

Importante Trilhos ferroviários e tensões de trilhos

Fórmulas PDF



Fórmulas
Exemplos
com unidades

Lista de 27
Importante Trilhos ferroviários e tensões de trilhos
Fórmulas

1) Volta do Flange Fórmulas ↻

1.1) Base de roda dada largura extra Fórmula ↻

Fórmula

$$W = \left(W_e \cdot \frac{R}{125} \right) - L^2$$

Exemplo com Unidades

$$3499.36 \text{ mm} = \left(2.18 \text{ mm} \cdot \frac{344 \text{ m}}{125} \right) - 50 \text{ mm}^2$$

Avaliar Fórmula ↻

1.2) Diâmetro da roda dada a volta do flange Fórmula ↻

Fórmula

$$D = \frac{\left(\frac{L}{2} \right)^2 - H^2}{H}$$

Exemplo com Unidades

$$11.25 \text{ mm} = \frac{\left(\frac{50 \text{ mm}}{2} \right)^2 - 20 \text{ mm}^2}{20 \text{ mm}}$$

Avaliar Fórmula ↻

1.3) Largura extra da trilha nas curvas Fórmula ↻

Fórmula

$$W_e = \left(W + L^2 \right) \cdot \frac{125}{R}$$

Exemplo com Unidades

$$2.1802 \text{ mm} = \left(3500 \text{ mm} + 50 \text{ mm}^2 \right) \cdot \frac{125}{344 \text{ m}}$$

Avaliar Fórmula ↻

1.4) Raio da Curva com Largura Extra Fórmula ↻

Fórmula

$$R = \left(W + L^2 \right) \cdot \frac{125}{W_e}$$

Exemplo com Unidades

$$344.0367 \text{ m} = \left(3500 \text{ mm} + 50 \text{ mm}^2 \right) \cdot \frac{125}{2.18 \text{ mm}}$$

Avaliar Fórmula ↻

1.5) Volta do Flange com Largura Extra da Pista Fórmula ↻

Fórmula

$$L = \sqrt{\left(W_e \cdot \frac{R}{125} \right) - W}$$

Exemplo com Unidades

$$49.9936 \text{ mm} = \sqrt{\left(2.18 \text{ mm} \cdot \frac{344 \text{ m}}{125} \right) - 3500 \text{ mm}}$$

Avaliar Fórmula ↻



1.6) Volta do Flange dado o Diâmetro da Roda Fórmula ↻

Fórmula

$$L = 2 \cdot \left((D \cdot H) + H^2 \right)^{0.5}$$

Exemplo com Unidades

$$50 \text{ mm} = 2 \cdot \left((11.25 \text{ mm} \cdot 20 \text{ mm}) + 20 \text{ mm}^2 \right)^{0.5}$$

Avaliar Fórmula ↻

2) Forças Laterais Fórmulas ↻

2.1) Carga da roda dada a carga do assento Fórmula ↻

Fórmula

$$W_L = z \cdot I \cdot \frac{L_{\max}}{S}$$

Exemplo com Unidades

$$43.4783 \text{ kN} = 0.0125 \text{ m}^3 \cdot 16 \text{ m} \cdot \frac{500 \text{ kN}}{2.3 \text{ m}}$$

Avaliar Fórmula ↻

2.2) Carga estática da roda dada a tensão de cisalhamento Fórmula ↻

Fórmula

$$F_a = \left(\frac{F_s}{4.13} \right)^2 \cdot R_w$$

Exemplo com Unidades

$$203.4508 \text{ tf} = \left(\frac{9.2 \text{ kgf/mm}^2}{4.13} \right)^2 \cdot 41 \text{ mm}$$

Avaliar Fórmula ↻

2.3) Carga máxima no assento do trilho Fórmula ↻

Fórmula

$$L_{\max} = W_L \cdot \frac{S}{z \cdot I}$$

Exemplo com Unidades

$$499.905 \text{ kN} = 43.47 \text{ kN} \cdot \frac{2.3 \text{ m}}{0.0125 \text{ m}^3 \cdot 16 \text{ m}}$$

