

Oscilacije u mašinstvu, I KOLOKVIJUM, 2015.

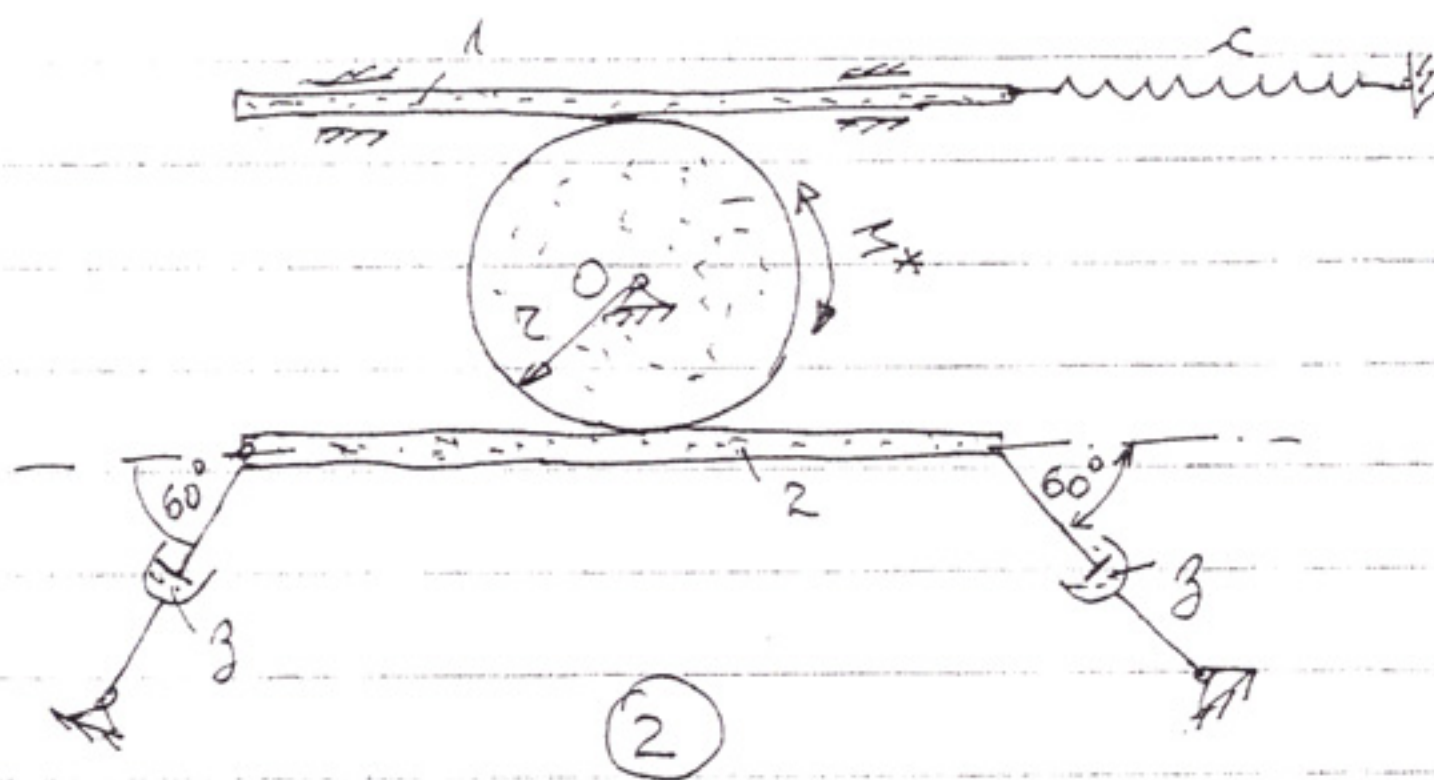
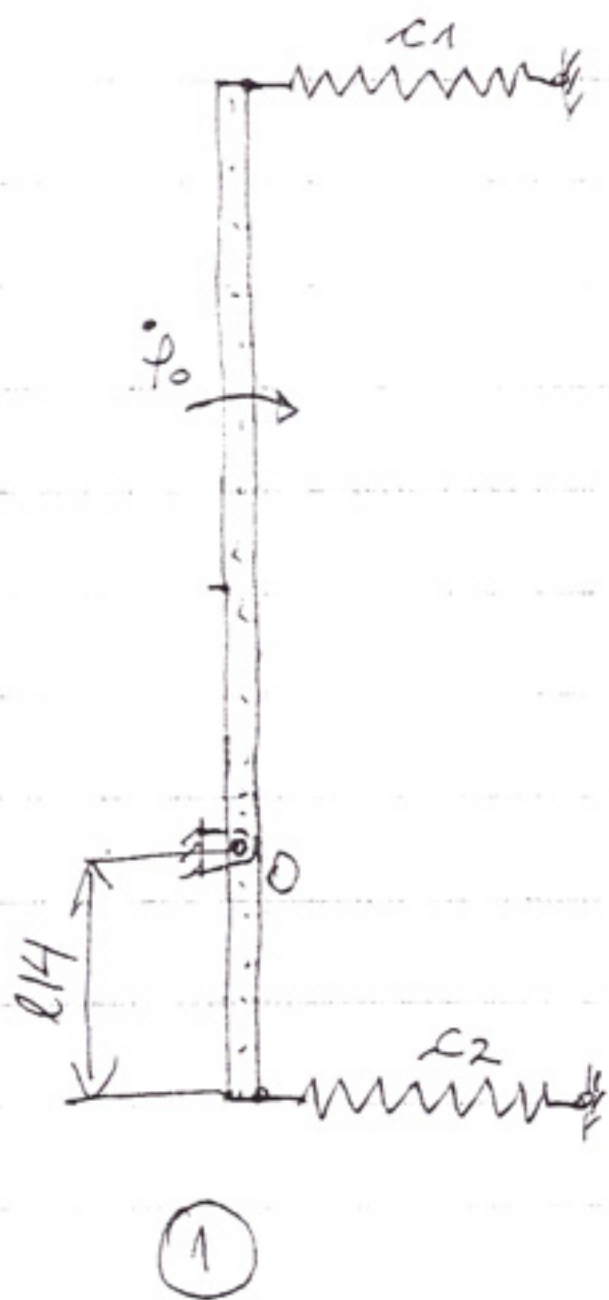
1. Homogeni štap, mase m i dužine l , koji može da se okreće u vertikalnoj ravni oko nepokretne tačke O vezan je za elastične opruge krutosti $c_1 = c$ i $c_2 = 2c$, čoo što je na slici prikazano. Ako je $c = mg/l$, $m = 10 \text{ kg}$, $l = 2 \text{ m}$, odrediti:

a) kružnu frekvenciju i period oscilovanja štapa oko zavnotežnog položaja prikazanog na slici;

b) tačnu jednačinu oscilovanja štapa ako um se u zavnotežnom položaju saopšti ugona brzina $\dot{\varphi}_0 = 1 \text{ rad/s}$.

2. Horizontalne zupčaste letve 1 i 2, jednakih mase $m_1 = m_2 = m$, spregnute su sa zupčanikom 3 (homogeni kružni disk mase $m_3 = 2m$ i poluprečnika r) koji može da se okreće oko nepokretne horizontalne ose O .

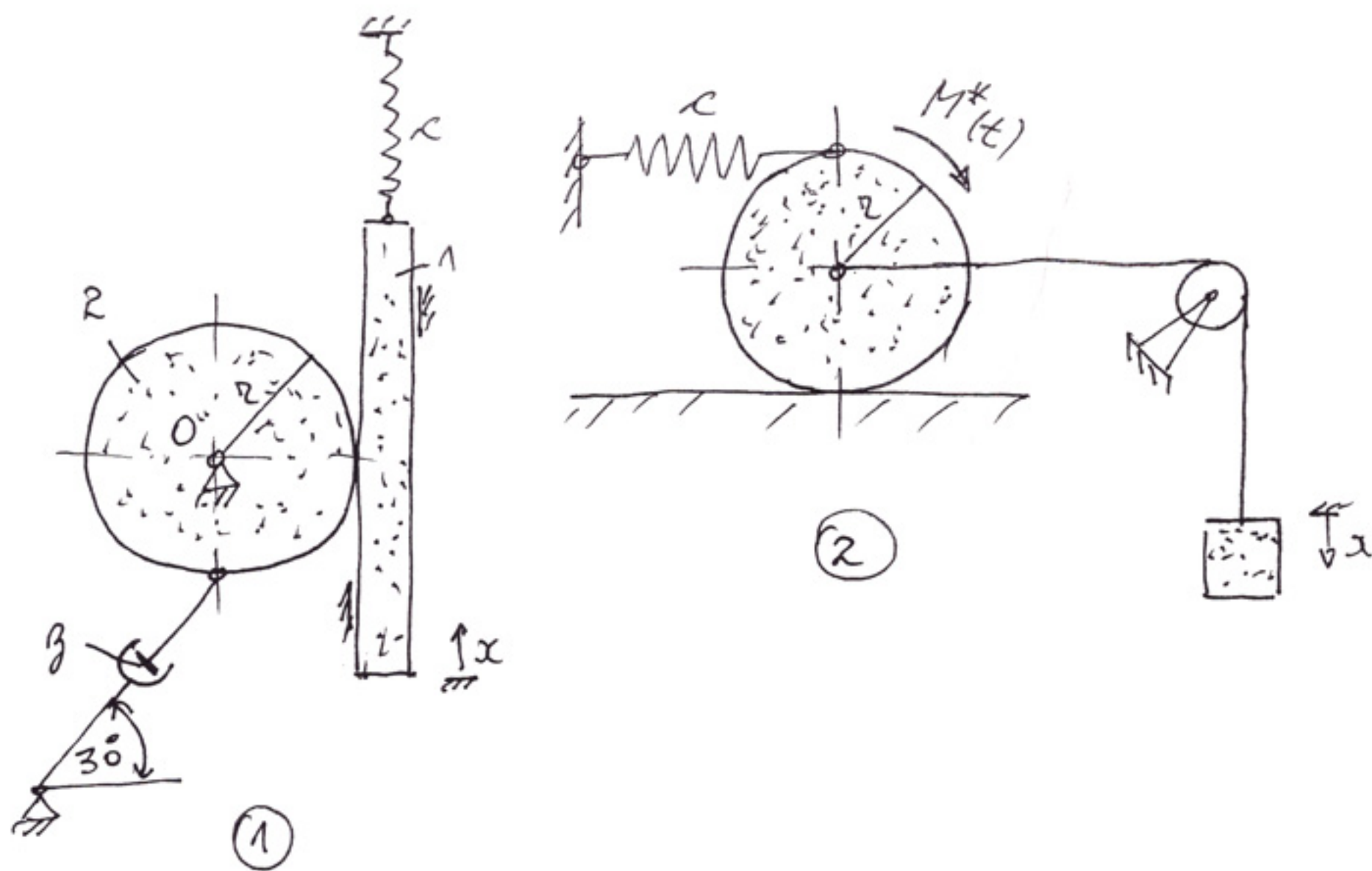
Letva 1 vezana je za horizontalnu oprugu krutosti c , a letva 2 za prigušnice sa koeficijentom prigušenja β , a čoo je u zavnotežnom položaju zauzimajući položaj prikazan na slici. Ako na zupčanic djeluje prinudni moment $M^* = M_0 \sin \Omega t$, odrediti amplitudu prinudne oscilacije letve 1. Dato je $m = 2 \text{ kg}$, $c = 54 \text{ N/cm}$, $\beta = 48 \text{ N/s/m}$, $\Omega = 10 \text{ s}^{-1}$, $M_0 = 60 \text{ Nm}$, $r = 20 \text{ cm}$.



Oscilacije u mašinstvu, I KOLOKVIJUM, 2014.

