

Meccanica delle Vibrazioni (9 CFU) - Prova di teoria - 19.06.2017

Test n.1

Per il sistema in Fig. 1, dopo aver scritto l'equazione di moto con il metodo degli equilibri dinamici, si chiede di determinare ampiezza e fase del moto a regime della slitta, quando la massa eccentrica ruota ad una velocità angolare pari al 90% della pulsazione propria del sistema. Si ipotizzi che non vi sia strisciamento nel punto di contatto tra il disco e la slitta e che l'asta compia piccole oscillazioni.

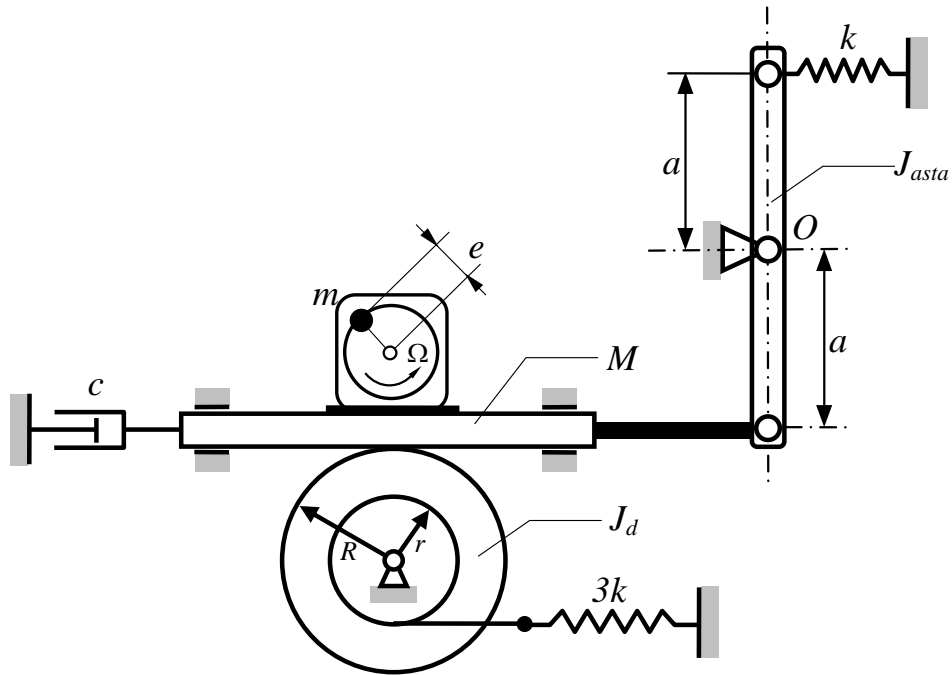


Figura 1

Dati

- Massa della slitta $M = 16$ kg
- Massa eccentrica $m = 2.5$ kg
- Momento d'inerzia baricentrico dei due dischi coassiali $J_d = 0.4$ kg m²
- Momento d'inerzia baricentrico dell'asta oscillante $J_{asta} = 0.15$ kg m²
- Raggi dei dischi coassiali $r = 120$ mm $R = 250$ mm
- Eccentricità $e = 15$ mm
- Semi-lunghezza dell'asta $a = 300$ mm
- Rigidezza $k = 18$ kN/m
- Costante di smorzamento $c = 200$ Ns/m

Test n.2

Per il sistema in Fig. 2 si chiede di:

1. ricavare la matrice di massa \mathbf{J} e la matrice di rigidezza \mathbf{K} (si utilizzino come coordinate gli angoli di rotazione dei corpi rotanti);
2. stabilire per quale valore della massa m una delle frequenze proprie del sistema risulta uguale a 60 Hz.

