

**Esame di Elementi di Meccanica delle Vibrazioni (6 CFU) - Prova di teoria**  
**23.04.2014**

1. Per il sistema vibrante rappresentato in Figura 1, si chiede di:
  - a. ricavare le matrici di massa e di rigidezza e determinare il tipo di accoppiamento;
  - b. indicare il procedimento di calcolo per determinare le pulsazioni proprie e i vettori modali;
  - c. mostrare come si effettua la scrittura delle equazioni di moto in coordinate principali.

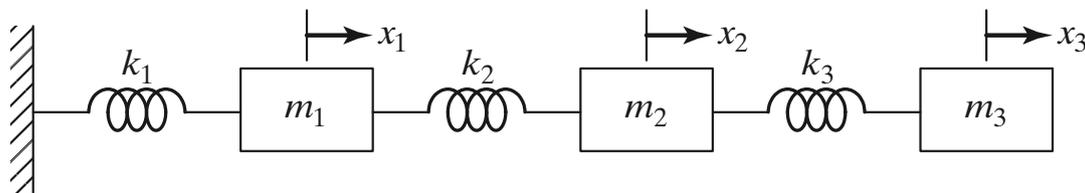


Figura 1

2. Per il sistema in Figura 2, nell'ipotesi che l'asta, di massa trascurabile, compia piccole oscillazioni attorno alla posizione orizzontale di equilibrio, si chiede di:
  - a. scrivere l'equazione di moto;
  - b. calcolare la pulsazione propria  $\omega$ ;
  - c. tracciare un grafico qualitativo che mostri come varia l'ampiezza di oscillazione nel moto a regime, in funzione del rapporto di frequenza  $\Omega/\omega$ .

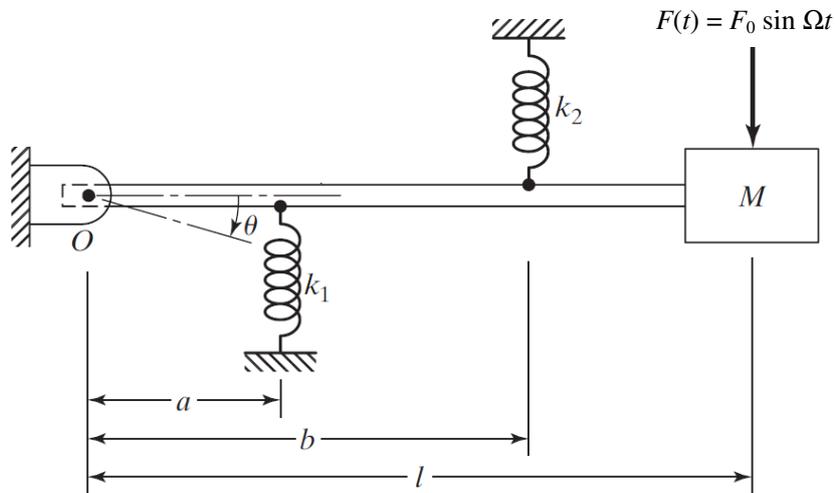


Figura 2

3. Si dia la definizione di “matrice di impedenza” e si mostri, tramite un esempio a scelta, come tale matrice può essere impiegata per lo studio delle vibrazioni di sistemi a più gradi di libertà in regime sinusoidale permanente.

4. In Figura 3 è rappresentato schematicamente un tornio montato su supporti elastici.

Utilizzando come coordinate la traslazione verticale del baricentro  $G$  e l'angolo di inclinazione rispetto all'orizzontale, si chiede di:

- scrivere le equazioni di moto del sistema, ritenendo valida l'ipotesi di piccole oscillazioni;
- ricavare le matrici di massa e di rigidità;
- dire per quale valore del rapporto  $k_1/k_2$  le coordinate utilizzate risultano essere coordinate principali.

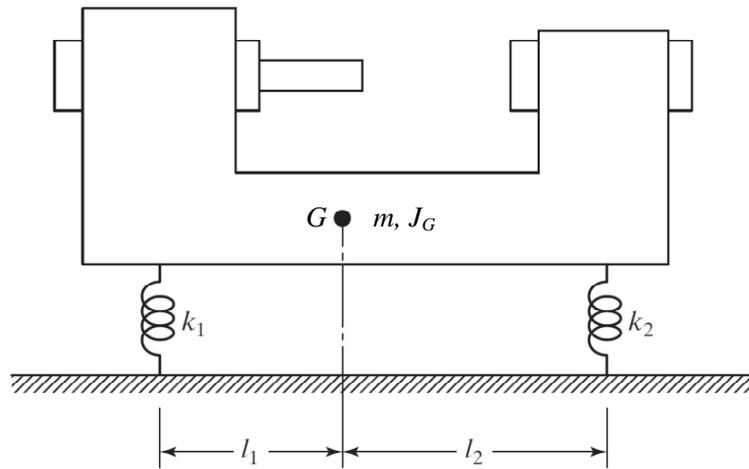


Figura 3

5. Per il sistema in Figura 4 si chiede di:

- scrivere l'equazione di moto;
- calcolare la pulsazione propria  $\omega$  e il fattore di smorzamento  $\xi$ ;
- supponendo che  $\xi = 1$ , studiare la risposta del sistema quando la pressione nel cilindro subisce una variazione a gradino (dal zero al valore  $p_{max}$ ), nell'ipotesi che le condizioni iniziali siano nulle.

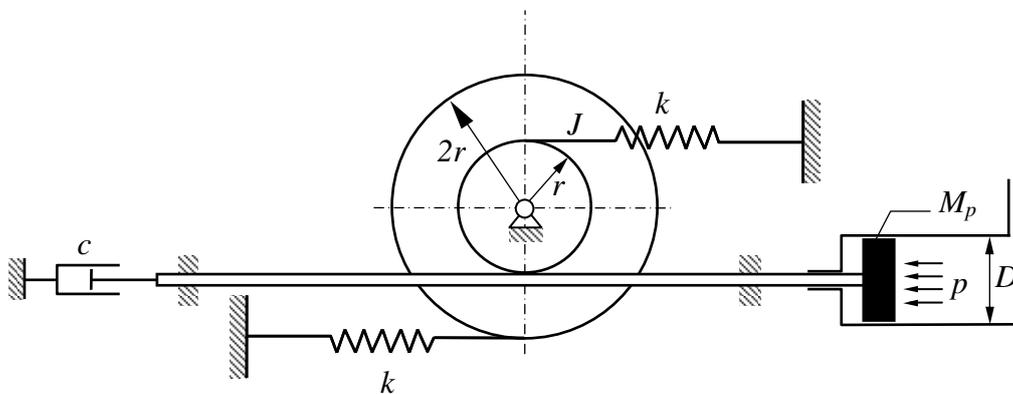


Figura 4