

Ispit iz Fizike za SI; februarski rok, 18.2.2008.

Prezime, ime i broj indeksa:

III kolokvijum, vreme rada 80 min

Zadatak 1

Ravna ploča izrađena od stakla indeksa prelamanja $n_1 = 1,7$, prekrivena je tankim slojem ulja debljine d i indeksa prelamanja $n_2 = 1,5$. Normalno na ovu ploču pada snop monohromatske svetlosti talasne dužine $\lambda_0 = 600$ nm. Minimalna debljina sloja ulja tako da se u reflektovanoj svetlosti dobija maksimalno slabljenje je:

- a. 10000 nm, b. 1000 nm, c. 100 nm, d. 10 nm, e. 1 nm, f. Nijedan ponuđeni odgovor, g. Ne znam

Zadatak 2

Ravan zid debljine $d = 0,25$ m ima koeficijent kondukcije $\lambda = 1$ W/(mK). Ako je temperatura u sobi 20°C , a temperatura napolju -20°C , koeficijent prelaska toplote sa unutrašnjeg vazduha na unutrašnju stranu zida $\alpha_1 = 20$ W/(m²K), a sa spoljašnje strane zida na okolni vazduh $\alpha_2 = 10$ W/(m²K), toplotna snaga po jedinici površine zida koja prolazi kroz zid je:

- a. 82,65 W/m², b. 100 W/m², c. 2000 W/m², d. 70 W/m², e. 33,33 W/m², f. Nijedan ponuđeni odgovor, g. Ne znam

Zadatak 3

Integrirano kolo se hladi konvekcijom prindudnim strujanjem vazduha pored hladnjaka koji je montiran na kućište kola. Neka je termička otpornost između spoja i kućišta $\theta_{JC} = 28$ °C/W, a između kućišta i hladnjaka $\theta_{CH} = 2$ °C/W. Integrirano kolo disipira snagu $P = 2$ W, a spoljašnja temperatura vazduha je $t_A = 20^\circ\text{C}$. Ako je zavisnost termičke otpornosti između hladnjaka i ambijenta data izrazom $\theta_{HA}[\text{°C/W}] = 5/v[\text{m/s}]$, gde je brzina strujanja vazduha $v = 1$ m/s, temperatura spoja t_J je:

- a. $t_J = 50^\circ\text{C}$, b. $t_J = 60^\circ\text{C}$, c. $t_J = 70^\circ\text{C}$, d. $t_J = 80^\circ\text{C}$, e. $t_J = 90^\circ\text{C}$, f. Nijedan ponuđeni odgovor, g. Ne znam

Zadatak 4

Tanko bikonveksno sočivo od 5 dioptrija nalazi se uz tanko plankonkavno sočivo tako da im se optičke ose poklapaju. Ovakav sistem daje realan lik nekog predmeta iste veličine ako je udaljenost predmeta i lika $d = 2,4$ m. Ako se konkavna strana plankonkavnog sočiva upotrebi kao ogledalo, onda se od predmeta koji je udaljen 30 cm od temena ogledala dobija realan lik na udaljenosti 12 cm od temena. Žižna daljina plankonkavnog sočiva, poluprečnik krivine konkavne površine i indeks prelamanja stakla plankonkavnog sočiva su:

- a. $f_2 = 50$ cm, $R = 120/7$ cm, $n \approx 1,57$, b. $f_2 = -30$ cm, $R = 120/7$ cm, $n \approx 1,57$,
c. $f_2 = -50$ cm, $R = 220/7$ cm, $n \approx 1,57$, d. $f_2 = -50$ cm, $R = 120/7$ cm, $n \approx 2,57$,
e. $f_2 = -500$ cm, $R = 120/7$ cm, $n \approx 1,57$, f. Nijedan ponuđeni odgovor, g. Ne znam

II kolokvijum, vreme rada 80 min

Zadatak 5

Dva ista izvora zvuka frekvencije f_0 kreću se u odnosu na nepokretnog posmatrača duž istog pravca na kome je i posmatrač. Jedan izvor se kreće ka posmatraču, a drugi od njega istom konstantnom brzinom. Poznata je razlika frekvencija koju čuje posmatrač $f_B = f_1 - f_2$ (f_1 je frekvencija koju čuje posmatrač od izvora koji se njemu približava, a f_2 od izvora koji se udaljava). Ako je brzina zvuka u vazduhu c , brzina kretanja izvora zvuka je:

- a. $v = cf_B/(f_0 + 2f_B)$, b. $v = c \frac{-f_0 + \sqrt{f_0^2 - 4f_B^2}}{f_B}$, c. $v = c \frac{-f_0 + \sqrt{4f_0^2 - f_B^2}}{f_B}$,
d. $v = c \frac{-f_0 + \sqrt{f_0^2 + f_B^2}}{f_B}$, e. $v = c \frac{-f_0 + \sqrt{f_0^2 - f_B^2}}{2f_B}$, f. Nijedan ponuđeni odgovor,
g. Ne znam.

