

# Importante Onda d'urto normale Formule PDF



**Formule  
Esempi  
con unità**

**Lista di 35**  
**Importante Onda d'urto normale Formule**

## 1) Onde d'urto a valle Formule

### 1.1) Densità a valle dell'onda d'urto utilizzando l'equazione di continuità Formula

Formula

$$\rho_2 = \frac{\rho_1 \cdot V_1}{V_2}$$

Esempio con Unità

$$5.4533 \text{ kg/m}^3 = \frac{5.4 \text{ kg/m}^3 \cdot 80.134 \text{ m/s}}{79.351 \text{ m/s}}$$

Valutare la formula 

### 1.2) Densità dietro lo shock normale in base alla densità a monte e al numero di Mach Formula

Formula

$$\rho_2 = \rho_1 \cdot \left( \frac{(\gamma + 1) \cdot M^2}{2 + (\gamma - 1) \cdot M^2} \right)$$

Esempio con Unità

$$5.6713 \text{ kg/m}^3 = 5.4 \text{ kg/m}^3 \cdot \left( \frac{(1.4 + 1) \cdot 1.03^2}{2 + (1.4 - 1) \cdot 1.03^2} \right)$$

Valutare la formula 

### 1.3) Densità dietro lo shock normale utilizzando l'equazione del momento dello shock normale Formula

Formula

$$\rho_2 = \frac{P_1 + \rho_1 \cdot V_1^2 - P_2}{V_2^2}$$

Esempio con Unità

$$5.5 \text{ kg/m}^3 = \frac{65.374 \text{ Pa} + 5.4 \text{ kg/m}^3 \cdot 80.134 \text{ m/s}^2 - 110 \text{ Pa}}{79.351 \text{ m/s}^2}$$

Valutare la formula 

### 1.4) Entalpia dietro lo shock normale dall'equazione dell'energia dello shock normale Formula

Formula

$$h_2 = h_1 + \frac{V_1^2 - V_2^2}{2}$$

Esempio con Unità

$$262.6414 \text{ J/kg} = 200.203 \text{ J/kg} + \frac{80.134 \text{ m/s}^2 - 79.351 \text{ m/s}^2}{2}$$

Valutare la formula 



## 1.5) Entalpia statica dietro lo shock normale per dati entalpia a monte e numero di Mach

Formula 

Valutare la formula 

Formula

$$h_2 = h_1 \cdot \frac{1 + \left( \frac{2 \cdot \gamma}{\gamma + 1} \right) \cdot (M_1^2 - 1)}{(\gamma + 1) \cdot \frac{M_1^2}{2 + (\gamma - 1) \cdot M_1^2}}$$

Esempio con Unità

$$262.9808 \text{ J/kg} = 200.203 \text{ J/kg} \cdot \frac{1 + \left( \frac{2 \cdot 1.4}{1.4 + 1} \right) \cdot (1.49^2 - 1)}{(1.4 + 1) \cdot \frac{1.49^2}{2 + (1.4 - 1) \cdot 1.49^2}}$$

## 1.6) Equazione della velocità dietro l'urto normale in base al momento dell'urto normale

Formula 

Valutare la formula 

Formula

$$V_2 = \sqrt{\frac{P_1 - P_2 + \rho_1 \cdot V_1^2}{\rho_2}}$$

Esempio con Unità

$$79.3511 \text{ m/s} = \sqrt{\frac{65.374 \text{ Pa} - 110 \text{ Pa} + 5.4 \text{ kg/m}^3 \cdot 80.134 \text{ m/s}^2}{5.5 \text{ kg/m}^3}}$$

## 1.7) Numero di macchina dietro Shock Formula

Formula

$$M_2 = \left( \frac{2 + \gamma \cdot M_1^2 - M_1^2}{2 \cdot \gamma \cdot M_1^2 - \gamma + 1} \right)^{\frac{1}{2}}$$

Esempio

$$0.7047 = \left( \frac{2 + 1.4 \cdot 1.49^2 - 1.49^2}{2 \cdot 1.4 \cdot 1.49^2 - 1.4 + 1} \right)^{\frac{1}{2}}$$

Valutare la formula 

## 1.8) Numero di Mach caratteristico dietro Shock Formula

Formula

$$M_{2cr} = \frac{1}{M_{1cr}}$$

Esempio

$$0.3333 = \frac{1}{3}$$

Valutare la formula 



## 1.9) Pressione di ristagno dietro l'urto normale secondo la formula del tubo di Rayleigh Pitot

### Formula

[Valutare la formula !\[\]\(c507f772dba2b921f86777f01218e570\_img.jpg\)](#)**Formula**

$$p_{02} = p_1 \cdot \left( \frac{1 - \gamma + 2 \cdot \gamma \cdot M_1^2}{\gamma + 1} \right) \cdot \left( \frac{(\gamma + 1)^2 \cdot M_1^2}{4 \cdot \gamma \cdot M_1^2 - 2 \cdot (\gamma - 1)} \right)^{\frac{\gamma}{\gamma - 1}}$$

**Esempio con Unità**

$$220.6775 \text{ Pa} = 65.374 \text{ Pa} \cdot \left( \frac{1 - 1.4 + 2 \cdot 1.4 \cdot 1.49^2}{1.4 + 1} \right) \cdot \left( \frac{(1.4 + 1)^2 \cdot 1.49^2}{4 \cdot 1.4 \cdot 1.49^2 - 2 \cdot (1.4 - 1)} \right)^{\frac{1.4}{1.4 - 1}}$$

## 1.10) Pressione statica dietro lo shock normale per una data pressione a monte e numero di Mach Formula

**Formula**[Valutare la formula !\[\]\(5361750c22c4e047a52f4eac1ec2d4cc\_img.jpg\)](#)

$$p_2 = p_1 \cdot \left( 1 + \left( \frac{2 \cdot \gamma}{\gamma + 1} \right) \cdot (M_1^2 - 1) \right)$$

**Esempio con Unità**

$$158.4306 \text{ Pa} = 65.374 \text{ Pa} \cdot \left( 1 + \left( \frac{2 \cdot 1.4}{1.4 + 1} \right) \cdot (1.49^2 - 1) \right)$$

## 1.11) Pressione statica dietro l'urto normale utilizzando l'equazione del momento d'urto normale Formula

**Formula**[Valutare la formula !\[\]\(2bae76de5ebbd5c4d7d47162f1673734\_img.jpg\)](#)

$$p_2 = p_1 + \rho_1 \cdot V_1^2 - \rho_2 \cdot V_2^2$$

**Esempio con Unità**

$$110.0504 \text{ Pa} = 65.374 \text{ Pa} + 5.4 \text{ kg/m}^3 \cdot 80.134 \text{ m/s}^2 - 5.5 \text{ kg/m}^3 \cdot 79.351 \text{ m/s}^2$$



## 1.12) Temperatura statica dietro lo shock normale per data temperatura a monte e numero di Mach Formula

Formula

Valutare la formula 

$$T_2 = T_1 \cdot \left( \frac{1 + \left( \frac{2 \cdot \gamma}{\gamma + 1} \right) \cdot (M_1^2 - 1)}{(\gamma + 1) \cdot \frac{M_1^2}{2 + (\gamma - 1) \cdot M_1^2}} \right)$$

Esempio con Unità

$$391.6411 \text{ K} = 298.15 \text{ K} \cdot \left( \frac{1 + \left( \frac{2 \cdot 1.4}{1.4 + 1} \right) \cdot (1.49^2 - 1)}{(1.4 + 1) \cdot \frac{1.49^2}{2 + (1.4 - 1) \cdot 1.49^2}} \right)$$

## 1.13) Velocità del flusso a valle dell'onda d'urto utilizzando l'equazione di continuità Formula

Formula

Esempio con Unità

Valutare la formula 

$$V_2 = \frac{\rho_1 \cdot V_1}{\rho_2}$$

$$78.677 \text{ m/s} = \frac{5.4 \text{ kg/m}^3 \cdot 80.134 \text{ m/s}}{5.5 \text{ kg/m}^3}$$

## 1.14) Velocità dietro lo shock normale Formula

Formula

Esempio con Unità

Valutare la formula 

$$V_2 = \frac{V_1}{\frac{\gamma + 1}{(\gamma - 1) + \frac{2}{M^2}}}$$

$$76.3007 \text{ m/s} = \frac{80.134 \text{ m/s}}{\frac{1.4 + 1}{(1.4 - 1) + \frac{2}{1.03^2}}}$$

## 1.15) Velocità dietro lo shock normale dall'equazione dell'energia dello shock normale Formula

Formula

Valutare la formula 

$$V_2 = \sqrt{2 \cdot \left( h_1 + \frac{V_1^2}{2} - h_2 \right)}$$

Esempio con Unità

$$79.3553 \text{ m/s} = \sqrt{2 \cdot \left( 200.203 \text{ J/kg} + \frac{80.134 \text{ m/s}^2}{2} - 262.304 \text{ J/kg} \right)}$$



## 2) Relazioni di shock normali Formule

### 2.1) Differenza di entalpia usando l'equazione di Hugoniot Formula

Formula

Valutare la formula 

$$\Delta H = 0.5 \cdot (P_2 - P_1) \cdot \left( \frac{\rho_1 + \rho_2}{\rho_2 \cdot \rho_1} \right)$$

Esempio con Unità

$$8.1889 \text{ J/kg} = 0.5 \cdot (110 \text{ Pa} - 65.374 \text{ Pa}) \cdot \left( \frac{5.4 \text{ kg/m}^3 + 5.5 \text{ kg/m}^3}{5.5 \text{ kg/m}^3 \cdot 5.4 \text{ kg/m}^3} \right)$$

### 2.2) Numero di Mach caratteristico Formula

Formula

Esempio con Unità

Valutare la formula 

$$M_{cr} = \frac{u_f}{a_{cr}}$$

$$0.1505 = \frac{12 \text{ m/s}}{79.741 \text{ m/s}}$$

### 2.3) Numero di Mach dato impatto e pressione statica Formula

Formula

Esempio con Unità

Valutare la formula 

$$M = \left( 5 \cdot \left( \left( \frac{q_c}{P_{st}} + 1 \right)^{\frac{2}{\gamma}} - 1 \right) \right)^{0.5}$$

$$1.0547 = \left( 5 \cdot \left( \left( \frac{255 \text{ Pa}}{250 \text{ Pa}} + 1 \right)^{\frac{2}{\gamma}} - 1 \right) \right)^{0.5}$$

### 2.4) Relazione tra numero di Mach e numero di Mach caratteristico Formula

Formula

Esempio

Valutare la formula 

$$M_{cr} = \left( \frac{\gamma + 1}{\gamma - 1 + \frac{2}{M^2}} \right)^{0.5}$$

$$1.0248 = \left( \frac{1.4 + 1}{1.4 - 1 + \frac{2}{1.03^2}} \right)^{0.5}$$

### 2.5) Velocità a monte utilizzando la relazione Prandtl Formula

Formula

Esempio con Unità

Valutare la formula 

$$V_1 = \frac{a_{cr}^2}{V_2}$$

$$80.1329 \text{ m/s} = \frac{79.741 \text{ m/s}^2}{79.351 \text{ m/s}}$$

### 2.6) Velocità a valle utilizzando la relazione Prandtl Formula

Formula

Esempio con Unità

Valutare la formula 

$$V_2 = \frac{a_{cr}^2}{V_1}$$

$$79.3499 \text{ m/s} = \frac{79.741 \text{ m/s}^2}{80.134 \text{ m/s}}$$



## 2.7) Velocità critica del suono dalla relazione Prandtl Formula

Formula

$$a_{cr} = \sqrt{V_2 \cdot V_1}$$

Esempio con Unità

$$79.7415 \text{ m/s} = \sqrt{79.351 \text{ m/s} \cdot 80.134 \text{ m/s}}$$

Valutare la formula 

## 3) Cambiamento di proprietà attraverso le onde d'urto Formule

### 3.1) Forza d'urto Formula

Formula

$$\Delta p_{str} = \left( \frac{2 \cdot \gamma}{1 + \gamma} \right) \cdot (M_1^2 - 1)$$

Esempio

$$1.4235 = \left( \frac{2 \cdot 1.4}{1 + 1.4} \right) \cdot (1.49^2 - 1)$$

Valutare la formula 

### 3.2) Rapporto di densità durante lo shock normale Formula

Formula

$$\rho_r = (\gamma + 1) \cdot \frac{M_1^2}{2 + (\gamma - 1) \cdot M_1^2}$$

Esempio

$$1.8449 = (1.4 + 1) \cdot \frac{1.49^2}{2 + (1.4 - 1) \cdot 1.49^2}$$

Valutare la formula 

### 3.3) Rapporto di entalpia statica attraverso lo shock normale Formula

Formula

$$H_r = \frac{1 + \left( \frac{2 \cdot \gamma}{\gamma + 1} \right) \cdot (M_1^2 - 1)}{(\gamma + 1) \cdot \frac{M_1^2}{2 + (\gamma - 1) \cdot M_1^2}}$$

Esempio

$$1.3136 = \frac{1 + \left( \frac{2 \cdot 1.4}{1.4 + 1} \right) \cdot (1.49^2 - 1)}{(1.4 + 1) \cdot \frac{1.49^2}{2 + (1.4 - 1) \cdot 1.49^2}}$$

Valutare la formula 

### 3.4) Rapporto di pressione sullo shock normale Formula

Formula

$$P_r = 1 + \frac{2 \cdot \gamma}{\gamma + 1} \cdot (M_1^2 - 1)$$

Esempio

$$2.4234 = 1 + \frac{2 \cdot 1.4}{1.4 + 1} \cdot (1.49^2 - 1)$$

Valutare la formula 

### 3.5) Rapporto di temperatura su shock normale Formula

Formula

$$T_r = \frac{1 + \left( \frac{2 \cdot \gamma}{\gamma + 1} \right) \cdot (M_1^2 - 1)}{(\gamma + 1) \cdot \frac{M_1^2}{2 + (\gamma - 1) \cdot M_1^2}}$$

Esempio

$$1.3136 = \frac{1 + \left( \frac{2 \cdot 1.4}{1.4 + 1} \right) \cdot (1.49^2 - 1)}{(1.4 + 1) \cdot \frac{1.49^2}{2 + ((1.4 - 1) \cdot 1.49^2)}}$$

Valutare la formula 



### 3.6) Variazione dell'entropia durante lo shock normale Formula

Formula

$$\Delta S = R \cdot \ln\left(\frac{p_{01}}{p_{02}}\right)$$

Esempio con Unità

$$7.9952 \text{ J/kg} \cdot \text{K} = 287 \text{ J/(kg} \cdot \text{K)} \cdot \ln\left(\frac{226.911 \text{ Pa}}{220.677 \text{ Pa}}\right)$$

Valutare la formula 

## 4) Onde d'urto a monte Formule

### 4.1) Densità a monte dell'onda d'urto utilizzando l'equazione di continuità Formula

Formula

$$\rho_1 = \frac{\rho_2 \cdot V_2}{V_1}$$

Esempio con Unità

$$5.4463 \text{ kg/m}^3 = \frac{5.5 \text{ kg/m}^3 \cdot 79.351 \text{ m/s}}{80.134 \text{ m/s}}$$

