

Ispit iz Fizike za SI; januarski rok, 22.1.2008.

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

Globalno zagrevanje Zemlje zahteva promenu standarda u građevinarstvu. Jedna od mera za smanjenje gubitaka toplote je troslojni stakleni prozor. Ako je okno sastavljeno od tri stakla, pri čemu je svako debljine $d_s = 4$ mm, između kojih je vazduh u sloju debljine $d_v = 0,0026$ m, gubitak toplotne snage kroz okno površine $S = 4\text{m}^2$, ako je temperatura u prostoriji $t_{v1} = 20^\circ\text{C}$, a spoljašnje sredine $t_{v2} = -20^\circ\text{C}$, koeficijent kondukcije stakla $\lambda_s = 1\text{ W}/(\text{mK})$, vazduha $\lambda_v = 0,0026\text{ W}/(\text{mK})$, koeficijent prelaza toplote sa unutrašnjeg vazduha na zid $\alpha_1 = 20\text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$, a sa spoljašnjeg zida na okolni vazduh $\alpha_2 = 10\text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$, je:

- a. 82,65 W, b. 56,28 W, c. 74,00 W, d. 82,65 J, e. 50,34 W, f. Nijedan ponuđeni odgovor, g. Ne znam

Zadatak 3

Integrisano kolo se hladi konvekcijom prindudnim strujanjem vazduha pored hladnjaka koji je montiran na kućište kola. Neka je termička otpornost između spoja i kućišta $\theta_{JC} = 28^\circ\text{C}/\text{W}$, a između kućišta i hladnjaka $\theta_{CH} = 2^\circ\text{C}/\text{W}$. Integrisano kolo disipira snagu $P = 2\text{ W}$, spoljašnja temperatura vazduha je $t_A = 20^\circ\text{C}$, a temperatura spoja $t_J = 90^\circ\text{C}$. Ako je zavisnost termičke otpornosti između hladnjaka i ambijenta data izrazom $\theta_{HA}[\text{C}/\text{W}] = 5/v[\text{m/s}]$ (gde je v brzina strujanja vazduha), brzina strujanja vazduha je:

- a. 0,32 m/s, b. 1 m/s, c. 10 m/s, d. 0,8 m/s, e. 0,2 m/s, f. Nijedan ponuđeni odgovor, g. Ne znam

Zadatak 4

Predmet veličine $P_1 = 3\text{ cm}$ se nalazi ispred sabirnog sočiva koje daje realan lik veličine $L_1 = 18\text{ cm}$. Ako se predmet približi sočivu za rastojanje $x = 6\text{ cm}$, dobija se imaginaran lik veličine $L_2 = 9\text{ cm}$. Optičku moć sočiva je:

- a. 8,3 dioptrija, b. 7,3 dioptrija, c. $-8,3$ dioptrija, d. 0, e. 1 dioptrija, f. Nijedan ponuđeni odgovor, g. Ne znam

II kolokvijum, vreme rada 80 min

Zadatak 5

Žica, podužne mase μ , je postavljena između dva zida i zategnuta silom F . Frekvencija osnovnog moda je:

a. $f = \frac{1}{L}\sqrt{\frac{F}{\mu}}$, b. $f = \frac{1}{2L}\sqrt{\frac{2F}{\mu}}$, c. $f = \frac{1}{2L}\sqrt{\frac{F}{2\mu}}$, d. $f = \frac{1}{2L}\sqrt{\frac{\mu}{F}}$, e. $f = \frac{1}{2L}\sqrt{\frac{F}{\mu}}$, 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 jednom oprugom krutosti k_1 , a za patos drugom oprugom krutosti k_2 . Period sopstvenih oscilacija ovog sistema je:

a. $T = \frac{2\pi}{\sqrt{m/k_1}}$, 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.

$T = \frac{2\pi}{\sqrt{\frac{k_1 + k_2}{m}}}$, f. Nijedan ponuđeni odgovor, g. Ne znam.

Zadatak 8

Ultrazvučni defektoskop, koji radi na frekvenciji f i emituje kratke impulse sinusoidalnog oblika u trajanju od $60T$ ($T = 1/f$), sa pauzama od $120T$, služi za otkrivanje defekata u šipci. Uređaj radi tako što pretvarač nakon emisije impulsa čeka eho. Jangov modul elastičnosti materijala od koga je šipka napravljena je E_y , a gustina materijala je ρ . Minimalna dubina defekta koja se može ovim aparatom otkriti (ako je talas longitudinalan) je:

a. $\tau_{min} = \frac{30}{f}\sqrt{\frac{E_y}{\rho}}$, b. $\tau_{min} = \frac{30}{f}\sqrt{\frac{E_y}{2\rho}}$, c. $\tau_{min} = \frac{60}{f}\sqrt{\frac{E_y}{\rho}}$, d. $\tau_{min} = \frac{120}{f}\sqrt{\frac{E_y}{\rho}}$,

e. $\tau_{min} = \frac{15}{f}\sqrt{\frac{E_y}{\rho}}$, f. Nijedan ponuđeni odgovor, g. Ne znam.

I kolokvijum, vreme rada 80 min

Zadatak 9

Teg mase m počne da se kreće po glatkoj horizontalnoj ravnoj površini pod dejstvom horizontalne sile \vec{F} čiji je intenzitet $F = kt$, gde je t vreme, a k pozitivna konstanta. Nakon vremena t teg je na rastojanju:

a. $x = \sqrt{m/k} t$, b. $v = t^8 \sqrt[6]{k/m}$, c. $x = \frac{k}{6m} t^3$, d. $x = \frac{k}{5m} t^3$, e. $v = kmt$, 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

Pri izvođenju jedanesterca (penala) igrač saopšti lopti početnu brzinu pod uglom α u odnosu na teren. Lopta se odbije od prečke pod istim uglom pod kojim je u nju udarila, bez gubitka energije. Rastojanje igrača (penal tačke) od gola je L . Smatrati da se lopta kreće u ravni normalnoj na prečku koja prolazi kroz penal tačku. Zanimariti sve otporne sile i trenja. Ako se desi da je maksimalna visina lopte (nakon odbijanja od prečke) iznad penal tačke, početna brzina lopte je:

a. $v_0 = 2gL \sin \alpha$, b. $v_0 = \sqrt{4Lg \cos \alpha}$, c. $v_0 = \sqrt{\frac{4Lg}{\sin \alpha}}$, d. $v_0 = \sqrt{\frac{4Lg}{\sin 4\alpha}}$, e.

$v_0 = \sqrt{\frac{4Lg}{\sin 2\alpha}}$, f. Nijedan ponuđeni odgovor, g. Ne znam.