
Abschlussprüfung Physik

Realschulabschluss

Allgemeine Arbeitshinweise

Die schriftliche Abschlussprüfung besteht aus zwei Teilen:

Teil I – Pflichtaufgaben

Teil II – Wahlaufgaben

Vor der planmäßigen Arbeitszeit stehen Ihnen **15 Minuten** zum Vertrautmachen mit den Aufgaben zur Verfügung.

Nachdem Sie die Aufgaben gelesen haben, wird Ihnen ein Demonstrationsexperiment gezeigt. Die Arbeitszeit zur Lösung aller Aufgaben beginnt erst nach Beendigung dieses Demonstrationsexperimentes und beträgt **150 Minuten**.

Die Aufgabe 1 der Pflichtaufgaben ist zuerst zu bearbeiten. Die Reihenfolge der Bearbeitung der anderen Aufgaben ist beliebig. Es ist kein Konzept erforderlich.

Von den drei **Wahlaufgaben** ist nur **eine** Aufgabe zu bearbeiten.

Zur Lösung der Wahlaufgabe 5 muss ein Schülerexperiment durchgeführt werden.

Wird mehr als eine Wahlaufgabe bearbeitet, so wird für die Gesamtbewertung der Arbeit nur die Wahlaufgabe berücksichtigt, bei der die höchste Anzahl von Bewertungseinheiten (BE) erreicht wurde.

Insgesamt können 50 Bewertungseinheiten erreicht werden. Davon werden 25 Bewertungseinheiten für den Pflichtteil und 25 Bewertungseinheiten für den Wahlteil vergeben.

Die Lösungsdarstellung muss einen erkennbaren Weg aufzeigen. Schwerwiegende und gehäufte Verstöße gegen die fachliche oder die äußere Form können mit einem Abzug von insgesamt maximal 2 Bewertungseinheiten geahndet werden.

Sie dürfen folgende **Hilfsmittel** benutzen:

- Tabellen- und Formelsammlung in gedruckter Form ohne ausführliche Musterbeispiele sowie ohne Wissensspeicheranhang
- Taschenrechner (nicht grafikfähig, nicht programmierbar)
- Zeichengeräte
- Millimeterpapier
- drehbare Sternkarte in gedruckter Form
- Wörterbuch der deutschen Rechtschreibung in gedruckter Form.

Prüfungsteilnehmer, deren Herkunftssprache nicht oder nicht ausschließlich Deutsch ist, können zusätzlich ein zweisprachiges Wörterbuch Deutsch-Herkunftssprache / Herkunftssprache-Deutsch in gedruckter Form verwenden.

Teil I – Pflichtaufgaben

Aufgabe 1 Mechanik

Demonstrationsexperiment:

Vom Lehrer wird Ihnen ein Experiment mit einem Blatt Papier, auf dem ein Massestück liegt, vorgeführt.

- 1.1 Beobachten Sie die Bewegungen des Papiers und des Massestückes.
Notieren Sie Ihre Beobachtungen.
- 1.2 Erklären Sie das Verhalten des Massestückes mithilfe eines physikalischen Gesetzes.
- 1.3 Bei Bremsvorgängen kann es für Personen in Fahrzeugen gefährlich werden.
Beschreiben Sie, was mit Personen beim plötzlichen Abbremsen geschieht.
Geben Sie eine Sicherheitseinrichtung im Fahrzeug an, um dem entgegen zu wirken.

Erreichbare BE: 6

Aufgabe 2 Astronomie

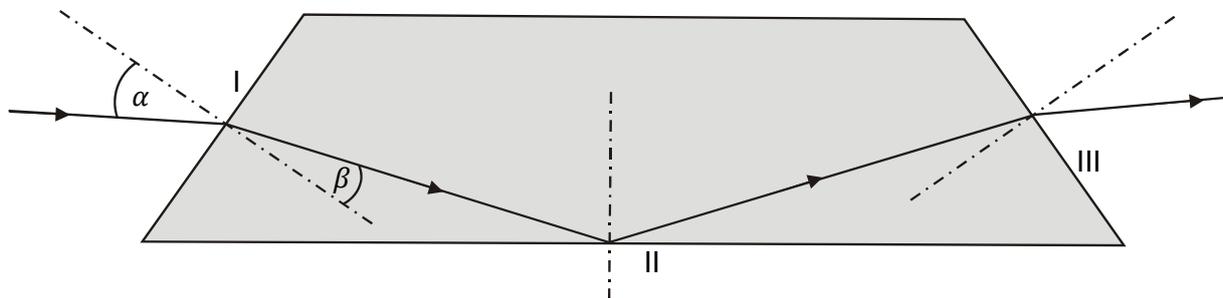
Vor mehr als 50 Jahren betraten Neil Armstrong und Buzz Aldrin als erste Menschen den Mond.

