային որոշակի ընդհանրություն: Թե Արմոնները և թե կեղծարմոնները կազմված են դրական և բացասական նախամատերիաների հավասար բաժիններից, որոնք իրար հավասարակշռում են: Այստեղ անհրաժեշտ է ասել, հիշել դրական և բացասական նախամատերիաների կազմավորումների՝ ծայրահեղ էլեմենտների և ծայրահեղ սիստեմների անփոփոխականության, կայունության, հավասարակշռվածության մասին: Ծայրահեղ էլեմենտների կայունությունը, անփոփոխությունը ապահովվում է դրանց անկառուցվածքայնությամբ, ներքին կառուցվածք, բաղադրիչներ չունենալով: Իսկ ծայրահեղ սիստեմների կայունությունը, անփոփոխությունը ապահովվում է ներքին կառուցվածքի հավասարակշռությամբ: Ինչ կառուցվածքային հավասարակշռության մասին կարող է խոսք լինել. բնականաբար ձգողականությամբ և վանողականությամբ օժտված կազմավորումների բաղադրված կառուցվածքային հավասարակշռության մասին է խոսքը, քանզի դեռևս գործ ունենք միայն և միայն շարժման այդ երկու ընդհանուր ձևերի ու դրանց կրող կազմավորումների հետ: (Շարժման, փոխազդեցության այլ ձևեր հետո են գալու ասպարեզ...)

Այսինքն՝ թե՛ Արմոնները և թե՛ կեղծարմոնները օժտված պիտի լինեն ներքին նման հավասարակշռությամբ: (Առաջ ընկնելով ասեմ, որ այդ հավասարակշռությունն է առաջ բերում հարթ տարածությունը, իր բոլոր հետևանքներով):

* * *

Գուցե ասածը բավարար է ևս մի քայլ իջնելու համար դեպի կոնկրետից էլ ավելի կոնկրետը: Հիմա կանգ առնենք Արմոնների և կեղծարմոնների կառուցվածքի վրա, դրանց բաղադրիչների մասին խոսենք: Արդեն գիտենք, որ Արմոնները, կառուցվածքային հավասարակշռությունը, ներքին կայունությունը պահպանելու համար, պիտի կազմված լինեն հավասար քանակի Արմոններից և կեղծարմոններից: Իսկ կեղծարմոնները կազմված պիտի լինեն հավասար քանակի դրական և բացասական ծայրահեղ էլեմենտներից: Սա նախնական պայման է, բայց դեռ պիտի

պարզենք. թե Արմոնների կազմում կարո՞ղ են լինել դրական և բացասական Արմոնների կողքին, դրական և բացասական կեղծարմոններ, թե ոչ: Այդ հարցը պարզելու համար պիտի հաշվի առնենք այն հանգամանքը, որ ձգողականությամբ օժտված Արմոնը փոփոխվելով վերածվում է վանողականությամբ օժտված Արմոնի և հակառակը: Ուրեմն դրական և բացասական Արմոնները միևնույն ծայրահեղ սիստեմի՝ Արմոնի երկու տարբեր, բայց կայուն, հավասարակշռված գոյավիճակներն են: Դրական զանգված-էներգիայով՝ ձգողականությամբ օժտված Արմոններին կամ ավելի ճիշտ, Արմոնները այդ գոյավիճակում, ես անվանում եմ Մինիմոններ, իսկ բացասական զանգված-էներգիայով՝ վանողականությամբ օժտված գոյավիճակում անվանում եմ Մաքսիմոններ: Այսպիսով Արմոնները, մի կողմից նման են կեղծարմոններին նրանով, որ դրական Արմոնը փոփոխվելով վերածվում է բացասական Արմոնի և հակառակը, բայց ի տարբերություն կեղծարմոնների, դրական Արմոնը (Մինիմոնը) և բացասական Արմոնը (Մաքսիմոնը) կազմում են միևնույն սիստեմի երկու ծայրահեղ գոյավիճակները, մինչդեռ կեղծարմոնները, դրական կեղծարմոնը անվանենք «Կեղծմինիմոն», իսկ բացասական կեղծարմոնը անվանենք «Կեղծմաքսիմոն», չեն հանդիսանում, չեն կազմում միևնույն սիստեմի երկու տարբեր գոյավիճակները: Դա պայմանավորված է Արմոնների և կեղծարմոնների կառուցվածքային տարբերությամբ: Բացահայտենք այդ տարբերությունը: Դրանցից երկուսը արդեն մեզ հայտնի են. 1) կեղծարմոնները գրեթե անմիջականորեն կազմված են ծայրահեղ էլեմենտներից, իսկ Արմոնները անմիջականորեն կազմված են կեղծարմոններից և դրանց միջնորդավորությամբ նոր միայն ծայրահեղ էլեմենտներից:

2) Երկրորդ, կեղծարմոնները մտնում են Արմոնների կազմի մեջ, իսկ Արմոնները չեն մտնում կեղծարմոնների կազմի մեջ. այսպիսով ստացվում է մի յուրօրինակ կառուցվածքային գրադացիա

ծայրահեղ էլեմենտներ
 ↓
 կեղծարմոններ
 ↓
 Արմոններ

Սրանցից բացի, կա նաև ուրիշ կառուցվածքային տարբերություն. 3) երրորդ, եթե կեղծարմոններից մեկը՝ կեղծմինիմոնը իսկապես անմիջականորեն է բաղադրված ծայրահեղ էլեմենտներից, ապա մյուսը՝ կեղծմաքսիմոնը անմիջականորեն կազմվում, բաղադրվում է կեղծմինիմոններից, այսինքն կեղծմինիմոնը կեղծմաքսիմոնի

բաղադրիչն է հանդիսանում, մինչդեռ հակառակն անհնար է: Այսպես կառուցվածքային առումով կեղծմինիմոնը ստորադաս է կեղծմաքսիմոնին: Սա ևս կառուցվածքային գրադացիայի դրսևորումն է:

Այդ կառուցվածքային ստորադասության միակողմանիությունը Արմոնների մոտ բացակայում է՝ ինչպես մաքսիմոնները կազմված են մինիմոններից, այնպես էլ մինիմոնները կազմված են մաքսիմոններից¹⁵:

Երբ սկզբից ասում էինք, թե Արմոնը կազմված է Արմոններից և ինքն էլ մտնում է մեկ ուրիշ Արմոնի կազմի մեջ: Մենք նկատի ունեինք, որ Արմոնների կառուցվածքային նման հիերարխիկ շղթան անվերջ է: Բայց արդեն ասել ենք, որ այդ անվերջությունը չի կարող բաց լինել. անհնար է, որ նրա մի ծայրում անվերջ փոքր Արմոնները լինեն, իսկ մյուս ծայրում անվերջ մեծ Արմոնները: Չէ որ դրանք միևնույն դասին պատկանող սիստեմներ են: Հետևապես, երբ ասում ենք, թե տվյալ Արմոնը կազմված է արմոններից և ինքն էլ մտնում է որպես բաղադրիչ մեկ ուրիշ արմոնի մեջ, դա նաև չի նշանակում, որ տվյալ արմոնի կազմի մեջ մտնող արմոնները ոչ մի բանով չեն տարբերվում այն արմոնից, որի բաղադրիչներն են: Իհարկե տարբերվում են: Եվ քանի որ արդեն ունենք ձգողականությամբ օժտված արմոններ՝ մինիմոններ և վանողականությամբ օժտված արմոններ՝ մաքսիմոններ, մեզ մնում է հանգել այն մտքին, որ մինիմոնը կազմված է մաքսիմոններից և մաքսիմոնը՝ մինիմոններից...

Բայց ինչո՞ւ, այնուամենայնիվ, մինիմոնը չի կարող կազմված լինել մաքսիմոններից և մինիմոններից, կամ մաքսիմոնը՝ մինիմոններից և մաքսիմոններից: Նախ մենք արդեն գիտենք, համոզվել ենք, որ միևնույն բանը չի կարող միևնույն բանից կազմված լինել. մաքսիմոնը չի կարող մաքսիմոններ ունենալ իր կազմում որպես բաղադրիչներ և ոչ էլ մինիմոնը կարող է մինիմոնի բաղադրիչ լինել: Եթե ընդունեինք դրա հնարավորությունը, ապա մաքսիմոնները և մինիմոնները պիտի բաժանեինք երկու տարբեր տեսակների, սակայն գիտենք, որ բնությունը

¹⁵ Այսպիսով թե՛ կեղծարմոնները, թե՛ Արմոնները որպես եզակի կազմավորումներ, որոշ առանձնահատկություններով հանդերձ ձեռք են բերում հարաբերական էլեմենտ և սիստեմ (հարաբերական մաս և ամբողջ, հարաբերական բաղադրիչ և բաղադրյալ) լինելու հատկություններ:

ավելորդությունների չի դիմում, այսինքն մատերիան դրա կարիքը չունի, քանզի այդ պակասը, բացը արդեն լրացնում են կեղծ մինիմոններն ու կեղծմաքսիմոնները:

Երրորդ հանգամանքը. արգելված է մինիմոնի կամ մաքսիմոնի կազմում մինիմոնների և մաքսիմոնների համակեցությունը, այն պարզ պատճառով, որ մինիմոնը և մաքսիմոնը միևնույն սիստեմի տարբեր, հակադիր գոյավիճակներն են և ոչ թե առանձին տարբեր սիստեմներ: Հետևապես, եթե դա հնարավոր լիներ, ապա կխախտվեր Արմոնների հիերարխիկ կառուցվածքը, կամ կառուցվածքային հիերարխիկությունը, մինչդեռ մենք դրա հետ մեծ հույսեր ենք կապում:

Հնարավոր է նաև չորրորդ հիմնավորումն ու բացատրությունը, թե ինչու մինիմոններն ու մաքսիմոնները, ինչպես նաև կեղծմինիմոններն ու կեղծմաքսիմոնները (սա էլ նրանց ընդհանրության տեսակներից մեկն է), իրար չեն հանդիպում, չեն բախվում:

Հենց սկզբից մենք արդեն ընդունել էինք մի կարևորագույն պոստուլատ. մատերիայի երկու ծայրահեղ, ընդհանուր տեսակները՝ դրական և բացասական նախամատերիաները իրար չեն ոչնչացնում, չեն աննիհիլացնում, այլ փոխադարձաբար պայմանավորում են իրար: Դրանցից բխում են դրական և բացասական նախամատերիաների ծայրահեղ կազմավորումների փոխհարաբերությունների առանձնահատկությունները: Այդ ծայրահեղ կազմավորումների վեց տեսակները պիտի ոչ միայն ապահովեն դրական և բացասական նախամատերիաների հակադրությունը, բացարձակ, հավերժ տարբերությունը, այլև դրանց միասնությունը, փոխանցելիությունը: Դրանով կարելի է բացատրել ոչ միայն այն հանգամանքը, որ բացասական ծայրահեղ՝ էլեմենտները անմիջականորեն չեն բախվում, չեն հանդիպում, չեն հարաբերվում ու փոխազդում դրական ծայրահեղ էլեմենտների հետ, այլ դրանցից կազմված, բաղադրված կազմավորումների հետ (էլեմենտար մասնիկների, սև խոռոչների հետ): Այսինքն մենք չենք կարող ենթադրել դրական և բացասական ծայրահեղ էլեմենտների անմիջական բախումները աննիհիլացիայի կենթարկել, կամ կոչնչացնել երկուսին էլ, որովհետև դրանց միջև նման բախումը, նման անմիջական փոխազդեցությունը բնությունը, մատերիան արգելել է ի սկզբանե:

Նույն ձևով էլ արգելվում է մինիմոնի և մաքսիմոնի, կեղծմինիմոնի և կեղծմաքսիմոնի միջև անմիջական բախումներն ու փոխազդեցությունները:

Փոխարենը թույլատրվում է, հաստատվում է, իրական է Արմոնների և կեղծարմոնների միջև փոխազդեցությունները, միանալն ու բաժանվելը:

Արմոնները չեն կարող միավորվել, խմբավորվել (և այդպիսով առաջ բերել նոր կազմավորումներ) կամ բաժանվել (և այսպիսով վերածվել նոր կազմավորումների): Միավորվելը, խմբավորվելն ու բաժանվելը այն իմաստով են հասկանում, որ մինիմոնները չեն կլանում մինիմոնների, մաքսիմոնները չեն կլանում մաքսիմոնների, մինիմոնները և մաքսիմոնները իրար չեն կլանում: Երբ մինիմոնի կազմում շատ մաքսիմոններ են գտնվում, որոնք օժտված են վանողականությամբ, բնականաբար իրար չեն էլ կարող կլանել, բայց ոչ էլ կարող են իրարից հեռանալ, քանզի դրանց վանողականությունը հավասարակշռում է կեղծմինիմոնների ձգողականությամբ և այդպիսով ապահովում է մինիմոնի կառուցվածքի կայունությունը, ստաբիլությունը: Նույն կերպ էլ մաքսիմոնի ներսում ձեռք է բերվում հավասարակշռություն շնորհիվ կեղծմաքսիմոնների վանողականության, հակառակ դեպքում մաքսիմոնի բաղադրիչ մինիմոնները իրար ձգելով՝ կկլանեին, ինչը սկզբունքորեն անթույլատրելի է:

Ի տարբերություն արմոնների, կեղծարմոնները կարող են միավորվել և բաժանվել, դրանք կլանվում և արձակվում, ժայթքում են արմոնների կողմից, բայց որոշակի յուրօրինակությամբ: Այսպես օրինակ՝ կեղծմինիմոնները կարող են և միավորվում են կեղծմաքսիմոնների կազմում, ինչպես նաև վերջինիս կազմից կարող են արձակվել, անջատվել, ժայթքել: Սակայն կեղծմաքսիմոնները չեն կարող միավորվել: Համապատասխան պայմանների առկայության դեպքում մինիմոնը կլանում է կեղծ մաքսիմոնին, իսկ մաքսիմոնը միավորում, կլանում է կեղծմինիմոնի, մաքսիմոնից անջատվում է, ճառագում է կեղծմաքսիմոն, իսկ մինիմոնից՝ կեղծմինիմոն:

Այսպիսով, պարզեցինք, որ դրական և բացասական նախամատերիաները դիֆերենցված են 6 տեսակի կազմավորումների. երկու տեսակի ծայրահեղ էլեմենտների, ձգողականությամբ օժտված, դրական զանգված-էներգիայով օժտված ծայրահեղ էլեմենտները, ըստ ավանդության անվանենք *g*-գրավիտոններ, իսկ վանողականությամբ օժտված, բացասական զանգված-էներգիա ունեցող ծայրահեղ էլեմենտները կոչենք անտիգրավիտոններ և նշանակենք $\bar{g}$ -նշանով: Կրկնում եմ, երբեք գրավիտոններն ու անտիգրավիտոնները չնույնացնեք ֆիզիկայում ընդունված “էլեմենտներ և հակամասնիկներ, նյութ և հականյութ” հասկացությունների հետ:

Բացի գրավիտոնից և անտիգրավիտոնից, դրական և բացասական նախամատերիաները բաժանվում են ևս 4 տեսակի ծայրահեղ սիստեմների. ձգողականությամբ օժտված միմիմոնների և կեղծմիմիմոնների, ինչպես նաև վանողականությամբ օժտված մաքսիմոնների և կեղծմաքսիմոնների: Բերենք դրանց աղյուսակը

Ծայրահեղ կազմավորումներ	Իրար փոխանցվում են	Իրար հետ փոխազդվում են, բախվում են	Խմբավորվում են
Գրավիտոններ և անտիգրավիտոններ	Ոչ	Ոչ	Գրավիտոնները՝ միշտ Անտիգրավիտոնները՝ երբեք
Կեղծմիմիմոններ և կեղծմաքսիմոններ	Այո	Ոչ	Կեղծմիմիմոնները՝ այո Կեղծմաքսիմոնները՝ ոչ
Միմիմոններ և մաքսիմոններ	Այո	Ոչ	Ոչ

Այս 6 տեսակի կազմավորումները, իրենց վերը նշված հատկություններով, կառուցվածքային առանձնահատկություններով մի ընդհանուր կառուցվածքային հիերարխիա են կազմում: Այսպես, գրավիտոններն ու անտիգրավիտոնները մտնում են կեղծարմոնների բաղադրության մեջ, կեղծարմոնները մտնում են Արմոնների բաղադրության մեջ: Ստացվում է կառուցվածքային գրադացիա, որտեղ ծայրահեղ էլեմենտներն ու կեղծարմոնները կառուցվածքային առումով ստորադաս են Արմոններին, գտնվում են դրանց կազմի մեջ: Ահա թե ինչու, անտիկ մտածողին հետևելով ես ասում եմ. Գոյություն ունեն միայն Արմոնները, ոչինչ գոյություն չունի Արմոններից դուրս և այն ամենը ինչ գոյություն ունի Արմոններից բացի, գոյություն ունեն Արմոնների միջոցով և նրանց մեջ:

Այսպիսով Արմոնները առանձնանում են դրական և բացասական նախամատերիաների ծայրահեղ կազմավորումներից նրանով, որ իրենց մեջ միավորում, ընդգրկում են ոչ միայն դրական և բացասական նախամատերիաների ծայրահեղ էլեմենտներն ու ծայրահեղ սիստեմները (որոնց մի տեսակն են կազմում),

այլև, այդպիսով, ընդգրկում են նաև մատերիայի ողջ հնարավոր բազմազանությունը՝ դրական նախամատերիայի խմբավորումներից առաջացող բոլոր հատուկ տեսակի եզակի կազմավորումները:

Արմոնները միևնույն դասին պատկանող համանման եզակի, լոկալ, վերջավոր, հարաբերական սիստեմներ են, որոնք իրենց կառուցվածքային հիերարխիկ շղթայի իրենց երկու հակադիր, տարբեր գոյավիճակների՝ մինիմոնի և մաքսիմոնի փոխանցման, ինչպես նաև կեղծարմոնների կլանման ու արտամղման միջոցով իրականացնում են մատերիայի երկու ծայրահեղ, ընդհանուր տեսակների՝ դրական և բացասական նախամատերիաների հավերժ համաչափ, անընդհատ փոխանցումները, և այդպիսով ապահովում մատերիայի հավերժ շրջապտույտն ու հավերժ գոյությունը:

Կրկին արժե հիշեցնել, որ փիլիսոփայության և ֆիզիկայի (մասնավորապես կոսմոլոգիայի) որպես գիտությունների զարգացման վերջնական նպատակն է բացահայտել մատերիայի հավերժ շրջապտույտի, կամ Տիեզերքի հավերժ գոյության, ինչպես Ուիլերն է ասել՝ “փայլատակող մեխանիզմը”: Ահա այդ վերջնական նպատակին հասնելով փիլիսոփայությունը, ֆիզիկան որպես գիտություն ձեռք են բերում իրենց կատարյալ և ավարտուն տեսքը:

Ձեզ ներկայացրած մատերիայի փիլիսոփայական իմ հայեցակարգը հասել է զարգացման վերջնական նպատակի բացահայտմանը. այն սկզբից որպես հիմք ընդունում է մատերիայի հավերժության մասին մի պոստուլատ (ոչնչով չհիմնավորված մի ինտուիտիվ դատողություն), որի հիման վրա, որից ելնելով կառուցվում է հայեցակարգը (մատերիայի փիլիսոփայական տեսությունը), որն ամբողջությամբ հանդիսանում է այդ նախնական պոստուլատի բովանդակության ծավալումն ու զարգացումը՝ նախնական դատողությունը այդպիսով վերածվում է մի ամբողջ հայեցակարգի, տեսության, որ որպես հասկացությունների և օրենքների ամբողջական համակարգ հանդիսանում է միաժամանակ “մատերիան հավերժ է” պոստուլատի ճշմարիտ լինելու հիմնավորումն ու ապացուցումը, ինչով և հաստատվում է դրա տրամաբանական ամբողջականությունն ու ավարտվածությունը:

III. Փիլիսոփայությունից դեպի ֆիզիկա

1. ՄԱՏԵՐԻԱՅԻ ՖԻԶԻԿԱԿԱՆ ՏԵՍՈՒԹՅՈՒՆԸ

1.1 Ինչի՞ է պետք դիալեկտիկան:

Գիտական մտքի զարգացումը, մասնավորապես, ֆիզիկական տեսության զարգացումը ընթանում է ընդհանրացումների ճանապարհով. մասնավորից, կոնկրետից, դեպի ընդհանուրը, ընդհանուրից դեպի համընդհանուրը (ընդհանրացումներն էլ սահման ունեն): Ինչպես փիլիսոփայության, այնպես էլ ֆիզիկական տեսության զարգացման մեջ կարևոր տեղ են գրավում ոչ միայն հասկացությունների տարբերակումը, դրանց հակադրումը, այլև դրանց միավորումը, միասնությունը, նույնացումը: Ֆիզիկայի պատմության ողջ ընթացքը տարբեր, հաճախ տրամագծորեն հակադիր ֆիզիկական հասկացությունների սահմանումից այդ հակադիր հասկացությունների (ընդհանրացման ճանապարհով) միասնությանը անցումներն են: Այդպես է եղել զանգվածի և էներգիայի հասկացությունների, տարածության և ժամանակի, գրավիտացիայի և տարածության կորության և այլ հակադիր հասկացությունների դիալեկտիկական միավորման պատմությունը: Ընդհանրապես դիալեկտիկական ֆիզիկական տեսության զարգացման գործում խաղում է էվրիստիկ դեր: Դա մի մեթոդ է, որի միջոցով հնարավոր է դառնում բացահայտել ոչ միայն որոշակի սիմետրիայի խախտումը, այլև խախտված սիմետրիայի վերականգնումը: Խոսքը վերաբերում է ֆիզիկական տեսության կառուցվածքային միավորների՝ ֆիզիկական հասկացությունների և օբեկտների զարգացմանը, ծավալմանը, ընդհանրացմանը:

Գյոդելի թեորեմը վկայում է, որ բոլոր ճշգրիտ գիտությունները, տեսությունները, որոնք հիմնված են ձևական տրամաբանության և մաթեմատիկայի վրա, սահմանափակվում են դրանով, մնալով թերի, անավարտ, ոչ կատարյալ: Թերևս այդ հանգամանքն է ստիպել Բյա Պրիգոժինին խոստովանելու. «... унификация не достаточна. Нам необходим более диалектический взгляд на природу»: Ընդհանրացումների ուղիով առաջ ընդանալիս, երբ հասնում ես համընդհանուրին, այլևս այդ ուղիով անհնար է շարունակել ընդհանրացումը՝ համընդհանուրը ընդհանրացնել հնարավոր չէ. օրինակ՝ ֆիզիկայի մեծ միավորման տեսությունը

քվանտային ուժերի միավորման, ընդհանրացումների կուլմինացիան է: Ընդհանրացումների այդ հունի մեջ այլևս անհնար է առաջ ընթանալ: Առավել ևս սխալ է այդ ընդհանուր քվանտային ուժը անմիջականորեն գրավիտացիայի հետ միավորելու, ընդհանրացնելու ձգտումը: Գրավիտացիան որպես ունիվերսալ ուժ հնարավոր է և անհրաժեշտ է միավորել, ընդհանրացնել միայն և միայն իրեն համապատասխան հակադիր ունիվերսալ ուժի հետ՝ վանողականության հետ:

Այնպես որ, միանգամայն համաձայն եմ Պրիգոժինի կարծիքին: Իսկապես անհրաժեշտ է կիրառել դիալեկտիկան, ավարտուն, կատարյալ ֆիզիկական տեսություն ստեղծելու համար պետք է կատարել դիալեկտիկայի գլխավոր օրենքի՝ հակադրամիասնության օրենքի պահանջը, միավորել տրամագծորեն հակադիր հասկացություններն ու կոնցեպցիաները:

Իմ Արմոնների տեսության մեջ ես իսկապես փորձել եմ միավորել իրարամերժ, հակադիր այնպիսի բաներ, ինչպիսիք են՝

- ձգողականությունն ու վանողականությունը,
- դրական կորությամբ և բացասական կորությամբ տարածությունները,
- սիստեմն ու էլեմենտը (քվանտը),
- պահպանման ու փոխակերպման օրենքները,
- ստատիկ և փոփոխվող (էվոլյուցիոն) կոսմոմոդելները,
- դիֆերենցման և ինտեգրման պրոցեսները և այլն:

1.2 Մատերիան միասնական է իր բաժանվածությամբ:

Անվերջության մասին պատկերացումները հետաքրքիր զարգացումներ են ապրել մինչ օրս: Գիտության զարգացումը, իմացության դարավոր փորձը հանգեցրել է այն եզրակացության, որ միշտ մեծը փոքրից է կազմված, փոքրը ավելի փոքրից և այսպես մեզ շրջապատող աշխարհում կարծես տիրում է կառուցվածքային հիերարխիայի մի անվերջ շղթա, որի մի ծայրում անվերջ մեծերն են, իսկ մյուս ծայրում՝ անվերջ փոքրերը: Նման պատկերացումները գիտության զարգացման որոշակի

մակարդակում որոշակի բավարար և արդյունավետ դեր են կատարել, սակայն գիտության հետագա զարգացումը չի կարող բավարարվել այսքանով, հատկապես, երբ միկրոֆիզիկայի ոլորտում և ոչ միայն միկրոֆիզիկայի ոլորտում բացահայտվում են փաստեր, երևույթներ, որոնք չեն տեղավորվում այդ ավանդական մոտեցման կադապարի մեջ: Խոսքը մեծի և փոքրի դիալեկտիկային է վերաբերում: Դեռևս անտիկ շրջանում հույն փիլիսոփա Անաքսագորը իր Հոմերիոմերիաների ուսմունքով ջանում էր ապացուցել, որ իրականում ոչ միայն մեծը փոքրից է կազմված, այլև հնարավոր է, որ փոքրը մեծից կազմված լինի: Հետագայում նման գաղափարներ զարգացրել է Գր. Նարեկացին, գերմանացի փիլիսոփա Լեյբնիցը՝ իր «Մոնադեոլոգիայում»: Նորագույն շրջանում այդ գաղափարներով տարված էին անվանի ֆիզիկոսներ Ուիլերը, Մարկովը, Ստանյուկովիչը և ուրիշներ: Նրանց հայացքների ինտենսիվ ուսումնասիրությունը թույլ տվեց ինձ հանգելու մի շատ կարևոր գաղափարի. կառուցվածքային հիերարխիկ անվերջության երկու ծայրերը անվերջությունում միավորվում են: Սա նախ և առաջ նշանակում է, որ անվերջ մեծեր, անվերջ փոքրեր լինել չեն կարող, որ մեծը կամ փոքրը ունի որոշակի սահմանագիծ և որ այդ հիերարխիկ անվերջ շղթայում այդ մեծերն ու փոքրերը փոխանցվում են իրար:

Դեռևս Հեգելը պնդում էր, որ մատերիան և՛ անվերջ բաժանելի է, և՛ բաժանելի չէ: Էնգելսը այդ կապակցությամբ տրտնջում էր, թե Հեգելը միաստիկորեն է բացատրում մատերիայի բաժանելիությունն ու անբաժանելիությունը: Ժամանակն է այս հարցում ևս որոշակի պարզություն մտցնել:

1.3 Ընդհանուր-հատուկ-եզակի

Այս հասկացությունների պրիզմայով պետք է դիտել մատերիայի անբաժանելիությունն ու բաժանելիությունը: Երբ ասում ենք մատերիա որպես համընդհանուր հասկացություն, որպես մեկ, միասնական մի ամբողջություն, այսինքն մատերիան առանց իր ընդհանուր, հատուկ տեսակների, առանձին բաղադրիչների հարաբերության, միասնական է և անբաժանելի (ընդհանրապես

համընդհանուրը մեկն է): Դա մի հասկացություն է, անհրաժեշտ մի ընդհանրացում է, որը որպես այդպիսին բաժանելիության կարիք էլ չունի:

Հաջորդը հատուկի մակարդակն է: Այս մակարդակում մատերիան բաժանվում է իր հատուկ տեսակներին, որոնց քանակը չի կարող անվերջ լինել, դրա համար էլ նրանք հատուկ տեսակներ են: Այս դեպքում մատերիայի բաժանելիությունը վերջավոր է:

Մյուսը եզակիի մակարդակն է: Այս դեպքում մատերիան բաժանվում է եզակի կազմավորումների, որոնց քանակը անվերջ է: Այս իմաստով մատերիայի բաժանելիությունը իսկապես անվերջ է: Այսինքն մատերիան կարելի է անվերջորեն բաժանել եզակի կազմավորումների:

Մեծի և փոքրի դիալեկտիկայի տեսակետից մատերիայի բաժանելիությունն ու անբաժանելիությունը նույնպես նորովի է ընկալվում, երբ հաշվի ենք առնում, որ մեծերն ու փոքրերը ունեն որոշակի սահմանագիծ, այսինքն, մատերիան չի կարող անվերջ մեծերի բաժանվել և ոչ էլ անվերջ փոքրերի: Մատերիան կազմված է անվերջ քանակությամբ մեծերից ու փոքրերից, բայց այդ մեծերն ու փոքրերը ունեն որոշակի սահմանագիծ, որից այն կողմ փոխանցվում, վերածվում են իրար՝ մեծը դառնում է փոքր, փոքրը դառնում է մեծ: Իմ խորը համոզմամբ հենց դա էլ (մեծի ձգտումը փոքրին, փոքրի ձգտումը մեծին) մատերիայի անվերջ հիերարխիկ կառուցվածքի հավերժ գոյության, հավերժ շրջապտույտի մեխանիզմն է, որի ֆիզիկական տեսությունը Արմոնների ուսմունքն է:

Մատերիան՝ որպես դիալեկտիկական ամբողջություն, ունի իր հակադիր կողմերը, որոնք ոչ միայն պայքարի մեջ են, իրարից տարբեր են ու հակադիր, այլև փոխանցվում են իրար՝ կազմելով մեկ միասնություն: Ավարտուն կամ միասնական ֆիզիկական տեսությունը կամ մատերիայի ֆիզիկական տեսությունը պետք է վերջին հաշվով բացատրի, թե ինչո՞ւ և ինչպե՞ս գոյություն ունի մատերիան, թեև տեսությունը ի սկզբանե մատերիայի գոյությունը ընդունում է որպես պոստուլատ, որպես աքսիոմա, տեսությունը կառուցելու համար, սակայն ի վերջո, երբ տեսությունը արդեն ավարտուն է, այն ամբողջությամբ պետք է այդ նախնական պոստուլատի բացատրությունը տա, դրա բացատրությունը հանդիսանա:

Մատերիան այլ կերպ գոյություն ունենալ չի կարող, քան միայն և միայն իր հակադրությունների միջոցով: Ինչպես ուսուցանում է դիալեկտիկան, այդ հակադրությունների պայքարն ու միասնությունը հենց կազմում են մատերիայի էությունը, պայմանավորում նրա գոյությունը: Հետևապես մատերիայի տեսության խնդիրն է սահմանել (ճանաչել) այդ հակադրությունները և պարզել, բացատրել, հիմնավորել, թե ինչպես են այդ հակադիր կողմերը փոխանցվում իրար՝ կազմելով մատերիայի միասնությունը կամ մատերիայի գոյությունը՝ որպես ամբողջի, միասնականի:

Առաջինը, ինչը աչքի է ընկնում, դա մատերիայի հակադրությունների փոխապայմանավորվածությունն է. այն, որ այդ հակադիր կողմերից մեկը չի կարող գոյություն ունենալ առանց մյուսի, մեկը մյուսի գոյության պատճառն է, ինչպես նաև հետևանքը. հակադիր կողմերից յուրաքանչյուրը, փոփոխվելով, չի կարող վերածվել այլ բանի, քան իր հակադրությանը, քանզի մատերիայի երկու հակադրություններից դուրս պարզապես ոչինչ չկա: Այսպես մատերիայի հակադրությունները ճանաչելու, որոշելու, սահմանելու համար մենք արդեն որոշակի իմացական հիմք ունենք.

1) մատերիայի հակադրությունները տրամագծորեն իրարից տարբեր են, իրենց հիմնական, գլխավոր, էական հատկությամբ՝ դրական և բացասական զանգվածով, ձգողականությամբ և վանողականությամբ, տարածության դրական և բացասական կորությամբ:

2) Հակադիր կողմերը չեն կարող գոյություն ունենալ առանձին-առանձին, նրանք փոխապայմանավորված են, նրանց միասնությունը ապահովում է և՛ իրենց առանձին-առանձին գոյությունը, և՛ այդպիսով ամբողջ մատերիայի գոյությունը: Այս առումով մատերիան հիշեցնում է մի բացարձակ սիմետրիա (այն, ինչ անցյալում կոչում էին նախահաստատ ներդաշնակություն), որի կողմերը հենց դրական կամ բացասական նախամատերիաներն են:

3) Հակադիր կողմերի մեկը մյուսով փոխապայմանավորված լինելու հանգամանքից բխում է նրանց փոխանցումը, փոխվերածումը: Հակադիր կողմերից յուրաքանչյուրը մյուսի ժխտումն է, նրանցից յուրաքանչյուրը իր գոյությամբ, պայքարով, ասես, ձգտում է հաղթել իր հակադրությանը, գրավել նրա տեղը, ոչնչացնել նրան, բայց քանի որ նույն ձգտմամբ օժտված է նաև մյուս կողմը, հետևապես մեկը մյուսին չեն

ոչնչացնում, այլ հավասարակշռում են՝ հավերժորեն, համաչափորեն փոխանցվելով մեկը մյուսին: Այն, որ նրանք ոչ միայն մեկուսացված են իրարից, անջրպետված են, այլև մեկը ենթադրում է մյուսին, մեկը մյուսին ունի իր մեջ, մեկը մյուսի որոշ հատկություններ է պարունակում իր մեջ, և այդպիսով նրանք ոչ միայն տարբեր են իրարից, այլև որոշակի ընդհանրություններ ունեն, որոշակի նմանություններ ունեն, նաև նույնական են իրար, հետևաբար օժտված են նաև իրար փոխանցվելու հնարավորությամբ, ինչը անհրաժեշտաբար իրականանում է ապահովելու համար առանձին-առանձին հակադիր կողմերից յուրաքանչյուրի գոյությունը և ամբողջ մատերիայի գոյությունը:

4) Ամենակարևորը այն է, որ մատերիայի երկու հակադիր կողմերը սահմանելիս, մենք թույլ չտանք ավանդական սխալը (Հեգել, Էնգելս)՝ մատերիայի ատրիբուտները դիտարկելով որպես մատերիայի հակադիր կողմեր: Այդ խառնաշփոթությանը հանդիպում ենք նաև ժամանակակից ուսումնասիրություններում: Մատերիայի հակադիր կողմերից յուրաքանչյուրը ևս մատերիա է. ուրեմն մատերիան բաժանվում է երկու հիմնական, ընդհանուր տեսակի: Որո՞նք են դրանք: Այդ առթիվ կա Էնգելսի ակնարկությունը (Կանտից, Հեգելից ժառանգած). ամենաաբստրակտ հակադրությունը դա «դրականի» և «բացասականի» հասկացություններն են (Էնգելսի խոսքերն են. “обычные поляриности”), այնպես որ մենք իրավունք ունենք սահմանելու, որ մատերիայի հակադիր կողմերն են դրական և բացասական նախամատերիաները: Ցավոք, Էնգելսը չհանգեց այս մտքին, նա, ճիշտ տրամաբանելով, հասունացրեց գաղափարը, բայց ձգողականությունն ու վանողականությունը, դրանց միասնությունը դիտեց որպես մատերիայի էություն: Փոխանակ այդ ատրիբուտների կրող մատերիայի հիմնական տեսակները՝ դրական և բացասական նախամատերիաները հայտարարելու որպես մատերիայի էության դրսևորումներ, նա նույնպես, փաստորեն, գերազնահատեց վերը նշած ատրիբուտները իրենց կրողներից: Թեև Էնգելսը բոլորից շատ էր մոտեցել ճիշտ գաղափարին, սակայն թերևս ֆիզիկայի զարգացման 19-րդ դարի մակարդակը նրան հնարավորություն չտվեց ճիշտ եզրակացություն անելու: Նույն սխալը հետագայում կրկնեց նաև Էյնշտեյնը և նրա հաջորդները՝ գրավիտացիան, կամ կոր տարածությունը համարելով սուբստանցիա:

1.4 Դրական և բացասական նախամատերիաներ. դրանց ֆիզիկական գոյության հիմնավորումը

Ինչ վերաբերում է դրական և բացասական մատերիաների ֆիզիկական գոյությանը, ապա առաջին հայացքից թվում է, թե դրական մատերիայի գոյությունը ակնհայտ է և կասկածից դուրս է: Հիմնական պրոբլեմը բացասական մատերիայի ֆիզիկական գոյության հիմնավորումն է, ապացուցումն է:

Մինչ օրս, ֆիզիկան հիմնականում ճանաչել և ուսումնասիրել է դրական նախամատերիայի ծայրահեղ էլեմենտների (գրավիտոնների) խմբավորումներից առաջացած դրական զանգվածով ֆիզիկական սիստեմների բազմազանությունը՝ էլեմենտար մասնիկներից մինչև տիեզերական մարմինները, որոնք ազատ շարժման կրողներն են, և այդպիսով տարբերվում են մատերիայի ընդհանուր տեսակներից՝ նախամատերիայից: Այնպես որ, արդի ֆիզիկան դրական զանգվածներով օժտված ոչ բոլոր տեսակի ֆիզիկական սիստեմներն է հայտնագործել և ուսումնասիրել: Այն դեռևս չի ճանաչում, չի բացահայտել դրական նախամատերիայի ծայրահեղ էլեմենտներն ու ծայրահեղ սիստեմները: Արդի ֆիզիկան մոտեցել է դրական նախամատերիայի միայն ծայրահեղ էլեմենտների՝ գրավիտոնների ճանաչմանը: Այն փաստը, որ գրավիտացիոն ալիքները հայտնաբերելու ուղղությամբ կատարված բազմաթիվ փորձերը դրական արդյունք չեն տալիս, վկայում է գրավիտոնների ծայրահեղ էլեմենտներ լինելու մասին, այն մասին, որ գրավիտոնները առանձին, ազատ վիճակում չեն հանդիպում և ոչ էլ փնջերով՝ ալիքների տեսքով: Գրավիտոնները չեն կարող անջատվել, ճառագել էլեմենտար մասնիկներից: Բայց որ նրանք կան, և գոյություն ունեն որպես էլեմենտար մասնիկների բաղադրիչներ, վկայում է աննիհիլացիայի ֆիզիկական հայտնի երևույթը, որի մեջ ընդգրկված են, որին ենթակա են բոլոր տեսակի էլեմենտար մասնիկները ու հակամասնիկները: Աննիհիլացիան դրանց ֆիզիկական փոխակերպումների և փոխանցումների հնարավոր և իրական պրոցեսն է:

Ինչ վերաբերվում է դրական նախամատերիայի ծայրահեղ սիստեմներին՝ մինիմոններին ու կեղծմինիմոններին, ապա դրանց գոյության մասին ֆիզիկոսները ընդհանրապես պատկերացում չունեն, այսինքն դրական զանգվածով օժտված

ֆիզիկական սիստեմների մի ընդհանուր տեսակ, դաս գոյություն ունի, որոնց մասին ֆիզիկոսները չեն էլ կռահում:

Էլ ուր մնաց, որ ֆիզիկական գիտությունը ընդունի, ճանաչի բացասական զանգվածով ֆիզիկական կազմավորումների գոյությունը: Դրանց ճանաչելը բարդանում է բացասական նախամատերիայի ընդհանուր հատկությամբ. բացասական զանգվածով օժտված կազմավորումները իրենց էական հատկության՝ վանողականության պատճառով, բոլորովին չեն խմբավորվում, հետևապես մարդու շրջակա միջավայրում, փորձնական հնարավորություններով բացասական մատերիայի կազմավորումներ հայտնաբերելը և ճանաչելը պրակտիկորեն անհնար է: Բայց դա չի նշանակում, որ բացասական նախամատերիան գոյություն չունի:

Ընդհանրապես գիտությունը, ճանաչողությունը ընթանում է երևույթից դեպի երևույթ, ձևից դեպի բովանդակությունը, արտաքինից դեպի ներքինը, զգայականից դեպի ռացիոնալը: Իհարկե հեշտորեն, առանց դժվարությունների ճանաչվում են այն օրենքներն ու օրինաչափությունները, որոնք վերաբերում են ձևին, երևույթին, արտաքինին և մեծ դժվարությամբ է ձեռք բերվում ներքին, խորը, էական օրենքների և օրինաչափությունների ճանաչումը: Դրական նախամատերիան, նրա հատկությունները, դրսևորման բազմազան ձևերը համեմատաբար ավելի մատչելի են մեր ճանաչողության համար, քան նրա անտիպոդը, բացասական նախամատերիան, որի դերակատարությունը մարդու առօրյա կյանքում, նրա շրջակա միջավայրում, նույնիսկ արեգակնային համակարգում աննշան է ու անտեսանելի, բայց ըստ էության դա մատերիայի այն տեսակն է, առանց որի դրական մատերիայի կազմավորումները ընդհանրապես չէին կարող գոյություն ունենալ և առաջանալ: Դրական և բացասական նախամատերիաների հակադրամիասնությունը, բացասական նախամատերիայի գոյությունը այն աստիճան խորքային, էական, բարդ խնդիր է, որի ճանաչմանը գիտությունը հանգում է ամենից վերջում: Եթե բացասական մատերիան խորը իմացաբանական արմատներ չունենար, եթե նրա դրսևորումները գտնվեին մարդու պրակտիկ գործունեության մակերեսին, ապա այն հեշտությամբ և վաղուց հայտնագործված կլիներ, և այսօր կարիք չէր լինի ապացուցելու բացասական նախամատերիայի ֆիզիկական գոյությունը:

Այսպիսով, ևս մեկ անգամ պետք է ընդգծենք ու հստակ տարբերակենք, որ դրական և բացասական նախամատերիաների վեց կազմավորումները զուրկ են

“իներտ զանգվածից”, կամ ազատ շարժման հնարավորությունից: Դա նրանց բնորոշ էական առանձնահատկությունն է: Դրանով նախամատերիան ընդհանրապես տարբերվում է մեզ շրջապատող սովորական ֆիզիկական սիստեմներից, որոնք օժտված են դրական զանգվածով և ազատ շարժման հնարավորությամբ. այսինքն, դրանց գրավիտացիոն զանգվածը, ինչպես ընդունված է ասել, նույնական կամ էկվիվալենտ է “իներտ զանգվածին”: Ինչպես հետագայում կպարզենք, մեզ շրջապատող այդ ֆիզիկական սիստեմների իներցիայով օժտված լինելը, ընդհանրապես դրանց առաջացումը պայմանավորված է, կապված է հարթ տարածության առաջացման հետ:

Ուրեմն, ազատ շարժմամբ օժտված ֆիզիկական սիստեմները խիստ տարբերվում, առանձնանում են նախամատերիայից, որին պարտական են իրենց առաջացմամբ, գոյությամբ՝ երկու առումով.

ա) նախ, որ անմիջականորեն կազմավորվում են դրական նախամատերիայի ծայրահեղ էլեմենտներից՝ գրավիտոններից:

բ) երկրորդ, որ դրանք չեն կարող առաջանալ և գոյություն ունենալ հարթ տարածությունից դուրս. հարթ տարածության առկայությունը դրանց գոյության նախապայմանն է: Իսկ հարթ տարածությունը ձևավորվում, կազմավորվում է դրական և բացասական նախամատերիաներից:

Այսինքն, եթե չլինի, գոյություն չունենա բացասական զանգվածով, վանողականությամբ օժտված մատերիան, չի կարող գոյություն ունենալ նաև մեզ անմիջականորեն շրջապատող նյութական բազմազանությունը՝ էլեմենտար մասնիկներից մինչև մարդը:

Բացասական նախամատերիայի ֆիզիկական գոյությունը ապացուցելու երկու ճանապարհ կա՝ տեսական և փորձնական: Իհարկե ամենաակնառու և անհերքելի ապացույցը փորձնական ապացույցն է: Որպես բացասական մատերիայի ռեալ գոյության փորձնական ապացույց ես դիտում եմ 1998թ. աստղագետների դիտարկումներով հայտնաբերված, այսպես կոչված, «մութ էներգիայի» գոյության փաստը: Գիտության մեջ տարաբնույթ մեկնաբանություններ է ստացել այդ հասկացությունը. այն անվանում են «կվինտեսենցիա», «ֆանտոմային մատերիա» և այլն, և գիտնականներից ոչ մեկը լրջորեն չի ցանկանում դիտարկել այդ «մութ

էներգիան» որպէս բացասական զանգված-էներգիա ունեցող մատերիա, որն օժտված է ունիվերսալ վանողականության հատկությամբ:

Ինձ համար սակայն կարևորը բացասական մատերիայի ֆիզիկական գոյության տեսական հիմնավորումն է, որը նաև լույս կսփռի «մութ էներգիայի» էության բացահայտման վրա:

Բացասական զանգվածով մասնիկների, կամ սիստեմների օբյեկտիվ գոյության լաբորատոր-փորձնական ապացույցներ չկան, քանզի դրանք չեն խմբավորվում սովորական էլեմենտար մասնիկների և մակրոսիստեմների տեսքով: Դրանք քվանտային փոխազդեցությունների մեջ չեն մտնում դրական զանգվածների հետ, գուրկ են ուժեղ, թույլ և էլեկտրոմագնիսական փոխազդեցություններից և ենթարկվում են միայն, այսպէս ասած, զանգվածային փոխազդեցությունների: Այնպէս որ, բացասական զանգվածներով կազմավորումների գոյությունը բխում է «զանգվածային փոխազդեցությունների, կամ ձգողականության և վանողականության միասնության մասին» իմ տեսությունից, որի շրջանակներում հիմնավորվում է դրական և բացասական նախամատերիաների գոյության փոխապայմանավորվածությունը: Դրանից բխում է, որ մեր տիեզերական միջավայրում դրական զանգվածով բազմազան կազմավորումների գոյության փաստը ինքնին վկայում է բացասական զանգվածով մատերիայի գոյության մասին, այսինքն մեր տեսությունը հիմնավորում է այն գաղափարը, որ առանց բացասական զանգվածների, դրական զանգվածով կազմավորումները՝ էլեմենտար մասնիկներից մինչև մարդը, գոյություն ունենալ չէին կարող: Այդ մասին շատ ենք ասել, նորից հիշենք Հեգելի միտքը, թե առանց վանողականության բոլոր դրական զանգվածներով կազմավորումները կսեղմվեին մի անհետացող կետի մեջ և այդպէս մատերիան կանհետանար:

Բացասական մատերիայի գոյության ֆիզիկական բնույթի հիմնավորումներից մեկն էլ այն է, որ եթե դրանք հայտնվեին հարթ տարածության մեջ, ապա, ինչպէս նկատել են ֆիզիկոսները, դրանք կխախտեին ֆիզիկայի այնպիսի հիմնարար սկզբունքը, ինչպիսին է պատճառականությունը, ինչպէս նաև թերմոդինամիկայի երկրորդ սկզբունքը: Այս փաստը ինքնըստինքյան խոսում է ոչ թե բացասական զանգվածի գոյության դեմ, այլ ընդհակառակը՝ դրա օգտին: Իսկապէս, հարթ տարածության մեջ բացասական զանգվածը ազատ վիճակում իրեն չի կարող դրսևորել, քանի որ այն այդ հարթ տարածության կազմի մեջ է, նրա բաղադրիչն է,

հարթ տարածության կրողներից է և ընդհանրապես չի կարող խմբավորվել: Նման զանգվածները եթե հայտնվեին հարթ տարածության մեջ, ապա պատճառահետևանքային կապերը կխախտվեին, բայց ոչ ոք չի ասում, թե այդ պատճառականությունը ինչպես է առաջանում, ոչ ոք չի ուզում ընդունել, որ այդ պատճառականությունը անհնար է առանց բացասական զանգվածի, որ պատճառականության ֆիզիկական պատճառներից մեկը բացասական զանգվածն է: Հարթ տարածության մեջ գոյություն ունեցող նորմալ պատճառահետևանքային կապերը արդյունք են դրական և բացասական զանգվածների առաջ բերած «ուշացող» և «առաջանցիկ» պատճառականությունների միասնության, կոմպենսացման:

Բացասական զանգվածի հասկացության կիրառությունը ֆիզիկական գիտության մեջ ուղղակի անհրաժեշտություն է: Առանց դրան անհնար է լուծել մատերիայի և կոսմոլոգիական հիմնախնդիրները:

Կոսմոլոգիական պրոբլեմի լուծումը պահանջում է ընդունել բացասական զանգվածի ֆիզիկական գոյությունը: Վաղուց նկատել են այն փաստը, որ մեր տիեզերքի դիտարկումներով որոշված ֆիզիկական պարամետրերը համընկնում են բացարձակ սև խոռոչի օրինաչափություններին՝ $R_{\text{տ}}=10^{28}\text{սմ}$, $M_{\text{տ}}=10^{56}\text{գ}$, ստացվում

է, որ $\frac{M_i}{R_i} = \frac{G}{c^2}$: Բայց դա չի նշանակում, որ մեր տիեզերքը սև խոռոչ է, չէ որ մենք

գոյություն ունենք նրա մեջ: Դեռ ավելին, եթե մեր տիեզերքը բացարձակ սև խոռոչ լիներ, ապա այն կոլլապսի կենթարկվեր, մինչդեռ դիտարկումները ցույց են տալիս, որ մեր տիեզերքը ընդլայնվում է¹⁶: Ինչո՞ւ, ինչն է արգելում, խոչընդոտում նրա գրավիտացիոն կոլլապսը... Այստեղ արժե հիշել Ուիլլերի խոսքերը. «Замкнутая вселенная, подчиняющаяся геометродинамике Эйнштейна, нигде не обладающая отрицательной плотностью маасы-энергии, неизбежно приводит к сингулярности»:

Հոկինգը իր գրքերից մեկում նշում է, որ Էյնշտեյնի Λ մասնիկը տարածության բացասական կորություն է նշանակում, ինչը բացասական զանգվածի հետևանք է... Եվ զարմանալիորեն չի կատարում հաջորդ տրամաբանական քայլը, չի միավորում

¹⁶ Եթե մեր տիեզերքը Սև խոռոչ ($U\bar{U}$) լիներ, ապա այն վաղուց պիտի գոլորշացներ իր զանգվածը, մինչդեռ նրա զանգվածը ավելանում է, ընդ որում $|M| = \frac{c^2 R}{G}$ օրենքով:

դրական կորությունը և բացասական կորությունը: Այսինքն էյնշտեյնի հայտնի հավասարումների ձախ կողմում անհրաժեշտ է տարածության դրական կորությանը գումարել բացասական կորությունը, իսկ աջ կողմում մատերիայի դրական էներգիա-զանգվածին գումարել բացասական էներգիա-զանգված: Այդպիսով կստանանք հարթ տարածության ֆիզիկական բացատրությունը, ինչն իր հերթին կհանդիսանա բացասական զանգվածի գոյության ֆիզիկական հիմնավորումը՝ հարթ տարածության գոյությունը բացասական զանգվածի գոյության վկայությունն է: Մի խոսքով, հարթ տարածության բոլոր ֆիզիկական հատկություններն ու հետևանքները (այդ մասին առանձին կխոսվի) առաջանում և գոյություն ունեն շնորհիվ բացասական զանգված-էներգիայի և ուրեմն առաջինների գոյությունը վերջինի գոյության վկայություններն են:

Ուրեմն, ինչպես Ուիլլերն է մեզ հուշում, բացասական զանգված-էներգիան մեր տիեզերքում անհրաժեշտաբար պիտի գոյություն ունենա, որպեսզի հավասարակշռի դրական զանգվածին, և այդպիսով «փրկի» մեր տիեզերքը բացարձակ կոլլապսից, սինգուլյար վիճակից:

Ասենք, որ կոսմոլոգիայի մեջ փորձեր կատարվել են զրոյական միջին խտությամբ տիեզերքի մոդելների ստեղծման. Առաջինը Հոյլ-Բոնդի-Հոլդի «ստացիոնար տիեզերքի» մոդելն էր, հետո տարածում գտավ այն պատկերացումը, թե Ֆրիդմանի «փակ աշխարհում» լրիվ զանգվածը հավասար է զրոյի. Այդ կապակցությամբ Զելդովիչը գրում է. «...в ОТО в случае замкнутой Вселенной гравитационный дефект полностью «съедает» массу вещества и полная масса тождественно равна нулю. При этом количество материи во Вселенной может меняться произвольно...»: Ինչ բան է զանգվածի գրավիտացիոն դեֆեկտը, կամ ընդհանրապես զանգվածի դեֆեկտը: Դա ֆիզիկական սիստեմից խլված, դուրս հանված զանգված-էներգիան է: Այն չի մտնում ֆիզիկական սիստեմի կազմի մեջ: Գրավիտացիոն էներգիան իր բնույթով բացասական էներգիա չէ, այն պարզապես երկու մարմին ձգողականությամբ իրար կապելու վրա ծախսված էներգիան է, որը դրական էներգիա է, բայց սիստեմից դուրս բերված, ճառագայթված: Ահա թե ինչու «փակ աշխարհի» գրավիտացիոն էներգիան չի կարող չեզոքացնել դրական զանգվածը, որովհետև այդ սիստեմի կազմում չի գտնվում: Թերևս այս նկատի ուներ Զելդովիչը, երբ գրում էր «понятие массы замкнутого мира, в какой то степени является мистическим, потому что нет внешнего

по отношению к этому миру пространства, нет того внешнего наблюдателя, который мог бы определить гравитационное поле, создаваемое вовне замкнутым миром»¹⁷: “Փակ աշխարհ” հասկացությունը ծագել է ОТО-ի շրջանակներում և բխում է էյնշտեյնի կոսմոլոգիական հավասարումներից, որոնք միանշանակ լուծում չունեն: “Փակ աշխարհի” մոդելը միայն մի տարբերակն է, որը նույնպես ունի սինգուլարության մոմենտ, իսկ դա վերջին հաշվով նշանակում է, որ այդ մոդելը, այնուամենայնիվ, բացարձակ Սև խոռոչ (ՄԽ) է. եթե այն զրո զանգված ունենար, ապա նրա տարածությունը պիտի հարթ լիներ, մինչդեռ դրական կորությամբ է օժտված: Այստեղ չի կարելի ընդունել նաև Մարկովի այն տեսակետը, թե տարածության դրական կորությունը տիեզերքի ընդլայնման ընթացքում հարթվում է: Բայց ամբողջ հարցը հենց նրանում է, որ ընդլայնման սկզբում տարածության դրական կորությունը չափից դուրս մեծ է, որի պայմաններում դժվար թե առաջ գահին ազատ շարժմամբ օժտված ֆիզիկական սիստեմները և հետո ինքը տիեզերքն էլ այդ մեծ կորությունից չեր կարող իր ուժերով դուրս գալ, զուտ գրավիտացիայի միջոցով անհնար էր հաղթահարել այդ կորությունը և ընդլայնվել: Ահա թե ինչու է անհրաժեշտ բացասական զանգված-էներգիան:

Եվ երկրորդ, Զելդովիչը մեկ ուրիշ տարբերակ էլ է նշում. ֆիզիկական սիստեմին անընդհատ զանգված ավելացնելով (իհարկե որոշակի սպեցիֆիկ պայմանով), գրավիտացիոն դեֆեկտը որոշ ժամանակի ընթացքում ավելի արագ է աճում, քան սիստեմի դրական զանգվածը և դրա հետևանքով, իբր, սիստեմի լրիվ զանգվածը հավասարվում է զրոյի: Այս դեպքում հաշվի չի առնվում Հոկինգի հայտնագործած ՄԽ-ի «գոլորշիացման» հանգամանքը. որքան Սև խոռոչի (ՄԽ) զանգվածն ավելանում է, այնքան փոքրանում է ՄԽ-ի «գոլորշիացման» ծավալը, այնքան քիչ զանգված-էներգիա է ճառագայթում: Ահա այդ օրենքը՝ $m_{\text{ՄԽ}} = \frac{m_{pl}^2}{m_k}$: Սա նշանակում է, թե որքան «փակ աշխարհի» զանգվածը ավելացնենք, այնքան նրա զանգվածի գրավիտացիոն դեֆեկտը կնվազի:

¹⁷ Я. Б. Зельдович “Теория расширяющейся Вселенной созданная А. А. Фридманом”. УФН 1963г., июль, стр. 381.

Չէ որ զանգվածի այդ դեֆեկտը պիտի ճառագայթվի, բայց արի ու տես, որ զանգվածի ավելացմամբ այդ ճառագայթումը նվազում է, հասնելով չնչին, աննշան չափերի:

Այնպես, որ այդ մանիպուլյացիան ևս չի անցնում... Սակայն գրոյական միջին խտությամբ կոսմոլոգիական մոդելն իսկապես անհրաժեշտ է: Անհրաժեշտ է թե՛ բացարձակ կոլլապսից՝ սինգուլյար վիճակից ազատվելու համար և թե՛ հարթ տարածության ու նրա հատկությունների ֆիզիկական բացատրության համար: Թերևս, դա կռահում էր Ա. Ֆրիդմանը, երբ պնդում էր «... одних только космологических уравнений Эйнштейна, без дополнительных предположений, еще не достаточно для того, чтобы сделать вывод о конечности нашего мира»: Ֆրիդմանը ցույց տվեց, որ «փակ աշխարհի» մոդելը դեռևս չի նշանակում, որ մեր տիեզերքը վերջավոր է. «Данные, которыми мы располагаем, совершенно недостаточны для каких-либо численных подсчетов и для решения вопроса о том, каким миром является наша Вселенная; быть может, проблема причинности и проблема центробежной силы прольют свет на рассматриваемые здесь вопросы»¹⁸:

Լրացում: Ինչո՞ւ արդի ֆիզիկան չի ընդունում,

ժխտում է բացասական զանգվածի գոյությունը:

Մինչ օրս ֆիզիկայում և կոսմոլոգիայում արվում էր ամեն ինչ բացասական զանգվածի օբյեկտիվ ֆիզիկական գոյությունը հերքելու, ժխտելու համար: Այդ տեսակետը վերածվել էր իսկական պոստուլատի, բացարձակ մի ճշմարտության:

Սակայն, ինչպես հաճախ լինում է գիտության զարգացման ընթացքում, այն, ինչ համարվում է բացարձակ ճշմարտություն, դառնում է հարաբերական: Այն կարծիքը, տեսակետը, գաղափարը, ինչի ժխտումը հասնում է որոշակի կուլմինացիայի (զագաթնակետի), հանկարծ ձեռք է բերում լուրջ հիմնավորում ու հաստատում:

Բացասական գրավիտացիոն զանգվածի ճանաչումը, հաստատումն ու հիմնավորումը հենց ֆիզիկայի և կոսմոլոգիայի մեջ դարակազմիկ հեղափոխության կարևորագույն բնութագրիչներից մեկն է:

Բնության մեջ գոյություն ունեն երկու տեսակի լոկալ ֆիզիկական սիստեմներ.

1) անազատ և 2) ազատ, կամ իներտ զանգվածից զուրկ և իներտ զանգվածով

¹⁸ А. А. Фридман «О кривизне пространства», УФН 1963г., июль, стр. 446.

օժտված: Վերջինների մոտ իներտ զանգվածը էկվիվալենտ է գրավիտացիոն զանգվածին (գրավիտացիոն դրական լիցքին), իսկ առաջինների մոտ՝ ոչ:

Այս տարբերակումը հնարավորություն է տալիս բացատրելու, թե ինչու գրավիտացիոն զանգվածը (լիցքը) կարող է լինել դրական և բացասական, իսկ իներտ զանգվածը չի կարող լինել բացասական:

Եթե ֆիզիկական սիստեմը օժտված լինել բացասական իներտ զանգվածով, ապա այն արտաքին (որևէ) մեխանիկական ազդեցությանը չէր կարող դիմադրել... նման սիստեմը իներտության հատկություն չէր ունենա, քանզի նման՝ բացասական իներտ զանգված ունցող ֆիզիկական սիստեմների «կառուցվածքը» դյուրանցիկ է, ցանկացած ուժ, ազդեցություն նրա միջոցով կանցնել կգնար առանց որևէ դիմադրության հանդիպելու, քանի որ այդ «կառուցվածքի» բաղադրիչները իրար վանում են և առաջ չեն բերում կայուն կառուցվածքային կապեր, անփոփոխ, որոշակիորեն ստաբիլ, ստացիոնար կառուցվածքային էլեմենտներ, որոնք ապահովեին տվյալ սիստեմի անխոցելիությունը... «կարծրությունը», դիմադրողականությունը:

Ֆիզ. սիստեմի իներտ զանգվածը այդ սիստեմի բաղադրիչների զանգվածներից է գումարվում: Եթե սիստեմի իներտ զանգվածը դրական է, ուրեմն սիստեմի բաղադրիչների զանգվածները դրական են, եթե ֆիզիկական սիստեմի իներտ զանգվածը բացասական է, ապա ուրեմն այդ սիստեմի էլեմենտները օժտված են բացասական զանգվածներով: Իսկ դա նշանակում է, որ այդ սիստեմի էլեմենտների միջև իշխում է վանողականությունը, այդ էլեմենտների միջև կայուն կապեր գոյություն չունեն, հետևապես ֆիզիկական սիստեմը բացասական իներտ զանգված ունենալ չի կարող սկզբունքորեն կամ բացասական իներտ զանգված ունեցող կազմավորումը ֆիզիկական սիստեմ չէ:

Հետևապես բացասական իներտ զանգվածով մասնիկ կամ սիստեմ ֆիզիկապես գոյություն ունենալ չի կարող, որովհետև գուրկ է ֆիզիկական դիմադրողականությունից, մինչդեռ իներտ զանգվածը (դրական նշանով) հենց սիստեմի դիմադրողականության չափն է:

Այնպես, որ արդի ֆիզիկական բոլոր հիմքերն ունի, երբ ժխտում է, չի ընդունում բացասական զանգվածներով ֆիզիկական սիստեմների գոյությունը: Միայն թե ճշտել է պետք. գոյություն չունեն, ֆիզիկապես անընդունելի են ազատ ֆիզիկական սիստեմները (որոնց իներտ զանգվածները էկվիվալենտ է գրավիտացիոն զանգվածին) բացասական իներտ զանգվածով: Բայց արդեն պարզել ենք, որ ազատ ֆիզիկական սիստեմներից բացի, գոյություն ունեն նաև անազատ ֆիզիկական սիստեմներ՝ նախամատերիայի բոլոր կազմավորումները, որոնք գուրկ են իներտ զանգվածից կամ որոնց իներտ զանգվածը հավասար է զրոյի, սակայն գրավիտացիոն զանգվածը զրոյից տարբեր է՝ $|m_g| \neq 0$ կամ $m_g > 0$ և $m_g < 0$: Այսինքն

անազատ ֆիզիկական սիստեմները տարբերվում են ազատ ֆիզ սիստեմներից հենց նրանով, որ դրանց գրավիտացիոն զանգվածը էկվիվալենտ կամ պրոպորցիոնալ չէ իներտ զանգվածին, տարբեր է իներտ զանգվածից: Կամ, ավելի կոպիտ ասած, անազատ ֆիզիկական սիստեմներն ունեն միայն գրավիտացիոն լիցք (զանգված): Սա է նախամատերիայի բոլոր կազմավորումների կամ անազատ ֆիզիկական սիստեմների գլխավոր տարբերիչ առանձնահատկությունը: Դրանով է բնութագրվում անազատ ֆիզ սիստեմների ֆիզիկական բնույթը, էությունը:

Եթե ազատ ֆիզիկական սիստեմները գտնվելով հարթ տարածություն-ժամանակի մեջ կարող են ձեռք բերել և ունենալ ֆիզիկական փոխազդեցության բազմազան ձևեր. բացի դրական գրավիտացիայից նաև ուժեղ, թույլ, էլեկտրամագնիսական և այլն: Ապա անազատ ֆիզ. սիստեմները օժտված են միայն զանգվածային կամ գրավիտացիոն փոխազդեցությամբ, այսինքն դրանք փոխազդեցության մեջ են մտնում իրենց ֆիզիկական բնույթով՝ զանգվածների միջոցով, կամ որ նույն բանն է՝ իրենց գրավիտացիոն լիցքով: Հիմա այդ փոխազդեցության տեսակը միակողմանի և աղբատիկ կլինել և չէր նպաստի մատերիայի գոյությանը, եթե ունենար կամ իրականանար միայն դրական զանգվածների կամ դրական գրավիտացիոն լիցքերի միջոցով: Ինչը, ինչպես արդեն ասել ենք, կհանգնեցներ բացարձակ կուլապսի և ի վերջո մատերիայի անհետացմանը: Ահա թե ինչու անհրաժեշտաբար ֆիզիկական գիտության մեջ պետք է ընդունել ոչ թե ընդհանրապես բացասական զանգվածի գոյությունը, այլ անազատ ֆիզիկական սիստեմների ևս մի տեսակի գոյությունը, որոնք օժտված են բացասական գրավիտացիոն լիցքով՝ բացասական գրավիտացիոն զանգվածով: Բնականաբար չմոռանալով, որ բացասական գրավիտացիոն լիցքով օժտված այդ սիստեմները ևս չունեն իներտ զանգվածներ...

1.5 Դրական և բացասական նախամատերիաների ֆիզիկական ընդհանրություններն ու առանձնահատկությունները

Դրանցից յուրաքանչյուրը օժտված է մատերիային բնորոշ բոլոր հիմնական ատրիբուտներով, այսինքն ինչպես դրական նախամատերիան, այնպես էլ բացասականը օժտված են տարածություն-ժամանակով, կառուցվածքով, էներգիա-զանգվածով և այլն, սակայն էական տարբերություն կա այդ երկուսի միջև, օրինակ՝

1. Եթե դրական նախամատերիան օժտված է դրական էներգիա-զանգվածով, տարածության դրական կորությամբ, հետևապես ունիվերսալ ձգողականությամբ,

ապա բացասական նախամատերիան օժտված է բացասական էներգիա-զանգվածով, տարածության բացասական կորությամբ և ուրեմն ունիվերսալ վանողականությամբ:

2. Եթե դրական նախամատերիաի ծայրահեղ էլեմենտները ի վիճակի են խմբավորվելու, ունեն բազմազան դրսևորումներ, նրանցից առաջանում է ողջ բազմազանությունը, ապա բացասական նախամատերիան, հակառակը, չի կարող խմբավորվել, չունի կառուցվածքային բազմազան դրսևորումներ, այն փաստորեն միշտ մնում է որպես միատարրություն:

3. Դրական նախամատերիայից առաջացած կառուցվածքային բազմազան դրսևորումները ֆիզիկական փոխազդեցության ունիվերսալ ձևից՝ գրավիտացիայից բացի, ունեն, ձեռք են բերում նաև փոխազդեցության այլ ստորադաս, սպեցիֆիկ ձևեր, իսկ բացասական նախամատերիայի բաղադրիչները օժտված են ֆիզիկական փոխազդեցության միայն մեկ ունիվերսալ ձևով՝ վանողականությամբ:

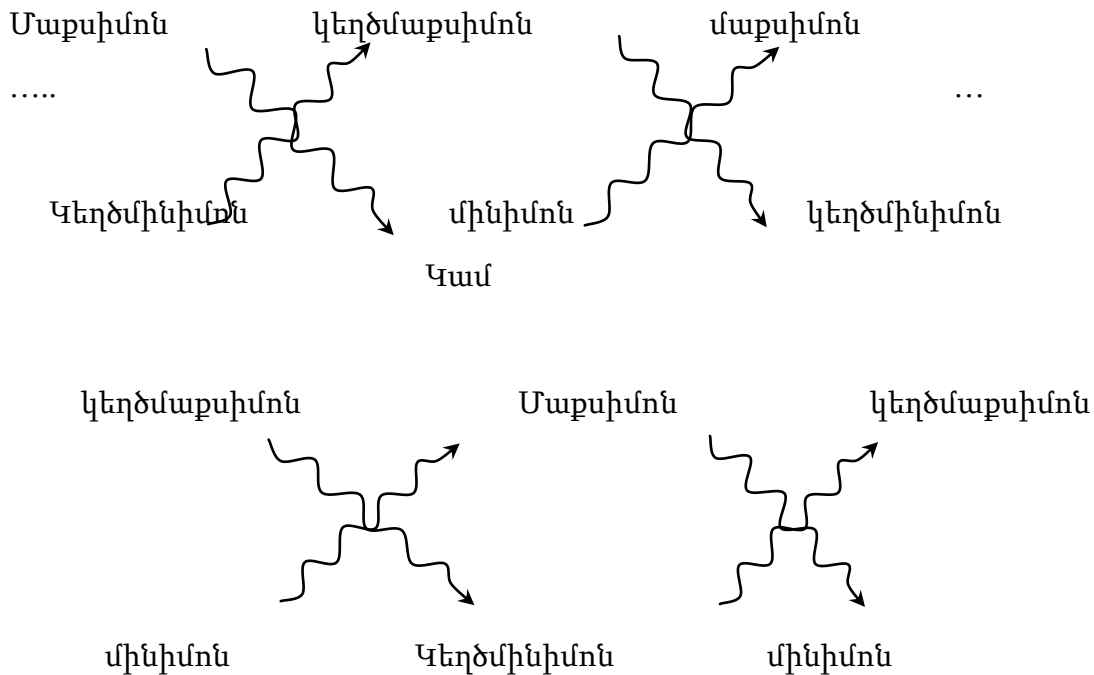
1.6 Դրական և բացասական նախամատերիայի առանձին կազմավորումները

Դրական և բացասական նախամատերիաների առանձին կազմավորումները իրար հետ չեն փոխազդում այլ կերպ, քան վանողականությամբ և ձգողականությամբ: Այսինքն, բացասական մատերիայի բաղադրիչ քվանտները չեն կլանում կամ ճառագում ինչպես դրական սովորական մատերիայի էլեմենտար մասնիկները:

Այստեղ պետք է կոնկրետացնել մեր ասելիքը: Դրական և բացասական նախամատերիաների կազմավորումները իրար փոխազդում են իրենց ֆիզիկական բնությով՝ զանգվածային փոխազդեցության երկու ձևով՝ ձգողականությամբ կամ վանողականությամբ: Ֆիզիկական փոխազդեցության այլ սպեցիֆիկ ձևեր գոյություն չունեն դրանց համար: Այդ է պատճառը, որ դրանց միջև ֆիզիկական փոխազդեցությունների ժամանակ աննիհիլյացիա տեղի չի ունենում: Դեռ ավելին, դրանց փոխազդեցություններում տեղի չի ունենում այնպիսի ֆիզիկական երևույթ, ինչպիսին է զանգվածի դեֆեկտը:

Արդեն գիտենք, որ դրական և բացասական նախամատերիաների վեց կազմավորումները օժտված են միևնույն $|m|=10^{-67}$ գր զանգվածով: Գիտենք, որ գրավիտոններն ու անտիգրավիտոնները իրար չեն փոխանցվում և ոչ էլ անմիջական

փոխազդեցության մեջ են գտնվում: Հետևապես կարող ենք խոսել միայն Արմոնների և կեղծարմոնների ֆիզիկական փոխազդեցությունների և փոխանցումների մասին.



Ահա այս փոխազդեցությունների և փոխանցումների դեպքում, երբ տեղի է ունենում մաքսիմոնի ու կեղծմինիմոնի միավորում, կամ մինիմոնի և կեղծմաքսիմոնի միավորում, այդ միավորումների պահին տեղի են ունենում ներքին պլանի փոփոխություններ. Ներքին (քանակական) հավասարակշռությունը խախտվում է, ինչը հանգեցնում է, թե՛ ներքին կառուցվածքի որակական փոփոխության և թե՛ արտաքին պլանում “նշանի” փոփոխության և արդյունքում այդ միավորումից առաջ են գալիս հակառակ նշանով Արմոններ ու կեղծարմոններ...

Հիմա, այդ միավորումը և բաժանումը, թեև ձևով նման է սովորական էլեմենտար մասնիկների կլանման և ճառագայթման պրոցեսին, սակայն էականորեն տարբերվում է դրանից... Մեր շրջապատի բազմազան կազմավորումները՝ էլեմենտար մասնիկներից մինչև աստրոֆիզիկական մարմինները, օժտված են դրական զանգվածով (էներգիայով) և դրանց միավորման դեպքում, միավորիչ սիստեմի դրական զանգվածը ավելանում է, միաժամանակ միավորման վրա ծախսված կապի էներգիան միավորիչ սիստեմից դուրս է մնում, դուրս է մղվում, ինչը և համարվում է զանգվածի դեֆեկտ: Դա վերաբերվում է ոչ միայն քվանտային միավորումներին, այլև սովորական գրավիտացիոն միավորումներին:

Նման ֆիզիկական երևույթը (զանգվածի դեֆեկտ) տեղ չունի Արմոնների և կեղծարմոնների ֆիզիկական փոխազդեցություններում, դրանց միավորման ժամանակ: Այդ միավորումներից անջատվում են, կամ առանձնանում են նորից Արմոններ և կեղծարմոններ, որոնց զանգվածները մոդուլով հավասար են իրար, այսինքն զանգված չի ավելանում, զանգվածի դեֆեկտ չի լինում: Միավորումից, կամ բաժանումից տարբեր բարդության, կամ տարբեր կառուցվածքային մակարդակի ֆիզիկական սիստեմներ չեն առաջանում:

Նախամատերիայի 6 կազմավորումների կարևոր ֆիզիկական առանձնահատկություններից մեկը այն է, որ դրանք, թեև կազմված են “նախորդ” կազմակերպական մակարդակի կազմավորումներից՝ Արմոնները կեղծարմոններից, վերջիններս էլ ծայրահեղ էլեմենտներից, սակայն իրենց “անհատական” գոյության ընթացքում չեն առաջանում դրանցից և չեն քայքայվում, վերածվում դրանց: Այլ հակառակը. ա) գրավիտոններն “առաջանում են” գրավիտոններից և քայքայվում, վերածվում են գրավիտոնների, նույնն էլ՝ անտիգրավիտոնները: բ) Կեղծարմոններն առաջանում են կեղծարմոններից և վերածվում են կեղծարմոնների: գ) Արմոնները առաջանում են Արմոններից և վերածվում են Արմոնների:

Այս կարևոր առանձնահատկությամբ նախամատերիան նախնառաջ տարբերվում է ազատ շարժմամբ օժտված սովորական ֆիզիկական սիստեմների առաջացման և ոչնչացման պրոցեսներից որոնք տեղի են ունենում հարթ տարածության պայմաններում, և հետո դրանով բնութագրվում է մատերիայի հիերարխիկ կառուցվածքային անվերջությունը:

Արտաքին պլանում մաքսիմոնը, կեղծմաքսիմոնը և անտիգրավիտոնը լրիվ նման են իրար, դրանք օժտված են միևնույն բացասական զանգվածով և միևնույն վանողականության ուժով: Նմանապես մինիմոնները, կեղծմինիմոններն ու գրավիտոնները արտաքինապես լրիվ նման են իրար և օժտված են միևնույն դրական գրավիտացիոն զանգվածով ու ձգողականության միևնույն ուժով: Սակայն, մենք տեսանք, որ ներքին կառուցվածքի տեսակետից այդ 6 կազմավորումները որոշակի գրադացիա են կազմում. գրավիտոնները ու անտիգրավիտոնները բաղադրում են կեղծարմոններին, որոնք էլ մտնում են Արմոնների կազմի մեջ: Ընդ որում Արմոնները կազմված են ոչ միայն կեղծարմոններից, այլև Արմոններից: Եվ ամենակարևորն այն է, որ Արմոններն ու կեղծարմոնները կառուցվածքային որոշակի ընդհանրություն ունեն.

դրանց կառուցվածքը դրական և բացասական կոմպոնենտների՝ դրական ու բացասական զանգվածների, ձգողական ու վանողական ուժերի քանակական հավասարակշռություն է:

Պետք է նորից ընդգծել, որ նախամատերիայի այդ 6 տեսակի կազմավորումները միշտ գոյություն ունեն: Այսինքն չի եղել այնպիսի մի ժամանակ, որ դրանցից որևէ մի տեսակը գոյություն չի ունեցել, հետո առաջ է եկել: Եթե ես պնդում եմ, որ ծայրահեղ էլեմենտների, կեղծարմոնների ու Արմոնների միջև կառուցվածքային կախում, գրադացիա գոյություն ունի, ապա դա չի նշանակում, որ այդ կախումը գոյություն ունի ժամանակի տևողության (ժամանակի սլաքի) մեջ, կամ առավել ևս դա չի նշանակում ժամանակի ընթացքում ծագումնաբանական կախում... Մատերիան տրված է, հավերժ գոյություն ունի իր այդ 6 տեսակի կազմավորումների մեջ և դրանց միջոցով:

Սա նշանակում է, որ մենք չենք կարող ժամանակի որոշակի տևողության մեջ դիտարկել թե ինչպես գրավիտոնների և անտիգրավիտոնների որոշակի բաժիններից կազմավորվում, առաջ են գալիս կեղծարմոնները, կամ, թե ինչպես կեղծարմոններից որոշակի ժամանակի ընթացքում կազմավորվում և առաջ են գալիս Արմոնները: Նախամատերիայի այդ 6 տեսակի կազմավորումները գոյություն ունեն հավերժորեն և բացարձակապես միաժամանակ:

Սակայն այդ դեպքում, ինչպես է իրականանում այդ կազմավորումների փոփոխությունը, դրանց փոխանցումները: Այդ 6 տեսակի եզակի կազմավորումները անվերջ քանակի են, որոնցից յուրաքանչյուրը ունի իր “կյանքի տևողությունը”, իր առանձին, եզակի գոյության որոշակի սահմանները՝ իր սկիզբն ու վերջը, որի շրջանակներում առաջանում և ոչնչանում է: Այսինքն, մյուս կողմից, մենք պիտի ընդունենք, որ յուրաքանչյուր գրավիտոն կամ անտիգրավիտոն, Արմոն, կամ կեղծարմոն, որպես եզակի կազմավորում պիտի ունենա իր գոյության որոշակի սահմաններ, սկիզբ ու վերջ, պիտի առաջ գա և ոչնչանա: Ինչպես կարող է դա իրական լինել, երբ անվերջությունում նույնիսկ յուրաքանչյուր եզակի կազմավորում գոյություն ունի հավերժորեն... Պարզապես, ցանկացած առանձին, եզակի կազմավորում ոչնչանալով անվերջության մի լոկալ տեղամասում, առաջ է գալիս անվերջության մի այլ լոկալ տեղամասում, որտեղ գոյանում են դրա առաջացման համապատասխան պայմանները: Դեռ ավելին, մեր խորին համոզմամբ, անվերջության տարբեր լոկալ տեղամասերում կարող են և պետք է գոյություն

ունենան տվյալ եզակի կազմավորման “անցյալի” և “ապագայի” տարբերակները: Հակառակ դեպքում բա էլ ի՞նչ անվերջություն, եթե ամբողջ բազմազանությունը չի ընդգրկում իր մեջ:

* * *

Նախամատերիայի կազմավորումների կարևորագույն առանձնահատկություններից մեկն այն է, որ դրանք օժտված են ներքին և արտաքին պլանով: Ընդհանրապես բոլոր լոկալ ֆիզիկական սիստեմներն են օժտված ներքին և արտաքին պլանով, այսինքն ֆիզիկական սիստեմը միջավայրի հետ փոխազդվում է որպես ամբողջություն, բայց իրեն դրսևորում է որպես այդ միջավայրի բաղադրիչ, իսկ ներքին պլանում՝ ներքին կառուցվածքում ֆիզիկական սիստեմը որոշակիորեն դիֆերենցված է, ունի իր բաղադրիչները: Այնպես որ ցանկացած լոկալ ֆիզիկական սիստեմ ուսումնասիրելիս մենք պետք է հաշվի առնենք և ներքին պլանի իրողությունները, և արտաքին պլանի:

Ինչ վերաբերվում է նախամատերիայի կազմավորումներին, ապա դրանք տարբերվում են ազատ շարժմամբ օժտված սովորական ֆիզիկական սիստեմներից նրանով, որ ներքին պլանում նախամատերիայի կազմավորումները օժտված են որոշակի հավասարակշռությամբ, իսկ արտաքին պլանում նրանց ներքին այդ հավասարակշռվածությունը խախտված է: Ֆիզիկայի լեզվով ասած՝ ներքին պլանում իշխում է լրիվ սիմետրիա, իսկ արտաքին պլանում այդ սիմետրիան խախտված է: Ի տարբերություն սովորական լոկալ ֆիզիկական սիստեմների, նախամատերիայի կազմավորումների ներքին սիմետրիան որոշվում է դրական և բացասական զանգվածների հավասարակշռությամբ, իսկ արտաքին պլանում՝ այդ հավասարակշռության խախտմամբ: Նախամատերիայի 6 տեսակի կազմավորումներից յուրաքանչյուրը դրսի պլանում միշտ պիտի ասիմետրիկ լինի՝ կամ պիտի օժտված լինի ձգողականությամբ կամ վանողականությամբ: Այս կառուցվածքային պայմանը արգելում է, թույլ չի տալիս, որ նախամատերիայի կազմավորումներից որևէ մեկը իր դրսի պլանում, միավորման, կամ բաժանման հետևանքով, ձեռք բերի չեզոք, կամ հավասարակշռված վիճակ, իսկ ներսի պլանում, ինչպես արդեն ասեցինք հավասարակշռությունը ոչ միայն հնարավոր է, այլև իրական: Օրինակ՝ գրավիտոններից և անտիգրավիտոններից յուրաքանչյուրի մոտ

ներքին կառուցվածքի բացակայությունը ևս պետք է դիտել, որպես դրանց ներսի պլանի հավասարակշռության արտահայտություն, կամ այդ հավասարակշռության մի ձև, որը երբեք չի խախտվում: Ի տարբերություն ծայրահեղ էլեմենտների, Արմոնների և կեղծարմոնների ներքին հավասարակշռվածությունը կարող է խախտվել և վերականգնվել: Հենց դա հնարավոր է դարձնում Արմոնների և կեղծարմոնների փոխազդեցությունը, դրանց միավորումն ու բաժանումը:

* * *

ա) գրավիտոնը և անտիգրավիտոնը իրար չեն փոխանցվում, անմիջականորեն իրար չեն փոխազդում, իրար չեն հանդիպում, չեն բախվում, իրար հետ չեն համատեղվում, էներգիա/զանգված չեն փոխանակում:

բ) կեղծարմոնները բաղադրված են գրավիտոնների և անտիգրավիտոնների մեծ բաժիններից... կեղծարմոնները արդեն բարդ կառուցվածքով ծայրահեղ սիստեմներ են՝ ներսում բաղադրիչների հավասարակշռություն է, իսկ դրսից, կամ մեկ հատ գրավիտոն, կամ մեկ հատ անտիգրավիտոն ունեն որպես զանգվածային լիցք ($\sqrt{G} m$ – գրավիտացիոն լիցք): Ահա թե ինչու կեղծմաքսիմոնները չեն կարող միավորվել, քանզի դրանց զանգվածային լիցքերը իրար վանում են, կեղծմաքսիմոնը օժտված է վանողականությամբ իր գրավիտացիոն լիցքով՝ անտիգրավիտոնով: Իսկ կեղծմինիմոնները կարող են միավորվել, և շնորհիվ իրենց դրական զանգվածային լիցքի՝ գրավիտոնի: Դրանով է բացատրվում կեղծմաքսիմոնների կեղծմինիմոնների միավորումներից կազմված լինելը. կեղծմաքսիմոնը ոչ միայն բաղադրված է կեղծմինիմոններից, այլև քայքայվում է կեղծմինիմոնների...

Բացի դրանից կեղծմինիմոններն ու կեղծմաքսիմոնները չեն կարող փոխազդվել իրար, չեն միավորվում իրար, քանզի անհամատեղելի են դրանց գրավիտացիոն լիցքերը՝ գրավիտոնները և անտիգրավիտոնները...

գ) Արմոնները կազմված են արմոնների և կեղծարմոնների հավասարակշռված վիճակից և Արմոնների դրական կամ բացասական գրավիտացիոն լիցքի դեր են կատարում կեղծարմոնները: Մինիմոնը կազմված է մաքսիմոնների և կեղծմինիմոնների հավասարակշռությունից, և որպես դրական զանգվածային լիցք ունի ևս մեկ կեղծմինիմոն: Մաքսիմոնը, հակառակը՝ մինիմոնների և

կեղծմաքսիմոնների հավասարակշռություն է, իսկ բացասական գրավիտացիոն լիցքի դեր կատարում է ևս մեկ կեղծմաքսիմոն:

Արմոնները չեն կարող, որպես գրավիտացիոն լիցքեր, ունենալ գրավիտոններին կամ անտիգրավիտոններին, քանզի Արմոնները անմիջականորեն դրանցից չեն կազմվում, այլ կեղծարմոններից և արմոններից:

Հիմա: Հետևապես մաքսիմոնը մինիմոնի վերածվելու համար (կամ հակառակը) պիտի փոխի իր և գրավիտացիոն լիցքը՝ կեղծարմոնը, և իր ներքին հավասարակշռության տեսքը՝ մինիմոնների և կեղծմաքսիմոնների հավասարակշռությունը:

Առաջին հայացքից թվում է, թե մաքսիմոնը կեղծմինիմոնի կլանելիս, միավորվելիս, պիտի առաջ գա մաքսիմոնի լիցքի՝ կեղծմաքսիմոնի և կեղծմինիմոնի ինչ որ հավասարակշռություն: Բայց դա այդպես չէ, քանզի արդեն գիտենք, որ կեղծմաքսիմոնը և կեղծմինիմոնը անհամատեղելի են, չեն միավորվում, քանզի անհամատեղելի են դրանց լիցքերը՝ գրավիտոնը և անտիգրավիտոնը...

Ահա այդ պատճառով էլ մաքսիմոնը կեղծմինիմոն կլանելիս, անմիջապես **անջատում է կեղծմաքսիմոնը որպես լիցք...** և քանի որ ներսում ևս տեղի է ունենում վերափոխում, վերակառուցում՝ մինիմոնները դառնում է մաքսիմոններ, անջատելով կեղծմինիմոններ, ապա մեկ ավելցուկային կեղծմինիմոնը դառնում է նոր առաջացած մինիմոնի դրական զանգվածային լիցքը...

Ինչպես տեսնում ենք, կեղծարմոնները Արմոնների համար հանդես են գալիս ոչ միայն որպես բաղադրիչներ, ապահովելով Արմոնների կառուցվածքի հավասարակշռությունը (ներքին պլանում), այլև կատարում են նրանց համար գրավիտացիոն դրական և բացասական լիցքի դեր: Ընդհանրապես կեղծարմոնները, ասես, թափառող մարմիններ լինեն, բայց ոչ ազատ թափառող: Կեղծարմոնները գոյություն ունեն նրա համար, որ դրանց Արմոնները կլանեն և արձակեն և այդպիսով, փաստորեն իրականանում է մատերիայի հավերժ շրջապտույտը... Կեղծարմոնները անցնում են մի Արմոնից մյուսը և Արմոններից դուրս գոյություն ունենալ չեն կարող, ճիշտ այնպես, ինչպես Արմոնները, որ կազմված են Արմոններից, և գտնվում են Արմոնների կազմի մեջ: Այսինքն՝ Արմոնները առաջ են բերում Արմոնների հիերարխիկ կառուցվածքային անվերջ շղթան, որից դուրս նրանց գոյությունը անհնար է:

Արմոններն ու կեղծարմոնները կարող են միավորվել, համատեղվել, առաջ բերելով Արմոնի ներքին հավասարակշռված կառուցվածք, քանզի դրսի պլանում դրան նպաստում է գրավիտացիոն դրական կամ բացասական լիցքը: Ներքին հավասարակշռությունը անհնար է առանց դրսի պլանի անհավասարակշռության, միակողմանիության, առանց դրսի լիցքի: Սա էլ մի յուրօրինակ սիմետրիա է, մի տեսակ հակադրամիասնություն. հավասարակշռության և անհավասարակշռության միասնություն, ներքին և արտաքին պլանի միասնություն՝ ներքին սիմետրիայի և արտաքին ասիմետրիայի միասնություն:

Սա շատ կարևոր հարց է. ինչու ներքին հավասարակշռված կառուցվածք ունեցող ֆիզիկական սիստեմը դրսի պլանում պիտի կամ վանողականություն ունենա, կամ ձգողականություն: Օրինակ՝ մենք պնդում ենք, որ մինիմոնը կազմված է մաքսիմոնների և կեղծմինիմոնների հավասար քանակություններից, ինչի շնորհիվ մինիմոնը ձեռք է բերում ներքին հավասարակշռություն: Սակայն այդ դեպքում հարց է ծագում. ներքին նման հավասարակշռությամբ օժտված մինիմոնը ինչու պիտի դրսի պլանում օժտված լինի ձգողականությամբ և ոչ թե վանողականությամբ: Այդ հարցի պատասխանը թաքնված է Արմոնների հիերարխիկ կառուցվածքի մեջ: Այդ կառուցվածքը պահանջում է, որ մաքսիմոնը կառուցված լինի մինիմոններից, իսկ մինիմոնը՝ մաքսիմոններից... Ինչո՞ւ, որպեսզի այդպիսով ապահովվի մինիմոնի վերածումը մաքսիմոնի և հակառակը:

1.7 Ֆիզիկական փոխազդեցության ընդհանուր տեսակները

Ֆիզիկական փոխազդեցության համընդհանուր ձևը զանգվածային փոխազդեցությունն է: Բոլոր մատերիական կազմավորումները մատերիայի անվերջությունից, անընդհատությունից առանձնանում, վերջավորվում, ընդհատվում, սահմանազատվում են իրենց զանգվածով (էներգիայով) և զանգվածների լոկալությունից բխող, դրան համապատասխանող տարածաժամանակային սահմաններով: Քանի որ մատերիան կազմված է դրական և բացասական նախամատերիաններից, որոնց գլխավոր տարբերիչ առանձնահատկությունը

զանգվածի տարբերակումն է դրականի և բացասականի, ապա դրանից բխում է զանգվածային փոխազդեցության երկու ընդհանուր տեսակների տարբերակումը՝ ձգողականության և վանողականության գոյությունը: Այսպիսով առանձնացրինք ֆիզիկական փոխազդեցության երկու հիմնական, ընդհանուր ձևեր. դրական զանգվածներով օժտված կազմավորումները իրար ձգում են, իսկ բացասականով օժտվածները՝ վանում:

Սակայն այդքանով չի սպառվում զանգվածային փոխազդեցության բովանդակությունը: Չէ որ հնարավոր են, չեն բացառվում նաև դրական զանգվածով օժտված և բացասական զանգվածով օժտված կազմավորումների փոխազդեցությունները: Այդ փոխազդեցությունները առաջինը պրոֆ. Տեռլեցկին է ուսումնասիրել: Նրա այդ պիոներական ուսումնասիրությունը, իհարկե, չի հենվում դրական և բացասական նախամատերիայի ծայրահեղ էլեմենտների և ծայրահեղ սիստեմների պատկերացումների վրա: Նրա մոտ բացասական զանգվածով կազմավորումների պատկերացումները հենվում էին սովորական էլեմենտար մասնիկների և դրանց սիստեմների անալոգիայի վրա: Օրինակ՝ Տեռլեցկու կարծիքով բացասական զանգվածով մասնիկների օրինակ է Պ. Դիրակի տեսականորեն հայտնագործած բացասական զանգվածով օժտված հակաէլեկտրոնը (պոզիտրոն): Այդ տրամաբանությամբ ստացվում է, որ բոլոր հակամասնիկները օժտված են բացասական զանգվածով և հետևաբար, դրանք փոխազդելով իրենց համապատասխան մասնիկների հետ, կարող են և ենթակա են աննիհիլյացիայի: Մինչդեռ Տեռլեցկին գտնում է, որ հնարավոր են ֆիզիկական սիստեմներ, որոնք կազմված են հավասար քանակի դրական և բացասական զանգված ունեցող մասնիկներից: Նման ֆիզիկական սիստեմ կարող է լինել նաև մեր տիեզերքը: Սակայն անբացատրելի է մնում, թե այդ հավասար քանակի դրական և բացասական զանգված ունեցող մասնիկները ինչպես կարող են համատեղ գոյություն ունենալ և չենթարկվել աննիհիլյացիայի: Սա հենց այն կարևոր խնդիրն է, որի լուծումը Տեռլեցկին չէր կարող գտնել, առանց պատկերացում ունենալու նախամատերիայի կազմավորումների մասին, առանց տարբերակելու այդ կազմավորումները իներցիայով օժտված սովորական ֆիզիկական սիստեմներից:

Թերևս, պրոֆ. Տեռլեցկին մոտեցել էր դրական և բացասական նախամատերիաների գաղափարին, քանզի մյուս կողմից նա հնարավոր էր

համարում «պլուս- մասնիկների» և «մինուս - մասնիկների» միջև գուտ գրավիտացիոն փոխազդեցության գոյությունը, այսինքն այդ մասնիկները զրկված են էլեկտրոմագնիսական և այլ քվանտային փոխազդեցության հատկություններից. «Квази равновесие систем состоящих из плюс – частиц и минус – частиц... может быть обеспечено, если допустить, что минус – частицы взаимодействуют с плюс – частицами только гравитационно и что другие виды взаимодействия (сильные, слабые, электромагнитные) между ними полностью отсутствуют...»:¹⁹ Հստ նրա, նման դեպքում դրական զանգվածները կարող են համարվել մինուս – մասնիկներից մեկուսացված և գտնվել թերմոդինամիկ հավասարակշռության մեջ: Ահա այսպես Տեռլեցկին ընդհուպ մոտենում է դրական և բացասական նախամատերիաների կազմավորումների ընդհանուր զանգվածային փոխազդեցության գաղափարին, որը հանգեցնում է նրան զրոյական միջին խտությամբ տիեզերքի մոդելի պատկերացումներին: Անհրաժեշտ ենք համարում ընդարձակ մեջբերում կատարել նրա գրքից. “Действительно, гравитационные силы стягивают одну к другой плюс-частицы. Но минус-частицы в результате гравитационного взаимодействия будут отталкиваться одна от другой. Таким образом, в пространстве, заполненном плюс-частицами, должны образоваться

сгустки вещества, и оно будет распределяться с весьма неравномерной плотностью, как это и имеет место в реальной вселенной, заполненной положительными массами. Если же пространство заполнено минус-частицами, то расталкивающие силы приведут к распределению с равномерной плотностью.

Допуская существование минус-частиц, возможно рассмотреть модель вселенной, имеющей в среднем нулевую собственную массу. В реальной вселенной средняя плотность массы плюс-частиц чрезвычайно мала, составляя приблизительно 10^{-30} г/см³, т. е. примерно один протон в кубическом метре. При этом межгалактическое пространство заполнено средой с несколько меньшей плотностью, большие значения, достигающие 10^5 и даже 10^9 г/см³, плотность вещества имеет лишь внутри звезд, занимающих относительно ничтожный объем космического пространства. Если считать, что кроме плюс-частиц существуют минус-частицы и полагать, что их средняя плотность приблизительно совпадает со средней плотностью плюс-частиц, то,

¹⁹Я. П. Терлецкий, “Парадоксы теории относительности”, М. 1964г., стр. 101..

учитывая взаимное расталкивание минус-частиц, мы должны предположить, что и реальная плотность минус-частиц в любой точке вселенной имеет приблизительно такой же порядок. Но эта плотность очень мала и этим может объясняться то обстоятельство, что минус-частицы мы не обнаруживаем в земных условиях и не замечаем производимых ими воздействий в окружающей среде, состоящей из плюс-частиц. Однако в галактических масштабах наличие фона минус-частиц может привести к заметным эффектам. Так, например, распределенные с приблизительно постоянной плотностью ρ минус-частицы должны практически полностью компенсировать гравитационное поле отдельной галактики массы M на расстоянии порядка

$$R = \left(\frac{3M}{4\pi\rho} \right)^{\frac{1}{3}},$$

Так как масса минус-частиц, заключенная в сфере радиуса R , по абсолютной величине равна массе галактики, находящейся в центре этой сферы.

