



1. Schulaufgabe Physik am _____

Klasse 10a; Name _____

1. Die Betriebsdaten einer elektrischen Heizung sind 1,37 kW; 230V
 - 1.1 Die Spannung soll mit einem Messwerk mit folgenden Daten bestimmt werden $2,50\text{V}$; $3,00\frac{\text{k}\Omega}{\text{V}}$.
Wie kann man den Messbereich des Messwerks auf 250V erweitern? Schaltung, Rechnung
 - 1.2 Berechne die Nennstromstärke durch die Heizwicklung und deren Leitwert.
 - 1.3 Vergleiche im Moment des Einschaltens die Daten der Heizspirale mit denen eines vergleichbaren Baustrahlers (Halogen-Stab). Wie verhält sich die Stromstärke in den beiden Geräten nach 10 Sekunden im Vergleich zum Einschaltmoment? Begründung?!

1

2

3

4

5

6

7

8

9

0

->

cr

<-

Pkte

2. Durch einen Testleiter aus Aluminium der Länge L mit dem Durchmesser 0,18 mm schickt man einen Strom der Stärke 0,2900A. Am Leiter liegt eine Spannung von 10,0V an.





1. Schulaufgabe Physik am _____

Klasse 10a; Name _____

1

2

3

4

5

6

7

8

9

0

->

cr

<-

Pkte

1. Die Betriebsdaten einer elektrischen Heizung sind 1,37 kW; 230V

1.1 Die Spannung soll mit einem Messwerk mit folgenden Daten bestimmt werden 2,50V; $3,00 \frac{k\Omega}{V}$.
Wie kann man den Messbereich des Messwerks auf 250V erweitern? Schaltung, Rechnung

$$n = 250V / 2,5V = 100 \text{ (fach)} \quad R_i = 2,50V \cdot 3,00k\Omega/V = 7,50k\Omega$$

$$\text{Serienschaltung eines Vorwiderstands von } 99 \cdot 7,5k\Omega = 742,5k\Omega \approx 743k\Omega$$

1.2 Berechne die Nennstromstärke durch die Heizwicklung und deren Leitwert.

$$I = \frac{1,37 \cdot 10^3 \text{ W}}{230V} = 5,96 \text{ A}$$

$$G = \frac{5,96A}{230V} = 0,0259 \text{ S}$$

1.3 Vergleiche im Moment des Einschaltens die Daten der Heizspirale mit denen eines vergleichbaren Baustrahlers (Halogen-Stab). Wie verhält sich die Stromstärke in den beiden Geräten nach 10 Sekunden im Vergleich zum Einschaltmoment? Begründung?!

Im Moment des Einschaltens fließt eine höhere Stromstärke als der Nennstromstärke

entspricht, da beide Geräte Kaltleiter sind. Nach 10 Sekunden kann davon ausgegangen werden,

dass die Betriebstemperatur erreicht ist und die angegebene Stromstärke sich eingestellt hat.

2. Durch einen Testleiter aus Aluminium der Länge L mit dem Durchmesser 0,18 mm schickt man einen Strom der Stärke 0,2900A. Am Leiter liegt eine Spannung von 10,0V an.

$$R = \frac{10,0V}{0,2900A} = 34,5 \Omega$$

$$r = 0,18 \text{ mm} : 2 = 0,090\text{mm}$$

$$A = (0,090\text{mm})^2 \cdot \pi = 0,025 \text{ mm}^2$$

$$I = R \cdot A / \rho = \frac{34,5 \Omega \cdot 0,025\text{mm}^2}{0,027 \frac{\Omega \text{ mm}^2}{\text{m}}} = 32 \text{ m}$$

$$P = 10,0V \cdot 0,2900A = 2,90 \text{ W}$$





3. Eine Serienschaltung von Widerständen besteht aus drei Bauteilen. Am Widerstand R1 liegt eine Spannung von 17,0V während durch R2 eine Stromstärke von 170 mA fließt. Der dritte Widerstand R3 hat einen Wert von 200 Ω. Die Versorgungsspannung für die drei Widerstände beträgt 121V.
- 3.1 Zeichne eine Schaltskizze in der auch ein Strommessgerät zur Bestimmung des Stroms durch R2 enthalten sein soll. Wie muss ein Messgerät zur Bestimmung der Spannung an R1 geschaltet sein?

Reihenschaltung der drei Widerstände mit einem A-Meter irgendwo in Reihe und parallel zu R1 ein V-Meter

- 3.2 Berechne den Wert von R1.

$$R1 = \frac{17,0V}{0,170A} = 100 \Omega$$

- 3.3 Welche Spannung liegt an R3?

$$U = 200\Omega \cdot 0,170A = 34,0V$$

- 3.4 Welchen Wert hat R2? Berechne den Gesamtwiderstand der Schaltung.

$$U2 = 121V - (17,0V + 34,0V) = 70V$$
$$R2 = 70V / 0,170A = 412\Omega$$
$$R_{ges} = 100\Omega + 412\Omega + 200\Omega = 712\Omega$$

- 3.5 Berechne die Leistungen, welche die einzelnen Widerstände umsetzen.

$$P1 = 2,89W; P2 = 11,9W; P3 = 5,78W$$

- 3.6 Nach welcher Zeit hat die Schaltung die Arbeit von 500 J verrichtet?

$$P_{ges} = 20,6W$$
$$t = W_{el} / P_{el} = \frac{500J}{20,6W} = 24s$$

4. Zwei Widerstände von 560 Ohm und 390 Ohm werden parallel geschaltet.

- 4.1 Welche Farbcodierung haben die Widerstände?

560 Ω: gn, bl, bn 390Ω: or, ws, bn

- 4.2 Welche Spannung muss man an die Schaltung legen, damit ein Gesamtstrom von 0,38A fließt?

$$\text{Gesamtwiderstand: } \frac{1}{R} = \frac{1}{560\Omega} + \frac{1}{390\Omega} = 4,35 \cdot 10^{-3} \Omega^{-1} \Rightarrow R = 230 \Omega$$

$$U = R \cdot I = 230\Omega \cdot 0,38A = 87,36V \approx 87 V$$

- 4.3 Wie groß ist die Stromstärke durch den 390Ω Widerstand?

$$I = U / R = 87V / 390\Omega = 0,22A$$

