

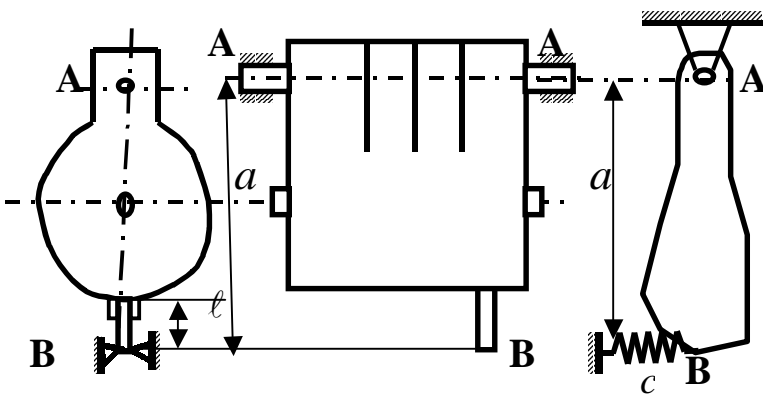
PI SMENI DEO I SPI TA I Z PREDMETA
ELASTODINAMI KA
ELASTODINAMI KA

PRVI ZADATAK: Blok automobilskog motora montiran je na dve osovine, predwu strana`wu, osl owene na nosa-ima, koji su pri ~vr{ }eni uz { asi ju tako da je bl oku omogu}eno da se obr}e oko ose $A - A$ koja je skoro paral el na torzijskoj osi i prol azi kroz te` i { te bl oka motora, kao { to je prikazano na sl i ci br. 1. Bez dodatni h konstruktivni h el emenata bl ok motora bi bi o sl obodab da se obr}e oko te ose $A - A$. To obrtawe je ograni ~eno pomo}u konzol ne opruge B , i zme|u bl oka i okvi ra, ~ija je savojna krutost i zabrana tako da osnovna sopstvena kru`na f rekveni ja bude { to ni`a. Blok automobilskog motora, sa ~eti ri cil i ndra, ukupne mase $M = 180 [kg]$, osl owen je kao { to je opi sano, a prikazano na sl i ci br. 1.a*, dok je to isto na sl i ci br. 1.b* prikazano model om. Pol upre-ni k momenta i nerci je mase motora u odnosu na central nu (te` i { nu) osu $A - A$, je $i_c = 15 [cm]$, a rastojawe ta-ke vezi wawa savojne konzol ne opruge od ose osci l owawa je $a = 45 [cm]$, dok je raspon te konzol e $\ell = 10 [cm]$.

Pre-ni k strana`weg pogonskog to-ka automobi la je $D = 76 [cm]$, a kod vi sokog prenosa motor napravi tri ciklusa (tri obrataja vratila motora) za vreme jednog obrtaja strana`wi h to-kova. Potrebno je da pri vi sokom prenosu motor bude u rezonanci ji pri konstantnoj brzini kretawa automobi la $v = 5,64 [km/h]$.

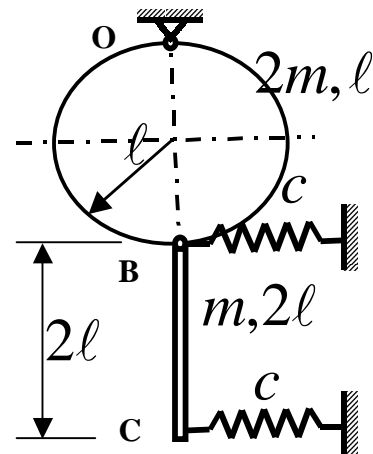
a* Kol i ka treba da je savojna krutost konzol e, i l i ekwi val entna krutost ekwi val entne zavojne opruge, da da bi prethodni usl ov bi o zadovoljen?

b* Ako jedan od cil i ndara u bl oku ne radi , kod koje druge konstantne brzine kretawa automobi la treba da se o-ekuju smetwe rezonantnog stawa? (**Napomena I.** U toku jednog obrtaja vratila motora u svakom od cil i ndara se odvijaju dva paqewa. **Napomena II.** Ura|en deo zadat ka pod a* donosi 10 poena, a deo pod b* dodati na 4 poena.).



