

*«Էդիթ Պրինտ» հրատարակչություն*

*Ավարտական հետազոտական  
աշխատանք*

*Թեմա՝ Հարաբերականության տեսությունը և բնության մասին  
մեր պատկերացումների փոփոխությունները*

*Առարկա՝ Ֆիզիկա*

*Ուսուցիչ՝ Սարգսյան Լենա*

*Դպրոց՝ Հրանտ Մաթոսյանի անվան հիմնական դպրոց*

*Ղեկավար՝ Սարգիս Գալոյան*

2023թ.

## Ներածություն

Ֆիզիկայի պատմության մեջ հարաբերականության տեսությունը կիրառվում է 20-րդ դարից սկսված, որի հիմնադիրն է աշարհահռչակ գիտնական Ա.Այնշտայնը: Այն արմատապես փոխեց աշխարհի ընկալումը և մեծ հեղաշրջում առաջացրեց ֆիզիկայի և աստղագիտության բնագավառում:

Երևակայությունը ավելի կարևոր է քան գիտելիքները: Գիտելիքները սահմանափակ են, երևակայությունը՝ անսահմանափակ: Սա Ա.Այնշտայնի հայտնի մտքերից մեկն է, որով էլ միգուցե առաջնորդվելով տաղանդաշատ գիտնականը ստեղծեց մի տեսություն, որը ոչ միայն բարդ էր և հայտնություն, այլ նաև շատերի համար անընդունելի, բայց նա անցնելով երևակայության գրեթե բոլոր սահմանները ստեղծեց հարաբերականության տեսությունը, որը հիմնովին փոխեց ժամանակի, տարածության և տիեզերական ձգողության մասին եղած դասական պատկերացումները: Այսպիսով, թերևս հնարավոր է, որ սա է պատճառը՝ գրաքննադատների և գրախոսների շուրջ 5000 գրած աշխատությունների, որոնք հետևեցին Ա. Այնշտայնի գրած 5 աշխատություններին:

Ալբերտ Այնշտայնը հայտնի է նաև իր մի շարք խելամիտ և խորիմաստ մտքերով, որոնցով անշուշտ առաջնորդվել է մեծն տաղանդաշատ գիտնականը: Առանձնակի հետաքրքրություն է ներկայացնում այն, որ նա կյանքը նմանեցնում է հեծանիվով երթևեկելուն, քանի որ հավասարակշռությունը պահելու համար պետք է շարժվել:

Ալբերտ Այնշտայն.

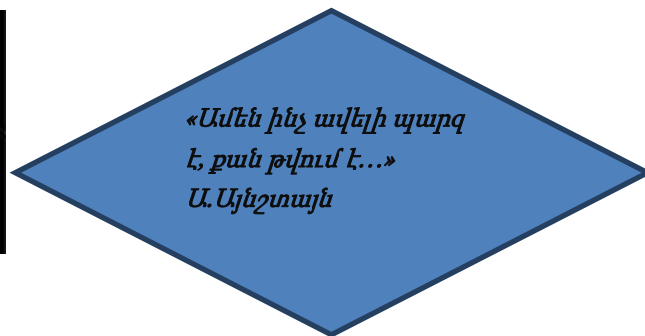
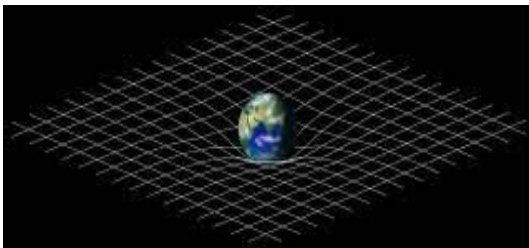
<<Բոլորը գիտեն, որ դա հնարավոր չէ, բայց զալիս է մեկը ում դա հայտնի չէ և անում է այդ բացահայտումը>>: Այո, Ալբերտ Այնշտայնի արտահայտած այս միտքը ամբողջովին կարելի է վերագրել իր գործունեությանը՝ հատկապես հարաբերականության հատուկ տեսության ստեղծմանը:

Գիտնականը հրապարակել է ավելի քան 300 գիտական հոդվածներ և 150-ից ավել ոչ գիտական աշխատություններ: Նրա մտավոր ձեռքբերումների և ինքնատիպության շնորհիվ <<Այնշտայն>> և <<հանճար>> բառերը դարձել են հոմանիշներ: Այդ աշխատություններից հատուկ դեր ու նշանակություն ունի

հարաբերականության հատուկ տեսությունը, որն ավելի ուշ անվանվեց հարաբերականության ընդհանուր տեսություն: Երբեմն անվանում են նաև ռեյաստիվիստական ֆիզիկա:

