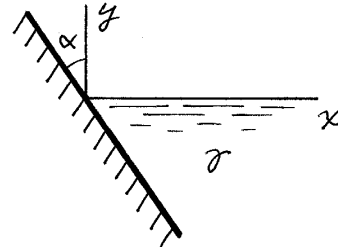


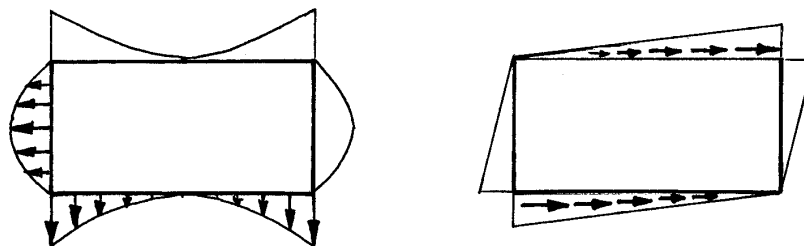
**PROBLEMAS DE RESISTENCIA DE MATERIALES**  
**MÓDULO 2: TENSIÓN Y DEFORMACIÓN.**  
**COMPORTAMIENTO ELÁSTICO**

**CURSO 2016-17**

**2.1(★).**- La figura representa la pared plana del interior de un depósito que contiene un líquido de peso específico  $\gamma$ . Determinar las componentes de la fuerza de superficie sobre dicha pared, respecto al sistema de referencia indicado, si se considera nula la presión atmosférica. (11-9-02)



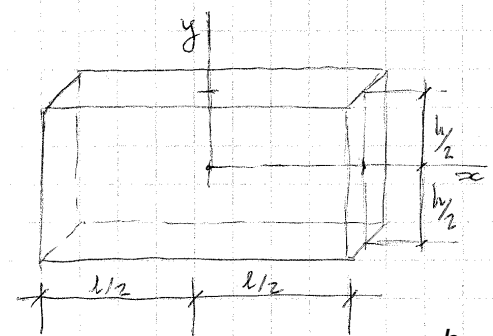
**2.2.-** Una placa rectangular está en equilibrio bajo la acción del sistema de fuerzas normales y tangenciales representado a escala en los diagramas, siendo nulas las fuerzas de volumen. Determinar el sentido de las fuerzas en los lados en que no está indicado.



10-9-01

**2.3(★).**- La solución de tensiones en una placa rectangular de longitud  $l$ , ancho  $h$  y espesor unidad, referida al sistema de referencia cartesiano ortogonal indicado en la figura es:

$$\begin{aligned} \sigma_x &= x^3 y - 2xy^3 \\ \sigma_y &= xy^3 - 2axy + bx \\ \tau_{xy} &= -\frac{3}{2}x^2 y^2 + ax^2 + \frac{1}{2}y^4 + c \\ \sigma_z &= \tau_{xz} = \tau_{yz} = 0 \end{aligned}$$



Sabiendo que las condiciones de contorno de la placa son:  $\tau_{xy} = 0$  si  $y = \pm \frac{h}{2}$

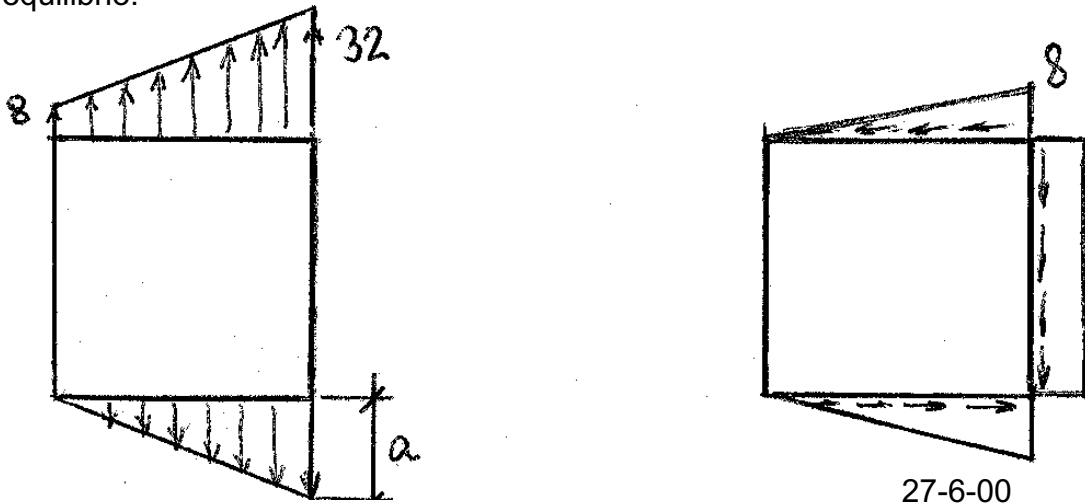
Se pide:

$$\sigma_y = 0 \text{ si } y = -\frac{h}{2}$$

- 1º.- Determinar los valores de las constantes  $a$ ,  $b$  y  $c$ .
- 2º.- Hallar la carga total que actúa en las secciones extremas derecha e izquierda.

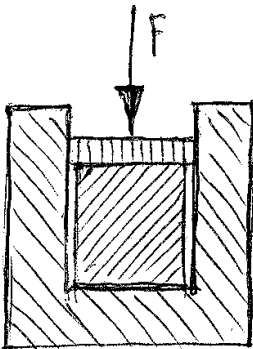
6-2-01

2.4.- Una placa cuadrada cuyo lado mide 4 cm está sometida en su contorno al sistema de cargas normales y cortantes que se indica en la figura, expresadas en  $\text{kp} / \text{cm}^2$ . Se pide calcular el valor que debe tener  $a$  para que la placa esté en equilibrio.



2.5.- Una lámina elástica se encuentra entre dos placas perfectamente rígidas a las que está pegada. La lámina es comprimida entre las dos placas siendo la tensión de compresión  $\sigma_z$ . Suponiendo que la adherencia de las placas impide toda deformación lateral,  $\varepsilon_x, \varepsilon_y$ , encontrar el módulo de Young aparente ( $\sigma_z/\varepsilon_z$ ) en función de  $E$  y de  $\nu$ . Demostrar que el módulo de Young aparente es siempre mayor que el real ( $\sigma_z/\varepsilon_z > E$ ).  
1-9-99

2.6(★).- En el interior de un cilindro rígido de acero, de radio interior  $R = 12$  cm, se introduce, coaxialmente con él, otro de una aleación de cobre, de radio  $r = 11,999$  cm, según se indica en la figura.



Mediante una fuerza  $F = 50\text{kN}$  que actúa sobre un pistón de peso y rozamiento despreciables colocado sobre el cilindro interior, se comprime éste.

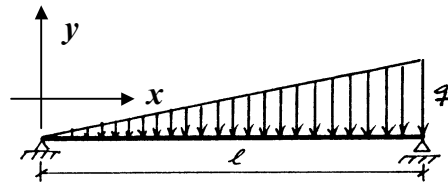
Calcular la presión que ejerce el acero sobre el cilindro de aleación de cobre.

Datos de la aleación de cobre:  $\nu = 0,34$  ;  $E = 115$  GPa

9-2-00

2.7.- El desplazamiento vertical en cada punto de la viga de la figura viene dado por:

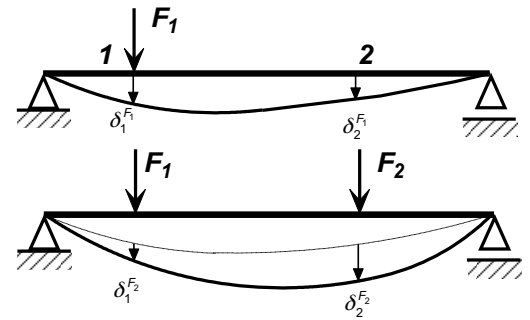
$$v = \frac{-qL^3 x}{360EI_z} \left( 7 - 10 \frac{x^2}{L^2} + 3 \frac{x^4}{L^4} \right)$$



Se desea conocer la energía elástica de la viga así cargada.

