

Fórmulas importantes de forças de amarração

Fórmulas PDF



Fórmulas
Exemplos
com unidades

Lista de 29

Fórmulas importantes de forças de amarração Fórmulas

1) Alongamento na linha de amarração dada a rigidez individual da linha de amarração

Fórmula ↻

Fórmula

$$\Delta l_n = \frac{T_n'}{k_n}$$

Exemplo com Unidades

$$1600 \text{ m} = \frac{160 \text{ kN}}{100.0}$$

Avaliar Fórmula ↻

2) Alongamento no cabo de amarração dado o alongamento percentual no cabo de amarração

Fórmula ↻

Fórmula

$$\Delta l_n' = l_n \cdot \left(\frac{\epsilon_m}{100} \right)$$

Exemplo com Unidades

$$4.999 \text{ m} = 10 \text{ m} \cdot \left(\frac{49.99}{100} \right)$$

Avaliar Fórmula ↻

3) Ângulo da corrente em relação ao eixo longitudinal do navio dado o número de Reynolds

Fórmula ↻

Fórmula

$$\theta_c = \arccos \left(\frac{Re_m \cdot v'}{V_c \cdot l_{wl}} \right)$$

Exemplo com Unidades

$$1.4727 = \arccos \left(\frac{200 \cdot 7.25 \text{ St}}{728.2461 \text{ m/h} \cdot 7.32 \text{ m}} \right)$$

Avaliar Fórmula ↻

4) Área da superfície molhada do navio Fórmula ↻

Fórmula

$$S' = (1.7 \cdot T \cdot l_{wl}) + \left(\frac{35 \cdot D}{T} \right)$$

Avaliar Fórmula ↻

Exemplo com Unidades

$$583.4059 \text{ m}^2 = (1.7 \cdot 1.68 \text{ m} \cdot 7.32 \text{ m}) + \left(\frac{35 \cdot 27 \text{ m}^3}{1.68 \text{ m}} \right)$$



5) Área de pá expandida ou desenvolvida da hélice Fórmula

Fórmula

$$A_p = \frac{l_{wl} \cdot B}{0.838} \cdot A_r$$

Exemplo com Unidades

$$20.2654 \text{ m}^2 = \frac{7.32 \text{ m} \cdot 2 \text{ m}}{0.838} \cdot 1.16$$

Avaliar Fórmula 

6) Área projetada da embarcação acima da linha d'água devido à força de arrasto devido ao vento Fórmula

Fórmula

$$A = \frac{F_D}{0.5 \cdot \rho_{\text{air}} \cdot C_{D'} \cdot V_{10}^2}$$

Exemplo com Unidades

$$49.9241 \text{ m}^2 = \frac{37.0 \text{ N}}{0.5 \cdot 1.225 \text{ kg/m}^3 \cdot 0.0025 \cdot 22 \text{ m/s}^2}$$

Avaliar Fórmula 

7) Arraste da hélice devido ao arrasto da hélice com eixo travado Fórmula

Fórmula

$$F_{c, \text{prop}} = 0.5 \cdot \rho_{\text{water}} \cdot C_{c, \text{prop}} \cdot A_p \cdot V_c^2 \cdot \cos(\theta_c)$$

Exemplo com Unidades

$$249.485 \text{ N} = 0.5 \cdot 1000 \text{ kg/m}^3 \cdot 1.99 \cdot 15 \text{ m}^2 \cdot 728.2461 \text{ m/h}^2 \cdot \cos(1.150)$$

Avaliar Fórmula 

8) Calado da embarcação dado forma de arrasto da embarcação Fórmula

Fórmula

$$T = \frac{F_{c, \text{form}}}{0.5 \cdot \rho_{\text{water}} \cdot C_{c, \text{form}} \cdot B \cdot V_c^2 \cdot \cos(\theta_c)}$$

Exemplo com Unidades

$$1.7947 \text{ m} = \frac{0.15 \text{ kN}}{0.5 \cdot 1000 \text{ kg/m}^3 \cdot 5 \cdot 2 \text{ m} \cdot 728.2461 \text{ m/h}^2 \cdot \cos(1.150)}$$

Avaliar Fórmula 

9) Coeficiente de arrasto da hélice dado o arrasto da hélice Fórmula

Fórmula

$$C_{c, \text{prop}} = \frac{F_{c, \text{prop}}}{0.5 \cdot \rho_{\text{water}} \cdot A_p \cdot V_c^2 \cdot \cos(\theta_c)}$$

