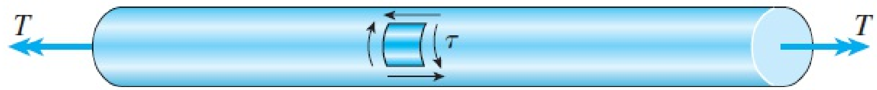
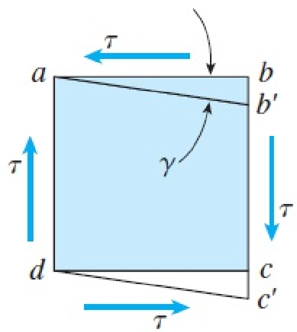
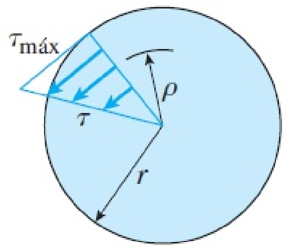
ESFUERZO CORTANTE

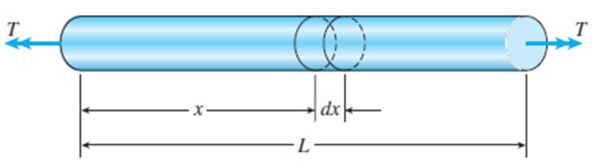


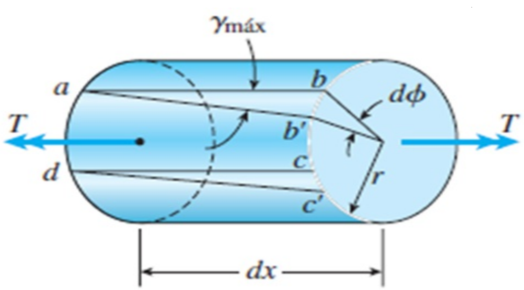
(a)





(b) (c)





$$\tau = G \times \gamma$$

G = MODULO DE ELASTICIDAD EN CORTANTE

γ = DEFORMACION UNITARIA POR CORTANTE (RADIANES)

$$\gamma = r \frac{d\phi}{dx} \Rightarrow \gamma = r \cdot \frac{d\phi}{dx} = r \cdot \Theta$$

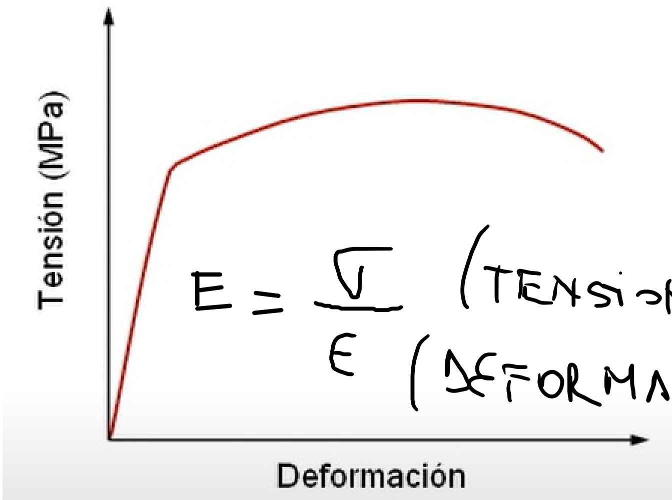
Θ = razon de torsion

ρ = RADIO EN EL INTERIOR DEL SOLIDO

EN LA SUPERFICIE EXTERIOR

$$\tau_{max} = G \cdot r \cdot \Theta$$

DIAGRAMA TENSION DEFORMACION:



$$E = \frac{\sigma \ (\text{TENSION})}{\varepsilon \ (\text{DEFORMACION})}$$

E: MODULO DE ELASTICIDAD O MODULO DE YOUNG

$$\nu = \frac{\text{DEF. UNITARIA LATERAL}}{\text{DEF. UNITARIA AXIAL}}$$

$$G = \frac{\tau \ (\text{EST. POR CORTANTE})}{\gamma \ (\text{DEFORMACION UNITARIA POR CORTANTE})}$$

G = MODULO DE ELASTICIDAD EN CORTANTE

PARA ACERO DE CONSTRUCCION $E = 2{,}1 \times 10^6 \ kg/cm^2$

$G = \dfrac{E}{2(1+\nu)}$ $\quad \nu = 0{,}3$ (RELACION DE POISSON) $\Rightarrow G = 807.700 \ kg/cm^2$

