

Importante Vibrações de torção Fórmulas PDF



Fórmulas
Exemplos
com unidades

Lista de 29
Importante Vibrações de torção
Fórmulas

1) Efeito da Inércia da Restrição nas Vibrações Torcionais Fórmulas

1.1) Energia Cinética Possuída pelo Elemento Fórmula

Fórmula

$$KE = \frac{I_c \cdot (\omega_f \cdot x)^2 \cdot \delta x}{2 \cdot l^3}$$

Exemplo com Unidades

$$900.4226 \text{ J} = \frac{10.65 \text{ kg}\cdot\text{m}^2 \cdot (22.5 \text{ rad/s} \cdot 3.66 \text{ mm})^2 \cdot 9.82 \text{ mm}}{2 \cdot 7.33 \text{ mm}^3}$$

Avaliar Fórmula

1.2) Energia Cinética Total de Restrição Fórmula

Fórmula

$$KE = \frac{I_c \cdot \omega_f^2}{6}$$

Exemplo com Unidades

$$898.5938 \text{ J} = \frac{10.65 \text{ kg}\cdot\text{m}^2 \cdot 22.5 \text{ rad/s}^2}{6}$$

Avaliar Fórmula

1.3) Frequência natural de vibração torcional devido ao efeito da inércia da restrição Fórmula

Fórmula

$$f = \frac{\sqrt{\frac{q}{I_{\text{disc}} + \frac{I_c}{3}}}}{2 \cdot \pi}$$

Exemplo com Unidades

$$0.1184 \text{ Hz} = \frac{\sqrt{\frac{5.4 \text{ N/m}}{6.2 \text{ kg}\cdot\text{m}^2 + \frac{10.65 \text{ kg}\cdot\text{m}^2}{3}}}}{2 \cdot 3.1416}$$

Avaliar Fórmula

1.4) Momento de inércia de massa do elemento Fórmula

Fórmula

$$I = \frac{\delta x \cdot I_c}{l}$$

Exemplo com Unidades

$$14.2678 \text{ kg}\cdot\text{m}^2 = \frac{9.82 \text{ mm} \cdot 10.65 \text{ kg}\cdot\text{m}^2}{7.33 \text{ mm}}$$

Avaliar Fórmula

1.5) Momento de Inércia de Restrição de Massa Total dada a Energia Cinética de Restrição Fórmula

Fórmula

$$I_c = \frac{6 \cdot KE}{\omega_f^2}$$

Exemplo com Unidades

$$10.6667 \text{ kg}\cdot\text{m}^2 = \frac{6 \cdot 900 \text{ J}}{22.5 \text{ rad/s}^2}$$

Avaliar Fórmula



1.6) Rigidez torcional do eixo devido ao efeito da restrição nas vibrações torcionais Fórmula



Fórmula

Avaliar Fórmula

$$q = (2 \cdot \pi \cdot f)^2 \cdot \left(I_{disc} + \frac{I_c}{3} \right)$$

Exemplo com Unidades

$$5.5428 \text{ N/m} = (2 \cdot 3.1416 \cdot 0.120 \text{ Hz})^2 \cdot \left(6.2 \text{ kg}\cdot\text{m}^2 + \frac{10.65 \text{ kg}\cdot\text{m}^2}{3} \right)$$

1.7) Velocidade angular da extremidade livre usando energia cinética de restrição Fórmula

Fórmula

Exemplo com Unidades

Avaliar Fórmula

$$\omega_f = \sqrt{\frac{6 \cdot KE}{I_c}}$$

$$22.5176 \text{ rad/s} = \sqrt{\frac{6 \cdot 900 \text{ J}}{10.65 \text{ kg}\cdot\text{m}^2}}$$

1.8) Velocidade Angular do Elemento Fórmula

Fórmula

Exemplo com Unidades

Avaliar Fórmula

$$\omega = \frac{\omega_f \cdot x}{l}$$

$$11.2347 \text{ rad/s} = \frac{22.5 \text{ rad/s} \cdot 3.66 \text{ mm}}{7.33 \text{ mm}}$$

2) Vibrações de torção livres de sistemas de rotor Fórmulas

2.1) Vibrações de torção livres do sistema de rotor único Fórmulas

2.1.1) Frequência Natural de Vibração Torcional Livre de Sistema de Rotor Único Fórmula

