

# Importante Distribuição de Fluxo e Elevação Fórmulas PDF



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

**Lista de 24**  
**Importante Distribuição de Fluxo e**  
**Elevação Fórmulas**

## 1) Fluxo sobre o cilindro Fórmulas ↻

### 1.1) Levantando o Fluxo sobre o Cilindro Fórmulas ↻

#### 1.1.1) Coeficiente de Elevação 2-D para Cilindro Fórmula ↻

Fórmula

$$C_L = \frac{\Gamma}{R \cdot V_\infty}$$

Exemplo com Unidades

$$1.2681 = \frac{0.7 \text{ m}^2/\text{s}}{0.08 \text{ m} \cdot 6.9 \text{ m/s}}$$

Avaliar Fórmula ↻

#### 1.1.2) Coeficiente de pressão superficial para elevação do fluxo sobre o cilindro circular Fórmula ↻

Fórmula

$$C_p = 1 - \left( (2 \cdot \sin(\theta))^2 + \frac{2 \cdot \Gamma \cdot \sin(\theta)}{\pi \cdot R \cdot V_\infty} + \left( \frac{\Gamma}{2 \cdot \pi \cdot R \cdot V_\infty} \right)^2 \right)$$

Avaliar Fórmula ↻

Exemplo com Unidades

$$-2.1275 = 1 - \left( (2 \cdot \sin(0.9 \text{ rad}))^2 + \frac{2 \cdot 0.7 \text{ m}^2/\text{s} \cdot \sin(0.9 \text{ rad})}{3.1416 \cdot 0.08 \text{ m} \cdot 6.9 \text{ m/s}} + \left( \frac{0.7 \text{ m}^2/\text{s}}{2 \cdot 3.1416 \cdot 0.08 \text{ m} \cdot 6.9 \text{ m/s}} \right)^2 \right)$$

#### 1.1.3) Função de fluxo para fluxo de elevação sobre cilindro circular Fórmula ↻

Fórmula

$$\psi = V_\infty \cdot r \cdot \sin(\theta) \cdot \left( 1 - \left( \frac{R}{r} \right)^2 \right) + \frac{\Gamma}{2 \cdot \pi} \cdot \ln\left( \frac{r}{R} \right)$$

Avaliar Fórmula ↻

Exemplo com Unidades

$$1.4667 \text{ m}^2/\text{s} = 6.9 \text{ m/s} \cdot 0.27 \text{ m} \cdot \sin(0.9 \text{ rad}) \cdot \left( 1 - \left( \frac{0.08 \text{ m}}{0.27 \text{ m}} \right)^2 \right) + \frac{0.7 \text{ m}^2/\text{s}}{2 \cdot 3.1416} \cdot \ln\left( \frac{0.27 \text{ m}}{0.08 \text{ m}} \right)$$



### 1.1.4) Localização do ponto de estagnação fora do cilindro para elevação do fluxo Fórmula

Fórmula

Avaliar Fórmula 

$$r_0 = \frac{\Gamma_0}{4 \cdot \pi \cdot V_\infty} + \sqrt{\left(\frac{\Gamma_0}{4 \cdot \pi \cdot V_\infty}\right)^2 - R^2}$$

Exemplo com Unidades

$$0.0916\text{ m} = \frac{7\text{ m}^2/\text{s}}{4 \cdot 3.1416 \cdot 6.9\text{ m/s}} + \sqrt{\left(\frac{7\text{ m}^2/\text{s}}{4 \cdot 3.1416 \cdot 6.9\text{ m/s}}\right)^2 - 0.08\text{ m}^2}$$

### 1.1.5) Posição angular dada velocidade radial para elevação do fluxo sobre o cilindro circular Fórmula

Fórmula

Exemplo com Unidades

Avaliar Fórmula 

$$\theta = \arccos\left(\frac{V_r}{\left(1 - \left(\frac{R}{r}\right)^2\right) \cdot V_\infty}\right)$$

$$0.9025\text{ rad} = \arccos\left(\frac{3.9\text{ m/s}}{\left(1 - \left(\frac{0.08\text{ m}}{0.27\text{ m}}\right)^2\right) \cdot 6.9\text{ m/s}}\right)$$

