

# Importante Estabilidade Elástica de Colunas

## Fórmulas PDF



**Fórmulas**  
**Exemplos**  
**com unidades**

**Lista de 19**  
**Importante Estabilidade Elástica de**  
**Colunas Fórmulas**

### 1) Carga incapacitante pela fórmula de Euler Fórmulas ↻

#### 1.1) Carga incapacitante pela fórmula de Euler Fórmula ↻

Fórmula

$$P_E = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I}{L_{\text{eff}}^2}$$

Exemplo com Unidades

$$1491.4069 \text{ kN} = \frac{3.1416^2 \cdot 200000 \text{ MPa} \cdot 6800000 \text{ mm}^4}{3000 \text{ mm}^2}$$

Avaliar Fórmula ↻

#### 1.2) Carga incapacitante pela fórmula de Euler dada carga incapacitante pela fórmula de Rankine Fórmula ↻

Fórmula

$$P_E = \frac{P_c \cdot P_r}{P_c - P_r}$$

Exemplo com Unidades

$$1491.4071 \text{ kN} = \frac{1500 \text{ kN} \cdot 747.8456 \text{ kN}}{1500 \text{ kN} - 747.8456 \text{ kN}}$$

Avaliar Fórmula ↻

#### 1.3) Comprimento efetivo da coluna dada carga incapacitante pela fórmula de Euler Fórmula ↻

Fórmula

$$L_{\text{eff}} = \sqrt{\frac{\pi^2 \cdot E \cdot I}{P_E}}$$

Exemplo com Unidades

$$2999.9999 \text{ mm} = \sqrt{\frac{3.1416^2 \cdot 200000 \text{ MPa} \cdot 6800000 \text{ mm}^4}{1491.407 \text{ kN}}}$$

Avaliar Fórmula ↻

#### 1.4) Módulo de elasticidade dada carga incapacitante pela fórmula de Euler Fórmula ↻

Fórmula

$$E = \frac{P_E \cdot L_{\text{eff}}^2}{\pi^2 \cdot I}$$

Exemplo com Unidades

$$200000.0151 \text{ MPa} = \frac{1491.407 \text{ kN} \cdot 3000 \text{ mm}^2}{3.1416^2 \cdot 6800000 \text{ mm}^4}$$

Avaliar Fórmula ↻

#### 1.5) Momento de inércia devido à carga incapacitante pela fórmula de Euler Fórmula ↻

Fórmula

$$I = \frac{P_E \cdot L_{\text{eff}}^2}{\pi^2 \cdot E}$$

Exemplo com Unidades

$$6.8\text{E}+6 \text{ mm}^4 = \frac{1491.407 \text{ kN} \cdot 3000 \text{ mm}^2}{3.1416^2 \cdot 200000 \text{ MPa}}$$

Avaliar Fórmula ↻



## 2) Fórmula de Rankine Fórmulas ↻

### 2.1) Área da seção transversal da coluna dada carga de esmagamento Fórmula ↻

Fórmula

$$A = \frac{P_c}{\sigma_c}$$

Exemplo com Unidades

$$2000 \text{ mm}^2 = \frac{1500 \text{ kN}}{750 \text{ MPa}}$$

Avaliar Fórmula ↻

### 2.2) Área da seção transversal da coluna dada carga incapacitante e constante de Rankine Fórmula ↻

Fórmula

$$A = \frac{P \cdot \left( 1 + \alpha \cdot \left( \frac{L_{\text{eff}}}{r_{\text{least}}} \right)^2 \right)}{\sigma_c}$$

Exemplo com Unidades

$$2000 \text{ mm}^2 = \frac{588.9524 \text{ kN} \cdot \left( 1 + 0.00038 \cdot \left( \frac{3000 \text{ mm}}{47.02 \text{ mm}} \right)^2 \right)}{750 \text{ MPa}}$$

Avaliar Fórmula ↻

### 2.3) Carga de esmagamento dada a tensão de esmagamento final Fórmula ↻

Fórmula

$$P_c = \sigma_c \cdot A$$

Exemplo com Unidades

$$1500 \text{ kN} = 750 \text{ MPa} \cdot 2000 \text{ mm}^2$$

Avaliar Fórmula ↻

### 2.4) Carga de esmagamento pela fórmula de Rankine Fórmula ↻

Fórmula

$$P_c = \frac{P_r \cdot P_E}{P_E - P_r}$$

Exemplo com Unidades

$$1500.0001 \text{ kN} = \frac{747.8456 \text{ kN} \cdot 1491.407 \text{ kN}}{1491.407 \text{ kN} - 747.8456 \text{ kN}}$$

