

Formelsammlung Physik – Ergänzungsprüfung PH

Reflexionsgesetz

$$\alpha_1 = \alpha_2$$

α_1 : Einfallswinkel

α_2 : Ausfallswinkel

$$[\alpha_1] = [\alpha_2] = 1^\circ$$

Brechungsgesetz

$$n_1 \cdot \sin \alpha_1 = n_2 \sin \alpha_2$$

n_1, n_2 : Brechzahlen

α_1 : Einfallswinkel

α_2 : Brechungswinkel

Totalreflexion: kritischer Winkel / Grenzwinkel

$$\alpha_{krit} = \arcsin\left(\frac{n_{klein}}{n_{gross}}\right)$$

α_{krit} : kritischer Winkel oder Grenzwinkel

Abbildungen und Linsen

$$v = \frac{B}{G} = \frac{b}{g}$$

v : Abbildungsmassstab

G : Gegenstandsgrösse

B : Bildgrösse

f : Brennweite

g : Gegenstandsweite

b : Bildweite

$$[B] = [G] = 1 \text{ m}$$

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{g} + \frac{1}{b}$$

$$[b] = [g] = [f] = 1 \text{ m}$$

Absoluter Nullpunkt:

$$-273.15 \text{ }^\circ\text{C} = 0 \text{ K}$$

Temperaturänderung:

$$\Delta T = \Delta \vartheta$$

$$[T] = 1 \text{ K}; [\vartheta] = 1 \text{ }^\circ\text{C}$$

Längenänderung

$$\Delta l = \alpha \cdot l_0 \cdot \Delta \vartheta$$

$\Delta \vartheta$: Temperaturänderung

l_0 : Anfangslänge

α : Längenausdehnungskoeffizient

$$[\Delta \vartheta] = 1 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$[l_0] = 1 \text{ m}$$

$$[\alpha] = \frac{1}{^\circ\text{C}}$$

Volumenänderung

$$\Delta V = \gamma \cdot V_0 \cdot \Delta \vartheta$$

V_0 : Anfangsvolumen

γ : Volumenausdehnungskoeffizient

$$[V_0] = 1 \text{ m}^3$$

$$[\gamma] = \frac{1}{^\circ\text{C}}$$

$$\gamma \approx 3\alpha$$

Allgemeine Gasgleichung

$$p \cdot V = n \cdot R \cdot T$$

n : Stoffmenge

$$[n] = 1 \text{ mol}$$

$$p \cdot V = N \cdot k \cdot T$$

N : Anzahl Teilchen

p : Druck

$$[p] = 1 \text{ Pa} = 1 \frac{\text{J}}{\text{m}^3}; 1 \text{ bar} = 10^5 \text{ Pa}$$

$$\frac{p_1 \cdot V_1}{T_1} = \frac{p_2 \cdot V_2}{T_2}$$

V : Volumen

$$[V] = 1 \text{ m}^3$$

T : Temperatur

$$[T] = 1 \text{ K}$$

R : universelle Gaskonstante

$$R = 8.31 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$$

k : Boltzmann-Konstante

$$k = 1.38 \cdot 10^{-23} \frac{\text{J}}{\text{K}}$$

Formelsammlung Physik – Ergänzungsprüfung PH

Temperaturänderung durch Wärme

$$Q = c \cdot m \cdot \Delta T$$

$$Q = c \cdot m \cdot \Delta \vartheta$$

Q : Wärmemenge

c : spezifische Wärmekapazität

m : Masse

ΔT : Temperaturänderung

$\Delta \vartheta$: Temperaturänderung

$$[Q] = 1 \text{ J}$$

$$[c] = 1 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$$

$$[m] = 1 \text{ kg}$$

$$[\Delta T] = 1 \text{ K}$$

$$[\Delta \vartheta] = 1 \text{ } ^\circ\text{C}$$

Aggregatzustandsänderung durch Wärme

$$Q = L_f \cdot m$$

L_f : spezifische Schmelzwärme

$$[L_f] = \frac{\text{J}}{\text{kg}}$$

$$Q = L_v \cdot m$$

L_v : spezifische Verdampfungswärme

$$[L_v] = \frac{\text{J}}{\text{kg}}$$

Q : Wärmemenge

m : Masse

Wärme bei Verbrennung

$$Q = H \cdot m$$

H : spezifischer Heizwert

$$[H] = \frac{\text{J}}{\text{kg}}$$

Wärme beim Mischen

$$Q_1 = Q_2$$

Wirkungsgrad

$$\eta = \frac{\text{Energienutzen}}{\text{Energieaufwand}}$$

$$\eta_{\max} = 1 - \frac{T_2}{T_1}$$

T_1 : Gas höherer Temperatur

T_2 : Gas tieferer Temperatur

η_{\max} : maximal möglicher Wirkungsgrad bei Wärmekraftmaschinen

Tab. 1: Brechzahlen

Material	Brechzahl
Diamant	2.417
Eis	1.310
Fensterglas	1.5
Plexiglas	1.491
Wasser	1.33
Luft	1.000

Tab. 2: Wärmelehre (Bezeichnungen wie oben)

Material	α $10^{-6} \text{ } (^\circ\text{C})^{-1}$	γ $10^{-3} \text{ } (^\circ\text{C})^{-1}$	c $\text{J kg}^{-1} \text{ } (^\circ\text{C})^{-1}$	L_f 10^5 J kg^{-1}	L_v 10^5 J kg^{-1}	H MJ kg^{-1}
Aluminium	23.8		896	3.97	109	
Blei	31.3		129	0.23	86	
Eis	37.0		2100	3.338	22.56	
Eisen	12.0		450	2.77	63.4	
Glas	8.5		800			
Kupfer	16.8		383	2.05	47.9	
Silber	19.7		235	1.045	23.5	
Stahl	16.0		510			
Benzin		1.06	2020			42
Ethanol		1.10	2430	1.08	8.40	26.7
Heizöl		0.92				42.7
Quecksilber		0.182	139	0.118	2.85	
Wasser		0.21	4182	3.338	22.56	
Helium			5230	5	20	
Luft			1005			
Sauerstoff			917	0.14	2.13	