

**Elementi di Meccanica delle Vibrazioni (6 CFU) - Prova pratica in aula - 12.09.2018**

**Test n.1**

Per il sistema vibrante rappresentato in Figura 1, nell'ipotesi che l'asta oscilli nel piano verticale, si chiede di:

1. scrivere l'equazione di moto utilizzando il metodo degli equilibri dinamici;
2. verificare che l'equazione ottenuta al punto precedente può essere ottenuta anche con il metodo di Lagrange;
3. calcolare la costante di smorzamento  $c$ , in modo che il fattore adimensionale di smorzamento del sistema sia  $\xi = 0.25$ ;
4. calcolare la legge di moto dell'asta in funzione del tempo, supponendo che, all'istante iniziale  $t = 0$ , l'asta sia ferma e ruotata di  $15^\circ$  in senso orario rispetto alla verticale;
5. utilizzando il concetto di decremento logaritmico, calcolare l'ampiezza di oscillazione dopo 2 cicli completi a partire dall'istante iniziale.

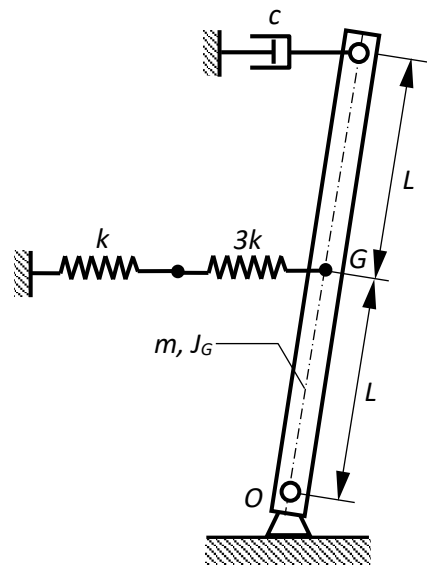


Figura 1

**Dati**

- Massa dell'asta .....  $m = 8 \text{ kg}$
- Momento d'inerzia baricentrico dell'asta .....  $J_G = 1.3 \text{ kg m}^2$
- Rigidezza .....  $k = 1600 \text{ N/m}$
- Semi lunghezza dell'asta .....  $L = 700 \text{ mm}$

## Test n.2

Si consideri il sistema in Figura 2 e si risponda alle seguenti domande:

1. scrivere l'equazione di moto ipotizzando assenza di strisciamento fra i corpi a contatto (si utilizzi come coordinata lo spostamento della slitta);
2. supponendo che la manovella ruoti a velocità costante, calcolare la legge di moto della slitta in condizioni di regime (determinare ampiezza e fase).

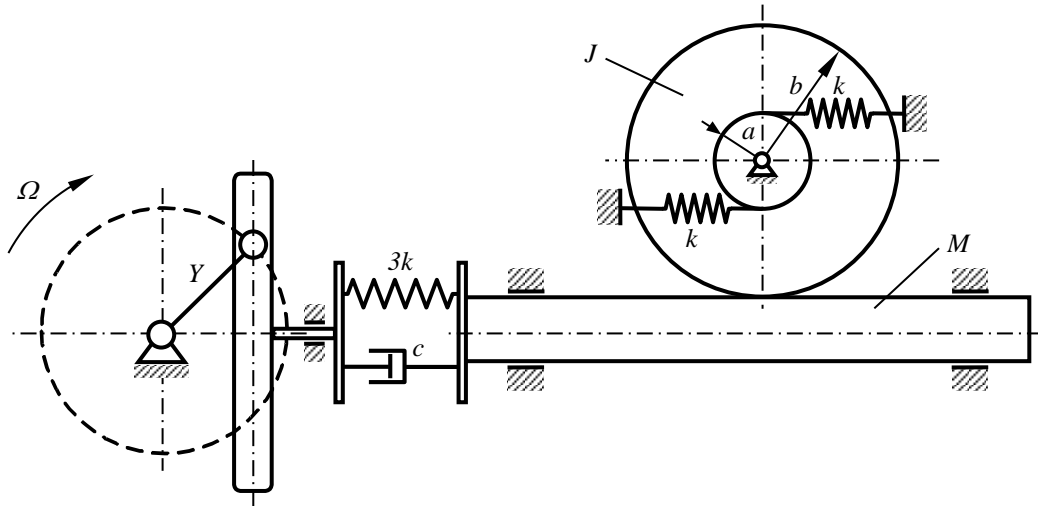
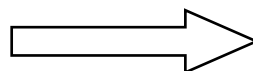