### 1.1.6) Posição angular do ponto de estagnação para elevação do fluxo sobre o cilindro circular Fórmula

Fórmula

Exemplo com Unidades

Avaliar Fórmula 

$$\theta_0 = \arcsin\left(-\frac{\Gamma_0}{4 \cdot \pi \cdot V_{s,\infty} \cdot R}\right)$$

$$-1.056\text{ rad} = \arcsin\left(-\frac{7\text{ m}^2/\text{s}}{4 \cdot 3.1416 \cdot 8\text{ m/s} \cdot 0.08\text{ m}}\right)$$

### 1.1.7) Raio do cilindro para fluxo de elevação Fórmula

Fórmula

Exemplo com Unidades

Avaliar Fórmula 

$$R = \frac{\Gamma}{C_L \cdot V_\infty}$$

$$0.0845\text{ m} = \frac{0.7\text{ m}^2/\text{s}}{1.2 \cdot 6.9\text{ m/s}}$$

### 1.1.8) Velocidade de Freestream dada Coeficiente de Elevação 2-D para Fluxo de Elevação Fórmula

Fórmula

Exemplo com Unidades

Avaliar Fórmula 

$$V_\infty = \frac{\Gamma}{R \cdot C_L}$$

$$7.2917\text{ m/s} = \frac{0.7\text{ m}^2/\text{s}}{0.08\text{ m} \cdot 1.2}$$



## 1.1.9) Velocidade radial para elevação do fluxo sobre o cilindro circular Fórmula

Fórmula

Avaliar Fórmula 

$$V_r = \left( 1 - \left( \frac{R}{r} \right)^2 \right) \cdot V_\infty \cdot \cos(\theta)$$

Exemplo com Unidades

$$3.9126 \text{ m/s} = \left( 1 - \left( \frac{0.08 \text{ m}}{0.27 \text{ m}} \right)^2 \right) \cdot 6.9 \text{ m/s} \cdot \cos(0.9 \text{ rad})$$

## 1.1.10) Velocidade tangencial para elevação do fluxo sobre o cilindro circular Fórmula

Fórmula

Avaliar Fórmula 


$$V_\theta = - \left( 1 + \left( \frac{R}{r} \right)^2 \right) \cdot V_\infty \cdot \sin(\theta) - \frac{\Gamma}{2 \cdot \pi \cdot r}$$

Exemplo com Unidades

$$-6.2921 \text{ m/s} = - \left( 1 + \left( \frac{0.08 \text{ m}}{0.27 \text{ m}} \right)^2 \right) \cdot 6.9 \text{ m/s} \cdot \sin(0.9 \text{ rad}) - \frac{0.7 \text{ m}^2/\text{s}}{2 \cdot 3.1416 \cdot 0.27 \text{ m}}$$

## 1.2) Fluxo sem elevação sobre o cilindro Fórmulas

### 1.2.1) Coeficiente de pressão superficial para fluxo sem elevação sobre cilindro circular

Fórmula 

Fórmula

Exemplo com Unidades

Avaliar Fórmula 

$$C_p = 1 - 4 \cdot (\sin(\theta))^2$$

$$-1.4544 = 1 - 4 \cdot (\sin(0.9 \text{ rad}))^2$$

### 1.2.2) Força dupla dada o raio do cilindro para fluxo sem elevação Fórmula

Fórmula

Exemplo com Unidades

Avaliar Fórmula 

$$\kappa = R^2 \cdot 2 \cdot \pi \cdot V_\infty$$

$$0.2775 \text{ m}^3/\text{s} = 0.08 \text{ m}^2 \cdot 2 \cdot 3.1416 \cdot 6.9 \text{ m/s}$$

### 1.2.3) Função de fluxo para fluxo sem elevação sobre cilindro circular Fórmula

Fórmula

Avaliar Fórmula 

$$\psi = V_\infty \cdot r \cdot \sin(\theta) \cdot \left( 1 - \left( \frac{R}{r} \right)^2 \right)$$

Exemplo com Unidades

$$1.3312 \text{ m}^2/\text{s} = 6.9 \text{ m/s} \cdot 0.27 \text{ m} \cdot \sin(0.9 \text{ rad}) \cdot \left( 1 - \left( \frac{0.08 \text{ m}}{0.27 \text{ m}} \right)^2 \right)$$



