



## Formules Voorbeelden met eenheden

### Lijst van 33 Belangrijk Raketaandrijving Formules

#### 1) Sproeiers Formules ↻

##### 1.1) Aandrijvingsefficiëntie Formule ↻

Formule

$$\eta_{\text{prop}} = \frac{2 \cdot \left( \frac{v_0}{v_g} \right)}{1 + \left( \frac{v_0}{v_g} \right)^2}$$

Voorbeeld met Eenheden

$$0.0197 = \frac{2 \cdot \left( \frac{234 \text{ m/s}}{2.31 \text{ m/s}} \right)}{1 + \left( \frac{234 \text{ m/s}}{2.31 \text{ m/s}} \right)^2}$$

Evalueer de formule ↻

##### 1.2) Kenmerken Snelheid Formule ↻

Formule

$$c^* = \sqrt{\left( \frac{[R] \cdot T_1}{\gamma} \right) \cdot \left( \frac{\gamma + 1}{2} \right)^{\frac{\gamma + 1}{\gamma - 1}}}$$

Evalueer de formule ↻

Voorbeeld met Eenheden

$$68.5902 \text{ m/s} = \sqrt{\left( \frac{8.3145 \cdot 256 \text{ K}}{1.33} \right) \cdot \left( \frac{1.33 + 1}{2} \right)^{\frac{1.33 + 1}{1.33 - 1}}}$$

##### 1.3) Mondstuk stuwkrachtcoëfficiënt Formule ↻

Formule

$$C_F = \frac{F}{A_t \cdot P_1}$$

Voorbeeld met Eenheden

$$198.9313 = \frac{154569.6 \text{ N}}{0.21 \text{ m}^2 \cdot 0.0037 \text{ MPa}}$$

Evalueer de formule ↻



## 1.4) Oppervlakteverhouding van spuitmonden Formule

Formule

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

Evalueer de formule 

Voorbeeld

$$2.8471 = \left( \frac{1}{2.5} \right) \cdot \sqrt{\left( \frac{1 + \frac{1.33-1}{2} \cdot 2.5^2}{1 + \frac{1.33-1}{2}} \right)^{\frac{1.33+1}{1.33-1}}}$$

## 1.5) Specifiek volume bij de keel Formule

Formule

$$V_t = V_1 \cdot \left( \frac{\gamma + 1}{2} \right)^{\frac{1}{\gamma-1}}$$

Voorbeeld met Eenheden

$$10.0076 \text{ m}^3 = 6.3 \text{ m}^3 \cdot \left( \frac{1.33 + 1}{2} \right)^{\frac{1}{1.33-1}}$$

Evalueer de formule 

## 1.6) Specifieke temperatuur bij de keel Formule

Formule

$$T_t = \frac{2 \cdot T_1}{\gamma + 1}$$

Voorbeeld met Eenheden

$$219.7425 \text{ K} = \frac{2 \cdot 256 \text{ K}}{1.33 + 1}$$

Evalueer de formule 

## 2) Stuwstoffen Formules

### 2.1) Brandstofmassastroom Formule

Formule

$$\dot{m}_f = \frac{\dot{m}}{r + 1}$$

Voorbeeld met Eenheden

$$3.2916 \text{ kg/s} = \frac{11.32 \text{ kg/s}}{2.439024 + 1}$$

Evalueer de formule 



## 2.2) Massastroomsnelheid van drijfgas Formule ↻

Formule

$$\dot{m} = (A_t \cdot P_1 \cdot \gamma) \cdot \frac{\sqrt{\left(\frac{2}{\gamma+1}\right)^{\frac{\gamma+1}{\gamma-1}}}}{\sqrt{\gamma \cdot [R] \cdot T_1}}$$

Evalueer de formule ↻

Voorbeeld met Eenheden

$$11.3282 \text{ kg/s} = (0.21 \text{ m}^2 \cdot 0.0037 \text{ MPa} \cdot 1.33) \cdot \frac{\sqrt{\left(\frac{2}{1.33+1}\right)^{\frac{1.33+1}{1.33-1}}}}{\sqrt{1.33 \cdot 8.3145 \cdot 256 \text{ K}}}$$

## 2.3) Massastroomsnelheid van oxidatiemiddel Formule ↻

Formule

$$\dot{m}_o = \frac{r \cdot \dot{m}}{r+1}$$

Voorbeeld met Eenheden

$$8.0284 \text{ kg/s} = \frac{2.439024 \cdot 11.32 \text{ kg/s}}{2.439024 + 1}$$

Evalueer de formule ↻

## 2.4) Mengverhouding drijfgas Formule ↻

Formule

$$r = \frac{\dot{m}_o}{\dot{m}_f}$$

Voorbeeld met Eenheden

$$2.439 = \frac{10 \text{ kg/s}}{4.1 \text{ kg/s}}$$

Evalueer de formule ↻

## 3) Theorie van raketten Formules ↻

### 3.1) Drijfgasmassafractie Formule ↻

Formule

$$\zeta = \frac{m_p}{m_0}$$

Voorbeeld met Eenheden

$$0.8667 = \frac{13 \text{ kg}}{15 \text{ kg}}$$

Evalueer de formule ↻

### 3.2) Effectieve uitlaatsnelheid van raket Formule ↻

Formule

$$c = V_e + (p_2 - p_3) \cdot \frac{A_2}{\dot{m}}$$

Evalueer de formule ↻

Voorbeeld met Eenheden

$$178110.402 \text{ m/s} = 118.644 \text{ m/s} + (1.239 \text{ MPa} - 0.1013 \text{ MPa}) \cdot \frac{1.771 \text{ m}^2}{11.32 \text{ kg/s}}$$



### 3.3) Keelsnelheid van het mondstuk Formule

Formule

$$v_t = \sqrt{\frac{2 \cdot \gamma}{\gamma + 1} \cdot [R] \cdot T_1}$$

Voorbeeld met Eenheden

$$49.2947 \text{ m/s} = \sqrt{\frac{2 \cdot 1.33}{1.33 + 1} \cdot 8.3145 \cdot 256 \text{ K}}$$

Evalueer de formule 

### 3.4) Massafractie van de lading Formule

Formule

$$\lambda = \frac{m_d}{m_p + m_s}$$

Voorbeeld met Eenheden

$$0.5965 = \frac{34 \text{ kg}}{13 \text{ kg} + 44 \text{ kg}}$$

Evalueer de formule 

### 3.5) Massaverhouding van raket Formule

Formule

$$MR = \frac{m_f}{m_0}$$

Voorbeeld met Eenheden

$$1.4667 = \frac{22 \text{ kg}}{15 \text{ kg}}$$

Evalueer de formule 

### 3.6) Raketuitlaatgassnelheid Formule

Formule

$$V_e = \sqrt{\left(\frac{2 \cdot \gamma}{\gamma - 1}\right) \cdot [R] \cdot T_1 \cdot \left(1 - \left(\frac{p_2}{p_1}\right)^{\frac{\gamma - 1}{\gamma}}\right)}$$

Evalueer de formule 

Voorbeeld met Eenheden

$$118.6448 \text{ m/s} = \sqrt{\left(\frac{2 \cdot 1.33}{1.33 - 1}\right) \cdot 8.3145 \cdot 256 \text{ K} \cdot \left(1 - \left(\frac{1.239 \text{ MPa}}{1256 \text{ MPa}}\right)^{\frac{1.33 - 1}{1.33}}\right)}$$

### 3.7) Snelheidsverhoging van de raket Formule

Formule

$$\Delta V = V_e \cdot \ln\left(\frac{m_i}{m_{\text{final}}}\right)$$

Voorbeeld met Eenheden

$$82.2378 \text{ m/s} = 118.644 \text{ m/s} \cdot \ln\left(\frac{1500 \text{ kg}}{750 \text{ kg}}\right)$$

Evalueer de formule 

### 3.8) Structurele massafractie Formule

Formule

$$\sigma = \frac{m_s}{m_p + m_s}$$

Voorbeeld met Eenheden

$$0.7719 = \frac{44 \text{ kg}}{13 \text{ kg} + 44 \text{ kg}}$$

Evalueer de formule 





#### 4.4) Raketuitgangsdruk Formule

Formule

$$P_{\text{exit}} = P_c \cdot \left( \left( 1 + \frac{\gamma - 1}{2} \cdot M^2 \right)^{-\left( \frac{\gamma}{\gamma - 1} \right)} \right)$$

Evalueer de formule 

Voorbeeld met Eenheden

$$2.0979 \text{ MPa} = 6.49 \text{ MPa} \cdot \left( \left( 1 + \frac{1.33 - 1}{2} \cdot 1.4^2 \right)^{-\left( \frac{1.33}{1.33 - 1} \right)} \right)$$

#### 4.5) Raketuitgangstemperatuur Formule

Formule

$$T_{\text{exit}} = T_c \cdot \left( 1 + \frac{\gamma - 1}{2} \cdot M^2 \right)^{-1}$$

Voorbeeld met Eenheden

$$18.5885 \text{ K} = 24.6 \text{ K} \cdot \left( 1 + \frac{1.33 - 1}{2} \cdot 1.4^2 \right)^{-1}$$

Evalueer de formule 

#### 4.6) Samendrukbare oppervlakteverhouding Formule

Formule

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

Evalueer de formule 

Voorbeeld

$$1.1203 = \left( \frac{1.33 + 1}{2} \right)^{\frac{1.33 + 1}{2 \cdot 1.33 - 2}} \cdot \frac{\left( 1 + \frac{1.33 - 1}{2} \cdot 1.4^2 \right)^{\frac{1.33 + 1}{2 \cdot 1.33 - 2}}}{1.4}$$

#### 4.7) Stuwkracht gegeven massa en versnelling van raket Formule

Formule

$$F = m \cdot a$$

Voorbeeld met Eenheden

$$5823.925 \text{ N} = 420.5 \text{ kg} \cdot 13.85 \text{ m/s}^2$$

Evalueer de formule 

#### 4.8) Stuwkracht gegeven uitlaatsnelheid en massadebiet Formule

Formule

$$F = m_a \cdot C_j$$

Voorbeeld met Eenheden

$$5825.52 \text{ N} = 23.49 \text{ kg/s} \cdot 248 \text{ m/s}$$

Evalueer de formule 

#### 4.9) Totale impuls Formule

Formule

$$T_t = \int (F, x, t_i, t_f)$$

Voorbeeld met Eenheden

$$58250 \text{ s} = \int (5825 \text{ N}, x, 20 \text{ s}, 30 \text{ s})$$

Evalueer de formule 



#### 4.10) Uitgangssnelheid gegeven Mach-nummer en uitgangstemperatuur Formule

Formule

$$C_j = M \cdot \sqrt{\gamma \cdot \frac{[R]}{M_{\text{molar}}} \cdot T_{\text{exit}}}$$

Voorbeeld met Eenheden

$$248.3706 \text{ m/s} = 1.4 \cdot \sqrt{1.33 \cdot \frac{8.3145}{6.5 \text{ g/mol}} \cdot 18.5 \text{ K}}$$

Evalueer de formule 

#### 4.11) Uitgangssnelheid gegeven molaire massa Formule

Formule

$$C_j = \sqrt{\left( \frac{2 \cdot T_c \cdot [R] \cdot \gamma}{M_{\text{molar}} (\gamma - 1)} \right) \cdot \left( 1 - \left( \frac{P_{\text{exit}}}{P_c} \right)^{1 - \frac{1}{\gamma}} \right)}$$

Evalueer de formule 

Voorbeeld met Eenheden

$$248.87 \text{ m/s} = \sqrt{\left( \frac{2 \cdot 24.6 \text{ K} \cdot 8.3145 \cdot 1.33}{6.5 \text{ g/mol} (1.33 - 1)} \right) \cdot \left( 1 - \left( \frac{2.1 \text{ MPa}}{6.49 \text{ MPa}} \right)^{1 - \frac{1}{1.33}} \right)}$$

#### 4.12) Uitgangssnelheid gegeven molaire specifieke warmtecapaciteit Formule

Formule

$$C_j = \sqrt{2 \cdot T_{\text{tot}} \cdot C_{p \text{ molar}} \cdot \left( 1 - \left( \frac{P_{\text{exit}}}{P_c} \right)^{1 - \frac{1}{\gamma}} \right)}$$

Evalueer de formule 

Voorbeeld met Eenheden

$$248.086 \text{ m/s} = \sqrt{2 \cdot 590 \text{ K} \cdot 213.6 \text{ J/K}^* \text{ mol} \cdot \left( 1 - \left( \frac{2.1 \text{ MPa}}{6.49 \text{ MPa}} \right)^{1 - \frac{1}{1.33}} \right)}$$

#### 4.13) Vermogen dat nodig is om de snelheid van de uitlaatstraal te produceren, gegeven de massa van de raket en versnelling Formule

Formule

$$P = \frac{m \cdot a \cdot V_{\text{eff}}}{2}$$

Voorbeeld met Eenheden

$$722.1667 \text{ kW} = \frac{420.5 \text{ kg} \cdot 13.85 \text{ m/s}^2 \cdot 248 \text{ m/s}}{2}$$

Evalueer de formule 

#### 4.14) Versnelling van raket Formule

Formule

$$a = \frac{F}{m}$$

Voorbeeld met Eenheden

$$13.8526 \text{ m/s}^2 = \frac{5825 \text{ N}}{420.5 \text{ kg}}$$

Evalueer de formule 



## Variabelen gebruikt in lijst van Raketaandrijving Formules hierboven

- $\epsilon$  Oppervlakteverhouding van mondstuk
- **a** Versnelling (Meter/Plein Seconde)
- **A** Gebied (Plein Meter)
- **A<sub>2</sub>** Verlaat gebied (Plein Meter)
- **A<sub>r</sub>** Oppervlakteverhouding
- **A<sub>t</sub>** Mondstuk keelgebied (Plein Meter)
- **c** Effectieve uitlaatsnelheid (Meter per seconde)
- **C<sub>F</sub>** Stuwkrachtcoëfficiënt
- **C<sub>j</sub>** Uitgangssnelheid (Meter per seconde)
- **C<sub>p</sub> molar** Molaire specifieke warmtecapaciteit bij constante druk (Joule per Kelvin per mol)
- **C\*** Kenmerken Snelheid (Meter per seconde)
- **F** Raket stuwkracht (Newton)
- **F** Stoot (Newton)
- **h** Hoogte van satelliet (Meter)
- **m** Massa van raket (Kilogram)
- **M** Mach-nummer
- **ṁ** Massastroomsnelheid van drijfgas (Kilogram/Seconde)
- **m<sub>0</sub>** Eerste mis (Kilogram)
- **M<sub>2</sub>** Mach bij uitgang
- **m<sub>a</sub>** Massastroomsnelheid (Kilogram/Seconde)
- **m<sub>d</sub>** Laadmassa (Kilogram)
- **M<sub>E</sub>** Massa van de aarde (Kilogram)
- **m<sub>f</sub>** Laatste mis (Kilogram)
- **ṁ<sub>f</sub>** Brandstofmassastroomsnelheid (Kilogram/Seconde)
- **m<sub>final</sub>** Eindmassa van de raket (Kilogram)
- **m<sub>i</sub>** Initiële massa van raket (Kilogram)
- **M<sub>molar</sub>** Molaire massa (Gram Per Mole)
- **ṁ<sub>o</sub>** Massastroomsnelheid van oxidatiemiddel (Kilogram/Seconde)

## Constanten, functies, metingen gebruikt in de lijst met Raketaandrijving Formules hierboven

- **constante(n): [c]**, 299792458.0  
*Lichtsnelheid in vacuüm*
- **constante(n): [R]**, 8.31446261815324  
*Universele gasconstante*
- **constante(n): [G.]**, 6.67408E-11  
*Zwaartekrachtconstante*
- **Functies: int**, int(expr, arg, from, to)  
*De definitieve integraal kan worden gebruikt om het netto ondertekende gebied te berekenen, dat wil zeggen het gebied boven de x-as minus het gebied onder de x-as.*
- **Functies: ln**, ln(Number)  
*De natuurlijke logaritme, ook bekend als de logaritme met grondtal e, is de inverse functie van de natuurlijke exponentiële functie.*
- **Functies: sqrt**, sqrt(Number)  
*Een vierkantwortelfunctie is een functie die een niet-negatief getal als invoer neemt en de vierkantwortel van het gegeven invoergetal retourneert.*
- **Meting: Lengte** in Meter (m)  
*Lengte Eenheidsconversie* 
- **Meting: Gewicht** in Kilogram (kg)  
*Gewicht Eenheidsconversie* 
- **Meting: Tijd** in Seconde (s)  
*Tijd Eenheidsconversie* 
- **Meting: Temperatuur** in Kelvin (K)  
*Temperatuur Eenheidsconversie* 
- **Meting: Volume** in Kubieke meter (m<sup>3</sup>)  
*Volume Eenheidsconversie* 
- **Meting: Gebied** in Plein Meter (m<sup>2</sup>)  
*Gebied Eenheidsconversie* 
- **Meting: Druk** in Megapascal (MPa)  
*Druk Eenheidsconversie* 
- **Meting: Snelheid** in Meter per seconde (m/s)  
*Snelheid Eenheidsconversie* 
- **Meting: Versnelling** in Meter/Plein Seconde (m/s<sup>2</sup>)  
*Versnelling Eenheidsconversie* 





- $m_p$  Drijfgas massa (Kilogram)
- $m_s$  Structurele massa (Kilogram)
- **MR** Massaverhouding
- **P** Vereist vermogen (Kilowatt)
- $p_1$  Druk bij Kamer (Megapascal)
- $P_1$  Druk van het inlaatmondstuk (Megapascal)
- $p_2$  Uitgangsdruk mondstuk (Megapascal)
- $p_3$  Luchtdruk (Megapascal)
- $P_c$  Kamerdruk (Megapascal)
- $P_e$  Vermogen in Jet (Kilowatt)
- $P_{exit}$  Uitgangsdruk (Megapascal)
- $P_t$  Totale druk (Megapascal)
- $r$  Mengverhouding drijfgas
- $R_E$  Straal van de aarde (Meter)
- $t_i$  Initiële tijd (Seconde)
- $T_1$  Temperatuur in kamer (Kelvin)
- $T_c$  Kamertemperatuur (Kelvin)
- $T_{exit}$  Uitgangstemperatuur (Kelvin)
- $t_f$  Laatste keer (Seconde)
- $T_t$  Specifieke temperatuur (Kelvin)
- $T_t$  Totale impuls (Seconde)
- $T_{tot}$  Totale temperatuur (Kelvin)
- $v_0$  Voertuig snelheid (Meter per seconde)
- $V_1$  Inlaatvolume (Kubieke meter)
- $v_9$  Uitlaatsnelheid (Meter per seconde)
- $V_e$  Jetsnelheid (Meter per seconde)
- $V_{eff}$  Effectieve uitlaatsnelheid van raket (Meter per seconde)
- $v_t$  Keelsnelheid (Meter per seconde)
- $V_t$  Specifiek volume (Kubieke meter)
- $V_T$  Totale snelheid van raket (Meter per seconde)
- $\gamma$  Specifieke warmteverhouding
- $\Delta V$  Snelheidsverhoging van de raket (Meter per seconde)

- **Meting: Stroom** in Kilowatt (kW)  
Stroom Eenheidsconversie ↻
- **Meting: Kracht** in Newton (N)  
Kracht Eenheidsconversie ↻
- **Meting: Massastroomsnelheid** in Kilogram/Seconde (kg/s)  
Massastroomsnelheid Eenheidsconversie ↻
- **Meting: Molaire massa** in Gram Per Mole (g/mol)  
Molaire massa Eenheidsconversie ↻
- **Meting: Molaire specifieke warmtecapaciteit bij constante druk** in Joule per Kelvin per mol (J/K\* $\text{mol}$ )  
Molaire specifieke warmtecapaciteit bij constante druk Eenheidsconversie ↻





- $\zeta$  Massafractie van drijfgas
- $\eta_{prop}$  Aandrijvingsefficiëntie
- $\lambda$  Massafractie van de lading
- $\sigma$  Structurele massafractie



## Download andere Belangrijk Voortstuwing pdf's

- **Belangrijk Thermodynamica en bestuursvergelijkingen Formules** 

## Probeer onze unieke visuele rekenmachines

-  Percentage fout 
-  KGV van drie getallen 
-  Aftrekken fractie 

DEEL deze PDF met iemand die hem nodig heeft!

## Deze PDF kan in deze talen worden gedownload

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

7/8/2024 | 7:37:03 AM UTC

