

Aufgaben zur Elektrizitätslehre in der Jahrgangsstufe 7

1. Waschmaschine

Herr Schlaumeier hat sich eine an das Haushaltsnetz (230V) anzuschließende Waschmaschine gekauft. Er weiß, dass bei einem bestimmten Waschprogramm der elektrische Widerstand der Maschine 19Ω beträgt. Wie groß ist der elektrische Strom, der in diesem Fall durch die Maschine fließt?

2. Herr Schlaumeier plant eine Bergtour. Er bricht sehr früh auf und benötigt daher seine Stirnlampe. Nun möchte er wissen wie lange seine Lampe leuchtet. Er weiß, dass durch das Lämpchen 300 mA fließen und die Batterie eine Ladung von 1,5 Ah hat.



- Wie lange wird die Lampe leuchten?
- Wie viele Elektronen werden in dieser Zeit durch den Stromkreis bewegt?
- Es werde angenommen, dass man die Elektronen einzeln zählen könnte. Schätze ab, wie lange die Erdbevölkerung hierfür brauchen würde, wenn jeder Erdenbewohner in der Sekunde 3 Elektronen zählen könnte.

3. Die nebenstehende Abbildung zeigt ein stark vereinfachtes Schaltbild des menschlichen Körpers als Leitungsnetz. Neben den eingezeichneten Körperwiderständen sind auch noch die sogenannten Übergangswiderstände (Widerstand zwischen Haut und Ein- bzw. Austrittsstelle des Stroms in den Körper) zu berücksichtigen. Diese Übergangswiderstände hängen stark von der Kontaktfläche und der Hautfeuchtigkeit ab. Bei feuchter Haut und festem Kontakt der Hand mit einem Metall kann der Übergangswiderstand fast 0Ω sein, bei trockener Haut und schlechtem Kontakt mehrere Kiloohm.

- Der Körperwiderstand für den Stromweg von einer Hand zu einem Fuß beträgt 1100Ω . Es werde angenommen, dass die Person sehr feuchte Hände und sehr guten Kontakt zu Boden und dem stromführenden Teil hat.

Wie groß darf dann die Spannung des stromführenden Leiters gegenüber der Erde höchstens sein, damit der für den Menschen schon gefährliche Strom von ca. 25 mA nicht überschritten wird?

- Warum ist es für den Menschen gefährlicher, wenn er den stromführenden Leiter mit beiden Händen anfasst?