Exemplo com Unidades

$$1.9861 = \frac{249 \text{ N}}{0.5 \cdot 1000 \text{ kg/m}^3 \cdot 15 \text{ m}^2 \cdot 728.2461 \text{ m/h}^2 \cdot \cos(1.150)}$$

Avaliar Fórmula 



10) Coeficiente de arrasto de forma dado o arrasto de forma da embarcação Fórmula

Fórmula


Avaliar Fórmula 

$$C_{c, \text{form}} = \frac{F_{c, \text{form}}}{0.5 \cdot \rho_{\text{water}} \cdot B \cdot T \cdot V_c^2 \cdot \cos(\theta_c)}$$

Exemplo com Unidades

$$5.3414 = \frac{0.15 \text{ kN}}{0.5 \cdot 1000 \text{ kg/m}^3 \cdot 2 \text{ m} \cdot 1.68 \text{ m} \cdot 728.2461 \text{ m/h}^2 \cdot \cos(1.150)}$$

11) Coeficiente de arrasto para ventos medido a 10 m dada a força de arrasto devido ao vento

Fórmula 

Fórmula

Exemplo com Unidades

Avaliar Fórmula 

$$C_{D'} = \frac{F_D}{0.5 \cdot \rho_{\text{air}} \cdot A \cdot V_{10}^2}$$

$$0.0024 = \frac{37.0 \text{ N}}{0.5 \cdot 1.225 \text{ kg/m}^3 \cdot 52 \text{ m}^2 \cdot 22 \text{ m/s}^2}$$

12) Coeficiente de atrito da pele dado o atrito da pele do vaso Fórmula

Fórmula

Avaliar Fórmula 

$$C_f = \frac{F_{c, \text{fric}}}{0.5 \cdot \rho_{\text{water}} \cdot S \cdot V_{cs}^2 \cdot \cos(\theta_c)}$$

Exemplo com Unidades

$$0.7605 = \frac{42}{0.5 \cdot 1000 \text{ kg/m}^3 \cdot 4 \text{ m}^2 \cdot 0.26 \text{ m/s}^2 \cdot \cos(1.150)}$$

13) Comprimento da linha d'água da embarcação dado o número de Reynolds Fórmula

Fórmula

Exemplo com Unidades

Avaliar Fórmula 

$$l_{wl} = \frac{Re \cdot v'}{V_c} \cdot \cos(\theta_c)$$

$$7.32 \text{ m} = \frac{5000 \cdot 7.25 \text{ St}}{728.2461 \text{ m/h}} \cdot \cos(1.150)$$

14) Comprimento da linha d'água da embarcação para área de superfície molhada da embarcação Fórmula

Fórmula

Exemplo com Unidades

Avaliar Fórmula 

$$l_{wl} = \frac{S' - \left(35 \cdot \frac{D}{T}\right)}{1.7} \cdot T'$$

$$7.0588 \text{ m} = \frac{600 \text{ m}^2 - \left(35 \cdot \frac{27 \text{ m}^3}{1.595 \text{ m}}\right)}{1.7} \cdot 1.595 \text{ m}$$



15) Comprimento da linha d'água da embarcação, dada a área da lâmina expandida ou desenvolvida Fórmula

Fórmula

$$l_{wl} = \frac{A_p \cdot 0.838 \cdot A_T}{B}$$

Exemplo com Unidades

$$7.2906 \text{ m} = \frac{15 \text{ m}^2 \cdot 0.838 \cdot 1.16}{2 \text{ m}}$$

Avaliar Fórmula 

16) Deslocamento da embarcação para a área de superfície molhada da embarcação Fórmula

Fórmula

$$D = \frac{T \cdot (S' - (1.7 \cdot T \cdot l_{wl}))}{35}$$

Exemplo com Unidades

$$27.7965 \text{ m}^3 = \frac{1.68 \text{ m} \cdot (600 \text{ m}^2 - (1.7 \cdot 1.68 \text{ m} \cdot 7.32 \text{ m}))}{35}$$

Avaliar Fórmula 

17) Força de arrasto devido ao vento Fórmula

Fórmula

$$F_D = 0.5 \cdot \rho_{\text{air}} \cdot C_D \cdot A \cdot V_{10}^2$$

Exemplo com Unidades

$$38.5385 \text{ N} = 0.5 \cdot 1.225 \text{ kg/m}^3 \cdot 0.0025 \cdot 52 \text{ m}^2 \cdot 22 \text{ m/s}^2$$

Avaliar Fórmula 

18) Fricção da pele da embarcação devido ao fluxo de água sobre a área da superfície molhada da embarcação Fórmula