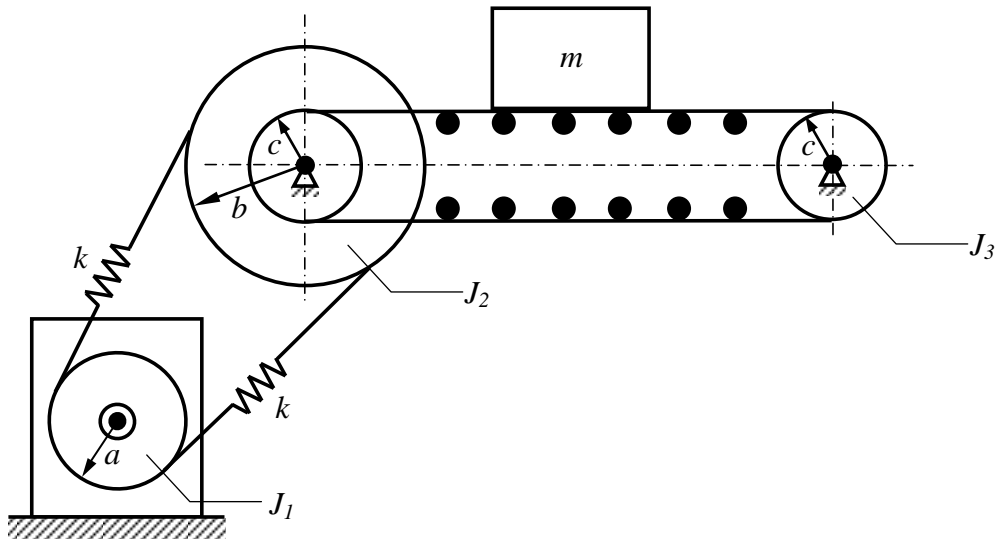
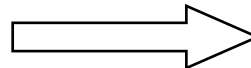


Figura 2

Dati

- Momenti d'inerzia $J_1 = 6 \times 10^{-3} \text{ kg m}^2$ $J_2 = 8 \times 10^{-2} \text{ kg m}^2$ $J_3 = 1.35 \times 10^{-3} \text{ kg m}^2$
- Rigidezza della cinghia $k = 150 \text{ kN/m}$
- Raggi $a = 50 \text{ mm}$ $b = 100 \text{ mm}$ $c = 30 \text{ mm}$

Seguono altre domande sul retro del foglio



Test n.3

Per il sistema vibrante rappresentato in Fig. 3, si chiede di:

1. scrivere l'equazione di moto utilizzando il metodo di Lagrange e utilizzando come coordinata l'angolo di rotazione del rullo;
2. calcolare la pulsazione propria non smorzata del sistema;
3. determinare la costante c dello smorzatore in modo che il sistema si trovi nella condizione di smorzamento critico;
4. supponendo che all'istante iniziale il sistema sia in quiete e che il carrello di massa M_1 sia spostato di 300 mm verso destra rispetto alla posizione di equilibrio statico, determinare la legge di moto del rullo in funzione del tempo e darne una rappresentazione grafica qualitativa;
5. stabilire l'istante di tempo t^* in cui la velocità angolare del rullo è massima.

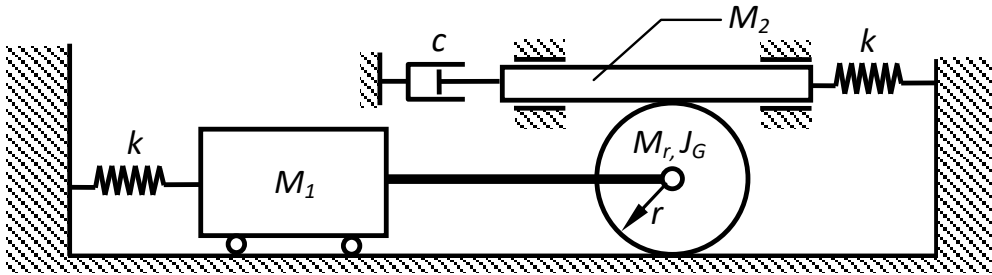


Figura 3

Dati

- Masse $M_1 = 120 \text{ kg}$ $M_2 = 80 \text{ kg}$ $M_r = 50 \text{ kg}$
- Momento d'inerzia baricentrico del rullo $J_G = 0.6 \text{ kg m}^2$
- Rigidezza delle molle $k = 8 \text{ kN/m}$
- Raggio del rullo $r = 150 \text{ mm}$

Test n.4

Si considerino le vibrazioni assiali della barra di alluminio rappresentata in Fig. 4; la barra ha sezione circolare uniforme ed è collegata, all'estremità destra, ad una molla di rigidezza k .

Domande

1. impostare le condizioni al contorno;
2. ricavare l'equazione che consente di determinare le frequenze proprie di vibrazione della trave;
3. indicare il procedimento grafico che consente di calcolare in modo approssimato le pulsazioni proprie della barra;
4. determinare il valore della rigidezza k in modo che la prima frequenza propria del sistema vibrante sia uguale a 450 Hz.

