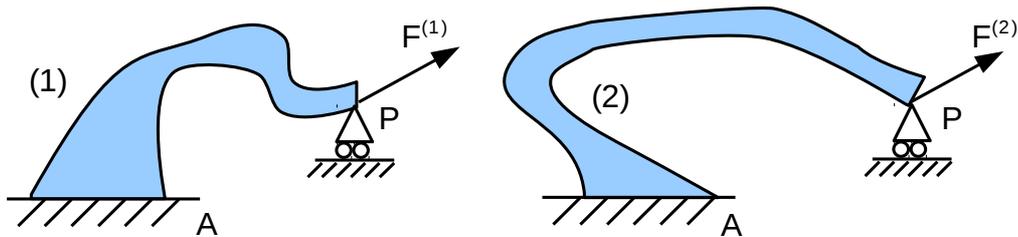


INTRODUCCIÓN A LA ELASTICIDAD Y RESISTENCIA DE MATERIALES
Examen Extraordinario – 17 julio 2010

Cuestión.- (1 pts) La construcción de un determinado dispositivo (no mostrado), requiere que se coaccione el movimiento horizontal del punto P (el movimiento vertical ya está impedido, como se indica). El punto P tendrá aplicada una fuerza que formará siempre el mismo ángulo con la horizontal, aunque su módulo podrá variar. Existe una zona accesible A, utilizable para anclaje. Se plantea por tanto colocar un sólido resistente anclado en la zona A, y unido al punto P. Nos interesa la rigidez al desplazamiento del punto P que presentarán distintos diseños del sólido. La figura muestra dos posibles diseños (meramente a título de ejemplo).

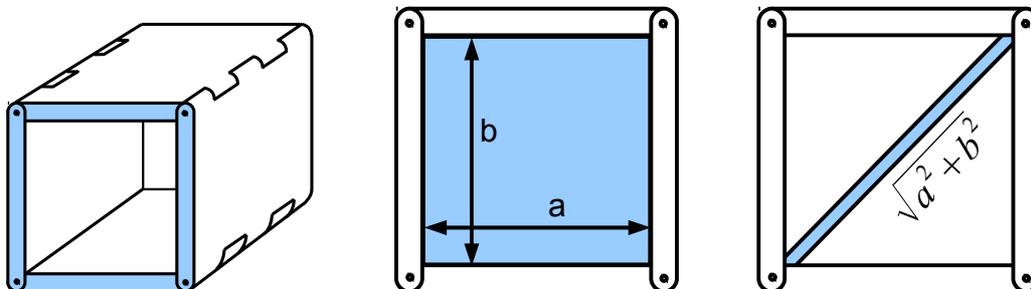


Se pide que indique qué diseño, el (1) ó el (2), resultaría más rígido, en caso de ocurrir cada situación de las siguientes:

- a) La fuerza es la misma $F(1)=F(2)$. Las energías de deformación son tales que $T(1)>T(2)$
- b) Los desplazamientos de P son iguales, $u(1)=u(2)$. Las energías son $T(1)>T(2)$

Problema.- (4 pts) Determinado aspecto del funcionamiento de un dispositivo resistente puede modelarse como un rectángulo con profundidad, cuyos lados son placas absolutamente rígidas articuladas entre sí por sus bordes (fig 1). Llamaremos a esta configuración “mecanismo exterior”. Su resistencia a ser deformado es aportada por un elemento elástico interior adicional. Dicho elemento elástico se construirá a partir de una placa de material elástico de espesor e ($e \ll a, b$).

- Existe la posibilidad de usar una porción $(a \times b)$ de placa elástica, y soldarla interiormente al mecanismo exterior, para rigidizarlo (fig 2). Llamaremos a esta disposición “placa en paralelo” (por estar paralela al plano del dibujo).
- Existe también la posibilidad de usar una porción de placa elástica de longitud $\sqrt{a^2+b^2}$ y colocarla en la diagonal del mecanismo exterior, perpendicularmente al dibujo. Llamaremos a esta disposición “placa en perpendicular” (fig 3). Para que las posteriores comparaciones sean consistentes, la profundidad t de la placa elástica en este caso, se elige de forma que tenga el mismo volumen de material que el caso de placa en paralelo. Es decir: $t = ab / \sqrt{a^2 + b^2}$



Se pide que:

- a) Calcule la energía de deformación en ambas disposiciones, para una deformación tal que los lados del mecanismo exterior se aparten un pequeño ángulo B de los 90° iniciales.
- b) Basándose en los resultados anteriores, realice la discusión de qué configuración (placa en paralelo o en perpendicular) es más ventajosa para rigidizar el mecanismo exterior. Puede suponer coeficiente de Poisson nulo en este apartado.

EXAMEN EXTRAORDINARIO DE LA ASIGNATURA INTRODUCCIÓN A LA ELASTICIDAD. 17/07/10

1. Deduzca con el empleo de gráficos de vectores la interpretación física del vector deformación y de sus componentes. (1,4 puntos)

2. Considere el sólido de la figura compuesto de un material homogéneo, elástico y lineal y sometido al estado de cargas que se indica. El sólido desliza sin rozamiento sobre la cimentación y tiene espesor unidad. Asuma la simplificación de coeficiente de Poisson nulo y suponga módulo de elasticidad E . Las unidades empleadas son consistentes. Se pide:

- a) Mediante un análisis por elementos finitos en el que considerará la discretización indicada determine el estado tensional en todo punto del sólido. (1 punto)
- b) Obtenga y represente gráficamente las componentes intrínsecas de los vectores tensión en todos los puntos de los contornos de los cuatro elementos finitos indicados. (1 punto)
- c) Analice la existencia de posibles incompatibilidades entre los vectores tensión obtenidos y las condiciones de contorno en el sólido. (1 punto)
- d) Opine sobre las condiciones de continuidad en los elementos del sólido. (0,6 puntos)

NODO	Coordenadas (x,y)
1	(-2,0)
2	(-1,1)
3	(0,0)
4	(0,1)
5	(1,1)
6	(2,0)

