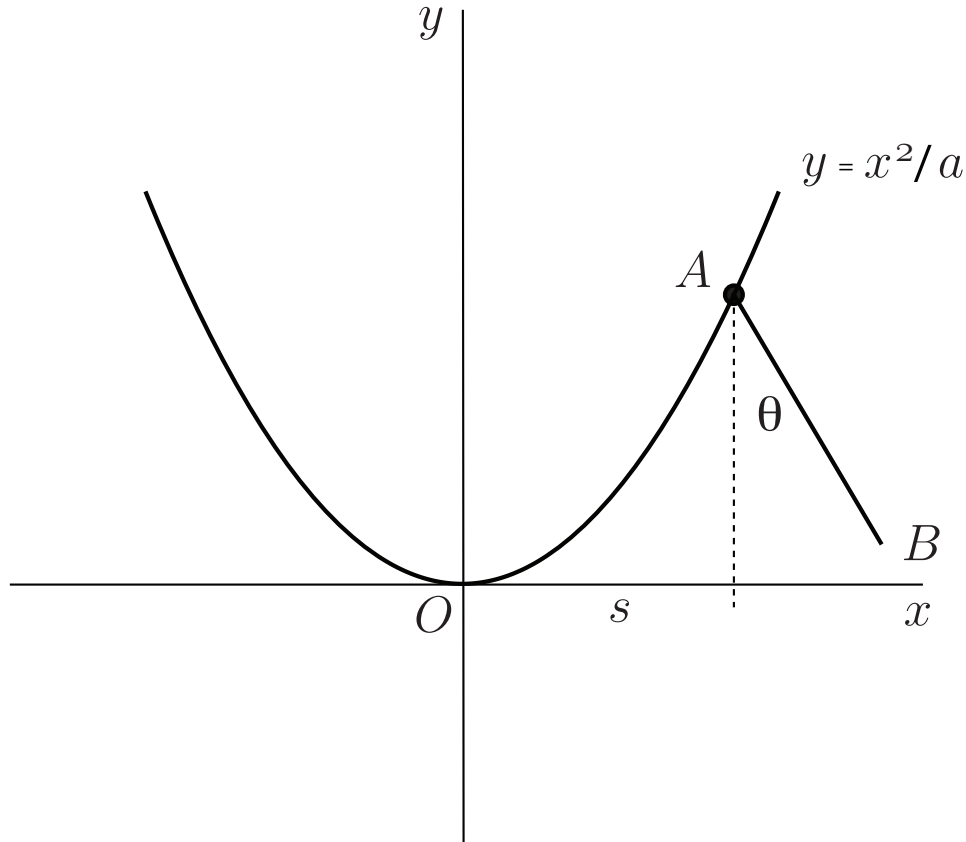


**Corso di Laurea in Ingegneria Meccanica**  
**Anno Accademico 2018/2019**  
**Meccanica Razionale - Appello del 11/6/2019**

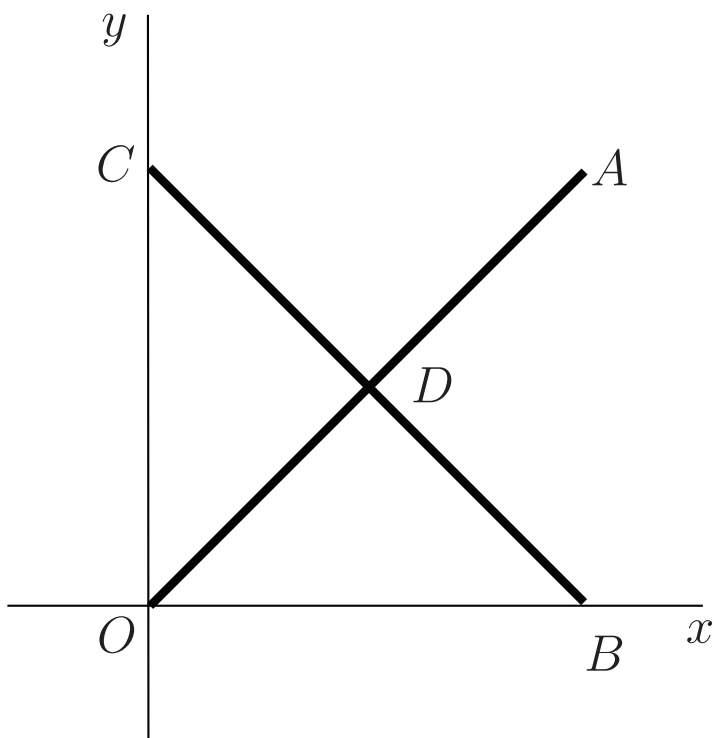
Nome .....  
N. Matricola .....

