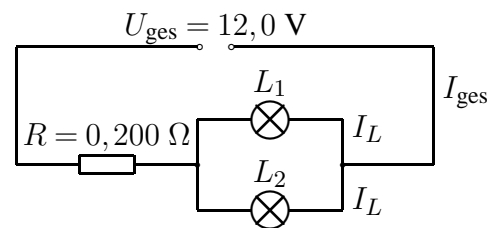


Achte auf eine saubere Form!

1. Antworte in kurzen aber vollständigen Sätzen:

- a) Worin besteht das Schutzkontakt-Prinzip bei der Stromversorgung im Haushalt und wie wirkt es?
- b) Welche Elektrogeräte benötigen Schutzkontaktstecker, für welche reichen Flachstecker aus?

2. Gegeben ist nebenstehend gezeichnete Schaltung. Die Lämpchen L_1 und L_2 würden beim direkten Anlegen einer 12,0 V Spannung (ohne Vorwiderstand R) jeweils eine elektrische Leistung von 30,0 W umsetzen. Die Lämpchen sollen als ohmsche Widerstände angesehen werden.



- a) Berechne den Widerstand R_L der Lämpchen.
(Ergebnis zum Weiterrechnen: $R_L = 4,80 \Omega$)
- b) Berechne die an den Lämpchen anliegende Spannung U_L .
- c) Berechne die in jedem Lämpchen umgewandelte elektrische Leistung P_L .

3. Teurer Strom

Eine „Mignon“-Batterie wie sie z.B. für Taschenrechner verwendet wird, hat eine Ladungsmenge von 1,1 Ah (Amperestunden) gespeichert. Sie liefert eine Spannung von 1,5 V. Der Preis der Batterie betrage 1,50 € .

- a) Welche elektrische Energie in Joule ist in der Batterie gespeichert? Gehe davon aus, dass die Batterie konstant mit 1 A belastet wird und die Spannung während der gesamten Einsatzzeit der Batterie gleich bleibt.
- b) Wie viele € würde eine kWh elektrische Arbeit aus derartigen Batterien kosten?

4. Hochvakuumdiode

- a) Zeichne qualitativ die Kennlinie einer Hochvakuumdiode in Durchlass- und Sperrrichtung (Anodenspannung nach rechts, Anodenstrom nach oben).
- b) Zeichne in das Diagramm eine zweite Kennlinie ein, die bei geringerer Heizspannung gemessen wurde.

Viel Erfolg !

1. a) Beim Schutzkontakt-System hat man neben dem Außenleiter und dem geerdeten Mittelleiter eine geerdete Schutzkontaktleitung, die mit den äußeren Metallteilen von Elektrogeräten verbunden ist. Tritt ein Isolationsfehler am Außenleiter auf, so führt jeder Kontakt des Außenleiters mit den Gehäuseteilen zu einem Kurzschluss, die Sicherung schaltet ab.
- b) Nur Geräte mit außenliegenden Metallgehäuseteilen benötigen Schukostecker, für die anderen reichen die zweipoligen Flachstecker ohne Schutzerde.

2. a) $P = U \cdot I$

$$\Rightarrow I = \frac{P}{U}$$

$$R_L = \frac{U}{I} = \frac{U^2}{P} = \frac{(12,0 \text{ V})^2}{30,0 \text{ W}} = 4,80 \Omega$$

b) $\frac{1}{R_{L,\text{ges}}} = \frac{1}{R_L} + \frac{1}{R_L} = \frac{2}{R_L}$

$$\Rightarrow R_{L,\text{ges}} = \frac{1}{2} R_L = \frac{1}{2} \cdot 4,80 \Omega = 2,40 \Omega$$

$$R_{\text{ges}} = R_{L,\text{ges}} + R = 2,40 \Omega + 0,200 \Omega = 2,60 \Omega$$

$$\frac{U_L}{U_{\text{ges}}} = \frac{R_{L,\text{ges}}}{R_{\text{ges}}}$$

$$U_L = U_{\text{ges}} \cdot \frac{R_{L,\text{ges}}}{R_{\text{ges}}} = 12,0 \text{ V} \cdot \frac{2,40 \Omega}{2,60 \Omega} = 11,1 \text{ V}$$

c) $R_L = \frac{U_L}{I_L}$

$$\Rightarrow I_L = \frac{U_L}{R_L}$$

$$P_L = U_L \cdot I_L = \frac{U_L^2}{R_L} = \frac{(11,1 \text{ V})^2}{4,80 \Omega} = 25,7 \text{ W}$$

3. a) Laufzeit bei 1,0 A: $t = 1,1 \text{ h} = 4000 \text{ s}$

Arbeit bzw. Energie $E = U \cdot I \cdot t = 1,5 \text{ V} \cdot 1,0 \text{ A} \cdot 4000 \text{ s} = 6,0 \text{ kJ}$

b) Preis pro Energieeinheit: $p = \frac{1,50 \text{ €}}{6,0 \text{ kJ}} = \frac{1,50 \text{ €}}{6,0 \text{ kW} \cdot \frac{1 \text{ h}}{3600}} = 900 \text{ €}$

Eine kWh würde also mit 900 € zu Buche schlagen.

4. a)
b)