Fórmula

Exemplo com Unidades

Avaliar Fórmula

$$f = \frac{\sqrt{\frac{G \cdot J_{shaft}}{L \cdot I_{shaft}}}}{2 \cdot \pi}$$

$$0.1203 \text{ Hz} = \frac{\sqrt{\frac{40 \text{ N/m}^2 \cdot 10 \text{ m}^4}{7000 \text{ mm} \cdot 100 \text{ kg}\cdot\text{m}^2}}}{2 \cdot 3.1416}$$

2.1.2) Módulo de rigidez do eixo para vibração torcional livre de sistema de rotor único

Fórmula

Avaliar Fórmula

$$G = \frac{(2 \cdot \pi \cdot f)^2 \cdot L \cdot I_{shaft}}{J_{shaft}}$$

Exemplo com Unidades

$$39.7942 \text{ N/m}^2 = \frac{(2 \cdot 3.1416 \cdot 0.120 \text{ Hz})^2 \cdot 7000 \text{ mm} \cdot 100 \text{ kg}\cdot\text{m}^2}{10 \text{ m}^4}$$



2.2) Vibrações de torção livres do sistema de dois rotores Fórmulas

2.2.1) Distância do nó do rotor A, para vibração torcional do sistema de dois rotores Fórmula



Fórmula

$$l_A = \frac{I_B \cdot l_B}{I_{A \text{ rotor}}}$$

Exemplo com Unidades

$$14.4 \text{ mm} = \frac{36 \text{ kg}\cdot\text{m}^2 \cdot 3.2 \text{ mm}}{8 \text{ kg}\cdot\text{m}^2}$$

Avaliar Fórmula

2.2.2) Distância do nó do rotor B, para vibração torcional do sistema de dois rotores Fórmula



Fórmula

$$l_B = \frac{I_A \cdot l_A}{I_{B \text{ rotor}}}$$

Exemplo com Unidades

$$3.2977 \text{ mm} = \frac{18 \text{ kg}\cdot\text{m}^2 \cdot 14.4 \text{ mm}}{78.6 \text{ kg}\cdot\text{m}^2}$$

Avaliar Fórmula

2.2.3) Frequência natural de vibração de torção livre para o rotor A do sistema de dois rotores

Fórmula



Fórmula

$$f = \frac{\sqrt{\frac{G \cdot J}{I_A \cdot I_{A \text{ rotor}}}}}{2 \cdot \pi}$$

Exemplo com Unidades

$$0.2966 \text{ Hz} = \frac{\sqrt{\frac{40 \text{ N/m}^2 \cdot 0.01 \text{ m}^4}{14.4 \text{ mm} \cdot 8 \text{ kg}\cdot\text{m}^2}}}{2 \cdot 3.1416}$$

Avaliar Fórmula

2.2.4) Frequência natural de vibração de torção livre para o rotor B do sistema de dois rotores

Fórmula



Fórmula

$$f = \frac{\sqrt{\frac{G \cdot J}{I_B \cdot I_{B \text{ rotor}}}}}{2 \cdot \pi}$$

Exemplo com Unidades

$$0.2007 \text{ Hz} = \frac{\sqrt{\frac{40 \text{ N/m}^2 \cdot 0.01 \text{ m}^4}{3.2 \text{ mm} \cdot 78.6 \text{ kg}\cdot\text{m}^2}}}{2 \cdot 3.1416}$$

Avaliar Fórmula

2.2.5) Momento de inércia de massa do rotor A, para vibração torcional de sistema de dois rotores Fórmula

Fórmula

$$I_{A \text{ rotor}} = \frac{I_B \cdot l_B}{l_A}$$

Exemplo com Unidades

$$8 \text{ kg}\cdot\text{m}^2 = \frac{36 \text{ kg}\cdot\text{m}^2 \cdot 3.2 \text{ mm}}{14.4 \text{ mm}}$$

Avaliar Fórmula

2.2.6) Momento de inércia de massa do rotor B, para vibração torcional de sistema de dois rotores Fórmula

Fórmula

$$I_{B \text{ rotor}} = \frac{I_A \cdot l_A}{l_B}$$

Exemplo com Unidades

$$81 \text{ kg}\cdot\text{m}^2 = \frac{18 \text{ kg}\cdot\text{m}^2 \cdot 14.4 \text{ mm}}{3.2 \text{ mm}}$$

