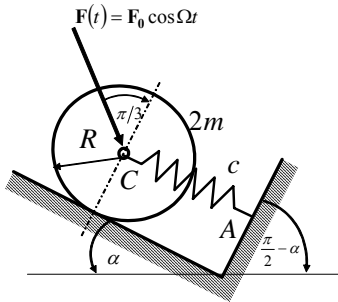
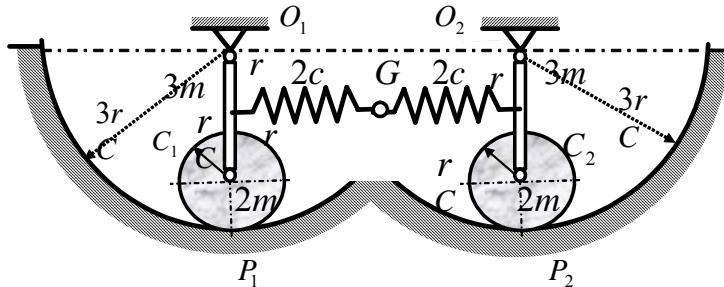


ПИСМЕНИ ДЕО ИСПИТА ИЗ ПРЕДМЕТА
ЕЛАСТОДИНАМИКА
ELASTODINAMIKA

ПРВИ ЗАДАТАК: Механички осцилаторни систем, приказан на слици бр. 1. у вертикалној равни и у равнотежној конфигурацији, састоји се од једног хомогеног диска полупречника R , масе $2m$, који може да се котрља без клизања по косо постављеном поду под углом α у односу на хоризонт. За средиште C диска једним крајем повезана је опруга крутости c , паралелна косом зиду, а другим је повезана за непокретни зид, управан на претходни. Ако на систем у центру диска C , дејствује принудна сила $F(t) = F_0 \cos \Omega t$, чија нападна линија заклапа угао $\frac{\pi}{3}$ са правцем нормале на косо постављен под, мале амплитуде F_0 и фреквенције Ω , одредити резонантну вредност кружне фреквенције те принудне силе, у условима принудних осцилација система око равнотежног положаја, ако је $k = \frac{cR}{mg}$.



Слика 1.



Слика 2.

ДРУГИ ЗАДАТАК: Осцилаторни систем на слици бр. 2 састоји се од два котрљајна клатна облика хомогених дискова спољашњег полупречника r , маса по $2m$, који су својим центрима зглобно везани за по један хомогени штап дужине $2r$, а који је зглобно везан за тачку O_1 , односно O_2 и могу да се котрљају без клизања по цилиндричној, глаткој површи, полупречника $3r$, и као што је приказано на слици бр. 2. у положају равнотеже система. Штапови су својим центрима маса везани двама редно везаним једнаким опругама крутости по $2c$.

Одредити:

а* сопствене кружне фреквенције малих осцилација система око равнотежног положаја система који је приказан на слици бр. 2.;

б* односе амплитуда осциловања и написати закон осциловања система;

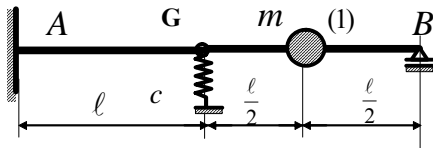
ц* Изразити кинетичку и потенцијалну енергију помоћу главних, као и помоћу нормалних координата.

д* везе између генералисаних и главних координата система, ако и између главних и нормалних координата система;

е* Ако су почетни услови задати у облику: \mathbf{I}^* систем је био у миру, а први штап је био изведен из равнотежног положаја за угао од $\frac{\pi}{12}$ радијана у односу на положај у стању равнотеже система; \mathbf{II}^* систем је био у миру, штапови су били изведени из равнотежног положаја за углове од $\frac{\pi}{12}$ радијана,

односно $\pm \frac{\pi}{12}$ редом, у односу на њихов положај у стању равнотеже система; Какав је режим осциловања за различите задате почетне услове? Са колико облика осциловања систем у сваком од случајева осцилује? Да ли је у неком случају успостављен једнофреквентни режим осциловања?