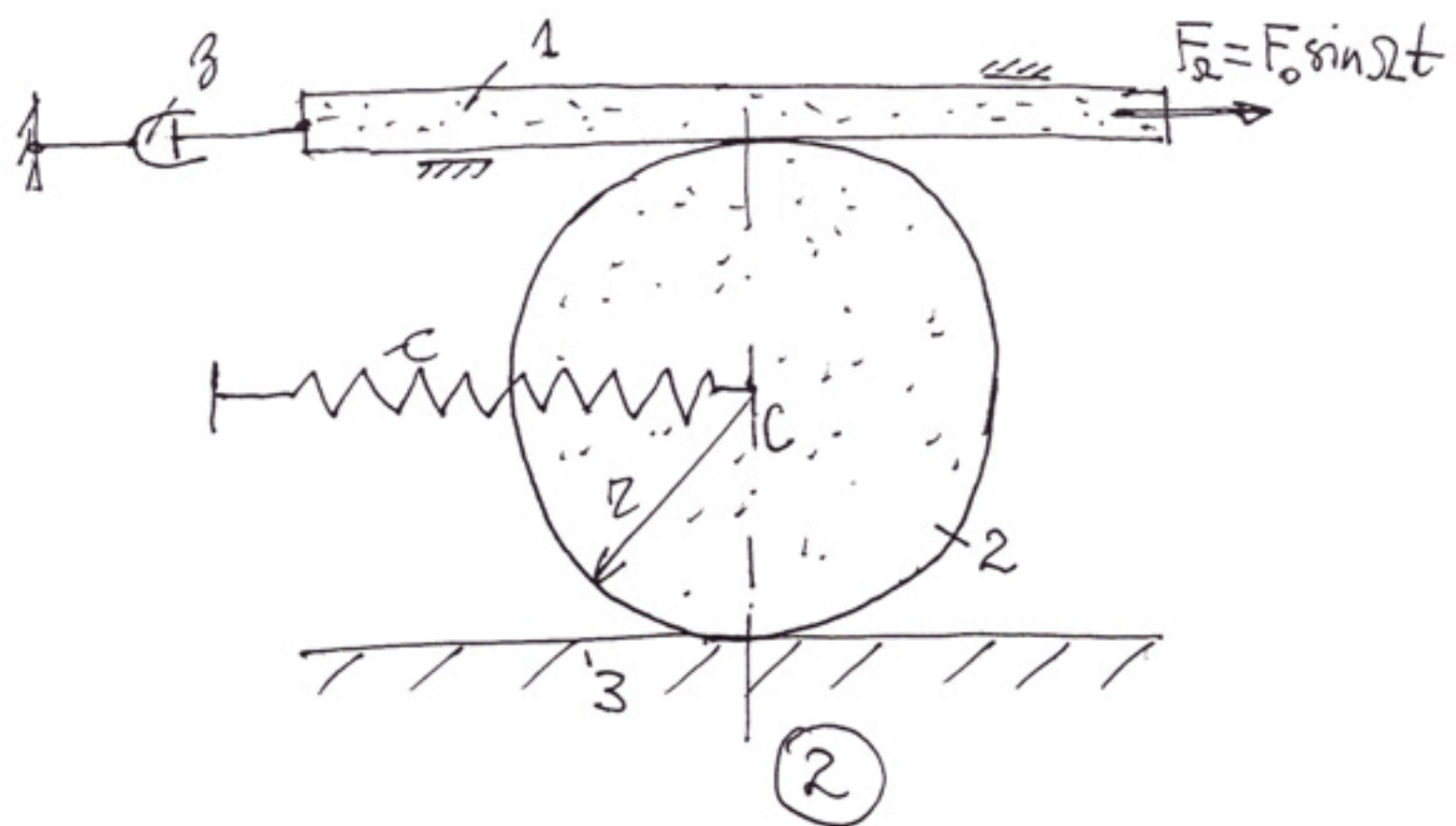
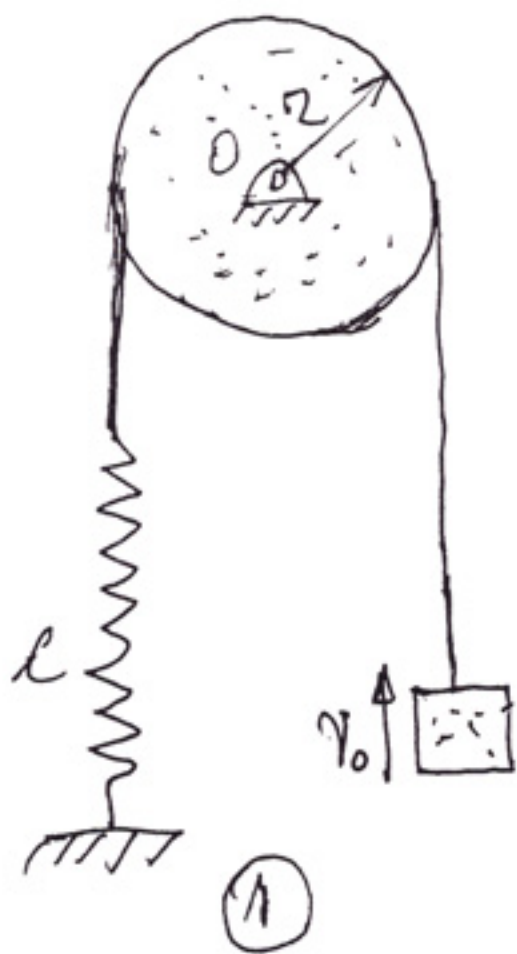
1. Vertikalna zupčasta letva 1, mase $m_1 = 2 \text{ kg}$, spregnuta je sa zupčanikom 2 (homogeni kružni disk mase $M_2 = 4 \text{ kg}$) koji može da se okreće oko nepokretne horizontalne ose O . Zupčasta letva je vezana za vertikalnu oprugu krutosti $c = 784 \text{ N/m}$, a zupčanik za prigušnicu sa koeficijentom prigušenja $\beta = 89,6 \text{ Ns/m}$. a) Napisati diferencijalnu jednačinu slobodnih oscilacija sistema oko ravnotežnog položaja prikazanog na slici. b) Odrediti period odgovarajućih neprigušenih oscilacija, kao i period prigušenih oscilacija. c) Napisati konačnu jednačinu oscilovanja ako je u početnom trenutku $t_0 = 0$, letva pomjerena iz ravnotežnog položaja nadođe za 2 cm i saopštena joj početna brzina od $0,5 \text{ m/s}$ usmerena nadođe.

