

Stoffsammlung für die 2. Schulaugabe aus der Physik

1. Kreisbewegung

Bogenlänge: $s = \varphi * r$

Winkelgeschwindigkeit: a) mittl. Geschwindigkeit: $v = \Delta x / \Delta t$

b) mittl. Winkelgeschwindigkeit: $\omega = \Delta \varphi / \Delta t$

c) konst. Winkelgeschwindigkeit: $\omega = \varphi / t$

Umlaufdauer T: $\omega = 2\pi / T$

Frequenz f: $f = 1/T \implies \omega = 2\pi f$

Bewegungsgleichungen:

$$x(t) = r * \cos(\omega t)$$

$$y(t) = r * \sin(\omega t)$$

Bahngeschwindigkeit: $v = \omega r$

2. Symbol für die Zentripetalkraft: F_r

Nach Newton: $F_r = m * a_r$

$$a_r = \Delta v / \Delta t \quad : \text{mittl. Beschleunigung}$$

$$a_r = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \Delta v / \Delta t \quad : \text{momentan Beschleunigung}$$

$$a_r = v^2 / r = \omega^2 r = 4\pi^2 T^{-2} * r \quad : \text{Betrag der Zentripetalkraft bei gleichf. Kreisbewegung}$$

3. Kurvenfahrt

$$F_r = F + G$$

$$\tan \alpha = F_r / G = mv^2 r^{-1} / mg = v^2 / rg \quad : \text{bei idealer Kurvenüberhöhung}$$

$$v = \sqrt{r g \tan \alpha} \quad : \text{optimale Geschw. für die Kurve}$$

4. Johannes Kepler

1) Die Planetenbahnen sind Ellipsen, in denen ein Brennpunkt die Sonne ist.

2) Der von der Sonne zum Planeten gezogene Fahrstrahl überstreicht in gleichen Zeiten gleiche Flächen (Flächensatz).

$$3) T_1^2 / a_1^3 = T_2^2 / a_2^3 \rightarrow T_1^2 / a_1^3 = T_2^2 / a_2^3 = C_{\text{Sonne}}$$

5. Das Gravitationsgesetz nach NEWTON

$$F = G * mM * r^{-2}$$

$$G = 6,67 * 10^{-11} \text{ m}^3 \text{ kg}^{-1} \text{ s}^{-2}$$

$$F_r = G_{\text{Grav}}$$

6. Das Gravitationsfeld

$$g(r) = GM / r^2 \quad : \text{Def. der Gravitationsfeldstärke}$$

$$W_H = m g h \quad \text{bei großem h ist g nicht konstant}$$

$$W_H = G m M (1/r_A - 1/r_E) \quad : \text{Hubarbeit im Gravitationsfeld}$$

$$W_H = \lim_{r_E \rightarrow \infty} G m M (1/r_A - 1/r_E) \implies 1/r_E \rightarrow 0 \implies W_\infty = G m M * 1/r_A$$

7. Mechanische Schwingungen

$$f = n/t \quad \text{speziell für } n=1 \quad f = 1/T$$

8. Gleichförmige Kreisbewegung und harmonische Schwingung

$$y = A * \sin \varphi$$

$$\varphi = \omega t$$

$$y(t) = A \sin \omega t$$

$$v(t) = A \omega \cos \omega t$$

$$a(t) = -A \omega^2 \sin \omega t$$

$$F = m a = -m \omega^2 y(t) \quad : \text{Rückstellkraft}$$

$$F = -D y \quad : \text{Federgesetz (HOOKsches Gesetz)}$$

$$D = m \omega^2$$

$$T = 2\pi \sqrt{m/D}$$

