

Lösung zur 1. Stegreifaufgabe aus der Physik, Klasse 11c, 3.12.03

A

1. geg.: $v_0 = 0$, $v = 281 \frac{\text{km}}{\text{h}}$, $F = 731 \text{ kN}$.

a) geg.: $t = 33,0 \text{ s}$. ges.: a , m

$$v = a \cdot t \Leftrightarrow a = \frac{v}{t} = \frac{\frac{281 \text{ m}}{3,6 \text{ s}}}{33 \text{ s}} = 2,365 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \approx 2,37 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$F = m \cdot a \Leftrightarrow m = \frac{F}{a} = \frac{731000 \text{ N}}{2,365 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}} = 309 \text{ t}$$

b) ges.: x ; $x = \frac{1}{2} a t^2 = \frac{1}{2} \cdot 2,365 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot (33 \text{ s})^2 = 1,29 \text{ km}$

c) geg.: $v_0 = 30,0 \frac{\text{km}}{\text{h}}$, ges.: x ;

$$v^2 = v_0^2 + 2 a x \Leftrightarrow x = \frac{v^2 - v_0^2}{2 a} = \frac{\left(\frac{281 \text{ m}}{3,6 \text{ s}}\right)^2 - \left(\frac{40 \text{ m}}{3,6 \text{ s}}\right)^2}{2 \cdot 2,365 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}} = 1,26 \text{ km}$$

2. geg.: $m_1 = 0,36 \text{ kg}$, $a = 1,0 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$; ges.: m_2

Beschleunigende Kraft: $F_B = (2 \cdot m_1 + m_2) \cdot g - 2 \cdot m_1 \cdot g = m_2 \cdot g$

$F_B = m_{\text{ges}} \cdot a = (4 \cdot m_1 + m_2) \cdot a = 4 \cdot m_1 \cdot a + m_2 \cdot a$

$\Rightarrow 4 \cdot m_1 \cdot a + m_2 \cdot a = m_2 \cdot g \Leftrightarrow 4 \cdot m_1 \cdot a = m_2 \cdot g - m_2 \cdot a = m_2 \cdot (g - a)$

$$\Leftrightarrow m_2 = \frac{4 \cdot m_1 \cdot a}{g - a} = \frac{4 \cdot 0,36 \text{ kg} \cdot 1 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}}{10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} - 1 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}} = 0,16 \text{ kg}$$

B

1. geg.: $v_0 = 0$, $v = 279 \frac{\text{km}}{\text{h}}$, $F = 272 \text{ kN}$.

a) geg.: $t = 33,4 \text{ s}$. ges.: a , m

$$v = a \cdot t \Leftrightarrow a = \frac{v}{t} = \frac{\frac{279 \text{ m}}{3,6 \text{ s}}}{33,4 \text{ s}} = 2,32 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$F = m \cdot a \Leftrightarrow m = \frac{F}{a} = \frac{272000 \text{ N}}{2,32 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}} = 117 \text{ t}$$

b) ges.: x ; $x = \frac{1}{2} a t^2 = \frac{1}{2} \cdot 2,32 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot (33,4 \text{ s})^2 = 1,29 \text{ km}$

c) geg.: $v_0 = 40,0 \frac{\text{km}}{\text{h}}$, ges.: x ;

$$v^2 = v_0^2 + 2 a x \Leftrightarrow x = \frac{v^2 - v_0^2}{2 a} = \frac{\left(\frac{279 \text{ m}}{3,6 \text{ s}}\right)^2 - \left(\frac{40 \text{ m}}{3,6 \text{ s}}\right)^2}{2 \cdot 2,32 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}} = 1,28 \text{ km}$$

2. geg.: $m_1 = 0,72 \text{ kg}$, $a = 1,0 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$; ges.: m_2

Beschleunigende Kraft: $F_B = (m_1 + m_2) \cdot g - m_1 \cdot g = m_2 \cdot g$

$F_B = m_{\text{ges}} \cdot a = (2 \cdot m_1 + m_2) \cdot a = 2 \cdot m_1 \cdot a + m_2 \cdot a$

$\Rightarrow 2 \cdot m_1 \cdot a + m_2 \cdot a = m_2 \cdot g \Leftrightarrow 2 \cdot m_1 \cdot a = m_2 \cdot g - m_2 \cdot a = m_2 \cdot (g - a)$

$$\Leftrightarrow m_2 = \frac{2 \cdot m_1 \cdot a}{g - a} = \frac{2 \cdot 0,72 \text{ kg} \cdot 1 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}}{10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} - 1 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}} = 0,16 \text{ kg}$$