

# Fórmulas importantes da dinâmica do motor

## Fórmulas PDF



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

**Lista de 21**  
**Fórmulas importantes da dinâmica do motor**  
**Fórmulas**

### 1) Cilindrada Fórmula

Fórmula

$$V_s = \left( \left( \left( \frac{\pi}{4} \cdot D_{ic}^2 \right) \cdot L \right) \right)$$

Exemplo com Unidades

$$442.3362 \text{ cm}^3 = \left( \left( \left( \frac{3.1416}{4} \right) \cdot 8 \text{ cm}^2 \right) \cdot 8.8 \text{ cm} \right)$$

Avaliar Fórmula

### 2) Consumo de combustível específico do freio Fórmula

Fórmula

$$BSFC = \frac{\dot{m}_f}{BP}$$

Exemplo com Unidades

$$0.0059 \text{ kg/h/W} = \frac{0.00090 \text{ kg/s}}{0.55 \text{ kW}}$$

Avaliar Fórmula

### 3) Consumo específico de combustível indicado Fórmula

Fórmula

$$ISFC = \frac{\dot{m}_f}{IP}$$

Exemplo com Unidades

$$0.0036 \text{ kg/h/W} = \frac{0.00090 \text{ kg/s}}{0.9 \text{ kW}}$$

Avaliar Fórmula

### 4) Deslocamento do motor dado o número de cilindros Fórmula

Fórmula

$$E_d = r \cdot r \cdot L \cdot 0.7854 \cdot N_c$$

Exemplo com Unidades

$$3981.0355 \text{ cm}^3 = 12 \text{ cm} \cdot 12 \text{ cm} \cdot 8.8 \text{ cm} \cdot 0.7854 \cdot 4$$

Avaliar Fórmula

### 5) Eficiência mecânica do motor IC Fórmula

Fórmula

$$\eta_m = \left( \frac{BP}{IP} \right) \cdot 100$$

Exemplo com Unidades

$$61.1111 = \left( \frac{0.55 \text{ kW}}{0.9 \text{ kW}} \right) \cdot 100$$

Avaliar Fórmula

### 6) Eficiência Relativa Fórmula

Fórmula

$$\eta_r = \left( \frac{IDE}{\eta_a} \right) \cdot 100$$

Exemplo

$$8.4 = \left( \frac{0.42}{5} \right) \cdot 100$$

Avaliar Fórmula



## 7) Eficiência Térmica do Freio dada a Potência do Freio Fórmula

Fórmula

$$\eta_b = \left( \frac{BP}{m_f \cdot CV} \right) \cdot 100$$

Exemplo com Unidades

$$0.2455 = \left( \frac{0.55 \text{ kW}}{0.14 \text{ kg/s} \cdot 1600 \text{ kJ/kg}} \right) \cdot 100$$

Avaliar Fórmula 

## 8) Eficiência Térmica Indicada dada Potência Indicada Fórmula

Fórmula

$$IDE = \left( \frac{IP}{m_f \cdot CV} \right) \cdot 100$$

Exemplo com Unidades

$$0.4018 = \left( \frac{0.9 \text{ kW}}{0.14 \text{ kg/s} \cdot 1600 \text{ kJ/kg}} \right) \cdot 100$$

Avaliar Fórmula 

## 9) Energia cinética armazenada no volante do motor IC Fórmula

Fórmula

$$E = \frac{J \cdot (\omega^2)}{2}$$

Exemplo com Unidades

$$10 \text{ J} = \frac{0.2 \text{ kg} \cdot \text{m}^2 \cdot (10 \text{ rad/s}^2)}{2}$$

Avaliar Fórmula 

## 10) Índice Mach da Válvula de Entrada Fórmula

Fórmula

$$Z = \left( \left( \frac{D_c}{D_i} \right)^2 \right) \cdot \left( \frac{S_p}{q_f \cdot a} \right)$$

Exemplo com Unidades

$$3318.9619 = \left( \left( \frac{85 \text{ cm}}{2 \text{ cm}} \right)^2 \right) \cdot \left( \frac{73.72 \text{ m/s}}{11.80 \cdot 340 \text{ cm/s}} \right)$$

Avaliar Fórmula 

## 11) Número Beale Fórmula

Fórmula

$$B_n = \frac{HP}{P \cdot SV_p \cdot f_e}$$

Exemplo com Unidades

$$0.1019 = \frac{160 \text{ hp}}{56 \text{ N/m}^2 \cdot 205 \text{ m}^3 \cdot 102 \text{ Hz}}$$