Avaliar Fórmula



3) Frequência natural de vibrações de torção livres Fórmulas

3.1) Deslocamento angular do eixo da posição média Fórmula

Fórmula

$$\theta = \frac{F_{\text{restoring}}}{q}$$

Exemplo com Unidades

$$12.037 \text{ rad} = \frac{65 \text{ N}}{5.4 \text{ N/m}}$$

Avaliar Fórmula 

3.2) Força Aceleradora Fórmula

Fórmula

$$F = I_{\text{disc}} \cdot \alpha$$

Exemplo com Unidades

$$9.92 \text{ N} = 6.2 \text{ kg}\cdot\text{m}^2 \cdot 1.6 \text{ rad/s}^2$$

Avaliar Fórmula 

3.3) Frequência Natural de Vibração Fórmula

Fórmula

$$f = \frac{\sqrt{\frac{q}{I_{\text{disc}}}}}{2 \cdot \pi}$$

Exemplo com Unidades

$$0.1485 \text{ Hz} = \frac{\sqrt{\frac{5.4 \text{ N/m}}{6.2 \text{ kg}\cdot\text{m}^2}}}{2 \cdot 3.1416}$$

Avaliar Fórmula 

3.4) Momento de inércia do disco dada a velocidade angular Fórmula

Fórmula

$$I_{\text{disc}} = \frac{q_{\text{shaft}}}{\omega^2}$$

Exemplo com Unidades

$$6.1942 \text{ kg}\cdot\text{m}^2 = \frac{777 \text{ N/m}}{11.2 \text{ rad/s}^2}$$

Avaliar Fórmula 

3.5) Momento de inércia do disco dado o período de vibração Fórmula

Fórmula

$$I_{\text{disc}} = \frac{t_p^2 \cdot q}{(2 \cdot \pi)^2}$$

Exemplo com Unidades

$$1.2311 \text{ kg}\cdot\text{m}^2 = \frac{3 \text{ s}^2 \cdot 5.4 \text{ N/m}}{(2 \cdot 3.1416)^2}$$

Avaliar Fórmula 

3.6) Momento de inércia do disco usando frequência natural de vibração Fórmula

Fórmula

$$I_{\text{disc}} = \frac{q}{(2 \cdot \pi \cdot f)^2}$$

Exemplo com Unidades

$$9.4989 \text{ kg}\cdot\text{m}^2 = \frac{5.4 \text{ N/m}}{(2 \cdot 3.1416 \cdot 0.120 \text{ Hz})^2}$$

Avaliar Fórmula 

3.7) Período de tempo para vibrações Fórmula

Fórmula

$$t_p = 2 \cdot \pi \cdot \sqrt{\frac{I_{\text{disc}}}{q}}$$

Exemplo com Unidades

$$6.7325 \text{ s} = 2 \cdot 3.1416 \cdot \sqrt{\frac{6.2 \text{ kg}\cdot\text{m}^2}{5.4 \text{ N/m}}}$$

Avaliar Fórmula 



3.8) Restaurando a força para vibrações de torção livres Fórmula

Fórmula

$$F_{\text{restoring}} = q \cdot \theta$$

Exemplo com Unidades

$$64.8\text{N} = 5.4\text{N/m} \cdot 12\text{rad}$$

Avaliar Fórmula 

3.9) Rigidez de torção do eixo dada a frequência natural de vibração Fórmula

Fórmula

$$q = (2 \cdot \pi \cdot f)^2 \cdot I_{\text{disc}}$$

Exemplo com Unidades

$$3.5246\text{N/m} = (2 \cdot 3.1416 \cdot 0.120\text{Hz})^2 \cdot 6.2\text{kg}\cdot\text{m}^2$$

Avaliar Fórmula 

3.10) Rigidez de torção do eixo dada a velocidade angular Fórmula

Fórmula

$$q_{\text{shaft}} = \omega^2 \cdot I_{\text{disc}}$$

Exemplo com Unidades

$$777.728\text{N/m} = 11.2\text{rad/s}^2 \cdot 6.2\text{kg}\cdot\text{m}^2$$

Avaliar Fórmula 

3.11) Rigidez de torção do eixo dado o período de vibração Fórmula

Fórmula

$$q = \frac{(2 \cdot \pi)^2 \cdot I_{\text{disc}}}{(t_p)^2}$$

Exemplo com Unidades

$$27.1962\text{N/m} = \frac{(2 \cdot 3.1416)^2 \cdot 6.2\text{kg}\cdot\text{m}^2}{(3\text{s})^2}$$

