

3. DEMONSTRATURE (11.11.2014.)

DOPPLER

1. ZAD: 2 MI 2010/11

1. Prvi automobil vozi ravnom cestom prema reflektirajućem zidu brzinom iznosa $v_i = 60 \text{ kmh}^{-1}$ cijelo vrijeme trubeći frekvencijom $f_i = 250 \text{ Hz}$. Drugi automobil vozi istom cestom ususret prvom automobilu brzinom iznosa $v_p = 120 \text{ kmh}^{-1}$. Odredi frekvenciju koju čuje vozač drugog automobila kada se radi o zvuku trube koji do njega stiže direktno od prvog automobila a) prije njihovog mimoilaženja, b) nakon mimoilaženja, te c) kada se radi o zvuku trube koji do njega stiže nakon što se reflektirao od zida. (Brzina zvuka $v_z = 1240 \text{ kmh}^{-1}$). **(4 boda)**

VALOVI

2. ZAD: ZIR 2012/2013

3. Čelična žica promjera $d = 1 \text{ mm}$ i duljine $L = 3 \text{ m}$ razapeta između dva zida transversalno titra osnovnom frekvencijom jednakom $f = 200 \text{ Hz}$. Ako pri toj frekvenciji maksimalna amplituda iznosi $A = 2 \text{ cm}$, odredite ukupnu energiju titranja žice. Gustoća čelika jest $\rho = 7800 \text{ kg/m}^3$. **(6 bodova)**

3. ZAD: ZI 2010/11

2. Cijev duga 1 m zatvorena je na jednom kraju. Napeta žica je postavljena kraj otvorenog kraja cijevi. Žica je $0,3 \text{ m}$ duga, ima masu od $0,01 \text{ kg}$ i titra osnovnom frekvencijom. Ona pobuđuje stupac zraka u cijevi na titranje tako da dolazi do rezonancije s osnovnom frekvencijom. Nađite napetost u žici. Za brzinu u zraku uzeti 340 m/s . **(5 bodova)**

4. ZAD: bolesnički 1 MI 2010/11

3. Uže duljine $3,0 \text{ m}$ pričvršćeno je na oba kraja i titra kao stojni val sa 2 čvora i amplitudom $1,0 \text{ cm}$. Napišite jednadžbe dva vala čijom superpozicijom nastaje ovaj stojni val. Brzina vala na užetu je 100 m/s . **(3 boda)**

5. ZAD: 1 MI 2010/11

2. Čelična žica promjera 1 mm i duljine 3 m razapeta je između dva zida silom 2200 N . Ako žica titra frekvencijom osnovnog moda (načina titranja) s maksimalnom amplitudom od 2 cm , odredite maksimalnu brzinu koju postiže žica. Gustoća željeza je 7800 kg/m^3 . **(3 boda)**

OSCILACIJE

6. ZAD: pon 1MI 2008/09

1. Tanka kružna ploča polumjera $R = 35$ cm obješena je o svoj rub. Izračunajte frekvenciju i period titranja ploče za male amplitude kada je horizontalna os titranja:
 - a) okomita na ravninu ploče
 - b) u ravnini pločeOdredite na koju udaljenost od središta treba objesiti ploču da bi frekvencija titranja kroz os u ravnini ploče bila jednaka frekvenciji pod a). (Zanemarite trenje). **(3 boda)**

7. ZAD: pon ZI 2008/2009

1. Dva homogena štapa duljine l spojeni su tako da je dobijen štap duljine $2 \cdot l$. Ako je omjer masa štapova 1:2 odredite omjer perioda titranja kada je štap obješen oko jednog odnosno drugog kraja štapa. **(5 bodova)**

8. ZAD: 1 MI 2009/10

1. Odredite na kojoj udaljenosti od središta homogenog štapa duljine l treba postaviti vodoravnu os da bi period njegovih malih titranja oko osi bio najmanji. **(4 boda)**

9. ZAD: ZIR 2011/12

Zadatak 1:

Amplitude brzine prisilnih oscilacija pri $f_1=200\text{Hz}$ i $f_2=300\text{Hz}$ su jednake. Ako je amplituda vanjske sile u oba slučaja ista, pronađite rezonantnu frekvenciju oscilatora.

10. ZAD: ZI 2008/2009

1. Kugla polumjera 10 cm njiše se oko horizontalne osi udaljene 5 cm od središta C. Gdje treba biti os druge jednake kugle da omjer perioda titranja bude 0,5? **(5 bodova)**

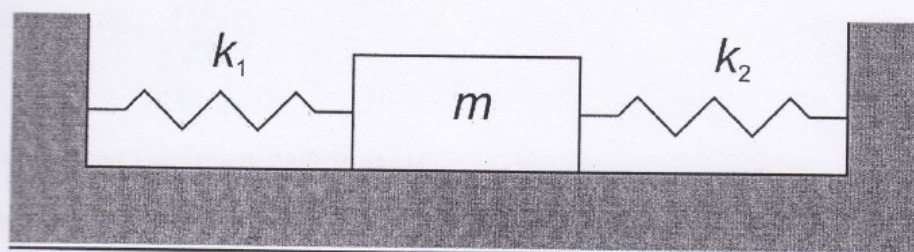
11. ZAD: JIR 2013/14

1. Na jednoj opruzi titra tijelo mase $m_1=1$ kg, a na drugoj tijelo mase $m_2=1,1$ kg. Omjeri njihovih perioda su $T_1 : T_2 = 1 : 1,1$. Koliko mase treba oduzeti drugom tijelu i dodati prvom da bi tijela titrala istim periodom? (6 bodova)

GUŠENE OSCILACIJE

12. ZAD: 1 MI 2009/10

2. Tijelo mase $m = 10$ g pričvršćeno na dvije jednake horizontalno postavljene opruge konstanti elastičnosti $k_1 = k_2 = k/2 = 0,5$ N/m klizi po podlozi uz koeficijent trenja $\mu = 0,1$. Ako se tijelo pomakne udesno za udaljenost $A_0 = 10$ cm od ravnotežnog položaja i pusti da titra, nađite njegov položaj kada se ono prvi puta zaustavi. (3 boda)



13. ZAD: pon 1MI 2008/09

2. Materijalna točka se pod djelovanjem harmoničke sile pomakne iz ravnotežnog položaja za $x_0 = 2$ cm i pusti da titra bez početne brzine. Koliki će put prijeći materijalna točka do potpunog zaustavljanja ako je logaritamski dekrement prigušenja $\Lambda = 4 \cdot 10^{-3}$? (4 boda)

14. ZAD: bolesnički 1MI 2009/10

2. Homogeni tanki disk polumjera 20 cm i mase 2 kg pričvršćen je za donji kraj štapa bez mase, duljine 70 cm, koji je ovješten na drugom kraju tako da ovo tijelo može titrati oko horizontalne osi, okomite na površinu diska koja prolazi tim krajem štapa. Tijelo otklonimo od vertikale za mali kut i pustimo da titra. Nakon dva titraja amplituda se smanji na trećinu početne amplitude. Koliki je faktor prigušenja? **(4 boda)**

15. ZAD: ZI 2006/07

$$s(t) = Ae^{-\delta t} \sin(\omega t)$$

1. Gibanje utega na opruzi s uljnim amortizerom opisano je jednadžbom: gdje ω iznosi 2π rad/s. Brzina utega će prvi put iznositi nula nakon 0.16s. Kolika je kružna frekvencija utega na opruzi bez amortizera (prigušenja)? **(5 bodova)**

16. ZAD: ROK 2013/2014

1. Uteg leži na podlozi koja titra u horizontalnom smjeru frekvencijom $f = 1$ Hz. Odredite koeficijent trenja μ između utega i podloge ako je maksimalna amplituda titranja podloge pri kojoj još ne dolazi do proklizavanja utega jednaka $A = 5$ cm. **(6 bodova)**

17. ZAD: ROK 2013/2014

1. Bakrena kuglica obješena je na niti dugoj 2 m te joj se amplituda u periodu od 6 minuta smanji od $5,5^\circ$ na $4,4^\circ$. Odredite faktor prigušenja δ i period prigušenog njihanja. **(6 bodova)**

18. ZAD: MI 2012/2013

2. Osoba sjedne u automobil zbog čega se automobil malo spusti na svojim oprugama koje su već bile sabijene težinom vozila. Nakon toga se osoba vozi automobilom po cesti koja ima uzvisine. Zbog vožnje po uzvisinama javlja se periodička sila i uzrokuje titranje. Vlastita kružna frekvencija titranja vozila je $\omega_0 = 30 \text{ s}^{-1}$, a faktor prigušenja je $0,057 \text{ s}^{-1}$. Zbog promjene brzine vožnje mijenja se frekvencija pobudne sile. Amplituda titranja za frekvenciju $\omega = 27 \text{ s}^{-1}$ je 1 mm. Kolika je maksimalna amplituda titranja? **(5 bodova)**

19. ZAD: LJIR 2011/12

1. Uteg ovješten na oprugu zanemarive težine uzrokuje produljenje opruge za 9,9 cm. Kada se uteg malo otkloni iz ravnotežnog položaja u vertikalnom smjeru i pusti, on nastavlja prigušeno titrati. Koliki je period ovog titranja ako logaritamski dekrement prigušenog titranja iznosi 3,4? **(8 bodova)**

20. ZAD: ZI 2010/11

1. Odredite logaritamski dekrement prigušenja harmoničkog titranja točkaste mase ako se nakon 10 titraja ukupna energija smanjila e puta (e je prirodna baza logaritma). (5 bodova)

21. ZAD: bolesnički 1 MI 2010/11

2. Na nit duljine 1 m ovješena je kuglica od aluminijskog promjera 5 cm. Drugo njihalo sastoji se od niti iste duljine i bakrene kuglice istog promjera. Oba njihala otklonjena su iz ravnotežnog položaja za istu amplitudu A i istovremeno puštena da titraju. Nakon 5 minuta amplituda titranja njihala s aluminijskom kuglicom se smanjila na polovinu početne vrijednosti. Koliko je u tom trenutku amplituda njihala s bakrenom kuglicom? Sila trenja kod njihala dana je Stokesovim zakonom ($F_s = 6\pi\eta r v$). Gustoća aluminijska je 2700 kg/m^3 , a bakra 8900 kg/m^3 . **(3 boda)**

ELASTIČNOST

22. ZAD: bolesnički 1 MI 2009/10

1. Tijelo je obješeno na oprugu koja se zbog toga rastegnula za jednu četvrtinu svoje duljine (duljina nerastegnute opruge). Zatim je opruga s tijelom pričvršćenim na jednom kraju položena na horizontalnu ravninu, a drugi je kraj pričvršćen za izbočinu u jednoj točki ravnine. Opruga s tijelom navedena je da se jednoliko kružno giba oko točke u kojoj je pričvršćena za ravninu. Opruga se pri tome rastegnula za jednu petinu svoje duljine koju ima kad nije rastegnuta, a tijelo je imalo obodnu brzinu $1,8 \text{ m/s}$. Kolika je duljina nerastegnute opruge? **(3 boda)**