### 1.2.4) Posição angular dada coeficiente de pressão para fluxo sem elevação sobre cilindro circular Fórmula

Fórmula

$$\theta = \arcsin\left(\frac{\sqrt{1 - (C_p)}}{2}\right)$$

Exemplo com Unidades

$$1.0835 \text{ rad} = \arcsin\left(\frac{\sqrt{1 - (-2.123)}}{2}\right)$$

Avaliar Fórmula 

### 1.2.5) Posição angular dada velocidade radial para fluxo sem elevação sobre cilindro circular Fórmula

Fórmula

$$\theta = \arccos\left(\frac{V_r}{\left(1 - \left(\frac{R}{r}\right)^2\right) \cdot V_\infty}\right)$$

Exemplo com Unidades

$$0.9025 \text{ rad} = \arccos\left(\frac{3.9 \text{ m/s}}{\left(1 - \left(\frac{0.08 \text{ m}}{0.27 \text{ m}}\right)^2\right) \cdot 6.9 \text{ m/s}}\right)$$

Avaliar Fórmula 

### 1.2.6) Posição angular dada velocidade tangencial para fluxo sem elevação sobre cilindro circular Fórmula

Fórmula

$$\theta = -\arcsin\left(\frac{V_\theta}{\left(1 + \frac{R^2}{r^2}\right) \cdot V_\infty}\right)$$

Exemplo com Unidades

$$0.9936 \text{ rad} = -\arcsin\left(\frac{-6.29 \text{ m/s}}{\left(1 + \frac{0.08 \text{ m}^2}{0.27 \text{ m}^2}\right) \cdot 6.9 \text{ m/s}}\right)$$

Avaliar Fórmula 

### 1.2.7) Raio do Cilindro para Fluxo Sem Elevação Fórmula

Fórmula

$$R = \sqrt{\frac{\kappa}{2 \cdot \pi \cdot V_\infty}}$$

Exemplo com Unidades

$$0.0712 \text{ m} = \sqrt{\frac{0.22 \text{ m}^3/\text{s}}{2 \cdot 3.1416 \cdot 6.9 \text{ m/s}}}$$

Avaliar Fórmula 

### 1.2.8) Velocidade de fluxo livre dada resistência dupla para fluxo sem elevação sobre cilindro circular Fórmula

Fórmula

$$V_\infty = \frac{\kappa}{R^2 \cdot 2 \cdot \pi}$$

Exemplo com Unidades

$$5.471 \text{ m/s} = \frac{0.22 \text{ m}^3/\text{s}}{0.08 \text{ m}^2 \cdot 2 \cdot 3.1416}$$

Avaliar Fórmula 



## 1.2.9) Velocidade radial para fluxo sem elevação sobre cilindro circular Fórmula

Fórmula

Avaliar Fórmula 

$$V_r = \left( 1 - \left( \frac{R}{r} \right)^2 \right) \cdot V_\infty \cdot \cos(\theta)$$

Exemplo com Unidades

$$3.9126 \text{ m/s} = \left( 1 - \left( \frac{0.08 \text{ m}}{0.27 \text{ m}} \right)^2 \right) \cdot 6.9 \text{ m/s} \cdot \cos(0.9 \text{ rad})$$

## 1.2.10) Velocidade tangencial para fluxo sem elevação sobre cilindro circular Fórmula

Fórmula

Avaliar Fórmula 

$$V_\theta = - \left( 1 + \left( \frac{R}{r} \right)^2 \right) \cdot V_\infty \cdot \sin(\theta)$$

Exemplo com Unidades

$$-5.8795 \text{ m/s} = - \left( 1 + \left( \frac{0.08 \text{ m}}{0.27 \text{ m}} \right)^2 \right) \cdot 6.9 \text{ m/s} \cdot \sin(0.9 \text{ rad})$$

## 2) Teorema de elevação de Kutta-Joukowski Fórmulas

### 2.1) Circulação pelo Teorema de Kutta-Joukowski Fórmula

Fórmula

Exemplo com Unidades

Avaliar Fórmula 

$$\Gamma = \frac{L'}{\rho_\infty \cdot V_\infty}$$

$$0.698 \text{ m}^2/\text{s} = \frac{5.9 \text{ N/m}}{1.225 \text{ kg/m}^3 \cdot 6.9 \text{ m/s}}$$

### 2.2) Densidade Freestream pelo Teorema de Kutta-Joukowski Fórmula

Fórmula

Exemplo com Unidades

Avaliar Fórmula 

$$\rho_\infty = \frac{L'}{V_\infty \cdot \Gamma}$$

$$1.2215 \text{ kg/m}^3 = \frac{5.9 \text{ N/m}}{6.9 \text{ m/s} \cdot 0.7 \text{ m}^2/\text{s}}$$