Avaliar Fórmula ↻

### 2.5) Carga incapacitante dada a constante de Rankine Fórmula ↻

Fórmula

$$P = \frac{\sigma_c \cdot A}{1 + \alpha \cdot \left( \frac{L_{\text{eff}}}{r_{\text{least}}} \right)^2}$$

Exemplo com Unidades

$$588.9524 \text{ kN} = \frac{750 \text{ MPa} \cdot 2000 \text{ mm}^2}{1 + 0.00038 \cdot \left( \frac{3000 \text{ mm}}{47.02 \text{ mm}} \right)^2}$$

Avaliar Fórmula ↻

### 2.6) Carga incapacitante pela fórmula de Rankine Fórmula ↻

Fórmula

$$P_r = \frac{P_c \cdot P_E}{P_c + P_E}$$

Exemplo com Unidades

$$747.8456 \text{ kN} = \frac{1500 \text{ kN} \cdot 1491.407 \text{ kN}}{1500 \text{ kN} + 1491.407 \text{ kN}}$$

Avaliar Fórmula ↻



## 2.7) Comprimento efetivo da coluna dada a carga incapacitante e a constante de Rankine

Fórmula 

Fórmula

Avaliar Fórmula 

$$L_{\text{eff}} = \sqrt{\left( \sigma_c \cdot \frac{A}{P} - 1 \right) \cdot \frac{r_{\text{least}}^2}{\alpha}}$$

Exemplo com Unidades

$$3000.0001 \text{ mm} = \sqrt{\left( 750 \text{ MPa} \cdot \frac{2000 \text{ mm}^2}{588.9524 \text{ kN}} - 1 \right) \cdot \frac{47.02 \text{ mm}^2}{0.00038}}$$

## 2.8) Constante de Rankine Fórmula

Fórmula

Exemplo com Unidades

Avaliar Fórmula 

$$\alpha = \frac{\sigma_c}{\pi^2 \cdot E}$$

$$0.0004 = \frac{750 \text{ MPa}}{3.1416^2 \cdot 200000 \text{ MPa}}$$

## 2.9) Constante de Rankine dada Carga incapacitante Fórmula

Fórmula

Exemplo com Unidades

Avaliar Fórmula 

$$\alpha = \left( \frac{\sigma_c \cdot A}{P} - 1 \right) \cdot \left( \frac{r_{\text{least}}}{L_{\text{eff}}} \right)^2$$

$$0.0004 = \left( \frac{750 \text{ MPa} \cdot 2000 \text{ mm}^2}{588.9524 \text{ kN}} - 1 \right) \cdot \left( \frac{47.02 \text{ mm}}{3000 \text{ mm}} \right)^2$$

## 2.10) Estresse de Esmagamento Máximo dada a Constante de Rankine Fórmula

Fórmula

Exemplo com Unidades

Avaliar Fórmula 

$$\sigma_c = \alpha \cdot \pi^2 \cdot E$$

$$750.0899 \text{ MPa} = 0.00038 \cdot 3.1416^2 \cdot 200000 \text{ MPa}$$

## 2.11) Menor raio de giro dado a carga incapacitante e a constante de Rankine Fórmula

Fórmula

Exemplo com Unidades

Avaliar Fórmula 

$$r_{\text{least}} = \sqrt{\frac{\alpha \cdot L_{\text{eff}}^2}{\sigma_c \cdot \frac{A}{P} - 1}}$$

$$47.02 \text{ mm} = \sqrt{\frac{0.00038 \cdot 3000 \text{ mm}^2}{750 \text{ MPa} \cdot \frac{2000 \text{ mm}^2}{588.9524 \text{ kN}} - 1}}$$

