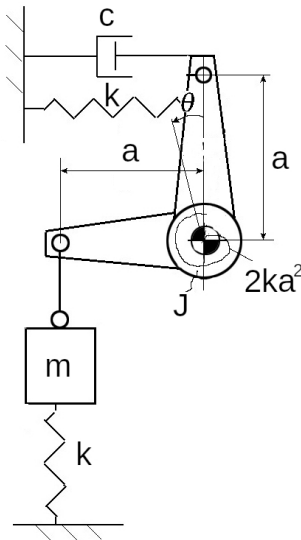


ESAME DI MECCANICA II
Corso di Laurea in Ingegneria Biomedica

Esercizio 1



Un corpo cilindrico solidale a due bracci rigidi di massa trascurabile di lunghezza a ha un momento d'inerzia J rispetto all'asse della coppia rotoidale senza attrito con cui è accoppiato al telaio ed è collegato ad una molla torsionale di costante $2ka^2$. All'estremità di un braccio è incernierata un'asta rigida, di massa trascurabile, collegata a sua volta ad una massa m collegata al telaio con una molla di costante k ed uno smorzatore viscoso di costante c . Si consideri il caso di piccole oscillazioni.

- 1) Si scriva l'equazione D'Alembert di equilibrio del sistema specificando bene il sistema di riferimento usato e spiegando il significato dei vari termini.
- 2) Si ricavino le espressioni ed i valori numerici della pulsazione propria del sistema e del fattore di smorzamento indicando il corrispondente tipo di moto.
- 3) Si riporti l'espressione della legge del moto nel caso in cui le condizioni iniziali siano $\theta(0)=0.1$ rad e $\dot{\theta}(0)=0$ rad/s (θ è l'angolo di rotazione del corpo cilindrico con il verso indicato in figura).
- 4) Si tracci il grafico della funzione ricavata al punto precedente e si calcolino il periodo dell'oscillazione ed il massimo spostamento verso l'alto della massa m .

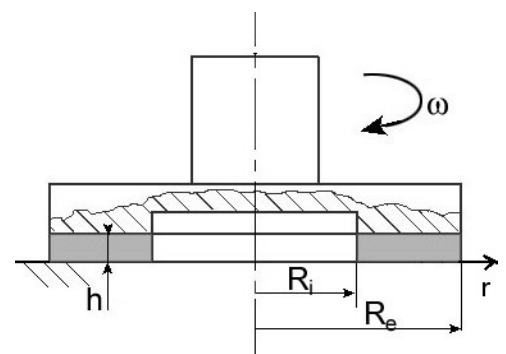
Dati: $a=10$ cm, $m=2$ kg, $J=0.02$ kgm², $k=1$ N/m, $c=1.6$ Ns/m

Esercizio 2

Un corpo cilindrico di raggio R_e con una cavità centrale di raggio R_i è mantenuto in rotazione attorno al suo asse con velocità angolare ω .

Si consideri come primo caso quello in cui il cilindro sia premuto contro il piano rigido con una forza P nota verso il basso (non indicata in figura) applicata lungo l'asse e sia f il coefficiente di attrito cinetico nel contatto fra il cilindro e il piano:

- 1) Si spieghi cosa dice l'ipotesi di Reye riportandone la relativa formula.
- 2) Nell'ipotesi che si usuri soltanto il corpo cilindrico, si ricavi l'espressione della distribuzione di pressione nella zona di contatto basandosi sull'ipotesi di Reye (h spessore della zona usurata) e se ne tracci il relativo grafico in funzione di r .
- 3) Si ricavi l'espressione del momento d'attrito M_1 .



Si consideri come secondo caso quello in cui non vi sia nessuna forza applicata e sia presente uno strato di lubrificante Newtoniano di spessore h costante con viscosità dinamica μ fra il cilindro e il piano:

- 4) Si ricavi l'espressione del momento d'attrito viscoso M_2 .
- 5) Si ricavino infine le espressioni della potenza persa per attrito nei due casi e se ne riportino in forma grafica i relativi andamenti al variare della velocità angolare ω .