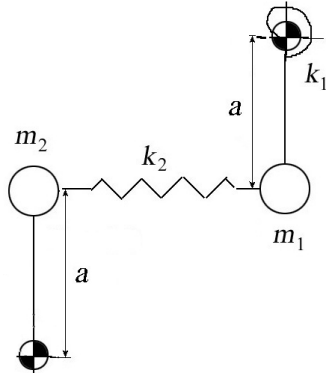


ESAME DI MECCANICA II
Corso di Laurea in Ingegneria Biomedica

Esercizio 1

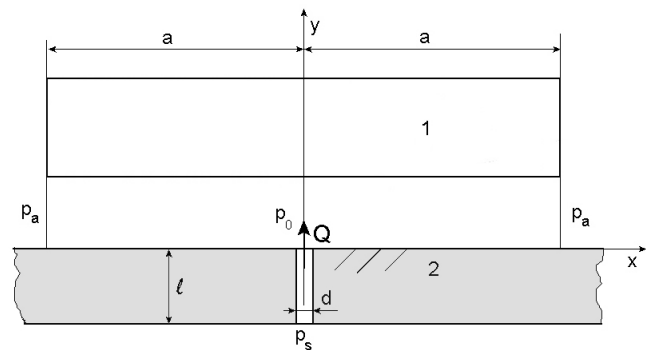


Il sistema oscillante mostrato in figura è collocato su un piano verticale. Le masse m_1 e m_2 sono solidali con aste rigide di massa trascurabile di lunghezza a collegate al telaio con le coppie rotoidali rispettivamente in alto e in basso in figura. Le due masse sono collegate fra loro con una molla di rigidezza k_2 e nella coppia rotoidale in alto è presente una molla torsionale di costante k_1 . Nell'ipotesi di piccole oscillazioni:

- 1) si scrivano le equazioni di D'Alembert di equilibrio del sistema indicando chiaramente il sistema di riferimento scelto e spiegando il significato fisico di ogni termine;
- 2) si ricavano le espressioni delle pulsazioni proprie del sistema nel caso in cui $m_1=2m$, $m_2=m$, $k_1=a^2k$ e $k_2=2/9k$ e si possa trascurare l'azione della forza peso;
- 3) si ricavano le espressioni generali della legge del moto delle due masse nell'ipotesi semplificativa del punto 2 e si spieghi cosa sono i modi principali di oscillazione del sistema e cosa comporta la condizione di ortogonalità dei modi stessi;
- 4) si ricavano le espressioni della legge del moto delle due masse nel caso in cui all'istante iniziale l'asta collegata alla massa m_1 sia ruotata di un angolo $\alpha/2$ in senso antiorario rispetto alla condizione di riposo del sistema e quella collegata alla massa m_2 sia ruotata di un angolo 2α in senso orario ed entrambe le masse siano ferme.

Esercizio 2

Nella coppia lubrificata rappresentata in figura non vi sono movimenti relativi fra i due corpi; la pressione dell'olio è uguale a quella atmosferica p_a alle estremità della coppia e a p_0 nella zona di alimentazione centrale. La coppia ha dimensione b lungo la direzione z ortogonale al piano del disegno, larghezza $2a$ e altezza del meato h (costante lungo le direzioni x e z). Si supponga che siano trascurabili il flusso e la caduta di pressione lungo la direzione z (ovvero $b \gg a$) e sia μ la viscosità dinamica del lubrificante.



- 1) Si ricavano le espressioni della pressione nella zona con $x>0$ ed in quella con $x<0$ e se ne tracci il relativo grafico.
- 2) Si ricavano le espressioni della velocità del fluido nella zona con $x>0$ ed in quella con $x<0$ e si riportino in forma grafica i profili di velocità nelle due sezioni di uscita e in quella centrale.
- 3) Si ricavano le espressioni del carico totale, della portata totale Q (tutta lungo la direzione x) e della tensione tangenziale agente lungo x in corrispondenza della superficie del corpo 2 in ognuna delle due parti ($x>0$ e $x<0$).
- 4) Indicate con R_{q1} e R_{q2} le rugosità delle due superfici, si descrivano le problematiche dei diversi regimi di lubrificazione possibili e si riporti il grafico del tipico andamento del coefficiente d'attrito al variare dell'altezza adimensionale del meato.

Dati: equazione di Reynolds e andamento della velocità del lubrificante (da semplificare per il caso in esame)

$$\frac{\partial}{\partial x} \left(\frac{\partial p}{\partial x} h^3 \right) + \frac{\partial}{\partial z} \left(\frac{\partial p}{\partial z} h^3 \right) = -6 \mu U \frac{\partial h}{\partial x} - 12 \mu V, \quad v_x = -\frac{1}{2\mu} \frac{\partial p}{\partial x} y (h-y) - U \left(1 - \frac{y}{h} \right)$$