

Verständnis:

1.) Zshg  $F_{ges}, \underline{v}$ :  $F_{ges} = m \cdot \underline{\dot{v}}$

2.) Impulserhaltung: keine Kräfte von außen

3.) Zshg  $L, D$ :  $D = \dot{L}$

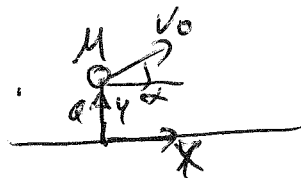
4.) Schein Kraft: Kraft, die durch die Beschleunigung des Bezugssystems scheinbar entsteht

5.) Archimedes: Auftriebskraft = ~~verdrängte Volumen~~  $\times$  ~~Massendifferenz~~ Gewichtskraft verdrängte Flüssigkeit

6.) frei für  $N=8$ : 3

7.) Ann. ideale Gasgl.: keine anziehenden + keine abstoßenden Kräfte zwischen Molekülen

Aufgaben:



$a = 2 \text{ m}$   $v_0 = 6 \text{ m/s}$   
 $\alpha = 30^\circ$

1.) Kugelstoßer:

a.)  $y(t=0.5 \text{ s})$   $\underline{x}(t=0) = \begin{pmatrix} 0 \\ a \end{pmatrix}$   $\underline{v}(t=0) = v_0 \begin{pmatrix} \cos 30^\circ \\ \sin 30^\circ \end{pmatrix}$

$\underline{a} = \begin{pmatrix} 0 \\ -g \end{pmatrix} \Rightarrow \underline{x}(t) = \begin{pmatrix} 0 \\ a \end{pmatrix} + v_0 \cdot t \begin{pmatrix} \cos \alpha \\ \sin \alpha \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} 0 \\ \frac{gt^2}{2} \end{pmatrix}$

$\Rightarrow y(t=0.5 \text{ s}) = a + \underbrace{v_0 \cdot \sin \alpha \cdot t}_{0.75} - \underbrace{\frac{gt^2}{2}}_{1.22} = \underline{\underline{2.28 \text{ m}}}$

b.)  $t(y=0)$ :  $\frac{gt^2}{2} - \frac{2v_0 \sin \alpha \cdot t}{g} - \frac{2a}{g} = 0 \Rightarrow t_{1,2} = \frac{v_0 \cdot \sin \alpha}{g} \pm \sqrt{\left(\frac{v_0 \sin \alpha}{g}\right)^2 + \frac{2a}{g}}$

$= 0.30 \text{ s} + 0.77 \text{ s} = \underline{\underline{1.07 \text{ s}}} = t_0$

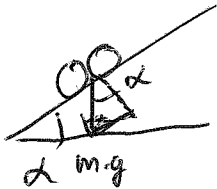
$$c.) x(t_0) = v_0 \cdot t_0 \cdot \cos \alpha = \underline{\underline{5,25 \text{ m}}}$$

2.) Fahradfahrer:  $v = 8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$   $\alpha = 10^\circ$   $M = 0,02$   $C_w = 0,7$   
 $m = 100 \text{ kg}$   $A = 1 \text{ m}^2$

a.)  $F_{\text{res}} = 0$   $\Rightarrow$   ~~$F_{\text{Antrieb}}$~~   $F_{\text{Antrieb}} = F_{\text{Schwer}} + F_{\text{Luft}} + F_{\text{Roll}}$

$$= \mu m \cdot g \cdot \cos \alpha + m \cdot g \cdot \sin \alpha + C_w \cdot A \cdot \frac{\rho}{2} \cdot v^2$$

$$= 19,3 \text{ N} + 173,6 \text{ N} + 28 \text{ N} = \underline{\underline{220,9 \text{ N}}}$$



b.) Leistung:  $P = F \cdot v = \underline{\underline{1770 \text{ W}}}$

3.) Rlei Klotz:  $M = 50 \text{ kg}$   $h = 10 \text{ m}$

a.)  $|v|_{\text{End}} = ?$ :  $M \cdot g \cdot h = \frac{M}{2} v^2 \Rightarrow v = \sqrt{2gh} = \underline{\underline{31 \frac{\text{m}}{\text{s}}}}$

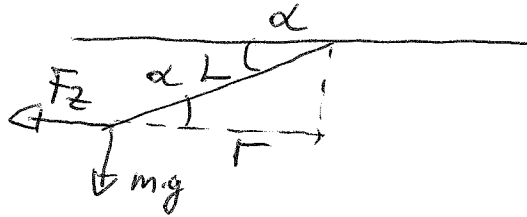
b.)  $W = ?$ :  $W = M \cdot g \cdot h = \underline{\underline{4905 \text{ J}}}$

4.) Kugel am Seil:  $m=1\text{kg}$   $L=1\text{m}$   $A=10^{-5}\text{m}^2$   $E=10^{10}\frac{\text{N}}{\text{m}^2}$   
 $\omega=2\pi\frac{\text{rad}}{\text{s}}$

a.)  $\Delta x = ?$   
 $F = m \cdot g$      $\epsilon = \frac{F}{A} = \frac{m \cdot g}{A}$      $G = E \cdot \epsilon = E \cdot \frac{\Delta x}{L}$

$$\Rightarrow \frac{m \cdot g \cdot L}{A \cdot E} = \Delta x = 9,81 \cdot 10^{-5} \text{m} = \underline{\underline{0,1 \text{mm}}}$$

b.)  $\alpha = ?$



$$F_z = m \omega^2 r = m \omega^2 L \cos \alpha$$

$$\tan \alpha = \frac{m \cdot g}{m \omega^2 \cdot L \cdot \cos \alpha} = \frac{g}{\omega^2 L \cdot \cos \alpha} \quad \Rightarrow \quad \sin \alpha = \frac{g}{\omega^2 L}$$

$$\Rightarrow \alpha = 0,24 \text{ rad} = \underline{\underline{14^\circ}}$$

5.) Ballon:  $M=10\text{kg}$      $M=290\text{kg} \Rightarrow M_{\text{Ges}}=300\text{kg}$      $p_{\text{He}}=1,5 \cdot 10^5 \text{Pa}$   
 $m_{\text{He}}=4$      $m_{\text{Luft}}=1,67 \cdot 10^{-27} \text{kg}$

Luft  $\&$   $M_{\text{Luft}} = 0,8 \cdot 28 + 0,2 \cdot 32 = 28,8$      $p_{\text{Luft}} = 1 \cdot 10^5 \text{Pa}$

V=?:  $M_{\text{He}} = N \cdot m_{\text{He}} = \frac{p_{\text{He}} \cdot V}{kT} \cdot m_{\text{He}}$      $M_{\text{Luft}} = \frac{p_{\text{Luft}} \cdot V}{kT} \cdot m_{\text{Luft}}$

$$F_{\text{Ges}} = (M_{\text{He}} - \underset{\substack{\uparrow \\ \text{Auftrieb}}}{M_{\text{Luft}}} + M_{\text{Ges}}) \cdot g < 0 \text{N}$$

$$\Rightarrow \frac{V \cdot m_p}{kT} (p_{\text{He}} \cdot 4 - p_{\text{Luft}} \cdot 28,8) < -M_{\text{Ges}}$$

$$\Rightarrow \frac{V \cdot m_p}{kT} > \frac{M_{\text{Ges}} \cdot kT}{m_p (28,8 \cdot p_{\text{Luft}} - 4 \cdot p_{\text{He}})} = \frac{1,24 \cdot 10^{-18} \text{kg}^2}{3,8 \cdot 10^{-21} \text{kg Pa}} = 320$$

( $R=9,2\text{m}$ )