

Lösungen Physik KW14

P. Reichert

03. April 2020

zu Aufgabe 1

Hier kann man davon ausgehen, dass der Mensch mit einem Arm einen offenen Kontakt berührt und der Strom über

1. den anderen Arm
2. ein Bein
3. oder beide Beine (parallel)

weitergeleitet wird.

zu Aufgabe 2

Elektrische Ströme werden in zahlreichen Gebieten der Medizin eingesetzt. Prominentestes Beispiel ist wahrscheinlich der Herzschrittmacher. Hier wird mittels leichter elektrischer Impulse der Takt des Herzens angestoßen. Weitere Beispiele findet ihr zum Beispiel hier: <https://www.tk.de/techniker/gesundheit-und-medizin/behandlungen-und-medizin/alternativ-heilen/elektrotherapie-heilsamer-strom-2016238> .

zu Aufgabe 3

A)

Hier beziehe ich mich auf die unter Aufgab 1 genannten Wege des Stroms.

Für den Fall 1 und 2 gilt gleichermaßen, dass es sich um eine Reihenschaltung handelt. Damit gilt für die Gesamtwiderstände R_1 und R_2 :

$$R_1 = R_2 = 600\Omega + 600\Omega = 1200\Omega$$

Fließt der Strom allerdings von einem Arm aus über beide Beine ab, so handelt es sich um eine Reihenschaltung der 600Ω des Arms und einem Widerstand, der sich aus der Parallelschaltung beider Beine ergibt. Dieser heißt im folgenden R^* . Für diesen Weg des Stroms folgt demnach:

$$\begin{aligned} R_3 &= 600\Omega + R^* \\ R^* &= \frac{600\Omega \cdot 600\Omega}{600\Omega + 600\Omega} = 300\Omega \\ R^* &= 600\Omega + 300\Omega = 900\Omega \end{aligned}$$

B)

Liegt zwischen den beiden Händen eine Spannung von 25V an, so lässt sich mithilfe des Gesamtwiderstandes von 1200Ω der Strom berechnen, der damit den Oberkörper durchfließt:

$$\begin{aligned} R &= \frac{U}{I} \\ \Leftrightarrow I &= \frac{U}{R} \\ I &= \frac{25V}{1200\Omega} \approx 0,20A = 200mA \end{aligned}$$

Nach der Tabelle im Material übersteigt dieser Wert für die Stromstärke weit das gesundheitlich verträgliche Maß und ist damit sehr gefährlich.

C)

Eigentlich die gleiche Begründung wie bei B). Auch hier wird die zulässige Höhe der Stromstärke überschritten.