

**Elementi di Meccanica delle Vibrazioni (6 CFU) - Prova di teoria - 03.02.2017**

**Test n.1**

Si consideri il sistema vibrante rappresentato in Fig. 1 e si risponda ai seguenti quesiti:

1. scrivere l'equazione di moto utilizzando come coordinata la traslazione  $x$  dei carrelli;
2. determinare la costante  $c$  dello smorzatore che genera un fattore di smorzamento  $\xi = 1.25$ ;
3. utilizzando le condizioni iniziali sotto indicate, determinare la posizione dei carrelli all'istante di tempo  $t = 0.4$  s;
4. supponendo di eliminare lo smorzatore, ricalcolare la posizione dei carrelli sempre all'istante di tempo  $t = 0.4$  s, impiegando le condizioni iniziali già utilizzate in precedenza.

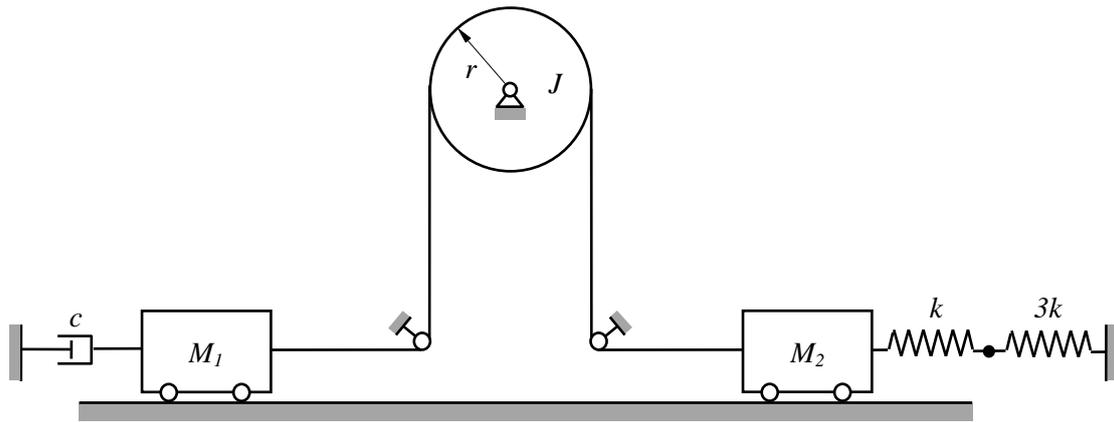


Figura 1

**Dati**

- Masse dei carrelli .....  $M_1 = 10$  kg       $M_2 = 25$  kg
- Momento d'inerzia baricentrico del disco .....  $J = 0.12$  kg m<sup>2</sup>
- Raggio del disco .....  $r = 150$  mm
- Rigidezza .....  $k = 6000$  N/m
- Condizioni iniziali .....  $x(0) = 0.35$  m       $\dot{x}(0) = 2$  m/s

## Test n.2

Per il sistema vibrante in Fig. 2, nell'ipotesi che non vi siano strisciamenti fra le parti in movimento e che l'asta AB, di massa trascurabile, compia piccole oscillazioni attorno alla posizione verticale di equilibrio, si chiede di:

1. scrivere l'equazione di moto utilizzando il metodo delle equazioni di Lagrange e adottando come coordinata lo spostamento della slitta;
2. determinare per quale valore del coefficiente  $\alpha$  la pulsazione propria (non smorzata) del sistema è pari a 20 rad/s;
3. determinare per quale valore del coefficiente  $\beta$  il fattore di smorzamento è pari al 30%;
4. se all'istante iniziale viene applicato un gradino di pressione, determinare lo spostamento della slitta dopo 300 ms dall'applicazione del gradino (si suppongano condizioni iniziali nulle).

