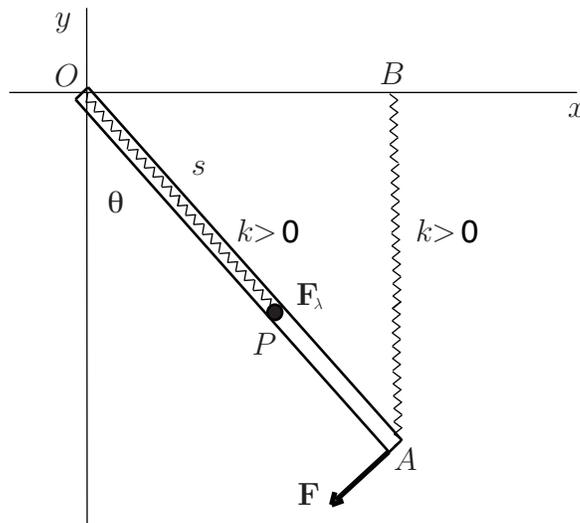


Corso di Laurea in Ingegneria Meccanica
Anno Accademico 2018/2019
Meccanica Razionale - Appello del 15/11/2019

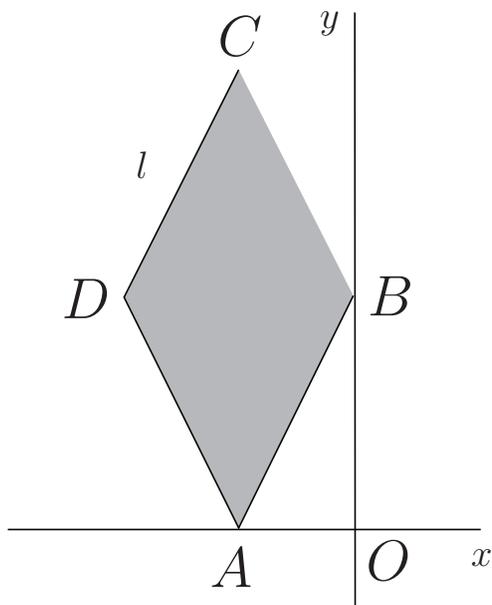
Nome
 N. Matricola

Ancona, 11 novembre 2019

1. (15 punti) Un'asta OA 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 O che è fisso. Nell'asta è praticata una scanalatura, nel senso della lunghezza, all'interno della quale scorre senza attrito una pallina P di massa m , collegata all'estremo O da una molla di costante $k > 0$. Una molla pure di costante $k > 0$ collega l'estremo A dell'asta con la sua proiezione ortogonale B sull'asse x . Sul punto P agisce una forza viscosa \mathbf{F}_λ di costante $\lambda > 0$ mentre sull'estremo A agisce una forza \mathbf{F} di modulo costante ortogonale alla direzione dell'asta e verso orario (vedi figura). Utilizzando le coordinate lagrangiane s (ascissa di P lungo l'asta) e θ (angolo dell'asta con la verticale) indicate in figura, scrivere le equazioni di Lagrange per il sistema.



2. (15 punti) Nel sistema di riferimento $O(x, y, z)$ indicato in figura, calcolare la matrice d'inerzia del rombo $ABCD$ di massa M e lato l , appartenente per intero al II quadrante e con le diagonali $AC = 2DB$. I vertici A e B appartengono rispettivamente all'asse x e all'asse y .



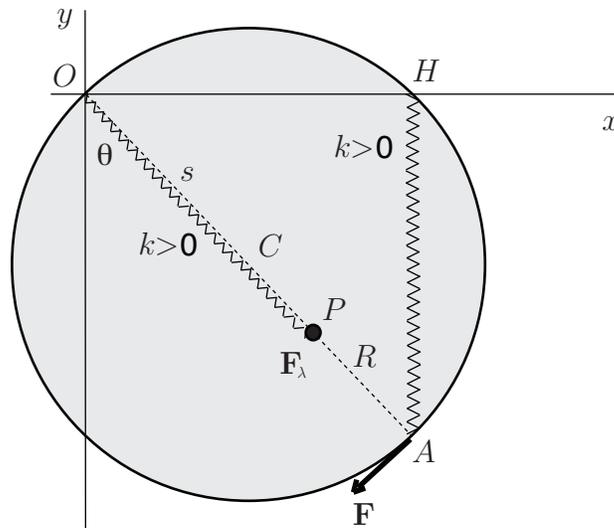
Non si possono usare le formule notevoli dei momenti d'inerzia.

