

## Ա.04.02 - ՏԵՍԱԿԱՆ ՖԻԶԻԿԱ

### ԱՍՊԻՐԱՆՏՈՒՐԱՅԻ ԸՆԴՈՒՆԵԼՈՒԹՅԱՆ ՔՆՆՈՒԹՅԱՆ ՀԱՐՑԱՇԱՐ

#### ԸՆԴՀԱՆՈՒՐ ՄԱՍՆԱԳԻՏԱԿԱՆ ԿՐԹԱՄԱՍ (75 ՀԱՐՑ )

1. Նյութական կետի դիսամիկա: Նյութոսնի օրենքները: Գալիլեյի հարաբերակա-  
նության սկզբունքը: Հաշվարկի ոչ իներցյալ համակարգեր: Համարժեքության  
սկզբունք, ծանր և իներտ զանգվածների հավասարությունը (Էտվեշի փորձը):  
Կենտրոնախույս և կորիոլիսյան ուժեր: Ֆուկոյի ճոճանակ:
2. Էներգիայի, իմպուլսի և իմպուլսի մոմենտի պահպանման օրենքները: Դրանց  
կապը տարածության և ժամանակի հատկությունների հետ:
3. Պինդ մարմնի դիսամիկա: Իներցիայի մոմենտի տենզոր: Պտտական շարժման  
կինետիկ Էներգիա: Պինդ մարմնի իմպուլսի մոմենտ: Էլյեռյան անկյուններ:  
Ֆիզիկական ճոճանակ:
4. Առաձգական մարմիններ: Առաձգական լարումներ: Առաձգական դեֆորմացիայի  
Էներգիա: Իզոտոպ մարմինների առաձգական հաստատուններ և կապը դրանց  
միջև: Իրական մարմինների առաձգական հատկությունները (առաձ-  
գականության սահման, պլաստիկ դեֆորմացիաներ):
5. Փոքր միաչափ տատանումներ: Հարկադրական տատանումներ: Մարող տատա-  
նումներ: Հարկադրական տատանումներ շփման առկայությամբ: Ռեզոնանս: Մեծ  
թվով ազատության աստիճաններ ունեցող համակարգի տատանումներ: Նորմալ  
տատանումներ և սեփական հաճախություններ:
6. Փոքրագույն գործողության սկզբունքը մեխանիկայում: Լագրանժի հավա-  
սարումներ: Ազատ մասնիկի Լագրանժի ֆունկցիա: Մասնիկների համակարգի  
Լագրանժի ֆունկցիա: Վիճակի նկարագրումը կոորդինատներով և  
իմպուլսներով: Համիլտոնի ֆունկցիա: Համիլտոնի հավասարումները: Համիլտոն-  
Յակոբիի հավասարում: Պուլասոնի դասական փակագծեր:
7. Երկու մարմինների խնդիրը դասական մեխանիկայում: Բերված զանգված:  
Շարժում կենտրոնահամաչափ դաշտում: Կեպլերի խնդիրը:
8. Մասնիկների առաձգական և ոչ առաձգական բախումները: Ցրման արդյունա-  
րար դիֆերենցիալ և լրիվ կտրվածքներ: Ռեգերֆորդի բանաձևը:
9. Վիճակագրական ֆիզիկայի հիմնական դրույթները: Փուլային տարածություն:  
Մակրոսկոպական համակարգի միկրոսկոպական նկարագրումը: Բաշխման  
ֆունկցիա: Վիճակագրական միջինացում: Վիճակագրական անկախություն:  
Լիովիլի օրենքը (փուլային ծավալի պահպանման թեորեմը):
10. Միկրոկանոնական բաշխում: Գիբսի կանոնական բաշխում: Գիբսի բաշխումը  
փոփոխական թվով մասնիկների համակարգի համար:
11. Իդեալական գազ: Մաքսվելի բաշխում: Մասնիկների բաշխումն ըստ արագու-  
թյան բացարձակ արժեքների: Բուլցմանի բաշխում: Ամենահավանական, միջին  
քառակուսային, միջին (թվաբանական) արագություններ: Հավասարաբաշխման

