

Corso di Laurea in Ingegneria Meccanica
Anno Accademico 2006/2007
Fisica Matematica (A/L)

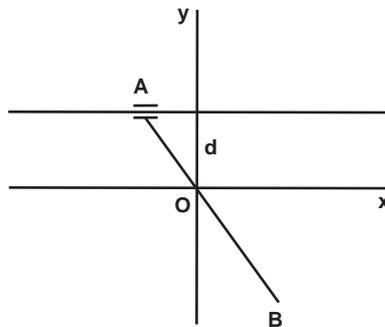
Nome:.....

N. matr.:.....

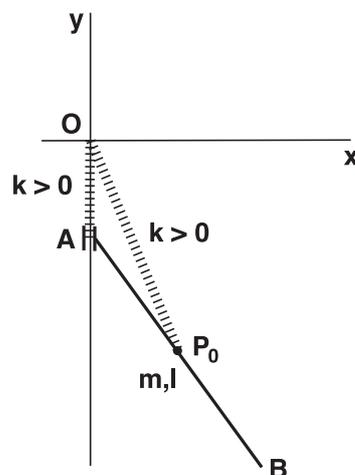
Ancona, 23 giugno 2007

1. Un'asta AB si muove nel piano $O(x, y)$ come in figura. L'asta è vincolata a passare per il punto O , mentre l'estremo A è vincolato a scorrere sulla retta di equazione $x = -d$, con $d > 0$. Si chiede di:

- (i) Determinare il centro di istantanea rotazione dell'asta;
(ii) scrivere le equazioni della base e della rulletta e disegnarne il grafico.

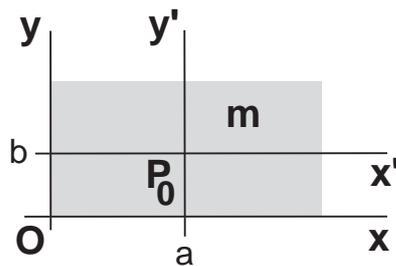


2. Un'asta materiale pesante AB di massa m e lunghezza l si muove nel piano verticale $O(x, y)$. L'estremo A scorre senza attrito sull'asse y , mentre l'asta ruota liberamente attorno ad A . Oltre alla forza peso, sull'asta agiscono due molle di ugual costante elastica $k > 0$ che collegano l'origine O con l'estremo A dell'asta e con il suo centro di massa P_0 (vedi figura).

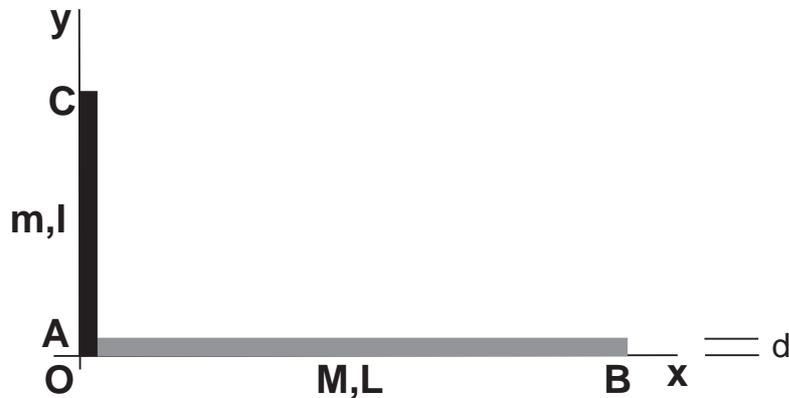


- (i) Determinare il numero di gradi di libertà e scegliere le coordinate Lagrangiane;

- (ii) determinare le configurazioni di equilibrio utilizzando le equazioni cardinali della statica.
3. (i) Enunciare e dimostrare il teorema di Huygens per il momento d'inerzia di un sistema rigido rispetto ad una retta.
- (ii) Calcolare la matrice d'inerzia di una lamina rettangolare omogenea, di lati a e b e massa m , rispetto ad un sistema di riferimento solidale $O(x, y, z)$ mostrato in figura; utilizzando il teorema di Huygens, calcolare quindi la matrice d'inerzia rispetto al sistema baricentrale $P_0(x', y', z')$, pure indicato in figura. Riportare esplicitamente tutti i calcoli.
- (iii) Quale delle due terne è principale d'inerzia? Giustificare la risposta sulla base delle simmetrie materiali.



4. Un corpo rigido è costituito da due lamine rettangolari, di masse M ed m , lunghezze L ed l ed ugual spessore d (con $d \ll L$, $d \ll l$ ed $l < L$), saldate ad angolo retto come in figura.



- (i) Utilizzando soltanto i risultati del punto precedente ed il teorema di Huygens, determinare la matrice d'inerzia nel sistema di riferimento solidale $O(x, y, z)$ indicato in figura (con l'asse z perpendicolare al piano della figura);
- (ii) è il sistema di riferimento $O(x, y, z)$ una terna principale d'inerzia?