- 2.1 Der Mond war am Abend der Mondlandung als zunehmender Halbmond zu sehen.
Geben Sie die Mondphase an, die er etwa eine Woche vorher hatte.
- 2.2 In der Nacht vom 20. zum 21. Juli 1969 ging der Mond etwa 22:30 Uhr unter.
Nennen Sie ein Sternbild, welches zu dieser Zeit kulminierte, und einen Stern, der gerade untergegangen ist.
- 2.3 Entscheiden Sie, welche der folgenden Aussagen wahr sind.
 - A Der Mond ist etwa 150 Millionen Kilometer von der Erde entfernt.
 - B Die Anziehungskraft des Mondes ist für Ebbe und Flut verantwortlich.
 - C Der Mond bewegt sich in etwa vier Wochen einmal um die Erde.
 - D Eine Sonnenfinsternis ist nur bei Vollmond möglich.
- 2.4 Die Fußabdrücke der beiden Astronauten bei der ersten Mondlandung sind heute immer noch vorzufinden.
Nennen Sie einen Grund.

Erreichbare BE: 5

Aufgabe 3 Optik

Ein Lichtstrahl trifft aus der Luft kommend auf ein Prisma aus Glas ($c = 186\,000 \frac{\text{km}}{\text{s}}$) und verlässt dieses wieder. Die Abbildung zeigt einen möglichen Strahlenverlauf.



(Skizze nicht maßstäblich)

- 3.1 Benennen Sie die Vorgänge an den Grenzflächen I, II und III.
- 3.2 Der Einfallswinkel α an Grenzfläche I beträgt 30° .
Berechnen Sie den Winkel β .
Zeichnen Sie den Strahlenverlauf an der Grenzfläche I.

Erreichbare BE: 7

Aufgabe 4 Hertz'sche Wellen

Zur Übertragung von Informationen werden Hertz'sche Wellen verwendet. In der folgenden Tabelle sind Frequenzen und zugehörige Wellenlängen gegeben.

Frequenz f in MHz	10	20	30	40	50
Wellenlänge λ in m	30,0	15,0	λ_3	7,5	6,0

- 4.1 Beschreiben Sie den Zusammenhang zwischen Frequenz und Wellenlänge.
- 4.2 Geben Sie die fehlende Wellenlänge λ_3 an.
- 4.3 Zeichnen Sie ein zugehöriges $\lambda(f)$ -Diagramm.
- 4.4 Nennen Sie zwei Ausbreitungseigenschaften Hertz'scher Wellen.

Erreichbare BE: 7

Teil II – Wahlaufgaben

Aufgabe 5 Elektrizitätslehre

5.1 Schülerexperiment: Kennlinien

5.1.1 Nehmen Sie die $I(U)$ -Kennlinien eines Widerstandes und einer Glühlampe auf.

Bearbeiten Sie die Aufgabe entsprechend der Arbeitsschritte beim Experimentieren:

- Vorbereitung (zu bestimmende physikalische Größen; Messwertetabellen; Schaltpläne; notwendige Arbeitsmittel)
- Durchführung (Versuchsaufbau; Messwerte)
- Auswertung (Diagramme; Fehlerbetrachtung)

Hinweis: Lassen Sie die Schaltung vom Lehrer überprüfen und beachten Sie jeweils die zulässige Höchstspannung.

Erreichbare BE: 12

5.1.2 Begründen Sie den unterschiedlichen Verlauf der Kennlinien.

Erreichbare BE: 2

5.1.3 Berechnen Sie für zwei Spannungen den elektrischen Widerstand der Glühlampe. Entscheiden und begründen Sie, ob für die Glühlampe das Ohm'sche Gesetz gilt.

