

Elementi di Meccanica delle Vibrazioni (6 CFU) - Prova di teoria - 16.02.2016

Test n.1

Per il sistema vibrante rappresentato in Fig. 1 si chiede di calcolare la legge di moto a regime della slitta quando la pressione nel cilindro varia con legge sinusoidale $p(t) = p_{max} \sin \Omega t$. Si ipotizzi assenza di slittamento nel punto di contatto fra la ruota e la slitta.

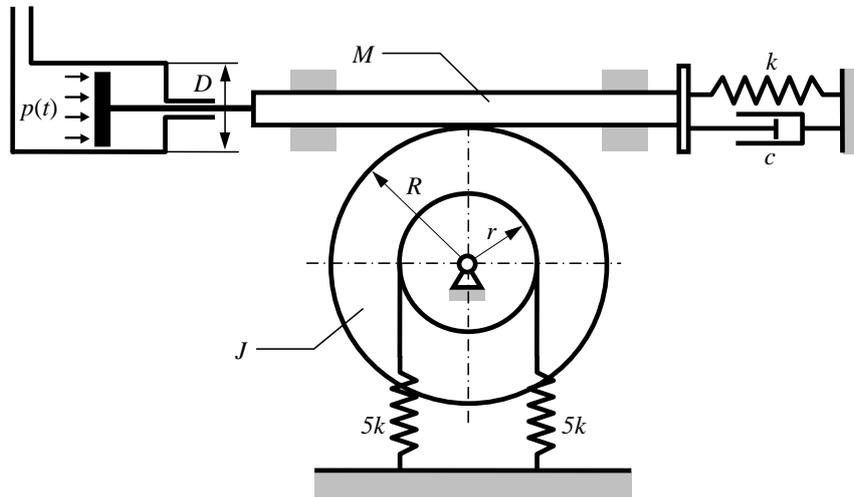


Figura 1

Dati

- Massa della slitta $M = 10 \text{ kg}$
- Momento d'inerzia delle due ruote coassiali rispetto al perno O $J = 0,35 \text{ kg m}^2$
- Raggi delle ruote $r = 150 \text{ mm}$ $R = 300 \text{ mm}$
- Diametro del pistone $D = 80 \text{ mm}$
- Pressione max. nel cilindro $p_{max} = 150 \text{ kPa}$
- Pulsazione della forzante $\Omega = 40 \text{ rad/s}$
- Rigidezza della molla collegata alla slitta $k = 15 \text{ kN/m}$
- Costante di smorzamento dello smorzatore $c = 500 \text{ Ns/m}$

Test n.2

Si consideri la trasmissione a cinghia rappresentata in Fig. 2 e si risponda alle seguenti domande:

1. supponendo che il motore sia frenato, a quale valore occorre fissare l'interasse L in modo che la tavola rotante possa oscillare liberamente alla frequenza $f = 30$ Hz?
2. utilizzando il valore di L precedentemente calcolato, determinare la frequenza di oscillazione del sistema quando il freno viene sbloccato (si escluda la frequenza nulla, dovuta al moto rigido).

Nota: Per il calcolo della rigidezza assiale della cinghia si utilizzi la relazione: $k = \frac{EA}{L}$.

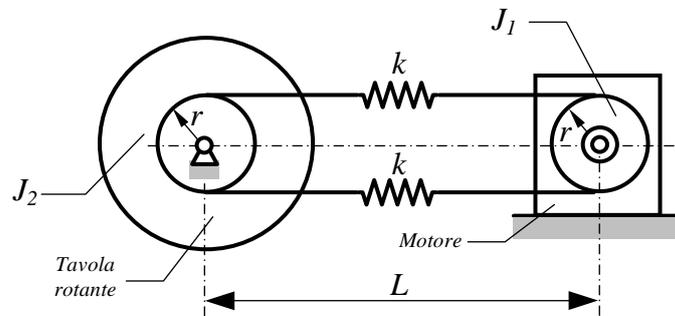


Figura 2

Dati

- Momento d'inerzia delle masse calettate sull'asse del motore $J_1 = 2 \times 10^{-3}$ kg m²
- Momento d'inerzia delle masse calettate sull'asse della tavola rotante motore $J_2 = 5 \times 10^{-2}$ kg m²
- Raggio delle pulegge $r = 60$ mm
- Area della sezione trasversale della cinghia $A = 500$ mm²
- Modulo elastico del materiale costituente la cinghia $E = 450$ MPa

Test n.3

Scrivere la matrice di stato del sistema vibrante rappresentato in Fig. 3.