Avaliar Fórmula 

3.12) Rigidez torcional do eixo Fórmula

Fórmula

$$q = \frac{F_{\text{restoring}}}{\theta}$$

Exemplo com Unidades

$$5.4167\text{N/m} = \frac{65\text{N}}{12\text{rad}}$$

Avaliar Fórmula 

3.13) Velocidade Angular do Eixo Fórmula

Fórmula

$$\omega = \sqrt{\frac{q_{\text{shaft}}}{I_{\text{disc}}}}$$

Exemplo com Unidades

$$11.1948\text{rad/s} = \sqrt{\frac{777\text{N/m}}{6.2\text{kg}\cdot\text{m}^2}}$$

Avaliar Fórmula 



Variáveis usadas na lista de Vibrações de torção Fórmulas acima

- **f** Frequência (Hertz)
- **F** Força (Newton)
- **F_{restoring}** Restaurando a Força (Newton)
- **G** Módulo de Rigidez (Newton/Metro Quadrado)
- **I** Momento de inércia (Quilograma Metro Quadrado)
- **I_{A rotor}** Momento de Inércia de Massa do Rotor A (Quilograma Metro Quadrado)
- **I_A** Momento de Inércia da Massa Fixada ao Eixo A (Quilograma Metro Quadrado)
- **I_{B rotor}** Momento de Inércia de Massa do Rotor B (Quilograma Metro Quadrado)
- **I_B** Momento de Inércia da Massa Fixada ao Eixo B (Quilograma Metro Quadrado)
- **I_c** Momento de Inércia de Massa Total (Quilograma Metro Quadrado)
- **I_{disc}** Momento de Inércia de Massa do Disco (Quilograma Metro Quadrado)
- **I_{shaft}** Momento de inércia do eixo (Quilograma Metro Quadrado)
- **J** Momento Polar de Inércia (Medidor ^ 4)
- **J_{shaft}** Momento Polar de Inércia do Eixo (Medidor ^ 4)
- **KE** Energia cinética (Joule)
- **l** Comprimento da restrição (Milímetro)
- **L** Comprimento do eixo (Milímetro)
- **I_A** Distância do nó do rotor A (Milímetro)
- **I_B** Distância do nó do rotor B (Milímetro)
- **q** Rigidez torcional (Newton por metro)
- **q_{shaft}** Rigidez torcional do eixo (Newton por metro)
- **t_p** Período de tempo (Segundo)
- **x** Distância entre o elemento pequeno e a extremidade fixa (Milímetro)
- **α** Aceleração angular (Radiano por Segundo Quadrado)

Constantes, funções, medidas usadas na lista de Vibrações de torção 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: Tempo** in Segundo (s)
Tempo Conversão de unidades ↻
- **Medição: Pressão** in Newton/Metro Quadrado (N/m²)
Pressão Conversão de unidades ↻
- **Medição: Energia** in Joule (J)
Energia Conversão de unidades ↻
- **Medição: Força** in Newton (N)
Força Conversão de unidades ↻
- **Medição: Ângulo** in Radiano (rad)
Ângulo Conversão de unidades ↻
- **Medição: Frequência** in Hertz (Hz)
Frequência Conversão de unidades ↻
- **Medição: Velocidade angular** in Radiano por Segundo (rad/s)
Velocidade angular Conversão de unidades ↻
- **Medição: Momento de inércia** in Quilograma Metro Quadrado (kg·m²)
Momento de inércia Conversão de unidades ↻
- **Medição: Aceleração angular** in Radiano por Segundo Quadrado (rad/s²)
Aceleração angular Conversão de unidades ↻
- **Medição: Segundo Momento de Área** in Medidor ^ 4 (m⁴)
Segundo Momento de Área Conversão de unidades ↻
- **Medição: Constante de Rigidez** in Newton por metro (N/m)
Constante de Rigidez Conversão de unidades ↻



- δx Comprimento do Elemento Pequeno
(Milímetro)
- θ Deslocamento Angular do Eixo (Radiano)
- ω Velocidade angular (Radiano por Segundo)
- ω_f Velocidade angular da extremidade livre
(Radiano por Segundo)



Baixe outros PDFs de Importante Vibrações

- **Importante Vibrações de torção**
Fórmulas 

Experimente nossas calculadoras visuais exclusivas

-  **Dividir fração** 
-  **Calculadora MMC** 

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 | 7:26:55 AM UTC