Более детально эту гравитационную экранировку можно учесть, считая, что минус-частицы находятся в равновесии при отрицательной температуре $T < 0$ и распределены в поле большой плюс-массы по формуле Больцмана

$$n^- = n_0^- e^{-m^- \frac{\varphi}{kT}},$$

Где n^- - концентрация минус-частиц; n_0^- - средняя концентрация минус-частиц в метagalактике; m^- - масса минус-частиц; φ - потенциал гравитационного поля, определяемый в ньютоновском приближении уравнением

$$\nabla^2 \varphi = 4\pi h(m^+ n^+ + m^- n^-).$$

Для вселенной с нулевой средней массой, очевидно,

$$m^+ n_0^+ + m^- n_0^- = 0.$$

Полезно так же заметить, что в релятивистской космологии модель вселенной с нулевой средней плотностью массы представляет особый интерес.”²⁰

²⁰ Ինձ միշտ զարմացնում էր այն փաստը, թե ինչպես ֆիզիկայի մեջ մի “հերետիկոսը”՝ պրոֆ. Ստանյուկովիչը, արժանի ուշադրություն չի դարձրել մյուս “հերետիկոսի”՝ պրոֆ. Տեդեցկու այդ զրոյական մոդելի վրա: Եվ դա այն դեպքում, որ Տեդեցկու “Հարաբերականության տեսության

Այսպիսով, ըստ Տեռլեցկու, պլյուս-մասնիկներն իրար ձգում են, մինուս-մասնիկներն իրար վանում են, իսկ հավասար քանակությամբ և հավասար զանգվածով պլյուս-մասնիկներն ու մինուս-մասնիկները իրար հավասարակշռում են: Այդ հավասարակշռված վիճակը, ինչպես Տեռլեցկին է ասում “գրավիտացիոն էկրանավորում”, ձգողականության և վանողականության “լրիվ չեզոքացում”, զանգվածային փոխազդեցության հենց հավասարակշռված ձևն է: Իսկ մինչ այդ նա քննարկել է նաև այդ փոխազդեցության անհավասարակշռված ձևերը: Դրանց ծանոթանալու համար ընթերցողին երաշխավորում ենք անպայման կարդալ Տեռլեցկու այդ գիրքը և հատկապես ուշադրություն դարձնել §25-ի վրա, որտեղ նա քննարկում է դրական, բացասական և թվացյալ զանգվածներով մասնիկներից կազմված համակարգերի ընդհանուր հատկությունները: Տեռլեցկին նկատում է, որ “достаточно допустить существование хотя бы двух частиц второго класса с отрицательной собственной массой и тогда мы будем обязаны считать существующими все три класса собственных масс. Следовательно, вводя отрицательные массы, мы тем самым вводим и мнимые собственные массы.”: Մինչ այդ նա բերում է սեփական զանգվածի մասին ութը թեորեմներ, որոնցից յոթերորդը ասում է. “совокупность двух частиц положительной и отрицательной масс (m_+ и m_-) может образовать систему с общей массой $M > 0$ или $M^2 < 0$ (т. е. первого и третьего классов), если $m_+ + m_- > 0$; с общей массой $M < 0$ или $M^2 < 0$ (т. е. второго и третьего классов), если $m_+ + m_- < 0$, и с общей массой $M = 0$ или $M^2 < 0$, если $m_+ + m_- = 0$ ”: Տեռլեցկին այդ դրական և բացասական մասնիկներն ու դրանց սխառեմները դիտարկում է հարթ տարածության մեջ, կամ Մինկովսկու տարածություն-ժամանակի մեջ: Ինչի հետևանքով էլ բնականաբար խախտվում են պատճառականության սկզբունքը և գերլուսային արագության անհնարինության սկզբունքը: Տեռլեցկին ամեն կերպ

պարադոքսները” գիրքը, փաստորեն, Ստանյուկովիչն է խմբագրել: Ընդհանրապես Ստանյուկովիչը տիեզերքի էվոլյուցիոն տեսության կողմնակից էր, եթե նա ընդուներ Տեռլեցկու զրոյական մոդելի գաղափարը, որը, փաստորեն, նշանակում էր տիեզերքի ստատիկ, հավասարակշռված վիճակ, և դիտարկեր այդ հավասարակշռված վիճակը կոսմոլոգիական էվոլյուցիայի մեջ, ապա միևնույն է, անհասկանալի էր մնալու, թե որտեղից և ինչպես են առաջանում դրական և բացասական զանգվածները՝ պլյուս-մասնիկները և մինուս-մասնիկները:

փորձում է հիմնավորել, որ հարթ տարածության մեջ կարող են գոյություն ունենալ բացասական զանգվածով մասնիկներ, կամ սիստեմներ, ընդ որում ազատ շարժման վիճակում: Մինչդեռ իզուր էին նրա ջանքերը Հարաբերականության հատուկ տեսության շրջանակներում բացասական զանգվածով մասնիկների, կամ սիստեմների գոյությունը հիմնավորելու ուղղությամբ: Դա անհնար է ըստ էության և սկզբունքորեն: Ինչպես ինքն է նկատում հնարավոր է այն դեպքում, երբ հրաժարվում ես ֆիզիկական հիմնարար սկզբունքից՝ պատճառականությունից: Տեղեցկին նման թանկ գնով ուզում էր հիմնավորել բացասական զանգվածների գոյության հիպոթեզը, պատճառականության սկզբունքը համարելով երկրորդական, ֆիզիկայի համար ոչ որպես բացարձակ օրենք, այլ որպես թերմոդինամիկայի երկրորդ օրենքի հետևանք: Ինչը ֆիզիկայի տեսակետից իսկապես անթույլատրելի է:

Սակայն, կրկնում եմ, Դիրակի, Բոնդիի, Տեղեցկու փորձերը շատ կարևոր դեր խաղացին ֆիզիկայի էվոլյուցիայի, ֆիզիկայի հիմնական գաղափարների զարգացման գործում: Տեղեցկու փորձը նախևառաջ բացահայտեց հարաբերականության հատուկ տեսության, ինչպես նաև դրա հիման վրա կառուցած գրավիտացիայի տեսության գլխավոր թերությունը. այն, որ դրանք չեն պարունակում հարթ տարածության ֆիզիկական բացատրությունը, չեն բացահայտում այդ տարածության առաջացման ֆիզիկական պատճառը, այդ տարածության ֆիզիկական հատկությունները ու հետևանքները:

Այսինքն, եթե ֆիզիկական տեսությունը չի կարողանում բացատրել, հիմնավորել հարթ տարածության, պատճառականության, իներցիայի, *c* հաստատունի ֆիզիկական բնույթը, դրանց գոյության ֆիզիկական պատճառները, ապա նման տեսությունները թերի են, անկատար: Նման հիմնարար թերությամբ տառապում են մինչ օրս եղած բոլոր ֆիզիկական տեսությունները՝ ներառյալ ստրոնանների տեսությունը: Տեղեցկին ընդգծում է. «принцип же причинности...не вытекает из релятивистской кинематики и динамики»: Հարաբերականության մասնավոր և ընդհանուր տեսության այս գլխավոր հիմնախնդիրը հստակ կերպով գիտակցում էր նաև Էյնշտեյնը: Նա ասում էր, որ իր տեսության մեջ հարթ տարածությունը վերցվում է պատրաստի վիճակում, առանց բացահայտելու դրա ֆիզիկական բնույթը: Մինչդեռ, պատճառականությունը պետք է դիտել որպես հարթ տարածության ֆիզիկական հատկություն. դրական նախամատերիաների կազմավորումները և բացասական

նախամատերիաների կազմավորումները առանձին վերցրած ձգողականության և վանողականության, տարածության դրական կորության և բացասական կորության, «ուշացող և առաջանցիկ պատճառականության» կրողներն են, իսկ դրանց միասնությունը առաջ է բերում հարթ տարածությունը՝ իներցիայի և նորմալ պատճառականության հատկություններով: Միայն այդ դեպքում պարզ է դառնում, թե ինչու հարթ տարածության մեջ արգելվում են ազատ շարժմամբ օժտված, իներտ բացասական զանգվածով մասնիկներն ու սիստեմները:

Հարթ տարածությունը բարդ կառուցվածք ունի (մեր կարծիքով այն բաղադրվում և կազմավորվում է դրական և բացասական զանգվածներից), բայց ազատ շարժվող մարմինների համար այն հանդես է գալիս որպես անարգելք միջավայր, «դատարկ տարածություն»: Բայց հարթ տարածությունը որպես միատարր և իզոտրոպ միջավայր չի կարելի պատկերացնել որպես նյութի մի տեսակ, դաշտի մի տեսակ. ասենք որպես համատարած գրավիտացիոն դաշտ: Հարթ տարածության միատարրությունն ու իզոտրոպ լինելը որոշվում է դրական և բացասական նախամատերիայի կազմավորումների հավասարակշռությամբ: Ահա թե ինչու նախամատերիայի կազմավորումները չեն կարող հարթ տարածության մեջ ազատ տեղաշարժվել, քանի որ նրանք այդ տարածության բաղադրիչներն են: Մոտավորապես նման պատկերացումներ էյնշտեյնը ուներ եթերի մասին. «Согласно ОТО, пространство не мыслимо без эфира; действительно, в таком пространстве не только было бы не возможно распространение света, но не могли бы существовать масштабы и часы, и не было бы ни каких пространственно временных расстояний в физическом смысле слова. Однако этот эфир нельзя представить себе состоящим из прослеживаемых во времени частей; таким свойством обладает только весома́я материя; точно так же к нему нельзя применять понятие движения»²¹: Էյնշտեյնը չի կարողանում ազատվել եթերի գաղափարից, որովհետև հարթ տարածությունը ևս իր կրող մատերիան պիտի ունենար, որը ապահովեր լույսի տարածումը, սակայն ինչպես ճիշտ կերպով հանճարեղ ֆիզիկոսն է նկատում, այդ հարթ տարածության կրող մատերիան չի կարելի պատկերացնել բաղադրված այնպիսի մասնիկներից, կամ մասերից որոնք օժտված լինեն ազատ շարժմամբ: Բնարկե, հարթ

²¹ Эйнштейн Т.1, стр. 688.

տարածությունը բաղադրող դրական և բացասական նախամատերիայի կազմավորումները իսկապես չեն կարող օժտված լինել ազատ շարժմամբ: Էյնշտեյնը ավելացնում է. «таким свойством обладает только весомая материя»: Եվ քանի որ Էյնշտեյնը ընդունում էր այդ գրավիտացիոն և իներտ զանգվածների էկվիվալենտությունը, ապա Էյնշտեյնը կատարում է հաջորդ սխալը, տարածությունը նույնացնելով գրավիտացիոն երթերի հետ. «...существуют две совершенно различные по содержанию реальности, хотя и связанные между собой причинно, а именно гравитационный эфир и электромагнитное поле: их можно назвать пространством и материей»: Դրա համար էլ նա փորձում էր միավորել այդ երկու իրողությունները: Եվ ըստ նրա, միավորված, կամ միասնական այդ տեսությունը կհանգեր այն զաղափարին, որ «сгладилась бы противоположность между эфиром и материей, и вся физика стала бы замкнутой теорией...»: Այսպիսով, պարզվում է հարթ տարածության հակասական բնույթը. մի կողմից այն չի կարելի պատկերացնել որպես մատերիայի մի տեսակ, որի մասերը, կամ մասնիկները օժտված լինեն ազատ շարժմամբ, մյուս կողմից էլ տարածության այդ տեսակը պարտադիր կարգով պիտի ունենա իր մատերիական կրողը, ընդ որում այն չպետք է արագացում հաղորդի ազատ շարժվող մարմիններին: Դա չի նշանակում, որ հարթ տարածությունը ֆիզիկական ներգործություն չի ունենում ազատ շարժվող մարմինների վրա, պարզապես այդ ներգործության ուժերը իրար հակադիր են և կոմպենսացնող: Իսկ դա նշանակում է, որ հարթ տարածության կրող մատերիան կազմված է երկու տրամագծորեն հակադիր և տարբեր տեսակներից, որոնց առանձին կազմավորումները ազատ վիճակում հանդես չեն գալիս, ինչպես Էյնշտեյնն է ասում՝ ժամանակի տևողության մեջ չեն շարժվում, չեն դիտարկվում:

Այնպես որ հարաբերականության տեսությունը ցույց է տալիս, նկարագրում է հարթ տարածության առկայության պայմաններում իներտ զանգված ունեցող ֆիզիկական մարմինների ազատ շարժումը: Այս տեսության շրջանակներում իսկապես արգելվում են ոչ միայն բացասական զանգված ունեցող մարմինները, այլև ընդհանրապես իներտ զանգվածից զուրկ մարմինների գոյությունը, կամ ազատ շարժումը: ՀՀՏ-ն՝ որպես հարթ տարածության տեսություն, ժխտում է, չի ընդունում հարթ տարածության մեջ, դրա ֆոնի վրա նաև դրական զանգված (գրավիտացիոն զանգված) ունեցող ֆիզիկական սիստեմների ազատ շարժումը, որոնց իներտ

զանգվածը զրո է, կամ էկվիվալենտ չէ գրավիտացիոն զանգվածին: Ընդհանրացնելով կարելի է ասել, որ արդի **ֆիզիկական ընդհանրապես չի ընդունում այնպիսի ֆիզիկական սխառեմների գոյությունը, որոնց գրավիտացիոն զանգվածը էկվիվալենտ չէ իներտ զանգվածին**: Ֆիզիկական այդպես էլ չտվեց այդ զարմանալի իրողության ֆիզիկական բացատրությունը... Այստեղից էլ ԸՀՏ-ի միակողմանիությունը, թերությունը, ինչպես նաև ընդհանրացնելու անհրաժեշտությունը:

Հարթ տարածության գոյությունը, դրա այնպիսի ֆիզիկական հատկությունների գոյությունը, ինչպիսիք են իներցիան, պատճառահետևանքային կապը ֆիզիկական գիտության առջև խնդիր են դնում առանձին առանձին ճանաչել և ընդունել ոչ միայն բացասական զանգվածով կազմավորումների գոյությունը, այլ ընդհանրապես դրական և բացասական նախամատերիաների վեց տեսակի կազմավորումների գոյությունը: Այսինքն, սովորական իներցիայով, ազատ շարժմամբ օժտված ֆիզիկական սխառեմներից բացի (էլեմենտար մասնիկներից մինչև գալակտիկաներն ու դրանց կույտերը), անհրաժեշտ է ընդունել, ճանաչել և ուսումնասիրել իներցիայից զուրկ նախամատերիայի կազմավորումների գոյությունը, որոնք զուրկ են ազատ շարժումից, որոնց իներտ զանգվածը միշտ հավասար է զրոյի, իսկ գրավիտացիոն լիցքը (գրավիտացիոն զանգվածը) էկվիվալենտ չէ իներտ զանգվածին՝ կամ մեծ է զրոյից, կամ փոքր.

$$m_i=0=\text{const.}$$

$$m_i \neq m_g$$

$$m_g > 0$$

$$m_{\bar{g}} < 0$$

Եթե հաշվի առնենք այդ զանգվածների բացարձակ արժեքը միայն, ապա նախամատերիայի կազմավորումների գրավիտացիոն զանգվածը չնչին, աննշան մեծությամբ ($|m|=10^{-67}$ գր) է տարբերվում զրոյական իներտ զանգվածից: Այս իմաստով, թվում է թե դրանք իսկապես էկվիվալենտ են, սակայն այդ չնչին տարբերությունը հենց կատարում է դրական և բացասական գրավիտացիոն լիցքի դեր, այսինքն էական ֆիզիկական հատկություն է հաղորդում նախամատերիայի կազմավորումներին:

Նախամատերիայի կազմավորումների գրոյական իներտ զանգվածը միշտ անփոփոխ է մնում՝ չի պակասում, չի ավելանում, իսկ դրանց գրավիտացիոն լիցքը փոխազդեցությունների ժամանակ փոխում է միայն իր նշանը և ոչ թե բացարձակ արժեքը:

Լույալ ֆիզիկական սիստեմը օժտված է իներցիայով միայն և միայն այն դեպքում, երբ գտնվում է հարթ տարածության մեջ (և ոչ թե հարթ տարածության կազմում՝ որպես դրա բաղադրիչ) և ունի իներտ զանգված՝ $m_i > 0$:

Ֆիզիկական սիստեմները կամ ունեն իներտ զանգված, կամ բոլորովին չունեն: Սա նշանակում է, որ իներտ զանգվածը չի կարող լինել բացասական, քանզի բացասական զանգվածները հանդես են գալիս որպես բացասական գրավիտացիոն լիցքեր՝ նախամատերիայի կազմավորումների համար, և դրանք չեն խմբավորվում: Խմբավորվել կարող են միայն և միայն դրական գրավիտացիոն զանգված ունեցող գրավիտոնները, քանզի զուրկ են ներքին կառուցվածքից: Հենց դրանց խմբավորումներից առաջացած լույալ ֆիզիկական սիստեմները ձեռք են բերում դրական իներտ զանգված, որն միաժամանակ էկվիվալենտ է դրական գրավիտացիոն զանգվածին:

Ահա թե ինչու հարթ տարածության մեջ, ազատ շարժմամբ օժտված բացասական իներտ զանգվածով մասնիկներ կամ սիստեմներ գոյություն ունենալ չեն կարող, մի բան, որ արգելվում է և՛ պատճառականության ընդհանուր սկզբունքով, և՛ թերմոդինամիկայի երկրորդ սկզբունքով: Մի բան, որ Տեռլեցկին փորձում էր արհեստականորեն հաղթահարել: Իհարկե դա չի նշանակում, որ բացասական զանգվածով կազմավորումներ բոլորովին գոյություն չունեն, դեռ ավելին, առանց դրանց ընդհանրապես մատերիան գոյություն չէր ունենա: Դրանք պարզապես ազատ վիճակում, հարթ տարածության մեջ գոյություն չունեն, բայց նրանք պարտադիր կարգով գոյություն ունեն հարթ տարածության բաղադրության, կառուցվածքի մեջ: Դրանք բացասական կորությամբ տարածության կրողներն են, որոնք միավորվելով դրական կորությամբ տարածության կրողների հետ առաջ են բերում հարթ տարածությունը: Առաջ ընկնելով ասենք, որ հարթ տարածությունը իշխում է ոչ միայն կեղծարմոնների, այլև Արմոնների մեջ, մինչդեռ իներտ զանգվածի ներսում գերիշխում է դրական կորությամբ տարածությունը:

Վերադառնանք զանգվածային փոխազդեցության ընդհանուր ձևերին: Բացի վանդակականությունից և ձգողականությունից, հնարավոր է և իրական զանգվածային փոխազդեցության նաև երրորդ ընդհանուր ձևը՝ վանդակականության և ձգողականության միասնությունը, որն արտահայտվում է բացասական և դրական զանգվածներով կազմավորումների քանակական հավասարակշռությամբ: Ֆիզիկական փոխազդեցության այդ ընդհանուր ձևը իշխում է Արմոնների և կեղծարմոնների ներքին պլանում՝ կառուցվածքում:

2. ԷՅՆՇՏԵՅՆԻ ՄԵԾ ԵՐԱԶԱՆՔԸ և ԴՐԱ ԻՐԱԿԱՆԱՑՄԱՆ ՄԻԱԿ ՃՇՄԱՐԻՏ ՈՒՂԻՆ

2.1 Ինչի՞ մասին էր երազում Էյնշտեյնը

Եթե կարճ ձևակերպենք, Էյնշտեյնը երազում էր ստեղծել մեկ Միասնական ֆիզիկայի տեսություն կամ Ընդհանուր ֆիզիկայի տեսություն: Բայց ի՞նչ խնդիրներ պիտի լուծեր այդ տեսությունը՝ ըստ Էյնշտեյնի, և ինչպիսի՞ն պիտի լիներ այդ տեսությունը:

Էյնշտեյնի երազանքի մասին շատ է խոսվել ու գրվել, սակայն միասնական կամ ընդհանուր ֆիզիկայի տեսության մասին Էյնշտեյնի ամբողջական պատկերացումը գիտական վերլուծության և ուսումնասիրման չի ենթարկվել ցայսօր: Մա իմ խորը համոզմունքն է. հակառակ դեպքում, Էյնշտեյնի այդ պատկերացումներից, նրա կյանքի վերջին 30 տարիների պրպտումներից գիտական ճիշտ հետևությունների կարելի էր հանգել և վաղուց կունենայինք նրա երազած ընդհանուր տեսությունը:

Ապագա տեսության նկատմամբ Էյնշտեյնը երկու տեսակի պահանջներ է առաջադրել՝ Ֆիզիկական բնույթի և մեթոդոլոգիական բնույթի պահանջներ:

Էյնշտեյնը մի կողմից շատ պարզ գիտակցում էր իր իսկ ստեղծած գրավիտացիայի տեսության սահմանափակությունը և մյուս կողմից էլ ֆիզիկայի տեսությունների առաջացման ու զարգացման պատմական օրինաչափություններն ու «համապատասխանության սկզբունքը»: Ահա թե ինչու նա ձգտում էր ապագա մի նոր տեսություն ստեղծել, որը, ըստ նրա, բոլոր դեպքերում պետք է հենվեր ՀՀՏ վրա, պիտի լիներ դրա ընդհանրացումը և տրամաբանական շարունակությունը, զարգացումը և միաժամանակ ընդգրկեր մատերիայի ֆիզիկական փոխազդեցությունների՝ գրավիտացիայից տարբեր մյուս տեսակները:

Ինքը՝ Էյնշտեյնը ՀՀՏ ընդհանրացման երկու փորձ է կատարել իր կյանքի ընթացքում: Իհարկե իր ժամանակի մեծ մասը նա հատկացրեց գրավիտացիայի և էլեկտրամագնետիզմի միասնական տեսություն ստեղծելու վրա: Եվ այդ տասնամյակների ջանքերը չարդարացան. այդ փորձը հաջողությամբ չպսակվեց՝ դառնություն պատճառելով հանճարեղ մտածողին:

Սակայն, ինչպես նշել ենք, Էյնշտեյնը բացի դրանից գրավիտացիայի իր տեսության ընդհանրացման ևս մի փորձ է կատարել, որը ըստ էության առաջին փորձն էր (1917թ.): Սա ՀՀՏ ընդհանրացման առաջին և ամենաէական փորձն էր, որը Էյնշտեյնի համար ևս ձախողությամբ պսակվեց, սակայն ընդհանրացման ուղին ճիշտ էր ընտրված:

Այսպիսով Էյնշտեյնի երկու անհաջող փորձերից, այնուամենայնիվ, արդյունավետությամբ աչքի է ընկնում առաջին փորձը: Դրա լավագույն վկայությունն է կոսմոլոգիայի զարգացման պատմությունը, հաստատունի պատմությունը և հատկապես կոսմոլոգիական վանողականության աստղագիտական դիտարկումներով հայտնագործելու փաստը:

Գրավիտացիայի Էյնշտեյնի տեսությունը ընդհանրացնելու միայն մեկ (և միակ) ուղի կա, դա ունիվերսալ ձգողականությունը ունիվերսալ վանողականության հետ միավորելու ուղին է: Գրավիտացիան կարելի է և պետք է միավորել իր անմիջական ֆիզիկական անտիպոդի, հակադրության հետ՝ վանողականության հետ:

Ինչո՞ւ է անհրաժեշտ ձգողականության և վանողականության միավորումը: Ցավոք, թե՛ Էյնշտեյնը, և թե՛ հետագա բոլոր ֆիզիկոսները չկարողացան Էյնշտեյնի հանճարեղ մտահաղացումը՝ ձգողության հավասարակշռումը վանողականությամբ և վանողականությունը որպես ֆիզիկական Ռեալություն դիտելը, տեսականորեն ճիշտ իրագործել:

Ընդհանրապես Էյնշտեյնի գրավիտացիայի ընդհանրացման առաջին փորձը մինչ օրս ըստ արժանվույն չի գնահատվել և ճիշտ հետևություններ չի արվել այդ փորձից: Հակառակ դեպքում ֆիզիկոսները կգտնեին հարթ տարածության-ժամանակի առաջացման ֆիզիկական պատճառները նկարագրող տեսությունը, որը, մեր խորին համոզմամբ, հենց գրավիտացիայի և վանողականության միասնական տեսությունն է: Այնպես որ, նախևառաջ գրավիտացիան պետք է միավորել վանողականության հետ (որպես ֆիզիկապես ռեալ փոխազդեցության ունիվերսալ տեսակի հետ) և միայն այդ

միասնությունը կարելի է միավորել քվանտային փոխազդեցությունների հետ, այն էլ ունիֆիկացված քվանտային փոխազդեցության հետ:

Նորից գանձ էյնշտեյնի երազանքին: Նա ապագա ընդհանուր ֆիզիկաՄՀ տեսությանը առաջադրում է երկու տեսակի պահանջներ. ֆիզիկական բնույթի և մեթոդոլոգիական բնույթի:

Ըստ էյնշտեյնի ապագա տեսությունը.

1. Նախևառաջ պիտի կարողանա ամբողջությամբ արտացոլել և նկարագրել օբյեկտիվ ռեալությունը՝ Մատերիան: Այսինքն դա պիտի լինի Մատերիայի ֆիզիկական տեսություն:

2. Այն պիտի նկարագրի Մատերիայի թե՛ մեզա, թե՛ միկրո կազմավորումները: Այսինքն ընդհանուր ֆիզիկական տեսությունը պիտի ընդգրկի իր մեջ և կոսմոլոգիական և աստղաֆիզիկական օբյեկտների նկարագրությունը, ինչպես նաև քվանտային փոխազդեցություններն ու էլեմենտար մասնիկների տեսությունը:

3. Ապագա տեսությունը պիտի կարողանար բացատրել թե ինչո՞ւ գոյություն ունեն դրական նշանով զանգվածներ և ինչո՞ւ չեն հանդիպում բացասական նշանով զանգվածները:

4. Ապագա տեսությունը պիտի բացառի ֆիզիկական սինգուլարությունը և

5. Ընդունում է սահմանագծային պայմաններ:

Ապագա տեսությանը էյնշտեյնը ներկայացնում էր հետևյալ մեթոդոլոգիական պահանջները.

- տեսությունը տրամաբանորեն պարզ պիտի լինի
- այն պիտի նկարագրվի դաշտի հավասարումների համակարգով:
- կարելի՞ է մտածել, որ դաշտի տեսությունը թույլ կտա հասկանալ (իրականության) ռեալության ատոմիստական և քվանտային ստրուկտուրան (կառուցվածքը):
- ռեալությունը չի կարող ներկայացվել անընդհատ դաշտի տեսքով:

2.2 Գրավիտացիայի տեսության ընդհանրացման հարցը (Ինչո՞ւ ընդհանրացնել, ինչի՞ հետ և ինչպե՞ս ընդհանրացնել)

Եթե Էյնշտեյնին բավարարեր իր իսկ ստեղծած գրավիտացիայի տեսությունը՝ ՇՄՏ, ապա նրա մոտ գիտական ստեղծագործության ընթացքում չէին առաջանա նախորդ պարագրաֆում նշած հարցերն ու խնդիրները: Նրան՝ որպես փիլիսոփա-ֆիզիկոսի, հետաքրքրում էր այնպիսի մի ավարտուն ֆիզիկական տեսության ստեղծման խնդիրը, որը հնարավորին չափով ամբողջությամբ, լիովին նկարագրեր ֆիզիկական ռեալությունը, աշխարհն ամբողջությամբ: Մինչդեռ իր գրավիտացիայի տեսությունը հենց սկզբից աչքի էր ընկնում իր սահմանափակությամբ: Դրանով էր պայմանավորված Էյնշտեյնի ձգտումը զարգացնելու, կատարելագործելու, ընդհանրացնելու ՇՄ տեսությունը: Ֆիզիկայի՝ որպես գիտության ձևավորումն ու զարգացումը միշտ ընթացել է ընդհանրացումների ճանապարհով՝ մասնավորից (կոնկրետից) դեպի ընդհանուրը (աբստրակտը), ընդհանուրից դեպի համընդհանուրը: Այդ պրոցեսում են ձևավորվել ֆիզիկայի ընդհանուր (համընդհանուր) հասկացություններն ու օրենքերը:

Այնպես որ, զարգացնելով գրավիտացիայի մասին պատկերացումները, հասցնելով դրանք համընդհանրության կուլմինացիային, հանկարծ պարզ երևում է, որ գրավիտացիան, լինելով մատերիայի ունիվերսալ հատկություն, այնուամենայնիվ թերի է, պակասավոր (գրավիտացիայով չի «սպառվում» մատերիայի նկարագրությունը): Ակնհայտ է դառնում, որ գրավիտացիան մեղալի մի կողմն է (այն էլ երևացող, բացահայտ կողմը), որ գրավիտացիան էլ ավելի ընդհանուր մի գաղափարի (մի սիմետրիայի) միայն մի կողմն է կազմում, որ կա, գոյություն ունի նաև գրավիտացիայից տարբեր և նույնիսկ հակադիր մի այլ կողմ, մի այլ ունիվերսալ հատկություն, որի հետ ունեցած տարբերությունն ու հակադրությունը հենց պետք է հաղթահարի գրավիտացիայի տեսության նոր և էական (կոնցեպտուալ) ընդհանրացումը: Այսինքն դա պիտի լինի մի նոր, էլ ավելի ընդհանուր տեսություն, որը դուրս է գալիս գուտ գրավիտացիայի շրջանակներից և նկարագրում է ոչ միայն գրավիտացիան, այլև դրան հակադիր, մատերիայի մեկ այլ ունիվերսալ հատկություն:

Այստեղ, ինչպես տեսնում ենք տեսական լուրջ խնդիր է ծագել, թե գրավիտացիան ինչի՞ հետ ընդհանրացնել, միավորել:

Սկսենք հեռվից: Ի՞նչ է նշանակում ընդհանրացնել. դա մտավոր, գիտական մի գործողություն է (ես կասեի ստեղծագործություն է), երբ համեմատվում են երկու տարբեր օբյեկտներ՝ առարկա կամ հասկացություն և այդ համեմատության մեջ հայտնաբերվում է երկուսին էլ բնորոշ էական, ընդհանուր հատկություն, որի հիման վրա էլ կատարվում է այդ տարբեր օբյեկտների, առարկաների կամ հասկացությունների (այդ թվում նաև գիտական հասկացությունների և օրենքների) ընդհանրացումը, միավորումը մեկ ընդհանուր հասկացության, դասի, տեսակի կամ տեսության մեջ²²...

Հիմա գրավիտացիան այն ֆիզիկական երևույթն է, կամ ֆիզիկական այն կարևոր հասկացությունը, որը կարելի է միավորել միայն և միայն իրեն համապատասխան (իր վերացարկման և ընդհանրացման մակարդակով), բայց իրենից էապես տարբեր և հակադիր մեկ ուրիշ ֆիզիկական երևույթի, կամ հասկացության հետ:

Իմիջիայլոց այս հանգամանքը ժամանակին գիտակցել են Կանտը, բայց առավելապես Հեգելը և Էնգելսը:

Այնպես որ Էյնշտեյնի մտահաղացումը՝ ունիվերսալ վանողականության մասին, բոլորովին էլ օղից վերցրած չէր և բավականին իմացաբանական հիմքեր ուներ:

Այսպիսով գիտական մտածողության հազարամյա փորձը հուշում է, որ ունիվերսալ ձգողականության գաղափարը կարելի է և պետք է համեմատել ունիվերսալ վանողականության գաղափարի հետ և այդ համեմատության մեջ գտնել այդ երկու հակադիր հասկացությունների և դանց արտահայտած ֆիզիկական երևույթների էական ընդհանուր հատկությունը ու այդ ընդհանրության հիման վրա միավորել դրանք մեկ միասնական էության կամ հասկացության, կամ տեսության մեջ: Այսինքն ստեղծել մի ընդհանուր տեսություն, որը նկարագրում է թե ձգողականությունը, թե վանողականությունը և թե դրանց միասնությունն ու փոխանցումը:

²² Այդ բանը շատ լավ էր ստացվում Էյնշտեյնի մոտ. Տարածության և ժամանակի, զանգվածի և էներգիայի, ձգողականության և տարածության կորության էկվիվալենտությունը վկա:

Այս ընդհանուր դատողություններից հետո անցնենք կոնկրետ գիտական, տրամաբանական (աքսիոմատիկ) հիմնավորումների: Նախևառաջ պետք է հիմնավորել և ապացուցել, որ Բնության մեջ բացի ունիվերսալ ձգողականությունից, գոյություն ունի նաև ունիվերսալ վանողականություն:

Փիլիսոփայությունն ու բնագիտությունը (ֆիզիկային, քիմիային) միավորում է մեկ ընդհանուր դատողություն-պոստուլատ. մատերիան (աշխարհը) հավերժ է: Դրանից սկսվում է գիտությունն ու փիլիսոփայությունը և դրանով ավարտվում: Այսինքն այդ դատողությունը փիլիսոփայության և գիտության, մասնավորապես ֆիզիկայի, և հիմնական սկզբունքն է, որի վրա կառուցում են համապատասխան տեսությունները և միաժամանակ գերագույն նպատակը՝ այդ տեսությունները ի վերջո ամբողջությամբ պիտի հիմնավորեն, բացատրեն և բացահայտեն, թե ինչու՞ է մատերիան (աշխարհը) հավերժ:

Այդ գլխավոր դատողությունը փիլիսոփայության մեջ առանձին, կոնկրետ ձևակերպում է ստացել. մատերիան անսպառելի և անուչնչանալի է, հավերժ է տարածության և ժամանակի մեջ: Իսկ բնագիտության մեջ այդ պոստուլատը ձևակերպվել է որպես «Մատերիայի պահպանման օրենք»: Բնափիլիսոփայությունից սերած այդ օրենքը բնագիտության և հատկապես ֆիզիկայի ու քիմիայի զարգացման հիմքն է հանդիսացել: Ֆիզիկայի պատմական զարգացման ընթացքում այդ օրենքից դիֆերենցվել ու ձևավորվել են զանգվածի, էներգիայի, շարժման օրենքների և այլ պահպանման մասնավոր օրենքները, որոնք ֆիզիկայի հետագա զարգացման ներքին տրամաբանության պահանջով ընդհանրացվել են: Հասնելով մեր օրերին՝ այդ նույն տրամաբանական պահանջը ստիպել է մեզ հանգելու Պահպանման համընդհանուր օրենքի՝ ֆիզիկական սիստեմի պահպանման օրենքի գոյությանն ու ձևակերպմանը:

Չեղվելով բուն թեմայից՝ ընդգծեմ, որ մատերիայի ֆիզիկական տեսությունը ևս հենվում է մատերիայի հավերժության կամ պահպանման օրենքի վրա: Այնպես որ սկսենք այդ գլխավոր պոստուլատից, որը որոշակի արգելքներ է դնում մատերիայի մասին մեր ֆիզիկական պատկերացումների վրա: Այսպես, Նյուտոնի «համաշխարհային ձգողականության օրենքի» հայտնագործումից ի վեր ձգողականությանը տրվել է մատերիայի ունիվերսալ հատկության կարգավիճակ (այն աստիճան, որ փիլիսոփայության դասագրքերում էլ գրվում է, որ ձգողականությունը մատերիայի կարևորագույն ատրիբուտն է՝ համընդհանուր հատկությունը) և

ընդգծվում է, որ չկա մատերիական կազմավորում, մարմին, որը օժտված չլինի ձգողականությամբ: Այս միակողմանի մոտեցման դեմ դուրս եկան Կանտը և Հեգելը: Վերջինս պարզ կերպով գիտակցում էր, որ եթե մատերիան օժտված լիներ միայն ձգողականությամբ, ապա Ամբողջ Մատերիան կներքաշվեր մի կետի մեջ և կանհետանար: Այսինքն միայն ունիվերսալ ձգողականության գաղափարի (կոնցեպցիայի) վրա հենվելով անհնար է կառուցել Մատերիայի (հավերժության) տեսությունը: Հավերժ գոյություն ունենալու համար մատերիան պետք է օժտված լինի նաև մեկ այլ ունիվերսալ հատկությամբ, որը հակադիր լինի ձգողականությանը, որը հավասարակշռի ձգողականությունը՝ այդպիսով ապահովելով մատերիայի գոյությունը ընդհանրապես:

Կանտը և Հեգելը, նրանց հետևելով նաև Էնգելսը, գտնում էին, որ ձգողականությանը համապատասխան հակադրությունը ունիվերսալ վանողականությունն է, դեռ ավելին նրանք գտնում էին, որ մատերիան այդ երկու հակադրությունների միասնությունն է և որպես այդպիսին հավերժ գոյություն ունի:

Եվ որոշ իմաստով նրանք ճիշտ էին, օրինակ՝ եթե մատերիան օժտված լիներ միայն վանողականությամբ, ապա այն ցրվելով ևս անդարձ կանհետանար: Միայն այդ երկուսի միասնությամբ ու համադրությամբ մատերիան կարող է ցրվելով ու գումարվելով (խմբավորվելով) գոյություն ունենալ բազմաբնույթ կազմավորումների տեսքով և պահպանվել հավերժ:

Այս դատողություններից հետո արդեն կարող ենք պարզել, թե որոնք են մատերիայի հավերժության պոստուլատից բխող արգելքները.

1. բացարձակ կոլապսի, սինգուլարության անհնարինության, արգելման սկզբունքը
2. բացարձակ անտիկոլապսի անհնարինության սկզբունքը:

Սա նշանակում է, որ ֆիզիկայում կամ մատերիայի ֆիզիկական տեսության մեջ սկզբունքորեն արգելվում են մի կողմից անվերջ սեղմումն ու անվերջորեն սեղմված վիճակը և մյուս կողմից՝ անվերջ ընդլայնումն ու անվերջորեն ընդլայնված վիճակը, իրենց ֆիզիկական հետևանքներով հանդերձ: Մի⁹ թե սրանք կարևոր սկզբունքներ չեն

մատերիայի կամ Հավերժ Տիեզերքի համար: Մի՞թե կարելի է թերագնահատել այս սկզբունքները արդի կոսմոլոգիական հետազոտություններում:²³

Վերը ասածից հասկանալի է դառնում, որ մատերիայի հավերժության կամ պահպանման պոստուլատից անհրաժեշտորեն բխում է հետևյալ գաղափարը. որ բնության մեջ գոյություն ունի ինչպես ունիվերսալ ձգողականությունը, այնպես էլ անհրաժեշտորեն պիտի գոյություն ունենա նաև ունիվերսալ վանողականությունը: Դեռ ավելին էյնշտեյնի գրավիտացիայի տեսությունը ընդհանրացնելու մի ճշմարիտ ուղի կա. դա էյնշտեյնի իսկ առաջ քաշած սկզբունքների ընդհանրացման եղանակով «Ձգողականության և վանողականության» միասնական տեսության ստեղծելն է:

Որո՞նք են այդ սկզբունքները և ընդհանրապես ինչպե՞ս, ի՞նչ ընդհանրության հիման վրա կարելի է միավորել ձգողականությունն ու վանողականությունը:

Էյնշտեյնի հանճարի մեծագույն նվաճումը գրավիտացիայի և տարածության կորության էկվիվալենտության հայտնագործումն էր²⁴:

“Наши прежние рассуждения, основавшиеся на уравнениях поля (96), исходили из предположения, что пространство является пространством Эвклида – Галилея и что этот характер пространства нарушается только присутствием масс”²⁵. Ըստ նրա հարթ տարածության մեջ հայտնված զանգվածը (էներգիան) առաջ է բերում իր շուրջը տարածության-ժամանակի դրական կորություն, ինչը էկվիվալենտ է ձգողականությանը: Դե-Սիտերի դատարկ Տիեզերքի մոդելը քննադատելով՝ նա 1918թ. գրում է. “... Физические свойства пространства полностью определяются одной лишь материей. Таким образом, никакое $g_{\mu\nu}$ -поле, т. е. никакой пространственно-временной континуум, не может существовать без порождающей его материи”²⁶.

²³ Պարզ է, որ այս սկզբունքների հաշվառման դեպքում առաջ չէին գա այնպիսի կոսմոլոգիական թյուր պատկերացումներ, ինչպիսին Տիեզերքի հավերժ ընդլայնումն է:

²⁴ Ֆիզիկոսների մի մասը (այդ թվում ինքը՝ Էյնշտեյնը) գերագնահատել են այդ հանգամանքը և տարածության կորությունը նույնացնում են ձգողականությունը, մի քանիսն էլ (Լոգանով և ուրիշներ) թերագնահատում են այդ հանգամանքը:

²⁵ Эйнштейн, Т.2, стр. 74

²⁶ Эйнштейн, Т.1, стр. 648

Վերջին դատողությունը բացարձակ ճշմարտություն է: Ցանկացած տարածա-
ժամանակային կոնտինիում գոյություն ունի միայն և միայն շնորհիվ այն առաջացնող
մատերիայի: Դա վերաբերում է թե՛ դրական ու բացասական կորությամբ
տարածաժամանակային կոնտինիումին և թե՛ հարթ տարածությանը:

Պետք է պարզապես տրամաբանական հետևողականություն դրսևորել Էյնշտեյնի
այս կիսատ թողած դատողությունները զարգացնելու համար: Այսպես օրինակ, եթե
դրական զանգված-էներգիայով օժտված մատերիան է ձգողականություն, այսինքն՝
տարածության-ժամանակի դրական կորության ֆիզիկական պատճառը, ապա ինչու
չընդունել, որ վանողականության, այսինքն՝ բացասական կորությամբ
տարածության-ժամանակի ֆիզիկական պատճառն է բացասական զանգված-
էներգիայով օժտված մատերիան է:

Էյնշտեյնի սխալն այն էր, որ նա, հետևելով ավանդական կարծիքին, չկարողացավ
ընդունել բացասական գրավիտացիոն զանգվածով մատերիայի ֆիզիկական
գոյությունը: Այլապես իր կոսմոլոգիական հավասարման մեջ, երկրաչափական՝
ձախ կողմում Λ կոսմոլոգիական հաստատունի փոխարեն կմտցներ
տարածություն/ժամանակի բացասական կորություն արտահայտող $\left(-\frac{1}{r^2}\right)$
փոփոխականը, որը վանողականությունն է արտահայտում, իսկ հավասարման աջ
կողմում՝ բացասական գրավիտացիոն զանգվածով մատերիայի էներգիա իմպուլսի
տենզորը, որը հենց վանողականության ֆիզիկական պատճառն է:

3. Տարածության ֆիզիկական հատկությունները լրիվությամբ որոշվում է
միայն և միայն մատերիայով,

4. Ֆիզիկային հայտնի է տարածության ֆիզիկական երեք հատկություն,
կամ ավելի ճիշտ գոյություն ունի երեք ֆիզիկական հատկությամբ օժտված
տարածություն՝

ա. Հարթ

բ. Դրական կորությամբ

գ. Բացասական կորությամբ

5. Տարածության դրական կորության ֆիզիկական պատճառը դրական
զանգվածով մատերիան է:

Էյնշտեյնի այս դատողությունների համադրումից տրամաբանորեն հետևում է.

1. հարթ տարածության մասին հետո առանձին կխոսենք
2. բացասական կորությամբ տարածության ֆիզիկական պատճառը բացասական գրավիտացիոն զանգվածով մատերիան է:
3. գոյություն ունի մատերիայի երկու ունիվերսալ տեսակ՝ դրական զանգվածով և բացասական զանգվածով մատերիաներ, այնպես որ տարածության երեք տեսակների ֆիզիկական պատճառը մատերիան է իր երկու հակադիր տեսակներով:

Այսքանից հետո մենք, կարծես, գտանք այն ընդհանրությունը, այն ընդհանուր հատկությունը, որի հիման վրա կարելի է միավորել ձգողականությունն ու վանողականությունը: Արդեն պարզեցինք, որ թե՛ ձգողականությունը և թե՛ վանողականությունը էկվիվալենտ են տարածության կորությանը: Ճիշտ է՝ առաջինը դրական կորությանն է էկվիվալենտ, իսկ երկրորդը՝ բացասական կորությանը, սակայն երկուսն էլ միևնույն դերն են կատարում՝ կորացնում են հարթ տարածությունը:

Այստեղ արժե հիշել Հեգելին, ով, քննարկելով Կանտի պատկերացումները ձգողականության և վանողականության մասին, գրում է. «В указанном представлении они [притяжение и отталкивание - С. П.] рассматриваются как самостоятельные, так что они соотносятся друг с другом не своей природой, т. е. каждое из них не есть лишь переходящий в свою противоположность момент, а прочно сохраняется, противостоя другому».

Հրաշք. մինչ օրս ոչ ոք չի հասկացել Հեգելի այս միտքը: Գրավիտացիան, որն Էյնշտեյնի կողմից դիտվում է որպես ինքնուրույն էություն՝ տարածության դրական կորություն, չի հարաբերվում վանողականությանը իր բնույթով: Ձգողականությունն ու վանողականությունը պիտի իրար հարաբերվեն իրենց բնույթով: Ո՞րն է այդ բնույթը. դե իհարկե՝ տարածության կորությունը: Ձգողականությունը տարածության դրական կորությունն է, վանողականությունը՝ տարածության բացասական կորությունը: Եվ ահա, եթե դիտենք դրանց երկուսի հարաբերումը՝ ըստ իրենց բնույթի, ապա կստացվի տարածության դրական կորության և տարածության բացասական կորության միասնություն՝ հարթ տարածություն: Այդ միասնության մեջ է բացահայտվում ձգողականության և վանողականության փոխադարձավորվածությունն ու փոխանցումը: Այսինքն այդ

հակադրամիասնության մեջ է բացահայտվում յուրաքանչյուրի իսկական էությունը: “... При наличии одного лишь отталкивания, без притяжения, не могло бы, собственно говоря, быть никакой материи”²⁷.

Խոսելով Կանտի պատկերացումների մասին՝ Հեգելը գրում է. “что при одном только отталкивании материи не могла бы быть пространственной”: Իսկ մեկ այլ տեղ Հեգելը հաստատում է. “Если бы материя достигла того, чего она ищет в тяжести, то она слилась бы в одну точку”²⁸.

Այսպես Հեգելը հիմնավորում է ձգողականության ու վանողականության փոխադասմանավորվածությունը, այն, որ առանց մեկի մյուսը գոյություն ունենալ չի կարող և որ դրանց ճշմարիտ գոյությունը դրսևորվում է միայն և միայն միասնության մեջ:

Էյնշտեյնը, Λ հաստատունի տեսքով ունիվերսալ վանողականությունը մտցնելով, չհասավ ձգողականության և վանողականության միասնությանը, դրանց իսկական հավասարակշռությանը: Ինչո՞ւ, որովհետև դրանց միասնությունը չհանգեցրեց հարթ տարածության, այսինքն՝ հավասարության ձախ կողմում չհանգեց 0-ի: Աջ կողմում դրական էներգիա-զանգվածը չհավասարակշռվեց բացասականով:

Թեև իր աշխատություններից մեկում նման մտքի աղոտ մի պատկերացման հանդիպում ենք. “Но если мир пространственно конечен, имеется второе расхождение с теорией Ньютона, которое на языке последней можно выразить так: гравитационное поле обладает такими свойствами, как если бы кроме весомых масс оно создавалось также равномерно распределенной в пространстве плотностью массы, имеющей отрицательный знак. Так как эта фиктивная плотность массы крайне мала, то ее можно заметить только в случае очень больших гравитирующих систем”²⁹.

Հեգելը հրաշալի է նկատում. Մատերիան ձգողականության ու վանողականության (դրական և բացասական) մատերիաների միասնությունն է, այդ միասնության արդյունքն է, բայց դա չի նշանակում, որ այդ երկուսը մատերիայից առաջնային են և մատերիան դրանց հետևանքն է: Բոլորովին. մատերիան է դրանց

²⁷ И. Кант. Том 6, М., 1966, стр. 105.

²⁸ Энциклопедия философских наук. Т.2, стр. 67.

²⁹ Эйнштейн. Т.2, стр. 88.

նախապայմանը, դրանց գոյության և դրսևորման նախապայմանը: Մա շատ կարևոր է: Որպեսզի այնպիսի տպավորություն չստեղծվի, թե սկզբից եղել են վանողականությունն ու ձգողականությունն առանձին-առանձին, և հետո նոր նրանց միասնությունից առաջանում է մատերիան:

2.3 Տարածության և ժամանակի մասին ֆիզիկական պատկերացումները

2.3.1 Տարածություն-ժամանակի երկու հակադիր կոնցեպցիաների միավորման խնդիրը:

Դարերի ընթացքում ձևավորված տարածություն-ժամանակի մասին երկու տրամագծորեն տարբեր կոնցեպցիաները թեժ բանավեճի պատճառ դարձան Նյուտոնի և Լեյբնիցի և նրանց կողմնակիցների միջև:

1. Նյուտոնը և իր կողմնակիցները տարածությունը (և ժամանակը) համարում էին անկախ, ինքնուրույն գոյություն ունեցող սուբստանցիա, ինչպես մատերիան: Նման բացարձակ տարածությունը և ժամանակը դիտվում են որպես հավերժ և անփոփոխ: Տարածության ու ժամանակի ինքնուրույնության, անկախության չափազանցված պատկերացումը, ինչպես Էյնշտեյնն է ընդգծում, հանգեցնում է տարածության-ժամանակի մատերիայից անկախ գոյության. «Идея независимого существования пространства и времени может быть выражена следующим образом: если бы материя исчезла, то остались бы только пространство и время (своего рода сцена, на которой разыгрываются физические явления)»³⁰.

2. Ռելյացիոնիստները (Լեյբնից և ուրիշներ), ընդհակառակը, ժխտում են տարածության և ժամանակի սուբստանցիոնալ էությունը, մատերիայից անկախ և ինքնուրույն գոյություն ունենալը:

³⁰ Эйнштейн, Т.2, стр. 750.

Ըստ նրանց, տարածությունը և ժամանակը մատերիական կազմավորումների գոյության ձևերն են, ինչպես նաև այդ կազմավորումների միջև ծագող հարաբերությունների արտահայտությունը:

Տարածությունը և ժամանակը այս երկու տարբեր կոնցեպցիաներում բնութագրվում են երկու շարք հակադիր հատկություններով.

Սուբստանցիոնալ կոնցեպցիա	Ռելյացիոն կոնցեպցիա
Անվերջ	Վերջավոր
Անընդհատ	Ընդհատ
Անշարժ (անփոփոխ)	Շարժվող (փոփոխվող)
Միատարր և իզոտրոպ	Ոչ միատարր և անիզոտրոպ
Անկառուցվածք	Կառուցվածքային
Հարթ (դատարկ)	Կոր (ոչ դատարկ)

Այդ երկու ավանդական հակադիր տեսակների դիալեկտիկական միասնությունը կազմում է մի ընդհանուր պատկերացում՝ ըստ որի ցանկացած լոկալ ֆիզիկական սիստեմի տարածությունը հարաբերականորեն՝

- Զետեղարան է այդ սիստեմի բաղադրիչների համար և միաժամանակ
- Դա մի տարածություն է, որը բաղադրվում է, կազմվում է այդ սիստեմի բաղադրիչների սեփական տարածություններից:

Մեր այս մոտեցումը հիմնված է ֆիզիկական տեսության ընդհանրացված հասկացության կամ հիմնական-գլխավոր հասկացության՝ ֆիզիկական սիստեմի վրա: Ֆիզիկական ունի ուսումնասիրության մեկ և միակ օբյեկտ, դա ֆիզիկական սիստեմն է: Ֆիզիկայի կողմից ուսումնասիրվող մյուս հասկացությունները արտահայտում են ֆիզիկական սիստեմի տարբեր հատկությունները և հարաբերությունները: Անպես որ ֆիզիկայի մնացած բոլոր կարևոր կատեգորիաները “ֆիզիկական սիստեմ” հասկացության ստորադաս, ածանցյալ, օժանդակ հասկացություններ են, որոնք կոչված են տեսականորեն խորացնելու, ծավալելու, զարգացնելու “ֆիզիկական սիստեմ” հասկացության բովանդակությունը: Այսպիսով

մենք ուզում ենք ընդգծել, որ ֆիզիկայի համընդհանուր տեսության մեջ ֆիզիկական սիստեմը առաջնային սուբստանցիոնալ բովանդակություն ունի՝ ի տարբերություն ֆիզիկական մյուս հասկացությունների՝ տարածություն և ժամանակ, շարժում և հանգիստ, զանգված և էներգիա և այլն:

Եթե մի կողմ թողնենք Հավերժ Տիեզերքը՝ այդ բացարձակ ֆիզիկական սիստեմը, ապա ֆիզիկական հիմնականում ուսումնասիրում է հարաբերական ֆիզիկական սիստեմները (որոնք և՛ լոկալ են, և՛ վերջավոր, և՛ ժամանակավոր), դրանց տեսակները, հատկություններն ու փոխազդեցությունները:

Այդ իսկ պատճառով ֆիզիկական սիստեմները, լոկալության, վերջավոր լինելու բնույթից ելնելով, պետք է ուսումնասիրել երկու տեսանկյունից՝ ներսի և դրսի հարաբերությամբ:

1. Տարածություն-ժամանակի առումով լոկալ ֆիզիկական սիստեմը ունի իր ներսի տարածություն-ժամանակը, որը ձևավորվում է իր բաղադրիչ ֆիզիկական սիստեմից և նրանց միջև առաջացող տարածաժամանակային հարաբերություններից: Մեր այդ փորձնական ֆիզիկական սիստեմի ներսի տարածություն-ժամանակը նրա բաղադրիչների համար կարելի է դիտել և՛ որպես զետեղարան, և՛ որպես դաշտ, միջավայր, ֆոն: Բայց դա մեր փորձնական ֆիզիկական սիստեմի ներսի (սեփական) տարածություն-ժամանակն է:

2. Միաժամանակ մեր փորձնական ֆիզիկական սիստեմը ինքն է գտնվում մեկ ուրիշ ֆիզիկական սիստեմի կազմում որպես բաղադրիչ, կամ տարածաժամանակային հարաբերության (փոխազդեցության) մեջ է գտնվում մեկ ուրիշ ֆիզիկական սիստեմի հետ: Այսինքն՝ մեր փորձնական սիստեմը գտնվում է արտաքին տարածաժամանակային միջավայրի մեջ, որը իր հերթին մեկ ուրիշ պայմանականորեն ասենք “մեծ ֆիզիկական սիստեմի” ներսի տարածություն-ժամանակն է: Թեև փորձնական սիստեմի համար զետեղարան է, միջավայր, կոնտինիում, բայց այն բացարձակ տարածություն-ժամանակ չէ, այլ՝ մեծ սիստեմի սեփական տարածություն-ժամանակն է, որը նույնպես լոկալ է, վերջավոր, հարաբերական:

Այսպիսով ֆիզիկական միշտ գործ ունի լոկալ ֆիզիկական սիստեմի հետ, որոնց ֆիզիկական հատկությունները՝ տարածություն-ժամանակը, հանգիստն ու շարժումը, զանգվածն ու էներգիան և այլն նույնպես վերջավոր են և հարաբերական:

Այստեղ արժե մեկ անգամ ևս ընդգծել լոկալ ֆիզիկական սիստեմների և բացարձակ ֆիզիկական սիստեմի՝ Հավերժ Տիեզերքի սկզբունքային տարբերությունը, տարածություն-ժամանակի առումով: Հավերժ Տիեզերքը՝ որպես բացարձակ ֆիզիկական սիստեմ, չունի դրսի մաշտաբներ, չի հարաբերվում իրենից տարբեր և իրենից դուրս գտնվող որևէ ֆիզիկական սիստեմի հետ: Այս առումով բացարձակ ֆիզիկական սիստեմը որպես ամբողջություն տեսական և փորձնական ֆիզիկայի համար ուսումնասիրության և նկարագրության անմիջական օբյեկտ չի հանդիսանում: Որովհետև գիտությունը առհասարակ և ֆիզիկան մասնավորապես բանական էակներին բնորոշ հատկություն են, իսկ բանական էակները Հավերժ Տիեզերքից դուրս լինել չեն կարող: Ուրեմն Հավերժ Տիեզերքը՝ որպես բացարձակ սիստեմ, իր դրսի մաշտաբներում սկզբունքորեն անճանաչելի է մարդու համար: Բացարձակ սիստեմի տարածությունը և ժամանակը բացարձակ անվերջ և բացարձակ վերջավոր են, բացարձակ անընդհատ և բացարձակ ընդհատ են, բացարձակ անփոփոխ և բացարձակ փոփոխվող են և այլն: Մինչդեռ լոկալ ֆիզիկական սիստեմների տարածությունն ու ժամանակը հարաբերականորեն ընդհատ և անընդհատ են, անվերջ ու վերջավոր են, անփոփոխ և փոփոխվող են:

Ինչպես ժամանակին Մինկովսկին էր հռչակում, որ այսուհետ չկա առանձին տարածություն և ժամանակ, այլ կա միայն դրանց միասնությունը, նույն կերպ համընդհանուր ֆիզիկական տեսությունը պնդում է. չկա առանձին տարածություն-ժամանակ, առանձին դաշտ (կոնտինիում), առանձին մասնիկ (ֆիզիկական մարմին, կետ), այլ գոյություն ունի միայն և միայն **ֆիզիկական սիստեմ** համընդհանուր հասկացությունը և դրանց տեսակները, իսկ մնացած ֆիզիկական հասկացությունները պարզապես արտահայտում են ֆիզիկական սիստեմի տարբեր տեսակների հատկություններն ու հարաբերությունները: Այնպես որ վերջնականապես մենք ժխտում ենք լոկալ ֆիզիկական սիստեմների այնպիսի հատկությունները, ինչպիսիք են՝ տարածություն-ժամանակը (և մյուսները) բացարձակ, հիպերբոլացված պատկերացումները: Մասնավորապես նշենք, որ Էյնշտեյնի սխալներից մեկը հենց դա էր. նա գրավիտացիոն դաշտը դիտում էր որպես

բացարձակ սուբստանցիա և գտնում էր, որ եթե աշխարհից հեռացնենք ամբողջ մատերիան, կմնա միայն գրավիտացիոն դաշտը, այսինքն՝ կորացված տարածություն-ժամանակը, իսկ եթե աշխարհից հեռացնենք գրավիտացիոն դաշտը, ապա աշխարհում ոչ մի բան չի մնա: Էյնշտեյնը տարածություն-ժամանակը մի տեսակ անջատեց սուբստանցիայից (մատերիա, ֆիզիկական սիստեմներ) և դիտեց այն որպես ինքնուրույն էություն: Ճիշտ է, ի տարբերություն Նյուտոնի, տարածաժամանակային կոնտինիումը դիտում էր որպես փոփոխվող, շարժվող-փոփոխվող ֆիզիկական ռեալություն, որը սակայն Էյնշտեյնի մոտ բացարձակ ինքնուրույն, սուբստանցիոնալ բովանդակություն ուներ՝ մատերիային համագոր: Այդ թյուր տեսակետը մինչ օրս էլ հաղթահարված չէ գիտության մեջ: Լի Սմոլինը տարածությունն ու մատերիան դիտում է որպես ֆիզիկայի երկու անկախ, ինքնուրույն և համագոր հասկացություններ: Գործը հասնում է այնպիսի ծայրահեղության և թյուրիմացության, որ կոսմոլոգ ֆիզիկոսները գիտական լրջությամբ քննարկում են դատարկ տիեզերքի, այսինքն՝ մատերիայից զուրկ տիեզերքի մոդելներ. «Пространство столь же динамично, как и материя, оно движется и деформируется. В итоге, пустая вселенная может расширяться или сокращаться, а время может даже начаться (в Большом Взрыве) и закончиться (в дыре)»³¹.

2.4 Հարթ տարածություն-ժամանակի առաջացման ֆիզիկական պատճառը և հատկությունները

Տարածություն-ժամանակի մասին ֆիզիկական պատկերացումների պատմական զարգացման երկու դարակազմիկ նվաճում կարելի է առանձնացնել.

1. Նյուտոնի մեխանիկայի հարթ տարածության ֆիզիկական պատկերացումը. իներցիայի պրոբլեմը:

³¹ Տիեզերքը առանց մատերիայի, դատարկ գոյություն ունենալ չի կարող: Ուրիշ բան, երբ խոսքը գնում է ներքին հարթ տարածությամբ Տիեզերքի մասին, որի մոտ $M_{tot} = M_{HP} + M_{FG} = 0$:

2. Էյնշտեյնի գրավիտացիայի տեսության կոր տարածության ֆիզիկական պատկերացումը:

Էյնշտեյնը տարածություն-ժամանակի մասին ֆիզիկական պատկերացումների զարգացման վճռական, բեկումնային առաջընթաց արձանագրեց՝ տարածության ֆիզիկական հատկությունը (տարածության կորությունը) կապելով, պայմանավորելով զանգվածների առկայությամբ: Այս հարցում նրա ուղին փարոսի նման լուսավորեց Մախի սկզբունքը, որի կիրառման գործում ինքը հետևողական չգտնվեց: Էյնշտեյնը, ձգտելով բացատրել գրավիտացիայի գաղտնիքը, փաստորեն սահմանափակվեց տարածության կորության միայն մի ձևի՝ տարածության դրական կորության ֆիզիկական պատճառի բացահայտմամբ, և իր իսկ ձևակերպած հանճարեղ ընդհանուր սկզբունքը (տարածության կորության պատճառը մատերիայի կամ զանգվածների առկայությունն է) չտարածեց տարածության բացասական կորության վրա: Էյնշտեյնի ըմբոստ միտքը այս հարցում մնաց ավանդույթներին գերի՝ չընդունելով բացասական զանգվածի ֆիզիկական ռեալությունը: Դրանով է բացատրվում հետագայում, վանդալականությունը խորհրդանշող Λ «կոսմոլոգիական հաստատունի» կիրառման տեսականորեն անհիմնավորվածությունը: “Требованию Маха можно удовлетворить в общей теории относительности, если рассматривать мир пространственно конечным и замкнутым. Благодаря этой гипотезе оказывается также возможным считать среднюю плотность материи в мире конечной, в то время как в пространственно бесконечном (квазиэвклидовом) мире она должна была бы обратиться в нуль. Однако нельзя умолчать о том, что для такого выполнения постулата Маха приходится ввести в уравнение поля член, который не основан на каких-либо опытных данных и ни в коей мере не обусловлен логически остальными членами этих уравнений. По этой причине указанное решение “космологической проблемы” пока нельзя считать вполне удовлетворительным”³².

Այսպիսով Էյնշտեյնը, Դե Սիտերը, Ֆրիդմանը և սրանց հետևորդները, թեև ընդունում էին տարածության բացասական կորության ֆիզիկական գոյության

³² Эйнштейн, Т.2, стр. 127.

հնարավորությունները, սակայն այդպես էլ չպարզվեց դրա առաջացման կամ գոյության բուն ֆիզիկական պատճառները³³:

Նույնիսկ աստղագետների 1998թ հայտնագործությունից հետո էլ, մինչ օրս ֆիզիկոսները չեն կարողանում բացատրել, ինչպես Չեռնինն է ասում՝ «անհաղթահարելի կորության» ֆիզիկական պատճառը:

Այսօր ինձ համար հեշտ է ասել, թե տարածության բացասական կորության պատճառը բացասական զանգվածով օժտված մատերիան է: Հարցի ամբողջ բարդությունը բացասական զանգվածով մատերիայի գոյության թե՛ փիլիսոփայական և թե՛ ֆիզիկական հիմնավորումն է: Տեսականորեն և փորձով ապացուցել դրա ռեալ գոյությունը, այդ իսկապես թաքնված, անտեսանելի կամ ինչպես շատերն են անվանում «մութ էներգիան» բացահայտելը, ահա այն դժվարությունը, որ չկարողացավ հաղթահարել ոչ միայն էյնշտեյնը, այլև շատ ու շատ ժամանակակից շնորհալի ֆիզիկոսներ: Նույնիսկ իմ կողմից հարգված Տեռլեցկին, որն այնքան շատ բան արեց այդ ուղղությամբ և որին (ճապոնացի գիտնականների հետ) պետք է համարել բացասական զանգվածի կնքահայր:

Իհարկե, փառք ու պատիվ այն աստղագետներին, որոնք դիտարկումներով հայտնաբերեցին հեռավոր գալակտիկաների իրարից հեռացման արագացումը:

Այդ հրաշալի փորձնական փաստը մինչ օրս փորձում են բացատրել տարբեր շինծու հորինվածքներով՝ կվինտեսենցիա, ֆանտոմային մատերիա, մութ էներգիա և այլն: Եվ ոչ ոք չի փորձում ունկնդրել էյնշտեյնի կամ Տեռլեցկու կռահումներին. «Но если мир пространственно конечен, имеется второе расхождение с теорией Ньютона, которое на языке последней можно выразить так: гравитационное поле обладает такими свойствами, как если бы кроме весомых масс оно создавалось также равномерно распределенной в пространстве плотностью массы, имеющей отрицательный знак. Так как эта фиктивная плотность массы крайне мала, то ее можно заметить только в случае очень больших гравитирующих систем»³⁴. Իսկ Տեռլեցկին այսպես է ասում. «Допуская

³³ Այս հարցի լուծմանը ընդհուպ մոտեցավ Ֆրիդմանը: Իր հայտնի հոդվածում նա դուրս բերեց, որ բացասական կորությունը հնարավոր է երկու դեպքում, երբ $P=0$ և երբ միջին խտությունը բացասական նշան ունի: Սակայն նա իր հաշվարկներում ևս հենվում էր Λ -ով էյնշտեյնի հավաստումների վրա: Այդ իսկ պատճառով միանշանակ լուծում չէր ստանում:

³⁴ Эйнштейн, Т. 2, стр. 88.

существование минус-частиц, возможно рассмотреть модель вселенной, имеющей в среднем нулевую собственную массу...».

Յավոք սրտի ոչ Էյնշտեյնը և ոչ էլ Տեռլեցկին չգարգացրին, չծավալեցին իրենց այդ հրաշալի մտահղացումը՝ չհանգեցին ֆիզիկայի հետագա զարգացման համար հույժ կարևոր այն գաղափարի հիմնավորմանը, որ բացասական կորությունը տարածության ֆիզիկական պատճառը բացասական զանգվածներն են:

Եթե նրանց հաջողվեր հստակ կերպով բացատրել և հիմնավորել այդ միտքը, ապա ընդամենը մի քայլ կմնար տարածություն-ժամանակի մասին ֆիզիկական պատկերացումների պատմական զարգացման մեջ երրորդ դարակազմիկ նվաճումը կատարելու համար.

3. ռեալ գոյություն ունեցող հարթ տարածության կամ իներցիայի ֆիզիկական պատճառի բացահայտումը: Սա արդեն ընդհանուր ֆիզիկական տեսության մակարդակի նոր պատկերացումն է տարածության մասին, ինչը, կարծես թե, վերադարձ է Նյուտոնի մեխանիկային, նրա հարթ տարածության գաղափարին, բայց իրականում դա բացարձակ վերադարձ չէ, ընդհակառակը. Ֆիզիկայի աշխարհընկալման պատկերացումների ներկա մակարդակին համապատասխան Նյուտոնի հարթ տարածության մասին պատկերացումների վերաիմաստավորումն է. հարթ տարածության գաղափարը, ինչպես Էյնշտեյնն է ընդգծում, թե՛ Նյուտոնի ֆիզիկայում, թե՛ իր ՀԸ տեսության մեջ ընդունվում, կիրառվում են «պատրաստի վիճակում», որպես պոստուլատ, բացարձակ ճշմարտություն, իսկ ընդհանուր ֆիզիկական տեսության մեջ բացահայտվում է հարթ տարածության ֆիզիկական պատճառը, դրա ձևավորման «մեխանիզմը», կառուցվածքը, դրա հատկություններն ու ֆիզիկական պատկերացումները, ինչպես կասեր ծերունի Հեգելը, զարգանում են դիալեկտիկայի բացասման օրենքով. վերը նշված երեք դարակազմիկ նվաճումները մի ընդհանուր պարույր են կազմում, որի սկիզբը Նյուտոնի հարթ տարածության պատկերացումն է, մեջտեղում Էյնշտեյնի կոր տարածության պատկերացումը՝ տարածության դրական և բացասական կորություններ, և պարույրի վերին ծայրին ընդհանուր ֆիզիկայի տեսության պատկերացումները՝ հարթ տարածությունը որպես դրական և բացասական կորությունների միասնություն: Ինչպես տեսնում ենք, Էվոլյուցիան,

առաջընթաց զարգացումը, ինչպես Հեգելն է մեզ սովորեցնում, իշխում է նաև իմացության, մասնավորապես նաև գիտության, մասնավորապես նաև ֆիզիկայի տեսությունների՝ հասկացությունների և օրենքների ոլորտում: Այն պարուրաձև ընթացք ունի՝ բացասման օրենքին ճիշտ համապատասխան: Էյնշտեյնը հարաբերականորեն ժխտեց Նյուտոնին՝ զարգացնելով և հարստացնելով տարածություն-ժամանակի մասին Նյուտոնի պատկերացումները: Ապա եկավ ընդհանուր ֆիզիկական տեսության ժամանակը, որը հարաբերականորեն ժխտելով Էյնշտեյնի (կոր տարածության) պատկերացումները, կարծես, բացասում է Էյնշտեյնի կողմից Նյուտոնի պատկերացումների բացասումը և այդպիսով իբր հաստատում Նյուտոնի հարթ տարածության գաղափարը: Սակայն դա բացարձակ վերադարձ չէ Նյուտոնին, կրկնում եմ, դա հարթ տարածության մասին պատկերացումների հետագա զարգացումն է մի նոր, էլ ավելի բարձր մակարդակի վրա, որը իր մեջ խտացնում է նախորդ երկու պատկերացումները: Հեգելը այսպես կներկայացներ.

Նյուտոն - թեզ՝ տարածությունը հարթ է,

Էյնշտեյն - անտիթեզ՝ տարածությունը կոր է,

Պողոսյան - սինթեզ՝ հարթ տարածությունը դրական և բացասական կորության միասնությունն է:

Հարթ տարածության առաջացման ֆիզիկական պատճառը

Հանգստի և շարժման հասկացությունները ինչպես փիլիսոփայության, այնպես էլ ֆիզիկայի համար հիմնական հասկացություններ են: Դրանք խստորեն կապված են տարածություն և ժամանակ հասկացությունների հետ և միասին արտահայտում են ֆիզիկական սիստեմի էական հատկությունները:

Հենց սկզբից պետք է ընդգծեմ, որ ի տարբերություն Նյուտոնի պատկերացումների, մարմինները կամ լույսի ֆիզիկական սիստեմները հարաբերականորեն կարող են լինել ազատ (մեկուսացված): Այսինքն դրանք չեն կարող բացարձակապես մեկուսացված լինել արտաքին ազդեցություններից:

Անկարելի բան է, որ միջավայրը որևէ կերպ ազդեցություն չգործի այդ միջավայրում գտնվող ֆիզիկական սիստեմի վրա, եթե ,իհարկե, այդ միջավայրը ֆիզիկական իմաստ ունի և ոչ թե կեղծ գիտական հասկացությունների՝ դատարկ տարածություն, «էֆիր» և այլնի, ֆիկտիվ բովանդակություն: Լոկալ ֆիզիկական սիստեմները օժտված են հարաբերական հանգստի և շարժման (փոփոխման) հատկություններով:

Այս պարագրաֆում մենք կփորձենք գտնել երկու հարցի պատասխան՝ իներցիայի գաղտնիքը և հարթ տարածության ֆիզիկական պատճառները: Ո՛չ Նյուտոնը, ո՛չ Էյնշտեյնը, ժամանակակից ոչ մի ֆիզիկական տեսություն մինչ օրս չեն գտել այդ հարցերի պատասխանները:

Այդ երկու պրոբլեմները փոխկապակցված են, այդ իսկ պատճառով կարող ենք սկսել իներցիայից: Բերենք Ռ. Ֆեյնմանի հայտնի խոսքերը. «... свободное движение не имеет никакой видимой причины. Почему предметы способны вечно лететь по прямой линии, мы не знаем. Происхождение закона инерции до сих пор остается загадкой»³⁵ Ֆեյնմանի այս դատողությունը համադրենք Դ'Ալամբերի ձևակերպումը. «состояние покоя связано с равенством и противоположной направленностью действующих сил»: Ինձ մնում է ավելացնել, որ հանգիստը և շարժումը ֆիզիկական սիստեմի երկու ֆիզիկական վիճակն են արտահայտում: Ինչը նշանակում է, որ թե հանգիստը և թե ազատ շարժումը չեն կարող գոյություն ունենալ առանց ֆիզիկական պատճառների: Այսպիսով Դ'Ալամբերի դատողությունների համադրումից հանգում եմ հետևյալ եզրակացությանը. գուցե և իներցիայի պատճառը «անտեսանելի» է, բայց այն պարտադիր կարգով ֆիզիկապես գոյություն ունի:

Այստեղ չեմ կարող չհիշել V-VI դարերի հայ մեծանուն գիտնական-փիլիսոփա Դավիթ Անհաղթի խոսքերը՝ «Անտեսանելին ճանաչվում է տեսանելիների միջոցով»: Տվյալ դեպքում բացահայտ “տեսանելի” են հետևյալ փաստերը.

1. բնության մեջ իսկապես գոյություն ունեն հանգստի և ազատ շարժման (ուղղաձիգ հավասարաչափ շարժման) վիճակները:

³⁵ Р. Фейнман. Характер физических законов, стр.14.

2. Այդ ֆիզիկական վիճակները իրական են միայն հարթ տարածության մեջ:

3. Նյուտոնի երրորդ օրենքի ճշմարիտ լինելը անկասկած է, անհերքելի փաստ:

Ուրեմն, հետևելով Դ' Ալամբերի տրամաբանությանը, կարող ենք այսպես դատել. եթե մարմնի կամ ֆիզիկական սիստեմի վրա ազդում են հավասար, բայց հակադիր ուղղվածության ուժեր, ապա այդ ուժերը իրար կոմպենսացնում են, չեզոքացնում են և այդ իսկ պատճառով, ասես «անտեսանելի» են: Սակայն դա չի նշանակում, որ այդ ուժերը օբյեկտիվորեն գոյություն չունեն, որովհետև այդ մարմնի հանգիստ վիճակում գտնվելն ակնհայտ է: Ընդհակառակը նման ուժերը ֆիզիկապես ռեալ են և հանդիսանում են ոչ միայն հանգստի, այլև ազատ շարժման, մի խոսքով՝ իներցիայի իսկական ֆիզիկական պատճառը: Իհարկե, այլ հարց է, թե ի՞նչ ուժեր են դրանք, ինչպիսի՞ րնությո՞ւն են և ինչո՞ւ են իրար հավասարակշռում...³⁶

Դատողությունների այս փուլում մենք մոտեցանք ֆիզիկայի պատմության մեջ Էվրիստիկ դեր կատարած Մախի սկզբունքին:

Ինչպես հայտնի է, Մախը գտնում էր, որ **իներցիայի պատճառը տիեզերքի ամբողջ զանգվածի հետ** տվյալ մարմնի կամ ֆիզիկական սիստեմի փոխազդեցությունն է: Էյնշտեյնը հստակ գիտակցելով և հավանություն տալով. Մախի ձգտմանը՝ գտնել իներցիայի ֆիզիկական պատճառը, գրում է. «В то время как за гравитационные свойства материальной точки ответственными считаются наблюдаемые материальные тела, для инерционных свойств материальной точки указывается не какая-либо материальная причина, а фиктивная (абсолютное пространство, или инерциальный эфир). Это хотя и не является логически недопустимым, но оставляет чувство неудовлетворенности. По этой причине Э. Мах требовал видоизменения закона инерции в том смысле, что инерцию следовало бы понимать как сопротивление тел ускорению по отношению друг к другу, а не по отношению к “пространству”»³⁷. Մախը

³⁶ Հարթ տարածության և իներցիայի ֆիզիկական պատճառների մասին իմ պատկերացումները խթանել է Նյուտոնի երրորդ օրենքը: Այդ օրենքի մեջ ես էլ ավելի ընդհանուր ու լայն իմաստ եմ տեսել: Այն ոչ միայն հարթ տարածության հատկությունն ու հետևանքն է, այլև որոշ իմաստով կարող է արտահայտել հարթ տարածության առաջացման ֆիզիկական պատճառը:

³⁷ Эйнштейн, Т.2, стр. 127.

չէր հաշտվում այն մտքի հետ, որ իներցիան «տեսանելի» պատճառ չունի, այդ իսկ պատճառով այն պայմանավորում էր Տիեզերքի ողջ զանգվածի ազդեցությամբ: XX դարի ֆիզիկական այդպես էլ չկարողացավ հարթ տարածության ֆիզիկական պատճառները գտնել, այն այդպես էլ «ֆիզիկական բովանդակությունից» զուրկ մնաց մինչ օրս: Վերը մեջբերումից երևում է, որ այն համարվում էր ֆիկցիա՝ բացարձակ տարածություն, կամ իներցիալ էֆիր, կամ պարզապես դատարկ տարածություն և այլն: Եվ քանի որ XX դարի ֆիզիկական սկզբունքորեն ժխտում էր բացասական զանգվածով մատերիայի ֆիզիկական գոյությունը և մատերիա ասելով ֆիզիկոսները հասկանում էին միայն դրական զանգված (= էներգիայով) օժտված մատերիան, ապա այդ իսկ պատճառով Էյնշտեյնը (և հետևորդները) փորձում էր ստեղծել վերջավոր Տիեզերքի այնպիսի կոսմոմոդել, որի մեջ զուտ դրական զանգվածի միատարր (հավասարաչափ) բաշխվածության միջոցով ապահովվեր իներցիայի օրենքը: Այդ նպատակով նա արհեստականորեն, չհիմնավորելով, մտցրեց իր կոսմոլոգիական հավասարումների մեջ Λ կոսմոլոգիական հաստատունը՝ ապահովելու համար մոդելի ստատիկ վիճակը և ρ անփոփոխությունը, ինչը սակայն չհաջողվեց նրան: Ֆրիդմանը և Լեմետրը ապացուցեցին, որ նրա մոդելի հավասարակշռվածությունը, ստատիկությունը կարծեցյալ է, անկայուն:

Այնպես որ Էյնշտեյնի պատմական այս փորձը՝ բացատրել իներցիայի գաղտնիքը, հենվելով միայն դրական զանգվածի հավասարաչափ բաշխվածության վրա, իրեն չարդարացրեց: Բայց այդ փորձի ընթացքում Էյնշտեյնի հանճարը փայլատակեց ծնելով երկու հրաշալի գաղափար.

1) **Տարածության ֆիզիկական հատկությունները պայմանավորված են մատերիայի առկայությամբ:** Սա համընդհանուր ճշմարտություն է, քանզի վերաբերում է թե՛ դրական զանգվածին և նրա առաջ բերած տարածության դրական կորությանը, և թե՛ բացասական զանգվածին և նրա առաջ բերած տարածության բացասական կորությանը: Թեև Էյնշտեյնը մատերիա ասելով հասկանում էր միայն դրական զանգված (էներգիայով) մատերիան:

2) Ունիվերսալ ձգողականությունը հավասարակշռելու համար շրջանառության մեջ դրեց «ունիվերսալ վանողականություն» հասկացությունը, ճիշտ է չհիմնավորելով դրա գոյությունը և համարելով այն (Λ) հաստատուն

մեծություն: Բայց այդ թերությունը կհաղթահարենք ընդհանուր ֆիզիկական տեսության շրջանակներում:

* * *

Ինչպես արդեն ասել ենք, տարածությունը, ըստ իր ֆիզիկական հատկությունների, լինում է երեք տեսակի՝ հարթ, դրական կորությամբ և բացասական կորությամբ:

- Էյնշտեյնի մեծագույն ծառայությունն էր, որ նախ տարածության ֆիզիկական հատկությունը պայմանավորեց մատերիայի առկայությամբ և ապա դրական զանգվածի առկայությամբ պայմանավորեց տարածության դրական կորությունը:

- Այնուհետև վանդալականությունը խորհրդանշող Λ հաստատունը իր կոսմոլոգիական հավասարումներում մտցնելով, Էյնշտեյնը կամա թե ակամա բացասական կորությամբ տարածության գաղափարը ի հայտ բերեց:

Դրան նախևառաջ նպաստեց Դե Սիտերը՝ իր էքսպոնենցիալ ընդլայնվող «դատարկ» տիեզերքի մոդելով, ապա Ֆրիդմանը՝ իր առանձին «О возможном существовании пространства с отрицательной кривизной» հոդվածով:

Որտեղ Ֆրիդմանը, քանի որ հենվում էր Էյնշտեյնի Λ հաստատունով հավասարումների վրա, պարզապես ընդգծեց, որ բացասական կորությամբ տարածության պատճառ կարող է լինել ինչպես $\rho=0$, այնպես էլ $\rho<0$ դեպքերը:

Այսինքն մաթեմատիկոս Ֆրիդմանը ցույց տվեց Էյնշտեյնի Λ հաստատունով հավասարումների թերությունը. այն, որ այդ հավասարումները միանշանակ լուծում չեն տալիս, որ բացասական կորությամբ տարածության պատճառը կարող է լինել թե դրական և թե բացասական զանգվածները: Էյնշտեյնի կոսմոլոգիական հավասարումների հենց այդ թերությունն էլ հիմք հանդիսացավ հետագա թյուր, հիպերբոլացված կոսմոլոգիական պատկերացումների և տեսությունների համար՝ Դե Սիտերի մոդելը, ինֆլացիոն տեսությունը, Տիեզերքի արագացված ընդլայնման ժամանակակից մոդելները և այլն:

Մինչդեռ ֆիզիկայի և մասնավորապես կոսմոլոգիայի պատմական զարգացման տրամաբանությունը թելադրում է, որ բացասական կորության պատճառը³⁸. միանշանակ ընդունենք բացասական զանգվածները:

- Տարածության հարթ լինելը ևս տարածության ֆիզիկական հատկություններից մեկն է, ընդ որում շատ կարևոր ֆիզիկական հատկությունը, որ լուրջ ֆիզիկական հետևանքներ է առաջ բերում: Մեր ամենակարևոր գաղափարներից մեկն այն է, որ մենք տարածության հարթ լինելը ևս համարում ենք տարածության ֆիզիկական հատկությունը, որը ևս պայմանավորված է մատերիայով՝ մատերիայի հատկությունն է:

Տարածության այդ ֆիզիկական հատկությունը առաջ է գալիս, ձևավորվում է տարածության նախորդ ֆիզիկական հատկությունների՝ դրական կորության և բացասական կորության միասնությունից: Հետևապես հարթ տարածության ֆիզիկական պատճառը դրական և բացասական զանգվածների միասնությունն է կազմում:

Այստեղ պետք է ընդհանուր նշանակության մի պարզաբանում անել: Տարածության կոր կամ հարթ լինելը մենք համարում ենք ֆիզիկական հատկություններ միայն այն դեպքում, երբ դրանք ֆիզիկական հետևանքներ են առաջ բերում:

Դրական կորությունը, բացասական կորությունը և հարթ լինելը տարածության ֆիզիկական հատկություններն են համարվում, եթե դրանք առաջ են բերում համապատասխանաբար ձգողականություն, վանողականություն և իներցիա: Այնպես որ տարածության ցանկացած դրական կամ բացասական կորություն չէ, որ կարող է դիտվել որպես տարածության ֆիզիկական հատկություն և առաջ բերել վանողականություն³⁹:

Իսկ եթե ավելի խիստ մոտենանք, ապա պիտի այսպես սահմանենք.

- դրական զանգվածով մատերիան առաջ է բերում ձգողականություն, որն էկվիվալենտ է տարածության դրական կորությանը,

³⁸ Բացառությամբ Տեղեցկու և ուրիշների, որոնց տեսակետները լուրջ չէր ընդունվում...

³⁹ Ես սիրում եմ միշտ օրինակ բերել ձիու թամբը, որը բացասական կորություն ունի, բայց բոլորովին վանողականությամբ օժտված չէ...

- բացասական զանգվածով մատերիան առաջ է բերում վանողականություն, որն էկվիվալենտ է տարածության բացասական կորությունը,

- դրական և բացասական զանգվածներով մատերիաների միասնությունը,

հավասարակշռվածությունը առաջ է բերում իներցիան, որն էկվիվալենտ է հարթ տարածությանը:

Ահա մեր այս նոր պատկերացումներում նոր բովանդակություն է ստանում Մախի սկզբունքը: Այո, իսկապես իներցիան պայմանավորված է տիեզերքի ողջ զանգվածով: Պարզապես տիեզերքի ամբողջ զանգվածը կազմված է դրական զանգվածների և բացասական զանգվածների հավասար բաժիններից, որոնք իրար կոմպենսացնում են և $m_{tot}=m_{np}+m_{pg}=0$: Նման լրիվ զանգված ունեցող տիեզերքը դատարկ չէ, ինչպես տեսնում ենք և m_{np} -ի առաջացրած դրական կորությունը ու m_{pg} -ի առաջացրած բացասական կորությունը միասին առաջ են բերում հարթ տարածությունը, որն էկվիվալենտ է իներցիային⁴⁰:

Էյնշտեյնը միշտ էլ ընդգծում էր, որ Նյուտոնի ֆիզիկան բացարձակ ժխտել, հերքել չի կարելի, որ այն ֆիզիկայի «շենքի» հիմքն է կազմում: Այդ իսկ պատճառով ընդհանուր ֆիզիկայի «շենքը» կառուցելիս, պետք է սկսել հիմքից՝ Նյուտոնի ֆիզիկայի հասկացություններից ու օրենքներից, ապա ընդհանրացումների եղանակով բարձրանալ հասնել Էյնշտեյնի գաղափարներին և դրանից հետո առաջ շարժվել, հասնել ընդհանուր ֆիզիկայի օրենքների ու կատեգորիաների համակարգին: Այսպիսով, ընդհանուր ֆիզիկայի տեսության կառուցվածքային մակարդակները կամ կառուցվածքային սեգմենտները՝ մասնավոր ֆիզիկական տեսությունները, տրամաբանորեն պիտի բխեն մեկը մյուսից: Այս ամբողջ ընթացքը, պրոցեսը պարզ ներկայացնելու, պատկերացնելու համար ես կիրառում եմ մեթոդոլոգիական մի սկզբունք, որը վաղուց հայտնի է և կոչվում է չափայնության, չափականության սկզբունք կամ «տեսություն»: Այդ սկզբունքը, ինձ նման ծույլ և բարձրագույն մաթեմատիկա չիմացող մարդու համար է, որպեսզի մաթեմատիկական նկարագրության բարդ միջոցները մի կողմ թողած, չափայնության սկզբունքի հիման վրա, վերջավոր ձևով արտահայտված բանաձևերի կամ հավասարումների միջոցով պարզ (անգամ պարզեցված) պատկերացում կազմենք ֆիզիկայի

⁴⁰ Այստեղ արժե տարբերակել իներցիայի ընդհանուր և մասնավոր տեսակները:

հասկացությունների ու նրանց փոխհարաբերությունների՝ ֆիզիկայի օրենքների մասին, հեշտորեն ընկալենք, հասկանանք դրանց էությունը, դրանց ընդհանուր գաղափարական կողմը:

I. Առաջին փուլ: Եվ այսպիսով սկսում ենք հիմքերից. Նյուտոնի ֆիզիկան հարթ տարածության ֆիզիկա է: Այդ ֆիզիկան նկարագրում է իներցիան (հարթ տարածությունը), առանց տալու դրա բացատրությունը:⁴¹

1.Նյուտոնի առաջին օրենքը՝ իներցիայի օրենքն ասում է. եթե մարմնի վրա դրսից ոչ մի ուժ չի ազդում կամ դրսի ազդեցությունը բացակայում է, ապա մարմինը գտնվում է իներցիայի վիճակում, այսինքն գտնվում է հանգստի կամ ուղղաձիգ հավասարաչափ շարժման վիճակում: Սա նշանակում է, որ նման վիճակում (իններցիայի վիճակում) գտնվող ֆիզ. սիստեմների a արագացումը հավասար է զրոյի՝ $a=0$: Սա նշանակում է, որ $a = \frac{v}{t} = 0$ հավասարումը երկու տարբերակ ունի կամ ճիշտ է երկու դեպքում՝

ա) $a = \frac{v}{t} = 0$, երբ $v=0$, այսինքն, երբ ֆիզ. սիստեմը գտնվում է հանգստի վիճակում, չի շարժվում, և

բ) $a = \frac{v}{t} = \frac{r}{t^2} = 0$, երբ $r=(x)t$, որտեղ x -ը կոնստանտ մեծություն է (c հաստատունի գաղափարը արդեն սաղմնային վիճակում առկա է Նյուտոնի իներցիայի օրենքում): $a=\text{const}/t$ դեպքում $a=0$, քանզի $v=\text{const}$ է և չի փոփոխվում t ժամանակի ընթացքում:

Այսպիսով $a=0$ երկու դեպք ունի՝ $v=0=\text{const}$ կամ $v>0=\text{const}$:

2.Նյուտոնի հաջորդ՝ երկրորդ օրենքը՝ $F=am$ կամ $a=\frac{F}{m}$, $a=\frac{\sum F}{m}$: Հիմա n° դեպքում է $a=\frac{F}{m}=0$: Միայն այն դեպքում, երբ m զանգվածի վրա դրսից ազդող F ուժը կամ ուժերի գումարը հավասար է զրոյի՝ $F=0$ կամ $\sum F=0$, $a=0$:

3.Նյուտոնի երրորդ օրենքը ինձ համար ավելի հուշող նշանակություն ունի՝ $F_{12}=F_{21}$, որտեղից $F_{12}-F_{21}=0$: Փաստորեն Նյուտոնը հուշում է մեզ այն գաղափարը, թե երբ, որ դեպքում կարող է $\sum F=0$: Այս գաղափարը ժամանակին հստակ հասկացել ու

⁴¹ Մինչդեռ ընդհանուր ֆիզիկական տեսության հիմնական խնդիրն է տալ հարթ տարածության կամ իներցիայի ֆիզիկական բացատրությունը:

ձևակերպել էր Ռ' Ալամբերը, բայց միայն հանգստի վիճակի վերաբերյալ. «Состояние покоя связано с равенством и противоположенной направленностью действующих сил». Այս դեպքում՝ $a = \frac{(F_{12} - F_{21})}{m} = 0$, բայց սա կարող է վերաբերվել ոչ միայն հանգստի վիճակին, այլև ուղղաձիգ և հավասարաչափ շարժմանը: Հիմա մոտեցանք Նյուտոնի չորրորդ և ամենահետաքրքիր ու նոր հասատուն մեծություն պարունակող օրենքին՝ $F = \frac{Gm_1m_2}{r_{12}^2}$, որտեղից $a = \frac{Gm}{r^2}$ արագացումը արտահայտող նոր օրենքը հանգուցային նշանակություն ունի ամբողջ ֆիզիկայի համար և մասնավորապես Կոսմոլոգիայի համար: Հենց սկզբից պարզ է, որ $a = \frac{Gm}{r^2}$ հավասարումը երեք հնարավոր տարբերակ կարող է ունենալ.

$$a = \frac{Gm}{r^2} < 0$$

$$a = \frac{Gm}{r^2} > 0$$

$$a = \frac{Gm}{r^2} = 0$$

II. Երկրորդ փուլ: Այստեղ, արդեն մոտեցանք Էյնշտեյնի ֆիզիկային: Ֆիզիկայի զարգացման այս, երկրորդ փուլը, որը կապված է Էյնշտեյնի անվան հետ, նշանավորվեց ոչ այնքան Հարաբերականության հատուկ տեսության ստեղծումով, որքան գրավիտացիայի և կոր տարածության էկվիվալենտության գաղափարով, ինչը, իմ խորին համոզմամբ, ֆիզիկայի գաղափարական զարգացման մեջ հեղափոխական, բեկումնային դերակատարություն ունեցավ:

Եթե վերացարկվենք նրա այդ գաղափարի առանձնահատուկ մաթեմատիկական ձևակերպումից՝ տենգորային հաշվարկներից, ապա Նյուտոնի ֆիզիկայի հնարավորություններով այդ գաղափարը կարելի է այսպես արտահայտել.

$$a_{\Delta q} = \frac{Gm}{r^2} < 0$$

Այս տարբերակը ցույց է տալիս, որ արագացումը բացասական նշան ունի, այսինքն դանդաղեցում է, ինչը ձգողականության արտահայտությունն է, իսկ դա նշանակում է, որ m -ը դրական նշանով զանգված է և իր շուրջը առաջ է բերում ձգողականության դաշտ՝ այսինքն իր շուրջը առաջ է բերում տարածության դրական

կորություն: Եթե տարածության կորությունը նշանակենք $K = \frac{1}{r^2}$, ապա $a_{\Delta q} = -(GmK)$,

որը կարելի է այլակերպել $K = \frac{F}{Gm^2}$, որտեղից երևում է, որ տարածության

կորությունը էկվիվալենտ է ձգողականությանը:

Այստեղ արժե նշել, որ K մեծությունը ֆիզիկական նոր հասկացություն է, որով և պայմանավորված է Էյնշտեյնյան փուլը ֆիզիկայի զարգացման մեջ:

Հետաքրքիրն այն է, որ Էտնյուտոնյան ֆիզիկան զարգացման երկու ճյուղավորում է տվել.

Քվանտային ֆիզիկան ձևավորել է իր նոր հասկացությունները՝

1) Նյուտոնի m , r , t դասական փոփոխականների կոմբինացիաներից քառակուսի արմատ հանելով. Օրինակ էլ. լիցքը e կամ ընդհանրացված՝ քվանտային լիցքը q :

$$e \approx q \approx \sqrt{\frac{mr^3}{t^2}} \quad \Phi = \sqrt{mr}$$

$$\text{կամ} \quad a = \sqrt{\frac{mr^3}{t^4}} \quad H = \sqrt{\frac{m}{rt^2}}$$

2) Ի տարբերություն Քվանտային ֆիզիկայի, Էյնշտեյնի գրավիտացիայի տեսությունը ստեղծեց նոր ֆիզիկական հասկացություն՝ տարածության կորությունը K , որը դասական ֆիզիկայի r փոփոխականից է կազմված. բայց մինուս քառակուսի բարձրացած տեսքով: K տարածության կորությունը առանձին ֆիզիկական հասկացության կարգավիճակի իրավունք ունի, քանզի այն դրսևորման երկու ձև ունի՝

դրական և բացասական նշանով՝ $K = \frac{1}{r^2}$ և $K = -\frac{1}{r^2}$: Մեկը տարածության դրական

կորությունն է խորհրդանշում և էկվիվալենտ է ձգողականությանը, իսկ երկրորդը տարածությիան բացասական կորությունն է արտահայտում և էկվիվալենտ է վանողականությանը: K տարածության կորությունը որպես առանձին ֆիզ.

հասկացության իրավունքը ապահովում է հենց նրա երկրորդ տարբերակը՝ $K = -\frac{1}{r^2}$,

բացասական կորությունը որպես այդպիսին ֆիզիկական իմաստ ունի, իսկ եթե փորձենք բացասական կորություն հասկացությունը բաղդատել, բացասական կորության շառավիղը որոշել, ապա կստանանք թվացյալ մեծություն:

Այսպիսով Էյնշտեյնի գաղափարներից բխում է ոչ միայն տարածության դրական կորությունը, որպես ձգողականության համարժեք, այլև տարածության բացասական

կորությունը, որպես վանողականության համարժեք: Եվ կարևորն այն է, որ այդ հասկացությունները բխում են Նյուտոնի օրենքներից, դրանց զարգացումից:

$a = \frac{Gm}{r^2} \neq 0$ զրոյից տարբեր արագացման պատճառը կարող է լինել

ձգողականությունը կամ վանողականությունը, կամ դրանց համարժեք տարածության դրական և բացասական կորությունները:

$$a_{\Delta q} = \frac{Gm}{r^2} < 0 \quad \text{և} \quad a_{\psi m} = \frac{Gm}{r^2} > 0$$

$$a_{\Delta q} = GmK < 0 \quad \text{և} \quad a_{\psi m} = GmK > 0$$

Եթե ձգողականության արագացումը մինուս նշանով է, 0-ից փոքր է, քանզի ձգողականությունը ֆիզիկական սիստեմի շարժման արագությունը նվազեցնում է, դանդաղեցնում է և դա շնորհիվ տարածության դրական կորության, իսկ դրական կորության ֆիզ. պատճառը դրական նշանով զանգվածներն են, $a_{\Delta q} = -(GmK)$, ապա վանողականության արագացումը դրական նշան ունի, 0-ից մեծ է, քանզի վանողականությունը ֆիզ. սիստեմի շարժման արագությունը ավելացնում է և դա շնորհիվ տարածության բացասական կորության, որի ֆիզիկական պատճառը բացասական նշանով զանգվածներն են $a_{\psi m} = G(-m)(-K) > 0$:

Այսպիսով՝ շատ պարզ ու հասարակ տրամաբանությամբ մենք դուրս բերեցինք, որ ֆիզիկական իմաստ ունեն և ֆիզիկապես գոյություն ունեն ինչպես դրական, այնպես էլ բացասական նշանով զանգվածները, որոնք համապատասխանաբար առաջ են բերում ձգողականություն և վանողականություն կամ դրանց համարժեք տարածության դրական և բացասական կորությունները:

III. Երրորդ փուլ: Եվ վերջապես հասանք ֆիզիկայի զարգացման ներկայիս փուլին: Համընդհանուր ֆիզիկայի տեսությունը չի կարող ձևավորվել, առանց գտնելու մինչ այժմ չլուծված հարցերի պատասխանները: Դրանք այն հարցերն էին, որոնց պատասխանները չգիտեին ոչ Նյուտոնը և ոչ էլ Էյնշտեյնը.

