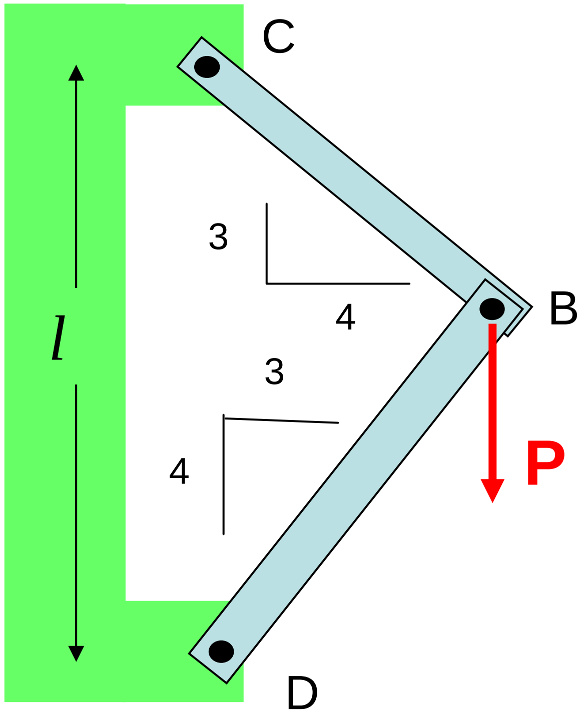
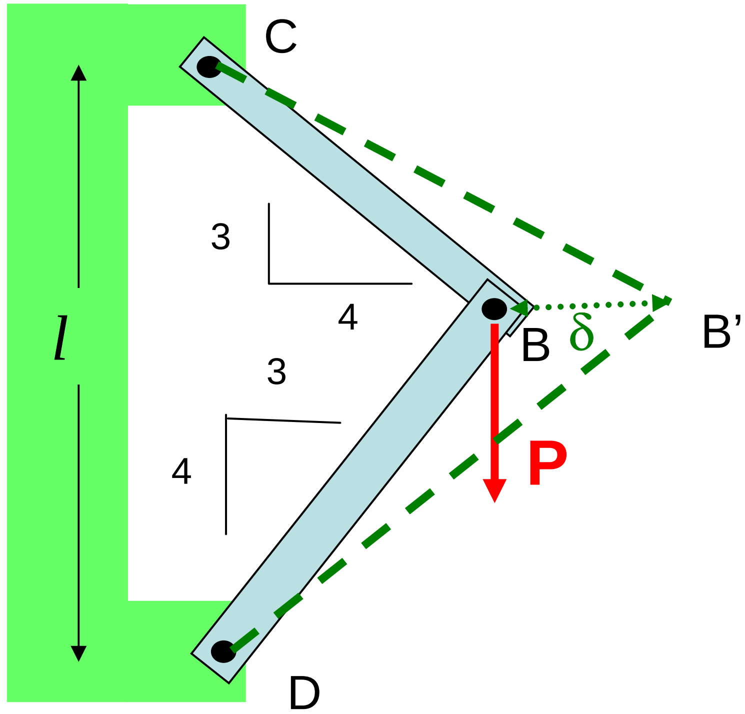
Ejercicio 6.5

Resolver la estructura de la figura aplicando el P.T.V.

