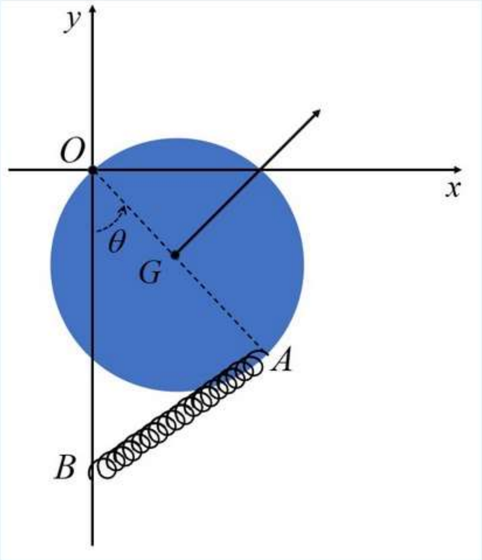
In un piano verticale Oxy un disco omogeneo di massa m e raggio R è incerneriato in un punto del suo bordo all'origine del sistema di riferimento O. Una forza $\vec{F}$, di modulo costante pari a $2mg$, è applicata nel centro G del disco ed è diretta secondo la normale a $G-O$ come in figura. Sul punto A diametralmente opposto ad O è applicata la forza elastica $\vec{F}=-k(A-B)$ dove B è un punto sull'asse delle y a distanza fissa d da O (si veda la figura). La costante elastica è pari a $\frac{mg}{2d}$.



Dato il parametro lagrangiano $\theta = B\hat{O}A$ e assumendo 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)

- [x] $2mgR(\theta + \cos(\theta)) + c$
- [ ] $2mgR(\theta - \sin(\theta)) + c$
- [ ] $2mgR\cos(\theta) + c$
- [ ] Non rispondo
- [ ] $mgR\cos(\theta) - mgd\sin(\theta) + c$

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

- [ ] Non rispondo
- [ ] $\theta_1 = 0$
- [ ] $\theta_1 = \pi$
- [ ] $\theta_1 = 3\pi/2$
- [x] $\theta_1 = \pi/2$

la reazione vincolare esterna $\vec{\phi}$ in O nelle configurazioni di equilibrio (risposta corretta=2, risposta errata=-0.4, risposta non data=0)

- [x] $(\frac{mgR}{d}, -mg/2)$
- [ ] $(mg, -mg)$
- [ ] Non rispondo
- [ ] $(mg, -mg/2)$
- [ ] $(2mg, -mg/2)$

l'energia cinetica del sistema è (risposta corretta=4, risposta errata=-0.8, risposta non data=0)

- [ ] $T = \frac{2}{3}mR^2\dot{\theta}^2$
- [ ] $T = \frac{1}{2}mR^2\dot{\theta}^2(1 + \cos(\theta)^2)$
- [x] $T = \frac{3}{4}mR^2\dot{\theta}^2$
- [ ] Non rispondo
- [ ] $T = \frac{1}{4}mR^2\dot{\theta}^2$

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

- [ ] $\ddot{\theta} = \frac{4g}{3R}(1 + \sin(\theta))$
- [ ] $\ddot{\theta} = \frac{g}{2R}(1 - \cos(\theta))$
- [x] $\ddot{\theta} = \frac{4g}{3R}(1 - \sin(\theta))$
- [ ] Non rispondo
- [ ] $\ddot{\theta} = \frac{g}{2R}(1 + \cos(\theta))$

Data una terna $\hat{j}_1, \hat{j}_2, \hat{j}_3$ di versori ortogonali dipendenti dal tempo, le formule di Poisson affermano che:

Scegli un'alternativa:

- ☒ a. esiste un vettore $\vec{w}$ tale che $\frac{d\hat{j}_k}{dt} = \vec{w} \wedge \hat{j}_k$, $k = 1, 2, 3$
- ○ b. Non rispondo
- ○ c. esiste un vettore $\vec{w}$ tale che $\frac{d\hat{j}_k}{dt} = \lambda_k \vec{w}$, $k = 1, 2, 3$, dove λ_k sono costanti.
- ○ d. esiste un vettore $\vec{w}$ tale che $\frac{d\vec{w}}{dt} = \hat{j}_k \wedge \vec{w}$, $k = 1, 2, 3$
- ○ e. esistono tre vettori $\vec{w}_k$, in genere diversi, tali che $\frac{d\hat{j}_k}{dt} = \vec{w}_k \wedge \hat{j}_k$, $k = 1, 2, 3$