Avaliar Fórmula 

## 12) Potência de atrito Fórmula

Fórmula

$$FP = IP - BP$$

Exemplo com Unidades

$$0.35 \text{ kW} = 0.9 \text{ kW} - 0.55 \text{ kW}$$

Avaliar Fórmula 

## 13) Potência de frenagem dada a eficiência mecânica Fórmula

Fórmula

$$BP = \left( \frac{\eta_m}{100} \right) \cdot IP$$

Exemplo com Unidades

$$0.54 \text{ kW} = \left( \frac{60}{100} \right) \cdot 0.9 \text{ kW}$$

Avaliar Fórmula 



#### 14) Potência de frenagem dada a pressão efetiva média Fórmula

Fórmula

$$BP = (P_{mb} \cdot L \cdot A \cdot (N))$$

Exemplo com Unidades

$$0.5529 \text{ kW} = (5000 \text{ Pa} \cdot 8.8 \text{ cm} \cdot 30 \text{ cm}^2 \cdot (4000 \text{ rev/min}))$$

Avaliar Fórmula 

#### 15) Potência indicada dada a eficiência mecânica Fórmula

Fórmula

$$IP = \frac{BP}{\frac{\eta_m}{100}}$$

Exemplo com Unidades

$$0.9167 \text{ kW} = \frac{0.55 \text{ kW}}{\frac{60}{100}}$$

Avaliar Fórmula 

#### 16) razão de equivalência Fórmula

Fórmula

$$\Phi = \frac{R_a}{R_f}$$

Exemplo

$$1.2245 = \frac{18}{14.7}$$

Avaliar Fórmula 

#### 17) Rotação do motor Fórmula

Fórmula

$$\omega_e = \frac{MPH \cdot i_g \cdot 336}{D}$$

Exemplo com Unidades

$$288758.57 \text{ rev/min} = \frac{60 \text{ mi/h} \cdot 2.55 \cdot 336}{76 \text{ cm}}$$

Avaliar Fórmula 

#### 18) Saída de Energia Específica Fórmula

Fórmula

$$P_s = \frac{BP}{A}$$

Exemplo com Unidades

$$183.3333 \text{ kW} = \frac{0.55 \text{ kW}}{30 \text{ cm}^2}$$

Avaliar Fórmula 

#### 19) Taxa de resfriamento do motor Fórmula

Fórmula

$$R_c = k \cdot (T - T_a)$$

Exemplo com Unidades

$$147 \text{ 1/min} = 0.035 \cdot (360 \text{ K} - 290 \text{ K})$$

Avaliar Fórmula 

#### 20) Tempo necessário para o motor esfriar Fórmula

Fórmula

$$t = \frac{T - T_f}{R_c}$$

Exemplo com Unidades

$$0.3741 \text{ min} = \frac{360 \text{ K} - 305 \text{ K}}{147 \text{ 1/min}}$$

Avaliar Fórmula 

#### 21) Velocidade média do pistão Fórmula

Fórmula

$$s_p = 2 \cdot L \cdot N$$

Exemplo com Unidades

$$73.7227 \text{ m/s} = 2 \cdot 8.8 \text{ cm} \cdot 4000 \text{ rev/min}$$

Avaliar Fórmula 



## Variáveis usadas na lista de Fórmulas importantes da dinâmica do motor acima

- **a** Velocidade Sônica (*Centímetro por Segundo*)
- **A** Área da Seção Transversal (*Praça centímetro*)
- **B<sub>n</sub>** Número Beale
- **BP** Potência de freio (*Quilowatt*)
- **BSFC** Consumo específico de combustível do freio (*Quilograma / Hora / Watt*)
- **CV** Valor Calorífico do Combustível (*Quilojoule por quilograma*)
- **D** Diâmetro do pneu (*Centímetro*)
- **D<sub>C</sub>** Diâmetro do cilindro (*Centímetro*)
- **D<sub>i</sub>** Diâmetro da válvula de entrada (*Centímetro*)
- **D<sub>ic</sub>** Diâmetro interno do cilindro (*Centímetro*)
- **E** Energia cinética armazenada no volante (*Joule*)
- **E<sub>d</sub>** Deslocamento do motor (*centímetro cúbico*)
- **f<sub>e</sub>** Frequência do motor (*Hertz*)
- **FP** Poder de Fricção (*Quilowatt*)
- **HP** Poder do motor (*Cavalo-vapor*)
- **i<sub>g</sub>** Relação de transmissão da transmissão
- **IDE** Eficiência Térmica Indicada
- **IP** Potência Indicada (*Quilowatt*)
- **ISFC** Consumo Específico de Combustível Indicado (*Quilograma / Hora / Watt*)
- **J** Momento de inércia do volante (*Quilograma Metro Quadrado*)
- **k** Constante para taxa de resfriamento
- **L** Comprimento do curso (*Centímetro*)
- **m<sub>f</sub>** Massa de Combustível Fornecida por Segundo (*Quilograma/Segundos*)
- **ṁ<sub>f</sub>** Consumo de combustível no motor IC (*Quilograma/Segundos*)
- **MPH** Velocidade do veículo (*Milha / hora*)
- **N** Velocidade do motor (*Revolução por minuto*)
- **N<sub>C</sub>** Numero de cilindros
- **P** Pressão Média do Gás (*Newton/Metro Quadrado*)