Figura 2

### Dati

- Massa della slitta .....  $M = 50 \text{ kg}$
- Momento d'inerzia baricentrico del corpo rotante .....  $J = 0.4 \text{ kg m}^2$
- Rigidezza .....  $k = 2000 \text{ N/m}$
- Costante di smorzamento .....  $c = 70 \text{ Ns/m}$
- Raggi .....  $a = 60 \text{ mm}$        $b = 180 \text{ mm}$
- Lunghezza della manovella .....  $Y = 170 \text{ mm}$
- Velocità angolare della manovella .....  $\Omega = 40 \text{ rad/s}$

Seguono altre domande sul retro del foglio



### Test n.3

Per il sistema rappresentato in Figura 3, nell'ipotesi che il pignone e la ruota conica abbiano momento d'inerzia trascurabile, si chiede di:

1. scrivere le equazioni di moto utilizzando le coordinate angolari  $\alpha$  e  $\gamma$ ;
2. calcolare il valore del momento d'inerzia  $J$  per cui la pulsazione non nulla del sistema risulta uguale a 10 Hz.

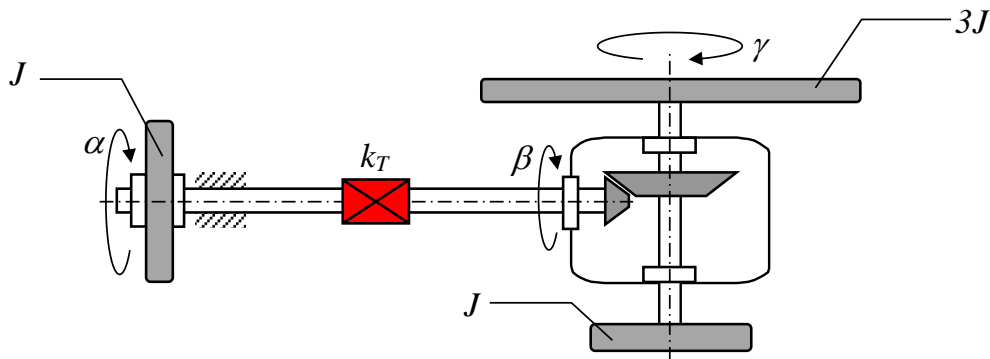


Figura 3

#### Dati

- Rigidezza del giunto elastico .....  $k_T = 800 \text{ Nm/rad}$
- Rapporto di trasmissione .....  $\tau = \frac{\gamma}{\beta} = \frac{1}{5}$

### Test n.4

Per il sistema vibrante rappresentato in Figura 4, si chiede di:

1. scrivere le equazioni di moto, supponendo che l'asta compia piccole oscillazioni;
2. determinare la matrice di stato.

