

Physik Spickzettel - Beschleunigung

1 Grundlagen der Beschleunigung

Die Beschleunigung ist die Änderung der Geschwindigkeit pro Zeiteinheit.

1.1 Beschleunigungsformeln

| | t | s | v | a |
|----------|---------------------------|----------------------|--------------------|----------------------|
| t | - | $s = \frac{v^2}{2a}$ | $v = \sqrt{2as}$ | $a = \frac{v^2}{2s}$ |
| s | $t = \frac{v}{a}$ | - | $v = at$ | $a = \frac{v}{t}$ |
| v | $t = \sqrt{\frac{2s}{a}}$ | $s = \frac{at^2}{2}$ | - | $a = \frac{2s}{t^2}$ |
| a | $t = \frac{2s}{v}$ | $s = \frac{vt}{2}$ | $v = \frac{2s}{t}$ | - |

1.2 Kraft

Die Kraft ist das Produkt aus Masse und Beschleunigung:

$$F = m \cdot a \quad (1)$$

1.3 Spezielle Beschleunigungen

Kreisbewegung:

$$a_z = \frac{v^2}{r} = \omega^2 r \quad (2)$$

$$a_t = \frac{dv}{dt} = r\alpha \quad (3)$$

Harmonische Schwingung:

$$a = -\omega^2 x \quad (4)$$

$$a_{max} = \omega^2 A \quad (5)$$

2 Energie

$$E_{kin} = \frac{1}{2}mv^2 \quad (6)$$

$$E_{pot} = mgh \quad (7)$$

$$E_{el} = \frac{1}{2}kx^2 \quad (8)$$

$$E_{Feder} = \frac{1}{2}kx^2 \quad (9)$$

$$E_{reibung} = F_{reib} \cdot s \quad (10)$$

$$(11)$$

3 Wichtige Konstanten

- Erdbeschleunigung: $g = 9,81 \frac{m}{s^2}$

- Fallbeschleunigung Mond: $g_{Mond} = 1,62 \frac{m}{s^2}$

4 Einheiten und Umrechnungen

- $1 \frac{m}{s^2} = 100 \frac{cm}{s^2}$

- $1g = 9,81 \frac{m}{s^2}$ (Erdbeschleunigung als Einheit)

5 Kinematische Gleichungen

Für konstante Beschleunigung gelten die folgenden Zusammenhänge:

$$v(t) = v_0 + at \quad (12)$$

$$s(t) = s_0 + v_0 t + \frac{1}{2}at^2 \quad (13)$$

$$v^2 = v_0^2 + 2a(s - s_0) \quad (14)$$

$$\bar{v} = \frac{s - s_0}{t} = \frac{v_0 + v}{2} \quad (15)$$

6 Freier Fall

Beim freien Fall wirkt nur die Gravitationskraft:

$$v(t) = gt \quad (16)$$

$$h(t) = \frac{1}{2}gt^2 \quad (17)$$

$$v^2 = 2gh \quad (18)$$

$$t_{Fall} = \sqrt{\frac{2h}{g}} \quad (19)$$

7 Schiefer Wurf

Horizontal: $a_x = 0$

$$v_x = v_0 \cos(\alpha) \quad (20)$$

$$x(t) = v_0 \cos(\alpha) \cdot t \quad (21)$$

Vertikal: $a_y = -g$

$$v_y(t) = v_0 \sin(\alpha) - gt \quad (22)$$

$$y(t) = v_0 \sin(\alpha) \cdot t - \frac{1}{2}gt^2 \quad (23)$$

Wurfweite: $R = \frac{v_0^2 \sin(2\alpha)}{g}$

Maximale Höhe: $h_{max} = \frac{v_0^2 \sin^2(\alpha)}{2g}$