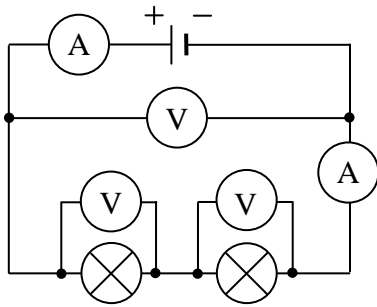


## Anwendungsaufgaben - Elektrische Energie - Lösungen

1 Bei den Schaltungen c und e wird die Spannung an der Lampe  $L_1$  korrekt gemessen.

2



3  $E_{el} = P \cdot t = (60 \text{ W} - 13 \text{ W}) \cdot 3 \text{ h} \cdot 365 = 51 \cdot 10^3 \text{ Wh} = 51 \text{ kWh}$

eingesparte Kosten:  $K = 51 \text{ kWh} \cdot 0,30 \frac{\text{€}}{\text{kWh}} = 15 \text{ €}$

4  $P = U \cdot I = 500 \text{ V} \cdot 0,83 \text{ A} = 415 \text{ W} = 0,42 \text{ kW}$

5.1  $P = U \cdot I = 12 \text{ V} \cdot 0,23 \text{ A} = 2,8 \text{ W}$

5.2  $E_{el} = P \cdot t = 2,8 \text{ W} \cdot 2,5 \text{ h} \cdot 365 = 2,6 \text{ kWh}$

6.1  $E_{el} = P \cdot t = 4,0 \text{ W} \cdot 365 \cdot 20 \text{ h} = 29 \text{ kWh}$

6.2  $K = 29 \text{ kWh} \cdot 0,30 \frac{\text{€}}{\text{kWh}} = 8,70 \text{ €}$

6.3  $E_{el} = 17 \cdot 10^7 \text{ kWh}$

Mehr als die Hälfte der vom Walchenseekraftwerk erzeugten elektrischen Energie wird durch den Stand-by-Betrieb verschwendet.

7  $P = U \cdot I = 230 \text{ V} \cdot 16 \text{ A} = 3,7 \text{ kW}$

Die gleichzeitig eingeschalteten Elektrogeräte dürfen zusammen höchstens eine Leistung von 3,7 kW haben.

8  $E_{el} = P \cdot t \Rightarrow t = \frac{E_{el}}{P}$

Fernseher:  $t = \frac{1,0 \cdot 10^3 \text{ Wh}}{80 \text{ W}} = 13 \text{ h}$

Energiesparlampe:  $t = \frac{1,0 \cdot 10^3 \text{ Wh}}{35 \text{ W}} = 29 \text{ h}$

Wasserkocher:  $t = \frac{1,0 \cdot \text{kWh}}{2,0 \text{ kW}} = 0,50 \text{ h}$

9  $P = U \cdot I \Rightarrow I = \frac{P}{U} = \frac{1,7 \text{ V} \cdot \text{A}}{2,4 \text{ V}} = 0,71 \text{ A}$

$Q = I \cdot t \Rightarrow t = \frac{Q}{I} = \frac{2,5 \text{ Ah}}{0,71 \text{ A}} = 3,5 \text{ h}$

10.1 Es müssen 5 Akkus in Reihe hintereinander geschaltet werden.

$$10.2 \quad I = \frac{P}{U} = \frac{2,4 \text{ W}}{6,0 \text{ V}} = 0,40 \text{ A}$$

$$t = \frac{Q}{I} = \frac{2,4 \text{ Ah}}{0,40 \text{ A}} = 6,0 \text{ h}$$

10.3 Die Betriebszeit könnte man erhöhen, indem man Akkus mit einer höheren Ladung (z. B. 2800 mAh) verwendet.

$$11.1 \quad E_{\text{pot}} = m \cdot g \cdot h = 1,5 \text{ kg} \cdot 9,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 1,5 \text{ m} = 22 \text{ Nm} = 22 \text{ J}$$

