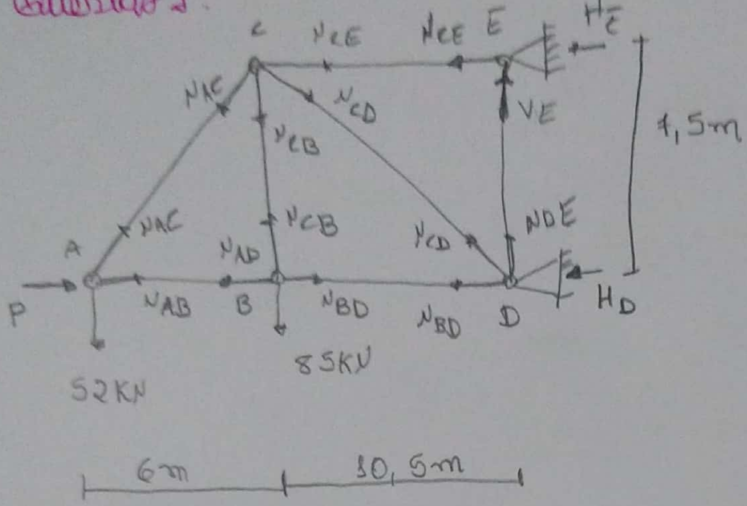
Aluna: Rayanne Dias Barros

Questão 1:



(I) Pelo método dos nós, tem-se:

(i) $\Sigma F_{H_D} = -H_D - N_{BD} - N_{CD} \cdot \cos(35{,}54°) = 0$

(ii) $\Sigma F_{V_D} = N_{DE} + N_{CD} \cdot \cos(54{,}46°) = 0 \rightarrow \boxed{N_{DE} = 137{,}005\,KN}$

(iii) $\Sigma F_{H_B} = N_{BD} - N_{AB} = 0 \rightarrow \boxed{N_{BD} = -41623{,}75 - P}$

(iv) $\Sigma F_{V_B} = N_{CB} - 85 \cdot 10^3 = 0 \rightarrow \boxed{N_{CB} = 85\,KN}$

(v) $F_{HA} = N_{AB} + N_{AC} \cdot \cos(51{,}34°) + P = 0 \rightarrow N_{AB} + 0{,}625 N_{AC} + P = 0$

$\rightarrow \boxed{N_{AC} = -1{,}6 \cdot N_{AB} - 1{,}6P}$

$\rightarrow \boxed{N_{BA} = -41623{,}75 - P}$

(vi) $F_{VA} = N_{AC} - \text{sen}(51{,}34°) - 52 \cdot 10^3 = 0 \rightarrow \boxed{N_{AC} = 66{,}598\,KN}$

(vii) $F_{HC} = N_{CE} - N_{AC} \cdot \text{sen}(36{,}66°) + N_{CD} \cdot \cos(35{,}54°) = 0$

$\rightarrow \boxed{N_{CE} = 233{,}395\,KN}$

(viii) $F_{VC} = -N_{AC} \cdot \cos(38{,}66°) - N_{CB} - N_{CD} \cdot \cos(54{,}46°) = 0$

$\rightarrow \boxed{N_{CD} = -235{,}7\,KN}$

(ix) $\Sigma F_{HE} = -H_E - N_{CE} = 0 \rightarrow \boxed{H_E = -233{,}395\ kN}$

(x) $\Sigma F_{VE} = V_E - N_{DE} = 0 \rightarrow \boxed{V_E = N_{DE} = 137{,}005\ kN}$

(II) Para barras: $\Delta = \sum_{i=1}^{N} \int_0^{L_i} \frac{N_i}{E_i \cdot A_i} \cdot \frac{d \cdot N_i}{dP} \cdot dx$

(i) $\Delta_{AC} = \int_0^{9,6} \frac{66598}{EA} \cdot 0 \cdot dx \rightarrow \boxed{\Delta_{AC} = 0}$

(ii) $\Delta_{BC} = \int_0^{4,5} \frac{85000}{E \cdot A} \cdot 0 \cdot dx \rightarrow \boxed{\Delta_{BC} = 0}$

(iii) $\Delta_{BD} = \int_0^{10,5} \frac{(-41623{,}75 - P)}{E \cdot A} \cdot (-1)\, dx \rightarrow \boxed{\Delta_{BD} = 0{,}0014\ m}$

(iv) $\Delta_{CD} = \int_0^{13,5} \frac{-235700}{EA} \cdot 0 \cdot dx \rightarrow \boxed{\Delta_{CD} = 0}$

(v) $\Delta_{CE} = \int_0^{10,5} \frac{233395}{EA} \cdot 0 \cdot dx \rightarrow \boxed{\Delta_{CE} = 0}$

(vi) $\Delta_{DE} = \int_0^{4,5} \frac{137005}{EA} \cdot 0 \cdot dx \rightarrow \boxed{\Delta_{DE} = 0}$

(vii) $\Delta_{AB} = \int_0^{6} \frac{(-41623{,}75 - P)}{E \cdot A} \cdot (-1) \cdot dx \rightarrow \boxed{\Delta_{AB} = 0{,}0008\ m}$

Logo, $\Delta_A = 0{,}0008 + 0{,}0014 = \boxed{0{,}0022\ m}$ ou $\boxed{\Delta_A = 2{,}2\ m}$

Para a direita, pois

$\Delta A > 0$.

Questão 2

(I) Para o plano xy, tem-se:

$$P_{cr} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_z}{(K \cdot L)_z^2} = \frac{\pi^2 \cdot 200 \cdot 10^9 \cdot 128 \cdot 10^{-9}}{(2 \cdot 9)^2} = \boxed{779{,}821 kN}$$

(II) Para o plano xz, tem-se:

$$P_{cr} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_y}{(K \cdot L)_y^2} = \frac{\pi^2 \cdot 200 \cdot 10^9 \cdot 18{,}4 \cdot 10^{-9}}{(2 \cdot 0{,}7)_y^2} = \boxed{915{,}096 kN}$$

Logo, o P_{cr} é de $\boxed{779{,}821 kN}$.

(III) Tensão crítica:

$$\sigma_{cr} = \frac{\pi^2 \cdot E}{(KL/r)^2} = \frac{\pi^2 \cdot 200 \cdot 10^9}{(2 \cdot 9/130 \cdot 10^{-3})^2} = \frac{\pi^2 \cdot 200 \cdot 10^9}{138{,}5^2} = \boxed{102{,}9 MPa}$$

Como $\sigma_{adm} \geq \sigma_{cr}$, logo o P_{cr} é válido.

(IV) Pelos critérios de estabilidade:

$$\sigma \leq \frac{\sigma_{cr}}{n_p} \rightarrow \frac{P}{\cancel{A}} \leq \frac{P_{cr}}{\cancel{A} \cdot n_p} \rightarrow P \leq \frac{779{,}821}{2}$$

$$\therefore \boxed{P \leq 389{,}91 kN}$$

Logo, a carga admissível para o sistema é de $\boxed{389{,}91 kN}$.