



Fórmulas Exemplos com unidades

Lista de 34 Importante Projeto da Alavanca Fórmulas

1) Componentes da alavanca Fórmulas ↻

1.1) Aproveitar Fórmula ↻

Fórmula

$$MA = \frac{l_1}{l_2}$$

Exemplo com Unidades

$$9.4737 = \frac{900 \text{ mm}}{95 \text{ mm}}$$

Avaliar Fórmula ↻

1.2) Carregar usando Alavancagem Fórmula ↻

Fórmula

$$W = P \cdot MA$$

Exemplo com Unidades

$$2945 \text{ N} = 310 \text{ N} \cdot 9.5$$

Avaliar Fórmula ↻

1.3) Carregar usando Comprimentos e Esforço Fórmula ↻

Fórmula

$$W = l_1 \cdot \frac{P}{l_2}$$

Exemplo com Unidades

$$2936.8421 \text{ N} = 900 \text{ mm} \cdot \frac{310 \text{ N}}{95 \text{ mm}}$$

Avaliar Fórmula ↻

1.4) Esforço usando Alavancagem Fórmula ↻

Fórmula

$$P = \frac{W}{MA}$$

Exemplo com Unidades

$$310 \text{ N} = \frac{2945 \text{ N}}{9.5}$$

Avaliar Fórmula ↻

1.5) Esforço usando Comprimento e Carga Fórmula ↻

Fórmula

$$P = l_2 \cdot \frac{W}{l_1}$$

Exemplo com Unidades

$$310.8611 \text{ N} = 95 \text{ mm} \cdot \frac{2945 \text{ N}}{900 \text{ mm}}$$

Avaliar Fórmula ↻

1.6) Força de Esforço Aplicada na Alavanca dado o Momento de Flexão Fórmula ↻

Fórmula

$$P = \frac{M_b}{l_1 - d_1}$$

Exemplo com Unidades

$$310.2764 \text{ N} = \frac{275404 \text{ N} \cdot \text{mm}}{900 \text{ mm} - 12.3913 \text{ mm}}$$

Avaliar Fórmula ↻



1.7) Força de Reação no Fulcro da Alavanca dada a Pressão de Mancal Fórmula

Fórmula

$$R_f = P_b \cdot d_1 \cdot l_f$$

Exemplo com Unidades

$$2963.999 \text{ N} = 20.8 \text{ N/mm}^2 \cdot 12.3913 \text{ mm} \cdot 11.5 \text{ mm}$$

Avaliar Fórmula 

1.8) Força de Reação no Fulcro da Alavanca dado Esforço, Carga e Ângulo Contido Fórmula

Fórmula

$$R_f = \sqrt{W^2 + P^2 - 2 \cdot W \cdot P \cdot \cos(\theta)}$$

Exemplo com Unidades

$$2966.6465 \text{ N} = \sqrt{2945 \text{ N}^2 + 310 \text{ N}^2 - 2 \cdot 2945 \text{ N} \cdot 310 \text{ N} \cdot \cos(91^\circ)}$$

Avaliar Fórmula 

1.9) Força de reação no ponto de apoio da alavanca em ângulo reto Fórmula

Fórmula

$$R_f = \sqrt{W^2 + P^2}$$

Exemplo com Unidades

$$2961.2708 \text{ N} = \sqrt{2945 \text{ N}^2 + 310 \text{ N}^2}$$

Avaliar Fórmula 

1.10) Momento fletor máximo na alavanca Fórmula

Fórmula

$$M_b = P \cdot (l_1 - d_1)$$

Exemplo com Unidades

$$275158.697 \text{ N*mm} = 310 \text{ N} \cdot (900 \text{ mm} - 12.3913 \text{ mm})$$

Avaliar Fórmula 

1.11) Tensão de flexão em alavanca de seção transversal retangular Fórmula

Fórmula

$$\sigma_b = \frac{32 \cdot (P \cdot (l_1 - d_1))}{\pi \cdot b_1 \cdot d^2}$$

Exemplo com Unidades

$$244.7137 \text{ N/mm}^2 = \frac{32 \cdot (310 \text{ N} \cdot (900 \text{ mm} - 12.3913 \text{ mm}))}{3.1416 \cdot 14.2 \text{ mm} \cdot 28.4 \text{ mm}^2}$$

