

Meccanica delle Vibrazioni (9 CFU) - Prova pratica in aula - 03.07.2018

Test n.1

Si consideri il sistema vibrante rappresentato in Fig. 1 e si risponda alle seguenti domande:

1. scrivere l'equazione di moto, utilizzando come coordinata la traslazione della slitta;
2. calcolare la rigidità  $k$  in modo che la frequenza propria del sistema sia pari a 4 Hz;
3. calcolare la costante  $c$  dello smorzatore collegato alla slitta in modo che il fattore di smorzamento del sistema sia pari al 40%;
4. calcolare ampiezza e fase del moto a regime quando la manovella ruota con velocità angolare  $\Omega = 50$  rad/s.

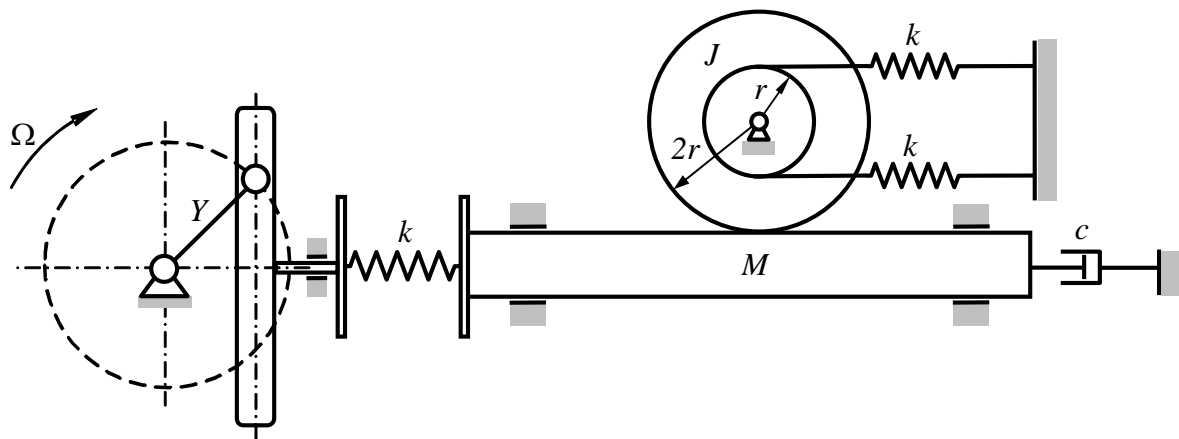


Figura 1

Dati

- Massa della slitta .....  $M = 70$  kg
- Momento d'inerzia totale del corpo rotante .....  $J = 0.45$  kg m<sup>2</sup>
- Raggio .....  $r = 80$  mm
- Lunghezza della manovella .....  $Y = 160$  mm

## Test n.2

Per il sistema in Fig. 2, supponendo che l'asta compia piccole oscillazioni attorno alla posizione verticale di equilibrio e che il disco rotoli senza strisciare sul piano sottostante, si chiede di:

1. scrivere l'equazione di moto utilizzando come coordinata la rotazione dell'asta;
2. calcolare la pulsazione propria (con smorzatore scollegato);
3. calcolare il fattore di smorzamento e la pulsazione propria smorzata;
4. studiare le vibrazioni libere quando si assegna all'asta una rotazione iniziale di 8 gradi in senso orario (si consideri velocità iniziale nulla);
5. calcolare la posizione dell'asta dopo 1 secondo dall'istante iniziale.