Հարաբերականության տեսությունը էապես ընդարձակեց ֆիզիկա հասկացությունն ամբողջությամբ, ինչպես նաև խորացրեց տարրական մասնիկների ֆիզիկայի գիտելիքները՝ հզոր իմպուլս հաղորդելով և նոր տեսական գործիքներ տրամադրելով ֆիզիկայի զարգացմանը: Հարաբերականության հատուկ տեսության առավելությունը կայանում է նրանում, որ այն ձգողության տեսություններից տարբերվում է Այնշտայնի հավասարումների կիրառությամբ, որոնք տարածաժամանակը կապում են նրանում գոյություն ունեցող մատերիայի հետ, ինչպես նաև գրավիտացիայի ամենահաջող տեսությունն է, որ լավ հաստատվում է դիտումներով: Այս տեսության օգնությամբ տիեզերագիտությունը և աստղաֆիզիկան կարողացան կանխատեսել այնպիսի անսովոր երևույթներ, ինչպիսիք են նեյտրոնային աստղերը, սև խոռոչները և գրավիտացիոն ալիքները:

## ՀԱՐԱԲԵՐԱԿԱՆՈՒԹՅԱՆ ՏԵՍՈՒԹՅՈՒՆ



*«Ամեն ինչ ավելի պարզ է, քան թվում է...»  
Ա. Այնշտայն*

Հարաբերականության տեսությունը ֆիզիկական երևույթների տարածաժամանակային և գրավիտացիոն (ձգողության) հատկություններն ուսումնասիրող տեսություն է կամ պարզապես՝ ուսմունք՝ տարածության, ժամանակի և տիեզերական ձգողության մասին: Այս տեսությունը XX դարի սկզբներին ստեղծել է Ալբերտ Էյնշտեյնը՝ Գ. Լորենցի և Ա. Պուանկարեի մշակումների հիման վրա: Տարբերում են հարաբերականության ընդհանուր և մասնակի տեսություններ. տարածության և

Ժամանակի հատկությունները՝ ձգողության դաշտի առկայության դեպքում ուսումնասիրում է **հարաբերականության ընդհանուր տեսությունը**, որն անվանում են նաև գրավիտացիոն տեսություն: Իսկ երբ ձգողության դաշտի ազդեցությունը շատ փոքր է, և այն կարելի է անտեսել, ապա տեսությունը կոչվում է **հարաբերականության հատուկ կամ մասնակի տեսություն**:

Հարաբերականության տեսությամբ նկարագրվող ֆիզիկական երևույթները կոչվում են **ռելյատիվիստական** երևույթներ, որոնք դրսևորվում են, երբ մարմինները շարժվում են լույսի արագությանը մոտ արագությամբ:

Հարաբերականության հատուկ տեսության հիմքում, որը Ա. Էյնշտեյնը ձևակերպել է 1905 թ-ին, դրված է 2 դրույթ.

1. Ցանկացած իներցիալ համակարգում (որտեղ գործում է Նյուտոնի 1-ին օրենքը) բոլոր ֆիզիկական երևույթները (մեխանիկական, էլեկտրական, ջերմային, օպտիկական և այլն) ընթանում են միատեսակ:
2. Լույսի արագությունը վակուումում (անօդ տարածություն) բոլոր ուղղություններով հաստատուն է (300.000 կմ/վ) և կախված չէ լույսի աղբյուրի շարժումից:

Այս երկու դրույթները և դրանց վրա կառուցված հարաբերականության տեսությունը հանգեցրին դասական մեխանիկայի բազմաթիվ հասկացությունների (օրինակ՝ բացարձակ տարածության և բացարձակ ժամանակի) ժխտմանը, ստիպեցին ֆիզիկոսներին վերանայել Նյուտոնի դասական ֆիզիկայի հիմնադրույթները. հարաբերականության հատուկ տեսության համաձայն՝ լույսի արագությանը համեմատական արագությամբ շարժվող համակարգերում մարմինների չափերը շարժման ուղղությամբ կրճատվում են, իսկ երևույթների ընթացքը դանդաղում է:

Այնչտայնը նույն՝ 1905 թ-ին բացահայտեց նաև զանգվածի ու էներգիայի միջև եղած փոխադարձ կապը և ցույց տվեց, որ զանգվածը մարմիններում եղած էներգիայի չափն է՝  **$E = mc^2$** : Այս առնչությունը կոչվում է էներգիայի և զանգվածի համարժեքության սկզբունք կամ Այնշտայնի համարժեքության սկզբունք:

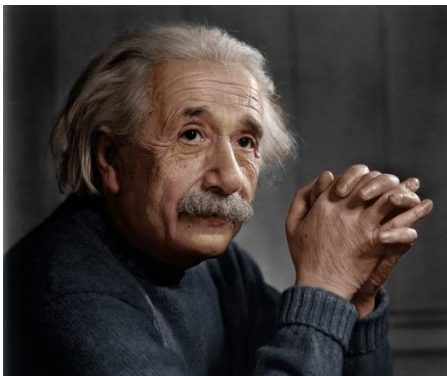
Այս առնչությունն ընկած է միջուկային ռեակցիաների էներգետիկական հաշվեկշռի հաշվարկի հիմքում և, ընդհանրապես, ողջ միջուկային ֆիզիկայի հիմքում: Հարաբերականության հատուկ տեսության բոլոր դրույթներն ու հետևությունները հաստատվել են բազմաթիվ փորձերով, այդ տեսությունը դարձել է հզոր գործիք ֆիզիկական հետազոտություններում, մասնավորապես՝ **միկրոաշխարհի ֆիզիկայում**:

