

Abschlussprüfung 2020

an den Realschulen in Bayern



Gesamtprüfungsdauer
120 Minuten

Physik

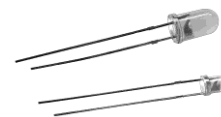
Haupttermin

Elektrizitätslehre I

A1

- 1.1.0 Eine LED ist ein Halbleiterbauelement mit den elektrischen Eigenschaften einer Halbleiterdiode.

In einem Versuch zur Aufnahme der U-I-Kennlinie einer LED wird die Stromstärke in Abhängigkeit von der Spannung gemessen. Es ergeben sich folgende Messwerte:



| | | | | | | | | | |
|---------|---|------|------|------|------|------|------|-------|-------|
| U in V | 0 | 1,40 | 1,50 | 1,70 | 1,80 | 1,90 | 2,00 | 2,10 | 2,20 |
| I in mA | 0 | 0,00 | 0,10 | 0,80 | 2,10 | 5,00 | 9,40 | 15,00 | 21,00 |

- 1.1.1 Zeichnen Sie die zum Versuch gehörende Schaltskizze.
- 1.1.2 Stellen Sie die Stromstärke in Abhängigkeit von der Spannung grafisch dar und bestimmen Sie aus dem Diagramm die Schwellenspannung U_s .
- 1.1.3 Erklären Sie den starken Anstieg der Stromstärke ab dem Überschreiten der Schwellenspannung mithilfe der Modellvorstellung.

- 1.2.0 Eine LED (2,1 V; 25 mA) dient als Ladezustandsanzeige des Akkus einer Powerbank mit den nebenstehenden Betriebsdaten. Dazu wird die LED an diesem Akku mit einem Vorwiderstand betrieben.

Slim Powerbank

**Akku 3,7 V
3000 mAh / 11,1 Wh**

- 1.2.1 Bestimmen Sie rechnerisch den Wert des Vorwiderstands.
- 1.2.2 Diese Schaltung aus LED und Vorwiderstand ist 3,5 Stunden in Betrieb. Berechnen Sie die elektrische Energie, die in dieser Zeit am Vorwiderstand entwertet wird.
- 1.2.3 Nennen Sie zwei Vorteile, die LEDs gegenüber Glühlampen haben.



Gesamtprüfungsdauer
120 Minuten

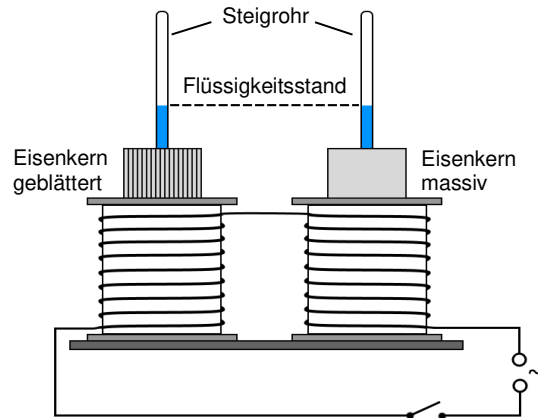
Physik

Haupttermin

Elektrizitätslehre II

A2

- 2.1.0 In einem Versuch sind zwei in Reihe geschaltete, identische Spulen über einen Schalter an eine regulierbare Wechselspannung angeschlossen. In der linken Spule befindet sich ein geblätterter, in der rechten Spule ein massiver Weiskeisenkern. Die Eisenkerne besitzen Bohrungen, in denen jeweils ein baugleiches Steigrohr mit derselben Flüssigkeit steckt. Die Flüssigkeitssäulen haben bei geöffnetem Schalter die gleiche Höhe.



- 2.1.1 Die Spannung wird auf 180 V eingestellt und der Schalter für eine Minute geschlossen. Begründen Sie, dass sich danach im rechten Steigrohr ein höherer Flüssigkeitsstand als im linken Steigrohr beobachten lässt.
- 2.1.2 Nennen Sie zwei Änderungen am Versuch, um eine größere Volumenänderung und somit einen höheren Flüssigkeitsstand im rechten Steigrohr zu erreichen.
- 2.2.0 Die vom Generator eines Kraftwerks bereitgestellte elektrische Leistung von 30 MW wird mithilfe einer Fernleitung und Hochspannung in ein Versorgungsgebiet übertragen.
- 2.2.1 Zeichnen Sie eine Schaltskizze für die elektrische Energieübertragung vom Kraftwerk bis zu einem Abnehmer im Versorgungsgebiet.
- 2.2.2 Am Kraftwerk wird die Spannung des Generators mithilfe eines Transformators ($\eta_1 = 0,95$) auf die Übertragungsspannung $U_s = 110 \text{ kV}$ erhöht. Bestätigen Sie durch Rechnung, dass die Stromstärke in der Fernleitung 0,26 kA beträgt.
- 2.2.3 An der Fernleitung kommt es zu einem Spannungsabfall von 6,5 kV. Zeigen Sie rechnerisch, dass dadurch pro Tag eine Energie von 41 MWh thermisch entwertet wird.
- 2.2.4 Mithilfe eines zweiten Transformators wird die Spannung vor dem Versorgungsgebiet wieder heruntertransformiert. Der Gesamtwirkungsgrad der elektrischen Energieübertragung vom Kraftwerk ($\eta_1 = 0,95$) über die Fernleitung ($\eta_F = 0,94$) ins Versorgungsgebiet beträgt 87 Prozent. Berechnen Sie den Wirkungsgrad η_2 des zweiten Transformators.

Abschlussprüfung 2020

an den Realschulen in Bayern

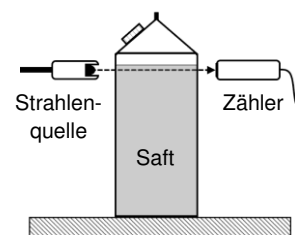


Gesamtprüfungsdauer
120 Minuten

Physik

| Haupttermin | Atom- und Kernphysik | A3 |
|-------------|----------------------|----|
|-------------|----------------------|----|

- 3.1.0 Die Bestrahlung von bestimmten getrockneten Kräutern und Gewürzen mit Gammastrahlung ist eine in Deutschland erlaubte Methode zur Konservierung. Hierbei werden unerwünschte Mikroorganismen abgetötet, die zum Verderb der Lebensmittel führen.
- 3.1.1 Zur Bestrahlung darf laut gesetzlicher Verordnung das Radionuklid Cobalt-60 (Co-60) verwendet werden. Neben Gammastrahlung entsteht beim Zerfall von Co-60 auch Betastrahlung.
Geben Sie die vollständige Zerfallsgleichung an.
- 3.1.2 Co-60 hat eine Halbwertszeit von 5,3 Jahren. Die Strahlungsquelle muss ausgetauscht werden, wenn sich ihre Aktivität um 40 % verringert hat.
Am heutigen Tag wird eine neue Strahlungsquelle eingesetzt.
Berechnen Sie, in welchem Jahr diese Strahlungsquelle ersetzt werden muss.
- 3.1.3 Für Personen, die in der Nähe der Bestrahlungsanlagen arbeiten, müssen Sicherheitsvorkehrungen getroffen werden.
Nennen Sie drei grundsätzliche Maßnahmen, um die Strahlenbelastung möglichst gering zu halten.
- 3.1.4 Die Strahlendosis, mit der die Kräuter bestrahlt werden, ist gesetzlich auf 10 kGy begrenzt.
Berechnen Sie, welche Energie von 80 Tonnen bestrahltem Basilikum bei dieser Strahlendosis aufgenommen wird.
- 3.2.0 In anderen Ländern ist die Verwendung von radioaktiver Strahlung zur Überprüfung des Mindestfüllstands von Saftkartons erlaubt. Diese sind korrekt gefüllt, wenn sich zwischen Strahlenquelle und Zähler Saft befindet. Die Zählrate beträgt im gezeigten Fall 200 Impulse pro Sekunde.
- 3.2.1 Beurteilen Sie die einzelnen Strahlungsarten hinsichtlich ihrer Verwendbarkeit zur Überprüfung des Mindestfüllstands.
- 3.2.2 Ein Saftkarton mit zu niedrigem Füllstand durchquert den Raum zwischen Strahlenquelle und Zähler.
Geben Sie qualitativ an, wie sich dadurch die Zählrate im Vergleich zu einem korrekt gefüllten Saftkarton ändert und begründen Sie Ihre Antwort.
- 3.2.3 Die Strahlenquelle wird aufgrund von Wartungsarbeiten ausgebaut. Trotzdem registriert der Zähler Impulse.
Begründen Sie ausführlich diese Beobachtung.



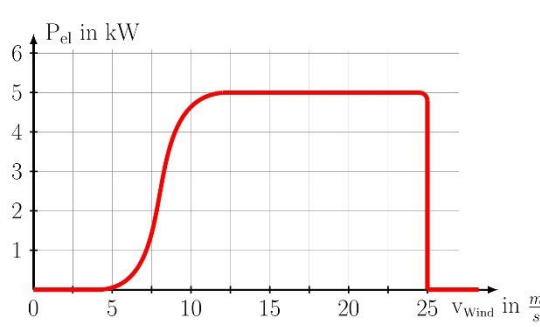
Abschlussprüfung 2020

an den Realschulen in Bayern



Gesamtprüfungsdauer
120 Minuten

Physik

| Haupttermin | Energie | A4 | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------------------------|--|--|------------------------------------|---------------------------------------|---|---|---|---|----|---|----|---|----|---|----|---|----|---|
| 4.0 | Zahlreiche Gemeinden versuchen ihre Versorgung mit elektrischer Energie immer unabhängiger von den großen Energielieferanten zu gestalten. Um die Grundlast abzudecken werden hierzu Biogasanlagen gebaut und zusätzlich Photovoltaikanlagen und Windkraftwerke installiert. | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4.1 | Beschreiben Sie die Energieumwandlungskette in einer Biogasanlage bis zur Bereitstellung der elektrischen Energie. | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4.2 | Nennen Sie je zwei Vorteile und zwei Nachteile einer Biogasanlage gegenüber einer Photovoltaikanlage. | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4.3 | Obwohl die Möglichkeit zur eigenständigen Versorgung mit elektrischer Energie besteht, ist eine Anbindung an das Verbundnetz sinnvoll. Erläutern Sie diesen Sachverhalt. | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4.4 | <p>Ein Einfamilienhaus benötigt pro Jahr eine elektrische Energie von 3,1 MWh. 60 % der benötigten Energie können aus einer Photovoltaikanlage und einer Windkraftanlage abgedeckt werden.</p> <p>Berechnen Sie, welche Anbaufläche zur Verfügung gestellt werden muss, um den restlichen Bedarf der elektrischen Energie für das Einfamilienhaus mit einer Biogasanlage zu decken.</p> <p>(jährlicher Biogasertrag: $0,75 \text{ m}^3$ Biogas pro Quadratmeter Anbaufläche, aus Biogas umwandelbare elektrische Energie: $2,3 \frac{\text{kWh}}{\text{m}^3}$)</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4.5.0 | <p>Berghütten sind oft auf eine unabhängige Energieversorgung angewiesen. Diese kann z. B. mithilfe einer kleinen Windkraftanlage realisiert werden. Im Diagramm ist zu sehen, wie die Leistung dieser Windkraftanlage von der Windgeschwindigkeit abhängt. Bei zu hohen Windgeschwindigkeiten wird die Anlage abgeschaltet.</p> |  <table><caption>Data points from the wind power graph</caption><tr><th>Wind speed v_{Wind} (m/s)</th><th>Electrical power P_{el} (kW)</th></tr><tr><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>5</td><td>0</td></tr><tr><td>10</td><td>5</td></tr><tr><td>15</td><td>5</td></tr><tr><td>20</td><td>5</td></tr><tr><td>25</td><td>5</td></tr><tr><td>26</td><td>0</td></tr></table> | Wind speed v_{Wind} (m/s) | Electrical power P_{el} (kW) | 0 | 0 | 5 | 0 | 10 | 5 | 15 | 5 | 20 | 5 | 25 | 5 | 26 | 0 |
| Wind speed v_{Wind} (m/s) | Electrical power P_{el} (kW) | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | 5 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15 | 5 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 20 | 5 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 25 | 5 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 26 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4.5.1 | <p>Zum Betrieb des Elektroherds der Hütte wird eine elektrische Leistung von 2,0 kW benötigt. Ermitteln Sie anhand des Diagramms, bei welchen Windgeschwindigkeiten der Herd ausschließlich mithilfe der Windkraftanlage betrieben werden kann.</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4.5.2 | Nennen Sie zwei Gründe, die gegen die Errichtung einer solchen Windkraftanlage auf dem Dach eines Einfamilienhauses sprechen können. | | | | | | | | | | | | | | | | | |