

1. Die Fadenpendelaufgabe

a)  $\omega = \sqrt{\frac{g}{l}}$ , mit  $2\pi f = \omega$  und  $T = \frac{1}{f}$  folgt:

$$f = \frac{\omega}{2\pi} \Rightarrow T = \frac{1}{f} = \frac{1}{\frac{\omega}{2\pi}} = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi}{\sqrt{\frac{g}{l}}} = \sqrt{\frac{4\pi^2 l}{g}} = \underline{1,74 \text{ s}}$$

b)  $T = 2 \text{ s} \Rightarrow T = \sqrt{\frac{4\pi^2 l}{g}}$  muss nach  $l$  aufgelöst werden.

$$T = \sqrt{\frac{4\pi^2 l}{g}} \quad | \cdot \sqrt{\frac{g}{l}} : T \Rightarrow \sqrt{\frac{g}{l}} = \frac{2\pi}{T} \quad | \uparrow^2 \Rightarrow \frac{g}{l} = \frac{4\pi^2}{T^2} \quad | \cdot l \cdot T^2$$

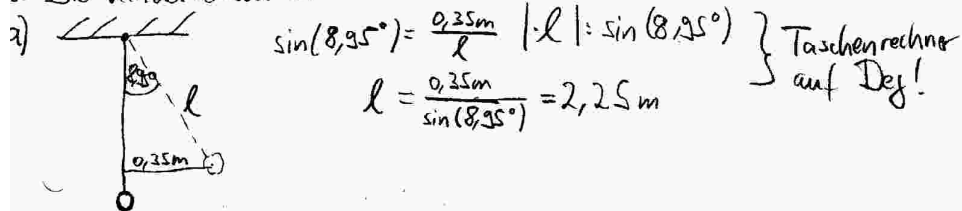
$$\Rightarrow l = \frac{g \cdot T^2}{4\pi^2} = \frac{9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot (2 \text{ s})^2}{4\pi^2} = \underline{0,994 \text{ m}}$$

c)  $T = \sqrt{\frac{4\pi^2 l}{g}}$  muss mit  $l = 0,25 \text{ m}$  und  $T = 1,28 \text{ s}$  nach  $g$  aufgelöst werden.

$$T = \sqrt{\frac{4\pi^2 l}{g}} \quad | \cdot \sqrt{\frac{g}{l}} : T \Rightarrow \sqrt{\frac{g}{l}} = \frac{2\pi}{T} \quad | \uparrow^2 \Rightarrow \frac{g}{l} = \frac{4\pi^2}{T^2} \quad | \cdot l$$

$$\Rightarrow g = \frac{4\pi^2}{T^2} \cdot l = \frac{4\pi^2}{(1,28 \text{ s})^2} \cdot 0,25 \text{ m} = \underline{1,62 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}}$$

2. Die Kinderschaukel



b) Schwingungsfunktion:

$$y(t) = y_{\text{max}} \cdot \cos(\omega t)$$

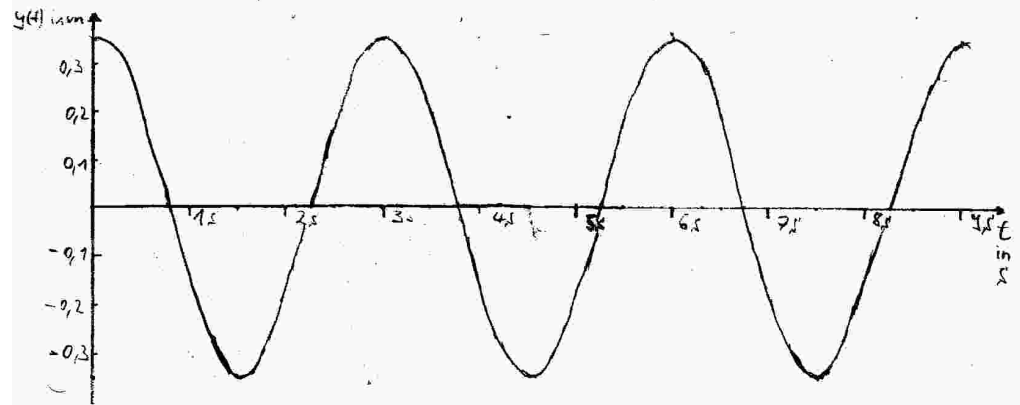
Der Kosinus wird statt dem Sinus gewählt, weil der Kosinus zum Zeitpunkt  $t=0$  maximal ist, wie in der Aufgabenstellung verlangt.

$y_{\text{max}} = 0,35 \text{ m}$ , da dies die maximale Auslenkung ist.

$$\omega = 2 \cdot \pi \cdot f = 2\pi \cdot \frac{1}{3 \text{ s}} = \frac{2\pi}{3} \approx 2,094 \frac{1}{\text{s}}$$

$$\Rightarrow y(t) = 0,35 \text{ m} \cdot \cos(2,094 \frac{1}{\text{s}} \cdot t)$$

2. b) Fortsetzung:



d)  $v(t) = y'(t) = -0,35 \text{ m} \cdot 2,094 \frac{1}{\text{s}} \cdot \sin(2,094 \frac{1}{\text{s}} \cdot t)$

Der Nulldurchgang wird bei  $t=0,75 \text{ s}$  erreicht.

Taschenrechner auf Rad!

$$\Rightarrow v(0,75 \text{ s}) = -0,35 \text{ m} \cdot 2,094 \frac{1}{\text{s}} \cdot \underbrace{\sin(2,094 \frac{1}{\text{s}} \cdot 0,75 \text{ s})}_{=1 \text{ bei Nulldurchgang!}} = \underline{-0,733 \frac{\text{m}}{\text{s}}}$$

- d) 1. Die Gravitationskraft:  $F_g = m \cdot g$   
 2. Die Zentripetalkraft:  $F_{zp} = m \cdot \frac{v^2}{r}$

$\Rightarrow$  Gesamtkraft:

$$F_{\text{ges}} = F_g + F_{zp} = m \cdot g + m \cdot \frac{v^2}{r} = 48 \text{ kg} \cdot 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} + 48 \text{ kg} \cdot \frac{(0,733 \frac{\text{m}}{\text{s}})^2}{2,25 \text{ m}} = \underline{482,34 \text{ N}}$$