

Ա.04.05 – ՕՊՏԻԿԱ

1. Լույսի էլեկտրամագնիսական տեսությունը

Մաքսվել-Լորենցի հավասարումները: Էլեկտրական և մագնսական ինդուկցիայի վեկտորներ, դրանց կապն իզոտրոպ և անիզոտրոպ միջավայրերում: Էներգիայի և իմպուլսի պահպանման օրենքներն էլեկտրամագնիսական դաշտում: Էներգիայի փոխանցումը: Պոյնտինգի վեկտոր: Ալիքային հավասարում և դրա պարզագույն լուծումը: Դիֆրեկտրական և մագնիսական թափանցելիությունների դիսպերսիա: Դաշտի էներգիան դիսպերսող միջավայրերում: $\varepsilon(\omega)$ -ի իրական և կեղծ մասերի կապը: Հարթ մեներանգ ալիք: Լույսը որպես տարրական մեներանգ ալիքների համախմբություն: Լույսի բևեռացումը: Բեկման ցուցիչ, դրա կապը դիֆրեկտրական թափանցելիության հետ: Լույսի անդրադարձումը և բեկումը երկու իզոտրոպ դիֆրեկտրական միջավայրերի հարթ սահմանին: Ֆրենելի բանաձևերը: Բևեռացումն անդրադարձվելիս և բեկվելիս: Լույսի անդրադարձումը մետաղական մակերևույթից:

2. Երկրաչափական օպտիկա: Լուսաչափություն

Շատ կարճ ալիքի երկարությունների մոտավորությունը: Ճառագայթների ընդհանուր հատկությունները: Երկրաչափական օպտիկայի հիմնական դրույթները. Լագրանժի ինտեգրալային ինվարիանտը, Ֆերմայի սկզբունքը, Մալլուսի և Դյուպինի թեորեմը: Կատարյալ օպտիկական համակարգեր: Մերձառանցքային ճառագայթների օպտիկա: Աչք: Դրա հատկությունները: Հիմնական օպտիկական սարքերը: Օպտիկական համակարգերի հիմնական տարրերը: Աբեռացիաների տեսակները: Լուսաչափական հասկացություններ և միավորներ:

3. Լույսի ինտերֆերենցը և դիֆրակցիան: Հոլոգրաֆիա

Երկու մեներանգ ալիքների ինտերֆերենցը: Կոհերենտության հասկացությունը: Երկճառագայթային ինտերֆերենց: Ալիքային ճակատի և լայնության բաժանումները: Երկճառագայթային ինտերֆերաչափներ: Կանգուն

ալիքներ: Բազմաճառագայթային ինտերֆերենց: Ֆարի-Պերոյի ինտերֆերաչափ: Ինտերֆերեցային զտիչներ: Ֆուրիե-սպեկտրադիտում: Հյուգենս-Ֆրենելի սկզբունքը: Դիֆրակցիայի Կիրխոֆի տեսությունը: Ֆրաունհոֆերի դիֆրակցիա: Ֆրենելի դիֆրակցիա: Ֆրաունհոֆերի դիֆրակցիա տարբեր անցքերից: Ֆրաունհոֆերի դիֆրակցիան օպտիկական սարքերում: Դիֆրակտային ցանց: Լուսային փնջի դիֆրակտային տարամիտումը: Բեսելյան փնջեր: Հոլոգրաֆիական պատկերների գրանցման և վերարտադրության մեխանիզմները: Հոլոգրաֆիական ինտերֆերաչափություն: Հոլոգրաֆիայի կիրառությունները:

4. Բյուրեղաօպտիկա

Լույսի տարածումը բյուրեղներում: Անիզոտրոպ միջավայրի դիֆրակտորական թափանցելիության թենզոր: Հարթ մեներանգ ալիքի կառուցվածքն անիզոտրոպ միջավայրում: Փուլային և ճառագայթային արագություններ: Ալիքային նորմալների էլիպսարդ: Ճառագայթային էլիպսարդ: Բյուրեղների օպտիկական դասակարգումը: Միառանգ և երկառանգ բյուրեղների օպտիկական հատկությունները և լույսի տարածումը դրանցում: Բևեռացուցիչ սարքեր՝ պրիզմաներ, փուլային թիթեղներ, համակշռիչներ:

5. Ատոմային և մոլեկուլային սպեկտրադիտում

Ատոմների էլեկտրոնային թաղանթները և քիմիական տարրերի պարբերական համակարգը: Պաուլիի սկզբունքը: Ատոմական մակարդակների ընդհանուր դասակարգման հիմունքները: Ալկալիական մետաղների ատոմների սպեկտրները: Էլեկտրոնի սպինը և մակարդակների կրկնակային կառուցվածքը: Երկու արտաքին էլեկտրոններով ատոմների սպեկտրները: Իմպուլսի մոմենտների միջև կապերի տեսակները: (L,S)-կապ, (J,J)-կապեր: Արտաքին դաշտերի ազդեցությունն ատոմների էներգիական մակարդակների վրա: Սպեկտրային գծերի գերնուրբ կառուցվածքը: Մոլեկուլային սպեկտրների տեսակները: Երկատոմ մոլեկուլների սպեկտրները: Մոլեկուլների տատանական և պտտական շարժումների

