

Formelsammlung Physik

Damien Flury

I. EINHEITEN

A. SI-Basiseinheiten

Physikalische Grösse	Einheit	Symbol
Länge	Meter	m
Zeit	Sekunde	s
Masse	Kilogramm	kg
Temperatur	Kelvin	K
Stromstärke	Ampère	A
Stoffmenge	Mol	mol
Lichtstärke	Candela	cd

B. Umrechnung

$$1 \frac{\text{m}}{\text{s}} = 3.6 \frac{\text{km}}{\text{h}}$$

$$1 \text{ bar} = 10^5 \text{ Pa}$$

II. KINEMATIK

A. Translation (geradlinige Bewegung)

1) Gleichförmige Translation:

$$v = \lim_{t \rightarrow 0} \frac{\Delta s}{\Delta t}$$

$$s = v \cdot t + s_0$$

2) Gleichförmig beschleunigte Translation:

$$a = \lim_{t \rightarrow 0} \frac{\Delta v}{\Delta t}$$

$$v_2^2 - v_1^2 = 2 \cdot a \cdot s$$

$$s = \frac{1}{2} \cdot v \cdot t$$

$$s = \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2$$

$$s = \frac{v_1 + v_2}{2} \cdot t = v_1 \cdot t + \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2 = \frac{v_2^2 - v_1^2}{2 \cdot a}$$

B. Kreisbewegung

$$\tau = \frac{1}{n}$$

τ = Periodendauer
 n = Umlaufzeit

III. DYNAMIK

Grundgesetz der Dynamik:

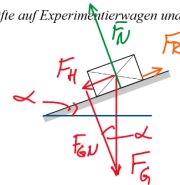
$$F = m \cdot a \quad (12)$$

$$[F] = \text{N} = \text{kg} \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \quad (13)$$

A. Reibung

1) Schiefe Bahn:

Kräfte auf Experimentierwagen und Geometrie der Anordnung



I) Kräfte auf Experimentierwagen einzeichnen

II) Bezeichnungen:

F_H : Hangabtriebskraft
 $F_{G\parallel}$: Parallelkomponente von F_G
 F_N : Normalkraft
 Definition: $F_R = \mu \cdot F_N$

$$F_R = \mu \cdot F_N \quad (14)$$

$$F_H = F_G \cdot \sin \alpha \quad (15)$$

$$F_N = F_{GN} = F_G \cdot \cos \alpha \quad (16)$$

(1) Resultierende Kraft:

$$(2) F_a = F_H - F_R \quad (17)$$

$$(3) F_a = F_G \cdot (\sin \alpha - \mu \cdot \cos \alpha) \quad (18)$$

Daraus folgt bei $a = 0$:

$$\mu = \tan \alpha \quad (19)$$

2) Dichte:

$$(4) \rho = \frac{m}{V} \quad (20)$$

$$(5) [\rho] = \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \quad (21)$$

IV. ARBEIT, ENERGIE, LEISTUNG, WIRKUNGSGRAD

$$(6) W = F \cdot s \quad (22)$$

$$(7) [W] = \text{N} \cdot \text{m} = \text{J} \quad (23)$$

A. Hub- und Verschiebearbeit

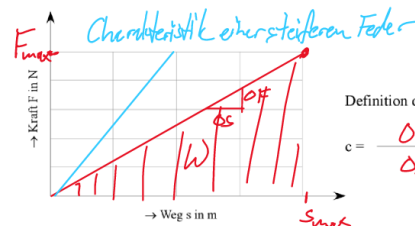
1) Hubarbeit:

$$(9) W = m \cdot g \cdot h = F_G \cdot h \quad (24)$$

2) Verschiebearbeit:

$$W = F_R \cdot s \quad (25)$$

B. Feder



Definition der Federkonstanten:

$$c = \frac{\Delta F}{\Delta s} = \frac{F_{\max}}{s_{\max}}$$

$$c = \frac{\Delta F}{\Delta s} = \frac{F_{\max}}{s_{\max}} \quad (26)$$

1) Federspannungsarbeit:

$$W = \frac{1}{2} \cdot F \cdot s = \frac{1}{2} \cdot c \cdot s^2 \quad (27)$$

C. Beschleunigungsarbeit

$$W = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2 \quad (28)$$

D. Leistung

$$P = v \cdot F \quad (29)$$

V. STATIK

A. Drehmoment

$$\vec{M} = \vec{r} \times \vec{F} \quad (30)$$

1) Bei rechtem Winkel:

$$M = r \cdot F \quad (31)$$

$$P = v \cdot \frac{M}{r} \quad (32)$$

VI. HYDROSTATIK

A. Druck

$$p = \frac{F}{A} \quad (33)$$

$$[p] = Pa \quad (34)$$

$$p = \rho \cdot g \cdot h \quad (35)$$

1) Kolben:

$$\frac{F_1}{F_2} = \frac{A_1}{A_2} = \frac{d_1^2}{d_2^2} \quad (36)$$

$$A_1 \cdot s_1 = A_2 \cdot s_2 \quad (37)$$

$$W_1 = W_2 \Rightarrow F_1 \cdot s_1 = F_2 \cdot s_2 \quad (38)$$

$$\frac{s_1}{s_2} = \frac{F_2}{F_1} = \frac{A_2}{A_1} \quad (39)$$

VII. THERMODYNAMIK

A. Wärmeausdehnung

1) Wärmeausdehnungskoeffizient:

$$[\alpha] = \frac{1}{K} \quad (40)$$

2) Längenausdehnung:

$$\Delta l = \alpha \cdot l_0 \cdot \Delta T \quad (41)$$

$$l = l_0 \cdot (1 + \alpha \cdot \Delta T) \quad (42)$$

3) Volumenausdehnung:

$$V = V_0 \cdot (1 + 3 \cdot \alpha \cdot \Delta T) \quad (43)$$

B. Spezifische Wärmekapazität c

$$[c] = \frac{J}{kg \cdot K} \quad (44)$$

C. Wärmeenergie

$$[Q] = J \quad (45)$$

$$\Delta Q = c \cdot m \cdot \Delta T \quad (46)$$

$$Q = P \cdot t \quad (47)$$

D. Wärmekapazität C

$$C = \frac{\Delta Q}{\Delta T} \quad (48)$$

$$C = m \cdot c \quad (49)$$

E. Mischungsregel

$$c_1 \cdot m_1 \cdot (T_1 - T_m) = c_2 \cdot m_2 \cdot (T_m - T_2) \quad (50)$$

$$T_m = \text{Temperatur beider Körper nach Mischen}$$

$$\Rightarrow T_m = \frac{c_1 \cdot m_1 \cdot T_1 + c_2 \cdot m_2 \cdot T_2 + \dots}{c_1 \cdot m_1 + c_2 \cdot m_2 + \dots} \quad (51)$$

F. Verbrennungsenergie

$$H = \frac{Q}{m} \quad (52)$$

H = Spezifischer Heizwert eines Brennstoffes (s/f)

m = Masse des Stoffes, welcher vollständig verbrennt

Q = Frei gewordene Wärmeenergie

1) Gasförmige Brennstoffe:

$$H' = \frac{Q}{V_n} \quad (53)$$

H' = Spezifischer Heizwert eines Brennstoffes (g)

V_n = Volumen des Gases, welches verbrennt

Q = Frei gewordene Wärmeenergie

$P_n = 101.325 \text{ kPa}$

$T_n = 273.15 \text{ K (0 °C)}$

G. Boyle-Mariotte-Gesetz

$$p_1 \cdot V_1 = p_2 \cdot V_2 \Rightarrow \frac{p_1}{p_2} = \frac{V_2}{V_1} \quad (54)$$

H. Gaszustandsgleichung

$$\frac{p_1 \cdot V_1}{T_1} = \frac{p_2 \cdot V_2}{T_2} = \text{konst.} \quad (55)$$

$T = \text{konst.}$

VIII. ELEKTRIZITÄT

A. Stromstärke

$$I = \frac{Q}{t} \quad (56)$$

B. Ohm'sches Gesetz

$$U = R \cdot I \quad (57)$$

C. Leistung

$$P = U \cdot I \quad (58)$$

$$P = R \cdot I^2 \quad (59)$$

D. Widerstände

$$R = \frac{1}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}} \quad (60)$$

IX. TASCHENRECHNER

A. Stunden zu Stunden, Minuten and Sekunden konvertieren

$$\text{Zeit} \blacktriangleright \text{DMS} \quad (61)$$

X. KONSTANTEN

$$g = 9.81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \quad (62)$$

A. Atmosphärendruck

$$1 \text{ atm} = 101.325 \text{ kPa} \quad (63)$$