Հարաբերականության հատուկ տեսությունը լրացվել և ճշգրտվել է 1915 թ-ին Էյնշտեյնի ստեղծած հարաբերականության ընդհանուր տեսությունով կամ ձգողության ռելյատիվիստական տեսությունով, որը տարածաժամանակային հատկությունների հետ

հաշվառում է նաև գրավիտացիոն երևույթները: Այդուհանդերձ, համընդգրկուն տեսություն, վերջնական տեսքով, դեռևս գոյություն չունի, և դա ապագայի խնդիր է:

Հարաբերականության հատուկ տեսության առանձին դրույթներ հաստատվել են մեծաթիվ փաստերով, որոնք ընկած են լույսի արագությանը մոտ արագությունների դեպքում դիտվող ֆիզիկական երևույթների, օրինակ՝ քվանտային էլեկտրադինամիկայի, տարրական մասնիկների ուժեղ ու թույլ փոխազդեցությունների և այլ տեսությունների հիմքում:

## ՀԱՐԱԲԵՐԱԿԱՆՈՒԹՅԱՆ ՀԱՏՈՒԿ ՏԵՍՈՒԹՅՈՒՆ



*Ալբերտ Այնշտայն*

*1879-1955*

*Հրեա մեծ ֆիզիկոս: Ստեղծել է հարաբերականության հատուկ տեսությունը; Այդ տեսությունն ընդհանրացնելով ոչ իներցիալ համակարգերի համար կառուցել է հարաբերականության ընդհանուր տեսությունը: Առաջարկել է ֆոտոնի գաղափարը: Կառուցել է բրոունյան շարժման տեսությունը:*

*«Ինչո՞ւ հենց ես եմ ստեղծել հարաբերականության տեսությունը: Երբ ես ինձ տալիս եմ այդ հարցը, ապա ինձ թվում է, որ պատճառը հետևյալն է: Նորմալ հասուն մարդն ընդհանրապես չի մտածում տարածության և ժամանակի խնդրի մասին: Իր կարծիքով, նա այդ մասին արդեն մտածել է մանկությունում: Իսկ ես էլ զարգացել եմ բանականորեն այնքան դանդաղ, որ տարածությունն ու ժամանակը սկսեցին զբաղեցնել իմ մտքերը, երբ ես արդեն մեծահասակ էի: Բնականաբար, ես կարող էի ավելի խորը մտածել խնդրի մասին, քան նորմալ հակումնեով երեխան:»*

***Ա. Այնշտայն***

Հարաբերականության հատուկ տեսությունը Ալբերտ Այնշտայնի 1905 թ. հրապարակած «Շարժվող մարմինների ջերմադինամիկայի մասին» աշխատության մեջ ներկայացված տեսությունն է: Այն նկարագրում է շարժումը, մեխանիկայի օրենքները և

տարածաժամանակային հարաբերությունները լույսի կամ լույսի արագությունից փոքր արագությունով: Տեսությունը բացատրում է շարժումը իներցիոն տարբեր համակարգերի միջև կամ մարմինների շարժումը, որոնք միմյանց հարաբերությամբ շարժվում են հաստատուն արագությամբ: Այդ դեպքում մարմիններից ոչ մեկը չպիտի համարվի հաշվառման համակարգ: Դրանք պետք է դիտարկել միմյանց հարաբերությամբ: Հարաբերականության մասնավոր տեսությունը ճանաչում է միայն մեկ դեպք, երբ երկու մարմինները չեն փոխում շարժման ուղղությունը և շարժվում են հավասարաչափ:

Հատուկ հարաբերականության տեսության օրենքները դադարում են գործել, երբ մարմիններից մեկը փոխում է իր հետագիծը կամ արագացնում է իր շարժումը: Այստեղ գործում է արդեն հարաբերականության ընդհանուր տեսությունը, որը տալիս է մարմինների շարժման ընդհանուր բացատրություն:

1. Հարաբերականության սկզբունք – հաշվարկման բոլոր համակարգերում, որոնք շարժվում են միմյանց հարաբերությամբ անփոփոխ արագությամբ և չեն փոխում ուղղությունը, գործում են նույն օրենքները:

2. Լույսի արագության սկզբունքը – լույսի արագությունը նույնն է բոլոր դիտորդների համար և կախված չէ նրանց շարժման արագությունից: Դա ամենաբարձր արագությունն է աշխարհում: Լույսի արագությունը հավասար է  $3 \cdot 10^8$  մ/վ:

Ալբերտ Այնշտայնը որպես հիմք է ընդունում ոչ թե տեսական, այլ փորձարարական տվյալները: Հենց փորձարարական նոր տվյալներն են հիմք դառնում նոր տեսության համար:

