

Importante Termodinâmica e Equações Governantes

Fórmulas PDF



Fórmulas
Exemplos
com unidades

Lista de 19
Importante Termodinâmica e Equações
Governantes Fórmulas

1) Ângulo Mach Fórmula ↻

Fórmula

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

Exemplo com Unidades

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

Avaliar Fórmula ↻

2) Calor específico do gás misturado Fórmula ↻

Fórmula

$$C_{p,m} = \frac{C_{pe} + \beta \cdot C_{p,\beta}}{1 + \beta}$$

Exemplo com Unidades

$$1043.3443 \text{ J/(kg}\cdot\text{K)} = \frac{1244 \text{ J/(kg}\cdot\text{K)} + 5.1 \cdot 1004 \text{ J/(kg}\cdot\text{K)}}{1 + 5.1}$$

Avaliar Fórmula ↻

3) Eficiência do ciclo Fórmula ↻

Fórmula

$$\eta_{\text{cycle}} = \frac{W_T - W_c}{Q}$$

Exemplo com Unidades

$$0.4672 = \frac{600 \text{ kJ} - 315 \text{ kJ}}{610 \text{ kJ}}$$

Avaliar Fórmula ↻

4) Eficiência do ciclo Joule Fórmula ↻

Fórmula

$$\eta_{\text{joule cycle}} = \frac{W_{\text{Net}}}{Q}$$

Exemplo com Unidades

$$0.5 = \frac{305 \text{ kJ}}{610 \text{ kJ}}$$

Avaliar Fórmula ↻

5) Energia Interna do Gás Perfeito a uma dada Temperatura Fórmula ↻

Fórmula

$$U = C_v \cdot T$$

Exemplo com Unidades

$$223.6125 \text{ kJ/kg} = 750 \text{ J/(kg}\cdot\text{K)} \cdot 298.15 \text{ K}$$

Avaliar Fórmula ↻

6) Entalpia de estagnação Fórmula ↻

Fórmula

$$h_0 = h + \frac{U_{\text{fluid}}^2}{2}$$

Exemplo com Unidades

$$301.017 \text{ kJ/kg} = 300 \text{ kJ/kg} + \frac{45.1 \text{ m/s}^2}{2}$$

Avaliar Fórmula ↻



7) Entalpia do gás ideal a uma determinada temperatura Fórmula

Fórmula

$$h = C_p \cdot T$$

Exemplo com Unidades

$$299.6408 \text{ kJ/kg} = 1005 \text{ J/(kg}\cdot\text{K)} \cdot 298.15 \text{ K}$$

Avaliar Fórmula 

8) Número Mach Fórmula

Fórmula

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

Exemplo com Unidades

$$2.0408 = \frac{700 \text{ m/s}}{343 \text{ m/s}}$$

Avaliar Fórmula 

9) Proporção de trabalho no ciclo prático Fórmula

Fórmula

$$W = 1 - \left(\frac{W_c}{W_T} \right)$$

Exemplo com Unidades

$$0.475 = 1 - \left(\frac{315 \text{ kJ}}{600 \text{ kJ}} \right)$$

Avaliar Fórmula 

10) Relação de pressão Fórmula

Fórmula

$$P_R = \frac{P_f}{P_i}$$

Exemplo com Unidades

$$3.9846 = \frac{259 \text{ Pa}}{65 \text{ Pa}}$$

Avaliar Fórmula 

11) Saída máxima de trabalho no ciclo Brayton Fórmula

Fórmula

$$W_{p,\max} = \left(1005 \cdot \frac{1}{\eta_c} \right) \cdot T_{B1} \cdot \left(\sqrt{\frac{T_{B3}}{T_{B1}} \cdot \eta_c \cdot \eta_{\text{turbine}} - 1} \right)^2$$

Exemplo com Unidades

$$102.8266 \text{ kJ} = \left(1005 \cdot \frac{1}{0.3} \right) \cdot 290 \text{ K} \cdot \left(\sqrt{\frac{550 \text{ K}}{290 \text{ K}} \cdot 0.3 \cdot 0.8 - 1} \right)^2$$

Avaliar Fórmula 

12) Taxa de capacidade de calor Fórmula

Fórmula

$$\gamma = \frac{C_p}{C_v}$$

Exemplo com Unidades

$$1.34 = \frac{1005 \text{ J/(kg}\cdot\text{K)}}{750 \text{ J/(kg}\cdot\text{K)}}$$

Avaliar Fórmula 



13) Taxa de fluxo de massa sufocada Fórmula ↻

Fórmula

$$\dot{m}_{\text{choke}} = \frac{m \cdot \sqrt{C_p \cdot T}}{A_{\text{throat}} \cdot P_o}$$

Exemplo com Unidades

$$1.279 = \frac{5 \text{ kg/s} \cdot \sqrt{1005 \text{ J/(kg}\cdot\text{K)} \cdot 298.15 \text{ K}}}{21.4 \text{ m}^2 \cdot 100 \text{ Pa}}$$

Avaliar Fórmula ↻

14) Taxa de fluxo de massa sufocada dada a taxa de calor específica Fórmula ↻

Fórmula

$$\dot{m}_{\text{choke}} = \left(\frac{\gamma}{\sqrt{\gamma - 1}} \right) \cdot \left(\frac{\gamma + 1}{2} \right)^{-\left(\frac{\gamma + 1}{2 \cdot \gamma - 2} \right)}$$

