

Meccanica delle Vibrazioni (9 CFU) - Prova pratica in aula - 10.01.2018

Test n.1

Per il sistema in Fig. 1, nell'ipotesi che non vi siano strisciamenti fra i corpi a contatto, si chiede di:

1. scrivere l'equazione di moto, utilizzando come coordinata lo spostamento traslatorio x della slitta;
2. calcolare la pulsazione propria in assenza di smorzamento;
3. calcolare il fattore di smorzamento ξ ;
4. calcolare la legge di moto $x(t)$ della slitta, considerando le seguenti condizioni iniziali:

$$x(0) = 200 \text{ mm} \quad \dot{x}(0) = 1 \text{ m/s}$$

5. rappresentare qualitativamente su un grafico l'andamento nel tempo dello spostamento della slitta $x(t)$.

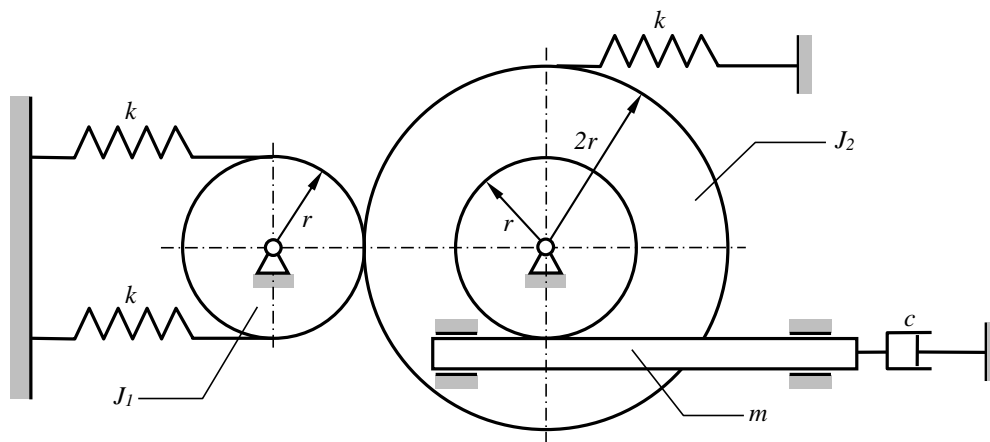


Figura 1

Dati

- Massa della slitta $m = 30 \text{ kg}$
- Momento d'inerzia della ruota sinistra $J_1 = 0.05 \text{ kg m}^2$
- Momento d'inerzia totale delle due ruote coassiali a destra $J_2 = 0.85 \text{ kg m}^2$
- Rigidezza delle molle $k = 300 \text{ N/m}$
- Costante di smorzamento $c = 1400 \text{ Ns/m}$
- Raggio $r = 120 \text{ mm}$

Test n.2

Per il sistema in Fig. 2, nell'ipotesi che non vi sia strisciamento nel punto di contatto tra la slitta e il disco di raggio b , si chiede di:

1. scrivere l'equazione di moto utilizzando come coordinate le rotazioni dei dischi;
2. calcolare le pulsazioni proprie;
3. calcolare la matrice modale.

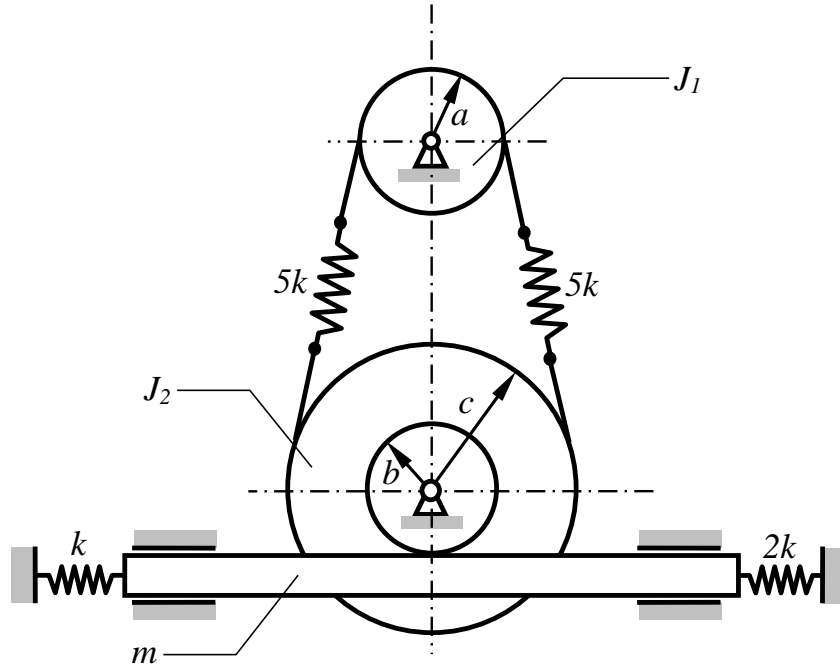
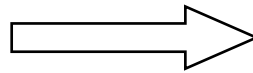


Figura 2

Dati

- Massa della slitta $m = 20 \text{ kg}$
- Momento d'inerzia baricentrico del disco superiore $J_1 = 0.025 \text{ kg m}^2$
- Momento d'inerzia baricentrico dei due dischi coassiali $J_2 = 0.4 \text{ kg m}^2$
- Rigidezza $k = 5000 \text{ N/m}$
- Raggi $a = 100 \text{ mm}$ $b = 80 \text{ mm}$ $c = 200 \text{ mm}$

Seguono altre domande sul retro del foglio



Test n.3

Per il sistema in Fig. 3, nell'ipotesi che non vi sia slittamento tra l'asta e la ruota, si chiede di:

1. scrivere l'equazione di moto;
2. calcolare il moto a regime della slitta quando la pressione nel cilindro varia secondo la legge $p(t) = P_{max} \sin \Omega t$;
3. calcolare l'ampiezza di oscillazione del pistone (sempre a regime) in condizioni di risonanza.

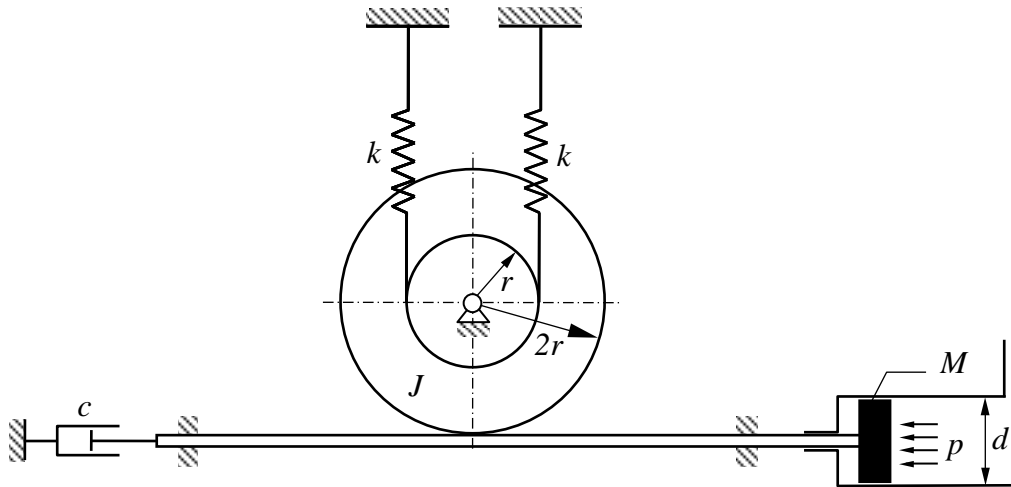


Figura 3

- Momento d'inerzia totale dei dischi coassiali $J = 1.3 \text{ kg m}^2$
- Massa del gruppo asta-pistone $M = 20 \text{ kg}$
- Raggio $r = 120 \text{ mm}$
- Rigidezza delle molle $k = 1000 \text{ N/m}$
- Costante di smorzamento $c = 100 \text{ Ns/m}$
- Diametro del pistone $d = 80 \text{ mm}$
- Pressione massima agente sul pistone $P_{max} = 100 \text{ kPa}$
- Pulsazione della pressione $\Omega = 5 \text{ rad/s}$

Test n.4

Si considerino le vibrazioni flessionali della trave omogenea in acciaio a sezione rettangolare rappresentata in Fig. 4. Tenendo presenti le condizioni di vincolo indicate nel disegno, si scrivano le condizioni al contorno e si ricavi l'equazione delle frequenze. Si calcoli poi la lunghezza L della trave in modo che la prima frequenza propria risulti uguale a 25 Hz.

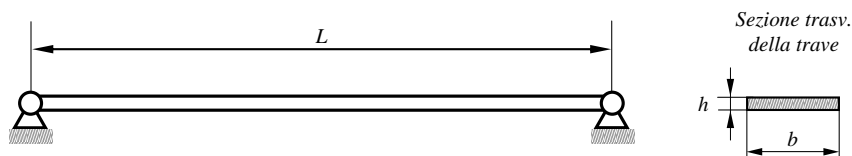


Figura 4

Dati

- Dimensioni della sezione della trave $b = 60 \text{ mm}$ $h = 5 \text{ mm}$
- Modulo di Young del materiale costituente la trave $E = 206000 \text{ MPa}$
- Densità del materiale costituente la trave $\rho = 7800 \text{ kg/m}^3$

Nota: Il momento d'inerzia della sezione rettangolare della trave rispetto all'asse neutro della flessione è dato dalla relazione:

$$J = \frac{1}{12}bh^3$$

Test n.5

Per il sistema meccanico rappresentato in Figura 5, nell'ipotesi che il moto avvenga nel piano orizzontale e che l'asta compia piccole oscillazioni attorno alla posizione verticale di equilibrio, si chiede di:

1. scrivere le equazioni di moto utilizzando il metodo degli equilibri dinamici;
2. calcolare le ampiezze di oscillazione delle slitte in condizioni di regime quando la manovella viene azionata a velocità angolare costante $\Omega = 15 \text{ rad/s}$.
3. stabilire per quale velocità angolare della manovella la slitta rimane ferma, con l'asta in movimento.

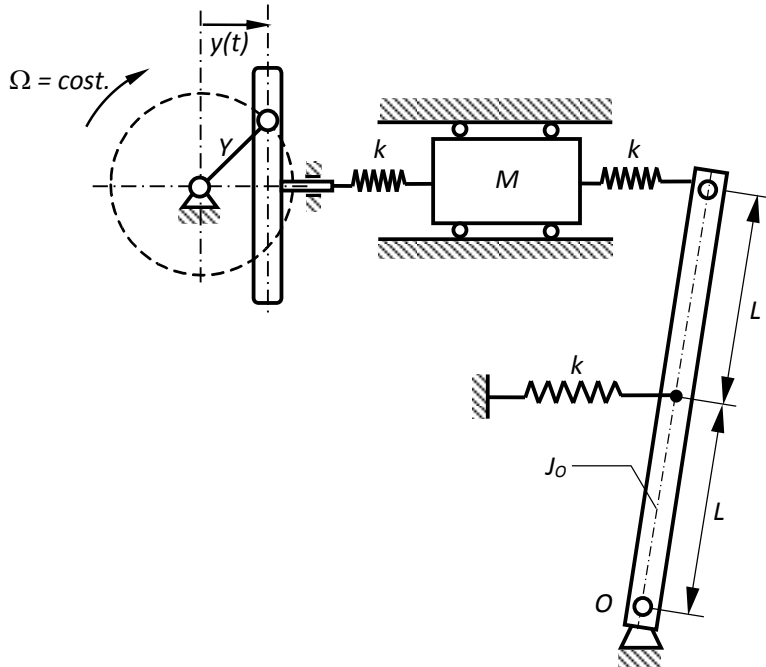


Figura 5

Dati

- Massa del carrello $M = 12 \text{ kg}$
- Momento d'inerzia dell'asta rispetto al perno O corpo rotante $J_O = 1.3 \text{ kg m}^2$
- Rigidezza delle molle $k = 600 \text{ N/m}$
- Semi-lunghezza dell'asta $L = 350 \text{ mm}$
- Lunghezza della manovella $Y = 160 \text{ mm}$