In un sistema di riferimento $Oxyz$, un punto materiale è soggetto al potenziale $U = h(3x^2z - 2y)$ dove h è una costante. Il lavoro per spostare il punto dall'origine del riferimento fino al punto Q di coordinate $(1, 1, 1)$ è pari a:

Scegli un'alternativa:

- ○ a. zero.
- ☒ b. h.
- ○ c. $4h$.
- ○ d. non ci sono abbastanza dati per rispondere.
- ○ e. Non rispondo

Una configurazione x_e è di equilibrio per un corpo rigido con punto fisso, se:

Scegli un'alternativa:

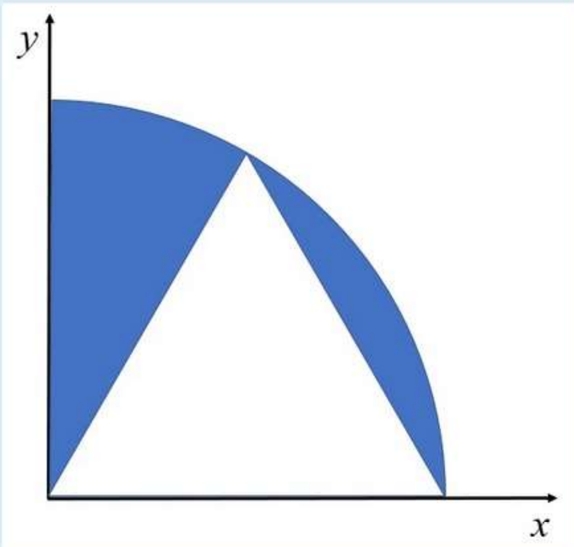
- [x] a. È nullo il momento delle forze attive esterne rispetto al punto fisso, calcolato in x_e, con atto di moto nullo e per ogni $t \geq 0$.
- [ ] b. È nullo il risultante delle forze attive esterne, calcolato in x_e, con atto di moto nullo e per ogni $t \geq 0$.
- [ ] c. Non rispondo.
- [ ] d. È nullo il momento delle forze attive esterne rispetto al punto fisso.
- [ ] e. È nullo il momento delle reazioni vincolari rispetto al punto fisso.

Un sistema materiale olonomo con n gradi di libertà:

Scegli un'alternativa:

- [ ] a. Non rispondo.
- [x] b. Possiede n forze generalizzate di Lagrange.
- [ ] c. È anche un sistema materiale rigido.
- [ ] d. Possiede posizioni di equilibrio solo se i vincoli sono anche bilaterali.
- [ ] e. Ha n vincoli.

Nella seguente figura è rappresentata una superficie materiale omogenea costituita da un settore circolare di apertura $\pi/2$ e di raggio R con un foro a forma di triangolo equilatero di lato R.



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

Scegli un'alternativa:

- a. Non rispondo
- b. $\frac{1}{2}R$
- c. $\frac{5}{6(\pi-\sqrt{3})}R$
- d. $\frac{1}{4(\pi-2)}R$
- e. $\frac{3}{4(\pi-\sqrt{3})}R$

Dato il seguente sistema di vettori applicati piano $\Sigma = \{(\mathbf{u}_k, A_k)\}, k = 1, 2, 3$, nel sistema di riferimento $Oxyz$: $\mathbf{u}_1 = (1, 2, 0)$, $\mathbf{u}_2 = (2, 1, 0)$, $\mathbf{u}_3 = (1, 1, 0)$, $A_1 = (1, 0, 0)$, $A_2 = (0, 1, 0)$, $A_3 = (0, 0, 0)$, l'equazione dell'asse centrale è data da:

Scegli un'alternativa:

- [ ] a. $y = 3x - 2$
- [x] b. $y = x$
- [ ] c. $y = -x$
- [ ] d. Non rispondo
- [ ] e. $y = 3x + 2$