



## Fórmulas Exemplos com unidades

## Lista de 18 Importante Materiais Compostos Fórmulas

### 1) Módulo Elástico Fórmulas ↻

#### 1.1) Módulo elástico da fibra usando a direção longitudinal do composto Fórmula ↻

Fórmula

$$E_f = \frac{E_{cl} \cdot E_m \cdot V_m}{V_f}$$

Exemplo com Unidades

$$199.9833 \text{ MPa} = \frac{200.0 \text{ MPa} \cdot 200.025 \text{ MPa} \cdot 0.4}{0.6}$$

Avaliar Fórmula ↻

#### 1.2) Módulo Elástico da Fibra Usando Composto (Direção Transversal) Fórmula ↻

Fórmula

$$E_f = \frac{E_{ct} \cdot E_m \cdot V_f}{E_m \cdot E_{ct} \cdot V_m}$$

Exemplo com Unidades

$$200 \text{ MPa} = \frac{200.01 \text{ MPa} \cdot 200.025 \text{ MPa} \cdot 0.6}{200.025 \text{ MPa} \cdot 200.01 \text{ MPa} \cdot 0.4}$$

Avaliar Fórmula ↻

#### 1.3) Módulo elástico da matriz usando a direção longitudinal do composto Fórmula ↻

Fórmula

$$E_m = \frac{E_{cl} \cdot E_f \cdot V_f}{V_m}$$

Exemplo com Unidades

$$200 \text{ MPa} = \frac{200.0 \text{ MPa} \cdot 200 \text{ MPa} \cdot 0.6}{0.4}$$

Avaliar Fórmula ↻

#### 1.4) Módulo Elástico da Matriz usando Composto (Direção Transversal) Fórmula ↻

Fórmula

$$E_m = \frac{E_{ct} \cdot E_f \cdot V_m}{E_f \cdot E_{ct} \cdot V_f}$$

Exemplo com Unidades

$$200.025 \text{ MPa} = \frac{200.01 \text{ MPa} \cdot 200 \text{ MPa} \cdot 0.4}{200 \text{ MPa} \cdot 200.01 \text{ MPa} \cdot 0.6}$$

Avaliar Fórmula ↻

#### 1.5) Módulo elástico do composto na direção longitudinal Fórmula ↻

Fórmula

$$E_{cl} = E_m \cdot V_m + E_f \cdot V_f$$

Exemplo com Unidades

$$200.01 \text{ MPa} = 200.025 \text{ MPa} \cdot 0.4 + 200 \text{ MPa} \cdot 0.6$$

Avaliar Fórmula ↻

#### 1.6) Módulo elástico do composto na direção transversal Fórmula ↻

Fórmula

$$E_{ct} = \frac{E_m \cdot E_f}{V_m \cdot E_f + V_f \cdot E_m}$$

Exemplo com Unidades

$$200.01 \text{ MPa} = \frac{200.025 \text{ MPa} \cdot 200 \text{ MPa}}{0.4 \cdot 200 \text{ MPa} + 0.6 \cdot 200.025 \text{ MPa}}$$

Avaliar Fórmula ↻



## 2) Compósitos de Matriz Polimérica Fórmulas ↻

### 2.1) Comprimento Crítico da Fibra Fórmula ↻

Fórmula

$$l_c = \sigma_f \cdot \frac{d}{2 \cdot \tau_c}$$

Exemplo com Unidades

$$10.5897 \text{ mm} = 6.375 \text{ MPa} \cdot \frac{10 \text{ mm}}{2 \cdot 3.01 \text{ MPa}}$$

Avaliar Fórmula ↻

### 2.2) Diâmetro da fibra dado o comprimento crítico da fibra Fórmula ↻

Fórmula

$$d = \frac{l_c \cdot 2 \cdot \tau}{\sigma_f}$$

Exemplo com Unidades

$$10 \text{ mm} = \frac{10.625 \text{ mm} \cdot 2 \cdot 3 \text{ MPa}}{6.375 \text{ MPa}}$$

Avaliar Fórmula ↻

### 2.3) Força de ligação fibra-matriz dado o comprimento crítico da fibra Fórmula ↻

Fórmula

$$\tau = \frac{\sigma_f \cdot d}{2 \cdot l_c}$$

Exemplo com Unidades

$$3 \text{ MPa} = \frac{6.375 \text{ MPa} \cdot 10 \text{ mm}}{2 \cdot 10.625 \text{ mm}}$$

Avaliar Fórmula ↻

### 2.4) Fração de volume da matriz de EM de composto (direção transversal) Fórmula ↻

Fórmula

$$V_m = \frac{E_m}{E_{ct}} - \frac{E_m \cdot V_f}{E_f}$$

Exemplo com Unidades

$$0.4 = \frac{200.025 \text{ MPa}}{200.01 \text{ MPa}} - \frac{200.025 \text{ MPa} \cdot 0.6}{200 \text{ MPa}}$$

Avaliar Fórmula ↻

### 2.5) Fração de volume da matriz do EM do composto (direção longitudinal) Fórmula ↻

Fórmula

$$V_m = \frac{E_{cl} - E_f \cdot V_f}{E_m}$$

Exemplo com Unidades

$$0.4 = \frac{200.0 \text{ MPa} - 200 \text{ MPa} \cdot 0.6}{200.025 \text{ MPa}}$$

