

Esercizio 1 (2.1 Beer)

Un asta di acciaio è lunga 2.2 m e non può allungarsi più di 1.2 mm quando le si applica un carico pari a 8.5 kN.

Sapendo che $E=200$ GPa, determinare

- il più piccolo diametro dell'asta che si può usare
- la corrispondente tensione normale causata dal carico

$$\delta = \frac{NL}{EA} \Rightarrow A = \frac{NL}{E\delta}$$

$$A = \frac{8500 \cdot 2.2}{200 \cdot 10^9 \cdot 0.0012} = 7.792 \cdot 10^{-5} \text{ m}^2$$

$$A = \frac{\pi \cdot D^2}{4} \Rightarrow D = \sqrt{\frac{4 \cdot A}{\pi}}$$

$$\sigma = \frac{N}{A} = \frac{8500}{7.792 \cdot 10^{-5}} = 109.08 \text{ MPa}$$

Esercizio 2

Un'asta di controllo fabbricata in ottone giallo non deve allungarsi più di 3 mm quando la forza di trazione è di 4 kN.

Sapendo che $E = 105 \text{ GPa}$ e che la massima tensione normale ammissibile è 180 MPa , determinare:

- (a) il più piccolo diametro che può essere scelto per l'asta e
- (b) la corrispondente lunghezza massima dell'asta.

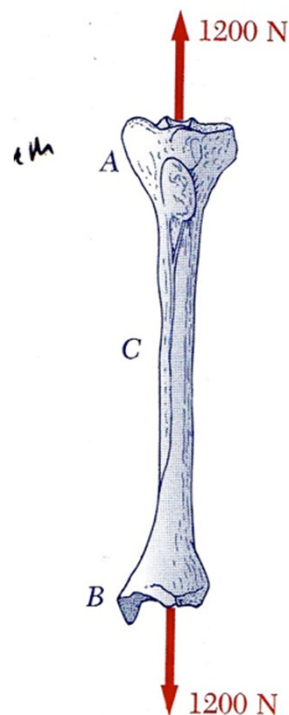
$$\sigma = E \cdot \varepsilon \Rightarrow \varepsilon = \frac{\sigma}{E} = \frac{180 \cdot 10^6}{105 \cdot 10^9} = 0.00171$$

$$\varepsilon = \frac{\delta}{L} \Rightarrow L = \frac{\delta}{\varepsilon} = \frac{0.003}{0.00171} = 1.75 \text{ m}$$

$$\delta = \frac{NL}{EA} \Rightarrow A = \frac{NL}{E\delta} \Rightarrow A = \frac{4000 \cdot 1.75}{105 \cdot 10^9 \cdot 0.003} = 2.22 \cdot 10^{-5} \text{ m}^2$$

$$A = \frac{\pi \cdot D^2}{4} \Rightarrow D = \sqrt{\frac{4 \cdot A}{\pi}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 2.22 \cdot 10^{-5}}{\pi}} = 0.0053 \text{ m}$$

Esercizio 3 (1.3 Beer)



È stato misurato sperimentalmente che la tensione media misurata nel punto C dell'osso in figura è pari a 3.8 MPa quando esso è soggetto a due forze di trazione di 1200 N.

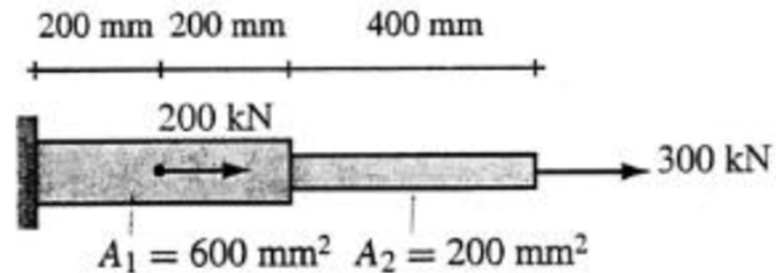
Assumendo che la sezione trasversale in C sia anulare, e sapendo che il diametro esterno D vale 25 mm, determinare il diametro interno nella sezione C dell'osso.

