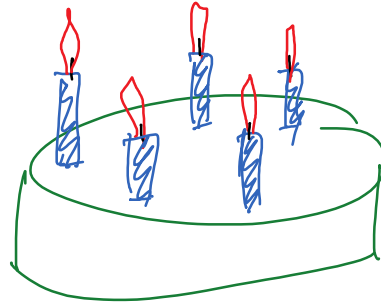


Probeklausur



①

a) 1 m/s

a) $1 \text{ Pa} = 1 \frac{\text{N}}{\text{m}^2} = 1 \text{ kg m}^{-1} \text{ s}^{-2}$

b) $E, P, L = \text{ Drehimpuls}$

c) $\frac{d}{dt} \left(\frac{1}{2} at^2 + kt + 3s \right) = \underline{\underline{at + k}}$

d) elast. vs. inel. Stoß

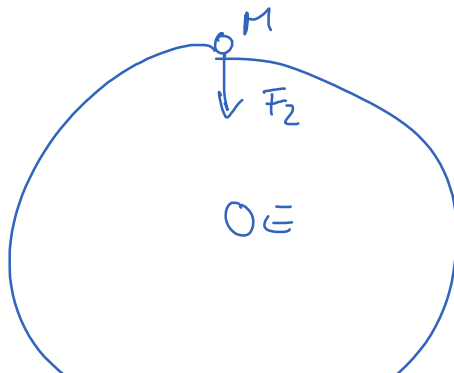
↓

$E + p$ -Erhaltung
zum Rechnen

↳ p -Erhaltung

weil E in Verformung / Wärme / Reibung
umgewandelt wird

e) Körper auf Kreisbahn gezwungen
Zentripetal beschl. $a_z = \omega^2 r = \frac{v^2}{r}$



$$F_z = F_G$$

$$m \omega^2 r = G \frac{M m}{r^2}$$



$$m \omega^2 r = G \frac{M m}{r^2}$$

Zentrifugalkraft = Scheinkraft

Für Beob. auf Karussell

erscheint es, als gäbe es eine nach außen gerichtete Kraft

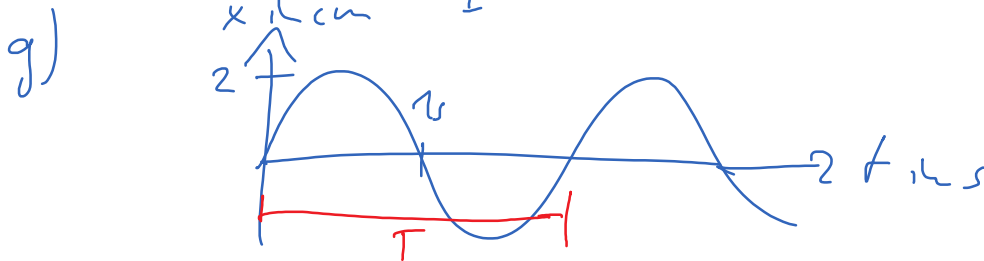
f)

$$L = \overset{=I}{\theta} \omega$$

$$E_{\text{rot}} = \frac{1}{2} \theta \omega^2$$

$$p = m v$$

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



$$A = 2 \text{ cm}$$

$$T = 2 \text{ s}, \quad f = \frac{1}{T} = 0.5 \text{ Hz} \quad \text{Hertz} = \frac{1}{\text{s}}$$

2. Mechanik

a) Lasten aufzug $t=25\text{s}$ $m=1,3\text{t}$ $h=12\text{m}$

$$E_{\text{pot}} = m \cdot g \cdot h = 153 \text{ kJ}$$

$$P = \frac{E}{t} = 6.1 \text{ kW}$$

b)

$$F = -D \cdot x$$

$$F = -700 \text{ N}$$

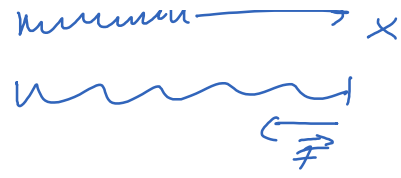
mmmmmm $\rightarrow x$



$$F_1 = 30 \text{ N}$$

$$\Delta x = 1 \text{ cm}$$

$$F_2 = 50 \text{ N}$$



Hooke'sches Gesetz

$$D = ?$$

$$F_1 = -D \cdot x_1$$

$$F_2 = -D \cdot x_2$$

$$\Delta F = -D \cdot \Delta x \Rightarrow D = \frac{\Delta F}{\Delta x} = \frac{20 \text{ N}}{1 \text{ cm}} = 2000 \text{ N/m}$$