Corso di Laurea in Ingegneria Meccanica
Anno Accademico 2017/2018
Meccanica Razionale - Appello del 15/11/2019

Nome
 N. Matricola

Ancona, 11 novembre 2019

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 ruotare attorno al punto O del bordo che è fisso. Sul diametro OA scorre senza attrito una pallina P di massa m , collegata al punto O da una molla di costante $k > 0$. Una molla pure di costante $k > 0$ collega il punto A del bordo con la sua proiezione ortogonale H sull'asse x . Sul punto P agisce una forza viscosa \mathbf{F}_λ di costante $\lambda > 0$ mentre sul punto A agisce una forza \mathbf{F} di modulo costante ortogonale alla direzione dell'asta e verso orario (vedi figura). Utilizzando le coordinate lagrangiane s (ascissa di P lungo il diametro OA) e θ (angolo del diametro OA con la verticale) indicate in figura, scrivere le equazioni di Lagrange per il sistema.



2. (15 punti) Nel sistema di riferimento $O(x, y, z)$ indicato in figura, calcolare la matrice d'inerzia del rombo $ABCD$ di massa M e lato l , appartenente per intero al III quadrante e con le diagonali $DB = 2AC$. I vertici B ed A appartengono rispettivamente all'asse x e all'asse y .

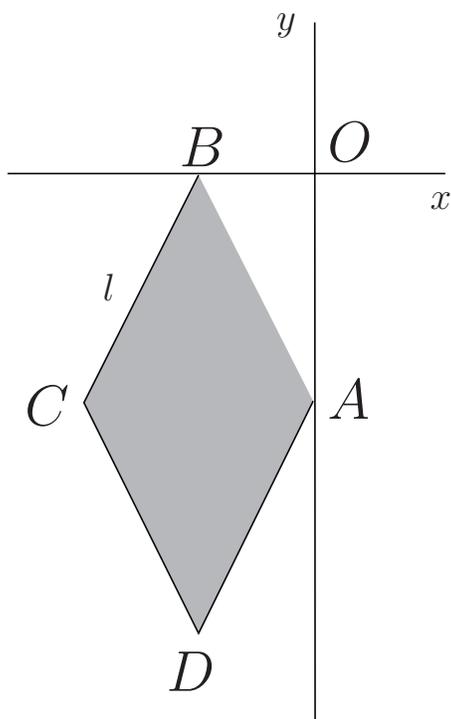


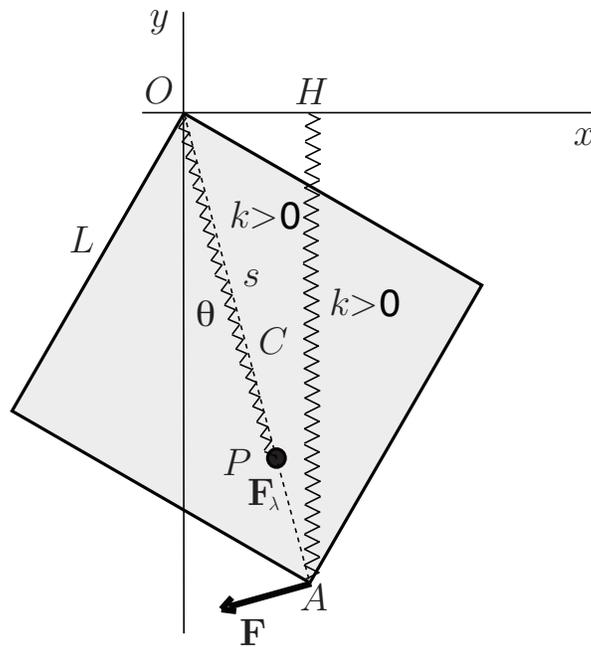
Figura 1: Per la stesura della soluzione la figura è modificata rispetto al testo d'esame.

Corso di Laurea in Ingegneria Meccanica
Anno Accademico 2017/2018
Meccanica Razionale - Appello del 15/11/2019

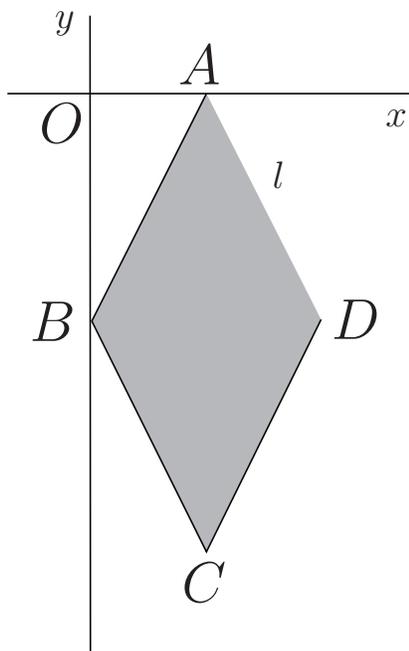
Nome
 N. Matricola

Ancona, 11 novembre 2019

1. (15 punti) Un quadrato di centro C , lato L e massa M si muove nel piano verticale $O(x, y)$ (con y verticale ascendente), libero di ruotare attorno al suo vertice O che è fisso. Sulla diagonale OA scorre senza attrito una pallina P di massa m , collegata al punto O da una molla di costante $k > 0$. Una molla pure di costante $k > 0$ collega il vertice A (opposto ad O) con la sua proiezione ortogonale H sull'asse x . Sul punto P agisce una forza viscosa \mathbf{F}_λ di costante $\lambda > 0$ mentre sul punto A agisce una forza \mathbf{F} di modulo costante ortogonale alla direzione della diagonale OA e verso orario (vedi figura). Utilizzando le coordinate lagrangiane s (ascissa di P lungo la diagonale) e θ (angolo della diagonale con la verticale) indicate in figura, scrivere le equazioni di Lagrange per il sistema.



