



calculatoratoz.com



unitsconverters.com

Equações Governantes e Onda Sonora Fórmulas

Calculadoras!

Exemplos!

Conversões!

marca páginas calculatoratoz.com, unitsconverters.com

Maior cobertura de calculadoras e crescente - **30.000+ calculadoras!**
Calcular com uma unidade diferente para cada variável - **Conversão de unidade embutida!**

Coleção mais ampla de medidas e unidades - **250+ medições!**

Sinta-se à vontade para **COMPARTILHAR** este documento com seus amigos!

[Por favor, deixe seu feedback aqui...](#)



Lista de 18 Equações Governantes e Onda Sonora Fórmulas

Equações Governantes e Onda Sonora

1) Ângulo Mach

$$\text{fx } \mu = a \sin\left(\frac{1}{M}\right)$$

[Abrir Calculadora !\[\]\(a870788d6ed9b8fd294b7654a8c8526b_img.jpg\)](#)

$$\text{ex } 30^\circ = a \sin\left(\frac{1}{2}\right)$$


2) Compressibilidade isentrópica para determinadas densidade e velocidade do som

$$\text{fx } \tau_s = \frac{1}{\rho \cdot a^2}$$

[Abrir Calculadora !\[\]\(c50c8b7b2cc2cf9ff925edec0ee94c0d_img.jpg\)](#)

$$\text{ex } 0.069387 \text{cm}^2/\text{N} = \frac{1}{1.225 \text{kg}/\text{m}^3 \cdot (343 \text{m}/\text{s})^2}$$



3) Densidade Crítica 

$$fx \quad \rho_{cr} = \rho_o \cdot \left(\frac{2}{\gamma + 1} \right)^{\frac{1}{\gamma-1}}$$

Abrir Calculadora 

$$ex \quad 0.773405 \text{kg/m}^3 = 1.22 \text{kg/m}^3 \cdot \left(\frac{2}{1.4 + 1} \right)^{\frac{1}{1.4-1}}$$

4) Fórmula de Mayer 

$$fx \quad R = C_p - C_v$$

Abrir Calculadora 


$$ex \quad 273 \text{J}/(\text{kg} \cdot \text{K}) = 1005 \text{J}/(\text{kg} \cdot \text{K}) - 732 \text{J}/(\text{kg} \cdot \text{K})$$

5) Mudança isentrópica através da onda sonora 

$$fx \quad dpd\rho = a^2$$

Abrir Calculadora 

$$ex \quad 117649 \text{m}^2/\text{s}^2 = (343 \text{m/s})^2$$

6) Número Mach 

$$fx \quad M = \frac{V_b}{a}$$

Abrir Calculadora 

$$ex \quad 2.040816 = \frac{700 \text{m/s}}{343 \text{m/s}}$$




7) Pressão Crítica 

$$\text{fx } P_{\text{cr}} = \left(\frac{2}{\gamma + 1} \right)^{\frac{\gamma}{\gamma-1}} \cdot P_0$$

Abrir Calculadora 

$$\text{ex } 2.641409 \text{at} = \left(\frac{2}{1.4 + 1} \right)^{\frac{1.4}{1.4-1}} \cdot 5 \text{at}$$

8) Razão de Estagnação e Densidade Estática 

$$\text{fx } \rho_r = \left(1 + \left(\frac{\gamma - 1}{2} \right) \cdot M^2 \right)^{\frac{1}{\gamma-1}}$$

Abrir Calculadora 

$$\text{ex } 4.346916 = \left(1 + \left(\frac{1.4 - 1}{2} \right) \cdot (2)^2 \right)^{\frac{1}{1.4-1}}$$

9) Razão de Estagnação e Pressão Estática 

$$\text{fx } P_r = \left(1 + \left(\frac{\gamma - 1}{2} \right) \cdot M^2 \right)^{\frac{\gamma}{\gamma-1}}$$

Abrir Calculadora 

$$\text{ex } 7.824449 = \left(1 + \left(\frac{1.4 - 1}{2} \right) \cdot (2)^2 \right)^{\frac{1.4}{1.4-1}}$$



10) Razão de Estagnação e Temperatura Estática

$$fx \quad T_r = 1 + \left(\frac{\gamma - 1}{2} \right) \cdot M^2$$

Abrir Calculadora 

$$ex \quad 1.8 = 1 + \left(\frac{1.4 - 1}{2} \right) \cdot (2)^2$$

11) Temperatura critica

$$fx \quad T_{cr} = \frac{2 \cdot T_0}{\gamma + 1}$$

Abrir Calculadora 

$$ex \quad 250K = \frac{2 \cdot 300K}{1.4 + 1}$$


12) Temperatura de Estagnação

$$fx \quad T_0 = T_s + \frac{U_{fluid}^2}{2 \cdot C_p}$$

Abrir Calculadora 

$$ex \quad 297.0119K = 296K + \frac{(45.1m/s)^2}{2 \cdot 1005J/(kg \cdot K)}$$




13) Velocidade de fluxo a jusante da onda sonora 

$$\text{fx } u_2 = \sqrt{2 \cdot \left(\frac{a_1^2 - a_2^2}{\gamma - 1} + \frac{u_1^2}{2} \right)}$$

Abrir Calculadora 

$$\text{ex } 45.07716\text{m/s} = \sqrt{2 \cdot \left(\frac{(12\text{m/s})^2 - (31.90\text{m/s})^2}{1.4 - 1} + \frac{(80\text{m/s})^2}{2} \right)}$$

14) Velocidade de fluxo a montante da onda sonora 

$$\text{fx } u_1 = \sqrt{2 \cdot \left(\frac{a_2^2 - a_1^2}{\gamma - 1} + \frac{u_2^2}{2} \right)}$$

