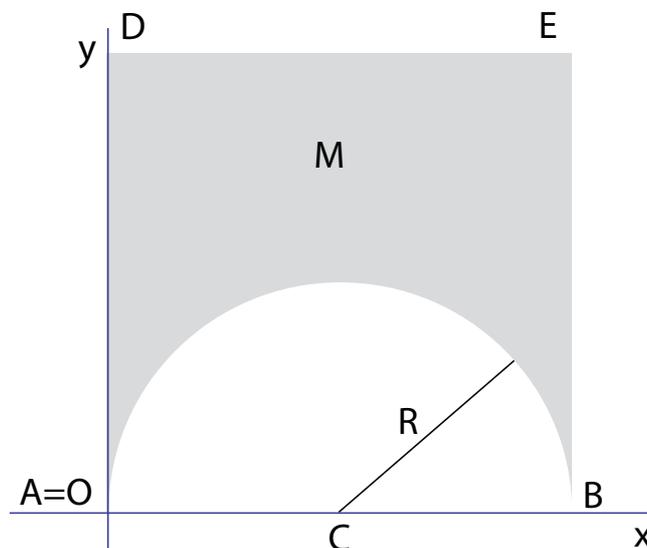


Corso di Laurea in Ingegneria Meccanica
Anno Accademico 2012/2013
Meccanica Razionale

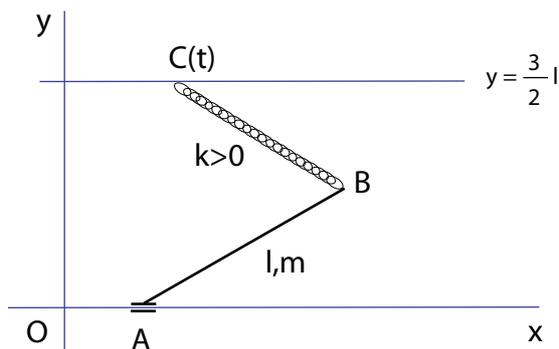
Nome
N. Matricola

Ancona, 19 febbraio 2013

1. Un punto P di massa m si muove con velocità costante v_0 su una guida orizzontale. In un punto della guida collide con un altro punto materiale Q di massa M , fermo al momento dell'urto. L'urto è perfettamente anelastico, così che i due punti formano un solo punto K dopo l'urto. Immediatamente dopo la collisione, viene applicata al punto K una forza frenante costante \mathbf{F} diretta lungo la guida ma opposta al moto. Calcolare il tempo di arresto del punto K .
2. Il centro C di un disco di raggio R scorre senza attrito su una guida orizzontale con velocità costante v . Il disco inoltre ruota attorno a C con velocità angolare costante $\omega = v/R$. Determinare base e rulletta del cerchio.
3. Una lamina piana di massa M è costituita dal rettangolo $ABED$, con $AD = 2DB$, in cui è praticato un foro semicircolare di diametro AB e raggio R . Determinare la matrice d'inerzia nel sistema di riferimento $O(x, y)$ indicato in figura (*eseguire esplicitamente tutti i calcoli necessari, applicando, quando possibile, il teorema di Huygens e considerazioni geometriche*). Individuare, quindi, la direzione degli assi principali d'inerzia con origine in O .

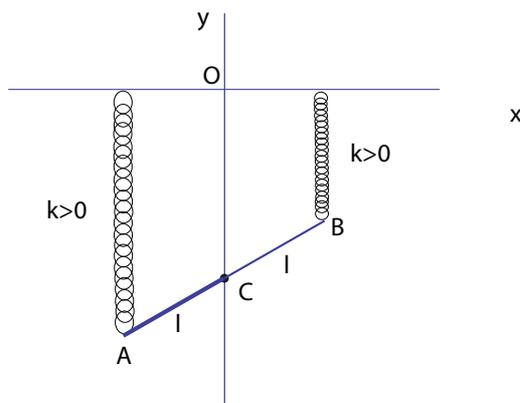


4. Un'asta AB di lunghezza l e massa m si muove nel piano verticale $O(x, y)$ come mostrato in figura. L'estremo A scorre senza attrito sull'asse x e l'asta è libera di ruotare attorno ad A . Una molla di costante $k > 0$ collega l'estremo B dell'asta con il punto mobile C (privo



di massa), che compie un moto armonico di frequenza ω ed ampiezza $2l$ sulla retta di equazione $y = 3l/2$. Scrivere le equazioni del moto utilizzando le equazioni di Lagrange e determinare le reazioni vincolari utilizzando le equazioni cardinali della dinamica (è sufficiente l'impostazione corretta, senza sostituire dalle equazioni del moto).

5. Un'asta non omogenea AB di lunghezza $2l$ e massa m , con la parte AC di massa doppia della parte CB , dove C è il punto medio dell'asta, si muove nel piano verticale $O(x, y)$. Il suo punto medio C scorre sulla guida verticale $x = 0$, e l'asta è libera di ruotare attorno a C . Due molle di ugual costante elastica $k > 0$ collegano gli estremi dell'asta A e B con le loro proiezioni ortogonali sull'asse x .



