



«ՍԵՎԱՆԻ Խ.ԱԲՈՎՅԱՆԻ ԱՆՎԱՆ ԱՎԱԳ ԴՊՐՈՑ»

**ՀԵՐԹԱԿԱՆ ԱՏԵՍՏԱՎՈՐՄԱՆ ԵՆԹԱԿԱ
ՈՒՍՈՒՑԻՉՆԵՐԻ ՎԵՐԱՊԱՏՐԱՍՏՄԱՆ
ԴԱՍԸՆԹԱՑ 2023**

ԱՎԱՐՏԱԿԱՆ ՀԵՏԱԶՈՏԱԿԱՆ ԱՇԽԱՏԱՆՔ

**ԹԵՄԱ՝ «ՄԱԳՆԻՍՏԱԿԱՆ ԴԱՇՏԻ ԳԱՂԱՓԱՐԸ ՖԱՐԱԴԵՑԻՑ ՄԻՆՉԱ
ՔՎԱՆՏԱՅԻՆ ՖԻԶԻԿԱ »**

ԱՌԱՐԿԱ՝ ՖԻԶԻԿԱ

**ԱՇԽԱՏԱՆՔԻ ՂԵԿԱՎԱՐ՝ ԽԱԺԱԿՆ ՆԱՎԱՍԱՐԴՅԱՆ
ՀԵՂԻՆԱԿ՝ ԼՅՈՒԴՄԻԼԱ ԳՅՈՒԼՅԱՆ**

ԲՈՎԱՆԴԱԿՈՒԹՅՈՒՆ

Նբծություն.....	3
Գոխ. "Միխանդի" կեցկար.....	4
Գոխ. Միխանդի ոտամարթնամբություն.....	8
ԲԵՏՈՒՄԱՆ ԿՏ.....	12
ԵՄՅՈՒՄ.....	19
Ձարձկն գկությունցկ.....	22

Ներածություն

Պարզագույն էլեկտրական և մագնիսական երևույթները մարդկանց հայտնի են եղել դեռ շատ վաղ ժամանակներից, սակայն մինչև 19-րդ դարի սկիզբը դրանք դիտվել են իրարից անկախ: Պարզ չէր, թե ինչն է բնական մագնիսների՝ միմյանց ձգելու կամ վանելու գաղտնիքը. արդյո՞ք նյութի մագնիսականությունն ու նի էլեկտրական բնույթ, թե ոչ: Էլեկտրական և մագնիսական երևույթների կապն առաջին անգամ փորձնականորեն հայտնաբերեց դանիացի ֆիզիկոս Էրստեդը 1820 թ.-ին: Երբ նա մագնիսական սլաքի վերևում նրան զուգահեռ տեղադրված հաղորդալարով էլեկտրական հոսանք էր բաց թողնում, սլաքը շեղվում էր իր սկզբնական դիրքից և դասավորվում էր հաղորդչին ուղղահայաց ուղղությամբ: Հոսանքն անջատելիս սլաքը նորից վերադառնում էր իր սկզբնական դիրքին: Իր բնույթով անչափ պարզ, սակայն էլեկտրամագնիսական տեսության զարգացման գործում հիմնարար նշանակություն ունեցող այս փորձը ցույց տվեց, որ հոսանքակիր հաղորդչի շրջակա տարածության մեջ գործում են ուժեր, որոնք բնույթով նման են բնական մագնիսների կողմից մագնիսական սլաքի վրա ազդող ուժերին: Այլ խոսքով՝ ցույց տրվեց, որ էլեկտրական հոսանքն ունի մագնիսական ազդեցություն, այսինքն՝ այն որոշ իմաստով համարժեք է բնական մագնիսին:

Գ ու իս. "Ազնիսական դաշտի" հայ եցակարգը

Մագնիսականությունը (հունարենից magnetis — Մագնիս) արտահայտվում է որպես փոխազդեցություն էլեկտրական հոսանքների, հոսանքների և մագնիսների (այսինքն մագնիսական մոմենտ ունեցող մարմինների) և մագնիսների միջև: Առավել ընդհանուր ձևով մագնիսականությունը կարող է սահմանվել որպես նյութական փոխազդեցությունների հատուկ ձև, որոնք տեղի են ունենում շարժվող էլեկտրական լիցքավորված մասնիկների միջև: Մագնիսական փոխազդեցության փոխանցումը, որն իրականացնում է տարածություն-առանձնացված մարմինների միջև կապը, իրականացվում է հատուկ նյութական կրիչի՝ մագնիսական դաշտի կողմից: Այն էլեկտրական դաշտի հետ միասին ներկայացնում է նյութի շարժման էլեկտրամագնիսական ձևի դրսևորումներից մեկը :

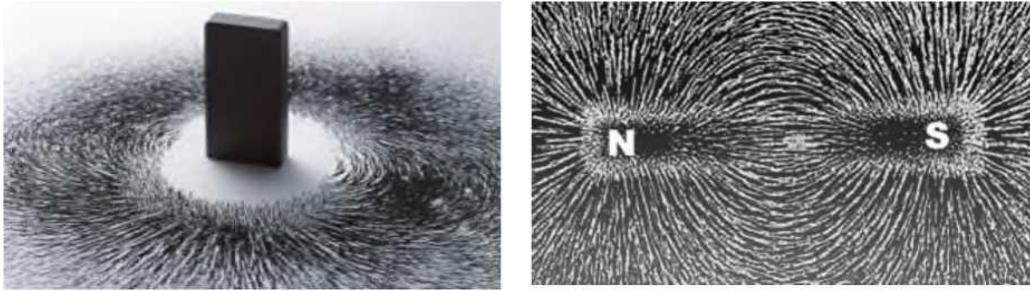
Ռուսական մեծ հանրագիտարանը տալիս է «մագնիսական դաշտ» հասկացության հետևյալ սահմանումը. «էլեկտրամագնիսական դաշտի մագնիսական բաղադրիչը. ֆիզիկական դաշտ, որը մեխանիկական ուժ է գործադրում շարժվող էլեկտրական լիցքերի, հաղորդիչների վրա, որոնց միջով հոսում է էլեկտրական հոսանքը, մշտական մագնիսների և մագնիսական մոմենտ ունեցող այլ ֆիզիկական օբյեկտների վրա»: Մագնիսական դաշտի աղբյուրը շարժվող էլեկտրական լիցքն է, մասնավորապես էլեկտրական հոսանքը: Բացի այդ, մագնիսացված մարմինները կարող են նաև հանդես գալ որպես աղբյուրներ: Այս աղբյուրների բնույթը նույնն է. մագնիսական դաշտը առաջանում է լիցքավորված միկրոմասնիկների (էլեկտրոններ, պրոտոններ, իոններ) շարժման արդյունքում, ինչպես նաև սեփական մագնիսական պահի միկրոմասնիկների առկայության պատճառով, այլ կերպ ասած ունենալով մագնիսական հատկություններ.

Մագնիսների փոխազդեցությունն իրականացվում է մագնիսական դաշտի միջոցով. մագնիսը շրջակա տարածության մեջ ստեղծում է մագնիսական դաշտ, որը գործում է մեկ այլ մագնիսի վրա և առաջացնում է այդ մագնիսների տեսանելի ձգում կամ վանում:

Մագնիսական դաշտի ուժի հատկանիշը մագնիսական ինդուկցիայի վեկտորն է B, որի օգնությամբ որոշվում են մագնիսական դաշտից ազդող մեխանիկական ուժերը և ուժերի պտտվող մոմենտները շարժվող լիցքերի, հոսանքների և մագնիսական

մումենտ ունեցող մարմինների վրա: Մագնիսական դաշտը բնութագրվում է նաև մագնիսական դաշտի ուժգնության վեկտորով H .