Abrir Calculadora 

$$\text{ex } 79.95655\text{m/s} = \sqrt{2 \cdot \left(\frac{(31.90\text{m/s})^2 - (12\text{m/s})^2}{1.4 - 1} + \frac{(45\text{m/s})^2}{2} \right)}$$


15) Velocidade do som 

$$\text{fx } a = \sqrt{\gamma \cdot [\text{R-Dry-Air}] \cdot T_s}$$

Abrir Calculadora 

$$\text{ex } 344.9012\text{m/s} = \sqrt{1.4 \cdot [\text{R-Dry-Air}] \cdot 296\text{K}}$$




16) Velocidade do som a jusante da onda sonora 

$$fx \quad a_2 = \sqrt{(\gamma - 1) \cdot \left(\frac{u_1^2 - u_2^2}{2} + \frac{a_1^2}{\gamma - 1} \right)}$$

Abrir Calculadora 

ex

$$31.92178\text{m/s} = \sqrt{(1.4 - 1) \cdot \left(\frac{(80\text{m/s})^2 - (45\text{m/s})^2}{2} + \frac{(12\text{m/s})^2}{1.4 - 1} \right)}$$


17) Velocidade do som a montante da onda sonora 

$$fx \quad a_1 = \sqrt{(\gamma - 1) \cdot \left(\frac{u_2^2 - u_1^2}{2} + \frac{a_2^2}{\gamma - 1} \right)}$$

Abrir Calculadora 

ex

$$11.94194\text{m/s} = \sqrt{(1.4 - 1) \cdot \left(\frac{(45\text{m/s})^2 - (80\text{m/s})^2}{2} + \frac{(31.90\text{m/s})^2}{1.4 - 1} \right)}$$

18) Velocidade do som dada a mudança isentrópica 

$$fx \quad a = \sqrt{dpd\rho}$$

Abrir Calculadora 

ex

$$343\text{m/s} = \sqrt{117649\text{m}^2/\text{s}^2}$$



Variáveis Usadas







- **a** Velocidade do som (Metro por segundo)
- **a₁** Velocidade do som a montante (Metro por segundo)
- **a₂** Velocidade do som a jusante (Metro por segundo)
- **C_p** Capacidade de calor específica a pressão constante (Joule por quilograma por K)
- **C_v** Capacidade de Calor Específica em Volume Constante (Joule por quilograma por K)
- **dpdp** Mudança Isentrópica (Metro quadrado / segundo quadrado)
- **M** Número Mach
- **P₀** Pressão de Estagnação (Atmosphere Technical)
- **p_{cr}** Pressão Crítica (Atmosphere Technical)
- **P_r** Estagnação à pressão estática
- **R** Constante de Gás Específica (Joule por quilograma por K)
- **T₀** Temperatura de Estagnação (Kelvin)
- **T_{cr}** Temperatura critica (Kelvin)
- **T_r** Estagnação à temperatura estática
- **T_s** Temperatura Estática (Kelvin)
- **u₁** Velocidade de fluxo a montante do som (Metro por segundo)
- **u₂** Velocidade de fluxo a jusante do som (Metro por segundo)
- **U_{fluid}** Velocidade do Fluxo de Fluido (Metro por segundo)
- **V_b** Velocidade do objeto (Metro por segundo)
- **γ** Razão de calor específica





- μ **Ângulo Mach** (*Grau*)
- ρ **Densidade** (*Quilograma por Metro Cúbico*)
- ρ_{cr} **Densidade Crítica** (*Quilograma por Metro Cúbico*)
- ρ_o **Densidade de Estagnação** (*Quilograma por Metro Cúbico*)
- ρ_r **Estagnação à densidade estática**
- τ_s **Compressibilidade isentrópica** (*Centímetro Quadrado / Newton*)



Constantes, Funções, Medidas usadas



- **Constante:** [R-Dry-Air], 287.058
Constante de Gás Específica para Ar Seco
- **Função:** **asin**, asin(Number)
A função seno inversa 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.
- **Função:** **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.
- **Função:** **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:** **Temperatura** in Kelvin (K)
Temperatura Conversão de unidades 
- **Medição:** **Pressão** in Atmosphere Technical (at)
Pressão Conversão de unidades 
- **Medição:** **Velocidade** in Metro por segundo (m/s)
Velocidade Conversão de unidades 
- **Medição:** **Ângulo** in Grau (°)
Ângulo Conversão de unidades 
- **Medição:** **Capacidade térmica específica** in Joule por quilograma por K (J/(kg*K))
Capacidade térmica específica Conversão de unidades 
- **Medição:** **Densidade** in Quilograma por Metro Cúbico (kg/m³)
Densidade Conversão de unidades 



- **Medição: Energia específica** in Metro quadrado / segundo quadrado (m^2/s^2)
Energia específica Conversão de unidades 
- **Medição: Compressibilidade** in Centímetro Quadrado / Newton (cm^2/N)
Compressibilidade Conversão de unidades 



Verifique outras listas de fórmulas

- **Equações Governantes e Onda Sonora Fórmulas** 
- **Ondas oblíquas de choque e expansão Fórmulas** 
- **Onda de choque normal Fórmulas** 

Sinta-se à vontade para **COMPARTILHAR** este documento com seus amigos!

PDF Disponível em

[English](#) [Spanish](#) [French](#) [German](#) [Russian](#) [Italian](#) [Portuguese](#) [Polish](#) [Dutch](#)

6/25/2024 | 6:05:26 AM UTC

[Por favor, deixe seu feedback aqui...](#)

