

Ա. Ի. ԱԼԻԽԱՆՅԱՆԻ ԱՆՎԱՆ ԱԶԳԱՅԻՆ ԳԻՏԱԿԱՆ ԼԱԲՈՐԱՏՈՐԻԱ
(ԵՐԵՎԱՆԻ ՖԻԶԻԿԱՅԻ ԻՆՍՏԻՏՈՒՏ)

ՀԱՍՏԱՏՈՒՄ ԵՄ

ԱԱԳԼ տնօրեն

Գ. Քառյան

2025 թ.



Ասպիրանտուրայի ընդունելության
քննությունների հարցաշար

Ա.04.07-« Կոնդենսացված վիճակի ֆիզիկա »

մասնագիտության գծով

ԵՐԵՎԱՆ 2025

1. Նյութական կետի դիմամիկա: Նյութոնի օրենքները: Գալիլեյի հարաբերականության 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 դիմամիկա: Իներցիայի մոմենտի տեղադրում: Պտտական շարժման կինետիկ էներգիա: Պինդ մարմնի իմպուլսի մոմենտ: Էյլերյան անկյուններ: Ֆիզիկական ճոճանակ:
4. Առաձգական մարմիններ: Առաձգական լարումներ: Առաձգական դեֆորմացիայի էներգիա: Իզոտոպ մարմինների առաձգական հաստատուններ և կապը դրանց միջև: Իրական մարմինների առաձգական (առաձգականության սահման, պլաստիկ դեֆորմացիաներ): հատկությունները
5. Փոքր միաչափ տատանումներ: Հարկադրական տատանումներ: Մարող տատանումներ: Հարկադրական տատանումներ շփման առկայությամբ: Ռեզոնանս: Մեծ թվով ազատության աստիճաններ ունեցող համակարգի տատանումներ: Նորմալ տատանումներ և սեփական հաճախություններ:
6. Փոքրագույն գործողության սկզբունքը մեխանիկայում: Լագրանժի հավասարումներ: Ազատ մասնիկի Լագրանժի ֆունկցիա: Մասնիկների համակարգի Լագրանժի ֆունկցիա: Վիճակի նկարագրումը կոորդինատներով և իմպուլսներով: Համիլտոնի ֆունկցիա: Համիլտոնի հավասարումները: Համիլտոն Յակոբիի հավասարում: Պուասոնի դասական փակագծեր:
7. Երկու մարմինների խնդիրը դասական մեխանիկայում: Բերված զանգված: Շարժում կենտրոնահամաչափ դաշտում: Կեպլերի խնդիրը:
8. Մասնիկների առաձգական և ոչ առաձգական բախումները: Ցրման արդյունաբար դիֆերենցիալ և լրիվ կտրվածքներ: Ռեգերֆորդի բանաձևը:
9. Պինդ մարմին: Բյուրեղային և ամորֆ մարմիններ: Կապի տեսակները պինդ մարմիններում (վանդերվաալսյան, իոնային, կովալենտ, մետաղական): Պինդ մարմնի ջերմունակության դասական տեսությունը: Պինդ մարմնի ջերմունակության Էյնշտեյնի և Դեբայի տեսությունները:
10. Պինդ մարմնի գոտիական տեսության հիմնական պատկերացումները: Բլոխի թեորեմը: Էներգիական գոտիներ: Մետաղներ, մեկուսիչներ, կիսահաղորդիչներ: Կիսահաղորդիչների էլեկտրոնային և խոռոչային հաղորդականությունը:
11. Էլեկտրաստատիկ դաշտ: Գաուսի թեորեմը: Էլեկտրաստատիկ պոտենցիալ: Սահմանային պայմանները հաղորդիչների մակերևույթի վրա: Էլեկտրաունակություն: Կոնդենսատորներ: Էլեկտրաստատիկ դաշտի էներգիա:

12. 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:
13. Դիա-, պարա-, և ֆերոմագնիսականություն: Ատոմների մագնիսական հատկությունները: Դիամագնիսականության “դասական” տեսությունը: Պարամագնիսականության Լանժենի տեսությունը: Գիրոմագնիսական երևույթներ: Ֆերոմագնիսականության Վեյսի տեսությունը:
14. Լիցքավորված մասնիկի շարժումը հաստատուն համասեռ էլեկտրական և մագնիսական դաշտերում: Էլեկտրական և մագնիսական հոսընթաց (դրեյֆ): Ադիաբատական ինվարիանտ, դեկավարվող ջերմամիջուկային ռեակցիայի
15. Ալիքային հավասարում: Հարթ էլեկտրամագնիսական ալիքներ: Շարժվող կետային լիցքի ճառագայթումը: Գաղափար չերենկովյան, անցումային և արգելակային ճառագայթումների մասին: Գաղափար էլեկտրամագնիսական ալիքի ճնշման և իմպուլսի մասին:
16. Իոնացումը և վերամիավորումը գազերում: Իոնների շարժունություն: Ինքնուրույն և ոչ ինքնուրույն պարպումներ: Էլեկտրոնա-իոնային և իոնային սարքեր, դրանց կիրառությունները:
17. Լույսի արագությունը և նրա չափման մեթոդները: Ֆիզոյի և Մայքելսոնի փորձերը: Հարաբերականության հատուկ տեսության կանխադրույթները: Լորենցի ձևափոխություններ: Արագությունների գումարման ռելյատիվիստական օրենքը: Ինտերվալ և սեփական ժամանակ: Ֆիզիկական օրենքների ինվարիանտությունը Լորենցի ձևափոխությունների նկատմամբ:
18. Մաքսվելի հավասարումների ռելյատիվիստական - ինվարիանտ ձևակերպումը: Էլեկտրական և մագնիսական դաշտերի ձևափոխության օրենքը:
19. Դոպլերի երևույթ:
20. Ջերմային ճառագայթում: Բացարձակ սև մարմին: Ջերմային ճառագայթման օրենքները /Կիրխհոֆ, Ստեֆան-Բոլցման/:
21. Բացարձակ սև մարմնի ճառագայթման սպեկտրային խտությունը: Վինի շեղման օրենքը: Քվանտային հիպոթեզ և Պլանկի հաստատուն: Պլանկի բանաձև:
22. Ֆոտոէֆեկտ: Ֆոտոէֆեկտի օրենքները: Էյնշտեյնի բանաձևը և ֆոտոէֆեկտի կարմիր սահմանը:
23. Հարթ և սֆերիկ ալիքներ: Էլեկտրամագնիսական ալիքի հատկությունները (լայնականություն, օրթոգոնալություն և համափոխություն):
24. Լույսի բևեռացում: Լուսային ալիքների էներգիան, հզորությունը: Ալիքների վերադրում: Կանգուն ալիքներ:

25. Ինտերֆերենցիա: Յունգի ինտերֆերաչափ: Տարածական և ժամանակային կոհերենտություն: Լույսի դիֆրակցիայի երևույթը: Ֆրենելի և Ֆրաունհոֆերի դիֆրակցիան: Դիֆրակցիոն ցանց:
26. 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:
27. Դասական հակադարձ կապ /ռեզոնատորներ/: Ռեզոնատորի մոդեր: Օպտիկական քվանտային գեներատորներ /լազերներ/: Լազերի ինքնազրգոման պայմանը: Ազատ գեներացիա և բարորակության մոդուլյացիա: Լազերային ճառագայթման հատկությունները՝ մոնոքրոմատիկություն, ուղղորդվածություն և կոհերենտություն:
28. Լույսի դիսպերսիա: Լույսի դիսպերսիայի էլեկտրոնային տեսություն: Նորմալ և անոմալ դիսպերսիա:
29. Բևեռացման հարթության պտտումը: Բնական օպտիկական ակտիվություն: Բևեռացման հարթության պտտումը մագնիսական դաշտում: Ֆարադեյի երևույթը:
30. Միջավայրի իզոտրոպությունը և անիզոտրոպությունը: Միառանգք և երկառանգք բյուրեղներ: Լույսի տարածումը միառանգք բյուրեղներում: Երկբեկում: Արհեստական անիզոտրոպություն: Քերի երևույթ:
31. Լույսի բեկման և անդրադարձման երևույթները և նրանց օրենքները: Լույսի բեկման և անդրադարձման էներգետիկական բնութագրերը: Ֆրենելի բանաձևերը: Բրյուստերի օրենք: Լրիվ ներքին անդրադարձման երևույթը: Լուսատարներ:
32. Ատոմի մոլորակային մոդելը: Բորի կանխադրույթները: Ֆրանկի և Հերցի փորձերը: Ատոմի իոնացման էներգիա, նրա պարբերականությունը: Գրգռված ատոմների ճառագայթումը:
33. Ինքնաբերական ճառագայթման օրինաչափությունները: Կյանքի միջին տևողություն, նրա փորձնական որոշումը: Հարկադրական ճառագայթման առանձնահատկությունները: Էյնշտեյնի գործակիցներ, կապը դրանց և միջավայրի մակրոսկոպական պարամետրերի միջև:
34. Ալկալիական մետաղների սպեկտրային օրինաչափություններ: Սպեկտրային գծերի դուպլետականություն: Ուլենբեկի և Գաուդսմիթի վարկածը, էլեկտրոնի սպին, սպինային քվանտային թիվ, նրա հնարավոր արժեքները:
35. Էլեկտրոնի ուղեծրային մագնիսական մոմենտ: Բորի մագնետոն: Մագնիսական դիպոլի վարքն անհամասեռ մագնիսական դաշտում՝ Շտերնի և Գերլախի փորձը: Մագնիսական մոմենտների չափման ժամանակակից մեթոդները:
36. Ջեեմանի նորմալ երևույթ: Լորենցի տեսությունը և քվանտային տեսությամբ երևույթի մեկնաբանումը, սպեկտրային գծերի բևեռացվածությունը: Ջեեմանի անոմալ երևույթ. ուժեղ և թույլ դաշտեր: Լանդեի բազմապատկիչ, այլասերման վերացումը ուժեղ և թույլ դաշտերում:
37. Պաշեն-Բաքի երևույթը: Ատոմների և մոլեկուլների բևեռացվածությունը: Շտարկի երևույթ: Էլեկտրական ռեզոնանս:

38. Ռենտգենյան ճառագայթում: Անընդհատ սպեկտր: Կարճալիքային սահման: Գծային (բնութագրական) սպեկտր, սպեկտրային սերիաներ: Մոզլիի օրենքը:
39. Ռենտգենյան ճառագայթման անցումը նյութական միջավայրով: Ռենտգենյան ճառագայթների կլանման սպեկտրներ: Կոմպտոնի երևույթ:
40. Ռենտգենյան ճառագայթների դիֆրակցիան: Լաուեի և Բրեգի բանաձևերը:
41. Մենդելևեի 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: Քիմիական տարրերի դասակարգումն ըստ էլեկտրոնային կառուցվածքի (իներտ գազեր, ալկալի մետաղներ, ազնիվ մետաղներ, հալոգեններ, անցումային մետաղներ):
42. Դը Բրոյլի ալիք, դը Բրոյլի ալիքի երկարությունը: Դևիսոնի և Զերմերի, Թոմսոնի և Տարտակովսկու փորձերը էլեկտրոնների դիֆրակցիայի վերաբերյալ: Գադափար ալիքային ֆունկցիայի մասին: Վերադրման սկզբունք:
43. Ալիքային ֆունկցիայի օրթոնորմավորումը: Օպերատորներ, նրանց օգնությամբ միջինների հաշվարկը: Սեփական ֆունկցիաների և սեփական արժեքների պրոբլեմ: Ստանդարտ պայմաններ: Համապատասխանության սկզբունք: Անորոշությունների առնչություններ:
44. Շրյոդինգերի հավասարումը: Միաչափ ներդաշնակ տատանակ, էներգիայի մակարդակները և ալիքային ֆունկցիաները: Մասնիկի անցումը պոտենցիալային արգելքով: Թունելային անցում և վերաբեկման անդրադարձում:
45. Ջրածնանման ատոմների էներգիայի մակարդակները և ալիքային ֆունկցիաները: Այլասերում ըստ ուղեծրային ու մագնիսական թվերի և դրա պատճառները: Ջրածնի ատոմի սպեկտրի նուրբ կառուցվածքը, սպին-ուղեծրային փոխազդեցություն:
46. Ռադիոակտիվություն: Միջուկների կայունության պայմանները α -, β -, γ - տրոհումների նկատմամբ: Ռադիոակտիվ տրոհուման վիճակագրական օրենքները: Ռադիոակտիվ տրոհումների շղթաներ, դարավոր հավասարակշռության հավասարում:
47. Միջուկների ինքնաբերական և հարկադրական բաժանում: Բաժանման մեխանիզմը (շեմ, կրիտիկական էներգիա, բաժանման հաշվեկշիռ, նեյտրոնների բազմացման գործակից): Շղթայական ռեակցիաներ, արագընթաց և դեկավարվող պրոցեսներ: Ռեակտորներ:
48. Միջուկային ռեակցիաներ: Պահպանման օրենքները ռեակցիաներում: Ռեակցիաների մոդելներ (Բորի, օպտիկական, Գլաուբերի, հեղեղագոլորշացման): Մինթեզման և տրանսուրանային տարրերի ստացման ռեակցիաներ: Ռեզոնանսային պրոցեսներ՝ Մյուսբաուերի երևույթ, Բրեյթ-Վիգների բանաձևը ռեզոնանսային պրոցեսների համար:
49. Տարրական մասնիկների հիմնական հատկությունները: Լեպտոններ և հադրոններ: Մասնիկներ և հակամասնիկներ: Մեզոնային և բարիոնային մուլտիպլիտներ: Հիմնարար փոխազդեցություններ տարրական մասնիկների ֆիզիկայում:

50. Դասական էլեկտրադինամիկայի հիմնական հատկությունները: Մաքսվելի հավասարումները, նրանց ֆիզիկական իմաստը: Մաքսվելի հավասարումների ռեյատիվիստիկ ինվարիանտ ձևը: Լորենցի ձևափոխությունները դաշտերի համար, դաշտի ինվարիանտները: Լիցքավորված մասնիկների շարժումը էլեկտրական և մագնիսական դաշտերում: Լորենցի ուժը: Էլեկտրամագնիսական դաշտի պոտենցիալները: Էներգիայի-իմպուլսի թենզորը:
51. Քվանտային մեխանիկայի հիմնական հասկացությունները: Գաղափար ալիքային ֆունկցիայի մասին: Վերադրման սկզբունք: Ալիքային ֆունկցիայի օրթոնորմավորումը: Օպերատորներ, նրանց օգնությամբ միջինների հաշվարկը: Սեփական ֆունկցիաների և սեփական արժեքների պրոբլեմ: Անորոշությունների առնչություններ: Համապատասխանության սկզբունք: Շրեդինգերի հավասարումը: Միաչափ ներդաշնակ տատանակի էներգիայի մակարդակները, այլասերման կարգը:
52. Քվանտային էլեկտրոդինամիկայի հիմնական հասկացությունները: Դիրակի հավասարումը: Դիրակի հավասարման լուծումը ազատ շարժման համար: Դիրակի հավասարումը արտաքին էլեկտրամագնիսական դաշտում: Փոխազդեցության ներկայացումը, ցրման մատրիցա: Ֆեյնմանի կանոնները և Ֆեյնմանի դիագրամները: Արգելակային ճառագայթումը: Կոմպտոն էֆեկտ: Ֆոտոէֆեկտ: Զույգերի անիհիլյացիա: Զույգերի ծնումը միջուկի դաշտում:
53. Տարրական մասնիկների փոխազդեցություններ: Ուժեղ փոխազդեցություններ: Մասնիկների քվանտային թվերը՝ զանգվածը, սպինը, կյանքի տևողությունը:
54. Ճառագայթման փոխազդեցությունը նյութի հետ: Իոնիզացիոն կորուստներ: Բազմակի ցրումներ: Արգելակային ճառագայթում: Կ-քվանտների անցումը նյութի միջով: Անցումային ճառագայթում:
55. Լիցքավորված մասնիկների արագացուցիչներ: Գծային և ցիկլիկ արագացուցիչներ: Կուտակիչ օղակներ և հանդիպակաց փնջերի արագացուցիչներ:
56. Տարրական մասնիկների դետեկտորներ: Սցինտիլյացիոն հաշվիչներ: Դոզիմետրեր: Ֆոսֆորներ:
57. Փորձարարական տվյալների մշակման վիճակագրական մեթոդներ: Գաուսյան բաշխում, դիսպերսիա:

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

1. Ч. Киттель. Введение в физику твердого тела. Наука, М. (1978).
2. Дж. Займан. Принципы теории твердого тела. Мир, М. (1974).
3. Н. Ашкрофт, Н. Мермин. Физика твердого тела. Т. I, II. М. (1979).
4. А.И. Ансельм. Введение в теорию полупроводников. М. (1978).
5. В.Л. Бонч-Бруевич, С.Г. Калашников. Физика полупроводников. Наука, М. (1979).
6. Ч. Киттель. Квантовая теория твердых тел. Наука, М. (1967).
7. Д. Най. Физические свойства кристаллов. Мир, М. (1967).
8. Р.П. Дикарева. Введение в кристаллофизику. Наука, М. (2007).
9. Ս.Ս. Կիրակոսյան, Պինդ մարմնի ֆիզիկայի ներածություն, II հրատ. (հ. I, II), ԵՊՀ հրատ., Երևան (2015):
10. Л.Д.Ландау, Е.М. Лифшиц. Механика сплошных сред. Наука, М. (1972).
11. А.Р. Хохлов, С.И. Кучанов. Лекции по физической химии полимеров. Мир, М. (2000).
12. А.С. Сонин. Введение в физику жидких кристаллов. Наука, М. (1983).
13. В. Де Жё. Физические свойства жидкокристаллических веществ. Мир, М. (1982).
14. М. Лайнс, А. Гласс. Сегнетоэлектрики и родственные им материалы. Мир, М. (1981).
15. Н.Б. Брандт, В.А. Кульбачинский. Квазичастицы в физике конденсированного состояния. Физмлит, М. (2007).
16. Я.С. Уманский, Ю.А. Скаков, А.Н. Иванов, Л.Н. Расторгуев. Кристаллография, рентгенография и электронная микроскопия. М. (1982).
17. В.И. Иверонова, Г.П. Ревкевич. Теория рассеяния рентгеновских лучей. МГУ, М. (1978).
18. Эффект Мессбауэра, под ред. Ю. Кагана, ИЛ, М. (1962).
19. Мессбауэровская спектроскопия, под ред. Грувермана, Мир, М. (1967).
20. Ч. Сликтер. Основы теории магнитного резонанса. Мир М. (1981).
21. И.В.Александров. Теория ядерного магнитного резонанса. М. (1964)
22. Է.Ս. Ղազարյան, Ս.Գ. Պետրոսյան: Կիսահաղորդչային նանոէլեկտրոնիկայի ֆիզիկական հիմունքները, ՌՀՀ հրատ., Երևան (2005):
23. М. Херман, Полупроводниковые сверхрешетки. Мир, М. (1989).
24. Л.Д. Ландау, Е.М. Лифшиц, Теория поля, Гос. изд. физ.-мат. литературы, (1960).
25. Л.Д. Ландау, Е.М. Лифшиц, Квантовая механика, Гос. изд. физ.-мат. литературы, (1963).
26. Л.И. Ахиезер, В.Б. Берестецкий, Квантовая электродинамика, (1973).
27. Н.Н. Боголюбов, Д.В. Ширков, Введение в теорию квантовых полей, (1984).
28. Д.Х. Перкинс, Введение в физику высоких энергий, (1991).
29. Р. Фейнман, Взаимодействие фотонов с адронами, (1975).