Avaliar Fórmula 

1.12) Tensão de flexão na alavanca da seção transversal elíptica Fórmula

Fórmula

$$\sigma_b = \frac{32 \cdot (P \cdot (l_1 - d_1))}{\pi \cdot b \cdot a^2}$$

Exemplo com Unidades

$$239.6157 \text{ N/mm}^2 = \frac{32 \cdot (310 \text{ N} \cdot (900 \text{ mm} - 12.3913 \text{ mm}))}{3.1416 \cdot 14.3 \text{ mm} \cdot 28.6 \text{ mm}^2}$$

Avaliar Fórmula 

1.13) Tensão de flexão na alavanca de seção transversal elíptica dado o momento de flexão Fórmula

Fórmula

$$\sigma_b = \frac{32 \cdot M_b}{\pi \cdot b \cdot a^2}$$

Exemplo com Unidades

$$239.8293 \text{ N/mm}^2 = \frac{32 \cdot 275404 \text{ N*mm}}{3.1416 \cdot 14.3 \text{ mm} \cdot 28.6 \text{ mm}^2}$$

Avaliar Fórmula 



1.14) Tensão de flexão na alavanca de seção transversal retangular dado o momento de flexão

Fórmula 

Fórmula

$$\sigma_b = \frac{32 \cdot M_b}{\pi \cdot b_1 \cdot (d^2)}$$

Exemplo com Unidades

$$244.9319 \text{ N/mm}^2 = \frac{32 \cdot 275404 \text{ N} \cdot \text{mm}}{3.1416 \cdot 14.2 \text{ mm} \cdot (28.4 \text{ mm}^2)}$$

Avaliar Fórmula 

1.15) Vantagem mecânica Fórmula

Fórmula

$$MA = \frac{W}{P}$$

Exemplo com Unidades

$$9.5 = \frac{2945 \text{ N}}{310 \text{ N}}$$

Avaliar Fórmula 

2) Design do pino fulcro Fórmulas

2.1) Comprimento da saliência do pino de fulcro dada a tensão de compressão no pino

Fórmula 

Fórmula

$$l = \frac{R_f}{\sigma_{t_{fp}} \cdot d_1}$$

Exemplo com Unidades

$$9.2355 \text{ mm} = \frac{2964 \text{ N}}{25.9 \text{ N/mm}^2 \cdot 12.3913 \text{ mm}}$$

Avaliar Fórmula 

2.2) Comprimento do pino flucrum da alavanca dada a força de reação e pressão do rolamento

Fórmula 

Fórmula

$$l_f = \frac{R_f}{P_b \cdot d_1}$$

Exemplo com Unidades

$$11.5 \text{ mm} = \frac{2964 \text{ N}}{20.8 \text{ N/mm}^2 \cdot 12.3913 \text{ mm}}$$

Avaliar Fórmula 

2.3) Comprimento máximo do pino de fulcro da alavanca dado o diâmetro do pino de fulcro

Fórmula 

Fórmula

$$l_f = 2 \cdot d_1$$

Exemplo com Unidades

$$24.7826 \text{ mm} = 2 \cdot 12.3913 \text{ mm}$$

Avaliar Fórmula 

2.4) Diâmetro do pino de fulcro da alavanca dada a força de reação e a pressão do rolamento

Fórmula 

Fórmula

$$d_1 = \frac{R_f}{P_b \cdot l_f}$$

Exemplo com Unidades

$$12.3913 \text{ mm} = \frac{2964 \text{ N}}{20.8 \text{ N/mm}^2 \cdot 11.5 \text{ mm}}$$

Avaliar Fórmula 



2.5) Diâmetro do pino de fulcro da alavanca dado o momento de flexão e a força de esforço

Fórmula 

Fórmula

$$d_1 = (l_1) \cdot \left(\frac{M_b}{P} \right)$$

Exemplo com Unidades

$$11.6 \text{ mm} = (900 \text{ mm}) \cdot \left(\frac{275404 \text{ N} \cdot \text{mm}}{310 \text{ N}} \right)$$