Suggerimento:

- 1) Ricordare l'espressione della sollecitazione assiale σ_x e quella dell'area di una corona circolare. Il diametro esterno D è noto: l'unica incognita è il diametro interno d.

Esercizio 4

Calcolare l'allungamento della barra di acciaio ($E = 210 \text{ GPa}$) rappresentata in figura e soggetta ai due carichi concentrati (200 e 300 kN)



$$\delta = \frac{NL}{EA}$$

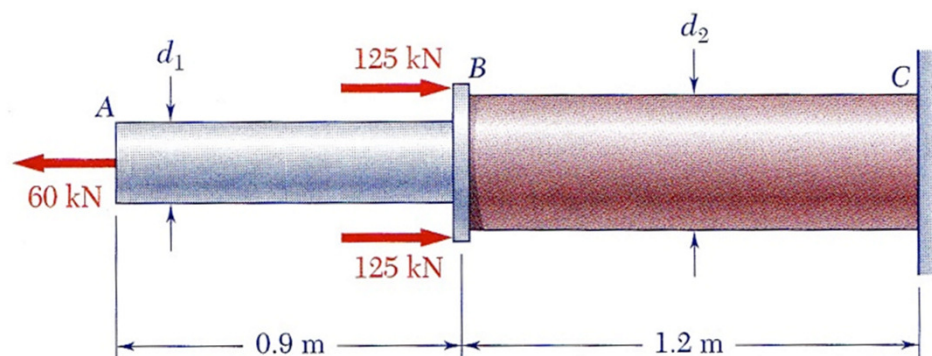
Suggerimento:

- 1) Tracciare lo schema statico, calcolare le reazioni vincolari e disegnare i diagrammi delle azioni interne
- 2) Ricordare l'espressione dell'allungamento che fa riferimento al concetto di rigidezza assiale
- 3) Si applica il principio della sovrapposizione degli effetti. L'allungamento totale della barra è somma degli allungamenti delle sue singole porzioni

Esercizio 5 (1.1 Beer)

Due aste cilindriche piene AB e BC sono saldate in B e caricate come illustrato in figura.

Sapendo che $d_1 = 30$ mm e $d_2 = 50$ mm, si determini la tensione normale media agente nella sezione di mezzera di entrambe le aste



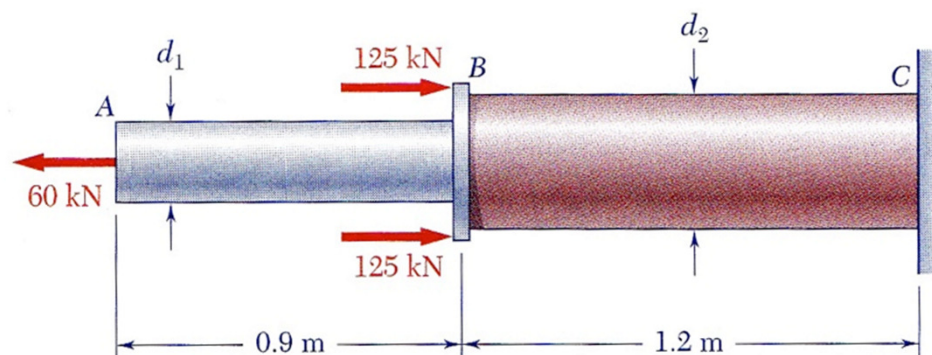
Suggerimento:

- 1) Tracciare lo schema statico, calcolare le reazioni vincolari e disegnare i diagrammi delle azioni interne
- 2) Ricordare l'espressione della sollecitazione assiale σ_x

Esercizio 6 (1.2 Beer)

Due aste cilindriche piene AB e BC sono saldate in B e caricate come illustrato in figura.