b ii) E in einer Feder

$$E = \int_{s_1}^{s_2} \vec{F}(x) \cdot d\vec{x} \quad \vec{F} \parallel \text{Weg} \Rightarrow \int_{s_1}^{s_2} F(x) dx$$

$$F = -Dx \Rightarrow \int_{s_1}^{s_2} -D \cdot x dx = -D \int_{s_1}^{s_2} x dx = -D \left. \frac{1}{2} x^2 \right|_{s_1}^{s_2}$$

$$\int x^a = \frac{1}{a+1} \cdot x^{a+1}$$

$$= -\frac{D}{2} (s_2^2 - s_1^2)$$

b iii)

$$F_1 = -D \cdot s_1 \Rightarrow 30 \text{ N} = -20 \frac{\text{N}}{\text{cm}} \cdot s_1$$

$$\Rightarrow s_1 = 1,5 \text{ cm}$$

$$50 \text{ N}$$

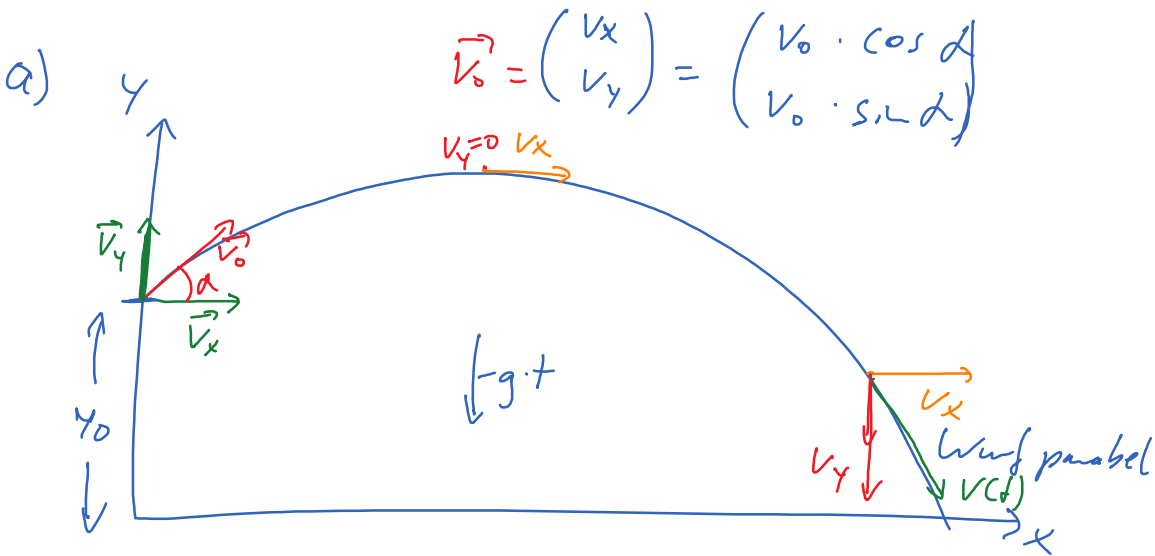
$$s_2 = 2,5 \text{ cm}$$

$$b. iv) \quad E = -\frac{D}{2}(s_2^2 - s_1^2) = -0.4J$$

↑

E muss reingeklebt werden
($>0 \hat{=} E$ wird frei)

3) Schräger Wurf



b) $\vec{v}(t=0) = v_x \hat{e}_x + v_y \hat{e}_y = v_0 \begin{pmatrix} \cos \alpha \\ \sin \alpha \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} v_x \\ v_y \end{pmatrix} =$

