

ՊԱՇՏՈՆԱԿԱՆ ԸՆԴԴԻՄԱՆՈՍԻ ԿԱՐԾԻՔ

Հայկ Գուրգենի Սարգսյանի «Դաշտի քվանտային տեսության որոշ երևույթներ արտաքին գրավիտացիոն դաշտում» ատենախոսության վերաբերյալ, ներկայացված ֆիզիկամաթեմատիկական գիտությունների թեկնածուի գիտական աստիճանի հայցման Ա.04.02 - «Տեսական ֆիզիկա» մասնագիտությամբ

Ներկայացված ատենախոսությունում քննարկված են դաշտի քվանտային տեսության խնդիրներ արտաքին գրավիտացիոն դաշտի առկայությամբ, ինչպես նաև խնդիրներ տարածության ոչ տրիվիալ տոպոլոգիայով: Ատենախոսության հիմնական նպատակն է դիտարկված խնդիրներում հետազոտել քվանտային վակուումի լոկալ բնութագրերը տարբեր սպիններով քվանտային դաշտերի համար: Որպես այդպիսի բնութագրեր ուսումնասիրվել են էներգիա-իմպուլսի թենզորի, լիցքի և հոսանքի խտությունների միջինները: Վակուումային միջիններում սահմաններով պայմանավորված ներդրումների առանձնացման համար օգտագործվում է ատենախոսության գիտական ղեկավարի կողմից ստացված Աբել-Պլանայի ընդհանրացված բանաձևը: Առաջին երեք գլուխներում, որպես ֆոնային երկրաչափություն հանդես է գալիս անտի-դե Սիտերի (AdS) տարածա-ժամանակը: Վերջինս կարևոր դեր է խաղում ժամանակակից տեսական ֆիզիկայի մի շարք զարգացումներում, որոնցից են կառանձնացնելի AdS/կոնֆորմ դաշտի տեսություն համապատասխանությունը և տարածական լրացուցիչ չափողականություններով բրան աշխարհների մոդելները: AdS տարածության ֆոնի վրա դիտարկվող դաշտի քվանտային տեսությունում առկա են առանձնահատկություններ, որոնք իրենց համանմանը չունեն Մինկովսկու տարածա-ժամանակի համար: Դրանց թվում են գլոբալ հիպերբոլականության բացակայությունը, պայմանավորված սահմանի առկայությամբ, և ռեգուլյար ու ոչ ռեգուլյար մոդաների առկայությունը: Արդյունքում, AdS տարածությունում դաշտերի քվանտացման գործընթացը ներառում է լրացուցիչ

տարրեր: Մասնավորապես, անհրաժեշտ է հստակեցնել սահմանի վրա դրվող եզրային պայմանները:

Ատենախոսությունը ներառում է ներածական մաս, որում բերված է թեմային վերաբերվող գրականության համառոտ ակնարկ, շեշտադրված է ստացված արդյունքների նորույթը, շարադրված է բովանդակությունն ըստ գլուխների: Հեղինակի կողմից կատարված հետազոտությունների արդյունքները ամփոփված են չորս գլուխներում:

Առաջին գլխում քննարկված է լիցքավորված սկալյար դաշտ կամայական չափողականությամբ AdS տարածությունում, որտեղ տարածական չափողականությունների մի մասը կոմպակտիֆիկացված է տորի վրա և առկա են AdS սահմանին զուգահեռ բրաններ (Ռանդալ-Սունդրումի մոդելի բազմաչափ ընդհանրացումներ ոչ տրիվիալ տոպոլոգիայով): Հայտնի է, որ եզրեր ունեցող բազմաձևություններում հարաբերականության ընդհանուր տեսության գործողությունում առկա է լրացուցիչ մակերևութային անդամ (Գիբոնս-Հոփինգի անդամ): Նման անդամ առկա է նաև կորության հետ ոչ-մինիմալ կապված սկալյար դաշտի գործողությունում: Դրա վարիացիան ըստ ֆոնային տարածա-ժամանակի մետրիկական թենզորի բերում է մակերևութային էներգիա-իմպուլսի թենզորի առկայության: Ատենախոսությունում հետազոտված է այդ թենզորի վակուումային միջինը բրանների վրա: Այն համապատասխանում է կոսմոլոգիական հաստատունի բրանների վրա: Վերջինս բաժանված է երկու ներդրումների՝ մի բրանի երկրաչափությանը համապատասխանող և երկրորդ բրանի կողմից մակածված մասերի: Երբ բրանների միջև հեռավորությունը շատ մեծ է տարածա-ժամանակի կորության շառավղից, երկրորդ ներդրումը էքսպոնենցիալ փոքր է: Այն կախված է կոմպակտ չափերի երկարություններից և քվադրաբերականության պայմանների փուլերից:

Երկրորդ գլխում դիտարկված է լիցքավորված ֆերմիոնային դաշտ կոմպակտ չափողականություններով լուկալ AdS տարածա-ժամանակում՝ բրանների առկայությամբ: Բրանների վրա դիտարկված են եզրային պայմաններ, որոնք ներառում են հադրոնների համար պարկի մոդելում կիրառվող եզրային պայմանը: Որպես վակուումի բնութագրեր հետազոտված են հոսանքի և լիցքի խտության միջինները: Ոչ-գրոյական հոսանքներ առաջանում են միայն կոմպակտ չափերի երկայնքով: Մանրամասն հետազոտված է միջինների վարքը խնդրի պարամետրերի արժեքների տարբեր ասիմպտոտական տիրույթներում: Ստացված արդյունքները կարևոր են ինչպես բարձր էներգիաների ֆիզիկայի, այնպես էլ կոնդենսացված միջավայրերի ֆիզիկայի տեսակետից: Որպես վերջինի հաստատում բերված են կիրառությունները կոր գրաֆենային խողովակներում, որոնցում հադրոնականության էլեկտրոնների համակարգը նկարագրվում է Դիրակի մոդելով:

Երրորդ գլխում հետազոտված են էլեկտրամագնիսական դաշտի վակուումային վիճակի առանձնահատկությունները AdS տարածա-ժամանակում հորիզոնին զուգահեռ երկու սահմանների առկայությամբ: Դիտարկված են երկու դասի եզրային պայմաններ, որոնք առաջանում են Ռանդալ-Մունդրումի տիպի բրան աշխարհների մոդելներում բրանների նկատմամբ անդրադարձումներում զույգ և կենտ վեկտորական դաշտերի համար: Փակ անալիտիկ արտահայտություններ են արտածված վակուումային ֆլուկտուացիաների կարևոր բնութագիր հանդիսացող երկկետային կորրեկտորների համար: Դրանց հիման վրա հաշվարկված են էլեկտրական ու մագնիսական դաշտերի քառակուսիների և էներգիա-իմպուլսի թենզորի վակուումային միջինները: Հետազոտված են սահմանների վրա ազդող Կազիմիրի ուժերը և քննարկված է դրանց վարքը կախված սահմանների միջև հեռավորությունից և եզրային պայմաններից: Քննարկված են կիրառությունները Ռանդալ-Մունդրումի ընդհանրացված մոդելներում:



Չորրորդ գլխում դիտարկված է լիցքավորված ֆերմիոնային դաշտ ոչ տրիվիալ տոպոլոգիայով երկչափ տարածությունում: Քննարկված է անկյան պակասորդի և եզրերի ազդեցությունը լիցքի և հոսանքի խտությունների վակուումային միջինների վրա: Դիտարկված երկրաչափությունը համապատասխանում է կոնական օղակի, որի եզրերի վրա դրված են դրանցով զրոյական հոսք ապահովող սահմանային պայմաններ: Այս խնդրի եռաչափ ընդհանրացումը հանդիսանում է կոսմիկական լարի երկրաչափությունը: Հետազոտված է լիցքի և հոսանքի խտությունների կախվածությունը եզրային պայմաններից և անկյան պակասորդից, ինչպես նաև Քլիֆորդի հանրահաշվի չբերվող ներկայացման ընտրությունից: Քննարկված են ստացված արդյունքների կիրառությունները գրաֆենային նանոկոններում:

Վերը շարադրվածը վկայում է այն մասին, որ ատենախոսությունում ստացված են կարևոր և արդիական արդյունքներ կոր տարածություններում դաշտի քվանտային տեսությունում, որոնք կիրառություններ ունեն նաև կոնդենսացված միջավայրերի ֆիզիկայում:


Ատենախոսությունում առկա բացթողումներից կնշեմ հետևյալները:

1. Ինչպես արդեն ասվեց, AdS տարածա-ժամանակում դաշտի տեսության կարևոր մաս են կազմում AdS սահմանի վրա դրվող եզրային պայմանները: Կարծում եմ աշխատանքը կշահեր, եթե ավելի հանգամանորեն քննարկվեր վակուումային միջինների կախվածությունը այդ եզրային պայմաններից:
2. AdS/կոնֆորմ դաշտի տեսություն համապատասխանությունը կապում է AdS ֆոնի վրա երևույթները նրա սահմանի վրա լոկալիզացված կոնֆորմ դաշտի տեսության երևույթների հետ: Հետաքրքիր կլիներ ատենախոսությունում ստացված արդյունքների մեկնաբանումը կոնֆորմ դաշտի տեսության շրջանակներում: Գրականությունում առկա են նման մեկնաբանման հետաքրքիր օրինակներ, որոնք կիրառություններ ունեն նաև կոնդենսացված միջավայրերի ֆիզիկայում:

Բերված թերությունները չեն ազդում ատենախոսության վերաբերյալ ընդհանուր դրական գնահատականի վրա: Աշխատանքը իր բովանդակությամբ, ծավալով և ստացված արդյունքների արդիականությամբ լրիվությամբ բավարարում է ՀՀ ԲՈԿ-ի կողմից թեկնածուական ատենախոսություններին ներկայացվող պահանջներին:

Ելնելով վերը շարադրվածից, գտնում եմ, որ Հայկ Գուրգենի Սարգսյանը արժանի է Ա.04.02 - «Տեսական ֆիզիկա» մասնագիտությամբ ֆիզիկամաթեմատիկական գիտությունների թեկնածուի գիտական աստիճանի շնորհման: Սեղմագիրը ճիշտ և ամբողջությամբ է արտացոլում ատենախոսության բովանդակությունը:

Պաշտոնական ընդդիմախոս,  
Ֆիզ.մաթ. գիտ. դոկտոր՝

Ռ. Հ. Պողոսյան 

Ֆիզ. մաթ. գիտ. դոկտոր Ռ. Հ. Պողոսյանի ստորագրությունը հաստատում եմ՝  
*Ն. Ն. Գ. Գրիգորյան*

08 դեկտեմբերի, 2020 թ.

*Ն. Ն. Գրիգորյանը ստորագրությունը հաստատում եմ*  
*Ն. Ն. Գրիգորյան*  
*Բաժնի ատմ. ծառայության ղեկավար*  