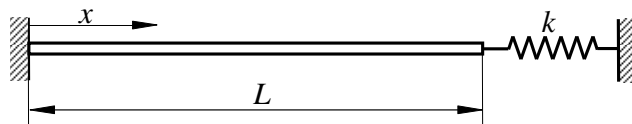


Figura 4

Dati

- Lunghezza della barra $L = 3 \text{ m}$
- Diametro della sezione della barra $d = 22 \text{ mm}$
- Densità dell'alluminio $\rho = 2700 \text{ kg/m}^3$
- Modulo di Young dell'alluminio $E = 70 \text{ GPa}$

Test n.5

Per il sistema meccanico rappresentato in Figura 5 si chiede di:

1. scrivere le equazioni di moto del sistema;
2. calcolare le ampiezze di oscillazione delle masse M_1 ed M_2 nel moto a regime, quando la manovella viene azionata con velocità angolare costante.

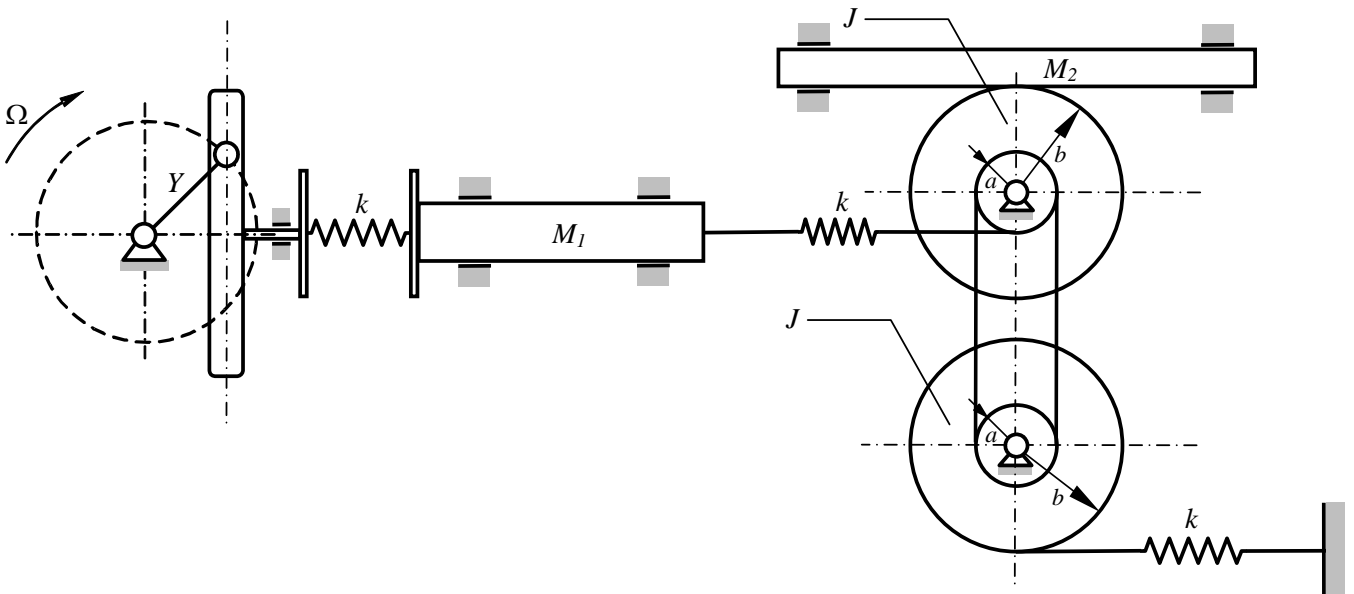


Figura 5

Dati

- Massa delle slitte $M_1 = 50 \text{ kg}$ $M_2 = 20 \text{ kg}$
- Momento d'inerzia totale dei corpi rotanti $J = 0.3 \text{ kg m}^2$
- Rigidezza $k = 6 \text{ kN/m}$
- Raggi $a = 60 \text{ mm}$ $b = 180 \text{ mm}$
- Lunghezza della manovella $Y = 200 \text{ mm}$
- Velocità angolare della manovella $\Omega = 10 \text{ rad/s}$

Nota: Si ipotizzi assenza di strisciamento nel punto di contatto tra il disco e la slitta di massa M_2 .