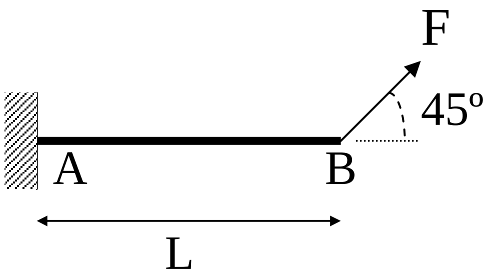
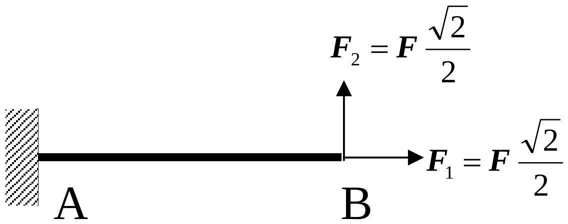
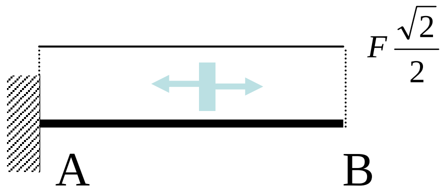
Determinar los desplazamientos (horizontal y vertical) del extremo B de la ménsula de la figura sometida a la carga inclinada que se indica:

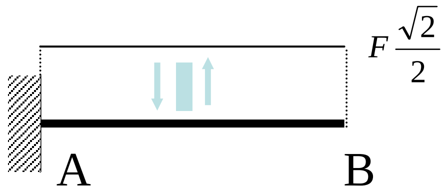


La carga anterior puede descomponerse en sus dos componentes:

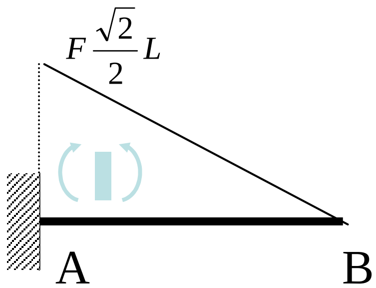




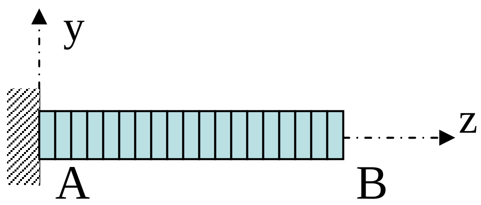
Ley de axiles

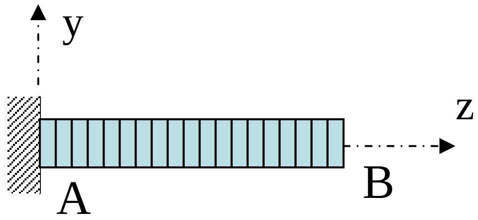


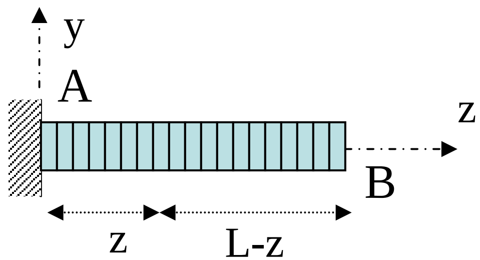
Ley de cortantes

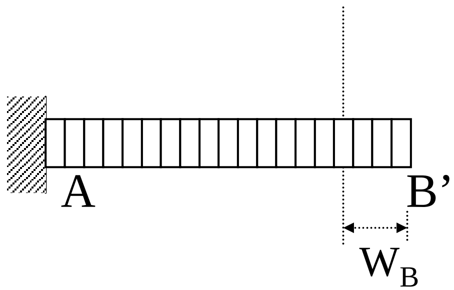


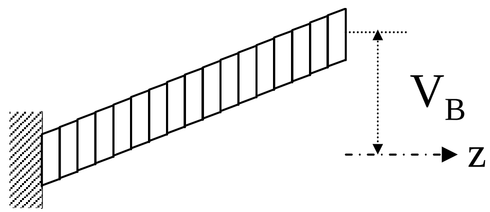
Ley de flectores

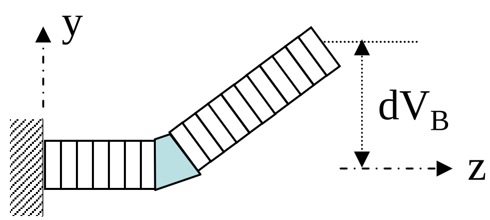












$$w_B = \int_0^L \left(\frac{F\sqrt{2}/2}{EA} \right) dz = \frac{F\sqrt{2}/2\; L}{EA}$$

$$v_B = \int_0^L \left(\frac{F\sqrt{2}/2}{G\Omega_c} \right) dz = \frac{F\sqrt{2}/2\; L}{G\Omega_c}$$

$$dv_B = d\theta \cdot (L-z) = \frac{M(z)}{EI} dz \cdot (L-z) =$$

$$= \frac{F\sqrt{2}/2\,(L-z)}{EI} dz \cdot (L-z)$$

$$v_B = \frac{F\sqrt{2}/2}{EI} \int_0^L (L-z)^2 dz = \frac{F\sqrt{2}/2}{EI} \cdot \frac{L^3}{3}$$

¿Qué cuantía tienen esos desplazamientos?