Ancona, 11 giugno 2019

1. (15 punti) Un'asta  $AB$  di massa  $M$  e lunghezza  $L$  si muove nel piano verticale  $O(x, y)$  (con  $y$  verticale ascendente), libera di ruotare attorno al suo estremo  $A$  che scorre senza attrito sulla parabola di equazione  $y = x^2/a$ . Sull'estremo  $A$  dell'asta agisce una forza viscosa di costante  $\lambda > 0$ . Utilizzando le coordinate lagrangiane  $s$  (ascissa di  $A$ ) e  $\theta$  (angolo dell'asta con la verticale) indicate in figura, scrivere le equazioni di Lagrange per l'asta.



2. (15 punti) Nel sistema di riferimento  $O(x, y, z)$  indicato in figura, calcolare la matrice d'inerzia di una croce formata da due aste ortogonali  $OA$  e  $BC$  di ugual massa  $M$  e ugual lunghezza  $L$ . La croce giace interamente nel I quadrante; l'asta  $OA$  è disposta lungo la bisettrice del I quadrante, l'asta  $BC$  ha gli estremi rispettivamente sull'asse  $x$  e sull'asse  $y$ .



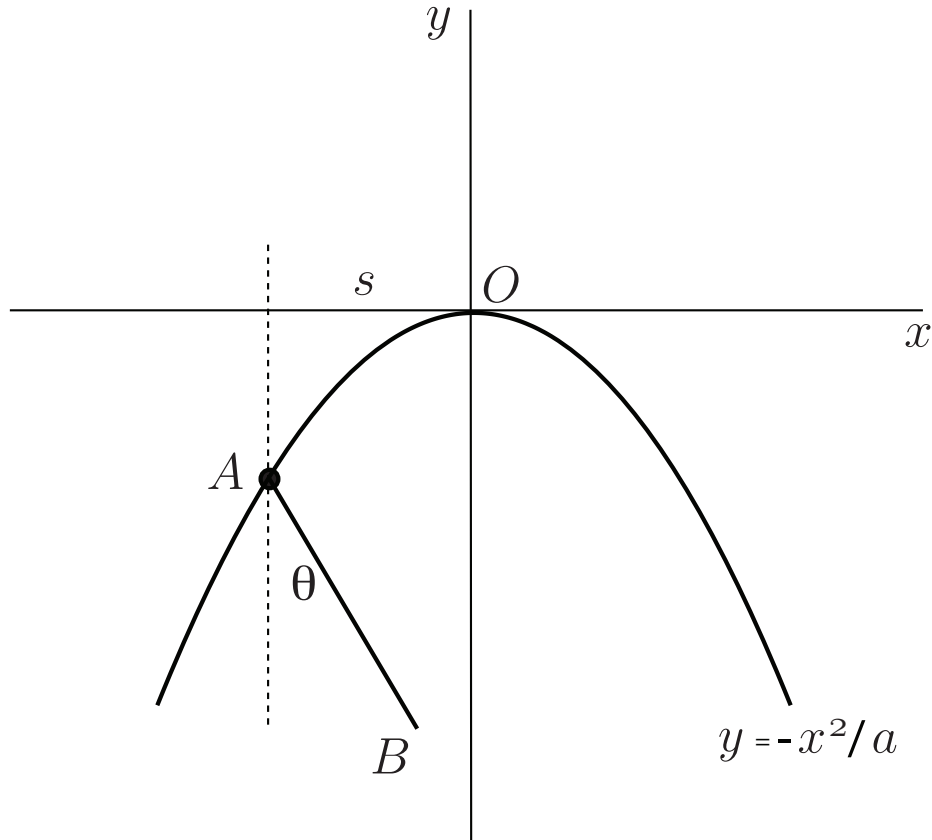
*Non si possono usare le formule notevoli dei momenti d'inerzia.*

