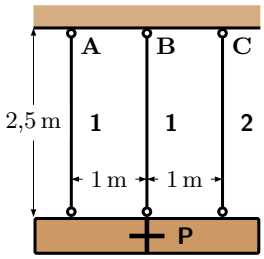
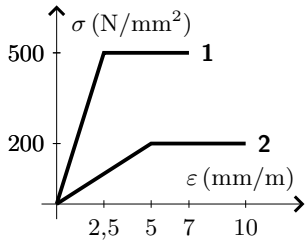
A. En la estructura de la figura, los tres cables son de la misma sección, 800 mm^2 de área, pero de distintos materiales, cuyas características se muestran en el diagrama σ/ε; la piedra debe suponerse indeformable. ¿Cuál es el peso de la piedra, $\mathbf{P}_u$, que causaría el colapso de la estructura? ¿Cual sería el alargamiento del cable **A** cuando se alcanza $\mathbf{P}_u$?



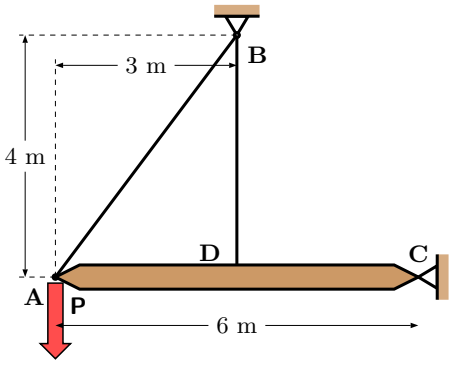


1. $\mathbf{P}_u$: 720 kN

2. Alargamiento de **A**: 2,50 mm

$P = N_a + N_b + Nc \qquad 0\,\text{m}\cdot P = -1\,\text{m}\cdot N_a + 1\,\text{m}\cdot N_c$
$N_a = N_c \Rightarrow \sigma_a = \sigma_c \Rightarrow \varepsilon_a < \varepsilon_c$
$\varepsilon_b = 0,5(\varepsilon_a + \varepsilon_c) \Rightarrow \sigma_b > \sigma_c; \sigma_b > \sigma_a$
$P_u = N_{bu} + 2 * N_{cu}$
$\delta_a = 2,5\,\text{m} \cdot 200\,\text{N/mm}^2 \div 200\,\text{kN/mm}^2$

B. En la estructura de la figura, la viga **AC** se supondrá indeformable y de peso despreciable. Los cables **AB** y **BD** tienen una sección de 200 mm^2 de área, y son de un acero con módulo de Young de 200 kN/mm^2, límite elástico de 400 N/mm^2 y deformación de rotura de 150 mm/m. Cuando $\mathbf{P} = 60$ kN, se pide:



3. Giro en **C**: 1,313 mrad

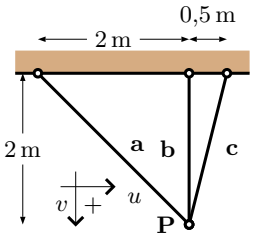
4. Descenso de **A**: 7,875 mm

5. Alargamiento de **BD**: 3,938 mm

6. Tracción en **BD**: 39,4 kN

$$\{P \cdot 6\,\text{m}\} = \begin{bmatrix} \frac{4}{5}\cdot 6\,\text{m} & 3\,\text{m} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \frac{4}{5} & \\ & 1 \end{bmatrix} \cdot \frac{200\,\text{kN/mm}^2 \cdot 200\,\text{mm}^2}{4\,\text{m}} \cdot \begin{bmatrix} \frac{4}{5}\cdot 6\,\text{m} \\ 3\,\text{m} \end{bmatrix} \{\theta_C\}$$

C. En la estructura de la figura, los tres cables son de un acero con un módulo de Young de 200 kN/mm^2, límite elástico de 2 mm/m y deformación de rotura de 100 mm/m; los tres tienen 200 mm^2 de área. Mediante una máquina hidraúlica se obliga al punto **P** a descender 6,13 mm en la vertical del cable **b**. En esa posición: ¿Cuánto se ha alargado el cable **a**? ¿Cuál es la deformación del cable **b**? ¿Cuál es la tracción del cable **c**? ¿Cuál es la componente vertical, V, de la fuerza ejercida por la máquina sobre la estructura?



7. Alargamiento de **a**: 4,33 mm

8. Deformación de **b**: 3,07 mm/m

9. Tracción de **c**: 80 kN

10. Componente V: 201 kN

$$\begin{Bmatrix} U \\ V \end{Bmatrix} = \begin{bmatrix} 0,71 & 0 & -0,5 \div 2,06 \\ 0,71 & 1 & 2 \div 2,06 \end{bmatrix} \begin{Bmatrix} N_a \\ N_b \\ N_c \end{Bmatrix}$$

$$\begin{Bmatrix} \delta_a \\ \delta_b \\ \delta_c \end{Bmatrix} = \begin{bmatrix} 0,71 & 0,71 \\ 0 & 1 \\ -0,5 \div 2,06 & 2 \div 2,06 \end{bmatrix} \begin{Bmatrix} 0 \\ 6,13\,\text{mm} \end{Bmatrix}$$

Copyleft © 2010, Vázquez Espí. v20101015 Ejercicios resueltos: http://www.aq.upm.es/Departamentos/Estructuras/e96-290/C/

Apellidos	Nombre	Grupo

T5*

1.	720	**2.**	2,50	**3.**	1,313	**4.**	7,875
5.	3,938	**6.**	39,4	**7.**	4,33	**8.**	3,07
9.	80	**10.**	201				