

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS INDUSTRIALES

ELASTICIDAD Y RESISTENCIA DE MATERIALES
CONVOCATORIA DE SEPTIEMBRE

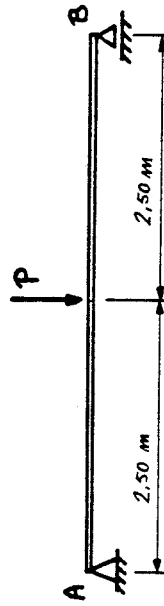
CURSO 1996-97
10. 09. 97

PROBLEMA

La viga indicada en la figura está constituida por una IPE-200, sabiendo que $\sigma_{\text{adm}} = 170 \text{ MPa}$, y $E = 2.10^5 \text{ MPa}$, se desea conocer:

- 1°. Valor máximo de P
- 2°. Desplazamiento vertical en el punto de aplicación de la carga.
- 3°. Tensión principal máxima en valor absoluto en un punto situado a 1,00 m del apoyo A y a 50 mm de la parte superior de la viga.

Con el fin de variar la carga P se suelda a la viga una platabanda, cuya sección es de $80 \times 10 \text{ mm.}$, en la parte inferior y cuya longitud mínima se desea conocer, así como los nuevos valores de los apartados anteriores 1° y 2°.



CUESTIONES DE RESISTENCIA

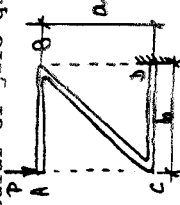
1. Una barra vertical de longitud L , sección recta constante de área A , y peso específico γ , está suspendida por su base superior y tiene aplicada una carga P en su base inferior.

Conociendo el módulo de elasticidad E , calcular la expresión de la energía elástica de la barra debida a la carga P y al peso propio.

2. Un tubo circular de pared delgada y una barra de sección recta circular maciza del mismo material y misma área de la sección recta están sometidos a torsión.

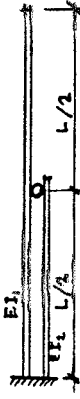
Calcular la relación de las energías elásticas del tubo y de la barra cuando la tensión cortante máxima es la misma en ambos casos.

3. La barra ABCD de rigidez EI constante, de las dimensiones indicadas en la figura, está situada en un plano vertical. El extremo D está empotrado y en el extremo A está aplicada una carga P . Calcular el giro que experimenta la sección extrema A.



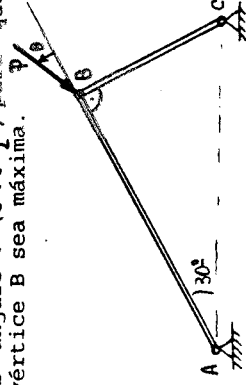
4. Las líneas medias de dos vigas en voladizo, AB y CD, de rigideces EI_1 y EI_2 respectivamente, están situadas en un plano vertical. Cuando no están sometidas a ninguna carga, las dos vigas son horizontales y paralelas entre sí. Sobre la sección extrema D de la viga inferior existe un rodillo de diámetro igual a la separación entre ambas vigas.

Calcular la fuerza F que ejerce el rodillo sobre la viga superior cuando se aplica una carga P en el extremo B de la viga superior.



5. La armadura ABC indicada en la figura está formada por dos barras esbeltas de sección circular, del mismo área y del mismo material. La unión de las dos barras por su extremo común B así como la fijación de los extremos A y C a los apoyos fijos correspondientes están realizadas mediante rótulas cilíndricas de ejes perpendiculares al plano de la armadura.

Calcular el ángulo θ ($0 < \theta < \frac{\pi}{2}$) para que la carga P aplicada en el vértice B sea máxima.



Nota: Está impedido el posible movimiento de la rótula B en la dirección normal al plano de la armadura.