

Beispielabschlussprüfung

an den Realschulen in Bayern



Gesamtprüfungsdauer
120 Minuten

Physik

Klasse: _____

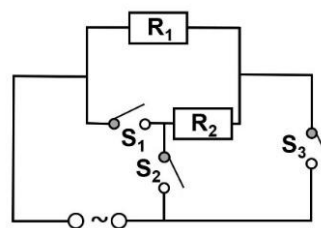
Name: _____

Platznummer: _____

Elektrizitätslehre

D2

- 2.1.0 In einer elektrischen Heizung sind zwei Heizwiderstände $R_1 = 65 \Omega$ und R_2 über drei Schalter an das Haushaltsnetz $U = 230 \text{ V}$ angeschlossen. Je nach Schaltung dieser Widerstände sind drei unterschiedliche Heizstufen einstellbar.

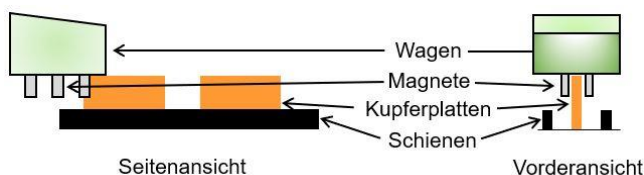


- 2.1.1 Kreuzen Sie in nachfolgender Tabelle die Schalterstellungen (auf oder zu) für eine Reihenschaltung und eine Parallelschaltung beider Widerstände an.

	Schalter 1		Schalter 2		Schalter 3	
Reihenschaltung	<input type="checkbox"/> auf	<input type="checkbox"/> zu	<input type="checkbox"/> auf	<input type="checkbox"/> zu	<input type="checkbox"/> auf	<input type="checkbox"/> zu
Parallelschaltung	<input type="checkbox"/> auf	<input type="checkbox"/> zu	<input type="checkbox"/> auf	<input type="checkbox"/> zu	<input type="checkbox"/> auf	<input type="checkbox"/> zu

- 2.1.2 Begründen Sie, durch welche Schaltung der Widerstände die größte Heizstufe ermöglicht wird.
- 2.1.3 Berechnen Sie den Wert des Widerstands R_2 , wenn die Parallelschaltung der beiden Widerstände eine Heizleistung von $1,3 \text{ kW}$ besitzt.
[Teilergebnis: $I_{\text{ges}} = 5,7 \text{ A}$]
- 2.1.4 Aufgrund eines mechanischen Fehlers werden die Schalter S_1 und S_2 gleichzeitig geschlossen. Erläutern Sie die Folge dieses Fehlers.

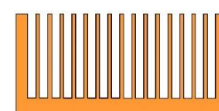
- 2.2.0 In der Skizze ist der schematische Aufbau der Bremsen einer Achterbahn dargestellt. Bei dieser Bremsanlage sind zwischen den Schienen Kupferplatten und am Wagen der Achterbahn Dauermagnete angebracht. Beim Bremsvorgang bewegen sich die Magnete an den Kupferplatten vorbei.



- 2.2.1 Begründen Sie mithilfe der Regel von Lenz die Funktionsweise dieser Bremsen, wenn die vordersten Magnete die erste Kupferplatte erreichen (s. Skizze).
- 2.2.2 Ein Kaufmann der Herstellerfirma der Achterbahn schlägt vor:

„Um die Materialkosten für die Kupferplatten zu verringern, könnten wir kammartig geschlitzte Kupferplatten einsetzen.“

Beurteilen Sie die Idee des Kaufmanns aus physikalischer Sicht.



kammartig geschlitzte
Kupferplatte

Beispielabschlussprüfung

an den Realschulen in Bayern



Lösungsvorschlag

Physik

Elektrizitätslehre

D2

Lösungen entsprechend dem Unterricht

2.1.1

	Schalter 1		Schalter 2		Schalter 3	
Reihenschaltung	<input checked="" type="checkbox"/> auf	<input type="checkbox"/> zu	<input type="checkbox"/> auf	<input checked="" type="checkbox"/> zu	<input checked="" type="checkbox"/> auf	<input type="checkbox"/> zu
Parallelschaltung	<input type="checkbox"/> auf	<input checked="" type="checkbox"/> zu	<input checked="" type="checkbox"/> auf	<input type="checkbox"/> zu	<input type="checkbox"/> auf	<input checked="" type="checkbox"/> zu

2.1.2

- Die Heizleistung $P_{\text{el}} = U_{\text{ges}} \cdot I_{\text{ges}}$ hängt von der Gesamtspannung und der Gesamtstromstärke ab.
- Da die Gesamtspannung gleich bleibt, hängt die Heizleistung allein von der Gesamtstromstärke ab.
- Die Gesamtstromstärke ist maximal, wenn der Gesamtwiderstand minimal ist.
- Dies ist bei einer Parallelschaltung der beiden Widerstände der Fall.

2.1.3

$$I_{\text{ges}} = \frac{P_{\text{el}}}{U_{\text{ges}}}$$

$$I_{\text{ges}} = \frac{1,3 \text{ kW}}{230 \text{ V}}$$

$$I_{\text{ges}} = 5,7 \text{ A}$$

$$R_{\text{ges}} = \frac{U_{\text{ges}}}{I_{\text{ges}}}$$

$$R_{\text{ges}} = \frac{230 \text{ V}}{5,7 \text{ A}}$$

$$R_{\text{ges}} = 40 \Omega$$

$$\frac{1}{R_2} = \frac{1}{R_{\text{ges}}} - \frac{1}{R_1}$$

$$\frac{1}{R_2} = \frac{1}{40 \Omega} - \frac{1}{65 \Omega}$$

$$R_2 = 0,10 \text{ k}\Omega$$

2.1.4

Aufgrund des Fehlers kommt es zu einem Kurzschluss im Heizgerät.
Dies hätte zur Folge, dass die Sicherung im Haushalt den Stromkreis unterbricht.

2.2.1

- Sobald die vordersten Magnete die erste Kupferplatte erreichen, ändert sich zeitlich das Magnetfeld, das die Kupferplatte durchsetzt.
- Deshalb werden in der ersten Kupferplatte Wirbelströme induziert.
- Diese Wirbelströme erzeugen ein Magnetfeld, das nach der Regel von Lenz der Ursache der Magnetfeldänderung (hier: Bewegung des Wagens) entgegenwirkt.
- Beim Annähern des Wagens sind somit die Magnetfelder entgegengesetzt gerichtet, die deshalb eine abstoßende Kraftwirkung verursachen und den Wagen bremsen.

2.2.2

- Aufgrund der Schlitze werden nur kleinere Wirbelströme in den Platten induziert.
- Das dadurch erzeugte Magnetfeld ist deshalb schwächer.
- Dadurch ist die Bremswirkung geringer und der Bremsweg des Wagens länger.