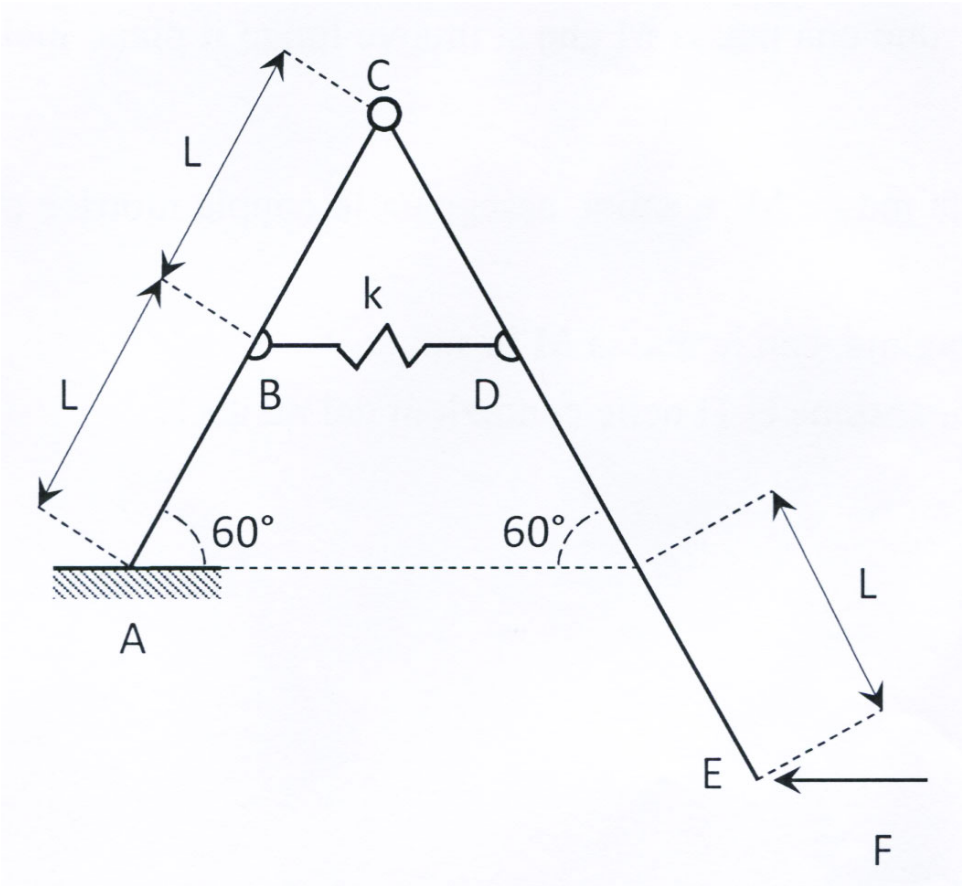
0.0.1 Secondo esercizio



Il sistema rappresentato in figura è soggetto alla sola forza attiva F, applicata in direzione orizzontale nel punto **E**. Nota la lunghezza indeformata della molla, pari a $2L$, si chiede di calcolare:

1. La rigidezza k della molla affinchè il sistema si trovi in equilibrio nella posizione rappresentata in figura.
2. Le azioni interne nell'asta AC.

0.0.2 Soluzione secondo esercizio (non verificata)

Osservazioni

1. La struttura è composta da 2 aste e 3 vincoli: un incastro, una cerniera interna ed una molla.

Analisi preliminare di isostaticità

Verifico che $gdl_{tot} = gdv_{tot}$:

$$gdv : \begin{cases} gdv_{cerniera_{interna}} = 2(2-1) = 2 \\ gdv_{incastro} = 3 \\ gdv_{molla} = 1 \end{cases}$$

(a) Gradi di vincolo del sistema.

$$gdl : \begin{cases} gdl_{aste} = 6 \end{cases}$$

(b) Gradi di libertà del sistema.

Figure 1: Verifica preliminare di isostaticità.

