

Presión de viga en voladizo de material elástico lineal

En esta experiencia se va a analizar el problema clásico de la flexión de una viga en voladizo de material elástico lineal, bajo la acción de una fuerza concentrada vertical aplicada en su extremo libre. Se trata de una viga con un extremo empotrado y con el otro libre y debido a la acción de la fuerza aplicada la viga se curva. El objetivo de la experiencia es el estudio de la flexión de una viga en voladizo para pequeños desplazamientos o pequeñas pendientes de la elástica, así como la determinación del módulo de Young del material de la viga.

Para realizar esta experiencia se va a utilizar como viga una regla de acero de 30 cm de longitud y que dispone de divisiones cada medio milímetro. Del extremo libre de la viga se irán colgando pesas, cada una de ellas de 10 g de masa.

Cuando se aplica una fuerza F en el extremo libre, la viga se deforma respecto a su posición original, es decir, respecto a la posición que tenía cuando la viga estaba deformada debido solo a su peso propio. En esta situación el extremo libre de la viga se desplaza una distancia s_F respecto a esa posición y que se conoce como “flecha de flexión”.

Para pequeños desplazamientos de la viga, es decir, para pequeñas pendientes de la curva elástica, la flecha de flexión s_F debida a la fuerza aplicada F es proporcional a dicha fuerza y la constante de proporcionalidad recibe el nombre de “constante de flexibilidad”.

La constante de flexibilidad es función de la longitud L de la viga, del módulo de Young E del material y del momento de inercia I de la sección transversal de la viga respecto al eje neutro.

Es posible determinar el módulo de Young del material estudiando el desplazamiento vertical s_F del extremo libre de la viga cuando se aplican distintas fuerzas puntuales F en dicho extremo libre. Para ello basta con representar gráficamente s_F en función de F y para pequeños desplazamientos de la viga se obtiene una recta que se puede ajustar por el método de los mínimos cuadrados. La pendiente de la recta es la constante de flexibilidad.

Para determinar los valores de la flecha de flexión se utiliza una regla vertical con dos marcadores. El marcador superior se coloca en la posición del extremo libre de la viga cuando la fuerza F aplicada es nula, es decir, cuando solo actúa el peso propio de la viga. Esta posición será el origen de desplazamientos y por tanto el origen de los valores de la flecha de flexión s_F .

Para cada una de las masas que se van a indicar a continuación toma nota del desplazamiento vertical del extremo libre de la viga con su error absoluto.

Si es necesario se puede detener la reproducción pulsando el botón PAUSE del reproductor.

No olvides que s_F es el valor debido sólo a la fuerza exterior aplicada F y que se mide respecto a la posición del extremo libre de la viga cuando solo actúa su propio peso.

Para medir los desplazamientos s_F se desliza el marcador inferior de la regla vertical hasta la nueva posición del extremo libre de la viga.