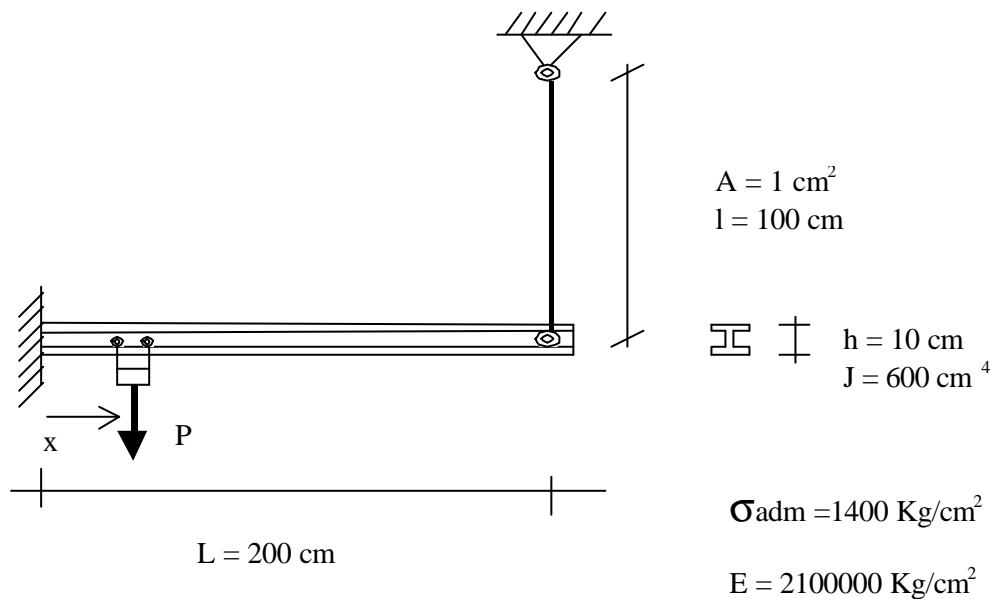


## ACCEDE - INGENIERÍA AERONÁUTICA

### PROBLEMA N° 1

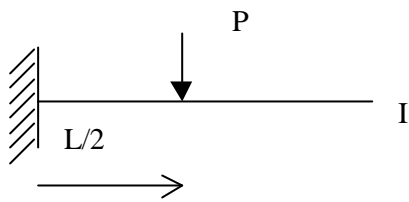
#### SITUACIÓN

Se tiene un polipasto del cual se quiere determinar la carga  $P$  (incluyendo el peso del sistema de izaje) que puede soportar, teniendo en cuenta un factor de seguridad 2 (sobre la tensión admisible). Las unidades de longitud están expresadas en cm.



## INFORMACIÓN A TENER EN CUENTA

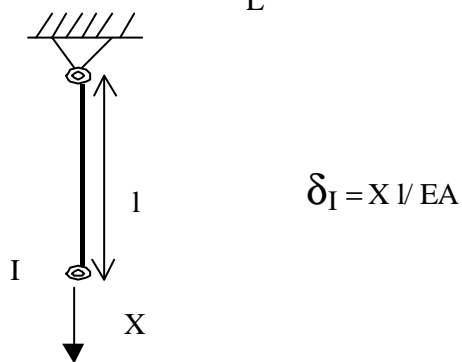
Expresión de los desplazamientos:



$$\delta_I = 10 PL^3/96 EJ$$



$$\delta_I = XL^3/3 EJ$$



$$\delta_I = X l / EA$$

Expresión de la tensión:

En flexión  $s_{\max} = \frac{M * h/2}{J}$       En tracción  $s = \frac{P}{A}$

**SUBPROBLEMA 1.1**

Calcular el valor de P considerando que el caso más desfavorable para la viga ocurre cuando la carga esta en  $x = L/2$  y para la barra cuando la carga se encuentra en  $x = L$

**RESPUESTA AL SUBPROBLEMA 1.1**

A) Se toma la posición de la carga en  $x = L/2$ .