- օրենք: Իդեալական գազն արտաքին դաշտում: Բուլցմանի օրենքը և բարոմետրական բանաձև:
12. Տեղափոխման երևույթները գագերում: Բախումների թիվ, ազատ վազքի միջին երկարություն: Տրման արդյունարար կտրվածք: Դիֆուզիան, ներքին շփումը և ջերմահաղորդականությունը գագերում: Բրոունյան շարժում: Կապը դիֆուզիայի գործակցի և շարժունության միջև: Երևույթներ նոսր գագերում: Խոր վակուումի ստացման և չափման եղանակները:
  13. Բուլցմանի կինետիկական հավասարումը և նրա պարզագույն լուծումները: Բուլցմանի “H – թեորեմը”:
  14. Թերմոդինամիկա: Չամակարգի ներքին էներգիա: Ջերմություն և աշխատանք: Իդեալական գազի ջերմունակության տեսությունը (միատոմ և բազմատոմ գազ): Թերմոդինամիկայի I օրենքը: Էնտրոպիա: Ադիաբատ պրոցես Ջերմունակությունը տարբեր պրոցեսների դեպքում: Էնտրոպիայի աճի օրենքը: Թերմոդինամիկայի II օրենքը (Թոմսոնի և Կլաուզիուսի ձևակերպումները): Թերմոդինամիկայի III օրենքը (Նեռնստի թեորեմ):
  15. Թերմոդինամիկական պոտենցիալներ: Զիմիական պոտենցիալ: Թերմոդինամիկական մեծությունների կախումը մասնիկների թվից: Կապը ջերմունակությունների միջև: Թերմոդինամիկական անհավասարություններ: Թերմոդինամիկական համակարգի կայունության պայմանները: Լե-Շատելյե-Բրաունի սկզբունքը: Ազատ էներգիայի հաշվարկը: Իդեալական գազի թերմոդինամիկական պոտենցիալները:
  16. Իրական գազ: Վան-դեր-Վաալսի հավասարումը: Ջոուլ-Թոմսոնի երևույթը և գագերի հեղուկացումը: Թերմոդինամիկական մեծությունների կախումը մասնիկների թվից: Զիմիական պոտենցիալ: Ֆազերի հավասարակշռության պայմանները: Անցման ջերմություն: Կլապեյրոն-Կլաուզիուսի հավասարումը: Կրիտիկական կետ: I և II սեռի ֆազային անցումներ:
  17. Ֆլուկտուացիաների տեսություն: Փոքր ֆլուկտուացիաներ: Գաուսի բաշխում: Չիմնական թերմոդինամիկական մեծությունների ֆլուկտուացիաները (ջերմաստիճան, ծավալ, ճնշում, մասնիկների թիվ և այլն):
  18. Զվանտային վիճակագրություն: Ֆերմի-Դիրակի և Բոզե-Էյնշտեյնի բաշխումները: Այլասերված ֆերմի-գազ: Էլեկտրոնային գազը մետաղներում: Բոզե-Էյնշտեյնյան կոնդենսացիա: Ջերմային ճառագայթում: Պլանկի բանաձևը: Բացարձակ սև մարմին: Կիրխոֆի օրենքը: Ստեֆան-Բուլցմանի օրենքը: Վինի շեղման օրենքը:
  19. Պինդ մարմին: Բյուրեղային և ամորֆ մարմիններ: Կապի տեսակները պինդ մարմիններում (վանդերվաալյան, իոնային, կովալենտ, մետաղական): Պինդ մարմնի ջերմունակության դասական տեսությունը: Պինդ մարմնի ջերմունակության Էյնշտեյնի և Դեբայի տեսությունները:
  20. Պինդ մարմնի գոտիական տեսության հիմնական պատկերացումները: Բլոխի թեորեմը: Էներգիական գոտիներ: Մետաղներ, մեկուսիչներ, կիսահաղորդիչներ: Կիսահաղորդիչների Էլեկտրոնային և խոռոչային հաղորդականությունը:

21. Էլեկտրաստատիկ դաշտ: Գաուսի թեորեմը: Էլեկտրաստատիկ պոտենցիալ: Սահմանային պայմանները հաղորդիչների մակերևույթի վրա: Էլեկտրաունակություն: Կոնդենսատորներ: Էլեկտրաստատիկ դաշտի էներգիա:
22. Դիէլեկտրիկներն Էլեկտրաստատիկ դաշտում: Դիէլեկտրիկների բևեռացումը: Գաուսի թեորեմը դիէլեկտրիկների համար: Բևեռացվելիություն և դիէլեկտրական թափանցելիություն: Էլեկտրական ինդուկցիայի վեկտոր: Սահմանային պայման ինդուկցիայի նորմալ բաղադրիչի համար: Մաքսվելի IV հավասարումը: Դիէլեկտրիկների բևեռացման մեխանիզմները՝ ոչ բևեռային և բևեռային դիէլեկտրիկների բևեռացումը: Գաղափար պիեզո-, պիրո- և սեգնետոէլեկտրականության մասին:
23. Հոսանքների փոխազդեցությունը: Բիո-Սավար-Լապլասի օրենքը: Հոսանքի մագնիսական դաշտ: Լորենցի ուժ:
24. Դիա-, պարա-, և ֆեռոմագնիսականություն: Ատոմների մագնիսական հատկությունները: Դիամագնիսականության “դասական” տեսությունը: Պարամագնիսականության Լանժևենի տեսությունը: Գիրոմագնիսական երևույթներ: Ֆեռոմագնիսականության Վեյսի տեսությունը:
25. Էլեկտրամագնիսական մակածման երևույթը, Ֆարադեյի օրենքը: Լենցի կանոնը: Էլեկտրամագնիսական մակածման օրենքը դիֆերենցիալ տեսքով: Մաքսվելի II հավասարումը: Հաղորդալարերի ինդուկտիվությունը: Ինդուկտիվություն և փոխադարձ ինդուկտիվություն: Հոսանքի մագնիսական էներգիա: Մագնիսական դաշտի էներգիայի խտություն:
26. Լիցքավորված մասնիկի շարժումը հաստատուն համասեռ Էլեկտրական և մագնիսական դաշտերում: Էլեկտրական և մագնիսական հոսընթաց (դրեյֆ): Ադիաբատական ինվարիանտ, ղեկավարվող ջերմամիջուկային ռեակցիայի պրոբլեմը: Արագացուցիչներ:
27. Տատանողական կոնտուրի հավասարումը: Ազատ և մարող տատանումները կոնտուրում: Բալիստիկ գալվանոմետր: Հարկադրական տատանումներ: Ռեզոնանս: Անցումային պրոցեսներ: Ունակային և ինդուկտիվ դիմադրություններ: Օհմի օրենքը փոփոխական հոսանքի շղթայի համար: Կիրխոֆի կանոնները փոփոխական հոսանքի համար: Ինքնատատանումներ:
28. Շեղման հոսանք: Մաքսվելի հավասարումների համակարգն ինտեգրալ և դիֆերենցիալ տեսքով: Լիցքի պահպանման օրենքը: Նյութական հավասարումներ: Սահմանային պայմաններ:
29. Ալիքային հավասարում: Հարթ Էլեկտրամագնիսական ալիքներ: Շարժվող կետային լիցքի ճառագայթումը: Գաղափար չերենկովյան, անցումային և արգելակային ճառագայթումների մասին: Գաղափար Էլեկտրամագնիսական ալիքի ճնշման և իմպուլսի մասին:
30. Իոնացումը և վերամիավորումը գազերում: Իոնների շարժունություն: Ինքնուրույն և ոչ ինքնուրույն պարպումներ: Էլեկտրոնա-իոնային և իոնային սարքեր, դրանց կիրառությունները:
31. Էլեկտրամագնիսական դաշտի ինվարիանտները:

32. Լույսի արագությունը և նրա չափման մեթոդները: Ֆիզոյի և Մայքելսոնի փորձերը: Հարաբերականության հատուկ տեսության կանխադրյալները: Լորենցի ձևափոխություններ: Արագությունների գումարման ռելյատիվիստական օրենքը: Ինտերվալ և սեփական ժամանակ: Ֆիզիկական օրենքների ինվարիանտությունը Լորենցի ձևափոխությունների նկատմամբ:
33. Ազատ ռելյատիվիստական մասնիկի Լագրանժի և Համիլտոնի ֆունկցիաները: Ռելյատիվիստական մասնիկի իմպուլս, Էներգիա և զանգված: Ռելյատիվիստական մասնիկի շարժման հավասարումը:
34. Զառաչափ պոտենցիալ: Էլեկտրամագնիսական դաշտի թենզոր և դաշտի  $\vec{E}$  և  $\vec{H}$  լարվածություններ:
35. Զառաչափ հոսանք: Լիցքի պահպանման օրենքը քառաչափ տեսքով:
36. Մաքսվելի հավասարումների ռելյատիվիստական - ինվարիանտ ձևակերպումը: Էլեկտրական և մագնիսական դաշտերի ձևափոխության օրենքը:
37. Դոպլերի երևույթ:
38. Ջերմային ճառագայթում: Բացարձակ սև մարմին: Ջերմային ճառագայթման օրենքները /Կիրխոֆ, Ստեֆան-Բոլցման/:
39. Բացարձակ սև մարմնի ճառագայթման սպեկտրային խտությունը: Վիևի շեղման օրենքը: Զվանտային հիպոթեզ և Պլանկի հաստատուն: Պլանկի բանաձև:
40. Ֆոտոէֆեկտ: Ֆոտոէֆեկտի օրենքները: Էյնշտեյնի բանաձևը և ֆոտոէֆեկտի կարմիր սահմանը:
41. Հարթ և սֆերիկ ալիքներ: Էլեկտրամագնիսական ալիքի հատկությունները (լայնականություն, օրթոգոնալություն և համափոկություն):
42. Լույսի բևեռացում: Լուսային ալիքների Էներգիան, հզորությունը: Ալիքների վերադրում: Կանգուն ալիքներ:
43. Ինտերֆերենցիա: Յունգի ինտերֆերաչափ: Տարածական և ժամանակային կոհերենտություն: Լույսի դիֆրակցիայի երևույթը: Ֆրենելի և Ֆրաունհոֆերի դիֆրակցիան: Դֆրակցիոն ցանց:
44. Ճառագայթումը և կլանումը ֆիզիկայում: Բալմերի բանաձևը: Սպոնտան և հարկադրական անցումներ: Էյնշտեյնի գործակիցներ: Անհավասարակշիռ ճառագայթում: Լյումինեսցենցիա: Երկ-, եռ- և քառամակարդակ համակարգեր: Օպտիկական մղում և բնակեցվածության ինվերսիա: Լույսի ուժեղացում: Օպտիկական քվանտային ուժեղացուցիչներ:
45. Դասական հակադարձ կապ /ռեզոնատորներ/: Ռեզոնատորի մոդեր: Օպտիկական քվանտային գեներատորներ /լազերներ/: Լազերի ինքնագրգռման պայմանը: Ազատ գեներացիա և բարորակության մոդուլյացիա: Լազերային ճառագայթման հատկությունները՝ մոնոքրոմատիկություն, ուղղորդվածություն և կոհերենտություն:
46. Լույսի դիսպերսիա: Լույսի դիսպերսիայի Էլեկտրոնային տեսություն: Նորմալ և անոմալ դիսպերսիա:
47. Բևեռացման հարթության պտտումը: Բնական օպտիկական ակտիվություն: Բևեռացման հարթության պտտումը մագնիսական դաշտում: Ֆարադեյի երևույթը:

48. Միջավայրի իզոտրոպությունը և անիզոտրոպությունը: Միառանցք և երկառանցք բյուրեղներ: Լույսի տարածումը միառանցք բյուրեղներում: Երկբեկում: Արհեստական անիզոտրոպություն: Քերի երևույթ:
49. Լույսի բեկման և անդրադարձման երևույթները և նրանց օրենքները: Լույսի բեկման և անդրադարձման էներգետիկական բնութագրերը: Ֆրենելի բանաձևերը: Բրյուստերի օրենք: Լրիվ ներքին անդրադարձման երևույթը: Լուսատարներ:
50. Ներատոմական դաշտերը և նրանց մեծության կարգը: Անհարմոնիկ տատանակի մոդելը ոչ գծային օպտիկայում: Ոչ գծային ընկալունակություններ: Հիմնական ոչ գծային օպտիկական երևույթներ. երկրորդ հարմոնիկի գեներացիա: Կոհերենտության երկարություն: Սինքրոնության պայման:
51. Ատոմի մոլորակային մոդելը: Բորի կանխադրույթները: Ֆրանկի և Յերցի փորձերը: Ատոմի իոնացման էներգիա, նրա պարբերականությունը: Գրգռված ատոմների ճառագայթումը:
52. Ինքնաբերական ճառագայթման օրինաչափությունները: Կյանքի միջին տևողություն, նրա փորձական որոշումը: Հարկադրական ճառագայթման առանձնահատկությունները: Էյնշտեյնի գործակիցներ, կապը դրանց և միջավայրի մակրոսկոպական պարամետրերի միջև:
53. Ալկալիական մետաղների սպեկտրային օրինաչափություններ: Սպեկտրային գծերի դուպլետականություն: Ուլենբեկի և Գաուդամիթի վարկածը, էլեկտրոնի սպին, սպինային քվանտային թիվ, նրա հնարավոր արժեքները:
54. Էլեկտրոնի ուղեծրային մագնիսական մոմենտ: Բորի մագնետոն: Մագնիսական դիպոլի վարքն անհամասեռ մագնիսական դաշտում Շտերնի և Գերլախի փորձը: Մագնիսական մոմենտների չափման ժամանակակից մեթոդները:
55. Չեեմանի նորմալ երևույթ: Լորենցի տեսությունը և քվանտային տեսությամբ երևույթի մեկնաբանումը, սպեկտրային գծերի բևեռացվածությունը: Չեեմանի անոմալ երևույթ. ուժեղ և թույլ դաշտեր: Լանդեի բազմապատկիչ, այլասերման վերացումը ուժեղ և թույլ դաշտերում:
56. Պաշեն-Բաքի երևույթը: Ատոմների և մոլեկուլների բևեռացվածությունը: Շտարկի երևույթ: Էլեկտրական ռեզոնանս:
57. Ռենտգենյան ճառագայթում: Անընդհատ սպեկտր: Կարճալիքային սահման: Գծային (բնութագրական) սպեկտր, սպեկտրային սերիաներ: Մոզլիի օրենքը:
58. Ռենտգենյան ճառագայթման անցումը նյութական միջավայրով: Ռենտգենյան ճառագայթների կլանման սպեկտրներ: Կոմպտոնի երևույթ:
59. Ռենտգենյան ճառագայթների դիֆրակցիան: Լաուեի և Բրեգի բանաձևերը:
60. Մենդելեևի պարբերական համակարգը և դրա մեկնաբանումն ըստ քվանտային մեխանիկայի: Վիճակների թիվը  $s$ ,  $p$ ,  $d$  և  $f$  վիճակներում: Վիճակների թիվը գլխավոր քվանտային թվի տվյալ արժեքի դեպքում: Բացառություններ  $4s-3d$ ,  $5s-4d$  և  $6s-5d$  վիճակների համար: Զիմիական տարրերի դասակարգումն ըստ էլեկտրոնային կառուցվածքի (ինտերտ գազեր, ալկալի մետաղներ, ազնիվ մետաղներ, հալոգեններ, անցումային մետաղներ):