Erreichbare BE: 5

5.2 Paul experimentiert in seiner Freizeit. Er möchte eine Lampe (6 V / 2,4 W) an eine 9-Volt-Batterie anschließen. Dazu benötigt er den Vorwiderstand 7,5 Ω .

5.2.1 Bestätigen Sie die Größe des Vorwiderstandes durch Rechnung.

5.2.2 Da Paul keinen solchen Widerstand besitzt, möchte er einen Drahtwiderstand aus Konstantan selber bauen.

Dazu hat er die notwendigen Angaben in seiner Formelsammlung gefunden:

$R = \rho \cdot \frac{\ell}{A}$	ℓ Länge des Drahtes A Querschnittsfläche des Drahtes ρ spezifischer elektrischer Widerstand
---------------------------------	---

Berechnen Sie die notwendige Länge des Drahtes mit der Querschnittsfläche 0,3 mm².

Erreichbare BE: 6

Aufgabe 6 Thermodynamik

In Diskussionen über alternative Energiequellen spielt auch die Nutzung der Erdwärme eine Rolle.

- 6.1 Eine Untersuchung der Erdtemperatur ϑ in Abhängigkeit von der Tiefe s ergab folgende Messwertetabelle.

s in m	0	100	200	500	1 000	2 000
ϑ in °C	10	13	16	25	40	70

- 6.1.1 Zeichnen Sie ein entsprechendes $\vartheta(s)$ -Diagramm.
- 6.1.2 Die Temperatur nimmt mit der Tiefe weiterhin gleichmäßig zu. Ermitteln Sie die Tiefe, in der 100 °C gemessen werden kann.
- 6.1.3 Geben Sie die Temperatur in 100 m Tiefe in Kelvin an.

Erreichbare BE: 6

- 6.2 In Island wird heißer Dampf aus der Erde zur Elektroenergieerzeugung in Wärmekraftwerken genutzt.

- 6.2.1 Geben Sie einen Vorteil der Nutzung von Erdwärme an.
- 6.2.2 Beschreiben Sie die Vorgänge an Turbine, Generator und Transformator im Wärmekraftwerk. Gehen Sie dabei auf Energieumwandlungen und Energieübertragungen ein.
- 6.2.3 In einem Wärmekraftwerk treten bei 1 000 GWh aufgewendeter Energie bei den Energieumwandlungen und Energieübertragungen 600 GWh „Verluste“ auf. Berechnen Sie den Wirkungsgrad.
- 6.2.4 Nennen Sie zwei Beispiele für „Energieverluste“ im Wärmekraftwerk.

Erreichbare BE: 8

- 6.3 Zur Heizung eines Wohngebäudes werden 100 m^3 heißes Wasser ($\rho \approx 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$) aus der Erde mit der Temperatur 80 °C durch eine Rohrleitung transportiert. Dabei kühlt sich das Wasser um 2 K ab.

- 6.3.1 Berechnen Sie die vom Wasser abgegebene Wärme.
- 6.3.2 Erläutern Sie eine Maßnahme zur Wärmedämmung an Rohrleitungen.
- 6.3.3 Geben Sie die beim Transport des Wassers stattfindende Art der Wärmeübertragung an.

Erreichbare BE: 6

- 6.4 Erdwärme kann auch mithilfe von Wärmepumpen zur Heizung von Wohngebäuden genutzt werden.

Eine Wärmepumpe funktioniert ähnlich wie ein Kühlschrank. Mit einem kleinen Unterschied: Ein Kühlschrank entzieht seinem Innenraum Wärme und gibt sie an die Umgebung ab. Eine Wärmepumpe hingegen transportiert die Wärme aus der Umgebung in das Haus hinein. Für diese Vorgänge benötigen beide Geräte elektrischen Strom. Dabei verdampft in einem Kreislauf ein Kältemittel und kehrt nach Wärmeabgabe wieder in den Ausgangszustand zurück.

