

Lösung der 1. Schulaufgabe aus der Physik, Klasse 9a, 28.1.2003

1. a) Die Gleitreibungskraft ist kleiner als die Haftreibungskraft. Sie ist dann genau so groß, wie die Gewichtskraft des Körpers.

$$b) F_R = 0,15 \cdot 0,5 \text{ kg} \cdot 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}} = 0,75 \text{ N}$$

c) Die Reibungskraft ist unabhängig von der Auflagefläche. Der Klotz bewegt sich ebenso mit konstanter Geschwindigkeit.

$$d) F_G = F_R \Leftrightarrow m \cdot g = F_R \Leftrightarrow m = \frac{F_R}{g} = \frac{0,75 \text{ N}}{10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}} = 0,075 \text{ kg} = 75 \text{ g}$$

$$2. a) F_Z = \frac{1}{6} \cdot F_G = \frac{1}{6} \cdot m \cdot g = \frac{1}{6} \cdot 5,4 \text{ kg} \cdot 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}} = 9,0 \text{ N}$$

$$b) \ell = 6 \cdot h = 6 \cdot 50 \text{ cm} = 3,0 \text{ m}$$

$$c) F_{G_{FZ}} = m_{FZ} \cdot g = (3 \cdot 0,14 \text{ kg} + 0,18 \text{ kg}) \cdot 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}} = 6,0 \text{ N} \quad F_{Z_{FZ}} = \frac{1}{6} \cdot F_{G_{FZ}} = \frac{1}{6} \cdot 6,0 \text{ N} = 1,0 \text{ N}$$
$$F_{Zug} = F_Z + F_{Z_{FZ}} + F_R \Leftrightarrow F_R = F_{Zug} - F_Z - F_{Z_{FZ}} = 12 \text{ N} - 9 \text{ N} - 1 \text{ N} = 2,0 \text{ N}$$

$$d) \eta = \frac{W_{Hub}}{W_{Zug}} = \frac{m \cdot g \cdot h}{F_{Zug} \cdot \ell} = \frac{5,4 \text{ kg} \cdot 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}} \cdot 0,5 \text{ m}}{12 \text{ N} \cdot 3,0 \text{ m}} = \frac{27 \text{ J}}{36 \text{ J}} = 0,75 = 75\%$$

$$e) P = \frac{W_{Zug}}{t} \Leftrightarrow t = \frac{W_{Zug}}{P} = \frac{36 \text{ J}}{200 \text{ W}} = 0,18 \text{ s}$$

$$3. a) E_{Pot} = E_{kin} \Leftrightarrow m \cdot g \cdot h = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2 \Rightarrow v^2 = 2 \cdot g \cdot h = 2 \cdot 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 2 \text{ m} = 40 \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2} \Rightarrow v = 6,3 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

b) Bestimmung von D:

$$E_{Pot} = E_{Spann} \Leftrightarrow m_P \cdot g \cdot h = \frac{1}{2} \cdot D \cdot s_1^2 \Rightarrow D = \frac{2 \cdot m_P \cdot g \cdot h}{s_1^2} = \frac{2 \cdot 60 \text{ kg} \cdot 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}} \cdot 2 \text{ m}}{(0,4 \text{ m})^2} = 15 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$\text{Bestimmung der Auslenkung } s_2: E_{kin} + E_{Pot} = E_{Spann} \Leftrightarrow \frac{1}{2} m_K v^2 + m_K \cdot g \cdot h = \frac{1}{2} \cdot D \cdot s_2^2$$

$$\Rightarrow s_2^2 = \frac{m_K \cdot v^2 + 2 \cdot m_K \cdot g \cdot h}{D} = \frac{5 \text{ kg} \cdot \left(1,5 \frac{\text{m}}{\text{s}}\right)^2 + 2 \cdot 5 \text{ kg} \cdot 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}} \cdot 2 \text{ m}}{15000 \frac{\text{N}}{\text{m}}} = 0,01408 \bar{3} \text{ m}^2$$

$$\Rightarrow s = 0,12 \text{ m} = 12 \text{ cm}$$