1. Ո՞րն է իներցիայի ֆիզ. պատճառը, կամ, որ գրեթե նույն բանն է, ո՞րն է հարթ տարածության ֆիզ. պատճառը:

2. Ինչո՞ւ չեն կարող գոյություն ունենալ բացասական իներտ զանգվածով մատերիական կազմավորումներ կամ ինչո՞ւ գոյություն ունեն միայն դրական զանգվածով մատերիական կազմավորումներ: Ինչպես նաև սրանց հետ կապված այլ հարցեր:

Մենք արդեն խոսել ենք իներցիայի կամ հարթ տարածության ֆիզիկական պատճառի մասին: Առանց դրական և բացասական զանգվածների և դրանց առաջ բերած տարածության դրական և բացասական կորության (ձգողականության ու վանողականության) մասին պատկերացումների զարգացման, անհնար կդառնար հարթ տարածության և իներցիայի ֆիզիկական բացատրությունը:

Մենք արդեն պարզել ենք, որ մեր տիեզերական միջավայրում գոյություն ունեն մատերիայի երկու կոմպոնենտ՝ դրական և բացասական զանգվածներով մատերիաներ, որոնք առաջ են բերում $a_{\Delta q} = \frac{Gm}{r^2} < 0$ ձգողականության և $a_{վան} = \frac{Gm}{r^2} > 0$ վանողականության ունիվերսալ ուժեր, որոնք իրար համագոր են միշտ հավասարակշռում են իրար՝ առաջ բերելով ունիվերսալ, իներցիան. $a_{իներց} = a_{\Delta q} + a_{վան} = 0$ կամ $a_{իներց} = -(GmK) + G(-m)(-K) = 0$:

Ինչը միաժամանակ նշանակում է, որ տիեզերքի դրական զանգվածի առաջացրած ձգողականությունը, որ նշանակում է (էկվիվալենտ է) տարածության ունիվերսալ դրական կորություն և տիեզերքի բացասական զանգվածի առաջացրած ունիվերսալ վանողականությունը, կամ դրան էկվիվալենտ տարածության ունիվերսալ բացասական կորությունը իրար կոմպենսացնում են՝ առաջ բերելով մետազալակտիկայի ներսի ունիվերսալ հարթ տարածությունը, որը իսկապես միատարր ու իզոտրոպ է...

Այս գլոբալ, ունիվերսալ հարթ տարածությունը, արդեն ի տարբերություն Նյուտոնի և Էյնշտեյնի հարթ տարածության, ունի իր ֆիզիկական բացատրությունը՝

$$K_{\eta p} + K_{p g} = \frac{\varepsilon_{\eta p}}{F_{pl}} + \frac{\varepsilon_{p g}}{F_{pl}} \quad (F_{pl} = \frac{c^4}{G}) \quad \text{կամ} \quad \frac{1}{r^2} + (-\frac{1}{r^2}) = \frac{G\varepsilon}{c^4} + (-\frac{G\varepsilon}{c^4}):$$

Այն ունի որոշակի կառուցվածք, այն թեև օժտված է վակուումային հատկություններով, բայց բոլորովին էլ դատարկ տարածություն չէ՝ օժտված է դրական և բացասական կոմպոնենտներով, որոնք իրար հավասարակշռում են (բայց չեն ոչնչացնում): Հարթ տարածության ժամանակը լոկալ է, վերջավոր, սակայն օժտված է ֆիզիկապես ներգործելու, ազդելու հատկությամբ՝ իներցիայով, ինչպես նաև առաջ է բերում որոշակի ֆիզիկական հետևանքներ:

2.5 Հարթ տարածության կազմավորումը

Հարթ տարածությունը գոյանում է կամ կազմավորվում է անընդհատ առաջացող դրական և բացասական զանգվածների հավասար բաժինների համադրումից: Այդ բաժինները բացարձակ արժեքով հավասար են Պլանկի զանգվածին և առաջանում են միշտ միասին ու միասնաբար: Դա թափառող, արմոնից արմոն տեղափոխվող մատերիան է:

$$m_{np.} = |m_{pg}| = m_{pl} = 10^{-5} \text{գր}$$

Այդ պորցիաների (բաժինների) քանակը հավասար է արմոնային փոփոխականին.

$$1 \leq n \leq U = 10^{62}$$

Սրանից հետևում է, որ հարթ տարածության կազմավորման (կամ ինչպես ընդունված է ասել կոսմոլոգիական ընդլայնման) ընթացքում մետազալակտիկայի լրիվ զանգվածը միշտ հավասար է զրոյի.

$$m_{tot} = m_{np.} + m_{pg} = 0$$

m_{pg} -ն կառուցվածք չունի և ստրուկտուրաներ, խմբավորումներ ու սիստեմներ առաջ չի բերում, այն անտիգրավիտոնների ($\bar{g}$) իրար վանող խումբ է, որոնք միշտ 10^{-5} գր. պորցիայով են ավելանում և ցրվում, նրանց այդ ցրումը «զսպում» է դրական զանգվածը, որը, սակայն, կառուցվածք է առաջ բերում և այդ կառուցվածքի միջոցով է զսպում բացասական զանգվածին: Այդ «զսպել» կոչվածը, փաստորեն, «կանգնեցնել» է նշանակում: Հարթ տարածության կառուցման, ձևավորման պրոցեսը (այն ինչ անվանում են կոսմոլոգիական ընդլայնում), փաստորեն ընդհատ և անընդհատ է (անընդհատությունը ընդհատված է յուրաքանչյուր քրոնոնին՝ 10^{-43} վրկ-ին, բայց վերջնականապես ավարտվում է 10^{19} վրկ-ին): Հարթ տարածության ձևավորումը կազմված է 10^{62} դադարից, ընդհատ աստիճանից: Յուրաքանչյուր մեկ աստիճանը (10^{-5} գր. դրական և բացասական զանգվածի ավելացումը) դա մի հանգստի, դադարի մոմենտ է՝ պայմանավորված բացասական կոմպոնենտի ցրվելու և դրական կոմպոնենտի սեղմվելու ֆիզիկական պրոցեսների կոմպենսացմամբ, հավասարակշռմամբ: Այսինքն հարթ տարածությունը չի ընդլայնվում, այլ կառուցվում, ձևավորվում, կազմավորվում է $|m_{pl}| = 10^{-5}$ գր. դրական և բացասական զանգվածներով աղյուսիկներից: Իսկ երբ

այդ աղյուսիկների ներիոսքը ավարտվում է (10^{62} հատ), հարթ տարածության կազմավորման գործընթացը դադարում է: Հենց այդ 10^{62} հատ դադարների, հանգստի մոմենտներից՝ քվանտներից ձևավորված են

$$R_U = U \cdot r_{pl} = 10^{29} \text{ սմ} \quad \text{և} \quad T_U = U \cdot t_{pl} = 10^{19} \text{ վրկ:}$$

Հարթ տարածության ձևավորումը այդպիսով տեղի է ունենում c հաստատուն արագությամբ՝ $R_n = n r_{pl} = c \cdot T_n$:

10^{-43} վրկ-ը ժամանակի քվանտն է՝ քրոնոնը: Իրար հաջորդող ժամանակի քվանտների միջև տևողությունը՝ ժամանակի ինտերվալը՝ $t < 10^{-43}$ վրկ, ֆիզիկապես նշանակություն չունի, անիմաստ է: Նույնն էլ 10^{-33} սմ տարածական մասշտաբը. $r < 10^{-33}$ սմ-ից փոքր տարածական մասշտաբը ֆիզիկական իմաստ չունի: Հենց դրական և բացասական կոմպոնենտների քվանտների (10^{-5} գր.) անընդհատ ներիոսքը առաջ է բերում հարթ տարածության միատարրությունն ու իզոտրոպիան: Այդ միատարրությունը երկու կոմպոնենտից է կազմված՝ բացասական զանգված/էներգիայի մանրահատիկ միատարրությունից և դրական զանգված/էներգիայի խոշորահատիկ միատարրությունից:

Դրական զանգվածը խմբավորվում է և կառուցվածք է առաջ բերում՝

$$\left(M_n = \frac{m_{\bar{U}D}^2}{m_{pl}} \right):$$

Այն, որ ասում են, թե երկու կոմպոնենտները կոմպենսացնում, հավասարակշռում են, դադարեցնում են իրենց ընթացքը՝ ցրվելը կամ սեղմվելը, դա չի նշանակում, որ 10^{-5} գր. դրական և բացասական կոմպոնենտները (բաժինները) շարվում են իրար վրա մեկ գծով՝ կազմելով մի ուղիղ գիծ՝ 10^{-66} սմ² հատույթով և 10^{29} սմ երկարությամբ և ամբողջ երկարությամբ միատարր $\rho_{fg} = \rho_{\eta p} = 10^{93}$ գ/սմ² = const խտությամբ: Դրանից ոչ մի լավ բան չի ստացվի և ազատ շարժում չէր ապահովի այդ տարածությունը...

Ուզում են ասել, որ 10^{-99} սմ³ ծավալով առաջ եկած 10^{-5} գր. դրական և բացասական զանգվածների պորցիաները իրար գումարվելով ծավալը, այնուամենայնիվ, ընդլայնվում է n^3 անգամ: Այսինքն բացասականի ցրումը և դրականի սեղմումը ոչ թե բացարձակապես իրար չեզոքացնում են (դադարեցնում ծավալի, տարածության ընդլայնումը՝ կառուցումը), այլ հարաբերականորեն... Ինչո՞ւ. թող մի գծով շարվեն իրար վրա, իրար տարածապես չեզոքացնեն...

Այսպես. բացասական զանգվածը առանց դրականի հավերժ անտիկոլապսի կենթարկվեր, կցրվեր անդարձ, իսկ դրական զանգվածը, առանց բացասականի, հավերժ կսեղմվեր, կոլապսի կենթարկվեր, կանհետանար... մինչդեռ իրար հավասարակշռելով այդ երկու կոմպոնենտները առաջ են բերում հարթ տարածություն, որը ձևավորվում է հետևյալ կերպ. դրական կոմպոնենտը սահմանափակում է բացասական զանգվածի ցրվելու ունակությունը, բայց ոչ թե լրիվությամբ դադարեցնում նրա ցրվելու միտումը: Որպեսզի դրական զանգվածը կարողանա զսպել հավասարակշռել բացասականի ցրումը, ապա դրական զանգվածը ստիպված է որոշակիորեն խմբավորվել և հավասարապես բաշխվել: Այսինքն երկու տեսակի խնդիր է կատարում դրական զանգվածը՝

1. մի կողմից, պիտի որոշակիորեն, հավասարաչափ բաշխվի տարածության ծավալով մեկ, որպեսզի բացասական զանգվածի միատարր բաշխվածության հետ միասին առաջ բերի, ձևավորի հարթ տարածության գործվածքը:

2. մյուս կողմից էլ այդ հավասարաչափ բաշխվածության հանգույցներում պետք է բավականին ուժեղ ձգողականությամբ օժտված Նախնական սև խոռոչներ (ՆՄԽ) լինեն, որպեսզի իրար ձգելով առաջ բերեն յուրօրինակ մի ցանց, կարկաս (ռեշոտկա), որը ամբողջությամբ վերցրած կարողանա հավասարակշռել, զսպել բացասական զանգվածի վանողականությունը:

Ահա, թե ինչու շատ կարևոր է դրական զանգվածի ՆՄԽ-երի ձևավորումը, դրանց էվոլյուցիան, դրանց ցանցի ձևավորումը: Շատ կարևոր է ՆՄԽ-երի զանգվածների, քանակի և նրանց միջև հեռավորության համամասնությունների բացահայտումը, քանզի դրանցից կախված է, թե այդ ռեշոտկան բացասական կոմպոնենտի ունիվերսալ վանողականությունը կկարողանա հավասարակշռել, թե ոչ: Այդ երկու խնդիրները դրական կոմպոնենտը կատարում է ֆիզիկապես խթանելով բացասական կոմպոնենտի կողմից: Բացասական կոմպոնենտը ստիպում է, որ դրական կոմպոնենտը հավասարապես բաշխվի (Հեգելը ճիշտ էր՝ վանողականությունը ավելի կոնստրուկտիվ գործոն է):

Բայց բացարձակ հավասարապես բաշխվելու դեպքում դրական զանգվածը չի կարողանա զսպել բացասականի վանողականությունը, որովհետև դրական

զանգվածի քվանտների կամ մասնիկների միջև ձգողականությունը չափից դուրս թույլ կլինի և բացասական զանգվածի վանողականությունը հեշտությամբ կցրի դրական զանգվածը: Այդ իսկ պատճառով, որպեսզի հարթ տարածությունը ձևավորվի, պետք է, որ դրական զանգվածը ոչ թե բացասականի նկատմամբ միատարր բաշխված լինի, այլ խմբավորվելով բաշխվի՝ ՆՍԽ-երի ռեշոտկա, կարկաս կազմի, որի հանգույցներում գտնվող ՆՍԽ-երն իրար բավականին մեծ ուժով ձգեն, իրարից այնպիսի հավասար հեռավորության վրա գտնվեն, որ միջին բաշխվածությունը՝ դրական զանգվածի միջին խտությունը հավասար լինի բացասականին՝ $\rho_{n(\text{դր})} = \rho_{n(\text{բց})}$:

Այսպիսով դրական զանգվածը հարթ տարածության կազմում և՛ հարաբերականորեն հավասարապես բախված է, և՛ հարաբերականորեն խմբավորված կամ, ավելի ճիշտ, դրական զանգվածը սահմանափակորեն խմբավորվելով հարաբերականորեն հավասարապես բաշխված է հարթ տարածության կազմում, իսկ բացասական կոմպոնենտը սահմանափակորեն խմբավորվում, պահվում է (տվյալ ծավալի) հարթ տարածության սահմաններում՝ ծայրահեղ մանրահատիկ միատարր բաշխվածությամբ:

* * *

Քանի որ հարթ տարածությունը երեք չափային է, ապա հարթ տարածության կառուցումը, կազմավորումը (շարվածքը) կամ հարթ տարածության կառուցվածքը (կառուցվածքի ծավալը) մեծանում է (այն ինչ կոսմոլոգներն անվանում են ընդլայնում) երեք չափերով՝ $V_{\Sigma} = \Sigma^3 \cdot r_{\text{pl}}^3$, հասնելով լիածավալման՝ $V_{\Sigma} = U^3 \cdot r_{\text{pl}}^3$: Սա ի՞նչ է նշանակում, սա նշանակում է, որ $m_{\text{բց}} = 10^{-5}$ գր. զանգվածի $V = 10^{-99} \text{ սմ}^3$ ծավալը ի վերջո ավելանալով (այսինքն՝ այդ բացասական զանգվածի $m_{\bar{g}} = 10^{-67}$ գր. քվանտները ($N_g = 10^{62}$ հատ, $m_{\text{բց}} = 10^{-5} \text{ գր.} = U \cdot m_{\bar{g}}$) իրար վանելով ցրվում են՝ ընդլայնելով ծավալը) հասնում է $V = 10^{25} \text{ սմ}^3$ չափերի՝ ապահովելով ընդհանուր միատարր խտություն՝ $|\rho_U| = 10^{-31} \text{ գ/սմ}^3 = 10^{-5} \text{ գ} / 10^{25} \text{ սմ}^3$ ցուցանիշը:

Այստեղ կարող է օրինական հարց ծագել, իսկ ինչո՞ւ դրական զանգվածը չի գալում, չի «արգելում» բացասական զանգվածի ծավալի այդ ընդլայնումը: Նախ արդեն ասել ենք, որ դրական զանգվածը ոչ թե բացարձակապես դադարեցնում է

բացասական զանգվածի վանողականության հետևանքով ցրվելու, ընդլայնվելու շարժումը, «ձգտումը», այլ որոշակիորեն սահմանափակում է այն, օրինակ եթե $V_{\alpha} = U^3 r_{pl}^3 = 10^{87} \text{ սմ}^3$ ընդհանուր ծավալի մեջ դրական զանգվածը չլիներ, ապա պարզ է, որ եղած բացասական զանգվածը՝ $|m_{\alpha}| = 10^{57} \text{ գր.}$, ոչ թե «զսպված» կլիներ, այլ կցրվեր անվերջության մեջ: Նույնն էլ վանողականությունը, չի կարող այն բացարձակապես խոչընդոտել, արգելել դրական զանգվածին՝ խմբավորվել, միավորվել, սեղմվել: Եթե բացասական զանգվածի վանողականությունը գերազանցեր դրական զանգվածի ձգողականությանը, ապա այդ դեպքում դրական զանգվածի խմբավորումներ չէին հասցնի առաջ գալ և դրական զանգվածը դիֆերենցվելով կցրվեր անվերջության մեջ: Բայց քանի որ այդ երկու կոմպոնենտները հարթ տարածության ձևավորման յուրաքանչյուր պահին, աստիճանին միշտ իրար հավասար են, ապա վանողականությունը որոշակիորեն սահմանափակում, վերջավորում է ձգողականության հետևանքները, ինչի շնորհիվ գրավիտացիոն կոլապս տեղի չի ունենում երբեք, բայց դրական զանգվածը հասցնում է խմբավորվելով առաջ բերել բարդ կառուցվածքով ֆիզիկական սիստեմներ:

Ուրեմն, ահա թե ինչ հետևանքներ ունի երկու կոմպոնենտների հավասարությունը.

ա) այդ հավասարությունը վերջավորում, սահմանափակում է կոմպոնենտներից յուրաքանչյուրի շարժման, փոփոխման ունակությունները՝ ցրվելու կամ սեղմվելու ունակությունները, ինչի շնորհիվ դրանց ամբողջությունը հանդես է գալիս որպես լոկալ ֆիզիկական սիստեմ: Եթե ֆիզիկական կազմավորման բաղադրիչները, կոմպոնենտները անվերջ ֆիզիկական պարամետրեր ունենային, ապա նման կազմավորումը լոկալ ֆիզիկական սիստեմ չէր լինի:

բ) Այդ հավասարությունը չի նշանակում, որ այդ կոմպոնենտները իրար նկատմամբ անշարժ են, փոխադարձաբար չեն ազդում իրար: Բոլորովին, չպետք է մոռանանք, որ դրանք թեև միասնություն են կազմում, բայց այդ միասնությունը կազմվում է նրանց հակադրվածության, «անհաշտության, պայքարի» հիման վրա: Այնպես, որ երկու կոմպոնենտների միասնության մոմենտը չի կարելի

գերազնահատել: Այդ հակադիր կոմպոնենտները մշտական փոխազդեցության մեջ են գտնվում: Այդ փոխազդեցության հետևանքով կոմպոնենտներից յուրաքանչյուրը որոշակի փոփոխության է ենթարկվում, ընդ որում այդ փոփոխումը դրսևորում է որոշակի օրինաչափություններ, այսինքն կոմպոնենտները փոփոխվում են որոշակի օրենքներով.

$$m_{tot}=m_{n(pg)}+m_n=(m_{pl(pg)}\cdot n)+(m_{pl}\cdot n)=0, \text{ որտեղ } m_n=m_{pl}n, \text{ իսկ } m_{n(pg)}= m_{pl(pg)}\cdot n \text{ միշտ, այսինքն}$$

բացասական զանգվածն ավելանում է 10^{-5} գր. բաժնով և $n=U$ դեպքում՝

$$m_{U(pg)}=10^{-5}\text{գր.} \cdot 10^{62}=10^{57}\text{գր.}:$$

Այդ զանգվածի ավելացման պրոցեսում առաջ չեն գալիս բացասական զանգվածների խմբավորումներ, այլ բացասական զանգվածը միշտ մնում է մանրահատիկ միատարր. այսինքն թե՛ 10^{-5} գր. բաժինը և թե՛ $m_{n(pg)}$ -ը միշտ կազմված են բացասական զանգված/էներգիայի իսկական քվանտներից՝ $m_{\bar{g}} = 10^{-67}\text{գր.}=\text{const}$: Դրանք օժտված են վանողականությամբ, ինչի պատճառով էլ երբեք չեն խմբավորվում, բարդ կառուցվածքներ չեն կազմում: Այստեղ անհրաժեշտ է ընդգծել, որ $m_{pl(pg)}=10^{-5}$ գր. բացասական զանգվածի բաժինների մեջ էլ $m_{\bar{g}}$ -անտիգրավիտոնները սեղմված, խտացված են, բայց ոչ միավորված, ոչ խմբավորված, այսինքն V_{pl} ծավալի մեջ էլ դրանք մանրահատիկ միատարրություն են կազմում, ի տարբերություն այդ նույն V_{pl} ծավալի մեջ գտնվող դրական կոմպոնենտի՝ $m_{pl}=10^{-5}$ գր. դրական զանգվածը, անմիջականորեն կազմված չէ $m_g=10^{-67}$ գր. գրավիտոններից (դրական զանգվածի ծայրահեղ քվանտներից), այլ անմիջականորեն կազմված է այդ գրավիտոնների խմբավորումներից՝ էլ. մասնիկներից: Այնպես որ m_n դրական զանգվածը, ճիշտ է, ավելանում է n անգամ՝ $m_n = m_{pl}\cdot n$, բայց քանի որ դրական զանգվածները խմբավորվում են նախնական սև խոռոչների տեսքով, ապա $m_n = m_{U\bar{U}}\sqrt{n}$: $m_{pl}\cdot n = m_{U\bar{U}}\cdot N_{U\bar{U}}$, որտեղ $N_{U\bar{U}} = \sqrt{n}$ ՆՄԽ-ի քանակն է արտահայտում, միաժամանակ՝ $\sqrt{n} = \frac{m_{U\bar{U}}}{m_{pl}}$, այսինքն $m_{U\bar{U}}$ -ն $\sqrt{n}$ քանակի m_{pl} -ից է խմբավորվում: Ընդհանուր M_{tot} զանգվածը $n=U$ դեպքում կարելի է արտահայտել՝ $M_{tot}=(-10^{-5}\text{գր.} \cdot 10^{62})+(10^{26}\text{գր.} \cdot 10^{31})= -10^{57}\text{գր.}+10^{57}\text{գր.}=0$:

Ընդլայնման կամ հարթ տարածության կառուցման ավարտին, երբ $V_n=V_u=r_{pl}^3 \cdot 23=10^{87}\text{սմ}^3$ այդ ծավալում բացասական զանգվածը մանրահատիկ միատարրությամբ բաշխված է $\rho_{U(pg)} = 10^{-31}\text{գր./սմ}^3$ խտությամբ, իսկ դրական

զանգվածը 10^{57} գր., ամբողջությամբ $\sqrt{2}$ քանակի $m_{U\bar{U}} = 10^{26}$ գր. ՆՄԽ-երի մեջ է բաշխված, որոնց $\rho_{U\bar{U}} = 10^{31}$ գր./սմ³ խտությունը Ա անգամ մեծ է բացասական զանգվածի միջին խտությունից: $m_{U\bar{U}} = 10^{26}$ գր. ՆՄԽ-երի քանակը $N_{U\bar{U}} = 10^{31}$ հատ է և դրանք բաշխված են հավասարապես, այսինքն իրարից միևնույն հեռավորության վրա են գտնվում՝ կազմելով յուրահատուկ կարկաս, որը և հավասարակշռում է բացասական զանգվածին:

Ամենակարևորը դրական զանգվածի հավասարաչափ բաշխվելու օրինաչափությունների բացահայտումն է այստեղ, այսինքն դրական զանգվածի խոշորահատիկ միատարրության, կամ ՆՄԽ-երի կարկասի բացահայտումն է, ինչը, ինչպես հետագայում կպարզենք, անհամասեռության, դրական զանգվածի բազմազանության, կամ ազատ շարժվող դրական զանգվածի առաջացման նախապայմանն է: Դրական զանգվածի կարկասն իր ձգողականությամբ հավասարակշռելով բացասական զանգվածի վանողականությանը՝ ձևավորում, կազմավորում է հարթ տարածության կառուցվածքը: Այն կառուցվում է $10^{62}=U$ հատ աղյուսիկներից (զարմանալիորեն Արքիմեդը ևս գտնում էր, որ մեր աշխարհը կառուցված է այդքան հյուլեններից): Դրանք «ծնվում» են «Մինիմումների դաշտից» և ավելանում են հերթականությամբ: Դրանցից յուրաքանչյուրը կազմված է՝ $|m_{pl}|=10^{-5}$ գր. դրական և բացասական զանգվածներից, որոնք V_{pl} ծավալի մեջ իրար հավասարակշռում են: Ահա թե ինչու, երբ այդ աղյուսիկների առաջացումը դադարում է (հասնելով $U=10^{62}$ հատի), ապա հարթ տարածության կառուցումը, ձևավորումը ևս ավարտվում է: Թեև հարթ տարածության ծավալը՝ V_U , ձևավորվում է Ա քանակի աղյուսիկներից, որոնցից յուրաքանչյուրը V_{pl} ծավալ ունի, բայց դա բոլորովին էլ չի նշանակում, որ V_U -ն հավասար է (UV_{pl}) -ի՝ $V_U \neq V_{pl} \cdot U$: Քանի որ $|m_n| = \frac{r_n C^2}{G}$, այսինքն $|m_n| = |m_{pl}| \cdot n$ և $r_n = r_{pl} \cdot n$, ստացվում է, որ $V_n = r_{pl}^3 \cdot n^3$ (քանի որ $V_n = r_n^3$): Ուրեմն $n=U$ դեպքում $V_U = r_{pl}^3 \cdot U^3$:

$n=U$ դեպքում $V_U \neq V_p \cdot U$, թեև V_{pl} ծավալով առաջացող աղյուսիկների ընդհանուր քանակը U է: Սա նշանակում է, որ թեև դրական և բացասական կոմպոնենտները զանգվածով միշտ իրար հավասարակշռում են ($m_{pg}=m_{np}$) և ավելանում են հավասարաչափ, սակայն այդ կոմպոնենտների բաշխվածությունը

և դրանց բաժինների ծավալային փոփոխությունը տարբեր օրենքներով են կատարվում: Այսպես բացասական զանգվածի յուրաքանչյուր $|m_{pl}|$ բաժնի $V_{բաժին}$

ծավալը $n=1 \rightarrow U$ ընթացքում, կամ կոսմոլոգիական էվոլյուցիայի ընթացքում (կամ հարթ տարածության կառուցման ընթացքում) ավելանում է n^2 անգամ՝ $V_{բաժին}=V_{pl} \cdot n^2$: $n=U$ դեպքում $V_{բաժին}=V_{pl} \cdot 22=10^{-99} \text{սմ}^3 \cdot 10^{124}=10^{25} \text{սմ}^3$: Սա նշանակում է, որ բացասական կոմպոնենտի յուրաքանչյուր բաժին, որ կազմված է U քանակի անտիգրավիտոններից՝ $m_g=-10^{67} \text{գր.}$, որոնցից յուրաքանչյուրը կոսմոէվոլյուցիայի ընթացքում իրար վանելով ընդլայնում են իրենց ծավալը $V_g=r_{pl}^2 \cdot r_U=10^{-37} \text{սմ}^3$: Եթե $n=1$ դեպքում $V_{բաժին}=V_{pl}$ և այդ ծավալում տեղավորված էին U քանակի $\bar{g}$, ապա $n=U$ դեպքում $V_{բաժին}=10^{25} \text{սմ}^3=U \cdot V_g=10^{-37} \text{սմ}^3 \cdot 10^{62}$:

Այսպիսով $V_n = V_{բաժին} \cdot n$, $n=U$ դեպքում $V_z=U V_{բաժին}$: Բայց չէ որ այդ նույն V_n ծավալի մեջ է բաշխված նաև դրական կոմպոնենտները: Մենք տեսանք, որ m_n դրական զանգվածը ոչ միայն հավասար է $(m_{pl}n)$ -ին, այլև $m_n = m_{U\bar{U}} \sqrt{n}$, այսինքն դրական կոմպոնենտի m_{pl} բաժինները ավելանալով խմբվում են, միավորվում են ՆՄԽ-երի տեսքով՝ կազմելով դրական զանգվածի խոշորահատիկ միատարր բաշխվածությամբ կարկասը: Իսկ ՆՄԽ-երի $V_{U\bar{U}}$ ծավալը փոփոխման իր օրինաչափությունն ունի՝ $V_{U\bar{U}} = V_n (\sqrt{n})^3$ և քանի որ $V_n=V_{pl} \cdot n^3$, ապա $V_n = V_{U\bar{U}} (\sqrt{n})^3 = V_{U\bar{U}} \cdot n \sqrt{n}$, իսկ $n=U$ դեպքում $V_U = V_{U\bar{U}} \cdot U \cdot \sqrt{U}$, քանի որ այդ դեպքում $V_{U\bar{U}}=10^{93} \cdot 10^{-99} \text{սմ}^3=10^{-6} \text{սմ}^3$, ապա $V_z=10^{-6} \text{սմ}^3 \cdot 10^{93}=10^{87} \text{սմ}^3$:

Ուրեմն $V_n=V_{բաժին} \cdot n (V_U=V_{բաժին} U)$ բացասական զանգվածի բաժնի ծավալի փոփոխման օրենքն է, իսկ 2) $V_n = V_{U\bar{U}} \cdot n \sqrt{n}$, $V_U = V_{U\bar{U}} \cdot U \cdot \sqrt{U}$ ՆՄԽ-երի ծավալների փոփոխման (ընդլայնման) օրենքն է: Այսպիսով թեև դրական և բացասական կոմպոնենտների ծավալային փոփոխությունները տարբեր օրենքներով են ընթանում և որոշակի ավտոնոմ բնույթ են կրում, բայց, ինչպես երևում է այդ հավասարումներից, այդ երկու կոմպոնենտները միասնություն են կազմում միևնույն ծավալի մեջ և դրանց հավասարակշռությունն է հենց հարթ տարածության՝ V_n (կամ V_U) ծավալի առաջացման, ձևավորման ֆիզիկական պատճառը:

Պետք է հատուկ կանգ առնել ՆՄԽ-երի հավասարաչափ բաշխվածության վրա: Կոսմոէվոլյուցիայի ընթացքում ՆՄԽ-երը ավելացնելով իրենց զանգվածը՝

$m_{U_{\text{Խ}}} = \frac{r_{U_{\text{Խ}}} \cdot c^2}{G}$ հայտնի օրենքի հիման վրա, զանգվածին համաչափորեն ավելանում է նաև $V_{U_{\text{Խ}}}$ ծավալը: Այն ավելանում է $V_{U_{\text{Խ}}} = (\sqrt{n})^3 V_{\text{pl}}$ օրենքով: Քանի որ $V_n = V_{\text{բաժին}} n$ և $V_n = V_{U_{\text{Խ}}} (\sqrt{n})^3$, ապա կարող ենք ստանալ $V_{\text{բաժին}} = V_{U_{\text{Խ}}} \sqrt{n}$ հարաբերությունը:

Բայց մեզ հետաքրքրում է նաև ՆՄԽ-երի միջև ℓ հեռավորության փոփոխման օրինաչափությունը կոսմոլոգիայի ընթացքում: Քանի որ ՆՄԽ-երը հավասարաչափ են բաշխված, ապա դրանք իրարից հավասար հեռավորության վրա են գտնվում: Ըստ գաղափարի, քանի որ $m_n = m_{U_{\text{Խ}}} \sqrt{n}$ կամ $m_n = m_{U_{\text{Խ}}} \cdot N_{U_{\text{Խ}}}$, որտեղ $N_{U_{\text{Խ}}} = \sqrt{n}$, ապա V_n ծավալի մեջ $N_{U_{\text{Խ}}}$ քանակի ՆՄԽ-երը պետք է հավասարապես բաշխված լինեն՝ խոշորահատիկ միատարրություն ապահովելու համար, այսինքն՝ $\frac{V_n}{N_{U_{\text{Խ}}}} = V_{U_{\text{Խ}}}$: Օրինակ՝ $n=U$ դեպքում $m_{U_{\text{Խ}}} = 10^{96}$ գր. զանգված ունեցող ՆՄԽ-

երից յուրաքանչյուրն ունի $V'_{U_{\text{Խ}}} = \frac{V_2}{\sqrt{2}} = 10^{87} \text{ սմ}^3 / 10^{31} = 10^{57} \text{ սմ}^3$ ծավալը, կամ գտնվում են իրարից $l_{U_{\text{Խ}}} = 10^{19}$ սմ հեռավորության վրա:

Թերևս $l_{U_{\text{Խ}}} = 10^{19}$ սմ-ը այդ ՆՄԽ-երի «հորիզոնի» շառավիղն է: Կարևորն այն է, սակայն, որ այդ $V'_{U_{\text{Խ}}} = l_{U_{\text{Խ}}}^3$ ծավալի մեջ ՆՄԽ-երի $\rho'_{U_{\text{Խ}}} = 10^{-31}$ գր/սմ³, որը հավասար է $\rho_U = |\rho_U| = \rho'_{U_{\text{Խ}}}$ - օրենքը, որը Բնության ամենակարևոր օրենքներից մեկն է՝ Կոսմոլոգիայի «շարժիչ ուժը» հանդիսացող օրենքն է⁴²:

Այդ օրենքը՝ $\rho_U = |\rho_U| = \rho'_{U_{\text{Խ}}}$ տեսքով գործում է կոսմոլոգիայի ողջ ընթացքում:

Հիմա պարզենք $V'_{U_{\text{Խ}}} = l_{U_{\text{Խ}}}^3$ ծավալի փոփոխման օրինաչափությունը:

Նախնականոն մի օրենք մենք արդեն ունենք $V_n = V'_{U_{\text{Խ}}} \cdot \sqrt{n}$, որտեղ $V'_{U_{\text{Խ}}} = l_{U_{\text{Խ}}}^3 = \frac{V_n}{\sqrt{n}}$ և քանի որ $V_n = V_{\text{pl}} \cdot n^3$, ապա կարող ենք ստանալ $V'_{U_{\text{Խ}}} = l_{U_{\text{Խ}}}^3 = V_{\text{pl}} \cdot n^2 \sqrt{n}$:

Այստեղից կարելի է պարզել նաև $V_{U_{\text{Խ}}} = r_{g(U_{\text{Խ}})}^3$ -ի և $V'_{U_{\text{Խ}}}$ -ի հարաբերությունը՝

$$\left. \begin{aligned} V_{U_{\text{Խ}}} &= V_{\text{pl}} \cdot n \sqrt{n} \rightarrow V_{\text{pl}} = V_{U_{\text{Խ}}} / n \sqrt{n} \\ V_{\text{pl}} &= \frac{V'_{U_{\text{Խ}}}}{n^2 \sqrt{n}} \end{aligned} \right\} \text{ հավասարեցնելով կստանանք՝ } V_{U_{\text{Խ}}} = \frac{V'_{U_{\text{Խ}}}}{n \sqrt{n}}$$

Այս հավասարումից երևում է, որ $l_{U_{\text{Խ}}} = \sqrt[3]{n} \cdot r_{g(U_{\text{Խ}})}$:

⁴² Այս մասին առանձին կխոսվի:

Մենք արդեն պարզել ենք $V_{\text{բաժին}}$ -ի և $V_{\text{ՄԽ}}$ հարաբերությունը արտահայտող օրենքը, հիմա պետք է պարզել $V_{\text{բաժին}}$ -ի և $V_{\text{ՄԽ}}'$ -ի հարաբերությունը: Դա բոլորովին էլ դժվար չէ. իմանալով $V_n = V_{\text{ՄԽ}}' \sqrt{n}$ և $V_n = V_{\text{բաժին}}$ ու հավասարումները, մենք դրանք հավասարեցնելով կստանանք՝ $V_{\text{ՄԽ}}' = V_{\text{ՄԽ}} \cdot n$ արժեքը, կստանանք՝

$$V_{\text{բաժին}} = V_{\text{ՄԽ}} \sqrt{n}:$$

Այսպիսով $V_{\text{բաժին}} = V_{\text{ՄԽ}} \sqrt{n} = \frac{V_{\text{ՄԽ}}'}{\sqrt{U}}$ կամ $n=U$ դեպքում $V_{\text{բաժին}} = V_{\text{pl}} \cdot U^2 = V_{\text{ՄԽ}} \sqrt{2} = \frac{V_{\text{ՄԽ}}'}{\sqrt{U}} = 10^{25}$ սմ³: Ճիշտ է նաև $V_{\text{բաժին}}^2 = V_{\text{ՄԽ}} V_{\text{ՄԽ}}'$ հավասարումը:

Եվ այսպես, պարզեցինք երկու կարևոր օրենք.

1. տիեզերքի (կեղծմաքսիմոն) դրական զանգվածը կոսմոէվոլյուցիայի ընթացքում միշտ հիմնականում խտացված է, կենտրոնացված ՆՄԽ-երի մեջ՝ հավասարապես: Թեև $m_n = m_{\text{ՄԽ}} \cdot N_{\text{ՄԽ}} (N_{\text{ՄԽ}} = \sqrt{n})$, սակայն դրանց միջին խտությունների հարաբերությունը արտահայտվում է $\frac{\rho_{\text{ՄԽ}}}{\rho_n} = n$ օրենքով:

2. ՆՄԽ-երի տարածական բաշխումը պայմանավորված է բնության կարևորագույն օրենքով՝ $|\rho_n| = \rho_n = \rho_{\text{ՄԽ}}'$:

Այնպես որ կոսմոլոգիական էվոլյուցիայի ընթացքում զանգվածի միջին խտության մեջ փոփոխությունների՝ ֆլուկտուացիաների մասին խոսակցությունները կարող են վերաբերվել միայն և միայն դրական կոմպոնենտին և բոլորովին չեն վերաբերվում բացասական կոմպոնենտին: Խմբավորվել կարող են միայն դրական զանգվածները և խմբավորվելով ՆՄԽ-ի մեջ, կազմում են յուրօրինակ եռաչափ կարկաս (գործվածք), որի միջին խտությունը՝ $\rho_n = \frac{\sqrt{n} m_{\text{ՄԽ}}}{V_n} = |\rho_n|$:

Սակայն դրական կոմպոնենտի միատարրությունը՝ հավասար զանգված ունեցող ՆՄԽ-ի բաշխվածությունը, տարբերվում է բացասական կոմպոնենտի միատարրությունից: Կոսմոէվոլյուցիայի հենց սկզբում երկուսն էլ մանրահատիկ միատարր են, սակայն հետո դրական կոմպոնենտը խոշորահատիկ միատարրություն է ձեռք բերում, իսկ բացասականը՝ միշտ մնում է մանրահատիկ:

Կոսմոէվոլյուցիայի ամբողջ ընթացքում ($t_u = 10^{19}$ վրկ) թեև դրական և բացասական կոմպոնենտների բաժինները ($|m_{\text{pl}}| = \pm 10^{-5}$ գր.) ավելանում են հավասար

քանակությամբ՝ $U=10^{62}$ հատ, սակայն բացասական կոմպոնենտի մանրահատիկ միատարրության բաղադրիչների քանակը պակասում է ($\sqrt{n}$ անգամ), քանի որ միևնույն եռաչափ ծավալն են կազմում կամ եռաչափ հարթ տարածությունն են կառուցում, կազմավորում:

Բացասական կոմպոնենտը միշտ մանրահատիկ միատարր է, քանզի դրա քվանտը՝ բաղադրիչը $|-m_{\bar{g}}|=10^{-67}\text{գր.}=\text{const}$ է, իսկ $N_{\bar{g}}$ քանակը, $V_{\bar{g}}$ ծավալը, $\rho_{\bar{g}}$ միջին խտությունը փոփոխականներ են: Իսկ դրական կոմպոնենտի միատարրության բաղադրիչի՝ ՆՄԽ-ի $m_{\text{ՄԽ}}, V_{\text{ՄԽ}}, V'_{\text{ՄԽ}}, N_{\text{ՄԽ}}, \rho_{\text{ՄԽ}}, \rho'_{\text{ՄԽ}}$ պարամետրերը փոփոխական են:

Ամփոփելով կարելի է ասել, որ հարթ տարածությունը թեև ազատ շարժվող ֆիզիկական սիստեմների համար հիմնականում, մոտավորապես անկառուցվածք, անարգելք է թվում, սակայն ինչպես տեսանք, հարթ տարածությունը բոլորովին էլ վակուում չէ, դատարկ չէ: Ընդհակառակը, այն կազմված է հավասար չափի դրական և բացասական զանգվածներից, և ունի բավականին բարդ կառուցվածք: Այն չի երևում, «մութ է», եթե երևար, ապա վաղուց հայտնաբերված կլինեին հարթ տարածության կառուցվածքի բաղադրիչները, կոմպոնենտները: Հարթ տարածության կառուցվածքի երկու կոմպոնենտներն էլ անտեսանելիության պատճառով գիտության մեջ ստացել են արդարացի անվանում՝ մութ էներգիա և մութ մատերիա: Առաջինը բացասական զանգվածն է, երկրորդը՝ դրական: Առաջինը արդեն, փաստորեն, փորձով, աստղագիտական, դիտարկումներով հաստատված է, իսկ երկրորդը հուսով եմ վերջնականապես կհաստատվի գրավիտացիոն գերթույլ միկրոլինգավորման երևույթի դիտարկումներով: Պարզապես ի տարբերություն շատերի, մենք գտնում ենք, որ դրական կոմպոնենտը՝ մութ մատերիան, ևս զանգվածով հավասար է բացասական զանգվածին՝ մութ էներգիային: Եվ ամենակարևորը. դրական կոմպոնենտը այսօր հիմնականում $\sqrt{U}$ քանակի $m_{\text{ՄԽ}}=10^{26}\text{գր.}$ ՄԽ-երի մեջ է կենտրոնացված, որոնց բաղադրության ու կառուցվածքի մասին կխոսվի առանձին: Այստեղ մենք պարտավոր ենք հիշելու Մարկովի մոտեցումը այս հարցին: Նա

թերևս առաջինն էր, որ մութ մատերիայի⁴³ հիմնական բաղադրիչները համարում էր Պլանկի պարամետրեր ունեցող ՄԽ-երին, կամ իր «Մաքսիմումներին⁴⁴»:

2.6 Հարթ տարածության ֆիզիկական հետևանքները

Արդեն ասել ենք, որ տարածության կոր կամ հարթ լինելը մենք համարում ենք ֆիզիկական հատկություններ միայն այն դեպքում, երբ դրանք ֆիզիկական հետևանքներ են առաջ բերում: Հարթ տարածության ֆիզիկական հատկությունը իներցիան է՝ ազատ շարժումը: Այսինքն մենք պարզեցինք, որ հարթ տարածությունը ևս ֆիզիկապես ազդում է իր մեջ «ընկղմված» ֆիզիկական սիստեմների վրա, բայց ազդում է այնպես, որ ապահովում է այդ ֆիզիկական սիստեմների ազատ շարժումը և հանգիստը:

- 1) Հարթ տարածություն-ժամանակը (կոնտինիումը) ապահովում է Պահպանման օրենքների գործունեությունը, քանի որ ծայրահեղ միատարր է և իզոտրոպ,
- 2) ապահովում է ֆիզիկական պրոցեսների (այսինքն ֆիզիկական սիստեմների և նրանց փոփոխման) ընդհանուր անշրջելիությունը՝ ժամանակի առաջընթացը (ժամանակի սլաքը),
- 3) ժամանակի սլաքի հետ միաժամանակ հարթ տարածություն-ժամանակն է ապահովում, առաջ բերում պատճառահետևանքային ֆիզիկական կապը, օբյեկտիվ պատճառականությունը,
- 4) թերմոդինամիկական անհավասարակշռությունը ևս հարթ տարածության ֆիզիկական հետևանքներից է, ազատ շարժվող մարմինների համար,

⁴³ Ես մութ մատերիան տարբերակում եմ «թաքնված» մատերիայից: Առաջինը ինձ մոտ ՆՄԽ-երի ամբողջությունն է, իսկ երկրորդը՝ D մարմինների, որոնք աստրոֆիզիկական ՄԽ-եր են:

⁴⁴ Ընդհանրապես իմ պատանեկությունն անցավ սովետական շրջանում գիտության «հերետիկոսների» աշխատությունների ազդեցության տակ, ինչպիսիք էին Մարկովը, Ստանյուկովիչը, Տեռլեցկին...

5) հարթ տարածություն ժամանակի ֆիզիկական հետևանքներից է բացարձակ կոլլապսի (սինգուլարության) և անտիկոլապսի (բացարձակ կամ հավերժ ընդլայնման) անհնարինությունը⁴⁵,

6) c հաստատուն (անփոփոխ) արագության գոյությունը:

2.7 Հաստատուն անփոփոխ c-արագություն

Մկսենք վերջինից (6). c հաստատուն (անփոփոխ) արագությունը հարթ տարածություն-ժամանակի (կոնտինիումի) կազմավորման, ձևավորման անփոփոխ արագությունն է, այս իմաստով c արագությունը հարթ տարածության և՛ ֆիզիկական

հատկությունն է, և՛ հետևանքը: Այստեղ արժե նորից ընդգծել, որ հարթ տարածություն-ժամանակը, որի մասին մենք խոսում ենք, ոչ թե վերացական կամ ինքնուրույն գոյություն ունեցող ինչ-որ ֆիզիկական սուբստանցիայի մասին ենք խոսում, այլ խոսում ենք Արմոնի, մասնավորապես Մաքսիմոնի ներսի տարածություն-ժամանակի մասին, այն տարածություն-ժամանակի մասին, որը XX դարի կոսմոլոգները համարում էին ընդլայնվող (մեծ պայթյունի հետևանքով), իսկ մենք համարում ենք կառուցվող, ձևավորվող, կազմավորվող տարածություն-ժամանակ: Եվ հետևապես մենք խոսում ենք Արմոնի կոսմոլոգիական «ընդլայնման» c արագության մասին: Մի անփոփոխ մեծություն (ֆիզիկական պրոցես), որի ընթացքը անհնար է դանդաղեցնել կամ արագացնել: Չկա բնության մեջ ֆիզիկական մի ուժ, զորություն, որը կարողանար կասեցնել մաքսիմոնի «ընդլայնումը» կամ ընդլայնման c արագությունը: Այսինքն բնության մեջ չկա $F_{pl} = \frac{c^4}{G}$ արմոնային ուժից մեծ ուժ, որը

⁴⁵ Սա դեռ Լոգունովն է նկատել, սակայն առանց հիմնավոր բացատրության:

կարողանար կասեցնել այդ ընթացքը: Դա է պատճառը, որ $F_{pl} = \frac{c^4}{G}$ արմոնային ուժը կազմված է G և c հաստատուններից⁴⁶:

Եվ այսպես, հարթ տարածությունը կազմավորվում է c անփոփոխ արագությամբ, ինչը նշանակում է, որ այդ հարթ տարածություն-ժամանակի $r_n = ct_n$, ինչպես Մինկովսկու մոտ. r_n -ը n անգամ փոփոխելիս t_n -ը ևս փոփոխվում է n անգամ. «Равномерность хода часов означает, что величины интервалов, которые мы измеряем с помощью часов, должны согласоваться с линейной структурой пространства»⁴⁷:

Կոսմոլոգիայի վերաբերմամբ նույն բանը պահանջում էր նաև պրոֆեսոր Ստանյուկովիչը «Нельзя построить однородные динамические модели Вселенной так, чтобы решение уравнений поля (19,1) [уравнений гравит. Поля Эйнштейна – С.П.] подчинялись разумному граничному условию $a \sim t$, при $v=c$ ».

Ֆիզիկայի կոսմոմոդելների այդ ընդհանուր թերությունը ընդգծելիս Ստանյուկովիչը խնդիր էր դնում ստեղծել այնպիսի կոսմոմոդել, որի մեջ հեռավորությունները փոփոխվում են համաշխարհային ժամանակին ուղիղ համեմատական կամ համաչափ՝ $r=ct$ օրենքով: Իսկ դա հնարավոր է միայն հարթ տարածություն ժամանակի առկայության պայմաններում: Հենց դա նկատի ունեւ Մ. Բրոնշտեյնը, երբ Ghc -ֆիզիկա ստեղծելու համար առաջարկում էր հրաժարվել Ռիմանի երկրաչափությունից (թե Ռիմանի տարածություն-ժամանակից):

$R=ct$ օրենքը հարթ տարածության կազմավորման օրենքն է, այսինքն այդ տարածություն-ժամանակի հատկությունն է: Մեր տիեզերքը՝ մաքսիմոնը իր ներսի մասշտաբներում սկսում է «ընդլայնվել» սեղմ վիճակից, երբ նրա պարամետրերն են՝ $|m_n|=10^{-5}$ գր., $r_n=10^{-33}$ սմ, $t_n=10^{-43}$ սմ և այլն $|\rho|=10^{93}$ г/սմ³, $|T_n|=10^{31}$ К... Այսինքն «ընդլայնման» սկզբում մաքսիմոնի (մեր տիեզերքի) պարամետրերը իրենց

⁴⁶ Հարթ տարածության կազմավորումը V_{pl} -ից մինչև $V_u=U^2$, $V_{pl}=10^{87}$ սմ²=const ընլայնվում է $c=const$ արագությամբ՝ m_{np} և m_{pg} Ա անգամ աճելու ընթացքում F ձգողականությունը և F վանողականությունը միշտ մոդուլով իրար հավասար են՝ $F_g=F_{\bar{g}}=F_{pl}=\frac{c^4}{G}$:

⁴⁷ Берке, стр. 38-39

բացարձակ արժեքներով նույնական են Պլանկի մեծություններին: Հետևապես ենթակա են Gc-օրինաչափություններին՝ $|m_n| = |m_{pl}|n$, $r_n = r_{pl} \cdot n$, $t_n = t_{pl} \cdot n$:

Սա նշանակում է, որ $\frac{r_{pl}}{t_{pl}} = c = \frac{r_n}{t_n} = \text{const}$ այսինքն տիեզերքի (մաքսիմոնի)

տարածությունը կազմավորվում է c հաստատուն արագությամբ և ավարտվում է այդ հարթ տարածության կազմավորումը, երբ սպառվում է դրական և բացասական զանգվածների ներքաշման, ավելացման պրոցեսը, այսինքն տարածության «ընդլայնումը» սկսվում է $n=1$ վիճակից և ավարտվում է $n=U=\text{const}$ վիճակում, երբ $r_n = r_{pl} \cdot U$ և $t_n = t_{pl} \cdot U$: Այսինքն տիեզերքի տարածության շառավիղը ունի մաքսիմալ արժեք՝ $R_U = U \cdot r_{pl} = \text{const}$, որին հասնելով ձեռք է բերում ստացիոնար, ստատիկ, հավասարակշռված վիճակ: Եվ դա տեղի է ունենում $T_U = U \cdot t_{pl} = \text{const}$

* * *

Հարթ տարածության և ժամանակի ֆիզիկական հետևանքներից մեկն էլ այն է, որ այդ տարածություն ժամանակի մեջ ազատ ֆիզիկական սիստեմների շարժման արագությունը չի կարող գերազանցել c հաստատունին. նախևառաջ այն պարզ պատճառով, որ եթե ազատ ֆիզիկական սիստեմը օժտված լինի $v > c$ արագությամբ, ապա այն որոշ ժամանակի ընթացքում կարող է հաղթահարել հարթ տարածություն-ժամանակի կազմավորման c արագությունը և ոչ մի բան չի կարող խանգարել նրան մեր տիեզերքի տարածությունից դուրս գալու: Սա կարևոր հանգամանք է, որը միշտ չէ, որ կոսմոլոգները հաշվի են առնում. օրինակ, ժամանակակից դիտարկումների հիման վրա մեր տիեզերքի ընդլայնմանը վերագրվում է փոփոխական արագություն, համենայն դեպս, ինֆլյացիոն փուլը եթե հաշվի չառնենք, ընդլայնման արագությունը c-ից փոքր է ընդունվում: Այդ դեպքում c արագությամբ շարժվող էլ. մասնիկները ուրեմն կարող են տիեզերքից դուրս ճառագել, եթե մեր տիեզերքը ՄԽ չէ և նրա ներսում հարթ տարածություն-ժամանակն է իշխում: Կամ մեր տիեզերքի մաշտաբներում շրջապատույտ կատարել, մի բան, որ դեռևս չի դիտարկվում:

Այդ հանգամանքի հետ սերտորեն կապված է մեր տիեզերքի դրական զանգվածի փոխհարաբերությունը մեր Մետազալակտիկայի զանգվածին՝ $m_n/m_{\text{UQ}}=10^5$: Այն, որ բոլոր գալակտիկաների և դրանց գերկուտակումների ամբողջությունը՝ Մետազալակտիկան, (ինչը ազատ ֆիզիկական սիստեմների ամբողջությունն է) ընդլայնվում է մեր տիեզերքի c արագությամբ կազմավորվող հարթ տարածության մեջ, որը միշտ գերազանցում է մետազալակտիկայի ընդլայնվող ծավալին: Իսկ երբ տիեզերքի կառուցվածքի կամ հարթ տարածության կազմավորումն ավարտվում է՝ $R_U=U_{\text{rpl}}$ դեպքում, ապա մետազալակտիկայի ընդլայնումը որոշ ժամանակ շարունակվում է, մինչև որ մետազալակտիկան ձեռք է բերում ստացիոնար պտտական շարժման տեսք:

Մի խոսքով հարթ տարածություն-ժամանակի ֆիզիկական հետևանքներից մեկը այն է, որ արգելք է դրվում c -ից մեծ արագությունների վրա. ազատ շարժվող սիստեմները կարող են ունենալ միայն $v \leq c$ արագություններ:

2.8 Ժամանակի սլաքը: Ժամանակի անշրջելիության և շրջելիության հարցը

Լոկալ ֆիզիկական սիստեմների համար ժամանակի շրջելիությունն էլ, անշրջելիությունն էլ հարաբերական են, իսկ Տիեզերքի համար՝ բացարձակ:

Տիեզերքի համար, քանի որ դրսի պլան գոյություն չունի, ապա ժամանակի շրջելիությունն ու անշրջելիությունը գրկվում է իմաստից: Տիեզերքի արտաքին պլանում ժամանակ գոյություն չունի, որպեսզի օժտված լինի շրջելիությամբ կամ անշրջելիությամբ... Բայց Տիեզերքի ներքին պլանում իշխում է կառուցվածքային անվերջությունը, որը բացարձակապես բաց է և փակ:

1) Տիեզերքի կառուցվածքային անվերջության բացարձակ բաց լինելը նշանակում է, որ այդ կառուցվածքային անվերջ շղթայի օղակները՝ լոկալ ֆիզիկական սիստեմները փոփոխվելով անընդհատ վերածվում են իրենցից տարբեր լոկալ ֆիզիկական սիստեմների, այդ պրոցեսը երբեք կանգ չի առնում, ինչը հենց նշանակում է ժամանակի հավերժ առաջընթաց, ժամանակի բացարձակ անշրջելիություն:

2) Տիեզերքի կառուցվածքային անվերջության բացարձակ փակ լինելը նշանակում է, որ այդ կառուցվածքային անվերջության օղակները՝ լոկալ ֆիզիկական սիստեմները փոփոխվելով հանդերձ շարունակում են մնալ որպես լոկալ ֆիզիկական սիստեմներ: Սա արդեն նշանակում է, որ Տիեզերքի կառուցվածքային անվերջության օղակները նույնական են, համանման են, հետևապես մի լոկալ ֆիզիկական սիստեմի փոխանցումը մեկ ուրիշ լոկալ սիստեմի, նշանակում է կառուցվածքային օղակների կրկնություն, այսինքն ժամանակը ասես շրջապտույտ է կատարում, ճիշտ է մեկ օղակի շրջանակներում ժամանակի այդ շրջապտույտը հարաբերական է, բայց ամբողջ Տիեզերքի շրջանակներում այդ շրջապտույտը բացարձակ է:

Բացի դրանից Տիեզերքի կառուցվածքի անվերջության բացարձակ փակ լինելը պայմանավորված է նրա ներսում դրական և բացասական նախամատերիաների կազմավորումների անվերջ փոխանցումներով, ինչը և ապահովում է Տիեզերքի հավերժությունը: Իսկ հավերժությունը նշանակում է նաև ժամանակի բացարձակ շրջելիություն, շրջապտույտ, երբ բացարձակ սկիզբն ու վերջը բացարձակապես իրար նույնական են, բացարձակ պատճառն ու հետևանքը բացարձակապես նույնական են՝ ի տարբերություն տիեզերքի բացարձակ ժամանակավորության կամ նրա ժամանակի բացարձակ անշրջելիության, որը ենթադրում է ժամանակի բացարձակ առաջընթաց, սկզբի և վերջի, պատճառի և հետևանքի բացարձակ հակադրություն ու տարբերություն:

Լոկալ ֆիզիկական սիստեմների մոտ ժամանակի, ինչպես նաև տարածության բաց և փակ, վերջավոր և անվերջ լինելը հարաբերական է: Դա նշանակում է, որ լոկալ ֆիզիկական սիստեմները իրարից, միջավայրից առանձնացված կամ սահմանազատված են հարաբերականորեն, որ դրանց տարածական և ժամանակային սահմանազատումը, մեկուսացումը, առանձնացումը հարաբերական է, մոտավոր: Հետևապես դրանց բնութագրական ժամանակն էլ հարաբերականորեն շրջելի և անշրջելի է թե՛ ներքին պլանում, թե՛ արտաքին:

Արտաքին պլանում լոկալ ֆիզիկական սիստեմի ժամանակի հարաբերական շրջելիությունը նշանակում է այդ եզակի ֆիզիկական սիստեմի «կյանքի տևողության» սկզբի և վերջի հարաբերական համընկնություն, նմանություն: Սիստեմը որպես

ամբողջություն միջավայրի հարաբերությամբ ունի սկիզբ և վերջ, առաջացման պահ և ոչնչացման պահ, որոնք մոտավորապես հարաբերականորեն համընկնում են, բայց ոչ բացարձակապես: Միստեմի «անհատական» «կյանքի տևողության» ավարտը, տվյալ սիստեմի բնութագրական ժամանակի ընդհատումն է, ժամանակի սլաքի վերջն է, դադարն է՝ տվյալ եզակի սիստեմի ժամանակի ավարտը կարծես հանգում է սկզբին, ասես մի հարաբերական շրջապտույտ է կատարում այդ «անհատական» ժամանակը: Բայց ժամանակի հարաբերական փակվածությունը նշանակում է նաև հարաբերական բաց լինելը, այսինքն տվյալ սիստեմի «կյանքի տևողության» ժամանակի վերջը բացարձակապես չի հանգում այդ ժամանակի սկզբին՝ բացարձակ շրջապտույտ չի կատարում ժամանակը, բացարձակ շրջելի չէ լոկալ սիստեմի ժամանակ, այլ հարաբերականորեն: Ուրեմն պարուրաձև է ընթանում այդ ժամանակը և պարույրի վերջը թվում է թե հանգում, միանում է սկզբին, բայց իրականում մոտենում է, բայց բացարձակապես չի հանգում այդ սկզբին: Այսինքն, ֆիզիկական լոկալ սիստեմը բացարձակապես չի ոչնչանում, այլ հարաբերականորեն, այն որպես ամբողջություն քայքայվում, ոչնչանում է, բայց դրա բաղադրիչներից որոշները շարունակում են գոյությունը պահպանել, տանելով իրենց հետ քայքայվող սիստեմի մասին որոշակի տեղեկություններ: Դա նշանակում է, որ արտաքին պլանում սիստեմի բնութագրական ժամանակը նաև հարաբերականորեն անշրջելի է, որ տվյալ եզակի սիստեմի ժամանակի ընդհանուր գետից առանձնանում են, որոշ վտակներ և շարունակում են իրենց ինքնուրույն ընթացքը, այս անգամ, թերևս, մեկ ուրիշ ընդհանուր գետի ընթացքի կազմում: Միստեմի ժամանակը հարաբերականորեն ընդհատվում (շրջապտույտ) է, բայց ոչ ամբողջությամբ, դրանից անջատվում, առանձնանում են ժամանակի ուրիշ սլաքներ... ժամանակը հարաբերականորեն ճյուղավորվում է միավորվելով մեկ ուրիշ ընդհանուր ժամանակի առաջընթացին:

Իսկ ներքին պլանում ժամանակը ևս բարդ կառուցվածք ունի: Այն ևս ընդհանուրի և մասնավորի միասնություն է կազմում. տվյալ սիստեմի ներսում ժամանակի ընդհանուր ընթացքը գոյություն ունի, այսինքն սիստեմը որպես ամբողջություն թելադրում է, ստիպում է իր բաղադրիչներին, որպեսզի դրանց բնութագրական ժամանակները գտնվեն, տեղավորվեն սիստեմի ժամանակի ընդհանուր սլաքի մեջ: Այդ վտակների համար սիստեմի ժամանակի ընդհանուր գետը (սլաքը) հարաբերականորեն անշրջելի է համարվում, հիմնականում: Այստեղ պիտք է

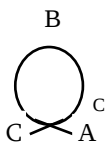
կոնկրետացնել. սիստեմի ժամանակի գետը կազմված է անմիջական բաղադրիչների վտակներից, վերջիններս իրենց բաղադրիչների վտակներից... սիստեմն իր կազմում այնպիսի միջնորդավորված բաղադրիչներ ունի, որոնց գոյության վրա սիստեմի ազդեցությունը չափազանց աննշան է: Ահա այդ չափից դուրս միջնորդավորված բաղադրիչների բնութագրական ժամանակի համար տվյալ սիստեմի ժամանակի գետը անշրջելի է թվում, դրանք չեն զգում սիստեմի գոյության, նրա ժամանակի մոտալուտ ավարտը: Սիստեմի ժամանակի հարաբերական շրջելիությունը, ավարտը «զգում» են սիստեմի անմիջական բաղադրիչները, դրանց բնութագրական ժամանակի վտակները, որոնք նույնպես կարող են տեղապտույտ տալ, ավարտել իրենց առաջընթացը: Իսկ չափից դուրս միջնորդավորված բաղադրիչներն ու իրենց բնութագրական ժամանակի վտակները կարող են դուրս գալ քայքայվող, «մեռնող» սիստեմի ժամանակի հարաբերական շրջապտույտի, ժամանակի դադարի շրջանակներից, սահմաններից և ինքնուրույն շարունակել իրենց հարաբերական ընթացքը... գուցե նաև մեկ ուրիշ ընդհանուր սիստեմի ու դրա ժամանակի ընդհանուր գետի կազմում:

Այնպես որ ցանկացած լոկալ ֆիզիկական սիստեմի կազմում, դրա «կյանքի տևողության» ընթացքում նոր բաղադրիչներ են առաջանում ու ոչնչանում, այսինքն «կյանքի տևողության» գետը նախ միատարր չէ, կազմված է անմիջական վտակներից, որոնցից յուրաքանչյուրը իր առվակներից, և երկրորդ՝ այդ գետի ընդհանուր հոսանքի մեջ առաջ են գալիս նոր վտակներ և շրջապտույտ տալով հարաբերականորեն ոչնչանում են՝ սկիզբ տալով նորանոր առվակների:

Ընդհանրապես, երբ գիտնականը, հետազոտողը սկսում է ուսումնասիրել և հատկապես կանգ առնել իր ուսումնասիրության առարկայի կարևոր հատկություններից մեկի վրա և խորանալով դրա մեջ, միշտ վտանգ կա ուռճացնելու, գերազնահատելու այդ հատկությունը, երբեմն ծայրահեղության մեջ ընկնելով այն աստիճան, որ հատկությունը դիտվում է որպես դրա կրող առարկան, կամ հատկությունը դիտվում է, որպես տվյալ առարկայից առանձին, ինքնուրույն գոյություն ունեցող սուբստանցիա... Այդպես եղել է տարածության և ժամանակի հասկացությունների հետ նույնպես, օրինակ՝ Կոզիմոսը ժամանակին վերագրում էր ֆիզիկական ակտիվության, վերափոխման ինչ որ գործություն (հատկություն), մինչդեռ ժամանակը ինքը ֆիզիկական սիստեմի ֆիզիկական բնութագրիչներից, կարևոր

հատկություններից մեկն է և երբեք չպետք է ֆիզիկական սիստեմը շփոթել նույնացնել ֆիզիկական հատկություններից որևէ մեկի հետ... Ուիլերը և մյուսները տարածությունն էին համարում ֆիզիկական սուբստանցիա: Ժամանակն է արդեն ամեն ինչ իր տեղը դնել. ֆիզիկայի համար գոյություն ունի մեկ սուբստանցիա, նրա ուսումնասիրության առարկան մեկն է՝ ֆիզիկական սիստեմը, իր ֆիզիկական հատկություններով ու փոխազդեցություններով: Եվ բոլորովին կարիք չկա ֆիզիկական սիստեմի հետ շփոթել այդ սիստեմի ֆիզիկական հատկությունները:

Մի խոսքով լոկալ ֆիզիկական սիստեմների ժամանակը հարաբերական է, վերջավոր, ունի սկիզբ և վերջ: Այդ հարաբերական ժամանակը որպես ֆիզիկական սիստեմի հատկություն, ծագում, սկզբնավորվում, առաջ է գալիս այդ սիստեմի հետ: Լոկալ ֆիզիկական սիստեմը ունի հարաբերական սկիզբ և վերջ, այդ երկու սահմանների արանքում սիստեմի “կյանքի տևողությունն” է, որը ևս վերջավոր մեծություն է, և միշտ դրական մեծություն է ($t_2 - t_1 > 0$ կամ $t_2 > t_1$): Բացասական նշանով ժամանակ կամ տարածություն գոյություն չունի: Բայց քանի որ ժամանակի անշրջելիությունը (ժամանակի սլաքը) հարաբերական է, ինչպես և դրա շրջելիությունը, ապա լոկալ ֆիզիկական սիստեմների “կյանքի տևողությունը” պարուրաձև ընթացք ունի, իսկ պարույրը մի կողմից նման է շրջանագծի, բայց շրջանագիծ չէ (պարույրի երկու ծայրերը, սկիզբը և վերջը իրար չեն հանգում), մյուս կողմից կարծես ուղղընթաց սլաք է, բայց միաժամանակ էլ ուղղագիծ չէ, կորընթաց սլաք է: Եվ ամենակարևորը ժամանակի պարույրը ունի մի կուլմինացիոն կետ, որը ֆիզիկական սիստեմի և նրա բնութագրական ժամանակի լինելիության կամ “հասունության” ժամանակահատվածն է.



նկարում B կետը, որին հասնելով (սիստեմի մեջ գերիշխում են կոնստրուկտիվ պրոցեսներ ու միտումներ) ժամանակի սլաքը, կարծես, փոխում է իր ուղղությունը և սկսում ետ վերադառնալ, որի ընթացքում սկսում են սիստեմի մեջ գերիշխել դեստրուկտիվ պրոցեսներն ու միտումները: Դա նշանակում է կուլմինացիայից հետո սիստեմը սկսում է “ծերանալ”: (Զարմանալի է, երբ հայ ծերերին հարցնում ես, թե ինչպես եք, նրանք խորհրդավոր պատասխանում են՝ է՛հ,

մեր ժամանակը ետ է պտտվում): Իհարկե դա սակայն չի նշանակում, որ սիստեմի “կյանքի տևողությունը” արտահայտող ժամանակը կանգ է առնում կամ նվազում է, պարզապես այդ ժամանակի սլաքը ուղղությունն է փոխել, որոշակիորեն շրջվել է և կատարելով մի պարույր տվյալ սիստեմի “կյանքի տևողությունը” ավարտվում է, դրա ժամանակը վերջանում է հարաբերականորեն: Ինչու հարաբերականորեն, ինչո՞ւ պարուրածն է ժամանակի սլաքը ընթանում, որովհետև մեկ պարույր կատարելով տվյալ սիստեմը քայքայվում, ոչնչանում է, բայց ոչ բացարձակապես: Նրանից անջատվում, առանձնանում են այն չափից դուրս միջնորդավորված բաղադրիչները, որոնց “կյանքի տևողությունը” ավելի մեծ է, այսինքն՝ ժամանակի սլաքը մեկ պարույր կատարելով, կարծես, բաժանվում է մի քանի առանձին սլաքների... Պրիգոժինը և ուրիշներ համոզված են, որ մեր մարմնի մեջ գտնվող ատոմները անմահ են. “атомы в нашем теле бессмертны, старение свойство популяций, а не индивидов, это верно и в отношении к неодушевленному миру”: Չեմ կարող համաձայնվել տարածում գտած այս մտքի հետ. իհարկե մեր մարմնի կյանքի տևողության համեմատ ատոմները, որոնք մեր մարմնի չափից դուրս միջնորդավորված բաղադրիչներն են, շատ ավելի մեծ կյանքի տևողություն ունեն: Այնքան մեծ, որ մարդու համար պրակտիկորեն հավերժ են: Բայց չէ, որ մեզ արդեն հայտնի է տեսությունից, որ պրոտոնը անգամ վերջավոր կյանքի տևողություն (կտ) ունի (իմ համոզմամբ $t_{կտ(p)}=10^{43}$ վրկ, ինչը մեզ համար համագոր է հավերժությանը): Այնպես որ միայն այդ հանգամանքից ելնելով, արդեն կարող ենք ասել, որ ատոմները անմահ չեն, դրանք նույնպես ժամանակավոր են, ունեն սկիզբ և վերջ, ընդ որում՝ որպես եզակի կազմավորում, որպես անհատ: Իհարկե վերջ ունենալը չի նշանակում, որ ատոմներն ու էլեմենտար մասնիկները մեր աչքի առաջ կարող են ծերանալ ու “մահանալ”: Ստաբիլ միկրոսիստեմների կյանքի տևողությունը շատ մեծ է, բայց որ դրանք էլ իրենց կյանքի տևողության ավարտին ենթակա են քայքայման ու ոչնչացման. դա բնական է ու հասկանալի: Մնում է ավելացնել, որ համեմատաբար բարդ կազմվածք ու կառուցվածք ունեցող ֆիզիկական սիստեմների “ծերացման” տևողությունը ավելի մեծ է, քան համեմատաբար պարզ կառուցվածք ունեցող սիստեմներինը: Այնպես, որ կարող ենք ասել, որ պրոտոնն էլ ու ատոմն էլ “ծերանում” են, բայց դա իրենց “կյանքի տևողության” համեմատ չնչին ժամանակ է տևում, դա այդ ֆիզիկական սիստեմների

հենց քայքայման պահին է: Հենց այդ պահին տեղի է ունենում դրանց ժամանակի սլաքի հարաբերական շրջելիությունը և դրանց անհատական կյանքի տևողությունը ավարտվում է, թեև քայքայումից անջատվում են որոշ բաղադրիչներ, որոնք մի քանի վտակով (ժամանակի մի քանի սլաքով) շարունակում են իրենց ընթացքը: Ինչը և նշանակում է, որ քայքայվող սիստեմները բացարձակապես չեն ոչնչացել:

Այստեղ արժե կանգ առնել Պրիգոժինի ժամանակի մասին պատկերացումների վրա: Նա ժամանակի անշրջելիությանը, անհավասարակշռված պրոցեսներին մեծ տեղ տալով, գտնում է, թե «в природе есть обратимые и необратимые процессы. Необратимые процессы являются правилом, а обратимые – исключением...»: Նա, փաստորեն, ժամանակի շրջելիության և անշրջելիության նախնական տարբերակման մակարդակին մնալով, չի բարձրանում այդ հասկացությունների ճանաչման բացասման աստիճաններով: Այդ իսկ պատճառով էլ նրա համար անհասկանալի ու անբացատրելի է մնում, թե ինչպես անշրջելիության մեջ կարող է շրջելիության մոմենտներ լինել կամ հակառակը՝ շրջելիության մեջ անշրջելիության մոմենտներ կան: Դրա համար է նա կոչ անում. դիմել դիալեկտիկային, բնության դիալեկտիկական ըմբռնմանը: Մինչդեռ խնդիրը շրջելիության և անշրջելիության նախնական տարբերակման մակարդակներից դրանց նույնության մակարդակին անցնելն է, երբ պարզվում է, որ ցանկացած պրոցես և շրջելի է և անշրջելի, որից հետո անհրաժեշտ է նորից, արդեն նոր ավելի բարձր մակարդակի վրա տարբերակել. կան բացարձակապես անշրջելի և շրջելի պրոցեսներ կամ ֆիզիկական սիստեմներ և կան հարաբերականորեն անշրջելի և շրջելի պրոցեսներ կամ ֆիզիկական սիստեմներ: Ահա տարբերակման այս բարձր մակարդակում ժամանակի դարձելիությունն ու անդարձելիությունը քննարկելիս, արդեն բացահայտվում է, որ Հավերժ ու անվերջ Տիեզերքի ժամանակը բացարձակապես անշրջելի և շրջելի է, այսինքն՝ նրա ժամանակը (ինչպես տարածությունը) բացարձակապես բաց և փակ է. ժամանակը կամ դրա սլաքը անվերջորեն առաջ է ընթանում, բայց այդ անվերջության մեջ շրջապտույտ է կատարում, քանզի անվերջության սկիզբն ու վերջը բացարձակապես նույնական են և անվերջության մեջ ցանկացած կետ և սկիզբ, և վերջ (այստեղ տեղին է ասել, որ անվերջության մեջ ցանկացած կետ կարող է դիտվել և՛ որպես կենտրոն, և՛ որպես ծայրամաս): Դրան հակառակ, Հավերժ Տիեզերքի բաղադրիչների, լոկալ ֆիզիկական սիստեմների ժամանակը հարաբերականորեն անշրջելի է և շրջելի,

այսինքն դրանց ժամանակը, ինչպես նաև տարածությունը, հարաբերականորեն բաց և փակ են, չմեկուսացված և մեկուսացված են՝ հարաբերականորեն իրարից սահմանազատված են և սահմանազատված չեն: Այդ լոկալ ֆիզիկական սիստեմների ժամանակի ընթացքը նմանեցնում են պարույրին, քանզի այն մի կողմից, կարծես, նման է շրջանագծին՝ արտահայտում է, խորհրդանշում է ժամանակի դարձելիությունը, բայց մյուս կողմից պարույրի սկիզբն ու վերջը՝ ծայրերը իրար չեն միանում, այն բոլորովին էլ շրջանագիծ չէ, և այդպիսով արտահայտում է ժամանակի հարաբերական անշրջելիությունը: Այստեղից արդեն պարզ է դառնում, թե ինչպես է հնարավոր, որ հարաբերական անշրջելիության մեջ հարաբերական շրջելիության պրոցեսներ գոյություն ունենան և հակառակը: Քանի որ ցանկացած լոկալ ֆիզիկական սիստեմի ժամանակը կամ “կյանքի տևողությունը” հարաբերական դարձելի է և անշրջելի է և կազմված է անմիջական ու միջնորդավորված բաղադրիչներից, որոնք նույնպես լոկալ ֆիզիկական սիստեմների տեսակներ են և օժտված են հարաբերական շրջելիությամբ ու անշրջելիությամբ, ապա միայն այս դեպքում կարող ենք ասել, որ հարաբերական շրջելիության մեջ հարաբերական անշրջելիության և շրջելիության մոմենտներ կան և հակառակը: Այստեղ արժե ընդգծել, որ բոլորովին էլ պարտադիր չէ, որ բաղադրիչները ավելի փոքր “կյանքի տևողություն” ունենան, քան սիստեմը:

Պրիզոդինը ժամանակի շրջելիությունը նույնացնում է սիմետրիայի հետ, իսկ անշրջելիությունը՝ այդ սիմետրիայի խախտման հետ. “Почему существует общее будущее? Почему стрела времени всегда указывает в одном и том же направлении? Это может означать только то, что наша Вселенная представляет собой единое целое. Она имеет общее происхождение, которое уже влечет за собой нарушение симметрии во времени. Здесь мы сталкиваемся с космологическими проблемами”. Մի կողմից դրական պետք է համարել Պրիզոդինի փորձը. նման ձևով հաստատելու մեր տիեզերքի ժամանակավոր, լոկալ ֆիզիկական սիստեմ լինելու գաղափարը: Բայց մյուս կողմից էլ բացահայտվում է նրա՝ ժամանակի մասին պատկերացումների սահմանափակությունը այն առումով, որ չի տարբերակում բացարձակ սիմետրիան հարաբերական սիմետրիայից. Հավերժ Տիեզերքի ժամանակը բացարձակապես սիմետրիկ է ա) ոչ միայն այն իմաստով, որ բացարձակապես շրջելի է նրա ժամանակը, այլև այն իմաստով, որ շրջելիությունն ու անշրջելիությունն էլ մի

յուրօրինակ սիմետրիա են կազմում, այն էլ բացարձակ սիմետրիա: Այսինքն Հավերժ Տիեզերքի ժամանակը շրջելիության և անշրջելիության բացարձակ միասնություն (նույնության) և հակադրություն է կազմում: Իսկ լոկալ ֆիզիկական սիստեմների ժամանակը շրջելիության և անշրջելիության հարաբերական միասնություն է կազմում:

Ահա թե ինչու Պրիգոժինը միակողմանիորեն է մոտենում ժամանակի շրջելիության և անշրջելիության հարցերին: Նա համարում է ժամանակը հավերժ, ընդգծելով և կոնկրետացնելով՝ ժամանակի սլաքը հավերժ է. “время вечно, какой то возраст есть у Вселенной, но само время не имеет начала и конца...”⁴⁸. “стрела времени-вечна”⁴⁹: նախ այն տպավորությունն է ստեղծվում, թե իբր հավերժ ժամանակի սլաքը մեկն է, մի ընդհանուր ուղղությամբ հոսող գետ... դա իհարկե այդպես չէ. անվերջ ժամանակը անվերջ քանակությամբ ժամանակի սլաքներ ունի, որոնք տեղ-տեղ միանում ու միավորվում են, տեղ-տեղ բաժանվում ու ճյուղավորվում: Հետո, երբ ասում են, թե ժամանակը սկիզբ ու վերջ չունի և դրա տակ հասկանում են , որ հավերժ ժամանակի սլաքը սկիզբ ու վերջ չունի, ապա մոռանում են, որ սկիզբ ու վերջ չունեցող հավերժ ժամանակը բացարձակ շրջելի ժամանակն է միաժամանակ, այսինքն՝ խոսքը Հավերժ Տիեզերքի ժամանակը բացարձակապես շրջելի և անշրջելի է: Ուրեմն մեր տիեզերքը, ի տարբերություն Հավերժ Տիեզերքի, լոկալ ֆիզիկական սիստեմ է, հետևապես նրա ժամանակը հարաբերականորեն շրջելի և անշրջելի է, այսինքն՝ պարույրի ձև ընթացք ունի: Մեր տիեզերքը չի կարելի համարել միայն անշրջելի, միայն անհամասեռ և անհավասարակշռված: Իհարկե, երբ բոլոր գիտնականները, գրեթե միաբերան պնդում են, որ մեր տիեզերքը համասեռ և իզոտրոպ է, Պրիգոժինի այդ տեսակետը որոշակի թարմություն էր բերում կոսմոլոգիական հայացքների զարգացման ոլորտում: Մանավանդ, որ նա մեր տիեզերքի էվոլյուցիան, ժամանակի սլաքը փորձում էր բացատրել այդ անհավասարակշռությամբ և անհամասեռությամբ. “Вселенная с самого начала сильно неравновесная термодинамическая система с неустойчивостями и бифуркациями”⁵⁰: Այսպես մի ծայրահեղությունից Պրիգոժինը անցնում է մեկ ուրիշ ծայրահեղության,

⁴⁸ И. Пригожин, «Конец определенности», Ижевск, 1999г. стр.145.

⁴⁹ И. Пригожин, «Конец определенности», Ижевск, 1999г. стр. 158.

⁵⁰ И. Пригожин, «Конец определенности», Ижевск, 1999г. стр. 159.

այս դեպքում թերագնահատելով կամ աչքաթող անելով միատարրության և հավասարակշռության մոմենտը, որոնք, ըստ Պրիգոժինի տրամաբանության, նույնական են ժամանակի շրջելիությանը: Մոտեցման միակողմանիությունը կայանում է նրանում, որ ժամանակի շրջելիությունն ու անշրջելիությունը չեն դիտվում դիալեկտիկական միասնության մեջ: Տվյալ դեպքում մեր տիեզերքի ժամանակը հարաբերականորեն անշրջելի և շրջելի է միաժամանակ. դա նշանակում է, որ մեր տիեզերքի ժամանակը հարաբերականորեն անընդհատ է և ընդհատ: Պրիգոժինի մոտեցման միակողմանիությունը մյուս կողմից հանգեցնում է նրա մի անասելի ծայրահեղության, փիլիսոփայության տեսակետից բացահայտ թյուրիմացություն. ըստ նրա տարածություն-ժամանակը վերածվում է նյութի, իսկ նյութը չի վերածվում տարածություն-ժամանակի: Ըստ Պրիգոժինի դա է մեր տիեզերքի ժամանակի սլաքի, անշրջելիության ֆիզիկական բացատրությունն ու հիմքը: Իհարկե անշրջելիությունը պետք է ֆիզիկական հիմնավորում ունենա, այսինքն՝ մեր տիեզերքի էվոլյուցիայի, անշրջելիության հիմքում պիտի ընկած լինեն որոշակի ֆիզիկական պրոցեսներ, որոնք արգելում են, խոչընդոտում են ժամանակի շրջելիությունը և հակառակը նպաստում են ժամանակի սլաքի առաջընթացին: Իմ խորին համոզմամբ, մեր տիեզերքի էվոլյուցիայի ընթացքում ժամանակի սլաքը իսկապես անշրջելի է այնքան ժամանակ, քանի դեռ կազմավորվում է տիեզերքի ներքին կառուցվածքը՝ հարթ տարածությունը: Հարթ տարածության կազմավորման ֆիզիկական պրոցեսը, դրա ժամանակի սլաքը ետ շրջել անհնար է, քանզի այն պայմանավորված է անշրջելի ֆիզ պրոցեսով՝ կեղծմիմիոնների կուտակումներով: Յուրաքանչյուր ավելացող կեղծմիմիոն ժամանակի ընհանուր սլաքը $t_{pl}=10^{-43}$ վրկ-ով առաջ է մղում՝ ի վերջո հասցնելով $T_n=U t_{pl}=10^{19}$ վրկ: Դա մեր տիեզերքի կառուցվածքի՝ հարթ տարածության ձևավորման կամ էվոլյուցիայի ավարտն է, քանզի այդ կառուցվածքի անմիջական, նախնական բաղադրիչների՝ կեղծմիմիոնների քանակը սահմանափակ է $U=const$. քանակի և վերջին կեղծմիմիոնի ավելացմամբ, հարթ տարածության կազմավորումն ավարտվում է, ուրեմն ժամանակի առաջընթացը ևս ավարտվում է մեր տիեզերքի համար: Այդ պահին տիեզերքը ձեռք է բերում իր իսկական հավասարակշռված վիճակը, կայունությունը: Յավոք, Պրիգոժինը մեր տիեզերքը դիտում է որպես խիստ անհավասարակշռված թերմոդինամիկական սիստեմ և դրանով է ուզում հիմնավորել նրա ժամանակի անշրջելիությունը: Այսինքն

նա ևս շարունակում է մնալ ընդհանուր այն տեսակետի շրջանակներում, թե մեր տիեզերքը կազմված է միայն դրական զանգվածից և բոլորովին չեն ընդունում բացասական զանգվածների և դրանց համապատասխան բացասական էներգիայի և ջերմության ֆիզիկական գոյությունը:

Իմ կարծիքով, մեր տիեզերքը դրական և բացասական զանգվածների և դրանց համապատասխան դրական և բացասական ջերմությունների թերմոդինամիկական հավասարակշռությամբ ֆիզիկական լոկալ սիստեմ է, որի այդ հավասարակշռությունը խախտվում և անմիջապես վերականգնվում է յուրաքանչյուր 10^{-43} վրկ-ը մեկ, որ մեր տիեզերքի ներսում ավելանում է մեկ կեղծմիևիմուն: Այստեղ տեղին է հիշել մեծ Պուանկարեի խոսքը. “...В промежутках между этими скачками, Вселенная остается неподвижной; различные моменты времени, в течение которого сохраняется это неизменное состояние Вселенной, очевидно, не могут быть отличены друг от друга. Мы приходим, таким образом к прерывному течению времени, к атому времени”: Հիացնում է հանճարեղ ֆրանսիացու խորաթափանցությունը՝ ժամանակի ընթացքը, ժամանակի սլաքը՝ հոսքը, ընդհատության և անընդհատության միասնական ֆիզիկական պրոցես դիտելու հարցում: Բնականաբար ժամանակի այդ ատոմ կոչվածը մեկ քրոնոն է՝ $t_{pl}=10^{-43}$ վրկ: Երկու քրոնոնի արանքում այնքան չնչին ժամանակի տևողություն է ($t_0 \ll 10^{-43}$ վրկ), որ մեր տիեզերքի ժամանակի ընդհանուր այդ սլաքի ընդհանրությունը գրեթե չի նկատվում, չի խոչընդոտում, չի ազդում, մեր տիեզերքի ներսում տեղի ունեցող ֆիզիկական փոխազդեցություններին, պրոցեսներին: Այդ բոլորի համար ժամանակի ընդհանուր սլաքը անընդհատ առաջընթաց տևողություն է, ընդ որում այդ սլաքի վրա գտնվող ժամանակի ցանկացած հատված իր նախորդ հատվածից մեծ է և փոքր է հաջորդից, այսինքն՝ ժամանակը միշտ դրական նշան ունի ($t_2 - t_1 > 0$), ինչը հարթ տարածության ֆիզիկական հետևանքի՝ նորմալ պատճառահետևանքային կապի արտահայտությունն է: Փաստորեն տիեզերքի ներքին կառուցվածքի՝ հարթ տարածության, կազմավորման ֆիզիկական հատկություններն են թե՛ պատճառականությունը, և թե՛ ժամանակի սլաքը:

Սակայն մեզ հետաքրքրում է ամենակարևոր հարցի պատասխանը, թե ինչո՞ւ ազատ շարժմամբ օժտված ֆիզիկական սիստեմների կյանքի տևողությունների կամ անհատական ժամանակների սլաքները համընկնում են տիեզերքի էվոլյուցիայի

ժամանակի ընդհանուր սլաքի ուղղությանը: Ինչո՞ւ իներտ զանգված ունեցող ազատ շարժվող ֆիզիկական սիստեմների փոփոխումն ու զարգացումը անշրջելի են հիմնականում:

Սրանք շատ կարևոր հարցեր են: Մեր տիեզերքի ներքին կառուցվածքի՝ հարթ տարածության դրական կոմպոնենտները ՆՄԽ-երն են, որոնք թեև իներտ զանգվածներ ունեն, բայց հիմնականում զրկված են ազատ շարժման հնարավորությունից. դրանց միջև առաջացող գրավիտացիոն կայուն կապերը թույլ չեն տալիս, որ տիեզերքի բացասական զանգվածի վանողականությունը իրարից շատ հեռացնի, ցրի, մյուս կողմից էլ այդ վանողականությունը թույլ չի տալիս, որ այդ ՆՄԽ-երը ձգողականության միջոցով շատ մոտենան իրար: Այդպես ձևավորվում է ՆՄԽ-երի կայուն ռեշոտկան, որի ուժային հանգույցներում, գրեթե անշարժ վիճակում գտնվում են ՆՄԽ-երը: Այսինքն, այդ ռեշոտկան “ընդլայնվում” է, որի ընթացքում ՆՄԽ-երը ավելացնում են իրենց զանգվածը և մեծանում է դրանց միջև հեռավորությունը: Դեռ ավելին այդ ռեշոտկան ընդլայնման ավարտին նոր միայն կայուն, ստատիկ վիճակ է ձեռք բերում և ՆՄԽ-երը այլևս չեն ավելացնում իրենց զանգվածը, իսկ մինչ այդ, տիեզերքի էվոլյուցիայի ողջ ընթացքում ՆՄԽ-երը ստիպված են միավորվել և ավելացնել իրենց զանգվածը: Սակայն այդ ՆՄԽ-երի տարբեր մակարդակների միավորումները չի կարելի համարել ազատ շարժում, քանզի դա ստիպողական շարժումներ են: Այնպես, որ ՆՄԽ-երը թեև իներտ զանգված ունեն, բայց ռեշոտկայի մեջ՝ վանողականության և ձգողականության ընդհանուր ուժային հավասարակշռության պայմաններում, դրանք, ասես, չեզոքացված են, վերացված են:

Ահա, թե ինչու ՆՄԽ-երը ազատ չեն շարժվում, բայց ի տարբերություն դրանց D մարմինները կամ ազատ շարժմամբ օժտված մյուս լոկալ ֆիզիկական սիստեմները հարթ տարածության պայմաններում կարող են ազատ շարժվել տարբեր ուղղություններով, բացի հարթ տարածության ժամանակի սլաքի հակառակ ուղղությանը:

Սա կարևոր հանգամանք է. հարթ տարածության մեջ տարբեր ուղղություններով շարժվելու ունակությունը այդ ֆիզիկական սիստեմներին հնարավորություն է տալիս առաջ բերել տարբեր տեսակի միավորումներ, կազմավորումներ, նոր տեսակի լոկալ ֆիզիկական սիստեմներ, ընդ որում տիեզերքի ժամանակի սլաքը ստիպում է այդ

ազատ շարժվող սիստեմներին խմբավորվելով անընդհատ առաջ բերել նորանոր բարդության ֆիզիկական սիստեմներ, այսինքն մատերիայի էվոլյուցիան՝ պարզից բարդ տեսակների առաջացումը, ընդհուպ մինչև մարդը, դա միայն լոկալ ֆիզիկական սիստեմների ազատ շարժման արգասիքն է։ Առանց ազատ շարժման բարդ մատերիական կազմավորումներ առաջ գալ չէին կարող... Իսկ այդ էվոլյուցիային, մատերիայի զարգացմանը ուղղորդում և խթանում է հարթ տարածություն-ժամանակը՝ տիեզերքի կառուցվածքի ձևավորման ժամանակի ընդհանուր սլաքը, որը արգելում է ազատ շարժվող սիստեմներին միայն տիեզերքի ընդլայնման ժամանակի սլաքին հակառակ ուղղությամբ շարժվել։ Հարթ տարածությունը կարծես թե իներտ զանգված ունեցող այդ սիստեմներին մղում է առաջ, ինչպես Պրիգոժինն է ասում. «Стрела времени Вселенной всегда указывает в одном и том же направлении»: Ինչո՞ւ, կրկին ծագում է հարց։ Որովհետև միջավայրի՝ հարթ տարածության կամ մեր տիեզերքի կառուցվածքի՝ դրական և բացասական ջերմությունների թերմոդինամիկական հավասարակշռության հարաբերությամբ այդ զուտ դրական զանգվածով օժտված ֆիզիկական սիստեմները հանդես են գալիս որպես թերմոդինամիկական անհավասարակշռված, անկայուն սիստեմներ։ Պարզ է, որ նման սիստեմները միջավայրի $T_{\text{tot}}=0$ բացարձակ զրո ջերմաստիճանի պայմաններում պիտի ձգտեն փոփոխվել, հասնել հավասարակշռված վիճակների։ Սա մեկ բացատրություն, կա նաև մեկ ուրիշ բացատրություն։

Միշտ մտատանջում էր գիտնականներին, թե ինչու մատերիայի բարդ տեսակները առաջ են գալիս ֆիզիկական սիստեմների մակերեսներին մոտ շերտում կամ ֆիզիկական սիստեմների ծայրամասերում և ոչ թե կենտրոնում։ Օրինակ՝ կյանքը, մարդը առաջ է գալիս երկիր մոլորակի մակերեսին և ոչ թե նրա ընդերքում։ Ինքը՝ երկիր մոլորակը, Արեգակնային համակարգի ծայրամասում է գտնվում (մոլորակ է) և ոչ թե կենտրոնում՝ Արևի վրա կամ Արևի կենտրոնում։ Արևն ինքը մեր գալակտիկայի ծայրամասում է գտնվում և ոչ թե կենտրոնում։ Իր հերթին մեր գալակտիկան մեր գալակտիկաների գերկուտակման ծայրամասում է գտնվում և ոչ թե կենտրոնում։ Իսկ գերկուտակումը մետագալակտիկայի ծայրամասում է գտնվում և ոչ թե կենտրոնում։ Ինչո՞ւ։ Միթե այդ ուղղությունը չի մատնանշում մատերիայի ընդհանուր զարգացման ուղղությանը, մանավանդ, որ մետագալակտիկայի կառուցվածքային կենտրոնից

հեռանալիս դեպի ծայրամասեր, ընդլայնման ընթացքում նյութի միջին խտությունը անընդհատ նվազում է:

2.9 Լրացում: Ժամանակի սլաքի պարուրաձև ընթացքը

Ժամանակի սլաքը ֆիզիկական պրոցեսների բնութագրիչ է:

*Լոկալ ֆիզիկական սիստեմի տարածությունն ու ժամանակը նս կարող են իրենց կրողի՝ սիստեմի նման **անփոփոխ** և **փոփոխվող** լինել կամ բնութագրել սիստեմի կայուն, ստաբիլ և փոփոխվող (էվոլյուցիա և դեգրադացիա) վիճակներ: Հետևապես ֆիզիկական սիստեմի ստաբիլ կամ փոփոխվող վիճակների ֆիզիկական պրոցեսներով էլ պայմանավորված են տարածության և ժամանակի փոփոխումն ու անփոփոխումը:*

3. Սիստեմի կայուն, հավասարակշռված, ստաբիլ կամ ստատիկ վիճակը նշանակում է, որ սիստեմը, նրա տարածությունը և ժամանակը նշանակալի փոփոխության չեն ենթարկվում, մնում են հարաբերականորեն հաստատուն, անփոփոխ: Կամ փոփոխվում, տատանվում (ֆլուկտացիա, օսցիլյացիա...) են այնպիսի չնչին քանակական սահմաններում, որ դա բոլորովին չի խախտում, չի անդրադառնում ֆիզիկական սիստեմի կայունության, ստաբիլության կամ հավասարակշռության վրա: Օրինակ՝ նման դեպքում տարածությունը կարող է աննշան դեֆորմացիաների ենթարկվի: Իսկ ժամանակը կարող է տարածության հետ միասին տեղապտույտ տա...

