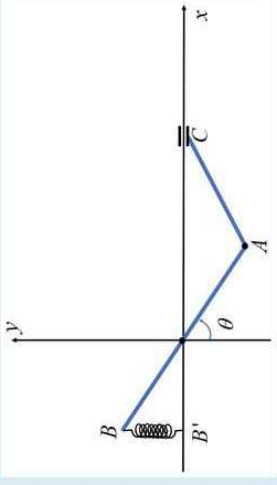


MECCANICA RAZIONALE 07.07.2021

In un piano verticale $Oxyz$ un sistema materiale è costituito da un'asta omogenea AB , di massa m e lunga 2ℓ , e da un'asta omogenea AC di massa m e lunga ℓ . Le due aste sono incernierate tra loro in A . L'asta AB ha il baricentro incernierato nell'origine del sistema di riferimento mentre l'asta AC ha l'estremo C vincolato a scorrere sull'asse delle x . Oltre alla forza peso, sul sistema agisce una molla ideale di costante elastica $k = \frac{mg}{4\ell}$ che collega l'estremo B dell'asta AB con il punto B' , dove B' è la proiezione di B sull'asse delle x .



Dato il parametro lagrangiano $\theta = A\hat{O}y^-$ e assunti i vincoli lisci si chiede:

la funzione potenziale di tutte le forze attive agenti sul sistema (risposta corretta=4, risposta errata=-0.8, risposta non data=0)

- $\frac{mg\ell}{2} \cos(\theta) - \frac{mg\ell}{8} \cos(\theta)^2 + c$
- $mg\ell \cos(\theta) + c$
- Non rispondo
- $\frac{mg\ell}{2} \cos(\theta) - \frac{mg\ell}{2} \cos(\theta)^2 + c$
- $mg\ell \cos(\theta) - \frac{mg\ell}{2} \sin(\theta)^2 + c$

la configurazione di equilibrio del sistema (risposta corretta=2, risposta errata=-0.4, risposta non data=0)

- Non rispondo
- $\theta_1 = \frac{\pi}{2}$ e $\theta_2 = \frac{3\pi}{2}$
- $\theta_1 = 0$ e $\theta_2 = \frac{\pi}{2}$
- $\theta_1 = \frac{\pi}{2}$ e $\theta_2 = \pi$
- $\theta_1 = 0$ e $\theta_2 = \pi$

l'energia cinetica della sola asta AB del sistema è (risposta corretta=2, risposta errata=-0.4, risposta non data=0)

- $T = \frac{2}{3} m l^2 \dot{\theta}^2$
- Non rispondo
- $T = \frac{m l^2}{4} \dot{\theta}^2$
- $T = \frac{1}{2} m l^2 \dot{\theta}^2 (1 + \cos(\theta))$
- $T = \frac{m l^2}{6} \dot{\theta}^2$

l'energia cinetica del sistema è (risposta corretta=2, risposta errata=-0.4, risposta non data=0)

- $T = \frac{1}{2} m l^2 \dot{\theta}^2 (1 + 2 \cos(\theta) \sin(\theta))$
- $T = m l^2 \dot{\theta}^2$
- $T = \frac{1}{2} m l^2 \dot{\theta}^2 (\frac{1}{3} - \sin(\theta)^2)$
- $T = \frac{1}{2} m l^2 \dot{\theta}^2 (\frac{2}{3} + 2 \cos(\theta)^2)$
- Non rispondo

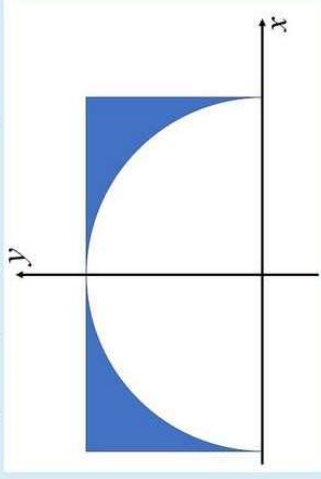
il momento della quantità di moto \vec{K}_0^{AB} della sola asta AB rispetto al polo O (risposta corretta=2, risposta errata=-0.4, risposta non data=0)

- $\frac{2}{3} m l^2 \dot{\theta} \hat{i}_3$
- $m l^2 \dot{\theta} \hat{i}_3$
- $-\frac{1}{3} m l^2 \dot{\theta} \hat{i}_3$
- $\frac{1}{3} m l^2 \dot{\theta} \hat{i}_3$
- Non rispondo

l'equazione differenziale del moto è (risposta corretta=4, risposta errata=-0.8, risposta non data=0)

