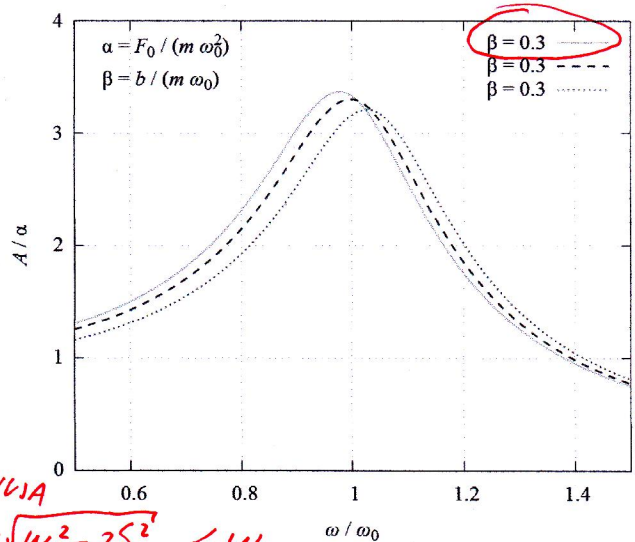
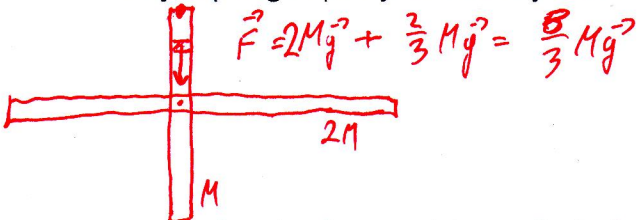


Ime i prezime:

Studijska grupa:

1. Val se širi žicom prema  $x(y, t) = 10 \text{ cm} \sin(5s^{-1}t + 3m^{-1}y + \pi/3)$ . Koliko iznosi maksimalna brzina (0.5) elementa žice na položaju  $y = 8 \mu\text{m}$ ?  $v_x(y, t) = \frac{\partial x(y, t)}{\partial t} = 50 \text{ cm s}^{-1} \cos(5s^{-1}t + 3m^{-1}y + \frac{\pi}{3})$   
 $v_{\text{MAX}} = 50 \text{ cm s}^{-1}$

2. Fizikalno njihalo sastoji se od štapa mase  $M$  obješenog na jednom kraju i 2 puta duljeg štapa od istog (0.5) materijala koji je koji je pričvršćen okomito za prvi tako da im se podudaraju centri mase. Koliko je naprezanje prvog štapa na  $1/3$ , odnosno kolika je sila na element štapa koji se nalazi na udaljenosti  $1/3$  duljine prvog štapa mjereno od objesišta?



3. Koji graf na slici desno za faktor gušenja  $\beta = 0.3$  (0.5) prikazuje ovisnost amplitude  $A$  (prisilnih harmonijskih oscilacija mase  $m$ ) o omjeru frekvencija  $\omega$  i  $\omega_0$  redom vanjske oscilatorne sile amplitude  $F_0$  i idealnog harmonijskog oscilatora? Ukratko obrazložite odgovor. Napomena: Netočan odgovor donosi  $-0.5$ , dok neodgovoreno pitanje donosi 0 bodova.

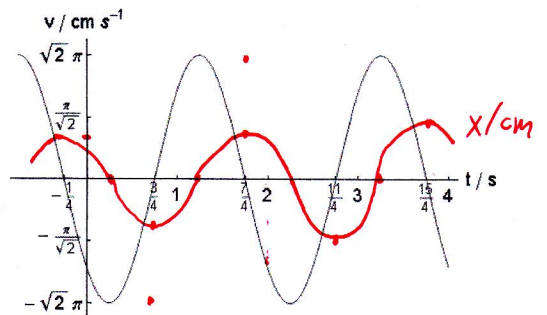
PUNA LINIJA JER SE MAKSIUM JAVLJA PRI REZONANTNOJ FREKVENCiji  
 $\omega_r = \sqrt{\omega_0^2 - 2\beta^2} < \omega_0$

4. Amplituda slabog prigušenog titranja opada za (1) 1% tijekom jednog ciklusa. Koliki je postotak mehaničke energije koja se izgubi u svakom od ciklusa?  $dA/A \approx 1\%$

$E = \frac{1}{2}kA^2 \Rightarrow \frac{dE}{E} = \frac{kA dA}{\frac{1}{2}kA^2} = 2 \frac{dA}{A}$   
 $\frac{dE}{E} \approx \frac{dE}{E} = 2\%$

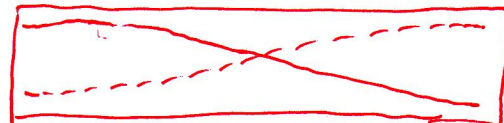
5. Brzina  $v(t)$  tijela, koje harmonijski titra, (0.5) prikazana je na slici desno. Na istom grafu ucrtajte položaj tijela  $x(t)$ .

$T = 2s$   
 $\omega = \pi s^{-1}$   
 $v_{\text{MAX}} = A\omega = \sqrt{2}\pi$   
 $A = \sqrt{2}$



6. Graf iz 4. zadatka na kolokviju. (0.5)

7. Skicirajte amplitudu tlaka za osnovni harmonik (0.5) koji nastaj u cijevi koja je zatvorena na oba kraja.



8. Odredite opći izraz za valne duljine viših (1) harmonika koji mogu nastati na žici koja je učvršćena na položajima  $0, L/3$  i  $L$ .

$L' = \frac{L}{3}$



$\lambda = 2L'$



$\lambda = \frac{2L'}{2}$



$\lambda = \frac{2L'}{3}$

$\lambda_n = \frac{2L'}{n} = \frac{2L}{3n} ; n \in \mathbb{N}$

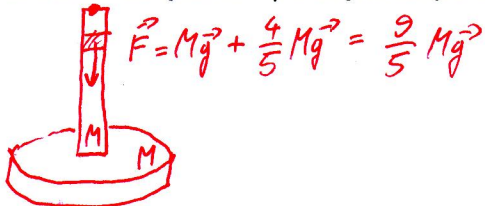
Ime i prezime:

Studijska grupa:

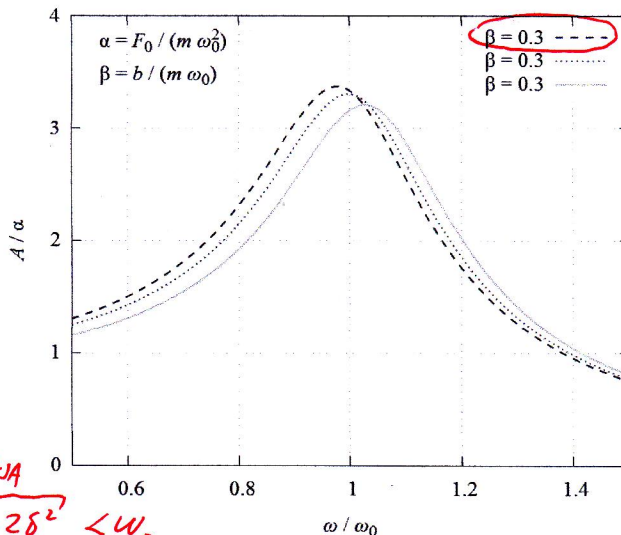
1. Elongacija čestice, koja harmonijski titra, iznosi  $z(t) = 10 \text{ cm} \sin(5s^{-1}t)$ . Koliko iznosi maksimalna brzina (0.5) čestice?

$v_z(t) = 50 \text{ cm s}^{-1} \cos(5s^{-1}t)$   
 $\Rightarrow v_{z \text{ MAX}} = 50 \text{ cm/s}$

2. Fizikalno njihalo sastoji se od štapa mase  $M$  obješenog na jednom kraju i diska mase  $M$  pričvršćenog na drugom kraju štapa. Koliko je naprezanje štapa na  $1/5$ , odnosno kolika je sila na element štapa koji se nalazi na udaljenosti  $1/5$  duljine štapa mjereno od objesišta?



3. Koji graf na slici desno za faktor gušenja  $\beta = 0.3$  prikazuje ovisnost amplitude  $A$  (prisilnih harmonijskih oscilacija mase  $m$ ) o omjeru frekvencija  $\omega$  i  $\omega_0$  redom vanjske oscilatorne sile amplitude  $F_0$  i idealnog harmonijskog oscilatora? Ukratko obrazložite odgovor. Napomena: Netočan odgovor donosi  $-0.5$ , dok neodgovoreno pitanje donosi 0 bodova.

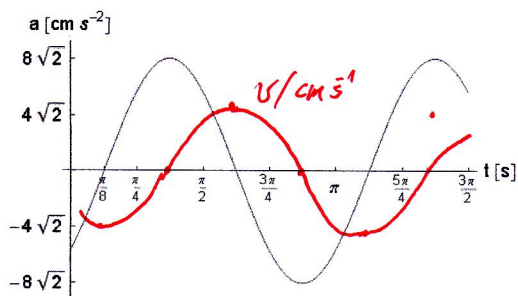


CRTKANA LINIJA JER SE MAKSIMUM JAVLJA PRI REZONANTNOJ FREKVENCIJI  $\omega_r = \sqrt{\omega_0^2 - 2\beta^2} < \omega_0$

4. Tijekom jednog ciklusa slabog prigušenog titranja izgubi se 1% mehaničke energije. Koliki je postotak opadanja amplitude tijekom jednog ciklusa?

$\frac{dE}{E} = \frac{kA dA}{\frac{1}{2}kA^2} = 2 \frac{dA}{A} \Rightarrow \frac{dA}{A} \approx \frac{1}{2} \frac{dE}{E} = 0.5\%$

5. Akceleracija  $a(t)$  tijela, koje harmonijski titra, prikazana je na slici desno. Na istom grafu ucrtajte brzinu tijela  $v(t)$ .



6. Graf iz 4. zadatka na kolokviju.

$T = \pi s$   
 $\omega = 2 s^{-1}$   
 $a_{\text{MAX}} = \omega^2 A$   
 $v_{\text{MAX}} = \omega A = 4\sqrt{2}$

7. Skicirajte amplitudu tlaka za osnovni harmonik koji nastaj u cijevi koja je zatvorena na jednom kraju.



8. Odredite opći izraz za valne duljine viših harmonika koji mogu nastati na štapu koja je učvršćena na položajima 0 i  $L/4$ .

NA SLOBODNOM KRAJU (DESNO) NE MOŽE BITI ČVOR PA SE STOJANI VALOVI MOGU POJAVITI ISKLJUČIVO LIJEVO ILI DESNO (NA  $L'$  ILI  $L''$ )