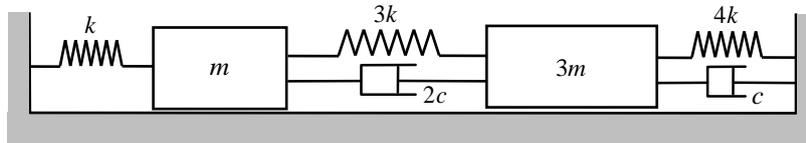
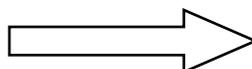


Figura 3

Seguono altre domande sul retro del foglio



Test n.4

Per il sistema in Fig 4 si chiede di:

1. scrivere l'equazione di moto (si ipotizzino piccole oscillazioni dell'asta);
2. calcolare la pulsazione propria non smorzata del sistema;
3. calcolare il valore della costante c per cui si ha smorzamento critico;
4. ricavare la legge di moto $x(t)$ del carrello utilizzando le seguenti condizioni iniziali: $x(0) = x_0, \dot{x}(0) = 0$;
5. tracciare un grafico qualitativo della funzione $x(t)$;
6. calcolare l'istante di tempo in cui la velocità del carrello è massima.

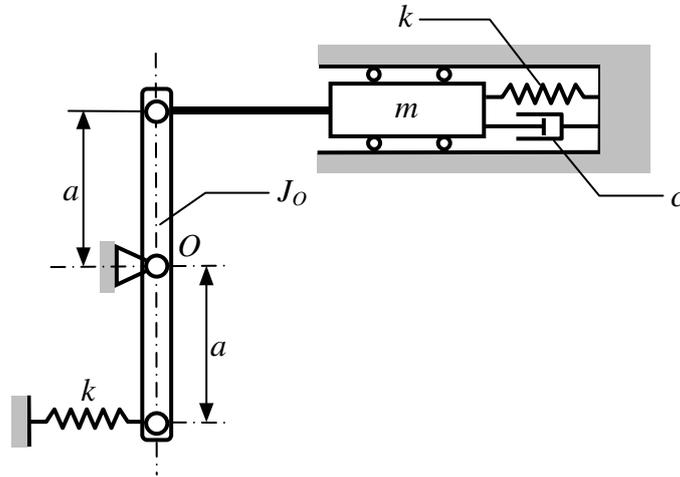


Figura 4

Test n.5

Per il sistema in Fig. 5, supponendo assenza di strisciamento fra il rullo e il terreno, si chiede di:

1. scrivere l'equazione differenziale di moto utilizzando la coordinata x in figura;
2. ricavare l'equazione caratteristica associata all'equazione differenziale;
3. calcolare le radici dell'equazione caratteristica e di rappresentarle nel piano complesso nei seguenti tre casi:
 - $c = 0$
 - $c = 2500 \text{ Ns/m}$
 - $c = 4000 \text{ Ns/m}$

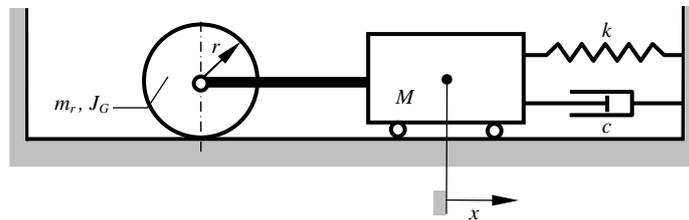


Figura 5

Dati

- Massa del carrello $M = 50 \text{ kg}$
- Massa del rullo $m_r = 20 \text{ kg}$
- Momento d'inerzia del rullo $J_G = 0,75 \text{ kg m}^2$
- Raggio del rullo $r = 250 \text{ mm}$
- Rigidezza della molla $k = 35 \text{ kN/m}$