Avaliar Fórmula ↻

### 2.6) Fração de Volume de Fibra da Resistência à Tração Longitudinal do Compósito Fórmula ↻

Fórmula

$$V_f = \frac{\sigma_m - \sigma_{cl}}{\sigma_m - \sigma_f}$$

Exemplo com Unidades

$$0.6 = \frac{70 \text{ MPa} - 31.825 \text{ MPa}}{70 \text{ MPa} - 6.375 \text{ MPa}}$$

Avaliar Fórmula ↻

### 2.7) Fração de Volume de Fibra de EM de Composto (Direção Longitudinal) Fórmula ↻

Fórmula

$$V_f = \frac{E_{cl} - E_m \cdot V_m}{E_f}$$

Exemplo com Unidades

$$0.6 = \frac{200.0 \text{ MPa} - 200.025 \text{ MPa} \cdot 0.4}{200 \text{ MPa}}$$

Avaliar Fórmula ↻



## 2.8) Fração de Volume de Fibra de EM de Composto (Direção Transversal) Fórmula

Fórmula


$$V_f = \frac{E_f}{E_{ct}} - \frac{V_m \cdot E_f}{E_m}$$

Exemplo com Unidades

$$0.6 = \frac{200 \text{ MPa}}{200.01 \text{ MPa}} - \frac{0.4 \cdot 200 \text{ MPa}}{200.025 \text{ MPa}}$$

Avaliar Fórmula 

## 2.9) Resistência à tração da fibra a partir da resistência à tração longitudinal do composto

Fórmula 

Fórmula

$$\sigma_f = \frac{\sigma_{cl} - \sigma_m \cdot (1 - V_f)}{V_f}$$

Exemplo com Unidades

$$6.375 \text{ MPa} = \frac{31.825 \text{ MPa} - 70 \text{ MPa} \cdot (1 - 0.6)}{0.6}$$

Avaliar Fórmula 

## 2.10) Resistência à tração da fibra dado o comprimento crítico da fibra Fórmula

Fórmula


$$\sigma_f = \frac{2 \cdot l_c \cdot \tau}{d}$$

Exemplo com Unidades

$$6.375 \text{ MPa} = \frac{2 \cdot 10.625 \text{ mm} \cdot 3 \text{ MPa}}{10 \text{ mm}}$$

Avaliar Fórmula 

## 2.11) Resistência à tração da matriz dada a resistência à tração longitudinal do composto

Fórmula 

Fórmula

$$\sigma_m = \frac{\sigma_{cl} - \sigma_f \cdot V_f}{1 - V_f}$$

Exemplo com Unidades

$$70 \text{ MPa} = \frac{31.825 \text{ MPa} - 6.375 \text{ MPa} \cdot 0.6}{1 - 0.6}$$

Avaliar Fórmula 

## 2.12) Resistência longitudinal do composto Fórmula

Fórmula

$$\sigma_{cl} = \tau_m \cdot (1 - V_f) + \sigma_f \cdot V_f$$

Exemplo com Unidades

$$31.865 \text{ MPa} = 70.1 \text{ MPa} \cdot (1 - 0.6) + 6.375 \text{ MPa} \cdot 0.6$$



Avaliar Fórmula 



## Variáveis usadas na lista de Materiais Compostos Fórmulas acima




- **d** Diâmetro da fibra (*Milímetro*)
- **E<sub>cl</sub>** Composto de Módulo Elástico (Direção Longitudinal) (*Megapascal*)
- **E<sub>ct</sub>** Composto de Módulo Elástico (Direção Transversal) (*Megapascal*)
- **E<sub>f</sub>** Módulo Elástico de Fibra (*Megapascal*)
- **E<sub>m</sub>** Módulo Elástico da Matriz (*Megapascal*)
- **l<sub>c</sub>** Comprimento Crítico da Fibra (*Milímetro*)
- **V<sub>f</sub>** Fração de Volume de Fibra
- **V<sub>m</sub>** Fração de Volume da Matriz
- **σ<sub>cl</sub>** Resistência Longitudinal do Composto (*Megapascal*)
- **σ<sub>f</sub>** Resistência à tração da fibra (*Megapascal*)
- **σ<sub>m</sub>** Resistência à tração da matriz (*Megapascal*)
- **T** Força de ligação da matriz de fibra (*Megapascal*)
- **T<sub>c</sub>** Tensão crítica de cisalhamento (*Megapascal*)
- **T<sub>m</sub>** Estresse em Matrix (*Megapascal*)

## Constantes, funções, medidas usadas na lista de Materiais Compostos Fórmulas acima


- **Medição: Comprimento** in Milímetro (mm)  
*Comprimento Conversão de unidades* 
- **Medição: Pressão** in Megapascal (MPa)  
*Pressão Conversão de unidades* 



## Baixe outros PDFs de Importante Engenharia de Produção

- **Importante Materiais Compostos**  
Fórmulas 
- **Importante Operações de chapa metálica**  
Fórmulas 
- **Importante Processo de laminação**  
Fórmulas 

## Experimente nossas calculadoras visuais exclusivas

-  **Fração simples** 
-  **Calculadora MMC** 

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 | 8:41:26 AM UTC