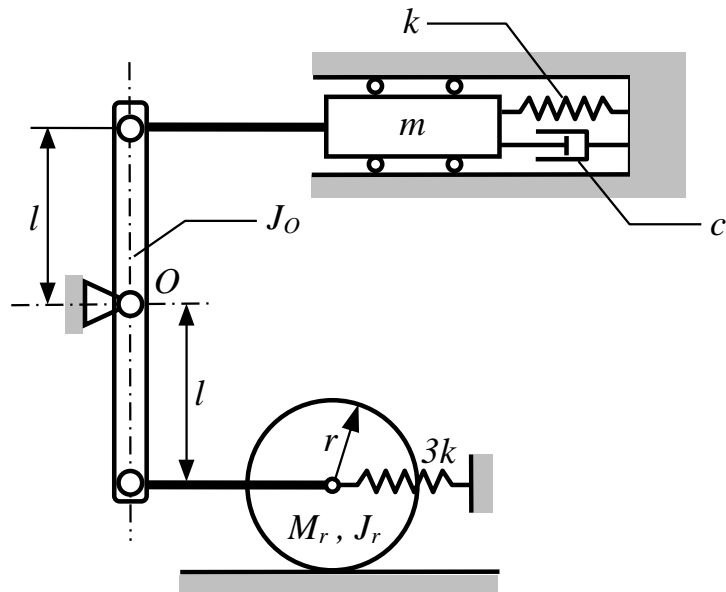
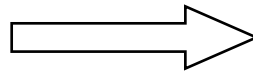


Figura 2

- Massa del carrello .....  $m = 10 \text{ kg}$
- Massa del rullo .....  $M_r = 15 \text{ kg}$
- Momento d'inerzia baricentrico del rullo .....  $J_r = 0.04 \text{ kg m}^2$
- Momento d'inerzia baricentrico dell'asta .....  $J_O = 0.06 \text{ kg m}^2$
- Semi-lunghezza dell'asta .....  $l = 150 \text{ mm}$
- Raggio del rullo .....  $r = 70 \text{ mm}$
- Rigidezza .....  $k = 7500 \text{ N/m}$
- Costante di smorzamento .....  $c = 160 \text{ Ns/m}$

Seguono altre domande sul retro del foglio



### Test n.3

Per il sistema meccanico rappresentato in Fig. 3, nell'ipotesi che l'asta compia piccole oscillazioni attorno alla posizione verticale di equilibrio, si chiede di:

1. scrivere le equazioni di moto utilizzando come coordinate gli spostamenti del pistone e della slitta;
2. calcolare la legge di moto del pistone e della slitta in condizioni di regime quando la pressione nel cilindro varia con legge sinusoidale  $p(t) = p_{max} \sin \Omega t$ .

