

**Esame di Meccanica delle Vibrazioni (9 CFU) - Prova di teoria**  
**27.06.2014**

1. Per il sistema rappresentato in Fig. 1 si chiede di:
- scrivere le equazioni di moto relative alle vibrazioni torsionali del sistema;
  - calcolare le pulsazioni proprie;

Per il calcolo si supponga che il rapporto di trasmissione fra le ruote dentate sia  $\frac{\beta}{\alpha} = \frac{1}{3}$ .

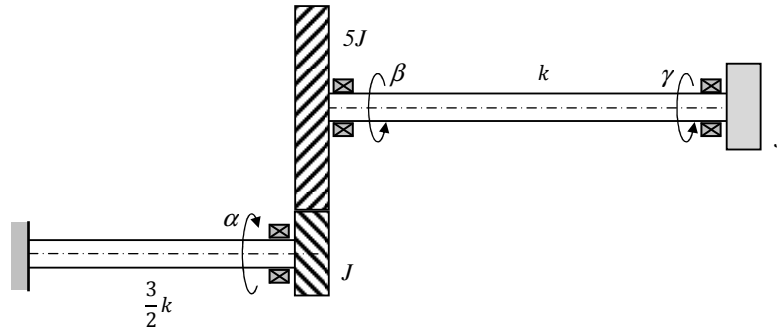


Figura 1

2. Il carrello in Fig. 2 urta il respingente con velocità  $v_0$  e vi rimane agganciato. Scrivere l'equazione di moto che permette di studiare le vibrazioni del carrello e determinare analiticamente la sua soluzione nell'ipotesi che il sistema sia sottosmorzato. Determinare poi la deformazione massima della molla e l'istante di tempo in cui tale massimo si verifica. Tracciare infine un grafico qualitativo che rappresenti il moto del carrello in funzione del tempo.

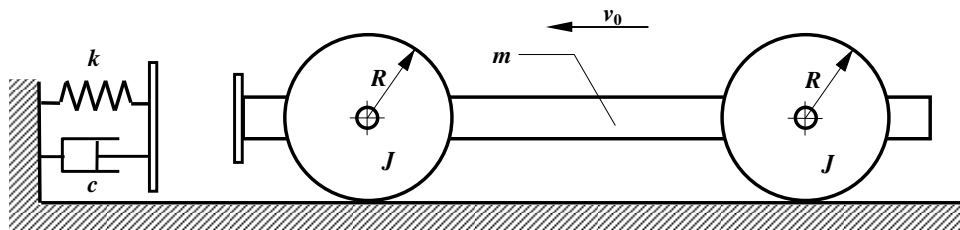


Figura 2

3. Si consideri una fune tesa avente densità lineare  $\rho$  e lunghezza  $L$ ; indicando con  $T$  la tensione della fune (supposta costante) chiede di:
- scrivere l'equazione di moto;
  - ricavare la funzione  $y(x, t)$  che rappresenta la soluzione dell'equazione di moto;
  - applicare le condizioni al contorno;
  - calcolare le prime tre pulsazioni proprie della fune e le corrispondenti deformate modali.
  - dare una rappresentazione grafica qualitativa delle prime tre deformate modali.

4. Si considerino le vibrazioni forzate del sistema in Fig. 3, ritenendo valida l'ipotesi di piccole oscillazioni dell'asta attorno alla posizione verticale di equilibrio. Dopo aver scritto l'equazione di moto del sistema, si chiede di:
- calcolare la pulsazione propria non smorzata;
  - calcolare il valore dello smorzamento critico  $c_c$ ;
  - supponendo che  $c/c_c = 1/4$ , studiare il moto della slitta quando la pressione nel cilindro subisce una variazione a gradino all'istante  $t = 0$  (si ipotizzino condizioni iniziali nulle).
  - tracciare un diagramma qualitativo che mostri l'andamento dello spostamento della slitta in funzione del tempo.

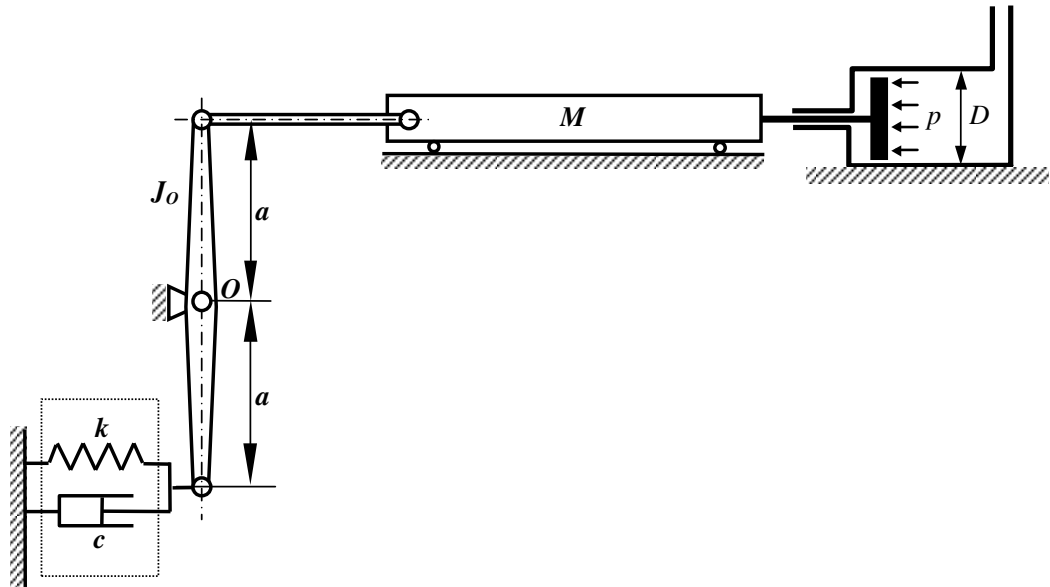


Figura 3

5. Ricavare le matrici di massa e di rigidezza per il sistema in Fig. 4.

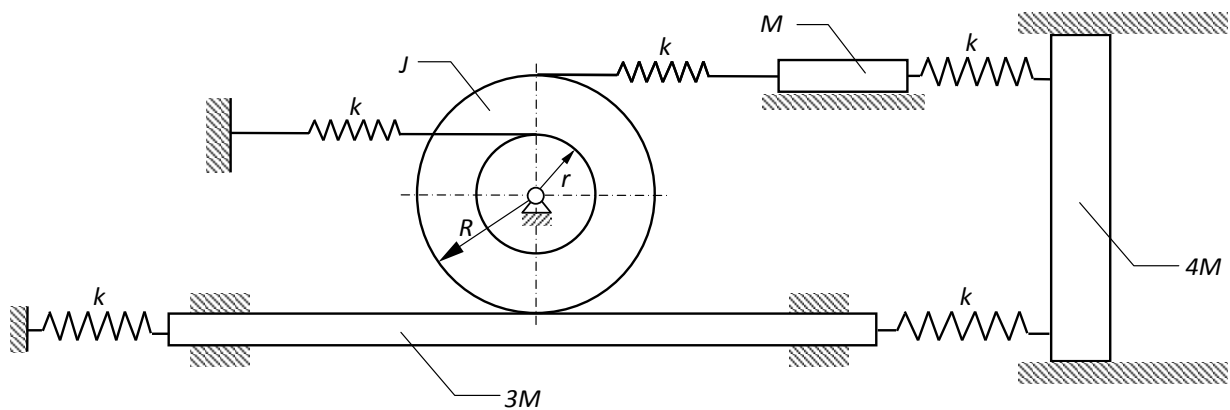


Figura 4