19-րդ դարից սկսած ֆիզիկոսները որոնում էին եթեր կոչվող նոր միջավայրը: Ենթադրվում էր, որ եթերը կարող անցնել բոլոր առարկաների միջով, սակայն չմիջամտել դրանց շարժմանը: Եթերի տեսության կողմնակիցները կարծում էին, որ դիտորդի շարժումը եթերի հարաբերությամբ արագացնելիս փոխվում է նաև լույսի արագությունը:

Այնշտայնը վստահելով փորձարարական տվյալներին հերքում է եթերի հասկացությունը և ընդունում, որ լույսի արագությունը հաստատուն է անկախ է բոլոր տեսակի հանգամանքներից:

Հարաբերականության հատուկ տեսությունը կապում է ժամանակային միջակայքերը և տարածությունը: Նյութական տիեզերքում գոյություն ունի տարածության 3 հայտնի չափում՝ աջ – ձախ, վերև - ներքև և առաջ - հետ: Եթե սրանց գումարվի նոր ժամանակային չափումը, ապա այն կկազմի տարածա-ժամանակային կոնտինուումի հիմքը: Իրադարձությունը մի բան է, որը տեղի է ունենում տարածության մեջ որոշակի կետում, որոշակի պահին: Այն կարող ենք որոշել միաչափ, երկչափ, եռաչափ կամ նույնիսկ քառաչափ կոորդինատային համակարգերով:

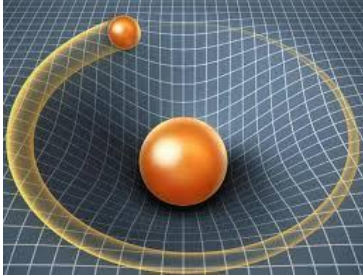
Սակայն ես ինքս դժվարանում եմ պատկերացնել քառաչափ տարածությունը : : Ուստի հարաբերականության տեսությունը հարկադրում է հիմնովին փոխել մեր պատկերացումները ժամանակի և տարածության մասին: Մենք պետք է ընդունենք, որ ժամանակը ամբողջովին առանձին և անկախ չէ տարածությունից, այլ միավորված է նրան՝ ձևավորելով տարածաժամանակ կոչվող օբյեկտը: ***Այսպիսով, ինչպես ժամանակամիջոց այնպես էլ հեռավորության հարաբերականության երևույթը զգալի է միայն լույսի մոտ արագությունների դեպքում:***

Այնչտայնը դուրս է բերում բանաձև, որը միավորում է էներգիան և զանգվածը: Բանաձևն ունի այսպիսի տեսք՝  **$E=mc^2$** , որտեղ  $m$ -ը զանգվածն է, իսկ  $c$ -ն՝ լույսի արագությունը: Մարմնի զանգվածն աճում է լույսի արագության աճին համաչափ: Լույսի արագության հասնելու դեպքում մարմնի զանգվածը և էներգիան դառնում են անչափ: Մարմնի զանգվածն ավելացնելու դեպքում դրա արագությունն ավելացնելը դառնում է դժվար: Անվերջ մեծ զանգված ունեցող մարմնին անհրաժեշտ է անվերջ մեծ էներգիա:

Հարաբերականության տեսության ստեղծման նախադրյալներն առաջացան 19-րդ դարում՝ էլեկտրադինամիկայի զարգացմանը զուգընթաց:

Հարաբերականության հատուկ տեսությունը մշակվել է 20-րդ դարում **Հենրիկ Լորենցի, Անրի Պուանկարեի, Ալբերտ Այնշտայնի** և այլ գիտնականների ջանքերով: Հարաբերականության հատուկ տեսության համար փորձնական հիմք էր հանդիսանում **Մայքելսոն-Մորլիի փորձը**, որի նպատակը եթերի գոյությունը հաստատելը կամ ժխտելն էր: Եվ ահա փորձի արդյունքում ժխտվել է եթերի և նրա հետ կապված բացարձակ հաշվարկման համակարգի գոյությունը և ցույց տրվել, որ հաշվարկման բոլոր համակարգերում լույսի արագությունը հաստատուն մեծություն է և կախված չէ դիտորդի նկատմամբ լույսի աղբյուրի շարժման արագությունից:

# ՀԱՐԱԲԵՐԱԿԱՆՈՒԹՅԱՆ ԸՆԴՀԱՆՈՒՐ ՏԵՍՈՒԹՅՈՒՆ



*Էյնշտեյնի ընդհանուր հարաբերականության տեսությունը ավելի համապարփակ տեսություն է, որը վերաբերում է ծանրության աստիճանին՝ որպես կիզակետային կոորդինատային համակարգի երկրաչափական երևույթ, որը*

Հարաբերականության ընդհանուր տեսությունը 1915 թվականին Ալբերտ Այնշտայնի հրատարակած *գրավիտացիայի երկրաչափական տեսությունն* է և գրավիտացիայի այժմյան նկարագրությունը Ժամանակակից ֆիզիկայում:

Հարաբերականության ընդհանուր տեսությունը ընդհանրացնում է հարաբերականության հատուկ տեսությունը և Նյուտոնի տիեզերական ձգողականության օրենքը՝ տալով գրավիտացիայի միասնական նկարագրությունը որպես տարածության և ժամանակի կամ տարածաժամանակի երկրաչափական հատկություն:

Մասնավորապես, տարածաժամանակի *կորությունը* ուղղակիորեն կապված է էներգիայի և իմպուլսի հետ՝ անկախ նյութի և ճառագայթման ներկայությունից: Այս առնչությունը հատկորոշվում է Այնշտայնի դաշտի հավասարումներով, որոնք մասնակի դիֆերենցիալ հավասարումների համակարգ են:

Հարաբերականության ընդհանուր տեսության որոշ կանխատեսումներ տարբերվում են դասական ֆիզիկայի կանխատեսումներից՝ հատկապես ժամանակի ընթացքի, տարածության երկրաչափության, ազատ անկման ընթացքում մարմինների շարժման և լույսի տարածման դեպքում: Նման տարբերությունների օրինակ են ժամանակի գրավիտացիոն դանդաղումը, գրավիտացիոն ուսպնյակները, լույսի գրավիտացիոն կարմիր շեղումը, Շպայիրոյի էֆեկտը: Հարաբերականության ընդհանուր տեսության կանխատեսումները հաստատվել են փորձերով և դիտումներով: **Չնայած հարաբերականության ընդհանուր տեսությունը գրավիտացիայի միակ ռեյատիվիստական տեսությունը չէ, այն ամենապարզ տեսությունն է, որը**



համապատասխանում է փորձնական տվյալներին: Սակայն *անպատասխան* հարցեր էլ կան, որոնցից ամենահիմնարարն այն է, թե ինչպես կարելի է հարաբերականության ընդհանուր տեսությունը համատեղել **քվանտային մեխանիկայի** օրենքների հետ՝ ստեղծելու համար **քվանտային գրավիտացիայի** ավարտուն և հակասություններից զերծ տեսություն:

Այնչտայնի տեսությունը աստղագիտության համար կարևոր հետևանքներ ունեցավ: Օրինակ, նրանից բխում է **սև խոռոչների**՝ զանգվածեղ աստղերի վերջնական վիճակի գոյությունը՝ տարածության տիրույթներ, որոնցում տարածությունը և ժամանակն այնպես են աղճատված, որ այնտեղից ոչինչ, նույնիսկ լույսը, չի կարող դուրս պրծնել: Կան բավարար տվյալներ այն մասին, որ որոշ աստղային մարմիններից առաքվող ուժեղ ճառագայթումը սև խոռոչների պատճառով է. օրինակ՝ միկրոքվազարները և գալակտիկաների ակտիվ միջուկները աստղային սև խոռոչների և գերզանգվածեղ սև խոռոչների ներկայության արդյունք են: Գրավիտացիայի հետևանքով լույսի կորացումը կարող է հանգեցնել գրավիտացիոն ոսպնյակների երևույթի գոյությանը: Այդ ոսպնյակներով երկնքում տեսանելի են միևնույն հեռավոր աստղային մարմնի բազմաթիվ պատկերները: Հարաբերականության ընդհանուր տեսությունը նաև կանխատեսում է գրավիտացիոն ալիքների գոյությունը, որոնք մինչ այժմ նկատվել են անուղղակիորեն, իսկ ուղղակի չափումները այնպիսի նախագծերի նպատակ են, ինչպես LIGO-ն (գրավիտացիոն ալիքների լազերայինփնտերֆերամետրային աստղադիտարան) և LISA-ն (լազերայինփնտերֆերամետրային տիեզերական անտեննա):

*Այսպիսով*, հարաբերականության ընդհանուր տեսությունը ընդարձակվող տիեզերքի մոդելների ժամանակակից ֆիզիկական տիեզերագիտության հիմքն է:

## Պատմական ակնարկ

1917 թվականին Այնշտայնն իր տեսությունը կիրառեց տիեզերքի վրա՝ սկիզբ դնելով ռելյատիվիստական տիեզերագիտությանը: Ժամանակի մտածելակերպին հարազատ մնալով՝ նա ենթադրում էր, որ տիեզերքը ստատիկ է, ուստի սկզբնական դաշտի հավասարումներում ներառեց նոր պարամետր՝ կոսմոլոգիական հաստատունը, որպեսզի տեսությունը համապատասխանի դիտարկման արդյունքներին: Սակայն 1929 թվականին **Հաբլի** և մյուսների փորձերը ցույց տվեցին, որ մեր տիեզերքն քնդարձակվում է: Սա հեշտությամբ նկարագրվում է Ֆրիդմանի 1922 թվականի հավասարումներով, որոնցում կոսմոլոգիական հաստատունը չի պահանջվում: Այս լուծումները կիրառեց Լեմետրը՝ ձևակերպելու համար Մեծ Պայթյունի մոդելների ամենավաղ տարբերակը, ըստ որի՝ մեր տիեզերքը զարգացել է խիստ տաք և խիտ վիճակի: Ավելի ուշ Այնշտայնը հայտարարեց, որ կոսմոլոգիական հաստատունն իր կյանքի ամենամեծ սխալն էր:

## ԲՆՈՒԹՅԱՆ ՄԱՍԻՆ ՄԵՐ ՊԱՏԿԵՐԱՑՈՒՄՆԵՐԻ ՓՈՓՈԽՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ



Բնությունն ամեն ինչի մասին հոգ է տարել, մեզ միայն մնում է սովորել բնությունից:

Լեոնարդո դա Վինչի

### Ընդհանուր պատկերը

Մարդն առանց բնության չի կարող ապրել: Բնությունն անհրաժեշտ է մարդու գոյության և կյանքի լավ որակի համար: Բնությունը մարդկությանն ապահովում է մաքուր օդով, քաղցրահամ ջրով և բերրի հողերով, որոնցից կախված ենք մենք բոլորս: Բնությունը կարգավորում է նաև կլիման, ապահովում է փոշոտում, պաշտպանում վնասատուներից և նվազեցնում բնական վտանգների ազդեցությունը: Այսօր մարդկության կողմից սննդի, էներգիայի և այլ նյութերի բավական մեծ ծավալի սպառումն ուղեկցվում է բույսերի և կենդանիների գերօգտագործմամբ, որն ավելի ու

ավելի է կասկածի տակ դնում ապագայում բնության կողմից դրանց տրամադրման հնարավորության հավանականությունը:

Վերջին շրջանում աշխարհում տեղի ունեցան մի շարք աղետալի բաղադրություններ՝ հրդեհներ, միջատային համաճարակներ, COVID-19՝ ցնցելով աշխարհի բնապահպանական գիտակցությունը: Այս ամենը շեշտադրեց կենսաբազմազանության պահպանության առաջնային և օրհասական խնդիր լինելու փաստը: Եթե մարդկությունը ցանկանում է պահպանել իր առողջությունը, անվտանգությունը, ինչպես նաև կարողությունները, ապա օր առաջ պետք է կատարվեն բոլոր անհրաժեշտ ռազմավարական ներդրումները բնության առողջացման ուղղությամբ:

**Բնության վերաբերյալ մեր ունեցած այն պատկերացումների ամբողջությունը, որի հիմքում ֆիզիկայի համընդհանուր օրենքներն անվանում են աշխարհի ֆիզիկական պատկեր:**

19-րդ դարի երկրորդ կեսն ընդունված էր աշխարհի մեխանիկական պատկերը, համաձայն որի՝ բնության բոլոր երևույթները հնարավոր է բացատրել մեխանիկայի օրենքների հիման վրա: Ըստ աշխարհի մեխանիկական պատկերի՝ ամբողջ տիեզերքը, նյութի մասնիկներ միջակա տարածությունը լցված են անկշիռ, անորոշ ֆիզիկական հատկություններով օժտված միջավայրով, որն անվանել են **երթեր**:

Սակայն էլեկտրական և մագնիսական փոխազդեցությունները նկարագրող օրենքների հայտնագործումից և Մաքսվելի էլեկտրամագնիսական դաշտի հավասարումների ձևակերպումից հետո ստեղծվել է աշխարհի նոր **էլեկտրամագնիսական պատկերը**, որն ընդգրկում է պատկերացումները բնության այն երևույթների մասին, որոնք կարելի է նկարագրել մեխանիկական և էլեկտրամագնիսական փոխազդեցությունների միջոցով: Համաձայն աշխարհի էլեկտրամագնիսական պատկերի՝ գոյություն ունի մատերիայի երկու տեսակ՝ **նյութ** և **դաշտ**, ընդ որում, նյութը չի կարող փոխակերպվել դաշտի, դաշտը՝ նյութի:

19-րդ դարի վերջին հայտնաբերվեց մի երևույթ, որը հանգեցրեց աշխարհի էլեկտրամագնիսական պատկերի «փլուզման»: Այդ երևույթը **ճառագայթաակտիվությունն** էր: Այն հնարավոր չէր բացատրել աշխարհի էլեկտրադինամիկական պատկերի շրջանակներում և որի անբացատրելիությունը հանգեցրել է այն բանին, որ աշխարհի էլեկտրադինամիկական պատկերին փոխարինելու է եկել աշխարհի ժամանակակից ֆիզիկական պատկերը՝ հիմնված քվանտային ֆիզիկայի օրենքների վրա: Եվ այդ պատկերի շրջանակներում հնարավոր եղավ նկարագրել **միկրո** -, **մակրո**- և **մեզաաշխարհի** երևույթները:

Հաջորդ քայլը 1900 թ. կատարել է գերմանացի ֆիզիկոս Մաքս Պլանկը՝ ձևակերպելով հետևյալ վարկածը. **նյութի ատոմները լույսն արձակում են և կլանում բաժիններով՝ քվանտներով**: Այնուհետև 1905թ-ին Ալբերտ Այնշտայնը ենթադրել է որ ճառագայթումը

նան տարածվում է քվանտներով, որն անվանել են ֆոտոններ:Իսկ 1913թ. դանիացի ֆիզիկոս Նիլս Բորն առաջարկել է ատոմի նոր մոդել. էլեկտրոնները միջուկի շուրջը շարժվում են որոշակի կայուն ուղեծրերով և ֆոտոն արձակում կամ կլանում են մի կայուն ուղեծրից մյուսին անցնելիս:1924թ.Լուի դը Բրոյլն առաջարկել է **ալիքամասնիկային երկվության սկզբունքը**.յուրաքանչյուր ալիքի բնորոշ են նաև մասնիկային հատկություններ, և հակառակը՝ ամեն շարժվող մասնիկ կարող է դրսևորել ալիքներին բնորոշ հատկություններ:

Ատոմային միջուկի կառուցվածքն ուսումնասիրելիս պարզվել է ,որ ներմիջուկային մասնիկներն իրար հետ փոխազդում են բնության ամենահզոր ուժերով,որոնք բնութագրում են **ուժեղ կամ միջուկային փոխազդեցությունը**:

Անցյալ դարի 60-ական թվականների վերջին հայտաբերվել է հիմնարար փոխազդեցությունները 4-րդը՝ **թույլ փոխազդեցությունը**:

Փոխվել են պատկերացումները տարրական մասնիկների մասին: Այն ինչը համարվում էր տարրական /էլեկտրոն,պրոտոն/,պարզվել է ,որ այդպիսին չէ:Ապացուցվել է ,որ չնչին բացառությամբ, բոլոր «տարրական»անվանվող մասնիկները հաղորդները կազմված են **քվարկներից**:

Այսպիսով՝ կարելի է ասել ,որ քվանտային ֆիզիկայի հետագա զարգացմանը զուգընթաց «ոչ դասական » պատկերացումները բնության երևույթների վերաբերյալ ավելի են խորացել, որոնց հիման վրա ստեղծվել են այնպիսի գիտություններ,ինչպիսիք են քվանտային քիմիան, դաշտի քվանտային տեսությունը, նանո էլեկտրոնիկան:

Աշխարհի ժամանակակից ֆիզիկական պատկերում և՛ նյութը,և՛ դաշտը բաղկացած են տարրական մասնիկներից:Բացակայում է անջրպետը նյութի և դաշտի միջև, որոնք արդեն կազմում են **նյութ-դաշտ երկմիասնություն**, որը նշանակում է , որ նրանք կարող են փոխադարձաբար փոխակերպվել մեկը մյուսին:Անջրպետված չեն նաև նյութ-դաշտը և վակուումը. Վերջինս կազմված է **վիրտուալ** մասնիկներից:

Բնության ժամանակակից պատկերին բնորոշ է նրա տարբեր դրսևորումների միասնականությունը:

## ***Եզրակացություն***

*Հարաբերականության տեսությունը գրեթե ամբողջությամբ կամրջեց անցյալ դարի ֆիզիկայի բազմաթիվ բացեր և անհամապատասխանություններ, բայց ի միջի*

այլոց, գլխիվայր շուռ տվեց տարածության և ժամանակի գաղափարը: Այնշտայնի շատ հայտարարություններ ժամանակակիցների համար դժվար էր հավատալ, բայց փորձերն ու հետազոտությունները միայն հաստատեցին մեծ գիտնականի խոսքերը:

Ավելի ծավալուն ընդհանուր հարաբերականությունը կարելի է բացատրել պարզ լեզվով: Նախ պետք է հաշվի առնել, որ մեր տարածքը քառաչափ է: Ժամանակն ու տարածությունը գուցորդվում են այնպիսի «առարկայի» մեջ, ինչպիսին է «տարածական-ժամանակային շարունակականությունը»: Մեր տարածքում կա չորս կոորդինատային առանցք՝  $x$ ,  $y$ ,  $z$  և  $t$ : Հարաբերականության տեսության մասին կարելի է խոսել պարզ բառերով՝ փոքր մտքի փորձի օգնությամբ: Պատկերացրեք՝ վերելակում եք: Տաղավարը սկսեց շարժվել, և դուք հայտնվեցիք անկաշկանդ վիճակում: Ինչ է պատահել? Կարող է լինել երկու պատճառ. Կա՛մ վերելակը տարածության մեջ է, կա՛մ այն գտնվում է ազատ անկման մեջ՝ մոլորակի ձգողականության ազդեցության տակ: Ամենահետաքրքիրն այն է, որ անկարելիության պատճառն անհնար է պարզել, եթե վերելակի վագոնից դուրս նայելու միջոց չկա, այսինքն՝ երկու գործընթացներն էլ նույնն են:

Մեր աշխարհում շատ թվացող անհավատալի բաները կարելի է բացատրել հարաբերականության տեսությամբ: Պարզ իմաստով, նման բաները կոչվում են ընդհանուր հարաբերականության հետևանքներ: Օրինակ՝ եթե առարկան տեղադրվում է ձգված գործվածքի վրա, ապա դրա տակ այն կազմում է «շեղում» կամ «ձագար»: Բոլոր փոքր մարմինները ստիպված կլինեն աղավաղել իրենց հետագիծը՝ համաձայն տարածության նոր կորության, և եթե մարմինը քիչ էներգիա ունի, ապա այն կարող է ընդհանրապես չհաղթահարել այս ձագարը: Այնուամենայնիվ, բուն շարժվող օբյեկտի տեսանկյունից հետագիծը մնում է ուղիղ, նրանք չեն զգա տարածության ճկումը: Կամ օրինակ՝ լույսի ճառագայթները թեքվում են զանգվածային մարմիններից մոտ հեռավորության վրա: Ավելին, հեռավոր տարածությունից շատ առարկաներ թաքնված են միմյանց ետևում, բայց այն բանի շնորհիվ, որ լույսի ճառագայթները թեքվում են այլ մարմինների շուրջ, մեր հայացքին հասանելի են թվացյալ անտեսանելի առարկաներ (ավելի ճիշտ՝ աստղադիտակի հայացքը): Դա նման է պատերի միջով նայելուն:

Ցավոք սրտի «Հարաբերականության տեսության» համար մեծն գիտնականը չարժանացավ **Նոբելյան մրցանակի**, սակայն այդ մրցանակին արժանացավ 1923թ. **«Ֆուտեֆելտի տեսության»** համար: Եվ ավանդական նոբելյան ելույթը (1923 թ.) Այնշտայնը նվիրեց հարաբերականության տեսությանը:

Վերլուծությունը ուզում եմ վերջացնել Այնշտայնի այն խոսքով, թե որն է իր **արժեքների համակարգը «Իդեալները, որոնք լուսավորել են իմ ճանապարհը և ինձ ուժ և քաջություն են հաղորդել՝ բարությունը, գեղեցկությունը և ճշմարտությունն են»:**

**Օգտագործված գրականության ցանկ և հղումներ**

1.Տիգրիկա10,12-Է. Ղազարյան, Ա. Կիրակոսյան,Գ.Մելիքյան,Ա.Մամյան,Ս.Մախչյան

2. <https://www.encyclopedia.am/pages.php?bId=1&hId=437>

3.[https://hy.wikipedia.org/wiki/%D5%80%D5%A1%D6%80%D5%A1%D5%A2%D5%A5%D6%80%D5%A1%D5%AF%D5%A1%D5%B6%D5%B8%D6%82%D5%A9%D5%B5%D5%A1%D5%B6\\_%D5%B0%D5%A1%D5%BF%D5%B8%D6%82%D5%AF\\_%D5%BF%D5%A5%D5%BD%D5%B8%D6%82%D5%A9%D5%B5%D5%B8%D6%82%D5%B6](https://hy.wikipedia.org/wiki/%D5%80%D5%A1%D6%80%D5%A1%D5%A2%D5%A5%D6%80%D5%A1%D5%AF%D5%A1%D5%B6%D5%B8%D6%82%D5%A9%D5%B5%D5%A1%D5%B6_%D5%B0%D5%A1%D5%BF%D5%B8%D6%82%D5%AF_%D5%BF%D5%A5%D5%BD%D5%B8%D6%82%D5%A9%D5%B5%D5%B8%D6%82%D5%B6)

4.[https://hy.wikipedia.org/wiki/%D4%B1%D5%AC%D5%A2%D5%A5%D6%80%D5%BF\\_%D4%B1%D5%B5%D5%B6%D5%B7%D5%BF%D5%A1%D5%B5%D5%B6](https://hy.wikipedia.org/wiki/%D4%B1%D5%AC%D5%A2%D5%A5%D6%80%D5%BF_%D4%B1%D5%B5%D5%B6%D5%B7%D5%BF%D5%A1%D5%B5%D5%B6)

5.<https://hy.drunkentengu.com/teoriya-otnositelnosti-prostyim-yazyikom-teoriya-otnositelnosti-eynshteyna-20062>

6. [https://wwfeu.awsassets.panda.org/downloads/report\\_armenian.pdf](https://wwfeu.awsassets.panda.org/downloads/report_armenian.pdf)

## Բովանդակություն

1.Ներածություն-----	2
2.Հարաբերականության տեսություն-----	3
3.Հարաբերականության հատուկ տեսություն-----	5
4.Հարաբերականության ընդհանուր տեսություն-----	8
5.Բնության մասին մեր պատկերացումները-----	10
6.Եզրակացություն-----	13
7.Օգտագործված գրականության ցանկ-----	15