2.8(★).- La barra de la figura (inicialmente descargada) sufre el siguiente proceso de carga:

- a)- Aplicación progresiva de carga en el punto 1, hasta alcanzar el valor  $F_1$ .
- b)- Manteniendo aplicada  $F_1$ , aplicación progresiva de carga en el punto 2 hasta alcanzar el valor  $F_2$ .
- c)- Retirada progresiva y *simultánea* de ambas cargas hasta volver al estado inicial.

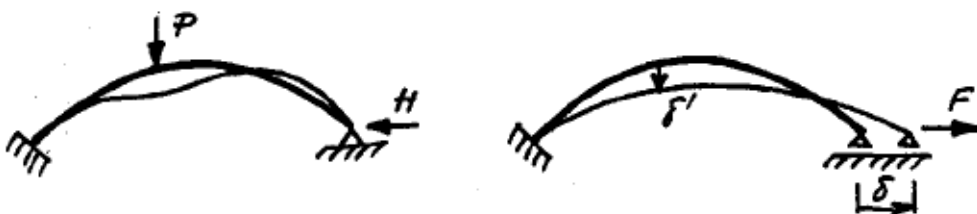


(A)- Dibujar, en dos diagramas  $F-\delta$  separados, la evolución de cada carga frente a su desplazamiento eficaz asociado.

(B)- Demostrar el teorema de Maxwell-Betti partiendo de que el proceso es reversible (la suma de los trabajos realizados durante el proceso por cada carga es nula:  $W_{F_1} + W_{F_2} = 0$ ).

8-2-02

2.9(★).- Para determinar experimentalmente las reacciones en una estructura hiperestática, se puede utilizar el método de Beggs, tal como se indica en el caso siguiente. Se trata de un arco, empotrado en su extremo izquierdo y con un apoyo fijo en el derecho, sometido a la fuerza  $P$ . Para determinar la reacción horizontal  $H$  en el apoyo, retiramos la fuerza aplicada y liberamos el apoyo en dirección horizontal. Seguidamente imponemos en el apoyo un desplazamiento  $\delta$  mediante la aplicación de una fuerza  $F$ , y en el punto donde estaba aplicada la fuerza  $P$  medimos un desplazamiento  $\delta'$  en su dirección. A partir de los valores de  $P$ ,  $\delta$  y  $\delta'$ , se pide obtener el valor de  $H$ .



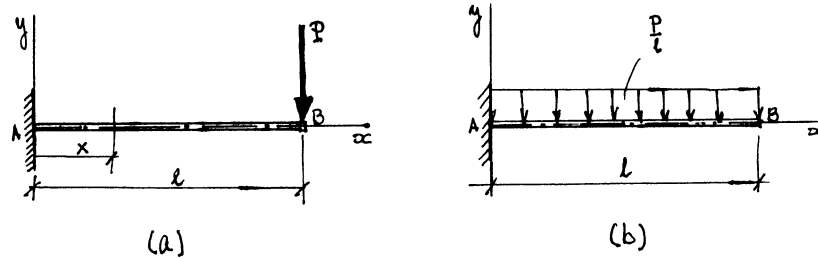
18-6-04

---

**2.10.-** Cuando sobre el extremo libre de una viga en voladizo actúa una carga concentrada  $P$ , el desplazamiento vertical de cada sección, respecto del sistema de referencia indicado en la figura *a*, viene dado por la expresión:

$$v = \frac{P}{EI_z} \left( \frac{-Lx^2}{2} + \frac{x^3}{6} \right)$$

Siendo  $E$  el módulo de elasticidad del material e  $I_z$  el momento de inercia de la sección recta de la viga respecto del eje  $z$ , ambos constantes.



Calcular, aplicando el teorema de Maxwell-Betti, el desplazamiento vertical del extremo libre cuando la carga  $P$  actúa uniformemente repartida, tal como se indica en la figura *b*. 20-1-98