

# Abschlussprüfung 2022

an den Realschulen in Bayern



Gesamtprüfungsdauer  
120 Minuten

## Physik

Haupttermin

Elektrizitätslehre I

A1

- 1.1.0 Bei einem Lernzirkel zum Widerstandsgesetz wird an Station 1 der Widerstand  $R$  eines Metalldrahtes ( $A = 0,096 \text{ mm}^2$ ) in Abhängigkeit von seiner Länge  $\ell$  bestimmt.

Eine Gruppe von Schülerinnen und Schülern erhält folgende Messwerte:

$\ell$ in m	0,30	0,60	0,90	1,20	1,50
$R$ in $\Omega$	1,6	3,1	4,6	6,2	7,8

- 1.1.1 Werten Sie den Versuch numerisch aus und formulieren Sie das Ergebnis.

- 1.1.2 Bestimmen Sie rechnerisch das Material des verwendeten Metalldrahtes.

- 1.2 An Station 2 verwenden die Gruppen gleichlange Konstantandrähte mit unterschiedlichem Durchmesser. Dabei wird der Zusammenhang zwischen dem Widerstand  $R$  und der Querschnittsfläche  $A$  der Drähte untersucht. Die grafischen Auswertungen von drei Gruppen sind unten abgebildet.

Entscheiden Sie begründet, welches Diagramm den korrekten Zusammenhang darstellt.

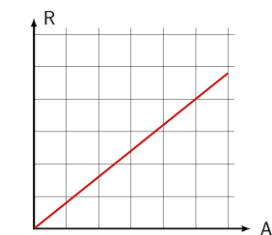


Diagramm der Gruppe 1

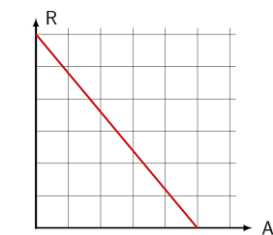


Diagramm der Gruppe 2



Diagramm der Gruppe 3

- 1.3 An Station 3 schließen die Gruppen einen Eisendraht an eine Elektrizitätsquelle mit konstanter Spannung an. Nach kurzer Zeit nimmt die gemessene Stromstärke allmählich ab.

Erläutern Sie diese Beobachtung mithilfe des Teilchenmodells.

- 1.4.0 Eine LED (2,0 V; 30 mA) wird mithilfe eines Vorwiderstandes in Durchlassrichtung an eine Gleichspannungsversorgung mit  $U_{\text{ges}} = 6,0 \text{ V}$  angeschlossen.

- 1.4.1 Zeichnen Sie die zugehörige Schaltskizze.

- 1.4.2 Berechnen Sie den Wert des verwendeten Vorwiderstandes, damit die LED mit ihrer Nennspannung betrieben wird.

- 1.4.3 Skizzieren Sie die Kennlinie einer LED in Durchlassrichtung in einem qualitativen  $I(U)$ -Diagramm.

# Abschlussprüfung 2022

an den Realschulen in Bayern



Gesamtprüfungsdauer  
120 Minuten

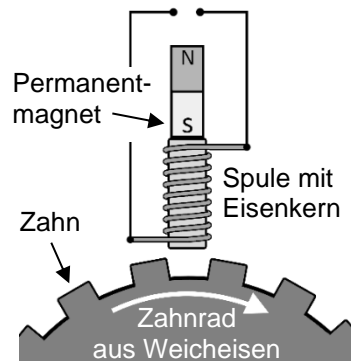
## Physik

Haupttermin

Elektrizitätslehre II

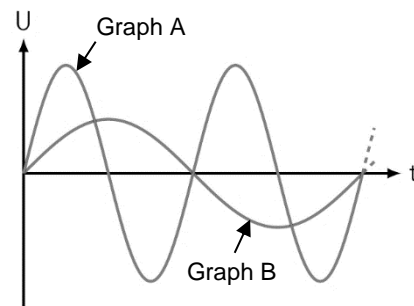
A2

- 2.1.0 Bei modernen Fahrzeugen wird für jedes Rad mithilfe induktiver Sensoren ständig die Drehzahl gemessen. Die nebenstehende Zeichnung stellt den prinzipiellen Aufbau eines solchen Drehzahlsensors dar.



