

GUIA DE LABORATORIO

Elasticidad

Pontificia Universidad Javeriana

Objetivos:

1. Conocer algunas nociones sobre elasticidad como pueden ser deformación, vector Tensión, esfuerzos, presión, módulo de Young, coeficiente de Poisson, esfuerzo de corte, entre otras.
2. Hallar aproximadamente la dependencia funcional entre esfuerzo y deformación para algunos cuerpos y la relación existente entre deformación y longitud y poder explicar la importancia del término deformación relativa.
3. A partir de dicha relación diferenciar las regiones de las deformaciones elásticas y plásticas y encontrar el rango de aplicabilidad de la ley de Hooke.
4. Utilizar las aproximaciones para la teoría de las pequeñas deformaciones y el principio de superposición de deformaciones y poder aplicar dicho principio en el caso donde hallan esfuerzos térmicos.

Teoría:

Deformaciones elásticas son aquellas en las que, si el esfuerzo vale cero, la deformación también vale cero, es decir, no hay deformaciones residuales y además si la relación entre deformación relativa y esfuerzo es unívoca (funcional). Si las deformaciones relativas son pequeñas esta función se aproxima

Elasticidad

por la fórmula de Taylor a una dependencia lineal, al coeficiente de proporcionalidad se le da el nombre de módulo de Young, así:

$$T = f(\varepsilon) \approx Y \varepsilon$$

Donde:

T es el esfuerzo.

$\varepsilon = \frac{\Delta l}{l}$ es la deformación relativa y

$Y = \frac{T}{\varepsilon}$ es el módulo de Young.

Como es evidente, se desprecian todos los términos cuadráticos y de orden mayor de la deformación relativa.

A la expresión $T = Y \varepsilon$ se le da el nombre de Ley de Hooke, la cual es válida solamente para las deformaciones pequeñas, por eso decimos que es una ley empírica y aproximada.

El coeficiente de Poisson determina la relación entre las deformaciones relativas transversales y las longitudinales:

$$\mu = -\frac{\frac{\Delta a}{a}}{\frac{\Delta l}{l}} \quad [2]$$

Donde a es una dimensión lineal transversal, puede ser un lado, el radio o diámetro.

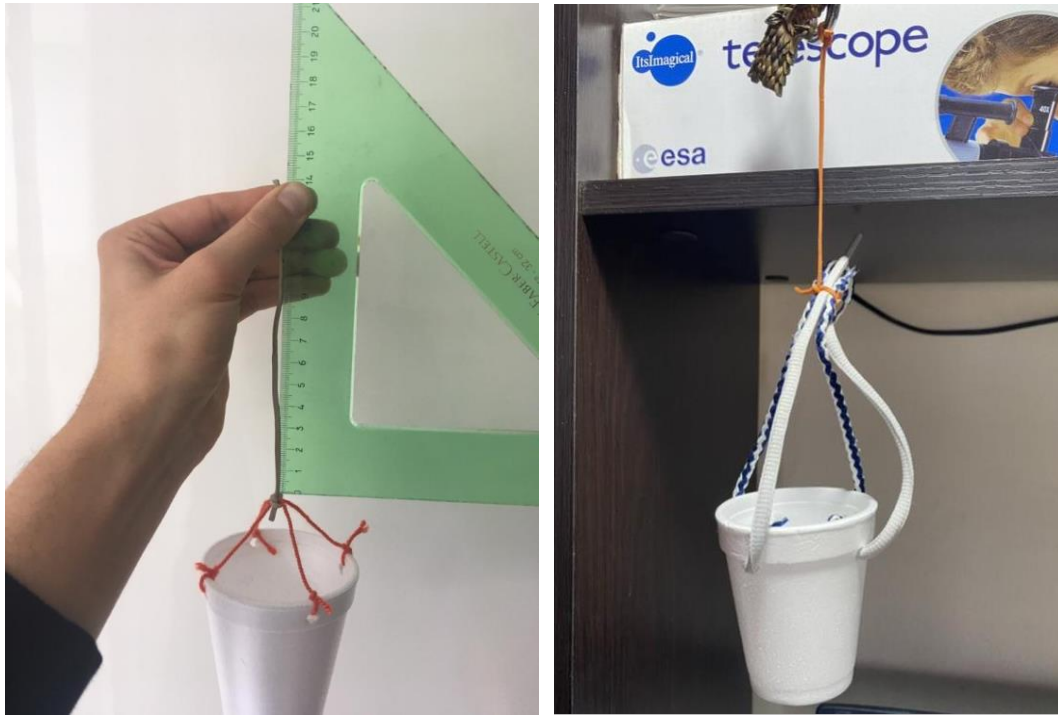
A partir del hecho que la densidad de energía potencial elástica para cualquier caso siempre tiene que ser positiva se demuestra que el valor máximo del coeficiente de Poisson es 0.5.

Materiales:

- > Un vaso desechable, (Preferible de icopor)
- > 20 Monedas de la misma denominación pueden ser de 100, 200, 500, pesos colombianos
- > Cuerda para cometa o un cordón de amarrar zapatos
- > Cauchos elásticos
- > Regla donde estén bien definidas las unidades.
- > cámara de Celular.

Favor para la práctica tener la cuerda sujeta al vaso de la siguiente forma, con agujeros en la parte superior y en cada uno traspasar la cuerda o cordón con una longitud mayor al diámetro del vaso.





Procedimiento:

1. Halle el límite de elasticidad para cada caucho, es decir el valor máximo del esfuerzo (fuerza) que se puede aplicar sin ocasionar deformaciones permanentes, tenga en cuenta la variación del área perpendicular al esfuerzo, Favor realizar fotografías con alguna escala métrica tanto para el esfuerzo realizado por las monedas como la deformación elástica axial y transversal.
2. Se marca cada caucho con medidas x distantes (mínimo 3) y se hacen las gráficas de Esfuerzo (fuerza) y deformación (axial y transversal) para las diferentes longitudes debido a la deformación que se obtienen para cada variación de las masas: las fuerzas tienen que ser menores que el límite de elasticidad medido anteriormente.
3. Se halla la dependencia las deformaciones y longitud del caucho para la variación de la fuerza constante.
4. Graficar esfuerzo (fuerza) contra deformación relativa para las diferentes secciones de división del caucho y obtener el tipo de relación entre los diferentes esfuerzos (cantidad de monedas) y las deformaciones (axial y transversal).