



1) Ângulos Relacionados ao Sistema de Direção Fórmulas

1.1) Ângulo de Caster Fórmula

[Avaliar Fórmula](#)

Fórmula

$$\Psi_c = \sin(C_1) \cdot \sin(C_2) \cdot (\cos(C_2) \cdot \cos(T_2) \cdot \cos(C_1) \cdot \cos(T_1)) \cdot \frac{\tan(S)}{\cos(C_2) \cdot \sin(T_2) \cdot \cos(C_1) \cdot \sin(T_1)}$$

Exemplo com Unidades

$$0.0675 \text{ rad} = \sin(0.122 \text{ rad}) \cdot \sin(0.09 \text{ rad}) \cdot (\cos(0.09 \text{ rad}) \cdot \cos(0.165 \text{ rad}) \cdot \cos(0.122 \text{ rad}) \cdot \cos(0.19 \text{ rad})) \cdot \frac{\tan(0.11 \text{ rad})}{\cos(0.09 \text{ rad}) \cdot \sin(0.165 \text{ rad}) \cdot \cos(0.122 \text{ rad}) \cdot \sin(0.19 \text{ rad})}$$

1.2) Ângulo de deslizamento da carroceria em alta velocidade nas curvas Fórmula

[Avaliar Fórmula](#)

Fórmula

$$\beta = \frac{v}{v_t}$$

Exemplo com Unidades

$$2 \text{ rad} = \frac{86 \text{ m/s}}{43 \text{ m/s}}$$

1.3) Ângulo de deslizamento em alta velocidade nas curvas Fórmula

[Avaliar Fórmula](#)

Fórmula

$$\alpha_s = \frac{F_y}{C_{\alpha}}$$

Exemplo com Unidades

$$22 \text{ rad} = \frac{110 \text{ N}}{5}$$

1.4) Ângulo de direção Ackermann em alta velocidade de curva Fórmula

[Avaliar Fórmula](#)

Fórmula

$$\delta_H = 57.3 \cdot \left(\frac{L}{R} \right) + (\alpha_{fw} - \alpha_{rw})$$

Exemplo com Unidades

$$29 \text{ rad} = 57.3 \cdot \left(\frac{2700 \text{ mm}}{10000 \text{ mm}} \right) + (23.8 \text{ rad} - 10.271 \text{ rad})$$

1.5) Ângulo de direção Ackermann em curvas de baixa velocidade Fórmula

[Avaliar Fórmula](#)

Fórmula

$$\delta_S = \frac{L}{R}$$

Exemplo com Unidades

$$0.27 \text{ rad} = \frac{2700 \text{ mm}}{10000 \text{ mm}}$$

1.6) Ângulo de direção dado gradiente de subviragem Fórmula

[Avaliar Fórmula](#)

Fórmula

$$\delta = \left(57.3 \cdot \left(\frac{L}{R} \right) \right) + (K \cdot A_{\alpha})$$

Exemplo com Unidades

$$15.8198 \text{ rad} = \left(57.3 \cdot \left(\frac{2700 \text{ mm}}{10000 \text{ mm}} \right) \right) + (0.218 \text{ rad} \cdot 1.6 \text{ m/s}^2)$$

2) Parâmetros de direção Fórmulas

2.1) Ângulo da trava externa dado o raio de giro da roda dianteira externa Fórmula

[Avaliar Fórmula](#)

Fórmula

$$\theta_{out} = \text{asin} \left(\frac{L}{R_{OF} \cdot \frac{a_{tw} \cdot c}{2}} \right)$$

Exemplo com Unidades

$$0.7285 \text{ rad} = \text{asin} \left(\frac{2700 \text{ mm}}{4990 \text{ mm} \cdot \frac{1999 \text{ mm} \cdot 130 \text{ mm}}{2}} \right)$$

2.2) Ângulo da trava interna da roda que satisfaz a condição correta de direção Fórmula

[Avaliar Fórmula](#)

Fórmula

$$\theta_{in} = \text{acot} \left(\cot(\theta_{out}) \cdot \frac{c}{L} \right)$$

Exemplo com Unidades

$$0.75 \text{ rad} = \text{acot} \left(\cot(0.728157 \text{ rad}) \cdot \frac{130 \text{ mm}}{2700 \text{ mm}} \right)$$



2.3) Ângulo da trava interna dado o raio de giro da roda dianteira interna Fórmula

Fórmula

$$\theta_{in} = \text{asin} \left(\frac{L}{R_{IF} + \frac{a_{tw} \cdot c}{2}} \right)$$

Exemplo com Unidades

$$0.7563 \text{ rad} = \text{asin} \left(\frac{2700 \text{ mm}}{3000 \text{ mm} + \frac{1999 \text{ mm} \cdot 130 \text{ mm}}{2}} \right)$$

Avaliar Fórmula 

2.4) Ângulo da trava interna dado o raio de giro da roda traseira interna Fórmula

Fórmula

$$\theta_{in} = \text{atan} \left(\frac{L}{R_{IR} + \frac{a_{tw} \cdot c}{2}} \right)$$

Exemplo com Unidades

$$0.7506 \text{ rad} = \text{atan} \left(\frac{2700 \text{ mm}}{1960 \text{ mm} + \frac{1999 \text{ mm} \cdot 130 \text{ mm}}{2}} \right)$$

Avaliar Fórmula 

2.5) Ângulo de travamento externo da roda que satisfaz a condição correta de direção Fórmula

Fórmula

$$\theta_{out} = \text{acot} \left(\cot(\theta_{in}) + \frac{c}{L} \right)$$

Exemplo com Unidades

$$0.7282 \text{ rad} = \text{acot} \left(\cot(0.75 \text{ rad}) + \frac{130 \text{ mm}}{2700 \text{ mm}} \right)$$

Avaliar Fórmula 

2.6) Ângulo de travamento externo dado o raio de giro da roda traseira externa Fórmula

Fórmula

$$\theta_{out} = \text{atan} \left(\frac{L}{R_{OR} \cdot \frac{a_{tw} \cdot c}{2}} \right)$$

Exemplo com Unidades

$$0.7286 \text{ rad} = \text{atan} \left(\frac{2700 \text{ mm}}{3960 \text{ mm} \cdot \frac{1999 \text{ mm} \cdot 130 \text{ mm}}{2}} \right)$$

Avaliar Fórmula 

2.7) Gradiente de subviragem Fórmula

Fórmula

$$K = \left(\frac{F_{zf}}{g \cdot C_{af}} \right) - \left(\frac{F_{zr}}{g \cdot C_{ar}} \right)$$

Exemplo com Unidades

$$0.2187 \text{ rad} = \left(\frac{9000 \text{ N}}{9.8 \text{ m/s}^2 \cdot 40 \text{ N}} \right) - \left(\frac{7800 \text{ N}}{9.8 \text{ m/s}^2 \cdot 35 \text{ N}} \right)$$

Avaliar Fórmula 

2.8) Incremento de subviragem devido à conformidade do sistema de direção Fórmula

Fórmula

$$K_{strug} = \frac{W_f \cdot (R \cdot \Psi_c + t_p)}{K_{SS}}$$

Exemplo com Unidades

$$0.2822 \text{ rad} = \frac{1000 \text{ N} \cdot (10000 \text{ mm} \cdot 0.067547 \text{ rad} + 30 \text{ mm})}{2500 \text{ N} \cdot \text{m}}$$

Avaliar Fórmula 

2.9) Raio do círculo primitivo do pinhão Fórmula

Fórmula

$$R_p = \frac{t \cdot p}{2 \cdot \pi}$$

Exemplo com Unidades

$$10.5042 \text{ mm} = \frac{6 \cdot 11 \text{ mm}}{2 \cdot 3.1416}$$

Avaliar Fórmula 

2.10) Taxa de direção Fórmula

Fórmula

$$S_r = \frac{R_{sw}}{R_p}$$

Exemplo com Unidades

$$64 = \frac{672 \text{ mm}}{10.50 \text{ mm}}$$

Avaliar Fórmula 

2.11) Taxa de movimento ou taxa de instalação em suspensão Fórmula

Fórmula

$$\text{M.R.} = \frac{ST}{WT}$$

Exemplo com Unidades

$$0.65 = \frac{65 \text{ mm}}{100 \text{ mm}}$$

Avaliar Fórmula 

2.12) Torque atuando no braço de direção Fórmula

Fórmula

$$\tau = F_f \cdot R_s$$

Exemplo com Unidades

$$45 \text{ N} \cdot \text{m} = 150 \text{ N} \cdot 300 \text{ mm}$$

Avaliar Fórmula 

2.13) Trilha Mecânica Fórmula

Fórmula

$$T_m = \frac{R_f \cdot \sin(\alpha_r) \cdot d}{\cos(\alpha_r)}$$

Exemplo com Unidades

$$84.6724 \text{ mm} = \frac{600 \text{ mm} \cdot \sin(0.16 \text{ rad}) \cdot 12 \text{ mm}}{\cos(0.16 \text{ rad})}$$

Avaliar Fórmula 



Variáveis usadas na lista de Sistema de direção Fórmulas acima

- a_{tw} Largura da via do veículo (Milímetro)
- A_0 Aceleração Lateral Horizontal (Metro/Quadrado Segundo)
- c Distância entre o centro do pivô da roda dianteira (Milímetro)
- C_1 Cambagem 1 (Radiano)
- C_2 Cambagem 2 (Radiano)
- C_{af} Rigidez nas curvas das rodas dianteiras (Newton)
- C_a Rigidez em curvas
- C_{ar} Rigidez nas curvas das rodas traseiras (Newton)
- d Deslocamento de grampo triplo (Milímetro)
- F_f Força de atrito (Newton)
- F_y Força de curva (Newton)
- F_{zf} Carga no eixo dianteiro em curvas de alta velocidade (Newton)
- F_{zr} Carga no eixo traseiro em curvas de alta velocidade (Newton)
- g Aceleração devido à gravidade (Metro/Quadrado Segundo)
- K Gradiente de subviragem (Radiano)
- K_{ss} Rigidez efetiva do sistema de direção (Medidor de Newton)
- K_{strg} Incremento de Subdireção devido à Conformidade da Direção (Radiano)
- L Distância entre eixos do veículo (Milímetro)
- $M.R.$ Taxa de movimento em suspensão
- p Passo linear ou circular (Milímetro)
- R Raio de giro (Milímetro)
- R_f Raio do pneu dianteiro (Milímetro)
- R_{if} Raio de giro da roda dianteira interna (Milímetro)
- R_{ir} Raio de giro da roda interna traseira (Milímetro)
- R_{OF} Raio de giro da roda dianteira externa (Milímetro)
- R_{OR} Raio de giro da roda traseira externa (Milímetro)
- R_p Raio do círculo de passo do pinhão (Milímetro)
- R_s Raio de estrega (Milímetro)
- R_{sw} Raio do volante (Milímetro)
- S Inclinação do eixo de direção (Radiano)
- S_r Relação de direção
- ST Viagem de mola ou choque (Milímetro)
- t Número de dentes do pinhão
- T_1 Ângulo do dedo do pé 1 (Radiano)
- T_2 Ângulo do dedo do pé 2 (Radiano)
- T_m Trilha (Milímetro)
- t_p Trilha Pneumática de Pneu (Milímetro)
- v Componente de velocidade lateral (Metro por segundo)
- v_t Velocidade Total (Metro por segundo)
- W_f Peso sob o eixo dianteiro (Newton)
- WT Viagem de roda (Milímetro)
- α_{fw} Ângulo de deslizamento da roda dianteira (Radiano)
- α_r Ângulo de inclinação (Radiano)
- α_{rw} Ângulo de deslizamento da roda traseira (Radiano)
- α_s Ângulo de deslizamento em alta velocidade de curva (Radiano)
- β Ângulo de deslizamento da carroceria do veículo (Radiano)
- δ Ângulo de direção (Radiano)
- δ_H Ângulo de direção Ackermann em alta velocidade de curva (Radiano)

Constantes, funções, medidas usadas na lista de Sistema de direção Fórmulas acima

- **constante(s):** pi, 3.14159265358979323846264338327950288
Constante de Arquimedes
- **Funções: acot,** acot(Number)
A função ACOT calcula o arco tangente de um determinado número que é um ângulo dado em radianos de 0 (zero) a pi.
- **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: atan,** atan(Number)
O tan inverso é usado para calcular o ângulo aplicando a razão tangente do ângulo, que é o lado oposto dividido pelo lado adjacente do triângulo retângulo.
- **Funções: cos,** cos(Angle)
O cosseno de um ângulo é a razão entre o lado adjacente ao ângulo e a hipotenusa do triângulo.
- **Funções: cot,** cot(Angle)
Cotangente é uma função trigonométrica definida como a razão entre o lado adjacente e o lado oposto em um triângulo retângulo.
- **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: tan,** tan(Angle)
A tangente de um ângulo é uma razão trigonométrica entre o comprimento do lado oposto a um ângulo e o comprimento do lado adjacente a um ângulo em um triângulo retângulo.
- **Medição: Comprimento** in Milímetro (mm)
Comprimento Conversão de unidades 
- **Medição: Velocidade** in Metro por segundo (m/s)
Velocidade Conversão de unidades 
- **Medição: Aceleração** in Metro/Quadrado Segundo (m/s²)
Aceleração Conversão de unidades 
- **Medição: Força** in Newton (N)
Força Conversão de unidades 
- **Medição: Ângulo** in Radiano (rad)
Ângulo Conversão de unidades 
- **Medição: Torque** in Medidor de Newton (N*m)
Torque Conversão de unidades 



- δ_S Ângulo de direção Ackermann em curvas de baixa velocidade (Radiano)
- θ_{in} Ângulo de bloqueio da roda interna (Radiano)
- θ_{out} Ângulo de bloqueio da roda externa (Radiano)
- T Torque (Medidor de Newton)
- Ψ_c Ângulo de Caster (Radiano)



Baixe outros PDFs de Importante Eixo dianteiro e direção

- [Importante Forças no sistema de direção e eixos Fórmulas](#) 
- [Importante Sistema de direção Fórmulas](#) 
- [Importante Dinâmica de giro Fórmulas](#) 
- [Importante Taxa de Movimento 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](#)

9/18/2024 | 11:38:18 AM UTC

