

Fizikas programma (II sem.)

5. Elektromagnētisms

Magnētiskais lauks vakuumā. Strāvu magnētiskā mijiedarbība. Strāvas kontūrs magnētiskā laukā. Strāvas kontūra magnētiskais moments. Magnētiskā lauka indukcija, intensitāte. Bio-Savāra-Laplasa likums, tā pielietojums taisna vada magnētiskā lauka aprēķināšanai. Magnētiska lauka virpuļraksturs. Pilnās strāvas likums.

Magnētiskā plūsma. Gausa teorēma. Ampēra spēks. Darbs, kas jāveic, lai pārvietotu strāvas vadu un kontūru magnētiskā laukā. Lorenca spēks. Lādētu daļiņu kustība homogēnā magnētiskajā laukā. Magnētiskā un elektriskā lauka izmantošana lādētu daļiņu kustības vadīšanai.

Magnētiskais lauks vielā. Elektronu, atomu un molekulu magnētiskie momenti. Spina magnētiskais moments. Magnetizācijas vektors. Magnētiskā caurlaidība. Diamagnētisms. Paramagnētisms. Feromagnētisms.

Elektromagnētiskā indukcija, Faradeja eksperimenti. Faradeja likums. Lenca likums. Fuko strāvas. Pašindukcija. Induktivitāte. Gara solenoīda induktivitātes formulas izvedums. Ieslēgšanas un izslēgšanas strāvas. Mijindukcija. Transformatori. Magnētiskā lauka enerģija. Magnētiskā lauka enerģijas blīvums.

Maksvela elektromagnētiskās teorijas pamati. Nobīdes strāva. Maksvela vienādojumi integrālā formā.

Svārstību kontūrs. Harmoniskās elektromagnētiskās svārstības, to vienādojums un parametri. Rimstošās elektromagnētiskās svārstības, to vienādojums. Svārstību rimšanas koeficients, amplitūda, frekvence, svārstību logaritmisks dekrement. Labums. Uzspiestās elektromagnētiskās svārstības, to vienādojums. Aktīvās pretestības R kontūrs; kapacitātes C kontūrs; induktivitātes L kontūrs. Rezonanse.

Elektromagnētiskie viļņi, to diferenciālvienādojums un atrisinājums. Viļņu īpašības. Enerģija. Umova - Pointinga vektors. Elektromagnētisko viļņu skala.

6. Viļņu optika

Gaismas interference. Koherentu viļņu iegūšana. Interferences maksimumu un minimumu nosacījumi. Optiskais ceļš. Optiskā gājuma diference. Koherence laikā un koherence telpā. Interferences lietošana: interference plānās kārtiņās, interferometri, dzidrinātā optika.

Gaismas difrakcija. Heigensa-Frenela princips. Frenela zonu metode. Zonu plate. Difrakcija apaļā spraugā un aiz apaļa ekrāna. Difrakcijas režģis. Rentgenstaru difrakcija telpiskā režģī. Gaismas difrakcijas pielietojumi. Optisko instrumentu izšķiršanas spēja. Hologrāfija.

Gaismas polarizācija. Dabiska un polarizēta gaisma. Malī likums. Polarizētas gaismas iegūšana, atstarojoties uz dielektriķu robežvirsmas. Brūstera likums. Gaismas dubultlaušana. Polarizācijas prizmas un polaroīdi. Polarizētas gaismas interference. Mākslīgā gaismas dubultlaušana; fotoelastība, Kerra efekts. Optiski aktīvas vielas.

Normālā un anomālā gaismas dispersija. Gaismas dispersijas lietojuma piemēri. Gaismas absorbcija. Absorbcijas spektri. Gaismas absorbcijas lietojuma piemēri.

7. Starojuma kvantu daba

Siltuma starojums. Izstarošanas un absorbcijas spēja. Kirhofa likums. Absolūti melns ķermenis. Enerģijas sadalījums absolūti melna ķermeņa starojuma spektrā. Stefana-Bolcmaņa likums. Vīna pārbīdes likums. Kvantu hipotēze un Planka formula. Optiskā pirometrija.

Fotoni, to masa un impulss. Ārējais fotoefekts, tā likumi. Einšteina vienādojums. Gaismas spiediens. Komptona efekts.

8. Kvantu mehānikas un atomfizikas elementi

De Brojī hipotēze. Vielas korpuskulāri viļņējādo īpašību eksperimentālais apstiprinājums. Nenoteiktības princips. Viļņu funkcija, tās statistiskā jēga. Šrēdingera vienādojums stacionāriem stāvokļiem. Daļiņa homogēnā taisnstūra dziļā potenciālā bedrē. Enerģijas kvantēšana. Lineārs harmonisks oscilators.

Atoma uzbūve. Bora teorija. Ūdeņraža atoms kvantu mehānikā. Galvenais, orbitālais un magnētiskais kvantu skaitlis. Spins un tā eksperimentālais pamatojums. Spina kvantu skaitlis. Pauli princips.

Gaismas emisija un absorbcija atomā. Spontānais starojums. Uzspiestais (inducētais) starojums. Lāzeri, to klasifikācija un pielietojumi. Luminescence.

9. Atoma kodola fizikas elementi. Elementārdaļiņas

Atoma kodola uzbūve un sastāvs, tā raksturlielumi. Nukloni un to mijiedarbība. Kodolspēki. Saites enerģija un kodola masas defekts.

Radiaktivitāte un tās veidi. α -, β -, γ - starojumu likumi un rašanās mehānismi. Radioaktīvās sabrukšanas likums.

Kodolreakcijas un nezūdamības likumi. Kodolu dalīšanās reakcijas. Ķēdes reakcijas. Kodolu sintēzes reakcijas. Kodoltermisko reakciju vadīšanas problēma. Jēdziens par kodolenerģētiku. Radioaktīvā starojuma bioloģiskā iedarbība.

Elementārdaļiņas, to klasifikācija un savstarpējā pārvēršanās. Kvarki. Četru veidu fundamentālās mijiedarbības: stiprā, elektromagnētiskā, vājā, gravitācijas.