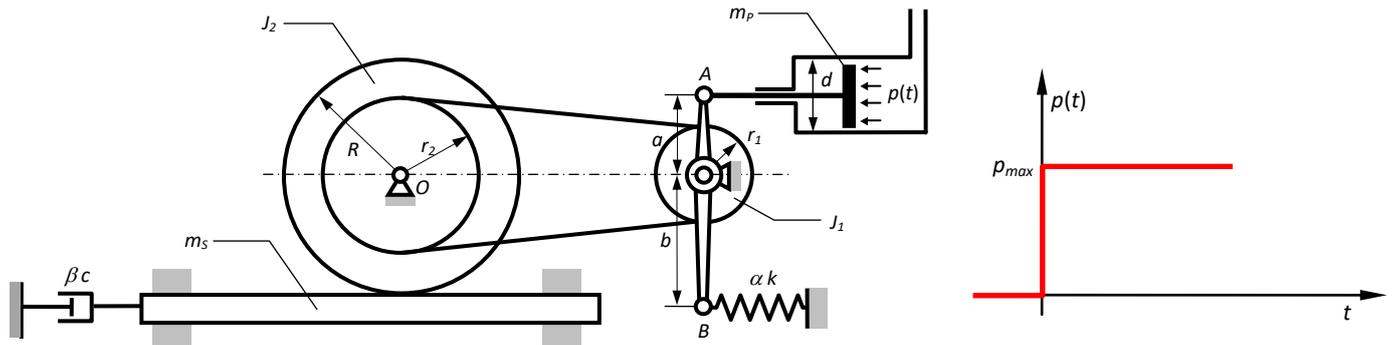
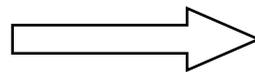


Figura 2

### Dati

- Massa del pistone .....  $m_p = 5 \text{ kg}$
- Massa delle slitta .....  $m_s = 20 \text{ kg}$
- Momento d'inerzia della puleggia destra .....  $J_1 = 2.5 \times 10^{-3} \text{ kg m}^2$
- Momento d'inerzia totale della puleggia sinistra e della ruota esterna .....  $J_2 = 0.12 \text{ kg m}^2$
- Raggi .....  $r_1 = 40 \text{ mm}$        $r_2 = 60 \text{ mm}$        $R = 100 \text{ mm}$
- Lunghezza dei bracci dell'asta AB .....  $a = 70 \text{ mm}$        $b = 120 \text{ mm}$
- Diametro del pistone .....  $d = 60 \text{ mm}$
- Rigidezza .....  $k = 1000 \text{ N/m}$
- Costante di smorzamento .....  $c = 25 \text{ Ns/m}$
- Pressione massima agente sul pistone .....  $p_{max} = 50 \text{ kPa}$

Seguono altre domande sul retro del foglio



### Test n.3

Per il sistema vibrante rappresentato in Fig. 3 si chiede di:

1. scrivere l'equazione di moto;
2. calcolare le frequenze proprie;
3. calcolare la matrice modale.

