

Aufgaben zur elektrischen Arbeit und Energie:

1. Eine Glühlampe hat die Daten 12 V / 2,5 A. Welche Energie wird umgewandelt, wenn die Lampe 10 min brennt?

$$E = P \cdot t = U \cdot I \cdot t = 12V \cdot 2,5A \cdot 10\text{min} = 300\text{Wmin}$$
$$P = U \cdot I \quad \hat{=} 18000\text{Ws} \quad \hat{=} 5\text{Wh}$$

2. Was kostet das Leuchten einer Glühlampe, durch die beim Anschluss an eine Steckdose ein Strom von 0,3 A fließt? Die Lampe brennt einen Tag. Für 1 kWh (KiloWatt-Stunde) sind 0,22 € zu bezahlen.

$$W = P \cdot t = 230V \cdot 0,3A \cdot 24h = 1656\text{Wh} = 1,66\text{kWh}$$

$$\text{Netzspannung} = 230V \quad \Rightarrow \quad \text{Kosten} = 0,37\text{€}$$

3. Wie lange muss eine 60 W - Glühbirne in Betrieb sein, damit bei einem Strompreis von 0,22 € / kWh Kosten von 5,00 € entstehen.

$$W = P \cdot t \Rightarrow t = \frac{W}{P} = \frac{\frac{5\text{€}}{0,22\text{€/kWh}}}{0,06\text{kW}} = \underline{\underline{378,78\text{h}}}$$

4. Eine Waschmaschine mit der Leistungsaufnahme 2,8 kW soll an einer Steckdose, die mit 10 A abgesichert ist, betrieben werden. Zeige durch Rechnung, ob dies möglich ist.

$$P = U \cdot I \Rightarrow I = \frac{P}{U} = \frac{2,8 \cdot 10^3\text{W}}{230\text{V}} = \underline{\underline{12,17\text{A}}}$$

geht nicht

5. Eine AA-Batterie hat eine Ladungskapazität von 1500mAh und eine Nennspannung von 1,5V. Welche Energie besitzt die Batterie?

$$E = Q \cdot U = 1500 \cdot 10^{-3}\text{Ah} \cdot 1,5\text{V} = 2,25\text{Wh} \hat{=} \underline{\underline{8100\text{Ws}}}$$

6. Ein Blei-Akku hat eine Nennspannung von 12V und eine Ladungskapazität von 2,8Ah. An diesem hängt ein Verbraucher mit einer Leistungsaufnahme von 0,5W. Wie lange dauert es, bis der Akku leer ist.

$$P = U \cdot I \Rightarrow I = \frac{P}{U} = \frac{0,5\text{W}}{12\text{V}} = \underline{\underline{0,042\text{A}}}$$
$$Q = I \cdot t \Rightarrow t = \frac{Q}{I} = \frac{2,8\text{Ah}}{0,042\text{A}} = \underline{\underline{66,66\text{h}}}$$

7. Ein Elektroherd mit 2 Platten mit einer Leistung $P=1200W$ und einem Backofen mit einer Leistung von $P=1000W$ wird zum Zubereiten einer Lasagne verwendet. Zum Herstellen der Saucen werden die beiden Platten für eine Zeit $t=30min$ betrieben. Die Lasagne wird anschließend noch 25min im Backofen gebacken. Wie viel elektrische Arbeit wurde verrichtet?

$$\text{Saucen: } W_s = P \cdot t = 1200W \cdot 30min = 36000Wmin \hat{=} 0,6kWh$$

$$\text{Lasagne: } W_L = P \cdot t = 1000W \cdot 25min = 25000Wmin \hat{=} 0,42kWh$$

$$W_g = W_s + W_L = 0,6kWh + 0,42kWh = 1,02kWh$$

8. Welche Energie stellt eine Batterie bereit, wenn man für eine Zeit von 2h einen Strom $I = 0,1A$ bei einer Spannung $U = 10V$ abverlangen kann?

$$E = Q \cdot U \quad \left. \begin{array}{l} Q = I \cdot t \\ E = I \cdot t \cdot U \end{array} \right\} = 2h \cdot 0,1A \cdot 10V = 2Wh \hat{=} 7200Ws$$

9. Wie lange muss eine Solarzelle mit 10W Leistung laufen, um eine Arbeit von 3kWh aufgebracht zu haben?

$$E = P \cdot t \Rightarrow t = \frac{W}{P} = \frac{3 \cdot 10^3 Wh}{10W} = 300h$$

10. Zum Betrieb einer Motorwinde in einem Betrieb steht täglich 1 Euro zur Verfügung. Die Motorwinde hat eine Leistung von 1000W. Die kWh Strom kostet 0,47 Cent. Wie lange kann der Motor also am Tag laufen?

$$W = P \cdot t \Rightarrow t = \frac{W}{P} = \frac{\frac{1€}{0,47€ / kWh}}{1kW} = 2,13h$$

11. Ein Bäcker backt mit seinem Backofen 9h am Tag. Der Backofen hat eine Leistung von 4000W. Die kWh Strom kostet 47cent. Welchen Preis muss er pro Tag zu seinen Lohnkosten dazu rechnen?

$$W = P \cdot t = 4kW \cdot 9h = 36kWh \Rightarrow 16,92€$$

12. Ein Motor nimmt 5 kW elektrische Leistung auf und gibt an der Motorwelle 4 kW mechanische Leistung ab. Berechne die Verlustleistung P_v und den Wirkungsgrad η des Motors (auch als prozentuale Angabe).

$$\eta = \frac{P_{ab}}{P_{zu}} = \frac{4 \text{ kW}}{5 \text{ kW}} = 0,8 \Rightarrow \underline{\underline{80 \%}}$$

$$P_v = P_{zu} - P_{ab} = 5 \text{ kW} - 4 \text{ kW} = \underline{\underline{1 \text{ kW}}}$$