



[calculatoratoz.com](http://calculatoratoz.com)



[unitsconverters.com](http://unitsconverters.com)

## Ondas de choque y expansión oblicuas Fórmulas

¡Calculadoras!

¡Ejemplos!

¡Conversiones!

Marcador [calculatoratoz.com](http://calculatoratoz.com), [unitsconverters.com](http://unitsconverters.com)

Cobertura más amplia de calculadoras y creciente - **¡30.000+ calculadoras!**  
Calcular con una unidad diferente para cada variable - **¡Conversión de unidades integrada!**  
La colección más amplia de medidas y unidades - **¡250+ Medidas!**

¡Siéntete libre de COMPARTIR este documento con tus amigos!

[Por favor, deje sus comentarios aquí...](#)



## Lista de 20 Ondas de choque y expansión oblicuas Fórmulas

### Ondas de choque y expansión oblicuas

#### Ondas de expansión

##### 1) Ángulo de avance de Mach del ventilador de expansión

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

[Calculadora abierta !\[\]\(de95854c7ee024cfadc48187bbb781b2\_img.jpg\)](#)

$$\text{ex } 11.53696^\circ = \arcsin\left(\frac{1}{5}\right)$$

##### 2) Ángulo de desviación del flujo debido a la onda de expansión

**fx**
[Calculadora abierta !\[\]\(6a9b39b98eb945faa14c645ec99e4eaa\_img.jpg\)](#)

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

**ex**

$$7.866893^\circ = \left( \sqrt{\frac{1.41 + 1}{1.41 - 1}} \cdot a \tan\left( \sqrt{\frac{(1.41 - 1) \cdot ((6)^2 - 1)}{1.41 + 1}} \right) - a \tan\left( \sqrt{(6)^2 - 1} \right) \right) - \left( \sqrt{\frac{1.41 + 1}{1.41 - 1}} \cdot a \right)$$

##### 3) Ángulo de desviación del flujo usando la función de Prandtl Meyer

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

[Calculadora abierta !\[\]\(eabd9f9ababee93effadc3b380fe65fd\_img.jpg\)](#)

$$\text{ex } 6^\circ = 83^\circ - 77^\circ$$


##### 4) Ángulo Mach posterior del ventilador de expansión

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

[Calculadora abierta !\[\]\(a73c1962d20a39dd8fd6a060ae69693f\_img.jpg\)](#)

$$\text{ex } 9.594068^\circ = \arcsin\left(\frac{1}{6}\right)$$



5) Función de Prandtl Meyer en el número de Mach aguas arriba Calculadora abierta 

$$\text{fx } \nu_{M1} = \sqrt{\frac{\gamma_e + 1}{\gamma_e - 1}} \cdot a \tan \left( \sqrt{\frac{(\gamma_e - 1) \cdot (M_{e1}^2 - 1)}{\gamma_e + 1}} \right) - a \tan \left( \sqrt{M_{e1}^2 - 1} \right)$$

$$\text{ex } 75.90175^\circ = \sqrt{\frac{1.41 + 1}{1.41 - 1}} \cdot a \tan \left( \sqrt{\frac{(1.41 - 1) \cdot ((5)^2 - 1)}{1.41 + 1}} \right) - a \tan \left( \sqrt{(5)^2 - 1} \right)$$

6) Función Prandtl-Meyer Calculadora abierta 

$$\text{fx } \nu_M = \sqrt{\frac{\gamma_e + 1}{\gamma_e - 1}} \cdot a \tan \left( \sqrt{\frac{(\gamma_e - 1) \cdot (M^2 - 1)}{\gamma_e + 1}} \right) - a \tan \left( \sqrt{M^2 - 1} \right)$$

$$\text{ex } 94.20208^\circ = \sqrt{\frac{1.41 + 1}{1.41 - 1}} \cdot a \tan \left( \sqrt{\frac{(1.41 - 1) \cdot ((8)^2 - 1)}{1.41 + 1}} \right) - a \tan \left( \sqrt{(8)^2 - 1} \right)$$

7) Presión detrás del ventilador de expansión Calculadora abierta 

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


$$\text{ex } 13.61063\text{Pa} = 40\text{Pa} \cdot \left( \frac{1 + 0.5 \cdot (1.41 - 1) \cdot (5)^2}{1 + 0.5 \cdot (1.41 - 1) \cdot (6)^2} \right)^{\frac{1.41}{1.41 - 1}}$$

8) Relación de presión en el ventilador de expansión Calculadora abierta 

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


$$\text{ex } 0.340266 = \left( \frac{1 + 0.5 \cdot (1.41 - 1) \cdot (5)^2}{1 + 0.5 \cdot (1.41 - 1) \cdot (6)^2} \right)^{\frac{1.41}{1.41 - 1}}$$



9) Relación de temperatura en el ventilador de expansión Calculadora abierta 



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

$$ex \quad 0.730907 = \frac{1 + 0.5 \cdot (1.41 - 1) \cdot (5)^2}{1 + 0.5 \cdot (1.41 - 1) \cdot (6)^2}$$

10) Temperatura detrás del ventilador de expansión Calculadora abierta 


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

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

Choque oblicuo 11) Ángulo de desviación del flujo debido al choque oblicuo Calculadora abierta 


$$fx \quad \theta = a \tan \left( \frac{2 \cdot \cot(\beta) \cdot \left( (M_1 \cdot \sin(\beta))^2 - 1 \right)}{M_1^2 \cdot (\gamma_o + \cos(2 \cdot \beta)) + 2} \right)$$

$$ex \quad 19.98876^\circ = a \tan \left( \frac{2 \cdot \cot(53.4^\circ) \cdot \left( (2 \cdot \sin(53.4^\circ))^2 - 1 \right)}{(2)^2 \cdot (1.4 + \cos(2 \cdot 53.4^\circ)) + 2} \right)$$

12) Componente de Mach aguas abajo Choque normal a oblicuo Calculadora abierta 

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


$$ex \quad 0.666082 = 1.21 \cdot \sin(53.4^\circ - 20^\circ)$$

13) Componente de Mach aguas arriba Choque normal a oblicuo Calculadora abierta 

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

$$ex \quad 1.605635 = 2 \cdot \sin(53.4^\circ)$$




14) Componente del número de Mach aguas abajo Choque normal a oblicuo para un número de Mach normal aguas arriba dado 

Calculadora abierta 

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


$$\text{ex } 0.66664 = \sqrt{\frac{1 + 0.5 \cdot (1.4 - 1) \cdot (1.606)^2}{1.4 \cdot (1.606)^2 - 0.5 \cdot (1.4 - 1)}}$$

15) Densidad detrás del choque oblicuo para una densidad aguas arriba dada y un número de Mach aguas arriba normal 

Calculadora abierta 

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


$$\text{ex } 2.501226 \text{ kg/m}^3 = 1.225 \text{ kg/m}^3 \cdot \left( (1.4 + 1) \cdot \frac{(1.606)^2}{2 + (1.4 - 1) \cdot (1.606)^2} \right)$$

16) Presión detrás del choque oblicuo para una presión aguas arriba y un número de Mach aguas arriba normales dados 

Calculadora abierta 

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


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

17) Relación de densidad a través de choque oblicuo 

Calculadora abierta 

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

$$\text{ex } 2.041817 = (1.4 + 1) \cdot \frac{(1.606)^2}{2 + (1.4 - 1) \cdot (1.606)^2}$$

18) Relación de presión a través de choque oblicuo 

Calculadora abierta 

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


$$\text{ex } 2.842442 = 1 + \left( \frac{2 \cdot 1.4}{1.4 + 1} \right) \cdot ((1.606)^2 - 1)$$



19) Relación de temperatura a través del choque oblicuo Calculadora abierta 

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

$$\text{ex } 1.392114 = \frac{1 + \left(\frac{2 \cdot 1.4}{1.4 + 1}\right) \cdot ((1.606)^2 - 1)}{(1.4 + 1) \cdot \frac{(1.606)^2}{2 + (1.4 - 1) \cdot (1.606)^2}}$$

20) Temperatura detrás del choque oblicuo para temperatura aguas arriba dada y número de Mach aguas arriba normal Calculadora abierta 