Մագնիսական դաշտը մեր ձգայարաններով անմիջականորեն չենք ընկալում, սակայն կարող ենք այն դարձնել տեսանելի երկաթի խարտուրքի միջոցով. Մագնիսը մոտեցնելիս, սովորաբար լիք վրա ցանած երկաթի խարտուրքի մասնիկները վեր են ածվում փոքրիկ մագնիսական սլաքների և դասավորվում են որոշակի գծերի երկայնքով ստեղծելով մագնիսական դաշտի պատկերներ (նկ 1,2):



Գծանկարներ 1, 2

Պետք է նշել, որ չնայած մագնիսական դաշտը խորապես փոխկապակցված է էլեկտրականի հետ, նրանց միջև չկա ամբողջական համաչափություն: Հիմնական տարբերությունն այն է, որ էլեկտրական դաշտը առաջանում է միայն անշարժ էլեկտրական լիցքերի շուրջ, մինչդեռ հոսանք առաջացնող շարժվող էլեկտրական լիցքերի շուրջ գոյություն ունեն ինչպես էլեկտրական, այնպես էլ մագնիսական դաշտեր: Բացի այդ, էլեկտրական դաշտի աղբյուրներն են էլեկտրական լիցքերը, որոնք ունեն տարրական մասնիկներ էլեկտրոններ, պրոտոններ, մեզոններ և այլն : Նմանատիպ մագնիսական լիցքեր բնության մեջ դեռ չեն նկատվել, չնայած արտահայտվել են դրանց գոյության մասին վարկածներ: Նաև իր բնույթով էլեկտրական դաշտը պոտենցիալ է, մինչդեռ մագնիսական դաշտը հորձանուտ է: Միևնույն ժամանակ, նոր հղման շրջանակ տեղափոխվելիս մագնիսական և էլեկտրական դաշտերն արտահայտվում են միմյանց միջոցով, այսինքն դրանք, անշուշտ, չեն կարող առանձնացվել: Այսպիսով, փոփոխական մագնիսական դաշտը կարող է առաջանալ, երբ էլեկտրական դաշտը ժամանակի ընթացքում փոխվում է: Իր հերթին, երբ մագնիսական դաշտը ժամանակի ընթացքում փոխվում է, առաջանում է էլեկտրական դաշտ: Էլեկտրական և մագնիսական դաշտերի ամբողջական նկարագրությունը նրանց փոխհարաբերություններում տալիս են Մաքսվելի հավասարումները:

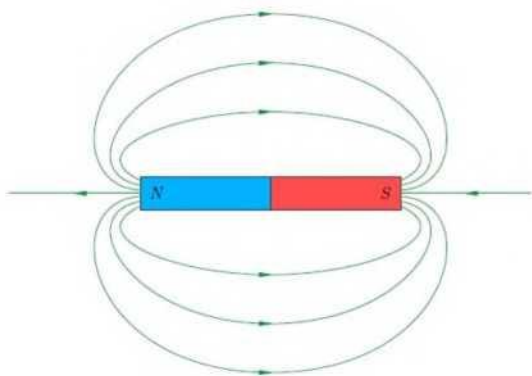
Ինչպես հայտնի է, էլեկտրական դաշտն ուսումնասիրվում է փորձնական փոքր լիցքերով, որոնց ազդեցությամբ կարելի է դատել դաշտի մեծությունն ու ուղղությունը: Մագնիսական դաշտի դեպքում փորձնական լիցքի անալոգը փոքր մագնիսական ասեղն է: Օրինակ, դուք կարող եք որոշակի երկրաչափական պատկերացում կազմել մագնիսական դաշտի մասին տեղադրելով շատ փոքր կողմնացույցի ասեղներ տարածության տարբեր կետերում: Փորձը ցույց է տալիս, որ սլաքները կշարվեն որոշակի գծերի երկայնքով այսպես կոչված մագնիսական դաշտի գծերով:

Եկեք սահմանենք այս հայեցակարգը հետևյալ երեք կետերի տեսքով:

Մագնիսական դաշտի գծերը կամ մագնիսական ուժի գծերը տարածության մեջ ուղղված գծեր են, որոնք ունեն հետևյալ հատկությունը. նման գծի յուրաքանչյուր կետում տեղադրված փոքր կողմնացույցի սլաքը կողմնորոշվում է այս գծի տանգենտի երկայնքով;

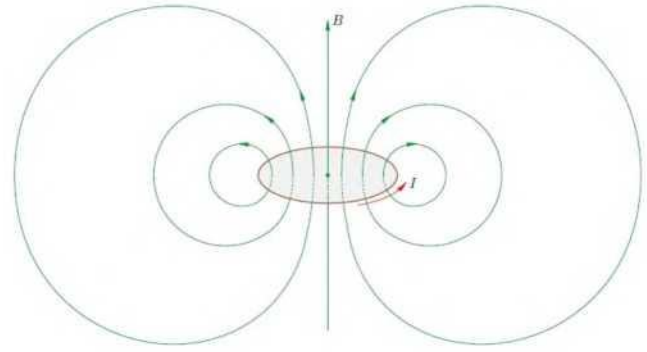
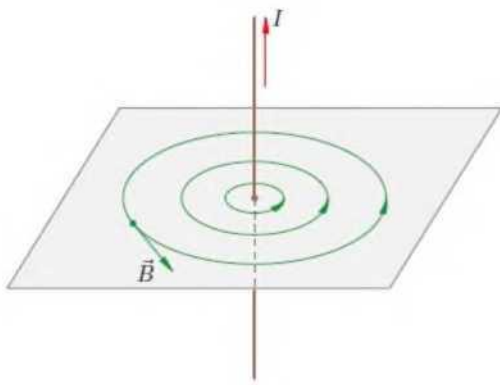
Մագնիսական դաշտի գծի ուղղությունը համարվում է կողմնացույցի սլաքների Հյուսիսային ծայրերի ուղղությունը, որոնք տեղակայված են տվյալ գծի կետերում;

Որքան խիտ են գծերը, այնքան ավելի ուժեղ է մագնիսական դաշտը տարածության տվյալ հատվածում: Երկաթե թիթեղները կարող են հաջողությամբ ծառայել որպես կողմնացույցի ասեղներ. մագնիսական դաշտում փոքր թելերը մագնիսացվում են և իրենց պահում են ճիշտ այնպես, ինչպես մագնիսական ասեղները:



Այսպիսով, մշտական մագնիսի շուրջը լցնելով երկաթի թիթեղները, մենք կտեսնենք մագնիսական դաշտի գծերի մոտավորապես հետևյալ պատկերը (նկ 3): Մագնիսի հյուսիսային բևեռը նշվում է կապույտով և N տառով; հարավային բևեռը

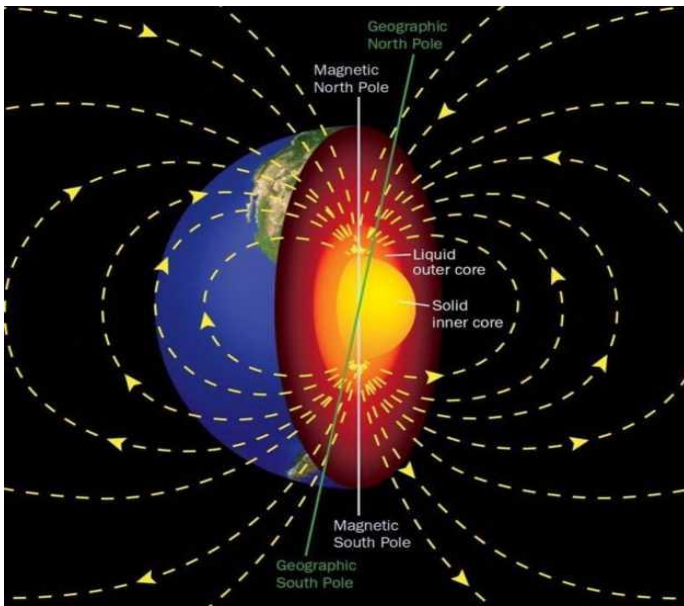
կարմիրով և S տառով: Ուշադրություն դարձրեք, որ դաշտային գծերը դուրս են գալիս մագնիսի Հյուսիսային բևեռից և մտնում են Հարավային բևեռ, քանի որ կողմնացույցի ասեղի Հյուսիսային ծայրը կուղղվի դեպի մագնիսի Հարավային բևեռ:



նկ 4. Ուղիղ մետաղալարերի մագնիսական նկ 5. Հոսանքով կծիկի մագնիսական դաշտ դաշտը հոսանքով

Բնության մեջ մագնիսական դաշտերը չափազանց բազմազան են թե իրենց մասշտաբով, թե առաջացրած ազդեցություններով: Երկրի մագնիսական դաշտը, որը կազմում է Երկրի մագնիսոլորտը, տարածվում է Արեգակի ուղղությամբ 70-80 հազար կիլոմետր հեռավորության վրա, իսկ հակառակ ուղղությամբ բազմաթիվ միլիոնավոր կիլոմետրեր: Տիեզերանավերի միջոցով ուղղակի չափումները ցույց են տվել, որ Երկրին ամենամոտ տիեզերական մարմինները Լուսինը, Վեներա և Մարս մոլորակները, չունեն իրենց սեփական մագնիսական դաշտը, որը նման է Երկրին: Արեգակնային համակարգի մյուս մոլորակներից միայն Յուպիտերը և, հավանաբար, Սատուրնն ունեն մագնիսական դաշտ: Բացի այդ, մագնիսական դաշտերը լայնորեն

օգտագործվում են գիտական և կիրառական նպատակներով: Օրինակ, գրեթե բոլոր էլեկտրատեխնիկական, ռադիոտեխնիկական և էլեկտրոնիկական հիմնված



են մագնիսական դաշտի օգտագործման վրա:

Գ ու իս| |. Աագնիսական դաշտի ու սու մնասիրութի ան պատուութի ու ն

Առաջին անգամ "մագնիսական դաշտ տերմինը ստեղծվել է 1845 թվականին անգլիացի գիտնական Մայքլ Ֆարադեյի կողմից, ով կարծում էր, որ ինչպես էլեկտրական, այնպես էլ մագնիսական փոխազդեցություններն իրականացվում են մեկ նյութական դաշտի միջոցով : Ֆարադեյը ֆիզիկական դաշտի հայեցակարգի հեղինակն է՝ ժամանակակից ֆիզիկայի հիմնական հայեցակարգը, որը, ըստ Ալբերտ Էյնշտեյնի, ամենակարևոր ֆիզիկական հայտնագործությունն է ի.Նյուտոնի կողմից դասական մեխանիկայի հիմքերի ստեղծումից ի վեր: Փաստն այն է, որ Նյուտոնում տարածությունը պասիվ էր, այն ներկայացնում էր որպես պարզ տարա, որտեղ գտնվում են մարմինները, Մինչդեռ Ֆարադեյը եզրակացրեց, որ տարածությունը (դաշտը) ներգրավված է երևույթների մեջ: Էլեկտրամագնիսական դաշտի դասական տեսությունը ստեղծվել է Ջեյմս Մաքսվելի կողմից (1873), քվանտային տեսությունը 20 — րդ դարի 20-ական թվականներին : Եկեք ավելի մանրամասն անդրադառնանք մագնիսական դաշտի ուսումնասիրության որոշ փուլերին:

Գիտական ինտուիցիայով օժտված տաղանդավոր փորձարար Ֆարադեյը մի շարք փորձեր կատարեց, որոնցում բացահայտվեցին հիմնական ֆիզիկական օրենքներն ու երևույթները: Մայքլ Ֆարադեյի համար 1821 թվականն իսկապես ճակատագրական էր: Նա նվիրական պաշտոն է ստացել Լոնդոնի թագավորական ինստիտուտում և, փաստորեն, պատահաբար սկսել է իր հետազոտական ծրագիրը: Փիլիսոփայության տարեգրության խմբագիր Ռիչարդ Ֆիլիպսը Ֆարադեյին հրավիրեց քննադատական ակնարկ գրել հոսանքի մագնիսական գործողության վերաբերյալ նոր աշխատությունների վերաբերյալ: Ֆարադեյը ոչ միայն հետևեց այս խորհրդին և հրատարակեց «Էլեկտրամագնիսականության պատմական ուրվագիծը», այլ սկսեց իր սեփական հետազոտությունը, որը տևեց երկար տարիներ: Նախ, ինչպես Ամպերը, նա կրկնեց Օերսթեդի փորձը, այնուհետև անցավ առաջ: 1821 թվականի վերջին նա սարքել էր, որտեղ հաղորդիչը պտտվում էր մագնիսի շուրջ, իսկ մեկ այլ մագնիս երկրորդ հաղորդիչի շուրջ: Ֆարադեյն առաջարկել է, որ և մագնիսը, և հոսանքի լարը շրջապատված են ուժի գծերով, որոնք որոշում են նրանց մեխանիկական

գործողությունը: Սա արդեն մագնիսական դաշտ հասկացության սաղմն էր, թեպետ Ֆարադեյն ինքը նման տերմին չէր օգտագործում:

Սկզբում նա դաշտային գծերը համարում էր դիտարկումները նկարագրելու հարմար մեթոդ, բայց ժամանակի ընթացքում համոզվեց դրանց ֆիզիկական իրականության մեջ (մանավանդ որ գտավ դրանք դիտելու միջոց մագնիսների միջև ցրված երկաթե թեփի օգնությամբ) : 1830-ականների վերջին նա հստակ հասկացավ, որ էներգիան, որի աղբյուրը մշտական մագնիսներն ու կենդանի հաղորդիչներն էին, բաշխվում էր ուժի գծերով լցված տարածության մեջ: Հաջորդ 10 տարիների ընթացքում Ֆարադեյը փորձեց «մագնիսականությունը վերածել էլեկտրականության»; Նրա հետազոտությունները ավարտվեցին 1831 թվականին էլեկտրամագնիսական ինդուկցիայի հայտնաբերմամբ: Նրան հաջողվել է փորձարարական եղանակով հաստատել էլեկտրամագնիսական ինդուկցիա: Նրա սարքը բաղկացած էր երկաթե օղակից երկու հակադիր ոլորուններով : Պարույրներից մեկը կարող էր փակվել էլեկտրական մարտկոցով, մյուսը միացված էր մագնիսական կողմնացույցի վերևում գտնվող հաղորդիչին: Ասեղը չի փոխել դիրքը, Եթե առաջին կծիկի երկայնքով ուղիղ հոսանք է անցել, բայց այն ճռճվել է այն միացնելու և անջատելու ժամանակ: Ֆարադեյը հասկացավ, որ այս պահին երկրորդ ոլորունում էլեկտրական իմպուլսներ են առաջանում մագնիսական ուժային գծերի առաջացման կամ անհետացման պատճառով : Այլ կերպ ասած, նա հայտնաբերեց, որ էլեկտրաշարժիչ ուժի պատճառը մագնիսական դաշտի փոփոխություններն են. երբ մագնիսական դաշտը փոխվում է փակ հաղորդիչ օղակի ներսում, առաջանում է էլեկտրական հոսանք, որը կոչվում է ինդուկցիոն հոսանք: Ֆարադեյը ձևակերպեց էլեկտրամագնիսական ինդուկցիայի օրենքը: Փորձերից հետևում է, որ որքան արագ է փոփոխվում մագնիսական հոսքը, այնքան մեծ է կոնտուրում մակաձված ԷԼՇՈւ-ն, այսինքն մակաձման ԷԼՇՈւ-ի մոդուլը համեմատական է հոսքի փոփոխության արագության $\Delta\Phi/\Delta t$ մոդուլին

$$|\varepsilon| = k \left| \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} \right|$$

Ներմուծելով համեմատականության գործակից այդ կախումը կարող ենք արտահայտել հետևյալ հավասարումով.