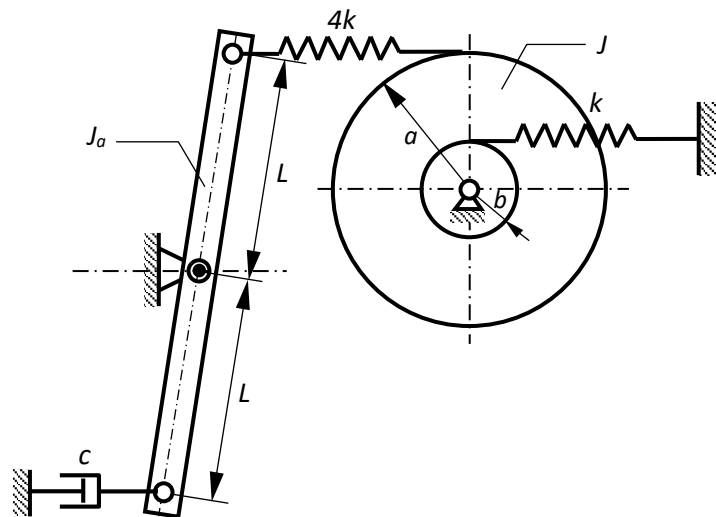


Figura 4

#### Dati

- Momento d'inerzia baricentrico dell'asta .....  $J_a = 0.35 \text{ kg m}^2$
- Momento d'inerzia baricentrico del corpo rotante .....  $J = 0.7 \text{ kg m}^2$
- Rigidezza .....  $k = 1000 \text{ N/m}$
- Costante di smorzamento .....  $c = 15 \text{ Ns/m}$
- Raggi .....  $a = 230 \text{ mm}$        $b = 80 \text{ mm}$
- Semi-lunghezza dell'asta .....  $L = 380 \text{ mm}$

## Test n.5

Per il sistema meccanico rappresentato in Figura 5, nell'ipotesi che l'asta compia piccole oscillazioni attorno alla posizione verticale di equilibrio e che non vi siano slittamenti fra i corpi a contatto, si chiede di:

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

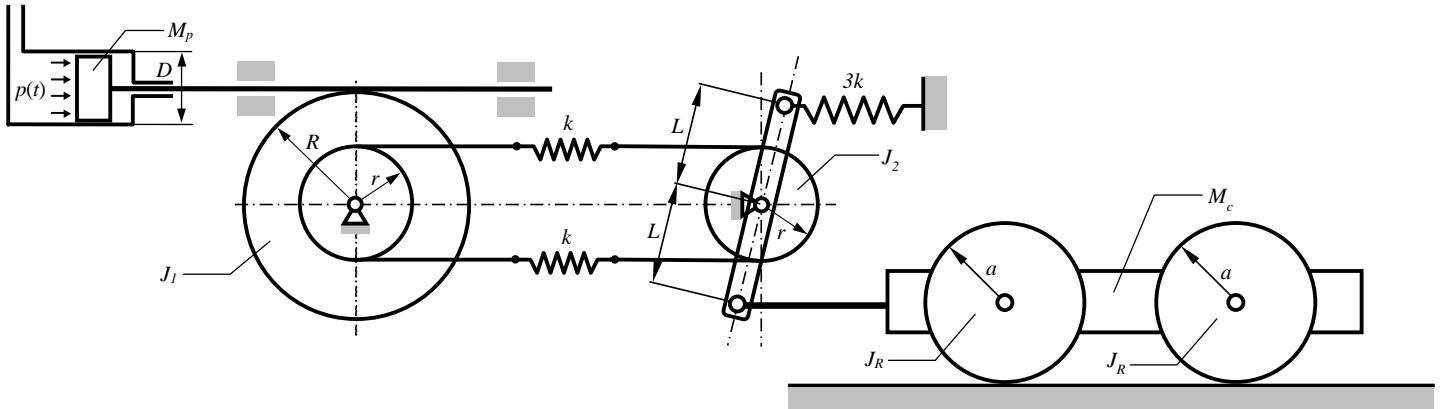


Figura 5

### Dati

- Massa del pistone (asta compresa) .....  $M_p = 3 \text{ kg}$
- Massa del carrello (ruote comprese) .....  $M_c = 50 \text{ kg}$
- Momento d'inerzia dei due dischi coassiali (a sinistra) .....  $J_1 = 0.27 \text{ kg m}^2$
- Momento d'inerzia del gruppo puleggia-asta (a destra) .....  $J_2 = 0.04 \text{ kg m}^2$
- Momento d'inerzia delle ruote del carrello .....  $J_R = 0.07 \text{ kg m}^2$
- Rigidezza .....  $k = 12 \text{ kN/m}$
- Raggi dei dischi coassiali .....  $r = 90 \text{ mm}$        $R = 180 \text{ mm}$
- Semi-lunghezza dell'asta oscillante .....  $L = 170 \text{ mm}$
- Raggio delle ruote del carrello .....  $a = 130 \text{ mm}$
- Pressione massima nel cilindro .....  $p_{max} = 50 \text{ kPa}$
- Diametro del cilindro .....  $D = 120 \text{ mm}$
- Pulsazione della pressione .....  $\Omega = 8 \text{ rad/s}$