- 2.1.1 Erklären Sie die Entstehung einer Induktionsspannung an den Spulenden, wenn sich ein Zahn des Zahnrad am Sensor vorbeibewegt.

- 2.1.2 Bei der Messung der Induktionsspannung aus 2.1.1 ergeben sich bei zwei verschiedenen Drehgeschwindigkeiten des Zahnrad die rechts abgebildeten Graphen. Entscheiden Sie begründet, welcher der beiden Graphen zu einer höheren Drehgeschwindigkeit bei sonst gleichen Bedingungen gehört.



- 2.2.0 Im Jahr 1886 errichtete der Erfinder William Stanley das erste mehrstufige Wechselspannungsnetz. Dabei wurde die Generatorspannung auf 3,0 kV hochtransformiert ( $\eta_{\text{Trafo}} = 0,78$ ) und die elektrische Energie über eine 1,2 km lange Leitung zur Ortschaft Great Barrington übertragen. Um dort beispielsweise eine Glühlampe zu betreiben, wurde die Spannung wieder heruntertransformiert.
- 2.2.1 Erstellen Sie eine Schaltskizze, die den prinzipiellen Aufbau des Übertragungssystems zeigt.
- 2.2.2 Der verwendete Generator gab eine elektrische Leistung von 18,4 kW ab. Zeigen Sie, dass in der Fernleitung ein Strom mit der Stärke von 4,7 A floss.
- 2.2.3 Die nicht nutzbare thermische Leistung der Fernleitung betrug 2,8 kW. Berechnen Sie den elektrischen Widerstand der Fernleitung.
- 2.2.4 Moderne Transformatoren weisen einen höheren Wirkungsgrad auf als die von Stanley verwendeten. Nennen Sie zwei Maßnahmen, mit denen der Wirkungsgrad von Transformatoren grundsätzlich verbessert werden kann.

# Abschlussprüfung 2022

an den Realschulen in Bayern



Gesamtprüfungsdauer  
120 Minuten

## Physik

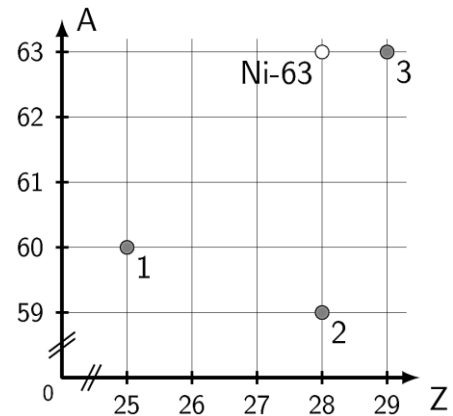
Haupttermin

Atom- und Kernphysik

A3

3.0 Im Jahr 2019 haben Forscher eine Radionuklidbatterie zum Antrieb von Herzschrittmachern entwickelt, in der das künstlich hergestellte radioaktive Isotop Nickel-63 (Ni-63) Verwendung findet.

3.1 Neben dem künstlichen Ni-63 gibt es auch ein natürliches Nickelisotop, in dessen Kern drei Neutronen weniger vorkommen. Begründen Sie, dass dieses natürliche Isotop an keiner der drei Positionen 1, 2 oder 3 im A-Z-Diagramm verortet werden kann.



3.2 Der Kern des Isotops Ni-63 zerfällt unter Aussendung von  $\beta$ -Strahlung in ein Isotop eines anderen Elements.

Entscheiden Sie mithilfe einer Beschreibung der Vorgänge beim  $\beta$ -Zerfall eines Ni-63-Kerns, welche Position 1, 2 oder 3 das entstehende Isotop darstellt.

3.3 Das Isotop Ni-63 ist für medizinische Anwendungen gut geeignet, weil es beim  $\beta$ -Zerfall seines Kerns keine  $\gamma$ -Strahlung emittiert.

Begründen Sie, weshalb es von Vorteil ist, dass Ni-63 ausschließlich  $\beta$ -Strahlung aussendet.

3.4 Das Isotop auf Position 1 im A-Z-Diagramm zerfällt durch einen  $\beta$ -Zerfall. Formulieren Sie die Zerfallsgleichung.