El desplazamiento del extremo de la viga es igual al de la barra o sea que la ecuación de desplazamiento será:

$$\frac{10PL^3}{96EJ} - \frac{XL^3}{3EJ} = \frac{XI}{EA}$$

Reemplazando valores

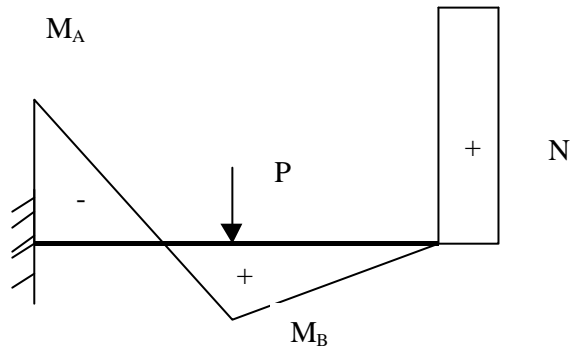
$$X = \frac{10PL^3}{96J} \frac{1}{\left(\frac{L^3 - 1}{3J - A}\right)} = 0,32P$$

Para la carga ubicada en el centro de la viga podemos calcular el Momento máximo y el esfuerzo en la barra.

$$N = 0,32 P$$

$$M_A = 36 P$$

$$M_B = 32 P$$



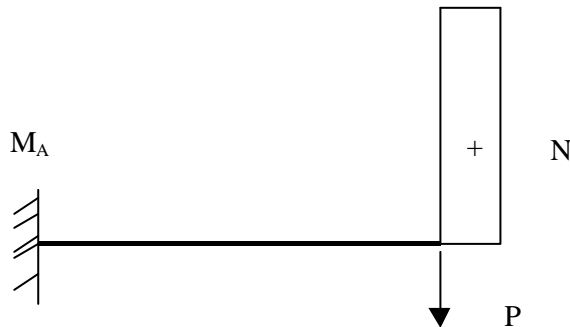
B) Se toma la posición de la carga en  $x = L$ .

Idem anterior

$$\frac{PL^3}{3EJ} - \frac{XL^3}{3EJ} = \frac{XI}{EA}$$

$$X = \frac{PL^3}{3J} \frac{1}{\left(\frac{L^3 + 1}{3J + A}\right)} = 0,978P$$

$$X \cong P$$



$$N \cong P$$

$$M_A \cong 0$$

C) Calculo de P para la carga en  $x = L/2$

Esfuerzo en la viga

$$s_{\max} = \frac{M * h / 2}{J} = \frac{1400}{2} = 700 = 36P \frac{10 / 2}{600}$$

La carga máxima en la viga es  $P = 2333 \text{ Kg}$ .

Esfuerzo en la barra

$$s = \frac{F}{A} = 700 = \frac{0,32P}{1}$$

La carga máxima en la barra es  $P = 2187 \text{ Kg}$

B) Calculo de P para la carga en  $x = L$

Solamente suponemos que trabaja la barra y que el esfuerzo sobre la viga es despreciable.

$$s = \frac{F}{A} = 700 = \frac{P}{1}$$

La carga máxima en la barra es  $P = 700 \text{ Kg}$

**La carga máxima es  $P = 700 \text{ Kg}$ .**

### **SUBPROBLEMA 1.2**

Calcular el desplazamiento en función de P en  $x = L$ , cuando la carga esta ubicada en  $x = L/2$

### **RESPUESTA AL SUBPROBLEMA 1.2**

Desplazamiento en  $x = L$

$$d = \frac{0,32 * P * 100}{2.1 * 10^6 * 1} = 01,5E - 5 * P \text{ cm}$$

### **SUBPROBLEMA 1.3**

Recalcular el valor de P y el desplazamiento máximo si se corta la barra tensora.

### **RESPUESTA AL SUBPROBLEMA 1.3**

Si se corta la barra, el esfuerzo máximo en la viga se dará cuando la carga P este ubicada en la posición  $x = L = 200$ .

El momento máximo es  $M = P * 200 \text{ cm}$

Verificación de las tensiones máximas

$$s_{\max} = \frac{M * h / 2}{J} = \frac{P * 200 * 5}{600} = 700 \text{ Kg} / \text{cm}^2 \quad \underline{P=420 \text{ Kg}}$$

La tensión máxima esta por encima de la admisible dividida el coeficiente de seguridad pero por debajo de la admisible con lo cual en principio no rompe la viga.

El desplazamiento máximo se da para la situación anterior en el extremo será:

$$d = \frac{10 * 420 * 200^3}{96 * 2.1 * 10^6 * 600} = 0,277 \text{ cm}$$