



calculatoratoz.com



unitsconverters.com

Propagação de onda 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 16 Propagação de onda Fórmulas

Propagação de onda

1) Altura da Camada

$$fx \quad h = \frac{P_d}{2 \cdot \sqrt{\left(\frac{F_{muf}^2}{f_c^2}\right) - 1}}$$

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

$$ex \quad 1169.985m = \frac{21714m}{2 \cdot \sqrt{\left(\frac{(420Hz)^2}{(45Hz)^2}\right) - 1}}$$

2) Comprimento de onda do avião

$$fx \quad \lambda = \lambda_n \cdot \cos(\theta)$$

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

$$ex \quad 90.02334m = 103.95m \cdot \cos(30^\circ)$$


3) Densidade eletrônica

$$fx \quad N_{max} = \frac{(1 - \eta_r^2) \cdot f_o^2}{81}$$

[Abrir Calculadora !\[\]\(f60b7a900783ac3fd531bfd9c111be6d_img.jpg\)](#)

$$ex \quad 2E^{\wedge}10/cm^3 = \frac{(1 - (0.905)^2) \cdot (3e9Hz)^2}{81}$$



4) Diferença de fase entre ondas de rádio 

$$fx \quad \Phi = 4 \cdot \pi \cdot h_r \cdot \frac{h_t}{D_A \cdot \lambda}$$

Abrir Calculadora 


$$ex \quad 0.448^\circ = 4 \cdot \pi \cdot 70m \cdot \frac{32m}{40000m \cdot 90m}$$

5) Distância de Propagação 

$$fx \quad P_d = 2 \cdot h \cdot \sqrt{\left(\frac{F_{muf}^2}{f_c^2}\right) - 1}$$

Abrir Calculadora 

$$ex \quad 21714m = 2 \cdot 1169.985m \cdot \sqrt{\left(\frac{(420Hz)^2}{(45Hz)^2}\right) - 1}$$

6) Força de campo da onda espacial 

$$fx \quad E = \frac{4 \cdot \pi \cdot E_0 \cdot h_r \cdot h_t}{\lambda \cdot D_A^2}$$

Abrir Calculadora 

$$ex \quad 0.001953V/m = \frac{4 \cdot \pi \cdot 9990V/m \cdot 70m \cdot 32m}{90m \cdot (40000m)^2}$$


7) Frequência Crítica da Ionosfera 

$$fx \quad F_c = 9 \cdot \sqrt{N_{max}}$$

Abrir Calculadora 

$$ex \quad 1.3E^9Hz = 9 \cdot \sqrt{2e10/cm^3}$$



8) Freqüência máxima utilizável Abrir Calculadora 


$$fx \quad F_{muf} = f_c \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{P_d}{2 \cdot h} \right)^2}$$

$$ex \quad 419.9999\text{Hz} = 45\text{Hz} \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{21714\text{m}}{2 \cdot 1169.985\text{m}} \right)^2}$$

9) Freqüência máxima utilizável na região F Abrir Calculadora 

$$fx \quad F_{muf} = \frac{f_c}{\cos(\theta_i)}$$

$$ex \quad 420.0435\text{Hz} = \frac{45\text{Hz}}{\cos(83.85^\circ)}$$

10) Índice de refração da ionosfera Abrir Calculadora 

$$fx \quad \eta_r = \sqrt{1 - \left(\frac{81 \cdot N_{\max}}{f_o^2} \right)}$$

$$ex \quad 0.905539 = \sqrt{1 - \left(\frac{81 \cdot 2e10/\text{cm}^3}{(3e9\text{Hz})^2} \right)}$$



11) Largura de Feixe da Antena

$$fx \quad b = \frac{70 \cdot \lambda}{d}$$

[Abrir Calculadora !\[\]\(e2376d476d06eb31946dc01a69a4403a_img.jpg\)](#)

$$ex \quad 40.15166^\circ = \frac{70 \cdot 90m}{8990m}$$

12) Linha de visão

$$fx \quad LOS = 3577 \cdot \left(\sqrt{h_r} + \sqrt{h_t} \right)$$

[Abrir Calculadora !\[\]\(0b5e7e25e8775f7e7e80906ada4f0021_img.jpg\)](#)

$$ex \quad 50161.9m = 3577 \cdot \left(\sqrt{70m} + \sqrt{32m} \right)$$

13) Normal do Plano Refletor

$$fx \quad \lambda_n = \frac{\lambda}{\cos(\theta)}$$

[Abrir Calculadora !\[\]\(bd3b31712ad9bab5a241210fa6925cdd_img.jpg\)](#)

$$ex \quad 103.923m = \frac{90m}{\cos(30^\circ)}$$

14) Paralelo do Plano Refletor

$$fx \quad \lambda_p = \frac{\lambda}{\sin(\theta)}$$

[Abrir Calculadora !\[\]\(7bc43b319a082987e20f7bf78f4bab80_img.jpg\)](#)

$$ex \quad 180m = \frac{90m}{\sin(30^\circ)}$$



15) Profundidade da Pele ou Profundidade de Penetração 

$$\text{fx } \delta = \frac{1}{\sigma} \cdot \sqrt{\pi \cdot \mu_r \cdot [\text{Permeability-vacuum}] \cdot f}$$