Fórmula

$$F_{C,\text{fric}} = 0.5 \cdot \rho_{\text{water}} \cdot c_f \cdot S \cdot V_{CS}^2 \cdot \cos(\theta_c)$$

Exemplo com Unidades

$$39.7638 = 0.5 \cdot 1000 \text{ kg/m}^3 \cdot 0.72 \cdot 4 \text{ m}^2 \cdot 0.26 \text{ m/s}^2 \cdot \cos(1.150)$$

Avaliar Fórmula 

19) Massa da Embarcação dada a Massa Virtual da Embarcação Fórmula

Fórmula

$$m = m_v - m_a$$

Exemplo com Unidades

$$80 \text{ kN} = 100 \text{ kN} - 20 \text{ kN}$$

Avaliar Fórmula 

20) Massa Virtual da Embarcação Fórmula

Fórmula

$$m_v = m + m_a$$

Exemplo com Unidades

$$100 \text{ kN} = 80 \text{ kN} + 20 \text{ kN}$$

Avaliar Fórmula 



21) Número de Reynolds dado Coeficiente de Fricção da Pele Fórmula

Fórmula

$$Re_s = \frac{V_c \cdot l_{wl} \cdot \cos(\theta_c)}{v'}$$

Exemplo com Unidades

$$834.31 = \frac{728.2461 \text{ m/h} \cdot 7.32 \text{ m} \cdot \cos(1.150)}{7.25 \text{ St}}$$

Avaliar Fórmula 

22) Período Natural Não Amortecido da Embarcação Fórmula

Fórmula

$$T_n = 2 \cdot \pi \cdot \left(\sqrt{\frac{m_v}{k_{tot}}} \right)$$

Exemplo com Unidades

$$0.1745 \text{ h} = 2 \cdot 3.1416 \cdot \left(\sqrt{\frac{100 \text{ kN}}{10.0 \text{ N/m}}} \right)$$

Avaliar Fórmula 

23) Relação de área dada área de pá expandida ou desenvolvida da hélice Fórmula

Fórmula

$$A_r = l_{wl} \cdot \frac{B}{A_p \cdot 0.838}$$

Exemplo com Unidades

$$1.1647 = 7.32 \text{ m} \cdot \frac{2 \text{ m}}{15 \text{ m}^2 \cdot 0.838}$$

Avaliar Fórmula 

24) Rigidez Individual da Linha de Amarração Fórmula

Fórmula

$$k_{n'} = \frac{T_{n'}}{\Delta l_{n'}}$$

Exemplo com Unidades

$$32064.1283 = \frac{160 \text{ kN}}{4.99 \text{ m}}$$

Avaliar Fórmula 

25) Tensão Axial ou Carga dada a Rigidez Individual da Linha de Amarração Fórmula

Fórmula

$$T_{n'} = \Delta l_{n'} \cdot k_n$$

Exemplo com Unidades

$$160 \text{ kN} = 1600 \text{ m} \cdot 100.0$$

Avaliar Fórmula 

26) Velocidade atual média para arrasto de forma da embarcação Fórmula

Fórmula

$$V = \sqrt{\frac{F_{c, \text{form}}}{0.5 \cdot \rho_{\text{water}} \cdot C_{c, \text{form}} \cdot B \cdot T \cdot \cos(\theta_c)}}$$


Exemplo com Unidades

$$1434.8438 \text{ m/s} = \sqrt{\frac{0.15 \text{ kN}}{0.5 \cdot 1000 \text{ kg/m}^3 \cdot 5 \cdot 2 \text{ m} \cdot 1.68 \text{ m} \cdot \cos(1.150)}}$$

Avaliar Fórmula 



27) Velocidade do Vento na Elevação Padrão de 10 m dada a Velocidade na Elevação Desejada

Fórmula 

Fórmula

$$V_{10} = \frac{V_z}{\left(\frac{z}{10}\right)^{0.11}}$$

Exemplo com Unidades

$$20.3662 \text{ m/s} = \frac{26.5 \text{ m/s}}{\left(\frac{109.50 \text{ m}}{10}\right)^{0.11}}$$

Avaliar Fórmula 

28) Velocidade média atual dada o número de Reynolds Fórmula

Fórmula

$$V_c = \frac{Re \cdot v'}{l_{wl}} \cdot \cos(\theta_c)$$

Exemplo com Unidades

$$728.2461 \text{ m/h} = \frac{5000 \cdot 7.25 \text{ St}}{7.32 \text{ m}} \cdot \cos(1.150)$$