2. (15 punti) Nel sistema di riferimento $O(x, y, z)$ indicato in figura, calcolare la matrice d'inerzia del rombo $ABCD$ di massa M e lato l , appartenente per intero al IV quadrante e con le diagonali $AC = 2BD$. I vertici A e B appartengono rispettivamente all'asse x e all'asse y .



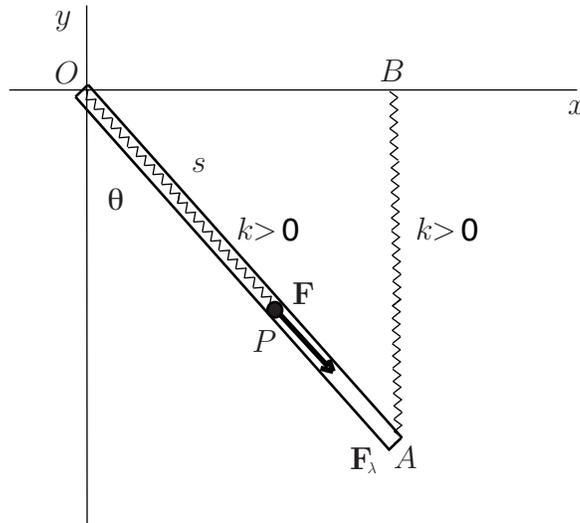
Non si possono usare le formule notevoli dei momenti d'inerzia.

Corso di Laurea in Ingegneria Meccanica
Anno Accademico 2018/2019
Meccanica Razionale - Appello del 18/11/2019

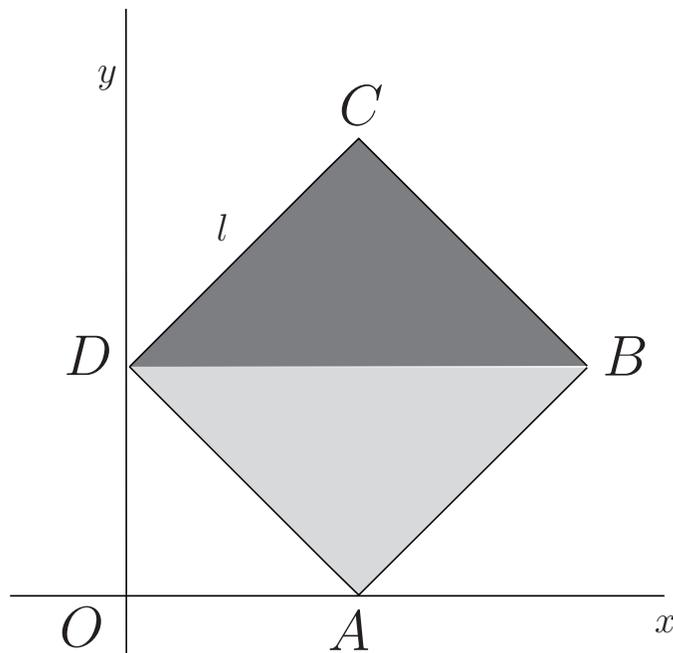
Nome
 N. Matricola

Ancona, 18 novembre 2019

1. (15 punti) Un'asta OA 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 O che è fisso. Nell'asta è praticata una scanalatura, nel senso della lunghezza, all'interno della quale scorre senza attrito una pallina P di massa m , collegata all'estremo O da una molla di costante $k > 0$. Una molla pure di costante $k > 0$ collega l'estremo A dell'asta con la sua proiezione ortogonale B sull'asse x . Sul punto P agisce una forza \mathbf{F} di modulo costante e diretta lungo l'asta (vedi figura), mentre sull'estremo A agisce una forza viscosa \mathbf{F}_λ di costante $\lambda > 0$. Utilizzando le coordinate lagrangiane s (ascissa di P lungo l'asta) e θ (angolo dell'asta con la verticale) indicate in figura, scrivere le equazioni di Lagrange per il sistema.



2. (15 punti) Nel sistema di riferimento $O(x, y, z)$ indicato in figura, calcolare la matrice d'inerzia del quadrato non omogeneo $ABCD$ di massa M e lato l , appartenente per intero al I quadrante e con le diagonali parallele agli assi coordinati. La densità del triangolo superiore BCD è doppia della densità del triangolo inferiore ABD ; i vertici A e D appartengono rispettivamente all'asse x e all'asse y .



Non si possono usare le formule notevoli dei momenti d'inerzia; si può invece dare per nota la posizione dei centri di massa dei due triangoli.