Avaliar Fórmula ↻

2.4) Comprimento característico dado Carga do assento no trilho Fórmula ↻

Fórmula

$$I = W_L \cdot \frac{S}{z \cdot L_{\max}}$$

Exemplo com Unidades

$$15.997 \text{ m} = 43.47 \text{ kN} \cdot \frac{2.3 \text{ m}}{0.0125 \text{ m}^3 \cdot 500 \text{ kN}}$$

Avaliar Fórmula ↻

2.5) Espaçamento dos dormentes dada a carga do assento no trilho Fórmula ↻

Fórmula

$$S = z \cdot I \cdot \frac{L_{\max}}{W_L}$$

Exemplo com Unidades

$$2.3004 \text{ m} = 0.0125 \text{ m}^3 \cdot 16 \text{ m} \cdot \frac{500 \text{ kN}}{43.47 \text{ kN}}$$

Avaliar Fórmula ↻

2.6) Módulo da Seção do Trilho com Carga do Assento Fórmula ↻

Fórmula

$$z = \frac{W_L \cdot S}{I \cdot L_{\max}}$$

Exemplo com Unidades

$$0.0125 \text{ m}^3 = \frac{43.47 \text{ kN} \cdot 2.3 \text{ m}}{16 \text{ m} \cdot 500 \text{ kN}}$$

Avaliar Fórmula ↻



2.7) Raio da roda dada a tensão de cisalhamento Fórmula

Fórmula

$$R_w = \left(\frac{4.13}{F_s} \right)^2 \cdot F_a$$

Exemplo com Unidades

$$40.3046 \text{ mm} = \left(\frac{4.13}{9.2 \text{ kgf/mm}^2} \right)^2 \cdot 200 \text{ tf}$$

Avaliar Fórmula 

2.8) Tensão máxima de cisalhamento de contato Fórmula

Fórmula

$$F_s = 4.13 \cdot \left(\frac{F_a}{R_w} \right)^{\frac{1}{2}}$$

Exemplo com Unidades

$$9.1216 \text{ kgf/mm}^2 = 4.13 \cdot \left(\frac{200 \text{ tf}}{41 \text{ mm}} \right)^{\frac{1}{2}}$$

Avaliar Fórmula 

3) Cargas verticais Fórmulas

3.1) Carga Estática da Roda dada Carga Dinâmica Fórmula

Fórmula

$$F_a = F - 0.1188 \cdot V_t \cdot \sqrt{w}$$

Exemplo com Unidades

$$199.0478 \text{ tf} = 311 \text{ tf} - 0.1188 \cdot 149 \text{ km/h} \cdot \sqrt{40 \text{ tf}}$$

Avaliar Fórmula 

3.2) Carga Vertical Isolada dado Momento Fórmula

Fórmula

$$L_{\text{Vertical}} = \frac{M}{0.25 \cdot \exp\left(-\frac{x}{l}\right) \cdot \left(\sin\left(\frac{x}{l}\right) - \cos\left(\frac{x}{l}\right)\right)}$$

Exemplo com Unidades

$$42.926 \text{ kN} = \frac{1.38 \text{ N}^* \text{m}}{0.25 \cdot \exp\left(-\frac{2.2 \text{ m}}{2.1 \text{ m}}\right) \cdot \left(\sin\left(\frac{2.2 \text{ m}}{2.1 \text{ m}}\right) - \cos\left(\frac{2.2 \text{ m}}{2.1 \text{ m}}\right)\right)}$$

Avaliar Fórmula 

3.3) Massa por Roda dada Carga Dinâmica Fórmula

Fórmula

$$w = \left(\frac{F - F_a}{0.1188 \cdot V_t} \right)^2$$

Exemplo com Unidades

$$39.3224 \text{ tf} = \left(\frac{311 \text{ tf} - 200 \text{ tf}}{0.1188 \cdot 149 \text{ km/h}} \right)^2$$