Valutare la formula 

### 4.2) Densità prima dello shock normale utilizzando l'equazione del momento dello shock normale Formula

Formula

$$\rho_1 = \frac{p_2 + \rho_2 \cdot V_2^2 - p_1}{V_1^2}$$

Esempio con Unità

$$5.4 \text{ kg/m}^3 = \frac{110 \text{ Pa} + 5.5 \text{ kg/m}^3 \cdot 79.351 \text{ m/s}^2 - 65.374 \text{ Pa}}{80.134 \text{ m/s}^2}$$

Valutare la formula 

### 4.3) Entalpia prima dello shock normale dall'equazione dell'energia dello shock normale Formula

Formula

$$h_1 = h_2 + \frac{V_2^2 - V_1^2}{2}$$

Esempio con Unità

$$199.8656 \text{ J/kg} = 262.304 \text{ J/kg} + \frac{79.351 \text{ m/s}^2 - 80.134 \text{ m/s}^2}{2}$$

Valutare la formula 

### 4.4) Pressione statica prima dello shock normale utilizzando l'equazione del momento dello shock normale Formula

Formula

$$p_1 = p_2 + \rho_2 \cdot V_2^2 - \rho_1 \cdot V_1^2$$

Esempio con Unità

$$65.3236 \text{ Pa} = 110 \text{ Pa} + 5.5 \text{ kg/m}^3 \cdot 79.351 \text{ m/s}^2 - 5.4 \text{ kg/m}^3 \cdot 80.134 \text{ m/s}^2$$

Valutare la formula 



#### 4.5) Velocità davanti allo shock normale secondo l'equazione del momento dello shock normale Formula

Formula

Valutare la formula 

$$V_1 = \sqrt{\frac{P_2 - P_1 + \rho_2 \cdot V_2^2}{\rho_1}}$$

Esempio con Unità

$$80.1339 \text{ m/s} = \sqrt{\frac{110 \text{ Pa} - 65.374 \text{ Pa} + 5.5 \text{ kg/m}^3 \cdot 79.351 \text{ m/s}^2}{5.4 \text{ kg/m}^3}}$$

#### 4.6) Velocità davanti all'urto normale dall'equazione dell'energia dell'urto normale Formula

Formula

Valutare la formula 

$$V_1 = \sqrt{2 \cdot \left( h_2 + \frac{V_2^2}{2} - h_1 \right)}$$

Esempio con Unità

$$80.1298 \text{ m/s} = \sqrt{2 \cdot \left( 262.304 \text{ J/kg} + \frac{79.351 \text{ m/s}^2}{2} - 200.203 \text{ J/kg} \right)}$$

#### 4.7) Velocità del flusso a monte dell'onda d'urto utilizzando l'equazione di continuità Formula

Formula

Esempio con Unità

Valutare la formula 

$$V_1 = \frac{\rho_2 \cdot V_2}{\rho_1}$$

$$80.8205 \text{ m/s} = \frac{5.5 \text{ kg/m}^3 \cdot 79.351 \text{ m/s}}{5.4 \text{ kg/m}^3}$$





## Variabili utilizzate nell'elenco di Onda d'urto normale Formule sopra

- **$a_{cr}$**  Velocità critica del suono (*Metro al secondo*)
- **$h_1$**  Entalpia in vista dello shock normale (*Joule per chilogrammo*)
- **$h_2$**  Entalpia dietro lo shock normale (*Joule per chilogrammo*)
- **$H_r$**  Rapporto di entalpia statica durante lo shock normale
- **$M$**  Numero di Mach
- **$M_1$**  Numero di Mach prima dello shock normale
- **$M_2$**  Numero di Mach dietro lo shock normale
- **$M_{cr}$**  Numero di Mach caratteristico
- **$M1_{cr}$**  Numero di Mach caratteristico prima dello shock
- **$M2_{cr}$**  Numero di Mach caratteristico dietro l'ammortizzatore
- **$P_{01}$**  Pressione di stagnazione prima dello shock normale (*Pascal*)
- **$P_{02}$**  Pressione di stagnazione dietro lo shock normale (*Pascal*)
- **$P_1$**  Pressione statica prima dello shock normale (*Pascal*)
- **$P_2$**  Pressione statica dietro lo shock normale (*Pascal*)
- **$P_r$**  Rapporto di pressione durante l'urto normale
- **$P_{st}$**  Pressione statica (*Pascal*)
- **$q_c$**  Pressione d'impatto (*Pascal*)
- **$R$**  Costante del gas specifico (*Joule per Chilogrammo per K*)
- **$T_1$**  Temperatura in anticipo rispetto allo shock normale (*Kelvin*)
- **$T_2$**  Temperatura dietro lo shock normale (*Kelvin*)
- **$T_r$**  Rapporto di temperatura durante lo shock normale
- **$u_f$**  Velocità del fluido (*Metro al secondo*)

## Costanti, funzioni, misure utilizzate nell'elenco di Onda d'urto normale Formule sopra

- **Funzioni:** **ln**, **ln(Number)**  
*Il logaritmo naturale, detto anche logaritmo in base e, è la funzione inversa della funzione esponenziale naturale.*
- **Funzioni:** **sqrt**, **sqrt(Number)**  
*Una funzione radice quadrata è una funzione che accetta un numero non negativo come input e restituisce la radice quadrata del numero di input specificato.*
- **Misurazione:** **Temperatura** in Kelvin (K)  
*Temperatura Conversione di unità* 
- **Misurazione:** **Pressione** in Pascal (Pa)  
*Pressione Conversione di unità* 
- **Misurazione:** **Velocità** in Metro al secondo (m/s)  
*Velocità Conversione di unità* 
- **Misurazione:** **Calore di combustione (per massa)** in Joule per chilogrammo (J/kg)  
*Calore di combustione (per massa) Conversione di unità* 
- **Misurazione:** **Capacità termica specifica** in Joule per Chilogrammo per K (J/(kg\*K))  
*Capacità termica specifica Conversione di unità* 
- **Misurazione:** **Densità** in Chilogrammo per metro cubo (kg/m³)  
*Densità Conversione di unità* 
- **Misurazione:** **Entropia specifica** in Joule per chilogrammo K (J/kg\*K)  
*Entropia specifica Conversione di unità* 
- **Misurazione:** **Energia specifica** in Joule per chilogrammo (J/kg)  
*Energia specifica Conversione di unità* 



- **$V_1$**  Velocità a monte dello shock (*Metro al secondo*)
- **$V_2$**  Velocità a valle dell'urto (*Metro al secondo*)
- **$\gamma$**  Rapporto termico specifico
- **$\Delta H$**  Variazione di entalpia (*Joule per chilogrammo*)
- **$\Delta p_{str}$**  Forza d'urto
- **$\Delta S$**  Cambiamento di entropia (*Joule per chilogrammo K*)
- **$\rho_1$**  Densità in vista dello shock normale (*Chilogrammo per metro cubo*)
- **$\rho_2$**  Densità dietro lo shock normale (*Chilogrammo per metro cubo*)
- **$\rho_r$**  Rapporto di densità durante lo shock normale



- **Importante Equazioni governanti e onda sonora Formule** 
- **Importante Onde d'urto oblique e di espansione Formule** 
- **Importante Onda d'urto normale Formule** 

Prova i nostri calcolatori visivi unici

-  **Percentuale vincita** 
-  **MCM di due numeri** 
-  **Frazione mista** 

Per favore CONDIVIDI questo PDF con qualcuno che ne ha bisogno!

Questo PDF può essere scaricato in queste lingue

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

7/8/2024 | 12:05:19 PM UTC

