

**Corso di Laurea in Ingegneria Meccanica**  
**Anno Accademico 2019/2020**  
**Meccanica Razionale - Appello del 2/09/2020**  
**Appello svolto in modalità a distanza**

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

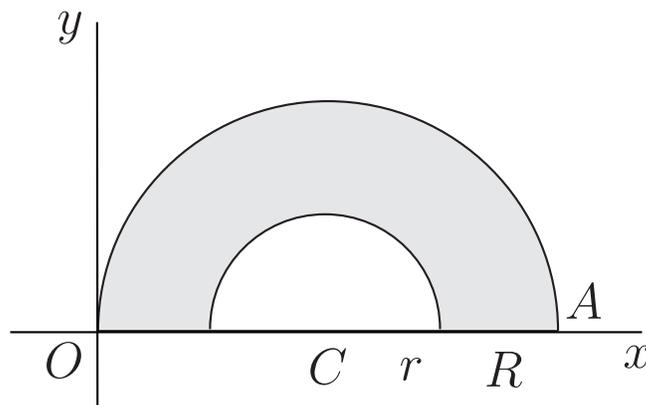
Ancona, 2 settembre 2020

1. (5 punti) Determinare l'invariante scalare del sistema di vettori applicati

$$\{(O, v\hat{\mathbf{k}}), (O, u\hat{\mathbf{i}}), (A, u\hat{\mathbf{i}})\}.$$

dove  $A = (0, a, 0)$ .

2. (5 punti) Un punto  $P$  di massa  $m$  si muove su una guida orizzontale, collegato a due punti della guida,  $O$  e  $A$ , posti a distanza  $a$  tra loro, con  $A$  a destra di  $O$  da due molle di costanti elastiche  $k_1$  e  $k_2$ . Studiare il moto di  $P$ .
3. (9 punti) Nel sistema di riferimento solidale  $O(x, y, z)$ , con l'asse  $z$  ortogonale al piano della figura, calcolare la matrice d'inerzia della corona semicircolare di massa  $m$  e raggi  $R$  ed  $r = R/2$  ivi mostrata. Il diametro  $OA$  giace sull'asse  $x$  e la corona giace interamente sul I quadrante.



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

4. (11 punti) Un disco di raggio  $R$  e massa  $M$  rotola senza strisciare sull'asse  $x$ , nel piano verticale  $O(x, y)$ . Un pendolo matematico di massa  $m$  e lunghezza  $l$  è sospeso al punto  $Q$  del disco, distante  $R/2$  dal suo centro  $C$ . Scrivere le equazioni di Lagrange per il sistema utilizzando le coordinate lagrangiane  $\theta$  (angolo di rotazione propria del disco) e  $\varphi$  (angolo del pendolo con la verticale) e supponendo che all'istante  $t = 0$  il centro del disco  $C$  si trovi sull'asse  $y$ .