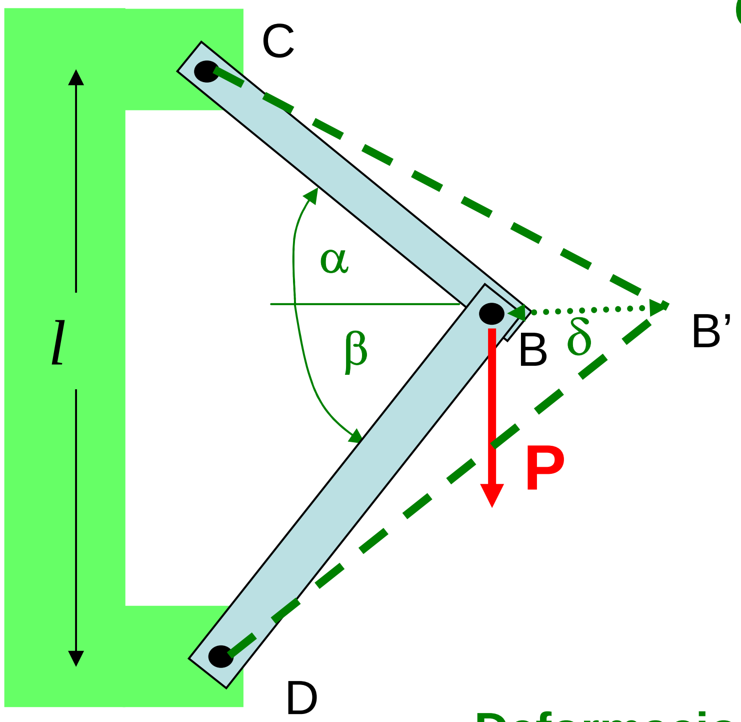


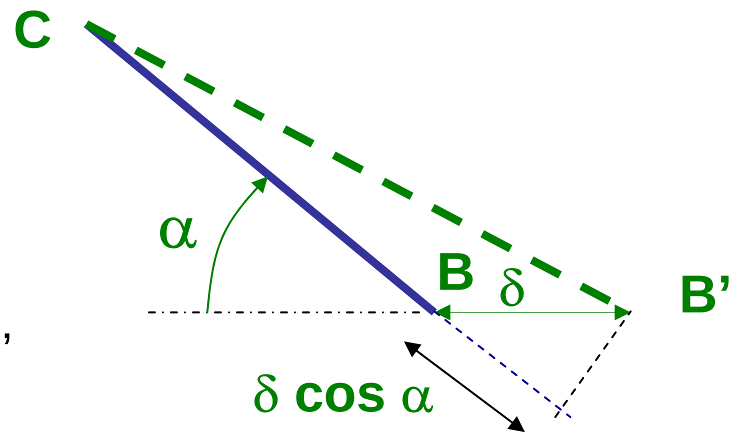


De la geometría de la estructura:

$$L_{BC} = 0{,}6\,l \quad L_{BD} = 0{,}8\,l$$

Desplazamiento virtual: **B** ⟶ **B´**





Deformaciones virtuales:

$$\begin{cases} \varepsilon_{CB}^{\delta} = \dfrac{\delta \cos\alpha}{L_{CB}} \\ \\ \varepsilon_{DB}^{\delta} = \dfrac{\delta \cos\beta}{L_{DB}} \end{cases}$$

T.T.V.

$$\iiint_V \vec{f}_V \cdot \vec{\delta}\, dVol + \iint_\Omega \vec{f}_\Omega \cdot \vec{\delta}\, d\Omega =$$

$$= \iiint_V \left(\sigma_x \varepsilon_x^\delta + \sigma_y \varepsilon_y^\delta + \sigma_z \varepsilon_z^\delta + \tau_{xy} \gamma_{xy}^\delta + \tau_{xz} \gamma_{xz}^\delta + \tau_{yz} \gamma_{yz}^\delta \right) dVol$$

Trabajo virtual fuerzas exteriores:

$$\iiint_V \vec{f}_V \cdot \vec{\delta}\, dVol + \iint_\Omega \vec{f}_\Omega \cdot \vec{\delta}\, d\Omega = 0$$

Trabajo virtual tensiones internas:

$$\iiint_V \left(\sigma_x \varepsilon_x^\delta + \sigma_y \varepsilon_y^\delta + \sigma_z \varepsilon_z^\delta + \tau_{xy} \gamma_{xy}^\delta + \tau_{xz} \gamma_{xz}^\delta + \tau_{yz} \gamma_{yz}^\delta \right) dVol =$$

$$= \sigma_{CB} \frac{\delta \cos\alpha}{L_{CB}} \left(A \cdot L_{CB} \right) + \sigma_{DB} \frac{\delta \cos\beta}{L_{DB}} \left(A \cdot L_{DB} \right)$$

$$\sigma_{CB} \frac{\delta \cos\alpha}{L_{CB}} \left(A \cdot L_{CB} \right) + \sigma_{DB} \frac{\delta \cos\beta}{L_{DB}} \left(A \cdot L_{DB} \right) = 0$$

$$\sigma_{CB}\frac{\delta\cos\alpha}{L_{CB}}\left(A\cdot L_{CB}\right)+\sigma_{DB}\frac{\delta\cos\beta}{L_{DB}}\left(A\cdot L_{DB}\right)=0$$

$$\sigma_{CB}\cos\alpha+\sigma_{DB}\cos\beta=0 \quad\Rightarrow\quad \sigma_{DB}=-\sigma_{CB}\frac{\cos\alpha}{\cos\beta}$$

$$\sigma_{DB}=-\sigma_{CB}\frac{4/5}{3/5}=-\frac{4}{3}\sigma_{CB}$$

Si multiplicamos por A los dos miembros de esta última ecuación:

$$A\cdot\sigma_{DB}=-\frac{4}{3}A\cdot\sigma_{CB} \quad\Rightarrow\quad F_{DB}=-\frac{4}{3}F_{CB}$$

Por condiciones de equilibrio, habíamos obtenido previamente:

$$F_{CB}=+0{,}6P \qquad F_{DB}=-0{,}8P$$

$$F_{DB}=-\frac{0{,}8}{0{,}6}F_{CB}=-\frac{4}{3}F_{CB}$$