↑ $25 \frac{m}{s}$ ↑ 30°

c) höchster Punkt : $v_y(t_0) = 0$

$$v_y(t) = v_0 \sin \alpha - g \cdot t$$

$$t_0 = \frac{v_0 \sin \alpha}{g} = \frac{12,5 \frac{m}{s}}{9,81 \frac{m}{s^2}} = \underline{\underline{1,275}}$$

max Flughöhe: $y(t) = \frac{1}{2} a t^2 + v_0 t + y_0$

↳ $t = t_0$ $y(t_0) = -\frac{g}{2} t_0^2 + 12,5 \frac{m}{s} \cdot t_0 + 2 \text{m} \approx 9,96 \text{m}$
 $= 10 \text{m}$

4) CD ROM

a) $f = 10'000 / \text{min} = 167 \text{ Hz}$

b) $T = \frac{1}{f} = 6 \text{ ms}$

c) $v_{\text{tang}} @ R = 6 \text{ cm} \quad v = \omega \cdot R = 2\pi f \cdot R$

$$= 63 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

d) Θ = I Trägheitsmoment
Hohlzylinder

$$I_{\text{CD}} = \frac{1}{2} m (R^2 + r_i^2) = 2,74 \cdot 10^{-5} \frac{\text{kg}}{\text{m}^2}$$

e)

$$E_{\text{rot}} = \frac{1}{2} I \omega^2 = 15 \text{ J}$$

5) Dopplereffekt

① Sender bewegt Empfänger in Ruhe

$$f_{E,1} = f_s \cdot \frac{c}{c - v_s}$$

② in Ruhe bewegt

$$f_{E,2} = f_s \cdot \frac{c + v_E}{c}$$

$$f_{E,1} = f_{E,2} \quad \text{"gleiche Tonhöhe"}$$

$$f_s \cdot \frac{c}{c - 30 \frac{\text{m}}{\text{s}}} = f_s \cdot \frac{c + v_E}{c}$$

$$c^2 = (c + v_E) \cdot (c - v_s)$$

⋮

$$v_E = v_s \cdot \frac{c}{c - v_s}$$

$$v_s = 30 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$c = 340 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$= 32,9 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

6) Wellen

$$u(x,t) = u_0 \cdot \sin\left[2\pi \left(\frac{t}{T} - \frac{x}{\lambda}\right)\right]$$

\uparrow max. Auslenkung \uparrow Schwingungs-
 dauer \uparrow Wellenlänge

$$f = 0,25 \text{ Hz}$$

$$c = 7 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$t_1 = 15 \text{ s}$ mit t man $u(x_1, t_1) = 0,33 \text{ m}$
 $x_1 = 20 \text{ m}$

$$T = \frac{1}{f} = 4 \text{ s}$$

$$\lambda = \frac{c}{f} = 28 \text{ m}$$

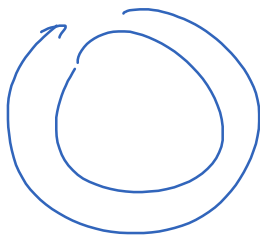
$$0,33 \text{ m} = u_0 \cdot \sin\left(2\pi \left(\frac{t_1}{4 \text{ s}} - \frac{x_1}{28 \text{ m}}\right)\right)$$

\downarrow \uparrow \downarrow
 15 s 20 m

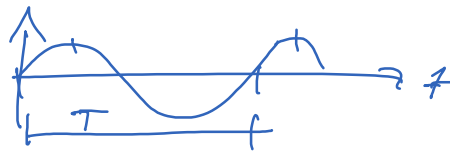
$$u_0 = 1,48 \text{ m}$$

b) $f_2 = 10\%$ kleiner

$$f_{\text{Schwebung}} = f_1 - f_2 = f_1 - 0,9 \cdot f_1 = 0,1 \cdot f_1 = 0,025 \text{ Hz}$$



$$1 \text{ Umlauf} = T \Rightarrow f = \frac{1}{T} \text{ Frequenz}$$

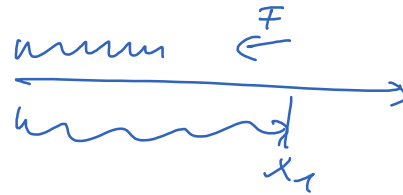


$$f = \frac{1}{T}$$

$$\omega = 2 \cdot \pi \cdot f$$

F

$$F_1 = -D \cdot x_1$$



$$\Delta F = F_2 - F_1 = -D(x_2 - x_1) = -D \cdot \Delta x$$