**Corso di Laurea in Ingegneria Meccanica**  
**Anno Accademico 2017/2018**  
**Meccanica Razionale - Appello del 11/6/2019**

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

Ancona, 11 giugno 2019

1. (15 punti) Un'asta  $AB$  di massa  $M$  e lunghezza  $L$  si muove nel piano verticale  $O(x, y)$  (con  $y$  verticale ascendente), libera di ruotare attorno al suo estremo  $A$  che scorre senza attrito sulla parabola di equazione  $y = -x^2/a$ . Sull'estremo  $A$  dell'asta agisce una forza viscosa di costante  $\lambda > 0$ . Utilizzando le coordinate lagrangiane  $s$  (ascissa di  $A$ ) e  $\theta$  (angolo dell'asta con la verticale) indicate in figura, scrivere le equazioni di Lagrange per l'asta.



2. (15 punti) Nel sistema di riferimento  $O(x, y, z)$  indicato in figura, calcolare la matrice d'inerzia di una croce formata da due aste ortogonali  $OA$  e  $BC$  di ugual massa  $M$  e ugual lunghezza  $L$ . La croce giace interamente nel II quadrante; l'asta  $OA$  è disposta lungo la bisettrice del II quadrante, l'asta  $BC$  ha gli estremi rispettivamente sull'asse  $x$  e sull'asse  $y$ .

