

Elementi di Meccanica delle Vibrazioni (6 CFU) - Prova di teoria - 30.06.2017

Test n.1

Per il sistema vibrante rappresentato in Fig. 1 si chiede di:

1. scrivere le equazioni di moto;
2. ricavare le matrici di massa e di rigidezza;
3. calcolare le pulsazioni proprie;
4. calcolare la matrice modale.

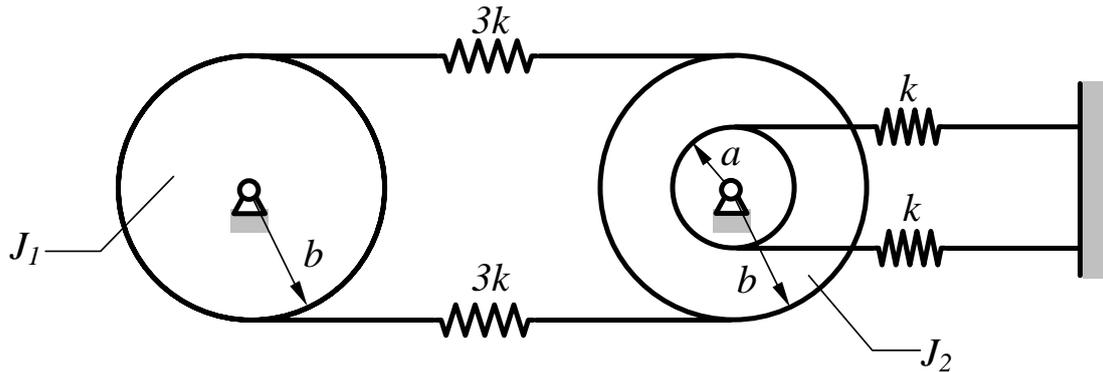


Figura 1

Dati

- Momenti d'inerzia dei dischi $J_1 = 0.7 \text{ kg m}^2$ $J_2 = 1 \text{ kg m}^2$
- Raggi $a = 120 \text{ mm}$ $b = 250 \text{ mm}$
- Rigidezza $k = 2000 \text{ N/m}$

Test n.2

Il carrello rappresentato in Fig. 2 ha urtato il respingente all'istante $t = 0$ e vi è rimasto agganciato. Si indichi con v_0 la velocità con cui il sistema carrello-respingente inizia a muoversi immediatamente dopo l'urto. Supponendo che le quattro ruote del carrello rotolino senza strisciare e che il sistema vibrante operi in condizioni di smorzamento critico, si chiede di:

1. scrivere l'equazione di moto del sistema;
2. calcolare la pulsazione propria;
3. determinare il valore della costante c che garantisce la condizione di smorzamento critico suddetta;
4. calcolare la legge di moto del carrello agganciato al respingente;
5. determinare l'istante di tempo in cui la compressione della molla è massima;
6. determinare il valore della massima compressione della molla.

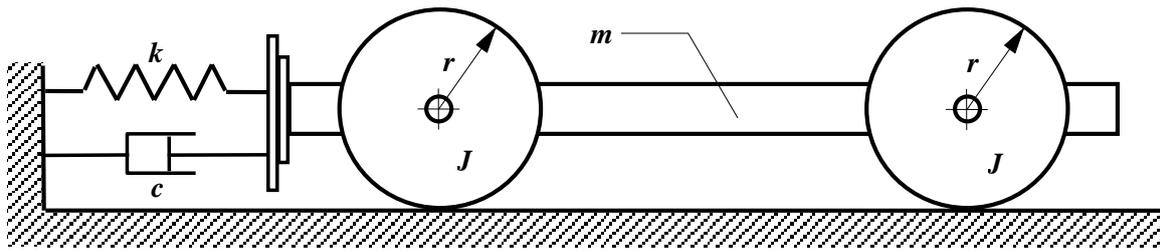
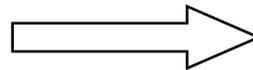


Figura 2

Dati

- Massa del carrello (ruote comprese) $m = 700$ kg
- Momento d'inerzia baricentrico di ciascuna ruota $J = 0.5$ kg m²
- Raggio delle ruote $r = 250$ mm
- Rigidezza della molla $k = 150$ kN/m
- Velocità iniziale del carrello dopo l'urto $v_0 = 27$ km/h

Seguono altre domande sul retro del foglio



Test n.3

Si consideri il sistema vibrante rappresentato in Fig. 3; supponendo assenza di strisciamento fra i corpi a contatto, si chiede di:

1. scrivere l'equazione di moto utilizzando come coordinata lo spostamento x delle masse traslanti;
2. calcolare l'ampiezza di vibrazione a regime quando lo smorzatore viene scollegato e l'estremità destra della molla di costante k subisce uno spostamento in direzione orizzontale $y(t) = Y \sin \Omega t$;
3. ripetere il calcolo indicato al punto 2, con lo smorzatore collegato.