ТРЕЋИ ЗАДАТАК: Лак, еластични, Герберов носач, распона 2ℓ савојне крутости \mathfrak{B} , уклештен у пресеку A на левом крају и са покретним лежиштем у тачки B , на десном крају, и са зглобом G , на удаљењу ℓ од уклештења, подупртим вертикалном опругом крутости c , како је то приказано на слици 3., и у пресеку на средини распона $GB = \ell$ носи материјалну тачку масе m . Написати диференцијалне једначине сопствених осцилација материјалне тачке на лакој еластичној Герберовој греди у спреси са опругом. Усвојити ознаке: $p = \frac{\ell^3}{3 \cdot 2^4 \mathfrak{B}}$; $\kappa = \frac{3\mathfrak{B}}{c\ell^3}$. Одредити сопствену кружну фреквенцију малих осцилација материјалне тачке на том носачу. Ако би на систем дејствовала принудна сила $F = F_0 \cos \Omega t$ фреквенција Ω , одредити резонантну вредност кружне фреквенције принудних сила које дејствују на систем. Да ли вредност резонантне фреквенције силе која дејствује на систем зависи од положаја њене нападне тачке преко које дејствује на систем?



Слика 3.



Слика 4.

ЧЕТВРТИ ЗАДАТАК: **а*** Одредити закон трансверзалних осцилација хомогене, призматичне простице гредe, распона ℓ , обострано зглобно везане на крајевима, и савојне крутости $\mathfrak{B} = EI_x$, површине попречног пресека A , густине ρ материјала, ако су тачке гредe у почетном тренутку добиле брзине које се мењају дуж распона гредe по следећем закону: $\frac{\partial v(z,t)}{\partial t} \Big|_{t=0} = v_0 \omega_0 \sin^3\left(\frac{5\pi z}{\ell}\right) \cos\left(\frac{5\pi z}{\ell}\right)$ где је $\omega_0 = \left(\frac{\pi}{\ell}\right)^2 \sqrt{\frac{\mathfrak{B}}{\rho A}}$, $\mathfrak{B} = EI_x$ а гредa је била изведена из равнотежног положаја, тако да су тачке неутралне површи биле померене по закону: $v(z,t) \Big|_{t=0} = v_0 \sin^3\left(\frac{3\pi z}{\ell}\right) \cos\left(\frac{3\pi z}{\ell}\right)$, где је v_0 параметар.

б* Којим кружним фреквенцијама, стварно, за задате почетне услове осцилује гредa, и колика је фреквентност режима осциловања?

в* Да ли кружне фреквенције трансверзалних осцилација зависе од димензија попречних пресека гредe и њеног распона? Како материјал гредe утиче на брзину простирања трансверзалних таласа?

Напомена: Писмени део испитија траје 4 сатa. Дозвољено је коришћење само шампане литературе. Студентима који имају одложен усмени део испитија дужни су да то видно означе на корицама писменој задатка, заједно са бројем поена, као и са испитним роком у коме су то право сачекали.

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 пута по десет) или ако тачно реши најмање два цела задатка. Студент који оствари право "условно позван на усмени део испитија" као квалификацију за остварење права на усмени део испита ради један теоријски задатак 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 не саопшти дугачије. Студенти који желе да добију објашњења у вези са оценом писменог дела испита или да поново виде свој писмени задатак, потребно је да се обратe предметном наставнику, или асистенту у време редовних консултација са студентима, термини консултација предметног наставника са студентима: понедељак 10-12 h и петак 10-12 h у кабинету 221.

Термини за полагање усменог дела испита по правилу први понедељак после писменог дела испита, а са почетком у 8 часова, ако студенти не изразе другачији захтев у договору са наставником. На усменом делу испита није дозвољено коришћење литературе нити прилежача. На усменом делу испита **прво** се полага део **Теорије еластичности**, па затим део **Теорије осцилација**. Услов за полагање испита из Еластодинамике су положени испити из **Механике II и Ошторности материјала**.

Студенти који нису положили писмени део испита могу користити редовне консултације са предметним наставником или асистентом.

Резултатите писменој дела испитија, бланкете испитних задатака и решења испитног бланкета, из њихових рокова, осим на огласној табли факултета, студентима могу наћи и на **WEB презентацији предмета ЕЛАСТОДИНАМИКА**, а на адреси: www.masfak.ni.ac.yu.