ESFUERZO CORTANTE MAXIMO DE UN EJE SOLIDO

$$\boxed{\tau_{max} = \frac{T \cdot r}{I_p}}$$

T = PAR DE TORSION

r = RADIO DEL SOLIDO

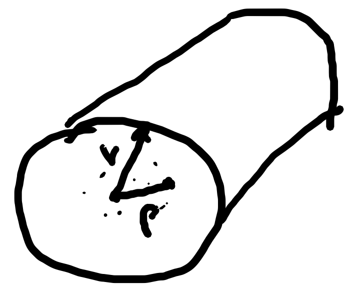
I_p = MOMENTO DE INERCIA POLAR

$$I_p = \frac{\pi}{2} \cdot r^4 = \frac{\pi \cdot d^4}{32} \Rightarrow \tau_{max} = \frac{T \cdot (d/2)}{\frac{\pi \cdot d^4}{32}} = \frac{16\,T}{\pi d^3} = \frac{T}{MR}$$

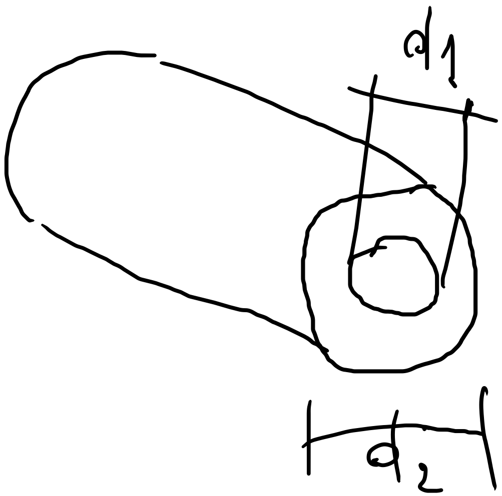
$$\boxed{\text{MODULO RESISTENTE} = \frac{\pi \cdot d^3}{16}}$$

A UNA DISTANCIA ρ DEL CENTRO:

$$\tau_{max} = \frac{T \cdot \rho}{I_p}$$



PARA UN ARBOL HUECO:



$$\boxed{I_p = \frac{\pi}{32}\left(d_2^{\,4} - d_1^{\,4}\right)}$$

I_p = MOMENTO DE INERCIA POLAR

ANGULO DE TORSION:

$$\theta = \frac{T}{G \cdot I_p}$$

T = PAR DE TORSION

G = MODULO DE ELASTICIDAD EN CORTANTE

I_p = MOMENTO DE INERCIA POLAR

PARA UNA BARRA EN TORSION PURA,

$$\phi = \frac{T \cdot L}{G \cdot I_p} \quad [\text{rad}]$$

L = LARGO DE LA BARRA

RAZON DE TORSION: $\dfrac{\phi}{L} = \dfrac{T}{G \cdot I_p}$

$$1\,GPa = 10^9 \frac{N}{m^2}$$

$$\frac{N}{m^2} = Pa$$

$$\frac{lb}{pulg^2} = psi$$

TRANSMISION DE POTENCIA POR ARBOLES CIRCULARES

LA POTENCIA SE TRANSMITE MEDIANTE EL MOV. ROTATORIO DEL ARBOL Y LA CANT. DE POTENCIA TRANSMITIDA DEPENDE DE LA MAGNITUD DEL PAR DE TORSION Y DE LA VELOCIDAD DE ROTACION.

EL MOTOR TIENE UNA VELOCIDAD ANGULAR: $\omega\left(\frac{rad}{s}\right)$ TRANSMITE AL EJE UN PAR DE TORSION T

TRABAJO: $W = T \cdot \psi$ $\quad \psi$ = ANGULO DE ROTACION EN RADIANES

COMO LA POTENCIA ES LA RAPIDEZ CON QUE SE REALIZA EL TRABAJO:

$$P = \frac{dW}{dt} = T \times \frac{d\psi}{dt}$$

DONDE LA RAZON DE CAMBIO $\frac{d\psi}{dt}$ DEL DESPLAZAMIENTO ANG. ES LA VELOCIDAD ANGULAR ω.

$P = T \cdot \omega \quad (\omega = rad/s)$

Si $T = [N \cdot m] \Rightarrow P = [Watts]$

1W ES 1 $N \cdot m/s$ o [Joule/seg]

Si $T = [lb\text{-}pie] \Rightarrow P = [lb\text{-}pie/seg]$
ft

LA VELOCIDAD ANGULAR SE EXPRESA COMO LA FRECUENCIA f

$f = Hz$ O SEA 1 REV/seg.

COMO 1 REV = 2π rad $\Rightarrow \omega = 2\pi f$

$P = T \cdot 2 \cdot \pi f$

OTRO USO COMUN: $n = rpm$

$$n = 60f \Rightarrow P = \frac{2\pi \cdot n \cdot T}{60} \quad (n = rpm)$$

$$P(HP) = \frac{2\pi n T}{60(550)} = \frac{2\pi \cdot n T}{33000}$$

$n = rpm$

T: $lb \cdot pie$

$1 HP = 746 w$

$$\theta = 1^\circ \cdot \frac{2\pi \, rad}{360^\circ} \quad [rad]$$