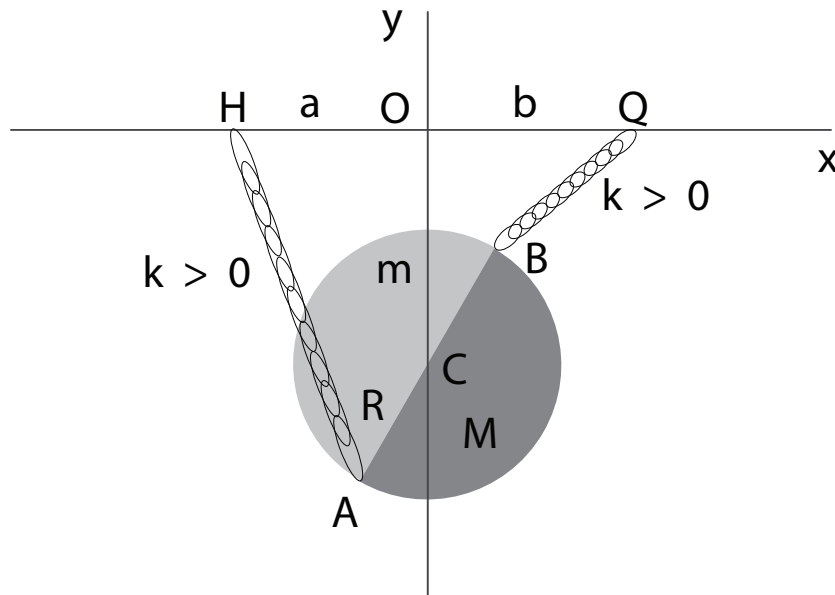


Corsi di Laurea in Ingegneria Meccanica e Informatica e corsi V.O.
Anno Accademico 2013/2014
Meccanica Razionale, Fisica Matematica

Nome
 N. Matricola

Ancona, 11 settembre 2014

1. Un disco non omogeneo di raggio R e centro C si muove nel piano verticale $O(x, y)$. Il centro C è libero di scorrere senza attrito lungo l'asse y ed il disco può ruotare attorno a C . Il diametro AB divide il disco in due semicerchi di masse M ed m . Due molle di ugual costante elastica $k > 0$ collegano i punti diametrali A e B con i punti H e Q posti sull'asse x , di ascisse rispettivamente $-a$ e b . Dopo aver determinato il numero di gradi di libertà e scelto le coordinate lagrangiane,
 - (i) determinare le configurazioni di equilibrio e studiarne la stabilità.;
 - (ii) quanto deve valere $\lambda = k R / (m g)$ nel caso particolare $M = 2 m$, $b = R$ ed $a = 2 R$, affinché il diametro AB sia, all'equilibrio, inclinato di $\pi/4$ rispetto all'orizzontale?

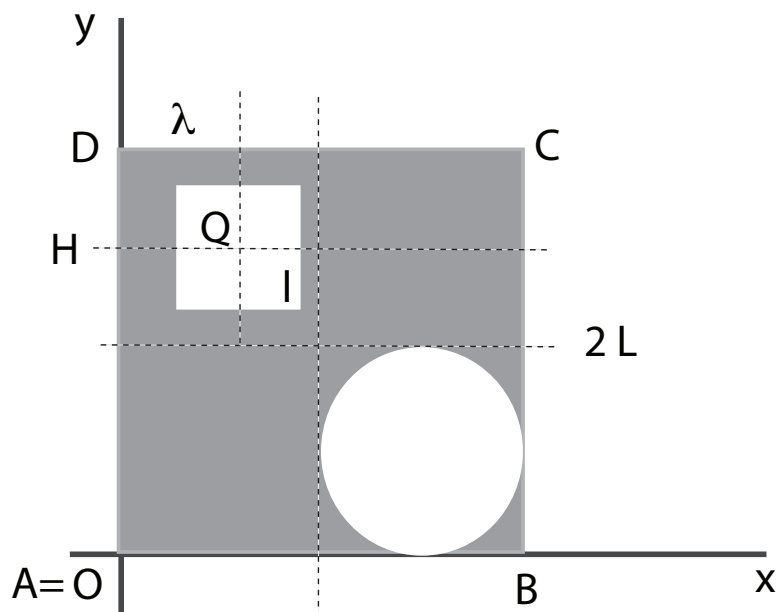


(Per gli studenti di Fisica Matematica: determinare le configurazioni di equilibrio usando le equazioni cardinali della statica).

2. Scrivere le equazioni di Lagrange per il sistema dell'esercizio precedente, supponendo il disco omogeneo con massa M e che sul centro C agisca una forza viscosa di costante λ .

