

ՊԱՇՏՈՆԱԿԱՆ ԸՆԴԴԻՄԱԽՈՍԻ ԿԱՐԾԻՔԸ

Ա.04.02. - “Տեսական Ֆիզիկա” մասնագիտությամբ ներկայացված

ֆիզիկա-մաթեմատիկական գիտությունների թեկնածուի գիտական աստիճանի հայցման համար «Փոխազդող Բարձր Սպիններով Տրամաչափային Տեսություններ Զարթ Անտի դե Սիտերի տարածություններում» թեմայով ատենախոսության վերաբերյալ:

Բարձր սպինային տրամաչափային տեսությունները կապում են քվանտային դաշտի տեսության բարդ հասկացողությունները քվանտային գրավիտացիայի միակ իրական թեկնածու համարվող լարերի տեսության հետ: Դրանով իսկ այդ տեսությունները կարևոր դեր են խաղում ժամանակակից տեսական ֆիզիկայում: Այս տեսություններն իրենց մեջ պարունակում են ամբողջ սպինով բոզոնային մասնիկներ: Նմանատիպ բարձր սպինով վիճակներ գոյություն ունեն նաև լարերի տեսությունում, սակայն այնտեղ սպին երկուսից ավելի բարձր վիճակներն ունեն զանգված: Վերջինս նշանակում է, որ բարձր սպինային տրամաչափային տեսություններից տեսականորեն հնարավոր է ստանալ լարերի տեսության բարձր սպինով վիճակներն սիմետրիայի սպոնտան խախտման միջոցով: Դրանով իսկ բարձր սպինային տրամաչափային տեսությունները հանդիսանում են ավելի բարձր կարգի սիմետրիա պարունակող տեսություններ:

Երկար տարիներ համարվում էր, որ բարձր սպինային փոխազդող տեսություններ գոյություն չունեն: Վերջինս հաջողությամբ ժխտվել է առաջին անգամ Մանվեյանի և համահեղինակների կողմից 2010թ-ին: Այդ աշխատանքները ստեղծեցին մի նոր ուղղություն՝ փոխազդող տեսությունների կառուցումը տարբեր կարգերում: Ատենախոսության հեղինակին հաջողվել է ստանալ խորանարդային ինքնափոխազդեցության տեսքը Անտի դե Սիտերի տարածությունում, ինչպես նաև երկու սկայյար դաշտի և երկու բարձր սպինով տրամաչափային դաշտի չորրորդ կարգի փոխազդեցությունը հարթ տարածությունում: Հայտնի է որ, խորանարդային կարգից ավելի բարձր կարգերում, ընդհանուր առմամբ, փոխազդեցությունը ոչ լոկալ է: Ատենախոսությունում ցույց է տրված որ, կարող են գոյություն ունենալ ինչ որ հատուկ դեպքեր, որոնց համար հնարավոր է կառուցել լոկալ փոխազդեցություն: Կուզենայի ընդգծել ախատանքի կատարման ընթացքում «Wolfram Mathematica» լեզվի ինտենսիվ կիրառությունը, որի արդյունքում ստեղծվել են ընդհանուր գրադարաններ:

Ատենախոսությունը բաղկացած է ներածությունից, երկու գլուխներից և եզրակացությունից:

Ներածության մեջ, հեղինակը ներկայացնում է բոլոր այն կարևոր օբյեկտները ու մեթոդները, որոնք որ լայն կիրառություն ունեն բարձր սպինային տրամաչափային տեսություններում և սկստիվորեն օգտագործվում են ատենախոսության մյուս գլուխներում:

Երկրորդ գլխում հեղինակին հաջողվել է կառուցվել է Բարձր Սպինային տրամաչափային դաշտերի խորանարդային ինքնափոխազդեցությունը Անտի Դե Սիտերի տարածությունում բացահայտ կովարիանտ տեսքով: Գործողության կառուցման համար օգտագործվել է խորանարդային ինքնափոխազդեցության տեսքը մեկ չափողականություն ավելի բարձր հարթ տարածությունում, որտեղից որ կատարվել է ռադիալ ռեդուկցիայի պրոցեդուրա դեպի Անտի Դե Սիտերի տարածություն: Գործողության կառուցման ընթացքում հաջողությամբ լուծվել են բոլոր անհրաժեշտ ռեկուրենտ հավասարումներն և մշակվել են ընդհանուր մեթոդներ նմանատիպ հավասարումների լուծման համար «Wolfram Mathematica» ծրագրավորման լեզվի օգնությամբ:

Երրորդ գլխում հեղինակը դիտարկվել է հատուկ չորրորդ կարգի փոխազդեցություն երկու սկալյար դաշտերի և երկու բարձր սպինով տրամաչափային դաշտերի միջև: Նյութերի պրոցեդուրայի միջոցով կառուցվել է չորրորդ կարգի փոխազդեցություն և ցույց է տրվել, որ չնայած ընդհանուր դեպքում չորրորդ կարգի գործողությունը ոչ լոկալ է, գոյություն ունի որոշակի հատուկ դեպք որտեղ գործողությունը լոկալ է: Հաջողությամբ դասակարգվել է նաև տրամաչափային սիմետրիայի կոմուտատորը գծային մոտավորությամբ և որպես կարևոր արդյունք ցույց է տրվել, որ կոմուտատորի աջ մասում առկա են խառը սիմետրիայով տրամաչափային դաշտերի պարամետրներ: Իսնդիքների լուծման և մոդելավորման համար օգտագործվել է «Wolfram Mathematica» ծրագրավորման լեզուն, որի միջոցով հեղինակին հաջողվել է մշակել ընդհանուր մեթոդներ բարձր սպիներով օբյեկտների հետ աշխատանքի համար օգտագործելով պոլինոմիալ նշանակումներն:

Եզրակացության մեջ հեղինակը ամփոփում է կատարված աշխատանքի հիմնական արդյունքները:

Կատարած աշխատանքի ծավալը և կատարման մակարդակը վկայում են հայցորդի խորը գիտելիքների առկայության մասին:

Ընդհանրապես գնահատելով կատարված աշխատանքը, ես ուզում եմ ընդգծել այն փաստը, որ մշակվել է «Wolfram Mathematica»-ի համապատասխան փաթեթ որը ունի ինքնուրույն արժեք: Հավանաբար, այդ փաթեթի մշակումը գուցե և ավելի կարևոր է քան ստացված արդյունքները, որովհետև այն հանդիսանում է ունիվերսալ գործիք այլ խնդիրներ լուծելու համար ևս:

Կուզենայի ընդգծել մի քանի հարցեր և առաջարկություններ՝

- Կառուցված խորանարդային և չորրորդ կարգի գործողություններն ունեն ինքնին բարդ տեսք: Հնարավոր է արդյոք ներկայացնել այդ անդամներն ավելի ընկալելի տեսքով:
- Հետաքրքիր կլիներ տալ ստացված արդյունքների BRST ձևակերպումը: Ենթադրում եմ, որ դա ստացված արդյունքներն ու դուրսբերումը կդարձնի ավելի թափանցիկ:

Հաշվի առնելով ատենախոսության ձևակերպման որակը և արդյունքների կարևորությունը, առաջարկում եմ ուղարկել այն arxiv.org: Կարծում եմ, որ դրա հիման վրա հարկավոր է գրել վերլուծական հոդված:

Պաշտպանությանը ներկայացվող գիտական դրույթները ձևակերպված են ճիշտ և հստակ: Ատենախոսության բովանդակությունը լրիվ արտացոլված է սեղմագրում և հեղինակի հրատարակած աշխատանքներում, որոնք որ տպագրված են ազդեցիկ ամսագրերում: Գտնում եմ, որ ատենախոսությունը լրիվ բավարարում է ԲՈԿ-ի ֆիզիկամաթեմատիկական գիտությունների թեկնածուի գիտական աստիճանին ներկայացվող բոլոր պահանջներին, իսկ նրա հեղինակը՝ Մելիք Կարապետյանը արժանի է Ա.04.02 - «Տեսական ֆիզիկա» մասնագիտությամբ ֆիզիկամաթեմատիկական գիտությունների թեկնածուի գիտական աստիճանի շնորհմանը:

Պաշտոնական ընդդիմախոս՝
Ֆիզ.մաթ.գիտ դոկտոր,
Առաջատար գիտաշխատող,
ԱԱԳԼ(Երևանի Ֆիզիկայի Ինստիտուտ)



Արմեն Ներսեսյան

Ստորագրության իսկությունը հաստատում եմ.
ԱԱԳԼ տնօրենի տեղակալ գիտության գծով՝



Արթուր Հակոբյան

15 օգոստոսի, 2022թ.