## Constantes, funções, medidas usadas na lista de Fórmulas importantes da dinâmica do motor acima

- **constante(s): pi**,  
3.14159265358979323846264338327950288  
*Constante de Arquimedes*
- **Medição: Comprimento** in Centímetro (cm)  
*Comprimento Conversão de unidades* ↻
- **Medição: Tempo** in Minuto (min)  
*Tempo Conversão de unidades* ↻
- **Medição: Temperatura** in Kelvin (K)  
*Temperatura Conversão de unidades* ↻
- **Medição: Volume** in centímetro cúbico (cm<sup>3</sup>),  
Metro cúbico (m<sup>3</sup>)  
*Volume Conversão de unidades* ↻
- **Medição: Área** in Praça centímetro (cm<sup>2</sup>)  
*Área Conversão de unidades* ↻
- **Medição: Pressão** in Newton/Metro Quadrado (N/m<sup>2</sup>), Pascal (Pa)  
*Pressão Conversão de unidades* ↻
- **Medição: Velocidade** in Metro por segundo (m/s),  
Centímetro por Segundo (cm/s), Milha / hora (mi/h)  
*Velocidade Conversão de unidades* ↻
- **Medição: Energia** in Joule (J)  
*Energia Conversão de unidades* ↻
- **Medição: Poder** in Quilowatt (kW), Cavalo-vapor (hp)  
*Poder Conversão de unidades* ↻
- **Medição: Frequência** in Hertz (Hz)  
*Frequência Conversão de unidades* ↻
- **Medição: Taxa de fluxo de massa** in Quilograma/Segundos (kg/s)  
*Taxa de fluxo de massa Conversão de unidades* ↻
- **Medição: Velocidade angular** in Radiano por Segundo (rad/s), Revolução por minuto (rev/min)  
*Velocidade angular Conversão de unidades* ↻
- **Medição: Momento de inércia** in Quilograma Metro Quadrado (kg·m<sup>2</sup>)  
*Momento de inércia Conversão de unidades* ↻



- $P_{mb}$  Pressão efetiva média do freio (*Pascal*)
- $P_s$  Saída de potência específica (*Quilowatt*)
- $Q_f$  Coeficiente de Fluxo
- $r$  Diâmetro do motor (*Centímetro*)
- $R_a$  Proporção real de ar e combustível
- $R_c$  Taxa de resfriamento (*1 por minuto*)
- $R_f$  Proporção estequiométrica de ar e combustível
- $S_p$  Velocidade média do pistão (*Metro por segundo*)
- $SV_p$  Volume varrido do pistão (*Metro cúbico*)
- $t$  Tempo necessário para resfriar o motor (*Minuto*)
- $T$  Temperatura do motor (*Kelvin*)
- $T_a$  Temperatura ambiente do motor (*Kelvin*)
- $T_f$  Temperatura Final do Motor (*Kelvin*)
- $V_s$  Cilindrada (*centímetro cúbico*)
- $Z$  Índice Mach
- $\eta_a$  Eficiência Padrão Aérea
- $\eta_b$  Eficiência Térmica do Freio
- $\eta_m$  Eficiência Mecânica
- $\eta_r$  Eficiência Relativa
- $\Phi$  Razão de equivalência
- $\omega$  Velocidade angular do volante (*Radiano por Segundo*)
- $\omega_e$  Rotação do motor (*Revolução por minuto*)
- **Medição: Energia específica** in Quilojoule por quilograma (kJ/kg)  
*Energia específica Conversão de unidades* ↻
- **Medição: Consumo Específico de Combustível** in Quilograma / Hora / Watt (kg/h/W)  
*Consumo Específico de Combustível Conversão de unidades* ↻
- **Medição: Tempo Inverso** in 1 por minuto (1/min)  
*Tempo Inverso Conversão de unidades* ↻



## Baixe outros PDFs de Importante Parâmetros de desempenho do motor

- **Importante Para motor 4 tempos**

**Fórmulas** 

**Experimente nossas calculadoras visuais exclusivas**

-  **Multiplicar fração** 

-  **MDC 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](#)

9/18/2024 | 12:15:04 PM UTC

