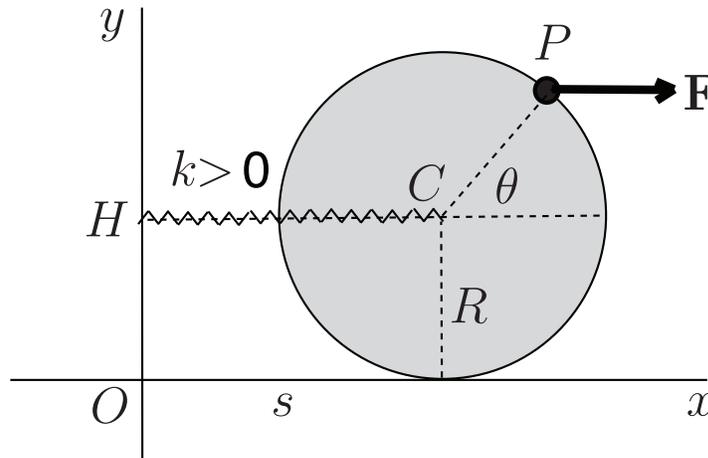


**Corso di Laurea in Ingegneria Meccanica**  
**Anno Accademico 2019/2020**  
**Meccanica Razionale - Appello del 13/01/2020**

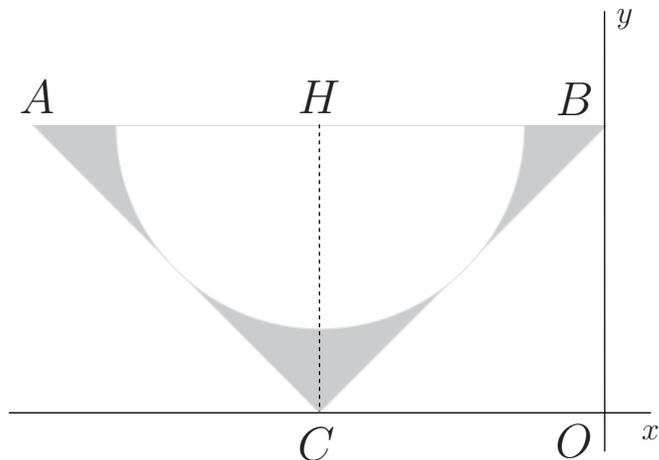
Nome .....  
N. Matricola .....

Ancona, 13 gennaio 2020

1. (15 punti) Un cerchio di centro  $C$ , raggio  $R$  e massa  $M$  si muove nel piano verticale  $O(x, y)$  (con  $y$  verticale ascendente), libero di rotolare senza strisciare sull'asse  $x$ . Sul bordo del disco scorre senza attrito una pallina  $P$  di massa  $m$ , mentre una molla di costante  $k > 0$  collega il centro  $C$  con la sua proiezione ortogonale  $H$  sull'asse  $y$ . Sul punto  $P$  agisce una forza costante  $\mathbf{F} = F\hat{\mathbf{i}}$ . Utilizzando le coordinate lagrangiane  $s$  (ascissa di  $C$ ) e  $\theta$  (angolo del diametro  $CP$  con l'orizzontale) indicate in figura, scrivere le equazioni di Lagrange per il sistema.



2. (15 punti) Una lamina piana di massa  $M$  è costituita da un triangolo rettangolo isoscele  $ABC$ , di cateti  $AC = BC = L$ , privato del semicerchio di centro il punto medio dell'ipotenusa,  $H$ , e tangente ai cateti. La lamina è interamente disposta nel II quadrante del sistema di riferimento solidale  $O(x, y, z)$  indicato in figura, con il vertice  $C$  sull'asse  $x$  ed il vertice  $B$  sull'asse  $y$ . Calcolare la matrice d'inerzia nel sistema solidale indicato.



