

Elementi di Meccanica delle Vibrazioni (6 CFU) - Prova pratica in aula - 02.02.2018

Test n.1

Il sistema meccanico in Figura 1 viene messo in movimento da un manovellismo a croce, la cui manovella ruota a velocità costante. Dopo aver scritto le equazioni di moto utilizzando il metodo degli equilibri dinamici, si chiede di:

1. calcolare le pulsazioni proprie del sistema;
2. ricavare la matrice modale;
3. determinare le ampiezze di vibrazione del carrello A e della slitta B nel moto a regime.

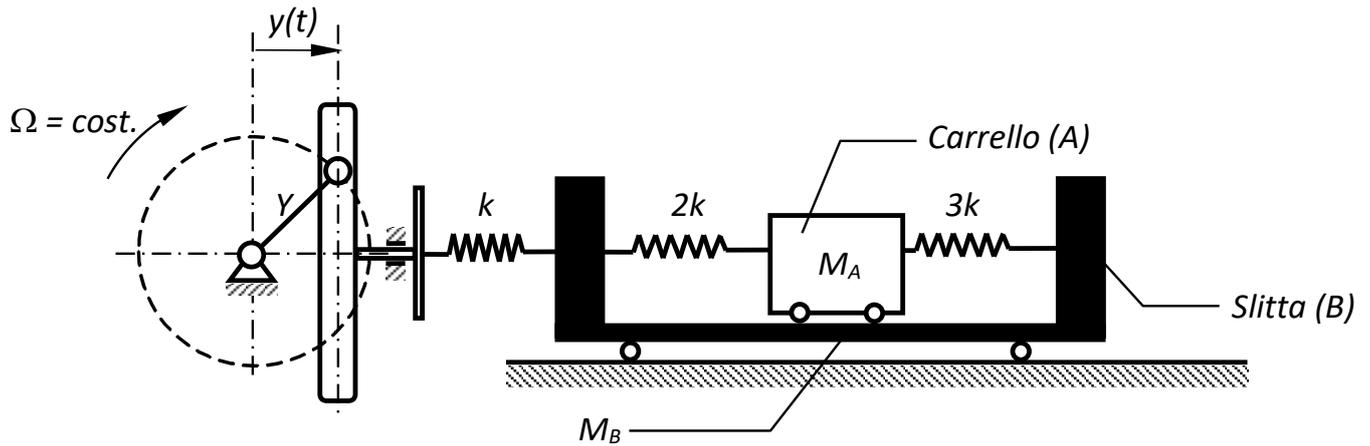


Figura 1

Dati

- Massa del carrello A $M_A = 4 \text{ kg}$
- Massa della slitta B $M_B = 15 \text{ kg}$
- Rigidezza $k = 1500 \text{ N/m}$
- Lunghezza della manovella $Y = 0.15 \text{ m}$
- Velocità angolare della manovella $\Omega = 12 \text{ rad/s}$

Test n.2

Per il sistema in Figura 2, nell'ipotesi che siano soddisfatte le seguenti ipotesi di lavoro:

- movimento nel piano orizzontale;
- asta omogenea (baricentro nel punto medio);
- piccole oscillazioni dell'asta;

si chiede di:

1. scrivere le equazioni di moto del sistema utilizzando il metodo degli equilibri dinamici;
2. calcolare le pulsazioni proprie e i vettori modali;
3. scrivere le equazioni di moto in coordinate principali e calcolare numericamente gli elementi delle matrici diagonali \mathbf{M}^* e \mathbf{K}^* .

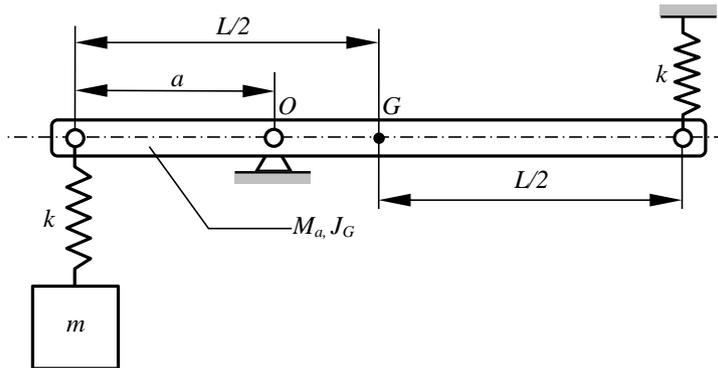


Figura 2

Dati

- Massa dell'asta omogenea $M_a = 50 \text{ kg}$
- Momento d'inerzia baricentrico dell'asta omogenea $J_G = \frac{M_a L^2}{12}$
- Massa sospesa $m = 10 \text{ kg}$
- Rigidezza $k = 8000 \text{ N/m}$
- Distanza tra perno ed estremo sinistro dell'asta $a = 250 \text{ mm}$
- Lunghezza dell'asta $L = 800 \text{ mm}$

Test n.3

Si considerino le vibrazioni torsionali del sistema in Figura 3 e si risponda alle seguenti domande:

1. scrivere le equazioni di moto;
2. calcolare le pulsazioni proprie e i vettori modali.

