



## 1) Fale ekspansji Formuły ↻

### 1.1) Ciśnienie za wentylatorem rozszerzającym Formuła ↻

Formuła

$$P_2 = P_1 \cdot \left( \frac{1 + 0.5 \cdot (\gamma_e - 1) \cdot M_{e1}^2}{1 + 0.5 \cdot (\gamma_e - 1) \cdot M_{e2}^2} \right)^{\frac{\gamma_e}{\gamma_e - 1}}$$

Przykład z Jednostki

$$13.6106 \text{ Pa} = 40 \text{ Pa} \cdot \left( \frac{1 + 0.5 \cdot (1.41 - 1) \cdot 5^2}{1 + 0.5 \cdot (1.41 - 1) \cdot 6^2} \right)^{\frac{1.41}{1.41 - 1}}$$

Oceń formułę ↻

### 1.2) Funkcja Prandtla Meyera Formuła ↻

Formuła

$$\nu_M = \sqrt{\frac{\gamma_e + 1}{\gamma_e - 1}} \cdot \operatorname{atan} \left( \sqrt{\frac{(\gamma_e - 1) \cdot (M^2 - 1)}{\gamma_e + 1}} \right) - \operatorname{atan} \left( \sqrt{M^2 - 1} \right)$$

Przykład z Jednostki

$$94.2021^\circ = \sqrt{\frac{1.41 + 1}{1.41 - 1}} \cdot \operatorname{atan} \left( \sqrt{\frac{(1.41 - 1) \cdot (8^2 - 1)}{1.41 + 1}} \right) - \operatorname{atan} \left( \sqrt{8^2 - 1} \right)$$

Oceń formułę ↻

### 1.3) Funkcja Prandtla Meyera przy liczbie Macha w górnym biegu rzeki Formuła ↻

Formuła

$$\nu_{M1} = \sqrt{\frac{\gamma_e + 1}{\gamma_e - 1}} \cdot \operatorname{atan} \left( \sqrt{\frac{(\gamma_e - 1) \cdot (M_{e1}^2 - 1)}{\gamma_e + 1}} \right) - \operatorname{atan} \left( \sqrt{M_{e1}^2 - 1} \right)$$

Przykład z Jednostki

$$75.9018^\circ = \sqrt{\frac{1.41 + 1}{1.41 - 1}} \cdot \operatorname{atan} \left( \sqrt{\frac{(1.41 - 1) \cdot (5^2 - 1)}{1.41 + 1}} \right) - \operatorname{atan} \left( \sqrt{5^2 - 1} \right)$$

Oceń formułę ↻

### 1.4) Kąt Macha do przodu wentylatora rozszerzającego Formuła ↻

Formuła

$$\mu_1 = \arcsin \left( \frac{1}{M_{e1}} \right)$$

Przykład z Jednostki

$$11.537^\circ = \arcsin \left( \frac{1}{5} \right)$$

Oceń formułę ↻

## 1.5) Kąt odchylenia przepływu pod wpływem fali rozszerzającej Formuła ↻

Oceń formułę ↻

Formuła

$$\theta_e = \left( \sqrt{\frac{\gamma_e + 1}{\gamma_e - 1}} \cdot \operatorname{atan} \left( \sqrt{\frac{(\gamma_e - 1) \cdot (M_{e2}^2 - 1)}{\gamma_e + 1}} \right) - \operatorname{atan} \left( \sqrt{M_{e2}^2 - 1} \right) \right) - \left( \sqrt{\frac{\gamma_e + 1}{\gamma_e - 1}} \cdot \operatorname{atan} \left( \sqrt{\frac{(\gamma_e - 1) \cdot (M_{e1}^2 - 1)}{\gamma_e + 1}} \right) - \operatorname{atan} \left( \sqrt{M_{e1}^2 - 1} \right) \right)$$

Przykład z Jednostki

$$7.8669^\circ = \left( \sqrt{\frac{1.41 + 1}{1.41 - 1}} \cdot \operatorname{atan} \left( \sqrt{\frac{(1.41 - 1) \cdot (6^2 - 1)}{1.41 + 1}} \right) - \operatorname{atan} \left( \sqrt{6^2 - 1} \right) \right) - \left( \sqrt{\frac{1.41 + 1}{1.41 - 1}} \cdot \operatorname{atan} \left( \sqrt{\frac{(1.41 - 1) \cdot (5^2 - 1)}{1.41 + 1}} \right) - \operatorname{atan} \left( \sqrt{5^2 - 1} \right) \right)$$

## 1.6) Kąt odchylenia przepływu przy użyciu funkcji Prandtla Meyera Formuła ↻

Oceń formułę ↻

Formuła

$$\theta_e = \nu_{M2} - \nu_{M1}$$

Przykład z Jednostki

$$6^\circ = 83^\circ - 77^\circ$$

## 1.7) Stosunek ciśnienia na wentylatorze rozprężnym Formuła ↻

Oceń formułę ↻

Formuła

$$P_{e,r} = \left( \frac{1 + 0.5 \cdot (\gamma_e - 1) \cdot M_{e1}^2}{1 + 0.5 \cdot (\gamma_e - 1) \cdot M_{e2}^2} \right)^{\frac{\gamma_e}{\gamma_e - 1}}$$

Przykład

$$0.3403 = \left( \frac{1 + 0.5 \cdot (1.41 - 1) \cdot 5^2}{1 + 0.5 \cdot (1.41 - 1) \cdot 6^2} \right)^{\frac{1.41}{1.41 - 1}}$$

## 1.8) Stosunek temperatury na wentylatorze rozprężnym Formuła ↻

Oceń formułę ↻

Formuła

$$T_{e,r} = \frac{1 + 0.5 \cdot (\gamma_e - 1) \cdot M_{e1}^2}{1 + 0.5 \cdot (\gamma_e - 1) \cdot M_{e2}^2}$$

Przykład

$$0.7309 = \frac{1 + 0.5 \cdot (1.41 - 1) \cdot 5^2}{1 + 0.5 \cdot (1.41 - 1) \cdot 6^2}$$

## 1.9) Temperatura za wentylatorem rozszerzeń Formuła ↻

Oceń formułę ↻

Formuła

$$T_2 = T_1 \cdot \left( \frac{1 + 0.5 \cdot (\gamma_e - 1) \cdot M_{e1}^2}{1 + 0.5 \cdot (\gamma_e - 1) \cdot M_{e2}^2} \right)$$

Przykład z Jednostki

$$288.065 \text{ K} = 394.12 \text{ K} \cdot \left( \frac{1 + 0.5 \cdot (1.41 - 1) \cdot 5^2}{1 + 0.5 \cdot (1.41 - 1) \cdot 6^2} \right)$$

## 1.10) Tylny kąt Macha wentylatora rozprężnego Formuła ↻

Oceń formułę ↻

Formuła

$$\mu_2 = \arcsin \left( \frac{1}{M_{e2}} \right)$$

Przykład z Jednostki

$$9.5941^\circ = \arcsin \left( \frac{1}{6} \right)$$

## 2) Ukośny szok Formuły ↻

### 2.1) Ciśnienie za uderzeniem skośnym dla danego ciśnienia wlotowego i normalnej liczby Macha wlotowej Formuła ↻

Oceń formułę ↻

Formuła

$$P_b = P_a \cdot \left( 1 + \left( \frac{2 \cdot \gamma_0}{\gamma_0 + 1} \right) \cdot (M_{n1}^2 - 1) \right)$$

Przykład z Jednostki

$$166.2829 P_a = 58.5 P_a \cdot \left( 1 + \left( \frac{2 \cdot 1.4}{1.4 + 1} \right) \cdot (1.606^2 - 1) \right)$$

### 2.2) Gęstość za ukośnym wstrząsem dla danej gęstości w górę i normalnej liczby Macha w górę Formuła ↻

Oceń formułę ↻

Formuła

$$\rho_2 = \rho_1 \cdot \left( (\gamma_0 + 1) \cdot \frac{M_{n1}^2}{2 + (\gamma_0 - 1) \cdot M_{n1}^2} \right)$$

Przykład z Jednostki

$$2.5012 \text{ kg/m}^3 = 1.225 \text{ kg/m}^3 \cdot \left( (1.4 + 1) \cdot \frac{1.606^2}{2 + (1.4 - 1) \cdot 1.606^2} \right)$$



### 2.3) Kąt odchylenia przepływu na skutek uderzenia ukośnego Formuła ↻

Oceń formułę ↻

Formuła

$$\theta = \operatorname{atan} \left( \frac{2 \cdot \cot(\beta) \cdot \left( (M_1 \cdot \sin(\beta))^2 - 1 \right)}{M_1^2 \cdot (\gamma_0 + \cos(2 \cdot \beta)) + 2} \right)$$

Przykład z Jednostki

$$19.9888^\circ = \operatorname{atan} \left( \frac{2 \cdot \cot(53.4^\circ) \cdot \left( (2 \cdot \sin(53.4^\circ))^2 - 1 \right)}{2^2 \cdot (1.4 + \cos(2 \cdot 53.4^\circ)) + 2} \right)$$

### 2.4) Składnik liczby Macha w dolnym biegu normalnego do skośnego wstrząsu dla danej normalnej liczby Macha w górnym biegu rzeki Formuła ↻

Oceń formułę ↻

Formuła

$$M_{n2} = \sqrt{\frac{1 + 0.5 \cdot (\gamma_0 - 1) \cdot M_{n1}^2}{\gamma_0 \cdot M_{n1}^2 - 0.5 \cdot (\gamma_0 - 1)}}$$

Przykład

$$0.6666 = \sqrt{\frac{1 + 0.5 \cdot (1.4 - 1) \cdot 1.606^2}{1.4 \cdot 1.606^2 - 0.5 \cdot (1.4 - 1)}}$$

### 2.5) Składowa wstrząsu Mach Downstream od normalnego do skośnego Formuła ↻

Oceń formułę ↻

Formuła

$$M_{n2} = M_2 \cdot \sin(\beta - \theta)$$

Przykład z Jednostki

$$0.6661 = 1.21 \cdot \sin(53.4^\circ - 20^\circ)$$

### 2.6) Składowa wstrząsu Mach Upstream od normalnego do skośnego Formuła ↻

Oceń formułę ↻

Formuła

$$M_{n1} = M_1 \cdot \sin(\beta)$$

Przykład z Jednostki

$$1.6056 = 2 \cdot \sin(53.4^\circ)$$

### 2.7) Stosunek gęstości w poprzek szoku skośnego Formuła ↻

Oceń formułę ↻

Formuła

$$\rho_r = (\gamma_0 + 1) \cdot \frac{M_{n1}^2}{2 + (\gamma_0 - 1) \cdot M_{n1}^2}$$

Przykład

$$2.0418 = (1.4 + 1) \cdot \frac{1.606^2}{2 + (1.4 - 1) \cdot 1.606^2}$$

### 2.8) Stosunek temperatury w poprzek szoku skośnego Formuła ↻

Oceń formułę ↻

Formuła

$$T_r = \frac{1 + \left( \frac{2 \cdot \gamma_0}{\gamma_0 + 1} \right) \cdot (M_{n1}^2 - 1)}{(\gamma_0 + 1) \cdot \frac{M_{n1}^2}{2 + (\gamma_0 - 1) \cdot M_{n1}^2}}$$

Przykład

$$1.3921 = \frac{1 + \left( \frac{2 \cdot 1.4}{1.4 + 1} \right) \cdot (1.606^2 - 1)}{(1.4 + 1) \cdot \frac{1.606^2}{2 + (1.4 - 1) \cdot 1.606^2}}$$

### 2.9) Temperatura za Oblique Shock dla danej temperatury wlotowej i normalnej liczby Macha w górę Formuła ↻

Oceń formułę ↻

Formuła

$$T_{s2} = T_{s1} \cdot \left( \frac{1 + \left( \frac{2 \cdot \gamma_0}{\gamma_0 + 1} \right) \cdot (M_{n1}^2 - 1)}{(\gamma_0 + 1) \cdot \frac{M_{n1}^2}{2 + (\gamma_0 - 1) \cdot M_{n1}^2}} \right)$$

Przykład z Jednostki

$$400.9287 \text{ K} = 288 \text{ K} \cdot \left( \frac{1 + \left( \frac{2 \cdot 1.4}{1.4 + 1} \right) \cdot (1.606^2 - 1)}{(1.4 + 1) \cdot \frac{1.606^2}{2 + (1.4 - 1) \cdot 1.606^2}} \right)$$

### 2.10) Współczynnik ciśnienia w poprzek ukośnego wstrząsu Formuła ↻

Oceń formułę ↻

Formuła

$$P_r = 1 + \left( \frac{2 \cdot \gamma_0}{\gamma_0 + 1} \right) \cdot (M_{n1}^2 - 1)$$

Przykład

$$2.8424 = 1 + \left( \frac{2 \cdot 1.4}{1.4 + 1} \right) \cdot (1.606^2 - 1)$$



## Zmienne użyte na liście Ukośne fale uderzeniowe i ekspansji Formuły powyżej

- **M** Liczba Macha
- **M<sub>1</sub>** Liczba Macha przed skośnym szokiem
- **M<sub>2</sub>** Liczba Macha za skośnym szokiem
- **M<sub>e1</sub>** Liczba Macha przed wentylatorem rozszerzającym
- **M<sub>e2</sub>** Liczba Macha za wentylatorem rozszerzającym
- **M<sub>n1</sub>** Mach w górę od normalnego do ukośnego szoku
- **M<sub>n2</sub>** Wstrząs w dół od normalnego do ukośnego
- **P<sub>1</sub>** Ciśnienie przed wentylatorem rozprężnym (Pascal)
- **P<sub>2</sub>** Ciśnienie za wentylatorem rozprężnym (Pascal)
- **P<sub>a</sub>** Ciśnienie statyczne przed skośnym wstrząsem (Pascal)
- **P<sub>b</sub>** Ciśnienie statyczne za skośnym szokiem (Pascal)
- **P<sub>e,r</sub>** Stosunek ciśnienia w wentylatorze rozprężnym
- **P<sub>r</sub>** Stosunek ciśnienia w skośnym uderzeniu
- **T<sub>1</sub>** Temperatura przed wentylatorem rozszerzającym (kelwin)
- **T<sub>2</sub>** Temperatura za wentylatorem rozszerzającym (kelwin)
- **T<sub>e,r</sub>** Stosunek temperatur w wentylatorze rozszerzającym
- **T<sub>r</sub>** Stosunek temperatur do skośnego szoku
- **T<sub>s1</sub>** Temperatura przed skośnym szokiem (kelwin)
- **T<sub>s2</sub>** Temperatura za skośnym szokiem (kelwin)
- **v<sub>M1</sub>** Funkcja Prandtla Meyera na górze Mach nr. (Stopień)
- **v<sub>M2</sub>** Funkcja Prandtla Meyera w dolnym biegu Mach nr. (Stopień)
- **β** Ukośny kąt uderzenia (Stopień)
- **γ<sub>e</sub>** Fala ekspansji współczynnika ciepła właściwego
- **γ<sub>o</sub>** Specyficzny współczynnik ciepła Ukośny szok
- **θ** Kąt odchylenia przepływu Ukośny szok (Stopień)
- **θ<sub>e</sub>** Kąt odchylenia przepływu (Stopień)
- **μ<sub>1</sub>** Kąt Macha do przodu (Stopień)
- **μ<sub>2</sub>** Kąt Macha do tyłu (Stopień)
- **v<sub>M</sub>** Funkcja Prandtla Meyera (Stopień)
- **ρ<sub>1</sub>** Gęstość przed skośnym szokiem (Kilogram na metr sześcienny)
- **ρ<sub>2</sub>** Gęstość za skośnym szokiem (Kilogram na metr sześcienny)
- **ρ<sub>r</sub>** Stosunek gęstości w poprzek skośnego uderzenia


## Stałe, funkcje, miary użyte na liście Ukośne fale uderzeniowe i ekspansji Formuły powyżej

- **Funkcje:** **arsin**, arsin(Number)  
*Funkcja Arcsine to funkcja trygonometryczna, która przyjmuje stosunek dwóch boków trójkąta prostokątnego i oblicza kąt przeciwny do boku o podanym stosunku.*
- **Funkcje:** **atan**, atan(Number)  
*Odwrotność tangensa służy do obliczania kąta poprzez zastosowanie stosunku tangensa kąta, który jest przeciwną stroną podzieloną przez sąsiedni bok prawego trójkąta.*
- **Funkcje:** **cos**, cos(Angle)  
*Cosinus kąta to stosunek boku sąsiadującego z kątem do przeciwprostokątnej trójkąta.*
- **Funkcje:** **cot**, cot(Angle)  
*Cotangens jest funkcją trygonometryczną zdefiniowaną jako stosunek boku sąsiedniego do boku przeciwnego w trójkącie prostokątnym.*
- **Funkcje:** **sin**, sin(Angle)  
*Sinus jest funkcją trygonometryczną opisującą stosunek długości przeciwnego boku trójkąta prostokątnego do długości przeciwprostokątnej.*
- **Funkcje:** **sqrt**, sqrt(Number)  
*Funkcja pierwiastka kwadratowego to funkcja, która jako dane wejściowe przyjmuje liczbę nieujemną i zwraca pierwiastek kwadratowy z podanej liczby wejściowej.*
- **Funkcje:** **tan**, tan(Angle)  
*Tangens kąta to trygonometryczny stosunek długości boku leżącego naprzeciw kąta do długości boku sąsiadującego z kątem w trójkącie prostokątnym.*
- **Pomiar:** **Temperatura** in kelwin (K)  
*Temperatura Konwersja jednostek* ↻
- **Pomiar:** **Nacisk** in Pascal (Pa)  
*Nacisk Konwersja jednostek* ↻
- **Pomiar:** **Kąt** in Stopień (°)  
*Kąt Konwersja jednostek* ↻
- **Pomiar:** **Gęstość** in Kilogram na metr sześcienny (kg/m<sup>3</sup>)  
*Gęstość Konwersja jednostek* ↻



- [Ważny Równania regulujące i fala dźwiękowa Formuły](#) 
- [Ważny Normalna fala uderzeniowa Formuły](#) 
- [Ważny Ukośne fale uderzeniowe i ekspansji Formuły](#) 

Wypróbuj nasze unikalne kalkulatory wizualne

-  [Spadek procentowy](#) 
-  [NWD trzy liczby](#) 
-  [Pomóż ułamek](#) 

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](#)

7/9/2024 | 5:52:07 AM UTC

