

Ա.04.21 – ԼԱՁԵՐԱՅԻՆ ՖԻԶԻԿԱ

1. Քվանտային էլեկտրոնիկայի հիմունքները

Քվանտային էլեկտրոնիկայի հիմնական հասկացությունները: Ինքնաբերական և հարկադրական անցումներ: Այնշտայնի գործակիցներ: Կոհերենտություն, “փուլ-քվանտների թիվ” անորոշությունների առնչություն, “էներգիա-ժամանակ” անորոշությունների առնչություն: Գծի լայնություն, բնական լայնություն, լայնական և երկայնական ռելաքսացիաների ժամանակներ, լորենցյան գիծ, գաուսային գիծ: Կլանում և ուժեղացում, ատոմական մակարդակների բնակեցվածության շրջում, ուժեղացման գործակից: Կլանման լայնական կտրվածք: Հարկադրական անցումների քվանտամեխանիկական նկարագրումը: Շրյոդինգերի հավասարումը և դրա լուծումը երկմակարդականի համակարգերի համար խոտորումների տեսությամբ: Անցման հավանականություններ և դրանց կապը Այնշտայնի գործակիցների հետ: Ատոմն էլեկտրամագնիսական դաշտում: Փոխազդեցության վերլուծումն ըստ բազմաբևեռների: Էլեկտրական երկբևեռային, էլեկտրական քառաբևեռային և մագնիսական երկբևեռային փոխազդեցություններ: Էլեկտրական երկբևեռային անցում: Կլանում, դիսպերսիա և հազեցում: Ընկալունակություն. թենզորական հատկություններ: Խտության մատրիցի սահմանումը և դրա հատկությունները: Խտության մատրիցի էվոլյուցիան, Նեյմանի հավասարումը: Փակ համակարգի էվոլյուցիան: Երկայնական և լայնական ռելաքսացիա: Երկմակարդակ մոդել: Հազեցման երևույթ: Բլոխի հավասարումները: Քվանտային ուժեղարար և գեներատոր: Վազող ալիքի ուժեղացումը, փոքր ազդանշանի ուժեղացումը, թողանցման շերտ, աղմուկներ: Իմպուլսային ռեժիմ: Ելքային առավելագույն էներգիա և հզորություն: Գններացման հաճախություն: Ռեզոնատորներ: Ֆրենելի թիվ: Ռեզոնատորի բարորակություն: Ռեզոնատորային մոդեր: Գաուսյան փնջեր: Համակիզակետ ռեզոնատոր: Ռեզոնատորների կայունությունը: Կայուն ռեզոնատորների տեսակները: Անկայուն ռեզոնատորներ: Բաշխված հետադարձ կապ: Ատոմների և ճառագայթման

փոխազդեցությունը քվանտային էլեկտրադինամիկայում: Էլեկտրամագնիսական դաշտի և էլեկտրոնի ալիքային ֆունկցիայի քվանտացումը: Քվանտային ներդաշնակ տատանակ, զրոյական տատանումների էներգիա: Փոխազդեցության համիլտոնիան, երկրորդային քվանտացում:

2. Լազերների ֆիզիկա

Ազատ գեներացման ռեժիմ: Լազերի ռեզոնատորի բարորակության մոդուլում. էլեկտրասպտիկական մոդուլում, պտտվող պրիզմայի մեթոդ, ներկանյութերի օգնությամբ պասիվ մոդուլման մեթոդ: Անհամասեռ լայնացմամբ ուժեղացման գծով լազերի մոդերի համաժամացում: Իմպուլսների տևողությունը և հաջորդման ժամանակը մոդերի համաժամացման պրոցեսում: Ակտիվ և պասիվ համաժամացում: Ֆեմտովայրկենային լազերների իմպուլսների ստացումը: Լազերների ժամանակային, սպեկտրային և էներգիական համեմատական բնութագրերը: Միամոդ լազերի ճառագայթման գծի սպեկտրային լայնություն: Ինքնաբեր ճառագայթումով պայմանավորված աղմուկներ լազերներում: Ուժգնության և փուլի ֆլուկտուացիաներ: Գազային լազերներ: Գազային ակտիվ միջավայրի առանձնահատկությունները: He-Ne լազերներ, էներգիական մակարդակների սխեմա: Գազային, մոլեկուլային լազերներ: CO₂-, ազոտային և էքսիմերային լազերներ: CO₂- լազերի գեներացման սպեկտրի առանձնահատկությունները: Իոնային լազերներ, մետաղական գոլորշիներով լազերներ: Ազոտային և պղնձի լազերներ, էներգիական մակարդակների սխեմա և գեներացման պարամետրեր: Պինդմարմնային լազերներ: Քրոմի իոնի էներգիական մակարդակները կորունդում, սուտակե լազերներ: Նեոդիմի իոնի էներգիական մակարդակները, նեոդիմային լազերներ: Լազերային ապակի: Ներկանյութային լազերներ: Ներկանյութերի սպեկտրային լյումինեսցենտային բնութագրերը: Էներգիական մակարդակների սխեմա: Ալիքի երկարության կառավարում: Կիսահաղորդչային լազերներ: Թույլատրելի վիճակների գոտիներ, միջգոտիական օպտիկական անցումներ: Ֆերմիի քվազիմակարդակներ և շրջման պայման:

Ճառագայթման հաճախությունների տիրույթ: Ազատ էլեկտրոնային լազերներ: Ճառագայթման ալիքի երկարությունը և համաժամանցումը գերոպտատիվիստական փնջի համար:

3. Ոչ գծային օպտիկա

Ոչ գծային միջավայրի նյութական հավասարումները: Երևութաբանական ոչ գծային ընկալունակություններ: Թենզորական հատկություններ: Հիմնական քառակուսային և խորանարդային երևույթները: Ոչ գծային ընկալունակության մեխանիզմները: Աններդաշնակ տատանակի մոդելը, էլեկտրոնային ոչ գծայնություն, ջերմային, էլեկտրաստրիկցիոն և կողմնորոշային մեխանիզմներ: Քառակուսային երևույթներ: Երկրորդ հարմոնիկի գեներացումը տրված դաշտի մոտավորությամբ: Փուլային համաժամացման ուղղության որոշումը: Կոհերենտության երկարություն: Տրոհումային անկայունության երևույթ: Լույսի պարամետրական գեներատորներ: Խորանարդային երևույթներ: Ոչ գծային դիսպերսիա և կլանում: Կեռի օպտիկական երևույթը: Բևեռացման հարթության պտտումը ոչ գծային միջավայրում: Լուսային փնջերի ինքնազդեցությունը: Ինքնակիզակետման հավասարումը պարաբոլային մոտավորությամբ: Ինքնակիզակետման կրիտիկական երկարություն և շեմային հզորություն: Լույսի ինքնախուլավորում: Պարամետրական ցրում: Կոհերենտ լուսային փնջերի դինամիկ ինքնադիֆրակցիայի երևույթ: Ալիքային ճակատի շրջում: Ոչ գծայնություն և հետադարձ կապ: Ներոեզոնատորային ոչ գծային տարրեր: Օպտիկական երկկայունություն և անկայունություններ: Առանձնացված ալիքներ. սոլիտոններ: Սոլիտոնները որպես մասնիկներ: Օպտիկական սոլիտոնների ձևավորումը. ոչ գծային սեղմման և դիսպերսային ճապաղման մրցակցությունը և հաշվեկշիռը: Շրյոդինգերի հավասարման միասոլիտոնային և բազմասոլիտոնային լուծումները: Լույսի ստիպողական ցրման ընդհանուր բնութագիրը: Մանդելշտամ-Բրիլյուենի ստիպողական ցրում: Լուսային և ձայնային ալիքների կարճեցված հավասարումներ: Փուլային համաժամացման պայման: Ստիպողական ցրման շեմ:

Ստիպողական համակցված ցրում: Դասական և քվանտային մոդելներ: Մղման ալիքի և ստորսյան բաղադրիչի լայնությունների կարճեցված հավասարումները: Ստիպողական համակցված ցրման ուժեղացման գործակիցը: Համակցված ցրման ակտիվ սպեկտրադիտում (ՀՅԱՍ), դրա առավելությունները: ՀՅԱՍ-ի տեսակները՝ լայնութային, բևեռացումային, փուլային: Հազեցման սպեկտրադիտում: Բևեռացման սպեկտրադիտում: Դոպլերյան լայնացումից զերծ երկֆոտոն կլանման սպեկտրադիտում: Գերկարճ լազերային իմպուլսները լույսի ցրման սպեկտրադիտման մեջ: Գերգրգռված վիճակների լազերային սպեկտրադիտում: Բազմաֆոտոնային իոնացում: Գերարագ երևույթներ:

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

1. Г.М. Страховский, А.А. Успенский. Основы квантовой электроники. М., 1976.
2. Р. Пантель, Г. Путхов. Основы квантовой электроники. М., Мир, 1972.
3. А. Ярив. Квантовая электроника. М., Советское радио, 1980.
4. Д.Н. Клышко. Физические основы квантовой электроники. М., Наука, 1986.
5. Ф. Бертен. Основы квантовой электроники. М., Мир, 1971.
6. В.М. Файн. Фотоны и нелинейные среды. М., Советское радио, 1972.
7. Дж. Макомбер. Динамика спектроскопических переходов. М., Мир, 1979.
8. Н.Б. Делоне, В.П. Крайнов. Атом в сильном световом поле. М., Атомиздат, 1978.
9. Н.В. Карлов. Лекции по квантовой электронике. М., Наука, 1983.
10. Н.В. Карлов, А.А. Маньков. Квантовые усилители. Изд. ВИНТИ, М., 1966.
11. А. Мэйтлэнд, М. Данн. Введение в физику лазеров. М., Наука, 1978.
12. Д.О. Шиа, Р. Коллен, У. Родс. Лазерная техника. М., Атомиздат, 1980.
13. Ф. Качмарек. Введение в физику лазеров. М., Мир, 1980.
14. А. Ярив. Введение в оптическую электронику. М., Выс. школа, 1983.
15. А.Л. Микаелян, М.Л. Тер-Микаелян, Ю.Г. Гурков. Оптические генераторы на твердом теле. М., 1967.

16. А.А. Каминский, Б.М. Антипенко. Многоуровневые функциональные схемы кристаллических лазеров. М., 1990.
17. М.Б. Виноградов, О.В. Руденко, А.П. Сухаруков. Теория волн. М., 1990.
18. С. Келих. Молекулярная нелинейная оптика. М., Наука, 1981.
19. М. Шуберт, В. Вильгельме. Введение в нелинейную оптику, ч.1, М., Мир, 1976.
20. Нелинейная спектроскопия - под ред. Н. Бломбергена. М., Мир. 1979.
21. В.Г. Дмитриев, Л.Б. Тарасов. Прикладная нелинейная оптика. М., Радио и связь, 1982.
22. С.М. Аракелян, Ю.С. Чилингарян. Нелинейная оптика жидких кристаллов. М., Наука, 1984.
23. Ф. Цернике, Дж. Мидвинтер. Прикладная нелинейная оптика. М., Мир. 1976
24. Х. Гиббс. Оптическая бистабильность. Управление светом с помощью света. М., Мир, 1986.
25. И.Р.Шен. Принципы нелинейной оптики. М., Мир, 1989.
26. С.А. Ахманов, В.А. Выслоух, А.С. Чиркин. Оптика фемтосекундных лазерных импульсов. М., Наука, 1988.
27. Н.И. Коротеев, И.Л. Шумай. Физика мощного лазерного излучения. М., Наука, 1988.
28. М.И. Рабинович, Д.И. Трубенцов. Введение в теорию колебания и волн. М., Наука, 1984.
29. А. Ярив, П. Юх. Оптические волны в кристаллах. М., Мир, 1987.
30. А.П. Сухоруков. Нелинейные волновые взаимодействия в оптике и радиофизике. М., Наука, 1988.
31. А.Т. Филипов. Многоликий солитон. М., Наука, 1986.