

# 1. Schulaufgabe aus der Physik \* Klasse 8c \* 19.12.2016 \* Gruppe A

1. Nach der Goldenen Regel der Mechanik gilt mit  $m = 2,4t = 2400\text{kg}$  und  $h = 24\text{m}$  und  $s = 56\text{m}$ :



$$F_{\text{zug}} \cdot s = F_G \cdot h \quad \text{also} \quad F_{\text{zug}} = \frac{F_G \cdot h}{s} = \frac{m \cdot g \cdot h}{s} = \frac{2400\text{kg} \cdot 9,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 24\text{m}}{56\text{m}} = 10080\text{N} = 10\text{kN}$$

2. a) Die Weihnachtswichtel müssen die Seillänge  $s = 4 \cdot h = 4 \cdot 24\text{m} = 96\text{m}$  ziehen.  
Die Zugkraft beträgt damit ein Viertel der Gewichtskraft des Paketes:

$$F_{\text{zug}} = \frac{1}{4} \cdot F_G = \frac{1}{4} \cdot m \cdot g = \frac{1}{4} \cdot 36\text{kg} \cdot 9,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = 88,2\text{N} \approx 88\text{N}$$



- b)  $W_{\text{Hub}} = F_{\text{zug}} \cdot s = F_G \cdot h = m \cdot g \cdot h = 36\text{kg} \cdot 9,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 24\text{m} = 8467,2\text{Nm} \approx 8,5\text{kJ}$

3. a)  $E_{\text{kin,oben}} + E_{\text{pot,oben}} = E_{\text{kin,unten}} \Leftrightarrow \frac{1}{2} \cdot m \cdot v_o^2 + m \cdot g \cdot h = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v_u^2 \quad / \cdot \frac{2}{m} \Leftrightarrow$

$$v_o^2 + 2 \cdot g \cdot h = v_u^2 \Leftrightarrow v_u^2 = (5,0 \frac{\text{m}}{\text{s}})^2 + 2 \cdot 9,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 12\text{m} = 260,2 \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2} \Rightarrow$$

$$v_u = 16,13... \frac{\text{m}}{\text{s}} \approx 16 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$



- b)  $E_{\text{kin,oben}} + 70\% \text{ von } E_{\text{pot,oben}} = E_{\text{kin,unten}} \Leftrightarrow \frac{1}{2} \cdot m \cdot v_o^2 + 0,7 \cdot m \cdot g \cdot h = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v_u^2$

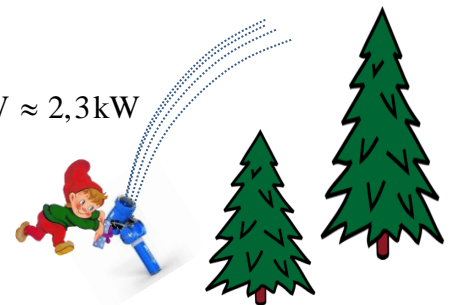
4. a)  $2,5 \cdot 10^2 \text{kg} \cdot (8,6 \frac{\text{km}}{\text{h}})^2 = 250\text{kg} \cdot (\frac{8,6 \cdot 1000\text{m}}{3600\text{s}})^2 = 1426,6... \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2} \approx 1,4\text{kJ}$  (Energie bzw. Arbeit)

b)  $\frac{2,6\text{N} \cdot 80\text{dm}}{(2,4 \frac{\text{m}}{\text{s}})^2} = \frac{2,6 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}^2} \cdot 8,0\text{m}}{5,76 \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2}} = \frac{2,6 \cdot 8,0}{5,76} \cdot \frac{\text{kg} \cdot \text{m} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^2}{\text{s}^2 \cdot \text{m}^2} = 3,616... \text{kg} \approx 3,6\text{kg}$  (Masse)



5.  $P_{\text{genutzt}} = \frac{W_{\text{Hub}}}{\Delta t} = \frac{m \cdot g \cdot h}{\Delta t} = \frac{8,0\text{kg} \cdot 9,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 25\text{m}}{1\text{s}} = 1960 \frac{\text{Nm}}{\text{s}} = 1960\text{W}$

$$\eta = \frac{P_{\text{genutzt}}}{P_{\text{aufgewandt}}} = \frac{P_{\text{genutzt}}}{P_{\text{elektrisch}}} \Rightarrow P_{\text{elektrisch}} = \frac{P_{\text{genutzt}}}{\eta} = \frac{1960\text{W}}{0,85} = 2305,8... \text{W} \approx 2,3\text{kW}$$



# 1. Schulaufgabe aus der Physik \* Klasse 8c \* 19.12.2016 \* Gruppe B

1. Nach der Goldenen Regel der Mechanik gilt mit  $m = 3,2t = 3200\text{kg}$  und  $h = 18\text{m}$  und  $s = 42\text{m}$ :



$$F_{\text{zug}} \cdot s = F_G \cdot h \quad \text{also} \quad F_{\text{zug}} = \frac{F_G \cdot h}{s} = \frac{m \cdot g \cdot h}{s} = \frac{3200\text{kg} \cdot 9,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 18\text{m}}{42\text{m}} = 13440\text{N} = 13\text{kN}$$

2. a) Die Weihnachtswichtel müssen die Seillänge  $s = 4 \cdot h = 4 \cdot 18\text{m} = 72\text{m}$  ziehen.  
Die Zugkraft beträgt damit ein Viertel der Gewichtskraft des Paketes:

$$F_{\text{zug}} = \frac{1}{4} \cdot F_G = \frac{1}{4} \cdot m \cdot g = \frac{1}{4} \cdot 32\text{kg} \cdot 9,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = 78,4\text{N} \approx 78\text{N}$$



- b)  $W_{\text{Hub}} = F_{\text{zug}} \cdot s = F_G \cdot h = m \cdot g \cdot h = 32\text{kg} \cdot 9,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 18\text{m} = 5644,8\text{Nm} \approx 5,6\text{kJ}$

3. a)  $E_{\text{kin,oben}} + E_{\text{pot,oben}} = E_{\text{kin,unten}} \Leftrightarrow \frac{1}{2} \cdot m \cdot v_o^2 + m \cdot g \cdot h = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v_u^2 \quad / \cdot \frac{2}{m} \Leftrightarrow$

$$v_o^2 + 2 \cdot g \cdot h = v_u^2 \Leftrightarrow v_u^2 = (4,0 \frac{\text{m}}{\text{s}})^2 + 2 \cdot 9,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 14\text{m} = 290,4 \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2} \Rightarrow$$

$$v_u = 17,04... \frac{\text{m}}{\text{s}} \approx 17 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$



- b)  $E_{\text{kin,oben}} + 60\% \text{ von } E_{\text{pot,oben}} = E_{\text{kin,unten}} \Leftrightarrow \frac{1}{2} \cdot m \cdot v_o^2 + 0,6 \cdot m \cdot g \cdot h = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v_u^2$

4. a)  $1,8 \cdot 10^2 \text{kg} \cdot (8,5 \frac{\text{km}}{\text{h}})^2 = 180\text{kg} \cdot (\frac{8,5 \cdot 1000\text{m}}{3600\text{s}})^2 = 1003,4... \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2} \approx 1,0\text{kJ}$  (Energie bzw. Arbeit)

b)  $\frac{3,4\text{N} \cdot 60\text{dm}}{(2,4 \frac{\text{m}}{\text{s}})^2} = \frac{3,4 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}^2} \cdot 6,0\text{m}}{5,76 \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2}} = \frac{3,4 \cdot 6,0}{5,76} \cdot \frac{\text{kg} \cdot \text{m} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^2}{\text{s}^2 \cdot \text{m}^2} = 3,541... \text{kg} \approx 3,5\text{kg}$  (Masse)



5.  $P_{\text{genutzt}} = \frac{W_{\text{Hub}}}{\Delta t} = \frac{m \cdot g \cdot h}{\Delta t} = \frac{6,0\text{kg} \cdot 9,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 30\text{m}}{1\text{s}} = 1764 \frac{\text{Nm}}{\text{s}} = 1764\text{W}$

$$\eta = \frac{P_{\text{genutzt}}}{P_{\text{aufgewandt}}} = \frac{P_{\text{genutzt}}}{P_{\text{elektrisch}}} \Rightarrow P_{\text{elektrisch}} = \frac{P_{\text{genutzt}}}{\eta} = \frac{1764\text{W}}{0,85} = 2075,2... \text{W} \approx 2,1\text{kW}$$

