calculatoratoz.com

unitsconverters.com

Normale Stoßwelle Formeln

Rechner! Beispiele! Konvertierungen!

Lesezeichen **calculatoratoz.com**, **unitsconverters.com**

Größte Abdeckung von Rechnern und wächst - **30.000+ Rechner!**
Rechnen Sie mit einer anderen Einheit für jede Variable - **Eingebaute Einheitenumrechnung!**
Größte Sammlung von Maßen und Einheiten - **250+ Messungen!**

Fühlen Sie sich frei, dieses Dokument mit Ihren Freunden zu TEILEN!

Bitte hinterlassen Sie hier Ihr Rückkoppelung...

Liste von 35 Normale Stoßwelle Formeln

Normale Stoßwelle

Downstream-Stoßwellen

1) Charakteristische Machzahl hinter Shock

Rechner öffnen

fx $$M2_{cr} = \frac{1}{M1_{cr}}$$

ex $$0.333333 = \frac{1}{3}$$

2) Dichte hinter dem Normalschock unter Verwendung der Normalschock-Impulsgleichung

Rechner öffnen

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

ex $$5.500008\text{kg/m}^3 = \frac{65.374\text{Pa} + 5.4\text{kg/m}^3 \cdot (80.134\text{m/s})^2 - 110\text{Pa}}{(79.351\text{m/s})^2}$$

3) Dichte hinter Normal Shock bei gegebener Upstream-Dichte und Mach-Zahl

Rechner öffnen

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

ex $$5.671296\text{kg/m}^3 = 5.4\text{kg/m}^3 \cdot \left(\frac{(1.4 + 1) \cdot (1.03)^2}{2 + (1.4 - 1) \cdot (1.03)^2}\right)$$

4) Dichte stromabwärts der Stoßwelle unter Verwendung der Kontinuitätsgleichung

Rechner öffnen

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

ex $$5.453285\text{kg/m}^3 = \frac{5.4\text{kg/m}^3 \cdot 80.134\text{m/s}}{79.351\text{m/s}}$$

5) Enthalpie hinter dem Normalschock aus der Normalschock-Energiegleichung

Rechner öffnen

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

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

6) Geschwindigkeit hinter dem Normalschock aus der Normalschock-Energiegleichung

Rechner öffnen

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

ex $$79.35525\text{m/s} = \sqrt{2 \cdot \left(200.203\text{J/kg} + \frac{(80.134\text{m/s})^2}{2} - 262.304\text{J/kg}\right)}$$

7) Geschwindigkeit hinter Normal Shock

Rechner öffnen

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

ex $$76.30065\text{m/s} = \frac{80.134\text{m/s}}{\frac{1.4+1}{(1.4-1)+\frac{2}{(1.03)^2}}}$$

8) Geschwindigkeit hinter Normalschock durch Normalschock-Impulsgleichung

Rechner öffnen

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

ex $$79.35106\text{m/s} = \sqrt{\frac{65.374\text{Pa} - 110\text{Pa} + 5.4\text{kg/m}^3 \cdot (80.134\text{m/s})^2}{5.5\text{kg/m}^3}}$$

9) Machzahl hinter Schock

Rechner öffnen

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

ex $$0.704659 = \left(\frac{2+1.4\cdot(1.49)^2 - (1.49)^2}{2\cdot 1.4\cdot(1.49)^2 - 1.4 + 1}\right)^{\frac{1}{2}}$$

10) Stagnationsdruck hinter normalem Schock nach Rayleigh Pitot Tube-Formel

Rechner öffnen

fx $$p_{02} = P_1\cdot\left(\frac{1-\gamma+2\cdot\gamma\cdot M_1^2}{\gamma+1}\right)\cdot\left(\frac{(\gamma+1)^2\cdot M_1^2}{4\cdot\gamma\cdot M_1^2 - 2\cdot(\gamma-1)}\right)^{\frac{\gamma}{\gamma-1}}$$

ex

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

11) Statische Enthalpie hinter Normalschock für gegebene Upstream-Enthalpie und Mach-Zahl

Rechner öffnen

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

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

12) Statische Temperatur hinter dem Normalstoß für gegebene Vorlauftemperatur und Machzahl

Rechner öffnen

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

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

13) Statischer Druck hinter dem Normalstoß für gegebenen Vordruck und Machzahl

Rechner öffnen

fx $$P_2 = P_1 \cdot \left(1 + \left(\frac{2 \cdot \gamma}{\gamma + 1}\right) \cdot \left(M_1^2 - 1\right)\right)$$

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

14) Statischer Druck hinter Normalschock unter Verwendung der Normalschock-Impulsgleichung

Rechner öffnen

fx $$P_2 = P_1 + \rho_1 \cdot V_1^2 - \rho_2 \cdot V_2^2$$

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

15) Strömungsgeschwindigkeit stromabwärts der Stoßwelle unter Verwendung der Kontinuitätsgleichung

Rechner öffnen

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

ex $$78.67702\text{m/s} = \frac{5.4\text{kg/m}^3 \cdot 80.134\text{m/s}}{5.5\text{kg/m}^3}$$

Normale Schockbeziehungen

16) Abwärtsgeschwindigkeit unter Verwendung der Prandtl-Relation

Rechner öffnen

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

ex $$79.34993\text{m/s} = \frac{(79.741\text{m/s})^2}{80.134\text{m/s}}$$

17) Charakteristische Machzahl

Rechner öffnen

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

ex $$0.150487 = \frac{12\text{m/s}}{79.741\text{m/s}}$$

18) Enthalpiedifferenz unter Verwendung der Hugoniot-Gleichung

Rechner öffnen

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

ex $$8.188946\text{J/kg} = 0.5 \cdot (110\text{Pa} - 65.374\text{Pa}) \cdot \left(\frac{5.4\text{kg/m}^3 + 5.5\text{kg/m}^3}{5.5\text{kg/m}^3 \cdot 5.4\text{kg/m}^3}\right)$$

19) Kritische Schallgeschwindigkeit aus der Prandtl-Beziehung

Rechner öffnen

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

ex $$79.74154\text{m/s} = \sqrt{79.351\text{m/s} \cdot 80.134\text{m/s}}$$

20) Machzahl bei gegebenem Aufprall und statischem Druck

Rechner öffnen

fx $$M = \left(5 \cdot \left(\left(\frac{q_c}{p_{st}} + 1\right)^{\frac{2}{7}} - 1\right)\right)^{0.5}$$

ex $$1.054714 = \left(5 \cdot \left(\left(\frac{255\text{Pa}}{250\text{Pa}} + 1\right)^{\frac{2}{7}} - 1\right)\right)^{0.5}$$

21) Upstream-Geschwindigkeit unter Verwendung der Prandtl-Relation

Rechner öffnen

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

ex $$80.13292\text{m/s} = \frac{(79.741\text{m/s})^2}{79.351\text{m/s}}$$

22) Zusammenhang zwischen Machzahl und charakteristischer Machzahl

Rechner öffnen

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

ex $$1.024812 = \left(\frac{1.4 + 1}{1.4 - 1 + \frac{2}{(1.03)^2}}\right)^{0.5}$$

Eigentumsveränderung während Schockwellen

23) Dichteverhältnis bei normalem Schock

Rechner öffnen

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

ex $$1.844933 = (1.4 + 1) \cdot \frac{(1.49)^2}{2 + (1.4 - 1) \cdot (1.49)^2}$$

24) Druckverhältnis über normalen Schock

Rechner öffnen

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

ex $$2.42345 = 1 + \frac{2 \cdot 1.4}{1.4 + 1} \cdot \left((1.49)^2 - 1\right)$$

25) Entropieänderung bei normalem Schock

Rechner öffnen

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

ex $$7.995182 \text{J/kg*K} = 287 \text{J/(kg*K)} \cdot \ln\left(\frac{226.911 \text{Pa}}{220.677 \text{Pa}}\right)$$

26) Schockstärke

Rechner öffnen

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

ex $$1.42345 = \left(\frac{2 \cdot 1.4}{1 + 1.4}\right) \cdot \left((1.49)^2 - 1\right)$$

27) Statisches Enthalpieverhältnis bei normalem Schock

Rechner öffnen

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

ex $$1.313571 = \frac{1 + \left(\frac{2 \cdot 1.4}{1.4 + 1}\right) \cdot \left((1.49)^2 - 1\right)}{(1.4 + 1) \cdot \frac{(1.49)^2}{2 + (1.4 - 1) \cdot (1.49)^2}}$$

28) Temperaturverhältnis bei normalem Schock

Rechner öffnen

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

ex $$1.313571 = \frac{1 + \left(\frac{2 \cdot 1.4}{1.4 + 1}\right) \cdot \left((1.49)^2 - 1\right)}{(1.4 + 1) \cdot \frac{(1.49)^2}{2 + \left((1.4 - 1) \cdot (1.49)^2\right)}}$$

Upstream-Stoßwellen

29) Dichte vor der Stoßwelle unter Verwendung der Kontinuitätsgleichung

Rechner öffnen

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

ex $$5.446259 \text{kg/m}^3 = \frac{5.5 \text{kg/m}^3 \cdot 79.351 \text{m/s}}{80.134 \text{m/s}}$$

30) Dichte vor Normalschock unter Verwendung der Normalschock-Impulsgleichung

Rechner öffnen

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

ex $$5.399992 \text{kg/m}^3 = \frac{110 \text{Pa} + 5.5 \text{kg/m}^3 \cdot (79.351 \text{m/s})^2 - 65.374 \text{Pa}}{(80.134 \text{m/s})^2}$$

31) Enthalpie vor Normalschock aus der Normalschock-Energiegleichung

Rechner öffnen

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

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

32) Geschwindigkeit über dem Normalschock aus der Normalschockenergiegleichung

Rechner öffnen

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

ex $$80.12979\text{m/s} = \sqrt{2 \cdot \left(262.304\text{J/kg} + \frac{(79.351\text{m/s})^2}{2} - 200.203\text{J/kg}\right)}$$

33) Geschwindigkeit vor Normalschock durch Normalschock-Impulsgleichung

Rechner öffnen

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

ex $$80.13394\text{m/s} = \sqrt{\frac{110\text{Pa} - 65.374\text{Pa} + 5.5\text{kg/m}^3 \cdot (79.351\text{m/s})^2}{5.4\text{kg/m}^3}}$$

34) Statischer Druck vor Normalschock unter Verwendung der Normalschock-Impulsgleichung

Rechner öffnen

fx $$P_1 = P_2 + \rho_2 \cdot V_2^2 - \rho_1 \cdot V_1^2$$

ex $$65.32364\text{Pa} = 110\text{Pa} + 5.5\text{kg/m}^3 \cdot (79.351\text{m/s})^2 - 5.4\text{kg/m}^3 \cdot (80.134\text{m/s})^2$$

35) Strömungsgeschwindigkeit stromaufwärts der Stoßwelle unter Verwendung der Kontinuitätsgleichung

Rechner öffnen

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

ex $$80.82046\text{m/s} = \frac{5.5\text{kg/m}^3 \cdot 79.351\text{m/s}}{5.4\text{kg/m}^3}$$

Verwendete Variablen

- a_{cr} Kritische Schallgeschwindigkeit *(Meter pro Sekunde)*
- h_1 Enthalpie vor Normalschock *(Joule pro Kilogramm)*
- h_2 Enthalpie hinter Normalschock *(Joule pro Kilogramm)*
- H_r Statisches Enthalpieverhältnis bei normalem Schock
- M Machzahl
- M_1 Mach-Zahl vor normalem Schock
- M_2 Machzahl hinter normalem Schock
- M_{cr} Charakteristische Machzahl
- $M1_{cr}$ Charakteristische Machzahl vor dem Schock
- $M2_{cr}$ Charakteristische Machzahl hinter dem Schock
- p_{01} Stagnationsdruck vor normalem Schock *(Pascal)*
- p_{02} Stagnationsdruck hinter normalem Schock *(Pascal)*
- P_1 Statischer Druck vor normalem Schock *(Pascal)*
- P_2 Statischer Druck hinter normalem Schock *(Pascal)*
- P_r Druckverhältnis über Normalstoß
- p_{st} Statischer Druck *(Pascal)*
- q_c Aufpralldruck *(Pascal)*
- R Spezifische Gaskonstante *(Joule pro Kilogramm pro K)*
- T_1 Temperatur über dem normalen Schock *(Kelvin)*
- T_2 Temperatur hinter normalem Schock *(Kelvin)*
- T_r Temperaturverhältnis bei normalem Schock
- u_f Flüssigkeitsgeschwindigkeit *(Meter pro Sekunde)*
- V_1 Geschwindigkeit vor dem Schock *(Meter pro Sekunde)*
- V_2 Geschwindigkeit stromabwärts des Schocks *(Meter pro Sekunde)*
- γ Spezifisches Wärmeverhältnis
- ΔH Enthalpieänderung *(Joule pro Kilogramm)*
- Δp_{str} Schockstärke
- ΔS Entropieänderung *(Joule pro Kilogramm K)*
- ρ_1 Dichte über dem normalen Schock *(Kilogramm pro Kubikmeter)*

© calculatoratoz.com. A softusvista inc. venture!

- ρ_2 Dichte hinter normalem Schock *(Kilogramm pro Kubikmeter)*
- ρ_r Dichteverhältnis über Normalschock

© calculatoratoz.com. A softusvista inc. venture!

Konstanten, Funktionen, verwendete Messungen

- Funktion: **ln**, ln(Number)
  Натуральный логарифм, также известный как логарифм по основанию e, является обратной функцией натуральной показательной функции.
- Funktion: **sqrt**, sqrt(Number)
  Функция извлечения квадратного корня — это функция, которая принимает на вход неотрицательное число и возвращает квадратный корень из заданного входного числа.
- Messung: **Temperatur** in Kelvin (K)
  Temperatur Einheitenumrechnung
- Messung: **Druck** in Pascal (Pa)
  Druck Einheitenumrechnung
- Messung: **Geschwindigkeit** in Meter pro Sekunde (m/s)
  Geschwindigkeit Einheitenumrechnung
- Messung: **Verbrennungswärme (pro Masse)** in Joule pro Kilogramm (J/kg)
  Verbrennungswärme (pro Masse) Einheitenumrechnung
- Messung: **Spezifische Wärmekapazität** in Joule pro Kilogramm pro K (J/(kg*K))
  Spezifische Wärmekapazität Einheitenumrechnung
- Messung: **Dichte** in Kilogramm pro Kubikmeter (kg/m³)
  Dichte Einheitenumrechnung
- Messung: **Spezifische Entropie** in Joule pro Kilogramm K (J/kg*K)
  Spezifische Entropie Einheitenumrechnung
- Messung: **Spezifische Energie** in Joule pro Kilogramm (J/kg)
  Spezifische Energie Einheitenumrechnung

Überprüfen Sie andere Formellisten

- **Normale Stoßwelle Formeln**

Fühlen Sie sich frei, dieses Dokument mit Ihren Freunden zu TEILEN!

PDF Verfügbar in

English Spanish French German Russian Italian Portuguese Polish Dutch

3/29/2024 | 9:40:34 AM UTC *Bitte hinterlassen Sie hier Ihr Rückkoppelung...*

© calculatoratoz.com. A softusvista inc. venture!