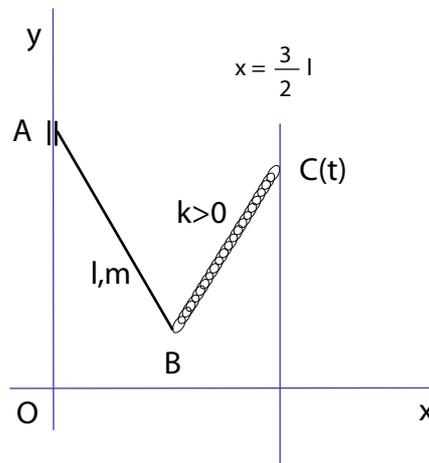
Calcolare le configurazioni di equilibrio e le reazioni vincolari all'equilibrio, e studiare la stabilità delle configurazioni di equilibrio trovate.

Corso di Laurea in Ingegneria Meccanica
Anno Accademico 2012/2013
Meccanica Razionale

Nome
 N. Matricola

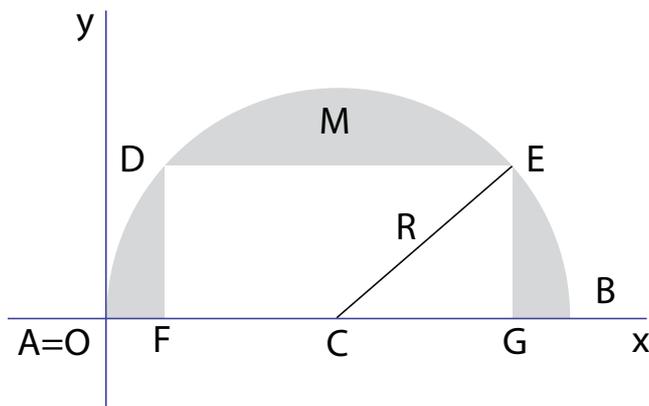
Ancona, 11 gennaio 2013

1. Un punto P di massa m si muove con velocità costante v_0 su una guida orizzontale. In un punto della guida collide con un altro punto materiale Q di massa M , fermo al momento dell'urto. L'urto è perfettamente anelastico, così che i due punti formano un solo punto K dopo l'urto. Immediatamente dopo la collisione, viene applicata al punto K una forza elastica di costante $k > 0$. Determinare l'istante di inversione del moto del punto K .
2. Il punto medio M di un'asta AB di lunghezza L scorre senza attrito su una guida orizzontale con velocità costante v . L'asta inoltre ruota attorno ad M con velocità angolare costante $\omega = v/L$. Determinare base e rulletta dell'asta.
3. Un'asta AB di lunghezza l e massa m si muove nel piano verticale $O(x, y)$ come mostrato in figura. L'estremo A scorre senza attrito sull'asse y e l'asta è libera di ruotare attorno ad A . Una molla di costante $k > 0$ collega l'estremo B dell'asta con il punto mobile C (privo

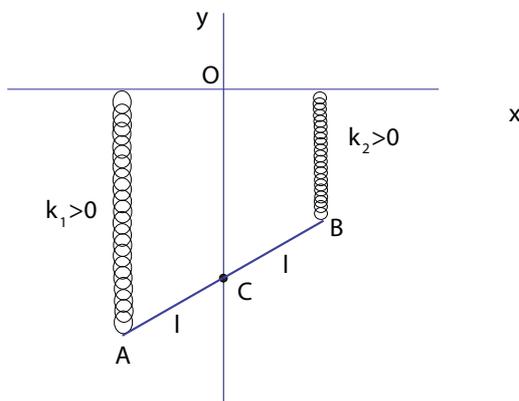


di massa), che compie un moto armonico di frequenza ω ed ampiezza $2l$ sulla retta di equazione $x = 3l/2$. Scrivere le equazioni del moto utilizzando le equazioni di Lagrange e determinare le reazioni vincolari utilizzando le equazioni cardinali della dinamica (è sufficiente l'impostazione corretta, senza sostituire dalle equazioni del moto).

4. Una lamina piana di massa M è costituita dal semicerchio AB di raggio R in cui è praticato il foro rettangolare $DEGF$ con $DF = 3R/4$ (la figura non è in scala precisa). Determinare la matrice d'inerzia nel sistema di riferimento $O(x, y)$ indicato in figura (*eseguire esplicitamente tutti i calcoli necessari, applicando, quando possibile, il teorema di Huygens e considerazioni geometriche*). Individuare, quindi, la direzione degli assi principali d'inerzia con origine in O .



5. Un'asta omogenea AB di lunghezza $2l$ e massa m , si muove nel piano verticale $O(x, y)$. Il suo punto medio C scorre sulla guida verticale $x = 0$, e l'asta è libera di ruotare attorno a C . Due molle di costanti elastiche $k_1 > 0$ e $k_2 > 0$ collegano gli estremi dell'asta A e B con le loro proiezioni ortogonali sull'asse x .



Calcolare le configurazioni di equilibrio e le reazioni vincolari all'equilibrio, e studiare la stabilità delle configurazioni di equilibrio trovate.