61. Դը Բրոյլի ալիք, դը Բրոյլի ալիքի երկարությունը: Դևիսոնի և Ջերմերի, Թոմսոնի և Տարտակովսկու փորձերը Էլեկտրոնների դիֆրակցիայի վերաբերյալ: Գաղափար ալիքային ֆունկցիայի մասին: Վերադրման սկզբունք:
62. Ալիքային ֆունկցիայի օրթոնորմավորումը: Օպերատորներ, նրանց օգնությամբ միջինների հաշվարկը: Սեփական ֆունկցիաների և սեփական արժեքների պրոբլեմ: Ստանդարտ պայմաններ: Անորոշությունների առնչություններ: Համապատասխանության սկզբունք:
63. Շրյոդինգերի հավասարումը: Միաչափ ներդաշնակ տատանակ, Էներգիայի մակարդակները և ալիքային ֆունկցիաները: Մասնիկի անցումը պոտենցիալային արգելքով: Թունելային անցում և վերարգելքային անդրադարձում:
64. Ջրածնանման ատոմների Էներգիայի մակարդակները և ալիքային ֆունկցիաները: Այլասերում ըստ ուղեծրային ու մագնիսական թվերի և դրա պատճառները: Ջրածնի ատոմի սպեկտրի նուրբ կառուցվածքը, սպին-ուղեծրային փոխազդեցություն:
65. Հելիումանման ատոմների որակական տեսությունը: Պարա- և օրթո-հելիում:
66. Ցրման խնդրի դրվածքը քվանտային մեխանիկայում: Ցրման ամպլիտուդ, ցրման դիֆերենցիալ կտրվածք:
67. Նույնականության սկզբունք: Միատեսակ մասնիկներից բաղկացած համակարգի ալիքային ֆունկցիայի համաչափությունը և դրա կապը մասնիկների սպինի հետ: Ֆերմիոններ և բոզոններ: Պաուլիի սկզբունք:
68. Փորձարարական տվյալներ միջուկում Էլեկտրոնների գոյության անհնարինության մասին, միջուկի նեյտրոնապրոտոնային կառուցվածքը: Միջուկային ուժերի հատկությունները:  $\pi$ - մեզոնները որպես միջուկային փոխազդեցություն կրող քվանտներ: Միջուկի զանգված և կապի Էներգիա, Վայցգեկերի կիսափորձնական բանաձևը: Միջուկի կայունության պայմանները:
69. Միջուկի կաթիլային և անկախ մասնիկային մոդելներ, դրանց առանձնահատկությունները և կիրառման տիրույթները: Միջուկի թաղանթային մոդել: Սոգական թվեր և միջուկների սպինները թաղանթային մոդելում: Ընդհանրացված թաղանթային մոդել, նուկլոնների միամասնիկ և կոլեկտիվ շարժումները:
70. Ռադիոակտիվություն: Միջուկների կայունության պայմանները  $\alpha$ -,  $\beta$ -,  $\gamma$ -տրոհումների նկատմամբ: Ռադիոակտիվ տրոհուման վիճակագրական օրենքները: Ռադիոակտիվ տրոհումների շղթաներ, դարավոր հավասարակշռության հավասարում:
71. Ատոմային միջուկների (- ռադիոակտիվություն՝ տրոհման մեխանիզմը, թունելային անցում, (-տրոհման Էներգիական սպեկտրը, երկարավազ և նուրբ սպեկտրով (-մասնիկներ: (-ռադիոակտիվություն և Էլեկտրոնների  $k$  - գրավում: Էներգիական սպեկտրի տեսքը: Պահպանման օրենքները (-տրոհումներում և նեյտրինոյի գոյության ապացույցը:  $Z^0, W^\pm$  միջանկյալ բոզոնների դերը (-տրոհման մեխանիզմներում: (-ճառագայթում, միջուկներում (-անցումների մոլտիպոլությունը, ջոկման կանոններ:
72. Միջուկների ինքնաբերական և հարկադրական բաժանում: Բաժանման մեխանիզմը (շեմ, կրիտիկական Էներգիա, բաժանման հաշվեկշիռ, նեյտրոնների