4. Իսկ փոփոխման դեպքում սիստեմի թե՛ տարածությունը և թե՛ ժամանակը փոփոխվում են և դրանով նույնպես բնութագրում են սիստեմի ֆիզիկական փոփոխությունը, իհարկե զանգված-էներգիայի փոփոխության հետ միասին:

Այնպես որ, այն ինչ Կոզիբեն անվանում է «ժամանակի ֆիզիկական ակտիվություն», իսկ Պրիգոժինը ժամանակի սլաքը համարում է կոնստրուկտիվ ֆիզիկական փոփոխություններ, դրանք վերաբերվում են լոկալ ֆիզիկական սիստեմի

փոփոխությանը, նկարագրում են այդ փոփոխությունը և ամենակարևորը սիստեմի փոփոխությունը նշանակում է դրա ֆիզիկական հատկությունների, պարամետրերի փոխկապակցված փոփոխություն: Այսինքն սիստեմի տարածության և ժամանակի փոփոխությունը (կամ անփոփոխությունը) առանձին ինքնուրույն պրոցես չէ, այն կախված և փոխապայմանավորված է սիստեմի զանգված-էներգիայի փոփոխության (կամ անփոփոխության) հետ: Ոչ միայն զանգված-էներգիայի, այլև բոլոր մյուս ֆիզիկական պարամետրերի, մեծությունների փոփոխման հետ:

Ուրեմն երբ խոսում ենք ժամանակի սլաքի մասին, պետք է փնտրենք դրա հիմքում ընկած հարաբերականորեն անշրջելի ֆիզիկական պրոցեսները: Ես արդեն նշել եմ, որ ցանկացած լոկալ ֆիզիկական սիստեմի հետ ժամանակի սլաքը մեկ պարույրի տեսք ունի, որն ունի իր կուլմինացիոն կետը, որը ևս ժամանակի որոշակի տևողություն է և որից հետո սիստեմի ժամանակի սլաքը իր ուղղությունը փոխում է: Այսինքն ժամանակի սլաքը (անցյալ → ներկա → ապագա) չի կարելի պատկերացնել որպես զարգացման վերընթաց ուղիղ գիծ, այն պարույր է կատարում և փաստորեն ֆիզիկական սիստեմի ժամանակը՝ կյանքի տևողությունը երեք հատվածի է բաժանված (ժամանակի սլաքի վրա գտնվող երեք հատված):

Առաջինը. դա սիստեմի առաջացումից մինչև կուլմինացիան ընկած ժամանակահատվածն է, երկրորդը՝ կուլմինացիայի ժամանակահատվածն է, երրորդը՝ կուլմինացիայից մինչև սիստեմի ոչնչացումը ընկած ժամանակահատվածն է: Ժամանակի առաջին փուլը ֆիզիկական սիստեմի ներսում կոնստրուկտիվ փոփոխությունների շրջանն է, դրա կազմավորման, լինելիության զարգացման փուլն է, երկրորդը ֆիզիկական սիստեմի կայունության, ստաբիլության, ստացիոնարության ժամանակահատվածն է, որի ժամանակ ֆիզիկական սիստեմի կառուցվածքում կոնստրուկտիվ և դեստրուկտիվ պրոցեսները հավասարակշռված են, այս կուլմինացիայից հետո ժամանակի սլաքը անցնում է իր երրորդ փուլը՝ ֆիզիկական սիստեմի դեգրադացիայի ժամանակահատվածը, երբ արդեն դեստրուկտիվ ֆիզիկական պրոցեսները գերակշռում են:

Լոկալ ֆիզիկական սիստեմների մոտ ժամանակի սլաքի այդ երեք փուլերի տևողությունը կարող է տարբեր լինել: Կուլմինացիայի կամ ստաբիլության տևողությունը կարող է անչափ մեծ լինել, քան առաջացման (առաջին փուլի) կամ ոչնչացման (երրորդ փուլի) տևողությունը: Օրինակ՝ պրոտոնի առաջացումը տևում է

$t_p = 10^{19}$ վրկ, թերևս նրա քայքայումը ևս այդքան ժամանակ կպահանջի, բայց ստաբիլության, դրա «կյանքի» տևողությունը անչափ մեծ է՝ $t_{\text{լս}} = 10^{43}$ վրկ:

Կամ վերցնենք էլեմենտար ատոմը. դրա առաջացման տևողությունը $t_H = \frac{10^{-8} \text{ սվ}}{3 \cdot 10^{10} \text{ սվ/վրկ}} = 10^{-19}$ վրկ է, թերևս այդքան էլ կտևի դրա քայքայումը, բայց ստաբիլությունը՝ $t_{\text{լս(H)}} = 10^{19}$ վրկ:

Վերադառնանք ժամանակի, ինչպես նաև տարածության «ակտիվությանը» կամ, ինչպես արդեն ասեցինք, ֆիզիկական սիստեմի տարածության և ժամանակի փոփոխությանը (գրադացիային և դեգրադացիային): Դիտարկենք մեզ հետաքրքրող կոսմոլոգիական խնդիրը. մեր տիեզերքի տարածության և ժամանակի փոփոխությունը խստորեն կապված է տիեզերքի որպես լոկալ ֆիզիկական սիստեմի փոփոխության, դրա ներքին կառուցվածքի փոփոխության հետ: Մեր տիեզերքի կառուցվածքի ձևավորումը կապված է դրա երկու կոմպոնենտների՝ դրական և բացասական զանգվածների ավելացման հետ կամ 10^{62} հատ կեղծմիմիոնների պարբերաբար ավելացման հետ: Դա մի բարդ ֆիզիկական պրոցես է, որի ընթացքում, թեև մեր տիեզերքի m_{tot} ընդհանուր (լրիվ) զանգվածը չի ավելանում, չի փոփոխվում, բայց առանձին-առանձին համաչափորեն ավելանում են թե՛ բացասական և թե՛ դրական զանգվածները և այդ երկու կոմպոնենտների փոխազդեցության և փոխադասարանավորվածության հետևանքով առաջ է գալիս, ձևավորվում է մեր տիեզերքի կառուցվածքը (իսկական խոշորամասշտաբ կառուցվածքը)՝ ՆՄԽ-ի ռեչոտկան կամ կարկասը: Նորից եմ ընդգծում ՆՄԽ-ի այդ կարկասը, որ մենք համարում ենք մեր տիեզերքի կառուցվածքը, միայն ՆՄԽ-ի դրական զանգվածով չի որոշվում: Այդ կարկասի առաջանալն ու գոյություն ունենալը անհնար է առանց բացասական կոմպոնենտի:

Մեր տիեզերքի այդ երկու կոմպոնենտներից ձևավորված կառուցվածքը բնութագրվում է նաև իր հարթ տարածությամբ և ժամանակով: Տիեզերքի կառուցվածքի առաջացման և կազմավորման ողջ ընթացքում դրա տարածություն-ժամանակը հարթ է մնում, այսինքն մեր տիեզերքի ներսի պլանում՝ նրա կառուցվածքի տարածություն-ժամանակը միշտ մնում է հարաբերականորեն միատարր և իզոտրոպ, բայց տիեզերքի կառուցվածքը, նրա հարթ տարածություն-ժամանակը (կոնտինիումը) չէ որ փոփոխվում են, կազմավորվում են և այդ

փոփոխման ընթացքում փոփոխվում է նաև հարթ տարածության միատարրությունը, խախտվում է հարաբերականորեն իզոտրոպիան... օրինակ կառուցվածքի, ՆՄԽ-երի կարկասի միատարրությունը փոփոխվում է մի որոշակի ուղղությամբ՝ մանրահատիկ միատարրությունից դեպի խոշորահատիկ միատարրությունը՝ $m_{UV} = m_{pl} \rightarrow m_{UV} = \sqrt{U} m_{pl}$: Այդ կարկասի ձևափոխման վերջում (կոսմոլոգիական էվոյուցիայի կամ ընդլայնման վերջում) միայն մեր տիեզերքի կարկասը ձեռք է բերում ստաբիլ վիճակ, երբ խոշորահատիկ միատարրությունը այլևս չի փոփոխվում: Տիեզերքի կառուցվածքի, դրա հարթ տարածություն-ժամանակի այդ ուղղորդված էվոյուցիան (փոփոխությունը), որն ուղեկցվում է մեր տիեզերքի ներսում կոնստրուկտիվ ֆիզիկական պրոցեսներով՝ տիեզերքի կառուցվածքի, դրա խոշորահատիկ միատարրության ձևավորմամբ՝ ՆՄԽ-երի էվոյուցիայով, հենց բնութագրում, պայմանավորում է մեր տիեզերքի ժամանակի սլաքի ուղղությունը՝ ժամանակի այն ընդհանուր գետի հոսքը, որի հունի մեջ առաջ են գալիս և ոչնչանում իներտ զանգվածով ֆիզիկական սիստեմներ:

Պետք է նորից շեշտել. մեր տիեզերքի հարթ տարածություն-ժամանակի միատարրությունն ու իզոտրոպությունը չպետք է բացարձակացնել: Մեր տիեզերքի կառուցվածքը հարաբերականորեն միատարր ու իզոտրոպ է, հատկապես այդ կառուցվածքի կազմավորման ընթացքում, երբ յուրաքանչյուր քրոնոնին՝ $t_{pl}=10^{-43}$ վրկ-ը մեկ այդ կառուցվածքի, դրա հարթ տարածություն-ժամանակի միատարրությունն ու իզոտրոպիան, թեկուզ չնչին, փոքր չափով, խախտվում և վերականգնվում է: Միայն այդպես է կազմավորվում հարթ տարածությունը, տիեզերքի կառուցվածքը և դրա համապատասխան ժամանակի սլաքի ուղղությունը: Մեր տիեզերքի էվոյուցիայի ընթացքը, ժամանակի անշրջելիությունը պայմանավորված է մեր տիեզերքի մեր կեղծմինիմոնների ներհոսքով, ինչը և ուղղորդում է տիեզերքի կառուցվածքի, ինչպես նաև հարթ տարածություն-ժամանակի կազմավորման պրոցեսը: Ահա ժամանակի սլաքի խորհրդավոր ակտիվության ֆիզիկական հիմքն ու բացատրությունը: Այս իմաստով մեր տիեզերքի էվոյուցիայի ժամանակ (ընդլայնման պրոցեսում) տարածության բոլոր ուղղությունները մեկ են, միանման են ազատ շարժվող սիստեմների համար, բացի ժամանակի սլաքի հակառակ ուղղության կամ խոշորահատիկ միատարրությունից դեպի մանրահատիկ միատարրություն տանող ուղղություն, որն ֆիզիկապես արգելվում է, անհնար է: Իհարկե ազատ շարժմամբ

օժտված ֆիզիկական սիստեմները կարող են ժամանակի սլաքին (կամ տիեզերքի կառուցվածքի կազմավորման) հակառակ ուղղությամբ շարժվել, բայց դա այդ սիստեմների համար քայքայման, ոչնչացման պրոցեսը կհանդիսանա, դա այդ սիստեմների կյանքի տևողության երրորդ փուլը կլինի:

Միայն այն դեպքում, երբ մեր տիեզերքը հասնում է իր էվոլյուցիայի ավարտին, այսինքն՝ կուլմինացիային, միայն այդ դեպքում տիեզերքի կառուցվածքը, ինչպես նաև հարթ տարածություն-ժամանակը ձեռք է բերում ստաբիլ, կայուն կամ ստացիոնար վիճակ: Ահա այդ ժամանակ տիեզերքի հարթ տարածություն-ժամանակի առանց բացառության բոլոր ուղղությունները միանման են: Դա մեր տիեզերքի ստաբիլ, ստատիկ, կամ ստացիոնար երկրորդ վիճակն է՝ մաքսիմոնի վիճակը: Այդ վիճակում մեր տիեզերքը, որպես լոկալ ֆիզիկական սիստեմ, փոփոխության չի ենթարկվում, չի փոփոխվում նրա ընդհանուր կառուցվածքը, նրա տարածություն-ժամանակը: Կամ եթե փոփոխվում են, ապա չնչին, աննշան: Եվ այսպես այդ կուլմինացիայի կետում, այդ ստաբիլության դեպքում ժամանակի սլաքը, ասես, կանգ է առնում. դա մեր տիեզերքի (նրա կառուցվածքի, նաև հարթ տարածություն-ժամանակի) «հասունության» շրջանն է, երբ նրա ներսում կոնստրուկտիվ և դեստրուկտիվ ֆիզիկական պրոցեսները իրար հավասարակշռում են: Դա նշանակում է, որ տիեզերքի ներսում շարունակվող ֆիզիկական պրոցեսները (ինչ որ ֆիզիկական սիստեմներ առաջ են գալիս, որոշ ֆիզիկական սիստեմներ ոչնչանում են) այնքան միջնորդավորված, աննշան են տիեզերքի ընդհանուր կառուցվածքի հետ համեմատած, որ բոլորովին չեն ազդում և չեն փոփոխում այդ կառուցվածքը: Ահա թե ինչու, մեր տիեզերքի ներսի պլանում ժամանակի սլաքը, ժամանակի հարաբերական անշրջելի առաջընթացը, կարծես, «սառչում» է, կանգ է առնում: Մեր տիեզերքի գոյության այս փուլը շատ նման է Նյուտոնի պատկերացրած բացարձակ և անփոփոխ տարածությանն ու ժամանակին: Իսկապես այդ փուլում ազատ շարժմամբ օժտված ֆիզիկական սիստեմների համար մեր տիեզերքի հարթ տարածություն-ժամանակը ասես «հաշվարկման բացարձակ իներցիալ սիստեմ» լինի: Դա մի «բացարձակ զետեղարան» է, որի մեջ իներտ զանգվածով ֆիզիկական սիստեմները գտնվում են ազատ վիճակում: Տիեզերքի ընդլայնման շրջանում առաջ գալով և ձեռք բերելով որոշակի իներտ զանգված, այսինքն ձեռք բերելով որոշակի $p=mv$ իմպուլս, այդ ֆիզիկական սիստեմները շարունակում են իներցիայով շարժվել,

փոփոխվել, զարգանալ: Դրանից որոշները, ինչպես արդեն ասացի, կուլմինացիոն փուլում ոչնչանում են, որոշները առաջանում են, այսինքն սովորական մատերիայի էվոլյուցիան շարունակվում է, բայց այդ ամենը ոչ մի կերպ ֆիզիկապես չի ազդում մեր տիեզերքի կառուցվածքի՝ կազմավորված հարթ տարածության ժամանակի ստաբիլության, հավասարակշռության, ստացիոնար վիճակի վրա, չի փոփոխում այն: Այդ մասին որոշակի պատկերացում կա Չեռնինի հոդվածներում: Բայց Չեռնինի մոտ նորից անբացատրելի է մնում, թե ինչպես է ձեռք բերվում այդ հավասարակշռության վիճակը և ինչու, այնուամենայնիվ, գալակտիկաների և դրանց գերկուտակումների ամբողջությունը չի ազդում և փոփոխում այդ հավասարակշռությունը, այդ ստաբիլությունը:

Մենք տալիս ենք դրա ֆիզիկական բացատրությունը: Մեր տեսության մեջ բոլոր գալակտիկաների և դրանց կուտակումների ամբողջությունը՝ Մետագալակտիկան (կամ ինչպես Համբարձումյանը կասեր D մարմինների ամբողջությունը, որը ևս մի մեծ D մարմին է) իր առաջացման, կազմավորման պահից և մեր տիեզերքի ողջ էվոլյուցիայի ընթացքում, չի ազդել և չի էլ կարող ազդել, փոփոխել մեր տիեզերքի կառուցվածքը, հարթ տարածություն-ժամանակի կազմավորման պրոցեսն ու ընթացքը, քանզի Մետագալակտիկան իր զանգված-էներգիայով մոտավորապես $1/10^5$ մասն է կազմում, այսինքն, իսկապես ազատ շարժամբ օժտված ֆիզիկական սիստեմների ամբողջությունը մեր տիեզերքի դրական զանգվածի չնչին մասն է կազմում, ինչի պատճառով էլ չի կարող ազդել և փոփոխել մեր տիեզերքի կառուցվածքը⁵¹:

Այսպիսով, համոզվեցինք, որ մեր տիեզերքի ընդհանուր ժամանակի սլաքը կապված է և բնութագրում է դրա կառուցվածքի՝ հարթ տարածության, ձևավորման հետ և երբ այդ կառուցվածքի կազմավորումն ավարտվում է $T_u = U_{\text{եր}}$ կուլմինացիայի պահին, ապա ավարտվում է նաև ժամանակի սլաքի (անշրջելիության) առաջ ընթացքը, իհարկե բոլոր ֆիզիկական պրոցեսները կանգ չեն առնում, շարունակում են տեղի ունենալ, բայց այդ ամենը չի նպաստում ընդհանուր ժամանակի սլաքի առաջ խաղացմանը, այլ կատարվում է $T_u = 10^9$ վ. ժամանակահատվածի շրջանակներում: Մեր տիեզերքի ժամանակը, ասես դադարի, հանգստի վիճակում է գտնվում և դա

⁵¹ Իսկ թե ինչու $\frac{1}{10^5}$ մասն է կազմում, դրա բացատրությունը գրքի IV գլխում կգտնեք:

ֆիզիկապես բնութագրում է հենց տիեզերքի ստացիոնար, ստաբիլ վիճակը՝ Մաքսիմոնի վիճակը: Իսկ այդ դադարի, ստաբիլության վիճակից դուրս բերել կարող է

միայն և միայն դրսից ստացած ազդակը, իմպուլսը, որը և խթանում է տիեզերքի հանգստի, ստաբիլության վիճակից դուրս գալը և նրա կառուցվածքի փոփոխությունը՝ դեգրադացիան:

Մեր տիեզերքի կառուցվածքի խոշորահատիկ միատարրությունից անցում է կատարվում մանրահատիկ միատարրությանը, ինչը հենց նշանակում է, որ տիեզերքի ժամանակի սլաքը կուլմինացիոն կետից, հարաբերական դադարից հետո շարունակում է իր ընթացքը, բայց հակառակ ուղղությամբ՝ սիստեմի քայքայման, ոչնչացման ուղղությամբ: Դա նշանակում է, մեր տիեզերքի կողմից պարբերաբար՝ 10^{49} վրկ-ը մեկ, անջատվում են 10^{62} հատ կեղծմիմիմոններ և ի վերջո մեր այդ տիեզերքը՝ որպես լոկալ ֆիզիկական եզակի սիստեմ, կդադարի գոյություն ունենալուց՝ կսպառվի նրա կյանքի տևողությունը՝ $t_{կտ}=t_{ս}U=10^{81}$ վրկ: Դա ժամանակի սլաքի ամբողջ պարույրի տևողությունն է, բայց եթե հաշվի առնենք պարույրի կուլմինացիայից հետո ժամանակի սլաքի հետադարձ ուղղությունը, ապա $t_{կտ}=t_{ս}/U=10^{9}$ վրկ/ $U=10^{43}$ վրկ, ուղղակի պիտի հաշվի առնենք, որ սա բոլորովին չի նշանակում վերադարձ մեր տիեզերքի կյանքի տևողության սկզբին, այլ նշանակում է մեր տիեզերքի կյանքի տևողության ավարտը համընկնում է մեկ ուրիշ տիեզերքի կյանքի տևողության սկզբին:

2.10 Հարթ տարածության լոկալ, վերջավոր բնույթը: Դրա հարաբերական փակ և բաց լինելու մասին

Հարթ տարածությունը վերջավոր շառավիղ ունի: Թեև Էյնշտեյնն ասում է, թե հարթ տարածության կորության շառավիղը անվերջ է կամ 0 է: Կամ ընդունված կարծիք է, որ հարթ տարածությունը անվերջ տարածություն է, բայց դա հենց բխում է հարթ տարածության սխալ պատկերացումներից: Դա հարթ տարածության մասին զուտ երկրաչափական (մաթեմատիկական) պատկերացում է: Քանի որ հարթ ընկալվում է հարթ մակերեսի կամ ուղիղ գծի անալոգիայով, որոնց ծայրը ինչքան

շարունակես, այնքան անվերջորեն կտարածվի, չի ընդհատվի, ի տարբերություն կոր գծի կամ կոր հարթության, որոնց ծայրերը շարունակելիս թե՛ գիծը, թե՛ հարթությունը փակվում են իրենք իրենց վրա: Ճիշտ այդպես էլ ընկալվում է հարթ և կոր տարածությունը: Բայց դա աբստրակտ մաթեմատիկական պատկերացում է հարթ տարածության մասին: Նման հարթ տարածությունը ո՛չ ֆիզիկական ծագում ունի, ո՛չ ֆիզիկական հատկություններով է օժտված և ո՛չ էլ ֆիզիկական հետևանքներ է թողնում:

Իսկ մեզ հետաքրքրում է «ֆիզիկական տարածությունը» կամ, ավելի ստույգ, լոկալ ֆիզիկական սիստեմների տարածությունը, իր թե՛ ներքին և թե՛ արտաքին պլանում: Եվ քանի որ ֆիզիկական սիստեմների հատկությունները ֆիզիկական բնույթ ունեն, ուրեմն մեր ուսումնասիրած տարածությունը պիտի լինի ֆիզիկական բնույթի, ունենա ֆիզիկական հատկություններ և որպես այդպիսին, պիտի ունենա ֆիզիկական ծագում և պատճառներ:

Մեր տիեզերքը՝ որպես լոկալ ֆիզիկական սիստեմ, ուսումնասիրելիս, նրա ներսի տարածությունը հետազոտելիս, մենք փաստորեն կանգնում ենք Լեյբնիցի տեսակետի վրա. իսկապես այդ ներսի տարածությունը գրեթե նույնանում է սիստեմի բաղադրիչներից ձևավորված կառուցվածքին: Հետևապես սիստեմի այդ ներքին կառուցվածքով է բնորոշվում նրա տարածությունը (ներքին պլանի), ուրեմն, եթե տարածությունը հարթ է, ապա դրա հիմքում ընկած է սիստեմի կառուցվածքը: Այդ կառուցվածքն է տարածության հարթության ֆիզիկական պատճառը: Այստեղից էլ հարց է ծագում, թե ինչի՞ց է կազմված և ինչպե՞ս է կազմված, ձևավորված այդ կառուցվածքը, որ առաջ է բերում հարթ տարածություն: Ընդ որում, այդ կառուցվածքը հարթ տարածություն է առաջ բերում, թե իր ձևավորման սկզբում և թե մեր տիեզերքի գոյության ողջ ընթացքում... Մենք արդեն պարզել ենք, որ մեր տիեզերքը կառուցված է դրական և բացասական կոմպոնենտներից, որոնք իրար հավասարակշռում են: Այդ կառուցվածքի բացասական կոմպոնենտը օժտված է տարածության բացասական կորությամբ, իսկ դրականը՝ տարածության դրական կորությամբ: Ընդ որում մեր տիեզերքի էվոլյուցիայի կառուցվածքի՝ հարթ տարածության կազմավորման սկզբում այդ կոմպոնենտներից յուրաքանչյուրի բացարձակ արժեքը անչափ մեծ է և իրար հավասար է մնում էվոլյուցիայի ողջ ընթացքում՝ $|K| = \frac{1}{r_{pl}^2 n^2}$: Հիմա. ինչու համաձայն

չենք ընդունված տեսակետին, թե հարթ տարածությունը անվերջ է, չի կարող վերջավոր լինել: Հենց այն պարզ պատճառով, որ մեր հարթ տարածությունը ֆիզիկական ծագում ունի, երկու ֆիզիկական կոմպոնենտներից է կազմված, որոնք երկու հակադիր ֆիզիկական ուժեր են ներկայացնում: Ուժեր որոնք գործում են Նյուտոնի երրորդ օրենքի համաձայն, բայց քանի որ իրենց բնույթով զանգվածային (գրավիտացիոն) փոխազդեցության ուժեր են, ապա միասնություն են կազմում. այդ երկու կոմպոնենտները կազմում են մեր տիեզերքի միասնական կառուցվածքը, որը վերջավոր տարածական ծավալներ ունի նախևառաջ իր կազմավորման աղյուսիկների՝ կեզմինիմոնների վերջավոր քանակի (Ա քանակի) պատճառով: Բացի դրանից մեր տիեզերքի հարթ տարածությունը վերջավոր ծավալ ունի կամ վերջավոր շառավիղ ունի այն ֆիզիկական նշանակալից պատճառով, որ դրական և բացասական կոմպոնենտները իրար զսպում, հավասարակշռում են. դա չի նշանակում, որ դրական կոմպոնենտի տարածության դրական կորությունը բացարձակապես չեզոքացնում, ոչնչացնում է բացասական կոմպոնենտի տարածության բացասական կորության ֆիզիկական հատկություններն ու հետևանքները, բոլորովին: Դա պարզապես նշանակում է, որ դրական կորությունը սահմանափակում է, վերջավորում է տարածության բացասական կորության ֆիզիկական հատկությունները: Նույն ձևով էլ բացասական կորությունը սահմանափակում, վերջավորում է դրական կորության հատկությունները: Այսպիսով, ստացվում է, կազմավորվում է մեր տիեզերքի կառուցվածքը, որի տարածությունը թեև հարթ է, բայց և վերջավոր է. կոմպոնենտներից ոչ մեկը ուժով մյուսին չի զիջում, ինչի հետևանքով այդ հարթ տարածությունը ոչ բացարձակապես կծկվում, սեղմվում է և ոչ էլ բացարձակապես ընդլայնվում է: Այն ոչ բացարձակ կոլապսի և ոչ էլ բացարձակ անտիկոլապսի է ենթարկվում: Մեր տիեզերքի դրական կոմպոնենտը՝ տարածության դրական կորությունը իր ֆիզիկական ազդեցությամբ (ձգողականությամբ) թույլ չի տալիս, որ տիեզերքի կառուցվածքը, նրա տարածությունը բացարձակ բաց լինի: Իսկ բացասական կոմպոնենտը՝ տարածության բացասական կորությունը, իր ֆիզիկական ազդեցությամբ (վանողականությամբ) թույլ չի տալիս, որ տիեզերքի կառուցվածքը, տարածությունը բացարձակ փակ լինի: Ահա այդ երկու ուժերի հավասարակշռությամբ ապահովված է մեր տիեզերքի հարթ տարածության հարաբերական փակ և բաց լինելը: Դրական

կորության և բացասական կորության շառավիղները միշտ իրար հավասար են մնում և իրար զսպում, վերջավորում, սահմանափակում են: Ահա թե ինչու, համոզված եմ, որ մեր տիեզերքի ներսի հարթ տարածությունը վերջավոր շառավիղ ունի:

Մեր տիեզերքի էվոլյուցիայի զարմանալի օրինաչափություններ է դրսևորում: Այդ էվոլյուցիայի ընթացքում հարթ տարածության դրական և բացասական կորությունները միշտ հավասար են իրար, թեև տարածության ծավալը մեծանում է: Եվ ամենակարևորը. մեր տիեզերքի դրական և բացասական կոմպոնենտների զանգվածներն ավելանում են $|m_n|=nm_{pl}$, բայց այդ երկու կոմպոնենտների վանդակականության և ձգողականության ուժերը, իրենց բացարձակ արժեքով, միշտ մնում են նույնը՝ $|F|=\frac{c^4}{G}=\text{const}$:

Այստեղ կարևոր է մեկ անգամ ևս հիշեցնել, որ մեր տիեզերքի կառուցվածքը էվոլյուցիայի թե՛ սկզբում, թե՛ ընթացքում միշտ հավասարակշռված վիճակում է գտնվում. բնականաբար հարց է ծագում, թե այդ դեպքում ինչպես համատեղել մշտական հավասարակշռվածությունը էվոլյուցիայի, փոփոխման կամ ընդլայնման հետ: Հենց մեր կոսմոլոգիական մոդելն ապահովում է հավասարակշռության և անհավասարակշռության, հանգստի և փոփոխման, ստատիկ և էվոլյուցիոն մոմենտի, միտումների դիալեկտիկական միասնությունը: Այդ միասնությունն ապահովվում է նրանով, որ մեր տիեզերքի դրական և բացասական կոմպոնենտները առանձին-առանձին փոփոխական են, բայց այդ փոփոխականությունը համաչափ և հավասարաչափ է, այնպես, որ երբեք չի խախտվում, այլ միշտ պահպանվում է դրանց հավասարակշռվածությունը:

$$\frac{1}{n^2} \left(\frac{1}{r_{pl}^2} + \left(-\frac{1}{r_{pl}^2} \right) \right) = \frac{G\varepsilon_n}{c^4} + \left(-\frac{G\varepsilon_n}{c^4} \right)$$

Այս հավասարումն արտահայտում է մեր տիեզերքի կառուցվածքի և դրա համապատասխան հարթ տարածության հավասարակշռությունը: Այդ հավասարման երկու կողմերն էլ միշտ հավասար են զրոյի, այսինքն հավասարման ձախ կողմը, որը նկարագրում է տարածության կորությունը, միշտ հավասար է զրոյի, այսինքն ցույց է տալիս, որ տարածությունը երկու կոմպոնենտից է կազմված՝ դրական և բացասական կորություններից, որոնք բացարձակ արժեքով միշտ իրար հավասար են՝ n -ի ցանկացած արժեքի դեպքում, հարթ տարածությունը մնում է միշտ հարթ, թեև

նրա ռեալ շառավիղը կարող է ունենալ փոփոխվել: Հավասարման աջ կողմն արտահայտում է մեր տիեզերքի էներգիայի (զանգվածի) խտությունը, որը ցույց է տալիս, որ մեր տիեզերքի լրիվ զանգված-էներգիան երկու կոմպոնենտներից է կազմված՝ դրական և բացասական զանգված-էներգիաներից, որոնք իրար միշտ հավասարակշռում են, n -ի ցանկացած արժեքի դեպքում և $\varepsilon_{\text{tot}} = \varepsilon_n + (-\varepsilon_n) = 0$: Այսինքն մեր կոսմոլոգիական հավասարումը ծայրաստիճան սիմետրիկ է: Մնում է ավելացնել, որ $1 \leq n \leq U$, այսինքն n -ը արմոնային փոփոխականը ունի սկիզբ և վերջ, այն մեկից փոքր լինել չի կարող և U -ից մեծ արժեք ունենալ չի կարող, այսինքն $n=U$ կամ $n=1$ սրանք n -ի էքստրեմալ, սահմանագծային արժեքներն են՝

$$|\varepsilon_{\text{pl}}| = \left| \frac{c^4}{G r_{\text{pl}}^2} \right| \text{ կամ } |\varepsilon_n| = \left| \frac{c^4 K_n}{G} \right| \rightarrow |K_n| = \left| \frac{1}{r_{\text{pl}}^2} \right| \cdot \frac{1}{n^2}:$$

$$\text{Հիմա } n=1 \text{-ի դեպքում } \left| \frac{1}{r_{\text{pl}}^2} \right| = \left| \frac{G \varepsilon_{\text{pl}}}{c^4} \right|, \quad \frac{1}{r_{\text{pl}}^2} + \left(-\frac{1}{r_{\text{pl}}^2} \right) = \frac{G \varepsilon_{\text{pl}}}{c^4} + \left(-\frac{G \varepsilon_{\text{pl}}}{c^4} \right) = 0:$$

Այսպես մեր տիեզերքի $|\varepsilon_{\text{pl}}| = 10^{114} \text{ էրգ/սմ}^3$, բայց $\varepsilon_{\text{tot}} = \varepsilon_n + (-\varepsilon_n) = 0$, $m_{\text{tot}} = m_{\text{pl}} + (-m_{\text{pl}}) = 0$, բայց տարածության $V_n = v_{\text{pl}} = 10^{-99} \text{ սմ}^3$, քանի որ տարածության r_n շառավիղը հավասար է մոտավորապես r_{pl} -ին՝ $r_n = r_{\text{pl}} + r_i \approx r_{\text{pl}}$, որտեղ r_i -ն թվացյալ մեծություն է, և արտահայտում է բացասական կորության շառավիղը ու քանի որ մոդուլով հավասար է r_{pl} -ին, ապա դրանց գումարը նույնպես հավասար է r_{pl} :

$$\text{Երբ } n=U, \text{ ապա } \frac{1}{r_2^2} + \left(-\frac{1}{r_2^2} \right) = \frac{G \varepsilon_2}{c^4} + \left(-\frac{G \varepsilon_2}{c^4} \right) = 0: \text{ Մեր տիեզերքի } m_{\text{tot}} = 10^{57} \text{ գր.} - 10^{57} \text{ գր.} = 0,$$

բայց ծավալը հավասար է $V_U = r_U^3 = 10^{87} \text{ սմ}^3$, քանի որ տիեզերքի ռեալ շառավիղը $R_U = R_U + R_{U,i} \approx U R_{\text{pl}} = 10^{29} \text{ սմ}$:

Ինչպես տեսնում ենք մեր տիեզերքի հարթ տարածությունը, որի կորությունը հավասար է զրոյի, օժտված է վերջավոր ռեալ շառավիղ ծավալով, ընդ որում կոսմոլոգիական ընդլայնման ցանկացած փուլում $r_n = r_{\text{pl}} \cdot n \rightarrow r_U = r_{\text{pl}} \cdot U$

$$V_n = r_{\text{pl}}^3 n^3 \rightarrow V_U = r_{\text{pl}}^3 \cdot U^3$$

2.11 Լրացում: Հարաբերականության տեսության հիմնախնդիրները և դրանց լուծման ուղին

Նախ քննարկենք հարաբերականության հատուկ տեսության խնդիրները: Հարաբերականության հատուկ տեսությունը «հարթ տարածության տեսություն է, հարթ տարածություն-ժամանակի տեսություն է»: Այս տեսությունը չի քննարկում, թե ինչու է տարածություն-ժամանակը հարթ, կվազիէվկլիդյան, այն որպես հիմք պատրաստի ընդունում է այդ իրողությունը և նկարագրում մարմինների շարժումը այդ կոնտինիումի մեջ: Եվ քանի որ այդ տեսության Մինկովսկու տարածություն-ժամանակը գրավիտացիոն դաշտերից զուրկ է, այդ իսկ պատճառով այն կարող է դիտվել լույսի համար որպես դատարկ տարածություն, և բնականաբար, այդ դատարկ տարածության մեջ լույսի քվանտները որևէ ֆիզիկական ազդեցության, ուժի, դիմադրության չենթարկվելով, շարժվում են ազատ, ուղիղ գծով և հաստատուն արագությամբ: ՀՀՏ-ի ամենամեծ խնդիրը c արագության հաստատուն լինելն է: ՀՀՏ-ում $c = \text{const}$ ընդունվում է որպես պոստուլատ և նման պոստուլատ է նաև Մինկովսկու տարածություն-ժամանակը, ու պարզ չէ, թե ինչու այդ երկու պոստուլատները պետք է ընդունել առանց բացատրության, առանց ֆիզիկական հիմնավորման:

Տեսությունը, որպես հիմք ընդունելով որոշակի աքսիոմաներ, պոստուլատներ, փորձով հաստատված հիմնադրույթներ, ի վերջո պետք է կարողանա ամբողջ տեսության ավարտին տալ այդ հիմնադրույթների, պոստուլատների, հաստատունների որոշակի գիտական բացատրություն: Մինչդեռ ՀՀՏ-ի շրջանակներում նման բացատրություն չկա և անհնար է: Տրամաբանորեն սպասելի էր, որ այդ խնդիրների բացատրությունը կունենա հարաբերականության ընդհանրացված կամ ընդհանուր տեսությունը:

Էյնշտեյնն ինքն էլ խոստովանում է, որ Ընդհանուր հարաբերականության տեսությունը (ԸՀՏ) կամ գրավիտացիայի տեսությունը, հենվելով ՀՀՏ-ի վրա, ևս հարթ տարածությունը վերցնում է պատրաստի և այդ տարածության մեջ զանգվածի առկայությամբ բացատրում գրավիտացիայի առաջացումը: Էյնշտեյնի գրավիտացիայի տեսության ամենամեծ ձեռքբերումը այն է, որ նա միավորեց, թվում է թե, անհամատեղելի ֆիզիկական երկու հասկացություններ, կոնցեպցիաներ՝ էներգիա-զանգվածը և տարածություն-ժամանակը: Այսինքն, մի կողմից զարգացրեց

Նյութոնի պատկերացումները, որ զանգված-էներգիան է ձգողականության պատճառը, կրողը (շնորհիվ իր հայտնի $E=mc^2$ բանաձևի նա զանգված-էներգիայի էկվիվալենտությունը հայտնաբերեց՝ ցույց տալով, որ էներգիան և զանգվածը միևնույն էության կամ մատերիայի միևնույն ատրիբուտի երկու տարբեր դրսևորումներն են, հետևապես, դրանք կարելի է միավորել մեկ էության մեջ կամ մեկ հասկացության մեջ): Մյուս կողմից, զարգացնելով տարածության մասին ոչ էվկլիդեսյան երկրաչափության պատկերացումները և հատկապես տարածության հատկությունները կապելով ֆիզիկական պատճառների հետ՝ Էյնշտեյնը հանգեց այն եզրակացությանը, որ տարածություն-ժամանակի կորությունը պայմանավորված է որոշակի զանգվածի առկայությամբ, այսինքն, Միսկովսկու տարածություն-ժամանակի՝ հարթ տարածության մեջ հայտնված որոշակի զանգվածը իր շուրջը առաջ է բերում այդ տարածության կորությունը: Սա է Էյնշտեյնի ամենամեծ մտահաղացումը՝ գրավիտացիան դա տարածության կորությունն է, որը պայմանավորված է մատերիայի որոշակի էներգիա-զանգվածով: Բերենք գրավիտացիոն դաշտի՝ նրա հայտնի հավասարումը՝ $R_{mv} - \frac{1}{2} G_{mv} R = \frac{8\pi G T_{mv}}{c^4}$: Այս հավասարման ձախ կողմը արտահայտում է տարածության կորությունը, իսկ աջ կողմի արտահայտությունը մատերիայի էներգիա-զանգվածը, որն առաջ է բերել այդ կորությունը: Այս բանաձևը թերի է, պակասավոր և դա շուտ հայտնաբերվեց: Էյնշտեյնը ինքն էլ դժգոհ էր, և իր կյանքի վերջին 35 տարին նվիրեց գրավիտացիայի իր իսկ ստեղծած տեսության թերությունների հաղթահարմանը: Այդ հավասարման թերի պակասավոր լինելը չի նշանակում, որ այն սխալ է, բոլորովին. պարզապես դա նշանակում է, որ այդ հավասարումը ծավալվելու, լրացվելու, ընդհանրացվելու կարիք ունի: Այս ուղղությամբ գիտնականների բազմաթիվ ջանքերը շուրջ հարյուրամյա պատմություն ունեն (սա մի առանձին մենագրության թեմա է): Ինչպես Ստանյուկովիչն է ժամանակին նշել, այդ բոլոր փորձերը, փաստորեն, ձևական բնույթ են կրել, այսինքն, այդ փորձերը մաթեմատիկական շրջանակներից դուրս չեն եկել, մինչդեռ խնդիրը ֆիզիկական բնույթի է: Այսպես օրինակ՝ ընդհանրացման առաջին փորձը կատարեց ինքը Էյնշտեյնը: Խոսքը նրա ստեղծած ստատիկ կոսմոլոգիական մոդելի մասին է: Էյնշտեյնի այդ փորձը՝ թերևս միակ կոնցեպտուալ ընդհանրացման փորձը, մնաց պատմության մեջ: Հետևենք հանճարեղ ֆիզիկոսի տրամաբանությանը:

Ստեղծելով գրավիտացիայի իր հայտնի հավասարումը՝ նա մտահոգվում է աշխարհի կամ տիեզերքի ֆիզիկական մոդելը ստեղծելու խնդրով՝ բնականաբար հիմք ընդունելով գրավիտացիոն դաշտի իր հավասարումը: Սակայն նախնական մոտեցումից պարզ է դառնում, որ այդ հավասարումը չի կարելի կիրառել տիեզերքի նկարագրության մեջ: Ինչո՞ւ, որովհետև, ըստ նրա փիլիսոփայական պատկերացումների, տիեզերքը՝ որպես ամբողջություն, անփոփոխ է, և ահա տուրք տալով այդ ավանդությանը (քանի որ տիեզերքից դուրս չկա որևէ բան, որի հետ հարաբերվեր, փոխազդեր և հետևաբար փոփոխվեր տիեզերքը, ուստի այն անփոփոխ է), Էյնշտեյնը որոշում է կառուցել տիեզերքի կոսմոլոգիական մի մոդել, որը պետք է արտացոլեր այդ անփոփոխությունը: Այդ անփոփոխությունը նախ և առաջ նշանակում է տիեզերքի ծավալի կամ շառավղի անփոփոխություն, ինչպես նաև զանգված-էներգիայի և հետևապես նաև միջին խտության անփոփոխություն: Բայց ինչպես հասնել նման մոդելի ստեղծմանը, չէ որ նրա վերը նշած հավասարումը չի բավարարում այդ պահանջին: Այդ հավասարումով արտահայտում է գրավիտացիայի միայն փոփոխվող մոդել: Եվ ահա Էյնշտեյնը կատարում է ֆիզիկայի պատմության մեջ աներևակայելի մի համարձակ քայլ՝ մի մտահղացում, որը նույնիսկ իր կողմից լիակատար բացատրություն չունեցավ, չստացավ. նա առաջ քաշեց ունիվերսալ ձգողականության կողքին ունիվերսալ վանողականության առկայության գաղափարը: Նա իր հավասարման մեջ մտցրեց հանրահայտ Λ կոսմոլոգիական հաստատունը, որն իր համոզմամբ ունիվերսալ ձգողականությանը համագոր, հավասարակշռող ունիվերսալ վանողականությունն է արտահայտում: Այս քայլը ֆիզիկայի պատմության մեջ մնաց որպես Էյնշտեյնի գրավիտացիոն տեսության կոնցեպտուալ ընդհանրացման առաջին և միակ փորձը, որն իր էական թերությամբ հանդերձ ԸՀՏ-ի ընդհանրացման միակ ճիշտ ուղղությունը մատնանշեց: (Λ կոսմոլոգիական հաստատունի «ողիսականին» նվիրված մեր մտորումները կներկայացնենք առանձին պարագրաֆով): Իսկ այստեղ խոսենք Էյնշտեյնի՝ պատմականորեն առաջին կոսմոմոդելի մասին.

1. այդ մոդելի կարևորությունն այն է, որ այն փորձում է նկարագրել կոսմոլոգիական մոդելի ստատիկ, անփոփոխ վիճակը: Թեև հետագայում Ֆրիդման-Լեմետրի տեսական աշխատությունների և Հաբլի դիտարկումների շնորհիվ ընդհանրապես ժխտվեց տիեզերքի ստատիկ մոդելը, սակայն ինձ համար Արմոնների

տեսության տեսանկյունից թերի է այն կոսմոլոգիական մոդելը, որը միակողմանիորեն կամ ստատիկ, կամ փոփոխվող վիճակ է նկարագրում: Մեր խորին համոզմամբ, լիարժեք է միայն այն կոսմոլոգիական մոդելը, որն ի վիճակի է նկարագրելու, կամ որը ընդգրկում է իր մեջ, միավորում է իր մեջ այդ երկու հակադիր մոտեցումները, այսինքն նկարագրում է և՛ ստատիկ, և՛ փոփոխական վիճակները: Հետևապես ստատիկ կոսմոմոդելի մասին Էյնշտեյնի մտահղացումից լրիվությամբ հրաժարվելու իրավունք չունենք (այս իմաստով դրական պետք է համարել Հոյլի, Բոնդիի և մյուսների ջանքերը, թեև նրանք էլ ընկնում էին մյուս ծայրահեղության գիրկը՝ ժխտելով ընդլայնվող կոսմոմոդելը), բայց ոչ էլ իրավունք ունենք ժխտելու կամ հրաժարվելու ընդլայնվող կոսմոմոդելի նվաճումներից: Մեր խնդիրը հետևապես այդ երկու մոտեցումների, կոնցեպցիաների միավորումն է մեկ միասնական կոսմոմոդելի՝ Արմոնային կոսմոմոդելի մեջ: Համենայն դեպս, դիալեկտիկական մեզ այդ է հուշում: Բայց այդ միավորումը ոչ թե ֆորմալ, մեխանիկական բնույթի պիտի լինի, այլ էական, դիալեկտիկ բնույթի պիտի լինի, կոսմոմոդելի ստատիկ վիճակը իր մեջ փոփոխման, էվոլյուցիայի, ընդլայնման կամ սեղմման հնարավորությունը պետք է պարունակի և հակառակը՝ կոսմոմոդելի փոփոխվող վիճակը իր մեջ ստատիկության պահը պիտի ունենա և ձգտի իր փոփոխման ընթացքում հանգելու, ձեռք բերելու ստատիկ վիճակ:

Ուրեմն, Էյնշտեյնի ստատիկ կոսմոմոդելը պետք է ոչ թե ժխտել, այլ բացահայտելով դրա թերությունները, հաղթահարել, վերացնել այդ թերությունները, հասնել կատարյալ ստատիկ մոդելի ձևավորմանը: Գիտնականները (Ֆրիդման, Էդինգտոն և ուրիշներ) ժամանակին բացահայտեցին, որ Էյնշտեյնի կոսմոլոգիական հավասարման արտահայտած ստատիկությունը, անփոփոխությունը թվացյալ է, պատրանք է: Ինչո՞ւ: Քանի որ Λ կոսմոլոգիական անդամը հաստատուն մեծություն է ըստ Էյնշտեյնի, իսկ հավասարման երկու կողմերում գտնվող անդամները բացարձակորեն իրար չեն հավասարակշռում: R շառավղի չնչին փոփոխությունը առաջ է բերում ունիվերսալ ձգողականության և ունիվերսալ վանողականության միջև հավասարակշռության խախտում, ինչը կարող է գնալով ավելի խորանալ, հետևապես սիստեմի հավասարակշռվածությունը, ստատիկությունը թվացյալ է, բացարձակ չի: Այս հարցում, եթե մի քիչ խորը վերլուծենք Էյնշտեյնի կոսմոլոգիական բանաձևը, ապա վերը նշած թերությունը հնարավոր է հաղթահարել միայն այն

դեպքում, եթե ընդունենք $\Lambda = \frac{1}{R^2}$, որտեղ R -ը տիեզերքի շառավիղն է և

$$a_{tot} - \frac{Gm}{R^2} + \frac{\Lambda c^2}{3} R \quad a_{tot} = 0 \rightarrow \frac{Gm}{R^2} = \frac{\Lambda c^2}{3} R:$$

Այս վերջին հավասարման մեջ աջ կողմի արտահայտությունը բացարձակապես հավասարվում է ձախ կողմի արտահայտությանը, եթե ընդունում ենք, որ $\Lambda = \frac{1}{R^2}$ փոփոխական է, իսկ $m = \frac{Rc^2}{G}$: Այս արժեքները տեղադրենք հավասարման մեջ, կստանանք $\frac{c^2}{R} = \frac{c^2}{R}$: Ուրեմն a_{tot} կարելի է ներկայացնել նաև այս կերպ՝ $a_{tot} = \frac{c^2}{R} - \frac{c^2}{R} = 0$: Այս դեպքում ստացվում է բացարձակապես կայուն, ստատիկ կոսմոմոդել: Այստեղ, այնուամենայնիվ, մի մեծ բաց կա. անհասկանալի է մնում, թե ունիվերսալ վանողականությունն արտահայտող Λ -ն, որը մենք ընդունեցինք որպես փոփոխական մեծություն, ինչ ֆիզիկական բնույթ, բացատրություն ունի, որն է այդ ունիվերսալ վանողականության ֆիզիկական հիմքը: Այդ հարցը պարզելու համար նորից պետք է վերադառնալ Էյնշտեյնի գրավիտացիայի հիմնական հավասարմանը: Գաղտնիքը այդ հավասարման պակասավորության մեջ է: Էյնշտեյնն ինքն էլ հասկանում էր իր ստեղծած ՀՀՏ-ի հիմնական թերությունը: Նրա տեսությունը որպես հիմք, ապրիորի ընդունում էր հարթ տարածությունը, որի ֆոնի վրա կառուցվեց մատերիայի զանգվածի կողմից առաջացող տարածության կորությունը՝ գրավիտացիան նկարագրող տեսությունը: Սակայն այդ տեսությունը բոլորովին էլ չկարողացավ բացատրել հարթ տարածության առաջացման, գոյության ֆիզիկական պատճառները: Ուրեմն Էյնշտեյնի հայտնի այդ բանաձևը պետք է ընդհանրացնել հենց այս իմաստով: Կոսմոլոգիական հաստատունը ավելացնելով իր բանաձևի մեջ՝ նա փորձեց ունիվերսալ գրավիտացիային հակադրել մի համագոր ուժ՝ ունիվերսալ մի վանողականություն: Այսինքն նրա մտահղացումը, հիմնական գաղափարը, կռահումը ճիշտ էր, սակայն կատարումն էր ոչ ճիշտ: Ինչո՞ւ, ա) ձգողականությունը, որը իրավամբ Էյնշտեյնը ներկայացնում է որպես ցանկացած դրական էներգիա-զանգվածի կողմից առաջացրած տարածության կորություն, որը փոփոխական է, կախված այդ զանգված-էներգիայի մեծությունից, գրավիտացնող զանգվածի հեռավորությունից: բ) Եվ ինչու վանողականությունը չներկայացնել որպես բացասական զանգված-էներգիայի առաջացրած տարածության կորություն՝

վանողականություն: Վանողականություն, որն ունի ֆիզիկական կրող՝ բացասական էներգիա-զանգվածով օժտված մատերիայի տեսակ, ի տարբերություն դրականի:

Ասածից պարզ է դառնում, որ Էյնշտեյնը, իր հավասարման մեջ ավելացնելով կոսմոլոգիական անդամը, չի հասել իր նպատակին այն պատճառով, որ վանողականությունն արտահայտող Λ -ն կոսմոլոգիական հավասարման մեջ ներկայացված էր առանց իր կրողի, առանց բացասական էներգիա-զանգվածի տենզորի: Չէ որ Λ -ն իր չափայնությամբ $\frac{1}{R^2}$ է, այսինքն տարածության կորություն է արտահայտում: Իսկ ըստ նույն Էյնշտեյնի տարածության կորությունը ունի իր ֆիզիկական պատճառը՝ զանգված-էներգիան: Հետևապես տրամաբանորեն պետք է հետևություն անել, որ դրական զանգված-էներգիան առաջ է բերում տարածության դրական կորություն, իսկ բացասական էներգիա-զանգվածը առաջ է բերում տարածության բացասական կորություն: Սա նշանակում է, որ եթե Էյնշտեյնյան հավասարման ձախ կողմում (երկրաչափական կողմում) ներկայացվում է տարածության կորության արտահայտությունը, իսկ աջ կողմում այդ կորության պատճառը, կրողը՝ էներգիա-զանգվածի տենզորը, ուրեմն նույնը պետք է անել վանողականությունը նկարագրող տարածության բացասական կորության տենզորի և բացասական էներգիա-զանգվածի տենզորի հետ, այսինքն, այս վերջինները պետք է ավելացնել Էյնշտեյնի գրավիտացիայի հավասարման մեջ: Այդ դեպքում կստանանք մի հավասարում, որի աջ և ձախ կողմերի անդամները և՛ առանձին-առանձին են իրար հավասարակշռում, և՛ միասին: Հավասարման անդամներից յուրաքանչյուրը ունի անգամ փոփոխելիս՝ մյուսները ևս ենթարկվում են համապատասխան փոփոխության: Այդ հավասարման բոլոր անդամների գումարը միշտ հավասար է 0-ի: Ի՞նչ է նշանակում սա: Սա նշանակում է, որ Էյնշտեյնի հիմնական հավասարումը, որն իրենից ներկայացնում էր մեծ սիմետրիայի խախտում, այդ սիմետրիայի մի թևը, մի կողմն է միայն, և մենք, պարզապես, վերականգնեցինք այդ սիմետրիան՝ հավասարման մեջ ավելացնելով նաև մյուս թևը: Դեռ ավելին, մեր ստացած նոր հավասարումը բավարարում է Նյուտոնի հիմնարար օրենքին՝ մեր հավասարման մեջ ազդող և հակազդող ուժերը համագոր են, վանողականությունն ու ձգողականությունը համագոր են և հավասարակշռում են իրար: Իսկ դա նշանակում է, որ այդ երկու ֆիզիկական ուժերը, երկու՝ դրական և բացասական էներգիա-

զանգվածով օժտված մատերիայի հիմնական տեսակները, որոնք հակադիր ուժեր են առաջ բերում, որոնք առաջ են բերում տարածության դրական և բացասական կորություն, բայց որոնց առաջացրած այդ կորությունները համագոր են իրար և հավասարակշռում են իրար՝ ձևավորելով, առաջացնելով հարթ տարածություն-ժամանակ: Այսինքն, իրար հավասարակշռելով, չեն ոչնչացնում իրար, այլ մեկը մյուսին սահմանափակում, մեկը մյուսին զսպում է. դրական էներգիա-զանգվածով մատերիան իր ձգողականությամբ թույլ չի տալիս, որ բացասական էներգիա-զանգվածով մատերիան իր վանողականության շնորհիվ ցրվի անվերջության մեջ, անհետանա և անէանա այդպիսով: Իսկ իր հերթին բացասական էներգիա-զանգվածով մատերիան կապում է, թույլ չի տալիս դրական մատերիային, որ այն իր ձգողականության շնորհիվ ենթարկվի բացարձակ կոլապսի, վերածվի անհետացող մի կետի և այդպիսով ոչնչանա ու անհետանա: Այսպիսով, այդ երկու երևույթները իրար ոչ թե ոչնչացնում են, այլ իրար հավասարակշռելով, առաջ են բերում նոր որակ, առաջ են բերում մատերիայի ֆիզիկական ռեալությունը, որը ձեռք է բերում լոկալ ֆիզիկական սիստեմների տեսքով հանդես գալու ունակություն: Այսպիսով, մենք այլևս գործ ենք ունենալու լոկալ ֆիզիկական սիստեմի հետ, որը օժտված է վերջավոր ֆիզիկական պարամետրերով:

Այսպիսով, մենք մոտենում ենք քվանտային նկարագրությանը՝ ազատվելով անհարկի անվերջություններից և բացարձակ զրոներից:

Թեև առաջին հայացքից թվում է, թե, ինչպես ընդունված է մինչ օրս, հարթ տարածություն-ժամանակը չի կարող լոկալ, սահմանափակ լինել, բայց դա այդպես չէ, ինչպես կտեսնենք հետագայում, մեր կոսմոմոդելի թե՛ գծային տարածական չափերը, և թե՛ դրական ու բացասական մատերիաների բաժինների քանակը վերջավոր է և որոշվում է Արմոնային հաստատունով:

ա) Ինչո՞ւ է մեր աշխարհը հարթ, որն է դրա ֆիզիկական պատճառը, բացատրությունը

Այսօր արդեն փորձով՝ դիտարկումներով հաստատված փաստ է, որ մեր մետազալակտիկայի տարածությունը հարթ է, կվազիէվկլիդյան: Սա վերջին 10 տարիների գիտության մեծագույն նվաճումն է: Մի փաստ, որը մի կողմից խորացրեց փորձի և տեսության միջև եղած հակասությունն ու անդունդը, բայց նաև մյուս կողմից խթանում է ֆիզիկայի և մասնավորապես կոսմոլոգիայի տեսության զարգացումը:

Առաջին հերթին այդ փաստը վկայում է, մատնանշում է ԸՀՏ-ի սահմանափակությունը. վերջինս չի կարող բացատրել, թե ինչու մեր մետագալակտիկայի տարածությունը հարթ է, այն ի վիճակի չէ բացատրելու, թե որն է դրա ֆիզիկական պատճառը: Էյնշտեյնի տեսությունը ձևավորվել է հարթ տարածության, կամ Մինկովսկու տարածություն-ժամանակի հասկացության հիման վրա և գրավիտացիան նկարագրում է որպես այդ հարթության վրա որոշակի զանգվածի առաջացրած տարածության կորություն: Ինչպես ԸՀՏ-ի հեղինակն ինքն է նշում, իր տեսության մեջ հարթ տարածությունը վերցվում է պատրաստի, ապրիորի, այսինքն տեսությունը ինքը հարթ տարածության բացատրությունը չի պարունակում: Դրա գաղափարը Էյնշտեյնին հարկավոր էր, որպեսզի կարողանար ցույց տալ, որ 0 կորություն ունեցող հարթ տարածությունում հայտնված զանգվածը փոխում է այդ տարածության մեխանիկական հատկությունը, առաջ է բերում կորություն: Սա իհարկե հանճարեղ ֆիզիկոսի հանճարեղ մտահղացումն է՝ տարածության մեխանիկական հատկությունը որոշվում է մատերիայով: Հրաշալի մի գաղափար, որը Էյնշտեյնի իսկ կողմից հետևողականորեն չիրականացվեց: Իր ստեղծած ֆիզիկական տեսությամբ նկարագրելով գրավիտացիայի առաջացումը կամ գրավիտացիայի ֆիզիկական բնույթը՝ նա չկարողացավ հետևողականորեն զարգացնել այդ միտքը, չկարողացավ նույն կերպ բացատրել վանողականության առաջացումն ու ֆիզիկական բնույթը, այսինքն տարածության բացասական կորության, ունիվերսալ վանողականության առաջացումը կապելով մատերիայի բացասական էներգիա-զանգվածի հետ: Այստեղ տեղին է հիշել Էնգելսի հայտնի կանխատեսումը. «Но притяжение и отталкивание столь же неотделимы друг от друга, как положительное и отрицательное, и поэтому уже на основании самой диалектики можно предсказать, что истинная теория материи должна отвести отталкиванию такое же важное место, как и притяжению, и что теория материи, основывающаяся только на притяжении, ложна, недостаточна, половинчата»⁵²:

Թերևս ԸՀՏ-ի հեղինակը ինքն էլ շատ լավ զգում էր իր տեսության պակասավորությունը, դա է վկայում նրա կյանքի վերջին 35 տարիների տրնաջան

⁵² Энгельс, Диалектика природы, стр. 210-211.

փնտրտուքը՝ միասնական ընդհանրացված տեսություն ստեղծելու նրա անհաջող փորձերը:

Վերադառնանք խնդրի բուն էությանը: Փորձով հաստատված այն փաստը, որ մեր մետագալակտիկայի տարածությունը հարթ է, ընդ որում այդ հարթ լինելը պահպանվում է մետագալակտիկայի (նրա տարածության) ընդլայնման ողջ ընթացքում, պետք է ստիպի մեզ ընդունելու, որ մետագալակտիկայի մեջ մատերիայի դրական զանգված-էներգիայի հետ միաժամանակ գոյություն ունի նաև մատերիայի մեկ ուրիշ տեսակ՝ բացասական էներգիա-զանգվածով մատերիա: Ինչո՞ւ: Եթե, ըստ Էյնշտեյնի, տարածության մեխանիկական հատկությունները որոշվում են մատերիայի ներկայությամբ (նախ Էյնշտեյնի այս գաղափարը պետք է համարել բացարձակ ճշմարտություն՝ համընդհանուր իրողություն), ապա տրամաբանական է եզրակացնել, որ դրական զանգված-էներգիան առաջ է բերում (ինչպես Էյնշտեյնն է պնդում) տարածության դրական կորություն, այսինքն ձգողականություն, նույն կերպ էլ բացասական էներգիա-զանգվածը պետք է առաջ բերի տարածության բացասական կորություն, այսինքն վանողականություն: Հիմա այս երկու ֆիզիկական երևույթների համատեղելիությունը առաջ է բերում հարթ տարածության ֆիզիկական ռեալությունը: Այսինքն, մեր խորին համոզմամբ, հարթ տարածությունը ոչ թե ինքնաբերաբար գոյություն ունի, այլ նրա առաջացումը, նրա գոյությունը ֆիզիկական հիմքեր ունի և հետևապես ֆիզիկական բացատրություն ունի: Պարզ է դառնում, որ մետագալակտիկայի լոկալ տարածության հարթությունը առաջ է գալիս դրական և բացասական էներգիա-զանգվածների հավասար բաժինների համադրությամբ, գոյակցությամբ: Այդ բաժինների հավասարությունը և դրանց առաջացրած վանողականության և ձգողականության համագործընթացը հարթ տարածության ֆիզիկական հիմքն է հանդիսանում: Այսինքն, բացասական էներգիա-զանգվածի առաջացրած տարածության բացասական կորությունը, որն իր չափով հավասար դրական էներգիա-զանգվածի առաջացրած տարածության դրական կորության հետ է համադրվում, առաջ է բերում հարթ տարածությունը: Նյուտոնի լեզվով ասած, ունիվերսալ ձգողականության ուժին համապատասխանում և հավասարակշռում է ունիվերսալ վանողականության ուժը, որի արդյունքում էլ մենք ունենք հարթ տարածության մեխանիկան:

բ) Ինչո՞ւ և ինչպե՞ս գոյություն ունի սահմանագծային և հաստատուն արագությունը

գ) Էյնշտեյնի գրավիտացիոն դաշտի հիմնական հավասարման կոնցեպտուալ ընդհանրացումը

(ա) կետում մենք փաստորեն խոսեցինք հարթ տարածության ֆիզիկական պատճառների մասին, ինչը Էյնշտեյնի հավասարման կոնցեպտուալ ընդհանրացման գաղափարական հիմքն է կազմում: Այսինքն, Էյնշտեյնի հավասարումը մենք ընդհանրացնելու ենք ոչ թե նախկինի նման կամ նախկին փորձերի նման նրա մաթեմատիկական ապարատը բարդացնելու եղանակով՝ մնալով սակայն գուտ գրավիտացիայի կոնցեպցիայի շրջանակներում, այլ ընդհանրացման մեր փորձը գնալու է այլ ճանապարհով, հենց կոնցեպտուալ ընդհանրացման ճանապարհով. դա լինելու է գրավիտացիայի (ձգողականության) և անտիգրավիտացիայի (ունիվերսալ վանողականության) համատեղության կամ միասնության կոնցեպցիան: Այս ընդհանրացված կոնցեպցիան իր մաթեմատիկական ձևակերպումը, արտահայտումը պիտի գտնի մի նոր հավասարման տեսքով, որն իր մեջ որպես բաղադրիչ պարունակելու է նաև Էյնշտեյնի հայտնի բանաձևը: Կամ այլ կերպ ասած, մենք ընդհանրացնելու ենք Էյնշտեյնի հայտնի հավասարումը՝ ավելացնելով այդ հավասարման երկու կողմերում ունիվերսալ վանողականությունը արտահայտող անդամներ: Մենք արդեն խոսել ենք այն մասին, որ նման ընդհանրացման առաջին փորձը ձեռնարկել էր հենց Էյնշտեյնը՝ իր հավասարման մեջ ավելացնելով վանողականությունն արտահայտող կոսմոլոգիական հաստատունը: Բայց ինչպես հետագայում պարզվեց, Λ մասնիկի ավելացումը կոսմոլոգիական հավասարման մեջ արհեստածին էր և չհիմնավորված: Խնդիրը կայանում էր նրանում, որ նախ և առաջ այդ Λ կոսմոլոգիական անդամը դիտվում էր որպես անփոփոխ հաստատուն, և մյուս կողմից Էյնշտեյնի կոսմոլոգիական հավասարման մեջ պարզ չէր նրա ֆիզիկական ծագումը, նրա ֆիզիկական կրողը: Հետևապես մենք պետք է հաղթահարեինք նշած թերությունները՝ գրավիտացիայի հիմնական հավասարման ձախ կողմում մենք պետք է ավելացնեինք տարածության բացասական կորությունն արտահայտող անդամ, իսկ աջ կողմում՝ տարածության բացասական կորությունն առաջ բերող և դրան էկվիվալենտ բացասական էներգիա-զանգվածն արտահայտող անդամ: Այդ

ավելացումը պետք է կատարվի այն հաշվով, որ u ձախ կողմի անդամների գումարը, u աջ կողմի անդամների գումարը հավասար լինի 0-ի:

Այստեղ անհրաժեշտ է մի շարք լրացուցիչ մեկնաբանություններ անել.

1) նախ, քանի որ h սկզբանե E շտեյնի հավասարման մեջ հայտնվել է $\frac{G}{c^4}$ գործակիցը, ապա անհրաժեշտ է խոսել նաև այդ գործակցի ֆիզիկական բնույթի մասին: Այդ գործակիցը, մեր խորին համոզմամբ, ֆիզիկական լուրջ իմաստ և բովանդակություն ունի, և զարմանալի է, թե ինչպես E շտեյնը h նկատել կամ ուշադրություն h դարձրել այն հանգամանքի վրա, որ $\frac{c^4}{G} = F_{pl}$, այսինքն այդ գործակիցը ուժի չափայնություն ունի, այսինքն այն Պլանկի մեծությունների պարադիգմային է վերաբերում՝ Պլանկի մեծություններից մեկն է, որը թեև արտահայտված է Նյուտոնի գրավիտացիոն հաստատունով և ռելյատիվիստական c հաստատունով, սակայն G և c – ֆիզիկայի ոլորտի հիմնական հասկացություններից մեկն է՝ Արմոնային ուժն է արտահայտում: Այն, քանի որ անհրաժեշտորեն հայտնվել է u E շտեյնի գրավիտացիայի հավասարման մեջ, u մեր գրավիտացիայի, u վանդակականության միասնության կոնցեպցիայի հավասարման մեջ, ուրեմն հուշում է մեզ, որ այդ գործակիցը ունի որոշակի ֆունկցիոնալ դերակատարություն: Ո՞րն է այն: Այդ գործակիցը մատնանշում է նախ և առաջ, որ u աջ և ձախ կողմերի անդամներից յուրաքանչյուրը պետք է լինեն (նախնական առումով) Պլանկի մեծություններ, ունենան Պլանկի մեծությունների արժեքներ և փոփոխվեն այդ արժեքներին համապատասխան, այսինքն ունենան մինիմալ և մաքսիմալ թվային արժեքներ, որը որոշվում է n Արմոնային փոփոխականով ($1 \leq n \leq U=10^{62}$):

2) $\frac{G}{c^4}$ գործակիցը նշանակում է նաև, որ տվյալ սիստեմի (կոսմոմոդելի՝ Արմոնի) թե՛ դրական, և թե՛ բացասական զանգվածը ավելանում է Պլանկի զանգվածին հավասար բաժիններով՝ $m_n = m_{pl} \cdot n$ ($m_U = m_{pl} U = 10^{-5}$ գր. $10^{62} = 10^{57}$ գր.), այսինքն սիստեմի՝ Արմոնի ներսում և՛ դրական, և՛ բացասական զանգվածները ունեն մինիմալ և մաքսիմալ արժեքներ՝ 10^{-5} գր. և 10^{57} գր.: Նույնն էլ վերաբերում է սիստեմի՝ Արմոնի ներսի տարածության թե՛ դրական, և թե՛ բացասական կորության շառավիղների թվային արժեքներին: Դրանք էլ ունեն մինիմալ և մաքսիմալ արժեքներ՝ 10^{-33} սմ և 10^{29} սմ:

Այսինքն կոսմոմոդելի (Արմոնի) ներսի տարածության գծային կառուցվածքը ևս քվանտային բնույթ ունի և, մինիմալ թվային արժեքից համաչափորեն ավելանալով, հասնում է մաքսիմալ արժեքի՝

$$r_n = Ct_{pl} \cdot n :$$

3) Գրավիտացիայի և վանողականության միասնությունը արտահայտող մեր հավասարումը ավարտուն է և սիմետրիկ, այն արտահայտում է լոկալ ֆիզիկական սիստեմի՝ Արմոնի ներքին կառուցվածքը: Այն հնարավորություն է տալիս միավորելու ստատիկության և փոփոխման կոնցեպցիաները Նյուտոնի ֆիզիկայի ոգով: Այսինքն մեր հավասարումը արտահայտում է, նկարագրում է և՛ հանգստի վիճակ, և՛ հավասարաչափ փոփոխման վիճակ, բայց որպես լոկալ ֆիզիկական սիստեմի՝ Արմոնի ներսի ֆիզիկական վիճակ արտահայտող հավասարում այն փոփոխվում է միայն դրսի ազդեցության միջոցով:

* * *

“Можно убедительно доказать, что реальность вообще не может быть представлена непрерывным полем. Из квантовых явлений, по-видимому, следует, что конечная система с конечной энергией может полностью описываться конечным набором чисел (квантовых чисел). Это, кажется, нельзя совместить с теорией континуума и требует для описания реальности чисто алгебраической теории. Однако сейчас никто не знает, как найти основу для такой теории”⁵³.

Բանականությանը ուրախություն է պատճառում, երբ անցյալի հանճարեղ մտածողի հանճարեղ կանխատեսումը իրականություն է դառնում գիտության զարգացման նոր ժամանակներում և նոր պայմաններում: Ասես, Աստված և բնությունը ընդառաջ են գնացել ինձ՝ հանրահաշվով սահմանափակված մաթեմատիկական իմացությամբ փիլիսոփայիս, իրականացնելու Էյնշտեյնի մեծ երազանքը:

⁵³ Эйнштейн, Т.2, стр. 873.

Էյնշտեյնի այդ միտքը, թե վերջավոր, լոկալ սիստեմները պետք է որ ունենան վերջավոր հատկություններ և կարող են նկարագրվել սահմանափակ քանակի քվանտային թվերով, ինչը պահանջում է իրականությունը նկարագրել զուտ հանրահաշվական տեսությամբ, բխում է նրա կոնցեպտուալ դիրքորոշումից, քվանտային տեսության նկատմամբ նրա ընդհանուր վերաբերմունքից, ինչպես նաև

իր տեսության նկատմամբ ունեցած անբավարարվածության զգացումից: Մի խոսքով, Էյնշտեյնը երագում էր ձերբազատվել կոսմոմիկրոֆիզիկայի մեջ եղած անորոշություններից և անվերջությունից: Դա մարդկային բանականությանը հատուկ ձգտումն է՝ բարդ օբյեկտներն ու երևույթները ճանաչողությամբ բաղդատել, մասնատել առանձին հատկությունների և բաղադրիչների, որոնց միջև եղած կապն ու փոխհարաբերությունները ճանաչելով, հանրագումարի բերել՝ ստանալով տվյալ օբյեկտի կամ երևույթի ընդհանուր պատկերը: Այսինքն, գիտության զարգացման մեջ միշտ էլ առկա է այդ ձգտումը՝ բարդ ֆիզիկական սիստեմները ճանաչել և նկարագրել որպես վերջավոր հատկություններ ունեցող և վերջավոր քանակի բաղադրիչների որոշակի ամբողջություն: Ահա, թե որտեղից է գալիս կոսմոմիկրոֆիզիկայում հանդիպող մեծ թվերի համընկնումները, կամ, ավելի ստույգ, իմ Արմոնային թվի նշանակությունն ու գործառույթները: Այնպես, որ Էյնշտեյնի վերը նշված դատողությունը պետք է ընդհանրացնել. վերջապես դրվում է լոկալ, վերջավոր ֆիզիկական սիստեմի՝ լինի դա միկրո, թե մեզա մասշտաբների, հարցը: Էյնշտեյնը դա հասկացավ իր կյանքի վերջին տարիներին, համենայն դեպս այդ տարբերությունը դա է վկայում:

Այստեղ տեղին է նշել, որ Հավերժ Տիեզերքը ևս կարելի է համարել վերջավոր,

լոկալ ֆիզիկական սիստեմ, բայց ի տարբերություն իր բոլոր բաղադրիչների Մետատիեզերքի վերջավոր լինելը բացարձակ է, քանզի նրանից դուրս ոչինչ չկա, որի հետ Մետատիեզերքը որպես ամբողջություն հարաբերվեր, այդ իսկ պատճառով այն բացարձակապես վերջավոր է, բացարձակապես մեկուսացված, բացարձակապես փակ սիստեմ է, բացարձակապես լոկալ, փակ սիստեմ է...

Մետատիեզերքը, որպես ամբողջ, որպես ֆիզիկական սիստեմ, կարելի է ուսումնասիրել և նկարագրել միայն ներսի մասշտաբներում՝ իր բաղադրիչների հարաբերությամբ, իսկ դրսի մասշտաբում այն գիտության համար ուսումնասիրության առարկա լինել չի կարող:

Մի խոսքով, ինչպես ասում են ֆիզիկոսները, ֆիզիկան միշտ լոկալ է, բայց միշտ չէ, որ այդ ճշմարտությունը գիտակցվում է: Ֆիզիկան միշտ գործ ունի լոկալ, վերջավոր, սահմանափակ, ժամանակավոր, հարաբերական ֆիզիկական սիստեմների հետ, որոնք օժտված են վերջավոր, ժամանակավոր, հարաբերական ֆիզիկական հատկություններով, իսկ դա նշանակում է, որ լոկալ ֆիզիկական սիստեմների վերջավոր ֆիզիկական հատկությունները կարող են և պետք է նկարագրվեն վերջավոր քանակի վերջավոր ֆիզիկական մեծություններով: Այսինքն, ցանկացած լոկալ ֆիզիկական սիստեմի ֆիզիկական պարամետրերը կարող են և պետք է ունենան որոշակիորեն հստակ մինիմալ և մաքսիմալ արժեքներ:

Էյնշտեյնը համոզված էր, որ իրականությունը կարելի է նկարագրել զուտ հանրահաշվական տեսությամբ, բայց ինչպես ինքն է խոստովանել, չգիտեր, թե ինչպես գտնել նման տեսության հիմքը, կամ ինչն է դրված նման տեսության հիմքում... Եվ իսկապես ի՞նչը կարող է լինել դրված նման տեսության հիմքում: Ի՞նչ սկզբունքի և ի՞նչ եզրային, սահմանագծային պայմանների հիման վրա կարելի է կառուցել նման տեսությունը: Գլխավոր սկզբունքը, ավելի ճիշտ գլխավոր հիմնական օրենքը, որի հիման վրա կարելի է կառուցել տեսությունը, դա ֆիզիկական սիստեմի պահպանման օրենքն է: Այդ օրենքը պահանջում է, ա) որ ցանկացած լոկալ ֆիզիկական սիստեմ և նրա բնութագրիչները, ֆիզիկական պարամետրերը պետք է վերջավոր լինեն, ինչը և ապահովում է բոլոր տեսակի լոկալ ֆիզիկական սիստեմների փոխանցելիությունն իրար, շրջապատույտը և պահպանումը, բ) որ լոկալ ֆիզիկական սիստեմների տեսակները վերջավոր քանակի են և նրանց ֆիզիկական պարամետրերն էլ ունեն մինիմալ և մաքսիմալ արժեքներ: Այդ իսկ պատճառով բոլոր տեսակի լոկալ ֆիզիկական սիստեմները կարելի է նկարագրել չորս հիմնական հաստատունով և չորս փոփոխականով (G, h, c, U և m, r, t, n): Այստեղ Արմոնային թիվը, որը ներկայացված է Արմոնային հաստատունով և փոփոխականով, կոչված է ապահովելու տեսության հանրահաշվությունը, դրա շնորհիվ է, որ տեսությունը կարելի է և հնարավոր է նկարագրել պարզ հանրահաշվի միջոցով: Ընդհանուր տեսության կարևոր պայմաններից մեկն էլ չափականության սկզբունքն է՝ բոլոր օրենքների բանաձևերը անհրաժեշտ է ձևակերպել վերջավոր ձևով:

3. ՀԱՍՇՆՂՀԱՆՈՒՐ ՖԻԶԻԿԱԿԱՆ ՏԵՍՈՒԹՅԱՆ ՀԻՄՈՒՆՔՆԵՐԸ

3.1 Ներածական

Համընդհանուր ֆիզիկական տեսությունը ձևավորվում և կազմավորվում է նախորդ բոլոր ֆիզիկական տեսությունների ընդհանրացումից և, որպես այդպիսին, այն համարվում է ավարտուն, վերջնական տեսություն, քանզի այն ծայրաստիճան ընդհանուր է և ընդհանրացված, ծայրաստիճան լիաժամկտ և համընդգրկուն:

Ընդհանրապես գիտական ճանաչողությունը երկու ուղղություն ունի՝ 1) կոնկրետից դեպի աբստրակտ կամ եզակիից՝ ընդհանուր և 2) աբստրակտից դեպի կոնկրետը կամ ընդհանուրից դեպի եզակին:

Սա մի միասնական պարուրաձև ընթացք է, և գիտությունը (տվյալ դեպքում՝ ֆիզիկան) իր պատմական զարգացման ընթացքում, իր տեսությունը ձևավորելու ճանապարհին նման բազմաթիվ պարույրներ է կատարում, մինչև որ հասնում է իր ուսումնասիրության առարկայի հետ կապված ընդհանրացման (վերացարկման) բարձունքին՝ լիաժամկտ ընդհանրացմանը, որից այն կողմ այլևս անհնար է ընդհանրացնել՝ առանց դուրս գալու ուսումնասիրության առարկայի շրջանակներից: Այդպիսով տեսությունը դառնում է ավարտուն և կատարյալ, որից հետո մնում է այդ տեսությունը կիրառել կոնկրետ դեպքերում՝ եզակի ֆիզիկական երևույթները ուսումնասիրելու համար:

Այժմ փորձենք սահմանել ֆիզիկան որպես գիտություն: Ֆիզիկան, ինչպես սովորաբար ընդունված է ասել, գիտություն է բնության մասին, բնական երևույթների մասին: Սա ավելի շատ բնափիլիսոփայական սահմանում է, քան խիստ գիտական: Մեր համոզմամբ, **ֆիզիկայի ուսումնասիրության առարկան ֆիզիկական սիստեմներն են, դրանց հիմնական տեսակները, դրանց առաջացումն ու ոչնչացումը, դրանց փոխազդեցությունները** և այլն: Թվում է, թե մեր սահմանումը չափից դուրս վերացական է և բնությունից ու բնական երևույթներից կտրված: Բայց դա այդպես չէ, ֆիզիկան ուսումնասիրում է ֆիզիկական սիստեմներ, որոնք արտացոլում, նկարագրում են Հավերժ և անվերջ Տիեզերքի կառուցվածքը, նրա կառուցվածքային բաղադրիչները, ինչպես նաև բնության մեզա և միկրո երևույթները:

Այսպիսով՝ ֆիզիկան Հավերժ Տիեզերքն էլ է ուսումնասիրում, բայց այն որպես ֆիզիկական սիստեմ բացարձակ (ոչ լոկալ) է, հետևապես այն ուսումնասիրվում է ոչ լիարժեք ձևով, այն հնարավոր չէ դիտարկել «դրսից» որպես ամբողջի: Այդ իսկ պատճառով ֆիզիկան հիմնականում ուսումնասիրում է այդ բացարձակ սիստեմից տարբեր, դրա բաղադրիչները հանդիսացող հարաբերական, լոկալ, վերջավոր, ժամանակավոր ֆիզիկական սիստեմները: Իսկապես ֆիզիկան միշտ լոկալ է:

Ասածը չի նշանակում, սակայն, որ Համընդհանուր ֆիզիկական տեսությունը ի վիճակի չէ ուսումնասիրել և նկարագրել Հավերժ Տիեզերքը: Բացարձակ սիստեմը ուսումնասիրել հնարավոր է, քանզի դրա կառուցվածքային հիերարխիկ շղթան անվերջության մեջ փակ է: Այսինքն, դրա հավերժ գոյությունը պայմանավորված է մատերիայի հավերժ շրջապտույտով, ինչը նշանակում է, որ ընդհանրապես գոյություն ունի մեկ բացարձակ հավերժական շարժիչ և դա Հավերժ Տիեզերքն է: ՀՖ տեսության վերջնական խնդիրն է ուսումնասիրել և նկարագրել այդ հավերժական շարժիչի մեխանիզմը (Ուիլլերի ասածով), այսինքն ցույց տալ Հավերժ Տիեզերքում մատերիայի հավերժ շրջապտույտի մեխանիզմը:

Քանի որ Հավերժ Տիեզերքի կառուցվածքային հիերարխիկ շղթան անվերջության մեջ փակ է, դա նշանակում է նաև, որ այդ անվերջ շղթայում կառուցվածքային հիերարխիկ օղակները կրկնվում են, նույնական են, հետևապես անվերջ այդ շղթայի օղակներից մեկը ուսումնասիրելով ու նկարագրելով մենք ի վիճակի ենք պատկերացնելու, թե այդ անվերջ շղթայում մատերիայի շրջապտույտը ինչպես է կատարվում: Եվ այսպիսով կստացվի, որ մենք հավերժը, անվերջը ճանաչեցինք, ուսումնասիրեցինք, թեև, ինչպես կասեր Նարեկացին, ոչ ամբողջապես և լիարժեք տեսքով:

Ուրեմն, քանի որ տեսության գերագույն, վերջնական նպատակը մատերիայի հավերժ շրջապտույտի, Տիեզերքի հավերժ գոյության «մեխանիզմի» ուսումնասիրելն ու բացատրելն է, հետևապես այդ գաղափարը հենց սկզբից դրվում է տեսության հիմքում, գլխավոր (ելակետային) հիպոթեզ և դրա հիման վրա կառուցվում է ողջ տեսության «շենքը», որը ի վերջո իր ամբողջության մեջ դառնում է այդ հիպոթեզի (այդ ենթադրության) ճշմարիտ լինելու ապացույցն ու հիմնավորումը:

Այսպիսով, տեսությունը սկսվում է գլխավոր ելակետային այդ գաղափարից, որը իր պայմաններն ու սահմանափակումներն է առաջադրում.

1. Հավերժ Տիեզերքը որպես բացարձակ Միստեմ մեկն է, միակը, նրա նման երկրորդը սկզբունքորեն գոյություն ունենալ չի կարող, այսինքն Հավերժ Տիեզերքից դուրս ընդհանրապես ֆիզիկական սիստեմներ գոյություն չունեն:

2. Եվ եթե գոյություն ունեն Հավերժ Տիեզերքից տարբեր ֆիզիկական սիստեմներ, ապա դրանք գոյություն ունեն միայն և միայն նրա կազմում՝ որպես բաղադրիչներ: Ուրեմն Հավերժ Տիեզերքի կազմում գտնվող բոլոր տեսակի ֆիզիկական սիստեմները հավերժ չեն, այլ լոկալ, հարաբերական, ժամանակավոր ֆիզիկական սիստեմներ են:

3. Եթե Հավերժ Տիեզերքը բացարձակ կատարյալ է, ապա լոկալ ֆիզիկական սիստեմները հարաբերականորեն են կատարյալ, դրանք պակասավոր են, թերի, անկատար: Ահա թե ինչու Հավերժ Տիեզերքը կամ Մետատիեզերքը փոփոխվելով հանդերձ չի կարող վերածվել իրենից տարբեր, այլ ֆիզիկական սիստեմի: Հավերժ Տիեզերքը փոփոխվելով հանդերձ միշտ վերածվում է ինքն իրեն, իսկ լոկալ ֆիզիկական սիստեմները, քանի որ անկատար են, միշտ «ձգտում» են փոփոխվել (ձգտում են կատարելության) և այդ փոփոխման ընթացքում «ձգտում» են վերածվել իրենցից տարբեր այլ ֆիզիկական սիստեմների, բայց քանի որ ցանկացած լոկալ ֆիզիկական սիստեմ ինչպիսի փոփոխություններ էլ կրի, ինչպիսի ֆիզիկական սիստեմների էլ վերափոխվի, միևնույն է մնալու է որպես լոկալ ֆիզիկական սիստեմ: Այստեղից բխում է ՀՖ տեսության գլխավոր և համընդհանուր օրենքը՝ ֆիզիկական սիստեմի պահպանման օրենքը:

3.2 Ֆիզիկական սիստեմների հիմնական տեսակները

Սկզբից արժե մի քանի խոսք ասել «սիստեմ» և «էլեմենտ» հասկացությունների և դրանց բովանդակության պատմական և տրամաբանական զարգացման ընդհանուր փուլերի մասին:

I. փուլը այդ հասկացությունների նախնական տարբերակումն է, երբ «սիստեմ» և «էլեմենտ» հասկացությունները տրամագծորեն հակադիր իմաստ ու բովանդակություն են ստանում, ճիշտ նույն կերպ, ինչպես «ամբողջը» և «մասը», «ընդհանուրը» և «մասնավորը»: Տարբերակման այս փուլում այդ երկու հասկացությունները իրարից սահմանազատվում են բացարձակապես և իրար հակադրվում են որպես երկու բևեռներ: Սիստեմը երբեք էլեմենտ լինել չի կարող և ոչ էլ էլեմենտը կարող է լինել սիստեմ: Սիստեմը կառուցվածք ունի՝ կազմված է բաղադրիչներից, որոնք կազմում են էլեմենտներ, իսկ էլեմենտները անկառուցվածք են: Այսինքն սիստեմ և էլեմենտ հասկացությունները տրված են ծայրահեղ հակադիր իմաստներով և բացարձակապես տարբեր են իրարից:

Պատմական զարգացման այս փուլից մեզ է հասել անտիկ բնափիլիսոփայության Կոսմոս և ատոմ հասկացությունները՝ որպես «համակարգի» և «էլեմենտի» սահմանային նշանակություն: Իսկ տրամաբանական զարգացման առումով, մենք պարտավոր ենք այսօր էլ ընդունելու «բացարձակ սիստեմ» և «բացարձակ էլեմենտ» հասկացությունները: Քանի որ արդի ֆիզիկան, իմ խորին համոզմամբ, վստահաբար կարող է պնդել, որ Հավերժ Տիեզերքը բացարձակ ֆիզիկական սիստեմ է, այն չի մտնում ոչ մի սիստեմի կազմում որպես բաղադրիչ: Միննույն ժամանակ ես պնդում եմ, որ գոյություն ունեն նաև բացարձակ էլեմենտներ, դրանք դրական և բացասական մատերիաների «քվանտներն» են, անվանենք դրանք ավանդական անուններով՝ գրավիտոններ և անտիգրավիտոններ: Սրանք կառուցվածք չունեն, զուրկ են բաղադրիչներից: Օժտված են մինիմալ էներգիա-զանգվածով (10^{-46} էրգ.) և որպես այդպիսիք չեն կարող ավելացնել կամ պակասեցնել իրենց էներգիա-զանգվածը:

II. փուլում տեղի է ունենում սիստեմ և էլեմենտ հասկացությունների տարբերության, հակադրության վերածումը նրանց միասնությամբ, նույնությամբ: Երբ պարզ է դառնում, որ սիստեմի և էլեմենտի տարբերությունը հարաբերական է, երբ բացահայտվում է, որ մեզ շրջապատող մատերիական կազմավորումները, իրենց բաղադրիչ էլեմենտների հարաբերությամբ, հանդես են գալիս որպես ամբողջ, սիստեմ, իսկ մեկ ուրիշ մատերիական կազմավորման նկատմամբ՝ որպես բաղադրիչ էլեմենտ: Այսինքն պարզվում է, որ մեզ շրջապատող ֆիզիկական սիստեմները հարաբերականորեն և սիստեմ են, և էլեմենտ: Այս փուլում, ասես, էլեմենտ և սիստեմ հասկացությունների միջև տարբերությունը վերանում է՝ սիստեմը էլեմենտ է,

էլեմենտը՝ սիստեմ: Պատմականորեն այս փուլը տևեց բավականին երկար և բնագիտության բոլոր ոլորտներում մեծ նվաճումների հանգեցրեց: Ֆիզիկայի ոլորտում այս փուլը նշանավորվեց տարբեր տեսակի ֆիզիկական սիստեմների լոկալության բացահայտումներով:

III. փուլ: Այս փուլում արդեն ընդունվում է
բացարձակ սիստեմ և էլեմենտ
հարաբերական սիստեմ և էլեմենտ

Ֆիզիկական սիստեմի հիմնական տեսակները

Ընդհանուր առմամբ ֆիզիկական սիստեմների երկու տեսակ կարելի է տարբերակել՝ բացարձակ և հարաբերական: Բացարձակ ֆիզ. սիստեմը մեկն է և միակը՝ Հավերժ Տիեզերքը: Հարաբերական ֆիզիկական սիստեմները լոկալ, վերջավոր ֆիզիկական սիստեմներ են:

Այնպես, որ մենք հիմնականում գործ ունենք լոկալ ֆիզիկական սիստեմների հետ, որոնց հիմնական տեսակներն են՝ ա) **անազատ սիստեմներ**. նախամատերիայի կազմավորումները, որպես լոկալ ֆիզիկական սիստեմներ: Սա լոկալ ֆիզիկական սիստեմների մի տեսակ է, որը բնորոշվում է իներտ զանգվածի, հետևապես նաև ազատ շարժման հատկության բացակայությամբ: Դրանք են **Արմոններն ու կեղծարմոնները** (որոշ վերապահությամբ նաև գրավիտոններն ու անտիգրավիտոնները):

բ) **ազատ սիստեմներ**: Լոկալ սիստեմների այս երկրորդ տեսակին պատկանում են այն բոլոր ֆիզիկական սիստեմները, որոնք օժտված են իներտ զանգվածով և ազատ շարժման հատկությամբ: Իներտ զանգվածով օժտված ֆիզիկական սիստեմներն ունեն երկու ենթատեսակ՝ **լոկալ գրավիտացիոն սիստեմներ և լոկալ քվանտային սիստեմներ**:

1. Լոկալ գրավիտացիոն սիստեմներ: Դրանք $m_{pl} \leq m_g$ դրական զանգվածով գրավիտացիոն խտացումներն են, որոնց ծայրահեղ տեսակը հարաբերական ՄԽ է: Այսինքն Պլանկի զանգվածից մեծ դրական զանգված ունեցող ֆիզիկական մարմինները (գալակտիկաների գերկուտակում, գալակտիկա, աստղ, մոլորակ, երկնաքար, մակրոսիստեմներ, ատոմային

ագրեգատներից մինչև մարդը և այլն) բոլորը գրավիտացիոն խտացումներ են, որոնք համապատասխան պատճառներով դեռ չեն սեղմվել, դարձել հարաբերական ՄԽ կամ էլ դուրս եկել r_g -ի տակից:

2. Լոկալ քվանտային սիստեմներն են $m_{pl} \geq m_g$ դրական էներգիա-զանգված ունեցող ֆիզիկական սիստեմները՝ էլ. մասնիկները (և դրանցից կազմված ատոմները, մոլեկուլները): Սրանք ենթակա են քվանտային օրինաչափությունների և բնականաբար ուսումնասիրվում են քվանտային տեսություններով:

3.3 ՀՖՏ գլխավոր օ ենքը. Ֆիզիկական սիստեմի պահպանման օրենքը

Դեռևս երկրորդ կուրսում, ինտենսիվորեն ուսումնասիրելով փիլիսոփայությունը, ինձ առանձնակի հետաքրքրում էր այն միտքը (հնագույն փիլիսոփաներից եկող), որ անվերջ Տիեզերքը այնպես ներդաշնակորեն է կառուցված, որ, եթե նրանից հեռացնենք մեկ փոշու հատիկ, ապա նրա կառուցվածքը կփլվի: Այս գաղափարը տարբեր ձևերով արտահայտվել է հնագույն ազգերի դիցաբանության, փիլիսոփայության և գրականության մեջ: Դեռ ուսանողական տարիներին ես արդեն համոզված էի, որ Տիեզերքի անվերջությունում պահպանվում է ցանկացած ֆիզիկական սիստեմ, ցանկացած կառուցվածք: Ես այսպես էի մտածում. հեռախոսը ծառերի վրա չի աճում, այն Երկիր մոլորակի վրա ապրող մարդն է ստեղծել, սակայն, եթե հեռախոսն ու դրա ստեղծողը Տիեզերքի անվերջությունում չլինեին միշտ, ապա այդ Տիեզերքի մեր լոկալ աշխարհում էլ չէին կարող առաջանալ: Այն, ինչ հնարավոր է Տիեզերքի լոկալ հատվածում, իրական է Տիեզերքի անվերջությունում: Այս մտորումներն ամրապնդվեցին՝ հատկապես Էնգելսի շարժման պահպանման օրենքի պատմական ձևավորման վերլուծությանը ծանոթանալիս: Էնգելսը հրաշալի կերպով ցույց է տալիս, թե ֆիզիկական տեսության պատմական զարգացման պրոցեսում գիտական միտքը ինչպես է զարգանում՝ ընդհանրացումների ճանապարհով, շարժման եզակի ձևերից դեպի շարժման հատուկ ձևերը և ի վերջո շարժման հատուկ ձևերի փոխանցումները ուսումնասիրելով, գիտությունը հանգում է շարժման

վերաբերյալ ընդհանրացված և այդ իմաստով վերջնական, ավարտուն պատկերացմանը՝ շարժման պահպանման օրենքին: Նույն պատմական զարգացման տրամաբանությամբ ձևավորվել են նաև պահպանման մյուս օրենքները՝ զանգվածի և էներգիայի պահպանման, շարժման քանակի և այլ օրենքները, որոնք մինչ օրս ֆիզիկայում դիտարկվում են առանձին-առանձին, դրանց միասնությունից դուրս: Նույնիսկ պահպանման տարբեր օրենքների միջև կապերի ուսումնասիրությունը չի դիտվում որպես մեկ ընդհանուր պահպանման օրենքի բացահայտման ուղիներից մեկը՝ եղած պահպանման օրենքների միասնության վկայությունը:

Առանց խորանալու նման ընդհանուր պահպանման օրենքի հայտնագործման փորձերի պատմության մեջ, ուզում եմ ընդգծել հետևյալը: Նախ և առաջ անթույլատրելի է կարծել, թե էներգիայի պահպանման և փոխակերպման օրենքը իր ընդհանրացման մակարդակով ավելի բարձր է, քան մյուս պահպանման օրենքները և ոչ էլ էներգիան որպես ֆիզիկական մեծություն կամ որպես ֆիզիկական սիստեմի ֆիզիկական հատկություն (բնութագրիչ)՝ ատրիբուտ, առավել ընդհանուր չէ մյուսներց՝ ասենք, զանգվածից, շարժումից, էնտրոպիայից և այլն:

Այնպես, որ ֆիզիկական սիստեմի ատրիբուտները արտահայտող ֆիզիկական մեծությունները ինչպես էլ ընդհանրացնենք, միևնույն է դրանք բոլորը շարունակելու են մնալ որպես ֆիզիկական սիստեմի հիմնական հատկությունները արտահայտող ֆիզիկական մեծություններ և անհնար է դրանցից մեկի, կամ մեկ ուրիշ, էլ ավելի ընդհանրացված ֆիզիկական մեծության մեջ ընդգրկել մյուսներին՝ այնպես, որ մյուս բոլոր ֆիզիկական մեծությունները այդ ընդհանուր ֆիզիկական մեծության մասնավոր դրսևորումները լինեն:

Այլ բան է, որ բոլոր պահպանման օրենքների, բոլոր պահպանվող ֆիզիկական մեծությունների միջև բացահայտվում են նորանոր կապեր և փոխանցումներ (էկվիվալենտություն): Հետևապես ցանկացած ֆիզիկական մեծություն հնարավոր է արտահայտել մյուս ֆիզիկական մեծություններով, ինչը վերաբերում է նաև պահպանման օրենքներին: Ստացվում է ֆիզիկական սիստեմի հիմնական ֆիզիկական հատկություններն արտահայտող մեծությունների և դրանց պահպանման օրենքների յուրօրինակ շրջապատույտ: Այսպիսով, ինձ համար պարզում եմ հետևյալը. իսկապես գոյություն չունի առավել ընդհանուր ֆիզիկական մեծություն, որն ընդգրկեր իր մեջ, որպես մասնավորություններ, մյուս բոլոր ֆիզիկական

մեծություններին, բայց դա չի նշանակում, որ դրանից հետևում է, թե իբր Էներգիայի պահպանման օրենքից առավել ընդհանուր պահպանման օրենք չի կարող գոյություն ունենալ: Նման համընդհանուր պահպանման օրենքը հնարավոր է և իրական, բայց այդ օրենքը լինելու է ոչ թե ինչ-որ առավել ընդհանուր ֆիզիկական մեծության պահպանման օրենք, այլ “ֆիզիկական մեծություն” հասկացությունից իր ընդհանրացման մակարդակով էլ ավելի բարձր “ֆիզիկական” հասկացությանը վերաբերող պահպանման օրենք: Ֆիզիկական տեսության մեջ նման հասկացությունը ՀՖ տեսության ուսումնասիրության առարկա հանդիսացող “ֆիզիկական սիստեմ” հասկացությունն է:

Հատուկ պետք է տարբերակել. թեև ֆիզիկական սիստեմը ևս պահպանվում և փոխակերպվում է, բայց այն տարբեր է պահպանվող ֆիզիկական մեծություններից, որոնք արտահայտում են ֆիզիկական սիստեմի հիմնական ֆիզիկական հատկությունները՝ ատրիբուտները: “Ֆիզիկական սիստեմ” տեսության ամենագլխավոր, ամենաընդհանուր կատեգորիան է, որի հարաբերությամբ ֆիզիկական մեծությունները լրացնող, երկրորդական կարգի հասկացություններ են:

Այսպիսով, պահպանման տարբեր օրենքների պատմական ձևավորման տրամաբանությունը մեզ սովորեցնում է, որ տեսության միասնությանը, ավարտվածությանը հանգելու համար ընդհանրացումների ճանապարհով պետք է գնալ և հասնել պահպանման **միակ**, գլխավոր, համընդհանուր օրենքի բացահայտմանը: Դրա համար երկու հիմք կա, երկու պատճառ, մոլիչ երկու հանգամանք.

1. եղած պահպանման օրենքների շատությունը և դրանք միավորելու ներքին տրամաբանական պահանջը, ինչը բխում է այդ պահպանման օրենքների միջև եղած կապերի բացահայտումներից:
2. Լոկալ ֆիզիկական սիստեմների տեսակների շատությունը, ինչը նույնպես ընդհանուր հատկությունների հիման վրա միավորելու, ընդհանրացնելու տրամաբանական պահանջ է առաջադրում:

* * *

Լոկալ ֆիզիկական սիստեմների հակադրումը Հավերժ Տիեզերքին էական կոնցեպտուալ նշանակություն ունի: Այդ հակադրությունից հետևում է, որ բոլոր

տեսակի լոկալ ֆիզիկական սիստեմները, ինչպես էլ որ դրանք փոփոխվեն, ինչ ազդեցությունների էլ որ ենթարկվեն, ինչ ձևեր էլ որ ընդունեն, ցանկացած փոխազդեցությունների և փոխակերպումների դեպքում էլ շարունակում են մնալ անփոփոխ լոկալ ֆիզիկական սիստեմներ: Բայց չէ որ Հավերժ Տիեզերքն էլ ոչ միայն փոփոխվում է, այլև պահպանվում է որպես անփոփոխ: Այնպես, որ կարելի է ընդհանրացնելով խոսել ընդհանրապես **ֆիզիկական սիստեմի պահպանման և փոխակերպման օրենքի մասին**՝ որպես Համընդհանուր ֆիզիկական տեսության գլխավոր, հիմնական և համընդհանուր օրենքի մասին:

Ինձ համար պարզ է դառնում, որ ՀՖ տեսության հիմնական հասկացությունը, գլխավոր կատեգորիան «ֆիզիկական սիստեմ» է, իսկ գլխավոր օրենքը, ինչպես նշեցի, ֆիզիկական սիստեմի պահպանման և փոխակերպման օրենքը: Ինքը ՀՖ տեսությունը այդ հասկացության և այդ օրենքի բովանդակության տեսական ծավալումն ու զարգացումն է:

* * *

Պահպանման և փոխակերպման գլխավոր օրենքը, ըստ էության, բարդ կառուցվածք ունի: Բոլոր պահպանման մասնավոր օրենքները այդ կառուցվածքի առանձին սեգմենտներն են: Ճիշտ այնպես, ինչպես ֆիզիկական հատկություններից յուրաքանչյուրը, առանձին վերցրած, չի կարող փոխարինել, արտահայտել ֆիզիկական սիստեմի էությունը, ֆիզիկական սիստեմին, որպես ամբողջության, նրա ողջ հարուստ բովանդակությունը, այդպես էլ պահպանման մասնավոր օրենքներից յուրաքանչյուրը չի կարող փոխարինել ֆիզիկական սիստեմի պահպանման օրենքին, արտահայտել այդ օրենքի ողջ հարուստ բովանդակությունը:

Ֆիզիկական սիստեմի պահպանման և փոխակերպման օրենքը պահպանման բոլոր հնարավոր օրենքների ամբողջությունն է: Մի ամբողջություն, որի մեջ մասնավոր պահպանման օրենքները հայտնաբերում են էկվիվալենտության հիման վրա իրար փոխանցվելու հնարավորություններ, ինչը այդ մասնավոր օրենքների համընդհանուր կապի և փոխանցումների շնորհիվ ապահովում է մասնավոր օրենքների “շրջապտույտը”:

3.4 Գլխավոր օրենքի մաթեմատիկական ձևակերպման հնարավորությունը

Երեսուն տարիների ընթացքում բազմաթիվ փորձեր եմ կատարել՝ գտնելու այդ ձևակերպումը... Ցայսօր հանգել եմ մի կարևոր եզրակացության. ինչպիսին էլ, որ լինի այդ օրենքի մաթեմատիկական ձևակերպումը, նրանում վճռական դեր պիտի կատարի Արմոնային թիվը:

3.5 Ֆիզիկական սիստեմի պահպանման օրենքի դերը, նշանակությունը և գործառույթները

Իմացաբանության և տրամաբանության (մի խոսքով ասած՝ դիալեկտիկայի) տեսակետից, պահպանման գլխավոր օրենքը միաժամանակ և՛ Համընդհանուր ֆիզիկական տեսությունն է ամբողջությամբ վերցրած, և՛ այդ տեսության կառուցման հիմնական սկզբունքը, տրամաբանական “ալգորիթմը”, գլխավոր աքսիոմը, որի “ապացուցումն” ու հիմնավորումը, կամ տրամաբանական ծավալումն ու զարգացումն է հենց ամբողջ տեսությունը:

ա) Պահպանման գլխավոր օրենքը էվրիստիկ նշանակություն ունի: Քանի որ բոլոր ֆիզիկական մեծությունները ֆիզիկական սիստեմի հատկություններն ու ատրիբուտներն են արտահայտում, այլ կերպ ասած, ֆիզիկական սիստեմի բնութագրիչներն են, հետևապես նրանցից յուրաքանչյուրի պահպանման օրենքը գլխավոր պահպանման օրենքի մասնավոր դրսևորումն է: Այստեղից անում ենք կարևոր մի հետևություն. եթե գոյություն ունի զանգվածի պահպանման օրենք, էներգիայի պահպանման օրենք, շարժման քանակի պահպանման օրենք և այլ ֆիզիկական բնութագրիչների պահպանման օրենքներ, ապա ուրեմն պետք է նաև գոյություն ունենա այնպիսի ֆիզիկական սիստեմի այնպիսի բնութագրիչների պահպանման օրենքներ, ինչպիսիք են տարածությունն ու ժամանակը, էնտրոպիան և ինֆորմացիան և այլն:

Ըստ էության, հենվելով չափայնության սկզբունքի վրա, արդի ֆիզիկային հայտնի բոլոր քանաձևերն ու հավասարումները, որոնք մաթեմատիկորեն ներկայացված են վերջավոր ձևով, կարելի է համարել տվյալ ֆիզիկական մեծության փոխակերպման և պահպանման օրենք, օրինակ՝ $E = mc^2$ կամ $E = \frac{rc^4}{G}$:

Այս քանաձևը ցույց է տալիս էներգիայի փոխակերպման օրինաչափությունները, առաջին դեպքում էներգիան էկվիվալենտ է զանգվածին և քանի որ ուղիղ համեմատական է զանգվածին, հետևապես ավելանում կամ պակասում է զանգվածի ավելանալու կամ պակասելու հետ համամասնորեն: Նույն կերպ էլ երկրորդ հավասարումը, որտեղ էներգիան ուղիղ համեմատական է տարածական մասշտաբին: Իսկ երբ այդ հավասարումները ներկայացնում ենք $E - mc^2 = 0$ և $E - \frac{rc^4}{G} = 0$ տեսքով, արդեն ստանում ենք էներգիայի պահպանման հավասարումներ: Եվ քանի որ վերջին այդ հավասարումները կարելի է հավասարեցնել իրար՝ $E - mc^2 = E - \frac{rc^4}{G}$, $mc^2 - \frac{rc^4}{G} = 0$, որտեղից $m = \frac{rc^2}{G}$, ստացանք մի նոր հավասարում, որն արտահայտում է զանգվածի փոխակերպումն ու պահպանումը: Ահա այսպես կարելի է բոլոր ֆիզիկական մեծությունները դուրս բերել և արտահայտել մեկը մյուսից կամ մեկը մյուսի միջոցով: Եվ այսպես շարունակ բոլորը վերածվում են բոլորի: Ցանկացած ֆիզիկական մեծություն հնարավոր է արտահայտել ցանկացած մեկ ուրիշ ֆիզիկական մեծությամբ: Ահա այս ձևով է տեղի ունենում ֆիզիկական հասկացությունների և օրենքների յուրօրինակ շրջապտույտը, որն էլ հենց ապահովում է պահպանման գլխավոր օրենքի տեսական կառուցվածքը:

բ) Ըստ էության, հենց գլխավոր պահպանման օրենքն է կատարում «Օկամայի ածելիի» դերը: Այսինքն, գլխավոր պահպանման օրենքը դնում է որոշակի սահմանափակումներ: Եվ դա բխում է գլխավոր օրենքի բնույթից, նրա ներքին տրամաբանական կառուցվածքից: Մի կառուցվածք, որի ներսում, ինչպես տեսանք, տեղի է ունենում հասկացությունների և օրենքների շրջապտույտ և փոխանցումներ: Հիմնական ֆիզիկական մեծությունները նախ և առաջ չեն կարող լինել անվերջ քանակությամբ, ինչպես նաև չեն կարող ունենալ անվերջ թվային արժեքներ, նման դեպքում նրանց միջև փոխանցումները անհնար կլինեին: Ասածից հետևում է, որ

1) ֆիզիկական սիստեմը բնութագրող ֆիզիկական մեծությունները պետք է լինեն վերջավոր քանակի և պետք է ունենան վերջավոր թվային արժեքներ: Փորձը ցույց է

տալիս, որ ֆիզիկական սիստեմների բնութագրիչ ֆիզիկական մեծությունները կարող են ունենալ միմյանից և մաքսիմալ արժեքներ, որոնց շրջանակներում փոփոխությունը (օսցիլյացիաներ, ֆլուկտուացիաներ, էվոյուցիա և դեգրադացիա) պահպանում է ֆիզիկական սիստեմին իր տեսակի շրջանակներում:

2) Գլխավոր օրենքի սահմանափակումներից մեկը պահանջում է, որ ֆիզիկական սիստեմների տեսակները նույնպես պետք է լինեն սահմանափակ, վերջավոր քանակությամբ, այսինքն անվերջ քանակությամբ չեն կարող լինել ֆիզիկական սիստեմի տեսակները, մենք դատապարտված չենք անվերջորեն ֆիզիկական սիստեմների նոր դասեր հայտնագործելու և ընդհանրապես տեսակները միշտ էլ լինում են սահմանափակ քանակությամբ, իսկ դրանց եզակի դրսևորումները, “ինդիվիդուալները” կարող են լինել անվերջ քանակությամբ: Լոկալ ֆիզիկական սիստեմների տեսակները անվերջ քանակությամբ լինելու դեպքում անհնար կդառնար ի վերջո դրանց փոխանցելիությունը, շրջապտույտը:

3) Հաջորդ սահմանափակումը, որ բխում է գլխավոր օրենքից, ֆիզիկական սիստեմների և նրանց բնութագրիչ ֆիզիկական մեծությունների նկարագրման համար անհրաժեշտ ֆիզիկական մեծությունների միմյանից քանակի սահմանումն է: Դրանք են երեք համաշխարհային հաստատունները՝ G , c , h և չափայնության սկզբունքից ելնելով երեք հիմնարար փոփոխական մեծությունները՝ m , r , t : Ֆիզիկային հայտնի ցանկացած մեծություն կարելի է և հնարավոր է արտահայտել m , r , t փոփոխականներով: Այս երեք հաստատուն և երեք փոփոխական մեծությունները չափայնություն ունեցող մեծություններ են: Որպեսզի տեսության մեջ ապահովվի ֆիզիկական մեծությունների փոխանցելիությունն ու շրջապտույտը, անհրաժեշտ է տեսության մեջ ընդգրկել նաև Արմոնային թիվը, որը անչափային մեծություն է և կազմված է Արմոնային U հաստատունից և n փոփոխականից: Այսպիսով, տեսությունը կառուցելու համար բավարար է չորս հաստատուն մեծություն՝ G , c , h , U և չորս փոփոխական մեծություն՝ m , r , t , n : Չհաշված 0 -ն և վերը նշված հաստատունների մաթեմատիկական կոմբինացիաները:

3.6 Ընդհանուր ֆիզիկական տեսության կառուցվածքը: Ջելմանի խորանարդը

3.7 Ֆիզիկական սիստեմների հիմնական տեսակները նկարագրող տեսությունները

Այս տեսությունները մասնավոր են համընդհանուր ֆիզիկական տեսության հարաբերությամբ:

Այդ մասնավոր տեսությունները իրարից տարբերվում են իրենց ուսումնասիրության առարկայով՝ լոկալ ֆիզիկական սիստեմների առանձնահատուկ տեսակով և դրանց նկարագրության միջոցներով ու եղանակով (նաև դրանց համապատասխան մաթեմատիկական ապարատով):

Այսպես. 1) Գրավիտացիոն տեսությունը ուսումնասիրում է գրավիտացիոն ֆիզիկական լոկալ սիստեմները: Այդ գրավիտացիոն սիստեմները նկարագրում է G և c հաստատուններով և m, r, t փոփոխականներով: Սա գրավիտացիայի տեսությունն է իր տարբերակներով:

2) Երկրորդ տեսությունը քվանտային լոկալ ֆիզիկական սիստեմներն է ուսումնասիրում, որոնք նկարագրում են h և c հաստատուններով և m, r, t փոփոխականներով, ինչպես նաև դրանցից կազմված, ածանցյալ խիստ առանձնահատուկ տարբերակիչներով՝ քվանտային թվերով լիցք, սպին և այլն: Սա քվանտային տեսության ողջ համակարգն է ընդգրկում իր մեջ:

3) Երրորդ տեսությունը G և h տեսությունն է: Դա թաքնված տեսություն է: Այն ուսումնասիրում է դրական և բացասական մատերիայի քվանտները՝ գրավիտոնը և անտիգրավիտոնը, որոնք ազատ վիճակում չեն դրսևորվում, դրանց անմիջականորեն (ազատ վիճակում) գրանցել կամ ուսումնասիրել անհնար է:

4) Արմոնների տեսությունն է, որը նկարագրում է Արմոններին G, t, c, U հաստատուններով և m, r, t, n փոփոխականներով:

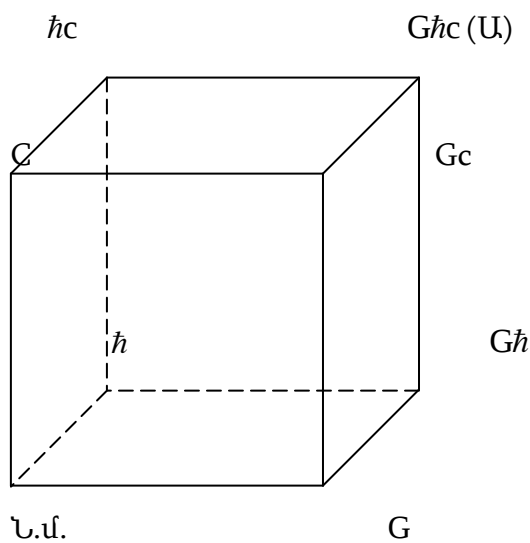
Ընդհանուր ֆիզիկական տեսության կառուցվածքը

Ինչպես արդեն նշել ենք վերջավոր, լոկալ ֆիզիկական սիստեմները լինում են (բաժանվում են) երկու ընդհանուր տեսակի.

ա) Ազատ ֆիզիկական սիստեմներ՝ դրական իներտ զանգված/էներգիայով
օժտված

բ) Անազատ ֆիզիկական սիստեմներ՝ իներտ զանգվածից զուրկ:

Մինչ օրս ֆիզիկական հիմնականում ուսումնասիրել է ազատ ֆիզիկական սիստեմներն ու դրանց տեսակները: Ըստ այդմ էլ ստեղծվել են համապատասխան ֆիզիկական մասնավոր տեսություններ, որոնց առաջացման հերթականությունն ու նկարագրությունը շատ լավ է տրված աղյուսակում: Ա. Ջելմանովի “Элементы общей теории Относительности” գրքում, որից մեջբերում ենք այդ տեսությունների ծագումն ու փոխադարձ կապը արտահայտող Ա. Ջելմանովի հայտնի խորանարդը⁵⁴.



Ինչպես երևում է, հիմքերի հիմքը 1) Նյուտոնի մեխանիկան է, որի հիման վրա առաջացել և ձևավորվել են 2) Նյուտոնի գրավիտացիոն տեսությունը, 3) ռելյատիվիստական մեխանիկան ($\Sigma\Sigma$), 4) քվանտային մեխանիկան, 5) $\hbar c$ ֆիզիկական իր տարատեսակներով, 6) Gc - ֆիզիկական իր տարատեսակներով: Տեսությունների այս շրջանակներում ուսումնասիրվում է “ռեալ” ֆիզիկական: Ինչ վերաբերում է $\hbar c$ - ֆիզիկայի և Gc -ֆիզիկայի միավորմանն ուղղված տարբեր հետազոտական ծրագրերին, ապա դրանք դեռևս հեռու են ավարտուն տեսություն լինելուց: Ինչպես ցույց կտանք ստորև, ընդհանուր ֆիզիկական տեսություն ստեղծելու մինչ օրս գործադրած տիտանական ջանքերը հաջողությամբ չեն պսակվել երկու գլխավոր, սկզբունքային պատճառով. 1) “քվանտային գրավիտացիայի”

⁵⁴ А. Л. Зельманов, В. Г. Агаков, “Элементы ОТО” М. 1989г. стр. 6-13

ուսումնասիրությունները սահմանափակվում էին միայն էներգոդոմինանտ կամ իներտ զանգված ունեցող ֆիզիկական սիստեմների ոլորտով: Այսինքն այդ ուսումնասիրություններից դուրս են մնացել Անագատ ֆիզիկական սիստեմները, որոնք օժտված են ինչպես դրական, այնպես էլ բացասական գրավիտացիոն լիցքերով (գրավիտացիոն զանգվածներով), այսինքն Անագատ սիստեմների երկու տեսակ կա, մի տեսակն օժտված է ձգողականությամբ, իսկ մյուս տեսակը՝ վանողականությամբ: Սակայն բոլոր անագատ ֆիզիկական սիստեմները գուրկ են իներտ զանգվածից: Նույնիսկ դիտարկումներով “մութ էներգիայի” գոյության հայտնագործումը ֆիզիկոսներին չմղեց ճանաչելու և ընդունելու բացասական գրավիտացիոն զանգվածներով (լիցքերով) օժտված մատերիայի գոյության փաստը: Նրանք շարունակում էին հին տեսական միջոցներով “մութ էներգիայի” ֆիզիկական բնույթը բացատրելու անհաջող փորձերը:

2) Երկրորդ պատճառը ևս էական է: Նրանք այդպես էլ չհասկացան (թեև շատերը կռահում էին) կոսմոմիկրոֆիզիկայում հանդիպող մեծ թվերի համընկնությունների խորը տեսական նշանակությունը: Այդ հարցի համակողմանի ուսումնասիրությունը հանգեցրեց Արմոնային թվի (U և n կամ $1 \leq n \leq U=10^{62}$) հայտնագործմանը, որը հանգուցային դեր է կատարում ընդհանուր ֆիզիկական տեսության մեջ: Առաջին հայացքից կարող է տարօրինակ թվալ, թե ինչպես անչափային մեծությունը (իր n փոփոխականով և U հաստատունով) կարող է ֆիզիկայի միասնական, ավարտուն տեսության մեջ էական դեր կատարել: Բայց, ինչպես ստորև ցույց կտրվի, դա իսկապես այդպես է:

Եվ այսպես, նորից վերադառնանք Զելմանովի խորանարդին: Նա հնարավոր էր համարում նաև $G\hbar$ - ֆիզիկական տեսության գոյությունը. “Поскольку гравитационные кванты – гравитоны – должны перемещаться подобно фотонам с фундаментальной скоростью, то полная квантовая теория тяготения, как и квантовая теория электромагнитного поля, неизбежно должна быть релятивистской. Поэтому, казалось бы, нерелятивистская квантовая гравитационная теория должна расщепиться на неквантовую (ньютонову) гравитационную теорию и квантовую механику и, таким образом, не может существовать как самостоятельная теория. Однако можно представить себе возможность таких квантов-гравитационных явлений, в описании которых конечность скорости распространения взаимодействия не играет роли. В этом

случае возможна нерелятивистская квантовая гравитационная теория как самостоятельная теория и число возможных основных физических теорий увеличится до восьми.”⁵⁵: Իսկ մինչ այդ, նա 7 համարի տակ նշում էր, որ հնարավոր է $G\hbar$ -ֆիզիկական տեսության ստեղծումը, որպես Ընդհանուր ֆիզիկական տեսություն: Խորանարդից էլ երևում է, որ Ընդհանուր ֆիզիկական տեսության համար բազային հիմք են հանդիսանում Gc , $\hbar c$ և $G\hbar$ - ֆիզիկական տեսությունները: Դիտենք դրանցից յուրաքանչյուրի m, r, t բազային (հիմնական) փոփոխականների հավասարումները:

<u>Gc- ֆիզիկա</u>	<u>$\hbar c$- ֆիզիկա</u>	<u>$G\hbar$- ֆիզիկա</u>	<u>$Gc\hbar$-</u>
<u>ֆիզիկա</u>			
$m_{Gc} = \frac{c^2 r_{Gc}}{G}$	$m_{\hbar c} = \frac{\hbar}{cr_{\hbar c}}$	$m_{G\hbar}^3 = \frac{\hbar^2}{Gr_{G\hbar}}$	$m_{pl}^2 = \frac{\hbar c}{G}$
$t_{Gc} = \frac{Gm_{Gc}}{c^3}$	$t_{\hbar c} = \frac{\hbar}{c^2 m_{\hbar c}}$	$t_{G\hbar} = \frac{\hbar^3}{G^2 m_{G\hbar}^5}$	$t_{pl}^2 = \frac{G\hbar}{c^5}$
$r_{Gc} = ct_{Gc}$	$r_{\hbar c} = ct_{\hbar c}$	$r_{G\hbar}^5 = G\hbar t_{G\hbar}^3$	$r_{pl}^2 = \frac{G\hbar}{c^3}$

Հիմա ինչո՞ւմն է կայանում այս տեսությունների թերությունը, անկատարությունը:

1. $\hbar c$ - ֆիզիկայում այդ թերությունը առաջինը իմաստավորեց Վ. Հեյզենբերգը՝ իր անորոշության առնչությամբ՝

$$\Delta x \Delta p \geq \hbar,$$

որտեղից հետևում է, որ Δx կամ Δp չեն կարող զրո արժեք ունենալ, բայց կարող են անվերջ մեծ կամ փոքր թվային արժեքներ ունենալ: Անորոշության այդ սկզբունքը օրինական է բոլոր փոփոխականների համար.

$$mr \geq \frac{\hbar}{c} \quad mt \geq \frac{\hbar}{c^2} \quad \frac{r}{t} \geq c$$

Պարզ երևում է, որ այդ m, r, t փոփոխականները $\hbar c$ - ֆիզիկայում զրո թվային արժեք ունենալ չեն կարող, սակայն կարող են ունենալ անվերջ մեծ կամ փոքր թվային արժեքներ: Այսինքն այդ անվերջություններից տեսությունը չի կարող ազատվել. անորոշությունը մնում է անվերջ մեծերի և փոքրերի կողմերում... այստեղից էլ վերանորմավորման խնդիրները: $\hbar c$ - ֆիզիկական գիտության մեջ ներդնելով քվանտի և

⁵⁵ А. Л. Зельманов, В. Г. Агаков, “Элементы ОТО” М. 1989г. стр. 12

քվանտացման ռացիոնալ գաղափարը, ինքը այդ գաղափարը մինչև վերջ՝ չկարողացավ ազատվել անվերջ փոքրերի անորոշությունից... չկարողացավ վերջավոր քվանտներով նկարագրել ֆիզիկական սիստեմներն ու դրանց ֆիզիկական պարամետրերը: Քվանտային տեսությունից էյնշտեյնի դժգոհությունը պայմանավորված էր հենց այդ հանգամանքով:

II. Բայց կարող ենք ցույց տալ, որ նմանատիպ անորոշությամբ տառապում էր նաև Gc- ֆիզիկան, որի հիմնադիրը էյնշտեյնն էր: Այսպես

$$\frac{m}{r} \geq \frac{c^2}{G} \quad \text{կամ} \quad \frac{m}{t} \geq \frac{c^3}{G}, \quad \frac{r}{t} \geq c$$

Պարզ երևում է, որ Gc- տեսության մեջ էլ m, r, t փոփոխականները զրոյից բացի ջանկացած թվային արժեքներ կարող են ունենալ: G և c հաստատունները m, r, t փոփոխականներին չազատեցին անվերջության անորոշությունից...

III. Նույն էլ Gh- ֆիզիկայում է.

$$m^3 r \geq \frac{\hbar^2}{G}, \quad m^5 t \geq \frac{\hbar^3}{G^2}, \quad \frac{r^5}{t^3} \geq G\hbar:$$

Հիմա. գիտությունը իր զարգացման ընթացքում ձգտում է ազատվել նման անորոշություններից՝ անվերջ մեծերից ու անվերջ փոքրերից...

IV. Փորձենք դրան հասնել m, r, t փոփոխականներից յուրաքանչյուրն արտահայտելով G, c, h հաստատուններով: Առաջին անգամ նման փորձ կատարեց գերմանացի մեծ մտածող Մաքս Պլանկը, որի անունով էլ կոչվում է այդ մեծությունները՝

$$m_{pl}^2 = \frac{\hbar c}{G}, \quad r_{pl}^2 = \frac{G\hbar}{c^3}, \quad t_{pl}^2 = \frac{G\hbar}{c^5}:$$

Թվում է, թե վերջ, Gcħ - ֆիզիկան հասավ իր վերջնական նպատակին, ազատվեց անորոշություններից, չէ որ $m_{pl} = 10^{-5}$ գր., $r_{pl} = 10^{-33}$ սմ, $t_{pl} = 10^{-43}$ վրկ Պլանկի մեծությունները վերջավոր թվային արժեքներ ունեն: Ահա թե ինչու շատերը, սկսած Մ. Բրոնշտեյնից, համոզված են, որ ապագա ֆիզիկական տեսությունը հենվելու է G,c,h հաստատունների վրա. “Вероятно, построение общей физической теории также будет связано с введением новых понятий, идей и представлений. Пока сделаны лишь отдельные попытки построения релятивистской квантовой гравитационной теории, которая естественным образом должна совпадать с общей физической теорией или составлять ее существенную часть. Основные уравнения последней, во всяком случае

ее наиболее общие уравнения, должны содержать три мировые постоянные: γ , $1/c$, $\hbar$. Не исключено, однако, что в такой теории вообще не будет наиболее общих дифференциальных уравнений, но будут сформулированы принципы, позволяющие составлять уравнения для любых допускаемых ею частных случаев.”⁵⁶:

Սակայն պարզվում է, որ միայն $G, c, \hbar$ կոնստանտներով հնարավոր չէ ազատվել անվերջություններից, օրինակ.

$$\Delta x > \sqrt{\frac{\hbar G}{c^3}} \approx 1.6 \cdot 10^{-33} \text{ սմ} \quad \text{անհավասարությունից հետևում է, որ հեռավորությունը}$$

չի կարող r_{pl} -ից փոքր լինել: Այդ անհավասարությունն անվանում են «կոորդինատների չափման անհատական սխալ»⁵⁷: Այսինքն Δx -ը r_{pl} -ից փոքր լինել չի կարող, բայց մեծ՝ որքան ուզես: Այս դեպքում անվերջ փոքրերի սահմանափակումը դրվել է, բայց անվերջ մեծերինը՝ ոչ: Տվյալ դեպքում խնդիրը նաև այդ “անհատական սխալից” ազատվելն է, այսինքն՝ Δx -ը անվերջ մեծերից ազատելը: Δx -ը ինչպես ներքին սահման ունի, ի դեմս $r_{pl} = 10^{-33}$ սմ, այդպես էլ պիտի ունենա վերին սահման՝ մաքսիմալ թվային արժեք: Բայց ինչպե՞ս գտնել դա:

Քանի որ ֆիզիկոսներից շատերը, նույնիսկ մեր օրերում, կասկածում են G , c , $\hbar$ մեծությունների ունիվերսալ հաստատուն լինելու մեջ, ապա անցկացնենք այդ հաստատունների փորձաստուգում. վերցնենք $m_{pl}^2 = \frac{\hbar c}{G}$ հավասարումը և առանձին-առանձին ստուգենք G , c , $\hbar$ մեծությունները:

1) G - ֆիզիկայում $\hbar$ -ը հաստատուն մեծություն չի համարվում: Այն քանի որ I իմպուլսի մոմենտի (կամ պտտական մոմենտի) չափայնություն ունի, ապա Պլանկի հավասարումը կարելի է ներկայացնել $m_{pl}^2 = \frac{Ic}{G}$ տեսքով, որտեղ $m_{pl} = 10^{-5}$ գր. դեպքում $I = \hbar$: Սակայն, եթե m_{pl} -ն n անգամ ավելացնենք, ապա $I = n^2 \hbar$, m_n -ը n անգամ փոքրացնելիս՝ $I = \frac{\hbar}{n^2}$:

⁵⁶ А. Л. Зельманов, В. Г. Агаков, “Элементы ОТО” М. 1989г. стр. 11

⁵⁷ Ю. Владимиров, Геометрофизика, М., 2005г. стр. 571.

2) $\hbar c$ - ֆիզիկայում ընդունենք $m_{pl}^2 = \frac{\hbar c}{G_o}$, որտեղ G_o -ն փոփոխական է

և $m_{pl} = 10^{-5}$ գր. արժեքի դեպքում $G_o=G$: Այս դեպքում m_{pl} -ն n անգամ

ավելացնելիս՝ $G_o = \frac{G}{n^2}$, իսկ m_{pl} -ն n անգամ փոքրացնելիս՝ $G_o = n^2 G$:

Բնարկե m_{pl} -ն կարող է ոչ միայն n անգամ փոփոխվել, այլև $\sqrt{n}$ անգամ և

այդ դեպքում $G_o = \frac{G}{n}$ կամ $G_o = nG$: Ահա, թե ինչու Դիրակից սկսած

շատերը կարծում էին, թե G հաստատունը փոփոխական է: Իսկ Լանդաուն

արդարացիորեն պահանջում էր քվանտային փոխազդեցություններում, էլ.

մասնիկների ֆիզիկայում հաշվի առնել գրավիտացիայի էֆեկտները:

3) $G\hbar$ - ֆիզիկայում c -ն կոնստանտ չի դիտվում և քննարկվող

հավասարումը $m_{pl}^2 = \frac{\hbar V}{G}$ կամ $V = \frac{\hbar m_{pl}^2}{G}$ տեսքի է, որտեղից հետևում է, որ

$m_{pl} \cdot n$ դեպքում $V = n^2 c$, իսկ $\frac{m_{pl}}{n}$ դեպքում՝ $V = \frac{c}{n^2}$:

Այս երեք դեպքերի քննարկումից պարզվում է, որ Պլանկի մեծությունների բոլոր հավասարումներում թաքնված է մի անչափային մեծություն, որը ես անվանում եմ

Արմոնային թիվ. $\frac{\hbar c}{Gm^2} = n^2 = \frac{Gm^2}{\hbar c}$ կամ $\frac{\hbar c}{Gm^2} = n = \frac{Gm^2}{\hbar c}$, որտեղ n -ը բնական թվերի

հաջորդականությունն է, բայց երկու կողմից սահմանափակված, վերջավորված՝

$$1 \leq n \leq U=10^{62}:$$

Այստեղ $U=const$ Արմոնային հաստատունն է, իսկ n -ը՝ Արմոնային փոփոխականը: Արմոնային թիվ ասելով հասկանում ենք n ՝ U հաստատունը, և՛ n

փոփոխականը, և՛ դրանց մաթեմատիկական կոմբինացիաները՝ $\frac{n}{2}$, $\frac{2}{n^2}$ կամ $U\sqrt{n}$,

Առ և այլն: Այսպիսով Պլանկի մեծությունները ճիշտ են միայն $n=1$ դեպքում: Բայց

այդքանով $G, c, \hbar$ - ֆիզիկան չի կարող սահմանափակվել, միայն և միայն U Արմոնային

հաստատունի շնորհիվ է հաջողվում ազատվել մնացած անորոշություններից.

օրինակ $\Delta x < \sqrt{\frac{G\hbar^2}{c^3}} \approx 10^{29}$ սմ, այսինքն Δx -ը $r_2 = 2r_{pl} = 10^{29}$ սմ -ից մեծ թվային

արժեքներ ունենալ չի կարող: $r_2 = 10^{29}$ սմ-ը մեր տիեզերքի կոսմոլոգիական

ընդլայնման վերին սահմանն է: Արմոնային թվի կիրառումը ազատում է ոչ միայն m ,

r , t հիմնական փոփոխականներին անվերջ մեծ կամ անվերջ փոքր թվային արժեքներ ունենալու անորոշություններից, այլև m , r , t փոփոխականներից կազմված բոլոր ֆիզիկական մեծություններին: Ահա, թե ինչու Ընդհանուր ֆիզիկական տեսությունը պետք է անվանել « $G\hbar c^2$ - ֆիզիկա» կամ չորս հաստատունի և (m, r, t, n) չորս փոփոխականի տեսություն:

Այժմ պետք է կանգ առնել « $G\hbar c^2$ » ֆիզիկայի մաթեմատիկական «ապարատի» մասին: Պրիգոժինը իր գրքերից մեկը կոչել է «Որոշակիության վերջը»: Այդ վերնագիրը խորությամբ արտահայտում է XX դարավերջի գիտնականների ճգնաժամային տրամադրությունները: Ես սկզբունքորեն համաձայն չեմ նման մոտեցումներին, ընդհակառակը, գիտությունը ճգնաժամերից դուրս է գալիս՝ հաղթահարելով անորոշությունները: $G\hbar c^2$ - ֆիզիկան, ի տարբերություն Պրիգոժինի, կանվանելի «Անորոշության վերջը»: Չկան անվերջ մեծեր և փոքրեր: Ամեն ինչ իր չափ ու սահմանն ունի: Շատ գիտնականներ կռահում էին, որ ապագա Ընդհանուր ֆիզիկական տեսության մեջ կարող է և չլիրառվել անվերջ փոքրերի գաղափարի վրա կառուցված մաթեմատիկական ապարատը: Այս առիթով նորից հիշենք Զելմանովի խոսքերը. «Не исключено, однако, что в такой теории вообще не будет наиболее общих дифференциальных уравнений, но будут сформулированы принципы, позволяющие составлять уравнения для любых допускаемых ею частных случаев.» Ю. Владимиров-ը այդ առթիվ նշում է. «Параллельное существование квантовой теории ОТО, принадлежащих разным дуалистическим метафизическим парадигмам, накладывает ограничение снизу на область применимости классических координат, а тем самым приводит к ряду концептуальных вопросов о сути математического аппарата дифференциального исчисления, исходящего из постулата о существовании бесконечно малых смещений в координатном пространстве-времени. Это еще один вид парадигмальных проблем в теоретической физике».⁵⁸

Ընդհանուր ֆիզիկական տեսության մեջ, երբ բոլոր ֆիզիկական մեծություններն ու պարամետրերը Արմոնային թվի միջոցով ձեռք են բերում մինիմալ և մաքսիմալ վերջավոր թվային արժեքներ, ընդ որում՝ յուրաքանչյուր կոնկրետ դեպքի համար,

⁵⁸ Ю. Владимиров, Геометрофизика, М., 2005г. стр. 570

ֆիզիկական սիստեմների կոնկրետ տեսակների համար, ապա նույն Արմոնային թիվն էլ կատարում է ֆիզիկական պարամետրերի փոփոխման գործակցի դերը. $m_{pl} \geq m_K$ զանգվածների ոլորտում դա քվանտացման գործակից է, $m_{pl} \leq m_n$ զանգվածների ոլորտում դա գրավիտացիոն ինտեգրացման գործակից է: Եվ բոլոր դեպքերում կոնկրետ թվային արժեքներով:

Բայց սա դեռ ամբողջը չէ. $G\hbar c^2$ - ֆիզիկական պետք է ազատվի բոլոր տեսակի անորոշություններից, մինչ այժմ մենք խոսում էինք ֆիզիկական մեծությունների (պարամետրերի) բացարձակ թվային արժեքների անվերջություններից ազատվելու մասին: Բայց չէ որ ֆիզիկական մեծությունները կարող են ինչպես դրական, այնպես էլ բացասական թվային արժեքներ ունենալ: Վերադառնանք Gc , $\hbar c$ և $G\hbar$ - ֆիզիկական տեսություններին, որոնց m , r , t փոփոխականների բազային հավասարումներից տրամաբանորեն բխում է, որ այդ փոփոխականները սկզբունքորեն զրոյական արժեք ունենալ չեն կարող.

$$\begin{aligned} \frac{m}{r} = \frac{c^2}{G} = \text{const.} \quad mr = \frac{\hbar}{c} = \text{const.} \quad m^3 r = \frac{\hbar^2}{G} = \text{const.} \\ \frac{m}{t} = \frac{c^3}{G} = \text{const.} \quad mt = \frac{\hbar}{c^2} = \text{const.} \quad m^5 t = \frac{\hbar^3}{G^2} = \text{const.} \\ \frac{r}{t} = c = \text{const.} \quad \frac{r}{t} = c = \text{const.} \quad \frac{r^5}{t^3} = G\hbar = \text{const.} \end{aligned}$$

Եվ դա ճիշտ է ու հասկանալի, քանզի m , r , t պարամետրերը արտահայտում են ֆիզիկական սիստեմի սուբստանցիոնալ հատկությունները, այդ պարամետրերի զրո արժեքների դեպքում կնշանակեր, որ ֆիզիկական սիստեմը գոյություն չունի: Այս եզրակացությունը կարևոր դեր է կատարում $G\hbar c^2$ -ֆիզիկայում: Նախ, առաջին հայացքից, և դա անմիջականորեն հետևում է տրամաբանությունից, որ m , r , t փոփոխականները, քանի որ զրոյից տարբեր թվային արժեքներ կարող են ունենալ, ապա ուրեմն հնարավոր են $m>0$ $r>0$ $t>0$ և $m<0$ $r<0$ $t<0$ տարբերակները: Բայց $m<0$, $r<0$, $t<0$ հասկացությունները և դրանց հետևանքները հակասում են ոչ միայն Նյուտոնի մեխանիկային, այլև ընդհանրապես դասական ֆիզիկային, զուրկ են ֆիզիկական բովանդակությունից: Բնության մեջ չկան և չեն կարող գոյություն ունենալ վերջավոր, լոկալ ֆիզիկական սիստեմներ բացասական տարածությամբ, բացասական ժամանակով և բացասական իներտ զանգվածով: Այս արգելքը

ընդհանուր է ինչպես բոլոր մասնավոր ֆիզիկական տեսությունների համար, այնպես էլ $G\hbar c^2$ - ֆիզիկայի կամ Ընդհանուր ֆիզիկական տեսության համար:

Սակայն, և դա երկրորդ, $G\hbar c^2$ - ֆիզիկան, ժխտելով բացասական իներտ զանգվածի գոյությունը, ընդունում է բացասական գրավիտացիոն զանգվածի (բացասական գրավիտացիոն լիցքի) գաղափարը⁵⁹, հաստատում ու հիմնավորում է նման զանգվածների ֆիզիկական գոյության անհրաժեշտությունը և հետևանքները:

Ընդհանրապես բացասական գրավիտացիոն զանգվածի անհրաժեշտությունը ծագում է տարածության բացասական կորությունը բացատրելու և հիմնավորելու համար⁶⁰, իսկ բացասական կորությունը անհրաժեշտ է հարթ տարածության կառուցվածքը բացատրելու և հիմնավորելու համար: Այսինքն, տարածության կորության գաղափարի հետ ծագում է ինչպես տարածության դրական, այնպես էլ բացասական կորության հնարավորությունն ու անհրաժեշտությունը: Եվ քանի որ $K = \frac{1}{r^2}$ հասկացությունը կապված է անմիջականորեն զանգվածի կամ էներգիայի

խտության հետ, այսինքն գրավիտացիոն լիցքի (զանգվածի) հետ, ապա հասկանալի է դառնում, թե ինչու K -ի հասկացությունը, շնորհիվ Էյնշտեյնի հանճարի, ծագեց առաջին հերթին Gc -ֆիզիկայում՝ $K = \frac{G\rho}{c^2}$ կամ $K = \frac{G\varepsilon}{c^4}$ վերջավոր ձևով: Ես պարզապես զարգացրի, կատարելագործեցի Էյնշտեյնի այդ հավասարումը՝ հարթ տարածության կառուցվածքը ստանալու համար, խստորեն հետևելով անորոշություններից ազատվելու ընդհանուր սկզբունքին: Ես այսպես էի մտածում.

քանի որ $\frac{K}{\varepsilon} = \frac{G}{c^4}$ հավասարումից բխում է $\varepsilon \neq 0$ և $K \neq 0$ պայմանները, ապա

տրամաբանորեն ունենք երկու հնարավորություն՝ 1) $K > 0$ և $\varepsilon > 0$ կամ 2) $K < 0$ և $\varepsilon < 0$:

Մի բան, որ նշանակում է, թե K տարածության կորության նշանը անմիջականորեն կախված է գրավիտացիոն զանգվածի կամ էներգիայի միջին խտության նշանից:

⁵⁹ Գրքում ամենուրեք, որտեղ խոսվում է բացասական մատերիայի, բացասական կոմպոնենտի, բացասական զանգվածի մասին, հեղինակը միշտ նկատի ունի բացասական գրավիտացիոն զանգվածները:

⁶⁰ Առաջինը Ա. Ֆրիդմանն է դա քննարկել իր “О возможности мира с постоянной отрицательной кривизной пространства” հոդվածում (տե՛ս. УФН, 1963թ., Ն. LXXX, вып. 3), որտեղ ընդգծում է. “... стационарный мир с постоянной отрицательной кривизной пространства возможен только при нулевой или отрицательной плотности вещества...”:

Հետևապես տարածության բացասական կորության ֆիզիկական աղբյուրը, պատճառը բացասական գրավիտացիոն զանգված/էներգիայի միջին խտությունն է: Սրանից հետո Արմոնների տեսության մեջ (կամ ՇՖՏ-մեջ) անմիջականորեն դուրս է բերվում հարթ տարածության (մեր տիեզերքի ներքին կառուցվածքի) ընդհանուր բանաձևը, որը կատարյալ սիմետրիկ է՝

$$K + (-K) = \frac{G\varepsilon}{c^4} + \frac{G(-\varepsilon)}{c^4}:$$

Հետագայում պարզվում է, որ $G\hbar$ - ֆիզիկայում (որտեղ գրավիտացիոն լիցքը $\sqrt{Gm}$ է) նույնպես տարածության կորության նշանն անմիջականորեն կախված է ε -ի կամ ρ -ի նշանից՝

$$K^7 = \frac{\varepsilon^3}{\hbar^4 G} \quad \text{կամ} \quad K^5 = \frac{\rho^3 G}{\hbar^2}:$$

Լրացում. Վաղուց հայտնի է, որ չափայնությամբ $Gm^2 = \hbar c = q^2 = \frac{e^2}{\alpha}$: Հետևապես հավանական է թվում, որ $\hbar c$ - ֆիզիկայում $\hbar c$ և K տարածության լոկալ կորությունը որոշակի էական դեր է խաղում: Գուցե ընդհանրացված քվանտային լիցքի ($q = \sqrt{\hbar c}$) կամ էլեկտրական լիցքի ($e = \sqrt{\hbar c \alpha}$) նշանը (դրական կամ բացասական լինելը) և անմիջականորեն կախված է K տարածության կորությունից: $\hbar c$ - տեսության մեջ $\rho_{\hbar c} = \frac{\hbar}{c r_{\hbar c}^4}$, իսկ $\varepsilon_{\hbar c} = \frac{\hbar c}{r_{\hbar c}^4}$, ընդունելով $K_{\hbar c} = \frac{1}{r_{\hbar c}^2}$, կստանանք $\rho_{\hbar c} = \frac{\hbar}{c} K_{\hbar c}^2$ կամ $\varepsilon_{\hbar c} = \hbar c K_{\hbar c}^2$, որտեղից պարզ երևում է, որ զանգվածի կամ էներգիայի խտության նշանը միշտ դրական է մնում՝ K -ի ցանկացած նշանի դեպքում: Սակայն եթե $\varepsilon_{\hbar c} = \hbar c K_{\hbar c}^2$ հավասարման մեջ տեղադրենք $\hbar c = q^2 = \frac{e^2}{\alpha}$, ապա կստանանք $\varepsilon_{\hbar c} = q^2 K^2$ կամ $\varepsilon_{\hbar c} = \frac{e^2}{\alpha} K^2$, որտեղից $q = \frac{\sqrt{\varepsilon_{\hbar c}}}{K}$ կամ $e = \frac{\sqrt{\varepsilon_{\hbar c} \alpha}}{K}$, որտեղից երևում է, որ, ասենք, էլեկտրական լիցքի դրական կամ բացասական լինելը պայմանավորված է K -ի նշանով կամ հակառակը: Մի խոսքով դրանք փոխապայմանավորված են:

3.8 GchԱ-կոսմոլոգիայի հիմունքները

3.8.1 Մետազալակտիկայի արագացված ընդլայնման իրական ֆիզիկական պատճառը: Հասկացությունների ճշգրտում

Ժամանակակից կամ, ինչպես ընդունված է ասել, Ստանդարտ կոսմոլոգիական մոդելը նույնիսկ հստակ սահմանել չի կարող իր ուսումնասիրության առարկան, այն գլխավոր հասկացությունը, որի շուրջ ծավալվում են այդ գիտության պատկերացումները: Թվում է, թե պարզ է. կոսմոլոգիան ուսումնասիրում է տիեզերքը կամ գիտություն է տիեզերքի մասին: Սակայն մինչ օրս այդ գիտությունը չի կարողանում պատասխանել դեռևս էյնշտեյնին հուզող հարցին. մեր աշխարհը, մեր տիեզերքը վերջավոր է, թե անվերջ: Այդ անորոշությունը արդի կոսմոլոգիայի կարևոր թերություններից է: Թեև ինտուիցիայով գիտնականներից շատերը համոզված են, որ մեր աշխարհը վերջավոր տիեզերք է, ուրեմն այն փոփոխվելով հանդերձ միշտ պիտի ունենա սկիզբ և վերջ՝ ինչպես բոլոր վերջավոր, լոկալ ֆիզիկական սիստեմաները:

Արմոնների տեսությունը հիմնավորում է մեր տիեզերքի լոկալ, վերջավոր բնույթը և տարբերակում է Անվերջ ու հավերժ Տիեզերքից:

Այսպիսով ես ընդունում եմ այն տեսակետը, որ գոյություն ունի Անվերջ ու հավերժ Տիեզերքը, որը երբեք գիտության անմիջական ուսումնասիրման, հետազոտման առարկա լինել չի կարող, և վերջավոր, լոկալ տիեզերքը, որը նմանատիպ ֆիզիկական սիստեմաների մի ամբողջ դասի ներկայացուցիչ է և ոչ թե միակն է, ունիկալը: Ահա, լոկալ ֆիզիկական սիստեմաների այդ դասը ուսումնասիրում է Կոսմոլոգիան: Կոսմոլոգիան՝ որպես ֆիզիկայի մի բաժին, պարտավոր է ուսումնասիրել ոչ թե մեկ եզակի, ունիկալ ֆիզիկական սիստեմ, այլ բացահայտել, որ այդ բացառիկ թվացող ֆիզիկական օբյեկտը պատկանում է ֆիզիկական սիստեմաների մի ամբողջ տեսակի, մի ամբողջ դասի, որ այդ օբյեկտը նկարագրող օրենքներն ու օրինաչափությունները ընդհանուր են այդ դասին պատկանող բոլոր ֆիզիկական սիստեմաներին: Այսինքն, կատարյալ կոսմոլոգիան պետք է լուծի նաև տիեզերքների բազմության հարցը...

Հաջորդ խառնաշփոթությունը «վերջավոր տիեզերքի» և «Մետազալակտիկա» հասկացությունների միջև է:

«В течение многих десятилетий существовало убеждение, что размеры Метагалактики (10^{28} см) совпадают с границами познаваемого мира, и поэтому ее следует отождествить со Вселенной. – Пишет И. Л. Роденталь с авторами в книге «Космология и физический вакуум»:- Однако в космологии существует также точка зрения, что Метагалактика лишь небольшая часть нашего мира и поэтому отождествление Метагалактики со Вселенной весьма неправомерно.» Այնուհետև նա սահմանում է այդ հասկացությունները. «Метагалактикой мы будем называть совокупность объектов, расположенных сейчас в пространственном объеме радиусом 10^{28} см. В данном случае мы не учитывали (для простоты) эволюцию Метагалактики во времени. Вселенная – это совокупность объектов, познаваемых в данный момент. Это понятие отражает уровень наших знаний о мире. Лишь совпадение обоих понятий в течение нескольких десятилетий привело к их отождествлению». (էջ 9-10): Եթե Րոզенталь-ի հետ կարելի է համաձայնել Մետազալակտիկայի սահմանման հարցում, ապա բոլորովին չեմ կարող համաձայնվել տիեզերքի սահմանման հետ: Այստեղ նորից արտացոլվել է հարցի նկատմամբ արդի կոսմոլոգների անորոշ, խճճված մոտեցումը, թեև մի բան ճիշտ է, դա պայմանավորված է իմացության մակարդակով:

Տիեզերքի և Մետազալակտիկայի նույնացումը ստանդարտ մոդելում ոչ թե անմեղ ձևականություն է, այլ լուրջ, գիտության համար կարևոր հետևանքներ ունի, իհարկե բացասական բնույթի հետևանքներ: Ինչից պետք է ազատվել և տարբերակել. Մետազալակտիկան դա տարբեր «սերնդի» D մարմինների և գալակտիկաների ու դրանց գերկուտակումների ամբողջությունն է, մի լոկալ ֆիզիկական սիստեմ, որ առաջ է գալիս և զարգանում է մեր տիեզերքի հարթ տարածության մեջ տիեզերքի կոսմոլոգիական էվոլյուցիային զուգընթաց: Մեր մետազալակտիկան միշտ գտնվելով հարթ տարածության մեջ, ինքը, սակայն, ունի իր սեփական զանգվածը (որը, բնականաբար, դրական նշանով է) և օժտված է այդ զանգվածի առաջ բերած տարածության սեփական դրական կորությամբ:

Ահա, թե ինչու ստանդարտ կոսմոմոդելը մոտավորապես ի վիճակի է ընդհանուր գծերով նկարագրել Մետազալակտիկայի էվոլյուցիան՝ չկարողանալով, սակայն,

բացատրել դասական կոսմոլոգիայի հիմնական պրոբլեմները և դրանց ավելացնելով նորերը:

Մեր տիեզերքը վերջավոր, լոկալ ֆիզիկական սիստեմ է, որը կազմված է դրական կոմպոնենտներից՝ ՆՄԽ-երի կարկասից և բացասական կոմպոնենտից՝ $\bar{g}$ - անտիգրավիտոնների դաշտից: Քանի որ ՆՄԽ-երի կարկասը դրական զանգված ունի, իսկ $\bar{g}$ -երը՝ բացասական զանգված, սակայն այդ երկու կոմպոնենտները ընդհանուր զանգվածներով իրար հավասար են, և մեկի առաջ բերած տարածության դրական կորությունը կոմպենսացվում է (հարթեցվում է) մյուսի առաջ բերած տարածության բացասական կորությամբ, ապա արդյունքում կազմավորվում է մեր տիեզերքի ներքին կառուցվածքը իր հարթ տարածությամբ: Այդ հարթ տարածության մեջ հենց “ծնվում”, առաջ է գալիս մետազալակտիկան՝ որպես ազատ շարժվող ֆիզիկական սիստեմների ամբողջություն: **Մետազալակտիկայի ծնունդը և էվոլյուցիան կապված է և պայմանավորված է մեր տիեզերքի ու նրա կառուցվածքի կամ հարթ տարածության առաջացման ու զարգացման հետ:**

Արմոնների տեսության մեջ մեր տիեզերքն ու մետազալակտիկան իրարից տարբերվում են թե՛ իրենց ֆիզիկական պարամետրերով, և թե՛ զարգացման, էվոլյուցիայի օրենքներով ու օրինաչափություններով, ճիշտ այնպես, ինչպես ամբողջն ու մասը, սիստեմն ու իր էլեմենտը:

Դրանց ֆիզիկական պարամետրերը կոսմոլոգիական էվոլյուցիայի ընթացքում, և ընդհանրապես, երբեք չեն համընկնում, միշտ տարբեր են:

Վերադառնանք տիեզերքի և Մետազալակտիկայի նույնացման բացասական հետևանքին:

Դասական կոսմոլոգիան պնդում է, որ գալակտիկաների իրարից հեռացումը խոսում է ժամանակի ընթացքում տիեզերքի նյութի միջին խտության նվազելու մասին, և քանի որ կոսմոլոգիական սկզբունքի համաձայն ամբողջ տարածությունը լցված է գալակտիկաներով, հետևապես դա նշանակում է, որ տիեզերքը որպես ամբողջություն ընդլայնվում է:

Հաբլի հրաշալի հայտնագործությունը՝ գալակտիկաների իրարից հեռացման փաստը կամ 1998-99 թ.թ. աստղագետների ոչ պակաս հրաշալի բացահայտումը պարզապես վկայում են, որ տիեզերքը որպես ամբողջական “ընդլայնվում” է: Ոչ ավել:

Սակայն գալակտիկաների իրարից հեռացումը (թեկուզ արագացված), թեև կապված է ու պայմանավորված է տիեզերքի ընդլայնման հետ, սակայն չի նույնացնում տիեզերքի ընդլայնմանը: Գալակտիկաների և դրանց գերկուտակումների իրարից հեռացումը տիեզերքի ընդլայնման կամ էվոյուցիայի հետևանք է: Եվ բոլորովին էլ պետք չէ պատճառը շփոթել ու նույնացնել հետևանքին: Դրանք, այնուամենայնիվ, տարբեր բաներ են: Սա նշանակում է, որ գալակտիկաների դիտարկվող արագացված հեռացումը, կամ Մետագալակտիկայի արագացված ընդլայնումը կարող է, և համոզված եմ հաստատ չի նշանակում տիեզերքի արագացված ընդլայնում:

Սա կարևոր եզրակացություն է, որ հենվում է տիեզերքի և Մետագալակտիկայի սկզբունքային տարբերակման վրա:

Վերջերս ֆիզիկոսները հաճախ են խոսում “բանականության” սկզբունքից, բայց թույլ տվեք ասել, այդ ինչպես կարող է գլոբալ ֆիզիկական սիստեմները, ինչպիսին մեր տիեզերքն է, մեկ էքսպոնենցիալ կերպով ընդլայնվել (աներևակայելի մասշտաբներով), մեկ դանդաղել և հետո նորից արագացված ընդլայնվել... Սա ոչ միայն “անբնական”, այլև անբանական տեսություն է, որը ցավոք դեռևս գերիշխող է:

* * *

Ժամանակակից աստղագիտական դիտարկումներով որոշված և տիեզերքին վերագրվող բոլոր ֆիզիկական պարամետրերը հիմնականում Մետագալակտիկայի ֆիզիկական բնութագրիչներն են: Ընդհանրապես ստանդարտ կոսմոմոդելի նվաճումները վերաբերվում են ավելի շատ մեր Մետագալակտիկային և ոչ թե մեր տիեզերքին:

Աստղագետները նկարագրում են մեր տիեզերական միջավայրի այն հատվածը, այն ծավալը, որտեղից մեզ են հասնում, “տեսանելի” են էլեկտրամագնիսական բնույթի ճառագայթները: Այդպես են որոշվում Հաբլի H հաստատունը, “տեսանելի” ամենամեծ R_H հեռավորությունը և դրանց միջոցով որոշված Հաբլի V_H ծավալում մատերիայի միջին խտությունը, որն անվանում են կրիտիկական միջին խտություն՝

$\rho_c = \frac{H^2}{G}$: Ըստ դիտարկումների $H \approx 10^{-18}$ վրկ $^{-1}$, իսկ $R_H \approx 10^{28}$ սմ, հետևապես $\rho_c \approx 10^{-29}$ գր./սմ 3 , որտեղից որոշում են մեր տիեզերքի

$$m_H \approx \rho_c V_H \approx \rho_c (R_h)^3 \approx 10^{-29} \text{գր./սմ}^3 \cdot (10^{28} \text{սմ})^3 \approx 10^{55} \text{գր.}:$$

Հիմա. աստղագիտական առանձին, ինքնուրույն դիտարկումներով այդ նույն V_H Հաբլյան ծավալի մեջ եղած բոլոր գալակտիկաների և դրանց գերկուտակումների ընդհանուր $M_\odot$ զանգվածը հավասար է՝ $M_\odot \approx 10^{20} \text{ } m_\odot = 10^{53} \text{գր.}$ ($m_\odot$ - Արևի և բոլոր աստղերի միջին զանգվածն է): Հենց այդ $M_\odot$ -ը մետագալակտիկայի սեփական զանգվածն է, որ եթե հաշվի առնենք նույնիսկ չբավականացնող մութ մատերիայի զանգվածը, միևնույն է 1-2 աստիճանով փոքր է m_H Հաբլի զանգվածից, որը հենց կոսմոլոգները անվանում են “մութ էներգիա” պատկերավոր անվամբ: Այդ $m_H = 10^{-55} \text{գր.}$ մութ էներգիան հավասարապես բաշխված, լցված է V_H ծավալով մեկ՝ գալակտիկաների ներսում, գալակտիկաների գերկուտակումների մեջ և դրանց միջև գոյություն ունեցող վոյդ կոչվող “դատարկություններում”:

Եվ այսպես. V_H ծավալի մեջ գտնվող գալակտիկաներն ու դրանց գերկուտակումները արագացմամբ իրարից հեռանում են՝ Մետագալակտիկան արագացմամբ ընդլայնվում է: Հիմա, եթե Մետագալակտիկայի V_H ծավալը համընկներ մեր տիեզերքի ծավալին, ապա կստացվի, որ տիեզերքի տարածությունը ընդլայնվում է գալակտիկաների իրարից հեռացման շնորհիվ: Շատ “անբնական” եզրակացություն է, չէ որ գալակտիկաները և դրանց գերկուտակումները հսկայական աստղաֆիզիկական օբյեկտներ են, որոնց գոյության համար և առավել ևս իրարից արագացված հեռանալու համար “պատրաստի” տարածություն է հարկավոր: Այսինքն մեր տիեզերքի R_n շառավիղը գոնե մեկ աստիճանով մեծ պիտի լինի Մետագալակտիկայի R_H շառավիղից:

Մեր այդ տեսակետը որոշակի հիմք ունի, այն էլ փորձով՝ դիտարկումներով հաստատված հիմք: Խոսքը ֆոնային, ռելիկտային ճառագայթման մասին է: Փորձով հաստատված է, որ մեկ ռելիկտային ֆոտոնի էներգիան հավասար է $E_{n.ֆ.} \approx 10^{-15} \text{էրգ.}$, $1_{n.ֆ.} \approx 10^{-2} \text{սմ}$ Կոմպտոնի երկարությանը: Եվ ահա ռելիկտային ֆոտոնի այդ պարամետրերով կարող ենք գտնել մեր տիեզերքի E_n և R_n պարամետրերը: Մեր կարևոր բացահայտումներից են հետևյալ կարգի օրենքները.

$$\begin{aligned} R_n^2 &= \frac{\hbar^3 c^4}{G E_{n.ֆ.}^4} & E_n^2 &= \frac{\hbar^3 c^{15}}{G^3 E_{n.ֆ.}^4} & \left(E_H &= \frac{E_{pl}}{E_{n.ֆ.}^4} \right) \\ R_n^2 &= \frac{c^3 r_{n.ֆ.}^4}{\hbar G} & E_n^2 &= \frac{c^3 r_{n.ֆ.}^4}{\hbar G^3} & \left(R_n &= \frac{r_{pl}^2}{r_{n.ֆ.}} \right) \end{aligned}$$

Որտեղ $E_{n.ֆ.}$ – ռելիկտային ֆոտոնի էներգիան է, իսկ $r_{n.ֆ.}$ -ն՝ նրա Կոմպտոն երկարությունը:

Տեղադրելով ռելիկտային ֆոտոնի արժեքը՝ կստանանք տիեզերքի պարամետրերը՝ $R_n \approx 10^{29}$ սմ և $E_n \approx 10^{78}$ էրգ. ($M_n \approx 10^{57}$ գր.):

Արմոնների տեսության մեջ, որը կառուցվում է չորս ունիվերսալ հաստատունների (G , c , h և $U=10^{62}=\text{const}$) և չորս փոփոխականների (m , r , t , և n) հիման վրա, մեր տիեզերքի $R_n \approx 10^{29}$ սմ, $M_n \approx 10^{57}$ գր., $T_n \approx 10^{19}$ վրկ պարամետրերը համարվում են տիեզերքի կոսմոլոգիական էվոլյուցիայի ավարտը որոշող, կամ կոսմոլոգիական ընդլայնման վերին սահմանը որոշող ֆիզիկական պարամետրերի մաքսիմալ արժեքները՝

$$M_U = m_{pl} U = 10^{57} \text{գր.}, \quad R_U = r_{pl} U = 10^{29} \text{սմ}, \quad T_U = t_{pl} U = 10^{19} \text{վրկ}:$$

* * *

Տիեզերքի և Մետազալակտիկայի տարբերությունները շատ էական են: Մետազալակտիկան տիեզերքի կազմի մեջ է մտնում, սակայն մեր տիեզերքի կառուցվածքը բոլորովին էլ չի որոշվում ու չի սահմանափակվում գալակտիկաներով ու դրանց գերկուտակումներով, այսինքն Մետազալակտիկայի այսպես կոչված «խոշորամասշտաբ կառուցվածքով»: Բոլորովին: Մետազալակտիկայի սեփական զանգվածը կազմում է տիեզերքի դրական զանգվածի ընդամենը $\frac{1}{10^5}$ մասը: Եթե պատկերավոր ներկայացնենք. մեր տիեզերքը նման է ձվի, որի դեղնուցը մեր մետազալակտիկայի լուսատու, լուսավոր զանգվածն է, իսկ սպիտակուցը մեր տիեզերքի հարթ տարածության «մուր», «չերևացող» կառուցվածքն է, որը ոչ միայն շրջապատում է դեղնուց-մետազալակտիկային, այլև ներթափանցում է նրա մեջ: Մեր տիեզերքի այդ հարթ տարածությունը կառուցված, կազմված է երկու կոմպոնենտից՝ «մուր էներգիայից», որը, մեր խորին համոզմամբ, բացասական զանգված-էներգիան է և ՆՄԽ-երի ռեշոտկայից, այսինքն դրական զանգվածով կոմպոնենտից: Այս երկու կոմպոնենտները իրար հավասարակշռում են՝ առաջ բերելով տիեզերքի ներսում ընդհանուր հարթ տարածությունն իր ֆիզիկական հատկություններով ու հետևանքներով: Ինչի շնորհիվ էլ այդ իներցիալ միջավայրում առաջանում ու

զարգանում է մեր մետազալակտիկան, ընդ որում՝ հարթ տարածության կազմավորմանը զուգընթաց և համաչափ:

Սակայն, եթե տիեզերքի ներքին այդ կաուցվածքը՝ հարթ տարածություն- ժամանակը կազմավորվում է $c=const$ արագությամբ, ապա մետազալակտիկայի էվոլյուցիան բոլորովին այլ ռեժիմով է ընթանում:

3.8.2 «Մութ էներգիայի» պրոբլեմի լուծումը

Անտեսանելին ճանաչվում է տեսանելիների միջոցով:

ԴԱՎԻԹ ԱՆՀԱՂԹ

3.8.3 Մենք ինչ գիտենք և ինչ չգիտենք մութ էներգիայի մասին

Մութ էներգիայի մասին բազմաթիվ մասնագիտական հոդվածներ ու գրքեր են գրվել, այդ երևույթի ֆիզիկական բնույթը բացատրելու և նկարագրելու տարբեր փորձեր են արվել (վակուում, քվինտեսենցիա, ֆանտոմային էներգիա և այլն), սակայն եղած տեսություններից և ոչ մեկին չի հաջողվել բացահայտել այդ ֆիզիկական ֆենոմենի էությունը և միկրոկառուցվածքը: Եղած ուսումնասիրությունների արդյունքում պարզվել է մութ էներգիայի երեք հիմնական հատկությունները.

1) Մութ էներգիան միատարր է, հավասարապես է բաշխված տարածության մեջ: Այն չի խմբավորվում:

2) Սովորական նյութի հետ փոխազդեցության մեջ չի մտնում, բացի գրավիտացիոն փոխազդեցությունից: Մութ էներգիան էլ. մասնիկներ չի ճառագում ու չի կլանում:

3) Այն օժտված է վանողականությամբ:

Ահա այսքանը, ինչ հայտնի է այդ նոր ֆիզիկական սուբստանցիայի մասին: Ավելացնեմ նաև ամենակարևորը. հայտնի է նաև, որ այդ ֆիզիկական նոր սուբստանցիան նման չէ մինչ օրս մեզ հայտնի մատերիայի և ոչ մի տեսակին, սակայն գիտնականները անհաջող փորձեր են կատարում այդ մութ էներգիան բացատրել

մատերիայի հայտնի տեսակների ֆիզիկական հատկություններով: Թերևս դա է պատճառը, որ մինչ օրս շատ բան մութ էներգիայի մասին մնում է մութ ու անհասկանալի:

Հայտնի չէ, 1) թե մութ էներգիան ֆիզիկական ի՞նչ բնույթի է, մատերիայի ինչ տեսակ է: 2) Դրա ֆիզիկական բնութագրիչները և հատկապես ρ միջին խտությունը փոփոխական են, թե անփոփոխ: 3) Ինչո՞վ է պայմանավորված մութ էներգիայի գլխավոր ֆիզիկական հատկությունը՝ համընդհանուր վանողականությունը (անտիգրավիտացիան): 4) Ինչպիսի՞ն է մութ էներգիայի միկրոկառուցվածքը: 5) Մութ էներգիայի թերմոդինամիկական հատկությունները: 6) Ինչո՞ւ մութ էներգիան չի ճառագայթում ու չի կլանում էլ. մասնիկներ կամ ինչո՞ւ է միատարր բաշխված տարածության մեջ և չի խմբավորվում...

Ահա այն հարցերի շարքը, որոնց պատասխանները դեռևս անհայտ են, սակայն այդ հարցերով զբաղվող բոլոր ֆիզիկոսները հասկանում են, որ մութ էներգիայի ֆիզիկական բնույթի բացահայտումը իսկական հեղաշրջում կլինի ոչ միայն կոսմոլոգիայի, այլև ընդհանրապես ֆիզիկայի ոլորտում. “...признание факта существования темной энергии качественно изменило ситуацию в физике, указав на недостаточность наших знаний о микромире. Не будет преувеличением сказать, что выяснение физической природы темной энергии – это центральная проблема современного естествознания”⁶¹:

Սկսենք նրանից, որ բոլոր հետազոտությունները, ինչպիսի տարբեր մոտեցումներ էլ ունենան, համամիտ են մի բանում, որ մութ էներգիան օժտված է անտիգրավիտացիայի (վանողականության) ֆիզիկական հատկությամբ: Դա է այն

գլխավոր, հիմնական ֆիզիկական հատկությունը, ինչի շնորհիվ էլ մութ էներգիան կոսմոլոգիական մասշտաբներում դիտարկելի⁶² դարձավ: Եվ զարմանալի չէ, որ մութ էներգիայի ֆիզիկական բնույթի բացատրության բոլոր փորձերը հիմնվում են

⁶¹ В. Н. Лукаш, В. А. Рубаков, Темная энергия: Мифы и реальность, УФН, 2008г том 178 N3.

Թեև աստղաֆիզիկոս Վ.Լ. Գինզբուրգը մութ էներգիայի պրոբլեմը XX դարի ֆիզիկայի կարևորագույն խնդիրների իր ցուցակում դրել է երկրորդ համարի տակ, սակայն, իմ խորին համոզմամբ, այդ խնդրի լուծումը արդի ֆիզիկայի համար ամենաառաջնային, ֆունդամենտալ նշանակությունն ունի:

⁶² Պետք է շեշտել սկզբունքային մի հանգամանք. աստղագետները դիտարկում են ոչ թե անմիջականորեն հենց իրեն՝ մութ էներգիան, այլ նրա առաջ բերած ֆիզիկական հետևանքները՝ գալակտիկաների և դրանց գերկուտակումների իրարից արագացված հեռացումը:

Էյնշտեյնի գրավիտացիայի տեսության՝ Gc-ֆիզիկայի և դրա տարբեր փոփոխականների վրա՝ առանց դուրս գալու Gc-ֆիզիկայի շրջանակներից, առանց որակական թռիչք կատարելու զուտ գրավիտացիայի տեսությունից դեպի գրավիտացիայի և անտիգրավիտացիայի միասնության (սիմետրիայի) տեսությունը:

Երբևէ մտածել են ֆիզիկոսները, թե ինչո՞ւ են էլեկտրոմագնիսական դաշտի հավասարումները ծայրահեղ սիմետրիկ, որովհետև դրանք արտահայտում, նկարագրում են երկու հակադիր, բայց և միասնական, փոխադարձաբաշխում ուժեր, փոխազդեցություններ: Մաքսվելի տեսության կատարելությունը դրա մեջ է: Ահա, թե ինչու Էյնշտեյնին չէր բավարարում իր գրավիտացիոն դաշտի հիմնական հավասարումը՝

$$R_{MV} - \frac{1}{2} g_{MV} R = \chi T_{MV},$$

այն սիմետրիկ չէր, չունեւ ստատիկ կամ ստացիոնար վիճակ նկարագրող լուծումներ: Նման լուծում ստանալու նպատակով Էյնշտեյնը իր հիմնական հավասարման մեջ ավելացրեց $\Lambda_{g_{MV}}$ անդամը, որտեղ Λ -ն գրավիտացիոն հակակշռող և հավասարակշռող անտիգրավիտացիան է արտահայտում և ստացիոնարություն ապահովելու նպատակով Λ -ն հաստատուն մեծություն է համարվում: Սակայն Λ -ով Էյնշտեյնի գրավիտացիոն դաշտի հավասարումները ևս չհանգեցին կատարյալ սիմետրիայի, չդարձան ձգողականության և վանողականության միասնությունը նկարագրող տեսություն: Հենց սկզբից պետք է հայտարարել, որ, իմ խորին համոզմամբ, բոլոր հետազոտությունները, տեսությունները (սկսած “ինֆլյացիոն” սցենարներից և վերջացրած, այսօր ամենալայն ճանաչում գտած, LCDM-տեսությամբ), որոնք այսպես թե այնպես հենվում են Λ -ով Gc-ֆիզիկայի վրա, արմատապես սխալ են, բոլորովին չեն արտահայտում և սկզբունքորեն չեն էլ կարող նկարագրել մութ էներգիայի ֆիզիկական բնույթը և միկրոկառուցվածքը:

Սա մերկապարանոց հայտարարություն չէ, այլ երկարամյա խորը ուսումնասիրությունների վրա հիմնված եզրակացություն: Մութ էներգիայի տարբեր բացատրությունները քննադատելու կամ հերքելու անշնորհակալ գործով զբաղվելու փոխարեն, ներկայացնեմ Արմոնային տեսության կամ Gc $\hbar$ Ա-ֆիզիկական տեսության բացատրությունը: Դրա համար, պահպանելով ֆիզիկայի կամ ֆիզիկական գաղափարների էվոլյուցիայի օրինաչափությունների պահանջը, սկսենք Էյնշտեյնի

կիսատ թողած տեղից: Նրա գրավիտացիոն դաշտի հավասարումը, ելնելով չափայնության սկզբունքից, ներկայացնենք վերջավոր ձևով՝

$$K = \frac{G\varepsilon}{c^4} \quad \text{կամ} \quad K = \frac{G\rho}{c^2},$$

որտեղ $K = \frac{1}{r^2}$ տարածության կորությունն է, իսկ ρ -ն և ε -ն՝ զանգվածի և էներգիայի միջին խտությունը: G և c հաստատունները արդեն իսկ մի կարևոր սահմանափակում դնում են ρ, ε և K փոփոխականների վրա. $\frac{K}{\varepsilon} = \frac{G}{c^4} = \text{const},$

$\frac{K}{\rho} = \frac{G}{c^2} = \text{const},$ որտեղից հետևում է, որ ρ, ε և K փոփոխականները չեն կարող զրո արժեք ունենալ՝ $\rho \neq 0, \varepsilon \neq 0$ և $K \neq 0$: Այս խիստ հետևությունից բխում է, որ եթե

$$\begin{array}{ll} 1) \rho > 0 \quad \text{ապա} \quad K > 0 & \text{կամ} \quad 2) \varepsilon > 0 \quad \text{ապա} \quad K > 0 \\ \rho < 0 \quad \text{ապա} \quad K < 0 & \varepsilon < 0 \quad \text{ապա} \quad K < 0 \end{array}$$

Այսինքն տարածության կորության բնույթը՝ նշանը անմիջականորեն կախված ու պայմանավորված է ρ և ε բնույթով՝ նշանով: Սա նշանակում է, որ եթե տարածության դրական կորության ֆիզիկական պատճառը դրական գրավիտացիոն զանգված/էներգիան է (դրական գրավիտացիոն լիցքը), ապա տարածության բացասական կորության ֆիզիկական պատճառը միանշանակորեն բացասական գրավիտացիոն զանգվածն (լիցքն) է՝ $-K = \frac{G(-\varepsilon)}{c^4}$ կամ $-K = \frac{G(-\rho)}{c^2}$:

Մենք պարզապես հետևողականորեն զարգացնում ենք Էյնշտեյնի նախնական ճիշտ գաղափարները. գրավիտացիան Էկվիվալենտ է տարածության կորությանը, տարածության կորությունը (կամ ֆիզիկական հատկությունը) պայմանավորված է մատերիայի զանգվածի կամ էներգիայի խտությամբ: Մենք պարզապես տվյալ հարցում փորձում ենք ազատվել անորոշություններից: 1) Մի անորոշությունից արդեն ազատվեցինք. $\rho \neq 0, \varepsilon \neq 0$ և $K \neq 0$, դրա հետևանքով ճշտեցինք, որ տարածության բացասական կորությունը, որն Էկվիվալենտ է անտիգրավիտացիային,

վանողականությանը, միանշանակորեն պայմանավորված է բացասական գրավիտացիոն զանգված/էներգիայի միջին խտությամբ⁶³:

2) Երկրորդ անորոշությունը, որ բխում է Էյնշտեյնի $K = \frac{G\varepsilon}{c^4}$ հավասարումից, այն է որ K և $\varepsilon(\rho)$ կարող են ունենալ զրոյից մեծ կամ փոքր անվերջ թվային արժեքներ... ահա, թե ինչու Էյնշտեյնի տեսությունը (Gc - ֆիզիկական) լոկալ, վերջավոր ֆիզիկական սիստեմներ նկարագրել չէր կարող, առանց լրացուցիչ պայմանների: Այս հանգամանքը ֆիզիկայի (նաև կոսմոլոգիայի) մեջ ներմուծեց բացասական կոլապսի և անտիկոլապսի պրոբլեմը, ինչը Ուիլլերի պնդմամբ առաջ բերեց ֆիզիկայի ամենամեծ ճգնաժամը, որը մինչ օրս հաղթահարված չէ:

Այս անորոշությունից ազատվելու համար անհրաժեշտ է $Gc\hbar U$ – ֆիզիկայի միջոցները կիրառել: Պլանկի $\hbar$ հաստատունի միջոցով մենք կարող ենք K և $\varepsilon(\rho)$ փոփոխականների թվային արժեքների մի կողմը սահմանափակել՝ $K_{pl} = \frac{1}{r_{pl}^2} = \frac{c^3}{G\hbar}$,

$\varepsilon_{pl} = \frac{c^7}{G^2\hbar}$, $\rho_{pl} = \frac{c^5}{G^2\hbar}$: Ինչպես տեսնում ենք K , $\varepsilon(\rho)$ ձեռք բերեցին մաքսիմալ թվային արժեքներ:

$$|K| = K_{pl} = 10^{66} \text{ սմ}^{-2}, |\varepsilon| = \varepsilon_{pl} = 10^{115} \text{ էրգ/սմ}^3, |\rho| = \rho_{pl} = 10^{93} \text{ գր./սմ}^3:$$

Սակայն, այսքանով բավարարվել չենք կարող: Ֆիզիկական փոփոխականների թվային արժեքների վրա երկու կողմից՝ ներքևից, և՛ վերևից պետք է սահմանափակում դնել:

⁶³ Մինչդեռ ռելյատիվիստական կոսմոլոգիայում, ինչպես Ա. Ֆրիդմանն է ժամանակին ցույց տվել, տարածության բացասական կորությունը միանշանակորեն կախված, պայմանավորված չէ զանգվածի բացասական խտությունից.

«... стационарный мир с постоянной отрицательной кривизной пространства возможен только при нулевой или отрицательной плотности вещества...»

«... возможность нестационарных миров с постоянной отрицательной кривизной пространства и с положительной плотностью вещества»

А. Фридман «О возможности мира с постоянной отрицательной кривизной пространства» УФН 1963г. июль Т. LXXX, вып. 3 стр 450-451

K , $\varepsilon(\rho)$ պարամետրերի մյուս կողմից սահմանափակելու համար արդեն պետք է կիրառել Ա-արմոնային հաստատունը՝

$$|K_z| = \frac{K_{pl}}{2^2} = \frac{c^3}{G\hbar^2} = 10^{-58} \text{ սմ}^{-2}, \quad |\varepsilon_z| = \frac{\varepsilon_{pl}}{2^2} = \frac{c^7}{G^2\hbar^2} = 10^{-9} \text{ էրգ/սմ}^3,$$

$$|\rho_z| = \frac{\rho_{pl}}{2^2} = \frac{c^5}{G^2\hbar^2} = 10^{-31} \text{ գր./սմ}^3:$$

Եվ այսպես, անվերջ մեծ և անվերջ փոքր թվային արժեքների անորոշությունից էլ ազատվեցինք: Բայց սա դեռ ամբողջը չէ, չէ որ K և $\varepsilon(\rho)$ պարամետրերի միմյանց և մաքսիմալ թվային արժեքների որոշումը ենթադրում է, որ մենք արդեն գործ ունենք լոկալ, վերջավոր ֆիզիկական սիստեմների հետ՝ իր ամենասեղմ և ամենաձավալուն, լիաձավալ վիճակում: Եվ քանի որ այդ երկու ծայրահեղ վիճակների K և $\varepsilon(\rho)$ պարամետրերը, ինչպես նաև դրանց հիմքում ընկած m , r , t պարամետրերը արտահայտվում են $Gc\hbar$ Ա հաստատուններով, ուրեմն այդ անփոփոխ, հաստատուն պարամետրերը տվյալ սիստեմի ստատիկ կամ ստացիոնար վիճակներ են նկարագրում:

3) Երրորդ անորոշությունը, որ տանջում էր Էյնշտեյնին, հենց այն էր, որ իր գրավիտացիոն դաշտի հավասարումները չէին տալիս ստատիկ կամ ստացիոնար վիճակի լուծումներ: Նույնիսկ Λ հաստատունը արհեստականորեն կամ, ինչպես ինքն է նշում, ֆիզիկապես չհիմնավորված կերպով մտցնելով իր հավասարումների մեջ, միևնույն է չհաջողվեց կայուն, ստացիոնար կոսմոլոգիական մոդել ստանալ: Ինչո՞ւ, որովհետև ա) նախ Λ -ը, որ արտահայտում էր անտիգրավիտացիան, ընդունվում էր որպես հաստատուն մեծություն, և բ) ամենակարևորը այդ Λ -ը, որ տարածության կորության չափայնություն ուներ (Էյնշտեյնը Λ -ը տեղադրել էր իր հավասարումների երկրաչափական՝ ձախ կողմում), հավասարումներում չուներ այդ կորությունը առաջ բերող ֆիզիկական պատճառի, աղբյուրի համապատասխան արտահայտությունը:

Մենք արդեն պարզել ենք, որ ձգողականության պատճառը դրական զանգված/էներգիայի միջին խտությունն է, իսկ վանողականության պատճառը՝ բացասական գրավիտացիոն զանգված/էներգիայի միջին խտությունն է, ուրեմն հետևելով Էյնշտեյնի ճիշտ մտահաղացմանը, թե ձգողականությանը կարող է հավասարակշռել համապատասխան վանողականությունը, կարող ենք կազմել կոսմոլոգիական մոդելի ճիշտ, սիմետրիկ, հավասարակշռված հավասարումը.

$$1) K_{pl} + (-K_{pl}) = \frac{G\varepsilon_{pl}}{c^4} + \frac{G(-\varepsilon_{pl})}{c^4} \quad \text{կամ} \quad \frac{c^3}{G\hbar} + \left(-\frac{c^3}{G\hbar}\right) = \frac{G\varepsilon_{pl}}{c^4} + \frac{G(-\varepsilon_{pl})}{c^4} \quad \text{որտեղ}$$

$$|\varepsilon_{pl}| = \frac{c^7}{G^2\hbar} :$$

$$2) K_2 + (-K_2) = \frac{G\varepsilon_2}{c^4} + \frac{G(-\varepsilon_2)}{c^4}$$

Ահա $Gc\hbar U$ – կոսմոլոգիայի մեջ մեր տիեզերքի երկու ստատիկ կամ ստացիոնար վիճակները նկարագրող հավասարումները: Անմիջապես հարց է ծագում, բա ինչպես նկարագրել մի ստացիոնար (ստատիկ) վիճակից մյուսին անցնելու պրոցեսը՝ ընդլայնման կամ սեղմման պրոցեսը: Իհարկե ու Արմոնային փոփոխականի միջոցով, չէ որ Պլանկի բոլոր մեծությունները, ինչպես արդեն ցույց ենք տվել, քողարկված ձևով պարունակում են իրենց մեջ արմոնային փոփոխականի $n=1$ թվային արժեքը, հետևապես $Gc\hbar U$ – կոսմոմոդելի դինամիկան նկարագրելու համար պետք է կոսմոլոգիական հավասարման մեջ U հաստատունի փոխարեն տեղադրել n փոփոխականը:

$$\frac{1}{n^2} \left[\frac{c^3}{G\hbar} + \left(-\frac{c^3}{G\hbar} \right) \right] = \frac{G\varepsilon_n}{c^4} + \frac{G(-\varepsilon_n)}{c^4}, \text{ որտեղ } \varepsilon_n = |-\varepsilon_n| = \frac{c^4}{G} |K_n| :$$

Արմոնային n փոփոխականը, 1-ից աճելով մինչև $U=10^{62}$, նկարագրում է կոսմոլոգիական ընդլայնումը, իսկ U -ից նվազելով մինչև 1-ը՝ նկարագրում է կոսմոլոգիական սեղմումը: Ինչպես տեսնում ենք այդ երկու պրոցեսներն էլ վերջավոր սահմաններ ունեն: Բայց հետաքրքիրն այն է, որ թե՛ ստացիոնար վիճակում և թե՛ փոփոխման վիճակում կոսմոմոդելը ծայրահեղ **կայուն է**: Գրականության մեջ, հաճախ այն սխալ կարծիքին ենք հանդիպում, ըստ որի ստատիկ (ստացիոնար) և փոփոխական վիճակները բացարձակապես իրարից անկախ, առանձին պրոցեսներ են դիտվում և բոլորովին աչքաթող են արվում այդ հակադիր վիճակների միասնությունը և անգամ փոխադարձաբանականությունը՝ մի դեպքում չափազանցվում, բացարձակացվում են հանգստի, ստատիկ, ստացիոնար վիճակները, մյուս դեպքում փոփոխման, շարժման, էվոլյուցիայի կամ դեգրադացիայի վիճակները: Առանց հասկանալու, որ ստատիկ, ստացիոնար վիճակի մեջ շարժման, փոփոխման որոշակի մոմենտներ կան, իսկ փոփոխման, էվոլյուցիայի (կամ դեգրադացիայի, քայքայման) մեջ հանգստի, ստատիկ կամ ստացիոնար վիճակի

մումենտներ կան: Այդ բանը շատ լավ էր հասկանում ֆրանսիացի հանճարեղ մտածող Ա. Պուանկարեն. “В промежутках между этими скачками Вселенная остается неподвижной; различные моменты времени, в течение которого сохраняется это неизменное состояние Вселенной, очевидно, не могут быть отличными друг от друга. Мы приходим, таким образом, к прерывному течению времени, к атому времени”: Եթե Պուանկարեի այս պատկերացումը ունենար էյնշտեյնը և նրա բոլոր հաջորդները, ապա մենք այսօր կունենայինք պատրաստի մի կոսմոմոդել, որը կարող է նկարագրել թե՛ ստատիկ և թե՛ էվոլյուցիոն վիճակները: Մինչդեռ մինչ օրս եղած բոլոր կոսմոմոդելները նկարագրում են կամ ստատիկ, կամ էվոլյուցիոն վիճակներ, ինչը և կազմում է այդ տեսությունների ընդհանուր թերություններից մեկը:

Մեր կոսմոմոդելը ($Gc\hbar$ Ա- կոսմոլոգիան) նկարագրում է մեր տիեզերքի թե՛ ստատիկ վիճակը և թե՛ էվոլյուցիան, որի ընթացքում մեր տիեզերքի $|m_n|$, r_n , t_n պարամետրերը փոփոխվում են համաչափորեն՝ $|m_n| = m_{pl} \cdot n$, $r_n = r_{pl} \cdot n$, և $t_n = t_{pl} \cdot n$: Այսինքն, ինչպես կանխատեսում էր Պուանկարեն, $t_{pl}=10^{-43}$ վրկ քրոնոնը t_n ժամանակի քվանտն է և մի քրոնոնից մյուսին “թռիչք” կատարելիս, անցում կատարելիս, m_n և r_n փոփոխվում են համապատասխանաբար՝ $m_n = \frac{c^3 t_{pl} n}{G}$, $r_n = t_{pl} c \cdot n$ օրենքներով:

Ամենակարևորն այն է, որ երկու քրոնոնի արանքում եղած ժամանակամիջոցը t_{pl} -ից շատ փոքր և ֆիզիկական իմաստ չունեցող մեծություն է և հետևապես յուրաքանչյուր քրոնոնը մեկ մեր տիեզերքը “թռիչքաձև” փոփոխվում է և մինչև հաջորդ քրոնոնի գալը՝ մնում է անփոփոխ, ստատիկ վիճակում: Այսպիսով մեր տիեզերքը մի ստատիկ վիճակից փոփոխվելով և հասնելով մյուս ստատիկ, ստացիոնար վիճակը, այդ էվոլյուցիայի ընթացքում $U=10^{62}$ անգամ փոփոխման “թռիչք” է կատարում և այդքան անգամ էլ անփոփոխության, ստատիկության մումենտներ է պարունակում: Ահա թե ինչու մեր կոսմոլոգիական մոդելը չի խախտվում, կայուն է թե՛ ստատիկ և թե՛ էվոլյուցիոն (փոփոխման) ժամանակ: Դա է մեր կոսմոլոգիական հավասարումների կատարյալ, սիմետրիկ լինելու չափանիշը:

Սակայն սրանով էլ դեռ չի ավարտվել էյնշտեյնին անհանգստացնող անորոշություններից ազատվելու հարցը:

4) Չորրորդ և ֆիզիկայի համար հիմնարար նշանակություն ունեցող անորոշությունը կապված է հարթ տարածության խնդրի լուծման հետ: Ինչպես հետագայում առանձին կխոսվի, “հարթ տարածություն” հասկացությունը ընկած է բոլոր հիմնական ֆիզիկական տեսությունների հիմքում, բայց ո՛չ Նյուտոնը, ո՛չ Էյնշտեյնը և նրա հաջորդները չկարողացան հարթ տարածության, դրա ֆիզիկական հատկության՝ իներցիայի, ինչպես նաև ֆիզիկական հետևանքների բացատրությունը տալ: Մինչդեռ հարթ տարածությունը բարդ ֆիզիկական կառուցվածք ունի: Ամենակարևորը՝ հարթ տարածությունը դատարկություն չէ, վակուում չէ, էֆիր չէ, գուրկ չէ զանգված էներգիայից, այլ, ինչպես ցույց են տալիս $Gc\hbar$ Ա կոսմոլոգիական հավասարումները, հարթ տարածությունը դրական և բացասական զանգված/էներգիաների հավասարակշռված կազմություն ունի, որը երբեք չի խախտվում՝ ո՛չ ստատիկ և ո՛չ էվոլյուցիոն վիճակներում: Ճիշտ է հարթ տարածությունը (մեր տիեզերքի ներքին կառուցվածքը) կազմող դրական և բացասական կոմպոնենտների զանգվածների գումարը զրոյի է հավասար $m_{tot}=m_{\eta p}+m_{pg}=0$ ($m_{\eta p}=m_{pg}$), այդ կոմպոնենտների առաջ բերած գրավիտացիայի և անտիգրավիտացիայի ուժերի գումարը միշտ զրոյի է հավասար՝ $F_{tot} = F_g + F_{\bar{g}} = 0$ ($F_g = |F_{\bar{g}}| = F_{pl} = \frac{c^4}{G} = \text{const.}$), (ինչպես նաև $\varepsilon_{tot} = 0$, $\rho_{tot} = 0$, $P_{tot}=0$, $a_{tot}=0$ և այլն, բացի $V_n = r_n^3$ ծավալից և t – ժամանակից, որը հաճախ անվանում են տիեզերքի տարիք), սակայն դա չի նշանակում, որ մեր տիեզերքի հարթ տարածությունը դատարկ է և գուրկ է մատերիայից:

Այստեղ անհրաժեշտ էմ համարում կանգ առնել հարթ տարածության վերջավոր, սահմանափակ լինելու խնդրի վրա:

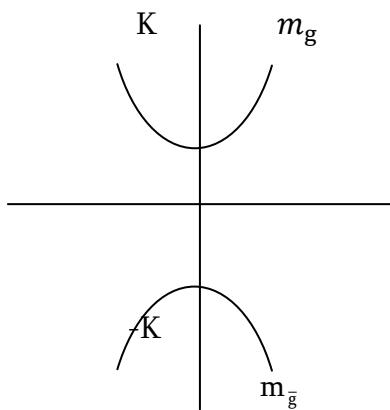
Սովորաբար ընդունված է կարծել, որ հարթ տարածությունը անվերջ է, որ այդ տարածության շառավիղն անվերջ է, հետևապես, եթե մեր տիեզերքի տարածությունը խիստ հարթ է, ապա ուրեմն մեր տիեզերքը “բաց” է, անսահմանափակ է և այլն... Ահա արդի ֆիզիկայի և կոսմոլոգիայի մոլորություններից ևս մեկը, որը բխում է հարթ տարածության ֆիզիկական բնույթի, կազմության մասին պատկերացում չունենալուց:

Մեր տիեզերքի տարածությունը ոչ թե մոտավոր հարթ է, այլ խիստ հարթ է, բայց դա չի խանգարում նրան լինել վերջավոր և սահմանափակ ֆիզիկական սիստեմ:

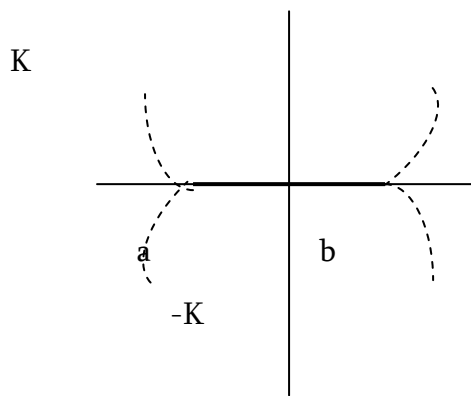
$Gc\hbar$ Ա-կոսմոմոդելում մեր տիեզերքի r_n շառավիղը հավասար է տարածության կորության շառավիղին, ավելի ստույգ r_n հավասար է տարածության դրական կորության և տարածության բացասական կորության շառավիղների գումարին:

$$K_n + (-K_n) = \frac{G\varepsilon_n}{c^4} + \frac{G(-\varepsilon_n)}{c^4}, \text{ որտեղ } K_n = |-K_n| = \frac{1}{r_n^2}, \text{ ճիշտ է } K_{\text{tot}} = K_n + (-K_n) = 0$$

սակայն դա չի նշանակում, որ $r_{\text{tot}}=0$, ընդհակառակը՝ $r_{\text{tot}} = r_n + r_n i \approx r_n > 0$ միշտ: Ինչպես երևում է մեր կոսմոլոգիական հավասարումից, տարածության դրական կորությունը, որն էկվիվալենտ է դրական էներգիա/զանգվածի առաջ բերած ձգողականությանը, հավասարակշռում է, սահմանափակում է, վերջավորում է տարածության բացասական կորությունը, ինչը էկվիվալենտ է բացասական կոմպոնենտի առաջ բերած վանողականությանը՝ անտիգրավիտացիային: Նույնն էլ հակառակը՝ բացասական կորությունը սահմանափակում, վերջավորում է դրական կորությունը: Եվ արդյունքում ստացվում է վերջավոր պարամետրով հարթ տարածություն: Դա կարելի է սխեմատիկորեն ցույց տալ.



նկար ա.



նկար բ.

ա) նկարում⁶⁴ պատկերված են առանձին-առանձին դրական և բացասական զանգված/էներգիաների առաջ բերած տարածության դրական և բացասական կորությունները, որոնք իրար չեն առնչվում: Իսկ բ) նկարում սխեմատիկորեն պատկերված է հարթ տարածության կազմությունը՝ ab հատվածը ցույց է տալիս հարթ տարածության վերջավոր, սահմանափակ լինելը, ինչը ձեռք է բերվում դրական

⁶⁴ Գրաֆիկը կատարված է Յա. Տեռլեցկու $m+$ և $m-$ մասնիկների գրաֆիկի նմանությամբ:

և բացասական կորությունների համադրությամբ, միասնությամբ և փոխազդեցությամբ:

* * *

Վերադառնանք մութ էներգիայի ֆիզիկական բնույթի հարցին, թեև այդ հարցից, ըստ էության, չէինք էլ հեռացել: Դժվար չէ կռահել, թե մեր կոսմոլոգիական հավասարման աջ կողմում գտնվող $(-\varepsilon_n)$ բացասական էներգիա/զանգվածի միջին խտությունը վերաբերում է հենց մութ էներգիային, որի հիմնական ֆիզիկական հատկությունը անտիգրավիտացիան է՝ վանողականությունը, որն էկվիվալենտ է տարածության բացասական կորությունը՝ $(-K_n)$, մի արտահայտություն, որի իրական տեղը, ինչպես և կանխատեսել էր Էյնշտեյնը, հավասարման ձախ՝ երկրաչափական կողմում է: Եվ այսպիսով, ես պնդում եմ. **դիտարկումներով հայտնաբերված, այսպես կոչված, մութ էներգիան մեր տիեզերքի բացասական գրավիտացիոն զանգված/էներգիայով օժտված մատերիան է**, որը միշտ հավասարակշռում է մեր տիեզերքի դրական կոմպոնենտին՝ դրական գրավիտացիոն զանգված/էներգիայով օժտված մատերիային՝ առաջ բերելով մեր տիեզերքի կառուցվածքի հարթ տարածությունը⁶⁵: Այլևս ոչ մի քվինտեսենցիա, ոչ մի վակուում, ոչ մի ֆանտոմային էներգիա:

Եվ այսպես, ավելորդ թյուրիմացություններից ու սխալ կարծիքներից ազատվելու համար, հենց սկզբից պետք է ճշտել, թե ինչ եմ հասկանում բացասական զանգված կամ բացասական գրավիտացիոն զանգված ասելով:

1) Նախ. հստակ պետք է հասկանալ, որ գրավիտացիոն զանգվածի տարբերակում ա) ակտիվ գրավիտացիոն զանգվածի և բ) պասիվ գրավիտացիոն զանգվածի, հարաբերական է և իմաստ ունի միայն այն դեպքում, երբ գործ ունենք տարբեր չափի, մեծության գրավիտացիոն զանգվածների փոխազդեցությունների հետ, օրինակ՝ $m_{\odot} > m_{\otimes} > m_{\text{լուսին}}$: Մեր Երկրի զանգվածը Արևի նկատմամբ պասիվ գրավիտացիոն զանգված է, իսկ Լուսնի նկատմամբ՝ ակտիվ:

⁶⁵ Ընդ որում մեր տիեզերքի ցանկացած լոկալ հատվածում, ցանկացած ծավալում:

Սակայն անազատ ֆիզիկական սիստեմների գրավիտացիոն զանգվածները (լիցքերը) բացարձակ թվային արժեքներով իրար հավասար են՝ մեծ ու փոքր գրավիտացիոն զանգված (լիցք) չկա: Բոլորն օժտված են կամ դրական, կամ բացասական գրավիտացիոն էլեմենտար լիցքերով, այսինքն՝ դրական և բացասական զանգվածի քվանտներով՝ $|m_g| = 10^{-67} \text{գր.} = \text{const}$:

Հետևապես անազատ ֆիզիկական սիստեմների վերաբերմամբ ֆիզիկական իմաստ չունի գրավիտացիոն զանգվածի տարբերակումը ակտիվի և պասիվի, որովհետև դրանք օժտված են դրական կամ բացասական միևնույն չափի էլեմենտար գրավիտացիոն զանգվածներով (լիցքերով):

2) Երկրորդ. Գ.Բոնդիի, Ռ.Լ.Ֆորվարդի ուսումնասիրություններում հայտնաբերված բացասական զանգվածների էկզոտիկ հատկություններից ազատվելու համար, անհրաժեշտ է ընդունել, որ բացասական գրավիտացիոն լիցքով օժտված ֆիզիկական սիստեմները ունեն գրոյական իներտ զանգված՝ փաստորեն զուրկ են իներտ զանգվածից: Եվ ընդհանրապես բացասական իներտ զանգված քնության մեջ գոյություն չունի... հետևապես բացառվում են բացասական իներտ զանգվածի հետ կապված թյուրըմբռնումները:

Պետք է ավելացնել, որ իներտ զանգված չունենալը, ընդհանրապես Անազատ ֆիզիկական սիստեմների գլխավոր հատկություններից մեկն է: Այնպես որ, ոչ միայն բացասական գրավիտացիոն լիցքերով օժտված անազատ ֆիզիկական սիստեմները, այլև դրական գրավիտացիոն լիցքեր ունեցող անազատ սիստեմները իներտ զանգված չունեն: Անազատ ֆիզիկական սիստեմների մոտ էկվիվալենտության սկզբունքը խախտված է, և դա առանձնահատկությունն է՝ ի տարբերություն ազատ ֆիզիկական սիստեմների:

3) Երրորդ. թեև անազատ սիստեմների դրական և բացասական գրավիտացիոն լիցքերը իրենց որոշ հատկություններով (էլեմենտար են, չեն բաժանվում մասերի, հաստատուն մեծություն են) նման են, ասենք, էլեկտրոմագնիսական լիցքերին, սակայն էապես տարբերվում են դրանցից. դրական և բացասական լիցքերը և դրանց կրող անազատ սիստեմները իրար բախվելիս, փոխազդելիս չեն ենթարկվում աննիհիլյացիայի, ինչպես կարծում էին Ռ. Ֆորվարդը և ուրիշները... Բացասական գրավիտացիոն զանգվածը, ինչպես և դրականը, մատերիայի սուբստանցիոնալ հատկությունն (ատրիբուտն) են, դրանք չեն կարող իրար ոչնչացնել և անհետանալ:

Այդ լիցքերը կարող են իրենց “տեղերը” փոխել, բայց ոչ աննիհիլացվել. օրինակ՝ Արմոնը մինիմոնի վիճակում ունի դրական գրավիտացիոն լիցք (g), իսկ մինիմոնից մաքսիմոնի է վերածվում այդ դրական լիցքը բացասականով ($\bar{g}$) փոխելիս կամ հակառակը...

