

Wirkungsgrad und Leistung (Lösungen)

Physik 8

1. Der Wirkungsgrad ist das Verhältnis von genutzter Energie zu insgesamt aufgewandter Energie. Bei einem Wirkungsgrad von 30% werden nur 30% der insgesamt aufgewandten Energie zum Hochsteigen genutzt, 70% gehen „verloren“. Analog beim Schwimmen.

2. Geg.: $m = 4 \text{ kg}$; $v = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$; $t = 0,2 \text{ s}$
Ges.: P

Lsg.:
$$P = \frac{\frac{1}{2} m v^2}{t} = \frac{\frac{1}{2} \cdot 4 \text{ kg} \cdot \left(10 \frac{\text{m}}{\text{s}}\right)^2}{0,2 \text{ s}} = 1000 \frac{\text{kg} \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2}}{\text{s}} = 1000 \frac{\text{J}}{\text{s}} = 1000 \text{ W} = 1 \text{ kW}$$

3. Geg.: $P = 1,0 \text{ kW}$; $m = 45 \text{ kg}$; $h = 2 \cdot 2,5 \text{ m} = 5,0 \text{ m}$
Ges.: t

Lsg.:
$$t = \frac{mgh}{P} = \frac{45 \text{ kg} \cdot 9,81 \frac{\text{N}}{\text{kg}} \cdot 5,0 \text{ m}}{1000 \frac{\text{Nm}}{\text{s}}} = 2,2 \text{ s}$$

4. Geg.: $m = 0,30 \text{ t}$; $h = 2,5 \text{ m}$; $m_e = 20 \text{ kg}$

a) Ges.: W ; W_e

Lsg.:
$$W = mgh = 300 \text{ kg} \cdot 9,81 \frac{\text{N}}{\text{kg}} \cdot 2,5 \text{ m} = 7,4 \text{ kJ}$$

$$W_e = m_e gh = 20 \text{ kg} \cdot 9,81 \frac{\text{N}}{\text{kg}} \cdot 2,5 \text{ m} = 0,49 \text{ kJ}$$

b) Ges.: η
Lsg.:
$$\eta = \frac{W}{W + W_e} = \frac{7,4 \text{ kJ}}{7,99 \text{ kJ}} = 94\%$$

5. Geg.: $m = 100 \text{ kg}$; $v = 1,5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$; $\eta = 70\%$
Ges.: P_N ; P_A

Lsg.:
$$P_N = \frac{mgh}{t} = mg \cdot v = 100 \text{ kg} \cdot 9,81 \frac{\text{N}}{\text{kg}} \cdot 1,5 \frac{\text{m}}{\text{s}} = 1,5 \text{ kW}$$

$$P_A = \frac{P_N}{\eta} = \frac{1,5 \text{ kW}}{0,70} = 2,1 \text{ kW}$$