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

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







## Variables utilizadas

- **M** Número de Mach
- **M<sub>1</sub>** Número de Mach antes del choque oblicuo
- **M<sub>2</sub>** Número de Mach detrás del choque oblicuo
- **M<sub>e1</sub>** Número de Mach por delante del ventilador de expansión
- **M<sub>e2</sub>** Número de Mach detrás del ventilador de expansión
- **M<sub>n1</sub>** Mach ascendente Choque normal a oblicuo
- **M<sub>n2</sub>** Mach aguas abajo Choque normal a oblicuo
- **P<sub>1</sub>** Presión delante del ventilador de expansión (*Pascal*)
- **P<sub>2</sub>** Presión detrás del ventilador de expansión (*Pascal*)
- **P<sub>a</sub>** Presión estática antes del choque oblicuo (*Pascal*)
- **P<sub>b</sub>** Presión estática detrás del choque oblicuo (*Pascal*)
- **P<sub>e,r</sub>** Relación de presión a través del ventilador de expansión
- **P<sub>r</sub>** Relación de presión a través del choque oblicuo
- **T<sub>1</sub>** Temperatura delante del ventilador de expansión (*Kelvin*)
- **T<sub>2</sub>** Temperatura detrás del ventilador de expansión (*Kelvin*)
- **T<sub>e,r</sub>** Relación de temperatura a través del ventilador de expansión
- **T<sub>r</sub>** Relación de temperatura a través del choque oblicuo
- **T<sub>s1</sub>** Temperatura antes del choque oblicuo (*Kelvin*)
- **T<sub>s2</sub>** Temperatura detrás del choque oblicuo (*Kelvin*)
- **v<sub>M1</sub>** Función Prandtl Meyer en Upstream Mach no. (*Grado*)
- **v<sub>M2</sub>** Función Prandtl Meyer en Downstream Mach no. (*Grado*)
- **β** Ángulo de choque oblicuo (*Grado*)
- **Y<sub>e</sub>** Onda de expansión de la relación de calor específico
- **Y<sub>o</sub>** Choque oblicuo con relación de calor específico
- **θ** Choque oblicuo del ángulo de desviación del flujo (*Grado*)
- **θ<sub>e</sub>** Ángulo de desviación del flujo (*Grado*)
- **μ<sub>1</sub>** Ángulo de Mach hacia adelante (*Grado*)
- **μ<sub>2</sub>** Ángulo de Mach hacia atrás (*Grado*)
- **v<sub>M</sub>** Función de Prandtl-Meyer (*Grado*)
- **ρ<sub>1</sub>** Densidad antes del choque oblicuo (*Kilogramo por metro cúbico*)
- **ρ<sub>2</sub>** Densidad detrás del choque oblicuo (*Kilogramo por metro cúbico*)
- **ρ<sub>r</sub>** Relación de densidad a través del choque oblicuo



## Constantes, funciones, medidas utilizadas

- **Función: arsin**, arsin(Number)  
*La función arcoseno es una función trigonométrica que toma una proporción de dos lados de un triángulo rectángulo y genera el ángulo opuesto al lado con la proporción dada.*
- **Función: atan**, atan(Number)  
*La tangente inversa se utiliza para calcular el ángulo aplicando la razón tangente del ángulo, que es el lado opuesto dividido por el lado adyacente del triángulo rectángulo.*
- **Función: cos**, cos(Angle)  
*El coseno de un ángulo es la relación entre el lado adyacente al ángulo y la hipotenusa del triángulo.*
- **Función: cot**, cot(Angle)  
*La cotangente es una función trigonométrica que se define como la relación entre el lado adyacente y el lado opuesto en un triángulo rectángulo.*
- **Función: sin**, sin(Angle)  
*El seno es una función trigonométrica que describe la relación entre la longitud del lado opuesto de un triángulo rectángulo y la longitud de la hipotenusa.*
- **Función: sqrt**, sqrt(Number)  
*Una función de raíz cuadrada es una función que toma un número no negativo como entrada y devuelve la raíz cuadrada del número de entrada dado.*
- **Función: tan**, tan(Angle)  
*La tangente de un ángulo es una razón trigonométrica entre la longitud del lado opuesto a un ángulo y la longitud del lado adyacente a un ángulo en un triángulo rectángulo.*
- **Medición: La temperatura** in Kelvin (K)  
*La temperatura Conversión de unidades* 
- **Medición: Presión** in Pascal (Pa)  
*Presión Conversión de unidades* 
- **Medición: Ángulo** in Grado (°)  
*Ángulo Conversión de unidades* 
- **Medición: Densidad** in Kilogramo por metro cúbico (kg/m<sup>3</sup>)  
*Densidad Conversión de unidades* 





## Consulte otras listas de fórmulas

- [Ecuaciones rectoras y ondas sonoras Fórmulas](#) 
- [Ondas de choque y expansión oblicuas Fórmulas](#) 
- [Onda de choque normal Fórmulas](#) 

¡Siéntete libre de COMPARTIR este documento con tus amigos!

## PDF Disponible en

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

4/4/2024 | 6:50:52 AM UTC

[Por favor, deje sus comentarios aquí...](#)