$$11.2 \quad E_{\text{el}} = U \cdot I \cdot t = 5,8 \text{ V} \cdot 0,35 \text{ A} \cdot 4,0 \text{ s} = 8,1 \text{ Ws} = 8,1 \text{ J}$$

$$11.3 \quad \eta = \frac{E_{\text{el}}}{E_{\text{pot}}} = \frac{8,1 \text{ J}}{22 \text{ J}} = 0,37 = 37 \%$$

$$12.1 \quad E_{\text{el}} = U \cdot Q = 1,2 \text{ V} \cdot 2,3 \text{ Ah} = 2,8 \text{ Wh}$$

$$12.2 \quad E_{\text{el}} = \frac{1}{4} \cdot U \cdot I \cdot t = \frac{1}{4} \cdot 230 \text{ V} \cdot 0,032 \text{ A} \cdot 4,1 \text{ h} = 7,5 \text{ Wh}$$

$$12.3 \quad \eta = \frac{2,8 \text{ Wh}}{7,5 \text{ Wh}} = 37 \%$$

12.4 Energiekosten für die Aufladung eines Akkus:

$$K = 0,0075 \text{ kWh} \cdot 0,30 \frac{\text{€}}{\text{kWh}} = 0,0023 \text{ €}$$

Wert der in einem Akku gespeicherten Energie:

$$W = 0,0028 \text{ kWh} \cdot 0,30 \frac{\text{€}}{\text{kWh}} = 0,00084 \text{ €}$$

13.1 Benzinverbrauch pro gefahrenem Kilometer: 0,062 l

$$m = \rho \cdot V = 0,72 \frac{\text{kg}}{\text{dm}^3} \cdot 0,062 \text{ dm}^3 = 0,045 \text{ kg}$$

$$E = H \cdot m = 43 \frac{\text{MJ}}{\text{kg}} \cdot 0,045 \text{ kg} = 1,9 \text{ MJ} = 1,9 \cdot 10^6 \text{ Ws} = 1,9 \cdot 10^3 \text{ kWh} = 0,53 \text{ kWh}$$

13.2 0,53 kWh : 0,12 kW = 4,4 h

$$14.1 \quad E_{\text{el}} = U \cdot I \cdot t = 100 \cdot 10^6 \text{ V} \cdot 100 \cdot 10^3 \text{ A} \cdot 10 \cdot 10^{-6} \text{ s} \\ = 10 \cdot 10^4 \text{ kWh} = 28 \text{ kWh}$$

$$E_{\text{el, J}} = 500000 \cdot 28 \text{ kWh} = 14 \cdot 10^6 \text{ kWh}$$

$$14.2 \quad m_K = 14 \cdot 10^6 \text{ kWh} : 3 \frac{\text{kWh}}{\text{kg}} = 5 \cdot 10^6 \text{ kg} = 5 \cdot 10^3 \text{ t}$$

$$15 \quad E_{\text{Akku}} = U \cdot I \cdot t = U \cdot Q = 1,2 \text{ V} \cdot 2850 \text{ mAh} = 1,2 \text{ V} \cdot 2,850 \text{ Ah} = 3,42 \text{ Wh} = 12,3 \cdot 10^3 \text{ Ws} \\ = 12,3 \cdot 10^3 \text{ J}$$

$$E_{\text{Akku}} = E_{\text{pot}} = m \cdot g \cdot h \Rightarrow h = \frac{E_{\text{pot}}}{m \cdot g} = \frac{12,3 \cdot 10^3 \text{ Nm}}{1200 \text{ kg} \cdot 9,81 \frac{\text{N}}{\text{kg}}} = 1,04 \text{ m}$$

Mit der Energie des Akkus könnte man das Auto um 1,0 m anheben.

$$16 \quad E_{\text{el}} = P \cdot t = U \cdot Q \Rightarrow t = \frac{U \cdot Q}{P} = \frac{12 \text{ V} \cdot 69 \text{ Ah}}{46 \text{ VA}} = 18 \text{ h}$$

Nach 18 Stunden ist die Autobatterie leer.