Exemplo

$$1.281 = \left(\frac{1.4}{\sqrt{1.4 - 1}} \right) \cdot \left(\frac{1.4 + 1}{2} \right)^{-\left(\frac{1.4 + 1}{2 \cdot 1.4 - 2} \right)}$$

Avaliar Fórmula ↻

15) Temperatura de Estagnação Fórmula ↻

Fórmula

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

Exemplo com Unidades

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

Avaliar Fórmula ↻

16) Velocidade de Estagnação do Som Fórmula ↻

Fórmula

$$a_0 = \sqrt{\gamma \cdot [R] \cdot T_0}$$

Exemplo com Unidades

$$59.0938 \text{ m/s} = \sqrt{1.4 \cdot 8.3145 \cdot 300 \text{ K}}$$

Avaliar Fórmula ↻

17) Velocidade de estagnação do som dada a entalpia de estagnação Fórmula ↻

Fórmula

$$a_0 = \sqrt{(\gamma - 1) \cdot h_0}$$

Exemplo com Unidades

$$346.987 \text{ m/s} = \sqrt{(1.4 - 1) \cdot 301 \text{ kJ/kg}}$$

Avaliar Fórmula ↻

18) Velocidade de estagnação do som dado calor específico a pressão constante Fórmula ↻

Fórmula

$$a_0 = \sqrt{(\gamma - 1) \cdot C_p \cdot T_0}$$

Exemplo com Unidades

$$347.2751 \text{ m/s} = \sqrt{(1.4 - 1) \cdot 1005 \text{ J/(kg}\cdot\text{K)} \cdot 300 \text{ K}}$$

Avaliar Fórmula ↻

19) Velocidade do som Fórmula ↻

Fórmula

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

Exemplo com Unidades

$$344.9012 \text{ m/s} = \sqrt{1.4 \cdot 287.058 \cdot 296 \text{ K}}$$

Avaliar Fórmula ↻




Variáveis usadas na lista de Termodinâmica e Equações Governantes Fórmulas acima

- **a** Velocidade do som (Metro por segundo)
- **a_o** Velocidade de estagnação do som (Metro por segundo)
- **A_{throat}** Área da garganta do bico (Metro quadrado)
- **C_p** Capacidade de calor específica a pressão constante (Joule por quilograma por K)
- **C_{p,m}** Calor específico de gás misto (Joule por quilograma por K)
- **C_{p,β}** Calor específico do ar de desvio (Joule por quilograma por K)
- **C_{pe}** Calor específico do gás central (Joule por quilograma por K)
- **C_v** Capacidade de Calor Específica em Volume Constante (Joule por quilograma por K)
- **h** Entalpia (Quilojoule por quilograma)
- **h₀** Entalpia de Estagnação (Quilojoule por quilograma)
- **m** Taxa de fluxo de massa (Quilograma/Segundos)
- **M** Número Mach
- **m_{choke}** Taxa de fluxo de massa bloqueada
- **P_f** Pressão Final (Pascal)
- **P_i** Pressão Inicial (Pascal)
- **P_o** Pressão na garganta (Pascal)
- **P_R** Relação de pressão
- **Q** Aquecer (quilojoule)
- **T** Temperatura (Kelvin)
- **T₀** Temperatura de Estagnação (Kelvin)
- **T_{B1}** Temperatura na entrada do compressor em Brayton (Kelvin)
- **T_{B3}** Temperatura na entrada da turbina no ciclo Brayton (Kelvin)
- **T_s** Temperatura Estática (Kelvin)

Constantes, funções, medidas usadas na lista de Termodinâmica e Equações Governantes Fórmulas acima

- **constante(s): [R-Dry-Air]**, 287.058
Constante de Gás Específica para Ar Seco
- **constante(s): [R]**, 8.31446261815324
Constante de gás universal
- **Funções: 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.
- **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: Temperatura** in Kelvin (K)
Temperatura Conversão de unidades ↻
- **Medição: Área** in Metro quadrado (m²)
Área Conversão de unidades ↻
- **Medição: Pressão** in Pascal (Pa)
Pressão Conversão de unidades ↻
- **Medição: Velocidade** in Metro por segundo (m/s)
Velocidade Conversão de unidades ↻
- **Medição: Energia** in quilojoule (KJ)
Energia 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: Taxa de fluxo de massa** in Quilograma/Segundos (kg/s)
Taxa de fluxo de massa Conversão de unidades ↻



- **U** Energia interna (Quilojoule por quilograma)
- **U_{fluid}** Velocidade do Fluxo de Fluido (Metro por segundo)
- **V_b** Velocidade do objeto (Metro por segundo)
- **W** Proporção de trabalho
- **W_C** Trabalho do compressor (quilojoule)
- **W_{Net}** Resultado líquido de trabalho (quilojoule)
- **W_{pmax}** Trabalho Máximo Realizado no Ciclo Brayton (quilojoule)
- **W_T** Trabalho de turbina (quilojoule)
- **β** Taxa de desvio
- **γ** Razão de calor específica
- **η_C** Eficiência do Compressor
- **η_{cycle}** Eficiência do Ciclo
- **η_{joule cycle}** Eficiência do Ciclo Joule
- **η_{turbine}** Eficiência da Turbina
- **μ** Ângulo Mach (Grau)
- **Medição: Energia específica** in Quilojoule por quilograma (kJ/kg)
Energia específica Conversão de unidades 



Baixe outros PDFs de Importante Propulsão

- **Importante Termodinâmica e Equações Governantes Fórmulas** 

Experimente nossas calculadoras visuais exclusivas

-  Subtrair fração 
-  MMC de três números 

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 | 7:46:18 AM UTC

