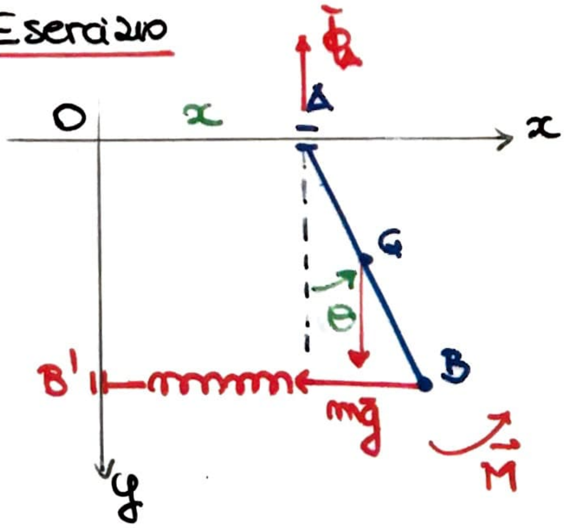
Esercizio



Asta $\overline{AB}$: m, ℓ

$$\begin{cases} q_1 = x_A = x \in \mathbb{R} \\ q_2 = y\hat{A}B = \theta \in [0, 2\pi) \end{cases}$$

$$\vec{\omega} = -\dot{\theta}\vec{k}$$

Forze attive agenti su $\overline{AB}$:

$$\begin{cases} \text{Peso} \quad \bar{p} = m\bar{g} = mg\,\bar{J} \\ \text{molla} \quad \bar{F}_B = -k(B-B') = -k\,x_B\,\bar{\iota} \\ \text{coppia} \quad \vec{M} = -M\,\vec{k} \end{cases}$$

Reazioni vincolari :

carrello in A

$$\Downarrow \; \bar{\Phi}_A = -\Phi_A \bar{J}$$

(verso arbitrario)

1) Calcolare il potenziale delle forze attive.

$$U_{peso} = mg\,y_G = mg\,\frac{\ell}{2}\cos\theta + c$$

$$U_{molla} = -\frac{1}{2}k\,\overline{BB'}^2 = -\frac{1}{2}k\,x_B^2 = -\frac{1}{2}k(x+\ell\sin\theta)^2 + c$$

$$U_{coppia} = \int -M\vec{k}\cdot -\dot{\theta}\vec{k}\,dt = \int M\,d\theta = M\theta + c$$

$$\Rightarrow U_{TOT} = mg\frac{\ell}{2}\cos\theta - \frac{1}{2}k(x+\ell\sin\theta)^2 + M\theta + c$$

Se il vincolo in A si realizza tipo un incastro

$\Rightarrow \theta = \text{costante}$ (p. es. $\theta = \pi/4$)

$\Rightarrow \begin{cases}\text{TIPO} \\ \text{INCASTRO}\end{cases}$: $(A, \bar{\Phi}_A)$ $\bar{\Phi}_A = -\Phi_A\bar{J}$

$+$ coppia di momento $\vec{M}_1 = M_1\vec{k}$

$\Rightarrow q_1 = x_A = x \in \mathbb{R}$

$\bar{\omega} = \bar{0}$ perché l'asta trasla $\Rightarrow$ il momento $\vec{M}$ non ha senso di esistere

1) $$\mathcal{U} = \underbrace{mg\,y_G}_{\text{costante}} - \frac{1}{2}k\,\overline{BB'}^2 + c$$

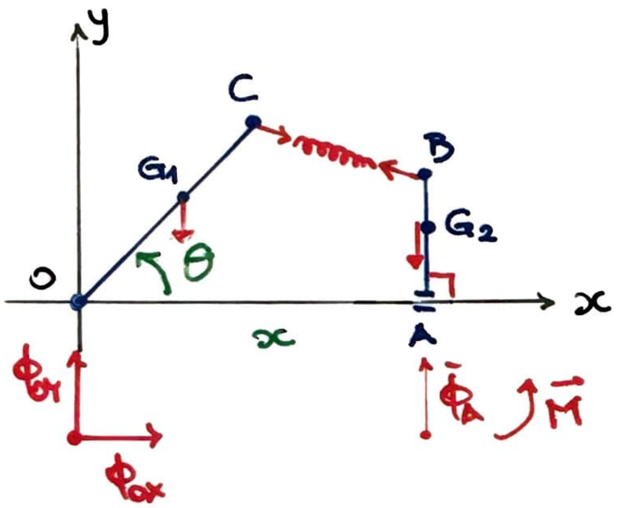
$$= -\frac{1}{2}k\left(x+\ell\frac{\sqrt{2}}{2}\right)^2 + c$$

OSSERVAZIONE

In B' non c'è massa $\Rightarrow B' \notin$ sistema materiale.

- la forza elastica agisce solo sul punto materiale B.

Esercizio



asta $\overline{OC}$: $m, 2L$
\+ asta $\overline{AB}$: m, L

$$\begin{cases} q_1 = x_A = x \in \mathbb{R} \\ q_2 = C\hat{O}x = \theta \in [0, 2\pi) \end{cases}$$

- Forze attive agenti sul sistema:

Peso di $\overline{OC}$ $\quad \overline{P}_1 = m\overline{g} = -mg\,\overline{J}$

Peso di $\overline{BA}$ $\quad \overline{P}_2 = m\overline{g} = -mg\,\overline{J}$

molla che collega C con B (2 punti del sistema):

$\overline{F}_C = -k(C-B)$ $\qquad \overline{F}_C = -\overline{F}_B$ $\qquad$ forza interna

$\overline{F}_B = -k(B-C)$

- Reazioni vincolari:

in A: carrello + coppia $\Rightarrow \bullet\ \overline{\Phi}_A = \phi_A \overline{J}$ verso arbitrario $\overline{\Phi}_A \perp \delta A \Rightarrow \delta L_1^{(v)} = 0$

in O: cerniera. $\Rightarrow \bullet\ \overline{\Phi}_O = \Phi_{OX}\overline{\imath} + \Phi_{OY}\overline{J}$ totalmente incognita

perché $\delta L_2^{(v)} = \overline{\Phi}_O \cdot \delta O = 0$ perchè O è fisso.

La coppia in A ha momento $\bullet\ \vec{M} = M\vec{k}$, esiste perchè $B\hat{A}x = \pi/2$ (come incastro).

$$\mathcal{U} = -mg\,y_{G_1} - mg\,\underset{\text{cost}}{\underset{\shortparallel}{y_{G_2}}} - \frac{1}{2}k\,\overline{CB}^2 + c$$

$G_1 (L\cos\theta , L\sin\theta)$

$C\ (2L\cos\theta , 2L\sin\theta)$

$B\ (x , L)$

$$\Rightarrow U_{TOT} = -mgL\sin\theta - \frac{1}{2}k\left[(2L\cos\theta - x)^2 + (2L\sin\theta - L)^2\right] + C$$

$$= -mgL\sin\theta - \frac{1}{2}k(x^2 - 4Lx\cos\theta - 4L^2\sin\theta) + C$$