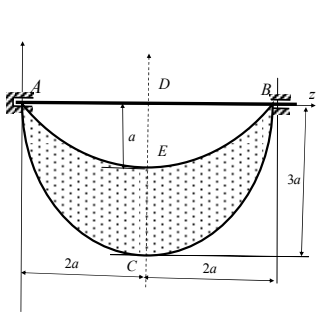


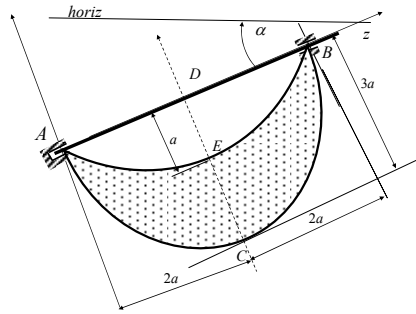
ПИСМЕНИ ДЕО ИСПИТА ИЗ ПРЕДМЕТА  
**ЕЛАСТОДИНАМИКА**  
**ELASTODINAMIKA**

**PRVI ZADATAK;** Na slici 1. prikazana je homogena tanka pločica, mase  $M$ , krivolinijske konture  $AEBC$ , a oblika "jednakolučnih" parabola zajedničke osnovice  $4a$ , jedna visine  $3a$ , iz koje izvadjena druga visine  $a$ , tako da sa su im osnovice na osi lakog, zanemarljive mase vratila. Pločica je kruto učvršćena na lakom vratilu, tako da je osa vratila na istom pravcu kao i osnovice konturnih parabola pločice. Vratilo je sa ležištima, nepokretnim u  $A$  i cilindričnim u  $B$ , na međusobnom rastojanju  $4a$ . Odrediti:

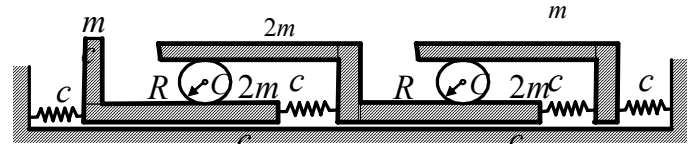
- a\* period oscilovanja pločice oko ose vratila, kada je ta osa horizontalna.
- b\* period oscilovanja pločice oko ose vratila, kada se ona postavi pod uglom  $\alpha$  u odnosu na horizont.
- c\* odnos perioda malih oscilacija pločice za slučajeve pod a\* i b\*?



Slika 1. a\*



Slika 1. b\*



Slika 2.

**DRUGI ZADATAK:** Materijalni sistem na slici br 2. sastoji se od tri kruta klizača masa, redom  $m$ ,  $2m$  i  $m$  koji su međusobno vezani oprugama krutosti po  $c$ , dok su prvi i treći vezani oprugama istih krutosti za nepokretne zidove. Između klizača kotrljaju se bez klizanja po jedan homogeni disk masa po  $2m$ , poluprečnika po  $R$  kao što je prikazano na slici 2. Napisati frekventnu jednačinu malih oscilacija sistema oko ravnotežnog položaja i odrediti sopstvene kružne frekvencije.

Ako na srednji klizač dejstvuje horizontalna prinudna sila  $F_0 \cos \Omega t$  paralelno translacionom kretanju klizača

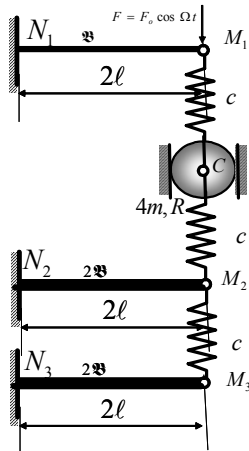
odrediti zakon prinudnih oscilacija sistema. (Uvedi sledeće iznake:  $u = \frac{m\omega^2}{8c}$ ,  $v = \frac{m\Omega^2}{8c}$ ,  $h_0 = \frac{F_0}{c}$ ).

**TREĆI ZADATAK:** Laka elastična horizontalna konzola, raspona  $2\ell$ , savojne krutosti  $\mathfrak{B}$ , uklešten u preseku  $N_1$  na levom kraju, slobodnim krajem  $M_1$  vezana je vertikalnom oprugom krutosti  $c$  za središte diska  $C$ , mase  $4m$ , poluprečnika  $R$ , koji može da se kotrlja bez klizanja u vertikalnim vodjicama, kao što je prikazano na slici br. 3. U produžetku u vertikalnom pravcu je takodje vezan jednom oprugom krutosti  $c$  za slobodan kraj  $M_2$ , lake elastične horizontalne konzole, raspona  $2\ell$  savojne krutosti  $2\mathfrak{B}$ , ukleštene u preseku  $N_2$  na levom kraju. Ta konzola je svojim slobodnim krajem  $M_2$  istom takvom vertikalnom oprugom krutosti  $c$  vezana sa slobodan kraj  $M_3$  iste takve horizontalne lake elastične konzole, raspona  $2\ell$  savojne krutosti  $\mathfrak{B}$ ,

