

Weitere Übungen vor Test TGU 2019

Die Gesamtzahl der Punkte im Test wird ca. 25 betragen, für deren Bearbeitung Sie ca. 45 min Zeit haben. (Die Kosten für 1 kWh elektr. Energie sind zu gering weil alt.)

Formeln:

$$I = \frac{Q}{t} \quad P = \frac{W}{t} \quad U = \frac{W}{Q}$$

### 1 Akkuaufladung

- 4P Auf einem Akku findet man folgende Angaben: 3,7 V / 3,33 Wh.  
 Wie lange dauert die Aufladung, wenn der Aufladestrom 400 mA beträgt?

### 2 Energiekosten Batterie

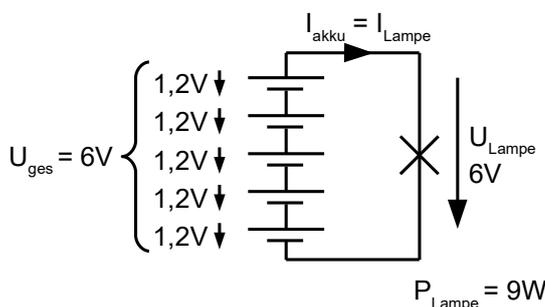
Eine 1,5 V-Batterie (Typ AA Mignon) mit der Aufschrift 7800 mAh kostet 0,59 €.

- 3P Berechnen Sie die Kosten für 1 kWh elektrische Energie, die aus solchen Batterien bezogen wird.

### 3 Energiekosten einer Fahrradlampe

In einer ultrahellen Fahrradlampe sind fünf 1,2V-Akkus mit Kapazitäten von je 3000mAh in Reihe eingebaut, die eine 6V/9W-Kryptonlampe betreiben.

- 4P 3.1 Wie lange leuchtet die Lampe maximal unter der Annahme, dass die Akkuspannungen während der ganzen Zeit konstant bleiben und die Akkus voll aufgeladen waren?
- 4P 3.2 Was kosten 100 Aufladungen der Akkus, wenn die Akkus und Ladegerät zusammen einen Wirkungsgrad von 60% haben? 1 kWh kostet 0,20€.
- 4P 3.3 Was würde im Vergleich die Energie aus 1,5V-Batterien mit je 8000mAh kosten, wenn die Lampe insgesamt 200h leuchten soll und eine Batterie 0,30€ kostet?



### 4 Energiekostenvergleich Stromnetz, Akku, Batterie

1 kWh elektrische Energie aus dem Stromnetz kostet zur Zeit 0,25€.

Eine 1,5V-Batterie (Typ Mignon) besitzt eine Kapazität von 7800mAh und kostet 0,50€.

Ein 1,2V-Akku besitzt einen Auflade-Wirkungsgrad von 80% und eine Kapazität von 3500mAh.  
 Ein Akku-Ladegerät besitzt einen Wirkungsgrad von 70%.

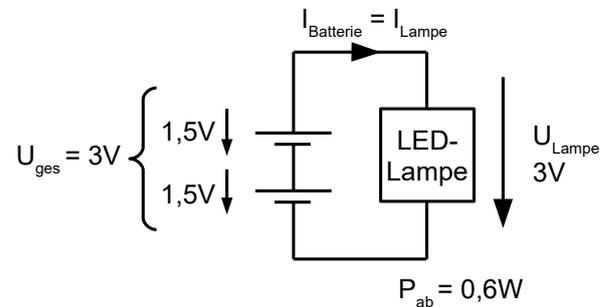
- 2P 4.1 Welche Energiemenge ist in einer Batterie gespeichert?
- 2P 4.2 Wie viel kostet 1 kWh elektrische Energie, die aus diesen Batterien bezogen wird?
- 2P 4.3 Welche Energiemenge kann maximal im Akku gespeichert werden?
- 1P 4.4 Wie oft muss man den Akku auf- und entladen, bis er 1 kWh Energie abgegeben hat? (Berechnung ohne Verluste)
- 4P 4.5 Welche Energiemenge muss dem Netz entnommen werden, um den Akku 1x aufzuladen? (Verluste berücksichtigen)
- 4P 4.6 Wie viel kostet 1 kWh elektrische Energie, die aus einem Akku bezogen wird, der wiederholt aufgeladen wird? Berücksichtigen Sie auch die Anschaffungskosten des Ladegerätes von 15€ und die Akkukosten von 3€.

## 5 Batteriebetriebene LED-Leuchten

In Baumärkten findet man (häufig in Aktionsständen neben den Kassen) batteriebetriebene LED-Lampen, mit denen man angeblich energiesparend (und damit kostengünstig) Küchenarbeitsflächen beleuchten kann. Als elektrotechnisch interessierte TGU-Schüler|innen wollen wir die Angaben kritisch untersuchen.

Jede Leuchte enthält 1 LED-Lampe mit den Daten  $U = 3\text{ V}$  und  $P_{\text{ab}} = 0,6\text{ W}$   
Der Wirkungsgrad beträgt 80 %.

Jede Leuchte enthält 2 Batterien.  
Daten einer Batterie:  $1,5\text{ V} / 7000\text{ mAh} / 0,50\text{ €}$



- 2P 5.1 Ermitteln Sie den elektrischen Energieinhalt einer Batterie.
- 4P 5.2 Berechnen Sie die der LED-Lampe zugeführte elektrische Leistung  $P_{\text{zu}}$ , den fließenden Strom  $I$  und Leuchtdauer unter der Annahme, dass die LEDs während der gesamten Zeit gleich hell leuchten (dies kann elektronisch erreicht werden).
- 3P 5.3 Ermitteln Sie die Betriebskosten pro Stunde, wenn 5 Leuchten die Arbeitsfläche „erhellen“.
- 3P 5.4 Statt der 5 batteriebetriebenen LED-Leuchten werden zwei netzbetriebene LED-Lampen mit je  $3\text{ W}$  installiert (, welche die doppelte Helligkeit erbringen!) Annahme:  $\eta = 1$ . Stellen Sie die nun entstehenden Kosten pro Stunde dem Ergebnis aus 5.3 gegenüber. Eine kWh elektrische Energie aus dem Stromnetz kosten zur Zeit 25 ct.

## 6 Lösungen

Zu 1: 2,25 h

Zu 2: 50,43 €

Zu 3: 2 h / 60 ct / 45,60€

Zu 4: 11,7 Wh / 42,70 € / 4,2 Wh / 238 mal / 7,5 Wh / 18,45 €

Zu 5: 10,5 Wh / 28 h / 0,18€/h / 0,15 ct/h