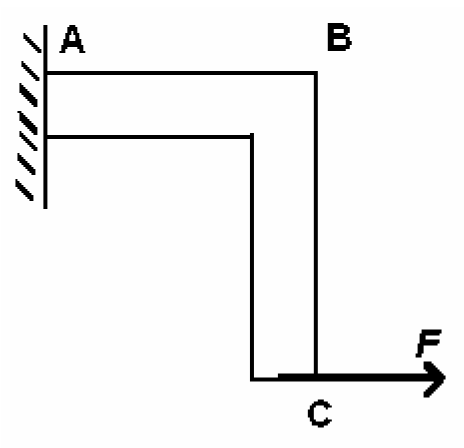
Universidad de Chile

Departamento de Ing. Civil Mecánica

ME46A-01

Ejercicio 3

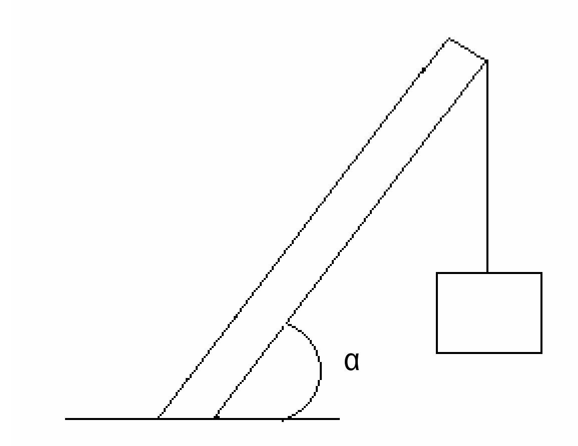
P1) La viga mostrada en la figura está empotrada en el punto A. En el punto C se aplica una carga F según se muestra. Calcule el desplazamiento horizontal del punto C utilizando el método de Castigliano.



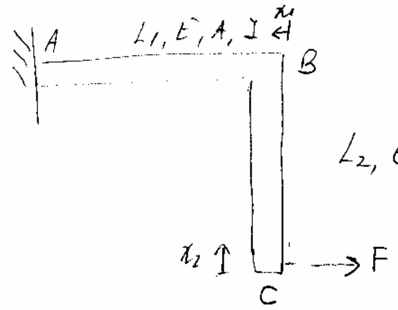
Los datos de la sección AB son: L_1, E, A, I.

Para la sección BC: L_2, E, A, I.

P2) La pluma de una grúa puede ser modelada como una viga empotrada en el suelo (ver figura de abajo). Se le pide determinar el diámetro (por ende, se asume que la viga es de sección circular) de la pluma si de su extremo cuelga una masa de F [Kg]. El peso por unidad de longitud de la viga es de w [kg/m], el ángulo de inclinación de la pluma supóngalo de α [º] y el largo de la pluma son L [m]. Considere un factor de seguridad de N = 10 y utilice el método de Von Mises.



$\boxed{P2}$



¿Δ_C horizontal?

$$U_{AB} = \underbrace{\frac{F^2 L_1}{2AE}}_{\text{TRACCIÓN AB}} + \underbrace{\int_0^{L_1} \frac{M^2(x_1)}{2EI}\, dx_1}_{\substack{\text{FLEXIÓN AB} \\ M(x_1) = FL_2}} = \frac{F^2 L_1}{2AE} + \frac{F^2 L_2^2 L_1}{2EI}$$

$$U_{BC} = \int_0^{L_2} \frac{(F x_2)^2}{2EI}\, dx_2 = \frac{F^2}{2EI} \int_0^{L_2} x_2^2\, dx_2 = \frac{F^2}{2EI} \cdot \left.\frac{x_2^3}{3}\right|_0^{L_2}$$

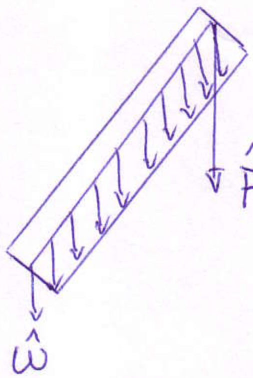
$$= \frac{F^2}{6EI} L_2^3$$

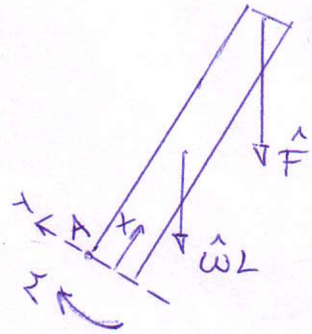
$$U_T = U_{AB} + U_{BC} = \frac{F^2 L_1}{2AE} + \frac{F^2 L_2^2 L_1}{2EI} + \frac{F^2 L_2^3}{6EI}$$

$$\boxed{\Delta_{C_{hor}} = \frac{dU_T}{dF} = \frac{F L_1}{AE} + \frac{F L_2^2 L_1}{EI} + \frac{F L_2^3}{3EI}} \ //$$

P21

$\hat{F} = F \cdot g \; ; \; \hat{\omega} = \omega \cdot g.$





$$M = -\frac{\hat{\omega}_y L^2}{2} - \hat{F}_y L$$

$$N = -\hat{\omega}_x L - F_x$$

$$\Rightarrow M = -\frac{\hat{\omega} \cos\alpha L^2}{2} - \hat{F} \cos\alpha L$$

$$N = -\hat{\omega} \operatorname{sen}\alpha L - \hat{F} \operatorname{sen}\alpha.$$

en A: $\sigma_x = -\underbrace{\frac{N}{A}}_{\text{compresión}} + \underbrace{\frac{MY}{I}}_{\text{tracción}} = -\left\{\frac{\hat{\omega}\cos\alpha L^2}{2} - \hat{F}\cos\alpha L\right\} \cdot \frac{1}{\frac{\pi d^2}{4}}$

$$+ \left\{\hat{\omega} \operatorname{sen}\alpha L - \hat{F} \operatorname{sen}\alpha\right\} \cdot \frac{\frac{d}{2}}{\frac{\pi d^4}{64}}$$

para simplificar nomenclatura

$$\sigma_x = -N \cdot \frac{4}{\pi d^2} + M \cdot \frac{32}{\pi d^3}$$

como $\tau_{xy} = 0 \Rightarrow \sigma_x = \sigma_1 \; ; \; \sigma_2 = 0$

$$\Rightarrow \frac{\sigma_{adm}}{N} = \sigma_x = -N \cdot \frac{4}{\pi d^2} + M \cdot \frac{32}{\pi d^3}$$

ojo con confundirse con los N

factor de seguridad.

$$\frac{\pi d^3 \cdot \sigma_{adm}}{n} + N \cdot 4 \cdot d - M \cdot 32 = 0$$