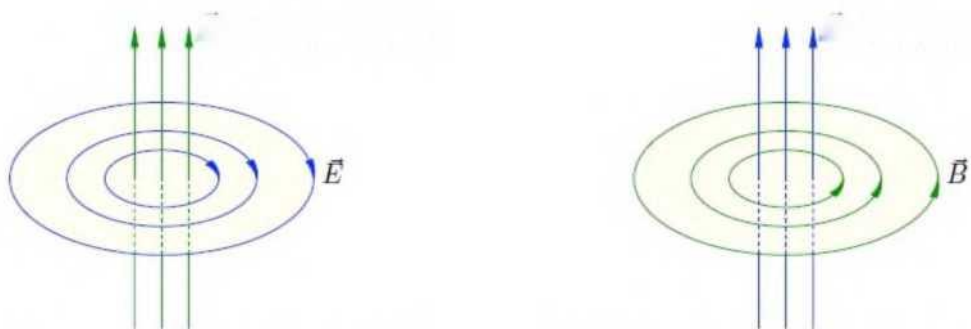
“Միավորների միջազգային համակարգում համեմատականության գործակիցը $k=1$, ուստի վերևում նշված բանաձևն ունի հետևյալ տեսքը ”¹

$$|\varepsilon| = \left| \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} \right|$$

“Ֆարադայի հայտնագործության կարևորագույն դերը կայանում էր նրանում, որ դա առաջին քայլն էր դեպի միացյալ էլեկտրական և մագնիսական դաշտերի տեսություն, որը հետագայում ձևակերպվեց Ջեյմս Բլեյք Մաքսվելի կողմից¹”.

Իր կյանքի վերջում Ֆարադեյը եկավ այն եզրակացության, որ էլեկտրամագնիսականության մասին նոր գիտելիքները մաթեմատիկական ձևակերպումների կարիք ունեն: Նա որոշեց, որ Ջեյմս Բլեյք Մաքսվելը Շոտլանդիայի Աբերդին քաղաքի Մարիշալ քոլեջի երիտասարդ պրոֆեսորը, կարող է կատարել այս խնդիրը, որի մասին նա գրել է նրան 1857 թվականի նոյեմբերին: Եվ Մաքսվելն իսկապես միավորեց էլեկտրամագնիսականության մասին այն ժամանակվա ողջ գիտելիքը մեկ տեսության մեջ: Այս աշխատանքը մեծապես իրագործվեց 1860-ականների առաջին կեսին, երբ նա դարձավ Լոնդոնի Քինգս քոլեջի բնական փիլիսոփայության պրոֆեսոր: Մաքսվելը բացատրեց էլեկտրամագնիսական ինդուկցիայի երևույթը հետևյալ կերպ փոփոխական մագնիսական դաշտը առաջացնում է պտտվող էլեկտրական դաշտ: Եթե փոփոխվող մագնիսական դաշտում կա փակ հաղորդիչ, ապա հորձանուտային էլեկտրական դաշտը շարժման մեջ է դնում այս հաղորդիչի լիցքավորված մասնիկները,- ահա թե ինչպես է առաջանում փորձի ժամանակ նկատված ինդուկտիվ հոսանքը: Պտտվող էլեկտրական դաշտի գծերը ծածկում են մագնիսական դաշտի գծերը: Եթե նայեք \vec{B} վեկտորի վերջից, ապա հորձանուտի էլեկտրական դաշտի գծերը շարժվում են ժամացույցի սլաքի ուղղությամբ, երբ մեծանում է մագնիսական դաշտը և հակառակ ուղղությամբ, երբ մագնիսական դաշտը նվազում է:

Բայց հետո Մաքսվելն ավելի հեռուն գնաց և, առանց փորձարարական տվյալների վրա հենվելու, արտահայտեց սիմետրիկ վարկած փոփոխական էլեկտրական դաշտը



¹ ht

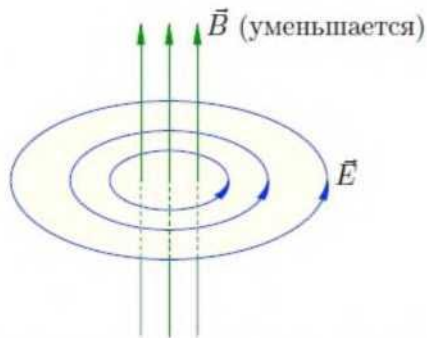
առաջացնում է մագնիսական դաշտ (նկ. 6,7).

Симметричная E (увеличивается) гипотеза Максвелла

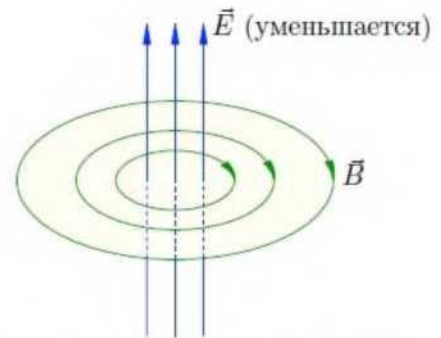
B (увеличивается) Объяснение электромагнитной индукции

Գծանկարներ 6, 7

Վերևի նկարներում ներկայացված մագնիսական դաշտի գծերը ծածկում են փոփոխական էլեկտրական դաշտի գծերը և շարժվում են հակառակ ուղղությամբ համեմատած պտտվող էլեկտրական դաշտի գծերի հետ: Այսպիսով, երբ էլեկտրական դաշտը մեծանում է, առաջացած մագնիսական դաշտի գծերը E^{\sim} վեկտորի վերջից դիտելիս ուղղվում են ժամացույցի սլաքի հակառակ ուղղությամբ (նկ. վերևում, աջ):



Объяснение электромагнитной индукции



Симметричная гипотеза Максвелла

Գծանկարներ 8, 9

Վերևի նկարներում ներկայացված մագնիսական դաշտի գծերը ծածկում են փոփոխական էլեկտրական դաշտի գծերը և շարժվում են հակառակ ուղղությամբ համեմատած պտտվող էլեկտրական դաշտի գծերի հետ: Այսպիսով, երբ էլեկտրական դաշտը մեծանում է, առաջացած մագնիսական դաշտի գծերը E^{\sim} վեկտորի վերջից դիտելիս ուղղվում են ժամացույցի սլաքի հակառակ ուղղությամբ (նկ. 8):

Ընդհակառակը, երբ էլեկտրական դաշտը նվազում է, առաջացած մագնիսական դաշտի գծերը շարժվում են ժամացույցի սլաքի ուղղությամբ (նկ. 9):

ԷԼԵԿՏՐԱՄԱԳՆԻՍԱԿԱՆ ՂԱԶՏ

Էլեկտրամագնիսականություն, էլեկտրամագնիսական փոխազդեցություն չորս հիմնարար փոխազդեցություններից մեկը: Տերմինը ծագում է հունարեն, «էլեկտրոն»՝ սաթ (Էլեկտրաստատիկ երևույթը որպես սաթի հատկություն առաջին անգամ նկարագրել է Թալեսը) և «մագնետես»՝ մագնիս բառերից (անտիկ աշխարհում մագնիսական քարերով հայտնի էր փոքրասիական Մագնեսիա հունական քաղաքը): Առաջանում է էլեկտրական լիցք ունեցող տարրական մասնիկների, ինչպես նաև էլեկտրանակապես չեզոք, սակայն բաղադրյալ այն մասնիկների միջև, որոնց բաղադրիչ մասնիկներն ունենք էլեկտրական լիցք: Ժամանակակից տեսակետի համաձայն, լիցքավորված մասնիկների միջև էլեկտրամագնիսական փոխազդեցությունը իրականանում է ոչ թե անմիջականորեն, այլ միայն էլեկտրամագնիսական դաշտի միջոցով:

Էլեկտրամագնիսական դաշտ, մատերիայի ձև է, իրականացնում է լիցքավորված մասնիկների փոխազդեցությունը: Էլեկտրամագնիսական դաշտի աղբյուրը դադարի կամ շարժման վիճակում գտնվող էլեկտրական լիցքերն են: Անշարժ լիցքերի շուրջը գոյություն ունի ստատիկ էլեկտրական դաշտ, հավասարաչափ-ուղղաճիծ շարժման դեպքում լրացուցիչ առաջանում է ստատիկ մագնիսական դաշտ, իսկ արագացումով շարժվելիս ստեղծվում է փոփոխական էլեկտրամագնիսական դաշտ, որի մի մասն անջատվում է լիցքերից և ճառագայթվում տարածության մեջ էլեկտրամագնիսական ալիքների ձևով: **Էլեկտրամագնիսական դաշտը** - հիմնարար ֆիզիկական դաշտ , որը փոխազդում է էլեկտրական լիցքավորված մարմինների , և մարմիններին, որոնք ունեն իրենց սեփական երկրեւեռ և բազմաբևեռ էլեկտրական և մագնիսական պահեր: Այն իրենից ներկայացնում է մի շարք էլեկտրական եւ մագնիսական դաշտերի որ կարող է, որոշակի պայմանների, տեղիք են տալիս միմյանց, եւ, ըստ էության, մեկ ամբողջություն են, հասնող էլեկտրամագնիսական դաշտային: Էլեկտրամագնիսական դաշտը (և դրա փոփոխությունը ժամանակի ընթացքում), որը նկարագրված է էլեկտրադինամիկայի է դասական մտտարկման համակարգի միջոցով վրա Մաքսվելի հավասարումների .

Ի անցումը մեկ իներցիոն հղման համակարգից մյուսին էլեկտրական եւ մագնիսական դաշտերի նոր տեղեկատվական համակարգ - յուրաքանչյուր կախված

է, այնպէս էլ - էլեկտրական եւ մագնիսական - ի հին, եւ սա եւս մեկ պատճառ է համարում ստիպելով էլեկտրական եւ մագնիսական դաշտը, որպէս դրսևորումների մեկ էլեկտրամագնիսական դաշտի:

Էլեկտրամագնիսական դաշտն ի հայտ է գալիս էլեկտրական և մագնիսական դաշտերի տեսքով, որոնք էլեկտրամագնիսականության երկու տարբեր դրսևորումներն են. Փոփոխական էլեկտրական դաշտը ստեղծում է մադնիսական դաշտ, և ընդհակառակը (Էլեկտրամագնիսական ինդուկցիայի Ֆարադէյի օրենք):

Ըստ դաշտի քվանտային տեսության, էլեկտրամագնիսական փոխազդեցությունը հաղորդվում է զանգված չունեցող բոզոնի ֆոտոնի միջոցով (ֆոտոնը կարելի է պատկերացնել որպէս էլեկտրամագնիսական դաշտի քվանտային զրգռում):

Ֆոտոնն ինքը չունի էլեկտրական լիցք, ուստի չի կարող անմիջականորեն փոխազդել այլ ֆոտոնների հետ:

Հիմնարար մասնիկներից էլեկտրամագնիսական փոխազդեցությանը մասնակցում են նաև էլեկտրական լիցք ունեցող մասնիկները՝ քվարկները, էլեկտրոնները, մյուոնները և տաու-լեպտոնը (ֆերմիոն է), ինչպէս նաև լիցք ունեցող տրամաչափային W_{\pm} բոզոնները:

Ջեյմս Մաքսվել

Էրստեդի եզրակացությունների շնորհիվ համաշխարհային գիտնական հանրությունը սկսեց էլեկտրադինամիկայի ինտենսիվ ուսումնասիրությունը: 1820 թ. Ֆրանսուա Արագոն նկատեց, որ հաղորդիչը, որով էլեկտրական հոսան, է անցնում, դեպի իրեն է ձգում երկաթի խարտուրք: Առաջին անգամ նա մագնիսացրեց երկաթե և պողպատե հաղորդալարերը՝ դրանք դնելով հոհանք անցկացնող պղնձե հաղորդալարերի կռճի մեջ: Արագոյից անկախ երկաթի և պողպատի մագնիսացումը հայտնաբերեց նաև Հեմֆրի Դեվին: Մագնիսի վրա հոսանքի ազդեցությունը նկարագրող առաջին քանակական սահմանումները նույնպէս 1820 թ. տվեցին ֆրանսիացի գիտնականներ Ժան-Բատիստ Բիոն և Ֆելիքս Սավարը: Էրստե-ի փորձերը օգնեցին նաև Ամպերին, ով հաղորդչի և հոսանքի էլեկտրամագնիսական օրինաչափությունները ներկայացրեց մաթեմատիկական տեսքով: Էրստեդի բացահայտումը կարևոր քայլ է նաև էներգիայի միասնական հասկացության ճանապարհին: Այդ միասնությունը, որը նկատել էր Ֆարադէյը, լրացրել էր Մաքսվելը, ճշգրտել էին Օլիվեր Հեվիսայդը և

Հենրիխ Հերցը, XIX դարի կարևորագույն նվաճումներից մեկն է մաթեմատիկական ֆիզիկայում: Այս հայտնագործությունը ունեցավ շատ կարևոր հետևանքներ, որոնցից մեկը լույսի բնույթի ըմբռնումն էր: Էլեկտրականության և մագնիսականության կապը բացահայտողը միայն Էրստեդը չէր: 1802 թ. իտալացի գիտնական-իրավագետ Ջովանի Ռոմանյոզին էլեկտրաստատիկ լիցքերով շեռտեղ մագնիսական սլաքը: Սակայն նրա հետազոտություններում չէր կիրառվում գալվանական էլեմենտ և հաստատուն հոսանքը բացակայում էր: Ռոմանյոզի հաշվետվությունը հրատարակվեց 1802 թ. իտալական թերթում, սակայն ժամանակի գիտնական հանրությունն անտեսեց այն: Ծանոթագրություններ

1. Մյուս երեքը՝ թույլ փոխազդեցություն, ուժեղ փոխազդեցություն, ձգողականություն
2. Օրինակ, նեյտրոնը չեզոք մասնիկ է, սակայն նրա կազմության մեջ մտնում են լիցքավորված քվարկներ, ինչի հետևանքով նեյտրոնը մասնակցում է էլեկտրամագնիսական փոխազդեցությանը (մասնավորապես, ունի ոչ զրոյական մագնիսական մոմենտ):
3. Դաշտի քվանտային տեսության այն բաժինը, որը նկարագրում է էլեկտրամագնիսական փոխազդեցությունը, կոչվում քվանտային էլեկտրադինամիկա: Այն դաշտի քվանտային տեսության և ընդհանրապես տեսական ֆիզիկայի առավել մշակված, ինչպես նաև առավել հաջողակ ու ճշգրիտ (փորձով ապացուցված) բաժիններից է:
4. Թույլ փոխազդեցությունն արագ նվազում է այն հաղորդողի՝ վեկտորական w կամ բոզոնի մեծ զանգվածի պատճառով
5. Հեռավորության աճին զուգընթաց ուժեղ փոխազդեցությունը քվարկների միջև ավելի դանդաղ է նվազում, ավելի ճիշտ, ըստ ամենայնի դատելով, այն հեռավորությունից կախված չի նվազում, սակայն ազատ վիճակում դիտարկվող բոլոր հայտնի մասնիկները չեզոք են «ուժեղ լիցքի»՝ գույնի հանդեպ, քանի որ կամ ընդհանրապես քվարկներ չեն պարունակում, կամ ներառում են մի քանի քվարկներ, որոնց գույների գումարը զրո է, այդ պատճառով հիմնականում ուժեղ փոխազդեցությունը՝ գլյուոնային դաշտը, կենտրոնացված է «գունավոր» քվարկների միջև՝ բաղադրյալ մասնիկի ներսում, իսկ դրանից դուրս տարածվող «մնացորդային մասը» շատ փոքր է և արագ նվազում է :

