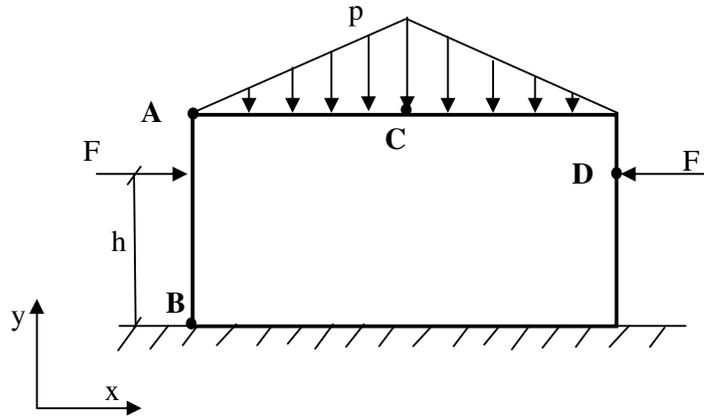


INTRODUCCIÓN A LA ELASTICIDAD Y RESISTENCIA DE MATERIALES
EXAMEN EXTRAORDINARIO. 13 de septiembre de 2006

Cuestión 1 (2 pts)

Señale cuáles son las condiciones de contorno en los puntos A, B, C y D del sólido de la figura, sometido a una carga con variación lineal de valor máximo p (kp/m^2), como se indica. Las dos fuerzas F son cargas concentradas que actúan a una altura h medida desde la cimentación. Utilice para ello la tabla adjunta. Cuando no sea posible determinarlas indíquelo con el símbolo (?)



Punto	σ_{xx}	σ_{xy}	σ_{yy}	ϵ_{xx}	ϵ_{yy}	ϵ_{xy}	u_x	u_y
A								
B								
C								
D								

Cuestión 2 (2 pts)

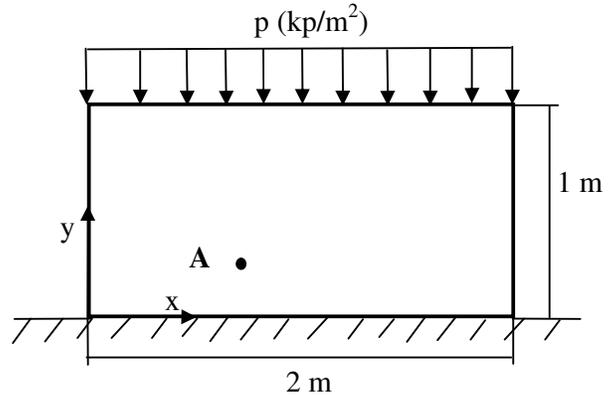
Exponga lo que se ha explicado en el curso acerca de la Densidad de Energía de Deformación.

(Orientación: fundamentos termodinámicos y mecánicos; cálculo del trabajo; definición de la densidad de energía de deformación; alguna de sus particularidades)

INTRODUCCIÓN A LA ELASTICIDAD Y RESISTENCIA DE MATERIALES
EXAMEN EXTRAORDINARIO. 13 de septiembre de 2006

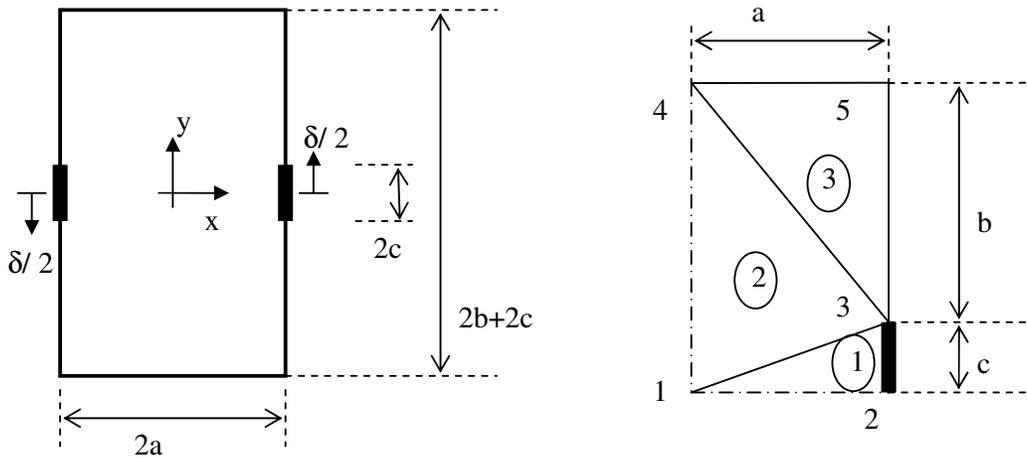
Cuestión 3.- (3 pts)

Las propiedades del material del sólido de la figura son módulo de Young E (kp/m^2) y coeficiente de Poisson nulo. ¿Qué implicaciones tiene el que este último valor sea cero? Considere el punto A de coordenadas $(0,75; 0,2)$ y suponga que se trata de un problema de tensión plana. Dibuje el diagrama de Mohr para este punto, determine los planos de tensión tangencial máxima y represente el tensor de tensiones según dichos planos. ¿Qué diferencia habría si se tratara de un problema de deformación plana? Finalmente, obtenga el desplazamiento en A.



Cuestión 4.- (3 pts)

Una posible disfunción del dispositivo de arrastre del papel en un trazador (plotter o impresora), consiste en que dicho dispositivo fuerce un avance ligeramente desigual de los lados derecho e izquierdo del papel. La primera figura muestra esquemáticamente una porción de papel de ancho $2a$, y longitud $2b+2c$. El dispositivo de arrastre impone un desplazamiento a las porciones de longitud $2c$ indicadas. Dicho desplazamiento debiera ser el mismo en dirección "y" (en dirección "x" es nulo en todo caso), pero existe una pequeña diferencia δ , que se ha representado equivalentemente como movimientos de sentidos contrarios de valor $\delta/2$. El pequeño valor de δ produce pequeñas deformaciones y desplazamientos en el papel, el cual está libre de otras acciones.



a) (0.5 pts) Indique y represente las condiciones de contorno que habría que imponer si se deseara realizar el análisis de una cuarta parte del papel, de dimensiones "a" por "b+c". Mencione si considera más adecuado que ese eventual análisis fuese de Tensión o de Deformación Plana.

b) (0.5 pts) Asuma que en un primer intento de obtener el estado de tensiones aproximado en el papel, se planteara un análisis con la idealización de reducir las zonas de arrastre a dos puntos (en lugar de las dos longitudes "2c"). Explique porqué dicho análisis estaría condenado al fracaso.

c) (1 pts) Asuma ahora que se pretende realizar un análisis de elementos finitos de la cuarta parte del papel mostrada en la segunda figura. Escriba el término de desplazamientos y el término de cargas de la aproximación, poniendo adecuadamente los valores conocidos. Indique si en el proceso de cálculo de los desplazamientos nodales, podría obviarse el cálculo de algunas submatrices de la matriz de rigidez.

d) (1 pts) Asuma ahora que pretende realizar una aproximación de Galerkin para calcular las tensiones en el papel. Para ello ha de elegir las funciones de aproximación de entre los términos polinómicos de hasta grado 3 (incluido) en x, y . A la vista de las características del problema, elija (y descarte) razonadamente los términos oportunos para ser usados como funciones de aproximación. En base a lo anterior, escriba la expresión del campo aproximado de desplazamientos en su forma $\mathbf{u}=\mathbf{N}\mathbf{a}$.