

**Esame di Meccanica delle vibrazioni (9 CFU - Ord. 270)**  
**Prova di teoria - 12.06.2015**

1. Si scrivano le equazioni di moto del sistema in Figura 1 e si illustri il procedimento di calcolo per determinare il moto a regime, nell'ipotesi che il vincolo mobile si muova di moto armonico con pulsazione  $\Omega$  e che le ruote rotolino senza strisciare sul piano sottostante.

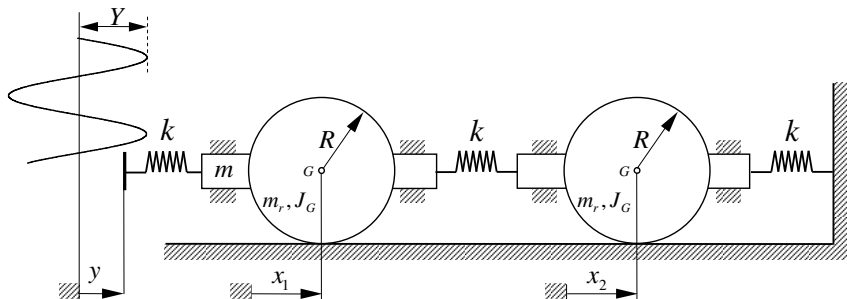


Figura 1

2. Si considerino le vibrazioni flessionali della trave a sezione circolare in Figura 2, avente massa ed elasticità distribuite. I simboli  $E$  e  $\rho$  indicano rispettivamente il modulo di Young e la densità del materiale costituente la trave, mentre  $d$  indica il diametro della sezione. Si scrivano le condizioni al contorno e si ricavi l'equazione che consente di calcolare le frequenze proprie della trave.

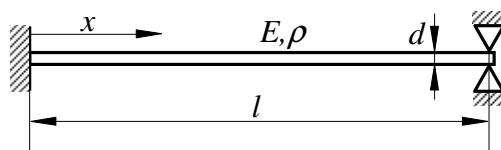


Figura 2

3. Utilizzando il metodo degli equilibri dinamici, scrivere l'equazione di moto del sistema vibrante in Figura 3 e determinare l'espressione analitica della funzione  $X = X(\Omega)$ , che esprime l'ampiezza di oscillazione  $X$  del carrello in funzione della pulsazione di eccitazione  $\Omega$  in condizioni di regime. Si fornisca infine una rappresentazione grafica qualitativa di tale funzione, supponendo che il fattore di smorzamento del sistema sia pari al 10%.

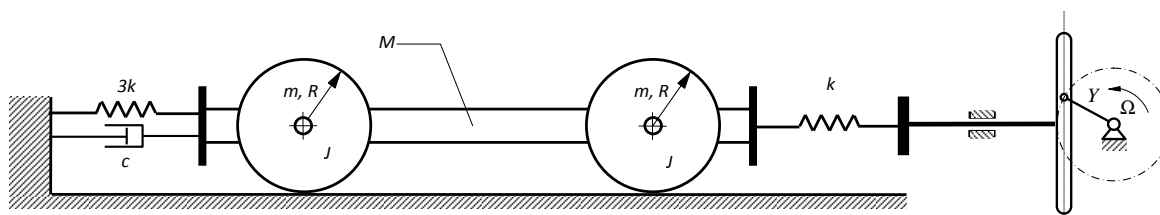


Figura 3

4. Per il sistema in Figura 4, nell'ipotesi che fra il rullo e la slitta non vi sia strisciamento, si chiede di:
- scrivere l'equazione di moto utilizzando come coordinata libera lo spostamento  $x(t)$  della slitta;
  - determinare il valore del coefficiente  $c$  in modo che il sistema operi in condizioni di smorzamento critico;
  - ricavare la soluzione dell'equazione di moto utilizzando le seguenti condizioni iniziali:

$$x(0) = x_0 \quad \dot{x}(0) = v_0$$

- calcolare l'istante di tempo in cui lo spostamento della slitta raggiunge il valore massimo;
- tracciare un grafico qualitativo che mostri l'andamento nel tempo dello spostamento  $x(t)$  della slitta (si ipotizzi  $x_0 > 0$  e  $v_0 > 0$ ).

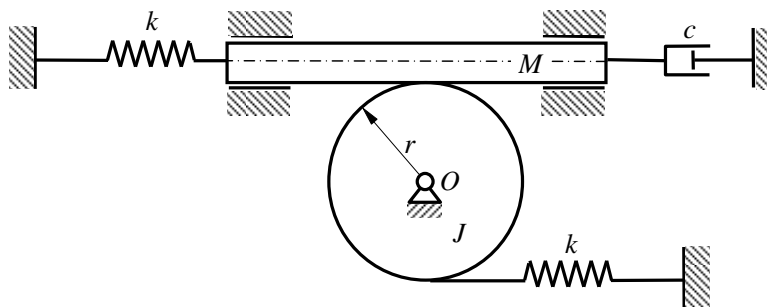


Figura 4

5. Si considerino le vibrazioni torsionali del sistema vibrante rappresentato in Figura 5. I simboli  $a$  e  $b$  indicano i raggi primitivi delle ruote dentate (2) e (3). Nell'ipotesi che le masse degli alberi siano trascurabili, si scrivano le equazioni di moto del sistema utilizzando le equazioni di Lagrange e si imposti il procedimento di calcolo per ricavare le pulsazioni proprie del sistema.

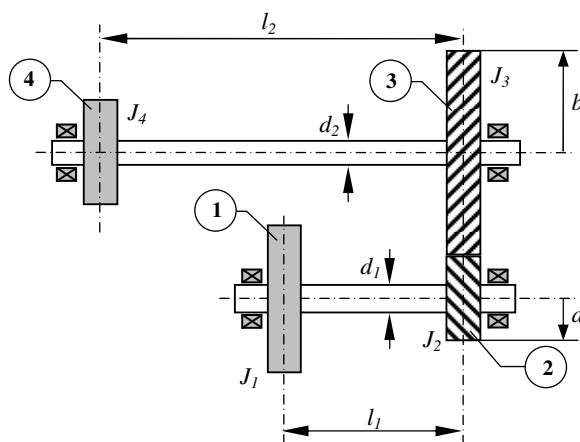


Figura 5