Abrir Calculadora 

ex

$$0.006479\text{m} = \frac{1}{0.96\text{mho/m}} \cdot \sqrt{\pi \cdot 0.98\text{H/m} \cdot [\text{Permeability-vacuum}] \cdot 10\text{Hz}}$$

16) Pular distância 

$$\text{fx } P_d = 2 \cdot h_{\text{ref}} \cdot \sqrt{\left(\frac{F_{\text{muf}}}{f_c}\right)^2 - 1}$$

Abrir Calculadora 

$$\text{ex } 21714.28\text{m} = 2 \cdot 1170\text{m} \cdot \sqrt{\left(\frac{420\text{Hz}}{45\text{Hz}}\right)^2 - 1}$$



Variáveis Usadas

- **b** Largura de Feixe da Antena (Grau)
- **d** Diâmetro da Antena (Metro)
- **D_A** Distância da Antena (Metro)
- **E** Força de campo (Volt por Metro)
- **E₀** Campo elétrico (Volt por Metro)
- **f** Frequência do Loop do Condutor (Hertz)
- **f_C** Frequência Crítica (Hertz)
- **F_C** Frequência Crítica da Ionosfera (Hertz)
- **F_{muf}** Frequência máxima utilizável (Hertz)
- **f_O** Frequência de operação (Hertz)
- **h** Altura da camada ionosférica (Metro)
- **h_r** Altura da Antena Receptora (Metro)
- **h_{ref}** Altura de reflexão (Metro)
- **h_t** Altura da Antena Transmissora (Metro)
- **LOS** Linha de visão (Metro)
- **N_{max}** Densidade eletrônica (1 por centímetro cúbico)
- **P_d** Pular Distância (Metro)
- **δ** profundidade da pele (Metro)
- **η_r** Índice de refração
- **θ** teta (Grau)
- **θ_i** Ângulo de incidência (Grau)
- **λ** Comprimento de onda (Metro)
- **λ_n** Normal do Plano Refletor (Metro)



- λ_p Paralelo de Refletir (Metro)
- μ_r Permeabilidade relativa (Henry / Metro)
- σ Condutividade da Antena (Mho/metro)
- Φ Diferença de fase (Grau)



Constantes, Funções, Medidas usadas

- **Constante:** **pi**, 3.14159265358979323846264338327950288
Archimedes' constant
- **Constante:** **[Permeability-vacuum]**, $4 * \text{Pi} * 1\text{E-}7$ Henry / Meter
Permeability of vacuum
- **Função:** **cos**, $\cos(\text{Angle})$
Trigonometric cosine function
- **Função:** **sin**, $\sin(\text{Angle})$
Trigonometric sine function
- **Função:** **sqrt**, $\text{sqrt}(\text{Number})$
Square root function
- **Medição:** **Comprimento** in Metro (m)
Comprimento Conversão de unidades 
- **Medição:** **Ângulo** in Grau (°)
Ângulo Conversão de unidades 
- **Medição:** **Frequência** in Hertz (Hz)
Frequência Conversão de unidades 
- **Medição:** **Comprimento de onda** in Metro (m)
Comprimento de onda Conversão de unidades 
- **Medição:** **Força do Campo Elétrico** in Volt por Metro (V/m)
Força do Campo Elétrico Conversão de unidades 
- **Medição:** **Condutividade elétrica** in Mho/metro (mho/m)
Condutividade elétrica Conversão de unidades 
- **Medição:** **Permeabilidade magnética** in Henry / Metro (H/m)
Permeabilidade magnética Conversão de unidades 
- **Medição:** **Densidade numérica** in 1 por centímetro cúbico (1/cm³)
Densidade numérica Conversão de unidades 



Verifique outras listas de fórmulas

- [Parâmetros da Teoria da Antena Fórmulas](#) 
- [Antenas Especiais Fórmulas](#) 
- [Propagação de onda Fórmulas](#) 

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

PDF Disponível em

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

10/3/2023 | 6:29:13 AM UTC

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