Դաշտի գաղափարը առաջին անգամ ներդրվել է ֆիզիկայում Ֆառադեյի

կողմից: Փորձարարական փաստերի ընդհանրացումը հանգեցրել է Ծառադեյի երկու հիմնարար եզրակացությունների՝ առաջին էլեկտրական ֆլյուիդներ չկան, էլեկտրականությունը կապված է նյութերի ատոմների հետ, երկրորդ - չկա հեռագրեցությունը, էլեկտրական եւ մագնիսական ուժերը տարածվում են կոր գծերով, նրանց կոնֆիգուրացիա կախված է միջավայրի հատկություններից, որի միջոցով նրանք տարածվում են (մերձագրեցություն):

Տիզիկական գաղափարի էությունը, որը ձեւավորվել է գիտությունում քանի Newton հայեցակարգը գործողության հեռավորության վրա, իջնում է նրանով, որ բնությունը մարմնի եւ մասնիկների, որոնք կազմում են այդ մարմինները փոխազդելու. Փոխգործակցություն ուժերը ուղղված երկայնքով ուղիղ գծերի, որոնք կարող են վերցված մարմնի մարմնի, մեկ մասնիկի մյուսը, այդ ուժերը գործում ակնթարթորեն.

Այս նկարը կազմվել է ուժի ծանրության, էլեկտրական և մագնիսական ուժերի. Faraday առաջին անգամ նշել է, որ այս հայեցակարգը հակասում փորձարարական փաստերը ոլորտում էլեկտրամագնիսական երևույթների, Մաս Ա առանցքային կետն էր ստանալ տողերը ուժի շուրջ, լիցքավորված մարմինների ու գծերի մասնիսական հոսքի խտության շուրջ մշտական հոսանքներով: Faraday մշակվել է տեխնիկական նույնականացնելու տողերը ուժային ձեւավորում և տողերը մագնիսական ինդուկցիան, որն օգտագործվում մինչ օրս ցույցերին: Այն փաստը, որ հոսանքի գծերի առաջանում: Սա այն դեպքն է, փորձարկմամբ մեջ Arago , ինչպես նաև մետաղալարեր ենթարկվում է գորակոչի ընթացքում Երկրի քանի որ այն շարժվում է արեւմուտքից դեպի արևելք ». Փորձը Arago տպագրվել է 1822. մետաղի սկավառակ կասեցվել վեր մագնիսի է պտտել է ռոտացիայի մագնիսի. Նմանապես, պտտվող մագնիսի կասեցվել վերելում մանում սկավառակի. Բացատրություն այս փորձի բանից հետո, երբ հայտնագործությունը կանոնները Լենզ : Ի կեսին XIX դարի. Faraday արել է հետևյալ համարձակ հիպոթեզը: ուժ տողերը են թեթև հաղորդակն շարժումները. Թեթև է էլեկտրամագնիսական բնույթը, դա պայմանավորված է տատանումների էլեկտրամագնիսական դաշտի գծերի կապող Արևի և Երկրի: Տարածման այդ թրթիռների պահանջում է որոշակի ժամանակ: Հոսանքի գծերի շինարարություն Faraday մի որոշակի ֆիզիկական դաստիարակությունը նման է դեֆորմացված ռետինե խողովակներ և փաթեթներ. Այնպես որ, Faraday

նյութականացված գաղափարը էլեկտրամագնիսական դաշտի: Ժամանակակից ֆիզիկայի մերժել է այս Մեխանիկա ներկայացուցչություն, սակայն պահպանել է հիմնական գաղափարը Faraday: էլեկտրամագնիսական դաշտը մի տեսակ նյութական օբյեկտի. Էականությունը չհայտնաբերված մեխանիկական ձեռախախտման բարդություններ, լարվածություն, ճնԱման եւ ներկայությամբ էներգիայի, իմպուլսի, անկյունային մոմենտի, դաշտային տարածման վերջավոր փոխարժեքով: Faraday գաղափարները ամփոփվել էլ արտահայտվում են մաթեմատիկական ձեռով, անգլիական ֆիզիկոս Մաքսվելի : Dzheymys Klerk Maksvell ծնվել է հունիսի 13-1831-ին Էդինբուրգում է Շոտլանդիայի ընտանիքում, որը ուներ հարուստ տոհմային. Ամեն սերունդ դա տվեց ականավոր գործիչներին, ովքեր կարեւոր դեր խաղաց հասարակական կյանքում Շոտլանդիայի: Հակոբոսի ծնողները մարդիկ էին բարձր մշակույթի, ինչպես նաև զանազան հետաքրքրությունների: Մաքսվելի childhood ծախսվել Glenlere. Վաղ տարիքից, նա չափազանց հետաքրքրասեր և ակտիվ: Նրա մայրը մահացավ, երբ նա եղել է ինը տարեկան է, նա մեծացել է իր հոր: Առաջնային կրթությունը ստացել է Maxwell Glenlere. Տասը տարի նա ընդունվեց Էդինբուրգի ակադեմիայում: Նույնիսկ այստեղ բացահայտեց իր արտասովոր տաղանդը, հատկապես մաթեմատիկայի. Մաքսվելը դեռ չէր 15 տարեկան էր, երբ նա գրել է հոդված «- ին մեխանիկական եղանակով կառուցման կորեր որոշ տեսակի." Ակադեմիայի, Մաքսվել սովորել վեց տարի ժամկետով, ապա մտել է երեք տարի Էդինբուրգի համալսարանում, որտեղ նա սովորել է տեսությունը եւ փորձ, օգտագործելով տրամադրված նրան դասախոսությունն պրոֆեսոր Forbes- ի սարքերի: Այստեղ նա հրատարակեց երկու գործերը, որ խոսում է հմայք հետ խնդիրների եւ երկրաչափություն եւ մեխանիկայի. Ի 1860, որ Մաքսվել հաշվի է Քեմբրիջի համալսարանի: Այստեղ նա սովորում է Hopkins, որի ականավոր ուսուցիչ, ովքեր վերապատրաստվել STOKES եւ Վիլյամ Thomson. Brilliant ունակությունը Շոտլանդիայի ուսանող բացում իր դեմերը հայտնի Trinity College, որտեղ նա սովորել Newton. Այստեղ Մաքսվել մնացել ավարտելուց հետո երկու տարի: Այն էր, այս ընթացքում, նա deInes մեջ «փորձարարական հետազոտությունների» Faraday:

Վերջում 1855, նա հրատարակել seminal աշխատանքը» On Faraday ի գծերի ուժի»:

Սակայն, աշխատում է մաթեմատիկական ձևակերպման Faraday

գաղափարների ընդհատվում: Նրա հայրը մահացել է, իսկ երիտասարդ գիտնականները պետք է հոգ տանել իր կարիերայի, տրամադրելով ֆինանսական անկախություն: 25-ամյա Maxwell - պրոֆեսոր Բնական փիլիսոփայության Aberdeen. Նա հաստատում է այս բարձր կոչումը հրապարակման «երկրաչափական օպտիկայի» և «Սատուրնի օղակները». Որ վերջին աշխատանքը ստացել է հայտնիություն և շնորհվել է Ադամսին մրցանակին: 1860 թ-ից 1865 թ, Մաքսվել է ղեկավարում է ֆիզիկայի Քինգի Լոնդոնի քոլեջ.

