

PISMENI DEO ISPITA IZ PREDMETA

ELASTODINAMIKA

ELASTODINAMIKA

Zadatak 1:

Oscilatorni sistem, prikazan na slici 1, nalazi se u vertikalnoj ravni i mo`e oscilovati oko horizontalne ose kroz ta-ku B. Sistem se sastoji od {tapa AD mase $3m$ i du`ine 3ℓ , koji u ta-ki C nosi materijalnu ta-ku mase m i u ta-ki D materijalnu ta-ku mase $2m$. U ta-ki A za {tap je kruto vezana homogena jednakostrani-na trougaona plo-ica visine ℓ i mase $9m$. [tap je u ta-ki D oprugom krutosti $2c$ vezan za zid. Odrediti uslov stabilnosti predstavljenog polo`aja ravnote`e, a zatim odrediti kru`nu frekvenciju malih oscilacija sistema oko tog polo`aja ravnote`e.

Zadatak 2:

Homogena sfera A, prikazana na slici 2., polupre-nika R , mase M i momenta inercije J_0 za te`inu osu nalazi se u cilindri-nom udubljenju polupre-nika $4R$. Unutar sfere je `leb EF po kome mo`e da se kre}e, bez trenja, balanser B, mase $m_B = sm$. Balanser je za sferu u ta-kama E i F vezan jednakim oprugama krutosti po c . Sistem se nalazi u vertikalnoj ravni i na slici je prikazana jedna od konfiguracija ravnote`e sistema. Odrediti :

a* Uslov stabilnosti tog polo`aja ravnote`e; **b*** Frekventnu jedna-inu malih oscilacija sistema oko tog polo`aja ravnote`e i pri

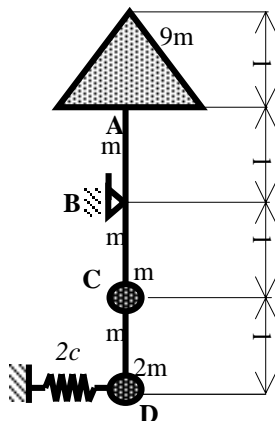
tom uvesti slede}e oznake: $\kappa = \frac{cR}{mg}$, $i_0^2 = \frac{J_0}{M}$, $\mu = \frac{M}{m}$, $\tilde{i}_0^2 = \left(\frac{i_0}{R}\right)^2$, $u = \frac{3R\omega^2}{g}$;

c* Odrediti vezu parametra s sa parametrima sistema $\kappa = \frac{cR}{mg}$ i $\mu = \frac{M}{m}$ iz uslova da sistem ima samo jednu sopstvenu

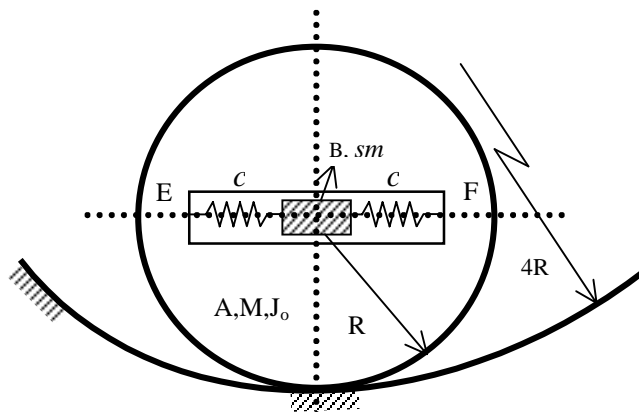
kru`nu frekvenciju malih oscilacija oko nazna-enog polo`aja ravnote`e, kao i tu sopstvenu kru`ne frekvenciju. Kada je to mogu}e i koliko ima takvih veza parametara sistema, pri kojima se javlja samo jedna kru`na frekvencija malih oscilacija oko tog polo`aja

ravnote`e? **d*** Ako je zadata slede}a veza parametara sistema $\kappa = \frac{cR}{mg} = 60$, $i_0^2 = \frac{J_0}{M} = \frac{2}{5}R^2$, $\mu = \frac{M}{m} = 5$, odrediti vrednost

parametra s iz uslova da sistem ima samo jednu sopstvenu kru`nu frekvenciju malih oscilacija oko nazna-enog polo`aja ravnote`e, kao i tu sopstvenu kru`ne frekvenciju.