4) Չորրորդ. բացասական և դրական գրավիտացիոն լիցքերով օժտված անազատ ֆիզիկական սիստեմները հանդիսանում են գրավիտացիոն մեկուսացված, դրանք իրար հետ էներգիա/ջերմություն չեն փոխանակում: Օրինակ մեր տիեզերքի դրական և բացասական կոմպոնենտները մեկը մյուսի հաշվին չի ավելացնում կամ նվազեցնում իր ջերմությունը: Այդ կոմպոնենտները թերմոդինամիկորեն մեկուսացված են իրարից: Ինչը նշանակում է, որ այդ կոմպոնենտները էներգիա/ջերմություն չեն փոխանակում, հետևապես սխալ է Ֆորվարդի և Տեռլեցկու այն կարծիքը, թե դրական և բացասական կոմպոնենտներից կազմված սիստեմում, դրական կոմպոնենտը անվերջորեն կավելացնի իր ջերմությունը, իսկ բացասական, համապատասխանաբար կնվազեցնի իր ջերմությունը և այսպիսով իրար կհավասարակշռեն:

Նորից անվերջ մեծերի և անվերջ փոքրերի պարադոքսը, այս անգամ թերմոդինամիկական խնդրում: Վերը նշված չորս կետերի պայմանները բավարար են ազատվելու համար այդ թերմոդինամիկական անվերջություններից: Արմոնների տեսության մեջ ինչպես դրական, այնպես էլ բացասական ջերմություններն ունեն մինիմալ և մաքսիմալ արժեքներ, որոնց սահմաններում կարող են փոփոխվել՝ դուրս չգալով այդ սահմաններից:

Հանուն ճշմարտության անհրաժեշտ է նշել, որ պրոֆ. Յա. Տեռլեցկին թեև հակված էր այն կարծիքին, որ “միևուս-մասնիկների” և “պլյուս-մասնիկների” միջև եթե ոչ ուժեղ, ապա գոնե թույլ և էլեկտրամագնիսական փոխազդեցությունները հնարավոր են և իր գրքում բավական տեղ է հատկացնում դրանց քննարկմանը, սակայն նա հնարավոր էր համարում նաև դրական և բացասական կոմպոնենտների միջև միայն գրավիտացիոն փոխազդեցության գոյությունը. “Квазиравновесие систем, состоящих из плюс-частиц, при наличии в природе минус-частиц может быть, очевидно, обеспечено, если допустить, что минус-частицы взаимодействуют с плюс-частицами только гравитационно и что другие виды взаимодействия (сильное, электромагнитное, слабое)

между плюс- и минус-частицами полностью отсутствуют. В этом случае любая система плюс-частиц может практически считаться адиабатически изолированной от минус-частиц и потому может рассматриваться как находящаяся в состоянии термодинамического равновесия. Равновесие может нарушаться лишь вследствие обмена гравитонами системы плюс-частиц с системой минус-частиц. Однако такие процессы крайне маловероятны и не могут привести к заметным эффектам.

Если, в соответствии со сделанным выше допущением, между минус-частицами и плюс-частицами осуществляется только гравитационное взаимодействие, то минус-частицы вообще смогут быть обнаружены лишь в явлениях космических масштабов по гравитационным полям, создаваемым большими скоплениями этих частиц»⁶⁶.

3.8.4 Մուր էներգիայի միկրոկառուցվածքը և մակրոհատկությունները

Պարզելով, որ մուր էներգիան մեր տիեզերքի դրական կոմպոնենտները հավասարակշռող բացասական գրավիտացիոն զանգված/էներգիայով օժտված մատերիան է, այժմ քննարկենք դրա մակրոհատկությունները և բաղադրությունը՝ միկրոկառուցվածքը:

Հենց սկզբից պետք է նշեմ, որ առաջին հերթին, մեր պատկերացմամբ, մուր էներգիան կամ բացասական գրավիտացիոն զանգված/էներգիայով մատերիան սկզբունքորեն տարբերվում է LCDM- կոսմոմոդելի վակուումից և առաջարկվող մյուս տարբերակներից (քվինտէսենցիա և այլն) իր մակրոհատկություններով:

1) Մեր տիեզերքի կազմում բացասական կոմպոնենտը՝ մուր էներգիան և՛ փոփոխական է, և՛ անփոփոխ: Մուր էներգիան փոփոխական է, քանի որ նրա զանգված/էներգիայի միջին խտությունը փոփոխվում է

$$\left(\frac{-K_{pl}}{n^2} \right) = \frac{G(-\varepsilon_n)}{c^4} \text{ օրենքով՝}$$

կախված n -ի թվային արժեքից: Մուր էներգիան անփոփոխ է այն իմաստով, որ $|\varepsilon_n|$

ունի մինիմալ և մաքսիմալ թվային արժեքներ. երբ $n=1$, ապա $|\varepsilon_n| = \varepsilon_{pl} = \frac{c^7}{G^2 \hbar} = \text{const.}$,

⁶⁶ Я. Терлецкий, Парадоксы теории относительности, М. 1968, стр. 101

իսկ երբ $n=U$, ապա $|\varepsilon_n| = \varepsilon_{pl} = \frac{\varepsilon_{pl}}{2^2} = \text{const}$, ինչը համապատասխանում է մեր տիեզերքի երկու ստատիկ, ստացիոնար վիճակներին: Այսպիսով՝ մութ էներգիայի զանգվածի կամ էներգիայի միջին խտությունը ոչ բացարձակ անփոփոխ մեծություն է և ոչ էլ բացարձակ փոփոխական:

2) Մութ էներգիան (ՄԷ) փոփոխվում է մեր տիեզերքի շառավղի փոփոխմանը համաչափ՝ $|E_n| = \frac{c^4 r_n}{G}$ օրենքով և ոչ թե $E_{\text{ՄԷ}} = pV$ (որտեղ ճնշումը՝ $p=\text{const}$) օրենքով:

Սա շատ կարևոր հանգամանք է. բնության մեջ գոյություն չունեն այնպիսի ֆիզ. սիստեմներ, որոնց էներգիա/զանգվածը փոփոխվի $E \sim r^3$ ծավալի փոփոխմանը ուղիղ համեմատական կարգով՝ անփոփոխ պահելով էներգիա/զանգվածի միջին խտությունը կամ դրան համարժեք p -ճնշումը:

3) Մութ էներգիան օժտված է անտիգրավիտացիայով, որովհետև ունի բացասական գրավիտացիոն զանգված/էներգիա: Իսկ մեր տիեզերքի վիճակի հավասարումը որոշվում է մութ էներգիայի և դրական կոմպոնենտի համապատասխան պարամետրերի գումարով՝ $\varepsilon_{\text{դր}} + \varepsilon_{\text{բց}} = 0$ կամ $\varepsilon_n = -|\varepsilon_n|$, $P_{\text{դր}} + P_{\text{ՄԷ}} = 0$ կամ $P_n = -|P_n|$, քանի որ $|\varepsilon_n| = |p| = |\rho c^2|$, ապա $\varepsilon_n = -|P_n|$:

4) Մութ էներգիան չի խմբավորվում, որովհետև անտիգրավիտացիան, վանողականությունը դրա բնածին հատկությունն է: Այստեղ արժե կանգ առնել Է. Գլիների 2002 թ. ՄՖՈ հրապարակված «Раздувание вселенной и вакуумоподобное состояние физической среды» հոդվածի հիմնական գաղափարի վրա. «Импульс к расширению в этом сценарии вакуумоподобная среда сообщает не сама себе (раздувание), а рождающейся фридмановской среде»: Վակուումանման միջավայրի տեսության հիմնադիր Է. Գլիները, թեև նույնպես սխալ հիմքի (Λ հաստատունով Ֆրիդմանի կոսմոլոգիայի հիմքի) վրա էր կառուցել իր տեսությունը, որից օգտվելով (Գուտ, Լինդե, Ստարոբինսկի և ուրիշներ) ստեղծեցին ինֆլյացիոն տեսությունը, սակայն ի վերջո Է. Գլիները հասկացավ, որ այդ այսպես կոչված վակուումանման միջավայրը չի կարող ինքն իրեն վանելով՝ ինքն իրեն ընդլայնել: Դա արդեն հասկանում են շատ ուսումնասիրողներ: Այստեղ օրինակ Ա.Չեռնինն իր 2008 թ. ՄՖՈ տպագրված «Темная энергия и всемирное антитяготение» հայտնի հոդվածում գրում է. «Говоря на языке ньютоновской физики, вакуум создает силу, но сам не подвержен (как

макроскопическая среда) воздействию ни внешних сил тяготения, ни собственного антитяготения»: Եթե, ինչպես Չեռնինս է նշում, մութ էներգիան դա վակուումանման միջավայրն է կամ «Էյնշտեյն-Գլիների վակուումն» է, ապա ուրեմն ստացվում է, որ անտիգրավիտացիան, վանողականությունը ոչ թե մութ էներգիայի բնածին, անմիջական, սուբստանցիոնալ հատկությունն է, այլ դրա առաջ բերած էֆեկտը: Չեռնինսը այսպես էլ նշում է. «...Создаваемая ЭГ – вакуумом эйнштейновая сила антитяготения $F_E = +2\rho v \frac{4\pi G}{3} R$. Сила антитяготения имеет знак, противоположный знаку ньютоновской силы, и не уменьшается с увеличением расстояния, а линейно возрастает... Хотя темная энергия – сугубо релятивистский объект, тем не менее ньютоновский подход дает (как в релятивистском случае) уравнение для эффективной силы... Эффект антитяготения усиливается (удваивается) еще и благодаря тому обстоятельству, что эффективная гравитационная плотность темной энергии выражается в виде $-2\rho v$ »:

Ահա, ի տարբերություն այս տարածված կարծիքի, Արմոնների տեսության մեջ մեր տիեզերքի բացասական կոմպոնենտը (մութ էներգիան) իր ֆիզիկական բնույթով օժտված է վանողականությամբ: Անտիգրավիտացիան մութ էներգիայի ոչ միայն մակրոսկոպիկ հատկությունն է, այլև միկրոսկոպիկ. մութ էներգիայի քվանտներն են $\bar{g}$ անտիգրավիտոնները, որոնք անազատ ֆիզ. սիստեմներ են, այսինքն զուրկ են իներտ զանգվածից և ունեն միայն բացասական գրավիտացիոն զանգված (բացասական գրավիտացիոն լիցք)՝ $m_{\bar{g}} = 10^{-67}$ գր. = const: Անտիգրավիտոնները, ի տարբերություն գրավիտոնների, չեն խմբավորվում, քանզի իբրար վանում են: Ուրեմն, մեր պատկերացմամբ, մութ էներգիան (անտիգրավիտոնները) ոչ միայն վանում է մեր տիեզերքի դրական կոմպոնենտին, այլև ինքն իրեն, քանի որ դրա բաղադրիչ $\bar{g}$ անտիգրավիտոններն օժտված են վանողականությամբ՝ անտիգրավիտացիայի էլեմենտար լիցքեր են:

Սա նշանակում է, որ եթե մեր տիեզերքի կազմում գերիշխեր մութ էներգիան (բացասական կոմպոնենտը), ապա տիեզերքը անվերջորեն կընդլայնվեր և նրա մատերիան անվերջ ցրվելով կանհետանար: Իսկ դա, անտիկոլապսը, ինչպես բացարձակ կոլապսը սկզբունքորեն արգելվում է մատերիայի պահպանման կամ հավերժության օրենքով: Ահա թե ինչու մութ էներգիան մեր տիեզերքում չի կարող

գերիշխել՝ ոչ այսօր և ոչ էլ նախկինում: Նույն կերպ չի կարող գերիշխել նաև դրական կոմպոնենտը (դրական զանգված/էներգիան)՝ ոչ մեր տիեզերքի ընդլայնման սկզբում և ոչ էլ հետո, այլ միշտ այդ երկու կոմպոնենտները իրար հավասարակշռում են՝ առաջ բերելով մեր տիեզերքի կառուցվածքի հարթ տարածությունը: Սակայն հավասարակշռում են իրար որոշակի միատարր բաշխվածությամբ: Պարզապես մութ էներգիան մանրահատիկ միատարրությամբ է բաշխված, քանի որ $\bar{g}$ անտիգրավիտոնները իրար վանելով չեն խմբավորվում, իսկ դրական կոմպոնենտը խոշորահատիկ միատարրությամբ է բաշխված, որի «հատիկները» նախնական սև խոռոչներ են:

Այնպես, որ, նույն Նյուտոնի ֆիզիկայի լեզվով ասած, մեր տիեզերքի դրական կոմպոնենտի ձգողականությունը և բացասական կոմպոնենտի՝ մութ էներգիայի վանողականությունը իրար հավասարակշռում են միշտ. $F_{\Delta q} + F_{\psi\psi} = 0$, $a_{\Delta q} = -\frac{G m_{pl}}{r_n^2}$, $a_{\psi\psi} = G|\rho_n|r_n$, $-a_{\Delta q} = a_{\psi\psi}$, $|F_{\psi\psi}| = F_{\Delta q} = F_{pl} = \frac{c^4}{G} = const$:

Վանողականության ուժը և ձգողականության ուժը մոդուլով միշտ իրար հավասար են (և նշանով տարբեր) մնում մեր տիեզերքի ողջ էվոլյուցիայի ընթացքում:

5) Մութ էներգիայի հաջորդ կարևոր հատկությունը այն է, որ այն դրական կոմպոնենտի հետ փոխազդում է միայն սուբստանցիոնալ փոխազդեցությամբ, այսինքն՝ իր գրավիտացիոն զանգված/էներգիայի միջոցով կամ դրան էկվիվալենտ իր տարածության բացասական կորությամբ: Ինչը չի ենթադրում, այլ բացառում է դրական կոմպոնենտի հետ էներգիա/ջերմություն փոխանակելը: Այսինքն մութ էներգիան թերմոդինամիկորեն մեկուսացված է մեր տիեզերքի դրական կոմպոնենտից: Ահա այս կարևոր հատկության շնորհիվ է, որ մութ էներգիան չի կլանում ու չի ճառագայթում սովորական էլ. մասնիկներ, չի ենթարկվում ուժեղ, թույլ և էլեկտրոմագնիսական փոխազդեցությունների:

Ինչ կարելի է ասել մութ էներգիայի միկրոկառուցվածքի մասին: Ինչպես արդեն ասվեց, այն կազմված է $\bar{g}$ անտիգրավիտոններից: Դրանք, ինչպես և g գրավիտոնները, բոլորովին չի կարելի շփոթել քվանտային ֆիզիկայում ուսումնասիրվող էլ. մասնիկների հետ և մասնավորապես՝ Էյնշտեյնի գրավիտացիոն դաշտի քվանտի՝ “դասական” գրավիտոնի հետ: Մենք պարզապես նոր տերմիններ չհորինելու և ավանդությանը տուրք տալու նկատառումներով մեր այդ անազատ

սիստեմները՝ դրական և բացասական գրավիտացիոն զանգվածի էլեմենտար լիցքերը, անվանել ենք գրավիտոն և անտիգրավիտոն՝ շեշտելու համար դրա հիմնական ֆիզ. հատկությունները՝ ձգողականությունն ու վանողականությունը: Մեր գրավիտոններն ու անտիգրավիտոնները էներգիայի և ջերմության ծայրահեղ քվանտներն են համարվում՝ գրավիտացիոն և թերմոդինամիկորեն մեկուսացված քվանտները (լիցքերը):

Կրկնում եմ, եթե գրավիտոնները ազատ վիճակում հանդես չեն գալիս, այլ միշտ խմբավորված են ազատ ֆիզ. սիստեմների՝ սովորական էլ. մասնիկների և սև անցքերի մեջ, ապա $\bar{g}$ անտիգրավիտոնները երբեք չեն խմբավորվում՝ միշտ իրար վանելով հավասարապես բաշխվում են տարածության մեջ:

Մեր կոսմոլոգիական հավասարումներից արդեն գիտենք, որ մեր տիեզերքի կազմում անտիգրավիտոններից բաղադրված մութ էներգիան (բացասական կոմպոնենտը) և գրավիտոններից բաղադրված դրական կոմպոնենտը (որը հիմնականում նախնական սև անցքերից է կազմված), զանգված/էներգիայի միջին խտության բացարձակ թվային արժեքով միշտ իրար հավասար են՝ $\varepsilon_{\text{դր}} = \varepsilon_{\text{սև}}$, $\rho_{\text{դր}} = \rho_{\text{սև}}$: Սակայն, ինչպես արդեն ասացինք, դրական կոմպոնենտը հիմնականում ՆՍԽ-երի մեջ է խտացված, իսկ մութ էներգիան՝ $\bar{g}$ անտիգրավիտոնների, որոնք մեր տիեզերքի մեջ “ներթափանցում” են $|m_{pl}| = 10^{-5}$ գր. բաժիններով, բայց ոչ թե առանձին, այլ նույնքան դրական զանգվածի հետ միասին, այսինքն կեղծմիմիմոնի կազմում, քանի որ հենց կեղծմիմիմոնը այդպիսի բաղադրություն ունի: Եվ այսպես մեր տիեզերքը բաղադրվում է Ա քանակի կեղծմիմիմոններից, դա նշանակում է, որ մութ էներգիայի զանգվածը բաղադրված է Ա քանակի $|m_{pl}| = 10^{-5}$ գր. բացասական գրավիտացիոն զանգվածի բաժիններից, ուրեմն $|m_{\text{սև}}| = m_n = nm_{pl}$ մեր տիեզերքի էվոլյուցիայի ընթացքում, իսկ դրա ավարտին $|m_{\text{սև}}| = U \cdot n \cdot |m_{\bar{g}}|$ օրենքով, իսկ ընդլայնման ավարտին $|m_{\text{սև}}| = m_U = U^2 \cdot |m_{\bar{g}}| = 10^{57}$ գր.: Այսպիսով պարզվում է, որ անտիգրավիտոնների քանակը փոփոխվում է $N_{\bar{g}} = U \cdot n$ օրենքով և $n=U$ դեպքում՝ $N_{\bar{g}} = 2^2$: Կոսմոլոգիական էվոլյուցիայի ավարտին U^2 հատ անտիգրավիտոնից է բաղադրված մութ էներգիան:

Մութ էներգիան, դրա բաղադրիչ անտիգրավիտոններն անհնար է հայտնաբերել լաբորատոր պայմաններում, քանի որ դրական զանգված/էներգիայի հետ միայն

գրավիտացիոն ձևով են փոխազդում: Ինչպես ժամանակին Էյնշտեյնն ու Տեդլեցկին են նշել՝ բացասական նշանով զանգվածի խտությամբ մատերիան ֆիզիկապես իրեն դրսևորում է կոսմոլոգիական մաշտաբներում: Մուր Էներգիայի անտիգրավիտացիան այդպես էլ հայտնաբերվեց աստղագետների կողմից:

Այժմ պարզենք $\bar{g}$ անտիգրավիտոնի $\rho_{\bar{g}}$ զանգվածի միջին խտության փոփոխումը կոսմոէվոլյուցիայի ընթացքում: Հենց սկզբից մենք ընդունել ենք, որ անտիգրավիտոնը տարրական գրավիտացիոն լիցք է, նրա զանգվածն անփոփոխ է՝ $|m_{\bar{g}}| = 10^{-67}$ գր. = *const*:

Այդ անփոփոխությունը հետևում է $|m_{\bar{g}}|^2 = m_{\bar{g}}^2 = \frac{\rho_U \cdot \hbar^2 \cdot G}{c^4} = \frac{\rho_{pl} \cdot \hbar^2 \cdot G}{U^2 \cdot c^4} = \text{const}$ հավասարումից: $m_{\bar{g}} = \text{const}$ չի նշանակում, որ անտիգրավիտոնի ρ միջին խտությունն էլ անփոփոխ մեծություն է, ընդհակառակը՝ դա նշանակում է, որ դրա լոկալիզացիայի տարածական ծավալը փոփոխական է: Քանի որ մուր Էներգիան միատարր է և հավասարապես է բաշխված մեր տիեզերքում (V_U ծավալի մեջ), ապա ուրեմն $\rho_{U\bar{g}} = \rho_{\bar{g}}$, քանի որ մուր Էներգիայի միատարրությունը մանրահատիկ է և պայմանավորված է $\bar{g}$ անտիգրավիտոնների հավասարաչափ բաշխվածությամբ: Ուրեմն $n=U$ դեպքում $|\rho_{U\bar{g}}| = |\rho_{\bar{g}}| = \rho_U = 10^{-31}$ գր./սմ³: Այստեղ պետք է նշեմ հետևյալի մասին. մեր օրերում շատ են խոսում “տիեզերական համընկնությունների խնդրի մասին”: Այդ մասին Ա.Չեռնինը գրում է. “Космология не впервые сталкивается с проблемой численных совпадений, у этой темы давняя история, восходящая к обнаруженному Дираком совпадению “больших чисел”. Но совпадение космических плотностей представляет собой совсем новую страницу этой истории, хотя и в этом варианте проблема перекликается с тем, что обсуждалось на тему совпадений ранее”⁶⁷.

Ժամանակին Ստանյուկովիչն է նկատել, որ ֆիզ. միջավայրն է թելադրում, ստիպում այդ միջավայրի մեջ գտնվող ֆիզ. սիստեմներին, ասենք էլ. մասնիկներին փոփոխվել այնպես, ինչպես միջավայրն է փոփոխվում՝ միջավայրի հետ թերմոդինամիկական հավասարակշռության մեջ գտնվելու համար: Ահա այդ պատճառով, գտնում էր Ստանյուկովիչը, մեր տիեզերքի ընդլայնմանը զուգընթաց էլ.

⁶⁷ А. Чернин, Космический вакуум, УФН, 2010г. Т. 171, N11

մասնիկները պետք է փոփոխվեն համապատասխանաբար: Ինչպես հետազայում ցույց կտրվի՝ խոսքը Բնության մեծ օրենքներից մեկի մասին է, մի օրենք, որը ճիշտ է մեր տիեզերքի էվոլյուցիայի ցանկացած փուլի համար. 1) Նախ մութ էներգիայի և դրական կոմպոնենտի զանգված/էներգիաների միջին խտությունները իրենց բացարձակ թվային արժեքներով միշտ իրար հավասար են՝ $|\varepsilon_{\text{մ}}| = \varepsilon_{\text{դր}} , |\rho_{\text{մ}}| = \rho_{\text{դր}} = \frac{\rho_{\text{pl}}}{n^2}$: 2) Բացի դրանից մեկ $\bar{g}$ անտիգրավիտոնի զանգված/էներգիայի միջին խտությունը՝ $\varepsilon_{\text{մ}} = \varepsilon_{\bar{g}} , \rho_{\text{մ}} = \rho_{\bar{g}}$ միշտ: 3) Դրական կոմպոնենտների՝ ՆՄԽ-երի, բնութագրական էլ. մասնիկների, D մարմինների ρ կամ ε պարամետրերը էվոլյուցիայի ընթացքում միշտ ձգտում են հավասարվել դրական կոմպոնենտի ρ_n կամ ε_n պարամետրերին. $|\rho_{\text{մ}}| = \rho_n = \rho'_{\text{մ}} = \rho'_D = \rho_K$, 4) Մետազալակտիկան մեր տիեզերքի ընդլայնման ընթացքում միշտ բաղադրված է համապատասխան մակարդակի (ընդլայնման փուլի) D մարմիններից և իր $m_{\text{մ}}$ - զանգվածը ավելացնում է $m_{\text{մ}} = 10^{-10}$ գր.-ից մինչև $m_{\text{մ}} = 10^{52}$ գր. (այսինքն ավելացնում է Ա անգամ), իսկ $\rho_{\text{մ}} = \rho_n$ միշտ և այսօր՝ $n=U$ դեպքում $\rho_{\text{մ}} = \rho_U = 10^{-31}$ գր.:

Այսինքն $\rho_{\text{մ}} = \rho'_D$, որտեղ ρ'_D արդեն գալակտիկաների գերկուտակման լիաժամպալ վիճակի միջին խտությունն է ($\rho'_D = \frac{10^{47} \text{գր.}}{(10^{26} \text{սմ})^3} = 10^{-31} \text{գր./սմ}^3$):

Բայց վերադառնանք $\bar{g}$ անտիգրավիտոնների $\rho_{\bar{g}}$ փոփոխմանը: Որպեսզի ապահովվի $|\rho_{\bar{g}}| = |\rho_{\text{մ}}| = \rho_n$ օրենքի պահպանումը, պետք է ուրեմն փոփոխվի $\bar{g}$ անտիգրավիտոնի լոկալացման տարածական ծավալը: Հայտնի է, որ $n=U$ դեպքում $|\rho_{\bar{g}}| = \rho_U = 10^{-31} \text{գր./սմ}^3$, քանի որ $|m_{\bar{g}}| = 10^{57} \text{գր.}$, ուրեմն այդ դեպքում $V_{\bar{g}} = \frac{|m_{\bar{g}}|}{|\rho_{\bar{g}}|} = 10^{37} \text{սմ}^3$: Եթե հաշվի առնենք, որ անտիգրավիտոնը, այնուամենայնիվ, քվանտ է, հետևապես դրա վերաբերմամբ կիրառելի է Կոմպտոն-երկարության բանաձևը՝ $l_K = \frac{h}{c|m_{\bar{g}}|} = 10^{29} \text{սմ}$: Այս մեծությունը դիտելով որպես անտիգրավիտոնի տարածական պարամետր՝ կարող ենք որոշել, ենթադրել, թե $V_{\bar{g}} = 10^{33} \text{սմ}^3$, որտեղից $r_{\bar{g}}^2 = \frac{10^{-37} \text{սմ}^3}{10^{29} \text{սմ}} = 10^{-66} \text{սմ}^2 = r_{\text{pl}}^2$:

Սա հետաքրքիր է ստացվում, հատկապես լարային տեսության համար:

Դժվար է պատկերացնել մի քվանտ, որն ունի $l_{\bar{g}} = 10^{29} \text{սմ}$ երկարություն և $r_{\bar{g}}^2 = 10^{-66} \text{սմ}^2$ հատույթ: Եթե $r_{\bar{g}}^2 = r_{\text{pl}}^2 = \text{const.}$ ընդունենք անփոփոխ, $|m_{\bar{g}}| = 10^{-67} \text{գր.} =$

$const$, մնում է եզրակացնել, որ $l_{\bar{g}}$ փոփոխվում է այս օրենքով՝ $l_{\bar{g}} = \frac{r_{pl} n^2}{U}$, որտեղ (n^2/U) -ն քվանտային գրավիտացիոն քաղցումն է կամ կոմպակտիֆիկացման – դեկոմպակտիֆիկացման անչափային գերծակիցը: Միայն այդ դեպքում՝ $|\rho_{\bar{g}}| = |\rho_{U\bar{g}}| = \rho_n = \frac{\rho_{pl}}{n^2}$ կոսմոլոգիական էվոյուցիայի ցանկացած փուլում: Մնում է ավելացնել, որ անտիգրավիտոնի ջերմությունը չի փոփոխվում ընդլայնման ընթացքում՝ $|T_{\bar{g}}| = \frac{|E_{\bar{g}}|}{k} = \frac{10^{-46} \text{ էրգ}}{k} = 10^{-31} K = const$:

Անտիգրավիտոնը բացասական էներգիա/ջերմության քվանտն է, իսկ գրավիտոնը՝ դրական էներգիա/ջերմության քվանտը: Մեր գրավիտոնը ՀՇՏ-ի գրավիտոնից նաև դրանով է տարբերվում:

3.8.5 Հարթ տարածության կառուցվածքը և Մետազալակտիկայի արագացված ընդլայնման անմիջական ֆիզիկական պատճառը. ի՞նչն է հանդիսանում մեր Մետազալակտիկայի ընդլայնման պատճառը

Հարթ տարածության՝ մեր տիեզերքի կառուցվածքի մասին բավականին արդեն խոսել ենք, արդեն գիտենք, որ անտիգրավիտոններից կազմված մութ էներգիան հավասարակշռվում է ՆՄԽ-երի կարկասով՝ առաջ բերելով այն սիմետրիկ հարթ տարածությունը, որի մեջ առաջ է գալիս և զարգանում է մեր մետազալակտիկան:

Այստեղ անհրաժեշտ եմ համարում ավելացնել և խոսել հարթ տարածության՝ որպես որոշակի ուժային դաշտի առանձնահատկության մասին:

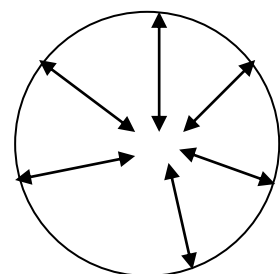
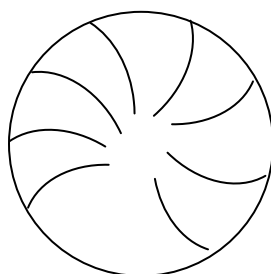
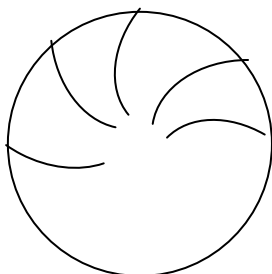
Ինչպես հայտնի է, դաշտային տեսություններում գոյություն ունի «դաշտի լարվածություն», «ուժային զծեր» հասկացությունները: Սակայն մինչ օրս պարզ չէ, թե ի՞նչ բան է այդ դաշտի լարվածությունը, որն է դրա առաջացման «մեխանիզմը»: Այդ մասին պարզորոշ ասել է սովետական ֆիզիկոս Յա. Ֆրենկելը. «... в чем заключен механизм возникновения напряжения поля. На этом вопросе ответа нет... что представляет из себя напряжение поля, бызванное наличием электронов, имеющее в каждой точке пространства определенную величину и определенное направление и оказывающееся непосредственной причиной возникновения движущих сил... Какие

изменения были вызваны в пространстве наличием... зарядов»: Այս պրոբլեմը լուծում է պահանջում ոչ միայն սովորական գրավիտացիոն կամ էլեկտրամագնիսական (ընդհանրապես բոլոր տեսակի քվանտային) դաշտերի համար, այլև ամենահիմնարար դաշտի՝ հարթ տարածություն/Ժամանակի համար: Դեռ ավելին պրոբլեմի լուծումը կախված է, առաջին հերթին, հենց հարթ տարածության ֆիզիկական կառուցվածքի բացահայտման, դրա՝ որպես յուրահատուկ ուժային դաշտի ֆիզիկական բնույթի բացահայտման հետ:

Երբեք չի կարելի հարթ տարածությունը պատկերացնել որպես դատարկություն՝ վակուում, կամ որպես ուժային գծերի լարվածությունից գուրկ միջավայր:

Հարթ տարածության մեր հավասարումից պարզ երևում է, որ մեր տիեզերքի կառուցվածքը՝ հարթ տարածությունը ձևավորվում է դրական և բացասական (մութ էներգիայի) կոմպոնենտներից, դրանց առաջ բերած գրավիտացիայի և անտիգրավիտացիայի ուժային դաշտերից: Մեր այդ կոսմոլոգիական հավասարումը իր կառուցվածքով և սիմետրիկությամբ շատ նման է էլեկտրամագնիսական դաշտի հավասարումներին: «В общем случае электромагнитное поле является наложением полей электрического и магнитного»- գրում է Լ.Լանդաուն իր «Теория поля» գրքում:

Հարթ տարածության մեր տեսության մեջ $a_{tot} = a_{\Delta q} + a_{\psi m} = 0$ օրենքի շնորհիվ ազատ ֆիզ. սիստեմների շարժմանը հարթ տարածությանը արագացում չի հաղորդում: Այդպես է ծագում իներցիան: Չափայնությամբ a արագացումը և դաշտի լարվածությունը նույնական են , այնպես որ մութ էներգիայի դաշտի լարվածությունը և դրական կոմպոնենտի (ՆՄԽ-երի կարկասի) դաշտի լարվածությունը իրենց բացասական թվային արժեքով հավասար են, սակայն հակառակ են իրենց ուղղությամբ»: Ահա թե ինչու կոմպենսացնում են իրար, բայց չեն ոչնչացնում: Սա շատ կարևոր հանգամանք է: Ընդհանուր առմամբ հարթ տարածությունը հանդիսանում է տարածության բացասական կորությամբ՝ անտիգրավիտացիայով օժտված մութ էներգիայի դաշտի և տարածության դրական կորությամբ օժտված դրական կոմպոնենտի (ՆՄԽ-երի կարկասի) դաշտի վերադրում: Այդ վերադրումը սխեմատիկորեն կարելի է այսպես պատկերացնել.





նկ. ա



նկ. բ



նկ. գ

Որտեղ նկ. ա-ում պատկերված է, ասենք, $\bar{g}$ անտիգրավիտոնին առաջացրած բացասական կորությամբ ուժային գծերի դաշտը՝ իր լոկալացման ծավալի շրջանակներում, իսկ նկ. բ-ում՝ g գրավիտոնի առաջ բերած դրական կորությամբ ուժային գծերի դաշտը, իհարկե եթե մի բոպե պատկերացնենք, որ դրական կոմպոնենտը g գրավիտոնների մանրահատիկ միատարրություն է: Ապա նկ. գ-ում պատկերված է հարթ տարածության ուժային գծերի դաշտը՝ սլաքները ցույց են տալիս, որ վանդակականությունն ու ձգողականությունը իրար հավասարակշռում են և դաշտը կորություն չունի: Պետք է նշել, որ էլեկտրամագնիսական դաշտի հետ ունեցած նմանությունից բացի, հարթ տարածության դաշտը խիստ տարբերվում է դրանից հենց նրանով, որ այն բաղադրող դրական և բացասական կոմպոնենտների դաշտերը միշտ հավասարակշռում են իրար. անհնար է, որ մեկը գերակշռի մյուսին: Եվ հետո, ի տարբերություն էլեկտրամագնիսական դաշտի, հարթ տարածությունը առաջնային, ֆունդամենտալ ֆիզիկական բնույթ ունի, ինչպես նաև գլոբալ է:

Այստեղ պետք է կանգ առնել ևս մի կարևոր հանգամանքի վրա: Թե հարթ տարածության դաշտի ընդհանուր (կամ լրիվ) լարվածությունը հավասար է զրոյի $\vec{E}_{\text{tot}} = \vec{E} + \vec{E} = 0$ ($|\vec{E}| = a$), սակայն դա չի նշանակում, որ հարթ տարածությունը ընդհանրապես զուրկ է ուժային գծերից, ճիշտ այնպես, ինչպես չի նշանակում, թե հարթ տարածությունը մատերիայից կամ զանգված/էներգիայից զուրկ է, թեև $m_{\bar{g}} + \sqrt{U}m_{U^{\text{IV}}} = 0$: Ուրեմն, թեև դրական կոմպոնենտի և բացասական կոմպոնենտի ուժային գծերը իրար հավասարակշռում են, բայց չեն ոչնչացնում, այլ առաջ են բերում հարթ տարածության ուժային գծերի հավասարակշռված ցանց, մի գլոբալ ցանց, որի լոկալ մի հատվածում հայտնված ազատ ֆիզ. սիստեմ, իր դրական զանգվածի համեմատական մեծությամբ, խախտում է հարթ տարածության ուժային գծերի ցանցի հավասարակշռությունը, բնականաբար՝ ի օգուտ դրական կորության ուժային գծերի, հոգուտ ձգողականության դաշտի, քանզի ազատ ֆիզ. սիստեմները դրական իներտ զանգվածին էկվիվալենտ գրավիտացիոն զանգված ունեն: Անտիգրավիտոնները

իրենց բնույթով չեն կարող խմբավորվել, առաջ բերել բարդ ֆիզ. սիստեմներ, այդ իսկ պատճառով հարթ տարածության մեջ անտիգրավիտոններից բաղադրված ֆիզ. սիստեմներ չեն կարող գոյություն ունենալ: Ահա ևս մի պատասխան էյնշտեյնին հուզող հարցերից մեկին:

Շատ հավանական է, որ էլեկտրական լիցքերն էլ (ինչպես նաև քվանտային մյուս փոխազդեցությունների աղբյուրները), ինչպես կռահում էր Յա. Ֆրենկելը, ընդունակ են փոփոխել տարածությունը, որի մեջ հայտնվել են: Առաջ անցնելով ասենք, որ մեր Մետազալակտիկան (ՄԳ), որն ազատ ֆիզ. սիստեմների ամբողջություն է (բացառությամբ ՆՍԽ-երի, որոնք թեև ազատ ֆիզ. սիստեմներ են, սակայն հիմնականում գտնվում են անշարժ, “սառեցված” վիճակում: Շարժվում են ուղղորդված, այն էլ միայն այն ժամանակ, երբ միավորվում են՝ ավելացնելով իրենց զանգվածը), հայտնվելով ու զարգանալով մեր տիեզերքի հարթ տարածության մեջ, իր ներսում միշտ տարածության դրական կորություն ունի, որը, իհարկե, Մետազալակտիկայի D մարմիններից կազմավորման և ընդլայնման ընթացքում նվազում է՝ ի վերջո հասնելով $K = \frac{1}{r_{\text{Uq}}^2} = 10^{-58}$ սմ մեր օրերում: Դա շատ մոտ է հարթ տարածությանը, սակայն հարթ տարածություն չէ, քանի որ $m_{\text{Uq}} = 10^{52-3}$ գր. դրական զանգվածի առաջացրած տարածության դրական կորությունն է: Այսինքն, Մետազալակտիկայի այդ դրական զանգվածը մեր տիեզերքի հարթ տարածության ուժային գծերի ցանցի հավասարակշռությունը խախտում է՝ ի օգուտ դրական կորության:

Հիմա, քանի որ բոլոր տեսակի քվանտային փոխազդեցությունները առաջ են գալիս և գոյություն ունեն հիմնականում Մետազալակտիկայի մեջ, նրա դրական կորությամբ տարածության մեջ (ուժեղ և էլեկտրաթույլ փոխազդեցությունները առաջանում և գոյություն ունեն ՆՍԽ-երի մեջ, դրան դրական կորությամբ տարածության պայմաններում), ապա հավանաբար քվանտային այդ փոխազդեցությունները (ուժեղ, թույլ, էլեկտրամագնիսական) և դրանց սպեցիֆիկ քվանտային բնութագրիչները (քվանտային թվերը) առաջ են գալիս և գոյություն ունեն տարածության այդ դրական կորությունը (դրական մեծ զանգվածների առաջ բերած գրավիտացիան), այդ դրական կորությամբ դաշտի լարվածության ուժային գծերը հաղթահարելու, հավասարակշռելու համար, որպեսզի այդպիսով ապահովեն իրենց

ազատ շարժվելու «իրավունքը»: Իմ Կարծիքով, իմ այս՝ դեռևս խորը ուսումնասիրման կարիք ունեցող կարծիքին, թերևս, մոտ ու համահունչ է Յու. Վլադիմիրովի արտահայտած միտքը. «фундаментальные физические взаимодействия, исключая гравитацию, можно понимать как проявления дополнительных размерностей искривленного физического пространства/времени»⁶⁸:

* * *

Մի հարց ևս ճշտենք ու նորից վերադառնանք այս պարագրաֆի բուն թեմային: Մեր օրերում շատ է գրվում ոչ միայն մուլթ էներգիայի, այլև մուլթ մատերիայի մասին: GchԱ-կոսմոլոգիայում, ինչպես արդեն պարզել ենք մուլթ էներգիային հավասարակշռում է մեր տիեզերքի մյուս կոմպոնենտը՝ ՆՄԽ-երի կարկասը.

$$m_{tot} = U \cdot m_{\bar{g}} + m_{NM} = 0$$

Քանի, որ ՆՄԽ-երը լուսատու չեն, անտեսանելի են, ապա դրանց ևս կարելի է անվանել մուլթ մատերիա⁶⁹: Սակայն խառնաշփոթությունից խուսափելու նպատակով իրերը կոչենք իրենց անուններով. մեր տիեզերքի դրական զանգվածը կենտրոնացված է ՆՄԽ-երի մեջ, իսկ Մետազալակտիկայի զանգվածը կազմում է տիեզերքի դրական զանգվածի 1/10⁵ մասը, ոչ ավել: Մետազալակտիկան մուլթ մատերիան հիմնականում D մարմիններն են, որոնք իրենց բնույթով ևս ՄԽ-եր են, բայց ոչ նախնական: D մարմինները, թեև առաջ են գալիս և զարգանում են ՆՄԽ-երի հետ, սակայն թե՛ կազմությամբ և թե՛ էվոլյուցիայի ռեժիմով խիստ տարբերվում են դրանցից: Այդ մասին և ընդհանրապես մեր տիեզերքի դրական կոմպոնենտի տարբեր բաղադրիչների առաջացման և զարգացման օրինաչափությունների մասին մանրամասն կխոսվի գրքի IV գլխում:

Ինչն է հանդիսանում մեր Մետազալակտիկայի ընդլայնման պատճառը

⁶⁸ Ю. Владимиров, Метафизика, М. 2006 г.

⁶⁹ Ակադեմիկոս Մարկովը ՄՓՀ-ում հրատարակված իր վերջին հոդվածներում առաջ է քաշում այն ենթադրությունը, որ մուլթ մատերիան կարող է լինել Պլանկի զանգվածներով նախնական խոռոչների զագով կամ էլ կարող է կազմված լինել Մարկովյան մաքսիմոններից:

GchU – կոսմոմոդելից պարզվեց, որ մութ էներգիան ($\bar{g}$ անտիգրավիտոնների դաշտը) գրեթե ցանկացած ծավալում հավասարակշռված է մեր տիեզերքի դրական կոմպոնենտի՝ ՆՄԽ-երի գրավիտացիայի ուժային գծերով և հետևապես մութ էներգիան ինքնին չի կարող ազդել գալակտիկաների ու դրանց գերկուտակումների վրա այնպես, որ իրարից հեռացնի, այն էլ արագացումով: Այսինքն, մութ էներգիան, նրա անտիգրավիտացիան չեզոքացված են դրական կոմպոնենտի գրավիտացիայի շնորհիվ և այդպիսով մութ էներգիան չի կարող Մետագալակտիկայի ընդլայնման անմիջական ֆիզիկական պատճառ հանդիսանալ: Մետագալակտիկան մեր տիեզերքի մեջ, էվոլյուցիայի հենց սկզբից առաջ եկող ու ձևավորվող ավտոնոմ, ինքնուրույն ֆիզ. սիստեմ է, իր զանգվածով և մյուս ֆիզ. բնութագրիչներով, իր բաղադրության ու զարգացման առանձնահատուկ օրինաչափություններով: Ես հաստուկ եմ ընդգծում մեր Մետագալակտիկայի ավտոնոմ լինելը, քանզի, ինչպես արդեն ցույց ենք տվել, մեր տիեզերքի հետ դրա նույնացնելը մեծ խառնաշփոթությունների տեղիք է տալիս: Իրականում դրանք տարբեր բաներ են. մեր տիեզերքի ներսում իշխում է խիստ հարթ տարածությունը, որի պայմաններում հենց սկզբից հեթ առաջ է գալիս ու զարգանում Մետագալակտիկան, որն որպես ամբողջություն ազատ ֆիզ. սիստեմ է: Իսկ բոլոր ազատ ֆիզ. սիստեմները, քանի որ օժտված են դրական իներտ զանգվածներով, ապա թե՛ ներսի և թե՛ դրսի պլանում անհավասարակշռված թերմոդինամիկական սիստեմներ են՝ համեմատած միջավայրի, այսինքն մեր տիեզերքի կառուցվածքի հարթ տարածության հետ, որի $T_{\text{tot}}=T_{\text{np}}+T_{\text{pg}}=0$, բացարձակ զրոյական թերմոդինամիկական հավասարակշռություն է: Իհարկե ազատ ֆիզ. սիստեմները իրենց ներսում կարող են թերմոդինամիկական հավասարակշռություն ունենալ, բայց դա էներգոդոմինանտ (կամ ջերմոէներգոդոմինանտ) վիճակ է և, այնուամենայնիվ, խիստ տարբերվում է զրոյական թերմոդինամիկական հավասարակշռության վիճակից: Ահա թե ինչու ազատ ֆիզ. սիստեմները, ընդհանուր առմամբ, անհավասարակշռված են և միշտ ենթակա են փոփոխության, ձգտում են բացարձակ զրոյի հավասարակշռության, սակայն փոփոխվելով հանդերձ երբեք չեն հասնում բացարձակ զրոյի, այլ միայն դրական ջերմության մինիմալ արժեքին: Ահա Պրիգոժինի մեծ հարցադրման պատասխանը. «Почему существует общее будущее? Почему стрела времени указывает в одном и том же направлении? Это может означать только то, что наша Вселенная

представляет собой единое целое. Она имеет общее происхождение, которое уже влечен за собой нарушение симметрии во времени. Здесь мы сталкиваемся с космологическими проблемами»⁷⁰: Մեր մետազալակտիկան, նրա զարգացման ժամանակի տևողությունն ամբողջությամբ տեղավորվում է մեր տիեզերքի էվոլյուցիայի տևողության մեջ և ժամանակի սլաքն էլ համընկնում է մեր տիեզերքի ժամանակի ուղղությանը: Իսկ թե ինչպես է առաջանում մեր տիեզերքի ժամանակի ուղղությունը, այդ մասին արդեն ասվել է:

Ասածից պարզվեց մի բան, որ Մետազալակտիկան, գտնվելով $T_{tot}=0$ ջերմությամբ հարթ տարածության միջավայրում, «ձգտում» է սառչել՝ նվազեցնել իր ջերմությունը: Բայց ինչպես հասնել դրան: Պատասխանը պարզ է, միայն իր տարածության ծավալն ընդլայնելով, հնարավոր կլինի նվազեցնել ջերմությունը: Այդպիսով նորից վերադարձանք Մետազալակտիկայի ընդլայնման խնդրին: Բայց այս անգամ հարցի բնական լուծման հեռանկար է բացվում, քանի որ ջերմությունը խստորեն կապված է և զանգված/էներգիայի միջին խտության և ճնշման հետ, ապա անհրաժեշտ է համեմատել հարթ տարածության (այն միջավայրի, որի մեջ է գտնվում ու զարգանում մեր Մետազալակտիկան) և Մետազալակտիկայի համանման այդ պարամետրերը: Համեմատությունը ցույց է տալիս, որ $\rho_{UQ} \gg \rho_{tot} = 0$ և $P_{UQ} \gg P_{tot} = 0$: Միթե պարզ չէ, որ առկա է ճնշման անկում, ինչը, բնականաբար, առաջ է բերում, այսպես կոչված, հիդրոդինամիկական ուժ, որը և արագացված (պայթյունի էֆեկտի նման) ընդլայնում է մեր Մետազալակտիկան: Այդ ընդլայնումը ի վերջո դանդաղելով կանգ է առնում, երբ $\rho_{UQ} = \rho_U < 10^{-31} \text{գր./սմ}^3$ ($U=10^{62}$ հաստատունի թվային գործակցի ճշգրտման հետ կապված):

Այսպիսով, Մետազալակտիկայի արագացված ընդլայնման անմիջական ֆիզիկական պատճառը միջավայրի հետ ունեցած ճնշումների տարբերությունից առաջացած հիդրոդինամիկական ուժն է:

Իհարկե, ես բոլորովին էլ հակված չեմ թերագնահատելու մութ էներգիայի (անտիգրավիտոնների դաշտի) դերն ու նշանակությունը: Վերջին հաշվով իր գոյությամբ դրան է պարտական հարթ տարածությունը, առանց որի ոչ միայն ՆՍԽ-

⁷⁰ И. Пригожин, Конец определенности, стр. 142.

երի կարկասը առաջ չէր գա և ընդհանրապես մեր Մետազալակտիկան առաջ չէր գա: Ամբողջ մատերիան իր գոյությամբ պարտական է դրան և դրա հիմնարար ֆիզ. հատկությանը՝ անտիգրավիտացիային: Պատահական չէ, որ հանճարեղ Հեգելը համընդհանուր վանողականությանը ավելի առաջնային, կոնստրուկտիվ գործոնի տեղ էր հատկացնում, քան գրավիտացիային: Դժվար չէ կռահել, որ մութ մատերիան ոչ միայն Մետազալակտիկայի ընդլայնման անմիջական պաճառը չէ, այլև մեր տիեզերքի էվոլյուցիայի, նրա հարթ տարածության կազմավորման ֆիզ. պատճառը չի հանդիսանում: Վերջինս կազմավորվում, զարգանում է դրական և բացասական զանգված/էներգիաների բաժինների ($|m_{pl}|=10^{-5}$ գր.) ու անգամ ավելացմամբ: Մենք արդեն ասել ենք, որ $m_{qu} = U \cdot m_{\bar{g}} + m_{pl} = 0$, որտեղ m_{qu} -ն կեղծմիմիմոնի ներսի լրիվ զանգվածն է և ահա U քանակի կեղծմիմիմոնի ավելացումից գումարվում է մեր տիեզերքի ներսի լրիվ զանգվածը $n=U$ դեպքում՝ էվոլյուցիայի կուլմինացիայի դեպքում՝ $m_U = U \cdot m_{qu} = U^2$, $m_{\bar{g}} + \sqrt{U} \cdot m_{UW} = 0$, երբ $m_{UW} = 10^{26}$ գր.: Մնում է ավելացնել, որ կեղծմիմիմոններից կազմված անազատ ֆիզ. սխտեմը կեղծմաքսիմոնն է: Ուրեմն այն ինչ Անվանում ենք “մեր տիեզերք”, դա փաստորեն կեղծմաքսիմոնն է, որը ներսում զրոյական հավասարակշռություն ունի, բայց դրսի պլանում օժտված է $\bar{g}$ անտիգրավիտոն լիցքով, իսկ իր հերթին մեր այդ կեղծմաքսիմոնը որպես ամբողջություն, հանդիսանում է մեր մաքսիմոնի բացասական գրավիտացիոն լիցքը, այդ իսկ պատճառով մաքսիմոնը իր այդ լիցքի ներսի էվոլյուցիային անտարբեր է, քանզի արտաքին պլանում մաքսիմոնի էլեմենտար բացասական լիցքը միշտ անփոփոխ է, մինչև որ Մաքսիմոնը համապատասխան պայմանների առկայության դեպքում չի փոխում իր գրավիտացիոն բացասական լիցքը դրականով և վերածվում է այդպիսով միմիմոնի:

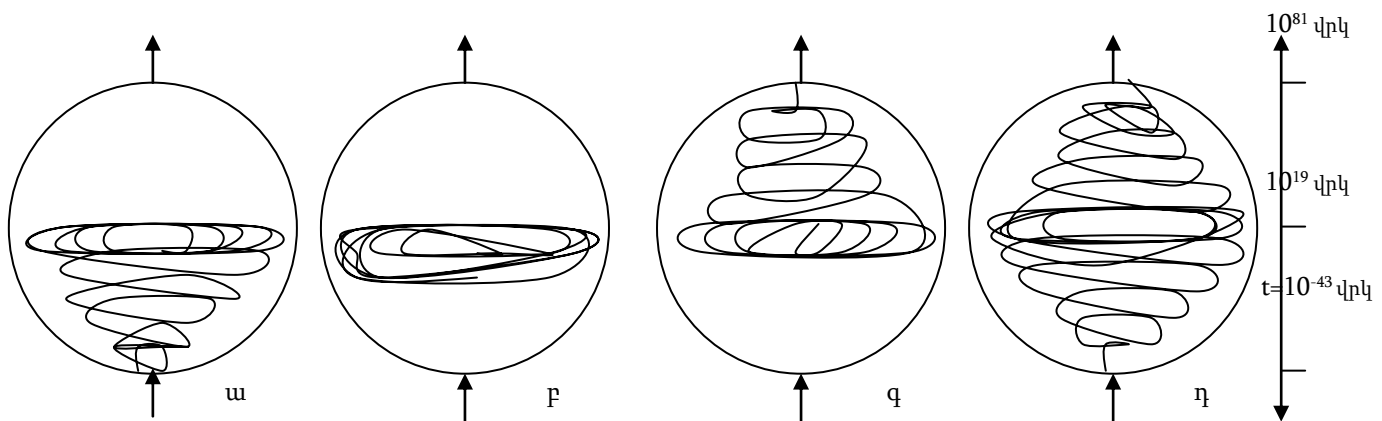
Վերադառնանք սակայն մեր Մետազալակտիկայի էվոլյուցիային: Քանի որ $m_{Uq} \cdot \frac{m_n}{10^5} = \frac{nm_{pl}}{10^5}$, ապա $m_{tot} = n \left[(U \cdot m_{\bar{g}}) + m_{pl} + \frac{m_{pl}}{10^5} \right]$, հետևապես $n=U$ դեպքում $m_{Uq} = 10^{62} \cdot \frac{m_{pl}}{10^5} \approx 10^{52}$ գր.⁷¹: Եթե մեր տիեզերքի դրական կոմպոնենտը ավելանում է 10^{-5} գր. $\rightarrow 10^{57}$ գր., ապա Մետազալակտիկայի զանգվածը 10^{-10} գր. $\rightarrow 10^{52}$ գր.: Ընդ որում

⁷¹Այդ դեպքում մեր կոսմոլոգիական հավասարումը կունենա հետևյալ տեսքը՝

$$1/(r_U + r_{Uq})^2 + (-K_U) = G \cdot (\varepsilon_U + \varepsilon_{Uq})/c^4 + G \cdot (-\varepsilon_U)c^4:$$

Մետազալակտիկայի զանգվածը ավելանալով, սպիրալաձև պտտվելով, անընդհատ պրոցեսում առաջանում ու զարգանում են D մարմիններ, որոնք հասնելով միավորվելով անընդհատ մեծացնում են իրենց զանգվածը հասնելով մինչև որոշակի սահմանագծի՝ $m_D = 10^{47}$ գր., որոնք արդեն նախագերկուտակումներ են, իհարկե գալակտիկաների գերկուտակումների նախնական վիճակի մասին է խոսքը: Այնուհետև հերթով առաջանում են 10^5 հատ m_D մարմիններն ու ընդլայնվում են: Դրանք էվոլյուցիայի ընթացքում վերածվում են գալակտիկաների. լիաժավալության շրջանում դրանց ամբողջությունը հենց կազմում է այսօրվա տեսանելի Մետազալակտիկան⁷²:

Մեր տիեզերքի և նրա ներսում մեր Մետազալակտիկայի առաջացման, զարգացման և դեգրադացիայի, քայքայման պրոցեսը կարելի է սխեմատիկորեն այսպես պատկերել.



ա-նկարում մեր տիեզերքի $t_n \approx 10^{19}$ վրկ մինուտ 10-15 միլիարդ տարի, սակայն Մետազալակտիկան դեռևս չի ավարտել իր էվոլյուցիան, դեռևս դիսկանման ստացիոնար պտտական շարժում ձեռք բերելու ճանապարհին է, ևս 10-15 միլիարդ տարի և Մետազալակտիկան կստանա բ-նկարում պատկերված ստացիոնար վիճակի տեսքը: Դա մեր տիեզերքի “հասուն” շրջանն է, երբ $t_u = 10^{19}$ վրկ: Այնուհետև սկսվում է ինչպես մեր տիեզերքի, այնպես էլ մեր Մետազալակտիկայի դեգրադացիայի շրջանը, որն արդեն ուղեկցվում է մեր տիեզերքից մատերիայի արտահոսքով՝ պարբերաբար կեղծմինիմոնների անջատումով: Այդ պրոցեսը ավարտվում է $t_n = 10^{81}$ վրկ-ին: Պետք է նշել, որ դեգրադացիայի, քայքայման պրոցեսը սկսվում է արդեն այն ժամանակ, երբ

⁷²Մեր Մետազալակտիկայի պտտական շարժման մասին է թերևս վկայում աստղագետների դիտարկումներով հայտնաբերված այսպես կոչված Մուրֆ հոսքը:

մեր տիեզերքը՝ կեղծմաքսիմոնը անջատվել է մեր Արմոնից և միացել մեկ ուրիշի (մեկ ուրիշ Մաքսիմոնի գրավիտացիոն լիցքն է դարձել):

IV. Մետատիեզերքի Արմոնային կառուցվածքը

1. Ներածություն

Մետատիեզերքը կամ Հավերժական տիեզերքն իրենից ներկայացնում է Արմոնների անվերջ հիերարխիկ կառուցվածքային շղթա, այսինքն Մետատիեզերքի անմիջական բաղկացուցիչ տարրեր^Վ են համարվում Արմոնները: Անտիկ շրջանի հույն փիլիսոփայի ասածը վերափոխելով, կարելի է ասել՝ Աշխարհում (այսինքն՝ Մետատիեզերքում) գոյություն ունեն միայն Արմոնները, ոչինչ գոյություն չունի Արմոններից դուրս և այն ամենը ինչ գոյություն ունի Արմոններից բացի, գոյություն ունեն Արմոնների միջոցով և նրանց մեջ:

Առաջին հերթին դա վերաբերում է անազատ ֆիզիկական համակարգերին, քանզի Արմոններն իրենք էլ պատկանում են ֆիզիկական համակարգերի այդ ընդհանուր տիպին: Այսպիսով, Կեղծարմոնները, որոնք Արմոնների դրական և բացասական գրավիտացիոն լիցքերն են հանդիսանում, չեն կարող Արմոններից դուրս գոյություն ունենալ, նույնիսկ այն ժամանակ, երբ դրանք ինքնուրույն, ազատ (որպես Արմոնների բաղկացուցիչ տարրեր) են հանդես գալիս, միևնույնն է դրանք գոյություն ունեն Արմոններում:

Ճիշտ նույն կերպ գրավիտոններն ու անտիգրավիտոնները, որոնք Կեղծարմոնների համար գրավիտացիոն լիցքեր են հանդիսանում, չեն կարող գոյություն ունենալ Կեղծարմոններից դուրս, առավել ևս՝ Արմոններից դուրս: Կեղծարմոնների կազմում անտիգրավիտոնները Մութ էներգիայի դեր են կատարում, այսինքն՝ անտիգրավիտացնող միջավայրի դեր: Իսկ Գրավիտոնները միշտ խմբավորված են հանդես գալիս՝ էլ. մասնիկների ու սև խոռոչների տեսքով, իսկ Կեղծարմոնների կազմում դրական բաղադրիչի դեր են ստանձնում:

Ազատ ֆիզիկական համակարգերի (Մետազալակտիկական մատերիայի, Նախնական սև խոռոչների, D մարմինների, էլ. մասնիկների) մասին վերը նշված իմաստով ոչինչ չկա ասելու: Արմոնները դրանց գոյությունը «չեն զգում», նույնիսկ «չեն էլ կռահում» դրանց գոյության մասին: Արմոններն ազատ ֆիզիկական սիստեմների գոյության նկատմամբ անտարբեր են: Արմոնների համար այդ համակարգերը, կարծես թե արդիական չեն, Արմոնները դրանց հետ ֆիզիկապես չեն փոխազդում: Ճիշտ նույն կերպ էլ մենք «չենք զգում» Արմոնների գոյությունը, գործնականում ի վիճակի չենք նրանց հետ փոխազդել: Բայց դա չի նշանակում, որ Արմոններն իրականում չկան, որ մենք Արմոններից դուրս գոյություն ունենք:

Մետատիեզերքի կառուցվածքը հասկանալու համար, բավական է Արմոնների անվերջ հիերարխիկ շղթայից ուսումնասիրման վերցնել երեք անմիջականորեն կապակցված օղակներ կամ այդ հիերարխիայի երեք փուլ: Օրինակի համար վերցնենք մեր Արմոնը, այն կարող է լինել կամ Մինիմոնի, կամ Մաքսիմոնի վիճակում, երրորդ վիճակը տրված չէ: Քանի որ Մենք գոյություն ունենք և մեր տիեզերքը զարգացում է ապրում, նշանակում է մեր Արմոնը գտնվում է Մաքսիմոնի վիճակում: Անտրոպիայի սկզբունքն այստեղ կապ չունի: Եթե մեր տիեզերքն ունի $|m_{\bar{g}}| = m_n > m_{pl}$, ապա նշանակում է մեր տիեզերքն ու համանման անազատ ֆիզիկական համակարգերը հանդիսանում են Կեղծմաքսիմոններ: Նշանակում է՝ մեր տիեզերքն այսօր Կեղծմաքսիմոն է և մեր Արմոնի համար բացասական գրավիտացիոն լիցքի դեր է կատարում, որը հանդիսանում է Մաքսիմոնը: Այսպիսով, մենք պարզեցինք, որ մեր Արմոնը գտնվում է Մաքսիմոնի վիճակում: Իսկ դա նշանակում է, որ մեր Մաքսիմոնը բաղկացած է Ա – քանակության Մինիմոններից⁷³ և Կեղծմաքսիմոններից՝

$$m_{tot(մաքս)} = U m_g + U m_{\bar{g}} = m_{pl} + (-m_{pl}) = 0$$

Բայց արտաքինապես մեր Մաքսիմոնն ունի բացասական գրավիտացիոն զանգված, այսինքն՝ $\bar{g}$ լիցք (= Կեղծմաքսիմոն, որի ներսում բարդ կառուցվածք է, բայց $m_{tot} = m_{իներտ} = 0$):

⁷³ Հիերարխիկ փուլում կամ «ավելի ցածր» մակարդակում այդ Մինիմոններից յուրաքանչյուրն իր հերթին բաղկացած է Ա – քանակության այլ Մաքսիմոններից (և Կեղծմաքսիմոններից):

Միաժամանակ, մեր Մաքսիմոնը նույնական համակարգերով՝ այսինքն այլ Մաքսիմոններով և Կեղծմիմոններով, որոնց ընդհանուր քանակը կազմում է $U=10^{62}$, մտնում են այլ Միմոնների կազմի մեջ (հիերարխիկ փուլ կամ ավելի «բարձր» մակարդակ): Այս «ցածր» կամ «բարձր» հասկացությունները մեր Արմոնի նկատմամբ ունեն որոշակի նշանակություն, իսկ Մետատիեզերքի անվերջ կառուցվածքի նկատմամբ նրանք դառնում են անիմաստ:

Այսպիսով, Մաքսիմոնները կազմված են Միմոններից, իսկ Միմոնները՝ Մաքսիմոններից: Արմոնները, որոշակի պայմաններում փոխելով իրենց գրավիտացիոն լիցքերը (Կեղծմաքսիմոններ կամ Կեղծմիմոններ), Միմոններից վերածվում են Մաքսիմոնների և հակառակը: Առաջին հայացքից կարող է թվալ, որ Արմոնները բացարձակ հավերժ են, մշտապես մի վիճակից մյուսին են անցնում: Բայց դա այդպես չէ. յուրաքանչյուր Արմոն ունի «անհատական կյանք», ծնվում և մահանում է: Երբ մեր Մաքսիմոնը իր լիցքը փոխի դրականի (ազատվելով մեր Կեղծմաքսիմոնից և որպես լիցք ձեռք բերելով մեկ այլ Կեղծմիմոն), այսինքն կվերածվի Միմոնի. առաջին հերթին դա նշանակում է, որ մեր Արմոնն ավարտել է իր «անհատական կյանքը», դա մեր Արմոնի գոյատևման ավարտն է, երկրորդը՝ այդ Միմոնը հանդիսանում է նորածին Արմոն, դա նոր Արմոնի «կյանքի» սկիզբն է: Այդ միմոնը արդեն նոր Արմոն է: Ինչպես Արմոնները, այնպես էլ Կեղծարմոններն ունեն իրենց անհատական կյանքը՝ ծնվում և մահանում են:

Ուզում եմ ընդգծել, որ Մետատիեզերքում Արմոններն անվերջ առաջանում և «մահանում» են, սա նույնպես իր բնույթով շրջապտույտ է համարվում: Բայց ամենահետաքրքիրն այն է, որ Արմոններն իրենք են ապահովում ամբողջ մատերիայի շրջապտույտը: Այստեղ պետք է նշել, որ Մետատիեզերքի անվերջ հիերարխիկ կառուցվածքային շղթան փակ է... սա նշանակում է, որ այդ շղթայի անվերջ օղակները միանման, նույնական են... ասես կրկնվում են: Հետևաբար, ճանաչելով մեկ օղակը, մենք, ըստ էության, կճանաչենք Մետատիեզերքի ամբողջ կառուցվածքը: Եվ ամենակարևորն այն է, որ Մետատիեզերքի ներքին ինքնաշարժումը, Արմոնների և ամբողջ մատերիայի անվերջ շրջապտույտը, վերջին հաշվով, պայմանավորված է Մետատիեզերքի անվերջ հիերարխիկ կառուցվածքի ներփակվածությամբ: Մետատիեզերքը բաղկացած է անվերջ քանակով Արմոններից, որոնց մի կեսը հանդես են գալիս որպես Միմոններ, իսկ մյուս կեսը՝ Մաքսիմոններ: Եվ ահա

Մինիմոնները վերածվում են Մաքսիմոնների և հակառակը, այսինքն, եթե մեր փորձարկվող Արմոնը արդեն ծնվել է և գտնվում է Մինիմոնի ձևով, ապա սկզբում մեր Մինիմոնը ստացիոնար վիճակում գտնվում է «մեծ» Մաքսիմոնի կազմում՝ շրջապատված Մինիմոններով և Ա – քանակի Կեղծմաքսիմոններով: Այնուհետև «մեծ» Մաքսիմոնը գցում է իր բացասական գրավիտացիոն լիցքը և ձեռք բերում դրական լիցք, որի հետևանքով տեղի է ունենում վերակառուցում՝ ներքին միջավայրում փոփոխություն. Մինիմոնները, այդ թվում և մեր փորձարկվող Մինիմոնը, բախվում են Կեղծմաքսիմոնների հետ, այսինքն փոխում են իրենց դրական գրավիտացիոն լիցքերը (Կեղծմինիմոններ) բացասականի և այդպիսով վերածվում են Մաքսիմոնների: Բնականաբար, երբ Մինիմոնը փոխում է լիցքը, այսինքն՝ որպես բացասական գրավիտացիոն լիցք ձեռք է բերում Կեղծմաքսիմոն, դրանով իսկ խթանում, ստիպում է վերակառուցվել, փոփոխել իր ամբողջ ներքին կառուցվածքը: Մեր փորձարկվող Մինիմոնը կազմող բոլոր Մաքսիմոնները («փոքր»), իրենց հերթին, անմիջապես վերածվում են Մինիմոնների՝ փոխելով իրենց գրավիտացիոն լիցքերը: Այդ փոխվերածումները, Արմոնների մի վիճակից մյուսին անցումները փոխկապակցված են: Փոխվերածումների այդ բնական մեխանիզմը բխում է Մետատիեզերքի յուրահատուկ հիերարխիկ կառուցվածքից, որտեղ յուրաքանչյուր **Արմոն ունենալով դրական գրավիտացիոն լիցք, պետք է կազմված լինի բացասական լիցք ունեցող Արմոններից և հակառակը:** Ահա թե ինչու, երբ Արմոնը փոխում է իր լիցքը, այսինքն՝ մի սահմանային վիճակից անցնում է մեկ այլ վիճակի, ապա լիցքի փոփոխությունը ստիպում է, ֆիզիկապես ազդում է Արմոնի ներքին կառուցվածքի վրա՝ հարկադրելով այդ ներքին կառուցվածքը կազմող բոլոր Արմոններին փոխել իրենց լիցքերը:

Յուրաքանչյուր Արմոն բաղկացած է հակառակ գրավիտացիոն լիցք ունեցող Արմոններից: Սա բնության նոր օրենքն է:

Այժմ խոսենք Կեղծարմոնների մասին: Կեղծմաքսիմոններն ու Կեղծմինիմոնները երկակի (կրկնակի) դեր են խաղում. 1) մե՛կ Արմոնների համար գրավիտացիոն լիցքերի դեր են կատարում, 2) մե՛կ էլ Արմոնների բաղկացուցիչ տարրերն են հանդիսանում: Միայն այն տարբերությամբ, որ **Արմոնները պետք է ունենան և՛ գրավիտացիոն լիցք, և՛ միևնույն նշանի բաղկացուցիչ Կեղծարմոններ**, այսինքն եթե

դա Մաքսիմոն է, ապա նրա լիցքը Կեղծմաքսիմոն է, և կազմված է Կեղծմաքսիմոններից ու հակառակը: Մա նույնպես յուրօրինակ օրենք է:

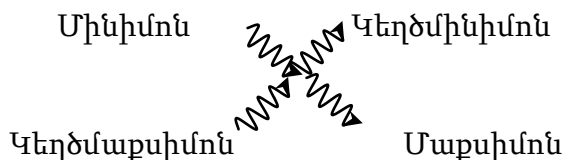
Ամենակարևորն այն է, որ ամբողջ նյութական բազմազանությունը՝ սկսած էլ. մասնիկներից, Նախնական սև խոռոչներից և D մարմիններից մինչև Մարդը. առաջանում, զարգանում, դեգրադացիայի են ենթարկվում ու մեռնում Կեղծարմոնների կազմում, այդպիսով էլ Կեղծարմոնների կազմում մի Արմոնից մյուսին են անցնում: Ահա և Ձեզ նյութական բազմազանության շրջապտույտը:

Յուրաքանչյուր Կեղծմիմիմոն ամբողջական զանգված ունի՝

$$m_{\text{tot}} = U m_g + m_{\text{pl}} = 0 :$$

Կեղծմիմիմոնի կազմում գտնվում է մեկ ազատ ֆիզիկական համակարգ՝ զանգվածով հավասար $m_D = \frac{m_{\text{pl}}}{10^5} = 10^{-10}$ գր.: Դա էլ. մասնիկն է, էվոլյուցիայի տարբեր փուլերում նրանից կազմավորվում են D մարմինները: Ստացիոնար վիճակում Կեղծմաքսիմոնը բաղկացած է Ա-քանակի Կեղծմիմիմոններից, որոնք գտնվում են ոչ ստացիոնար վիճակում, այս Կեղծմիմիմոնների դրական և բացասական բաղադրիչներից ձևավորվում է մեր տիեզերքի ներքին կառուցվածքը, այսինքն մեր Կեղծմաքսիմոնի՝ $m_{\text{tot}} = U(U m_g + m_{\text{pl}}) = U^2 m_g + \sqrt{2} m_{\text{stn}} = 0 :$

Բայց ինչպե՞ս:



Երբ մեր Միմիմոնը փոխում է իր գրավիտացիոն լիցքը և որպես բացասական լիցք ձեռք է բերում Կեղծմաքսիմոն, ապա մեր Միմիմոնը վերածվում է Մաքսիմոնի: Սակայն արտաքինից այդ փոփոխությունը տեղի է ունենում մի քրոնոնի ընթացքում՝ $t_{\text{pl}} = 10^{-43}$ վրկ: Մեր Միմիմոնի ներսում նույնպես տեղի են ունենում փոփոխություններ. 1) նախ, միանգամից վերակառուցվում է Միմիմոնի ներքին կառուցվածքը: Մի քրոնոնի ընթացքում բոլոր բաղկացուցիչ Մաքսիմոնները վերափոխվում են Միմիմոնների, և Կեղծմիմիմոնների փոխարեն հայտնվում են Կեղծմաքսիմոններ:

2) երկրորդ, փոփոխությունները տեղի են ունենում հենց բացասական գրավիտացիոն լիցքում: Չէ որ այդ լիցքը՝ Կեղծմաքսիմոնը, նույնպես ունի բարդ կառուցվածք. արտաքին կողմից այն ունի մեկ $\bar{g}$ անտիգրավիտոն՝ որպես գրավիտացիոն լիցք, իսկ ներսի կողմից այն բաղկացած է Ա-քանակության Կեղծմինիմոններից՝ փոփոխված, միախառնված ձևով, այսինքն Կեղծմաքսիմոնը ներսից իրենից ներկայացնում է մեր տիեզերքը (կամ իրեն համանման համակարգ)՝ սահմանային ընդլայնված կամ էվոյուցիայի կուլմինացիոն վիճակում: Այդ կուլմինացիոն վիճակից հետո (այդ վիճակում Կեղծմաքսիմոնը դեն է նետվել, առանձնացվել «մայր» Մաքսիմոնից և գտնվել է ստացիոնար վիճակում այնքան ժամանակ, մինչև նրան «չգավթեց» մեր Մինիմոնը), մեր «հասուն» Կեղծմաքսիմոնն ուղղակի պարտավոր է կազմալուծվել մասերի, իսկ մասերը, ինչպես արդեն գիտենք, հանդիսանում են Կեղծմինիմոնները: Ահա, ըստ երևույթին, $\bar{g}$ անտիգրավիտոնը (որը, վերջին հաշվով, կատարում է ընդհանուր բացասական լիցքի դեր ինչպես Կեղծմաքսիմոնի, այնպես էլ ամբողջությամբ մեր Մաքսիմոնի համար) անջատվում է «մերկ» Կեղծմաքսիմոնից կամ տեղափոխվում է և դրա հետևանքով «հին», այսինքն մեր Կեղծմաքսիմոնը «կազմալուծվում» է նոր Կեղծմինիմոնների: Միախառնվելու և սեղմման ընթացքում կամ մեր տիեզերքի դեգրադացիայի գործընթացում ձևավորվում են նոր Կեղծմինիմոններ, որոնք նորից անցնում են $\bar{g}$ անտիգրավիտոնի ազդեցության տակ՝ միավորվելով ձևավորում են նոր Կեղծմաքսիմոն: Եվ այդ գործընթացը տևում է 10^{62} փուլ, և միայն կազմալուծվող Կեղծմաքսիմոնի (մեր տիեզերքի) համար է ժամանակը տևում $t_{\text{լեք}} = t_U U = 10^{81}$ վրկ, սա հենց Արմոնների և Կեղծարմոնների կյանքի տևողությունն է: Իսկ նոր Կեղծմաքսիմոնի (նոր տիեզերքի) համար այդ ժամանակը տևում է՝ $t_U = t_{pl} U = 10^{19}$ վրկ:

2. Արմոններ և Կեղծարմոններ՝ լոկալ ֆիզիկական սիստեմներ

Արդի ֆիզիկայում հանդիպող բացարձակ զրոներն ու անվերջությունները, պարզապես մատնանշում են մեր գիտելիքների սահմանփակվածությունը: Դրանք, կարճ ասած, ծագում են «ոչ լավ կյանքից» և ժամանակն է փոխել իրավիճակը՝ ազատվել

զրոների և անվերջությունների անորոշությունից: Ինչպես ընդունված է ասել՝ ֆիզիկական միշտ լոկալ է... Ֆիզիկական միշտ ուսումնասիրում է լոկալ ֆիզ. սիստեմներ՝ վերջավոր ֆիզիկական պարամետրերով: Այս իմաստով Արմոնները բացառություն չեն կազմում:

Արմոնները լոկալ ֆիզիկական սիստեմներ են՝ սրանից բխող բոլոր հետևություններով հանդերձ.

1)Սա նշանակում է, որ Արմոնները սահմանափակ են տարածության և ժամանակի մեջ և ընդհանրապես ունեն վերջավոր ֆիզիկական բնութագրիչներ:

2)Արմոնները՝ որպես լոկալ ֆիզիկական սիստեմներ, ունեն սկիզբ և վերջ, առաջանում ու ոչնչանում են: Սա նշանակում է, որ ցանկացած կոսմոլոգիական մոդել, որը հավակնում է անվերջ ու հավերժ տիեզերքը նկարագրելուն, կանխապես սխալ է և չի համապատասխանում իրականությանը: Եվ երկրորդ. իրականությանը համապատասխանող կոսմ. մոդելը պիտի լինի լոկալ, գերծ ամեն տեսակի անվերջություններից... պիտի նկարագրի մեր գլոբալ սիստեմի՝ տիեզերքի ոչ միայն էվոլյուցիան, այլև նրա առաջացումը և ոչնչացումը, այսինքն ոչ թե խուսափի, այլ ֆիզիկայի օրենքներով բացատրի, թե իսկապես ի՞նչ է եղել «Մեծ պայթյունից» առաջ և ի՞նչ է լինելու հետո...

3)Արմոնները՝ որպես լոկալ ֆիզ. սիստեմներ, պետք է ունենան սիստեմագոյացման կենտրոն: Սա ի գիտություն բոլոր կոսմոլոգների, որոնք, սկսած Էյնշտեյնից, ժխտում են կենտրոնի գաղափարը:

4)Ցանկացած լոկալ ֆիզիկական սիստեմի գոյությունը, փոփոխությունը, ընդհանրապես առաջացումն ու կործանումը պայմանավորված է շրջակա միջավայրի ֆիզիկական ազդեցություններով կամ այն սիստեմի ներքին փոխազդեցություններով, որի բաղադրիչն է ուսումնասիրվող լոկալ սիստեմը: Իսկ դա նշանակում է, որ 1) Արմոնների փոփոխումը՝ ընդլայնումը և սեղմումը, կախված է, պայմանավորված է “դրսից”՝ միջավայրից կամ “մեծ” սիստեմից, որի բաղադրիչն են կազմում: Այնպես, որ երբ խոսում են վակուումից տիեզերքի քվանտային ծնունդի մասին, պետք է բացահայտեն նման ծնունդի ֆիզիկական պատճառները. այդ ծնունդը չի կարող լինել

ինքնաբերաբար՝ անպատճառ (անպատճառ կամ ինքնապատճառ կարող է լինել միայն հավերժը, անվերջությունը, բայց ոչ լոկալ ֆիզ. սիստեմը): Կամ, եթե խոսում են Մեծ պայթյունի, ընդլայնման մասին, ապա պետք է բացահայտեն դրա ֆիզիկական պատճառները. քվանտային տեսության “անորոշության” սկզբունքը չպիտի ժխտի պատճառականության սկզբունքը, առավել ևս փոխարինի դրան: 2) Եվ երկրորդ. Արմոնը, ինչպես ցանկացած լոկալ սիստեմ, պարտադիր կարգով գտնվում է միջավայրի հետ փոխադարձ կապի ու փոխազդեցության մեջ: Սա, նշանակում է, որ կարող է էներգա/զանգված փոխանակել միջավայրի հետ, ազդել և ազդվել՝ ինքը համապատասխանաբար ենթարկվելով որոշակի փոփոխության: Այսօրվա կոսմոլոգներից և ոչ մեկը լսել անգամ չի ուզում այս մասին, նրանք ապրում են այն պատրանքով, որ մեր ընդլայնվող կոսմիկական միջավայրից դուրս, ընդհանրապես ոչինչ չկա... եթե կան էլ այլ աշխարհներ, ապա մենք այնպես մեկուսացված ենք, որ նրանց հետ բացառվում է որևէ ֆիզիկական կապ և փոխազդեցություն:

2.1 Արմոնների՝ որպես մատերիայի ամենափոքր տեսակի առանձնահատկությունները

Արմոնների՝ լոկալ ֆիզ. սիստեմների հետ ունեցած ընդհանրությունների մասին ասելուց հետո, պարտավոր եմ խոսել նաև Արմոնների առանձնահատկությունների մասին: Չէ որ Արմոնները լոկալ ֆիզ. սիստեմների առանձին, հատուկ մի դաս են կազմում, հետևապես տարբերվում են լոկալ ֆիզ. սիստեմների մյուս տեսակներից, այսինքն ունեն որոշակի (այն էլ էական) առանձնահատկություններ:

1) Լոկալ ֆիզ. սիստեմների մյուս բոլոր տեսակներից Արմոնները տարբերվում են նրանով, որ Արմոնները կազմված, բաղադրված են Արմոններից: Այսինքն՝ Արմոնները կազմված չեն մատերիայի կազմակերպման ցածր մակարդակի ֆիզ. սիստեմներից, ինչպես լոկալ ֆիզիկական սիստեմների մյուս բոլոր հիմնական տեսակները: Արմոնների հիմնարար բաղադրիչները Արմոններն են: Այս առանձնահատկությունը հենց

բնութագրում է Արմոններին որպես մատերիայի ամենահիմնարար տեսակի, որպես «նախամատերիայի»: Ճիշտ է, այստեղ պետք է կոնկրետացնել. Արմոններն ունեն երկու ծայրահեղ գոյավիճակ, ամենասեղմ՝ Մինիմոնի և լիաձավալ՝ Մաքսիմոնի վիճակները: Այնպես որ, եթե ասում ենք Արմոնը կազմված է Արմոններից, ապա պիտի պարզաբանենք, որ Արմոնը Մաքսիմոնի վիճակում կազմված է Մինիմոններից, իսկ Արմոնը Մինիմոնի վիճակում կազմված է Մաքսիմոններից: Արմոնների նման կառուցվածքն է ապահովում Արմոնների լինելիությունը՝ առաջացումը, էվոյուցիան, ոչնչացումը:

2)Արմոններն օժտված են բնության հիմնարար ուժերով՝ Արմոնային ուժերով՝ $|F_z| = \left| \frac{c^4}{G} \right|$: Ժամանակին Կանտը և Հեգելը գտնում էին, որ մատերիայի կարևոր ատրիբուտներից են ձգողականությունն ու վանողականությունը, որ դրանք մատերիայի բնածին հատկություններն են... Արմոններն օժտված են $\frac{c^4}{G}$ ձգողականությամբ և $\frac{c^4}{G}$ վանողականությամբ:

3)Արմոնները միակ լոկալ ֆիզիկական սիստեմներն են, որոնք c հաստատուն արագության կրողներն են: Այդ հիմնարար հատկությունը Արմոնները պահպանում են ցանկացած պայմաններում, ցանկացած ազդեցությունների դեպքում: Բնության մեջ գոյություն չունի այնպիսի ուժ, միջոց, որով հնարավոր լինի Արմոնների c արագությունը կասեցնել, նվազեցնել:

4)Արմոնների առանձնահատկություններից մեկն էլ այն է, որ դրանց մեջ միավորված են գրավիտացիան և անտիգրավիտացիան, ինչպես նաև քվանտային հատկությունները: Արմոնների մակարդակում է տեղի ունենում իրական սուպերմիավորումը, որը չի կարող հանգել «զուտ գրավիտացիայի քվանտացմանը»՝ էլ. մասնիկների ֆիզիկան թերի է առանց ՄԽ-երի ֆիզիկայի, նույնիսկ էլեկտրաթույլ միավորման և մեծ միավորման տեսությունները թերի են, քանզի դրանցում հաշվի չի առնված ՄԽ-ի ֆիզիկան, հաշվի չի առնված գրավիտացիոն-անտիգրավիտացիոն ազդեցությունները:

Մի խոսքով, Արմոնները օժտված են շատ հետաքրքիր, երբեմն հակադիր առանձնահատկություններով, որոնք ես ընդհանրացնելով անվանում եմ Արմոնային դուալիզմ: (Ֆիզիկոսները ընտելացել են դուալիզմի տարբեր դրսևորումներին, այնպես որ այս մեկին էլ կընտելանան):

2.2 Մեծ և փոքր Արմոնային սիմետրիա

Արմոնը իր երկու ծայրահեղ գոյավիճակներում՝ Մինիմոնի և Մաքսիմոնի վիճակում կազմում է յուրահատուկ սիմետրիա, նույնն էլ Արմոնի ընդլայնումը և սեղմումը: Դրանք Արմոնային փոքր սիմետրիաներն են: Իսկ Արմոնի գոյության ստատիկ կամ ստացիոնար վիճակներն ու դինամիկ փոփոխման ֆազաները միասին կազմում են Արմոնային մեծ սիմետրիան: Այստեղ պետք է նշել մի շատ կարևոր հանգամանք. Արմոնը առաջանալով որպես Մինիմոն, անմիջապես չի ընդլայնվում, մնում է այդ վիճակում «սառեցված», անփոփոխ, մինչև որ արտաքին միջավայրը չի փոփոխվում, այնպես որ Մինիմոնը դրսից ազդակ (իմպուլս) ստանալով նոր միայն ընդլայնվում է, դառնում Մաքսիմոն: Մաքսիմոնն էլ անմիջապես չի փոփոխվում՝ սեղմվում, այլ մնում է այդ վիճակում «սառեցված», մինչև դրսից համապատասխան իմպուլս ստանալը, որից հետո նոր միայն սեղմվում է, դառնալով մի նոր Մինիմոն, որն արդեն ուրիշ Արմոն է:

2.3 Արմոնային երկակիության ցուցաբերումը

Արմոնային դուալիզմի դրսևորումներից են.

ա) Մեծ և փոքր Արմոնային սիմետրիա: Այս մասին մենք արդեն խոսեցինք:

բ) Արմոնները միաժամանակ իրենց դրսևորում են և՛ որպես ՄԽ, և՛ որպես Էլ. մասնիկ: Սա մի՞թե բացառիկ հատկություն չէ: Այն, որ մեր տիեզերքը օժտված է (2) և (3) բլոկի հատկություններով և օրինաչափություններով, արդեն վկայում է, որ Արմոնները ՄԽ-երի հատկություններով են օժտված (օրինակ. Մինիմոնը իրեն

դրսևորում է որպես ՄԽ, մանավանդ, որ օժտված է հզոր ձգողական ուժով՝ $F_z = \frac{c^4}{G}$), սակայն Արմոնները նաև սկզբունքորեն տարբերվում են ՄԽ-երից, որովհետև օժտված են միաժամանակ նաև էլ. մասնիկների հատկություններով: Նույն ձևով էլ Արմոնը տարբերվում է էլ. մասնիկներից:

գ) Արմոնային դուալիզմի ևս մի դրսևորում: Ոչ մի ֆիզիկական սխտեմ նման հատկություն չունի. Արմոնը իր ներսում բաղադրված է, կազմված է երկու կոմպոնենտից՝ դրական և բացասական էներգա/զանգվածներից: Դա է ապահովում Արմոնի ներսում տարածություն-ժամանակի հարթ լինելը: Արմոնի ներսի այս հատկությամբ, այս առանձնահատուկ վիճակով է պայմանավորված նրա վերը նշած դրսևորումը՝ և՛ որպես ՄԽ, և՛ որպես էլ. մասնիկ:

2.4 Արմոնային ուժերը՝ բնության հիմնարար ուժեր

Արմոնների համար գոյություն ունի միայն մի հզոր ուժ, որը ես անվանում եմ Արմոնային ուժ: Արմոնները “ընկալում” են միայն այդ ուժը, նրանք փոփոխվում են միայն այդ ուժի ազդեցությամբ և իրար հետ փոխազդում են, կապվում են միայն այդ ուժի միջոցով, որովհետև իրենք էլ օժտված են միայն այդ ուժերով: Այլ ուժերի նկատմամբ Արմոններն անտարբեր են...

Բայց այդ ի՞նչ ուժ է Արմոնային ուժը: Գուշակել պետք չէ, վերադառնանք ֆիզիկայի հիմունքներին՝ Իսահակ Նյուտոնի երկու հիմնական օրենքներին՝ $F = ma$ և $F = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$:

Նախ տեսենք՝ ինչի է հավասար Մինիմոնի և Մաքսիմոնի արագացումները: Արագացման համար կա $a = \frac{v^2}{r}$ բանաձևը: Քանի որ Արմոնների փոփոխման, շարժման արագությունը միշտ հաստատուն է և հավասար է c -ի, ապա ուրեմն Արմոնների համար արագացման բանաձևը միշտ կունենա $a = \frac{c^2}{r}$ տեսքը: Մինիմոնի արագացումը հավասար կլինի $a_{pl} = \frac{c^2}{r_{pl}}$, ուր տեղադրելով $r_{pl}^2 = \frac{Gh}{c^3}$ արժեքը,

կատանանք $a_{pl}^2 = \frac{c^7}{Gh} = const.$, իսկ Մաքսիմոնի համար՝ $a_e^2 = \frac{c^4}{r_e^2}$, քանի որ $r_e^2 = r_{pl}^2 \cdot 2^2 = \frac{hG}{c^3} 2^2$, ապա ուրեմն $a_e^2 = \frac{c^7}{Gh 2^2} \left(\ddot{r} \ddot{U} \quad a_z = \frac{a_{pl}}{2} \right)$:

Այժմ արագացման բանաձևերը տեղադրենք $F = ma$ հավասարման մեջ... Օ՛գարմանք, թե՛ Մինիմոնի և թե՛ Մաքսիմոնի համար ստանում ենք միևնույն արտահայտությունը՝ $F_{pl} = F_e = \frac{c^4}{G}$:

Հրաշք, Արմոնի փոփոխման բոլոր փուլերում Արմոնային ուժը բացարձակ հաստատուն մեծություն է՝ $\left| F_e = \frac{c^4}{G} \right|$:

Թե ինչպե՞ս էյնշտեյնը գլխի չի ընկել, որ $\left(\frac{c^4}{G} \right)$ արտահայտությունը ուժ է նշանակում, քանզի ուժի չափականություն ունի: (Այստեղ նորից աշխատեց չափայնության պոստուլատը): Ֆիզիկայում տարբերակում են ուժի տարբեր տեսակներ՝ $F = ma$, $F = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$, $F = Pr^2$ և այլն: Արմոնների տեսության մեջ այդ բոլոր բանաձևերը նույնական են իրար և արտահայտում են միասնական Արմոնային ուժը.

$$F_e = ma = G \frac{m^2}{r^2} = Pr^2 = \frac{c^4}{G}:$$

Արմոնային ուժի բանաձևը կազմված է երկու՝ G և c հաստատուններից, այդ իսկ պատճառով էլ Արմոնային ուժը հաստատուն մեծություն է: Այդ ուժի անփոփոխությունը վկայում է, որ այն բնության մեջ եղած, մատերիայի ամենահիմնարար ուժն է, սրանից բխող բոլոր հետևություններով հանդերձ: Եվ, իհարկե, այդ ուժը իր բնույթով ոչ այլ ինչ է, քան զանգվածային փոխազդեցության ուժ, մի՞թե չի երևում բանաձևից:

Զարմանալին և հիանալին այն է, որ այդ ուժը առկա է էյնշտեյնի ՀԼՏ-ի մեջ՝ ի դեմս էյնշտեյնի գրավիտացիոն հաստատունի՝ $\chi = \frac{1}{F_e} = \frac{G}{c^4}$:

Արմոնային ուժերը, ինչպես ասվեց, հաստատուն են: Եվ կոսմոլոգիական ընդլայնման բոլոր փուլերում Արմոնի ներսում այդ ընդհանուր ձգողականության ուժը չի փոխվում, մնում է միշտ նույնը՝ $\frac{c^4}{G} = const.$: Սա է զարմանալի փաստը,

ուրեմն ի՞նչ հզոր ուժ պիտի լինի, որ հենց սկզբից հաղթահարի այդ ձգողականությունը և այդպիսով ընդլայնի Արմոնը: **Ստոպ:** Մեզ արդեն հայտնի է, որ Արմոնների (ինչպես նաև կեղծարմոնների) ներսում միշտ $F_{12} = F_{21} = \frac{c^4}{G}$, այսինքն գրավիտացիայի և անտիգրավիտացիայի ուժերը իրար հավասարակշռում են: Բայց այդ դեպքում ինչպե՞ս է տեղի ունենում կոսմոլոգիական ընդլայնումը կամ, ինչպես ես եմ ասում, հարթ տարածության կազմավորումը: Սովորաբար, մինչ օրս բոլոր ֆիզիկոսները մտածել են այսպես. եթե գալակտիկաների կամ տիեզերքի բաղադրիչների միջև առկա է ձգողականություն, ապա պիտի գոյություն ունենա մի ուժ, որը հաղթահարի այդ ձգողականությունը և ընդլայնի տիեզերքը: Այսպես են մտածում նաև XXI դարի կոսմոլոգները. Λ հաստատուն, վակուումանման միջավայր, մութ էներգիա, կվինտեսենցիա, ֆանտոմային մատերիա, նման մատերիայի էկզոտիկ տեսակներով փորձում են բացատրել, հիմնավորել վանողականության այն ուժը, որը, իբր, ի վիճակի է ընդլայնելու տիեզերքը՝ հաղթահարելով նրա բաղադրիչների ձգողականությունը:

Ինչպես արդեն պարզել ենք. ա) տիեզերքի դրական զանգվածը ինչպես էլ փոփոխվի, միևնույնն է այդ զանգվածի առաջացրած գրավիտացիոն ուժն անփոփոխ է մնում՝ $\frac{c^4}{G}$, այսինքն տիեզերքի ցանկացած պահին, նրան փոփոխելու համար՝ ընդլայնելու համար պետք է $\frac{c^4}{G}$ -ից մեծ ուժ կիրառել...

բ) եթե նույնիսկ դրական էներգիայի խտությունը վակուումանման է և առաջ է բերում վանողական ուժ, ապա այն չի կարող գերազանցել $F_{pl} = \frac{c^4}{G}$ ուժին, ծայրահեղ դեպքում կարող է դրան հավասար լինել, ինչի մասին էլ Է. Բ. Գլիները պնդում է իր վերջին հայտնի հոդվածում⁷⁴. վակուումանման միջավայրը կամ վակուումը ինքն իրեն չի կարող ազդել, չի կարող ընդլայնել: Այսինքն այդ դեպքում էլ տիեզերքի ընդլայնման բաց է հարցը մնում: Բացասական ճնշումը (վանողականությունը) չի կարող ընդլայնել $\rho = -p$ վիճակ ունեցող միջավայրը, այն կարող է ընդլայնել այդ

⁷⁴ Э. Б. Глинер, Раздувающаяся Вселенная и вакуумоподобное состояние физической среды.

УФН 2002г., Т 172, N 2.

միջավայրի մեջ գտնվող գալակտիկաներին, դրանց գերկուտակումներին, բայց ոչ տիեզերքը: Սրանից էլ հենց հետևում է, որ գալակտիկաների և դրանց գերկուտակումների ամբողջությունը՝ Մետագալակտիկան, նույնական չէ մեր տիեզերքին:

գ) մեր տիեզերքի ընդլայնման ցանկացած փուլում ձգողական և վանողական ուժերը միշտ հավասար են իրար, քանզի հավասար են դրական և բացասական զանգվածները: Իսկ կոսմոլոգիական ընդլայնումը կամ, ինչպես ես եմ ասում, մեր տիեզերքի հարթ տարածության կազմավորումը կատարվում է հենց դրական և բացասական զանգվածների ավելացման հաշվին՝ $|m_n| = n|m_p|$ օրենքով, կամ 10^{62} հատ կեղծմինիմոնների ավելացման հաշվին: Իսկ թե որտեղից այդ կեղծմինիմոնները, ինչպես են դրանք հայտնվում և ավելանում... դա արդեն վերաբերվում է Արմոնների բարդ կառուցվածքին, Արմոնների առաջացման և ոչնչացման “մեխանիզմին”, ինչի մասին կխոսվի առանձին:

Մի խոսքով այստեղ պետք է ընդգծել, որ Արմոնային ուժը մոդուլով է անփոփոխ, բայց այն վեկտորային մեծություն է: Ուրեմն այն ոչ միայն գրավիտացիա է, այլև՝ անտիգրավիտացիա: Արմոնային ուժերը դրսևորվում են մի դեպքում (Մինիմոնի, կեղծմինիմոնի, գրավիտոնի դեպքում) որպես ձգողականություն, իսկ մյուս դեպքում (Մաքսիմոնի, կեղծմաքսիմոնի, անտիգրավիտոնի դեպքում)՝ որպես վանողականություն:

Այսպիսով, Արմոնների և կեղծարմոնների ներսում ձգողականության և վանողականության Արմոնային ուժերը իրար հավասարակշռում են, իսկ դրսի պլանում Մինիմոնները և կեղծմինիմոնները օժտված են ձգողականության

Արմոնային ուժով, իսկ մաքսիմոններն ու կեղծմաքսիմոնները՝ վանողականության Արմոնային ուժերով: Այդ Արմոնային ուժերը մոդուլով իրար հավասար են, բայց ուղղությամբ՝ հակառակ:

2.5 Արմոնների և կեղծարմոնների պտտական մոմենտը

Ամբողջական պտտական մոմենտը Արմոնների և կեղծարմոնների ներսում հավասար է զրոյի՝ $I_{tot} = I_{np} + I_{pg} = 0$: Նույն իրավիճակը մեր տիեզերքի ներսում է.

