

Elementi di Meccanica delle Vibrazioni (6 CFU) - Prova di teoria - 15.06.2016

Test n.1

Per il sistema vibrante rappresentato in Fig. 1, nell'ipotesi che l'asta AB compia piccole oscillazioni e che il rullo rotoli senza strisciare, si chiede di:

1. scrivere l'equazione di moto utilizzando come coordinata la rotazione α dell'asta;
2. calcolare l'ampiezza delle oscillazioni dell'asta quando quest'ultima è soggetta ad una coppia forzante C variabile nel tempo secondo la legge: $C(t) = C_{max} \sin \Omega t$.

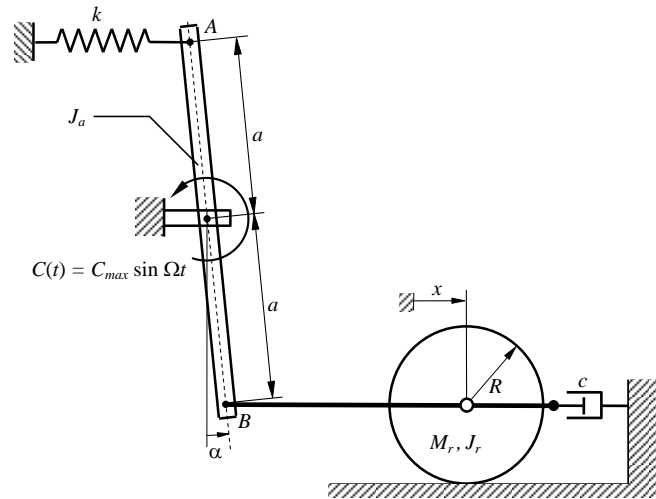


Figura 1

Dati

- Massa del rullo $M_r = 10 \text{ kg}$
- Momento d'inerzia baricentrico del rullo $J_r = 0.1 \text{ kg m}^2$
- Momento d'inerzia baricentrico dell'asta $J_a = 0.35 \text{ kg m}^2$
- Raggio del rullo $R = 160 \text{ mm}$
- Semi-lunghezza dell'asta $a = 300 \text{ mm}$
- Rigidezza della molla $k = 5 \text{ kN/m}$
- Costante di smorzamento dello smorzatore $c = 180 \text{ Ns/m}$
- Valore massimo della coppia forzante $C_{max} = 25 \text{ Nm}$
- Pulsazione della coppia forzante $\Omega = 8 \text{ rad/s}$

Test n.2

Ricavare la matrice di stato per il sistema vibrante rappresentato in Fig. 2, nell'ipotesi che non vi sia slittamento tra la slitta e la ruota di raggio R . Si utilizzino come coordinate gli angoli di rotazione delle due ruote.

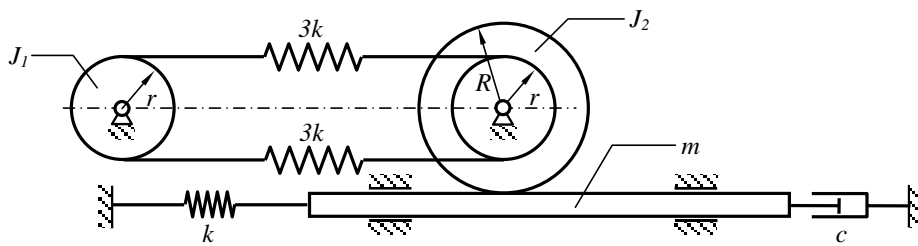


Figura 2

Dati

- Massa della slitta $m = 50 \text{ kg}$
- Momento d'inerzia del corpo rotante a sinistra $J_1 = 0.05 \text{ kg m}^2$
- Momento d'inerzia totale dei due corpi rotanti coassiali a destra $J_2 = 0.6 \text{ kg m}^2$
- Raggio del rullo $r = 70 \text{ mm}$
- Raggio del rullo $R = 130 \text{ mm}$
- Rigidezza $k = 600 \text{ N/m}$
- Costante di smorzamento $c = 100 \text{ Ns/m}$

Test n.3

Per il carrello in Fig. 3, supponendo assenza di slittamenti, si chiede di:

- scrivere l'equazione di moto utilizzando la coordinata x (traslazione del carrello);
- calcolare la rigidezza k e la costante di smorzamento c in modo che il periodo proprio delle oscillazioni smorzate sia pari a 520 ms e il fattore adimensionale di smorzamento risulti pari al 25%.

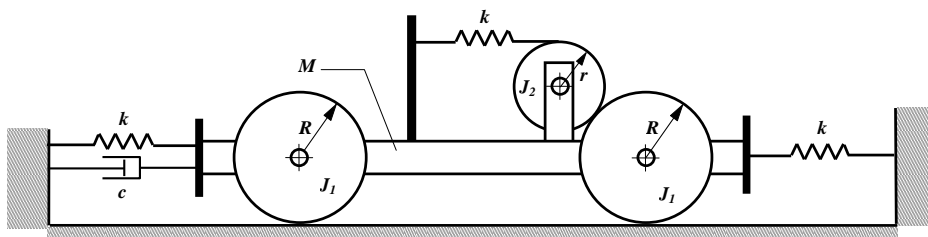
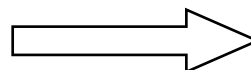


Figura 3

Dati

- Massa del carrello (ruote comprese) $M = 25 \text{ kg}$
- Momento d'inerzia delle ruote del carrello $J_1 = 2.5 \times 10^{-2} \text{ kg m}^2$
- Momento d'inerzia della ruota interna $J_2 = 8 \times 10^{-3} \text{ kg m}^2$
- Raggio delle ruote $R = 150 \text{ mm}$
- Raggio della ruota interna $r = 100 \text{ mm}$

Seguono altre domande sul retro del foglio



Test n.4

Si illustri sinteticamente la teoria delle vibrazioni libere dei sistemi ad un grado di libertà, con particolare riferimento all'effetto dello smorzamento sulla dinamica del sistema vibrante.

Test n.5

Si consideri il moto a regime del sistema in Fig. 4 e si determini il valore della pulsazione Ω per cui il carrello rimane fermo.

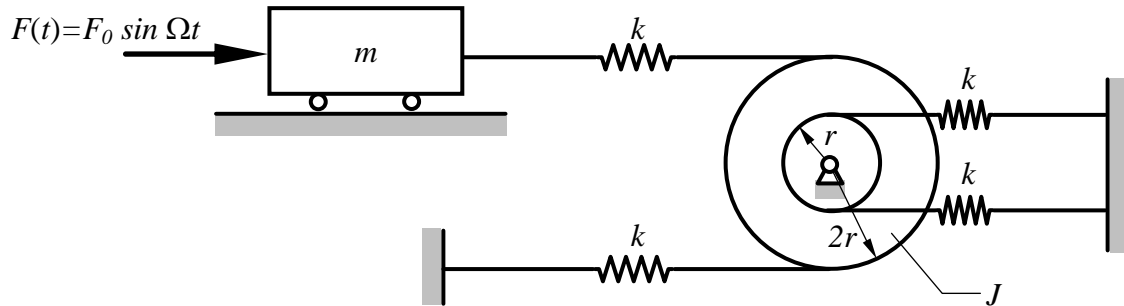


Figura 4

Dati

- Massa traslante $m = 10 \text{ kg}$
- Momento d'inerzia del corpo rotante $J = 1.2 \text{ kg m}^2$
- Raggio $r = 150 \text{ mm}$
- Rigidezza $k = 4 \text{ kN/m}$