Supongamos una viga en ménsula de sección cuadrada de 20 cm^2 de hormigón (E=20 GPa y ν=0,2) y de longitud 4 m. Supongamos F=20 kN.

$A=0{,}04\ m^2$ $\quad I=1{,}33.10^{-4}\ m^4$ $\quad \Omega_c=A/1{,}2=0{,}0333$

Desplazamiento según el eje de la viga

$$w_B = \frac{20000\sqrt{2}/2\ 4}{20\cdot 10^9\cdot 0{,}04} = 7{,}07\cdot 10^{-5}\ m$$

Flecha debida a cortante

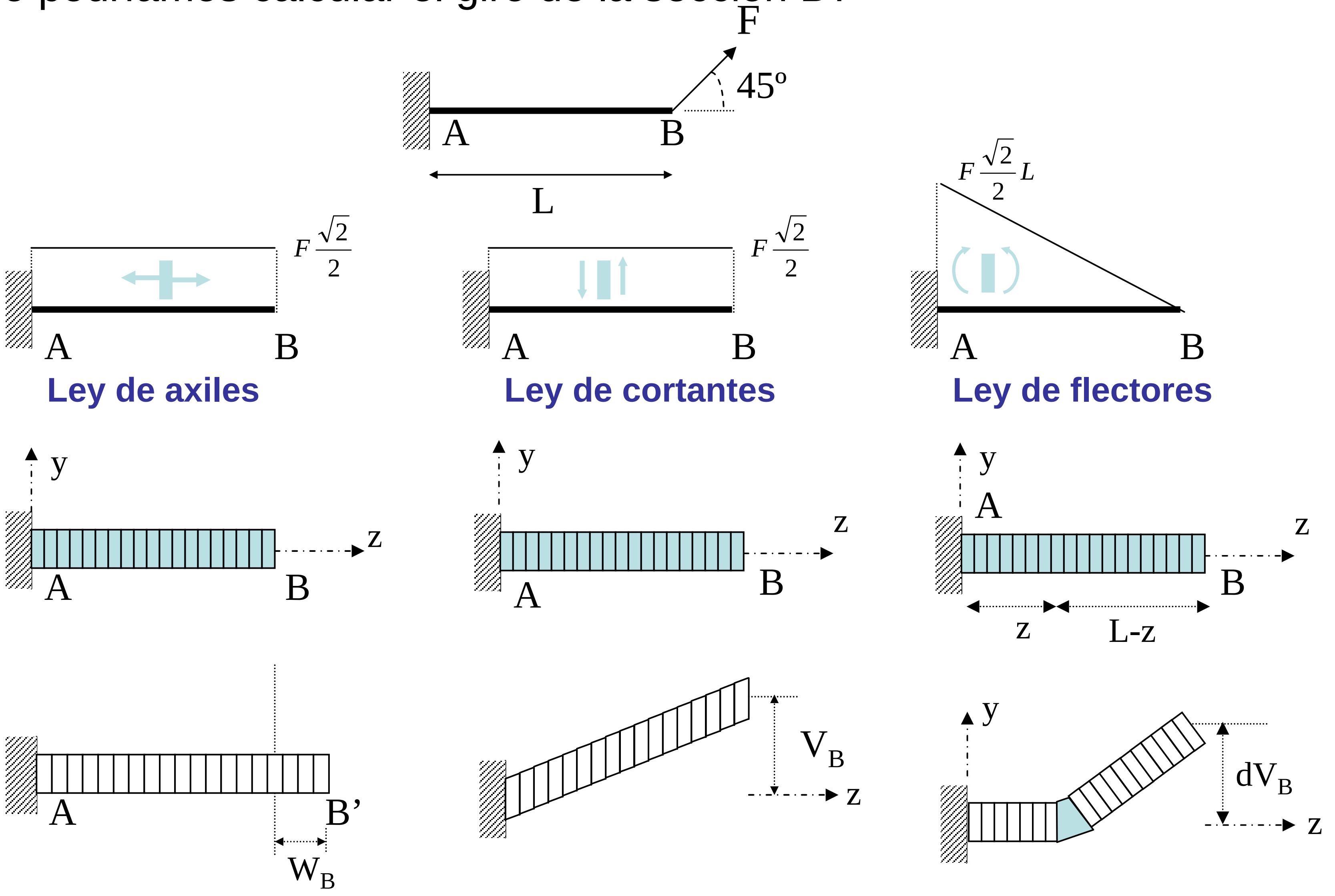
$$v_B = \frac{20000\sqrt{2}/2\ 4}{8{,}33\cdot 10^9\cdot 0{,}0333} = 2{,}04\cdot 10^{-4}\ m$$

Flecha debida a flexión

$$v_B = \frac{20000\sqrt{2}/2}{20\cdot 10^9\cdot 1{,}33\cdot 10^{-4}}\cdot\frac{4^3}{3} = 0{,}227\ m$$

¡Los desplazamientos debidos a flexión son mucho más grandes que los debidos a los esfuerzos axil y cortante!

¿Cómo podríamos calcular el giro de la sección B?



¡No gira!

¡No gira!

$$d\theta_B = \int_0^L d\theta = \int_0^L \frac{M(z)}{EI}dz = \frac{F\sqrt{2}/2}{EI}\cdot\frac{L^2}{2}$$