Avaliar Fórmula 

29) Velocidade na elevação desejada Fórmula

Fórmula

$$V_z = V_{10} \cdot \left(\frac{z}{10}\right)^{0.11}$$

Exemplo com Unidades

$$28.6258 \text{ m/s} = 22 \text{ m/s} \cdot \left(\frac{109.50 \text{ m}}{10}\right)^{0.11}$$

Avaliar Fórmula 



Variáveis usadas na lista de Fórmulas importantes de forças de amarração acima

- **A** Área Projetada da Embarcação (Metro quadrado)
- **A_p** Área de pá expandida ou desenvolvida de uma hélice (Metro quadrado)
- **A_r** Proporção de área
- **B** Viga da embarcação (Metro)
- **C_{c, form}** Coeficiente de arrasto de formulário
- **C_{c, prop}** Coeficiente de arrasto da hélice
- **C_D** Coeficiente de arrasto
- **C_f** Coeficiente de Fricção da Pele
- **D** Deslocamento de uma embarcação (Metro cúbico)
- **F_{c, form}** Forma de arrasto de uma embarcação (Kilonewton)
- **F_{c, prop}** Arrasto da hélice da embarcação (Newton)
- **F_{c, fric}** Fricção da Pele de um Vaso
- **F_D** Força de arrasto (Newton)
- **k_n** Rigidez individual de um cabo de amarração
- **k_{n'}** Rigidez do cabo de amarração individual
- **k_{tot}** Constante de Primavera Efetiva (Newton por metro)
- **l_{wl}** Comprimento da linha d'água de uma embarcação (Metro)
- **ln** Comprimento da linha de amarração (Metro)
- **m** Massa de um navio (Kilonewton)
- **m_a** Massa da embarcação devido a efeitos inerciais (Kilonewton)
- **m_v** Missa Virtual do Navio (Kilonewton)
- **Re** Número de Reynolds
- **Re_m** Número de Reynolds para forças de amarração
- **Re_s** Número de Reynolds para fricção cutânea
- **S** Área de superfície molhada (Metro quadrado)

Constantes, funções, medidas usadas na lista de Fórmulas importantes de forças de amarração acima



- **constante(s): pi**,
3.14159265358979323846264338327950288
Constante de Arquimedes
- **Funções: acos**, acos(Number)
A função cosseno inverso é a função inversa da função cosseno. É a função que toma 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 Metro (m)
Comprimento Conversão de unidades ↻
- **Medição: Tempo** in Hora (h)
Tempo Conversão de unidades ↻
- **Medição: Volume** in Metro cúbico (m³)
Volume Conversão de unidades ↻
- **Medição: Área** in Metro quadrado (m²)
Área Conversão de unidades ↻
- **Medição: Velocidade** in Metro por hora (m/h), Metro por segundo (m/s)
Velocidade Conversão de unidades ↻
- **Medição: Força** in Kilonewton (kN), Newton (N)
Força Conversão de unidades ↻
- **Medição: Tensão superficial** in Newton por metro (N/m)
Tensão superficial Conversão de unidades ↻
- **Medição: Viscosidade Cinemática** in Stokes (St)
Viscosidade Cinemática Conversão de unidades ↻
- **Medição: Densidade** in Quilograma por Metro Cúbico (kg/m³)
Densidade Conversão de unidades ↻




- S' Área de superfície molhada da embarcação (Metro quadrado)
- T Calado do navio (Metro)
- T_n Período natural não amortecido de uma embarcação (Hora)
- T_n' Tensão axial ou carga em um cabo de amarração (Kilonewton)
- T' Calado na embarcação (Metro)
- V Velocidade atual litorânea (Metro por segundo)
- V_{10} Velocidade do vento a uma altura de 10 m (Metro por segundo)
- V_c Velocidade média atual (Metro por hora)
- V_{cs} Velocidade Média Atual para Fricção da Pele (Metro por segundo)
- V_z Velocidade na elevação desejada z (Metro por segundo)
- z Elevação Desejada (Metro)
- Δl_n Alongamento da linha de amarração (Metro)
- Δl_η Alongamento no Cabo de Amarração (Metro)
- ϵ_m Alongamento percentual em um cabo de amarração
- θ_c Ângulo da Corrente
- ν' Viscosidade Cinemática em Stokes (Stokes)
- ρ_{air} Densidade do ar (Quilograma por Metro Cúbico)
- ρ_{water} Densidade da Água (Quilograma por Metro Cúbico)



Baixe outros PDFs de Importante Hidrodinâmica do porto

- **Fórmulas importantes de oscilação portuária Fórmulas** 
- **Importante Coeficiente de transmissão de ondas e amplitude da superfície da água 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](#)

7/9/2024 | 7:03:07 AM UTC