Sapendo la tensione normale media non deve superare i 150 MPa in ciascuna asta, determinare i valori minimi possibili dei diametri d_1 e d_2 .

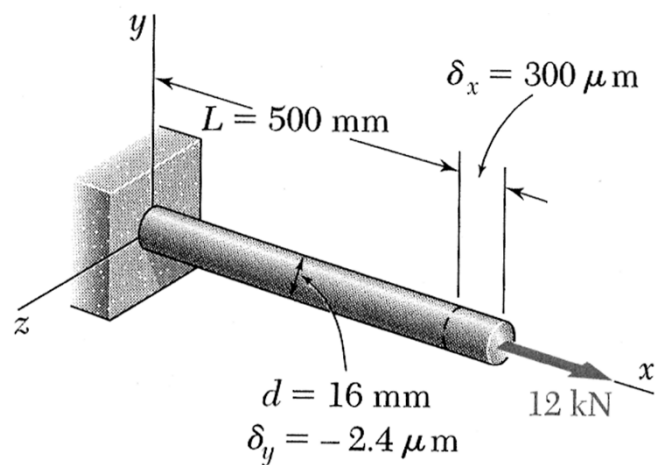


Suggerimento:

- 1) Tracciare lo schema statico, calcolare le reazioni vincolari e disegnare i diagrammi delle azioni interne
- 2) Ricordare l'espressione della sollecitazione assiale σ_x per ricavare i diametri incogniti

Esercizio 7 (2.07 Beer)

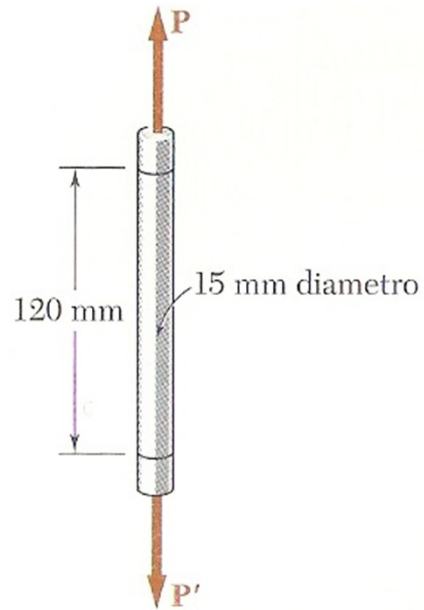
Un'asta di materiale omogeneo e isotropo lunga 500 mm e di 16 mm di diametro, soggetta a una forza assiale di 12 kN, si allunga di $300 \mu\text{m}$, mentre il suo diametro diminuisce di $2.4 \mu\text{m}$. Determinare il modulo di elasticità e il coefficiente di Poisson del materiale.



Suggerimento:

- 1) Ricordare l'espressione della sollecitazione assiale σ secondo la legge di Hooke
- 2) Ricordare l'espressione del coefficiente di Poisson.

Esercizio 8



Una prova standard di trazione è usata per determinare le proprietà di un polietilene ad altissimo peso molecolare (UHMWPE)

Il provino è una barra di diametro 15 mm ed è soggetto ad un carico di trazione di 3.5 kN.

Sapendo che nella lunghezza base di 120 mm è stato osservato un allungamento di 11 mm ed una riduzione di diametro di 0.62 mm, determinare:

- il modulo di elasticità,
- il coefficiente di Poisson del materiale.

Suggerimento:

- Ricordare l'espressione della legge di Hooke
- Ricordare l'espressione del coefficiente di Poisson

Esercizio 9 (2.12 Beer)

Il provino mostrato in figura è stato ricavato da un foglio di vinile avente modulo di Young $E=3.1 \text{ GPa}$ e spessore 5 mm

Sapendo che il provino è soggetto ad un carico di trazione di 1.5 kN determinare:

- l'allungamento totale del provino
- l'allungamento della sola parte centrale