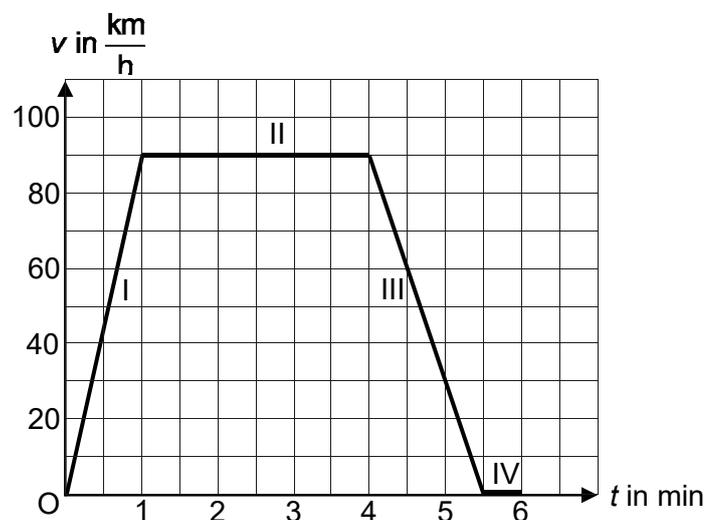
- 6.4.1 Geben Sie die Aggregatzustände des Kältemittels vor und nach dem Verdampfen an.
- 6.4.2 Benennen Sie die Aggregatzustandsänderung bei der Rückkehr des Kältemittels in den Ausgangszustand.
- 6.4.3 Das Heizen mit einer Wärmepumpe ist umweltfreundlich. Beurteilen Sie diese Aussage.

Erreichbare BE: 5

Aufgabe 7 Nahverkehrsprojekt „Chemnitzer Modell“

Das „Chemnitzer Modell“ ist ein innovatives regionales Verkehrskonzept. Das Straßenbahnnetz im Stadtzentrum wird mit Eisenbahnstrecken im Umland verknüpft. Dafür werden Hybridfahrzeuge mit Elektromotor, Dieselmotor und Generator genutzt.

- 7.1 Für die 17,8 km lange Strecke mit 4 Haltepunkten von Chemnitz nach Mittweida werden 19 min benötigt.
- 7.1.1 Berechnen Sie die Durchschnittsgeschwindigkeit in $\frac{\text{km}}{\text{h}}$ bei einer Fahrt von Chemnitz nach Mittweida.
- 7.1.2 Begründen Sie, dass die Durchschnittsgeschwindigkeit kleiner als die Höchstgeschwindigkeit ist.
- 7.1.3 Das Diagramm beschreibt die Bewegung des Fahrzeuges in den ersten 6 min.



Beschreiben Sie die Bewegungsabläufe in den vier dargestellten Abschnitten.

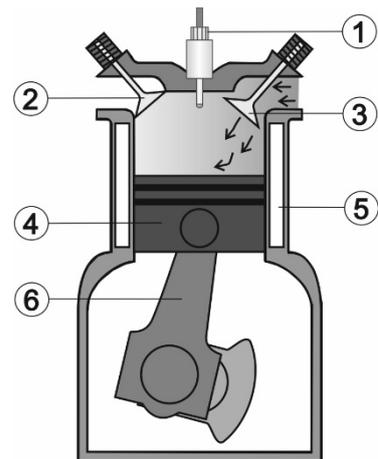
Erreichbare BE: 8

- 7.2 Elektromotoren dienen dem Antrieb eines Hybridfahrzeugs im Straßenbahnnetz. Ein Motor hat die maximale Leistung 145 kW. Die Betriebsspannung der Straßenbahn in Chemnitz beträgt 600 V.
- 7.2.1 Berechnen Sie die Stromstärke bei der maximalen Leistung eines Motors.
- 7.2.2 Beschreiben Sie Aufbau und Wirkungsweise eines Gleichstrommotors.
- 7.2.3 Geben Sie einen Vorteil des Antriebs mit Elektromotor gegenüber dem Antrieb mit Dieselmotor an.

Erreichbare BE: 8

- 7.3 Für das Befahren der Eisenbahnstrecken befinden sich auf dem Dach der Hybridfahrzeuge Antriebseinheiten aus Dieselmotor und Generator. Der Dieselmotor treibt den Generator an und dieser versorgt den Elektromotor mit Strom.

- 7.3.1 Benennen Sie vier der in der Skizze gekennzeichneten Teile des Dieselmotors. Beschreiben Sie die Vorgänge im dargestellten Takt.
- 7.3.2 Erläutern Sie die Wirkungsweise eines Generators.
- 7.3.3 Geben Sie die beiden wesentlichen Energieumwandlungen in der Antriebseinheit an.



Erreichbare BE: 9

LEERSEITE
