

Elementi di Meccanica delle Vibrazioni (6 CFU) - Prova di teoria - 08.09.2015

Test n.1

Si deduca l'equazione caratteristica di un sistema vibrante ad un grado di libertà e si mostri come le sue soluzioni si spostano nel piano complesso al variare del fattore di smorzamento.

Test n.2

Si consideri il sistema rappresentato in Fig. 1. Supponendo che la pressione nel cilindro subisca una variazione a gradino all'istante $t = 0$, che la trasmissione del moto sia garantita dalle dentature della cremagliera e della ruota e che le condizioni iniziali siano nulle ($x(0) = 0, \dot{x}(0) = 0$), si richiede di:

- determinare la legge di moto $x(t)$ della massa trasportata;
- determinare lo spostamento della massa trasportata all'istante $t = 0.05$ s;
- determinare lo spostamento della massa trasportata a transitorio esaurito;
- disegnare un grafico qualitativo della funzione $x(t)$.

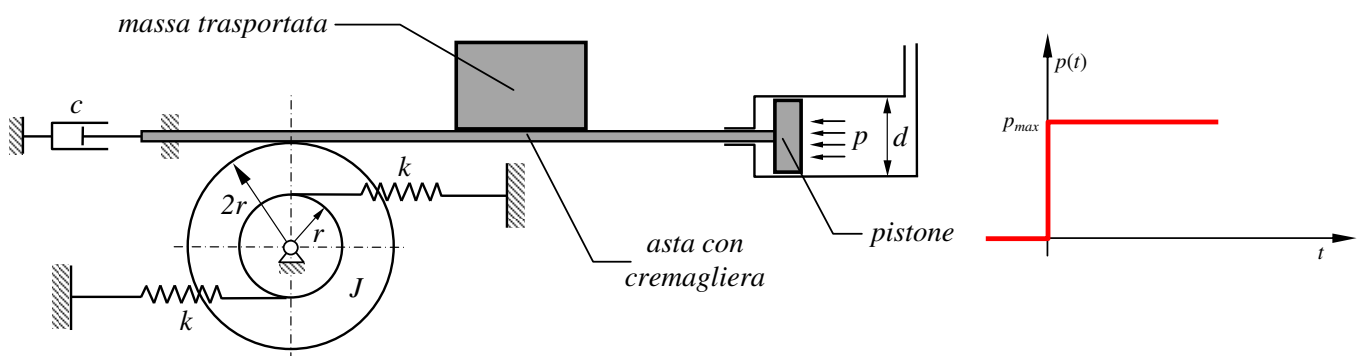


Figura 1

Dati

- Massa totale della parte traslante (in colore grigio) $M = 40$ kg
- Momento d'inerzia $J = 1$ kg m²
- Rigidezza $k = 300$ kN/m
- Costante di smorzamento $c = 500$ Ns/m
- Raggio $r = 200$ mm
- Pressione max. nel cilindro $p_{max} = 120$ kPa
- Diametro del cilindro $d = 150$ mm

Test n.3

Determinare le frequenze proprie del sistema rappresentato in Fig. 2.

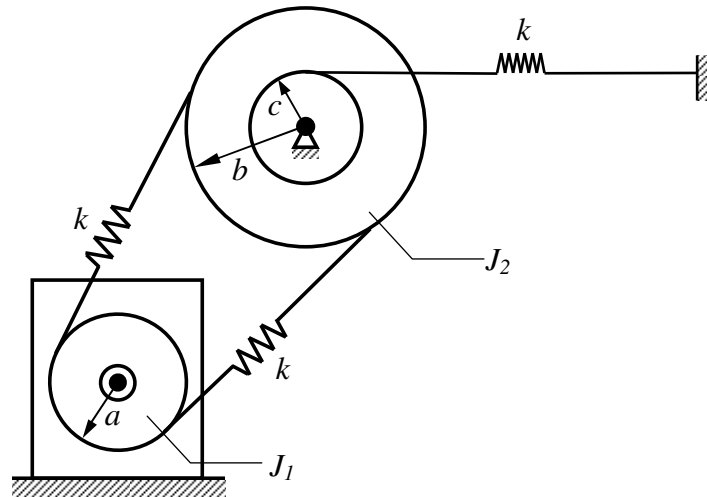


Figura 2

Dati

- Momento d'inerzia delle pulegge $J_1 = 2,5 \times 10^{-3} \text{ kg m}^2$ $J_2 = 9 \times 10^{-3} \text{ kg m}^2$
- Rigidezza $k = 15 \text{ kN/m}$
- Raggi delle pulegge $a = 60 \text{ mm}$ $b = 80 \text{ mm}$ $c = 50 \text{ mm}$

Test n.4

Si illustri la proprietà di *ortogonalità dei vettori modali* rispetto alle matrici di massa e di rigidezza e si mostri come tale proprietà consente di disaccoppiare le equazioni di moto di un sistema vibrante a più gradi di libertà.

Test n.5

Il sistema rappresentato in Fig. 3, giacente in un piano orizzontale, ha fattore di smorzamento $\xi = 0,25$ e periodo proprio smorzato $T_s = 520 \text{ ms}$. Dopo aver scritto l'equazione di moto del sistema, calcolare la costante c dello smorzatore e la distanza h della massa m dal centro O .

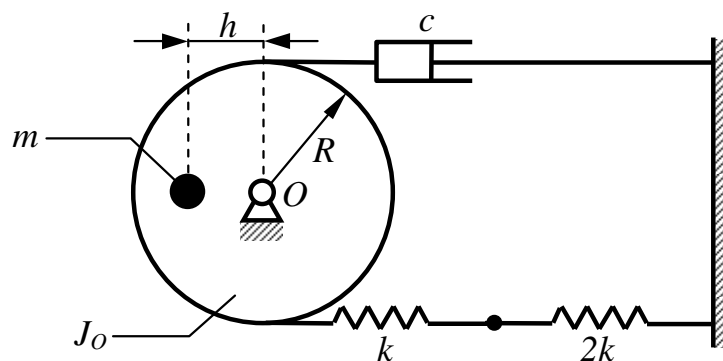


Figura 3

Dati

- Momento d'inerzia del disco $J_O = 0,5 \text{ kg m}^2$
- Massa supplementare $m = 3 \text{ kg}$
- Rigidezza $k = 1500 \text{ N/m}$
- Raggio $R = 300 \text{ mm}$