2. Tež mase $m_1 = 3,8 \text{ kg}$, posredstvom nerastegljivog užeta prebačenog preko kotuza zanemarljive mase, vezan je za centar homogenog kružnog diska mase $m_2 = 4 \text{ kg}$ i poluprečnika $r = 10 \text{ cm}$, koji se može kotrljati bez klizanja po horizontalnoj podlozi. Horizontalna opruga krutosti $c = 981 \text{ N/m}$ održava sistem u ravnotežnom položaju prikazanom na slici. Ako na disk djeluje prinudni moment $M^* = M_0 \sin \Omega t$, $M_0 = 3 \text{ Nm}$, $\Omega = 10 \text{ rad/s}$, odrediti prinudnu oscilaciju teža.



Oscilacije u mašinstvu, I KOLOKVIJUM, 2013.

1. Preko kotuza (homogeni kružni disk mase $m_1 = 10 \text{ kg}$ i poluprečnika $r = 20 \text{ cm}$) koji se može srotati oko nepodretnne horizontalne ose O , prebačeno je neistegljivo uže čiji je jedan kraj vezan za vertikalnu elastičnu oprugu konstante $c = 4000 \text{ N/m}$, a za drugi njegov kraj je obješen teg mase $m_2 = 5 \text{ kg}$. Ako se teg u položaju ravnoteže saopšti početna brzina $v_0 = 0,5 \text{ m/s}$ vertikalno naviše, odrediti konačnu jednačinu vertikalnih oscilacija tege. Koliki je period oscilovanja?
2. Horizontalna zupčasta letva 1, mase $m_1 = m$, spregnuta je sa zupčanikom 2, mase $m_2 = 8m$ i poluprečnika r , koji može da se kotrlja bez klizanja po nepodretnoj horizontalnoj zupčastoj letvi 3. Centar zupčanika je vezan za nepodretnu tačku horizontalnom oprugom konstante c , a letva 1 za prihvatač sa koeficijentom prihvatača β . Ako na letvu 1 djeluje primobna sila $F_2 = F_0 \sin \Omega t$, odrediti amplitudu primobne oscilacije letve. Zupčanik smatrati homogenim kružnim diskom. Dato je: $m = 2 \text{ kg}$; $c = 32 \text{ N/cm}$; $\beta = 80 \text{ Nslm}$; $\Omega = 10 \text{ s}^{-1}$; $F_0 = 16 \text{ N}$.



