

FIZIKA 2

ZA STUDENTE KEMIJE

11. svibnja 2012.

1. Nepolarizirana svjetlost intenziteta I_0 upada okomito na sustav tri idealna polarizatora. Prvi i zadnji od njih imaju međusobno okomite osi polarizacije, a os srednjeg zatvara kut ϑ s osi prvog polarizatora.
 - (a) Izračunajte ovisnost intenziteta svjetlosti I koja prođe kroz sustav o kutu ϑ .
 - (b) Za koji kut ϑ je intenzitet I najveći i koliko iznosi?
2. Indeks loma kristala kvarca za svjetlost valne duljine $0.59 \mu\text{m}$ za redovnu zraku iznosi $n_r = 1.544$ a za izvanrednu $n_i = 1.553$. Kristal je presječen paralelno optičkoj osi tako da se najveća razlika brzina redovne i izvanredne zrake postiže kad svjetlost upada okomito na površinu kristala.
 - (a) Izračunajte debljinu kristala kojom se postiže razlika u fazi od $\pi/2$ između redovne i izvanredne zrake.
 - (b) Kako taj kristal utječe na linearno polariziranu svjetlost?
3. Idealno crno tijelo oblika kugle polumjera 1 m zrači ukupnu snagu 87.2 MW.
 - (a) Kolika je temperatura tijela?
 - (b) Kolika je valna duljina najintenzivnijeg doprinosa u zračenju?
4. Tanku čeličnu ploču kvadratnog oblika (duljina stranice je $a = 10 \text{ cm}$) zagrijavamo u kovačevoj peći na 800°C . Ako je emisivnost¹ ploče 0.60, koliko energije u jedinici vremena zrači ploča?
5. Usijana površina zvijezda emitira energiju kao elektromagnetsko zračenje. Dobra je aproksimacija da je emisivnost zvjezdane površine $e = 1$. Pronađite radijuse slijedećih zvijezda (pretpostavljajući da su sferične):
 - (a) Rigel, sjajne plave zvijezde u zviježđu Oriona, koja zrači snagom $2.7 \cdot 10^{32} \text{ W}$ a površinska temperatura joj je 11000 K.

¹Emisivnost je faktor koji se dodaje u Štefan-Boltzmannov zakon i koji omogućuje da se opiše zračenje tijela koja nisu savršena crna tijela: $H = A e \sigma T^4$. Emisivnost e jednaka je 1.0 za crno tijelo a za sjajne površine može iznositi oko 0.3.

- (b) Procyona B (vidljivog samo teleskopom), koji zrači snagom $2.1 \cdot 10^{23}$ W a površinska temperatura mu je 10000 K.
- (c) Usporedite svoje odgovore s polumjerom Zemlje, radijusom Sunca i udaljenošću između Zemlje i Sunca (Rigel je superdiv, a Procyon B bijeli patuljak).

Polumjer Zemlje jednak je 6370 km, polumjer Sunca iznosi 696000 km, 1 AE (astronomska jedinica) jednaka je prosječnoj udaljenosti između Zemlje i Sunca i iznosi $1.49.6 \cdot 10^6$ km.