

FLEXIBILIDAD DE UNA BARRA

1. Objetivos

Los objetivos de la práctica es verificar la ley de Hooke para la flexión de una barra, y determinar el módulo de Young del material de ésta.

2. Material

Para tal experimento partiremos con la presencia de una serie de materiales:

Barra problema

Soportes

Platillo y colección de pesas

Catetómetro

Regla

3. Fundamentos

Inicialmente partiremos haciendo una leve descripción del catetómetro así como de sus aplicaciones.

El catetómetro es un aparato destinado a medir con precisión diferencia de alturas.

El catetómetro es un mástil con un elemento móvil deslizable a través del mástil que está graduado, además lleva incorporado un pequeño telescopio para ver las alturas con una mayor precisión, el cual es regulable hasta alcanzar una optima visión del objeto además de poderse nivelar horizontalmente para ser justos en las medidas. Además el mástil tiene un nonios que permite calcular fracciones de milímetro.

Ahora introduciremos unos pequeños conocimientos sobre la Ley de Hooke que expresa que cuando sobre una barra apoyada en sus extremos y horizontal se le aplica una carga F esta barra experimenta una desviación s respecto de la horizontal:

$$S = k \cdot F \quad (1)$$

Siendo k una constante para una barra de sección circular de radio R , cuando la carga se ejerce en su punto medio.

$$K = 1 / 12E \cdot L^3 / R^4 \quad (2)$$

Siendo L la distancia entre los apoyos, y E una constante propia del material correspondiente al módulo de Young, importante para condiciones de flexión, tracción, comprensión...

4. Método

Colocamos el platillo centrado en mitad de la barra apoyada horizontalmente sobre sus soportes y con el catetómetro medimos la altura inicial h_0 antes de colocar alguna pesa en el platillo.

Seguidamente iremos colocando las diferentes cargas en el platillo y midiendo la altura del mismo modo correspondientes. En cada caso la flecha será $s = s - s^*$. Se recomienda no cargar en exceso la barra.

Realizaremos 10 medidas con cargas diferentes dadas en Kp. Con una regla se medirá cuidadosamente la distancia L entre los apoyos, y con el pie de rey se calculará el radio R de la sección transversal de la barra.

5. Desarrollo

a) Medidas

F (kp)	h (mm) ± 0.5	s (mm)
0.5	281.11	0.08
0.6	280.69	0.5
0.7	280.23	0.96
0.8	280.02	1.17
0.9	279.66	1.53
1	279.48	1.71
0.55	281.38	
0.75	280.47	
0.85	280.62	
0.55	279.1	

b) Cálculos

Utilizando el ajuste por mínimos cuadrados calculamos la pendiente que nos servirá para el cálculo de E (módulo de Young)

Pendiente: 3.19962 ± 0.0389

Ordenada en el origen : -1.39371 ± 0.0063

Coefficiente de correlación : 0.98662

Tenemos la función $F = K \cdot s$ correspondiente a la recta

$$Y = a \cdot x + b$$

En el que k corresponde con la pendiente hallada $K = 3.19962$

Conocemos inicialmente que la constante K depende del módulo de Young que queremos hallar mediante la fórmula: $K = 1 / 12 E \cdot L^3 / R^4$

$$E = L^3 / 12K R^4$$

$$E =$$

El valor de E para el acero según

6. Cuestiones

CUESTIÓN 1

¿ Por qué no es necesario considerar la masa del platillo al hacer las mediciones de s ?

No es necesario porque inicialmente cuando nosotros calculamos la altura el platillo ya está colocado en el punto medio de la barra y al medir h_0 ya hemos tenido en cuenta esa masa.

Si por el contrario h_0 lo midiésemos sin el platillo ni ningún objeto después tendríamos que hacer mediciones restándole la altura que la masa del platillo hace que la barra descienda.

CUESTIÓN 2

¿Cuál será el modulo de Young para una barra del mismo material, pero de sección cuadrada?

CUESTIÓN 3

en su opinión ¿es el módulo de Young para el aluminio mayor o menor que para el acero? ¿ En qué basa la respuesta?

Yo creo que el módulo de young para el aluminio es menor puesto que el acero es de los materiales más duros que podemos encontrar y por tanto que más se oponen a las deformaciones