Սրանք էին առավել արդյունավետ տարի: աշխատում է տեսության գիտելիքի, տեսական օպտիկայի, գունավոր տեսության, կինետիկ տեսության n- I zov և, որ ամենակարեւորն է, մի շարք աշխատանքների տեսության էլեկտրամագնիսական դաշտի: 1865 թ., Մաքսվել թողնում է քոլեջը և թողնում է իր գույքը ավարտից երկու հատորանոց «Տրակտատ վրա էլեկտրականության և մագնիսականության»: Վեց տարի անց, նա ստանում է առաջարկ Cambridge uni «քաղաքի վարցնելու տեղը պրոֆեսոր փորձարարական ֆիզիկայի նկահանգեցնի շինարարությունը և կազմակերպումը Քավենդիշ լաբորատորիայի. Նա մտադիր է շենքի, կամավորման լաբորատոր սարքավորումները, կազմակերպել է ուսումնասանիրել: Maxwell - բեղմնավոր գործունեություն 'որպես ղեկավար Քավենդիշ լաբորատորիայի-tion շարունակվեց մինչև նոյեմբերի 5-1879-ին, երբ մի լուրջ հիվանդություն ընդհատեց կյանքը մի փայլուն գիտնական:

Նախքան սկսում ես կառուցել տեսությունը էլեկտրամագնիսական դաշտի, Մաքսվել ուշադիր ուսումնասիրել փորձական ուսումնասիրություններ Faraday: Նա պարզել է, որ Faraday իր որոնման հիմնված էր դիտարկումներ մի համակարգ, որը կարող է արտահայտվել մաթեմատիկական ձևով:

Faradee.vskoe գաղափարը էլեկտրամագնիսական դաշտի էր ուղղակի, զգայական փորձը representable տվյալների արտահայտվելու. Maxwell - գտանք մաթեմատիկական ներկայացուցչություններ, մոդելներ համարժեք է Faraday. Նրանք թույլ են տվել ավելի խորը հայացք մեջ էությանը էլեկտրամագնիսական երեւոյթների և կանխատեսել հիմնարար հատկությունները էլեկտրամագնիսական դաշտերը: Ըստ Maxwell, էլեկտրամագնիսական դաշտի մի ուժային դաշտում շուրջ գանձվում մարմիններին, հոսանքներ և մագնիսներ:

Նրա գոյությունը բացահայտվում է գործողության էլեկտրական ուժերի վրա

մեղադրանքների եւ մագնիսական ուժերի վրա հոսանքներով. էլեկտրամագնիսական դաշտը վեկտորը ունի երկու բաղադրիչ ' էլեկտրական եւ մագնիսական. Երբ փոխվում է էլեկտրական բաղադրիչը մագնիսական տեղի ունենում, և ընդհակառակը, փոփոխությունը մագնիսական բաղադրիչի առաջացնում էլեկտրաէներգիա: Մաթեմատիկական տեսության, որ հաջորդում է, որ էլեկտրամագնիսական դաշտը պետք է բաժանվում է ձեռով ալիքների հետ արագությամբ լույսի այն վայրերում, որտեղ կան փոփոխություններ էլեկտրական կամ մագնիսական բաղադրիչների. 1865 թ., Մաքսվել տեսությունը կանխատեսեց առկայությունը էլեկտրամագնիսական ալիքների, Hertz- ը բացվել հետագայում:

Մաքսվելի տեսությունը ենթադրում է, որ լույսը էլեկտրամագնիսական բնույթ - էլեկտրամագնիսական ալիքների երկարությամբ մոտ 10⁻⁷ մ. Մաքսվել ցույց տվեց, որ էլեկտրամագնիսական ալիք է բերում որոշակի էներգիա, Ընկնել խոչընդոտ, այն պետք է ազդել:

Տեսությունը թույլ է տալիս, մասնավորապես, հաշվարկել ճնշումը կլանող լույսը կամ արտացոլող ճնշումային միջոցները էլեկտրամագնիսական ալիքների, որ էլեկտրամագնիսական դաշտը փոխանցումներ էներգիան մի հատուկ իմպուլս: Էլեկտրամագնիսական ալիքը կարող է ապահովել եւ պտտվող ակցիան է խոչընդոտ. Այս ամենը վկայում է էականության է էլեկտրամագնիսական դաշտի: Տեսությունը relativity ն ընդլայնել է տեսության էլեկտրամագնիսական դաշտերի Maxwell. Այն հնարավորություն է լուծել խնդիրները որոշման քանակները բնութագրող էլեկտրամագնիսական դաշտի շարժվում համակարգեր. Նա բերեց եւս մեկ հաստատումն է էականությամբ էլեկտրամագնիսական դաշտի: Ըստ հարաբերականության տեսության, էլեկտրամագնիսական դաշտի, մենք կարող ենք վերագրել մի բան է, որ համամասնական է էներգիայի կատարվում է այն: Քվանտային էլեկտրամագնիսական ճառագայթման տեսության ցույց է տվել, որ զանգվածային էլեկտրամագնիսական դաշտի կարող է ներկայացվել որպես գումարի զանգվածների տարրական մասնիկների հարցում ֆոտոնների.

ԵԶՐԱԿԱՅԻՆՈՒԹՅՈՒՆ

1. Համար վակուումի ձևակերպող հիմնարար հավասարումը, որ մագնիսական դաշտը ուժ և մագնիսական հոսքի խտության, ըստ էության, նույն բանն է, թեև որոշ համակարգերում միավորների (այդ թվում, Սոցինտերնում) կարող են տարբերվել ըստ անընդհատ գործոն, և նույնիսկ միավորներով.

2. ներառում ընդլայնելով մի թույլ նվազում է ինտենսիվության. ի Վակուումային ենթադրում նվազումը, ինչպես նաև հեռավորությունը աղբյուրի դանդաղ է, քան նվազման ստատիկ (կուլոնյան) ոլորտում: Ինքնաթիռը էլեկտրամագնիսական ալիքը քանի դեռ ինքնաթիռը ալիքը մերձեցումը, արհամարհելով ճշմարիտ կլանում (կամ կատարյալ վակուում) - չեն նվազում է լիություն, գնդաձև, նվազում է ավելի դանդաղ, քան լարվածության կամ ներուժը, համապատասխանաբար, Կուլոններ օրենքով:

3. պարամետրը մ(զանգվածի) է , որ Klein-Գորդոն հավասարման համար էլեկտրամագնիսական դաշտի հավասար է զրո (այլ կերպ ասած, դա նշանակում է, որ էլեկտրամագնիսական ներուժը ենթակա, - մասնավորապես calibration - պարզապես ալիքը հավասարում հարակից մի այն փաստը, որ ֆոտոն (վակուումում) չի կարող լինել. Քանի որ եւ ցանկացած ֆիտոնը զանգված չունեցող մասնիկ մասնիկների դադարեցրեք, դա միշտ էլ շարժվում են նույն արագությամբ, լույսի արագությամբ :

4. Առավել պարզ մեկնաբանությունն այն է, որ էլեկտրամագնիսական դաշտը ուղղակիորեն չի փոխազդում ինքն իր հետ, այսինքն, որ էլեկտրամագնիսական չունի էլեկտրական լիցք: A ֆոտոն չի կարող իրեն ուղղակիորեն արտադրել կամ կլանել է այլ ֆոտոնը

5. Երբ օգտագործելով պայմանները նեղ իմաստով ջրաչափի համարվում է միայն վեկտոր դաշտը. բայց մենք, ամեն դեպքում, այստեղ մատնանշվում է այն ուղեգիծը բնույթը էլեկտրամագնիսական դաշտի բացահայտ:

6. Ա ջրաչափի էլեկտրամագնիսական դաշտը, երբ համարվում է հետ համատեղ էլեկտրական լիցքավորված մասնիկների. Հայեցակարգը ջրաչափի դաշտը միշտ ներառում է այնպիսի փոխազդեցության (նման ինչ-որ իմաստով, որ հատուկ ռեժիմ փոխազդեցության կարող է զգալիորեն տարբերվել):

