

# Ważny Przewodzenie ciepła w stanie niestacjonarym

## Formuły PDF



### Formuły Przykłady z Jednostkami

## Lista 18

### Ważny Przewodzenie ciepła w stanie niestacjonarym Formuły

1) Czas potrzebny obiektowi na ogrzanie lub ochłodzenie metodą skupionej pojemności cieplnej  
Formuła ↻

Formuła

Oceń formułę ↻

$$\tau = \left( \frac{-\rho_B \cdot c \cdot V}{h \cdot A_c} \right) \cdot \ln \left( \frac{T - T_{\infty}}{T_0 - T_{\infty}} \right)$$

Przykład z Jednostki

$$1626.6686 \text{ s} = \left( \frac{-15 \text{ kg/m}^3 \cdot 1.5 \text{ J/(kg}^\circ\text{K)} \cdot 6.541 \text{ m}^3}{10 \text{ W/m}^2\text{K} \cdot 0.00785 \text{ m}^2} \right) \cdot \ln \left( \frac{589 \text{ K} - 373 \text{ K}}{887.36 \text{ K} - 373 \text{ K}} \right)$$

2) Liczba Biota przy użyciu liczby Fouriera Formuła ↻

Formuła

Przykład z Jednostki

Oceń formułę ↻

$$Bi = \left( -\frac{1}{F_o} \right) \cdot \ln \left( \frac{T - T_{\infty}}{T_0 - T_{\infty}} \right)$$

$$0.7651 = \left( -\frac{1}{1.134} \right) \cdot \ln \left( \frac{589 \text{ K} - 373 \text{ K}}{887.36 \text{ K} - 373 \text{ K}} \right)$$

3) Liczba Biota za pomocą współczynnika przenikania ciepła Formuła ↻

Formuła

Przykład z Jednostki

Oceń formułę ↻

$$Bi = \frac{h \cdot \ell}{k}$$

$$23.1628 = \frac{10 \text{ W/m}^2\text{K} \cdot 4.98 \text{ m}}{2.15 \text{ W/(m}^\circ\text{K)}}$$

4) Liczba Fouriera Formuła ↻

Formuła

Przykład z Jednostki

Oceń formułę ↻

$$F_o = \frac{\alpha \cdot \tau_c}{s^2}$$

$$0.293 = \frac{5.58 \text{ m}^2/\text{s} \cdot 2.5 \text{ s}}{6.9 \text{ m}^2}$$

5) Liczba Fouriera przy użyciu liczby Biota Formuła ↻

Formuła

Przykład z Jednostki

Oceń formułę ↻

$$F_o = \left( -\frac{1}{Bi} \right) \cdot \ln \left( \frac{T - T_{\infty}}{T_0 - T_{\infty}} \right)$$

$$0.032 = \left( -\frac{1}{27.15} \right) \cdot \ln \left( \frac{589 \text{ K} - 373 \text{ K}}{887.36 \text{ K} - 373 \text{ K}} \right)$$



## 6) Liczba Fouriera za pomocą przewodności cieplnej Formuła

Formuła

$$F_o = \left( \frac{k \cdot \tau_c}{\rho_B \cdot c \cdot (s^2)} \right)$$

Przykład z Jednostki

$$0.005 = \left( \frac{2.15 \text{ W/(m}^2\text{K)} \cdot 2.5 \text{ s}}{15 \text{ kg/m}^3 \cdot 1.5 \text{ J/(kg}^{\circ}\text{K)} \cdot (6.9 \text{ m}^2)} \right)$$

Oceń formułę 

## 7) Początkowa temperatura ciała metodą skupionej pojemności cieplnej Formuła

Formuła


$$T_0 = \frac{T - T_{\infty}}{\exp\left(\frac{-h \cdot A_c \cdot \tau}{\rho_B \cdot c \cdot V}\right)} + T_{\infty}$$

Przykład z Jednostki

$$979.9524 \text{ K} = \frac{589 \text{ K} - 373 \text{ K}}{\exp\left(\frac{-10 \text{ W/m}^2\text{K} \cdot 0.00785 \text{ m}^2 \cdot 1937 \text{ s}}{15 \text{ kg/m}^3 \cdot 1.5 \text{ J/(kg}^{\circ}\text{K)} \cdot 6.541 \text{ m}^3}\right)} + 373 \text{ K}$$

Oceń formułę 

## 8) Początkowa zawartość energii wewnętrznej ciała w odniesieniu do temperatury otoczenia

Formuła 

Formuła

$$Q_0 = \rho_B \cdot c \cdot V \cdot (T_i - T_{\text{amb}})$$

Przykład z Jednostki

$$21781.53 \text{ J} = 15 \text{ kg/m}^3 \cdot 1.5 \text{ J/(kg}^{\circ}\text{K)} \cdot 6.541 \text{ m}^3 \cdot (600 \text{ K} - 452 \text{ K})$$

Oceń formułę 

## 9) Podana liczba Biota Współczynnik przenikania ciepła i stała czasowa Formuła

Formuła

$$Bi = \frac{h \cdot A_c \cdot \tau}{\rho_B \cdot c \cdot V \cdot F_o}$$

Przykład z Jednostki

$$0.9111 = \frac{10 \text{ W/m}^2\text{K} \cdot 0.00785 \text{ m}^2 \cdot 1937 \text{ s}}{15 \text{ kg/m}^3 \cdot 1.5 \text{ J/(kg}^{\circ}\text{K)} \cdot 6.541 \text{ m}^3 \cdot 1.134}$$

Oceń formułę 

## 10) Podana liczba Biota Wymiar charakterystyczny i liczba Fouriera Formuła

Formuła

$$Bi = \frac{h \cdot \tau}{\rho_B \cdot c \cdot s \cdot F_o}$$

Przykład z Jednostki

$$110.0234 = \frac{10 \text{ W/m}^2\text{K} \cdot 1937 \text{ s}}{15 \text{ kg/m}^3 \cdot 1.5 \text{ J/(kg}^{\circ}\text{K)} \cdot 6.9 \text{ m} \cdot 1.134}$$

Oceń formułę 

## 11) Podana liczba Fouriera Współczynnik przenikania ciepła i stała czasowa Formuła

Formuła

$$F_o = \frac{h \cdot A_c \cdot \tau}{\rho_B \cdot c \cdot V \cdot Bi}$$

Przykład z Jednostki

$$0.0381 = \frac{10 \text{ W/m}^2\text{K} \cdot 0.00785 \text{ m}^2 \cdot 1937 \text{ s}}{15 \text{ kg/m}^3 \cdot 1.5 \text{ J/(kg}^{\circ}\text{K)} \cdot 6.541 \text{ m}^3 \cdot 27.15}$$

Oceń formułę 

## 12) Podano liczbę Fouriera Wymiar charakterystyczny i liczbę Biota Formuła

Formuła

$$F_o = \frac{h \cdot \tau}{\rho_B \cdot c \cdot s \cdot Bi}$$

Przykład z Jednostki

$$4.5955 = \frac{10 \text{ W/m}^2\text{K} \cdot 1937 \text{ s}}{15 \text{ kg/m}^3 \cdot 1.5 \text{ J/(kg}^{\circ}\text{K)} \cdot 6.9 \text{ m} \cdot 27.15}$$

Oceń formułę 

## 13) Pojemność układu cieplnego metodą skupionej pojemności cieplnej Formuła

Formuła

$$C_{\text{Th}} = \rho_B \cdot c \cdot V$$

Przykład z Jednostki

$$147.1725 \text{ J/K} = 15 \text{ kg/m}^3 \cdot 1.5 \text{ J/(kg}^{\circ}\text{K)} \cdot 6.541 \text{ m}^3$$

Oceń formułę 



**14) Przewodność cieplna podana Liczba Biota Formuła**

Oceń formułę

Formuła

$$k = \frac{h \cdot \ell}{Bi}$$

Przykład z Jednostki

$$1.8343 \text{ W/(m}^2\text{K)} = \frac{10 \text{ W/m}^2\text{K} \cdot 4.98 \text{ m}}{27.15}$$

**15) Reakcja temperaturowa chwilowego impulsu energii w półnieskończonej bryle Formuła**

Oceń formułę

Formuła

$$T = T_i + \left( \frac{Q}{A \cdot \rho_B \cdot c \cdot (\pi \cdot \alpha \cdot \tau)^{0.5}} \right) \cdot \exp\left( \frac{-x^2}{4 \cdot \alpha \cdot \tau} \right)$$

Przykład z Jednostki

$$600.0201 \text{ K} = 600 \text{ K} + \left( \frac{4200 \text{ J}}{50.3 \text{ m}^2 \cdot 15 \text{ kg/m}^3 \cdot 1.5 \text{ J/(kg}^{\circ}\text{K)} \cdot (3.1416 \cdot 5.58 \text{ m}^2/\text{s} \cdot 1937 \text{ s})^{0.5}} \right) \cdot \exp\left( \frac{-0.02 \text{ m}^2}{4 \cdot 5.58 \text{ m}^2/\text{s} \cdot 1937 \text{ s}} \right)$$

**16) Reakcja temperaturowa chwilowego impulsu energii w półnieskończonej bryle na powierzchni Formuła**

Oceń formułę

Formuła

$$T = T_i + \left( \frac{Q}{A \cdot \rho_B \cdot c \cdot (\pi \cdot \alpha \cdot \tau)^{0.5}} \right)$$

Przykład z Jednostki

$$600.0201 \text{ K} = 600 \text{ K} + \left( \frac{4200 \text{ J}}{50.3 \text{ m}^2 \cdot 15 \text{ kg/m}^3 \cdot 1.5 \text{ J/(kg}^{\circ}\text{K)} \cdot (3.1416 \cdot 5.58 \text{ m}^2/\text{s} \cdot 1937 \text{ s})^{0.5}} \right)$$

**17) Stała czasowa układu termicznego Formuła**

Oceń formułę

Formuła

$$\tau = \frac{\rho_B \cdot c \cdot V}{h \cdot A_c}$$

Przykład z Jednostki

$$1874.8089 \text{ s} = \frac{15 \text{ kg/m}^3 \cdot 1.5 \text{ J/(kg}^{\circ}\text{K)} \cdot 6.541 \text{ m}^3}{10 \text{ W/m}^2\text{K} \cdot 0.00785 \text{ m}^2}$$

**18) Temperatura ciała metodą skupionej pojemności cieplnej Formuła**

Oceń formułę

Formuła

$$T = \left( \exp\left( \frac{-h \cdot A_c \cdot \tau}{\rho_B \cdot c \cdot V} \right) \right) \cdot (T_0 - T_{\infty}) + T_{\infty}$$

Przykład z Jednostki

$$556.0486 \text{ K} = \left( \exp\left( \frac{-10 \text{ W/m}^2\text{K} \cdot 0.00785 \text{ m}^2 \cdot 1937 \text{ s}}{15 \text{ kg/m}^3 \cdot 1.5 \text{ J/(kg}^{\circ}\text{K)} \cdot 6.541 \text{ m}^3} \right) \right) \cdot (887.36 \text{ K} - 373 \text{ K}) + 373 \text{ K}$$



## Zmienne użyte na liście Przewodzenie ciepła w stanie niestacjonarnym Formuły powyżej

- **A** Obszar (Metr Kwadratowy)
- **A<sub>c</sub>** Powierzchnia dla konwekcji (Metr Kwadratowy)
- **Bi** Numer Biota
- **c** Specyficzna pojemność cieplna (Dżul na kilogram na K)
- **C<sub>Th</sub>** Pojemność układu termicznego (Dżul na Kelvin)
- **F<sub>o</sub>** Liczba Fouriera
- **h** Współczynnik przenikania ciepła (Wat na metr kwadratowy na kelwin)
- **k** Przewodność cieplna (Wat na metr na K)
- **Q** Energia cieplna (Dżul)
- **Q<sub>o</sub>** Początkowa zawartość energii (Dżul)
- **s** Charakterystyczny wymiar (Metr)
- **T** Temperatura w dowolnym momencie T (kelwin)
- **T<sub>0</sub>** Temperatura początkowa obiektu (kelwin)
- **T<sub>∞</sub>** Temperatura płynu luzem (kelwin)
- **T<sub>amb</sub>** Temperatura otoczenia (kelwin)
- **T<sub>i</sub>** Temperatura początkowa ciała stałego (kelwin)
- **V** Objętość obiektu (Sześcienny Metr)
- **x** Głębokość półnieskończonej bryły (Metr)
- **α** Dyfuzyjność cieplna (Metr kwadratowy na sekundę)
- **ρ<sub>B</sub>** Gęstość ciała (Kilogram na metr sześcienny)
- **ℓ** Grubość ściany (Metr)
- **τ** Stała czasowa (Drugi)
- **τ<sub>c</sub>** Charakterystyczny czas (Drugi)

## Stałe, funkcje, miary użyte na liście Przewodzenie ciepła w stanie niestacjonarnym Formuły powyżej


- **stała(e): pi**,  
3.14159265358979323846264338327950288  
Stała Archimedesesa
- **Funkcje: exp**, exp(Number)  
w przypadku funkcji wykładniczej wartość funkcji zmienia się o stały współczynnik przy każdej zmianie jednostki zmiennej niezależnej.
- **Funkcje: ln**, ln(Number)  
Logarytm naturalny, znany również jako logarytm o podstawie e, jest funkcją odwrotną do naturalnej funkcji wykładniczej.
- **Pomiar: Długość** in Metr (m)  
Długość Konwersja jednostek ↻
- **Pomiar: Czas** in Drugi (s)  
Czas Konwersja jednostek ↻
- **Pomiar: Temperatura** in kelwin (K)  
Temperatura Konwersja jednostek ↻
- **Pomiar: Tom** in Sześcienny Metr (m<sup>3</sup>)  
Tom Konwersja jednostek ↻
- **Pomiar: Obszar** in Metr Kwadratowy (m<sup>2</sup>)  
Obszar Konwersja jednostek ↻
- **Pomiar: Energia** in Dżul (J)  
Energia Konwersja jednostek ↻
- **Pomiar: Przewodność cieplna** in Wat na metr na K (W/(m\*K))  
Przewodność cieplna Konwersja jednostek ↻
- **Pomiar: Specyficzna pojemność cieplna** in Dżul na kilogram na K (J/(kg\*K))  
Specyficzna pojemność cieplna Konwersja jednostek ↻
- **Pomiar: Współczynnik przenikania ciepła** in Wat na metr kwadratowy na kelwin (W/m<sup>2</sup>\*K)  
Współczynnik przenikania ciepła Konwersja jednostek ↻
- **Pomiar: Gęstość** in Kilogram na metr sześcienny (kg/m<sup>3</sup>)  
Gęstość Konwersja jednostek ↻
- **Pomiar: Dyfuzyjność** in Metr kwadratowy na sekundę (m<sup>2</sup>/s)  
Dyfuzyjność Konwersja jednostek ↻
- **Pomiar: Entropia** in Dżul na Kelvin (J/K)  
Entropia Konwersja jednostek ↻



## Pobierz inne pliki PDF z kategorii Ważny Transfer ciepła

- **Ważny Podstawy wymiany ciepła Formuły** 
- **Ważny Współzależność liczb bezwymiarowych Formuły** 
- **Ważny Wymiennik ciepła Formuły** 
- **Ważny Przenoszenie ciepła z rozszerzonych powierzchni (żeber) Formuły** 
- **Ważny Odporność termiczna Formuły** 
- **Ważny Przewodzenie ciepła w stanie niestacjonarnym Formuły** 

## Wypróbuj nasze unikalne kalkulatory wizualne

-  **Procentowy zliczby** 
-  **Kalkulator NWW** 
-  **Ułamek prosty** 

**UDOSTĘPNIJ** ten plik PDF komuś, kto go potrzebuje!

## Ten plik PDF można pobrać w tych językach

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

7/8/2024 | 12:15:17 PM UTC