նրա իմպուլսի ամբողջական մոմենտը, ինչպես նաև ամբողջական իմպուլսը, ամբողջական զանգվածը հավասար են զրոյի:

3. Արմոնային թիվ. Արմոնային Ա հաստատուն և n փոփոխական

3.1 G,c,h հաստատունների կոնցեպտուալ միասնությունը

Ֆիզիկայի պատմական զարգացման ընթացքում ձեռք բերած գիտելիքների ամբողջությունը կարելի է արտահայտել երեք խորհրդանիշներով՝ G, c, h: Այսինքն, ամբողջ ուղու անցած արգասիքը այդ երեք ֆիզիկական հաստատունների հայտնագործումն է: Եվ պատահական չէ, որ այդ հաստատունները կապված են Նյուտոնի, Էյնշտեյնի ու Պլանկի անունների հետ և համապատասխանաբար խորհրդանշում են Նյուտոնի ֆիզիկան, ռելյատիվիստական ու քվանտային տեսությունները:

Քանի տասնամյակ է ֆիզիկոս-գիտնականները փորձում են իրականացնել Էյնշտեյնի մեծ երազանքը՝ ստեղծել համընդհանուր ֆիզիկական տեսություն՝ մեկ միասնական տեսություն, որը, հանուրի կարծիքով, հենվելու է «երեք կետերի»՝ G, c, h հաստատունների վրա:

Բայց ինչպե՞ս գտնել այդ հաստատունների միավորման բանալին:

Դրանց թվային արժեքները վերցվում են փորձից.

$$G = 6,7 \cdot 10^{-8} \left(\frac{\text{սմ}^3}{\text{գր} \cdot \text{վրկ}^2} \right)$$

$$c = 3 \cdot 10^{10} \left(\frac{\text{սմ}}{\text{վրկ}} \right)$$

$$h = 6,6 \cdot 10^{-27} \left(\frac{\text{գր} \cdot \text{սմ}^2}{\text{վրկ}} \right)$$

Եվ պարզ չէ, թե ինչով են դրանք որոշվում: Չկա մի տեսություն, որը բացատրեր, հիմնավորեր այդ ֆիզիկական մեծությունների անփոփոխության պատճառը, թե ինչո՞ւ են դրանք այդպիսին:

Նախապես ասեմ, որ դրանց կոնցեպտուալ միասնություն ասելով, պետք է հասկանալ դրանց փոխադարձ կապը, փոխապայմանավորվածությունը... Իսկ այդ միասնության բանալին, գաղտնիքը կայանում է հետևյալում. եթե արդի ֆիզիկային

հայտնի բոլոր տեսակի ֆիզիկական սիստեմների, երևույթների նկարագրության մեջ ձեռք չի բերվել այդ միասնությունը, ուրեմն միայն և միայն ինչ-որ նոր տիպի ֆիզիկական սիստեմների հայտնագործման հետ է կապված նման միասնության ծագումը: Այսինքն, G , c , h հաստատունները պիտի էական դեր խաղան այդ՝ բոլորովին նոր դասի ֆիզիկական սիստեմների նկարագրության գործում:

Պարզ է, որ փնտրվող, այսպես կոչված նոր տիպի ֆիզիկական սիստեմները շատ բանով, այն էլ էականորեն, պիտի տարբերվեն մեզ հայտնի ֆիզիկական սիստեմների դասերից: Հետևապես պետք է փնտրել արտառոց, անսովոր դեպքեր, «էկզոտիկ» հատկություններ, պրոցեսներ...

Հիմք ընդունենք չափայնության սկզբունքը, համաձայն որի ֆիզիկական մեծությունների չափականությունը ուղղակիորեն մատնանշում է այդ մեծությունների բանաձևերը: Համաձայն այս պնդման, երեք համաշխարհային կամ ունիվերսալ հաստատուններն արտահայտվում են հետևյալ բանաձևերով.

$$\left. \begin{aligned} G &= \frac{u l^3}{q p \cdot v l^2} = \frac{r^3}{m t^2} \\ c &= \frac{u l}{v l} = \frac{r}{t} \\ h &= \frac{q p \cdot u l^2}{v l} = \frac{m r^2}{t} \end{aligned} \right\} \quad (1)$$

Արտառոց հատկությունների կհանդիպենք, եթե փնտրվող ֆիզիկական օբյեկտի (սիստեմի) m , r , t պարամետրերը սահմանենք $G = \frac{r^3}{m t^2}$ և $c = \frac{r}{t}$ բանաձևերով:

Կստանանք՝

$$\left. \begin{aligned} m &= \frac{c^3 t}{G} & t &= \frac{G m}{c^3} & r &= c t \\ m &= \frac{c^2 r}{G} & t &= \frac{r}{c} & r &= \frac{G m}{c^2} \end{aligned} \right\} \quad (2)$$

Բանաձևեր, որոնցից պարզ երևում է, որ m , r , t ուղիղ համեմատական են իրար: Սա արդեն անսովոր հատկություն է, մանավանդ, որ m , r , t պարամետրերի միջև կայուն, անփոփոխ կախումներ են հաստատվում.

$$\left. \begin{aligned} \frac{m}{t} &= \frac{c^3}{G} = const. & \frac{t}{m} &= \frac{G}{c^3} = const. & \frac{r}{t} &= c = const. \\ \frac{m}{r} &= \frac{c^2}{G} = const. & \frac{r}{m} &= \frac{G}{c^2} = const. & \frac{t}{r} &= \frac{1}{c} = const. \end{aligned} \right\} \quad (3)$$

Որից հետևում է, որ m , r , t փոփոխականներից մեկնումեկը n անգամ մեծացնելիս կամ փոքրացնելիս, մյուսները ևս համապատասխանաբար մեծանում և փոքրանում են:

Նման հարցերով առաջինը հանճարեղ մտածող Մաքս Պլանկն է զբաղվել՝ իր անունը կրող h հաստատունը հայտնագործելուց հետո: G , c , h ունիվերսալ հաստատուններից Պլանկը կառուցեց տարբեր չափայնության ֆիզ. մեծությունների բանաձևեր.

$$m_{pl}^2 = \frac{hc}{G}$$

$$r_{pl}^2 = \frac{Gh}{c^3}$$

$$t_{pl}^2 = \frac{Gh}{c^5}$$

Պլանկի այս մեծությունները, ցավոք, մինչ օրս էլ հաճախ ընկալվում են առանձին-առանձին, որպես իրարից անկախ մեծություններ: Եվ չի գիտակցվում այդ մեծությունների միասնությունը, որն արտահայտվում է նրանց միջև գոյություն ունեցող կայուն համամասնություններով՝ $\frac{m_{pl}}{r_{pl}} = \frac{c^2}{G}$, $\frac{m_{pl}}{t_{pl}} = \frac{c^3}{G}$ կամ $\frac{r_{pl}}{t_{pl}} = c$:

Այսինքն, Պլանկի մեծությունները ևս ենթակա են (2) և (3) բլոկի բանաձևերի օրինաչափություններին:

Դատողությունների այս մակարդակում արդեն կարելի է փնտրվող ֆիզ. սիստեմի մի նախնական սահմանում ձևակերպել. այն տիպի ֆիզ. սիստեմները, որոնց $|m|$, r , t պարամետրերը իրար ուղիղ համեմատական են և փոփոխվում են համամասնորեն, կոչենք Արմոններ (“Արմ” հնդեվրոպական արմատից, որ նշանակում է սերմ, արմատ) և Կեղծարմոններ: (2) և (3) բլոկերի օրինաչափություններին առաջին հերթին ենթարկվում են սև խոռոչները, սակայն Արմոնների և Կեղծարմոնների դրական և բացասական կոմպոնենտները առանձին-առանձին կարծես թե նման են ՄԽ-երին: Այս հանգամանքը առիթ հանդիսացավ որոշ ֆիզիկոսների համար, որոնք հանգեցին թյուր կարծիքի, թե մեր տիեզերքը հանդիսանում է սև խոռոչ կամ էլ, թե գտնվում է սև խոռոչի մեջ:

Իրականում Արմոնները և Կեղծարմոնները դրանով են տարբերվում ՄԽ-երից, որ կազմված են դրական և բացասական կոմպոնենտներից, որոնք հավասարակշռում են

իրար և արդյունքում մեր այդ անազատ ֆիզիկական սիստեմները զրկված են իներտ զանգվածից՝ $m_{\text{tot}} = m_{\text{np}} + m_{\text{pg}} = 0$, որտեղ $m_{\text{np}} = |m_{\text{pg}}| = \frac{c^2 r}{G} = \frac{c^3 t}{G}$:

Բայց, կարծես, մի քիչ շեղվեցի այս պարագրաֆի բուն բովանդակությունից: Ո՞րն է, իսկապես, G , c , h հաստատունների կոնցեպտուալ նշանակությունը: Բոլոր ֆիզիկոսները գիտակցում են, որ ապագա ֆիզիկական տեսության մեջ այդ երեք հաստատունները հիմնարար դերակատարություն ունեն, սակայն չի գիտակցվում, որ միասին նրանք պետք է նկարագրեն հենց ամենահիմնարար ֆիզ. սիստեմների հատկությունները, որտեղ G , c , h հանդիսանում են այդ սիստեմների ֆիզիկական բնութագրիչները.

ա) c -ն արտահայտում է Արմոնների և Կեղծարմոնների՝ ընդհանրապես անազատ ֆիզիկական սիստեմների փոփոխման հաստատուն արագությունը: Եվ չկա բնության մեջ որևէ ուժ, միջոց, որը կասեցնի, դանդաղեցնի այդ արագությունը:

բ) h -ը Արմոնների և Կեղծարմոնների, ինչպես նաև նրանց կոմպոնենտների իմպուլսի մինիմալ մոմենտն է, ավելի ճիշտ $|I| = h$ կամ $|I| = n^2 h$, երբ $n=1$: Մեր տիեզերքի կոմպոնենտները $n=1$ պահին ունեն հենց այսպիսի բնութագրեր՝ $I=h$ դրական կոմպոնենտի համար, $|-I|=h$ բացասական կոմպոնենտի համար, իսկ իմպուլսի լրիվ մոմենտը հավասար է զրոյի: Մեր տիեզերքի (մեր Կեղծմաքսիմոնի) ծայրահեղ ընդլայնված վիճակը պարզելու համար, այսինքն տիեզերքի ընդլայնման, էվոլյուցիայի վերին սիմանը պարզելու համար մեզ անհրաժեշտ է իմանալ n -ի մաքսիմալ արժեքը

գ) Ինչ վերաբերում է Նյուտոնի G գրավիտացիոն հաստատունին, ապա այն Արմոնների և բոլոր անազատ սիստեմների ևս կարևոր հատկության՝ Արմոնային ուժի գործակիցն է $F_2 G = c^4$: Թե ինչ ուժեր են դրանք, կպարզենք հետո:

Այսպիսով, G , c , h հաստատունների կոնցեպտուալ դերն ու նշանակությունը կայանում է նրանում, որ դրանք արտահայտում և նկարագրում են Արմոնների և ընդհանրապես անազատ սիստեմների ֆիզիկական հատկությունները: Ինչպես արդեն դժվար չէ կռահել, դա խոսում է այն մասին, որ G , c , h հաստատունների կոնցեպտուալ միավորումը, համընդհանուր կամ միասնական ֆիզիկական տեսության ստեղծումը անհնար է առանց ևս մեկ նոր ֆիզիկական հասկացության՝

Արմոնային թվի: Որը, ինչպես երևում է $I = n^2 h$ բանաձևից, անչափային մեծություն է, և ամենակարևորը Արմոնների և Կեդարմոնների ֆիզիկական պարամետրերի փոփոխման որպես գործակից է հանդես գալիս: Ընդհանրապես, Արմոնային թիվը բազմազան ու հետաքրքիր գործառույթներ ունի մեր տեսության մեջ՝ երեք համաշխարհային կոնստանտների հետ միասին այն ամբողջականացնում է Արմոնների տեսությունը՝ Արմոնային Ա հաստատունի միջոցով սահմանում է մեր տիեզերքի էվոլյուցիայի վերին սահմանը, մյուս կողմից Արմոնային փոփոխականի միջոցով որոշ փոփոխականություն է հաղորդում Արմոններին և անագատ սիստեմներին:

3.2 Կոսմոֆիզիկայում մեծ թվերի համընկնությունները

Դիրակից ու Գամովից սկսած՝ ֆիզիկոսները բազմիցս փորձել են որոշակի բացատրություն տալ Կոսմոլոգիայի և միկրոֆիզիկայի ոլորտներում բացահայտած մեծ թվերի համընկնություններին՝ առանց խախտելու արդի ֆիզիկայի հիմնական օրենքները: Սակայն մինչև Արմոնային թվի հայտնագործումը, այդ բոլոր փորձերը պսակվել են անհաջողությամբ, և մեծ թվերի համընկնությունների գաղտնիքը անառիկ խորհրդավորությամբ էր պատված: Թեև ինչպես Զելդովիչն ու Նովիկովն են նշել իրենց հայտնի գրքում. “Среди физиков существует убеждение, что безразмерные величины существенно отличающиеся от единицы, подлежат объяснению, являются предметом (по крайней мере) качественной теории. Это убеждение наталкивает на мысль, что близость больших безразмерных чисел из различных явлений природы указывает на наличие внутренних связей между этими явлениями и может служить маяком, указывающим путь развития науки”⁷⁵: Եվ իսկապես Արմոնային թվի հայտնագործումը հնարավորություն է տալիս ոչ միայն ա) մեր տիեզերքի՝ որպես լոկալ ֆիզիկական սիստեմի պարամետրերը դուրս բերել, նախանշել դրանց փոփոխման օրինաչափությունները, տալ դրանց սահմանագծային արժեքները, այլև բ) որոշել տիեզերքի և նրա հիմնական բաղադրիչների փոխադարձ կապն ու

⁷⁵ Я. Б. Зельдович, И. Д. Новиков, “Строение и эволюция вселенной”, М. 1975 г., стр. 668:

փոխապայմանավորվածությունը, տիեզերքի էվոլյուցիայի յուրաքանչյուր փուլին համապատասխան նրա հիմնական բաղադրիչների քանակը, ինչպես նաև տիեզերքի ու նրա հիմնական բաղադրիչների ֆիզիկական պարամետրերի կապն ու փոխապայմանավորվածությունը:

Մի խոսքով մեծ թվերի համընկնությունների ուսումնասիրման 80-ամյա պատմությունը եւ համարում եմ Արմոնային թվի հայտնագործման նախապատմություն:

Ստորև հարկ եմ համարում նշել միայն այն հիմնական անճշտությունները, որոնք իմ նախորդներին հնարավորություն չեն տվել հայտնագործելու Արմոնային թիվը:

Նախ ասեմ, որ երիցս ճիշտ էին Ջելդովիչն ու Նովիկովը, երբ պնդում էին, թե “при отсутствии логически замкнутой теории намеки или указания на роль больших чисел неоднозначны”⁷⁶: Եթե չլիներ Արմոնների տեսության մասին իմ փիլիսոփայական հիմնավորումը, պատկերացումները Արմոնային կառուցվածքի մասին, դժվար թե մեծ թվերի համընկնությունների փնտրտուքի հիման վրա ինձ հաջողվեր հայտնագործել Արմոնային թիվը, ճիշտ էր Էյնշտեյնը՝ սկզբից ծնվում են գաղափարները և հետո միայն դրանք ձևակերպվում են մաթեմատիկորեն:

Եվ այսպես, G , c , h կոնստանտներից և էլ. մասնիկների m զանգվածից կարելի է կազմել, ստանալ $\frac{Gm^2}{hc} = g$ ոչ չափային մեծություն, պրոտոնի համար $g_p = \frac{Gm_p^2}{hc} \approx 10^{-38}$

: Սա, փաստորեն, պրոտոնի զանգվածի քառակուսու հարաբերությունն է Պլանկի

զանգվածի քառակուսուն, այնպես որ $g^{-1} = \frac{hc}{Gm_p^2} = \frac{m_{pl}^2}{m_p^2} \approx 10^{+38}$: Սա մեկ մեծ թիվ է՝

վերցրած միկրոֆիզիկայից: Դիրակը մեզաաշխարհը կամ մեր տիեզերքը բնութագրող մեծ թվերից վերցնում է նուկլոնների ընդհանուր քանակը (մեր տիեզերքը դիտելով որպես լոկալ, փակ սիստեմ): Իր ժամանակի տվյալների հիման վրա Դիրակը ստանում է $N = 10^{79}$ և բնականաբար եզրակացնում է, որ $N = g^{-2}$: Ի վերջո Դիրակն էլ, Գամովն էլ հանգում են մի եզրակացության, որ մեր տիեզերքի $T_{\text{տ}}$ տարիքը հավասար է պրոտոնի (նուկլոնների) բնութագրական ժամանակի՝ $t_p = 10^{-24}$ վրկ և g^{-1} -ի արտադրյալին՝ $T_{\text{տ}} = t_p \cdot g^{-1}$:

⁷⁶ Я. Б. Зельдович, И. Д. Новиков, “Строение и эволюция вселенной”, М. 1975 г., стр. 669.

Պարզ է, որ սա չափատող բանաձև է, որովհետև $T_{\text{տ}}$ -ն փոփոխական մեծություն է, իսկ հավասարության աջ կողմի արտահայտությունը՝ անփոփոխ: Ուրեմն 1) կամ հավասարության աջ կողմի արտահայտությունը պիտի փոփոխական լինի, որպեսզի հավասարումը աշխատի, կամ էլ 2) $T_{\text{տ}}$ -ն պետք է դիտել որպես տիեզերքի ընդլայնման ավարտը ֆիքսող վերջնական ժամանակ և որպես այդպիսին անփոփոխ մեծություն:

Սկզբից քննարկենք երկրորդ դեպքը: Դիրակի ու Գամովի բանաձևը ֆիզիկական իմաստ ունի միայն մի դեպքում, եթե ենթադրենք, որ տիեզերքը փակ է և ունի ընդլայնման վերին սահմանագիծ, այսինքն, որ այդ բանաձևը ֆիքսում է ընդլայնման ավարտի պահը, որ մեր տիեզերքի ընդլայնումը ժամանակի առումով ունի սկիզբ $T_{\text{տ}} = t_{\text{pl}}$, որը ֆիքսված անփոփոխ մեծություն է և բնականաբար պիտի ունենա նաև վերջ՝ $T_{\text{մաքս}}$, որը ևս ֆիքսված մեծություն է և այդ իմաստով անփոփոխ է: Սակայն այս դեպքում պարզ չի դառնում, թե տիեզերքի տարիքը՝ $T_{\text{տ}}$, ինչպես է աճելու, իր մինիմումից՝ t_{pl} -ից, կարող է հասնել մաքսիմումին: Եվ հետո պարզ չի, թե ինչու հենց t_p -ն պետք է վերցնել որպես ժամանակի միավոր և ոչ թե, ասենք, t_{pl} -ն, մանավանդ, որ նուկլոններն ու շեն առաջանում ընդլայնման պրոցեսում...

Այնպես որ անցնենք Դիրակ-Գամովի բանաձևի անճշտության հաղթահարման առաջին հնարավորությանը, որը էլ ավելի հետաքրքիր է միկրոաշխարհի և մեգաաշխարհի երևույթների, ֆիզ. սիստեմների փոխադարձ կապի բացահայտման տեսակետից:

Ինչպես արդեն նշեցինք՝ $T_{\text{տ}} = t_p \cdot g^{-1}$ բանաձևի անճշտության հաղթահարման առաջին ուղին կայանում է նրանում, որ հավասարումի աջ կողմի $(t_p \cdot g^{-1})$ արտահայտությունը դարձնենք $T_{\text{տ}}$ -ի նման փոփոխական:

Ժամանակին Դիրակը (և ուրիշներ) բազմիցս փորձել են այս ուղիով շտկել վիճակը, սակայն ընկել են մեկ ուրիշ ծայրահեղության գիրկը, քանի որ $(t_p \cdot g^{-1}) = \frac{h}{c^2 m_p} \cdot \frac{ch}{G m_p^2}$, ապա ուրեմն, ըստ Դիրակի, G , h , c , m_p կոնստանտներից մեկնումեկը պիտի փոփոխական լինի: Եվ ահա սկսեցին ռևիզիայի ենթարկել ֆիզիկական հաստատունները, հատկապես G գրավիտացիոն հաստատունը անողորմ գրոհի ենթարկվեց, ցավոք, նման փորձեր այսօր էլ են արվում, բայց ապարդյուն:

Մինչդեռ հարցը լուծելու՝ բանաձևի աջ կողմի արտահայտությունը փոփոխական դարձնելու միակ ճիշտ ուղին կապված է նոր գաղափարների, նոր մոտեցումների հետ: Առաջին հայացքից կարող է թվալ, թե նորից վերադառնում ենք Դիրակի տեսակետին՝ չորս կոնստանտներից մեկի փոփոխական լինելու մտքին, բայց դա ամբողջությամբ այդպես չէ: Ես գտնում եմ, որ պետք է գնալ ընդհանրացումների ճանապարհով: Խոսքը չի վերաբերում G , c , h բացարձակ կոնստանտներին, այլ m_p և g պարամետրերի մասին է:

Ինչ բան է g -ն, դա ոչ չափային մի մեծություն է, թիվ է, որն արտահայտում է, ասենք, պրոտոնի m_p զանգվածի քառակուսու հարաբերությունը Պլանկի զանգվածի քառակուսուն՝ $g_p = \frac{m_p^2}{m_{pl}^2} = 10^{-38}$: Սակայն պարզվում է, որ g_p -ն այդ մասնավոր դեպքից

բացի ունի ավելի ընդհանուր նշանակություն: Ընդհանրացման առաջին փուլում պարզվում է, որ g_p -ն արտահայտում է նաև պրոտոնի (նուկլոնի) բնութագրական ժամանակի՝ $t_p = \frac{h}{c^2 m_p}$, Կոմպտոնի երկարության՝ $r_p = \frac{h}{cm_p}$, հարաբերությունը

Պլանկի ժամանակին և շառավղին:

$$g^{-1} = \frac{m_{pl}^2}{m_p^2} = \frac{t_p^2}{t_{pl}^2} = \frac{r_p^2}{r_{pl}^2} = 10^{38}:$$

Այստեղից $(t_p \cdot g^{-1}) = t_p \cdot \frac{t_p^2}{t_{pl}^2} = \frac{t_p^3}{t_{pl}^2}$, և պարզ է դառնում, որ ընդհանրացման այս մակարդակում՝ $T_n = (t_p \cdot g^{-1}) = \frac{t_p^3}{t_{pl}^2}$, աջ կողմի արտահայտությունը, նույնիսկ իր

նորացված տեսքով, շարունակում է մնալ անփոփոխ: Ինչը մղում է ընդհանրացումների հաջորդ, էլ ավելի խորը, էլ ավելի էական քայլին: Հայտնի է, որ g -ն արտահայտում է ոչ միայն պրոտոնի (m_p) զանգվածի, այլև էլեկտրոնի (m_e) զանգվածի, իսկ ինչու չէ, նաև մյուս բոլոր էլ. մասնիկների, այդ թվում նաև էլեկտրաթույլ միավորման, մեծ միավորման բնութագրական մասնիկների, անգամ ռելիկտային ֆոտոնի զանգվածի հարաբերումը m_{pl} -ին: Պարզության համար բերենք այդ հարաբերությունները արտահայտող g -երի թվային արժեքները.

$$g_{n.f.} = \frac{G m_{n.f.}^2}{hc} = 10^{-62} = \frac{m_{n.f.}^2}{m_{pl}^2}$$

$$g_e = \frac{Gm_e^2}{hc} = 10^{-46} = \frac{m_e^2}{m_{pl}^2}$$

$$g_p = \frac{Gm_p^2}{hc} = 10^{-38} = \frac{m_p^2}{m_{pl}^2}$$

$$g_{\tilde{e}, \tilde{A}, \tilde{U}} = \frac{Gm_{\tilde{e}, \tilde{A}, \tilde{U}}^2}{hc} = 10^{-31} = \frac{m_{\tilde{e}, \tilde{A}, \tilde{U}}^2}{m_{pl}^2}$$

$$g_{\tilde{U}, \tilde{U}} = \frac{Gm_{\tilde{U}, \tilde{U}}^2}{hc} = 10^{-10} = \frac{m_{\tilde{U}, \tilde{U}}^2}{m_{pl}^2}$$

$$g_{pl} = \frac{Gm_{pl}^2}{hc} = 1 = \frac{m_{pl}^2}{m_{pl}^2}$$

Այսպես, բերված պարադիգմայում, քանի որ բոլոր էլ. մասնիկները, ընդհանրապես բոլոր քվանտային մասնիկներն ունեն մի կարևոր ընդհանրություն. դրանց էներգիա=զանգվածները m_{pl} -ից փոքր են, ինչով էլ պայմանավորված է դրանց քվանտային բնույթը, էությունը, ապա կարելի է դրանց զանգվածները և համապատասխան g -երը ընդհանրացնել՝ ներկայացնելով մեկ ընդհանուր բանաձևով՝ $g_k = \frac{m_k^2}{m_{pl}^2}$, որտեղ k ինդեքսը նշանակում է՝ քվանտային: Առաջին հայացքից կարող է թվալ, թե սա ձևական ընդհանրացում է, բայց ինչպես կտեսնենք ստորև, դա հնարավորություն կտա հարուստ բովանդակությամբ օրինաչափություններ բացահայտելու:

Այդ բանաձևի արժանիքն այն է, որ m_k -ն փոփոխական է, այն կարող է m_{pl} զանգվածից փոքր ցանկացած արժեք ընդունել, համապատասխանաբար՝ փոփոխական է դարձել նաև g_k -ն և այդ իմաստով g_k -ն արդեն նման է Արմոնային n փոփոխականին: Վերը բերված պարադիգմայից երևում է, որ g_k^{-1} -ը կարող է 1-ից մեծ թվային արժեքներ ունենալ, ճիշտ այնպես, ինչպես Արմոնային n փոփոխականը: Այդ իսկ պատճառով մնում է դրանք նույնացնել (հավասարեցնել)՝ $g_k^{-1} = n = \frac{m_{pl}^2}{m_k^2} = \frac{t_k^2}{t_{pl}^2}$:

Այսուհետ g_k -ից ընդհանրապես կարող ենք ազատվել և գործ ունենալ միայն Արմոնային n փոփոխականի հետ, մանավանդ, որ Արմոնային n փոփոխականը առավել ընդհանուր է, քան g_k^{-1} -ն: n փոփոխականն արտահայտում է Արմոնների (ինչպես նաև մեր տիեզերքի) m , r , t պարամետրերի փոփոխման համամասնությունը,

ինչպես նաև Մինիմոնի վիճակից Արմոնի ընդլայնման ընթացքում m , r , t պարամետրերի աճի գործակիցն է՝ $M_n = nm_{pl}$, $R_n = nr_{pl}$, $t_n = nt_{pl}$:

Այսպիսով, $t_n = nt_{pl}$ բանաձևում տեղադրելով $t_{pl} = \sqrt{\frac{t_k}{n}}$ արժեքը՝ կստանանք

$$t_n = \sqrt{n}t_k, \text{ կամ նույն բանաձևում տեղադրելով } n = \frac{t_k^2}{t_{pl}^2} \text{ արժեքը՝ կստանանք } t_n = \frac{t_k^2}{t_{pl}}$$

բանաձևերը, որոնք արտահայտում են Արմոնի (տիեզերքի) ընդլայնման ընթացքում այդ գլոբալ ֆիզ. սիստեմի և նրա բնութագրական էլ. մասնիկի պարամետրերի փոխադարձաբաժանությունը: Եվ դա վերաբերում է բոլոր ֆիզ. պարամետրերին (m , r , t , ρ , E , T):

Դիրակ-Գամովի անճշտությունը բացահայտելու տեսակետից հետաքրքիր է մեր

$$t_n = \sqrt{n}t_k \text{ և } t_n = \frac{t_k^3}{t_{pl}^2} \text{ օրենքների համեմատումը նրանց } T_n = t_p \cdot g_p^{-1} \text{ բանաձևի հետ:}$$

$$\text{Վերջինի մեջ եթե տեղադրենք } g_n^{-1} = \frac{t_p^2}{t_{pl}^2} \text{ արժեքը, կստանանք } T_n = \frac{t_p^3}{t_{pl}^2}, \text{ իսկ մերը՝ } t_n = \frac{t_k^2}{t_{pl}}$$

: Համեմատությունից երևում է, որ Դիրակ-Գամովի բանաձևը ֆորմալ է, իսկ իմը խորը բովանդակություն ունի՝ այն բնության օրենքն է:

$$\text{Նույնը կարելի է ասել Դիրակի } N \sim \frac{c^3}{HGm_p} \approx g^{-2} \text{ բանաձևի մասին, որտեղ } \left(\frac{c^3}{HGm_p} \right)$$

արտահայտությունը համարժեք է $\left(\frac{M_{\text{տիեզերք}}}{m_p} \right)$ -ին, ուրեմն $\frac{M_n}{m_p} = \frac{m_{pl}^4}{m_p^4} \approx g^{-2}$ Դիրակի մոտ,

փաստորեն, $M_n = \frac{m_{pl}^4}{m_p^3}$, որն էականորեն տարբերվում է իմ՝ $m_n = \frac{m_{pl}^3}{m_k^2}$ օրենքից:

3.3 Արմոնային հաստատունի հիմնավորումը

Ինչպես արդեն ասվել է, Արմոնային ($n \geq 1$) փոփոխականը 1-ից փոքր թվային արժեքներ ունենալ չի կարող, և դա որոշվում է Պլանկի պարամետրերով: Դա մեր տիեզերքի սեղմության սահմանագիծն է և նրա ընդլայնման սկիզբը: Սակայն արդեն գիտենք, որ տիեզերքի էվոլյուցիան, ընդլայնումն էլ մի վերին սահման պիտի ունենա, և, բնականաբար, դա նշանակում է, որ n փոփոխականն անվերջ մեծ թվային արժեք

ունենալ չի կարող, այն պիտի ունենա մաքսիմալ մի արժեք, որից մեծ լինել չի կարող: Հենց n փոփոխականի այդ մաքսիմալ արժեքը ես անվանում եմ Արմոնային հաստատուն ու նշանակում եմ հայոց այբուբենի Ա գլխատառով: Այսպիսով, n փոփոխականը երկու կողմից որոշակի սահմանափակում է ստանում՝ $1 \leq n \leq U$: Մնում է պարզել Ա-ի թվային արժեքը:

Հաշվի առնելով, որ $U = \text{const}$, պարզ է, որ մեր տիեզերքի դրական և բացասական կոմպոնենտների $|m|$, r , t պարամետրերը կարող են ձեռք բերել $M_U = U m_{pl}$, $R_2 = 2 r_{pl}$, $t_2 = 2 t_{pl}$ մաքսիմալ արժեքներ, ինչը նշանակում է, որ մեր տիեզերքը (մեր Կեղծմաքսիմոնի), որն ընդլայնվում է, ունի ընդլայնման վերին սահմանագիծ:

Եթե գտնենք Էվոյուցիայի այդ վերին սահմանագիծը, ապա դրանով կարելի է որոշել $U = \frac{R_2}{r_{pl}} = \text{const}$ Արմոնային հաստատունի թվային արժեքը:

1. Ժամանակակից ֆիզիկայի փորձական հնարավորությունների շրջանակներում կոսմոլոգիական ընդլայնման վերին սահմանագծի (R_c) որոշման թերևս միակ հնարավորությունը ջրածնի ատոմի (պարզագույն ատոմի) $r_a = 10^{-8}$ սմ և $m_a = 10^{-24}$ գր. փորձով հաստատված կոնստանտ պարամետրերն են տալիս՝ $R_U = r_a \frac{hc}{G m_a^2} = 10^{29}$ սմ, որտեղից $U = \frac{R_U}{r_{pl}} = \frac{10^{29}\text{սմ}}{10^{-33}\text{սմ}} = 10^{62} = \text{const}$, նշանակում է $1 \leq n \leq 10^{62}$:

Արմոնային Ա հաստատունի «տեսական» հիմնավորման այլ մոտեցումներ էլ կան: Բերենք դրանցից մի քանիսը:

2. Արդի ֆիզիկական հաստատել է նուկլեոսինթեզի սկզբնավորման ժամանակը՝ $t_{hu} \approx 1$ վրկ: Դրանով ևս կարելի է որոշել կոսմոլոգիական ընդլայնման ավարտի ժամանակը՝ $t_U = U t_{pl}$:

$$t_U = \frac{t_{hu} t_p}{t_{pl}} = \frac{1\text{վրկ} \cdot 10^{-24}\text{վրկ}}{10^{-43}\text{վրկ}} = 10^{19}\text{վրկ}, \text{ որտեղ } U = t_U/t_{pl} = \frac{10^{19}\text{վրկ}}{10^{-43}\text{վրկ}} = 10^{62}\text{վրկ}:$$

3. Այստեղ մի փոքր անդրադառնանք պրոտոնի ստաբիլության հիմնախնդրին, որովհետև պրոտոնի «կյանքի» տևողության ժամանակի փորձական որոշումից կախված է նաև t_U -ի որոշումը՝ $t_U^2 = \frac{t_{ly(p)} \cdot t_p^2}{t_{pl}}$ բանաձևով:

Այսօր փորձնական տվյալները հակասում են տեսական կանխատեսումներին: Փորձը ցույց է տալիս, որ պրոտոնները ավելի երկար են «ապրում», քան սահմանում է Մեծ միավորման տեսությունը՝ $t_{\mu(p)} = 10^{29-31}$ տարի:

Իմ կարծիքով պրոտոնի ստաբիլության ժամանակը կարելի է սահմանել $t_{\mu(p)} = \frac{t_{uu}^2}{t_{pl}}$ բանաձևով: Այդ դեպքում ստանում ենք $t_{\mu(p)} = 10^{43}$ վրկ: Պրոտոնի ստաբիլության շեմը՝ 10^{43} վրկ, ու թեև դրան փորձով հասնելը բավականին պրոբլեմատիկ է, եթե ընդհանրապես հնարավոր է մոտակա տասնամյակներում, բայց մեր խնդրի տեսակետից այդ ցուցանիշը հնարավորություն է տալիս որոշելու Ա հաստատունի թվային արժեքը:

$$t_u^2 = \frac{10^{43} \text{վրկ} \cdot (10^{-24} \text{վրկ})^2}{10^{-43}} = 10^{38} \text{սմ}^2, \quad t_u = 10^{19} \text{վրկ, որտեղից } U = 10^{62} = \text{const:}$$

Այսպիսով, պրոտոնի ստաբիլության որոնումների փորձնական արդյունքները միաժամանակ կհանդիսանային կոսմոլոգիական ընդլայնման վերին սահմանագծի գոյության ու որոշման ևս մեկ փորձնական հաստատումը:

4. Աստղաֆիզիկոսները վաղուց արդեն որոշել են Արևի և նման կարգի աստղերի գոյության տևողությունը՝ $t = \frac{10^{52} \text{էրգ}}{10^{33} \text{էրգ/վրկ}} = 10^{19}$ վրկ: Իմ խորին համոզմամբ դա ևս կապված է կոսմոլոգիական ընդլայնման ավարտի հետ: Նույն $t = \frac{E}{L}$ օրենքը կարելի է ընդհանրացնել նաև գալակտիկաների և դրանց գերկուտակուների վրա, և նույնպես կստանանք $t = 10^{19}$ վրկ ցուցանիշը, ինչը համընկնում է $t_u = 10^{19}$ վրկ-ին: Այնպես, որ այս հանգամանքը ևս կարելի է դիտել որպես $U=10^{62}$ հաստատունի հիմնավորում:

5. Ֆիզիկոսների շրջանում արտակարգ հետաքրքրություն է ներկայացնում $r = 10^{-2}$ սմ տարածական մասշտաբը: Նախ վաղուց արդեն պարզվել է, որ այդ մասշտաբներում քվանտային՝ էլեկտրամագնիսական ուժերը հավասարվում են գրավիտացիոն թույլ ուժերին: Այսինքն դա մի յուրօրինակ սահմանագիծ է, որտեղ քվանտային ուժը և գրավիտացիան համընկնում են, հավասարվում են: Արդեն ասել եմ, որ գոյություն ունի Արմոնային ուժ - $F_z = \frac{c^4}{G}$: Այդ ուժը բնության մեջ գոյություն ունեցող մաքսիմալ մեծ ուժն է, այն էլ հաստատուն: Այժմ այդ ուժը համեմատենք $r = 10^{-2}$ սմ տարածական մասշտաբին բնորոշ ուժերին՝ $F_k = \frac{hc}{r^2} = \frac{hc}{(10^{-2} \text{սմ})^2} = 10^{-13}$ և

այդ քվանտային ուժին հավասար է այդ տարածական մասշտաբների բնութագրական էլ. մասնիկների միջև ծագող գրավիտացիոն ուժը՝ $F_g = \frac{G 10^{-20}_{\text{գր.}} \cdot 10^{-20}_{\text{գր.}}}{(10^{-17}_{\text{սմ}})^2} = 10^{-13}$:

Այստեղից ևս ստացվում է՝ $U = \frac{F_2}{F_g} = \frac{10^{49}}{10^{-13}} = 10^{62}$:

6. $r = 10^{-2}$ սմ տարածական մասշտաբը կոսմոլոգիական ընդլայնման կարևոր իրադարձություն է նշանավորում: Կոսմոլոգիական էվոլյուցիայի այդ մակարդակում առանձնանում է էլեկտրամագնիսական ուժը՝ էլեկտրաթույլ միավորման սիմետրիայի խախտման հետևանքով: Այդպիսով, այդ փուլում ձևավորվում են մատերիայի հետագա էվոլյուցիայի, մատերիայի բարդ տեսակների, այդ թվում նաև տիեզերական մարմինների ու կյանքի առաջացման համար անհրաժեշտ չորս հիմնական ֆիզիկական ուժերը: Հաշվի առնելով, որ $\frac{r_p=10^{-2}\text{սմ}}{r_{pl}=10^{-33}\text{սմ}} = 10^{31}$, ինձ թվում է բավականին հիմք կա պնդելու, որ դա կոսմոլոգիական ընդլայնման ուղղու լոգարիթմական կեսն է, մանավանդ, որ այդ փուլից սկսած ընդլայնման հաջորդ կեսում վճռական գլխավոր դերակատարությունը պատկանում է գրավիտացիային:

Մի խոսքով, ես վստահ եմ, որ ընդհանուր ֆիզիկական տեսությունը (Ջելմանովի սահմանումն է) ոչ միայն միավորում է ՀՀՏ և քվանտային ֆիզիկան, այլև Արմոնային թվի հիման վրա միավորում է G , c , $\hbar$ համաշխարհային հաստատունները և դրանց միջոցով հայտնաբերում ու նկարագրում է մատերիայի հիմնարար տեսակը՝ անազատ ֆիզիկական սիստեմները: Այդ ընդհանուր ֆիզիկական տեսության (նեղ իմաստով՝ Արմոնների տեսության) հիմքում ընկած են G , c , $\hbar$, U^{77} բացարձակ կոնստանտները:

Այստեղ, մի փոքր առաջ ընկնելով, ուզում եմ նշել հետևյալը. 1965թ. Վիլսոնի և Պենզիազի կողմից ֆոնային, ռելիկտյան ճառագայթների հայտնագործումից ի վեր անցել են մի քանի տասնամյակներ, և այդ ընթացքում գիտնականներից և ոչ մեկը չի փորձել ռելիկտային ֆոտոնի ֆիզիկական բնութագրիչներից անմիջականորեն

⁷⁷ $U=10^{62}$ այս հաստատունի թվային արժեքի գործակցի ճշտումը թողնում եմ մասնագետներին, սակայն իմ կարծիքով այն կարող է տատանվել 6-13 թվերի արանքում: Ինձ համար 10^{62} -ը իր աստիճանացույցով հարմար է հաշվարկներ կատարելիս: Թեև Արքիմեդը զարմանալիորեն համարում էր, որ մեր աշխարհը կազմված է 10^{63} հյուլերից:

ստանալ, դուրս բերել տիեզերքի ժամանակակից ֆիզիկական բնութագրիչները: Ինչո՞ւ, որովհետև նրանց հայտնի չի եղել իմ հայտնաբերած օրենքները.

$$M_U = \frac{m_{pl}^3}{m_k^2} = \frac{m_{pl}^3}{m_{n,\phi}^2} = \frac{(10^{16}\text{էրգ})^3}{(10^{-15}\text{էրգ})^2} = 10^{78}\text{էրգ} = 10^{57}\text{գր.}$$

$$t_U = \frac{t_{n,\phi}^2}{t_{pl}} = \frac{(10^{-12}\text{վրկ})^2}{10^{-43}\text{վրկ}} = 10^{19}\text{վրկ}$$

$$r_U = \frac{r_{n,\phi}^2}{r_{pl}} = \frac{(10^{-2}\text{սմ})^2}{10^{-33}\text{սմ}} = 10^{29}\text{սմ}$$

Միթե իսկապես հրաշք չէ սա, միլիարդավոր տարիների խորքից մեզ հասած ճառագայթների քվանտը գրանցելով՝ դրա ֆիզիկական հատկություններով, պարամետրերով որոշում ենք մեր ընդլայնվող գլոբալ միջավայրի՝ տիեզերքի գլոբալ ֆիզ. բնութագրիչները և բավականին ճշգրտորեն: Նախ, ինչպես երևում է, տիեզերքի իրական պարամետրերը մեկ աստիճանով ավել են գիտության մեջ ներկայումս ընդունված ցուցանիշներից՝ $M = 10^{56}\text{գր.}$, $T = 10^{18}\text{վրկ}$, $R = 10^{28}\text{սմ}$: Դիտարկումներով, փորձով ստացված այդ ցուցանիշներից անգամ պետք է կռահեին, որ մեր տիեզերքի պարամետրերը ենթակա են (2) և (3) բլոկների բանաձևերի օրինաչափություններին: Ինչնիցե, ռելիկտային ճառագայթները, փաստորեն, նույնպես վկայում են, որ մեր տիեզերքը (մեր Կեդոմաքսիմոնը), Արմոնը ընդլայնվելով կամ զարգանալով արդեն մոտ է իր ծայրահեղ կետին, համենայն դեպս, այն ընդլայնման վերջին աստիճանում է

$$\text{գտնվում՝ } \frac{M_2}{m_{pl}} = \frac{T_2}{t_{pl}} = \frac{R_2}{r_{pl}} = 2 :$$

Սա վկայում է ոչ միայն այն մասին, որ Արմոնային փոփոխականը իր թվային արժեքի աստիճանացույցով հավասարվել է Ա-ին ($n=U$), այլև այն մասին, որ $E_{n,\phi} = 10^{-15}\text{էրգ}$ իր մեծության աստիճանով սահմանագծային է տիեզերքի բնութագրական

$$\text{քվանտային մասնիկների համար, այսինքն՝ } m_k \geq \sqrt{\frac{m_{pl}^3}{M_2}} :$$

4. GchU-կոսմոմոդել

4.1 Մեր տիեզերքի ֆիզիկական բնութագրերը

Հիմնական պարամետրերը (m , r , t , ρ , E , T փոփոխականները)

Բերենք գրավիտացիոն բնութագրիչների՝ ֆիզիկական պարամետրերի փոխադարձ կախումները, փոխապայմանավորվածություններն արտահայտող բանաձևերը.

$$m_g = \frac{c^2 r_g}{G} \quad r_g = c t_g \quad t_g = \frac{r_g}{c}$$

$$m_g = \frac{c^3 t_g}{G} \quad r_g = \frac{G m_g}{c^2} \quad t_g = \frac{G m_g}{c^3}$$

$$m_g^2 = \frac{c^6}{G^3 \rho_g} \quad r_g^2 = \frac{c^2}{G \rho_g} \quad t_g^2 = \frac{1}{G \rho_g}$$

$$m_g = \frac{E_g}{c^2} \quad r_g = \frac{E_g G}{c^4} \quad t_g = \frac{G E_g}{c^5} \quad (r = \frac{E}{F}, t = \frac{E}{L})$$

$$m_g = \frac{T_g k}{c^2} \quad r_g = \frac{G T_g k}{c^4} \quad t_g = \frac{G k T_g}{c^5}$$

$$\rho_g = \frac{c^6}{G^3 m_g^2} \quad E_g = m_g c^2 \quad T_g = \frac{m_g c^2}{k}$$

$$\rho_g = \frac{c^2}{G r_g^2} \quad E_g = \frac{r_g c^4}{G} \quad T_g = \frac{c^4 r_g}{G k}$$

$$\rho_g = \frac{1}{G t_g^2} \quad E_g = \frac{t_g G^5}{G} \quad T_g = \frac{c^5 t_g}{G k}$$

$$\rho_g = \frac{c^{10}}{G^3 E_g^2} \quad E_g^2 = \frac{c^{10}}{G^3 \rho_g} \quad T_g^2 = \frac{c^{10}}{G^3 k^2 \rho_g}$$

$$\rho_g = \frac{c^{10}}{G^3 T_g^2 k^2} \quad E_g = k T_g \quad T_g = \frac{E_g}{k}$$

Այստեղից պարզ երևում է, որ m_g , r_g , t_g , E_g , T_g պարամետրերը իրար ուղիղ համեմատական են և միայն ρ -ն հակադարձ համեմատական է դրանց: Այսինքն m , r , t , E , T պարամետրերից որևէ մեկը n անգամ մեծացնելիս կամ փոքրացնելիս մյուսները ևս n անգամ մեծանում կամ փոքրանում են, իսկ ρ -ն համապատասխանաբար փոքրանում կամ մեծանում է n^2 անգամ: Այսպիսով, Մինիմոնի վիճակից ընդլայնվելիս

Արմոնի վերը նշած պարամետրերը փոփոխվում են հետևյալ օրինաչափություններով.

$$M_n = m_{pl} \cdot n$$

$$R_n = r_{pl} \cdot n$$

$$t_n = t_{pl} \cdot n$$

$$\rho_n = \rho_{pl} \cdot n^{-2}$$

$$E_n = E_{pl} \cdot n$$

$$T_n = T_{pl} \cdot n$$

Ի վերջո Արմոնը ընդլայնվելով հասնում է Մաքսիմոնի լիաճավալ վիճակին՝ $n=U$.

$$M_U = m_{pl} \cdot U = 10^{57} \text{գր.}$$

$$t_U = t_{pl} \cdot U = 10^{19} \text{վրկ}$$

$$R_U = r_{pl} \cdot U = 10^{29} \text{սմ}$$

$$\rho_U = \rho_{pl} \cdot U^{-2} = 10^{-31} \text{գր./սմ}^2$$

$$E_U = E_{pl} \cdot U = 10^{78} \text{էրգ}$$

$$T_U = T_{pl} \cdot U = 10^{93} K$$

Կրկին անդրադառնանք Մ. Պլանկի մեծություններին, որոնք հենց Միսիմոնների ֆիզիկական բնութագրիչներն են: Պլանկը G , h , c հաստատունների կոմբինացիաներով ստացավ ոչ միայն m_{pl} , r_{pl} , t_{pl} մեծությունները, այլև ρ_{pl} , E_{pl} , T_{pl} պարամետրերը.

$$m_{pl}^2 = \frac{hc}{G}$$

$$r_{pl}^2 = \frac{Gh}{c^3}$$

$$t_{pl}^2 = \frac{Gh}{c^5}$$

$$\rho_{pl} = \frac{c^5}{G^2 h}$$

$$E_{pl}^2 = \frac{c^5 h}{G}$$

$$T_{pl}^2 = \frac{c^5 h}{G k^2}$$

Այստեղ տեղին է հիշել Արմոնների երկակի բնույթի մասին: Արմոնային դուալություն: Արմոններին բնորոշ է նաև քվանտային գրավիտացիոն դուալությունը, այսինքն Արմոնները՝ որպես հիմնարար ֆիզ. սիստեմներ, օժտված են ն' գրավիտացիոն, ն' քվանտային որոշիչ հատկություններով: Երկու բնույթի փոխազդեցություններն ու ուժերն էլ էական ու որոշիչ են Արմոնների համար: Դա հստակ բխում է Պլանկի պարամետրերից. նախ $\frac{m_{pl}^2}{r_{pl}^2} = \frac{c^4}{G^2}$ կամ $\frac{m_{pl}}{r_{pl}} = \frac{c^2}{G}$, որտեղից $r_{pl} = \frac{Gm_{pl}}{c^2}$, այսինքն Մինիմոնի (Արմոնի) պարամետրերը ենթակա են (2) և (3) բլոկի բանաձևերի օրինաչափություններին, ինչը նշանակում է, որ Արմոնը իրեն դրսևորում է որպես գրավիտացիոն սիստեմ՝ ՄԽ:

Բայց մյուս կողմից Պլանկի նույն պարամետրերից բխում է նաև $m_{pl}^2 \cdot r_{pl}^2 = \frac{hc}{G} \cdot \frac{Gh}{c^3} = \frac{h^2}{c^2}$ կամ $m_{pl} \cdot r_{pl} = \frac{h}{c}$, որտեղից $r_{pl} = \frac{h}{cm_{pl}}$, այսինքն Մինիմոնի (Արմոնի) պարամետրերը ենթակա են նաև քվանտային ֆիզիկայի օրինաչափություններին, ինչը նշանակում է, որ Արմոնն իրեն դրսևորում է նաև որպես էլ. մասնիկ՝ քվանտային օբյեկտ: Այս հանգամանքի վրա ժամանակին մեծ ուշադրություն են դարձրել Մարկովը, Ստանյուկովիչը և ուրիշներ:

Պարզվում է՝ Մինիմոնը՝ որպես գրավիտացիոն սիստեմ, սահմանագծային ամենափոքր ՄԽ է, Արմոնի ամենասեղմ վիճակը: Արմոնը m_{pl} -ից փոքր զանգված ունենալ չի կարող, իսկ որպես քվանտային օբյեկտ՝ էլ մասնիկ, հակառակը՝ ամենամեծ m_{pl} զանգվածն (=էներգիան) ունի, որից մեծ էներգիա էլ. մասնիկը ունենալ չի կարող:

Արմոնների տեսության շրջանակներում (ընդհանուր ֆիզիկական տեսության համար) Պլանկի պարամետրերը մի տեսակ սահմանագծային, ելակետային ֆիզիկական բնութագրիչների, մեծությունների դեր են կատարում:

Գաղտնիքների զգալի մասը թաքնված են Պլանկի բանաձևերի խորքում: Պարզապես պետք է կարողանալ դրանք դուրս կորզել այդ խորքերից:

Գաղտնիքներից մեկն այն է, որ Արմոնները՝ որպես գրավիտացիոն սիստեմներ, m_{pl} , r_{pl} , t_{pl} պարամետրերից փոքր պարամետրեր ունենալ չեն կարող, բայց և միաժամանակ որպես քվանտային սիստեմներ՝ չեն կարող ունենալ ρ_{pl} , E_{pl} , T_{pl}

պարամետրերից մեծ պարամետրեր: Վերջին երեքը Արմոնի «ներսի» բնութագրիչներն են՝ ρ -ն բնութագրում է Արմոնի m զանգվածի միջին բաշխումը համապատասխան ծավալում, E և T պարամետրերը մատնանշում են Արմոնի ներսի բնութագրական մասնիկը՝ քվանտը...

Նորից բերենք Պլանկի պարամետրերը.

$$m_{pl}^2 = \frac{hc}{G} \quad \text{որտեղից} \quad \frac{Gm_{pl}^2}{hc} = 1 \quad \text{և} \quad \frac{hc}{Gm_{pl}^2} = 1$$

$$r_{pl}^2 = \frac{Gh}{c^3} \quad \frac{Gh}{c^3 r_{pl}^2} = 1 \quad \frac{c^3 r_{pl}^2}{Gh} = 1$$

$$t_{pl}^2 = \frac{Gh}{c^5} \quad \frac{Gh}{c^5 t_{pl}^2} = 1 \quad \frac{c^5 t_{pl}^2}{Gh} = 1$$

$$\rho_{pl} = \frac{c^5}{G^2 h} \quad \frac{c^5}{G^2 h \rho_{pl}} = 1 \quad \frac{G^2 h \rho_{pl}}{c^5} = 1$$

$$E_{pl}^2 = \frac{hc^5}{G} \quad \frac{hc^5}{GE_{pl}^2} = 1 \quad \frac{GE_{pl}^2}{hc^5} = 1$$

$$T_{pl}^2 = \frac{hc^5}{G(k^2)} \quad \frac{hc^5}{G(k^2)T_{pl}^2} = 1 \quad \frac{G(k^2)T_{pl}^2}{hc^5} = 1$$

Արդեն գիտենք, որ $n \geq 1$: Այս պայմանին բավարարում են $\frac{Gm_g^2}{hc} \geq 1$ և $\frac{hc}{Gm_k^2} \geq 1$

անհավասարությունները, որտեղ m_g և m_k համապատասխանաբար գրավիտացիոն և քվանտային փոփոխական զանգվածներն են, որովհետև $m_g \geq m_{pl}$, իսկ $m_k \leq m_{pl}$:

Եվ քանի որ գրավիտացիոն և քվանտային փոփոխական զանգվածների համար ունենք երկու առանձին օրենքների բլոկներ,

$$m_g = \frac{c^2 r_g}{G} \quad m_k = \frac{h}{c r_k}$$

$$m_g = \frac{c^3 t_g}{G} \quad m_k = \frac{h}{c^2 t_k}$$

$$m_g^2 = \frac{c^6}{G^3 \rho_g} \quad m_k^4 = \frac{h^3 \rho_k}{c^3}$$

$$m_g = \frac{E_g}{c^2} \quad m_k = \frac{E_k}{c^2}$$

$$m_g = \frac{T_g k}{c^2} \quad m_k = \frac{T_k k}{c^2}$$

ապա Պլանկի սահմանագծային դեպքում, երբ $m_g = m_{pl}$ և $m_k = m_{pl}$, ստանում ենք երկու բանաձև $\rho_g = \frac{c^6}{G^3 m_{pl}^2}$ և $\rho_k = \frac{c^3 m_{pl}^4}{h^3}$, բնականաբար՝ $\rho_g = \rho_k$:

Պարզվում է, որ m_g և m_k փոփոխականների դեպքում էլ՝ $\rho_g = \frac{c^6}{G^3 m_g^2}$ և $\rho_k = \frac{c^3 m_k^4}{h^3}$ հավասար են իրար, հետևապես $\frac{c^6}{G^3 m_g^2} = \frac{c^3 m_k^4}{h^3}$, որտեղից $\left| m_g^2 = \frac{h^3 c^3}{G^3 m_k^4} \right|$, ինչը նշանակում է $m_g^2 = \frac{m_{pl}^6}{m_k^4}$ կամ $m_g = \frac{m_{pl}^3}{m_k^2}$:

Այս ամենը, նախևառաջ, վկայում է, որ Արմոնի և նրա բնութագրական մասնիկի (բաղադրիչ էլ. մասնիկի) և՛ էներգիա/զանգվածները, և՛ ընդհանրապես մյուս ֆիզիկական բնութագրիչները իրար կապված և փոխադասարկված են: Իմանալով Արմոնի, ասենք, մեր տիեզերքի ընդլայնման տվյալ մակարդակի բնութագրական մասնիկի որևէ պարամետր՝ դրանով կարող ենք դուրս բերել ոչ միայն այդ էլ. մասնիկի մյուս փոփոխական բնութագրիչները, այլև տիեզերքի ընդլայնման տվյալ մակարդակի գլոբալ պարամետրերը: Եվ երկրորդ, որ Արմոնի ընդլայնման ցանկացած մակարդակին համապատասխանող միջին խտությունը հավասար է տվյալ մակարդակի բնութագրական մասնիկի միջին խտությանը՝ $\rho_n = \rho_k$ (չէ որ էլ. մասնիկը ևս, թեկուզ փոքր, էներգիայի խտացում է): Կամ Արմոնի ընդլայնման ցանկացած փուլի էներգիայի միջին խտությունը հավասար է այդ մակարդակի բնութագրական մասնիկի էներգիայի խտությանը՝ $\varepsilon_n = \varepsilon_k$:

Այս ամենը շատ լավ է, սակայն $T_g = \frac{c^5 t_g}{Gk}$ բանաձևը չի արտահայտում ընդլայնման ընթացքում կոսմոլոգիական միջավայրի ջերմության փոփոխությունը, այսինքն՝ այդ բանաձևը ընդամենը արտահայտում է ընդլայնման ընթացքում Արմոնի ավելացող զանգված=էներգիային՝ $T_g = \frac{E_g}{k}$ օրենքով էկվիվալենտ (համարժեք) ջերմությունը: Եվ չի արտահայտում ընդլայնվող միջավայրի միջին բաշխված ջերմության փոփոխությունը:

Եվ քանի որ ընդլայնման յուրաքանչյուր աստիճանին, յուրաքանչյուր մակարդակում կոսմոլոգիական միջավայրի ρ միջին խտությունը և T ջերմությունը հավասար են այդ միջավայրի բնութագրական մասնիկի միջին խտությանը և

ջերմությանը, ապա ուրեմն իրավունք ունենք և կարող ենք Արմոնի պարամետրերը շաղկապել բնութագրական մասնիկի պարամետրերի հետ:

Այստեղ կանգ առնեմ միայն ρ_n և T_n պարամետրերի վրա: Արդեն պարզել ենք, որ Արմոնի $\rho_n = \rho_k$, $\rho_n = \frac{c^3 m_k^4}{h^3}$ և քանի որ $m_k = \frac{T_k k}{c^2}$, ապա $\rho_n = \frac{T_k^4 k^4}{h^3 c^5}$: Այս բանաձևը հավասարեցնելով $\rho_n = \frac{1}{G t_n^2}$ օրենքին՝ կստանանք $t_n^2 = \frac{h^3 c^5}{G k^4 T_k^4}$: Ահա Մետազալակտիկայի T_n ջերմության կախումը t_n ժամանակից՝ ընդլայնման ընթացքում: Մի ճշգրիտ օրենք, որի մոտավոր տարբերակը $T_n = \frac{1}{\sqrt{t}}$ կոսմոլոգներին քաջ հայտնի է:

Արմոնի ներսում ջերմության փոփոխման օրենքից $E = Tk$ բանաձևի օգնությամբ դուրս է բերվում նաև Արմոնի ներսի՝ կոսմոլոգիական միջավայրի բնութագրական քվանտի էներգիան՝ $t_n^2 = \frac{h^3 c^5}{G E_k^4}$ կամ $E_k^4 = \frac{h^3 c^5}{G t_n^2}$: Հիմա արդյոք մենք իրավունք ունենք տվյալ դեպքում T_k և E_k ֆիզ. բնութագրիչները վերագրել Արմոնին, դիտել որպես դրա ֆիզիկական պարամետրեր: Հաշվի առնելով Արմոնների գրավիտացիոն-քվանտային դուալությունը (երկվությունը), մենք կարող ենք այդ երկու պարամետրերը վերագրել Արմոններին՝ միայն երբ քննարկում ենք դրանց ներսի միջավայրը: Այս դեպքում կարելի է բերել Արմոնների ֆիզիկական բնութագրիչների փոխադարձ կախումները և փոխադարձավորվածությունը արտահայտող բանաձևերի նոր տարբերակ.

$$\begin{aligned} m_n &= \frac{c^2 r_n}{G} & r_n &= c t_n & t_n &= \frac{r_n}{c} \\ m_n &= \frac{c^3 t_n}{G} & r_n &= \frac{G m_n}{c^2} & t_n &= \frac{G m_n}{c^3} \\ m_n &= \frac{c^6}{G^3 \rho_n} & r_n^2 &= \frac{c^2}{G \rho_n} & t_n^2 &= \frac{1}{G \rho_n} \\ m_n^2 &= \frac{h^3 c^{11}}{G^3 E_k^4} & r_n^2 &= \frac{h^3 c^7}{G E_k^4} & t_n^2 &= \frac{h^3 c^5}{G E_k^4} \\ m_n^2 &= \frac{h^3 c^{11}}{G^3 k^4 T_k^4} & r_n^2 &= \frac{h^3 c^7}{G k^4 T_k^4} & t_n^2 &= \frac{h^3 c^5}{G k^4 T_k^4} \left(t_n^2 = \frac{10^{40}}{T^4} \right) \\ \rho_n &= \frac{c^6}{G^3 m_n^2} & E_k^4 &= \frac{h^3 c^{11}}{G^3 m_n^2} & T_k^4 &= \frac{h^3 c^{11}}{G^3 k^4 m_n^2} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\rho_n &= \frac{c^2}{Gr_n^2} & E_k &= \frac{h^3 c^7}{Gr_n^2} & T_k^4 &= \frac{h^3 c^7}{Gk^4 r_n^2} \\
\rho_n &= \frac{1}{Gt_n^2} & E_k^4 &= \frac{h^3 c^7}{Gt_n^2} & T_k^4 &= \frac{h^3 c^5}{Gk^4 t_n^2} \\
\rho_n &= \frac{E_k^4}{h^3 c^5} & E_k^4 &= h^3 c^5 \rho_n & T_k^4 &= \frac{h^3 c^5 \rho_n}{k^4} \\
\rho_n &= \frac{k^4 T_k^4}{h^3 c^5} & E_k^4 &= k^4 T_k^4 & T_k^4 &= \frac{E_k^4}{k^4}
\end{aligned}$$

Այս բլոկի բանաձևերում E_k և T_k պարամետրերը Արմոնների բնութագրական բաղադրիչների՝ էլ. մասնիկների ֆիզիկական բնութագրիչներն են և միաժամանակ բնութագրում են Արմոնների ներսի միջավայրը: Այդ իսկ պատճառով դրանք վերագրում են Արմոններին և նշանակում E_n' և T_n' սիմվոլներով: Ստացվում է.

$$M_n = \text{const} R_n$$

$$M_n = \text{const} \cdot t_n$$

$$M_n^2 = \frac{\text{const}}{\rho_n}$$

$$M_n^2 = \frac{\text{const}}{\left(E_n'\right)^4}$$

$$M_n^2 = \frac{\text{const}}{\left(T_n'\right)^4}$$

Պարզ երևում է, որ ա) M_n , R_n , t_n պարամետրերը իրար ուղիղ համեմատական են և դրանցից մեկը n անգամ փոփոխելիս մյուսներն էլ n անգամ կփոփոխվեն, բ) M_n , R_n , t_n պարամետրերը հակադարձ համեմատական են, այս դեպքում արդեն, ոչ միայն ρ_n -ին, այլև E_n' և T_n' -ին: Ընդ որում, եթե ասենք R_n -ը ավելանա n անգամ, ապա ρ_n -ն կնվազի n^2 անգամ, E_n' և T_n' կնվազեն $\sqrt{n}$ անգամ:

Այսպիսով, ելակետ ունենալով Պլանկի մեծությունները, ստանում ենք.

$$m_n = m_{pl} \cdot n \quad \text{կամ } n=U \text{ դեպքում} \quad m_2 = m_{pl} \cdot 2$$

$$r_n = r_{pl} \cdot n \quad r_2 = r_{pl} \cdot 2$$

$$t_n = t_{pl} \cdot n \quad t_2 = t_{pl} \cdot 2$$

$$\rho_n = \rho_{pl} \cdot n^{-2}$$

$$\rho_2 = \rho_{pl} \cdot 2^{-2}$$

$$E_n' = E_{pl} \cdot n^{-\frac{1}{2}}$$

$$E_2' = E_{pl} \cdot 2^{-\frac{1}{2}}$$

$$T_n' = T_{pl} \cdot n^{-\frac{1}{2}}$$

$$T_2' = T_{pl} \cdot 2^{-\frac{1}{2}}$$

4.2 «Կոսմոլոգիական հաստատունի» Ողիսականը, խնդրի լուծումը

Եթե “կոսմոլոգիական հաստատունը” իրավաբանական կրթություն ունենար, ապա հաստատ կոսմոլոգներին դատի կտար՝ իրեն տասնամյակներ շարունակ բռնաբարելու համար:

Ոչ մի հասկացություն այնպես չի չարչրքվել, ինչպես Էյնշտեյնի այդ հանճարեղ կոռահումը: 1998 թվականից աստղագետների ջանքերի շնորհիվ Λ կոսմոլոգիական հաստատունը նոր վերածնունդ ապրեց, այս անգամ “բացարձակ ճշմարտության” կարգավիճակով:

Ինձ համար կարևոր է պարզել Λ -ն իսկապես հաստատուն է, թե ոչ: Դառնանք Էյնշտեյնին. ինչո՞ւ նա ներմուծեց իր հավասարումների մեջ այդ դեռևս անհայտ “ունիվերսալ հաստատունը”, որպեսզի ապահովի Տիեզերքի իր մոդելի ստատիկ վիճակը, որպեսզի հիմնավորի $R_m = const$: Բայց Հարլի հայտնագործությունից հետո, պարզվեց, որ R_m (Տիեզերքի շառավիղը) փոփոխական է: Ուրեմն կոսմոլոգիական հաստատունը ավելորդ ֆիկցիա՞ է:

Մի խոսքով, Արմոնների տեսության մեջ Λ կոսմոլոգիական անդամը և՛ փոփոխական է, և՛ հաստատուն մեծություն: (Թերևս սա նույնպես կարելի է Արմոնային դուալիզմի հետևանք համարել):

Λ -ն ունի նույն չափայնությունը, ինչ և տարածության կորությունը, ուրեմն ըստ չափայնության սկզբունքի, դրանք համագոր կամ նույնական հասկացություններ են՝

$K = \Lambda = \frac{1}{r^2}$, որտեղ r -ը Արմոնի շառավիղն է և միաժամանակ դրա տարածության

կորության շառավիղը: Պարզ է, որ Արմոնի շառավղի փոփոխման հետ փոփոխվում է նաև Λ -ն: Λ_n -ը փոփոխական է: Սակայն չէ որ գիտենք արդեն, որ Արմոնները ունեն

երկու հավասարակշռված, ստացիոնար վիճակ՝ Մինիմոնի և Մաքսիմոնի վիճակները: Եվ այդ վիճակներում Արմոնի Λ_n -ը պետք է հաստատուն լինի՝ անփոփոխ: Եվ իսկապես այդպես է. Մինիմոնի դեպքում՝ $\Lambda_{pl} = \frac{1}{r_{pl}^2} = \frac{c^3}{Gh} = \text{const}$ է,

$$\text{Մաքսիմոնի դեպքում՝ } \Lambda_2 = \frac{1}{r_2^2} = \frac{1}{r_{pl}^2 2^2} = \frac{c^3}{Gh^2 2^2} = \text{const} :$$

$$\text{Այսպիսով, } \Lambda_n \text{ փոփոխականը ունի երկու սահմանագծային արժեքներ՝ } |\Lambda_{pl}| = \frac{c^3}{Gh} \approx 10^{66} \text{սմ}^{-2} \text{ և } |\Lambda_U| = \frac{c^3}{GhU^2} = \frac{|\Lambda_{pl}|}{U^2} = 10^{-58} \text{սմ}^{-2} :$$

Պարզ է դառնում, որ Արմոնի ընդլայնման ժամանակ Λ_n կորությունը, ավելի ճիշտ կորության մոդուլը փոքրանում է, իսկ սեղմման ժամանակ՝ աճում:

Արմոնների տեսությունը նրանով է հետաքրքիր, որ հնարավորություն է տալիս ցանկացած ֆիզիկական պարամետր արտահայտել մյուսներով, կարծես դրանք փոխանցվում են իրար (թերևս դա է ամենախորը ընդհանրացումների արժանիքը): Այսպես Λ -ն կարելի է արտահայտել Արմոնի ցանկացած պարամետրով: Ինձ հետաքրքրում է էներգիայի և Λ_n -ի (Արմոնի տարածության կորության)

$$\text{փոխհարաբերությունը: Ինչպես տեսանք՝ } r_n = \frac{E_n G}{c^4}, \text{ ինչը տեղադրելով } \Lambda_n = \frac{1}{r_n^2}$$

$$\text{բանաձևի մեջ՝ կստանանք } \Lambda_n = \frac{c^8}{G^2 E_n^2}, \text{ այսինքն Արմոնի ընդլայնման ընթացքում } \Lambda_n -$$

ը (կորությունը) նվազում է, իսկ էներգիան՝ ավելանում:

Մյուս կողմից, մենք ունենք արդեն Արմոնի r_n շառավղի և Արմոնի բնութագրական բաղադրիչի՝ քվանտային մասնիկի էներգիայի փոխհարաբերությունը արտահայտող

$$\text{բանաձևը՝ } r_n^2 = \frac{h^3 c^7}{G E_k^4}, \text{ որը տեղադրելով } \Lambda_n = \frac{1}{r_n^2} \text{-ի մեջ, կստանանք՝ } \left| \Lambda_n = \frac{G E_k^4}{h^3 c^7} \right| : \text{ Սա}$$

այն է, ինչ ժամանակակից ֆիզիկան անվանում է կոսմոլոգիական անդամի և վակուումային էներգիայի էկվիվալենտություն (համարժեքություն): Այստեղ մոտեցանք արդի ֆիզիկայի ամենալուրջ տեսական խնդիրներից մեկին. “проблема Λ члена в поздней вселенной” (ձևակերպումը Ջեյդովիչի և աշխատակիցների): Λ անդամի այդ խնդրի հետ կապված տեսական խառնաշփոթությունը բխում է հետևյալից.

1) նախ. “в расширяющейся Вселенной с уравнением состояния плотность энергии остается постоянной: $\varepsilon = \text{const.}$ ”: Խոսքը $p = -\varepsilon$ վակուումի կամ վակուումանման միջավայրի վիճակի բանաձևի մասին է, որը ինֆլյացիոն տեսությանը պետք էր գրավիտացիոն վանողականության միջոցով էքսպոնենցիալ ընդլայնումը ապահովելու համար:

“Բնականության սկզբունքի” ինչպիսի արհամարհում: Իմ տեսության մեջ՝ $|\varepsilon_n| = |p_n| = \frac{c^4}{G} \Lambda_n$ (բաց ենք թողնում թվային բազմապատկիչները՝ 8π): Սա նշանակում է, որ Արմոնների ε -ն Λ -ի նման և՛ փոփոխական է, և՛ հաստատուն: ε_n -ն ունի երկու սահմանագծային արժեքներ. Մինիմոնի դեպքում՝ $\varepsilon_{pl} = \frac{c^4}{G} \cdot \Lambda_{pl} = \frac{c^4}{G} \cdot \frac{c^3}{Gh} = \frac{c^7}{G^2 h} = \text{const.}$, իսկ Մաքսիմոնի դեպքում՝ $\varepsilon_s = \frac{c^7}{G^2 h^2} = \text{const.}$:

Այսպիսով, ε_n փոփոխականը ունի երկու սահմանագծային թվային արժեքներ՝ $\varepsilon_{pl} \approx 10^{114}$ էրգ/սմ³ և $\varepsilon_s \approx 10^{-10}$ էրգ/սմ³: Ամենակարևորը ապահովվում է Արմոնի r_n շառավղի փոփոխման հետ կապված էներգիայի և զանգվածի խտության փոփոխումը՝ $r_n^2 = \frac{c^4}{G\varepsilon_n}$ և $r_n^2 = \frac{c^2}{G\rho_n}$: Իսկապես, ճիշտ էր Անաքսագորը՝ ամեն ինչ կապված է ամեն ինչի հետ. անհնար է, որ ծավալը մեծանա, իսկ միջին խտությունը մնա անփոփոխ: Համենայն դեպս Արմոնների պարամետրերի համակարգում դա անհնար է: Եվ ահա տեսական հակասությունը կայանում է նրանում, որ անհնար է դառնում բացատրել, թե կոսմոլոգիական անդամի աստղագիտական դիտարկումներով հաստատված, ստուգված արժեքը ինչու է այդքան չնչին՝ $\Lambda_n < 10^{-56}$ սմ⁻², ինչը դրան համապատասխան վակուումի էներգիայի խտությամբ արտահայտած կլինի՝ $\rho_{vac.} < 10^{-47} (g/l)^4$:

2) Էլ. մասնիկների ֆիզիկայի տեսակետից դա ահավոր փոքր մեծություն է, և անհասկանալի է մնում նման էներգիայի խտություն ունեցող վակուումի քվանտային ֆիզիկական բացատրությունը:

Արմոնների տեսությունը տալիս է այս խնդրի «բնական» բացատրությունը: Արդեն պարզել ենք, որ $\Lambda_n = \frac{1}{r_n^2}$ ոչ միայն հաստատուն, ֆիքսված արժեքներ կարող է ունենալ, այլև փոփոխական է, կոսմոլոգիական ընդլայնմանը համաչափ նվազում է, նվազում է

համապատասխանաբար և Արմոնի ներսում էներգիայի խտությունը՝ $\varepsilon_n = \varepsilon_{pl} \cdot n^{-2}$ օրենքով ($\rho_n = \rho_{pl} \cdot n^{-2}$): Ընդլայնման ավարտին՝ $\varepsilon_u = \varepsilon_{pl} \cdot U^{-2} = 10^{-10}$ էրգ/սմ³ ($\rho_n = \rho_{pl} \cdot U^{-2} = 10^{-31}$ գր./սմ³):

Հիմա, ինչ վերաբերում է պրոբլեմի երկրորդ կողմին: Ըստ Արմոնների տեսության, կարելի է Λ_n արտահայտել ընդլայնվող Արմոնի բնութագրական բաղադրիչ էլ. մասնիկի էներգիայով (կամ զանգվածով)՝ $r_n^2 = \frac{h^3 c^7}{GE_k^4}$ բանաձևը տեղադրենք $\Lambda_n = \frac{1}{r_n^2}$ -ի մեջ, կստանանք՝ $\Lambda_n = \frac{GE_k^4}{h^3 c^7}$, ինչը Մաքսիմոնի վիճակում կտա $\Lambda_u = \Lambda_{pl} \cdot U^{-2} = \frac{GE_{n,\phi}^4}{h^3 c^7}$, որտեղից $\Lambda_u \sim 10^{-48} (q\hbar)^4$:

Հիմա, Արմոնների տեսությունը պարզել է, որ $\rho_n = \rho_k$, այնպես որ $\rho_n = \frac{c^6}{G^3 m_n^2}$ և $\rho_n = \frac{m_k^4 c^3}{h^3}$: Հիմա, միթե սա նշանակում է, որ m_k -ի ֆիզիկայով է պայմանավորված Λ_n -ը: Միթե ռելիկտային ֆոտոնի էներգիան է որոշում ρ -ն, թե հակառակը Մետազալակտիկայի ընդլայնումը, որն ուղեկցվում է միջ. խտության և դրան համապատասխան ջերմության նվազեցմամբ ստիպում է, պայմանավորում է ռելիկտային ֆոտոններին էներգիա ծախսել, կորցնել և “սառչել” մինչև $2,7K = 10^{12}$ Գև: Միակ ֆիզիկական բացատրությունը սա է: Միջավայրը ընդլայնվելով և փոփոխվելով ստիպում է իր բաղադրիչներին համապատասխանաբար փոփոխվել, ընդ որում, ինչպես հետազայում կտեսնենք, փոփոխվում են ոչ միայն բնութագրական էլ. մասնիկները, այլև “տիեզերական” մարմինները:

Պարզության համար բերեմ կոնկրետ օրինակ. մեծ միավորման ժամանակ՝ $\rho_n \sim 10^{60}$ Գև⁴, դրանից հետո մինչև էլեկտրաթույլ միավորման սիմետրիայի խախտումը՝ ρ_n -ն չի^օ նվազել, նո^օյնն է մնացել, երբ Մետազալակտիկան մոտ 10^{20} անգամ ընդլայնվել է: Եթե նվազել է, ապա ի^օնչ քվանտային տեսությամբ կարելի է նկարագրել ρ_n -ի նվազման յուրաքանչյուր քայլը: Տասնյակ միլիարդավոր տեսություններ են հարկավոր: Այս ամենը մատնանշում է նաև կոսմոլոգիական ընդլայնման ընթացքում ֆազային անցումների մասին ֆիզիկոսների պատկերացումների սխալականությունը: Այդ մասին առանձին կխոսվի:

5. Կոսմոլոգիական էվոլյուցիա, կամ մեր տիեզերքի ընդլայնումը

Կոսմոլոգիական էվոլյուցիան կամ, ինչպես ավանադաբար կոչում են, տիեզերքի ընդլայնումը որոշվում է Կեդմինիմոնների n – քանակից անընդհատ ներհոսքով, որոնց ամբողջությունից էլ կազմավորվում է տիեզերքի ներքին կառուցվածքը:

5.1 Տիեզերքի դրական և բացասական կոմպոնենտների միասնությունը

Ինչպես արդեն ասվել է, Արմոնը ՄԽ-երից, որոնց հետ շատ ընդհանրություններ ունի (երկուսի՝ թե՛ Արմոնի, և թե՛ ՄԽ-ի հիմնական պարամետրերը ենթակա են (2) և (3) բլոկի օրենքներին), էապես տարբերվում է նրանով, որ ՄԽ-ն միայն դրական զանգվածի գրավիտացիոն խտացում է, իսկ Արմոնը բաղկացած է երկու գրեթե հավասար կոմպոնենտից՝ դրական և բացասական զանգվածից: Բնարկե ՄԽ-ի մեջ էլ բացասական էներգիա կա, քանի որ այն ներթափանցում է ամենուրեք, սակայն ՄԽ-ի մեջ բացասական էներգիա-զանգվածի քանակը աննշան է դրականի համեմատությամբ:

Ուրեմն ես պնդում եմ, որ Արմոնների սպեցիֆիկ հատկություններից մեկն էլ (Արմոնային դուալության դրսևորումներից մեկն էլ) հենց դրական ու բացասական էներգիա-զանգվածների համադրումն է: (Իմիջիայլոց սուպերստրուկտուրաների տեսությունը մեծապես կշահեր, եթե դուալության այս տեսակը ևս նկարագրեր): Բայց ինչո՞ւ: Ի՞նչ պարտադիր է նման դուալությունը Արմոնների համար:

Թերևս այն պատճառով, որ Արմոնները չեն կարող զանգվածի գրավիտացիոն դեֆեկտ ունենալ, ենթակա չեն այդ ֆիզիկական օրինաչափությանը, այդ պրոցեսին: Ֆիզիկայի գաղափարական զարգացման հետևողականությունը հանգեցնում է այն մտքին, որ քվանտային-գրավիտացիոն միասնական երևույթները իրականանում են Պլանկի տարածական մասշտաբներում, այլ կերպ ասած, միկրո և մակրո երևույթների, սիստեմների միավորումը իրականանում է հենց Պլանկի (ծայրահեղ փոքր) մասշտաբներում: Առօրյա լեզվով ասած, խնդիր է դրված մեծը (անգամ շատ

մեծը) տեղավորել փոքրի մեջ... Թերևս մեծ տարածությունը կարելի է տեղավորել փոքր տարածության մեջ՝ շնորհիվ տարածության գերկորության... Բայց ինչպե՞ս տեղավորել մեծ էներգիա-զանգվածը փոքրի մեջ: Այս խնդիրը Մ. Մարկովը և ուրիշներ փորձում էին լուծել զանգվածի գրավիտացիոն մեծ դեֆեկտի կամ ավելի ընդհանրացված՝ զանգվածի դեֆեկտի միջոցով: Սակայն զանգվածի գրավիտացիոն դեֆեկտը իրական է դրական զանգված-էներգիա ունեցող ֆիզ. սիստեմների համար, որովհետև խոսքը ձգողականության (դրական զանգվածի այդ հատկության) ուժի տակ, ազդեցությամբ զանգվածի խտացման, խմբավորման մասին է: Եվ հետո այդ պրոցեսը ուղեկցվում է պակասող զանգված-էներգիայի ճառագմամբ: Մի բան, որ Արմոնի մոտ բացառվում է, քանզի Արմոնի զանգվածը աճում է, չի նվազում:

Եվ հետո երկու Արմոն չեն կարող միանալ, ասենք մի նոր սիստեմ կազմել, դա բացառվում է... Մի խոսքով Արմոնի ներսում դրական զանգվածը կոմպենսացվում է համապատասխան քանակի բացասական զանգվածով, որը նույնպես ավելանում է կոսմ. ընդլայնման ժամանակ:

5.2 Կոսմոլոգիական ընդլայնումը և նրա հետ կապված խնդիրները

Կոսմոլոգիական ընդլայնման մասին արդի պատկերացումները զարմանալիորեն “անբնական” են և անտրամաբանական. մեկ տեսնում ես տիեզերքը հրեշավոր արագությամբ ուռչում-ծավալվում է աներևակայելի չափերի, ինչպես պնդում է Ինֆլյացիոն տեսությունը, հետո այդ ընդլայնումը անցնում է Հաբլի ռեժիմով, այնուհետև մութ էներգիայի շնորհիվ սկսում է նորից արագացված ընդլայնվել: Մի՞թե կարող է ֆիզ. սիստեմը, գլոբալ ամբողջությունը այդպես վայրիվերումներով եվոլյուցիա ապրել: Մի՞թե դա չի հակասում “բնականության” սկզբունքին:

Արմոնների ուսմունքը հաստատել է, որ մեր տիեզերքը (Արմոնը) ընդլայնվում է c հաստատուն արագությամբ, համաչափորեն՝ $c = \frac{r_n}{t_n}$: Այդ դեպքում ինչպես վարվել 1998թ.-ից ի վեր աստղագետների հայտնագործած հայտնի փաստի հետ՝ որ գալակտիկաները արագացված են հեռանում իրարից: Նորից հիշենք Էյնշտեյնի խոսքերը. “Несколькими годами позже Хаббл в специальных исследованиях

внегалактических туманностей показал, что спектральные линии обнаруживают красное смещение, которое непрерывно возрастает с увеличением расстояния до туманности. В соответствии с нашими современными знаниями, это можно интерпретировать только в смысле принципа Доплера как всестороннее расширение системы звезд, требуемое согласно Фридману, уравнениями гравитаумонного поля. Поэтому открытие Хаббла можно рассматривать до некоторой степени как подтверждение теории”⁷⁸: Ուշադրություն դարձրեք իմ ընդգծումներին. Էյնշտեյնը չի նույնացնում գալակտիկաների իրարից հեռացումը Տիեզերքի ընդլայնման հետ: Գալակտիկաների իրարից հեռացումը պարզապես վկայում է տիեզերքի ընդլայնման մասին, ոչ ավել: Գալակտիկաների հեռացումն ինքնին տիեզերքի ընդլայնումը չէ: Առաջինը, ամենայն հավանականությամբ, երկրորդի հետևանքն է: Տիեզերքի ընդլայնումը պատճառ է, իսկ գալակտիկաների իրարից հեռանալը՝ հետևանք: Եվ պետք չէ բոլորովին հետևանքը պատճառի տեղ ընդունել: Իսկ ի՞նչ է այս ամենը նշանակում: Դա նշանակում է, որ գալակտիկաների դիտարկվող արագացված հեռացումը ամենևին էլ չի նշանակում տիեզերքի արագացված ընդլայնում:

Գալակտիկաների արագացված հեռացումն իրարից, ինչպես Էյնշտեյնն է ասում՝ "всестороннее расширение системы звезд": Իմ խորը համոզմամբ 1998թ. աստղագետների հայտնագործությունը վերաբերում է Մետազալակտիկային՝ բոլոր աստղերի, գալակտիկաների և գալակտիկաների գերկուտակումների ամբողջությունը: Իսկ գալակտիկաների այդ գերկուտակումների ընդլայնման պատճառն էլ ներսից է: Այս մասին առանձին կխոսվի:

Հիմա անդրադառնանք ընդլայնման հետ կապված մեկ այլ պրոբլեմի. դրական և բացասական զանգվածի(=էներգիայի) առաջացման, ավելացման խնդրին:

Նախ պիտի ասեմ, որ արմատորեն սխալ է տիեզերքի “տարածությունը ընդլայնվում է” արտահայտությունը: Տարածությունը, խիստ ասած, չի ընդլայնվում, այն ստեղծվում է, ձևավորվում է, կազմավորվում է բացասական ու դրական զանգված-էներգիաներով: Այն, ինչ մենք անվանում ենք կոսմոլոգիական ընդլայնում, դա տիեզերքի (Արմոնի) ներսում դրական և բացասական էներգիայի (=զանգվածի) ավելացումն է, որը հենց նշանակում է Արմոնի ներսի հարթ տարածության

⁷⁸ Эйнштейн Т1., стр.600

ձևավորում, առաջացում, կազմավորում: Այսինքն եթե մեր տիեզերքի ներկա ընդլայնված ծավալից (Մաքսիմոնից) մի հրաշքով դուրս բերվի դրական ու բացասական զանգված-էներգիաները, ապա տարածություն չի մնա որպես այդպիսին, տարածությունը կվերանա: Սա սկզբունքային հարց է. եթե գալակտիկաները իրարից հեռանում են, եթե գալակտիկաների գերկուտակումները ընդլայնվում են, ապա ուրեմն նախապես ստեղծվում, կազմավորվում է այն տարածությունը, որի մեջ ընդլայնվում են այդ օբյեկտները: Ուրեմն կոսմոլոգիական ընդլայնումը՝ տարածության ստեղծումը, ձևավորումը, կազմավորումը խստորեն կապված է դրական ու բացասական զանգվածների (էներգիաների) ավելացման, առաջացման հետ, դրանք Արմոնների մոտ փոխապայմանավորված են:

Այստեղից էլ կարևորագույն եզրակացությունը. ինչպես ընդլայնումը ունի սկիզբ և վերջ, այդպես էլ այդ երկու տեսակի զանգված-էներգիաների աճը ունի սկիզբ և վերջ: Այսինքն՝ ընդլայնմանը համաչափ ավելանում են Արմոնի դրական ու բացասական զանգվածները կամ, ավելի ճիշտ, այդ էներգիա-զանգվածների ավելացմանը համաչափ ստեղծվում, ձևավորվում, ավելանում է, (“ընդլայնվում է”) Արմոնի ներսի տարածությունը: Իսկ դա նշանակում է, որ այդ զանգվածների առաջացումը միշտ շարունակվում է, անընդհատ է կոսմ. էվոլյուցիայի ողջ ընթացքում: (Պատկերացնում եմ՝ ինչ աղմուկ կհանի իմ այս պնդումը... իմ մոտեցումը ոչ մի նմանություն չունի Հոյլի, Բոնդիի և Գոլդի մատերիայի անընդհատ ստեղծման տեսության հետ, բացի մերկ գաղափարից): Դա նշանակում է, որ նյութի առաջացումը, մատերիայի քվանտային էվոլյուցիան, աստղերի ու գալակտիկաների առաջացումն ու կազմավորումը այսօր էլ շարունակվող պրոցեսներ են:

* * *

Կոսմոլոգիական ընդլայնման հետ կապված մի կարևոր խնդիր էլ կա: Դա ֆազային անցումների հին պատկերացումն է:

Արմոնի ընդլայնմանը համընթաց T ջերմությունը ընկնում է: Արդեն գիտենք, որ Արմոնի r_n շառավիղը հակադարձ համեմատական է T_n^2 -ին՝ $r_n^2 = \frac{h^3 c^7}{G k^4 T_n^4}$: Այդ օրենքը պահպանվում և գործում է միշտ, ծավալման ողջ ընթացքում: Պարզ է, որ Արմոնի ընդլայնման ցանկացած փուլին համապատասխանում է որոշակի T ջերմություն և

ամենակարևորն այն է, որ ընդլայնման այդ փուլում Արմոնի ներսում ամենուրեք նույն T ջերմությունը չի իշխում (ինչպես ընդունված է կարծել), այլ հակառակը՝ Մետազալակտիկա-Արմոնի կենտրոնի մոտերքում ρ միջին խտությունը անասելի բարձր է և համապատասխանաբար բարձր է նաև T ջերմությունը: Իսկ կենտրոնից հեռանալիս դեպի ծայրամասերը՝ խտությունը և ջերմությունը համաչափորեն նվազում են: Սա նշանակում է, որ Մետազալակտիկայի ներսում տարբեր ρ միջին խտության ու T ջերմության շերտեր կան: Իսկ դրանից հետևում է, որ ընդլայնման պրոցեսում տեղի ունեցող ֆազային անցումները մենք իրավունք չունենք ընկալելու այնպես, ինչպես ընդունված է ժամանակակից կոսմոլոգիայում: Այդ պատկերացումները սխալ են այն իմաստով, որ յուրաքանչյուր ֆազային անցում, ընդգրկելով Մետազալակտիկայի ողջ ծավալը, ողջ զանգվածը, վերափոխում է մատերիայի, նյութի վիճակը մի նոր վիճակով և վերջ՝ նախորդ վիճակը “անհետանում է”: Օրինակ կոսմ. ընդլայնման որոշակի փուլում տիեզերքի ողջ զանգվածը իրենից ներկայացնում է քվարկ-գլյուոնային պլազմա և ծավալման հաջորդ փուլում, երբ ջերմությունը համապատասխանաբար ընկնում է, այդ քվարկ-գլյուոնային ամբողջ պլազման վերածվում է ադրոնային պլազմայի և վերջ: Ֆազային այդ անցումը ներկայանում է որպես “մեկ գործողությամբ դրամա”: Նման սխալ պատկերացումը բխում է կոսմոլոգիական սկզբունքի ֆետիշացումից: Այստեղից էլ ծագում է տեսական բնույթի այն պրոբլեմը (հիերարխիաների պրոբլեմը), որի պատասխանը մինչ օրս չեն կարողանում գտնել ֆիզիկոսները:

Արմոնների տեսությունից բխում է ֆազային անցումների նոր ընկալումը: Արմոնի ընդլայնմանը զուգընթաց տեղի է ունենում նաև դրական զանգվածի առաջացումը և զարգացումը (մատերիայի էվոյուցիայի, մատերիայի կազմակերպման տարբեր տեսակների առաջացման այդ պրոցեսը այսօր շարունակվում է մեր տիեզերքում): Ընդլայնման ընթացքում իսկապես տեղի են ունենում ֆազային անցումներ, որոնք երբեմն հանգեցնում են նյութի որակական փոփոխման, զարգացման: Այդ ֆազային անցումների ժամանակ իսկապես տեղի է ունենում մատերիայի մի վիճակից մյուսի անցում: Բայց դա չի նշանակում, որ մի վիճակից մյուսին անցումով, նախորդ վիճակը չքանում է: Իհարկե ոչ, այն շարունակում է պահպանվել, լինել, պարզապես նոր վիճակը մի նոր շերտի նման “նստում” է նախորդի վրա: Ամեն մի ֆազային անցման ժամանակ հին շերտից գոյանում է մի նոր շերտ, որը նստում է հինի վրա և այդ տարբեր

շերտերի միջև կապը չի խզվում: Ֆազային յուրաքանչյուր սպեցիֆիկ անցում ընդլայնման ընթացքում անընդհատ “աշխատում” է հին շերտից նոր շերտ մղելով որոշակի էներգիա-զանգված: Այսպես է ձևավորվում տիեզերքի խորքային բազմաշերտ կառուցվածքը, որը և ապահովում է կոսմ. ընդլայնման ժամանակի ուղղության անկասելիությունը և անդարձելիությունը: Քանզի տարբեր շերտերի միջև կապը միակողմանի է, նախորդ շերտը կարող է և ազդում է հաջորդի վրա, բայց այդ հաջորդ շերտը ֆիզիկապես չի կարող ազդել նախորդի վրա: Բայց դրանք բոլորն էլ այսօր անգամ գոյություն ունեն ընդլայնվող Արմոնի մեջ:

Չեմ կարող չնշել մի շատ կարևոր հանգամանք ևս: Ի տարբերություն հին, գլուխը կորցրած կոսմոլոգիայի, Արմոնների տեսությունը պնդում է, որ ֆազային անցումները երբեք չեն կարող ընդգրկել ընդլայնվող Արմոնի (տիեզերքի) ողջ ծավալն ու ողջ զանգվածը: Յուրաքանչյուր սպեցիֆիկ ֆազային անցում սահմանափակվում է ընդլայնման իր համապատասխան շերտով: Բացի դրանից, հնարավոր են և իրական ֆազային անցումները տիեզերքի լոկալ բաղադրիչների ՄԽ-երի և D մարմինների ներսում: Այս վերջին պնդումը շատ կարևոր է նկատի ունենալ Մետազալակտիկայի խոշորամասշտաբ կառուցվածքի ձևավորման հետ կապված հարցերը քննարկելիս:

5.3 Կոսմոլոգիական էվոլյուցիայի փուլերն ու պարբերաշրջանները

Արմոնների կոսմոլոգիական էվոլյուցիայի ողջ ընթացքը, ամբողջ ուղին պայմանականորեն կարելի է բաժանել 62 աստիճանի (Ա հաստատունի աստիճանացույցի քանակով), 12 քայլի՝ ամեն մի քայլը 5.2 աստիճանից բաղկացած, 6 ցատկի՝ ամեն մի ցատկը 10.4 աստիճանից բաղկացած կամ երկու քայլից, և երեք թռիչքից՝ ամեն մեկը 20.7 աստիճանից կամ չորս քայլից բաղկացած:

Ընդ որում.

