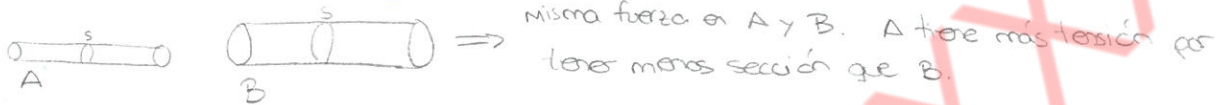


5. ESTUERO

6. Deformación

ESTUERO

Cuando se aplica una fuerza sobre un cuerpo se distribuye por toda la sección, apareciendo una tensión o esfuerzo interno que será mayor cuanto mayor sea la fuerza y menor la sección del objeto.



$$\sigma_{\text{esfuerzo}} \text{ (Pa)} = \frac{F_{\text{fuerza}} \text{ (N)}}{S_{\text{sección}} \text{ (m}^2\text{)}}$$

El esfuerzo es vectorial pero solo consideramos los uniaxiales. La dirección de fuerza y esfuerzo coinciden, son perpendiculares a superficie, trabajamos con módulos.

un objeto se rompe cuando el esfuerzo que soporta es excesivo para el material que lo forma.

Tipos de esfuerzos

compresión



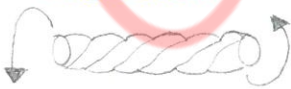
Al unir dos elementos, los remaches están sometidos a esfuerzo de compresión. Extrados.

Tracción



Cables de acero que controlan superficies de la aeronave, están sometidos a esfuerzo de tracción. Intrados.

Torsión



El cigüeñal del eje del motor, está sometido a esfuerzos de torsión.

Flexión



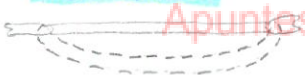
Alas del avión se deforman por acción de sustentación, sufren esfuerzos de flexión.

Corbatura/cizalladura



Pasadores de tensores de cables de mando están sometidos a esfuerzos de cizalladura.

Pandeo



Barra de gran longitud sometida a esfuerzo de compresión provocando que se doble (pandeo)

Deformación

Todos los esfuerzos provocan en los cuerpos una deformación.

$$\Delta \text{alargamiento (m)} = \frac{F_{\text{fuerza}} \text{ (N)} \cdot L_{\text{longitud inicial}} \text{ (m)}}{E_{\text{módulo elástico constante Young}} \text{ (Pa)} \cdot S_{\text{sección}} \text{ (m}^2\text{)}}$$

Cuanto mayor sea la sección y menor la longitud, menor será el alargamiento.

En función de la longitud inicial de la barra L , tenemos la deformación unitaria ϵ (strain)

$$\epsilon = \frac{\delta}{L}$$

Como el esfuerzo es la relación entre fuerza y sección:

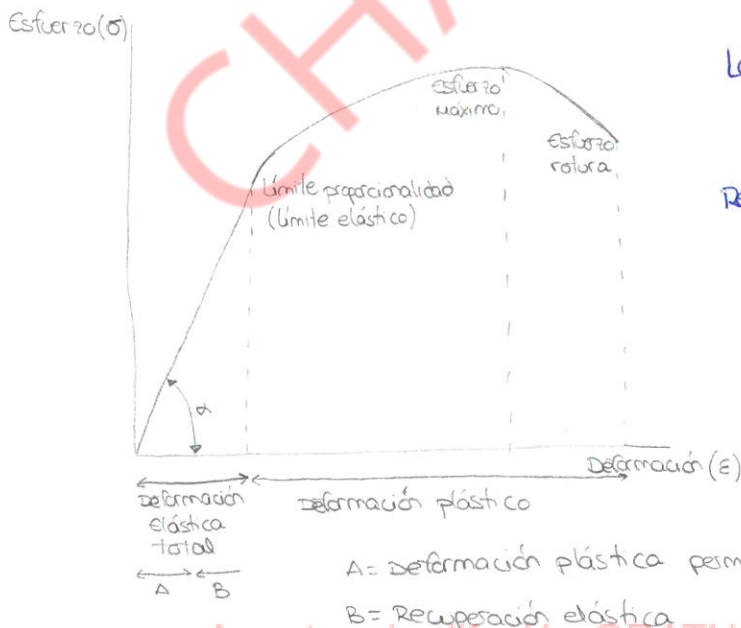
$$\epsilon = \frac{\sigma}{E}$$

Ley de Hooke: La deformación de un cuerpo es directamente proporcional al esfuerzo que soporta e inversamente proporcional al módulo elástico del material.

$$\delta = \frac{\sigma \cdot L}{E}$$

Deformación plástica: Al cesar las fuerzas el objeto no recupera su forma original. A mayor esfuerzo y menor rigidez habrá mayor deformación pero no será proporcionalmente.

Deformación elástica: Al cesar las fuerzas el objeto sí recupera su forma original. La deformación es proporcional al esfuerzo e inversamente al módulo elástico (rigidez).



La pendiente del tramo recto coincide con el módulo elástico o de Young.

Recuperación elástica: Cuando hay deformación plástica también hay elástica que se "recupera" cuando cesan las fuerzas.

Ejemplo: estiramos gomilla hasta el esfuerzo máx sin romperse. Al cesar fuerzas la gomilla vuelve ^{casi} a su estado anterior (elástica) pero ya no queda tan pegada como antes, queda con deformación plástica permanente.

Propiedades de los sólidos

Ductilidad: deformar un sólido en forma de hilo sin romperse.

Maleabilidad: deformar un sólido en forma de lámina sin romperse.

Tenacidad: se necesita gran energía para romperlo. (acero)

Fragilidad: se rompe tras deformación muy pequeña. (cristal)

Dureza: resistencia a ser rayado, suelen ser frágiles.

Elasticidad: recobran más o menos su forma tras deformación.

Flexibilidad: doblarse sin romperse.

Rigidez: soportar flexión sin deformarse.

Resistencia: capacidad de soportar pesos sin romperse (es fuerza máxima).

Propiedades de los líquidos

Viscosidad: resistencia a fluir debido al rozamiento entre moléculas, depende de la temperatura. (+temp., -viscosidad.)

Volatilidad: facilidad para evaporarse. (-presión, +fácil evaporación)

Propiedades de los gases

No tienen forma propia, se adaptan al recipiente que los contiene.

Compresibilidad alta con poco trabajo.

Difusión con facilidad (moléculas se distancian)

Dilatación: volumen directamente proporcional a su temperatura.