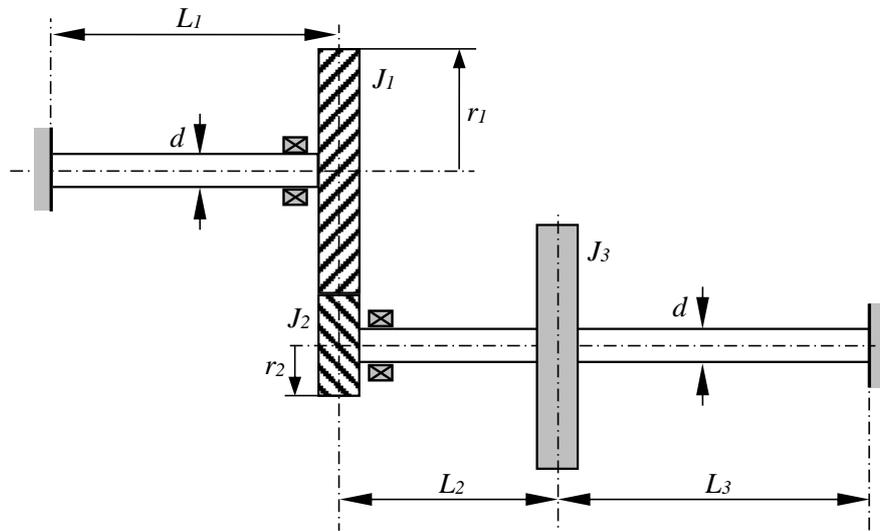


Figura 3

Dati

- Momenti d'inerzia dei corpi rotanti $J_1 = 0.035 \text{ kg m}^2$ $J_2 = 9.5 \times 10^{-4} \text{ kg m}^2$ $J_3 = 0.035 \text{ kg m}^2$
- Diametro degli alberi $d = 30 \text{ mm}$
- Raggi primitivi delle ruote dentate $r_1 = 100 \text{ mm}$ $r_2 = 40 \text{ mm}$
- Lunghezze degli alberi $L_1 = 880 \text{ mm}$ $L_2 = 660 \text{ mm}$ $L_3 = 910 \text{ mm}$
- Modulo di elasticità tangenziale (acciaio) $G = 80000 \text{ MPa}$

Nota: Si ricordi che la rigidezza torsionale di un albero è calcolabile mediante la relazione:

$$k_t = \frac{G\pi d^4}{32L}$$

dove d ed L indicano rispettivamente il diametro e la lunghezza dell'albero.

Test n.4

Per il sistema meccanico rappresentato in Figura 4, nell'ipotesi non vi siano strisciamenti fra i corpi a contatto, si chiede di:

1. scrivere l'equazione di moto utilizzando come coordinata lo spostamento x del carrello;
2. determinare il valore della rigidità k in modo che la frequenza propria non smorzata del sistema sia pari a 2 Hz;
3. calcolare il valore della costante c dello smorzatore in modo da ottenere la condizione di smorzamento critico;
4. calcolare il moto del carrello quando vengono imposte le seguenti condizioni iniziali:

$$x(0) = 0.3 \text{ m} \quad \dot{x}(0) = 2 \text{ m/s}$$

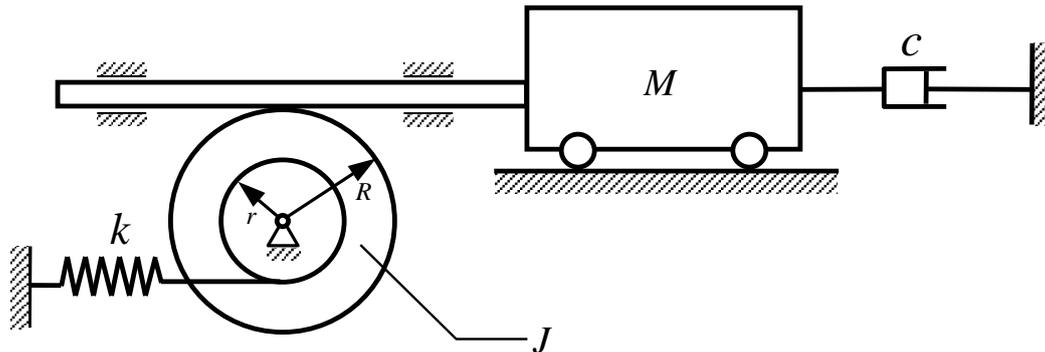


Figura 4

Dati

- Masse traslanti $M = 25 \text{ kg}$
- Momento d'inerzia dei due dischi coassiali $J = 1.5 \text{ kg m}^2$
- Raggi $r = 200 \text{ mm}$ $R = 400 \text{ mm}$

Test n.5

Si illustri come è possibile stimare il fattore di smorzamento di un sistema vibrante ad un grado di libertà utilizzando il metodo del decremento logaritmico.