

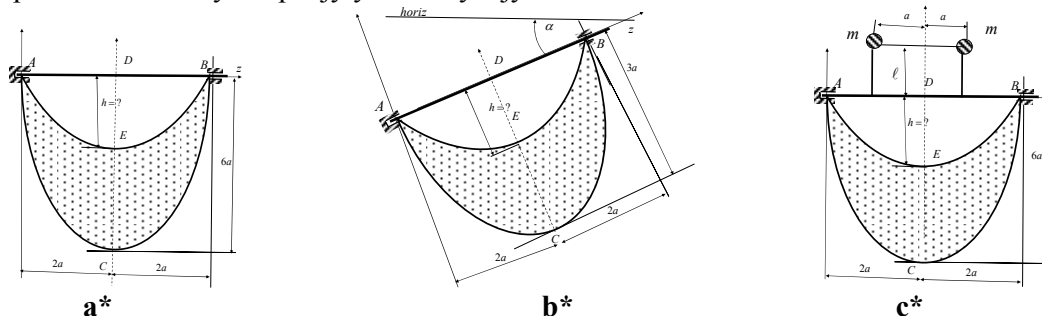
ПИСМЕНИ ДЕО ИСПИТА ИЗ ПРЕДМЕТА
ЕЛАСТОДИНАМИКА
ELASTODINAMIKA

ПРВИ ЗАДАТАК: На сликама бр. 1 приказана је хомогена танка плочица, масе M , криволинијске контуре $AEBС$, а облика “једнолучних” парабола, заједничке основице $4a$, једна висине $6a$, из које је извађена друга висине $h = ?$, тако да је тежиште целе плочице у темену друге параболичне контуре E , тако да оса, око које може да се обрће, пролази правцем основице параболичних лукова контуре плочице. Оса око које може да се обрће у првом случају је хоризонтална, а у другом под углом α у односу на хоризонт. Одредити:

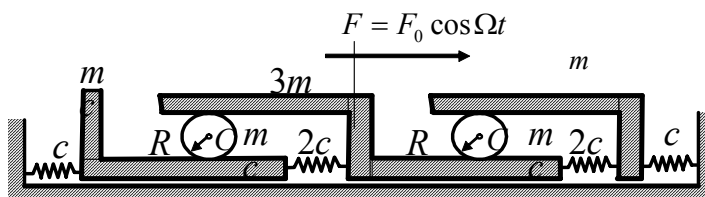
a* периоде малих осцилација плочице око равнотежног положаја за случај плочице са слике 1. **a*** и 1. **b***, као и њихов однос, водећи рачуна да је у првом случају оса осциловања хоризонтална, а у другом заклапа угао α у односу на хоризонт;

b* период осциловања те плочице када јој се на препустима дужина по ℓ додају две материјалне тачке маса по m , као што је то приказано на слици бр. 1. **c***.

c* У ком случају се плочица на слици 1. **c*** неће понашати као физичко клатно? За тај случај одреди дужине ℓ препуста и масе материјалних тачака m у функцији масе плочице M и дужина a . Написати израз за кинетичку енергију у том случају



Слика бр. 1



Слика бр. 2.

ДРУГИ ЗАДАТАК: Материјални систем на слици бр. 2. се састоји од три крута клизача маса редом m , $3m$ и m који су међусобно везани опругама крутости c , $2c$, $2c$ и c , редом, док су први и трећи везани опругама истих крутости за непокретни зид. Између клизача, котрља се без клизања по један хомогени диск масе m , полупрелника R , као што је приказано на слици.

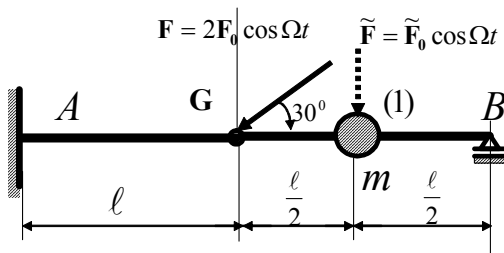
a* Написати фреквентну једначину малих осцилација система око равнотежног положаја и одредити сопствене кружне фреквенције система;

b* Ако на средњи клизач дејствује хоризонтална поремећајна сила $F_0 \cos \Omega t$, константне амплиуде F_0 и фреквенције Ω , паралелно транслаторном померању клизача, одредити закон принудних осцилација система;

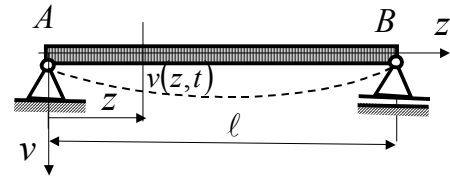
с* Скицирати амплитудно-фреквентне карактеристике и испитати резонантна стања. Колико је могућих резонантних стања? Да ли постоји могућност појаве динамичке апсорпције и при ком односу кинетичких параметара система?

(Уведи следеће ознаке: $u = \frac{m\omega^2}{8c}$, $v = \frac{m\Omega^2}{8c}$, $h_0 = \frac{F_0}{c}$).

ТРЕЋИ ЗАДАТАК. Лак, еластични, Gerber-ов 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 у G , на удаљењу ℓ од уклештења, како је то приказано на слици 3., и у пресеку на средини распона $GB = \ell$ носи материјалну тачку масе m . У зглобу G на систем дејствује коса активна сила $F = 2F_0 \cos \Omega t$, амплитуде $2F_0$ и фреквенције Ω , под углом од 30° у односу на геометријску осу недеформисаног носача. Нека на материјалну тачку дејствује вертикална активна сила $\tilde{F} = \tilde{F}_0 \cos \Omega t$ исте фреквенције и амплитуде \tilde{F}_0 . Написати диференцијалне једначине принудних осцилација материјалне тачке на лакој еластичној Gerber-овој греди. Колико треба да буде однос тих амплитуда па да материјална тачка принудно не осцилује? Усвојити ознаке: $p = \frac{\ell^3}{3 \cdot 2^4 \mathfrak{B}}$; $pF_0 = h$. Одредити сопствену кружну фреквенцију малих осцилација материјалне тачке на том носачу. Одредити резонантну вредност кружне фреквенције активних сила које дејствују на систем.



Слика бр. 3.



Слика бр. 4.

ЧЕТВРТИ ЗАДАТАК: Тачке неутралне линије (осе) челичне прости гредe \overline{AB} , распона ℓ , кружног попречног пресека пречника d , модула еластичности E и модула клизања G , густине материјала ρ , у почетном тренутку су добиле угиб $v(z,0)$ и саопштене су им брзине $\left. \frac{\partial v(z,t)}{\partial t} \right|_{t=0}$ које се мењају дуж распона ℓ гредe по законима:

$$v(z,0) = \sum_{k=5}^{n+1} v_0 \sin\left(k \frac{\pi z}{\ell}\right) \quad \text{и} \quad \left. \frac{\partial v(z,t)}{\partial t} \right|_{t=0} = \sum_{k=3}^{n+3} v_0 \omega_0 \sin\left(3k \frac{\pi z}{\ell}\right), \quad \text{где је } \omega_0 = \left(\frac{\pi}{\ell}\right)^2 \sqrt{\frac{\mathfrak{B}}{\rho A}}.$$

а* Одредити закон сопствених трансверзалних осцилација гредe, које настају поремећајем стања равнотеже гредe за задате почетне услове. Којим фреквенцијама за задате почетне услове гредa стварно осцилује?

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 означи 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 бес 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 у уторак 8-10 h, четвртак 8-10 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.