3.5 Zehn Jahre nach der Herstellung eines Ni-63-Präparats hat seine Aktivität um 6,7 Prozent abgenommen.

Berechnen Sie daraus die Halbwertszeit von Ni-63.

3.6 Nennen Sie zwei Schutzmaßnahmen beim Umgang mit radioaktiven Isotopen.

3.7 Nennen Sie je eine kurzfristige und eine langfristige Schädigung der Gesundheit, die beim unsachgemäßen Umgang mit radioaktiven Stoffen auftreten kann.

3.8 Zeigen Sie mithilfe einer Versuchsskizze, wie  $\gamma$ -Strahlung von  $\beta$ -Strahlung getrennt werden kann, ohne dass eine Strahlungsart dabei absorbiert wird.



Gesamtprüfungsdauer  
120 Minuten

## Physik

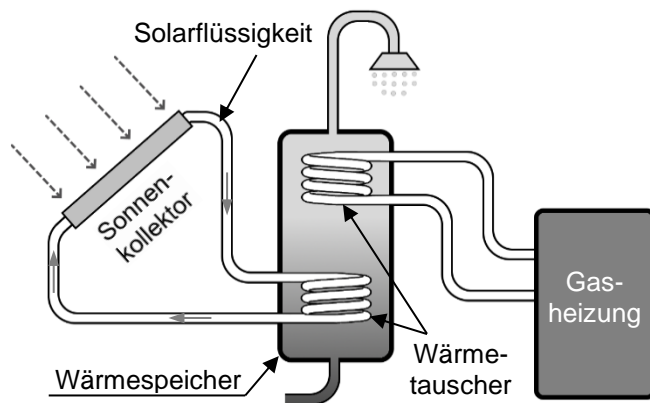
Haupttermin	Energie	A4
-------------	---------	----

- 4.1 In sehr vielen Wohngebäuden Bayerns wird Erdgas als Energieträger zur Heiz- und Warmwasseraufbereitung verwendet. Bei der Verbrennung von einem Kubikmeter Erdgas werden 42 MJ Energie freigesetzt und vom Versorger 1,20 Euro pro Kubikmeter in Rechnung gestellt.

Berechnen Sie die jährlichen Kosten für ein Wohngebäude, das für die Bereitstellung von Heiz- und Warmwasser 15000 kWh Energie pro Jahr benötigt.

- 4.2.0 Eine Familie tauscht ihre alte Erdgasheizung gegen eine neue aus und installiert zusätzlich eine Solarthermie-Anlage ( $\eta = 0,48$ ) mit 8,5 m<sup>2</sup> Kollektorfläche.

Schematischer Aufbau einer Solarthermie-Anlage mit Gasheizung:



- 4.2.1 Geben Sie die Energieumwandlungskette der Solarthermie-Anlage bis zur Abgabe der Energie an den Wärmespeicher an.

- 4.2.2 Nennen Sie zwei Vorteile, die eine Installation einer Solarthermie-Anlage zusätzlich zur Gasheizung mit sich bringt.

- 4.2.3 Erläutern Sie einen Grund, weshalb die in 4.2.0 beschriebene Solarthermie-Anlage ohne Unterstützung durch eine Gasheizung nicht dauerhaft die Warmwasseraufbereitung übernehmen kann.

- 4.2.4 Pro Quadratmeter beträgt die Strahlungsleistung der Sonne in Bayern etwa 1,0 kW. An einem Tag wird der Sonnenkollektor aus 4.2.0 von der Sonne 2,8 h lang beschienen. Berechnen Sie die dem Wärmespeicher dadurch zugeführte Energie.

- 4.2.5 Durch die Installation der Solarthermie-Anlage muss der Gasheizung jährlich 4,3 MWh weniger Primärenergie zugeführt werden. Berechnen Sie die Masse des eingesparten CO<sub>2</sub>, wenn bei der Umwandlung von einer Kilowattstunde Primärenergie aus der Verbrennung von Erdgas 0,20 kg CO<sub>2</sub> freigesetzt werden.

- 4.2.6 Nennen Sie drei konkrete Möglichkeiten, wie Sie persönlich den Wärmebedarf in Ihrem Haushalt mindern können, um so einen Beitrag zum Klimaschutz zu leisten.