

Instituto Tecnológico de Celaya.



Tarea 3.

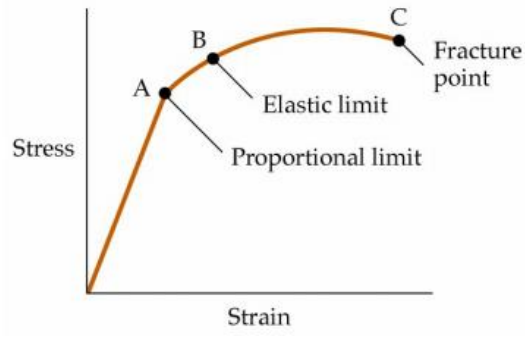
Maestro: Ing. Pedro Jorge De Los Santos.

Alumno: Hugo Alberto Calderón Rangel

27 de enero, 2017.

Ley de Hooke generalizada:

La ley de Hooke es solo aplicable a deformaciones unitarias pequeñas, hasta que se alcanza el límite de proporcionalidad (ver figura).

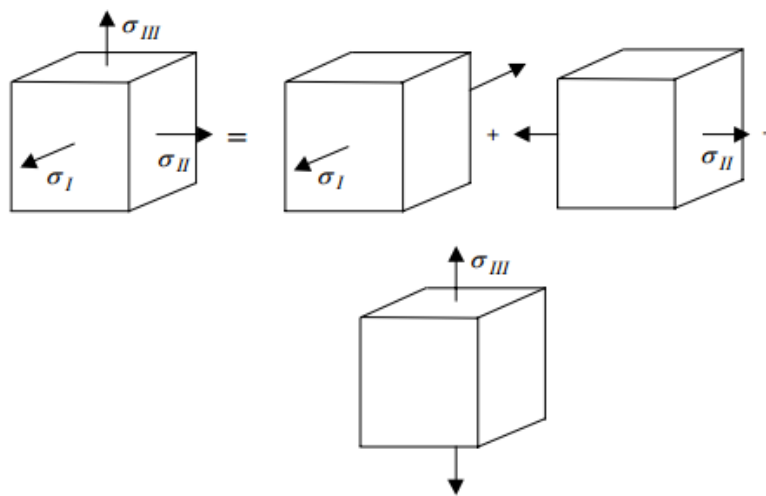


- Ley de Hooke generalizada para materiales isotrópicos:**

La ley de Hooke se expresa como:

$$\sigma = E \varepsilon$$

Obtenida a través de un ensayo de tracción unidireccional. Sin embargo los estados de tensión en un punto de un sólido elástico son, salvo casos especiales, tridimensionales por lo que se hace necesaria una extrapolación de resultados del caso unidireccional al tridimensional. A tal fin se supondrá un punto de un sólido sometido a un estado de tensiones principales tridimensional y se aplicará superposición de efectos de los resultados del ensayo de tracción:



En el caso de fuerzas actuando sobre volúmenes elásticos, en las tres direcciones espaciales, puede demostrarse que:

$$\epsilon_x = \frac{1}{E_x} \sigma_x - \frac{\nu_y}{E_y} \sigma_y - \frac{\nu_z}{E_z} \sigma_z + \alpha_x \Delta T,$$

$$\epsilon_y = \frac{1}{E_y} \sigma_y - \frac{\nu_x}{E_x} \sigma_x - \frac{\nu_z}{E_z} \sigma_z + \alpha_y \Delta T,$$

$$\epsilon_z = \frac{1}{E_z} \sigma_z - \frac{\nu_y}{E_y} \sigma_y - \frac{\nu_x}{E_x} \sigma_x + \alpha_z \Delta T,$$

Si el material es isótropo, el módulo de Young, el coeficiente de Poisson y el coeficiente de dilatación térmica α^2 son iguales en las tres direcciones espaciales.

Resolviendo el sistema anterior simultáneamente para el esfuerzo, se obtiene:

$$\sigma_x = \lambda (\epsilon_x + \epsilon_y + \epsilon_z) + \mu \epsilon_x,$$

$$\sigma_y = \lambda (\epsilon_x + \epsilon_y + \epsilon_z) + \mu \epsilon_y,$$

Relación de Poisson:

Todo elemento solicitado a carga axial experimenta una deformación no solo en el sentido de la sollicitación (deformación primaria ϵ_x), sino también según el eje perpendicular (deformación secundaria o inducida ϵ_y, ϵ_z), o sea, toda tracción longitudinal con alargamiento implica una contracción transversal (disminución de la sección del elemento estirado).

El coeficiente de Poisson es la relación de la deformación perpendicular a la axial.

$$\nu = - \frac{\epsilon_p}{\epsilon_a}$$

Y si el cuerpo es isótropo:

$$\nu = - \frac{\epsilon_y}{\epsilon_x} = \frac{\epsilon_z}{\epsilon_x}$$

Cuerpo isótropo: Tiene las mismas características físicas en todas las direcciones. Anisótropo, cuando depende de la dirección.

Cuerpo homogéneo: Tiene igual densidad. Inhomogéneo: Diferente densidad.

Los cuerpos homogéneos e isótropos tienen definidas sus características elásticas con el módulo de Young y el coeficiente de Poisson.

Referencias:

- Mecánica de materiales, Beer Jhonston, 5ta edición.
- <http://www.ual.es/personal/mnavarro/Tema%206%20%20Elasticidad.pdf>