Sl i ka br. 1. a*

Sl i ka br. 1. b*



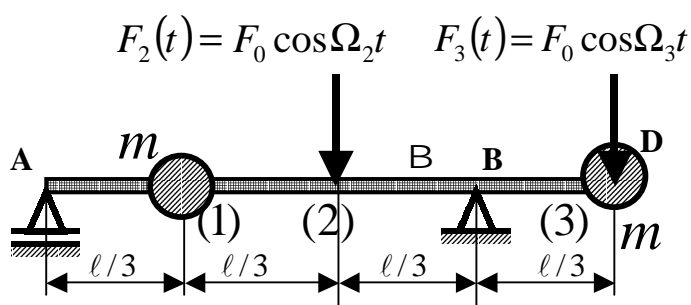
Sl i ka br. 2

DRUGI ZADATAK: Sl o`eno kl atno na sl i ci br. 2. sastoji se od di ska mase $2m$, pol upre-ni ka ℓ , koji m je zgl obno u-vr{ }enu ta-ki O , oko koje se obr}e ostaju}i u verti kal noj ravni . Na drugom kraju B , pre-ni ka OB , koji prol azi kroz zgl ob O tog di ska, zgl obno je u-vr{ }en { tap $\overline{BD} = 2\ell$, mase m i za taj zgl ob i sl obodan kraj { tapa B , vezani su dvema hori zontal ni m oprugama krutosti po c za zi d, tako da je ceo si stem u verti kal noj ravni . a* Odredi ti sopstvene kru`ne f rekveni je mal i h osci l aci ja si stema oko pri kazanog pol o`aja ravnote`e. Uvedi sl ede}e oznake: $k = \frac{mg}{c\ell}$ i $u = \frac{m\omega^2}{3c}$. b* U sl u-aju kada se opruge

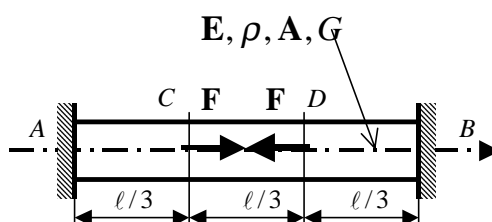
pri kazanog pol o`aja ravnote`e. Uvedi sl ede}e oznake: $k = \frac{mg}{c\ell}$ i $u = \frac{m\omega^2}{3c}$. b* U sl u-aju kada se opruge

ukloni određi sopstvene kružne frekvencije malih oscilacija sistema napisati kinetičku i potencijalnu energiju pomoću normalnih koordinata.

TREĆI ZADATAK: Na lakom elastičnom nosaču ABD , gredi sa prepustom, raspona $\overline{AB} = \ell$ i prepusta $\overline{BD} = \ell/3$, iste savojne krutosti B , koji je prikazan na slici br. 3 u presecima (1) i (3) postavljene su redom po jedna materijalna tačka masa po m , a presecima (2) i (3), redom dejstvuju vertikalne, spočastwe pri nudne sile $F_2(t) = F_0 \cos \Omega_2 t$ i $F_3(t) = F_0 \cos \Omega_3 t$. Ceo sistem nosača i sila se nalazi u vertikalnoj ravni. a* određi ti zakone pri nudnih oscilacija materijalnih tačaka na nosaču u ravni nosača. b* Odredi ti rezonantne vrednosti pri nudnih oscilacija sistema. c* Da li se sistem može ponašati kao dinamički apsorber u odnosu na koju materijalnu tačku pri dejstvu jedne, odnosno druge spočastwe pri nudne sile? d* Skiciraj ti dinamičke koeficijente sistema u odnosu na jednu odnosno drugu silu. Radi pojednostavljenog pi sawa uvedi sl edež e oznake: $p = \frac{\ell^3}{2 \cdot 3^5 B}$, $\nu_i = 8pm\Omega_i^2$, $i = 2,3$.