- բազմացման գործակից): Շղթայական ռեակցիաներ, արագընթաց և ղեկավարվող պրոցեսներ: Ռեակտորներ:
73. Միջուկային ռեակցիաներ: Պահպանման օրենքները ռեակցիաներում: Ռեակցիաների մոդելներ (Բորի, օպտիկական, Գլաուբերի, հեղեղագոյորշացման): Սինթեզման և տրանսուրանային տարրերի ստացման ռեակցիաներ: Ռեզոնանսային պրոցեսներ՝ Սյոսբաուերի երևույթ, Բրեյթ-Վիգների բանաձևը ռեզոնանսային պրոցեսների համար:
74. Տարրական մասնիկների հիմնական հատկությունները: Լեպտոններ և հադրոններ: Մասնիկներ և հակամասնիկներ: Մեզոնային և բարիոնային մուլտիպլիտներ: Հիմնարար փոխազդեցություններ տարրական մասնիկների ֆիզիկայում:
75. Զվարկային մոդելի ներմուծման անհրաժեշտությունը: Զվարկներ և գլյուոններ, դրանց հատկությունները և փոխազդեցությունները: Հադրոնների թվարկային կառուցվածքը: Մեզոնային և բարիոնային մուլտիպլետները թվարկային մոդելում:

### **ԼՐԱՑՈՒՑԻՉ ՄԱՍՆԱԳԻՏԱԿԱՆ ԿՐԹԱՄԱՍ (25 ՀԱՐՑ)**

1. Գծային հարմոնիկ օսցիլյատորը Էներգիայի պատկերացմամբ:
2. Շրեդինգերի և Հայզենբերգի պատկերացումները:
3. Առաձգական ցրման ճշգրիտ տեսությունը կենտրոնահամաչափ դաշտի դեպքում:
4. Զվանտային մասնիկը համասեռ մագնիսական դաշտում:
5. Ֆերմի-Դիրակի բաշխում: Այլասերված Էլեկտրոնային գազ:
6. Բոզե-Էյնշտեյնի բաշխում: Բոզե-Էյնշտեյնի կոնդենսացիա:
7. I և II սեռի փուլային անցումներ:
8. Սկալյար դաշտի գործողությունը: Զլայն-Գորդոնի հավասարումը:
9. Սկալյար դաշտի կանոնական քվանտացումը:
10. Դիրակի հավասարում:
11. Սպինորային դաշտի կանոնական քվանտացումը:
12. Էլեկտրամագնիսական դաշտի գործողությունը: Մաքսվելի հավասարումներ:
13. Էլեկտրամագնիսական դաշտի կանոնական քվանտացումը:
14. Տարածման ֆունկցիայի (պրոպագատորի) գաղափարը: Իրական սկալյար դաշտի պրոպագատորը:
15. Սպինորային և Էլեկտրամագնիսական դաշտի պրոպագատորները:
16. Էներգիա-իմպուլսի մետրիկական թենզոր:
17. Գրավիտացիոն դաշտի գործողությունը հարաբերականության ընդհանուր տեսությունում: Էյնշտեյնի հավասարումները:
18. Կենտրոնահամաչափ գրավիտացիոն դաշտ: Շվարցշիլդի մետրիկա:
19. Կոսմոլոգիական սկզբունք: Համասեռ իզոտրոպ կոսմոլոգիական մոդելներ: Մասշտաբային ֆակտոր:
20. Ֆրիդմանի հավասարումներ:

21. Կոսմոլոգիական կարմիր շեղում: Կապը մասշտաբային ֆակտորի հետ: Չաբլի օրենք:
22. Դինամիկ համակարգի պարզ հավասարակշռության կետեր: Դրանց դասակարգումը երկրորդ կարգի համակարգերի համար:
23. Մեխանիկական օսցիլատորին համապատասխանող երկրորդ կարգի դինամիկ համակարգի որակական վերլուծությունը շփման առկայությամբ:
24. Դասական բոզոնային լար: Նամբու-Գոթոյի գործողությունը և նրա համաչափությունները:
25. Պոլյակովի գործողությունը բոզոնային լարի համար և նրա համաչափությունները: