

Elementi di Meccanica delle Vibrazioni (6 CFU) - Prova pratica in aula - 15.01.2018

Test n.1

Per il sistema in Figura 1, nell'ipotesi che non vi sia strisciamento fra le ruote del carrello ed il terreno e che la leva compia piccole oscillazioni attorno alla posizione verticale di equilibrio, si chiede di:

1. scrivere le equazioni di moto;
2. calcolare le pulsazioni proprie e la matrice modale;
3. indicare il procedimento per la scrittura delle equazioni di moto in coordinate principali;
4. determinare le matrici diagonali di massa e di rigidità \mathbf{M}^* e \mathbf{K}^* , calcolandone gli elementi per via numerica utilizzando i dati assegnati.

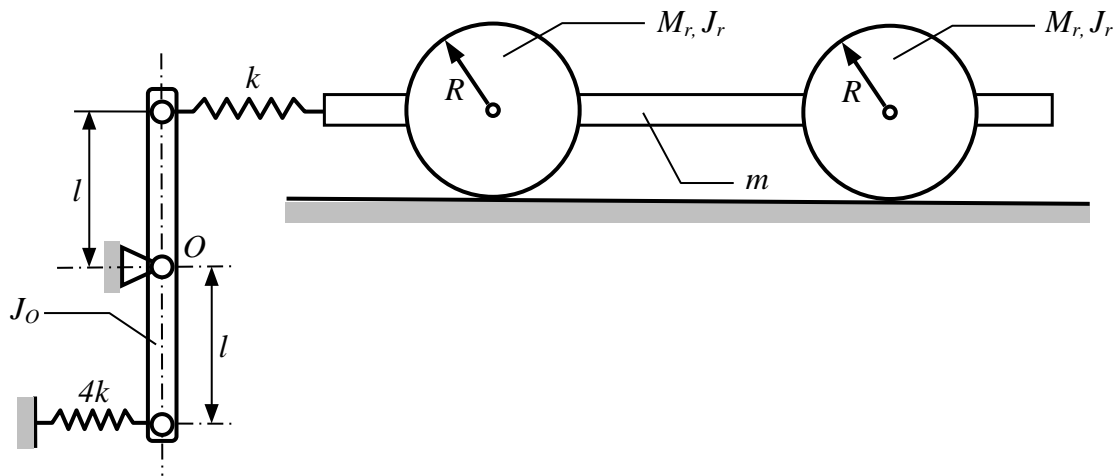


Figura 1

Dati

- Massa del telaio del carrello $m = 280$ kg
- Massa di ogni ruota $M_r = 10$ kg
- Momento d'inerzia baricentrico di ogni ruota $J_r = 0.3$ kg m²
- Momento d'inerzia baricentrico della leva $J_O = 1.3$ kg m²
- Rigidezza $k = 15$ kN/m
- Semi-lunghezza della leva $l = 350$ mm
- Raggio delle ruote $R = 250$ mm

Test n.2

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

- movimento nel piano orizzontale;
- piccole oscillazioni dell'asta;
- attrito trascurabile fra la slitta e la guida;

si chiede di:

1. scrivere l'equazione di moto utilizzando il metodo degli equilibri dinamici ed adottando come coordinata libera la rotazione α dell'asta;
2. calcolare le ampiezze di oscillazione dell'asta e della slitta porta-motore, in condizioni di regime, quando il rotore del motore (leggermente squilibrato) ruota ad una velocità angolare pari al doppio della frequenza di risonanza del sistema;
3. tracciare il diagramma della risposta in frequenza del sistema.

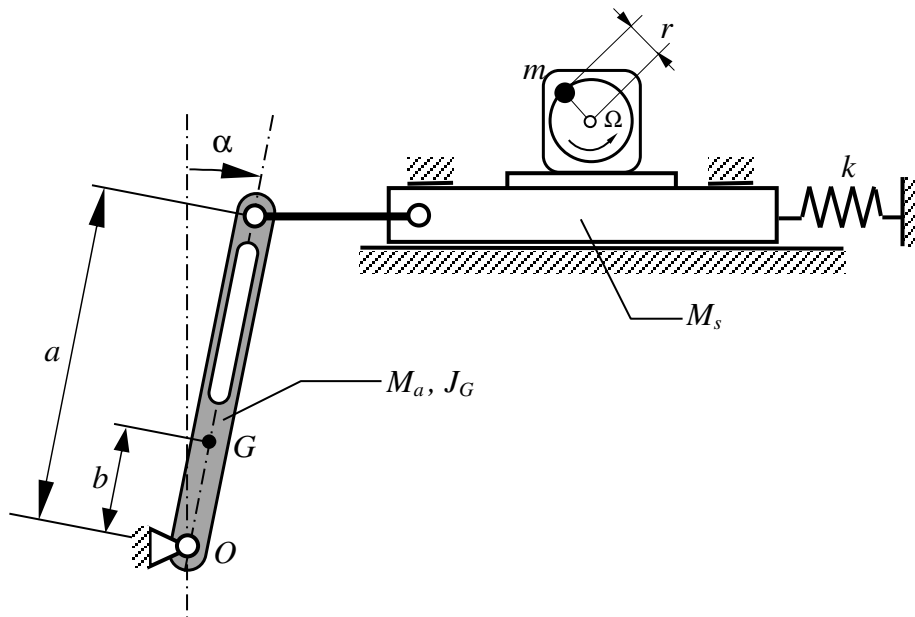


Figura 2

Dati

- Massa della slitta (motore compreso) $M_s = 30 \text{ kg}$
- Massa squilibrata $m = 1.5 \text{ kg}$
- Massa dell'asta oscillante $M_a = 12 \text{ kg}$
- Momento d'inerzia baricentrico dell'asta oscillante $J_G = 0.18 \text{ kg m}^2$
- Rigidezza della molla $k = 8000 \text{ N/m}$
- Eccentricità $r = 3 \text{ mm}$
- Lunghezza della leva $a = 500 \text{ mm}$
- Distanza del baricentro della leva dal perno O $b = 200 \text{ mm}$

Test n.3

Per il sistema in Figura 3, nell'ipotesi che l'asta compia piccole oscillazioni, si chiede di:

1. scrivere l'equazione di moto utilizzando come coordinata la traslazione del carrello;
2. calcolare l'ampiezza di oscillazione del carrello, in condizioni di regime, quando la manovella ruota alla velocità di 300 giri/min.
3. supponendo di bloccare la manovella, calcolare l'andamento nel tempo della vibrazione libera del carrello, quando vengono applicate le seguenti condizioni iniziali:

$$x(0) = 40 \text{ mm} \quad \dot{x}(0) = 0$$

4. rappresentare l'andamento nel tempo della vibrazione libera del carrello.

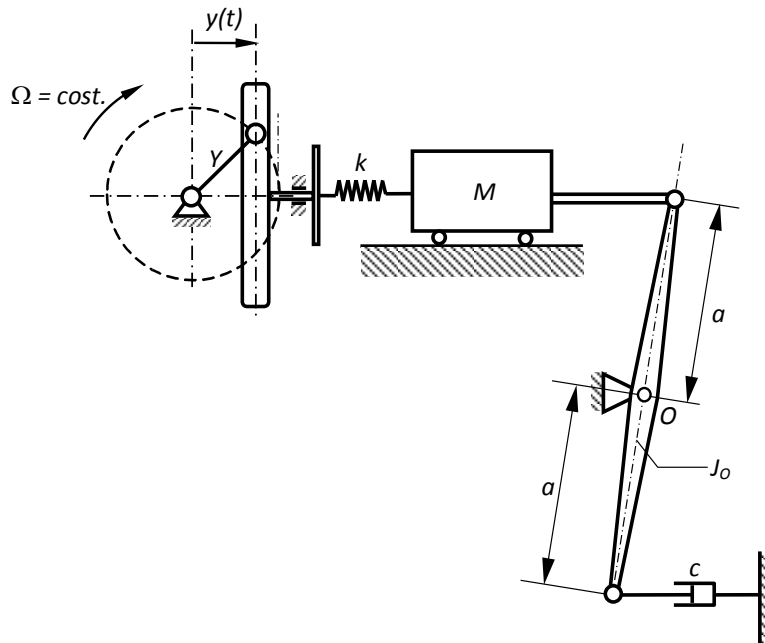


Figura 3

Dati

- Massa del carrello $M = 10 \text{ kg}$
- Momento d'inerzia baricentrico dell'asta oscillante $J_O = 0.25 \text{ kg m}^2$
- Rigidezza $k = 2500 \text{ N/m}$
- Costante di smorzamento $c = 100 \text{ Ns/m}$
- Semi-lunghezza dell'asta $a = 0.3 \text{ m}$
- Lunghezza della manovella $Y = 0.18 \text{ m}$

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;
2. calcolare il moto delle due slitte quando la pressione nel cilindro subisce una variazione a gradino (si ipotizzino condizioni iniziali nulle).
3. rappresentare l'andamento nel tempo della vibrazione prodotta dall'applicazione del gradino di pressione.

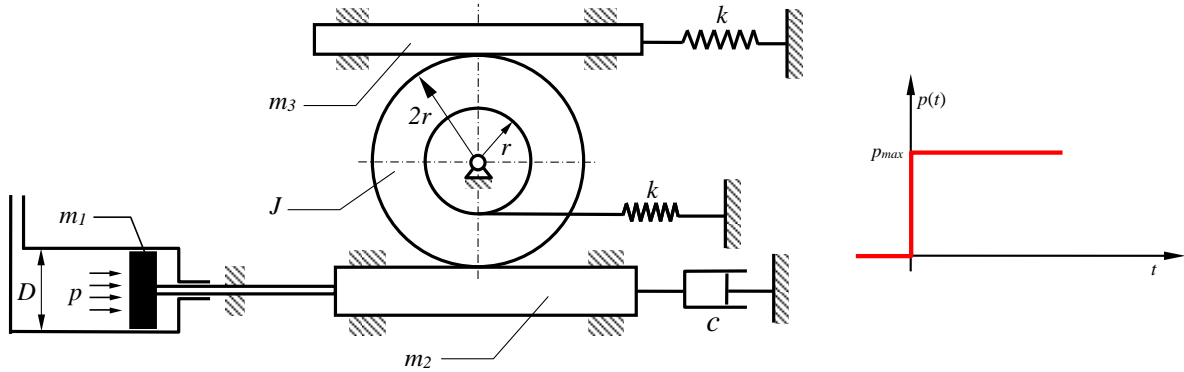


Figura 4

Dati

- Masse traslanti $m_1 = 8 \text{ kg}$ $m_2 = 20 \text{ kg}$ $m_3 = 15 \text{ kg}$
- Momento d'inerzia dei due dischi coassiali $J = 1.75 \text{ kg m}^2$
- Raggio $r = 170 \text{ mm}$
- Rigidezza delle molle $k = 1600 \text{ N/m}$
- Costante di smorzamento $c = 350 \text{ Ns/m}$
- Pressione massima nel cilindro $p_{max} = 50 \text{ kPa}$
- Diametro del pistone $D = 200 \text{ mm}$

Test n.5

Si scrivano le equazioni di moto del sistema in Figura 5, utilizzando il metodo di Lagrange e considerando come coordinate libere le rotazioni dei dischi. Si calcoli poi il moto a regime, quando la slitta è sottoposta ad una forza sinusoidale $F_{max} \sin \Omega t$. Si supponga assenza di strisciamento fra i corpi a contatto.

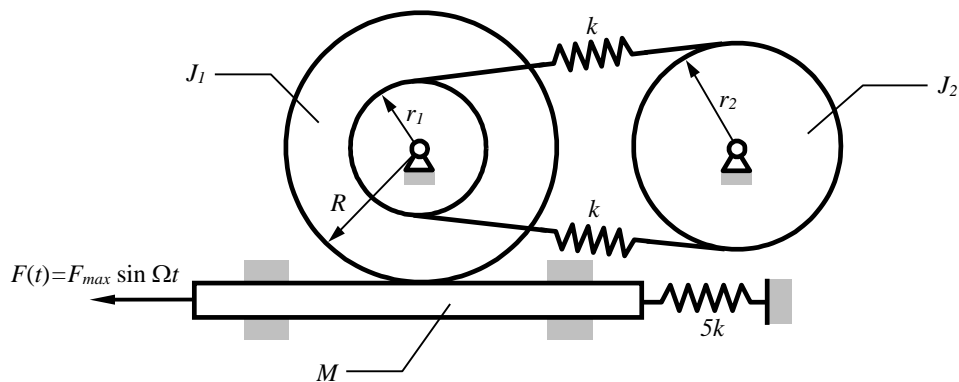


Figura 5

Dati

- Massa della slitta $M = 3 \text{ kg}$
- Momento d'inerzia dei due dischi coassiali a sinistra $J_1 = 0.22 \text{ kg m}^2$
- Momento d'inerzia del disco a destra $J_2 = 0.07 \text{ kg m}^2$
- Raggi $r_1 = 80 \text{ mm}$ $r_2 = 120 \text{ mm}$ $R = 160 \text{ mm}$
- Rigidezza $k = 1500 \text{ N/m}$
- Valore massimo e pulsazione della forzante $F_{max} = 200 \text{ N}$ $\Omega = 15 \text{ rad/s}$