Zadatak 6

Kuglica-projekttil (mase m_1) se elastično sudara sa kuglicom-metom (mase $m_2 = m_1/2$) koja miruje. Posle ovog sudara projekttil nastavi da se kreće pod uglom $\pi/6$ u odnosu na prvobitni pravac kretanja. Ugao koji zaklapa pravac kretanja kuglice-mete sa prvobitnim pravcem kretanja kuglice-projekttila posle sudara je:

- a. 0, b. $\pi/12$, c. $\pi/6$, d. $\pi/8$, e. $\pi/2$, f. Nijedan ponuđeni odgovor, g. Ne znam.

Zadatak 7

Kuglica mase m zakačena je za plafon sa dve opruge od kojih jedna ima krutost k_1 , a druga krutost k_2 . Period sopstvenih oscilacija ovog sistema je:

- a. $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k_1 + k_2}}$, b. $T = \frac{2\pi}{\sqrt{k_2/m}}$, c. $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k_1 - k_2}}$, d. $T = \frac{2\pi}{\sqrt{\frac{m}{k_1 - k_2}}}$,
e. $T = \frac{2\pi}{\sqrt{\frac{2k_1 + k_2}{m}}}$, f. Nijedan ponuđeni odgovor, g. Ne znam.

Zadatak 8

Brzina prostiranja longitudinalnih talasa u Zemljinoj kori je c_L , a brzina prostiranja transverzalnih talasa je c_T . Ako se iz zapisa seizmografa vidi da su longitudinalni talasi stigli ranije za vremenski interval Δt , uz pretpostavku da se talasi šire samo u zemljinoj kori, rastojanje između hipocentra zemljotresa i seizmičke stanice je:

- a. $L = c_L \Delta t$, b. $L = \Delta t \frac{c_L c_T}{c_L - c_T}$, c. $L = \Delta t \frac{c_L c_T}{c_L + c_T}$, d. $L = \Delta t \frac{c_L}{c_L + c_T}$,
e. $L = 2\Delta t \frac{c_L c_T}{c_L - c_T}$, f. Nijedan ponuđeni odgovor, g. Ne znam.

I kolokvijum, vreme rada 80 min

Zadatak 9

Za podizanje tereta težine Q konstantnom brzinom uz hrapavu strmu ravan nagiba θ potrebna je sila F u pravcu strme ravni. Ako se tokom podizanja telo pusti (ukine sila F), ubrzanje tela koje se spušta niz strmu ravan je (ubrzanje zamljine teže je g):

- a. $a = 2g$, b. $a = g(\sin \theta - \frac{F + Q \sin \theta}{Q})$, c. $a = 2g(\sin \theta - \frac{F - Q \sin \theta}{Q})$, d. $a = g \sin \theta$,
e. $a = g(\sin \theta - \frac{F - Q \sin \theta}{Q})$, f. Nijedan ponuđeni odgovor, g. Ne znam.

Zadatak 10

Ram prozorskog okna (bez stakla) u obliku pravougaonika stranica L i $2L$ stoji horizontalno (zanemaruje se debljina rama). Ako se omogući rotacija ovog rama bez početne brzine oko jedne stranice dužine $2L$, ugaona brzina rama u vertikalnom položaju (zanemarujući sva trenja) je:

- a. $\omega = \sqrt{\frac{9g}{4L}}$, b. $\omega = \sqrt{\frac{4L}{9g}}$, c. $\omega = \sqrt{\frac{g}{4L}}$, d. $\omega = \sqrt{\frac{8g}{2L}}$, e. $\omega = \sqrt{\frac{8g}{12L}}$, f. Nijedan ponuđeni odgovor, g. Ne znam.

Zadatak 11

Dva tela masa $m_1 = 0,05$ kg i $m_2 = 0,1$ kg leže na glatkoj horizontalnoj podlozi. Tela su vezana koncem koji može da izdrži silu zatezanja od 5 N. Maksimalna horizontalna sila kojom se može povući telo mase m_1 , a da se konac ne prekine, je:

- a. 6 N, b. 7 N, c. 7,5 N, d. 8 N, e. 8,5 N, f. Nijedan ponuđeni odgovor, g. Ne znam.

Zadatak 12

Iz luka A i B , koje su na rastojanju L , jednovremeno kreću dva broda brzinama \vec{v}_A i \vec{v}_B . Vektori brzina u odnosu na duž AB zaklapaju ugao od 45° . Ako je kretanje brodova ravnomerno i pravolinijsko, a Zamlja se smatra ravnom pločom, najmanje rastojanje između brodova s_{min} je:

- a. $s_{min} = 2L \frac{v_A - v_B}{v_A + v_B}$, b. $s_{min} = 2L \frac{v_A + v_B}{v_A - v_B}$, c. $s_{min} = L \frac{v_A - v_B}{v_A + v_B}$,
d. $s_{min} = 2L \frac{|v_A - v_B|}{\sqrt{v_A^2 + v_B^2}}$, e. $s_{min} = L \frac{|v_A - v_B|}{\sqrt{2(v_A^2 + v_B^2)}}$, f. Nijedan ponuđeni odgovor,
g. Ne znam.