## 2.12) Módulo de elasticidade dada a constante de Rankine Fórmula

Fórmula

Exemplo com Unidades

Avaliar Fórmula 

$$E = \frac{\sigma_c}{\pi^2 \cdot \alpha}$$

$$199976.0203 \text{ MPa} = \frac{750 \text{ MPa}}{3.1416^2 \cdot 0.00038}$$



## 2.13) Tensão de esmagamento final dada a carga de esmagamento Fórmula

Fórmula

$$\sigma_c = \frac{P_c}{A}$$

Exemplo com Unidades

$$750 \text{ MPa} = \frac{1500 \text{ kN}}{2000 \text{ mm}^2}$$

Avaliar Fórmula 

## 2.14) Tensão máxima de esmagamento dada a carga incapacitante e a constante de Rankine

Fórmula 

Fórmula

$$\sigma_c = \frac{P \cdot \left( 1 + \alpha \cdot \left( \frac{L_{\text{eff}}}{r_{\text{least}}} \right)^2 \right)}{A}$$

Exemplo com Unidades

$$750 \text{ MPa} = \frac{588.9524 \text{ kN} \cdot \left( 1 + 0.00038 \cdot \left( \frac{3000 \text{ mm}}{47.02 \text{ mm}} \right)^2 \right)}{2000 \text{ mm}^2}$$

Avaliar Fórmula 



## Variáveis usadas na lista de Estabilidade Elástica de Colunas

### Fórmulas acima

- **A** Área da seção transversal da coluna (Milímetros Quadrados)
- **E** Módulo de elasticidade da coluna (Megapascal)
- **I** Momento de Inércia Coluna (Milímetro <sup>4</sup>)
- **L<sub>eff</sub>** Comprimento efetivo da coluna (Milímetro)
- **P** Carga incapacitante (Kilonewton)
- **P<sub>C</sub>** Carga de esmagamento (Kilonewton)
- **P<sub>E</sub>** Carga de flambagem de Euler (Kilonewton)
- **P<sub>r</sub>** Carga Crítica de Rankine (Kilonewton)
- **r<sub>least</sub>** Coluna com menor raio de giração (Milímetro)
- **α** Constante de Rankine
- **σ<sub>C</sub>** Tensão de esmagamento da coluna (Megapascal)

## Constantes, funções, medidas usadas na lista de Estabilidade Elástica de Colunas

### Fórmulas acima

- **constante(s):** pi, 3.14159265358979323846264338327950288  
Constante de Arquimedes
- **Funções:** sqrt, sqrt(Number)  
Uma função de raiz quadrada é uma função que recebe um número não negativo como entrada e retorna a raiz quadrada do número de entrada fornecido.
- **Medição: Comprimento** in Milímetro (mm)  
Comprimento Conversão de unidades 
- **Medição: Área** in Milímetros Quadrados (mm<sup>2</sup>)  
Área Conversão de unidades 
- **Medição: Pressão** in Megapascal (MPa)  
Pressão Conversão de unidades 
- **Medição: Força** in Kilonewton (kN)  
Força Conversão de unidades 
- **Medição: Segundo Momento de Área** in Milímetro <sup>4</sup> (mm<sup>4</sup>)  
Segundo Momento de Área Conversão de unidades 



## Baixe outros PDFs de Importante Resistência dos materiais

- **Importante Momentos de Feixe**  
**Fórmulas** 
- **Importante Tensão de flexão**  
**Fórmulas** 
- **Importante Cargas axiais e de flexão combinadas** **Fórmulas** 
- **Importante Principal Stress**  
**Fórmulas** 
- **Importante Tensão de cisalhamento**  
**Fórmulas** 
- **Importante Declive e Deflexão**  
**Fórmulas** 
- **Importante Energia de deformação**  
**Fórmulas** 
- **Importante Tensão e deformação**  
**Fórmulas** 
- **Importante Estresse térmico**  
**Fórmulas** 
- **Importante Torção** **Fórmulas** 

## Experimente nossas calculadoras visuais exclusivas

-  **Subtrair fração** 
-  **MMC de três números** 

Por favor, COMPARTILHE este PDF com alguém que precise dele!

## Este PDF pode ser baixado nestes idiomas

[English](#) [Spanish](#) [French](#) [German](#) [Russian](#) [Italian](#) [Portuguese](#) [Polish](#) [Dutch](#)

7/9/2024 | 12:56:30 PM UTC

