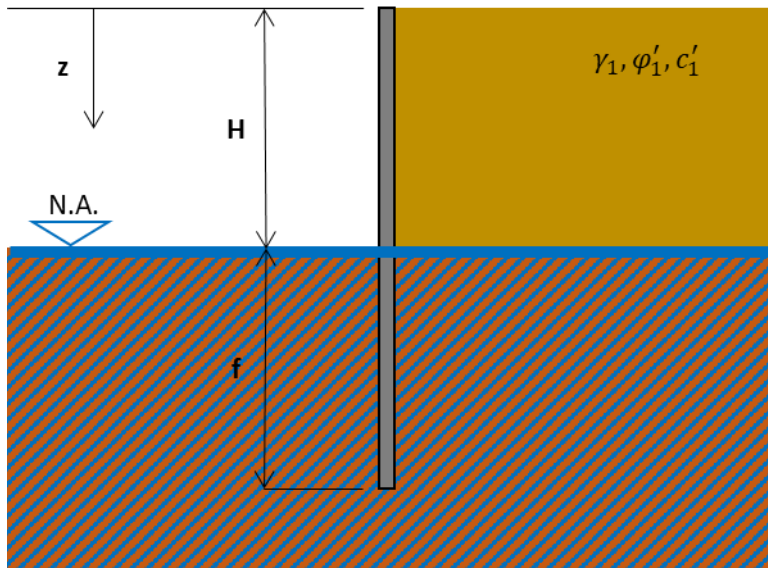


Enunciado

Será construído uma parede diafragma em balanço para a realização de uma escavação de altura $H = 5$ m. Para mantê-la equilibrada, a contenção será executada com uma ficha de 6 m.

Os parâmetros do solo são: $c' = 10$ kPa, $\varphi' = 35^\circ$, $\gamma_n = 17$ kN/m³. O nível d'água estará tangenciando o fundo da escavação.

Calcule os empuxos em repouso e ativo que serão aplicados pelo solo contido. Calcule o empuxo passivo disponível na ficha, do lado escavado.



Empuxo em repouso

$$\text{Tensão: } \sigma'_{h0} = \sum \gamma' z K_0$$

$$\text{Coeficiente de empuxo em repouso: } K_0 = 1 - \text{sen } \varphi' = 1 - \text{sen } 35 = 0,4264$$

Tensão em $z = 0 \rightarrow$

$$\sigma'_h = 0$$

Tensão em $z = H = 5\text{m} \rightarrow$

$$\sigma'_h = \gamma_n H K_0 = 17 \times 5 \times 0,4264 = 36,25 \text{ kPa}$$

Tensão em $z = H+f = 10\text{m} \rightarrow$

$$\sigma'_h = (\gamma_n H + \gamma_{sub} f) K_0 = (17 \times 5 + 7 \times 5) \times 0,4264 = 51,17 \text{ kPa}$$

Empuxo em repouso:

$$E_0 = 36,25 \times \frac{5}{2} + \frac{(36,25 + 51,17)}{2} \times 5 = 309,18 \text{ kN/m}$$

Empuxo ativo

Tensão:

$$\sigma'_{ha} = \sum (\gamma' z) K_a - 2c' \sqrt{K_a}$$

Coefficiente de empuxo ativo:

$$K_a = \frac{1 - \operatorname{sen} \varphi'}{1 + \operatorname{sen} \varphi'} = \frac{1 - \operatorname{sen} 35}{1 + \operatorname{sen} 35} = 0,2710$$

Altura da fenda de tração ($\sigma'_{ha} = 0$)

$$z_0 = \frac{2c'}{\gamma_n \sqrt{K_a}} = \frac{2 \times 10}{17 \times \sqrt{0,2710}} = 2,26 \text{ m}$$

Tensão em $z = H = 5\text{m} \rightarrow$

$$\sigma'_h = \gamma_n H K_a - 2c' \sqrt{K_a} = 17 \times 5 \times 0,2710 - 2 \times 10 \times \sqrt{0,2710} = 12,62 \text{ kPa}$$

Tensão em $z = H+f = 10\text{m} \rightarrow$

$$\begin{aligned} \sigma'_h &= (\gamma_n H + \gamma_{subf}) K_a - 2c' \sqrt{K_a} = (17 \times 5 + 7 \times 5) \times 0,2710 - 2 \times 10 \times \sqrt{0,2710} \\ &= 22,11 \text{ kPa} \end{aligned}$$

Empuxo ativo:

$$E_a = 12,62 \times \frac{(5 - 2,25)}{2} + \frac{(12,62 + 22,11)}{2} \times 5 = 104,12 \text{ kN/m}$$

Empuxo passivo

Tensão:

$$\sigma'_{hp} = \sum \gamma' z K_p + 2c' \sqrt{K_p}$$

Coefficiente de empuxo ativo:

$$K_p = \frac{1 + \operatorname{sen} \varphi'}{1 - \operatorname{sen} \varphi'} = \frac{1 + \operatorname{sen} 35}{1 - \operatorname{sen} 35} = 3,690$$

Tensão em $z = H = 5\text{m}$ (superfície da escavação)

$$\sigma'_h = 2c' \sqrt{K_p} = 2 \times 10 \times \sqrt{3,690} = 38,42 \text{ kPa}$$

Tensão em $z = H+f = 10\text{m} \rightarrow$

$$\sigma'_h = (\gamma_{subf}) K_p + 2c' \sqrt{K_p} = (7 \times 5) \times 3,690 + 2 \times 10 \times \sqrt{3,690} = 167,58 \text{ kPa}$$

Empuxo ativo:

$$E_p = \frac{(38,42 + 167,58)}{2} \times 5 = 514,99 \text{ kN/m}$$

Diagrama de empuxo

