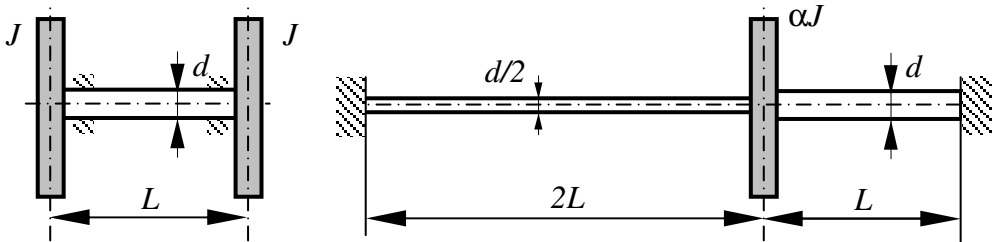
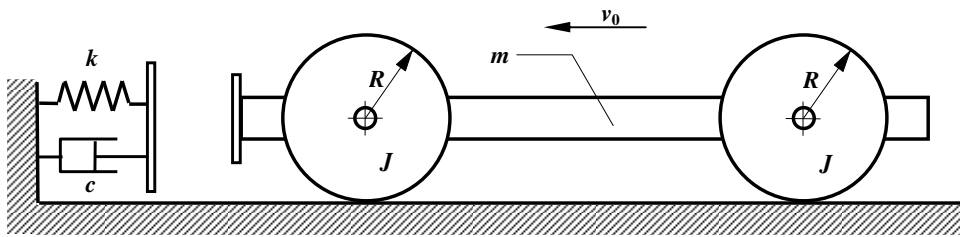


**Esame di Meccanica delle vibrazioni (9 CFU - Ord. 270)**  
**Prova di teoria - 20.06.2013**

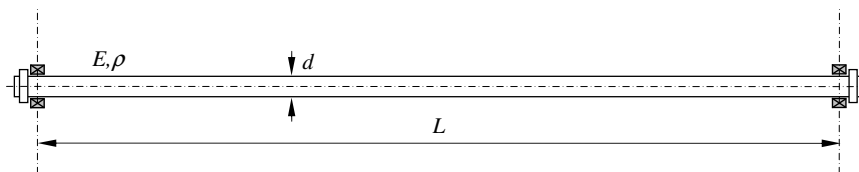
1. Si considerino le vibrazioni torsionali dei due sistemi in Figura: il sistema a sinistra può ruotare sui propri cuscinetti, mentre il sistema a destra è incastrato ad entrambe le estremità (barra di torsione). Supponendo che gli elementi deformabili a torsione abbiano massa trascurabile, stabilire quale valore assegnare alla costante  $\alpha$  affinché la pulsazione propria non nulla del sistema a sinistra sia uguale alla pulsazione propria del sistema a destra. Si supponga che gli elementi deformabili siano tutti realizzati con lo stesso materiale e si ricordi che la rigidità torsionale  $k$  di un albero di lunghezza  $L$  e diametro  $d$  è data dalla relazione:  $k = \frac{G\pi d^4}{32L}$ , dove  $G$  indica il modulo di elasticità tangenziale del materiale.



2. All'istante  $t = 0$  il carrello in Figura urta il respingente con velocità  $v_0$  e vi rimane agganciato; dire quale valore occorre dare alla costante  $c$  per avere una condizione di smorzamento critico ed illustrare l'andamento delle oscillazioni del carrello.



3. Per un generico sistema a due o più gradi di libertà, illustrare il procedimento che permette di disaccoppiare le equazioni di moto (analisi modale).
4. L'albero su cuscinetti riportato in Figura è realizzato in acciaio avente modulo elastico  $E$  e densità  $\rho$ ; illustrare il procedimento di calcolo che permette di ricavare le pulsazioni proprie e le deformate modali relative alle vibrazioni flessionali dell'albero. Si supponga che la massa dell'albero sia distribuita in modo uniforme e che i cuscinetti consentano la rotazione delle estremità.



5. Dire per quali valori della velocità della manovella il sistema sotto riportato entra in risonanza.

