

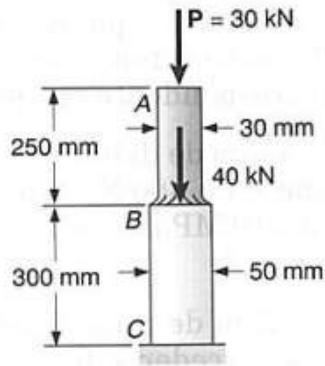


LISTA DE EXERCÍCIO II

SOLUÇÕES



1. Duas barras cilíndricas maciças são ligadas em B e carregadas como mostrado. A barra AB é de aço ($E = 200 \text{ GPa}$) e a barra BC é de latão ($E = 105 \text{ GPa}$). Determinar a deformação total da barra composta ABC.



$$l = 250 \text{ mm} = 0,25 \text{ m}$$

$$\phi = 30 \text{ mm} = 0,03 \text{ m}$$

$$P = 30 \text{ kN} = 30000 \text{ N}$$

$$E = 200 \text{ GPa} = 200 \times 10^9 \text{ N/m}^2$$

Sabemos

$$\sigma = \frac{F}{A}$$

$$\Delta l = \frac{F \cdot l}{A \cdot E}$$

$$\sigma = E \cdot \epsilon$$

$$\sigma_u = \frac{P}{A}$$

$$\epsilon_s = \frac{P_u}{E}$$

$$\epsilon_s = \frac{\sigma_u}{E}$$

No trecho AB

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

$$A = \frac{\pi \cdot 0,03^2}{4}$$

$$A = 7,06 \times 10^{-4} \text{ m}^2$$

$$\Delta l = \frac{30000 \times 0,25}{7,06 \times 10^{-4} \times 200 \times 10^9}$$

$$\Delta l = -5,305 \times 10^{-5} \text{ m}$$

No trecho BC

$$l = 300 \text{ mm} = 0,3 \text{ m}$$

$$\phi = 50 \text{ mm} = 0,05 \text{ m}$$

$$E = 105 \text{ GPa} = 105 \times 10^9 \text{ N/m}^2$$

$$P = 70 \text{ kN} = 70000 \text{ N}$$

$$A = \frac{\pi \times 0,05^2}{4}$$

$$A = 0,001963 \text{ m}^2$$

$$\Delta l = \frac{70000 \times 0,3}{0,001963 \times 105 \times 10^9}$$

$$\Delta l = -0,00010188$$

$$\Delta l_{\text{total}} = -5,305 \times 10^{-5} - 1,0188 \times 10^{-4} = -0,1549 \text{ mm}$$

Alfa	A	α
Beta	B	β
Gama	Γ	γ
Delta	Δ	δ
Épsilon	E	ϵ
Digama	F	-
Dzeta	Z	ζ
Eta	H	η
Theta	Θ	θ
Iota	I	ι
Capa	K	κ
Lambda	Λ	λ
Mi	M	μ
Ni	N	ν
csi	Ξ	ξ
Ómicron	O	\omicron
Pi	Π	π
San	Υ	
Copa	Q	
Ro	P	ρ
Sigma	Σ	σ
Tau	T	τ
Ípsilon	Y	υ
Phi	ϕ	φ
Qui	X	χ
Psi	Ψ	ψ
Ômega	Ω	ω

2. Para barra composta do exercício anterior, determinar a carga P, para que a deformação total da barra seja -0,2 mm.

$$-\frac{P_{AB} \cdot 0,25}{7,06 \times 10^{-4} \cdot 200 \times 10^9} - \frac{(P_{AB} + 40000) \cdot 0,3}{1,963 \times 10^{-3} \times 105 \times 10^9} = -0,2 \times 10^{-3}$$

$$-P_{AB} \cdot 0,25 = 1,963 \times 10^{-3} \times 105 \times 10^9$$

$$-(P_{AB} + 40000) \cdot 0,3 \times 7,06 \times 10^{-4} \times 200 \times 10^9 =$$

$$-0,2 \times 10^{-3} \times 7,06 \times 10^{-4} \times 200 \times 10^9 + 1,963 \times 10^{-3} \times 105 \times 10^9$$

$$-P_{AB} \cdot 51568750 - (P_{AB} + 40000) \cdot 42360000 = -5920639600000$$

$$-P_{AB} \cdot 93888750 - 163440000000 = -5920639600000$$

$$-P_{AB} \cdot 93888750 = -4286239600000$$

$$P_{AB} = 45663,63 \text{ N} = 44 \text{ kN}$$

Ex 11 P = ?
 $\Delta l = -0,2 \text{ mm} = -0,2 \times 10^{-3} \text{ m}$
 $\Delta l_{AB} + \Delta l_{BC} = -0,2 \times 10^{-3}$
 Trecho AB: $l = 0,25 \text{ m}$ $\phi = 0,03 \text{ m}$
 $A = 7,06 \times 10^{-4} \text{ m}^2$ $E = 200 \times 10^9 \text{ N/m}^2$
 $P_{AB} = ?$
 Trecho BC: $l = 0,3 \text{ m}$ $\phi = 0,05 \text{ m}$
 $A = 0,001963$ $E = 105 \times 10^9 \text{ N/m}^2$
 $P = P_{AB} + 40000 \text{ N}$

