Stromstärke, Spannung, Widerstand und Leistung

Physik · Klasse 7/8 · mittel · Lösungen

vitus-tutoring.de

kostenlos, mit Lösungen

Name: _____ Datum: _____

1 Rechne mit dem Ohmschen Gesetz.

$U = R \cdot I$. Umgestellt: $I = \frac{U}{R}$ und $R = \frac{U}{I}$. Einheiten: Volt (V), Ampere (A), Ohm (Ω). Beispiel: 8 V an 2 Ω → $I = \frac{8\ V}{2\ \Omega} = 4\ A$.

a) An einem Widerstand von 4 Ω liegt die Spannung 12 V. Wie groß ist die Stromstärke?

$I = \frac{U}{R}$

$I = \frac{12\ V}{4\ \Omega}$

$I = 3\ A$

b) Eine Lampe an der Steckdose (230 V) wird von 0,5 A durchflossen. Wie groß ist ihr Widerstand?

$R = \frac{U}{I}$

$R = \frac{230\ V}{0{,}5\ A}$

$R = 460\ \Omega$

c) Durch einen Widerstand von 15 Ω fließen 2 A. Wie groß ist die Spannung an ihm?

$U = R \cdot I$

$U = 15\ \Omega \cdot 2\ A$

$U = 30\ V$

d) Eine 9-V-Batterie ist an einen Widerstand von 180 Ω angeschlossen. Wie groß ist die Stromstärke?

$I = \frac{U}{R}$

$I = \frac{9\ V}{180\ \Omega}$

$I = 0{,}05\ A = 50\ mA$

e) Bei 6 V fließen durch einen Widerstand genau 0,3 A. Wie groß ist der Widerstand?

$R = \frac{U}{I}$

$R = \frac{6\ V}{0{,}3\ A}$

$R = 20\ \Omega$

Stromstärke, Spannung, Widerstand und Leistung (Fortsetzung)

Physik · Klasse 7/8 · mittel · Lösungen

vitus-tutoring.de

Name: _____ Datum: _____

kostenlos, mit Lösungen

2 Berechne Leistung, Energie und Kosten.

$P = U \cdot I$ in Watt (W), umgestellt: $I = \frac{P}{U}$. Energie $E = P \cdot t$: Watt durch 1000 teilen ergibt kW, mal Stunden ergibt kWh. Kosten = Energie in kWh · Preis je kWh.

a) Ein Toaster an der Steckdose (230 V) wird von 4 A durchflossen. Wie groß ist seine Leistung?

$P = U \cdot I$

$P = 230\ V \cdot 4\ A$

$P = 920\ W$

b) Ein Föhn hat die Leistung 2 300 W und läuft an 230 V. Wie groß ist die Stromstärke?

$P = U \cdot I$

umgestellt: $I = \frac{P}{U}$

$I = \frac{2\,300\ W}{230\ V}$

$I = 10\ A$

c) Eine Lampe mit 60 W brennt 5 Stunden lang. Wie viel elektrische Energie braucht sie in kWh?

$E = P \cdot t$

$P = 60\ W = 0{,}06\ kW$

$E = 0{,}06\ kW \cdot 5\ h$

$E = 0{,}3\ kWh$

d) Die Lampe braucht also 0,3 kWh. Was kostet das, wenn 1 kWh 35 ct kostet?

Kosten = Energie · Preis je kWh

Kosten = 0,3 kWh · 35 ct je kWh

Kosten = 10,5 ct

Die 5 Stunden Licht kosten etwa 10,5 ct.

Stromstärke, Spannung, Widerstand und Leistung (Fortsetzung)

Physik · Klasse 7/8 · mittel · Lösungen

vitus-tutoring.de

Name: _____ Datum: _____

kostenlos, mit Lösungen

3 Rechne mit der Reihenschaltung.

In der Reihenschaltung addieren sich die Widerstände: R = R1 + R2. Die Stromstärke ist überall gleich, die Spannung teilt sich auf: U1 = R1 · I.

a) Zwei Widerstände mit 10 Ω und 20 Ω sind in Reihe geschaltet. Wie groß ist der Gesamtwiderstand?

R = R1 + R2

R = 10 Ω + 20 Ω

R = 30 Ω

b) Die beiden Widerstände liegen zusammen an 12 V. Wie groß ist die Spannung an jedem Widerstand?

Stromstärke: $I = \frac{U}{R} = \frac{12\ V}{30\ \Omega} = 0{,}4\ A$

U1 = R1 · I = 10 Ω · 0,4 A = 4 V

U2 = R2 · I = 20 Ω · 0,4 A = 8 V

Probe: 4 V + 8 V = 12 V. Am größeren Widerstand liegt die größere Spannung.

c) Ein dritter Widerstand mit 30 Ω kommt in Reihe dazu. Wie groß ist jetzt die Stromstärke bei 12 V?

R = 10 Ω + 20 Ω + 30 Ω = 60 Ω

$I = \frac{U}{R}$

$I = \frac{12\ V}{60\ \Omega}$

I = 0,2 A

Der Gesamtwiderstand ist doppelt so groß wie vorher, deshalb ist die Stromstärke nur noch halb so groß.

Stromstärke, Spannung, Widerstand und Leistung (Fortsetzung)

Physik · Klasse 7/8 · mittel · Lösungen

vitus-tutoring.de

Name: _____ Datum: _____

kostenlos, mit Lösungen

d) Wie groß ist die Stromstärke in einer Reihenschaltung an den beiden Bauteilen?

Sie ist an beiden Bauteilen gleich groß. In der Reihenschaltung gibt es nur einen Weg, deshalb fließt durch jedes Bauteil derselbe Strom.

e) Warum wird ein Kabel heiß, wenn zu viele Geräte gleichzeitig daran hängen (Überlast)?

Laufen viele Geräte gleichzeitig, fließt durch das Kabel ein sehr großer Strom. Auch ein Kabel hat einen kleinen Widerstand, an dem elektrische Energie in Wärme umgewandelt wird. Je größer der Strom, desto mehr Wärme entsteht, bis die Isolierung schmilzt und ein Brand entstehen kann.