

EXEMPLO 3.4

Para o caso de frenagem máxima do Exemplo 3.3, determine os tamanhos dos tubo de aço elíptico adequados para

- (a) o braço dianteiro inferior e
(b) o braço traseiro inferior.

Suponha que o aço tenha uma tensão de escoamento de 350 N/mm² e um módulo de elasticidade de 200000 N/mm².

Use os tamanhos fornecidos no Apêndice 2.

DADOS:

$$\text{tensão de escoamento: } \sigma_y := 350 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

$$\text{módulo de elasticidade: } E := 200000 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

Do exemplo 3.3:

$$\text{carga no tubo inferior dianteiro: } F_{ID} := 17381 \text{ N (tração)}$$

$$\text{carga no tubo inferior traseiro: } F_{IT} := 10931 \text{ N (compressão)}$$

$$\text{comprimento do tubo inferior traseiro: } L_{IT} := \sqrt{(400 \text{ mm})^2 + (165 \text{ mm})^2} = 432,7 \text{ mm}$$

$$\text{fator de projeto: } n_p := 1,5$$

$$\text{fator de carga: } n_c := 1,5$$

Metric elliptical tube properties

Major axis (mm)	Minor axis (mm)	Thickness, t (mm)	Area, A (mm ²)	Weight, w (kg/m)	I minor (mm ⁴)	Z minor (mm ³)
28	12	1.5	87.2	0.683	1480	246.7
32	15.7	1.5	105.3	0.826	3163	402.9
32	16.7	2	140.4	1.101	4501	539.0
40	16.7	2	165.6	1.298	5525	661.7

SOLUÇÃO:

(a) Braço inferior dianteiro:

Área mínima - Eq.(2.1):

$$A_{ID} := \frac{n_p \cdot F_{ID}}{\sigma_y} = 74,5 \text{ mm}^2$$

Da Tabela do Apêndice 2, `especID := "tubo eplíptico 28x12x1.5"`

$$A_{tab} := 87,2 \text{ mm}^2$$

(b) Braço inferior traseiro:

Embora os tubos sejam soldados no nó externo, é prudente assumir que o comprimento efetivo de flambagem seja o comprimento real:

Carga de flambagem - Eq.(2.3):

$$P_E = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I}{n_c \cdot L^2}$$

Momento de inércia requerido:

$$I := \frac{F_{IT} \cdot n_c \cdot L_{IT}^2}{\pi^2 \cdot E} = 1555,2 \text{ mm}^4$$

Da Tabela do Apêndice 2, `especIT := "tubo eplíptico 32x15.7x1.5"`

$$I_{tab} := 3163 \text{ mm}^4$$