

1. A) $W = F \cdot s = 6.0 \text{ kN} \cdot 3.0 \text{ m} = \underline{18 \text{ kJ}}$
 B) $W = F \cdot s = 6.0 \text{ kN} \cdot 6.0 \text{ m} = \underline{36 \text{ kJ}}$
 C) $W = F \cdot s = 6.0 \text{ kN} \cdot 9.0 \text{ m} = \underline{54 \text{ kJ}}$
 D) $W = F \cdot s = 12.0 \text{ kN} \cdot 3.0 \text{ m} = \underline{36 \text{ kJ}}$
 E) $W = F \cdot s = 12.0 \text{ kN} \cdot 6.0 \text{ m} = \underline{72 \text{ kJ}}$
 F) $W = F \cdot s = 18.0 \text{ kN} \cdot 9.0 \text{ m} = \underline{162 \text{ kJ}}$

2. Kein Weg $\Rightarrow$ Keine Arbeit! $W = 0$

3. a) Keine Kraft $\Rightarrow$ Keine Arbeit! $W = 0$
 b) $t = \frac{s}{v} = \frac{2'255 \text{ km}}{10.5 \frac{\text{km}}{\text{s}}} = \underline{215 \text{ s}} = \underline{3 \text{ min } 35 \text{ s}}$

4. a) Vreneli verrichtet Beschleunigungsarbeit an sich und an ihrem Velo.
 b) Arnold verrichtet Hubarbeit an seiner Hantel.
 c) Amanda verrichtet Spannarbeit am Gummiband.
 d) Herr Müller verrichtet Reibungsarbeit an seinem Kind und am Fussboden.

5. $W_{\text{Hub}} = m \cdot g \cdot h = 75.8 \text{ kg} \cdot 9.81 \frac{\text{N}}{\text{kg}} \cdot 12.0 \text{ m} = 8'923 \text{ J} = \underline{8.92 \text{ kJ}}$

6. $W_{\text{Spann}} = \frac{1}{2} \cdot D \cdot s^2 = \frac{1}{2} \cdot 500 \frac{\text{N}}{\text{m}} \cdot 0.035^2 \text{ m}^2 = \underline{0.31 \text{ J}}$
 oder: $W_{\text{Spann}} = \frac{1}{2} \cdot D \cdot s^2 = \frac{1}{2} \cdot 5.00 \frac{\text{N}}{\text{cm}} \cdot 3.5^2 \text{ cm}^2 = 31 \text{ N} \cdot \text{cm} = 0.31 \text{ N} \cdot \text{m} = \underline{0.31 \text{ J}}$

7. $W_{\text{Beschleunigung}} = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2 = \frac{1}{2} \cdot 0.433 \text{ kg} \cdot 5.0^2 \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2} = \underline{5.4 \text{ J}}$

8. a) $W_{\text{Reibung}} = F_R \cdot s = 0.314 \text{ N} \cdot 5'000 \text{ m} = 1'570 \text{ J} = \underline{1.57 \text{ kJ}}$
 b) $F_G = m \cdot g = 3.2 \text{ kg} \cdot 9.81 \frac{\text{N}}{\text{kg}} = \underline{31 \text{ N}}$
 c) $t = \frac{s}{v} = \frac{5'000 \text{ m}}{\frac{4.1 \text{ m}}{3.6 \text{ s}}} = 4'390 \text{ s} = \underline{1 \text{ h } 13 \text{ min } 10 \text{ s}}$

$$9. \quad s^2 = \frac{2 \cdot W}{D} = \frac{2 \cdot 0.25 \text{ J}}{200 \frac{\text{N}}{\text{m}}} = 0.0025 \text{ m}^2 \quad s = \sqrt{0.0025 \text{ m}^2} = 0.050 \text{ m} = \underline{\underline{5.0 \text{ cm}}}$$

$$10. \quad a) \quad W_{\text{Beschleunigung}} = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2 = \frac{1}{2} \cdot 987 \text{ kg} \cdot 22.2^2 \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2} = \underline{\underline{244 \text{ kJ}}}$$

$$b) \quad s = \frac{W}{F} = \frac{244'000 \text{ J}}{2'750 \text{ N}} = \underline{\underline{88.6 \text{ m}}}$$

$$11. \quad a) \quad D = \frac{2 \cdot W}{s^2} = \frac{2 \cdot 0.90 \text{ J}}{0.030^2 \text{ m}^2} = 2'000 \frac{\text{N}}{\text{m}} = 20 \frac{\text{N}}{\underline{\underline{\text{cm}}}}$$

b) Arbeit, um die Feder um 6.0 cm zusammenzudrücken (Endzustand):

$$W_{\text{Spann}} = \frac{1}{2} \cdot D \cdot s^2 = \frac{1}{2} \cdot 2'000 \frac{\text{N}}{\text{m}} \cdot 0.060^2 \text{ m}^2 = 3.6 \text{ J}$$

Arbeit, um die Feder um 3.0 cm zusammenzudrücken (Anfangszustand):

$$W_{\text{Spann}} = \frac{1}{2} \cdot D \cdot s^2 = \frac{1}{2} \cdot 2'000 \frac{\text{N}}{\text{m}} \cdot 0.030^2 \text{ m}^2 = 0.90 \text{ J}$$

$$\text{Endzustand} - \text{Anfangszustand: } W_{\text{Spann}} (\text{End}) - W_{\text{Spann}} (\text{Anfang}) = 3.6 \text{ J} - 0.90 \text{ J} = \underline{\underline{2.7 \text{ J}}}$$