Avaliar Fórmula 



3.4) Momento de flexão no trilho Fórmula

Fórmula

Avaliar Fórmula 

$$M = 0.25 \cdot L_{\text{Vertical}} \cdot \exp\left(-\frac{x}{l}\right) \cdot \left(\sin\left(\frac{x}{l}\right) - \cos\left(\frac{x}{l}\right)\right)$$

Exemplo com Unidades

$$1.5753 \text{ N*m} = 0.25 \cdot 49 \text{ kN} \cdot \exp\left(-\frac{2.2 \text{ m}}{2.1 \text{ m}}\right) \cdot \left(\sin\left(\frac{2.2 \text{ m}}{2.1 \text{ m}}\right) - \cos\left(\frac{2.2 \text{ m}}{2.1 \text{ m}}\right)\right)$$

3.5) Sobrecarga dinâmica nas juntas Fórmula

Fórmula

Exemplo com Unidades

Avaliar Fórmula 

$$F = F_a + 0.1188 \cdot V_t \cdot \sqrt{w}$$

$$311.9522 \text{ tf} = 200 \text{ tf} + 0.1188 \cdot 149 \text{ km/h} \cdot \sqrt{40 \text{ tf}}$$

3.6) Tensão na base do trilho Fórmula

Fórmula

Exemplo com Unidades

Avaliar Fórmula 

$$S_h = \frac{M}{Z_t}$$

$$27.0588 \text{ Pa} = \frac{1.38 \text{ N*m}}{51 \text{ m}^3}$$

3.7) Tensão na cabeça do trilho Fórmula

Fórmula

Exemplo com Unidades

Avaliar Fórmula 

$$S_h = \frac{M}{Z_c}$$

$$26.5385 \text{ Pa} = \frac{1.38 \text{ N*m}}{52 \text{ m}^3}$$

3.8) Fator de velocidade Fórmulas

3.8.1) Fator de velocidade Fórmula

Fórmula

Exemplo com Unidades

Avaliar Fórmula 

$$F_{sf} = \frac{V_t}{18.2 \cdot \sqrt{k}}$$

$$2.1138 = \frac{149 \text{ km/h}}{18.2 \cdot \sqrt{15 \text{ kgf/m}^2}}$$

3.8.2) Fator de velocidade de acordo com a fórmula alemã Fórmula

Fórmula

Exemplo com Unidades

Avaliar Fórmula 

$$F_{sf} = \frac{V_t^2}{30000}$$

$$0.74 = \frac{149 \text{ km/h}^2}{30000}$$



3.8.3) Fator de velocidade usando fórmula alemã e velocidade acima de 100 km/h Fórmula

Fórmula

Exemplo com Unidades

Avaliar Fórmula 

$$F_{sf} = \left(\frac{4.5 \cdot V_t^2}{10^5} \right) - \left(\frac{1.5 \cdot V_t^3}{10^7} \right)$$

$$0.5029 = \left(\frac{4.5 \cdot 149 \text{ km/h}^2}{10^5} \right) - \left(\frac{1.5 \cdot 149 \text{ km/h}^3}{10^7} \right)$$

3.8.4) Módulo de rastreamento dado fator de velocidade Fórmula

Fórmula

Exemplo com Unidades

Avaliar Fórmula 

$$k = \left(\frac{V_t}{18.2 \cdot F_{sf}} \right)^2$$

$$16.756 \text{ kgf/m}^2 = \left(\frac{149 \text{ km/h}}{18.2 \cdot 2} \right)^2$$

3.8.5) Velocidade dada Fator de velocidade Fórmula

Fórmula

Exemplo com Unidades

Avaliar Fórmula 

$$V_t = F_{sf} \cdot \left(18.2 \cdot \sqrt{k} \right)$$

$$140.9766 \text{ km/h} = 2 \cdot \left(18.2 \cdot \sqrt{15 \text{ kgf/m}^2} \right)$$