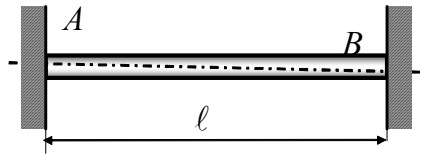
ukleštene u preseku  $N_3$  na levom kraju. Na slobodni kraj prve konzole u preseku  $M_1$  dejstvuje jednofrekventa sila  $F = F_0 \cos \Omega t$  gde je  $F_0$  konstantna amplituda spolje sile a  $\Omega$  frekvencija te sile. Odrediti :

- a\* ekvivalentni model sistema ;
- b\* sistem diferencijalnih jednačina kretanja sistema i odgovarajuće rešenje za prinudni režim oscilacija sistema;
- c\* amplitude prinudnih oscilacija sistema;
- d\* Pod kojim uslovima će nastupiti rezonantno stanje i koliko takvih mogućnosti postoji?

Usvoji oznake:  $p = \frac{\ell^3}{3 \cdot 2\mathfrak{B}}$ ;  $\kappa = \frac{3\mathfrak{B}}{c\ell^3}$ .



Slika 3.



Slika 4.

**ČČETVRTI ZADATAK :** a\* Odrediti zakon longitudinalnih oscilacija homogene, prizmatične obostrano ukleštene grede, raspona  $\ell$ , zgloбно vezane na krajevima, i aksijalne krutosti  $\mathfrak{B} = EA$ , površine poprečnog preseka  $A$ , gustine  $\rho$  materijala, ako su tačke poprečnog preseka grede u početnom trenutku dobile aksijalne brzine koje se menjaju duž raspona grede po sledećoj zakonitosti:

$$\left. \frac{\partial w(z, t)}{\partial t} \right|_{t=0} = w_0 \omega_0 \sin^3\left(\frac{7\pi z}{\ell}\right) \cos\left(\frac{14\pi z}{\ell}\right) \text{ gde je } \omega_0 = \left(\frac{\pi}{\ell}\right) \sqrt{\frac{E}{\rho}}, \text{ a greda je bila izvedena iz ravnotežnog položaja, tako}$$

da su tačke njenih poprečnih preseka bile pomerene u aksijalnom pravcu po funkcionalnoj zavisnosti:

$$w(z, t)|_{t=0} = w_0 \sin^3\left(\frac{5\pi z}{\ell}\right) \cos\left(\frac{10\pi z}{\ell}\right), \text{ gde je } w_0 \text{ parametar.}$$

b\* Kojim kružnim frekvencijama, stvarno, za zadate početne uslove longitudinalno osciluje greda, i kolika je frekventnost režima oscilovanja?

c\* Da li kružne frekvencije longitudinalnih oscilacija zavise od dimenzija poprečnih preseka grede i njenog raspona? Kako materijal grede utiče na brzinu prostiranja longitudinalnih talasa?

**Напомена:** Писмени део испита траје 4 сата. Дозвољено је коришћење само штампане литературе. Студенти који имају одложен усмени део испита дужни су да то видно означе на корицама писменог задатка, заједно са пројем поена, као и подацима о испитном року у коме су стекли то право. Такође је обавезно да раде писмени део испита у испитном року у коме ће платити усмени део испита и да се труде да исти што боље ураде.

Писмени део испита је елиминаторан. Студент остварује право на полагање усменог дела испита и позитивну оцену писменог дела испита ако оствари најмање 22 поена од укупно 40 поена (четири задатка по десет поена) или ако тачно реши и уради најмање два цела испитна задатка. Студент који оствари право «условно позван на усмени део испита» као доквалификацију за остварење права на усмени део испита ради један теоријски задатак у трајању од једног часа и без коришћења литературе.

Резултати писменог дела испита биће саопштени у писменом облику на огласној табли факултета до 12 часова. један дан по одржаном писменом делу испита, ако дежурни асистент или наставник не саопшти другачије. Студенти који желе да добију објашњење у вези са оценом писменог дела испита или да поново виде свој писмени рад, потребно је да се обрате предметном наставнику, или асистенту у време редовних консултација са студентима. Термини консултација наставника су: понедељак 10-12 h, и петак 10-12 h у кабинету 221. Консултације асистента у кабинету 307 уторак 10-12 h, среда 10-12 h.

Термин за полагање усменог дела испита по правилу први понедељак после писменог дела испита, а са почетком у 8,00 часова, ако студенти не изразе другачији захтев и договоре се са предметним наставником. На усменом делу испита није дозвољено коришћење литературе нити прилебежака. На усменом делу испита прво се полаже усмени део испита из Теорије еластичности, па затим део из Теорије осцилација. За успешнију припрему испита из Еластодинамике пожељно је да су студенти положили испите из претходне године.

Резултате писменог дела испита, текстове испитних задатака и огледне примере решених испитних задатака из претходних испитних рокова, осим на огласној табли факултета, студенти могу наћи на **WEB** презентацији предмета Еластодинамика, а на адреси [www.masfak.ni.ac.yu](http://www.masfak.ni.ac.yu) - студије - заходнички предмети треће године - Еластодинамика.