1) աստիճանից աստիճան ընդլայնվելիս տեղի են ունենում (տիեզերքի ներսում) աննշան ֆիզիկական փոփոխություններ:

2) Քայլից քայլ անցնելիս տեղի են ունենում որոշակի նոր ֆիզիկական փոփոխություններ, նոր պրոցեսներ:

3) Ցատկից մյուս ցատկին անցնելիս արդեն տեղի են ունենում լուրջ, էական ֆիզիկական փոփոխություններ:

4) Իսկ էլ ավելի խորը, արմատական փոփոխություններ տեղի են ունենում մի թռիչքից մյուսին անցնելիս:

Հաշվարկման սկիզբը, իհարկե, դիտվում է $n=1$ արժեքը՝ էվոլյուցիայի սկիզբը՝ $t_{pl} = 10^{-43}$ վրկ:

$t_u = 10^{19}$ վրկ	$U = 10^{62}$	Կոսմ. էվոլյուցիայի ավարտը
$t_n = 10^{14}$ վրկ	$n = 10^{57}$	
$t_n = 10^9$ վրկ	$n = 10^{52}$	Միջուկի սինթեզը
$t_n = 10^4$ վրկ	$n = 10^{46,8}$	
$t_n = 10^{-2}$ վրկ	$n = 10^{41,6}$	
$t_n = 10^{-7}$ վրկ	$n = 10^{36,4}$	
$t_n = 10^{-12}$ վրկ	$n = 10^{31,2}$	Էլեկտրաթույլ միավորման սիմետրիայի խախտում
$t_n = 10^{-17}$ վրկ	$n = 10^{26}$	
$t_n = 10^{-22}$ վրկ	$n = 10^{20,8}$	
$t_n = 10^{-27}$ վրկ	$n = 10^{15,6}$	
$t_n = 10^{-33}$ վրկ	$n = 10^{10,4}$	Մեծ միավորման սիմետրիայի խախտում
$t_n = 10^{-38}$ վրկ	$n = 10^{5,2}$	
$t_{pl} = 10^{-43}$ վրկ	$n = 1$	Կոսմ. էվոլյուցիայի սկիզբը՝ դրական ու բացասական էներգիայի անընդհատ առաջացումը

6. Մեր տիեզերքի և Մետազալակտիկայի հիմնական կոմպոնենտները

6.1 Գրավիտոններ և անտիգրավիտոններ

Մետազալակտիկայի ընդլայնման ընթացքում տեղի ունեցող ֆիզիկական պրոցեսները հասկանալու համար, նախ պետք է պարզել, թե հենց սկզբից ինչ բաղադրիչներ են առաջանում ընդլայնվող ծավալի մեջ, հետո պարզել դրանց ֆիզ. բնույթը (պարամետրերը), էվոլյուցիան կամ հնարավոր փոփոխությունները, հնարավոր փոխազդեցությունները և այլն:

Արդեն պարզել ենք, որ Արմոնի ներսում թե՛ դրական, և թե՛ բացասական էներգիա-զանգվածների ամենահիմնարար քվանտը՝ $|m_k| = \frac{m_{pl}}{U} = 10^{-67} \text{գր.} = \text{const.}$ Ինչպես արդեն նշել ենք դրական զանգված-էներգիայի քվանտը անվանենք գրավիտոն՝ $m_g = 10^{-67} \text{գր.}$, իսկ բացասականինը՝ անտիգրավիտոնը $-m_{\bar{g}} = 10^{-67} \text{գր.}$: Քանի որ m_g և $m_{\bar{g}}$ հաստատուն են, ուրեմն դրանք առաջանում են ընդլայնման հենց սկզբից՝ առաջին քրոնոնին ($t = 10^{-43} \text{վրկ}$): Ընդ որում անտիգրավիտոնները առաջանում են ցրված՝ իրար վանելով, իսկ գրավիտոնները՝ խմբավորված, իրար ձգելով:

Հիշեցնեմ, որ Արմոնի դրական և բացասական էներգիա-զանգվածներն իրար հավասար են ոչ միայն ընդլայնման բոլոր փուլերում, այլև Մաքսիմոնի վիճակում.

$$m_{\eta p.} = n^2 m_g \quad m_{U(\eta p.)} = U^2 m_g = 10^{57} \text{գր.}$$

$$m_{U\bar{g}} = n^2 m_{\bar{g}} \quad m_{U(U\bar{g})} = U |m_{\bar{g}}| = 10^{57} \text{գր.}$$

Եթե դրական զանգվածը միայն ու միայն m_g -երից կազմված լիներ, նյութական ողջ բազմազանությունը, այդ թվում նաև մենք, առաջ գալու ոչ մի շանս չէինք ունենա: Շնորհիվ m_g -երի ձգողականության, դրական զանգված-էներգիան կարող է առաջ բերել որոշակի գրավիտացիոն խտացումներ. ընդ որում ոչ միայն $m_{pl} \leq m_g$ մակրոօբյեկտներ, այլև $m_{pl} \geq m_k$ միկրոօբյեկտներ: Բայց նյութական բազմազանության սկիզբը և հիմքը կազմում են ձգողականության քվանտները՝ $m_g = 10^{-67} \text{գր.} = 10^{-46} \text{էրգ}$: Դա դրական էներգիա-զանգվածի ամենափոքր բաժինն է, քանակը: Դրանք որպես այդպիսին կարող են միավորվել, բաժանվել, բայց չեն կարող ոչնչացվել կամ ստեղծվել: Դրանք, ինչպես և բացասական էներգիա-զանգվածի $m_{\bar{g}}$ քվանտները, մատերիայի համընդհանուր բաղադրիչներ են:

Այժմ կանգ առնենք $m_{\bar{g}}$ -ի որոշ հատկությունների և ֆիզ. պարամետրերի վրա: Պնդելով, որ $|m_{\bar{g}}| = 10^{-67}$ գր. = const է կոսմ. ընդլայնման ողջ ընթացքում, կարծես լուրջ հակասության ենք բախվում. մի կողմից ունենք բացասական էներգիայի $|\rho_{U\bar{t}}| = \frac{c^4 |m_{\bar{g}}^2|}{Gh^2} = 10^{-31} = \text{const}$, մյուս կողմից էլ գիտենք, որ $\rho_n = |\rho_{U\bar{t}}|$, որը նշանակում է, որ բացասական (մութ) էներգիայի խտությունը փոփոխական է: Այստեղ ոչ մի վտանգավոր հակասություն չկա, պարզապես $\rho_{U\bar{t}} = \frac{c^4 |m_{\bar{g}}^2|}{Gh^2}$ բանաձևը ֆիքսում է բացասական էներգիայի միջ. խտությունը կոսմ. էվոլյուցիայի ավարտին՝ Մաքսիմոնի վիճակում: Այսինքն $|\rho_{U\bar{t}}| = \frac{c^4 |m_{\bar{g}}^2|}{Gh^2} = |\rho_U| = \text{const}$: Բայց եթե հաշվի առնենք $|\rho_n| = |\rho_{U\bar{t}}| = \frac{|\rho_{pl}|}{n^2}$ օրենքը, ապա ուրեմն պետք է պարզենք, թե ընդլայնման ընթացքում ինչպես է փոփոխվում $\rho_{\bar{g}}$: Քանի որ $m_{\bar{g}} = 10^{-67}$ գր. = const է, ապա փոփոխական է դրա ծավալը: (Ինչպես թե, կհակաճառեն մեզ, այդպիսի չնչին քվանտը ինչպես կարող է տարածական չափեր ունենալ և ծավալ): Գիտենք $m_{\bar{g}}$ -ի $\rho_{U\bar{t}} = \rho_{m_{\bar{g}}} = 10^{-31}$ գր./սմ³ ամենափոքր միջ. խտությունը, հետևապես կարող ենք գտնել այդ խտությանը համապատասխանող ծավալը՝ $v_{\bar{g}}$: $v_{\bar{g}} = r^3 = \frac{|m_{\bar{g}}|}{|\rho_{m_{\bar{g}}}|} = \frac{10^{-67} \text{ գր.}}{10^{-31} \text{ գր./սմ}^3} = 10^{-37} \text{ սմ}^3$: Ուրեմն Արմոնի (տիեզերքի) լիաժավալ վիճակում, երբ $n=U$ և $|\rho_U| = \frac{|\rho_{pl}|}{U^2} = |\rho_{m_{\bar{g}}}| = 10^{-31} \text{ գր./սմ}^3$, անտիգրավիտոնի ծավալը հավասար է $v_{m_{\bar{g}}} = 10^{-37} \text{ սմ}^3$: Շատ հետաքրքիր է, թե այդ ծավալը ինչպես է գոյանում: Հիշենք, որ $m_{\bar{g}}$ -ն, այնուամենայնիվ, քվանտային օբյեկտ է, հետևապես դրա վերաբերմամբ ճիշտ է $l = \frac{h}{cm}$ Կոմպտոնի երկարության բանաձևը՝ $l_{\bar{g}} = \frac{h}{cm_{\bar{g}}} = \frac{h}{c \cdot 10^{-67} \text{ գր.}} = 10^{29} \text{ սմ}$: Իհարկե այդպես էլ պիտի լինեն $|m_U| = 10^{57} \text{ գր.}$ զանգվածի գրավիտացիոն շառավիղը՝ $r_U = \frac{G|m_U^2|}{c^2} = 10^{29} \text{ սմ}$, հավասար է $m_{\bar{g}} = 10^{-67} \text{ գր.}$ բացասական զանգվածի Կոմպտոն երկարությանը: Հիմա, $m_{\bar{g}}$ -ի տարածական մի պարամետրը $l_{\bar{g}} = 10^{29} \text{ սմ}$ կարող ենք տեղադրել $v_{\bar{g}} = r^3 = 10^{-37} \text{ սմ}^3$ հավասարման մեջ՝ $v_{\bar{g}} = l_{\bar{g}} \cdot r^2 = 10^{-37} \text{ սմ}^3$, որտեղից պարզվում է, որ $r_{\bar{g}}^2 = 10^{-66} \text{ սմ}^2$, այսինքն հավասար է r_{pl}^2 -ի:

Ստացվում է շատ հետաքրքիր պատկեր. անտիգրավիտոնը $r_{pl}^2 = 10^{-66} \text{ սմ}^2$ հատույթով, $l_{\bar{g}} = 10^{29} \text{ սմ}$ երկարությամբ մի գոյացություն է, որի հատույթը անփոփոխ

է, իսկ $l_{\bar{g}}$ -ն փոփոխական է՝ $r_n = l_g$: Բայց $l_{\bar{g}}$ -ն փոխվում է $l_{\bar{g}} = \frac{n^2 r_{pl}}{U}$ օրենքով, որտեղ $\left(\frac{n^2}{2}\right)$ արտահայտությունը հենց կոմպակտիֆիկացման գործակիցն է: Արմոնային թվի (Արմոնային հաստատունի և փոփոխականի) կարևոր կիրառումներից (գործառույթներից) մեկը: Ինչ միջոցով վերջապես պարզվեց, թե ընդլայնման ընթացքում անտիգրավիտոնի ծավալը (հետևապես նաև միջ. խտությունը) ինչպես է փոփոխվում. $v_{\bar{g}} = r_{pl}^2 \cdot l_{\bar{g}} = r_{pl}^2 \cdot \left(\frac{n^2 r_{pl}}{U}\right) = r_{pl}^3 \cdot \left(\frac{n^2}{U}\right)$, որից պարզ երևում է, որ $n=1$ դեպքում $v_{\bar{g}} = \frac{10^{-99}}{U} = 10^{-161} \text{սմ}^3$, իսկ $n=U$ դեպքում $v_{\bar{g}} = 10^{-99} \cdot U = 10^{-37} \text{սմ}^3$: Սա նաև նշանակում է, որ եթե ընդլայնման սկզբում անտիգրավիտոնների քանակի խտությունը հավասար էր 1սմ^3 -ում 10^{161} հատի, ապա ընդլայնման վերջում 1սմ^3 -ում 10^{37} հատի: Այսինքն Արմոնի ծավալի ընդլայնման հետ անտիգրավիտոնների քանակը թեև ավելանում է, $N_{\bar{g}} = U \cdot n$ օրենքով, սակայն $\rho_{N_{\bar{g}}}$ -ն նվազում է:

2) Անտիգրավիտոնների փոփոխվող քանակը պարզելով, մենք կարող ենք ևս հաստատել $\left(\frac{n^2}{2}\right)$ գործակցի ճշմարտացիությունը: Եվ այսպես $\rho_{N_{\bar{g}}} = \frac{N_{\bar{g}}}{V_n}$, որտեղ $N_{\bar{g}}$ անտիգրավիտոնների փոփոխվող քանակն է, իսկ V_n -ն Արմոնի ընդլայնվող ծավալը: Մեզ պետք է գտնել $N_{\bar{g}}$ -ը: Արմոնի լիաժավալ վիճակում (Մաքսիմոնի) $N_{\bar{g}}$ ֆիքսված մեծություն է. $m_{U(U\bar{E})} = U^2 m_{\bar{g}} = U^2 \cdot 10^{-67} \text{գր.} = 10^{57} \text{գր.}$ այսինքն $N_{\bar{g}} = 2^2$, երբ $n=U$: Հիմա կարող ենք ետ գնալ մինչև ընդլայնման սկիզբը, երբ $n=1$, ապա $N_{\bar{g}} = n^2$, իսկ դա նշանակում է, որ ընդլայնման սկզբում $|m_n| = n^2 m_{\bar{g}} = 1 \cdot 10^{-67} \text{գր.}$, ինչը հակասում է $|m_{n(U\bar{E})}| = m_{n(\text{դր.})} = n m_{pl} = 10^{-5} \text{գր.}$ հավասարմանը: Այսպիսով պարզ է դառնում, որ անտիգրավիտոնների քանակը $N_{\bar{g}} = n^2$ բանաձևով չի որոշվում, այլ սահմանվում է $N_{\bar{g}} = 2^2 n$ օրենքով: Ինչը նշանակում է, որ $n=1$ դեպքում ընդլայնման հենց առաջին քրոնոնին՝ $t_{pl} = 10^{-43}$ վրկ-ին, անմիջապես առաջանում են U քանակի $m_{\bar{g}}$ -եր և նույն քանակի էլ m_g գրավիտոններ, որոնց զանգվածների ընդհանուր գումարը հավասար է $m_{n(U\bar{E})} = U n \cdot m_{\bar{g}} = U \cdot 10^{-67} \text{գր.} = 10^{-5} \text{գր.}$: Իսկ երբ $n=U$, ապա $N_{\bar{g}} = 2^2$ և $m_{U(U\bar{E})} = U^2 m_{\bar{g}} = 10^{57} \text{գր.}$:

Հիմա պարզեցինք ընդլայնման ընթացքում անտիգրավիտոնների (ինչպես նաև գրավիտոնների) քանակի փոփոխման օրենքը, որը ևս արտահայտվում է Արմոնային թվով՝ Արմոնային հաստատունով և փոփոխականով՝ $N_g = 2n$:

$$\rho_{N_g^-} = \frac{N_g}{v_n} = \frac{2n}{n^3 r_{pl}^3} = \frac{2}{n^2 r_{pl}^3} \quad \text{և} \quad \text{քանի որ} \quad v_g = \frac{1}{\rho_{N_g^-}}, \quad \text{ապա տեղադրելով} \quad \rho_{N_g^-} \text{-արժեքը,}$$

կատանանք $v_g = \frac{n^2 r_{pl}^3}{2}$, որտեղ $\left(\frac{n^2}{2}\right)$ -ն կոմպակտիֆիկացման գործակիցն է:

Եվ այսպես որոշակի պատկերացում կարող ենք կազմել բացասական կամ մուրֆ էներգիայի քվանտի՝ անտիգրավիտոնի ֆիզիկական պարամետրերի ու բնութագրիչների մասին.

$$m_{\bar{g}} = \frac{m_{pl}}{U} = 10^{-67} \text{գր.} = const$$

$$E_{\bar{g}} = 10^{-46} \text{էրգ.} = const$$

$$S = r_{pl}^2 = 10^{-66} \text{սմ}^2 = const$$

Ինչ վերաբերում է ժամանակին, ապա անտիգրավիտոնն ունի $t_{\bar{g}} = \left| \frac{h}{c^2 m_{\bar{g}}} \right| = 10^{19}$ վրկ բնութագրական ժամանակ: Այն ունի նաև $t_{\delta.d.} = \frac{t_U \cdot t_{pl}}{t_{\bar{g}}} = 10^{-43}$ վրկ ծագման ժամանակ (թեև կրկնում եմ m_g -ն և $m_{\bar{g}}$ -ն չեն ոչնչանում, չեն առաջանում, կամ դրանց ոչնչացումն ու առաջացումը պայմանական է, դրանք էներգիայի ամենափոքր բաժինն են, քվանտը և որպես այդպիսիք կարող են խառնվել և նորից բաժանվել, և դա կարելի է դիտել որպես դրանց գոյության սկիզբ ու վերջ): Իմաստ ունի նաև խոսել անտիգրավիտոնի, պայմանականորեն, “կյանքի” տևողության մասին՝

$$t_{l_{\bar{g}}, t_n} = \frac{t_U^2}{t_{\delta.d.}} = 10^{81} \text{վրկ} = const :$$

Մնացած բնութագրիչները փոփոխական են.

$$l_g^- = r_{pl} \left(\frac{n^2}{2} \right),$$

$$N_g^- = 2n,$$

$$t_g^- = t_{pl} \left(\frac{n^2}{2} \right) \quad \text{սա անտիգրավիտոնի ռեալ ժամանակն է, որը} \quad l_g^- \text{-ի նման փոփոխվում}$$

է:

$$|\rho_g^-| = \rho_n = \frac{\rho_{pl}}{n^2}$$

$$|\varepsilon_g^-| = \varepsilon_n = \frac{\varepsilon_{pl}}{n^2}$$

Գրեթե նույն ֆիզ. պարամետրերով է օժտված նաև գրավիտոնը, բայց այն տարբերությամբ, որ վերջինս օժտված է ձգողականությամբ, ինչի շնորհիվ էլ խմբավորվում են՝ առաջ բերելով դրական էներգիա-զանգվածի ողջ բազմազանությունը:

Արմոնի ընդլայնվող ծավալը, ծավալի տարածությունը ստեղծվում, կազմավորվում, ձևավորվում է դրական և բացասական էներգիա-զանգվածների շնորհիվ, դրանց քվանտներով՝ m_g^- և m_g -ով: Այսինքն Արմոնի բուն ընդլայնումը հենց նրա կենտրոնից՝ Մինիմոնների դաշտից գեներացվող և մղվող բացասական ու դրական էներգիա-զանգվածն է կազմում: Գրավիտոնների և անտիգրավիտոնների քանակի համաչափ ու շարունակական ավելացումն է հենց կոսմ. ընդլայնման պատճառը: Խիստ ասած m_g^- և m_g -երի ավելացումը հենց է այդ ծավալի, այդ տարածության ստեղծումը, ձևավորումը: Երբեմն տարածության (նաև ժամանակի) մասին այնպես են խոսում ու պատկերացնում, ասես դրանք առանձին, անկախ էություններ լինեն: Բայց վաղուց հայտնի է, որ տարածություն-ժամանակը մատերիայի հատկություններն են, այն էլ էական հատկությունները և խստորեն կապված ու փոխապայմանավորված են մատերիայի մյուս հատկությունների հետ: Արդեն Էյնշտեյնի հանճարը բացահայտեց տարածություն-ժամանակի կապն ու պայմանավորվածությունը մատերիայի մեկ ուրիշ կարևոր ատրիբուտի հետ՝ էներգիա-իմպուլսի հետ: Հետևապես, երբ խոսք է գնում ֆիզ. տեսության մեջ տարածության քվանտի կամ ատոմի մասին, պետք է հստակ հասկանալ, որ դրանք պարտադիր կարգով պիտի ունենան և ունեն իրենց նյութական կրողը՝ համապատասխան էներգիա-զանգվածով: Այսինքն եթե կա որոշակի, թեկուզ չնչին տարածություն, ապա այն պիտի ունենա իր համապատասխան էներգիա-զանգվածը և հակառակը: Եթե տարածությունը զրո է, ուրեմն չկա տարածություն-ժամանակը: Սա, իմիջիայլոց, ի գիտություն Դե-Միտերի մոդելի կողմնակիցների:

Մրա հետ մեկտեղ պետք է ընդգծել ևս մի շատ կարևոր հանգամանք. տիեզերքի (Մաքսիմոնի կամ ընդլայնվող Արմոնի) ծավալը, տարածությունը (և Մինիմոնի ու Մաքսիմոնի հիմնարար տարածությունը) ձևավորված, կազմավորված է գրավիտոն-անտիգրավիտոններից, որոնց քանակը ընդլայնման ցանկացած փուլում միշտ հավասար է: Այսինքն Արմոնների տարածությունը դա հիմնարար տարածությունն է, որից դուրս ոչինչ չկա, իսկ ինչ-որ կա, գոյություն ունի (նյութական բազմազանությունը՝ դրական էներգիա-զանգվածի տարբեր կազմավորումները) լինում են միայն և միայն Արմոնների մեջ և Արմոնների միջոցով: Սա նրա համար եմ շեշտում, որ հանկարծ մտքներովս անգամ չանցնի, թե դրական զանգված-էներգիայի կազմավորումները, իրենց լոկալ տարածությամբ, կարող են գոյություն ունենալ առանց բացասական (մութ) էներգիա-զանգվածի: Դա անհնար է: Կամ մտածենք, թե Մետազալակտիկայի ռեալ, իրական տարածությունը ձևավորվում, կազմավորվում է կամ կազմված է միայն և միայն դրական էներգիա-զանգվածից ու դրա կազմավորումներից: Ոչ, բոլորովին: Եթե բացասական (մութ) էներգիա-զանգվածը չլիներ, ապա Արմոնը չէր ընդլայնվի, մեր տիեզերքը տարածություն չէր ունենա: Նույնն էլ՝ առանց դրական էներգիա-զանգվածի: Ինձ, այս առիթով, հիացնում և զարմացնում է մեծ Հեգելի այն մոտեցումը, թե մատերիայի կառուցվածքի ձևավորման գործում վանողականությունը գուցե առաջնային դեր է խաղում, քան ձգողականությունը... Իսկապես, հիմա ես է՛լ ավելի համոզված եմ, որ առանց բացասական էներգիա-զանգվածի դրական զանգված-էներգիայի կազմավորումները (մոլորակներ, աստղեր, գալակտիկաներ, մենք...) չէին կարող առաջ գալ, ստեղծվել: Իմ այս տեսակետից բխում է, որ $m_{U(\text{դր.})} = m_{U(\text{բց.})} = 10^{57} \text{գր.}$, այսինքն այն, ինչ անվանում են մութ մատերիա, ևս 10^{57}գր. զանգված պիտի ունենա⁷⁹:

Բայց մի փոքր շեղվեցի, ասելիքս տիեզերքի ծավալի, տարածության ստեղծման, կազմավորման մասին էր: Ես էլ եմ գտնում, որ այո, գոյություն ունեն տարածության

⁷⁹ Մութ մատերիա հասկացության տակ հիմնականում հասկանում են Մետազալակտիկայի մասշտաբներում գոյություն ունեցող «թաքնված զանգվածը» ... Իմ կարծիքով պետք է տարբերակել մութ մատերիայի երկու տարատեսակ. 1) աստղաֆիզիկական ՄԽ-երը, այն, ինչ ես անվանում եմ տարբեր մակարդակի D մարմիններ և ՆՄԽ-երը, որոնք ևս «անտեսանելի» են...

Ես գտնում եմ, որ հիմնական զանգվածները կենտրոնացված են դրանց մեջ...

մինիմալ բաժիններ՝ քվանտներ: Այդպես է պնդում նաև հանգույցների քվանտային գրավիտացիայի տեսությունը, ըստ որի ծավալի կամ տարածության քվանտը հավասար է r_{pl}^3 -ի և տիեզերքում այդ հանգույցների՝ քվանտների քանակը հավասար է 10^{184} -ի: Մա ձևական մոտեցում է, քանզի աչքաթող է արվում տարածության քվանտի կրողին՝ այն քվանտային մասնիկին (կազմավորմանը), որի հատկությունն է այդ ծավալը, որը այդ տարածության կրողն է: Այսինքն, եթե տարածության քվանտը՝ մինիմալ ծավալը r_{pl}^3 -ն է, ապա պիտի նշենք, որ այդ ծավալի կրողը m_{pl} զանգվածն է, հետևապես եթե Մետազալակտիկայի ծավալը մոտավորապես 10^{184} տարածության քվանտից է բաղկացած, ուրեմն $m_{in} = 10^{184} \cdot m_{pl} = 10^{180}$ գր., ինչը հակասում է ունեցած տվյալներին:

Այսպես $v_n = n^3 r_{pl}^3$ ձևականորեն ճիշտ է, բայց այդ հավասարումը չի արտահայտում տարածության քվանտների ռեալ քանակը և այդ քվանտների ռեալ ծավալը, որը, իմիջիայլոց, փոփոխական մեծություն է՝ ի տարբերություն անփոփոխ $r_{pl}^3 = const.$ -ի: Ես եզրակացնում եմ, որ տարածությունը ձևավորում, կազմավորում են գրավիտոններն ու անտիգրավիտոնները: Այսինքն դրանց ծավալն է Արմոնի՝ Մետազալակտիկայի տարածության մինիմալ բաղադրիչը: Հետևապես ճիշտ կլինի $v_n = N_g^- \cdot v_g^- = 2 n v_g^-$ բանաձևը, որից երևում է, որ և՛ N_g^- , և՛ v_g^- փոփոխականներ են, և ամենակարևորը՝ մեր տիեզերքի ծավալը բաղադրված է նույնքան տարածության քվանտներից, որքան m_g^- -ից կազմված է մեր տիեզերքի $m_{U(Fg.)}$ -ն՝ $\frac{v_2}{v_g^-} = 2^2 = \frac{m_e}{m_g^-}$:

Նույնն էլ գրավիտոններին է վերաբերում: Այն տարբերությամբ, որ գրավիտոնները խմբավորվում են տարբեր տեսակի գրավիտացիոն խտացումների մեջ և դրանց միջև առաջացող ձգողականության միջոցով ձևավորում են տարածության լոկալ կորություններ... Մի խոսքով տիեզերքի տարածությունը, ծավալը հավասար է $v_n = U n \cdot v_g^-$:

Մնում է ավելացնել, որ գրավիտոնի զանգվածը կապված է m_k , m_{Uv} և m_n հետ հետևյալ բանաձևերով՝

$$m_g = \frac{m_k^2}{m_{pl}} \cdot \left(\frac{n}{U}\right) = 10^{-67} \text{գր.} = const$$

$$m_g = \frac{m_{pl}^3}{m_{UW}^2} \cdot \left(\frac{n}{U}\right) = const$$

$$m_g = \frac{m_{pl}^2}{m_n} \cdot \left(\frac{n}{U}\right) = const$$

$$m_g^2 = \frac{m_n}{U \cdot n} \cdot \frac{m_{pl}}{U} = const$$

6.2 Բնութագրական էլեմենտար մասնիկ

Արմոնների ներսում կոսմ. էվոլյուցիայի ժամանակ դրական էներգիա-զանգվածից գոյանում են տարբեր կազմավորումներ, դրանցից հիմնականներն են քվանտային մասնիկներն ու սև խոռոչները: Ինչպես արդեն ասվել է, քվանտային էլ. մասնիկները, իրենց բոլոր տարբերիչ առանձնահատկություններով հանդերձ, ունեն ընդհանուր հատկություններ.

1) նախ և առաջ, բոլոր էլ. մասնիկները օժտված են դրական էներգիա-զանգվածով, այսինքն ենթակա են գրավիտացիայի:

2) Դրանք բոլորը քվանտային բնույթ ունեն, այսինքն՝ $m_k \leq m_{pl}$ (կամ $E_k \leq E_{pl}$) գոյացություններ են:

3) Կոսմ. ընդլայնման յուրաքանչյուր մակարդակին համապատասխանող դրական էներգիա-զանգվածի միջին բաշխվածությունը արտահայտող քվանտներն են, այդ իսկ պատճառով դրանց անվանում եմ էվոլյուցիայի յուրաքանչյուր մակարդակի բնութագրական էլ. մասնիկներ, որոնց $\rho_k = \rho_n$ միշտ՝ դրանից բխող հետևություններով հանդերձ:

4) Այդ ընդհանրացված բնութագրական քվանտային մասնիկն օժտված է ընդհանուր օրինաչափություններով. կոսմ. ընդլայնման

ընթացքում դրա $m_k = \frac{m_{pl}}{\sqrt{n}}$ փոփոխվում է, և ընդհանրապես դրա բոլոր ֆիզ.

պարամետրերը զարմանալիորեն կապված ու փոխապայմանավորված են ոչ միայն ընդլայնվող տիեզերքի փոփոխվող ֆիզ. պարամետրերի հետ, այլև Արմոնի ներսում առաջացող ՄԽ-երի (նախնական ՄԽ-ի) հետ:

Այստեղ պետք է ընդգծել, որ բնութագրական քվանտային մասնիկների նշված օրինաչափություններից աննշան շեղումները կապված են էլ. մասնիկների ձեռք բերած սպեցիֆիկ առանձնահատկությունների (քվանտային թվերի) հետ:

Հիմնական բնութագրիչները

$$m_k = \frac{h}{cr_k} \quad r_k = \frac{h}{cm_k} \quad t_k = \frac{h}{c^2 m_k}$$

$$m_k = \frac{h}{c^2 t_k} \quad r_k = ct_k \quad t_k = \frac{r_k}{c}$$

$$m_k^4 = \frac{h^3 \rho_k}{c^3} \quad r_k^4 = \frac{h}{c \rho_k} \quad t_k^4 = \frac{h}{c^5 \rho_k}$$

$$m_k = \frac{E_k}{c^2} \quad r_k = \frac{hc}{E_k} \quad t_k = \frac{h}{E_k}$$

$$m_k = \frac{kT_k}{c^2} \quad r_k = \frac{hc}{kT_k} \quad t_k = \frac{h}{kT_k}$$

$$\rho_k = \frac{c^3 m_k^4}{h^3} \quad E_k = m_k c^2 \quad T_k = \frac{c^2 m_k}{k}$$

$$\rho_k = \frac{h}{cr_k^4} \quad E_k = \frac{hc}{r_k} \quad T_k = \frac{hc}{kr_k}$$

$$\rho_k = \frac{h}{c^5 t_k^4} \quad E_k = \frac{h}{t_k} \quad T_k = \frac{h}{kt_k}$$

$$\rho_k = \frac{E_k^4}{h^3 c^5} \quad E_k^4 = h^3 c^5 \rho_k \quad T_k^4 = \frac{h^3 c^5 \rho_k}{k}$$

$$\rho_k = \frac{k^4 T_k^4}{h^3 c^5} \quad E_k = kT_k \quad T_k = \frac{E_k}{k}$$

Սրանք բնութագրական քվանտային մասնիկների հիմնական ֆիզիկական պարամետրերը և դրանց փոխհարաբերություններն ու փոխադասարկվածություններն արտահայտող օրենքներն են: Իհարկե կան բազում քվանտային երևույթներ և պրոցեսներ, որոնց նկարագրությունը ենթադրում է այս օրենքներից որոշակի շեղումներ՝ կախված որոշակի պայմաններից ու հանգամանքներից, էլ. մասնիկների ձեռք բերած քվանտային սպեցիֆիկ առանձնահատկություններից: Սակայն այս հիմնական, բազային օրենքներն ու

օրինաչափությունները սահմանում են քվանտային այդ միկրոօբյեկտների հիմնական ֆիզ. պարամետրերի միջև կայուն, անփոփոխ, հաստատուն կախումներ՝

$$m_k r_k = \frac{h}{c} = \text{const}$$

$$m_k t_k = \frac{h}{c^2} = \text{const}$$

$$\frac{m_k^4}{\rho_k} = \frac{h^3}{c^3} = \text{const}$$

$$\frac{m_k}{E_k} = \frac{1}{c^2} = \text{const}$$

$$\frac{m_k}{T_k} = \frac{k}{c^2} = \text{const}$$

$$\frac{\rho_k}{E_k^4} = \frac{1}{h^3 c^5} = \text{const}$$

$$\frac{\rho_k}{T_k^4} = \frac{k^4}{h^3 c^5} = \text{const}$$

$$r_k^4 \rho_k = \frac{h}{c} = \text{const}$$

$$\frac{r_k}{t_k} = c = \text{const}$$

$$r_k E_k = hc = \text{const}$$

$$r_k T_k = \frac{hc}{k} = \text{const}$$

$$\frac{E_k}{T_k} = k = \text{const}$$

$$t_k^4 \rho_k = \frac{h}{c^5} = \text{const}$$

$$t_k E_k = h = \text{const}$$

$$t_k T_k = \frac{h}{k} = \text{const}$$

Այստեղ ես ոչ մի նոր բան չեմ բացահայտել:

* * *

Բնութագրական քվանտային մասնիկի պարամետրերի և Արմոնի (տիեզերքի) փոփոխական պարամետրերի փոխադարձ կապն ու պայմանավորվածությունը:

Ինչպես արդեն ասել եմ, Արմոնի ընդլայնման ցանկացած փուլում, Արմոնի տվյալ ծավալի դրական զանգվածի (էներգիայի) միջին խտությունը հավասար է ընդլայնման տվյալ մակարդակի բնութագրական մասնիկի միջին խտությանը՝ $\rho_n = \rho_k$ կամ

$\varepsilon_n = \varepsilon_k$ և որ $\rho_n = \frac{c^6}{G^3 m_n^2}$ ու $\rho_k = \frac{c^3 m_k^4}{h^3}$ բանաձևերի հավասարեցումից ստացել ենք

$m_n^2 = \frac{h^3 c^3}{G^3 m_k^4}$, որը $m_n = \frac{m_{pl}^3}{m_k^2}$ օրենքն է: Ընդհանրապես $\rho_n = \rho_k$ հավասարության

հիման վրա կարելի է ստանալ բոլոր հիմնական պարամետրերի փոխհարաբերությունները. n=Ա դեպքում

$$m_k^2 = \frac{m_{pl}^3}{m_n}$$

$$m_k = \frac{m_n}{2\sqrt{2}}$$

$$m_k = \frac{m_{pl}}{\sqrt{2}}$$

$$m_2 = \frac{m_2}{2\sqrt{2}}$$

$$m_2 = \frac{m_{pl}}{\sqrt{2}}$$

$$\begin{aligned}
r_k^2 &= r_n r_{pl} & r_k &= \frac{r_n}{\sqrt{2}} & r_k &= \sqrt{2} r_{pl} \\
t_k^2 &= t_n t_{pl} & t_k &= \frac{t_n}{\sqrt{2}} & t_k &= \sqrt{2} t_{pl} \\
\rho_k &= \rho_n & \rho_k &= \rho_n = \frac{\rho_{pl}}{2} \\
E_k^2 &= \frac{E_{pl}^3}{E_n} & E_k &= \frac{E_n}{2\sqrt{2}} \left(E_k = E_n' \right) & E_k &= \frac{E_{pl}}{\sqrt{2}} \\
T_k^2 &= \frac{T_{pl}^3}{T_n} & T_k &= \frac{T_n}{2\sqrt{2}} \left(T_k = T_n' \right) & T_k &= \frac{T_{pl}}{\sqrt{2}}
\end{aligned}$$

Ուշադիր նայեք այս հավասարումներին, **սրանք այն օրենքներն են, որոնց մասին երազել են ֆիզիկոսների մի քանի սերունդ**. ինչպես ասում էր իմ մեծ հայրենակիցը՝ Գր. Նարեկացին. «փոքր ու չնչին բաներից մեծը ճանաչենք»: Իհարկե մեծ հետաքրքրություն է ներկայացնում բնութագրական մասնիկի յուրաքանչյուր պարամետրի հարաբերումը Արմոնի դրական կոմպոնենտի բոլոր պարամետրերին, բերեմ մի քանիսի օրինակները.

$$\begin{aligned}
m_k^2 &= \frac{m_{pl}^3}{m} & r_k^2 &= r_n r_{pl} & t_k^2 &= t_n t_{pl} \\
m_k^4 &= \frac{h^3}{G c r_n^2} & r_k^4 &= \frac{G^3 h m_n^2}{c^7} & t_k^4 &= \frac{G^3 h m_n^2}{c^{11}} \\
m_k^4 &= \frac{h^3}{G c^3 t_n^2} & r_k^4 &= \frac{h G t_n^2}{c} & t_k^4 &= \frac{h G r_n^2}{c^7} \\
m_k^4 &= \frac{h^3 \rho_n}{c^3} & r_k^4 &= \frac{h}{c \rho_n} & t_k^4 &= \frac{h}{c^5 \rho_n} \\
m_k^4 &= \frac{h^3 c^7}{G^3 E_n} & r_k^4 &= \frac{G^3 h E_n^2}{c^{11}} & t_k^4 &= \frac{G^3 h E_n^2}{c^{15}} \\
m_k^4 &= \frac{h^3 c^7}{G^3 k T_n} & r_k^4 &= \frac{G^3 h k^2 T_n^2}{c^{11}} & t_k^4 &= \frac{G^3 h k^2 T_n^2}{c^{15}} \\
\rho_k &= \rho_n \quad \left(E_k^2 = \frac{E_{pl}^3}{E_n} \right) & E_k^4 &= \frac{h^3 c^{15}}{G^3 E_n^2} & T_k^4 &= \frac{h^3 c^{15}}{G^3 k^6 T_n^2} \left(T_k^2 = \frac{T_{pl}^3}{T_n} \right) \\
\rho_k &= \frac{c^6}{G^3 m_n^2} & E_k^4 &= \frac{h^3 c^7}{G r_n^2} & T_k^4 &= \frac{h^3 c^{11}}{G^3 k^4 m_n^2}
\end{aligned}$$

$$\begin{array}{lll}
\rho_k = \frac{c^2}{Gr_n^2} & E_k^4 = \frac{h^3 c^{11}}{G^3 m_n^2} & T_k^4 = \frac{h^3 c^7}{Gk^4 r_n^2} \\
\rho_k = \frac{1}{Gt_n^2} & E_k^4 = \frac{h^3 c^5}{Gt_n^2} & T_k^4 = \frac{h^3 c^5}{Gk^4 t_n^2} \left(\begin{array}{l} T_k = T_n' \\ T_k^2 = \frac{10^{20}}{t_n} \end{array} \right) \\
\rho_k = \frac{c^{10}}{G^2 E_n^2} & E_k^4 = h^3 c^5 \rho_n & T_k^4 = \frac{h^3 c^5 \rho_n}{k^4} \\
\rho_k = \frac{c^{10}}{G^2 k T_n^2} & E_k^4 = \frac{h^3 c^{15}}{G^3 k^2 \cdot T_n^2} & T_k^4 = \frac{h^3 c^{15}}{G^3 k^4 \cdot E_n^2}
\end{array}$$

Պարամետրերի, բանաձևերի հետաքրքիր շրջապտույտ է ստացվում, ինչպես կասեր Անաքսագորը՝ ամեն ինչ կապված է ամեն ինչի հետ: Հետևապես ամեն ինչ կարելի է սահմանել, որոշել, ճանաչել ամեն ինչի միջոցով: Իսկ միթե դրան չի ձգտում Մարդը:

Իրավունք ունեմ վստահորեն պնդելու, որ վերը բերած օրենքներն ու օրինաչափությունները, մինչ իմ հայտնաբերելը, արդի ֆիզիկայի և կոսմոլոգիայի մեջ

գիտակցված ու հայտնագործված չէին: Բացառությամբ $t^2 = \frac{1}{\rho G}$ և $T^2 = \frac{10^{20}}{t}$

տարբերակների, որոնք մինչ օրս գիտակցվում են որպես Տիեզերքի «տարիքի» և միջին խտության ու միջին ջերմության փոխհարաբերությունը արտահայտող բանաձևեր, բայց իրականում դրանք ևս արտահայտում են մեր Մետազալակտիկայի «տարիքի» և նրա հիմնարար բաղադրիչի՝ բնութագրական քվանտային մասնիկի միջին խտության և ջերմության փոխհարաբերությունը: Եվ քանի որ $\rho_k = \rho_n$ և $T_k = T_n'$, այդ իսկ պատճառով գիտնականների հաշվարկներին նպաստել են, չեն խանգարել այդ բանաձևերը, որոնք դուրս են բերվել փորձնական եղանակով: Մինչ օրս չկա հստակ պատկերացումը այն բանի, որ էլ. մասնիկը կարող է ունենալ զանգվածի կամ էներգիայի խտություն, որը կարող է համընկնել և համընկնում է տիեզերքի էվոլյուցիայի կոնկրետ, որոշակի մակարդակի ρ_n կամ ε_n -ին:

Այս օրենքների բլոկը հնարավորություն է տալիս կապելու միկրոաշխարհը մեզաաշխարհի հետ, մեզա և միկրո օբյեկտներն ու դրանց պարամետրերը, գրավիտացիան ու քվանտային երևույթները:

Ընդհանրապես կարծում եմ՝ ցանկացած ֆիզ. սիստեմ, նրա պարամետրերը, ֆիզիկական հատկությունները ուսումնասիրելիս, անհրաժեշտ է (ինչպես

սովորեցնում է Համակարգերի ընդհանուր տեսությունը) դրանք դիտարկել առնվազն երկու կտրվածքով, երկու տեսանկյունից. 1) տվյալ սիստեմի հիմնարար բաղադրիչների ու դրանց ֆիզ. պարամետրերի հարաբերությամբ և 2) “մեծ” սիստեմի, որի հիմնարար բաղադրիչն է ուսումնասիրվող օբյեկտը, ու նրա պարամետրերի հարաբերությամբ:

Բերենք կոսմ. էվոլյուցիայի ընթացքում բնութագրական քվանտային մասնիկի պարամետրերի փոփոխման թվային արժեքների աղյուսակը.

n	m	m	r _n	r _κ	t _n	t _κ	ρ	ρ	E	E _n	E	T	T	T
	n	κ					n	κ	n	'	κ	n	n'	κ
1 0 ⁶²	1 0 ⁵⁷ գր.	1 0 ⁻³⁶ գր.	10 ² սմ	10 ⁻² սմ	10 ¹ վրկ	10 ⁻¹² վրկ	1 0 ⁻³¹	1 0 ⁻³¹	1 0 ⁷⁸	10 ⁻ 15 էրգ	1 0 ⁻¹⁵ էրգ	1 0 ⁹³	1 0 ⁰	1 0 ⁰
1 0 ⁵²	1 0 ⁴⁷ գր.	1 0 ⁻³¹ գր.	10 ¹ սմ	10 ⁻⁷ սմ	10 ⁹ վրկ	10 ⁻¹⁷ վրկ	1 0 ⁻¹⁰	1 0 ⁻¹⁰	1 0 ⁶⁸	10 ⁻ 10 էրգ	1 0 ⁻¹⁰ էրգ	1 0 ⁸³	1 0 ⁶	1 0 ⁶
1 0 ⁴²	1 0 ³⁷ գր.	1 0 ⁻²⁶ գր.	10 ⁹ սմ	10 ⁻¹² սմ	10 ⁻ 1 վրկ	10 ⁻²² վրկ	1 0 ¹⁰	1 0 ¹⁰	1 0 ⁵⁸	10 ⁻ 5 էրգ	1 0 ⁻⁵ էրգ	1 0 ⁷³	1 0 ¹¹	1 0 ¹¹
1 0 ³¹	1 0 ²⁶ գր.	1 0 ⁻²¹ գր.	10 ⁻ 2 սմ	10 ⁻¹⁷ սմ	10 ⁻ 12 վրկ	10 ⁻²⁷ վրկ	1 0 ³¹	1 0 ³¹	1 0 ⁴⁷	10 0 էրգ	1 0 ⁰ էրգ	1 0 ⁶²	1 0 ¹⁶	1 0 ¹⁶
1 0 ²¹	1 0 ¹⁶ գր.	1 0 ⁻¹⁵ գր.	10 ⁻ 12 սմ	10 ⁻²² սմ	10 ⁻ 22 վրկ	10 ⁻³² վրկ	1 0 ⁵¹	1 0 ⁵¹	1 0 ³⁷	10 5 էրգ	1 0 ⁵ էրգ	1 0 ⁵²	1 0 ²¹	1 0 ²¹
1 0 ¹⁰	1 0 ⁵ գր.	1 0 ⁻¹⁰ գր.	10 ⁻ 23 սմ	10 ⁻²⁸ սմ	10 ⁻ 33 վրկ	10 ⁻³⁸ վրկ	1 0 ⁷³	1 0 ⁷³	1 0 ²⁶	10 11 էրգ	1 0 ¹¹ էրգ	1 0 ⁴¹	1 0 ²⁶	1 0 ²⁶
1	1 0 ⁻⁵ գր.	1 0 ⁻⁵ գր.	10 ⁻ 33 սմ	10 ⁻³³ սմ	10 ⁻ 43 վրկ	10 ⁻⁴³ վրկ	1 0 ⁸³	1 0 ⁸³	1 0 ¹⁶	10 16 էրգ	1 0 ¹⁶ էրգ	1 0 ³¹	1 0 ³¹	1 0 ³¹

Ինչպես երևում է աղյուսակից՝ $n=Ա$ դեպքում $m_k = 10^{-15}$ էրգ, և այդ բնութագրական քվանտային մասնիկի բոլոր պարամետրերը համընկնում են փորձով հայտնագործած ռելիկտային էլ. մագնիսական ճառագայթման քվանտին՝

ռելիկտային ֆոտոնին: Մի՞թե հրաշք չէ այդ ֆոտոնի պարամետրերով Մետազալակտիկայի գլոբալ պարամետրերը սահմանելու, որոշելու հնարավորությունը: Զարմանալին այն է, որ այդ հնարավորությունից 1965թ.-ից ի վեր չեն օգտվել գիտնականները:

* * *

Բնութագրական քվանտային մասնիկի և նախնական սև անցքերի (չեմ սիրում «խոռոչ» բառը) պարամետրերի կախումը:

Այսօրվա դրությամբ սև անցքերի մասին այնքան շատ է գրվել և ասվել, բայց հատկապես այսպես կոչված նախնական սև անցքերի մասին այդպես էլ անհայտ է մնում, թե ինչու են դրանք առաջանում, չէ որ Բնությունը ավելորդ տեղը մատերիայի տեսակ չի ստեղծում, ուրեմն այդ ՆՄԽ-երը անհրաժեշտաբար են առաջանում տիեզերքի էվոլյուցիայի ընթացքում, ինչ-որ խիստ կարևոր ֆունկցիա են կատարում այդ կոսմ. էվոլյուցիայի ընթացքում: Մի խոսքով այդ մասին հանգամանորեն կխոսենք հաջորդ, առանձին պարագրաֆում, իսկ այստեղ ուզում եմ պարզապես ընդգծել, որ Արմոնի ընդլայնվող ծավալում՝ նրա դրական կոմպոնենտի կարևոր հիմնարար բաղադրիչներից է ՆՄԽ-ն: Այնպես որ դրական էներգիա-զանգվածը երկու հիմնարար բաղադրիչ ունի՝ բնութագրական քվանտային մասնիկը և նախնական սև խոռոչը: Ինչպես երևում է ֆիզիկական երկու անկախ, ինքնուրույն կոնցեպցիաների բաժանել է ոչ միայն այդ գիտության պատմական զարգացման ընթացքը, այլև Բնությունը: Սակայն նույն ինքը, նորին մեծությունն բնությունը ոչ միայն առանձնացրել է այդ երկու տրամագծորեն իրարից տարբեր գոյացությունները, այլև խստորեն սահմանել դրանց փոխադարձ կապն ու փոխապայմանավորվածությունը, դրանց ոչ միայն հակադրությունը, այլև միասնությունը՝ ինչը դրսևորվելու է գրավիտացիայի և քվանտային երևույթների միասնության մեջ: Այս առումով անուրանալի է Ս. Հոկինգի վաստակը ՄԽ-ի “քվանտային գոլորշացման երևույթի” տեսական հիմնավորման գործում: Գրավիտացիայի քվանտային այդ էֆեկտի հայտնագործումը, փաստորեն, առաջին ծիծեռնակն էր ՄԽ-ի և էլ. մասնիկների պարամետրերի միջև կախումները հայտնաբերելու ասպարեզում: Ս. Հոկինգը հաստատեց, որ ՄԽ-ն պետք է ջերմային ճառագայթներ արձակի, որի ջերմությունը հավասար է.

$$T_{\mathcal{E},\mathcal{A}} = \frac{hc^3}{8\pi GkM_{\text{U}\mathbb{U}}}$$

Ընդամենը այսքանը: Ցավոք, այդ օրենքից ոչ-ոք, նույնիսկ հեղինակը, օգտակար հետևություններ չարեցին: Մինչդեռ դա (այդ օրենքը) նշանակում է, որ ՆՄԽ-ն ճառագում է m_k -եր՝ քվանտային մասնիկներ և արտահայտում է ՆՄԽ-ի զանգվածի ու ճառագվող քվանտային մասնիկի T_k ջերմության փոխհարաբերությունը՝

$$T_k = \frac{hc^3}{Gkm_{\text{U}\mathbb{U}}} \text{ (ըստ էության, առանց } 8\pi \text{ գործակիցների):}$$

Ս. Հոկինգի այդ օրենքը բավական է, որ դրանից դուրս բերենք ՆՄԽ-երի և բնութագրական քվանտային մասնիկների բոլոր պարամետրերի կախումները:

$m_k = \frac{m_{pl}^2}{m_{\text{U}\mathbb{U}}}$	$r_k = r_{\text{U}\mathbb{U}}$	$t_k = t_{\text{U}\mathbb{U}}$
$m_k = \frac{h}{cr_{\text{U}\mathbb{U}}}$	$r_k = ct_{\text{U}\mathbb{U}}$	$t_k = \frac{r_{\text{U}\mathbb{U}}}{c}$
$m_k = \frac{h}{c^2 t_{\text{U}\mathbb{U}}}$	$r_k = \frac{Gm_{\text{U}\mathbb{U}}}{c^2}$	$t_k = \frac{Gm_{\text{U}\mathbb{U}}}{c^3}$
$m_k^2 = \frac{h^2 G\rho_{\text{U}\mathbb{U}}}{c^4}$	$r_k^2 = \frac{c^2}{G\rho_{\text{U}\mathbb{U}}}$	$t_k^2 = \frac{1}{G\rho_{\text{U}\mathbb{U}}}$
$m_k = \frac{hc^3}{GE_{\text{U}\mathbb{U}}}$	$r_k = \frac{GE_{\text{U}\mathbb{U}}}{c^4}$	$t_k = \frac{GE_{\text{U}\mathbb{U}}}{c^5}$
$m_k = \frac{hc^3}{GkT_{\text{U}\mathbb{U}}}$	$r_k = \frac{GkT_{\text{U}\mathbb{U}}}{c^4}$	$t_k = \frac{GkT_{\text{U}\mathbb{U}}}{c^5}$
$\rho_k = \frac{\rho_{pl}^2}{\rho_{pl}}$	$E_k = \frac{E_{pl}^2}{E_{\text{U}\mathbb{U}}}$	$T_k = \frac{T_{pl}^2}{T_{\text{U}\mathbb{U}}}$
$\rho_k = \frac{c^7 h}{G^4 m_{\text{U}\mathbb{U}}^4}$	$E_k = \frac{hc^3}{Gm}$	$T_k = \frac{hc^3}{Gkm_{\text{U}\mathbb{U}}}$
$\rho_k = \frac{h}{cr_{\text{U}\mathbb{U}}^2}$	$E_k = \frac{hc}{r_{\text{U}\mathbb{U}}}$	$T_k = \frac{hc}{kr_{\text{U}\mathbb{U}}}$
$\rho_k = \frac{h}{c^5 t_{\text{U}\mathbb{U}}^4}$	$E_k = \frac{h}{r_{\text{U}\mathbb{U}}}$	$T_k = \frac{h}{kt_{\text{U}\mathbb{U}}}$
$\rho_k = \frac{hc^{15}}{G^2 E_{\text{U}\mathbb{U}}^2}$	$E_k^2 = h^2 G\rho_{\text{U}\mathbb{U}}$	$T_k = \frac{h^2 G\rho_{\text{U}\mathbb{U}}}{k}$
$\rho_k = \frac{hc^{15}}{G^2 k^4 T_{\text{U}\mathbb{U}}^4}$	$E_k = \frac{hc^5}{GkT_{\text{U}\mathbb{U}}}$	$T_k = \frac{hc^5}{GkE_{\text{U}\mathbb{U}}}$

Այսպիսով, ընդլայնման յուրաքանչյուր մակարդակին համապատասխանող ՆՄԽ-ն ճառագում է, արձակում է այդ մակարդակին համապատասխանող բնութագրական քվանտային մասնիկներ: Բերեմ դրա աղյուսակը.

n	m_n գր.	$m_{\text{ՄԽ}}$ գր.	m_k գր.	$r_{\text{ՄԽ}}$ սմ	r_k սմ	$t_{\text{ՄԽ}}$ վրկ	t_k վրկ
10^{62}	10^{57}	10^{26}	10^{-36}	10^{-2}	10^{-2}	10^{-12}	10^{-12}
10^{52}	10^{47}	10^{21}	10^{-31}	10^{-7}	10^{-7}	10^{-17}	10^{-17}
10^{42}	10^{37}	10^{16}	10^{-26}	10^{-12}	10^{-12}	10^{-22}	10^{-22}
10^{31}	10^{26}	10^{10}	$10^{-20,5}$	10^{-18}	10^{-18}	10^{-28}	10^{-28}
10^{21}	10^{16}	10^5	10^{-15}	10^{-23}	10^{-23}	10^{-33}	10^{-33}
10^{10}	10^5	10^0	10^{-10}	10^{-28}	10^{-28}	10^{-38}	10^{-38}
10^0	10^{-5}	10^{-5}	10^{-5}	10^{-33}	10^{-33}	10^{-43}	10^{-43}

$\rho_{\text{ՄԽ}}$ գր./ սմ ³	ρ_k գր./ սմ ³	$\rho_{\text{ՄԽ}'}$ գր./ սմ ³	$E_{\text{ՄԽ}}$ էրգ	E_k էրգ	$T_{\text{ՄԽ}}$ K	T_k K	$N_{\text{ՄԽ}} = \sqrt{n}$	$N_k = \sqrt{n}$
10^{31}	10^{-31}	10^{-31}	10^{47}	10^{-15}	10^{63}	10^0	10^{31}	10^{93}
10^{41}	10^{-10}	10^{-10}	10^{42}	10^{-10}	10^{58}	10^6	10^{26}	10^{78}
10^{51}	10^{10}	10^{10}	10^{31}	10^{-5}	10^{53}	10^{11}	10^{21}	10^{63}
10^{62}	10^{31}	10^{31}	10^{31}	10^{-10}	10^{47}	10^{16}	$10^{15,5}$	$10^{46,6}$
10^{72}	10^{51}	10^{51}	10^{26}	10^5	10^{42}	10^{21}	$10^{10,3}$	$10^{31,5}$
10^{83}	10^{73}	10^{73}	10^{21}	10^{11}	10^{36}	10^{26}	10^5	10^{15}
10^{93}	10^{93}	10^{93}	10^{16}	10^{16}	10^{31}	10^{31}	10^1	10^1
							$N_{\text{ՄԽ}} = \sqrt{n}$	$N_k = n\sqrt{n}$

Ցանկացած մակարդակի ՆՄԽ-ն ճառագում է $m_k = \frac{m_{pl}^2}{m_{U\chi}}$ էլ. մասնիկներ, բայց կլանում է դրանից մեծ էներգիա(զանգված) ունեցող մասնիկներ: Կլանման սահմանագիծը որոշվում է $m_k^2 = \frac{m_{pl}^3}{m_{U\chi}}$ բանաձևով: Օրինակ. $n=U$ դեպքում. $m_{U\chi} = 10^{26}$ գր., որը ճառագում է $m_k = 10^{-36}$ գր. էլ. մասնիկներ (ամենայն հավանականությամբ՝ ռելիկտային նեյտրինո), բայց կլանում է $m_k = 10^{-21}$ գր. $> m_k > 10^{-36}$ գր. մասնիկներ:

n	$m_{U\chi}$ գր.	m_k գր.	$m_{k'}$ գր.	$\rho_{U\chi}$ գր./ս ս ³	$\rho_{U\chi'}$ գր./ս ս ³	ρ_k գր./ս ս ³	$\rho_{k'}$ գր./ս ս ³
10^{62}	10^{26}	10^{-36}	10^{-21}	10^{31}	10^{-31}	10^{-31}	10^{31}
10^{52}	10^{21}	10^{-31}		10^{41}	10^{-10}	10^{-10}	
10^{42}	10^{16}	10^{-26}	10^{-15}	10^{51}	10^{10}	10^{10}	10^{51}
10^{31}	10^{10}	10^{-21}		10^{62}	10^{31}	10^{31}	
10^{21}	10^5	10^{-15}	10^{-10}	10^{72}	10^{51}	10^{51}	10^{72}
10^{10}	10^1	10^{-10}		10^{83}	10^{73}	10^{73}	
1	10^{-5}	10^{-5}	10^{-5}	10^{93}	10^{93}	10^{93}	10^{93}

Պարբերական օրինաչափություններ:

Կոսմոլոգիական ընդլայնման հետ, ինչպես տեսանք, խստորեն կապված է թե՛ ՆՄԽ-երի էվոլյուցիան, թե՛ բնութագրական քվանտային մասնիկների էվոլյուցիան, թե՛ դրանց էներգիա-զանգվածների փոփոխումը, և թե՛, ինչպես ցույց կտրվի, դրանց $N_{U\chi}$ և N_k քանակների փոփոխությունը: Այդ կախումը խիստ օրենք է և բացառում է, ժխտում է ինֆլացիոն տեսության հիպերբոլացված պատկերացումները հիմքից, արմատից: ՆՄԽ-երի և k -երի ֆիզիկական պարամետրերի փոփոխման այդ համաչափ օրինաչափությունները ունեն (դրսևորում են) բացահայտ նկատելի պարբերականություն: Կոսմ. ընդլայնման կամ n Արմոնային փոփոխականի աճի յուրաքանչյուր ցատկին ($10^{10.4}$ աստիճանին) տեղի է ունենում բնութագրական քվանտային մասնիկների էական փոփոխություն. դրանց էներգիա-զանգվածը նվազում է $10^{5.2}$ անգամ, այսինքն տեղի է ունենում կարևոր իրադարձություն

քվանտային էվոյուցիայի առումով, որը զուգակցվում է, անշուշտ, գրավիտացիոն պրոցեսներով (ՆՄԽ-երի մասնակցությամբ): Եվ այդպես $1 \leq n \leq 2$ ողջ ընթացքում:

6.3 Նախնական սև խոռոչներ

Արմոնի կոսմ. ընդլայնման պրոցեսում առաջանում են ոչ միայն բնութագրական քվանտային մասնիկներ, այլև նախնական սև խոռոչներ⁸⁰: Այսինքն ընդլայնվող Արմոնի կառուցվածքային բաղադրիչներն են թե՛ քվանտային մասնիկները, և թե՛ գրավիտացիոն խտացումները: (Խիստ ասած, վերջին հաշվով թե՛ քվանտային մասնիկները, և թե՛ ՄԽ-ը, բոլորն էլ գրավիտացիոն խտացումներ են, քանզի, ի վերջո, կազմված են $m_g = 10^{67}$ գր. գրավիտոններից: Բայց դա վերջին հաշվով):

Ավանդույթը չխախտելով՝ ես գրավիտացիոն այդ խտացումները անվանում են նախնական ՄԽ-եր, իսկ դրանց նախնականությունը պայմանավորված է ոչ թե դրանց առաջացման ժամանակով, ինչպես ընդունված էր Զելդովիչի, Հոկինգի և մյուսների մոտ (Արմոնների տեսության մեջ դրանց առաջացումն ու էվոյուցիան շարունակվում է մինչ օրս), այլ առաջնային դերակատարությամբ:

Կրկին անդրադառնանք ելակետային բանաձևերին՝ $\frac{Gm_g^2}{hc} = 1$ (որտեղ $m_g = m_{pl}$) և քանի որ $\left(\frac{Gm_{g'}^2}{hc}\right)^2 = 1$ (որտեղ $m_{g'} = m_{pl}$), ուրեմն կարելի է հավասարեցնել՝

$$\frac{Gm_g^2}{hc} = \frac{G^2 m_{g'}^4}{h^2 c}, \text{ որտեղից } m_g^2 = \frac{Gm_{g'}^4}{hc} \text{ կամ } m_g = \frac{m_{g'}^2}{m_{pl}}, \text{ որտեղ } m_{g'}\text{-ն ՆՄԽ-ի զանգվածն է,}$$

իսկ $m_g = m_n$, ուրեմն $m_n = \frac{m_{U\text{Խ}}^2}{m_{pl}}$: Քանի որ $m_{pl} = \frac{m_n}{n}$, ապա $m_n = \sqrt{n} m_{U\text{Խ}}$, իսկ $m_{U\text{Խ}} =$

⁸⁰ Արմոնների տեսության մեջ կամ, ավելի ճիշտ, Ընդհանուր ֆիզիկական տեսության մեջ, ինչպես նշել ենք, **բացարձակ սև խոռոչներ** չկան, բացարձակ կոլապսը անհնար է: Այն, ինչ մենք անվանում ենք ՆՄԽ-եր և D մարմիններ, դրանք հարաբերական ՄԽ-եր են, այսինքն դրանց զանգվածները չեն կարող r_g -ից փոքր շառավիղներ ունենալ, ներքին և արտաքին պայմանները թույլ չեն տալիս բացարձակ կոլապսի ենթարկվելու: Ընդհակառակը ստիպում են ՆՄԽ-ին և D մարմիններին **ընդլայնվելու**՝ $r_{U\text{Խ}} \geq r_g$: Ինչը իր հերթին նշանակում է, որ $m_{U\text{Խ}} = \frac{c^2 r_g}{G}$ օրենքին համապատասխան ՆՄԽ-երը, D մարմինները ստիպված են ավելացնելու իրենց զանգվածը...

$\sqrt{n} m_{pl}$: Սահմանագծային $n=U$ դեպքում՝ $m_{U\text{Խ}} = \sqrt{U} m_{pl} = 10^{26}$ գր.: Սա ՆՍԽ-երի հնարավոր ամենամեծ զանգվածն է: Դրանից մեծ զանգված ՆՍԽ-ն ունենալ չեն կարող՝ $m_{U\text{Խ}} = \sqrt{U} m_{pl} = \text{const}$ և նման զանգված ունեն ՆՍԽ-ն Արմոնի ընդլայնման ավարտին:

ա) ՆՍԽ-երի հիմնական ֆիզ. պարամետրերը:

Պարզ է, որ ՆՍԽ-ի ֆիզիկական պարամետրերն էլ նկարագրվում են (2) և (3) բլոկի հավասարումներով.

$$r_{U\text{Խ}} = \frac{G m_{U\text{Խ}}}{c^2}$$

$$t_{U\text{Խ}} = \frac{G m_{U\text{Խ}}}{c^3}$$

$$\rho_{U\text{Խ}} = \frac{c^6}{G^3 m_{U\text{Խ}}^2}$$

$$E_{U\text{Խ}} = m_{U\text{Խ}} c^2$$

$$T_{U\text{Խ}} = \frac{m_{U\text{Խ}} c^2}{k}$$

$n=U$ դեպքում $r_{U\text{Խ}} = \frac{G \cdot 10^{26} \text{գր.}}{c^2} = 10^{-2}$ սմ, $t_{U\text{Խ}} = 10^{-12}$ վրկ, $\rho_{U\text{Խ}} = 10^{31}$ գր./սմ³, $E_{U\text{Խ}} = 10^{47}$ էրգ, $T_{U\text{Խ}} = \frac{E_{U\text{Խ}}}{k} = 10^{31}$ K: Իհարկե $m_{U\text{Խ}} = 10^{26}$ գր. ՆՍԽ-ի մակերեսին բոլորովին էլ այլ ջերմություն է՝ 2,7 K, իսկ թե ինչո՞ւ, կպարզենք հետո:

բ) ՆՍԽ-երի և Արմոնի (Մետազալակտիկայի) պարամետրերի փոխհարաբերություններն ու փոխադասարկվածություններն արտահայտող օրենքները:

Արդեն գիտենք, որ $m_{U\text{Խ}} = \frac{m_n}{\sqrt{n}}$, նմանապես $r_{U\text{Խ}} = \frac{r_n}{\sqrt{n}}$, $t_{U\text{Խ}} = \frac{t_n}{\sqrt{n}}$ և այլն:

$$\text{Այսպես. } m_{U\text{Խ}}^4 = \frac{h c m_n^2}{G} \quad (m_{U\text{Խ}}^4 = m_{pl} \cdot m_n)$$

$$r_{U\text{Խ}}^4 = \frac{G h r_n^2}{c^3} \quad (m_{U\text{Խ}}^2 = r_{pl} \cdot r_n)$$

$$t_{U\text{Խ}}^4 = \frac{G h t_n^2}{c^5} \quad (t_{U\text{Խ}}^2 = t_{pl} \cdot t_n)$$

$$\rho_{U\text{Խ}}^2 = \frac{c^5 \rho_n}{G^2} \quad (\rho_{U\text{Խ}}^2 = \rho_{pl} \cdot \rho_n)$$

$$E_{\text{Ulv}}^4 = \frac{c^5 h E_n^2}{G} \quad (E_{\text{Ulv}}^2 = E_{pl} \cdot E_n)$$

$$T_{\text{Ulv}}^4 = \frac{c^5 h T_n^2}{G k^2} \quad (T_{\text{Ulv}}^2 = T_{pl} \cdot T_n)$$

Ինչպես բնութագրական քվանտային մասնիկի դեպքում, այստեղ ևս կարելի է ՆՍԽ ցանկացած ֆիզ. պարամետր արտահայտել m_n , r_n , t_n , ρ_n , E_n , T_n պարամետրերով և նորից պարամետրերի և բանաձևերի փոխանցումների մի տեսակ գեղեցիկ շրջապտույտ է ստացվում.

$$\begin{aligned} m_{\text{Ulv}}^4 &= \frac{h c m_n^2}{G} & r_{\text{Ulv}}^4 &= \frac{G h r_n^2}{c^3} & t_{\text{Ulv}}^4 &= \frac{G h r_n^2}{c^7} \\ m_{\text{Ulv}}^4 &= \frac{c^5 h r_n^2}{G^3} & r_{\text{Ulv}}^4 &= \frac{G h m_n^2}{c^7} & t_{\text{Ulv}}^4 &= \frac{G h m_n^2}{c^{11}} \\ m_{\text{Ulv}}^4 &= \frac{c^7 h t_n^2}{G^3} & r_{\text{Ulv}}^4 &= \frac{G h t_n^2}{c} & t_{\text{Ulv}}^4 &= \frac{G h t_n^2}{c^5} \\ m_{\text{Ulv}}^4 &= \frac{c^7 h}{G^4 \rho_n} & r_{\text{Ulv}}^4 &= \frac{h}{c \rho_n} & t_{\text{Ulv}}^4 &= \frac{h}{c^5 \rho_n} \\ m_{\text{Ulv}}^4 &= \frac{h E_n^2}{G c^3} & r_{\text{Ulv}}^4 &= \frac{G h E_n^2}{c^{11}} & t_{\text{Ulv}}^4 &= \frac{G h E_n^2}{c^{15}} \\ m_{\text{Ulv}}^4 &= \frac{h T_n^2 k^2}{G c^3} & r_{\text{Ulv}}^4 &= \frac{G h T_n^2 k^2}{c^{11}} & t_{\text{Ulv}}^4 &= \frac{G h T_n^2 k^2}{c^{15}} \\ \rho_{\text{Ulv}}^2 &= \frac{c^5 \rho_n}{G^2 h} & E_{\text{Ulv}}^2 &= \frac{c^5 h E_n^2}{G} \\ \rho_{\text{Ulv}}^2 &= \frac{c^{11}}{G^5 h m_n^2} & E_{\text{Ulv}}^4 &= \frac{c^9 h m_n^2}{G} \\ \rho_{\text{Ulv}}^2 &= \frac{c^7}{G^3 h r_n^2} & E_{\text{Ulv}}^4 &= \frac{c^{13} h r_n^2}{G^3} \\ \rho_{\text{Ulv}}^2 &= \frac{c^5}{G^3 h t_n^2} & E_{\text{Ulv}}^4 &= \frac{c^{15} h t_n^2}{G^3} \\ \rho_{\text{Ulv}}^2 &= \frac{c^{15}}{G^5 h E_n^2} & E_{\text{Ulv}}^4 &= \frac{c^{15} h}{G^4 \rho_n} \\ \rho_{\text{Ulv}}^2 &= \frac{c^{15}}{G^5 h T_n^2 k^2} & E_{\text{Ulv}}^4 &= \frac{c^{15} h T_n^2 k^2}{G} \end{aligned}$$

Այս բանաձևերի յուրօրինակ շրջապտույտի մեջ տեսնում ենք հրաշալի օրենքներ (Իսկ օրենքները այդպես էլ առատորեն հորդում են Արմոնների տեսության “ոսկե եղջյուրից”). օրինակ՝ ρ_n -ն մեր տիեզերքի դրական զանգվածի (Էներգիայի) միջին

խտությունը որոշվում է $m_{\text{ՄԽ}}$ -երով՝ $\rho_n = \frac{c^7 \hbar}{G^4 m_{\text{ՄԽ}}^4}$: Ո՞վ գիտեր այս մասին: Մա փոքրիկ հայտնագուծություն է⁸¹: Եվ այդպես բերված օրենքներից յուրաքանչյուրը:

Այսպես, վերցնենք $t_n^2 = \frac{G^3 m_{\text{ՄԽ}}^4}{c^7 \hbar}$ օրենքը, որը ցույց է տալիս, որ կոսմոլոգիական ընդլայնման ցանկացած պահին ՆՄԽ-ն պիտի ունենա համապատասխան $m_{\text{ՄԽ}}$ զանգված: Եվ քանի որ t_n -ը և $m_{\text{ՄԽ}}$ -ն ուղիղ համեմատական են իրար, ուրեմն ընդլայնման ողջ ընթացքում անընդհատորեն ավելանալու է ՆՄԽ-երի զանգվածը: Իսկ $m_n = \sqrt{n} m_{\text{ՄԽ}}$ օրենքից բխում է, որ ՆՄԽ-երի $N_{\text{ՄԽ}} = \sqrt{n}$ քանակը նույնպես ավելանում է ընդլայնմանը համաչափ: Այս եզրահանգումը, իհարկե, **նորություն** է գիտության համար, որովհետև մինչ օրս ընդունված է այն տեսակետը, թե ՆՄԽ-երը հիմնականում առաջանում են ընդլայնման սկզբում՝ աղբյուրային դարաշրջանում (Ֆրոլով, էջ 131): Օրինակ, ըստ նրանց $m_{\text{ՄԽ}} = 10^{26}$ գր. զանգվածով ՆՄԽ-երն առաջանում են ընդլայնման $t = 10^{-12}$ վրկ-ին, ինչը մեծ թյուրիմացություն է: Այդ թյուրիմացության պատճառը $t_n = \frac{G m_n}{c^3}$ և $t_{\text{ՄԽ}} = \frac{G m_{\text{ՄԽ}}}{c^3}$ բանաձևերի նմանությունն է, բայց դրանք նույնական չեն: Այո ՆՄԽ-երի պարամետրերն էլ ենթակա են (2) և (3) բլոկի բանաձևերի օրինաչափություններին, բայց մասը ամբողջի բաղադրիչն է և չի կարող նույնանալ ամբողջին: Ներկայիս բոլոր ֆիզիկոսներին ու կոսմոլոգներին

⁸¹ Գիտության մեջ դա խորհրդավոր ձևով անվանում են “Վակուումային էներգիայի խնդիրը”: Նախ շրջանառության մեջ է դրվել մի ֆիկտիվ հասկացություն “տիեզերական վակուում” անունով, հետո դա նույնացնում են “քվանտային վակուում” հասկացության հետ, որն ավելի ռեալ, ֆիզիկական բովանդակություն ունի. այն քվանտային սիստեմի ամենացածր էներգետիկ մակարդակն է արտահայտում:

Եվ ի վերջո համարելով, որ կոսմիկական վակուումը գերիշխում է տիեզերքում, հետևապես այն պետք է նկարագրվի էլ. մասնիկների որևէ քվանտային տեսությամբ:

Եվ ահա ես ցույց եմ տալիս, որ ρ_n -ը կարելի է նկարագրել, արտահայտել ոչ միայն ՆՄԽ-երի $\rho_{\text{ՄԽ}}$ -միջին խտությամբ կամ որևէ ֆիզիկական պարամետրով, այլև m_k բնութագրական քվանտային մասնիկների ρ_k -միջին խտությամբ, կամ այլ ֆիզիկական պարամետրերով...

Իսկ ինչո՞ւ ոչ: Երբ մեր տիեզերքի դրական զանգվածը գլխավորապես, հիմնականում կենտրոնացված է ՆՄԽ-երի

մեջ: Հետևապես $\rho_n = \frac{G^2 \hbar \rho_{\text{ՄԽ}}^2}{c^5}$ կամ $\rho_n = \frac{c^7 \hbar}{G^4 m_{\text{ՄԽ}}^4}$, իսկ էներգիայի խտությունը... $\varepsilon_n = \frac{G^2 \hbar \rho_{\text{ՄԽ}}^2}{c^3} = \frac{G^2 \hbar \varepsilon_{\text{ՄԽ}}^2}{c^3}$

կամ $\varepsilon_n = \frac{c^5 \hbar}{G^4 m_{\text{ՄԽ}}^4}$: Նույնն էլ $\rho_n = \frac{c^3 m_k^4}{\hbar^3}$ կամ $\rho_n = \frac{c m_k^4}{\hbar^3}$:

հայտնի չէր $m_n^2 = \frac{Gm_{\text{ՄԽ}}^4}{hc}$ կամ $m_n = \frac{m_{\text{ՄԽ}}^2}{m_{pl}}$ կամ $m_n = \sqrt{n} m_{\text{ՄԽ}}$ օրենքները, այլապես նրանք վաղուց կհայտնաբերեին $t_n^2 = \frac{G^3 m_{\text{ՄԽ}}^4}{c^7 h}$ օրենքը, կգիտակցեին, որ $m_{\text{ՄԽ}} = 10^{26}$ գր. ՆՄԽ-եր առաջանում են ընդլայնման վերին շերտում, ավարտին մոտ, երբ $t_n \approx t_{\text{Ա}} = 10^{19}$ վրկ, այսինքն $m_{pl} \leq m_{\text{ՄԽ}} \leq m_{\text{ՄԽ}} = 10^{26}$ գր. ՆՄԽ-երի առաջացումը չի ավարտվում ընդլայնման սկզբում, այլ ձգվում է մինչև մեր օրերը: Սա վկայում է, որ սխալ է $m_{\text{ՄԽ}}$ -ի բնութագրական ժամանակը՝ $t_{\text{ՄԽ}} = \frac{Gm_{\text{ՄԽ}}}{c^3}$, համարել տվյալ զանգվածով ՆՄԽ-ի առաջացման պահը: (ՆՄԽ-երի բնութագրական ժամանակը որոշիչ է նրա ներսի բաղադրիչների համար):

N	m_n գր.	$m_{\text{ՄԽ}}$ գր.	r_n սմ	$r_{\text{ՄԽ}}$ սմ	t_n վրկ	$t_{\text{ՄԽ}}$ վրկ	ρ_n	$\rho_{\text{ՄԽ}}$
1	10^{-5}	10^{-5}	10^{-33}	10^{-33}	10^{-43}	10^{-43}	10^{93}	10^{93}
10^{10}	10^5	10^0	10^{-23}	10^{-28}	10^{-33}	10^{-38}	10^{73}	10^{83}
10^{20}	10^{15}	10^5	10^{-13}	10^{-23}	10^{-23}	10^{-33}	10^{53}	10^{73}
10^{31}	10^{26}	10^{11}	10^{-2}	10^{-18}	10^{-12}	10^{-28}	10^{31}	10^{62}
10^{42}	10^{37}	10^{16}	10^9	10^{-12}	10^{-1}	10^{-22}	10^9	10^{51}
10^{52}	10^{47}	10^{21}	10^{19}	10^{-7}	10^9	10^{-17}	10^{-11}	10^{41}
$\text{Ա} = 10^{62}$	10^{57}	10^{26}	10^{29}	10^{-2}	10^{19}	10^{-12}	10^{-31}	10^{31}

Հետաքրքրություն է ներկայացնում ՆՄԽ-երի “կյանքի տևողությունը”՝ դրանց գոյության ժամանակի վերջին սահմանագիծը: Արմոնների տեսությունը ՆՄԽ “կյանքի տևողությունը” սահմանում է մի շարք բանաձևերով: Օրինակ՝

$$t_{\text{կ.տ(ՄԽ)}}^2 = \frac{t_n^3}{t_{pl}}, \quad t_{\text{կ.տ(ՄԽ)}} = \frac{t_{\text{ՄԽ}}^3}{t_{pl}^2}, \quad t_{\text{կ.տ(ՄԽ)}} = \sqrt{n} \cdot t_n$$

(Հետաքրքրության համար, կարող ենք համեմատել այն հավասարության հետ, որով մինչ այժմ որոշում էին ՆՄԽ-երի $t_{\text{կ.տ}}$ ՝ կյանքի տևողությունը):

ՆՄԽ-երի կյանքի տևողությունը որոշելը կարևոր է դրանց ճառագայթման ինտենսիվությունը՝ $L_{\text{ՄԽ}}$ որոշելու համար՝ $L_{\text{ՄԽ}} = \frac{E_{\text{ՄԽ}}}{t_{\text{կ.տ(ՄԽ)}}}$:

Այժմ կարելի է բերել կոսմ. ընդլայնման ընթացքում ՆՄԽ-երի նաև $N_{\text{ՄԽ}}$ քանակի, $t_{\text{կ.տ(ՄԽ)}}$ կյանքի տևողության և $L_{\text{ՄԽ}}$ ճառագայթման ինտենսիվության փոփոխման աղյուսակը.

n	$m_{\text{գ.}}$	$m_{\text{ՄԽ,գ.}}$	t_n վրկ	$t_{\text{ՄԽ}}$ վրկ	$t_{\text{կ.տ(ՄԽ)}}$ վրկ	$N_{\text{ՄԽ}}$	$L_{\text{ՄԽ}}$ էրգ/վրկ	m_k
1	10^{-5}	10^{-5}	10^{-43}	10^{-43}	10^{-43}	1	10^{59}	$10^{-5}_{\text{գր.}} = 10^{16}_{\text{էրգ}}$
10^{10}	10^5	10^0	10^{-33}	10^{-38}	10^{-28}	10^5	10^{49}	$10^{-10}_{\text{գր.}} = 10^{11}_{\text{էրգ}}$
10^{20}	10^{15}	10^5	10^{-23}	10^{-33}	10^{-18}	10^{10}	10^{39}	$10^{-16}_{\text{գր.}} = 10^5_{\text{էրգ}}$
10^{31}	10^{26}	10^{11}	10^{-12}	10^{-28}	$10^{3,5}$	$10^{15,5}$	10^{28}	$10^{-21}_{\text{գր.}} = 10^{-1}_{\text{էրգ}}$
10^{42}	10^{37}	10^{16}	10^{-2}	10^{-22}	10^{-10}	10^{21}	10^{18}	$10^{-26}_{\text{գր.}} = 10^{-6}_{\text{էրգ}}$
10^{52}	10^{47}	10^{21}	10^9	10^{-17}	10^{-35}	10^{26}	10^7	$10^{-31}_{\text{գր.}} = 10^{-11}_{\text{էրգ}}$
$U = 10^{62}$	10^{57}	10^{26}	10^{19}	10^{-12}	10^{-50}	10^{31}	10^{-3}	$10^{-36}_{\text{գր.}} = 10^{-15}_{\text{էրգ}}$

Ուշադիր ծանոթանալու դեպքում, հենց առաջին հայացքից աչքի է զարնվում հետաքրքիր օրինաչափություն՝ $\frac{t_{\text{կ.տ(ՄԽ)}}}{t_{\text{ՄԽ}}} = n$: Ինչ է նշանակում դա: Արդեն գիտենք, որ ՆՄԽ-երը ճառագայթում են, բաց են թողնում բնութագրական քվանտային մասնիկներ՝ $m_{\text{ՄԽ}} = \frac{hc}{Gm_k}$ կամ $m_{\text{ՄԽ}} = \frac{hc^3}{GE_k}$ օրենքներով, այսինքն՝ $m_{\text{ՄԽ}} = nm_k$: Ցանկացած ՆՄԽ իր կյանքի տևողության ընթացքում կարող է և ճառագում է n քանակի m_k քվանտներ: Եվ քանի որ $t_{\text{ՄԽ}} = t_k$ (ինչպես նաև $r_{\text{ՄԽ}} = r_k$), պարզ է, որ $t_{\text{ՄԽ}} = t_k$ յուրաքանչյուր, ամեն մի քվանտի բաց թողման ժամանակահատվածն է:

$m_{\text{ՄԽ}} = 10^{26}_{\text{գր.}}$ սահմանագծորեն ամենամեծ զանգվածն ունեցող ՆՄԽ-ն՝ իր

$t_{կտ} = 10^{50}$ վրկ-ի ընթացքում ճառագում է 10^{62} հատ $m_k = 10^{-15}$ էրգ քվանտներ՝ էլ. մասնիկներ (ամենայն հավանականությամբ նեյտրինոներ): Այդ է վկայում նաև $E_k = L_{U\text{Խ}} \cdot t_{U\text{Խ}}$ օրենքը, ուս. դեպքում՝ $E_k = 10^{-3}$ էրգ/վրկ $\cdot 10^{-12}$ վրկ = 10^{-15} էրգ:

Հիմա պարզ է դառնում, թե ինչու մինչ օրս չեն կարողանում ռելիկտային նեյտրինոն հայտնաբերել: Բանն այն է, որ 10^{19} վրկ-ի ընթացքում յուրաքանչյուր $m_{U\text{Խ}} = 10^{26}$ գր. զանգված ունեցող ՆՄԽ-ն կճառագի 10^{31} հատ $E_\nu = 10^{-15}$ էրգ նեյտրինո: Քանի որ $N_{U\text{Խ}} = \sqrt{n}$, իսկ $m_{U\text{Խ}} = 10^{26}$ գր. զանգվածով ՆՄԽ-երի քանակը հավասար է $\sqrt{2} = 10^{31}$ հատի, ուրեմն դրանք բոլորը միասին ճառագում են ընդամենը 10^{62} հատ նեյտրինո 10^{19} վրկ-ում: Իսկ դա նշանակում է, որ 1սմ³-ի մեջ նեյտրինոյի քանակը ընդամենը 10^{-25} , այսինքն $\nu = 10^{25}$ սմ³ ծավալում միայն մեկ հատ $E_\nu = 10^{-15}$ էրգ = $2k'$ ՝ նեյտրինո կա: Համեմատելու համար ասենք, որ 1սմ³-ի մեջ 4-5 հարյուր հատ ռելիկտային ֆոտոն կա, որի $E_{\text{ռ.ֆ.}} = 10^{-15}$ էրգ = $2,7k'$: Կամ 10^{25} սմ³-ի մեջ $5 \cdot 10^{27}$ հատ ռելիկտային ֆոտոն կա, որոնց հոսքը հեշտ է գրանցել: Հիմա, այստեղ հարց է ծագում... իմ կարծիքով $N_{\text{ռ.ֆ.}} = N_\nu = 10^{88}$ հատ: Նեյտրինոն անջատվում է, առանձնանում է 10^{-31} գր. = 10^{-10} էրգ զանգվածով և կլանվում է ՆՄԽ-երի կողմից...

զ) ՆՄԽ-երի ռեշոտկան (կարկաս):

Հիմք կա կարծելու, որ կոսմոլոգիական ընդլայնման ողջ ընթացքում անընդհատորեն ավելացող ՆՄԽ-երը հավասարապես բաշխվում են ընդլայնվող ծավալի համապատասխան շերտում, յուրաքանչյուր շերտում համապատասխան $m_{U\text{Խ}}$ -երից ձևավորելով յուրահատուկ ռեշոտկա, կարկաս, որի մեջ ՆՄԽ-երը իրարից հավասար հեռավորության վրա են գտնվում: Այսպես, քանի որ $m_n = N_{U\text{Խ}} m_{U\text{Խ}}$, ապա ընդլայնման տվյալ մակարդակում m_n դրական զանգվածը բաշխված է $N_{U\text{Խ}}$ քանակի ՆՄԽ-երի: Վերցնենք ուս. դեպքը. $m_U = 10^{57}$ գր., $\nu_U = 10^{87}$ սմ³, $N_{U\text{Խ}} = 10^{31}$, ուրեմն $\frac{\nu_U}{N_{U\text{Խ}}} = \frac{10^{87} \text{ սմ}^3}{10^{31}} = 10^{57} \text{ սմ}^3$, այսինքն յուրաքանչյուր $m_{U\text{Խ}} = 10^{26}$ գր. մարմին զբաղեցնում է 10^{57} սմ³ ծավալ կամ գտնվում են իրարից 10^{19} սմ հեռավորության վրա: ՆՄԽ-երի ռեշոտկան, բնականաբար, ձևավորվում է շնորհիվ դրանց միջև գոյություն ունեցող գրավիտացիայի: $l_{U\text{Խ}} = 10^{29}$ սմ տարածական մասշտաբը ամենայն հավանականությամբ $m_{U\text{Խ}} = 10^{26}$ գր. ՄԽ-երի հորիզոնի (կամ ջերմային մթնոլորտի) շառավիղն է: Եվ հրաշալին այն է, որ $\nu = 10^{57}$ սմ³ ծավալում ու դրա մակերեսին

$m_{\text{ՄԽ}} = 10^{26}$ գր. -ի միջին խտությունը հավասար է $\rho_{\text{Ա}}\text{-ին}$ ՝ $\rho'_{\text{ՄԽ}} = \frac{10^{26} \text{գր.}}{10^{57} \text{սմ}^3} = 10^{-31} \text{գր./սմ}^3 = \rho_{\text{Ա}}$:

Այն փաստը, որ ՆՄԽ-երը ճառագում են m_k -եր, որոնց $\rho_k = \rho_n$, արդեն վկայում է, ապացուցում է, որ այդ m_k -երը “ծնվում են” ՆՄԽ-երի հորիզոնին, որտեղ ՆՄԽ-երի $\rho'_{\text{ՄԽ}} = \rho_n$:

Այսպիսով, ՆՄԽ-երի կարկասի, ռեշոտկայի գաղափարը Արմոնների տեսությունից բխող կարևորագույն **հայտնագործությունն** է, որը մոտակա տարիներին կհաստատվի մութ մատերիայի գերթույլ լինգավորման ուսումնասիրություններով: ՆՄԽ-երի ռեշոտկան հիմնարար դեր է խաղում թե՛ Արմոնի՝ տիեզերքի էվոլյուցիայի ընթացքում, և թե՛ Արմոնի “սեղմումից” հետո: Այն Արմոնի ներսում Մետազալակտիկայի առաջացման ու զարգացման բնական օրոքոցն է, տարածական միջավայրը և միաժամանակ՝ սնուցողն ու վերափոխողը: ՆՄԽ-երի ռեշոտկան, կոսմ. էվոլյուցիայի յուրաքանչյուր մակարդակին համապատասխան բացասական (մութ) էներգիա-զանգվածի հետ միասին այդպիսով ձևավորում, ստեղծում են մեր տիեզերքի հարթ տարածությունը:

n	m_{γ} գ ր.	$m_{\text{ՄԽ}}$ գր.	t_n վրկ	$N_{\text{ՄԽ}}$	ρ_n	$\rho_{\text{ՄԽ}}$ գր. ./սմ ³	$\rho'_{\text{ՄԽ}}$ գր. /սմ ³	r_n սմ	$r_{(\text{g})\text{ՄԽ}}$ սմ	$l_{\text{ՄԽ}}$ սմ
10^{62}	10^{57}	10^{26}	10^{19}	10^{31}	10^{-31}	10^{31}	10^{-31}	10^{29}	10^{-2}	10^{19}
10^{52}	10^{47}	10^{21}	10^9	10^{26}	10^{-10}	10^{41}	10^{-10}	10^{19}	10^{-7}	10^{10}
10^{42}	10^{37}	10^{16}	10^{-1}	10^{21}	10^{10}	10^{51}	10^{10}	10^9	10^{-12}	10^2
10^{31}	10^{26}	10^{10}	10^{-12}	10^{16}	10^{31}	10^{62}	10^{31}	10^{-2}	10^{-17}	10^{-7}
10^{20}	10^{16}	10^5	10^{-22}	10^{11}	10^{52}	10^{72}	10^{52}	10^{-12}	10^{-23}	$10^{-15,5}$
10^{10}	10^5	10^1	10^{-33}	10^5	10^{72}	10^{83}	10^{72}	10^{-22}	10^{-28}	10^{-24}
1	10^{-5}	10^{-5}	10^{-43}	10^1	10^{93}	10^{93}	10^{93}	10^{-33}	10^{-33}	10^{-33}

Այդ էլ նշեմ, որ $m_{\text{ՄԽ}} = 10^{26}$ գր. զանգված հավաքելով ՆՄԽ-ն այլևս դադարում է կլանել միջավայրից m_k -եր, այլևս նման ՆՄԽ էներգետիկորեն “հագեցած” է: Այդ

պահից՝ 10^{19} վրկ-ից սկսած այն միայն “գոլորշանում” է, և այդ քվանտային գոլորշացումը կտևի 10^{50} վրկ:

6.4 Մետազալակտիկայի կառուցվածքը

6.4.1 D մարմիններ՝ գալակտիկայի նախագերկուտակումներ

Մենք տեսանք, համոզվեցինք, որ այն, ինչ անվանում են մութ էներգիա, դա բացասական էներգիա-զանգվածն է, իսկ ինչը անվանում են մութ կամ սև նյութ, դա ՆՄԽ-երի էներգիա-զանգվածն է: Այդ երկու կոմպոնենտները իրենց զանգված-էներգիաներով հավասար են և միասին ձևավորում են տիեզերքի (Արմոնի) հարթ տարածությունը և այդ տարածության կառուցվածքը: Մեր տիեզերքի իրական խոշորահատիկ միատարր կառուցվածքը հենց ՆՄԽ-երի կարկասն է, ռեշոտկան: Իսկ ինչ վերաբերում է գալակտիկաներին, դրանց կույտերին ու գերկուտակումներին, ապա դրանց զանգվածների ամբողջությունը՝ Մետազալակտիկան, կազմում է տիեզերքի դրական էներգիա-զանգվածի $\frac{1}{10^5}$ մասը: Ահա այդ համեմատաբար չնչին զանգվածի բաշխվածությունը մասնագետներն անվանում են Մետազալակտիկայի խոշորամասշտաբ կառուցվածք: Այդ կառուցվածքի ձևավորման երկու հիմնական մոտեցում կա գիտության մեջ: Մեկը տրադիցիոն, դասական մոտեցումն է, որը գալիս է Ի. Կանտից: Ըստ որի տիեզերական մարմինները առաջանում են հեղված փոշու սեղմման, կոնդենսացման միջոցով, իսկ մյուսը՝ ոչ դասական կամ, ինչպես ընդունված է ասել, Բյուրականյան մոտեցումը, ճիշտ հակառակն է պնդում, որ տիեզերական այդ մարմինները առաջանում են գերխիտ զանգվածից դիֆերենցման, ցրման, պայթյունի միջոցով: Ինչպիսի ծայրահեղ հակադիր տեսակետներ, մոտեցումներ: Նման դեպքում ճշմարտությունը միշտ այդ հակադիր մոտեցումների միավորման, միասնության մեջ է: Եվ իսկապես, ինչպես ասում էր X դարի հայ հանճարեղ փիլիսոփա Գր. Նարեկացին. “Աստղերը ցնդում են ու նորից գումարվում”, “Աստղերի կույտերը ցրում են (տե՛ր Աստված – Ս. Պ.) որպես ոչխարի հոտեր ու նորից հավաքում”: Մի խոսքով՝ կուտակվածը ցրելով, բաշխելով ու ցրվածը հավաքելով, կուտակելով, ահա միասնական պրոցեսի երկու կողմերը: Որտեղից տիեզերքում

հեղված փոշին հայտնվեց կամ որտեղից և ինչպես գերխիտ մարմինները հայտնվեցին: Պարզ է, որ դրանք կապված են միմյանց ու փոխադասմանավորված են:

Ինձ հիմնականում հետաքրքրում են գալակտիկաների գերկուտակումները: Դրանք են Մետագալակտիկայի խոշորամասշտաբ կառուցվածքի **անմիջական** բաղադրիչները: Թերևս դրա վկայությունն է դիտարկումներով հաստատված այն փաստը, որ գերկուտակումների ծավալը ընդլայնվում է ժամանակի ընթացքում: Իսկ դա նշանակում է, որ կոսմ. ընդլայնման կինոժապավենը ետ պտտեցնելիս մենք կտեսնենք, որ գերկուտակումները անցյալում եղել են բավականին սեղմ և գերխիտ վիճակում, առանց գալակտիկաների կազմի... Ճիշտ այնպես, ինչպես պատկերացնում էր Վ. Համբարձումյանը: Այդ իսկ պատճառով այդ մարմինները ի պատիվ մեր մեծ հայրենակցի, անվանենք, ինչպես ինքն էր կոչում՝ D մարմիններ:

1) D մարմինների հիմնական ֆիզ. բնութագրիչները:

D մարմինները Արմոնների տեսության մեջ ևս ՄԽ-եր են, բայց ՆՄԽ-երից տարբերվում են թե՛ իրենց կազմությամբ, և թե՛ առաջացման ու էվոլյուցիայի օրինաչափություններով: Ամենագլխավոր առանձնահատկությունը D մարմինների այն է, որ ամենաեական ֆիզիկական փոփոխությունները՝ մատերիայի քվանտային էվոլյուցիայի հիմնական իրադարձությունները տեղի են ունենում այդ մարմինների մեջ, իհարկե ոչ առանց ՆՄԽ-երի մասնակցության...

Եվ ընդհանրապես, աստղերի, գալակտիկաների և այլ աստղաֆիզիկական մարմինների կազմավորումն ու առաջացումը տեղի է ունենում D մարմինների ներսում, դրանց էվոլյուցիայի, ընդլայնման ընթացքում:

D մարմինների ֆիզ. պարամետրերը և քանակը՝ N_D ենթակա են $10^{5,2}$ աստիճանի օրինաչափություններին:⁸² Կոսմ. էվոլյուցիայի յուրաքանչյուր քայլին D մարմինների N_D աճում է 1-ից մինչև $10^{5,2}$ - $1 \leq N_D \leq 10^{5,2}$:

D մարմինների ֆիզիկական պարամետրերն ունեն հետևյալ տեսքը.

⁸² $m_n = 10^5 m_p$ - ինչո՞ւ:

$$m_D = \frac{m_n}{N_D 10^{5.2}} \quad m_D = \frac{m_{U\text{Խ}} \sqrt{n}}{N_D 10^5}$$

$$r_D = \frac{r_n}{N_D 10^5} \quad r_D = \frac{r_{U\text{Խ}} \sqrt{n}}{N_D 10^5}$$

$$t_D = \frac{t_n}{N_D 10^5} \quad t_D = \frac{t_{U\text{Խ}} \sqrt{n}}{N_D 10^5}$$

$$\rho_D = (N_D 10^5)^2 \rho_n \quad \rho_D = (N_D 10^5)^2 \frac{\rho_{U\text{Խ}}}{n}$$

$$E_D = \frac{E_n}{N_D 10^5} \quad E_D = \frac{E_{U\text{Խ}} \sqrt{n}}{N_D 10^5}$$

$$T_D = \frac{T_n}{N_D 10^5} \quad T_D = \frac{T_{U\text{Խ}} \sqrt{n}}{N_D 10^5}$$

2) D մարմինների էվոլյուցիայի հիմնական փուլերը.

N	m_n գր.	$m_{U\text{Խ}}$ գր.	m_D գր.					
10^{62}	10^{57}	10^{26}	$10^5 \cdot 10^{47}$					
10^{57}	10^{52}	10^{26}	10^{47}					
10^{52}	10^{47}	10^{21}	10^{42}					
10^{47}	10^{42}	10^{21}	10^{37}					
10^{42}	10^{37}	10^{16}	10^{32}					
10^{37}	10^{32}	10^{16}	10^{26}					
10^{31}	10^{26}	10^{10}	10^{21}					
10^{26}	10^{21}	10^{10}	10^{16}					
10^{21}	10^{16}	10^5	10^{10}					
10^{15}	10^{10}	10^5	10^5					
10^{10}	10^5	1	1					
10^5	1	1	10^{-5}					
1	10^{-5}	10^{-5}	10^{-10}					

Կոսմ. ընդլայնման ընթացքում, երբ $n=10^5$, առաջ է գալիս մեկ հատ $m_D = 10^{-5}$ գր., ընդլայնման հաջորդ քայլի ընթացքում առաջ է գալիս $N_D = 10^5$ հատ $m_D = 10^{-5}$ գր., որոնք միավորվում են $n=10^{10}$ դեպքում $m_D = 10^0$ գր., այսինքն 10^5 հատ

$m_D = 10^{-5}$ գր. մարմինները միավորվել են մեկ հատ $m_D = 10^0$ գր. մարմնի մեջ: Գրավիտացիայի շնորհիվ միավորման, կուլ տալու միջոցով առաջացած $m_D = 1$ գր. մարմինը արդեն ($n=10^{10}$) ընդլայնման տվյալ մակարդակում էներգետիկորեն հագեցած D մարմին է և այլևս չի կարող իր զանգվածը ավելացնել: Դրա փոխարեն ընդլայնման հաջորդ քայլին $10^{10} \leq n \leq 10^{15}$ ավելանում է նման D մարմինների քանակը, որոնք միավորվելով դառնում են այդ քայլի ավարտին՝ $t_n = 10^{-28}$ վրկ-ին $m_D = 10^5$ գր. զանգվածով D մարմին: Եվ այսպես շարունակ մինչև $n=U$ դեպքը:

Ամենակարևորը այն ֆիզիկական էական փոփոխություններն են, որ կատարվում են այդ D մարմիններում, դրանց էվոյուցիայի համապատասխան փուլերում:

Օրինակ, $n=10^{10}$ դեպքում, երբ $m_D = 1$ գր., այդ D մարմնի ներսում և մասշտաբներում է կատարվում Մեծ միավորման սիմետրիայի խախտումը. այդ քվանտային- ֆիզիկական մեծ իրադարձությունը տեղի է ունենում ոչ թե ընդլայնվող Մետազալակտիկայի (Արմոնի) տվյալ ծավալով մեկ, այլ լոկալ ֆիզիկական սիստեմի՝ D մարմնի ներսում, ավելի ճիշտ, նրա ջերմային մթնոլորտի մեջ, հորիզոնի շառավղի կազմած շերտում: $n=10^{31}$ դեպքում առաջանում է մեկ հատ $m_D = 10^{21}$ գր. D մարմին, որի մեջ տեղի է ունենում էլեկտրաթույլ միավորման սիմետրիայի խախտումը...

$n=10^{42}$ մակարդակում առաջանում է $m_D = 10^{32}$ գր. D մարմին, նրա մեջ արդեն տեղի է ունենում քվարկ-ադրոնային ֆազային անցումը. քվարկ-գլյուոնային պլազմայից առաջանում են ադրոնները:

$n=10^{52}$ մակարդակում տեղի է ունենում ևս “դարակազմիկ” իրադարձություն՝ ($n=10^{57}$ դեպքում $m_D = 10^{42}$ գր. մարմնի մեջ տեղի են ունենում միջուկային սինթեզի պրոցեսները՝ նյութի ստեղծման կարևոր փուլը) կազմավորվում է, գնդվում է $m_D = 10^{47}$ գր. D մարմինը, որը այլևս ի վիճակի չէ ընդլայնման հաջորդ աստիճաններին ավելացնելու իր էներգիա-զանգվածը: Դա արդեն Համբարձումյանի պատկերացրած այն գերխիտ զանգվածն է՝ գալակտիկաների նախագերկուտակումը, որը կոսմ. ընդլայնմանը զուգընթաց ևս ընդլայնվում է: Նրա ավտոնոմ ընդլայնման պրոցեսում են առաջ գալիս գալակտիկաները:

* * *

Մնում է ավելացնել, որ կուտակվել են բազմաթիվ դիտարկումներով հաստատված փաստեր, որոնք հակասում են ստանդարտ կոսմոլոգիական մոդելին, սակայն իրենց

բացատրությունն ու հիմնավորումն են գտնում մեր Արմոնների տեսության, կամ GchA-տիեզերագիտության շրջանակներում.

ա) Դիտարկումներով հայտնաբերված, այսպես կոչված «մութ հոսքը» հանդիսանում է մեր Մետագալակտիկայի սպիրալանման պտտման հաստատումը,

բ) մեծ զանգվածներով սև խոռոչների հայտնաբերումը մեր տեսության մեջ բացատրվում է D մարմինների առաջացման և էվոլյուցիայի հայեցակարգով.

գ) գալակտիկաների գերկուտակումների ընդլայնումը հաստատված փաստ է: Այն հաստատում է մեր տեսակետը, որ գալակտիկաների գերկուտակումները մեր Մետագալակտիկայի անմիջական բաղադրիչներն են, և որ դրանց ընդլայնումով է պայմանավորված գալակտիկաների, աստղակույտերի և աստղերի առաջացումն ու զարգացումը, և ոչ թե հակառակը,

դ) D մարմինների՝ գալակտիկաների նախագերկուտակումների առաջացման և զարգացման ռեժիմն ու պարբերականությունը տալիս է նաև նրանց միջև եղած դատարկությունների՝ այսպես կոչված «վոյդերի» հիմնավորումն ու բացատրությունը,

ե) մնացուկային էլեկտրամագնիսական ճառագայթների անիզոտրոպիան և «վոյդերում» դրանց գրեթե բացակայությունը նույնպես բացատրվում է նրանով, որ մնացուկային ճառագայթների աղբյուրները D մարմիններն են: