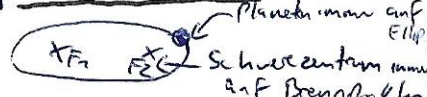



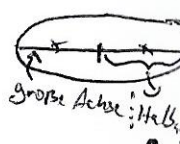
## Gravitationsgesetz

$$F = G \frac{m_1 \cdot m_2}{r^2} \quad \left| \begin{array}{l} \text{Gravitationskonstante:} \\ G = 6,67 \cdot 10^{-11} \end{array} \right.$$

## Keplersche Gesetze

1.  Planeten umlauf auf Ellipse  
Schwerzentrum  
Brennpunkt

2.  $\frac{\Delta A}{\Delta t} = \text{konstant}$  

3.  $\frac{F_1^2}{F_2^2} = \frac{a_1^3}{a_2^3} = \text{konstant}$   große Achse:  $a$   
Halbachse:  $b$

## Potenzielle Energie:

Hebt man einen Körper der Masse  $m$  um die Höhe  $h$  an, so wird die Energie, die dem Körper zugeführt wird, festgelegt

$$E_{\text{pot}} = m \cdot g \cdot h$$

## Kinetische Energie:

Wird ein Körper aus einer Höhe in Bewegung gesetzt, so wandelt er seine bisherige Energieform in kinetische Energie um.

$$E_{\text{kin}} = \frac{1}{2} m \cdot v^2$$

## Spannenergie:

$$E_{\text{spann}} = \frac{1}{2} D \cdot s^2$$

Ein Körper bewegt sich mit der Masse  $m$  kreisförmig um einen Punkt

$$f = \frac{1}{T}$$

Frequenz = Kehrwert der Periodendauer  
Bahngeschwindigkeit Winkelgeschwindigkeit

$$\begin{array}{l} v \\ \omega \end{array} = \begin{array}{l} 2 \cdot \pi \cdot f \cdot r \\ 2 \cdot \pi \cdot f \end{array}$$

$$\omega \cdot r = v$$

Zentripetalbeschleunigung:  $a_z = \frac{v^2}{r}$

Zentripetalkraft:  $a_z \cdot m = F_z$

## Dynamik

### Newton'sche Axiome

I Lex prima (Trägheitsprinzip)


II Lex secunda (Aktionsprinzip)

$$F = m \cdot a$$

III Lex terna (Reaktionsprinzip)

$$\frac{m_1}{m_2} = \frac{a_2}{a_1}$$

größte Masse  $\rightarrow$  größte Trägheit  
durch Kraft findet Änderung statt  
Kräfte immer wechselweise



$$c^2 = a^2 + b^2 \quad (-2ab \cdot \cos(\gamma))$$

$$\frac{\sin(\alpha)}{a} = \frac{\sin(\beta)}{b} = \frac{\sin(\gamma)}{c}$$

## Bewegungsformen

1) Gleichförmige / geradlinige Bew

$$v(t) = v_0 \quad (\text{konstant})$$

$$a(t) = 0$$

$$s(t) = v_0 \cdot t + s_0$$

2) Gleichförmige / beschleunigte Bew

$$v(t) = a_0 \cdot t + v_0$$

$$a(t) = a_0$$

$$s(t) = \frac{1}{2} \cdot a_0 \cdot t^2 + v_0 \cdot t + s_0$$

3) Freier Fall / senkr. Wurf

$$v(t) = -g \cdot t + v_0$$

$$a(t) = -g \quad (-9,81 \frac{m}{s^2})$$

$$s(t) = -\frac{1}{2} \cdot g \cdot t^2 + s_0 + v_0 \cdot t$$

## Schwingungen & Wellen

$$\omega = 2\pi f \quad / \quad D = \omega^2 \cdot m$$

$$\text{Kraft Fedes} = \frac{1}{2} m \cdot \omega^2 \cdot \hat{y}^2$$

$$v_{\text{max}} = \omega \cdot \hat{y} \quad a_{\text{max}} = \omega^2 \cdot \hat{y}$$

$$v(t) = -\omega \cdot \hat{y} \cdot \sin(\omega t)$$

$$a(t) = -\omega^2 \cdot \hat{y} \cdot \cos(\omega t)$$

Schwingungsdauer  $\rightarrow T$

Phasengeschwindigkeit  $\rightarrow v$

## Energie & Impulserhaltung

Kinetische Energie:  $E_{\text{kin}} = \frac{1}{2} m \cdot v^2$

Reibungsenergie:

Potenzielle Energie:  $E_{\text{pot}} = m \cdot g \cdot h$

Spannenergie:  $E_{\text{spann}} = \frac{1}{2} D \cdot s^2$

Impulserhaltung (bei elast. unelast. Stoß)

$$p = m \cdot v$$

$$p_1 + p_2 = p_{\text{ges}}$$

In einem geschlossenen System ist die Gesamtenergie immer erhalten

Energie kann weder erzeugt, noch vernichtet, sondern nur umgewandelt werden (EES).