### 2.3) Elevação por unidade de vão pelo Teorema de Kutta-Joukowski Fórmula

Fórmula

Exemplo com Unidades

Avaliar Fórmula 

$$L' = \rho_\infty \cdot V_\infty \cdot \Gamma$$

$$5.9168 \text{ N/m} = 1.225 \text{ kg/m}^3 \cdot 6.9 \text{ m/s} \cdot 0.7 \text{ m}^2/\text{s}$$

### 2.4) Velocidade de Freestream pelo Teorema de Kutta-Joukowski Fórmula

Fórmula

Exemplo com Unidades

Avaliar Fórmula 

$$V_\infty = \frac{L'}{\rho_\infty \cdot \Gamma}$$

$$6.8805 \text{ m/s} = \frac{5.9 \text{ N/m}}{1.225 \text{ kg/m}^3 \cdot 0.7 \text{ m}^2/\text{s}}$$







## Variáveis usadas na lista de Distribuição de Fluxo e Elevação

### Fórmulas acima

- $C_L$  Coeficiente de elevação
- $C_p$  Coeficiente de pressão superficial
- $L'$  Elevação por unidade de extensão (Newton por metro)
- $r$  Coordenada Radial (Metro)
- $R$  Raio do cilindro (Metro)
- $r_0$  Coordenada Radial do Ponto de Estagnação (Metro)
- $V_\infty$  Velocidade de fluxo livre (Metro por segundo)
- $V_r$  Velocidade Radial (Metro por segundo)
- $V_{s,\infty}$  Velocidade de fluxo livre de estagnação (Metro por segundo)
- $V_\theta$  Velocidade Tangencial (Metro por segundo)
- $\Gamma$  Força do vórtice (Metro quadrado por segundo)
- $\Gamma_0$  Força do vórtice de estagnação (Metro quadrado por segundo)
- $\theta$  Ângulo polar (Radiano)
- $\theta_0$  Ângulo Polar do Ponto de Estagnação (Radiano)
- $K$  Força Dupleta (Metro Cúbico por Segundo)
- $\rho_\infty$  Densidade de fluxo livre (Quilograma por Metro Cúbico)
- $\Psi$  Função de fluxo (Metro quadrado por segundo)

## Constantes, funções, medidas usadas na lista de Distribuição de Fluxo e Elevação

### Fórmulas acima

- **constante(s):**  $\pi$ ,  
3.14159265358979323846264338327950288  
*Constante de Arquimedes*
- **Funções:** **arccos**, arccos(Number)  
*Função arcocosseno, 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:** **arsin**, arsin(Number)  
*Função arco seno, é uma função trigonométrica que obtém a proporção de dois lados de um triângulo retângulo e produz o ângulo oposto ao lado com a proporção fornecida.*
- **Funções:** **cos**, cos(Angle)  
*O cosseno de um ângulo é a razão entre o lado adjacente ao ângulo e a hipotenusa do triângulo.*
- **Funções:** **ln**, ln(Number)  
*O logaritmo natural, também conhecido como logaritmo de base e, é a função inversa da função exponencial natural.*
- **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 Metro (m)  
*Comprimento Conversão de unidades* 
- **Medição:** **Velocidade** in Metro por segundo (m/s)  
*Velocidade Conversão de unidades* 
- **Medição:** **Ângulo** in Radiano (rad)  
*Ângulo Conversão de unidades* 
- **Medição:** **Taxa de fluxo volumétrico** in Metro Cúbico por Segundo (m³/s)  
*Taxa de fluxo volumétrico Conversão de unidades* 
- **Medição:** **Tensão superficial** in Newton por metro (N/m)



*Tensão superficial Conversão de unidades* 

- **Medição: Densidade** in Quilograma por Metro Cúbico ( $\text{kg}/\text{m}^3$ )





*Densidade Conversão de unidades* 

- **Medição: Potencial de Velocidade** in Metro quadrado por segundo ( $\text{m}^2/\text{s}$ )

*Potencial de Velocidade Conversão de unidades*



## Baixe outros PDFs de Importante Fluxo Incompressível Bidimensional

- **Importante Fluxos Elementares Fórmulas** 
- **Importante Distribuição de Fluxo e Elevação Fórmulas** 
- **Importante Fluir sobre aerofólios e asas Fórmulas** 
- **Importante Distribuição de elevador 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 | 11:56:56 AM UTC