քվանտացումը: Պինդ մարմինների սպեկտրները և գոտիական կառուցվածքը: Իոնների սպեկտրները բյուրեղներում:

6. Ճառագայթման դասական և քվանտային տեսությունները

Պլանկի հավասարումը: Կիրխոֆի օրենքը: Ջերմային ճառագայթման էլեկտրադինամիկան: Ստեֆան – Բոլցմանի ճառագայթման օրենքը: Վինի շեղման օրենքը: Երկբևեռային ճառագայթման դասական տեսությունը: Դասական տատանակ: Ճառագայթման հետևանքով մարումը և սպեկտրային գծերի բնական լայնությունը: Բազմբևեռային ճառագայթում: Լույսի և միջավայրի փոխազդեցության դասական տեսությունը: Կլանում և դիսպերսիա: Ճառագայթման քվանտային տեսությունը: Բորի ատոմը: Ատոմների և մոլեկուլների էներգիական մակարդակները: Շրյոդինգերի ալիքային հավասարումը: Ջրածնի ատոմը: Անցման հավանականություններ և ուժգնություններ: Այնշտայնի գործակիցները և երկբևեռային մոմենտի մատրիցային տարրերը: Ջոկման կանոններ: Ինքնաբեր ճառագայթման ուժգնություն: Սպեկտրային գծերի բնական լայնության քվանտային տեսությունը: Տատանակի ուժ: Սպեկտրային գծերի լայնացման մեխանիզմները: Համասեռ և անհամասեռ լայնացում: Քվանտային էլեկտրադինամիկայի և վակուումում էլեկտրամագնիսական դաշտի քվանտացման հասկացությունները: Ֆոտոնների քվանտային վիճակագրությունը և Բոզե-Այնշտայնի բաշխումը: Լույսի դասական և քվանտային ֆլուկտուացիաները: Կոռելյացիոն ֆունկցիա: Ժամանակային կոհերենտություն: Տարածական կոհերենտություն: Ուժգնությունների կոռելյացիա: Բրաուն-Թվիսի փորձը: Ֆոտոնների խմբավորումը և հակախմբավորումը: Լույսի սեղմված վիճակներ:

7. Էլեկտրա- և մագնիսաօպտիկա

Լույսի բևեռացման հարթության պտույտը միջավայրում. ֆիզիկական մեխանիզմները և տեսությունը: Կեռի երևույթը: Ուժեղ օպտիկական դաշտով հարուցված բեկման ցուցիչների ընդհանուր արտահայտությունները: Կեռի օպտիկական երևույթը: Ճառագայթների երկբեկում մագնիսական

դաշտում: Ֆարադեյի երևույթը: Օպտիկական ուղղում: Ֆարադեյի հակադարձ երևույթը: Ռեզոնանսային գրգռման դեպքում հարուցվող մագնիսացում: Ջեեմանի երևույթը: Ջեեմանի երևույթի տեսությունը. թույլ, միջանկյալ և ուժեղ դաշտերի դեպքերը: Ջեեման հակադարձ երևույթը: Շտարկի երևույթը: Շտարկի երևույթի բնութագիրն ատոմների համար: Լուսային դաշտերում Շտարկի դինամիկ երևույթը: Սպեկտրային գծերի ճեղքումը և լայնացումը:

8. Օպտիկական քվանտային գեներատորներ

Լազեր: Օպտիկական գեներատորի աշխատանքի սկզբունքը: Շրջված բնակեցման ստացման եղանակները: Լազերային ճառագայթման հիմնական հատկությունները: Օպտիկական ռեզոնատորների մոտավոր տեսությունը: Բաց ռեզոնատորների ալիքային տեսությունը: Ռեզոնատորների տեսակները; Տատանումների ջոկումը ռեզոնատորներում: Ինքնագրգռման պայմանները: Մակարդակների բնակեցումների և ճառագայթման ուժգնության հավասարումները: Ռեզոնատորի բարորակության ղեկավարման իրականացման սկզբունքը և եղանակները: Ղեկավարվող բարորակությամբ գեներատորների բնութագրերը: Հագեցվող զտիչներ: Մոդերի ինքնահամաժամացումը և պիկովայրկենային իմպուլսների գեներացումը:

9. Լույսի տարածումը ոչ գծային միջավայրերում

Ոչ գծային օպտիկական ընկալունակություն: Խտության մատրիցի ֆորմալիզմը: Ոչ գծային բևեռացման երկութաբանական մեկնաբանումը: Տեղային դաշտի դերը: Մաքսվելի հավասարումները ոչ գծային միջավայրում: Դաշտի էներգիան ոչ գծային միջավայրում: Գործող դաշտեր: Կապված ալիքների հավասարումները: Դանդաղ փոփոխվող լայնությունների մոտավորությունը: Ժամանակից կախված լայնությամբ ալիքների տարածումը:

10. Լույսի ինքնազդեցությունը: Ուժգնության երևույթներ

Լույսի ինքնակիզակետման ֆիզիկական նկարագրությունը և տեսությունը: Քվազիստացիոնար և ոչ ստացիոնար ինքնակիզակետում: Փուլային ինքնամոդուլում: Իմպուլսի ինքնացրում և ինքնաապակիզակետում: Ինքնադիֆրակցիա: Դինամիկ դիֆրակցային ցանցի գրանցումը ոչ գծային միջավայրերում: Ինքնահարուցված թափանցիկություն: Ալիքային ճակատի շրջում:

11. Էլեկտամագնիսական ալիքների ցրումը

Ռելեյյան ցրում: Մանդելշտամ-Բրիլյուենի ցրում: Յրված լույսի ապաբեռացումը: Մոլեկուլային ցրման տեսությունն իզոտրոպ միջավայրերում և գազերում: Լույսի համակցված ցրման ընդհանուր տեսությունը: Յրման թենզոր: Յրման ինդիկատորիս: Ճառագայթման և միջավայրի փոխազդեցության քվանտային տեսությունը: Ստիպողական համակցային ցրում. քվանտային տեսությունը, նկարագրությունը կապված ալիքների միջոցով: Ոչ ստացիոնար ստիպողական համակցային ցրում: Լյումինեսցենց, ֆլուորեսցենց: Էլեկտրոնային գրգռման էներգիայի փոխանցումն առանց ճառագայթման:

12. Հարմոնիկների, գումարային և տարբերային

հաճախականությունների գեներացում

Գումարային հաճախության գեներացման ֆիզիկան. խնդրիտեսական դրվածքը: Փուլային համաժամացման պայմանը: Երկրորդ հարմոնիկի գեներացում: Երրորդ հարմոնիկի գեներացումը բյուրեղներում: Օպտիկական հարմոնիկները գազերում: Տարբերային հաճախության գեներացումը. լուծումը հարթ ալիքների դեպքում: Պարամետրական ուժեղացում: Մեկ- և երկեզոնատորային պարամետրական գեներատորներ: Պարամետրական գեներատորի հաճախության վերալարում: Քառաֆոտոն պրոցեսներ. ընդհանուր տեսությունը: Երրորդ կարգի ոչ գծային ընկալունակություններ: Ոչ ստացիոնար քառաֆոտոն պրոցեսներ: Քառաֆոտոն

պրոցեսների սպեկտրադիտում: Լույսի համակցային ցրման կոհերենտ սպեկտրադիտում:

13. Ոչ գծային ռեզոնանսային օպտիկա

Ատոմների բևեռացումը, ցրման կտրվածքներ: Համակցային ցրման սխեմաներ: Ոչ ստացիոնար լուծումները: Ալիքների փոխազդեցության և ռելաքսացիաների դերը: Ոչ ստացիոնար կոհերենտ երևույթներ: Բլոխի հավասարումը երկմակարդակ համակարգի համար: Պատիկ և բազմաֆոտոն ռեզոնանսներով համակարգ: Ատոմը ոչ մեներանգ ռեզոնանսային ալիքի դաշտում: Այլասերված մակարդակներով համակարգ: ”Ատոմ-դաշտ” համակարգի վարքը հաստատուն դաշտերում: Ատոմների և քվանտացված ռեզոնանսային դաշտի փոխազդեցությունը: Քվանտացված էլեկտրամագնիսական դաշտի կոհերենտ նկարագրումը: Ճառագայթման անցմանը նյութով: Ոչ գծային մակրոսկոպական հավասարումներ: Տարածման կարճեցված հավասարումներ:

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

1. Ландау Л. Д., Лифшиц Е. М. Электродинамика сплошных сред. М., Наука, 1982
2. Борн М., Вольф З. Основы оптики. М., Наука, 1970
3. Ландсберг Г. С. Оптика. М., Наука, 1976
4. Дитчберн Р. Физическая оптика. М., Наука, 1965
5. Кольер Р., Беркхарт К., Лин Л. Оптическая голография. М., Мир, 1973
6. Фриш С. Э. Оптические спектры атомов. М., Физматгиз, 1963
7. Ельяшевич М. А. Атомная и молекулярная спектроскопия. М., Физматгиз, 1962
8. Собельман И.И. Введение в теорию атомных спектров. М., Наука, 1977
9. Клышко Д.Н. Физические основы квантовой электроники. М., 1986
10. Лоудон Р. Квантовая теория света. М., Мир, 1976
11. Шен И.Р. Принципы нелинейной оптики. М., Наука, 1989
12. Микаэлян А.Л., Тер-Микаэлян М.Л., Турков Ю.Г. Оптические генераторы на твердом теле. М., Советское Радио, 1967
13. Бломберген Н. Нелинейная оптика. М., Мир, 1966
14. Фабелинский И. Молекулярное рассеяние света. М., Наука, 1965

15. Сущинский М.М. Спектры комб. рассеяния молекул и кристаллов. М., Наука, 1969
16. Тер-Микаелян М.Л. Нелинейная резонансная оптика. Ереван, Препринт ИФИ -74-11, 1974