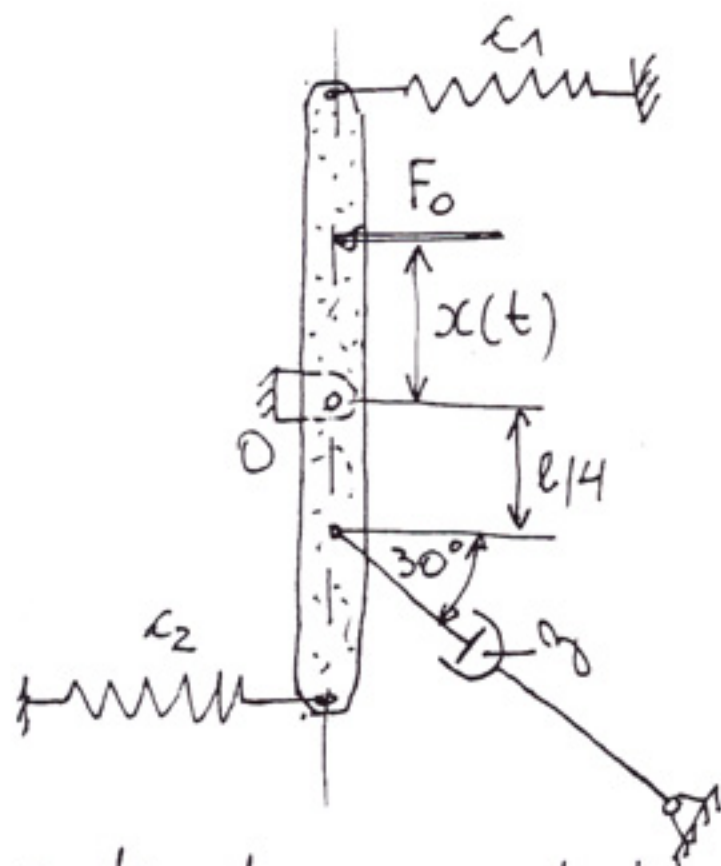
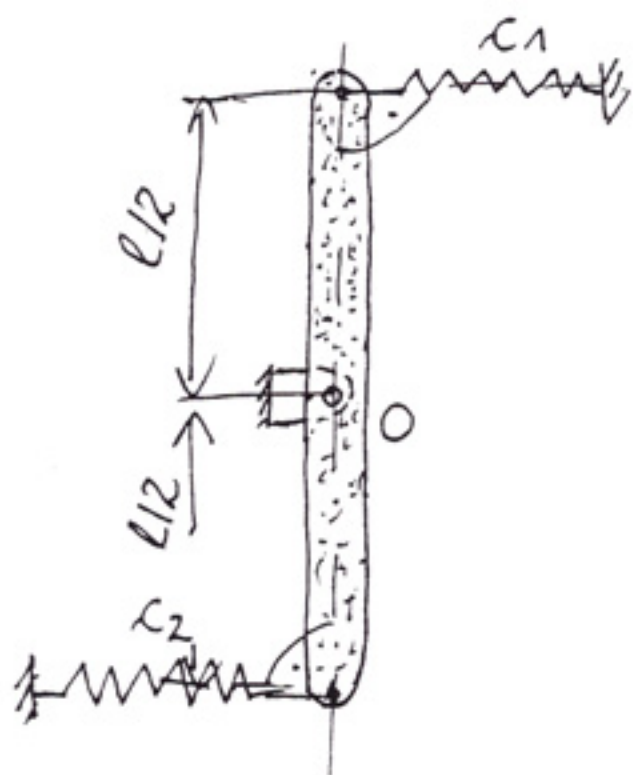
Oscilacije u mašinstvu (I KOLOKVIJUM), 2012

1. Homogeni štap, mase $m = 30 \text{ kg}$ i dužine $l = 2 \text{ m}$, koji može da se obrće u ravni oko nepokretne tačke O , održavaju u stabilnom ravnotežnom položaju, prikazanom na slici, dvije opruge čvrstoći $c_1 = 6 \text{ N/cm}$ i $c_2 = 4 \text{ N/cm}$.

a) Odrediti konžnu frekvenciju i period oscilovanja štapa.

b) Ako se štap pomjeri iz ravnotežnog položaja za ugao $\varphi_0 = 0,1 \text{ rad}$ i saopšti mu se ugaona brzina $\dot{\varphi}_0 = 1 \text{ rad/s}$, napisati konačnu jednačinu oscilovanja štapa i izračunati njenu amplitudu.

2. Ako se za štap, opisan u prethodnom zadatku, veže prigušnica sa koeficijentom prigušenja $\beta = 640 \text{ Ns/m}$ (v.sl.) i ako upravo na osi štapa djeluje sila konstantnog inteziteta $F_0 = 100 \text{ N}$ čija se napadna linija pomjera po zakonu $x = x_0 \sin \Omega t$, $x_0 = 0,2 \text{ m}$, $\Omega = 5 \text{ rad/s}$; odrediti amplitudu prinudnih oscilacija štapa.



3. Definisati rezonanciju i napisati zakon prinudnih neprigušenih oscilacija u slučaju rezonancije.