

Esame di Meccanica delle vibrazioni (9 CFU - Ord. 270)
Prova di teoria - 08.04.2015

1. Per il sistema in Figura 1, nell'ipotesi che non vi sia strisciamento nei punti di contatto della ruota con il terreno e con la slitta superiore, si chiede di:
- determinare l'equazione di moto utilizzando il metodo degli equilibri dinamici (si utilizzi come coordinata la traslazione della slitta);
 - verificare l'equazione di moto, ricavandola anche con il metodo di Lagrange;
 - ricavare la massa M_{eq} , la rigidità equivalente K_{eq} e la pulsazione propria ω ;
 - tracciare un grafico qualitativo che mostri come varia l'ampiezza di vibrazione a regime al variare della velocità angolare della manovella.

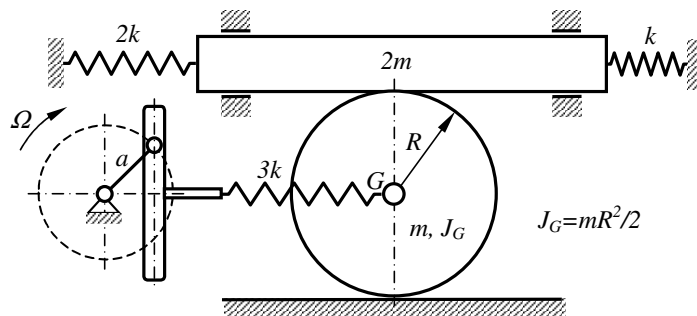


Figura 1

2. Il sistema in Figura 2 è costituito da due rulli omogenei aventi massa diversa e uguale raggio. Supponendo che i rulli rotolino senza strisciare sul terreno si chiede di:
- scrivere le equazioni di moto utilizzando le coordinate x_1 e x_2 (spostamenti dei baricentri dei due dischi);
 - utilizzando la coordinata relativa $z = x_1 - x_2$ ricavare l'equazione che permette di studiare il moto relativo di un disco rispetto all'altro;
 - ricavare il valore di c per cui si ha smorzamento critico;
 - determinare la legge di moto $z(t)$ in termini di spostamento relativo fra i due dischi e tracciarne un grafico qualitativo. Per il calcolo si considerino le seguenti ipotesi:
 - sistema inizialmente in quiete;
 - spostamento relativo iniziale $z(0) = z_0$ assegnato;
 - smorzamento uguale al valore critico.

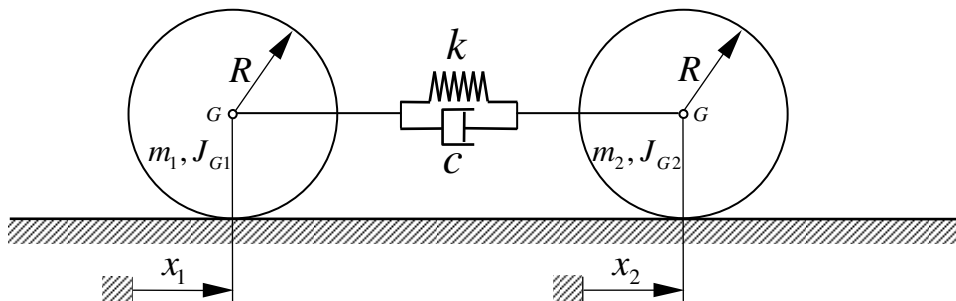


Figura 2

Nota: Si ricordi che il momento d'inerzia baricentrico J_G di un disco omogeneo di massa M e raggio R vale: $J_G = \frac{1}{2}MR^2$.

3. Si considerino le vibrazioni torsionali del sistema in Figura 3. Determinare la matrice modale del sistema considerando i seguenti dati: $J = 1 \text{ kgm}^2$, $k = 300 \text{ Nm/rad}$.

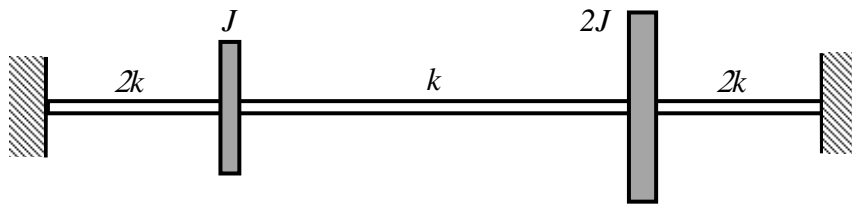


Figura 3

4. Ricavare l'equazione che consente di determinare le frequenze proprie di oscillazione flessionale della trave in Figura 4 e indicare come è possibile calcolare in modo approssimativo tali frequenze utilizzando un procedimento grafico.

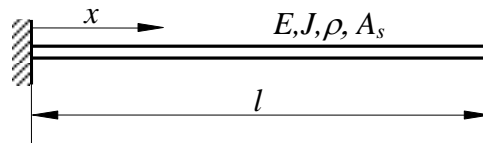


Figura 4

5. Ricavare la matrice di stato del sistema in Figura 5. Si supponga che la massa m includa anche la massa dell'asta e che l'angolo di oscillazione dell'asta sia piccolo.

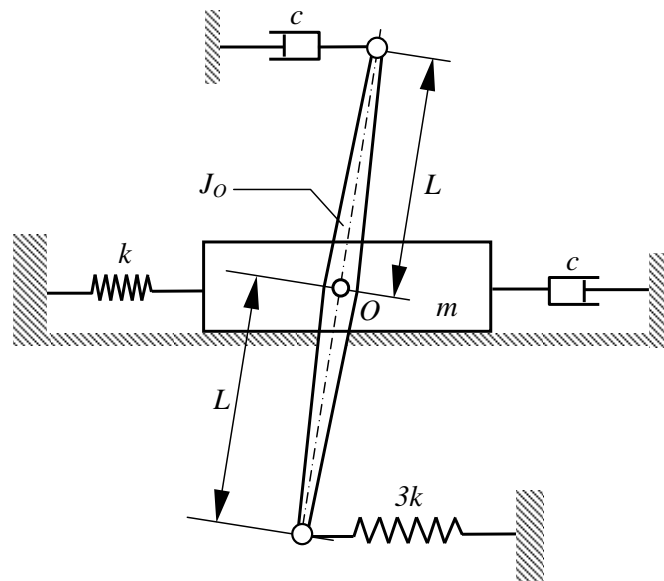


Figura 5