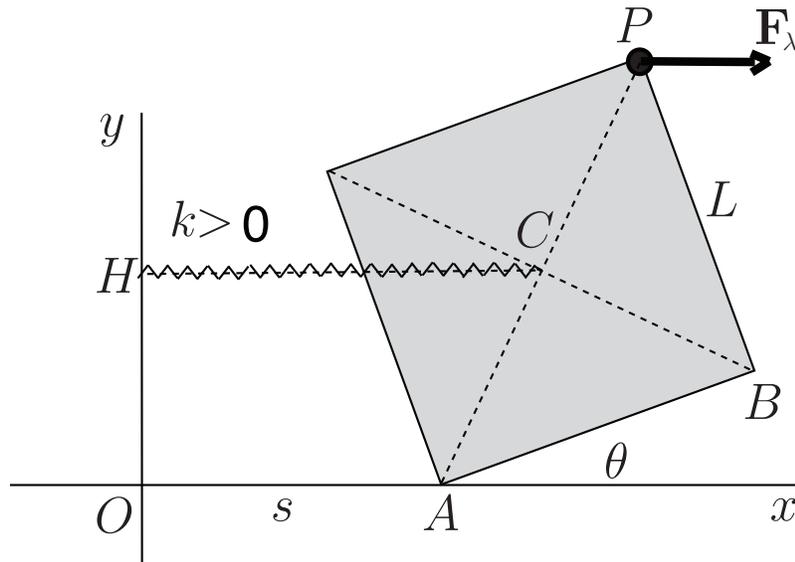
*Non si possono usare le formule notevoli dei momenti d'inerzia.*

**Corso di Laurea in Ingegneria Meccanica**  
**Anno Accademico 2019/2020**  
**Meccanica Razionale - Appello del 13/01/2020**

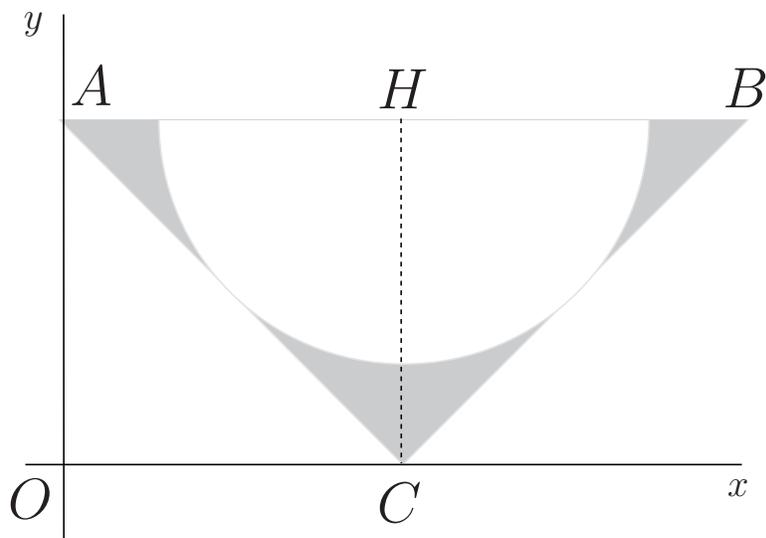
Nome .....  
N. Matricola .....

Ancona, 13 gennaio 2020

1. (15 punti) Un quadrato di centro  $C$ , lato  $R$  e massa  $M$  si muove nel piano verticale  $O(x, y)$  (con  $y$  verticale ascendente), libero di ruotare attorno al vertice  $A$  che scorre senza attrito sull'asse  $x$ . Una pallina  $P$  di massa  $m$  è saldata sul vertice del quadrato opposto ad  $A$ . Una molla di costante  $k > 0$  collega il centro  $C$  del quadrato con la sua proiezione ortogonale  $H$  sull'asse  $y$ . Sul punto  $P$  agisce una forza viscosa  $\mathbf{F}_\lambda$  di costante  $\lambda > 0$ . Utilizzando le coordinate lagrangiane  $s$  (ascissa di  $A$ ) e  $\theta$  (angolo del lato  $AB$  con l'orizzontale) indicate in figura, scrivere le equazioni di Lagrange per il sistema.



2. (15 punti) Una lamina piana di massa  $M$  è costituita da un triangolo rettangolo isoscele  $ABC$ , di cateti  $AC = BC = L$ , privato del semicerchio di centro il punto medio dell'ipotenusa,  $H$ , e tangente ai cateti. La lamina è interamente disposta nel I quadrante del sistema di riferimento solidale  $O(x, y, z)$  indicato in figura, con il vertice  $C$  sull'asse  $x$  ed il vertice  $A$  sull'asse  $y$ . Calcolare la matrice d'inerzia nel sistema solidale indicato.



*Non si possono usare le formule notevoli dei momenti d'inerzia.*