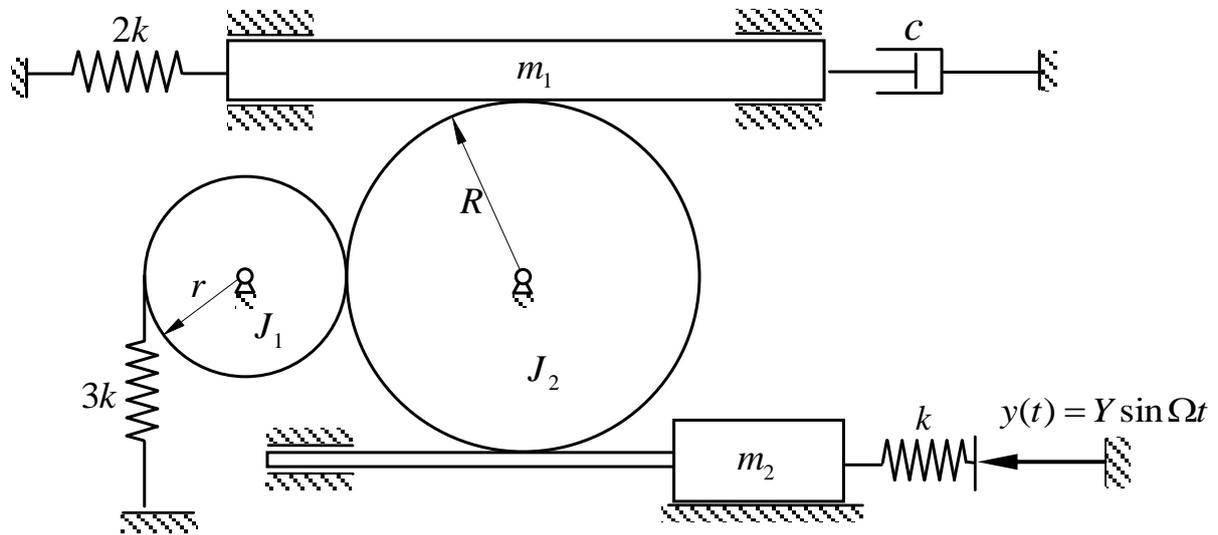


Figura 3

Dati

- Masse traslanti $m_1 = 20 \text{ kg}$ $m_2 = 6 \text{ kg}$
- Momenti d'inerzia delle ruote $J_1 = 0.03 \text{ kg m}^2$ $J_2 = 0.25 \text{ kg m}^2$
- Raggi delle ruote $r = 100 \text{ mm}$ $R = 180 \text{ mm}$
- Rigidezza $k = 2000 \text{ N/m}$
- Costante di smorzamento $c = 300 \text{ Ns/m}$
- Ampiezza dello spostamento imposto $Y = 120 \text{ mm}$
- Pulsazione dello spostamento imposto $\Omega = 15 \text{ rad/s}$

Test n.4

Si consideri il moto a regime del sistema in Fig. 4 e si calcolino le ampiezze di oscillazione del disco e del rullo, supponendo che quest'ultimo rotoli senza strisciare sul terreno. Si assuma che la coppia $C(t)$ applicata al disco sia sinusoidale con valore massimo C_{max} e periodo T assegnati.

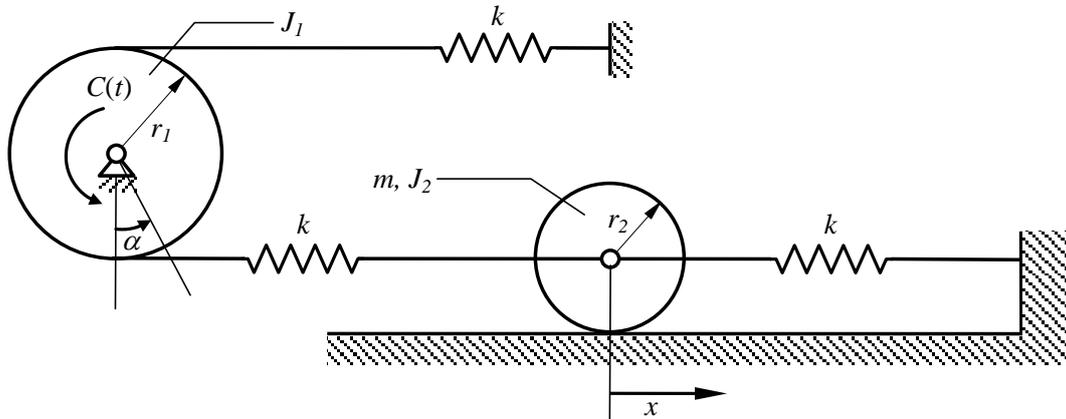


Figura 4

Dati

- Momento d'inerzia baricentrico del disco $J_1 = 0.18 \text{ kg m}^2$
- Raggio del disco $r_1 = 140 \text{ mm}$
- Momento d'inerzia baricentrico del rullo $J_2 = 0.04 \text{ kg m}^2$
- Raggio del rullo $r_2 = 100 \text{ mm}$
- Massa del rullo $m = 8 \text{ kg}$
- Rigidezza delle molle $k = 1500 \text{ N/m}$
- Massimo valore della coppia motrice $C_{max} = 60 \text{ Nm}$
- Periodo di oscillazione della coppia motrice $T = 350 \text{ ms}$

Test n.5

L'oscillatore rappresentato in Fig. 5 è sottoposto ad una forzante a gradino. Supponendo che il sistema sia sovrasmorzato, indicare nei dettagli il procedimento di calcolo che consente di determinare per via analitica la legge di moto $x(t)$ che la massa m compie dopo l'applicazione del gradino. Si suppongano condizioni iniziali nulle.

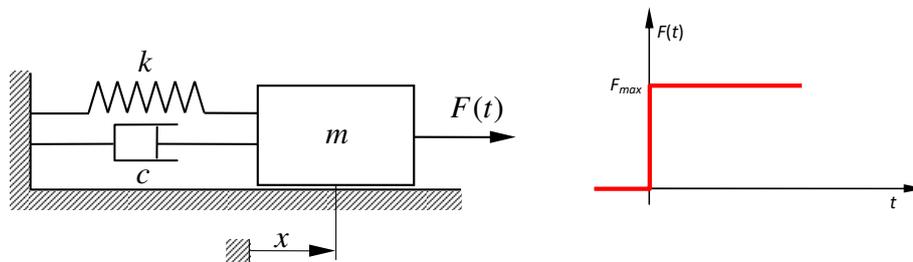


Figura 5