Primo punto

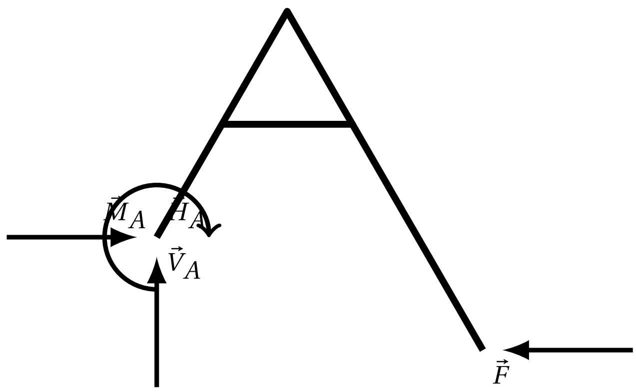


Figure 2: Analisi dei vincoli esterni

Analisi dei vincoli esterni

$$\begin{cases} V_A = 0 \\ H_A = F \\ M_A = -\frac{\sqrt{3}}{2} LF \end{cases}$$

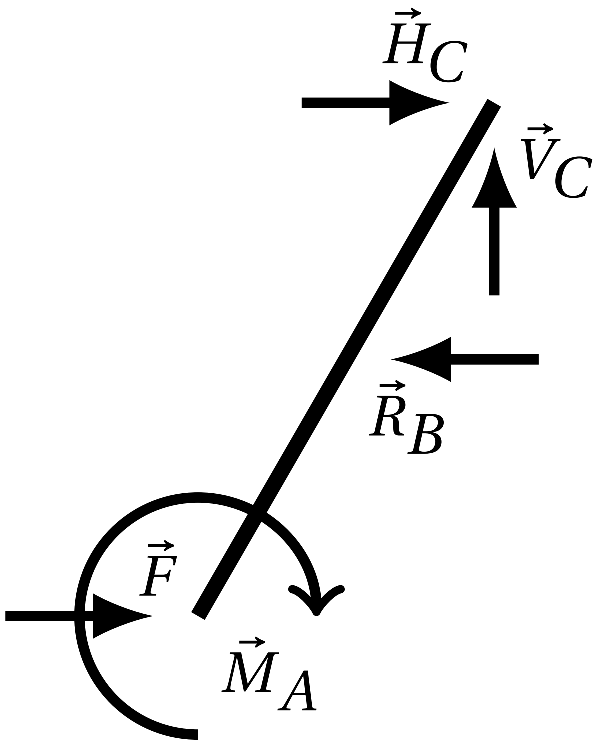


Figure 3: Reazioni vincolari nell'asta AC

Analisi delle reazioni vincolari nell'asta AC

$$\begin{cases} V_C = 0 \\ H_A + F = R_B \\ M_A + \sqrt{3}LH_C - \dfrac{\sqrt{3}}{2}LR_B = 0 \end{cases} \implies \begin{cases} V_C = 0 \\ H_A = R_B - F \\ M_A + \sqrt{3}L(R_B - F) - \dfrac{\sqrt{3}}{2}LR_B = 0 \end{cases}$$

Sostituisco $M_A = -\frac{\sqrt{3}}{2}LF$ nella relazione del momento ed ottengo:

$$-\frac{\sqrt{3}}{2}LF + \sqrt{3}L(R_B - F) - \frac{\sqrt{3}}{2}LR_B = 0$$

$$-\frac{\sqrt{3}}{2}LF + \sqrt{3}LR_B - \sqrt{3}LF - \frac{\sqrt{3}}{2}LR_B = 0$$

$$-\frac{\sqrt{3}}{2}F + \sqrt{3}R_B - \sqrt{3}F - \frac{\sqrt{3}}{2}R_B = 0$$

$$-\frac{3\sqrt{3}}{2}F + \frac{\sqrt{3}}{2}R_B = 0$$

$$R_B = 3F$$

$$A: \begin{cases} V_A = 0 \\ H_A = F \\ M_A = -\dfrac{\sqrt{3}}{2} LF \end{cases}$$

(a) Reazioni vincolari in A.

$$C: \begin{cases} V_C = 0 \\ H_C = 2F \end{cases}$$

(b) Reazioni vincolari in C.

Riassumendo La forza elastica si calcola come:

$$F_{el} = k(L_o - L)$$

Quindi si ottiene che:

$$R_B = 3F = k(2L - L) \Longrightarrow k = \frac{3F}{L}$$

Secondo punto

Scompongo i vettori nelle componenti di taglio e sforzo.

$$A: \begin{cases} T = \dfrac{\sqrt{3}F}{2} \\ N = \dfrac{F}{2} \end{cases} \qquad C: \begin{cases} T = \sqrt{3}F \\ N = F \end{cases} \qquad B: \begin{cases} T = \dfrac{3\sqrt{3}F}{2} \\ N = \dfrac{3F}{2} \end{cases}$$

Sforzo normale Nella parte inferiore lo sforzo è di contrazione e quindi è negativo, nella parte superiore, invece, è di trazione, e quindi positivo.

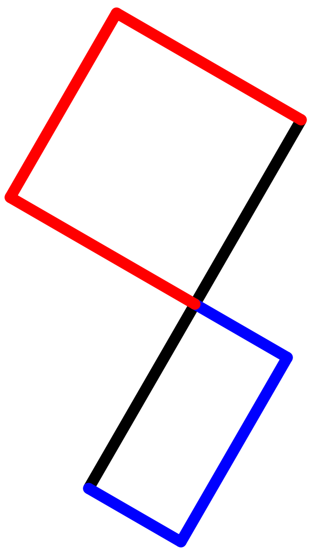


Figure 5: Sforzo normale nell'asta AC

Taglio Nella parte inferiore il taglio impone al tronco una rotazione anti-oraria e quindi è negativo, nella parte superiore, invece, impone una rotazione oraria, e quindi è positivo.

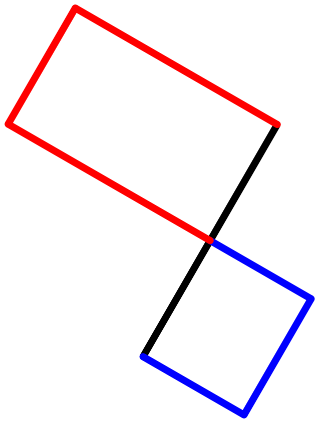


Figure 6: Taglio nell'asta AC

Momento flettente Il momento flettente raggiunge il punto massimo in B, dove vi è una discontinuità. È possibile realizzare anche grafici che ignorano questa discontinuità e terminano con momento negativo nell'estremità opposta, ma non risultano simmetrici intorno al punto B (procedendo dai lati opposti si ottengono risultati distinti).

Le fibre tese si trovano sul lato di sinistra.

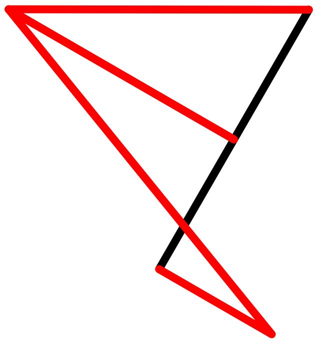


Figure 7: Momento flettente nell'asta AC