Avaliar Fórmula 

2.6) Diâmetro do pino de fulcro dado a tensão de compressão no pino Fórmula

Fórmula

$$d_1 = \frac{R_f}{\sigma_{t_{fp}} \cdot l}$$

Exemplo com Unidades

$$12.3826 \text{ mm} = \frac{2964 \text{ N}}{25.9 \text{ N/mm}^2 \cdot 9.242006 \text{ mm}}$$

Avaliar Fórmula 

2.7) Pressão do rolamento no pino de fulcro da alavanca dada a força de reação e o diâmetro do pino Fórmula

Fórmula

$$P_b = \frac{R_f}{d_1 \cdot l_f}$$

Exemplo com Unidades

$$20.8 \text{ N/mm}^2 = \frac{2964 \text{ N}}{12.3913 \text{ mm} \cdot 11.5 \text{ mm}}$$

Avaliar Fórmula 

2.8) Tensão de compressão no pino de fulcro da alavanca dada a força de reação, profundidade do braço da alavanca Fórmula

Fórmula

$$\sigma_{t_{fp}} = \frac{R_f}{d_1 \cdot l}$$

Exemplo com Unidades

$$25.8818 \text{ N/mm}^2 = \frac{2964 \text{ N}}{12.3913 \text{ mm} \cdot 9.242006 \text{ mm}}$$

Avaliar Fórmula 

3) Braço de Alavanca Fórmulas

3.1) Ângulo entre os braços da alavanca devido ao esforço, carga e reação da rede no fulcro Fórmula

Fórmula

$$\theta = \arccos \left(\frac{W^2 + P^2 - R_f^2}{2 \cdot W \cdot P} \right)$$

Exemplo com Unidades

$$90.9999^\circ = \arccos \left(\frac{2945 \text{ N}^2 + 310 \text{ N}^2 - 2966.646 \text{ N}^2}{2 \cdot 2945 \text{ N} \cdot 310 \text{ N}} \right)$$

Avaliar Fórmula 

3.2) Comprimento do Braço de Carga dada Alavancagem Fórmula

Fórmula

$$l_2 = \frac{l_1}{MA}$$

Exemplo com Unidades

$$94.7368 \text{ mm} = \frac{900 \text{ mm}}{9.5}$$

Avaliar Fórmula 



3.3) Comprimento do Braço de Carga dado Carga e Esforço Fórmula

Fórmula

$$l_2 = P \cdot \frac{l_1}{W}$$

Exemplo com Unidades

$$94.7368 \text{ mm} = 310 \text{ N} \cdot \frac{900 \text{ mm}}{2945 \text{ N}}$$

Avaliar Fórmula 

3.4) Comprimento do Braço de Esforço com Carga e Esforço Fórmula

Fórmula

$$l_1 = W \cdot \frac{l_2}{P}$$

Exemplo com Unidades

$$902.5 \text{ mm} = 2945 \text{ N} \cdot \frac{95 \text{ mm}}{310 \text{ N}}$$

Avaliar Fórmula 

3.5) Comprimento do braço de esforço da alavanca dado o momento de flexão Fórmula

Fórmula

$$l_1 = (d_1) + \left(\frac{M_b}{P} \right)$$

Exemplo com Unidades

$$900.7913 \text{ mm} = (12.3913 \text{ mm}) + \left(\frac{275404 \text{ N} \cdot \text{mm}}{310 \text{ N}} \right)$$

Avaliar Fórmula 

3.6) Comprimento do Braço de Esforço dado Alavancagem Fórmula

Fórmula

$$l_1 = l_2 \cdot MA$$

Exemplo com Unidades

$$902.5 \text{ mm} = 95 \text{ mm} \cdot 9.5$$

Avaliar Fórmula 

3.7) Comprimento do eixo menor para alavanca de seção transversal elíptica dado o eixo maior Fórmula

Fórmula

$$b = \frac{a}{2}$$

Exemplo com Unidades

$$14.3 \text{ mm} = \frac{28.6 \text{ mm}}{2}$$

Avaliar Fórmula 

3.8) Comprimento do eixo principal para alavanca de seção transversal elíptica dado o eixo menor Fórmula