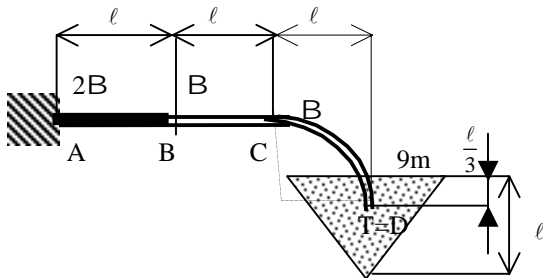
Slika br. 1



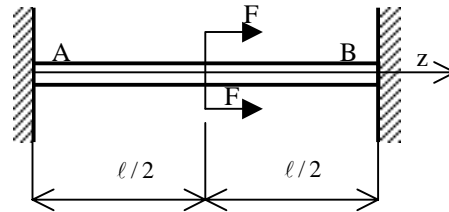
Slika br. 2

Zadatak 3:

Lak elastični nosač ABCD, prikazan na slici br. 3, sastavljen je od homogenog štapa AB, raspona ℓ i savojne krutosti $2B$, homogenog štapa BC, raspona ℓ i savojne krutosti B , i štapa oblika četvrtine kruga poluprečnika ℓ i savojne krutosti B . U preseku D nosač nosi kruto završeno, za njen centar masa D, homogenu jednakostraničnu ploču mase $9m$, visine ℓ koja leži i osciluje u ravni nosača. Označavajući sa: $p = \frac{\ell^3}{4B}$, $u = pm\omega^2$ napisati sistem diferencijalnih jednačina malih oscilacija ploče na lakom elastičnom nosaču i frekventnu jednačinu malih oscilacija ploče na slobodnom kraju lakog elastičnog konzolnog nosača isvajajući za vrednost broja $\pi \approx 3$.



Slika br. 3



Slika br. 4

Zadatak 4:

[Štap kružnog poprečnog preseka prečnika d , dužine ℓ , na sredini raspona je opterećeno silom F . Vratilo je izrađeno od materijala čija gustina iznosi ρ , modul elastičnosti je E i koeficijent Poasona μ .

Odrediti zakon longitudinalnog oscilovanja ovog homogenog vratila koje nastaje naglim prestankom dejstva sile ako je pri tome vratilo saopštena početna brzina, u pravcu ose vratila, koja se menja po zakonu:

$$\frac{\partial v(z,0)}{\partial t} = \omega_0 \cdot z_0 \sin\left(\frac{3\pi z}{\ell}\right) \cos^3\left(\frac{3\pi z}{\ell}\right) \text{ gde su } \omega_0 = \frac{\pi}{\ell} \sqrt{\frac{E}{\rho}}, \text{ a } z_0 \text{ najveće aksijalno pomeranje koji je ostvareno}$$

dejstvom sile F u stanju statičke ravnoteže napregnutog štapa.

Napomena: Pismeni deo ispita traje 4 sata. Dozvoljeno je korišćenje samo ampne literature. Studenti koji imaju odložen usmeni deo ispita dužni su da to vidno označe na koricama pismenog zadatka, zajedno sa brojem poena, kao i sa ispitnim rokom u kome su to pravo stekli.

Pismeni deo ispita je eliminatoran. Student ostvaruje pravo na polaganje usmenog dela ispita i pozitivnu ocenu pismenog dela ispita ako ostvari najmanje 22 poena od ukupno 40 poena (četiri puta po deset) ili ako tačno reši najmanje dva cela zadatka. Student koji ostvari pravo "uslovno pozvan na usmeni deo ispita" kao kvalifikaciju za ostvarenje prava na usmeni deo ispita treba da tačno uradi jedan teorijski zadatak bez korišćenja literature.

Rezultati pismenog dela ispita biće saopšteni u pismenom obliku na oglasnoj tabli fakulteta do 12. asova, jedan dan po održanom pismenom delu ispita, ako dežurni asistent ne saopšti drugačije. Studenti koji žele da dobiju objašnjenja u vezi sa ocenom pismenog dela ispita ili da ponovo vide svoj pismeni zadatak, potrebno je da se obrate predmetnom nastavniku, ili asistentu u vreme redovnih konsultacija sa studentima. Termini konsultacija predmetnog nastavnika sa studentima su: ponedeljak 10-12 h i petak 10-12 h u kabinetu 221.

Termini za polaganje usmenog dela ispita po pravilu je prvi ponedeljak posle pismenog dela ispita, a sa početkom u 8. asova, ako studenti ne izraze drugičiji zahtev u dogovoru sa nastavnikom. Na usmenom delu ispita nije dozvoljeno korišćenje literature niti pribelžaka. Na usmenom delu ispita prvo se polaže deo Teorije elastičnosti, pa zatim deo Teorije oscilacija. Uslov za polaganje ispita iz Elastodinamike su položeniji ispiti iz Mehanike II i Otpornosti materijala. Studenti koji nisu položili ili pismeni deo ispita mogu koristiti redovne konsultacije sa predmetnim nastavnikom ili asistentom.

Termini predispositnih konsultacija asistenta su: ponedeljak 11-13. asova i petkom u od 10-12. asova u kabinetu br. 502.

Rezultate ispita i rešenja ispitnog blanketa osim na oglasnoj tabli studenti mogu naći i na WEB prezentaciji predmeta ELASTODINAMIKA, a na e-mail adresi: www.masfak.ni.ac.yu (prezentacije predmeta - elastodinamika)