

Završni ispit iz Fizike 2

29.1.2010.

Teorijska pitanja

1. Izvedite jednadžbu gibanja (**1 bod**) i rješenja za amplitudu (**2 boda**) i fazu (**2 boda**) prisilnog titranja (stacionarnog stanja) čestice mase m .
- 2.1 Izvedite izraz za amplitudu električnog polja za interferenciju N koherentnih izvora. (**3 boda**)
- 2.2 Objasnite uvjete koherencije. (**1 bod**)
- 2.3 Na polarizator pada nepolarizirana svjetlost intenziteta I_0 . Svjetlost je nakon prolaza kroz polarizator: (zaokružite istinitu tvrdnju, **1 bod**)
 - a) nepolarizirana
 - b) nepolarizirana i ima intenzitet $I_0/2$
 - c) polarizirana i ima intenzitet I_0
 - d) polarizirana i ima intenzitet $I_0/2$
- 3.1 Krenuvši od Rayleigh-Jeansove formule $f(\nu, T) = \frac{2\pi}{c^2} \nu^2 \bar{E}$ izvedite Planckov zakon zračenja za crno tijelo (uz opširne komentare) (**3 boda**)
- 3.2 Pri izvodu rezultata koji daje Bohrov model atoma nužno je rabiti: (zaokružite tri točna odgovora) (**1 bod**)
 - a) zakon očuvanja energije
 - b) jednakost centrifugalne i centripetalne sile
 - c) kvantizaciju kutne količine gibanja
 - d) jednakost Coulombove i centripetalne sile
 - e) zakon očuvanja impulsa sile i količine gibanja
 - f) zakon očuvanja električnog naboja
- 3.3 Koji su rezultati primjene Bohrovih postulata na opis atoma vodika: (zaokružite tri točna odgovora) (**1 bod**)
 - a) Balmerova formula
 - b) rotacioni i vibracioni spektri atoma vodika
 - c) kvantizacija energije
 - d) kvantizacija kutne količine gibanja
 - e) zakon očuvanja energije i kutne količine gibanja
 - f) kvantizacija staze elektrona oko jezgre

Zadaci

1. Tri homogena štapa duljine $l = 1$ m spojeni su tako da je dobiven štap duljine $3l$. Ako je omjer masa 1:2:3 odredite period titranja štapa kada je ubješen oko lakšeg kraja. (**5 bodova**)
2. Odredite žarišnu daljinu optičkog sustava koji je napravljen tako da je posrebrana jedna strana tanke simetrične bikonveksne staklene leće. Polumjer zakrivljenosti plohe leće je $r = 0,4$ m, a indeks loma stakla je 1,5. (**5 bodova**)
3. Izvori svjetlosti nalaze se na y osi, jedan na koordinati $y = -640$ nm, a drugi na koordinati $y = 640$ nm. Ako su izvori svjetlosti koherentni, a valna duljina emitirane svjetlosti je 575 nm, pronađite kolika je razlika u fazi (u radijanima) u točki prostora ($x = 720$ nm, $y = 720$ nm). (**3 boda**)
4. Površina komadića rastaljene platine iznosi 1 cm^2 . Pretpostavite da je ta platina savršeno crno tijelo i zanemarite toplinske gubitke. Odredite snagu potrebnu za održavanje temperature platine na 1773°C kako bi ona ostala u tekućem stanju. Koliko je energije potrebno uložiti za takvo održavanje u jednom satu? (Stefan-Boltzmanova konstanta iznosi $5,67 \cdot 10^{-8} \text{ W m}^{-2} \text{ K}^{-4}$). (**4 boda**)
5. Elektron u ionu He^+ nalazi se u drugom pobuđenom stanju ($n = 3$). Izračunaj valne duljine triju spektralnih linija koje opažamo pri prijelazu u niža energijska stanja. (**3 boda**)