

GRUPO 4

3.5

ELASTICIDAD

Asignatura: Fisca Biomecánica

Profesor: Fernando Vega

Autores: Angie Johana Torres Pedraza

Laura Carolina Martínez Castillo

Andrea Viviana Rodríguez Archila

María Paola Reyes Gómez

Fecha: Marzo 10/2014

INTRODUCCIÓN

Se tiene la idea que los cuerpos sólidos son rígidos, los cuales no se deforman al aplicarle fuerzas pero los cuerpos realmente si se deforman por más rígidos que sean, entonces sabemos que un cuerpo se deforma cuando al aplicarle una fuerza o más este cambia de forma o de tamaño, en relación a esto se sabe que la elasticidad estudia la relación entre las fuerzas que se le aplican a los cuerpos y sus deformaciones por estas. Hablando de elasticidad es necesario a hablar de esfuerzo, el esfuerzo es una medida de fuerza que causa una deformación y la deformación es una medida relativa de que tanto cambia la forma por un esfuerzo, la deformación entonces cuantitativamente es la razón del cambio de longitud ($\Delta L = L - L_0$) entonces la relación entre estos es:

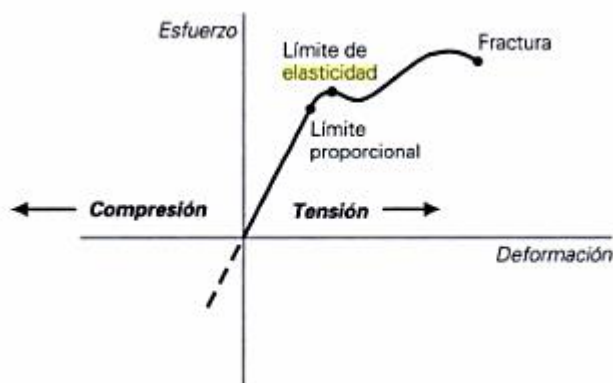
$$\text{esfuerzo} = \text{módulo de elasticidad} \times \text{deformación}$$

$$\text{módulo de elasticidad} = \frac{\text{esfuerzo}}{\text{deformación}}$$

Para definir totalmente el vector esfuerzo, tenemos que especificar su magnitud, dirección y el plano sobre el que actúa.

Cuando a un cuerpo se le aplica una fuerza, normalmente reacciona contra esa fuerza deformadora, dado que tiende a tener una forma estable debido a su estructura molecular. Estas fuerzas de reacción suelen llamarse elásticas y los cuerpos pueden ser clasificados según su comportamiento frente a la deformación. Muchos cuerpos pueden recuperar su forma al desaparecer la acción deformadora, a estos se les denomina cuerpos elásticos. Otros no pueden recuperar su forma después de una deformación y se llaman inelásticos o plásticos a esto nos referimos cuando hablamos de la ley de Hooke.

El módulo de Young básicamente es el esfuerzo de tensión relacionado con la deformación y es necesario para hablar de elasticidad



MATERIALES Y MÉTODOS

Para la elaboración de esta práctica se empleó regla, calibrador, soporte universal, masas, banda elástica e hilo de coser. Además se obtuvo un conocimiento previo sobre el módulo de Young, coeficiente de Poisson y la ley de Hooke.

Lo primero que se realizó fue tomar un hilo de coser de más o menos de 85 cm, este se sujetó por un extremo al soporte y en el otro extremo se colocaron una por una masas con diferentes pesos, esto con el objetivo de medir con la regla el aumento de la longitud del hilo. Estos datos se registraron en la tabla que se muestra en la parte de resultados.

Como segunda parte de la práctica se realizó el mismo procedimiento pero con una banda elástica de 3 mm de ancho la cual se le midió la deformación transversal con cada masa, que se colocaba en el extremo de la banda. Estos datos se registraron y con ellos se obtuvo el módulo de Young y el coeficiente de Poisson.

RESULTADOS

Tabla.1 Cambio de longitud

Masa (g)	Longitud final (cm)
70	85,6
100	86,0
200	87,2
500	91,0
1000	100
1300	110

Longitud inicial: 85,0 cm

Constante K?

Tabla2. Determinación del modelo de Young.

Masa (g)	Longitud final (cm)	Grosor Final (mm)
200	47,2	2,24
150	42,2	2,26
100	37,5	2,30
70	35,5	2,50
50	33,7	2,52

Longitud inicial: 31,5 cm

Grosor inicial: 3,00mm

Para la tabla 3. Se determina la deformación y el esfuerzo.

El cálculo se puede realizar mediante las siguientes expresiones:

- Deformación (ϵ) = $\frac{\Delta L}{L}$
- Esfuerzo (p) = $E \cdot \epsilon$

La ecuación empleada para hallar el Modelo de Young para el caucho es: $\Delta L = \frac{1}{E} \times \frac{L f}{S}$ en la cual despejamos E.