Fórmula

$$a = 2 \cdot b$$

Exemplo com Unidades

$$28.6 \text{ mm} = 2 \cdot 14.3 \text{ mm}$$

Avaliar Fórmula 

3.9) Diâmetro externo do ressalto na alavanca Fórmula

Fórmula

$$D_o = 2 \cdot d_1$$

Exemplo com Unidades

$$24.7826 \text{ mm} = 2 \cdot 12.3913 \text{ mm}$$

Avaliar Fórmula 

3.10) Largura do braço de alavanca dada a profundidade Fórmula

Fórmula

$$b_l = \frac{d}{2}$$

Exemplo com Unidades

$$14.2 \text{ mm} = \frac{28.4 \text{ mm}}{2}$$

Avaliar Fórmula 



Fórmula

$$d = 2 \cdot b_1$$

Exemplo com Unidades

$$28.4 \text{ mm} = 2 \cdot 14.2 \text{ mm}$$

Avaliar Fórmula 



Variáveis usadas na lista de Projeto da Alavanca Fórmulas acima

- **a** Eixo principal da seção de elipse de alavanca (Milímetro)
- **b** Eixo menor da seção de elipse de alavanca (Milímetro)
- **b₁** Largura do braço de alavanca (Milímetro)
- **d** Profundidade do braço de alavanca (Milímetro)
- **d₁** Diâmetro do pino de fulcro da alavanca (Milímetro)
- **D_o** Diâmetro externo da alavanca (Milímetro)
- **l** Comprimento do pino Boss (Milímetro)
- **l₁** Comprimento do braço de esforço (Milímetro)
- **l₂** Comprimento do braço de carga (Milímetro)
- **l_f** Comprimento do pino de fulcro da alavanca (Milímetro)
- **M_b** Momento de flexão na alavanca (Newton Milímetro)
- **MA** Vantagem mecânica da alavanca
- **P** Esforço na Alavanca (Newton)
- **P_b** Pressão do mancal no pino de fulcro da alavanca (Newton/milímetro quadrado)
- **R_f** Força no pino de fulcro da alavanca (Newton)
- **R_f'** Força líquida no pino de fulcro da alavanca (Newton)
- **W** Carga na alavanca (Newton)
- **θ** Ângulo entre os braços de alavanca (Grau)
- **σ_b** Tensão de flexão no braço de alavanca (Newton por Milímetro Quadrado)
- **σ_{t_{fp}}** Tensão de compressão no pino de fulcro (Newton por Milímetro Quadrado)

Constantes, funções, medidas usadas na lista de Projeto da Alavanca Fórmulas acima

- **constante(s): pi**,
3.14159265358979323846264338327950288
Constante de Arquimedes
- **Funções: arccos**, arccos(Number)
A função arco cosseno é a função inversa da função cosseno. É a função que recebe uma razão como entrada e retorna o ângulo cujo cosseno é igual a essa razão.
- **Funções: cos**, cos(Angle)
O cosseno de um ângulo é a razão entre o lado adjacente ao ângulo e a hipotenusa do triângulo.
- **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: Pressão** in Newton/milímetro quadrado (N/mm²)
Pressão Conversão de unidades ↻
- **Medição: Força** in Newton (N)
Força Conversão de unidades ↻
- **Medição: Ângulo** in Grau (°)
Ângulo Conversão de unidades ↻
- **Medição: Torque** in Newton Milímetro (N*mm)
Torque Conversão de unidades ↻
- **Medição: Estresse** in Newton por Milímetro Quadrado (N/mm²)
Estresse Conversão de unidades ↻



Baixe outros PDFs de Importante Projeto da Máquina

- **Importante Parafusos elétricos Fórmulas** 
- **Importante Teorema de Castigliano para Deflexão em Estruturas Complexas Fórmulas** 
- **Importante Projeto de acionamentos por correia Fórmulas** 
- **Importante Design de Chaves Fórmulas** 
- **Importante Projeto da Alavanca Fórmulas** 
- **Importante Projeto de Vasos de Pressão Fórmulas** 
- **Importante Projeto do rolamento de contato rolante Fórmulas** 

Experimente nossas calculadoras visuais exclusivas

-  **Fração simples** 
-  **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](#)

12/5/2024 | 5:05:42 AM UTC