3.8.6) Velocidade usando a fórmula alemã Fórmula

Fórmula

Exemplo com Unidades

Avaliar Fórmula 

$$V_t = \sqrt{F_{sf} \cdot 30000}$$

$$244.949 \text{ km/h} = \sqrt{2 \cdot 30000}$$



Variáveis usadas na lista de Trilhos ferroviários e tensões de trilhos

Fórmulas acima

- **D** Diâmetro da Roda (Milímetro)
- **F** Sobrecarga Dinâmica (Ton-Force (Metric))
- **F_a** Carga estática (Ton-Force (Metric))
- **F_s** Tensão de cisalhamento de contato (Quilograma-força/Sq. Milímetro)
- **F_{sf}** Fator de velocidade
- **H** Profundidade do Flange da Roda (Milímetro)
- **I** Comprimento característico do trilho (Metro)
- **k** Módulo de trilha (Quilograma-força por metro quadrado)
- **I** Comprimento característico (Metro)
- **L** Volta da Flange (Milímetro)
- **L_{max}** Carga do Assento (Kilonewton)
- **L_{Vertical}** Carga Vertical no Membro (Kilonewton)
- **M** Momento de Flexão (Medidor de Newton)
- **R** raio da curva (Metro)
- **R_w** raio da roda (Milímetro)
- **S** Espaçamento do dorminhoco (Metro)
- **S_h** Tensão de flexão (Pascal)
- **V_t** Velocidade do Trem (Quilômetro/hora)
- **w** Massa não suspensa (Ton-Force (Metric))
- **W** distância entre eixos (Milímetro)
- **W_e** Largura extra (Milímetro)
- **W_L** Carga da roda (Kilonewton)
- **x** Distância da Carga (Metro)
- **z** Módulo da seção (Metro cúbico)
- **Z_c** Módulo de Seção em Compressão (Metro cúbico)
- **Z_t** Módulo de seção em tração (Metro cúbico)

Constantes, funções, medidas usadas na lista de Trilhos ferroviários e tensões de trilhos

Fórmulas acima

- **Funções: cos**, cos(Angle)
O cosseno de um ângulo é a razão entre o lado adjacente ao ângulo e a hipotenusa do triângulo.
- **Funções: exp**, exp(Number)
Em uma função exponencial, o valor da função muda por um fator constante para cada mudança unitária na variável independente.
- **Funções: sin**, sin(Angle)
O seno é uma função trigonométrica que descreve a razão entre o comprimento do lado oposto de um triângulo retângulo e o comprimento da hipotenusa.
- **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), Metro (m)
Comprimento Conversão de unidades ↺
- **Medição: Volume** in Metro cúbico (m³)
Volume Conversão de unidades ↺
- **Medição: Pressão** in Quilograma-força/Sq. Milímetro (kgf/mm²), Pascal (Pa), Quilograma-força por metro quadrado (kgf/m²)
Pressão Conversão de unidades ↺
- **Medição: Velocidade** in Quilômetro/hora (km/h)
Velocidade Conversão de unidades ↺
- **Medição: Força** in Kilonewton (kN), Ton-Force (Metric) (tf)
Força Conversão de unidades ↺
- **Medição: Momento de Força** in Medidor de Newton (N*m)
Momento de Força Conversão de unidades ↺



Baixe outros PDFs de Importante Engenharia Ferroviária

- **Importante Desenho Geométrico da Ferrovia Fórmulas** 
- **Importante Trilhos ferroviários e tensões de trilhos Fórmulas** 
- **Importante Materiais necessários por km de via férrea Fórmulas** 
- **Importante Resistências de tração e tração Fórmulas** 
- **Importante Pontos e Travessias Fórmulas** 

Experimente nossas calculadoras visuais exclusivas

-  **Fração própria** 
-  **MMC de dois 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](#)

7/8/2024 | 9:13:15 AM UTC

