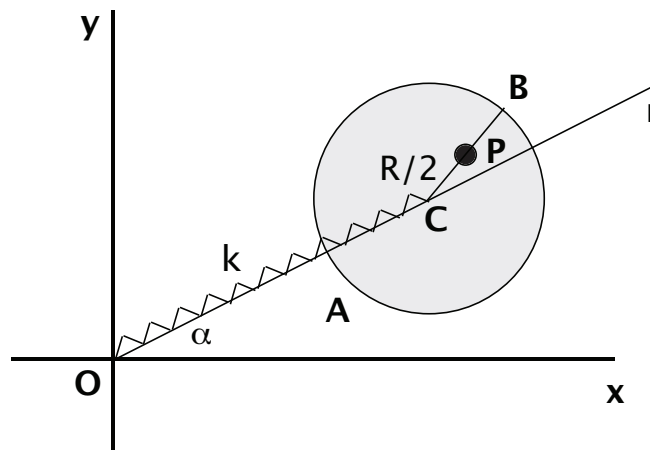


**Corso di Laurea in Ingegneria Meccanica**  
**Anno Accademico 2009/2010**  
**Fisica Matematica**

Nome .....  
N. Matricola .....

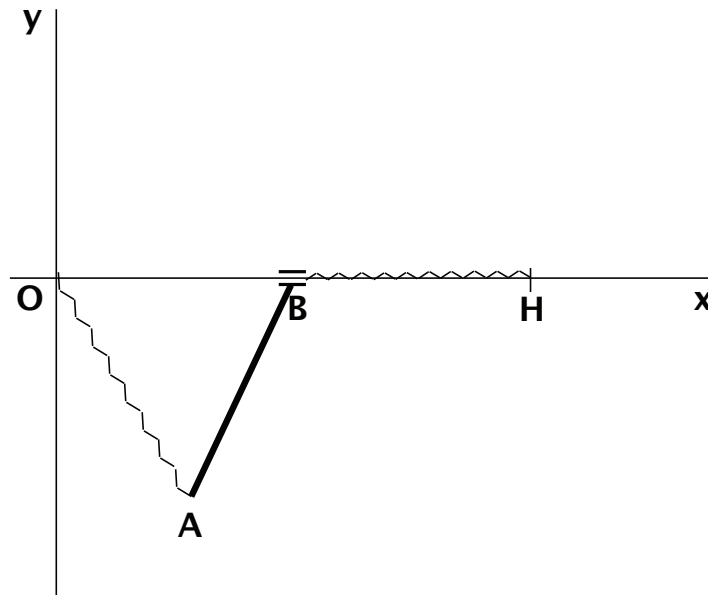
Ancona, 09 settembre 2010

1. (9 punti) Un sistema piano, che si muove nel piano verticale  $O(x, y)$ , è costituito da un disco omogeneo pesante di massa  $M$ , centro  $C$  e raggio  $R$ , e da un punto materiale  $P$  di massa  $m$  saldato sul punto medio del segmento radiale  $CB$ , con  $B$  un punto del bordo. Il centro  $C$  scorre senza attrito su una guida  $r$  che forma un angolo fisso  $\alpha$  con l'asse delle  $x$  ed il disco è libero di ruotare attorno a  $C$ . Una molla di costante elastica  $k > 0$  collega il centro  $C$  con l'origine  $O$ . Scrivere le equazioni del moto utilizzando le equazioni cardinali della dinamica (*Avvertenza: non considerare le forze vincolari interne tra il punto  $P$  ed il disco*).



2. (8 punti) Enunciare e dimostrare la formula per il momento angolare di un sistema rigido che ruota attorno ad un punto fisso e che lega tale momento angolare con la velocità angolare e la matrice d'inerzia.

3. (6 punti) Un' asta  $AB$  di lunghezza  $L$  si muove in un piano orizzontale con l'estremo  $B$  vincolato a scorrere sull'asse  $x$ . L'asta può inoltre ruotare attorno a  $B$ . Due molle di costante elastica  $k > 0$  collegano l'estremo  $A$  con l'origine  $O$  e l'estremo  $B$  con il punto  $H$  dell'asse delle  $x$ , di ascissa  $x = 2L$ . Determinare le configurazioni di equilibrio utilizzando le equazioni cardinali della statica.



4. (7 punti) Calcolare la matrice d'inerzia di una lamina piana omogenea di massa  $m$  costituita dal quadrato  $OPQR$ , di lato  $a$  e privato di un quarto di cerchio di raggio  $a$  e centro il vertice  $P$ , rispetto al sistema solidale mostrato in figura. Determinare quindi le direzioni principali d'inerzia.