(Per gli studenti di Fisica Matematica: scrivere le equazioni del moto usando le equazioni cardinali della dinamica, senza forze viscosse).

3. Una lamina piana è costituita da un quadrato $ABCD$ di lato $2L$ nel quale vengono praticati due fori: un cerchio nel quadrante inferiore destro tangente ai lati del quadrato ed un quadrato di lato l nel quadrante superiore sinistro, con il centro Q sulla retta mediana dei due quadranti superiori e posto a distanza λ dal lato sinistro del quadrato. In figura: $AB = BC = 2L$; $DH = L/2$; $QH = \lambda$. Con riferimento alla terna solidale $O(x, y, z)$ indicata in figura, per quale valore di λ gli assi principali formano un angolo di $\pi/4$ con quelli di partenza se $l = L\sqrt{2/\pi}$?

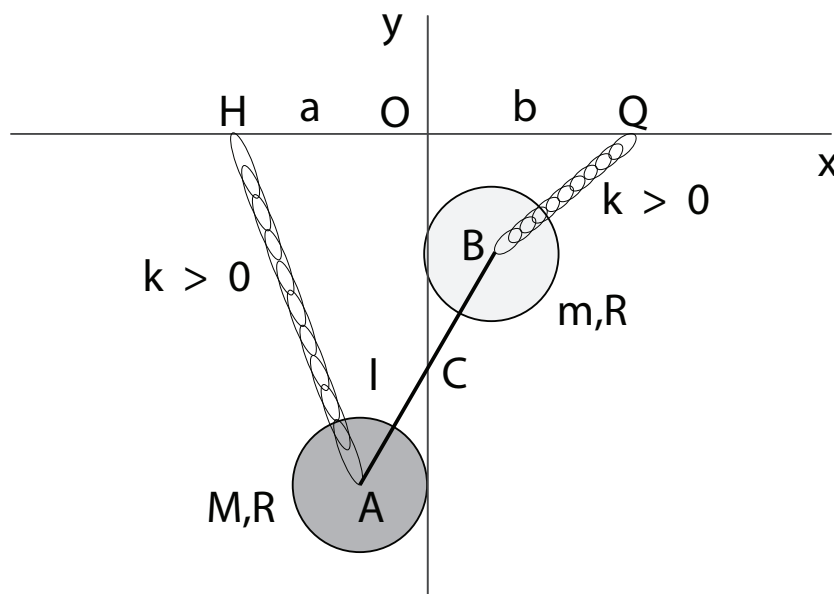


Corsi di Laurea in Ingegneria Meccanica e Informatica e corsi V.O.
Anno Accademico 2013/2014
Meccanica Razionale, Fisica Matematica

Nome
 N. Matricola

Ancona, 11 settembre 2014

1. Un manubrio è costituito da un'asta AB priva di massa, ai cui estremi sono saldati due dischi di raggio R e masse M ed m . Il sistema si muove nel piano verticale $O(x, y)$. Il punto medio dell'asta C è libero di scorrere senza attrito lungo l'asse y ed il manubrio può ruotare attorno a C . Due molle di ugual costante elastica $k > 0$ collegano i punti A e B con i punti H e Q posti sull'asse x , di ascisse rispettivamente $-a$ e b . Dopo aver determinato il numero di gradi di libertà e scelto le coordinate lagrangiane,
 - (i) determinare le configurazioni di equilibrio e studiarne la stabilità.;
 - (ii) quanto deve valere $\lambda = k R / (m g)$ nel caso particolare $M = 2 m$, $b = R$ ed $a = 2 R$, affinché l'asta AB sia, all'equilibrio, inclinata di $\pi/4$ rispetto all'orizzontale?



(Per gli studenti di Fisica Matematica: determinare le configurazioni di equilibrio usando le equazioni cardinali della statica).

2. Scrivere le equazioni di Lagrange per il sistema dell'esercizio precedente, supponendo che sul punto C agisca una forza viscosa di costante λ e che i due dischi abbiano la stessa massa, M .

(Per gli studenti di Fisica Matematica: scrivere le equazioni del moto usando le equazioni cardinali della dinamica, senza forze viscosi).

3. Una lamina piana è costituita da un cerchio di raggio R nel quale vengono praticati due fori: un cerchio di centro Q e raggio r nel quadrante superiore sinistro, con il centro Q sulla bisettrice del II e IV quadrante a distanza λ da C , ed un quadrato $CHKD$ di lato $l = R/2$ nel quadrante inferiore destro, con i lati CH e CD disposti lungo due direzioni diametrali e parallele agli assi coordinati x ed y . Con riferimento alla terna solidale indicata in figura, per quale valore di λ gli assi principali della figura formano un angolo di $\pi/4$ con quelli di partenza se $r = R/\sqrt{6\pi}$?

