

Meccanica delle Vibrazioni (9 CFU) - Prova di teoria - 22.03.2016

Test n.1

Per il sistema vibrante in Fig. 1, nell'ipotesi di piccole oscillazioni dell'asta attorno alla posizione di equilibrio (verticale), si chiede di:

- scrivere l'equazione di moto utilizzando come coordinata libera la traslazione x dei carrelli;
- calcolare la costante c dello smorzatore in modo che il fattore di smorzamento sia pari a $\xi = 1,3$
- determinare lo spostamento dei due carrelli all'istante di tempo $t = 0,5$ s, supponendo che la forza subisca una variazione a gradino all'istante $t = 0$ (si ipotizzino condizioni iniziali nulle).

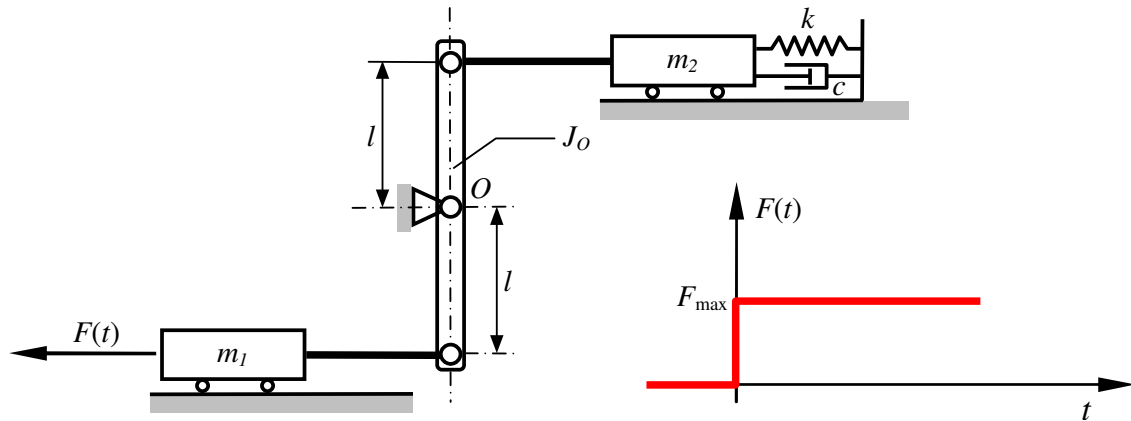


Figura 1

Dati

- Masse dei carrelli $m_1 = 3$ kg $m_2 = 5$ kg
- Momento d'inerzia dell'asta oscillante $J_O = 0,05$ kg m²
- Rigidezza della molla $k = 500$ N/m
- Semi lunghezza dell'asta oscillante $l = 250$ mm
- Valore massimo della forza $F_{max} = 20$ N

Test n.2

Si considerino le vibrazioni assiali della barra in Fig. 2 e si risponda alle seguenti domande:

- impostare le condizioni al contorno;
- ricavare l'equazione delle frequenze.

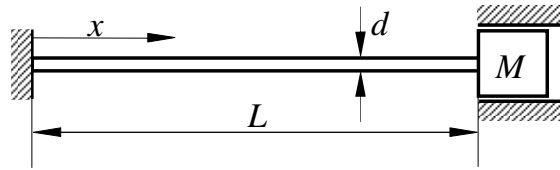


Figura 2

Dati

- Massa all'estremità dell'asta M
- Diametro della barra d
- Lunghezza della barra L
- Modulo di Young del materiale costituente la barra E
- Densità del materiale costituente la barra ρ

Test n.3

Considerando il sistema in Fig. 3 a regime, stabilire per quale valore della velocità angolare Ω della manovella (supposta costante) il carrello di massa m_A rimane fermo.

Dati

- Masse $m_A = 10 \text{ kg}$ $m_B = 8 \text{ kg}$
- Rigidezze $k_1 = 2000 \text{ N/m}$ $k_2 = 1500 \text{ N/m}$ $k_3 = 800 \text{ N/m}$
- Lunghezza della manovella $Y = 120 \text{ mm}$

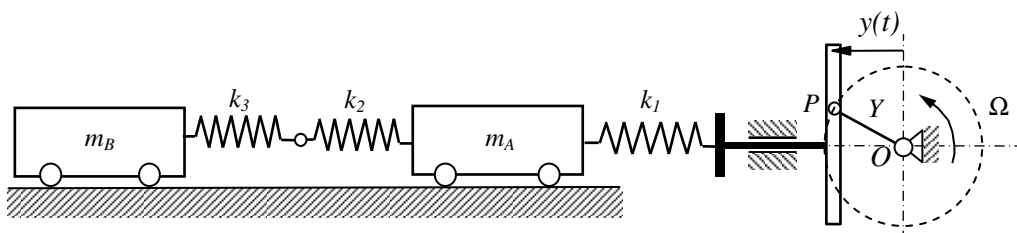
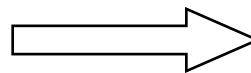


Figura 3

Seguono altre domande sul retro del foglio



Test n.4

Si calcolino le frequenze proprie relative alle vibrazioni torsionali del sistema in Fig. 4, nell'ipotesi che la massa distribuita delle tre barre di torsione sia trascurabile.

Nota: Si ricordi che la rigidezza torsionale k_T di un albero di lunghezza L e diametro d , realizzato con un materiale di modulo elastico tangenziale G , si calcola con la relazione:

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

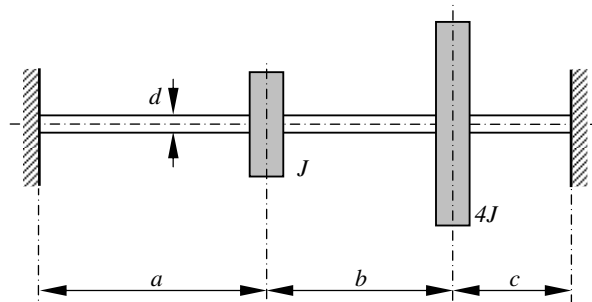


Figura 4

Dati

- Momenti d'inerzia dei dischi $J_1 = J = 0,5 \text{ kgm}^2$ $J_2 = 4J = 2 \text{ kgm}^2$
- Diametro delle tre barre $d = 30 \text{ mm}$
- Lunghezze delle tre barre $a = 150 \text{ mm}$ $b = 120 \text{ mm}$ $c = 70 \text{ mm}$
- Modulo di elasticità tangenziale dell'acciaio $G = 80000 \text{ N/mm}^2$

Test n.5

Per il sistema vibrante in Fig. 5 si chiede di:

- a. scrivere l'equazione di moto;
- b. calcolare la rigidezza k in modo che la frequenza propria non smorzata sia uguale a 2 Hz;
- c. ricavare il valore della costante c per cui il fattore di smorzamento è pari al 30%.

Si ipotizzi assenza di slittamento fra il disco e la slitta.

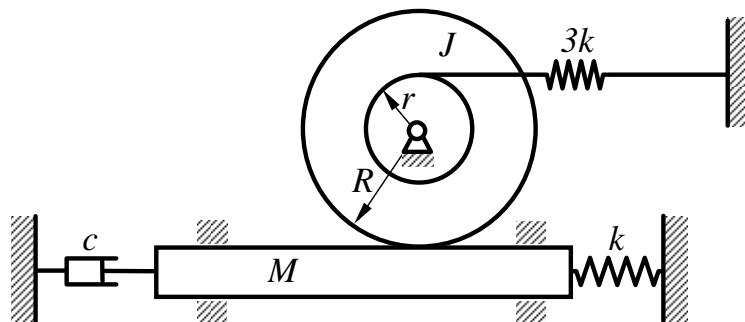


Figura 5

Dati

- Massa della slitta $M = 40 \text{ kg}$
- Momento d'inerzia del disco $J = 1,5 \text{ kgm}^2$
- Raggi $r = 140 \text{ mm}$ $R = 280 \text{ mm}$