

Beispielabschlussprüfung

an den Realschulen in Bayern



Gesamtprüfungsdauer
120 Minuten

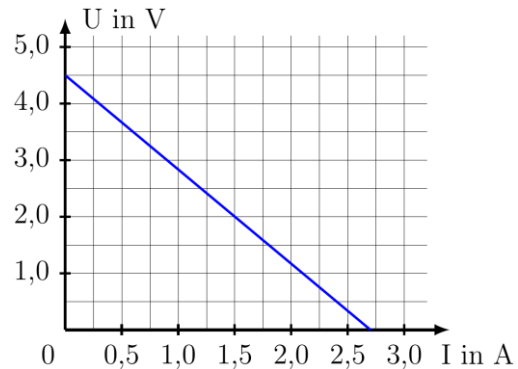
Physik

Klasse: _____ Name: _____ Platznummer: _____

Elektrizitätslehre

C2

- 2.1.0 Eine Flachbatterie soll in einer Taschenlampe eingesetzt werden. Die nebenstehende $U(I)$ -Kennlinie zeigt die Klemmenspannung (Betriebsspannung) in Abhängigkeit von der Betriebsstromstärke.



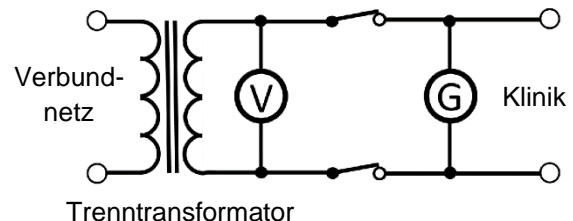
- 2.1.1 Zeigen Sie mithilfe des Diagramms, dass die Flachbatterie einen Innenwiderstand von $1,7 \, \Omega$ besitzt.

- 2.1.2 An die Batterie wird über einen Schalter ein Glühlämpchen angeschlossen. Fertigen Sie eine entsprechende Schaltskizze unter Berücksichtigung des Innenwiderstands an.

- 2.1.3 Nach dem Schließen des Schalters sinkt die Klemmenspannung ab. Begründen Sie diesen Sachverhalt.

- 2.1.4 Das Glühlämpchen aus 2.1.2 besitzt einen Widerstand von $8,1 \, \Omega$. Berechnen Sie die Betriebsstromstärke für diesen Fall.

- 2.2.0 Um in einer Klinik den Betrieb beim Ausfall der elektrischen Energie im Verbundnetz aufrecht zu erhalten, wird ein sogenannter Trenntransformator in Verbindung mit einem Notstromaggregat (G) eingesetzt.



- 2.2.1 Am eingezeichneten Spannungsmessgerät wird bei störungsfreiem Anschluss an das Verbundnetz eine konstante Wechselspannung angezeigt. Beschreiben Sie mithilfe der Funktionsweise eines Transformators das Zustandekommen dieser Spannung.

- 2.2.2 Nennen Sie zwei mögliche Gründe für Energieentwertungen bei einem Transformator sowie jeweils eine entsprechende Optimierungsmaßnahme.

- 2.2.3 Bei einem Ausfall der Energieversorgung wird die Klinik durch die beiden Schalter vom Verbundnetz getrennt. Das Notstromaggregat (G) springt daraufhin automatisch an. Ermitteln Sie mithilfe des Datenblattes dessen Wirkungsgrad.

Auszüge aus dem Datenblatt:

Nennleistung des Dieselantriebs	24,0 kW
Nennfrequenz	50 Hz
Nennspannung	400 V
Nennstromstärke	43,3 A

Beispielabschlussprüfung

an den Realschulen in Bayern



Gesamtprüfungsdauer
120 Minuten

Physik

Klasse: _____ Name: _____ Platznummer: _____

Elektrizitätslehre

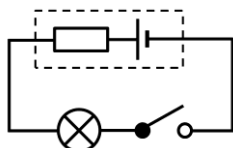
C2

Lösungen entsprechend dem Unterricht

2.1.1 Aus Diagramm: $U_0 = 4,5 \text{ V}$ $I_K = 2,7 \text{ A}$

$$R_i = \frac{U_0}{I_K} \quad R_i = \frac{4,5 \text{ V}}{2,7 \text{ A}} \quad R_i = 1,7 \Omega$$

2.1.2



- 2.1.3
- Es liegt eine Reihenschaltung aus äußerem Widerstand und Innenwiderstand vor.
 - Nach den Gesetzen der Reihenschaltung teilt sich bei Stromfluss die Gesamtspannung (Quellenspannung) auf die beiden Widerstände auf.
 - Die Klemmenspannung (Betriebsspannung) ergibt sich als Differenz aus der Quellenspannung und dem Spannungsabfall U_i am Innenwiderstand der Batterie und ist somit kleiner als die Quellenspannung.

2.1.4 $R_{\text{ges}} = R_i + R_L$ $R_{\text{ges}} = 1,7 \Omega + 8,1 \Omega$ $R_{\text{ges}} = 9,8 \Omega$

$$I_B = I_{\text{ges}} = \frac{U_0}{R_{\text{ges}}} \quad I_B = \frac{4,5 \text{ V}}{9,8 \Omega} \quad I_B = 0,46 \text{ A}$$

- 2.2.1
- Im Verbundnetz primärseitig liegt eine Wechselspannung an. Im Primärkreis fließt durch die Primärspule des Transformators ein Wechselstrom.
 - Im Weicheisenkern des Transformators entsteht somit ein sich zeitlich änderndes Magnetfeld, welches die Sekundärspule durchsetzt.
 - In der Sekundärspule des Transformators entsteht somit eine Induktionsspannung, die vom Spannungsmessgerät angezeigt wird.

2.2.2

Energieentwertung	Optimierung
Erwärmung der Spulendrähte bei Stromfluss	Kühlung
Wirbelströme im Weicheisenkern	geblätterte Eisenkerne
Erwärmung des Weicheisenkerns durch ständiges Ummagnetisieren	leicht ummagnetisierbare Legierungen
Auftreten von magnetischen Streufeldern	Mantel- und Ringtransformatoren

2.2.3 $P_{\text{nutz}} = U \cdot I$ $P_{\text{nutz}} = 400 \text{ V} \cdot 43,3 \text{ A}$ $P_{\text{nutz}} = 17,3 \text{ kW}$

$$\eta = \frac{P_{\text{nutz}}}{P_{\text{zu}}} \quad \eta = \frac{17,3 \text{ kW}}{24,0 \text{ kW}} \quad \eta = 72,1 \%$$

Beispielabschlussprüfung

an den Realschulen in Bayern



Gesamtprüfungsdauer 120 Minuten

Physik

Klasse: _____

Name: _____

Platznummer: _____