

Vaje 24.5.2002, Snov: indukcija, elektromagnetno valovanje, interferenca na uklonski mreži, kvantni pojavi (delci-valovanje)

Naloga:

1. Naloga: Izračunaj velikost navora na zanko s presekom 10 cm^2 v magnetem polju z gostoto $(2,1,-3) \text{ mT}$! Zanka leži v ravnini x-y, po njej teče tok 5 A . :
[$R: M=11 \mu\text{Nm}$]
2. Naloga: Reaktivno letalo leti s hitrostjo 950 km/h . Kolikšna je inducirana napetost med koncema kril z razponom $12,5 \text{ m}$ v zemeljskem magnetnem polju, katerega vertikalna komponenta znaša $50 \mu\text{T}$? [$R: U=0.33 \text{ V}$]
3. Naloga: Elektromagnetno valovanje s frekvenco 100 Mhz se v obliki ravnih valov širi z amplitudo jakosti električnega polja $E=10 \text{ V/m}$ v smeri osi z. Kolikšna je frekvenca valovanja? Kolikšna je amplituda gostote magnetnega polja? Kolikšna je gostota energije valovanja? Kolikšna je gostota gibalne količine in kakšna je njena smer? [$R: B=6.3 \mu\text{T}$]
4. Naloga: Izračunaj interferenčno sliko uklona elektromagnetnega valovanja valovne dolžine 550 nm na oddaljenem zaslonu v primeru pravokotnega vpada na dve reži v medsebojni razdalji 1600 nm . Poišči lege maksimumov in minimumov amplitude valovanja!
5. Naloga: Pravokotno na uklonsko mrežico posvetimo z žarkom enobarvne svetlobe z valovno dolžino 480 nm . Prvo ojačitev opazimo pod kotom 22° glede na vpadno smer. Pod katerimi koti opazimo ojačitve, če na isto mrežico posvetimo s svetlobo, ki ima valovno dolžino 600 nm
[$R: \varphi_1=28.9^\circ, \varphi_2=75.4^\circ$]
6. Naloga: Kolikšna je največja valovna dolžina svetlobe, ki jo še opazimo v spektru četrtega reda pri pravokotnem vpadu bele svetlobe na mrežico s 5000 zarezi na cm ? [$R: \lambda_{\text{max}}=500 \text{ nm}$]
7. Laser z valovno dolžino 632.8 nm izseva povprečno $3 \cdot 10^{18}$ fotonov v sekundi. Kolikšna je njegova moč? Kolikšna je gibalna količina fotonov s to valovno dolžino. Kolikšna je reakcijska sila laserskega curka? Kolikšno silo čuti ogledalo pri pravokotnem vpadu tega laserskega curka?
[$P=1 \text{ W}, p=3.14 \cdot 10^{-19} \text{ Ns}, F=3.3 \text{ nN}, F=6.6 \text{ nN}$]
8. Kolikšno valovno dolžino lahko pripišemo elektronom s kinetično energijo 100 eV ? Kolikšna pa je valovna dolžina fotonov z enako energijo?
[$R: \lambda=124 \text{ pm}, \lambda=12,4 \text{ nm}$]
9. Kolikšni sta hitrost in valovna dolžina termičnih nevtronov z energijo $1/40 \text{ eV}$? [$R: v=2.2 \text{ km/s}, \lambda=181 \text{ pm}$]
10. Izračunaj kot prvega interferenčnega maksimuma pri pravokotnem vpadu curka elektronov z energijo 0.5 eV na interferenčno mrežico s 2000 zarezi na milimeter! [$R: \varphi_1=0.2^\circ$]