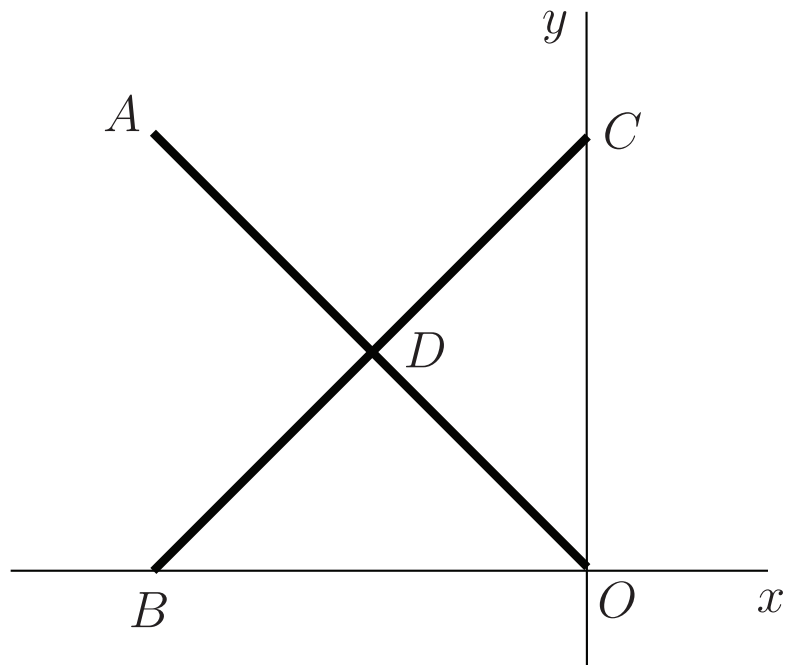


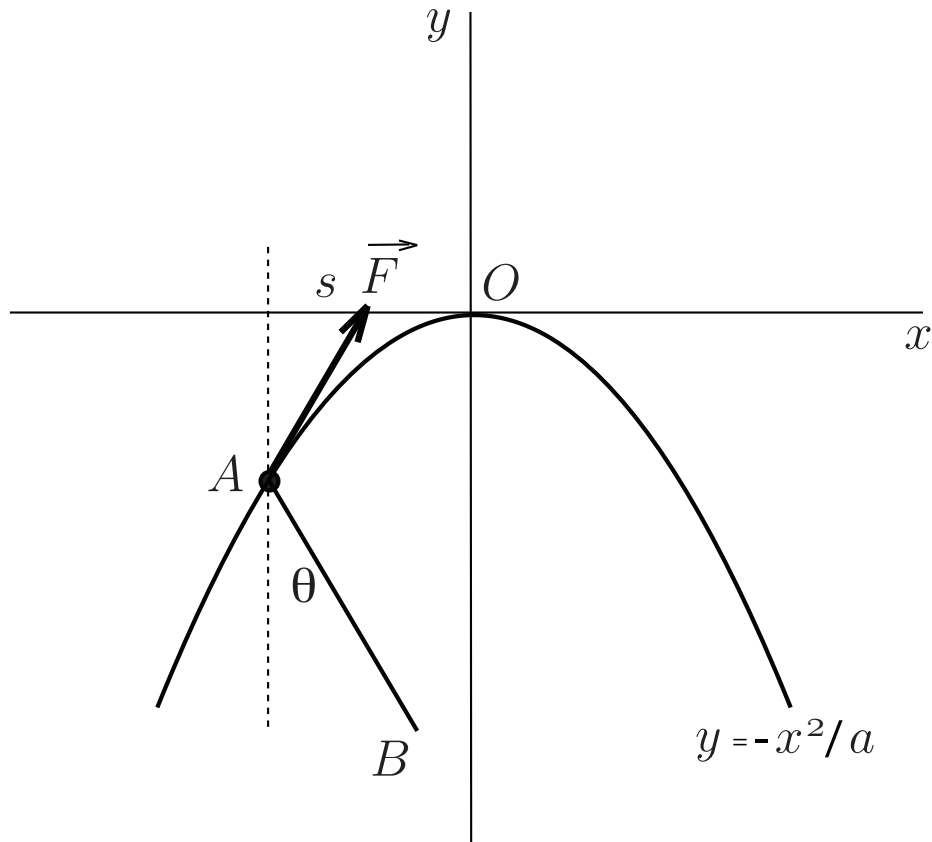
Figura 1: Per la stesura della soluzione la figura è modificata rispetto al testo d'esame.

**Corso di Laurea in Ingegneria Meccanica**  
**Anno Accademico 2017/2018**  
**Meccanica Razionale - Appello del 11/6/2019**

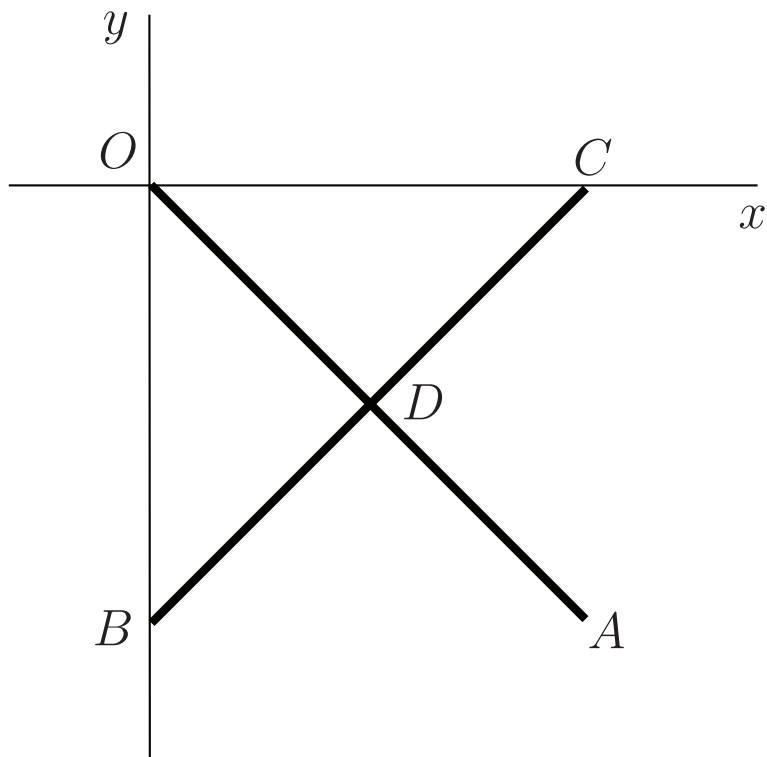
Nome .....  
N. Matricola .....