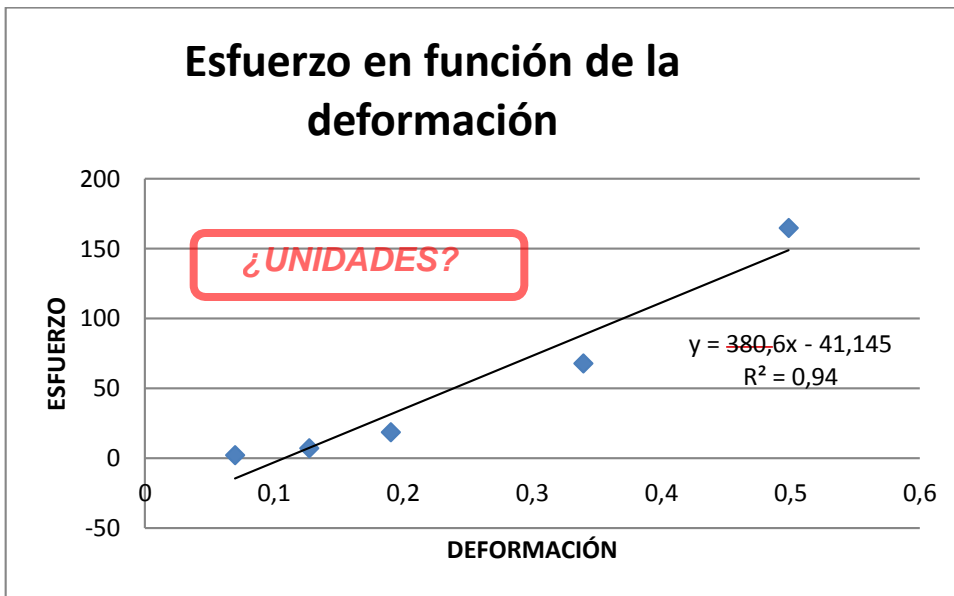
area 7.1 mm²
 fuerza 1.96 N
 esfuerzo 2.8x10⁵ N/m²
 E 5.5x10⁵ Pa

Si se obtenía bien con sus datos

Masa (g)	Longitud final (cm)	Grosor Final (mm)	Δ longitud	deformación	Esfuerzo	Modelo de Young E
200	47,2	2,24	15,7	0,498412698	164,885601	330,821429
150	42,2	2,26	10,7	0,33968254	67,867369	199,79646
100	37,5	2,30	6,00	0,19047619	18,6335404	97,826087
70,0	35,5	2,50	4,00	0,126984127	7,21269841	56,8
50,0	33,7	2,52	2,20	0,06984127	2,0547745	29,4206349

Módulo de Poisson pedido?

Gráfica1. Esfuerzo en función de la deformación.



ANÁLISIS DE RESULTADOS

Dentro de los análisis, el módulo de Young también es conocido como el módulo de elasticidad longitudinal y es un comportamiento del material elástico, según la dirección en la que se aplica una fuerza. Este modelo fue descrito por el científico inglés Thomas Young.

El esfuerzo ejercido sobre un cuerpo flexible va a ser proporcional a la cantidad de deformación, debido a que el esfuerzo siempre tiende a la deformación del sistema. A

medida que se fueron adicionando pesas de diferentes pesos a la banda elástica y al hilo la deformidad aumenta debido a la longitud que va obteniendo por acción de las fuerzas generadas por las pesas.

En cuanto a la Ley de Hooke, se puede decir que se cumple en ambos sistemas, (hilo y banda elástica), al inicio del experimento debido que a medida que se le va agregando masas al sistema donde pasa a estar en la región elástica donde no hay deformación a una región plástica donde se empieza a deformar el sistema.

La zona plástica es una consecuencia de una alteración física de la estructura molecular del objeto.

PREGUNTAS ORIENTADORAS

1. ¿Qué puede interpretarse de la dependencia del esfuerzo con la deformación?

El esfuerzo se define aquí como la intensidad de las fuerzas componentes internas distribuidas que resisten un cambio en la forma de un cuerpo. El esfuerzo se define en términos de fuerza por unidad de área. Existen tres clases básicas de esfuerzos: tensivo, compresivo y corte. El esfuerzo se computa sobre la base de las dimensiones del corte transversal de una pieza antes de la aplicación de la carga, que usualmente se llaman dimensiones originales.

2. ¿Cómo es la dependencia de la deformación con la longitud?

Cuando la deformación se define como el cambio por unidad de longitud en una dimensión lineal de un cuerpo, el cual va acompañado por un cambio de esfuerzo, se denomina deformación unitaria debida a un esfuerzo. Es una razón o número no dimensional, y es, por lo tanto, la misma sin importar las unidades expresadas.

3. ¿Qué se puede decir de la dependencia entre la deformación longitudinal y la deformación transversal?

El módulo de elasticidad transversal, también llamado módulo de cizalladura, es una constante elástica que caracteriza el cambio de forma que experimenta un material elástico (lineal e isótropo) cuando se aplican esfuerzos cortantes. El módulo de elasticidad transversal, también llamado módulo de cizalladura, es una constante elástica que caracteriza el cambio de forma que experimenta un material elástico (lineal e isótropo) cuando se aplican esfuerzos cortantes

4. Compare los módulos de Young del hilo y de la banda de caucho.

Un hilo metálico sometido a un esfuerzo de tracción sufre una deformación que consiste en el aumento de longitud y en una contracción de su sección.

CONCLUSIONES

- La deformación y el esfuerzo ejercido sobre un cuerpo son directamente proporcionales
- La elasticidad de un cuerpo depende de su material y de la fuerza ejercida
- La deformación de un material no depende solo de la fuerza aplicada sobre este, sino que también depende del área transversal del cuerpo
- Se logró demostrar que la ley de Hooke es el máximo esfuerzo que un material puede soportar antes de quedar permanentemente deformado se denomina límite de elasticidad

BIBLIOGRAFIA

- <http://www.ual.es/~mnavarro/Tema%206%20Elasticidad.pdf>
- BUFFA. W. física, quinta edición. México. 2003