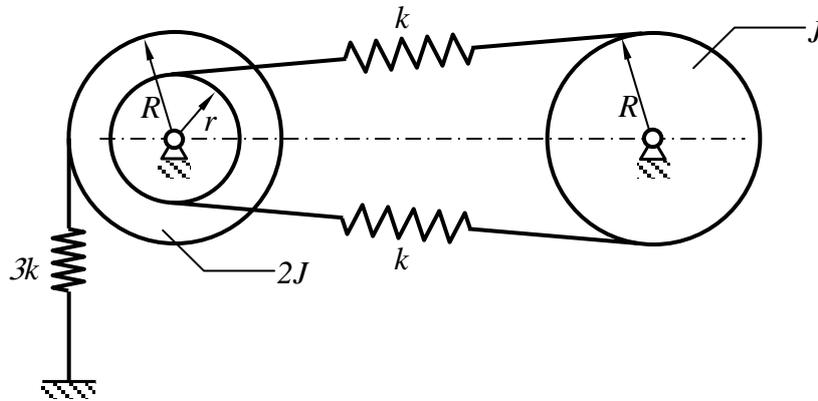


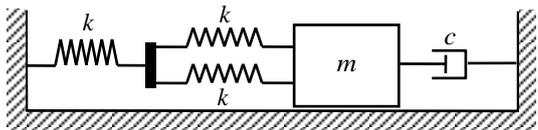
Figura 3

#### Dati

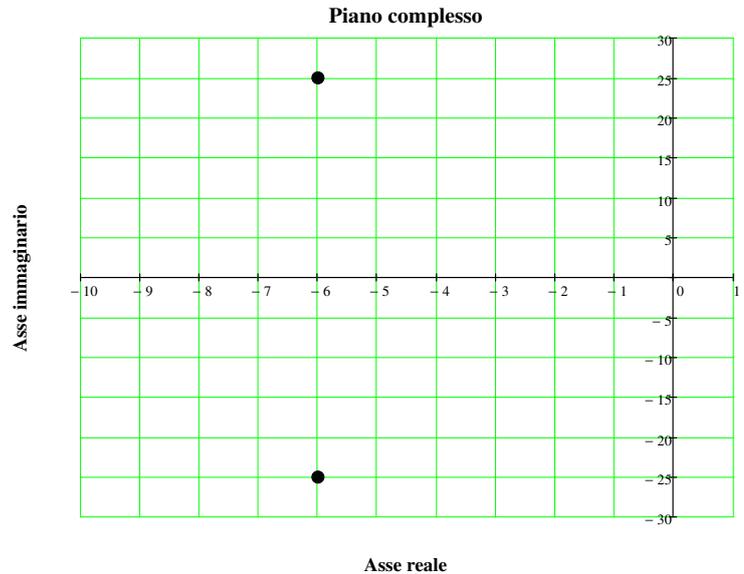
- Momento d'inerzia .....  $J = 0.1 \text{ kg m}^2$
- Rigidezza .....  $k = 6000 \text{ N/m}$
- Raggi .....  $r = 100 \text{ mm}$        $R = 200 \text{ mm}$

### Test n.4

Per il sistema vibrante in Fig. 4a la posizione delle radici dell'equazione caratteristica è rappresentata in Fig. 4b. Supponendo che la massa del sistema sia pari a 15 kg, determinare la rigidezza  $k$  delle molle (tutte uguali) e la costante di smorzamento  $c$ .



a)



b)

Figura 4

## Test n.5

Per il sistema in Fig. 5 si chiede di

1. scrivere le equazioni di moto;
2. calcolare le pulsazioni proprie;
3. calcolare le leggi di moto delle due masse (a regime) quando la manovella ruota ad una velocità angolare pari al 70% della seconda pulsazione propria del sistema;

Si ipotizzi che la trasmissione del moto fra i dischi e la slitta di massa  $M_1$  avvenga senza strisciamento.

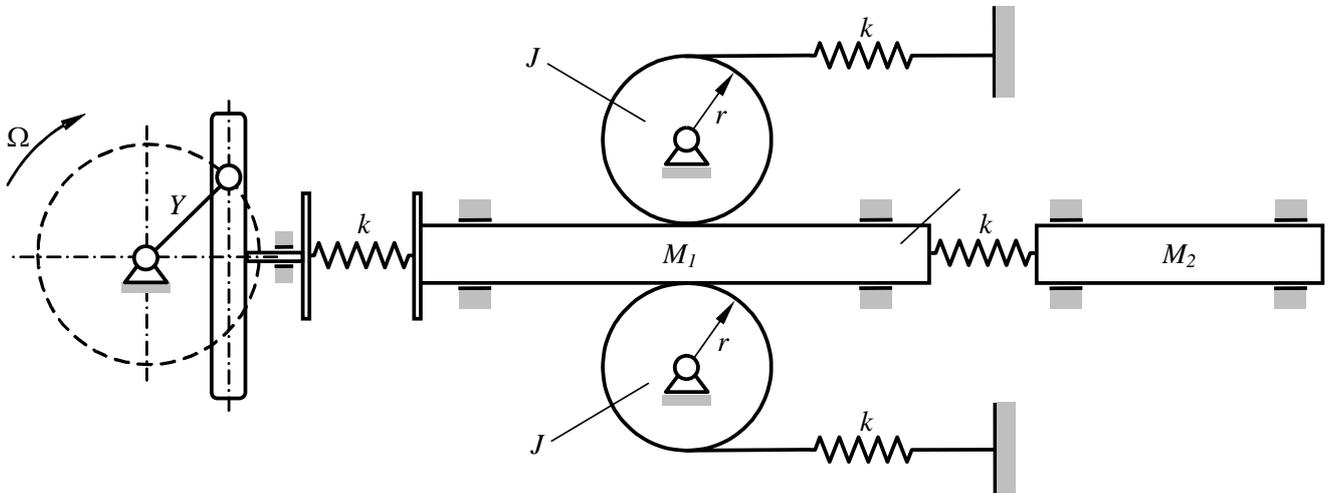


Figura 5

### Dati

- Masse traslanti .....  $M_1 = 30 \text{ kg}$        $M_2 = 20 \text{ kg}$
- Momento d'inerzia dei dischi .....  $J = 0.5 \text{ kg m}^2$
- Rigidezza delle molle .....  $k = 8000 \text{ N/m}$
- Raggio del disco .....  $r = 180 \text{ mm}$
- Lunghezza della manovella .....  $Y = 200 \text{ mm}$