

## Formelblatt für die 10. Jahrgangsstufe

### Definitionen:

Geschwindigkeit (falls konstant):  $v = \frac{\Delta x}{\Delta t}$       sonst: mittlere Geschwindigkeit:  $\bar{v} = \frac{\Delta x}{\Delta t}$

Beschleunigung (falls konstant):  $a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$       sonst: mittlere Beschleunigung:  $\bar{a} = \frac{\Delta v}{\Delta t}$

Impuls:  $p = m \cdot v$     bzw.  $\vec{p} = m \cdot \vec{v}$

### Newtonsche Gesetze:

(I) Trägheitssatz: Ein Körper ruht oder bewegt sich geradlinig mit konstanter Geschwindigkeit, wenn die Gesamtkraft auf diesen Körper gleich null ist.

(II) Kraftgesetz:  $F = a \cdot m$     bzw.  $\vec{F} = \vec{a} \cdot m$

(III) actio = reactio: Wenn A auf B eine Kraft ausübt, dann übt auch B eine Kraft auf A aus. Die beiden Kräfte haben denselben Betrag aber entgegengesetzte Richtung. (Wechselwirkungsgesetz)

### Bewegungsgleichungen:

Bewegung mit konstanter Geschwindigkeit:  $x(t) = v \cdot t$       bzw.  $x(t) = v \cdot t + x_0$

Bewegung mit konstanter Beschleunigung:  $x(t) = \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2$     bzw.  $x(t) = \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2 + v_0 \cdot t + x_0$   
 $v(t) = a \cdot t$       bzw.  $v(t) = a \cdot t + v_0$   
 $v(t)^2 = 2 \cdot a \cdot x(t)$

### Energie

Energieerhaltungssatz: In einem abgeschlossenen System ändert sich die Summe aller Energien nicht.

Potenzielle Energie:  $E_{\text{pot}} = m \cdot g \cdot h$       kinetische Energie:  $E_{\text{kin}} = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$

Elektrische Energie:  $E_{\text{el}} = U \cdot Q = U \cdot I \cdot t$       Innere Energie:  $\Delta E_i = c \cdot m \cdot \Delta \vartheta = c \cdot m \cdot \Delta T$

Photonenenergie:  $E_{\text{ph}} = h \cdot f$

### Impuls

Impulserhaltungssatz: In einem abgeschlossenen System ändert sich die Summe aller Impulse nicht.

Vollkommen elastischer zentraler Stoß:  $u_1 = \frac{m_1 v_1 + m_2 \cdot (2v_2 - v_1)}{m_1 + m_2}$     und  $u_2 = \frac{m_2 v_2 + m_1 \cdot (2v_1 - v_2)}{m_1 + m_2}$

Kraftstoß:  $\vec{F} \cdot \Delta t = m \cdot \Delta v = \Delta p$     Der Kraftstoß entspricht der Impulsänderung.

### Astronomie \* Keplersche Gesetze

- (I) Planetenbahnen sind Ellipsen. Die Sonne befindet sich in einem der Brennpunkte  
(II) In gleich langen Zeitintervallen überstreicht der Fahrstrahl eines Planeten gleich große Flächen.  
(III)  $\frac{T_1^2}{T_2^2} = \frac{a_1^3}{a_2^3}$

### Kreisbewegung

Winkelgeschwindigkeit (falls konstant):  $\omega = \frac{\Delta \varphi}{\Delta t} = \frac{2\pi}{T}$     sonst: mittlere Winkelgeschwindigkeit:  $\bar{\omega} = \frac{\Delta \varphi}{\Delta t}$

Bahngeschwindigkeit:  $v = \omega \cdot r$       Frequenz:  $f = \frac{1}{T} = \frac{\omega}{2\pi}$

Bewegungsgleichungen.  $x(t) = r \cdot \cos(\omega \cdot t)$     und  $y(t) = r \cdot \sin(\omega \cdot t)$

Zentripetalkraft:  $F_{\text{ZP}} = \frac{m \cdot v^2}{r} = m \cdot \omega^2 \cdot r$

**Harmonische Schwingung**Kraftgesetz :  $F = -k \cdot x$  ;

wichtige Zusammenhänge :

$$T = 2 \cdot \pi \cdot \sqrt{\frac{m}{k}} \quad \text{und} \quad v_{\max} = \sqrt{\frac{k}{m}} \cdot x_{\max} \quad \text{und} \quad a_{\max} = \frac{k}{m} \cdot x_{\max}$$

**Gravitationsgesetz:**

$$F_{\text{Grav}} = G^* \cdot \frac{m_1 \cdot m_2}{r^2} \quad \text{mit} \quad G^* = 6,67 \cdot 10^{-11} \frac{\text{m}^3}{\text{kg} \cdot \text{s}^2}$$

**Wellen**

Ausbreitungsgeschwindigkeit  $c = \frac{\lambda}{T} = \lambda \cdot f$

**Interferenz**

konstruktive Interferenz  $\Delta s = 2 \cdot k \cdot \frac{\lambda}{2} = k \cdot \lambda$  (mit  $k=0, 1, 2, \dots$ )

destruktive Interferenz  $\Delta s = (2k+1) \cdot \frac{\lambda}{2}$  (mit  $k=0, 1, 2, \dots$ )

**Energie eines Photons:**

$E_{\text{ph}} = h \cdot f$  mit  $h = 6,626 \cdot 10^{-34} \text{ Js}$  (Plancksches Wirkungsquantum)

**Quantenobjekte**Zusammenhang zwischen Wellenlänge  $\lambda$  und Impuls  $p = m \cdot v$  eines Quantenobjekts:

$$\lambda = \frac{h}{p} = \frac{h}{m \cdot v} \quad \text{mit} \quad h = 6,626 \cdot 10^{-34} \text{ Js}$$