Ancona, 11 giugno 2019

1. (15 punti) Un'asta  $AB$  di massa  $M$  e lunghezza  $L$  si muove nel piano verticale  $O(x, y)$  (con  $y$  verticale ascendente), libera di ruotare attorno al suo estremo  $A$  che scorre senza attrito sulla parabola di equazione  $y = -x^2/a$ . Sull'estremo  $A$  dell'asta agisce una forza di modulo costante  $F$  e diretta lungo la traiettoria di  $A$  (vedi figura). Utilizzando le coordinate lagrangiane  $s$  (ascissa di  $A$ ) e  $\theta$  (angolo dell'asta con la verticale) indicate in figura, scrivere le equazioni di Lagrange per l'asta.



2. (15 punti) Nel sistema di riferimento  $O(x, y, z)$  indicato in figura, calcolare la matrice d'inerzia di una croce formata da due aste ortogonali  $OA$  e  $BC$  di ugual massa  $M$  e ugual lunghezza  $L$ . La croce giace interamente nel IV quadrante; l'asta  $OA$  è disposta lungo la bisettrice del IV quadrante, l'asta  $BC$  ha gli estremi rispettivamente sull'asse  $y$  e sull'asse  $x$ .



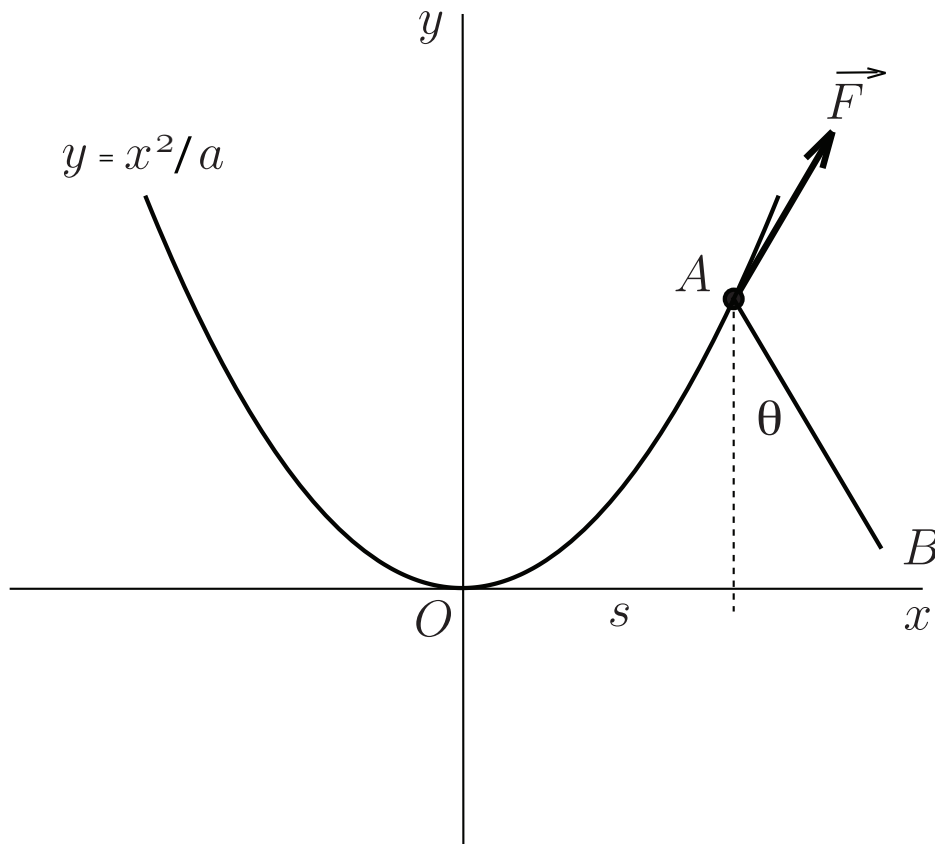
*Non si possono usare le formule notevoli dei momenti d'inerzia.*

