Formulario Oficial
Resistencia de Materiales I 15006

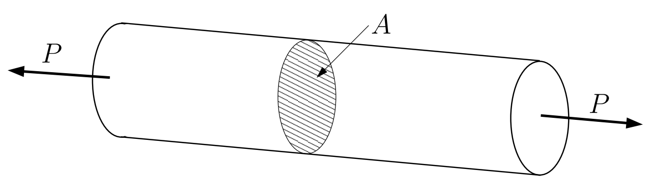
6 de septiembre de 2012

1. Esfuerzo simple

1.1. Esfuerzo normal (tensión/compresión)

- Esfuerzo (normal):

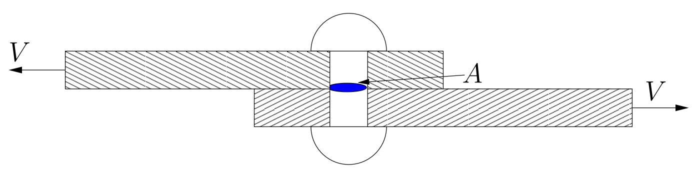
$$\sigma = \frac{P}{A}$$



1.2. Esfuerzo de corte

- Esfuerzo de cizalle:

$$\tau = \frac{V}{A}$$



1.3. Esfuerzo de aplastamiento

- Esfuerzo de aplastamiento:

$$\sigma_b = \frac{P}{ed}$$

1.4. Cilindros de pared delagada:

- Esfuerzo circunferencial
$$\sigma_c = \frac{PD}{2e}$$
- Esfuerzo longitudinal
$$\sigma_l = \frac{PD}{4e}$$

2. Deformación simple

2.1. Deformación

- Deformación ingenieril (uniaxial):
$$\epsilon = \frac{d\delta}{dL}$$
si la deformación es uniforme:
$$\epsilon = \frac{\delta}{L_0}$$
- Deformación logarítmica (uniaxial y uniforme):
$$\epsilon = \log(\frac{L_f}{L_0})$$

2.2. Ley de Hooke

- Ley de Hooke:
$$\sigma = E\epsilon$$
donde E es módulo de Young
- Relación de Poisson:
$$\nu = -\frac{\epsilon_y}{\epsilon_x}$$
- Desplazamiento de la sección en piezas rectas:
$$\delta = \frac{PL_0}{EA_0}$$

2.3. Deformación angular o por cortante (distorsión)

- Deformación angular
$$\gamma = \frac{\delta_s}{L}$$

- Ley de Hooke (en cortante)
$$\tau = G\gamma$$

- Módulo de elasticidad al cortante
$$G = \frac{E}{2(1+\nu)}$$

2.4. Deformación de origen térmico

- Deformación térmica:
$$\delta_T = \alpha L(\Delta T)$$

3. Estado biaxial

$$\epsilon_x = \frac{\sigma_x}{E} - \nu\frac{\sigma_y}{E}$$

$$\epsilon_y = \frac{\sigma_y}{E} - \nu\frac{\sigma_x}{E}$$

4. Torsión de ejes cilíndricos

- Esfuerzo cortante por torsión:
$$\tau_{max} = \frac{Tr}{J}$$

- Ángulo de torsión:
$$\theta = \frac{TL}{JG}$$

- Transmisión de potencia:
$$\dot{W} = T\omega$$
$$T = \frac{\dot{W}}{2\pi f}$$

- Acoplamientos por medio de bridas:
$$P = \frac{T}{Rn}$$

- Torsión de tubos de pared delgada:
$$\tau = \frac{T}{2At}$$
$$T = 2Aq$$

5. Resortes helicoidales

- Esfuerzo cortante máximo (simplificada):

$$\tau = \frac{16PR}{\pi d^3}\left(1 + \frac{d}{4R}\right)$$

- Esfuerzo cortante (considerando alambre curvo) de Wahl:

$$\tau_{max} = \frac{16PR}{\pi d^3}\left(\frac{4m-1}{4m-4} + \frac{0{,}615}{m}\right)$$

  $m = \frac{2R}{d} = \frac{D}{d}$

- Distensión de un resorte:

$$\delta = \frac{64PR^3 n}{Gd^4}$$

- $$P = K\delta$$

  , K es la constante del resorte

6. Flexión

- Relaciones entre carga, fuerza cortante y momento flector:

$$w = \frac{dV}{dx}$$

$$V = \frac{dM}{dx}$$

- Esfuerzo por flexión pura (Navier):

$$\sigma = \frac{My}{I}$$

  I: Momento de inercia respecto al E.N.

- Esfuerzo máximo por flexión:

$$\sigma = \frac{Mc}{I} = \frac{M}{W}$$

  $W = \frac{I}{c}$: Módulo de sección.

- Teorema de ejes paralelos (Stainer):

$$I_1 = I_2 + Ad_{12}^2$$

- Esfuerzo de corte por flexión (Jowurasky):

$$\tau = \frac{V}{Ib}A'Y = \frac{V}{Ib}Q$$

7. Deformación en vigas

- Ecuación de la elástica $y(x)$:

$$EI\frac{d^2y}{dx^2} = M$$

- Paréntesis angular: $\langle\chi\rangle = 0$ si $\chi \leq 0$. y $\langle\chi\rangle = \chi$ si $\chi > 0$

8. Círculo de Mohr

$$(\sigma - C)^2 + \tau = R^2$$

C: Centro del círculo, $C = (\sigma_x + \sigma_y)/2$
R: Radio del círculo, $R^2 = ((\sigma_x - \sigma_y)/2)^2 + \tau_{xy}^2$

9. Cálculo de ejes circulares y macizos (Torsión y Flexión)

$$\tau_{max} = \frac{16T_e}{\pi d^3}$$

$$\sigma_{max} = \frac{32M_e}{\pi d^3}$$

Torsor equivalente: $T_e = \sqrt{M^2 + T^2}$
Momento equivalente: $M_e = \frac{1}{2}(M + T_e)$

10. Columnas

- Carga crítica P_{cr} fórmula de Euler (columnas largas)

$P_{cr} = N\frac{EI\pi^2}{L^2}$ ó $P_{cr} = \frac{EI\pi^2}{L_e^2}$

N : Coeficiente que amplifica la carga fundamental dependiendo de las condiciones de borde y está dado por la siguiente Tabla.

L_e: Longitud equivalente dada por la Tabla.

Condición de borde	N	L_e
Empotrado-Empotrado	4	1/2 L
Empotrado-Articulado	2	0.7 L
Articulado-Articulado	1	L
Empotrado-Libre	1/4	2 L

Radio de giro r_g, $r_g = \sqrt{\frac{I}{A}}$. Esbeltez $\lambda = \frac{L_e}{r_g}$.