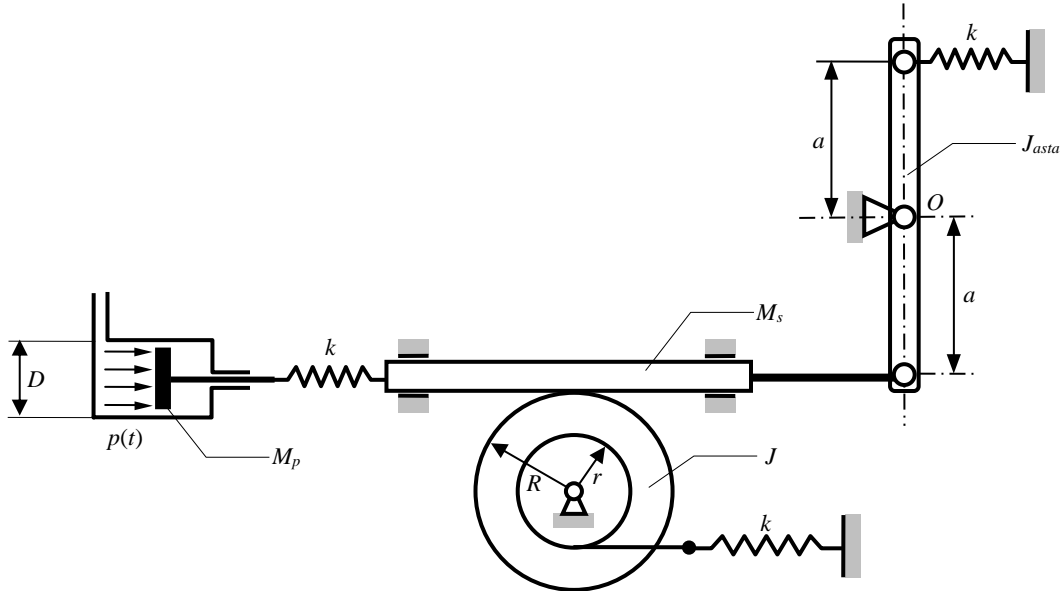


Figura 3

#### Dati

- Massa del pistone .....  $M_p = 5 \text{ kg}$
- Massa della slitta .....  $M_s = 20 \text{ kg}$
- Momento d'inerzia della coppia di ruote coassiali .....  $J = 0.75 \text{ kg m}^2$
- Momento d'inerzia baricentrico dell'asta .....  $J_{asta} = 0.5 \text{ kg m}^2$
- Rigidezza delle molle .....  $k = 12 \text{ kN/m}$
- Lunghezza dei bracci della leva .....  $a = 390 \text{ mm}$
- Raggio delle ruote .....  $r = 120 \text{ mm}$        $R = 270 \text{ mm}$
- Diametro del cilindro .....  $D = 140 \text{ mm}$
- Pressione massima nel cilindro .....  $p_{max} = 20000 \text{ Pa}$
- Pulsazione della pressione nel cilindro .....  $\Omega = 12 \text{ rad/s}$

**Nota:** Si supponga che le ruote del carrello rotolino senza strisciare sul terreno.

### Test n.4

Per il sistema meccanico rappresentato in Fig. 4, nell'ipotesi che non vi siano strisciamenti fra i corpi al contatto e fra il rullo ed il terreno, si chiede di:

1. scrivere le equazioni di moto utilizzando come coordinata lo spostamento della slitta e lo spostamento del baricentro del rullo;
2. calcolare la matrice di stato.

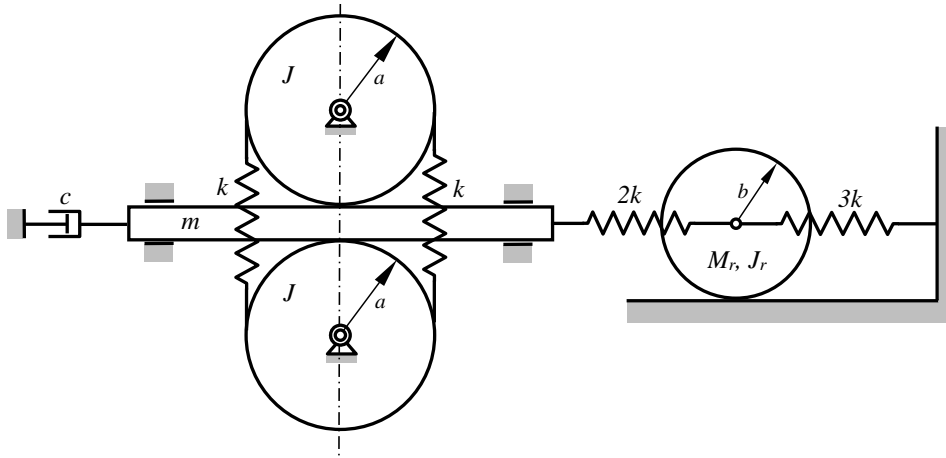


Figura 4

#### Dati

- Massa della slitta .....  $m = 7 \text{ kg}$
- Momento d'inerzia dei corpi rotanti a contatto con la slitta .....  $J = 0.06 \text{ kg m}^2$
- Massa del rullo .....  $M_r = 12 \text{ kg}$
- Momento d'inerzia baricentrico del rullo .....  $J_r = 0.09 \text{ kg m}^2$
- Rigidezza .....  $k = 100 \text{ N/m}$
- Raggi .....  $a = 0.16 \text{ m}$        $b = 0.12 \text{ m}$
- Costante di smorzamento .....  $c = 30 \text{ Ns/m}$

### Test n.5

Si considerino le vibrazioni flessionali della trave a mensola omogenea rappresentata in Fig. 5. La sezione trasversale della trave ha area  $A_s$  e momento d'inerzia  $J$  rispetto all'asse neutro della flessione. La trave ha lunghezza  $L$  ed il materiale utilizzato per costruirla ha densità  $\rho$  e modulo di Young  $E$ .

#### Domande

1. indicare le condizioni al contorno;
2. ricavare l'equazione delle frequenze.

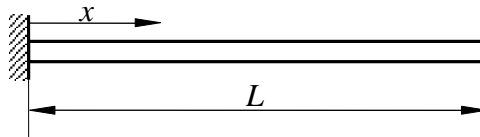


Figura 5