**Corso di Laurea in Ingegneria Meccanica**  
**Anno Accademico 2017/2018**  
**Meccanica Razionale - Appello del 11/6/2019**

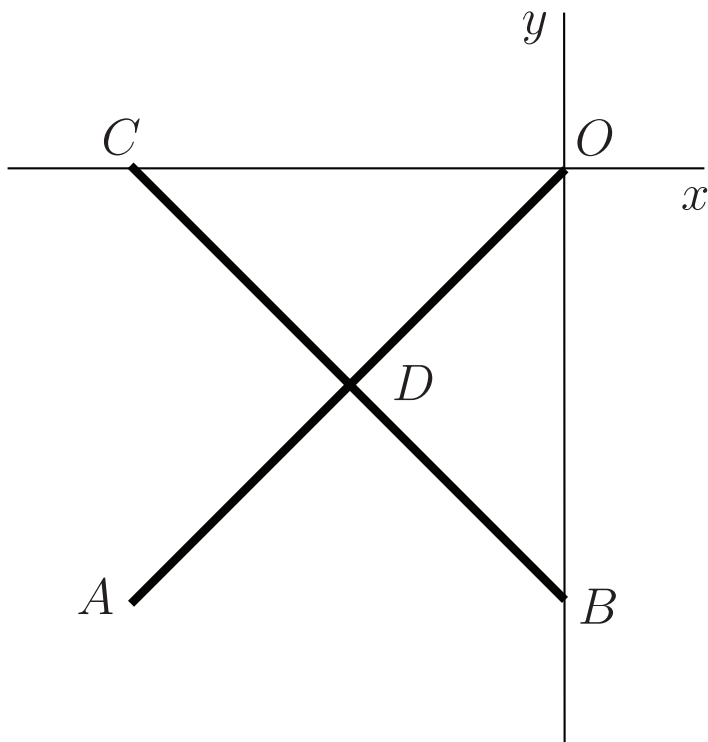
Nome .....  
N. Matricola .....

Ancona, 11 giugno 2019

1. (15 punti) Un'asta  $AB$  di massa  $M$  e lunghezza  $L$  si muove nel piano verticale  $O(x, y)$  (con  $y$  verticale ascendente), libera di ruotare attorno al suo estremo  $A$  che scorre senza attrito sulla parabola di equazione  $y = x^2/a$ . Sull'estremo  $A$  dell'asta agisce una forza di modulo costante  $F$  e diretta lungo la traiettoria di  $A$  (vedi figura). Utilizzando le coordinate lagrangiane  $s$  (ascissa di  $A$ ) e  $\theta$  (angolo dell'asta con la verticale) indicate in figura, scrivere le equazioni di Lagrange per l'asta.



2. (15 punti) Nel sistema di riferimento  $O(x, y, z)$  indicato in figura, calcolare la matrice d'inerzia di una croce formata da due aste ortogonali  $OA$  e  $BC$  di ugual massa  $M$  e ugual lunghezza  $L$ . La croce giace interamente nel III quadrante; l'asta  $OA$  è disposta lungo la bisettrice del III quadrante, l'asta  $BC$  ha gli estremi rispettivamente sull'asse  $y$  e sull'asse  $x$ .



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