Slika br. 3.



Slika br. 4.

ČETVRTI ZADATAK: U presecima C i D , udaljenih po $\ell/3$ od ukletewa, obostrano ukl etenog homogenog pri zmatinog č tupa AB , raspona dužine ℓ , poprečnog preseka A , gustine materijala ρ , modula elastičnosti E , dejstvuju konstantne, jednako raspodečene po prečnom preseku, aksijalne sile ekvivalentnog rezultujućeg intenziteta F , i usmerene jedna ka drugoj kako je to prikazano na slici br. 4. a* Odredi ti zakon longitudinalnih oscilacija, koje će nastati u č tapu po naglom prestanku dejstva sile. b* Ako je $\ell = 3[m]$, $E = 2 \cdot 10^4 [kN/cm^2]$, $\rho = 7,85 \cdot 10^3 [kN/m^3]$ određi ti najnižu kružnu frekvenciju longitudinalnih oscilacija č tupa, kojom č tap, za zadate početne uslove osciluje. c* Ako je č tap kružnog poprečnog preseka, i od istog materijala, koristi ti analogiju, napisati izraz za najnižu kružnu frekvenciju malih torzijskih oscilacija, kojim takav č tap može da osciluje. Sve rezultate i odgovore obrazloži ti.

Napomena: Pismeni deo ispita traje 4 sata. Dozvoljeno je korišćenje samo č ampne literature. Studenti koji imaju odl o en usmeni deo ispita dužni su da to vi dno označe na kori cama pi smenog zadatka, zajedno sa brojem poena, kao i sa i spitnim rokom u kome su to pravo stekli.

Pismeni deo ispita je el imi natoran. Student ostvaruje pravo na pol agawe usmenog dela i spita i pozi tivnu ocenu pi smenog dela i spita ako ostvari najmanje 22 poena od ukupno 40 poena (eti ri puta po deset) ili ako ta-no reč i najmawe dva cel a zadatka. Student koji ostvari pravo "uslovno pozvan na usmeni deo ispita" kao kval ificaciju za ostvarewe prava na usmeni deo ispita rade jedan teorijski zadatak bez kori č jewa literature.

Rezultati pi smenog dela i spita bi će saopč teni u pi smenom obl i ku na oglasnoj tabl i fakulteta do 12 asova, jedan dan po odr` anom pi smenom delu i spita, ako de` urni asi stent ne saopč ti duga-ije. Studenti koji ` el e da dobi ju obja{ wewa u vezi sa ocenom pi smenog dela i spita ili da ponovo da vi de svoj pi smeni zadatak, potrebno je da se obrate predmetnom nastavni ku, ili asi stentu u vreme redovnih konsultacija sa studentima, termin i konsultacija predmetnog nastavni ka sa studentima: ponedeljak 10-12 h i petak 10-12 h u kabinetu 221.

Termini za pol agawe usmenog dela i spita po pravi lu prvi ponedeljak posle pi smenog dela i spita, a sa po-etkom u 8 asova, ako studenti ne i zraze drug-iji zahtev u dogovoru sa nastavni kom. Na usmenom delu i spita ni je dozvoljeno kori č jewa literature ni ti pri bel e` aka. Na usmenom delu i spita prvo se pol a` e deo **Teorije elastičnosti**, pa zatim deo **Teorije oscilacija**. Uslov za pol agawe i spita iz El astodinamike su pol o` eni i spiti iz **Mehanike II i Otpornost i materijala**.

Studenti koji nisu pol o` ili pismeni deo ispita mogu kori stiti redovne konsultacije sa predmetnim nastavni kom ili asi stentom.

Rezultate pi smenog dela i spita, bl ankete i spitnih zadataka i reč ewa i spitnog bl anketa, iz prethodnih rokova, osim na oglasnoj tabl i fakulteta, studenti mogu nađ i na **WEB** prezentaciji predmeta ELASTODINAMIKA, a na e-mail adresi: www.masfak.masfak.ni.ac.yu