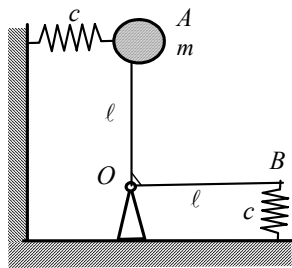
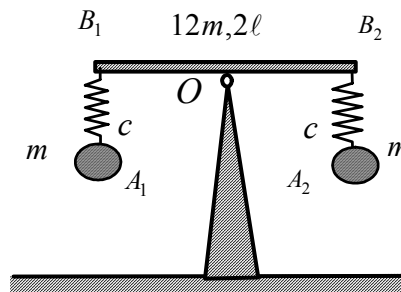


ПИСМЕНИ ДЕО ИСПИТА ИЗ ПРЕДМЕТА
ЕЛАСТОДИНАМИКА
ELASTODINAMIKA

ПРВИ ЗАДАТАК: Механички осцилаторни систем, приказан на слици бр. 1. у равнотежној конфигурацији, састоји се од једне материјалне тачке A , масе m , која се налази на крају A лаке, занемарљиве масе полуге OA , дужине ℓ , која је крак лаког, занемарљиве масе, угаоника AOB , са правим углом у O , дужина кракова по ℓ , а који је зглобом везан у тачки O за непокретан под и у тачки A повезан је хоризонталном опругом крутости c , паралелном поду, за непокретни вертикални зид, а у тачки B вертикалном опругом крутости c за под. У положају равнотеже система краци угаоника су један у хоризонталном, а други у вертикалном правцу. Одредити услове стабилности приказане конфигурације равнотеже система и сопствену кружну фреквенцију малих осцилација система око приказаног положаја равнотеже. Уведи ознаке $k = \frac{c\ell}{mg}$ и $\omega_0^2 = \frac{g}{\ell}$.



Слика бр. 1.



Слика бр. 2.

ДРУГИ ЗАДАТАК: Механички, материјални осцилаторни систем, приказан на слици бр. 2. у равнотежној конфигурацији, састоји се од две једнаке материјалне тачке, свака масе по m , које су појединачно везане за по једну опругу, свака крутости по c , док су опруге везане за слободне крајеве клацкалице B_1OB_2 , масе $12m$, дужине 2ℓ , која је у средини O везана зглобно за непокретни носач. Цео систем је у вертикалној равни.

а* Одредити услове стабилности назначеног положаја равнотеже.

б* Колико степени слободе осциловања има систем, а колико сопствених кружних фреквенција?

ц* Одредити сопствене кружне фреквенције малих осцилација система око положаја стабилне равнотеже.

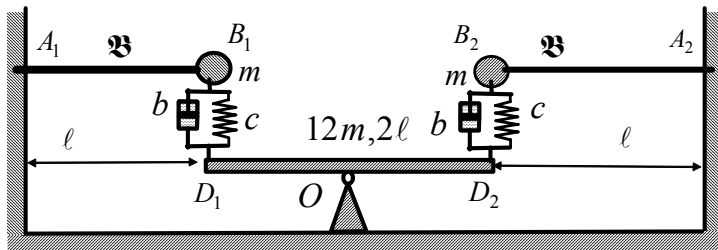
д* Ако се штап (клацкалица) фиксира у назначеном положају равнотеже, колико степени слободе има систем? Одредити сопствене кружне фреквенције система и за тај случај, као и нормалне координате система за оба случаја. Дај поређење својстава осцилаторног система за тај случај и претходни случај. Уведи ознаке $k = \frac{c\ell}{mg}$ и $u = \frac{\ell\omega^2}{g}$.

ТРЕЋИ ЗАДАТАК: Материјални систем, приказан на слици бр.3 се састоји од две једнаке лаке конзоле A_1B_1 и A_2B_2 , које су постављене у хоризонталном правцу и распона су по ℓ , обе истих савојних крутости по \mathfrak{B} , и на својим слободним крајевима носе по једну материјалну тачку маса по m , које су, свака, једнаким опругама, крутости по c , постављеним у вертикалном правцу и једнаким пригушницама коефицијента отпорних сила по b , везане за слободне крајеве клацкалице D_1OD_2 у облику хомогеног призматичног штапа масе $12m$, дужине 2ℓ , зглобно везане за средиште штапа-клацкалицер O и непокретни хоризонтални под. У положају равнотеже и мировања система, клацкалица је у хоризонталном положају, а опруге су ненапегнуте.

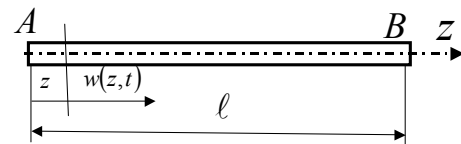
а* Направити еквивалентни модел система и одредити број степени слободне кретања система, као и утицајни коефицијент α_{11} померања слободног краја конзоле услед дејства силе у истом пресеку;

б* Написати изразе за кинетичку E_k и промену потенцијалне енергије E_p система, и функцију расипања Φ , као и матрицу инерцијских A , матрицу коефицијената еластичности и квазиеластичности C система и матрицу B коефицијената отпорних сила за случај малих осцилација система око равнотежног положаја и при томе усвоји да је једна генерализована координата $y_2 = \ell \varphi$, где је φ угао обртања клицалице, као и ознаке $\frac{1}{c\alpha_{11}} = \tilde{\kappa}$, $\omega_0^2 = \frac{c}{m}$, $2\delta = \frac{b}{m}$ где је са α_{11} означен утицајни коефицијент померања слободног краја конзоле услед дејства силе у истом пресеку. Тај коефицијент треба одредити у функцији кинетичких параметара конзоле.

ц* Написати карактеристичну једначину кретања система око равнотежног положаја и оценити стабилност кретања система, као и потребне услове. Одредити бар два сопствена карактеристична броја система.



Слика бр. 3.



Слика бр. 4.

ЧЕТВРТИ ЗАДАТАК: Тачке попречних пресека аксијално напрегнуте, слободне на крајевима челичне греде \overline{AB} , распона ℓ , кружног попречног пресека пречника d , модула еластичности E и модула клизања G , густине материјала ρ , у почетном тренутку су добиле уздужна померања $w(z,0)$ и саопштене су им уздужне брзине $\left. \frac{\partial w(z,t)}{\partial t} \right|_{t=0}$ које се мењају дуж распона ℓ греде по функционалним

законитостима: $w(z,0) = \sum_{p=1}^4 v_0 \cos\left[(3p-1)\frac{\pi z}{\ell}\right]$ и $\left. \frac{\partial w(z,t)}{\partial t} \right|_{t=0} = \sum_{p=1}^{14} w_0 \omega_0 \cos\left(p\frac{\pi z}{\ell}\right)$, где је $\omega_0 = \frac{\pi}{\ell} \sqrt{\frac{E}{\rho}}$.

а* Одредити функционалну законитост сопствених лонгитудиналних осцилација у функцији времена, слободне на крајевима, греде које настају поремећајем природног стања равнотеже греде, напрезањем у аксијалном правцу, за задате почетне услове. Којим фреквенцијама за задате почетне услове греда стварно лонгитудинално осцилује? Колико се хармоника осциловања јавља у функционалној законитости од времена лонгитудиналних осцилација побуђених у греди за задате почетне услове.

Напомена: Писмени део испита траје 4 сата. Дозвољено је коришћење само штампане литературе.

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 5?? понедељак 10-12 h, уторак 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 прибележака. 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 - студије - захеднички предмети треће године - Еластодинамика.