- Non rispondo
- $\ddot{\theta} = \frac{g}{2l} \sin(\theta) (2 + \cos(\theta))$
- $\ddot{\theta} = \dot{\theta}^2 \cos(\theta) \sin(\theta) + \frac{4g}{3l} (1 + \sin(\theta))$
- $(\frac{1}{3} + \cos(\theta)^2) \ddot{\theta} = \dot{\theta}^2 \cos(\theta) \sin(\theta) - \frac{g}{8l} \sin(\theta) (2 - \cos(\theta))$
- $(\frac{1}{3} + \cos(\theta)^2) \ddot{\theta} = \frac{g}{8l} \sin(\theta) (2 + \sin(\theta))$

Nella seguente figura è rappresentata una superficie materiale omogenea costituita da un rettangolo di lati R e $2R$ con un foro a forma di semidisco di raggio R .



La coordinata y del baricentro della figura nel sistema Oxy è data da (risposta corretta=4, risposta errata=-0.8, risposta non data=0)

Scegli un'alternativa:

- a. $\frac{2}{3(4-\pi)}R$
- b. $\frac{5}{2(5-\pi)}R$
- c. $\frac{2}{3}R$
- d. $\frac{1}{2}R$
- e. Non rispondo

Dato il sistema di vettori applicati $\Sigma = (\vec{u}_k, A_k)$, $k = 1, 2, 3$, con $\vec{u}_1 = (1, 2, 0)$, $\vec{u}_2 = (3, 3, 0)$, $\vec{u}_3 = (-2, 2, 0)$, $A_1 = (1, -2, 0)$, $A_2 = (3, 0, 0)$, $A_3 = (0, 1, 0)$, esso è equivalente a: (risposta corretta 4 punti, risposta errata -0.8 punti, risposta non data 0 punti)

Scegli un'alternativa:

- a. A zero.
- b. Ad una coppia di momento \vec{M}_O .
- c. Ad un vettore \vec{R} applicato in un qualsiasi punto O più una coppia di momento \vec{M}_O .
- d. Ad un vettore \vec{R} applicato in un qualsiasi punto O dell'asse centrale.

Un sistema materiale staticamente determinato:
(risposta corretta 2 punti, risposta errata -0.4 punti, risposta non data 0 punti)

Scegli un'alternativa:

- a. non può essere anche un sistema articolato.
- b. in corrispondenza delle posizioni di equilibrio ha reazioni vincolari note.
- c. è in quiete.
- d. Non rispondo
- e. possiede sempre almeno due posizioni di equilibrio.

La relazione simbolica della dinamica afferma che, per un qualsiasi sistema materiale vincolato:
(risposta corretta 2 punti, risposta errata -0.4 punti, risposta non data 0 punti)

Scegli un'alternativa:

- a. Il lavoro elementare delle forze perdute è sempre positivo, qualunque sia l'insieme degli spostamenti elementari e per tutti gli istanti $t \in [0, T]$
- b. Il lavoro virtuale delle forze perdute è sempre non positivo, qualunque sia l'insieme degli spostamenti virtuali e per tutti gli istanti $t \in [0, T]$
- c. Il lavoro virtuale delle forze perdute è sempre non negativo, qualunque sia l'insieme degli spostamenti virtuali e per tutti gli istanti $t \in [0, T]$
- d. Il lavoro elementare delle forze perdute è sempre nullo, qualunque sia l'insieme degli spostamenti elementari e per tutti gli istanti $t \in [0, T]$
- e. Non rispondo

In un moto centrale l'accelerazione del punto P , espressa in coordinate polari, è:
(risposta corretta 2 punti, risposta errata -0.4 punti, risposta non data 0 punti)

Scegli un'alternativa:

- a. Tutta tangenziale.
- b. Tutta centripeta
- c. Tutta trasversa
- d. Tutta radiale
- e. Non rispondo

Il momento della quantità di moto \vec{K}_O di un corpo rigido con punto fisso O :
(risposta corretta 2 punti, risposta errata -0.4 punti, risposta non data 0 punti)

Scegli un'alternativa:

- a. E' sempre parallelo al vettore velocità angolare $\vec{\omega}$.
- b. E' sempre ortogonale al vettore velocità angolare $\vec{\omega}$.
- c. E' parallelo al vettore velocità angolare $\vec{\omega}$ se l'asse di istantanea rotazione è parallelo ad un asse principale d'inerzia.
- d. E' ortogonale al vettore velocità angolare $\vec{\omega}$ se l'asse di istantanea rotazione è parallelo ad un asse principale d'inerzia.
- e. Non rispondo