7. Որոշիչ հերթն է հասկացությունների կարճ տիրույթում է արվել Faraday - ի ստեղծող հիմնական գաղափարների տեսության էլեկտրամագնիսականության, եւ վերջապես ավարտվել Մաքսվելին: Ըստ Faraday էլեկտրական մեղադրանքների չեն

գործել միմյանց անմիջականորեն: Նրանցից յուրաքանչյուրը շրջապատող տարածության ստեղծում էլեկտրական եւ մագնիսական (եթե այն շարժվում) ոլորտում: Տերեւներ մեկ մեղադրանքը գործող մյուս եւ հակառակը:

8. Faraday ի հասկացությունների հիման վրա էլեկտրական դաշտի էր հայեցակարգը հոսանքի գծերի, որոնք ճառագայթաձև բոլոր ուղղություններով էլեկտրաֆիկացվել մարմինների: Այս տողերը, որոնք տալիս ուղղությունը գործողության էլեկտրական ուժի յուրաքանչյուր կետում, արդեն հայտնի է երկար ժամանակ: Նրանք նկատեցին ու ուսումնասիրվել որպես հետաքրքրասեր երեւոյթի:

9. Եթե elongated Դիէլեկտրիկ, Բյուրեղների (օրինակ, խինին) Խառնել լավ է N մածուցիկ հեղուկ, ինչպիսիք են գերչակի յուղով, ապա մոտ լիցքավորված մարմնի, այդ բյուրեղները, որոնք կնճռոտ մինչեւ մի շղթայի, ձևավորելով մի գիծ ավելի կամ պակաս տարօրինակ ձևավորում կախված մեղադրանքի բաշխման:

10. Դուք կարող եք հետեւել տողերը ուժի մոտ է մակերեսի երկրի փոթորից առաջ:

11. Նմանապես, կարելի է դիտարկել մոտակայքում դիրիժորների կատարող մի գործող մագնիսական ուժագծերի պարզ երկաթե մետաղի խարտուք:

12. Faraday առաջինն էր, ով հրաժարվել է համարում հոսանքալարերը, պարզապես, որպես միջոց է ընդունել, մի հայացքով ուղղությունը ծագող ուժի հեռահայ կամ հոսանքների էլեկտրաֆիկացվել մարմինների տարբեր վայրերից ա համալիր արդյունք պարզ օրենքների: Հոսանքի գծերի, Faraday, - մի տեսողական ներկայացուցչությունը փաստացի տեղի ունեցող գործընթացների տարածքում մոտ էլեկտրաֆիկացվել մարմինների կամ մագնիսներից:

Սակայն, նա նշել է, որ ուժի գծերի հայեցակարգի մի ուշագրավ պարզությամբ է բարձր ճշգրտության. Բաշխումը ուժային գծերի, Faraday, պատկերացում է տալիս էլեկտրական դաշտում կամ մագնիսական պատասխանատու մոտ մոտակայքում մագնիսներից եւ դիրիժորների վրա:

13. «Faraday - Մաքսվել գրեց իր մտքի աչքով տեսան այն ուժագծերը ներթափանցած բոլոր տարածք: Որտեղ մաթեմատիկոսները տեսան կենտրոններ լարման հեռահար ուժերին, Faraday տեսան միջնորդ գործակալ: Որտեղ նրանք չէին կարող տեսնել մի բան, բայց հեռավորությունը գոհ է, որ գտել է օրենքը բաշխման գործող ուժերի վրա էլեկտրական հեղուկ, Faraday ձգտել էությունը իրական

երևույթների տեղի է շրջակա միջավայրի »: Չլինելով մաթեմատիկոս եւ չկարողանալով հետք զարգացմանը գաղափարների փայլուն կերպով, բանիմաց գործընկերներ է մաթեմատիկանի, ամպեր, Faraday այնուամենայնիվ միջոցով հոսանքի գծերի կարող հասկանալ, թե առավել բարդ խնդիրների էլեկտրադինամիկայի: Եւ կասկած չկա, որ այդ գաղափարները, որոնք հանգեցրել են նրան մի շարք հայտնագործությունների խիստ կարեւոր են: 14. Ժամանակակիցներ գրավել հաջողությունը ամպեր եւ այլ մարմինների գործողությունների հեռավորության վրա, արձագանքել է գաղափարներին Faraday բավականին թույն, միեւնույն ժամանակ հետաքրքրությամբ հետեւում է իր փորձարարական բացահայտումներ: Ահա, թե ինչ նրանցից մեկը գրել է. «Ես չեմ պատկերացնում, թե ունենալով հայեցակարգը զուգադիպություն է, որ գոյություն ունի միջեւ փորձի արդյունքների հաշվարկների հիման վրա այն ենթադրությամբ, որ օրենքն գործողության հեռավորության վրա, կարող է լինել առնվազն մեկ անգամ պետք է տատանվել, որը նախապատվությունը տալ :

Սա պարզ և հասկանալի գործողությունների կամ ինչ - որ բան, քանի որ անորոշ է եւ անորոշ, քանի որ գծերի ուժի»: Էլեկտրամագնիսական դաշտի էներգետիկ հատկությունները v ծավալի ներսում փակված էլեկտրամագնիսական դաշտի էներգիան չի կարող անփոփոխ մնալ: Դաշտի էներգիան ժամանակի ընթացքում փոփոխվում է որոշակի հորձոնների ազդեցության տակ. էլեկտրամագնիսական դաշտի էներգիայի մի մասի վերածումը էներգիայի այլ տեսակի, օրինակ, նյութի մասնիկների մեխանիկական էներգիայի, որ կամված է դրանց ջերմային շարժման հետ, որը հարուցված է հաղորդման հոսանքի ընթացքում: արտաքին աղբյուրներ աշխատանքը, որը կարող է և՛ ավելացնել, և՛ նվազեցնել դաշտի էներգիան: V ծավալի և նրան շրջափակող տարածության միջակայքի միջև կատարվող էներգիայի սպեցիֆիկ փոխանակում, որ բնորոշ է էլեկտրամագնիսական դաշտին և կոչվում է ճառագայթում: Ճառագայթման գործընթացի ինտենսիվությունը էլեկտրադինամիկայում բնութագրում են՝ որոշելով տարածության ամեն կետում հատուկ վեկտորային մեծություն- Պոյնտինգիվեկտորը, նրա ֆիզիկական իմաստը այն է, որ Պոյնտինգի վեկտորի մոդուլն ու ուղղությունը բնութագրում են տարածության յուրաքանչյուր կետում ճառագայթման էներգիայի հոսքի մեծությունն ու ուղղություն:

Օգտագործված գրականությունը անցում

Ֆիզիկա 9; Ս. Գրումով, Ն. Ռոդինա, խմբագրությամբ Ա. Մամյանի; Երևան 2015թ., url:

https://fliphtml5.com/funf/mqgm/ՖԻԶԻԿԱ_9/

Ֆիզիկայի էլեկտրոնային դասագիրք, Յակովլև, url: <https://mathus.ru/phys/book.pdf>

Ռուսական մեծ հանրագիտարանը, url: <https://bigenc.ru/c/magnitnoe-pole-c3384f>

Խորհրդային մեծ հանրագիտարան, url: <http://bse.uaio.ru/BSE/bse30.htm#x000>

Ինտերնետային ռեսուրս`

<https://boon.am/8-magnetic-field-physics-hayk-sargsyan/>

Ինտերնետային ռեսուրս, url:

https://www.imdproc.am/p/fizika/9-dasaran/elektramagnisakan-er-uytner-14804/hvos_anqi-magnisakan-dashty-elektramagnis-elektrasharzhich-14807/re-dda9ca18-6157-4f_92-876f-ed521507a02f