
Schriftliche Abschlussprüfung Physik

Realschulabschluss

Allgemeine Arbeitshinweise

Die schriftliche Abschlussprüfung besteht aus zwei Teilen:

Teil I - Pflichtaufgabe

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 Experimentes und beträgt **150 Minuten**.

Die Aufgabe 1 der Pflichtaufgaben ist zuerst zu bearbeiten. Die Reihenfolge der Bearbeitung der anderen Aufgaben ist beliebig.

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

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. Es werden keine zusätzlichen BE erteilt, wenn mehr als eine Wahlaufgabe völlig richtig gelöst wurde.

Zur Lösung der Wahlaufgabe 5 muss ein Schülerexperiment durchgeführt werden.

Es ist kein Konzept erforderlich.

Insgesamt können 50 Bewertungseinheiten erreicht werden. Davon werden 25 BE für den Pflichtteil und 25 BE 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 BE geahndet werden.

Sie dürfen folgende **Hilfsmittel** verwenden:

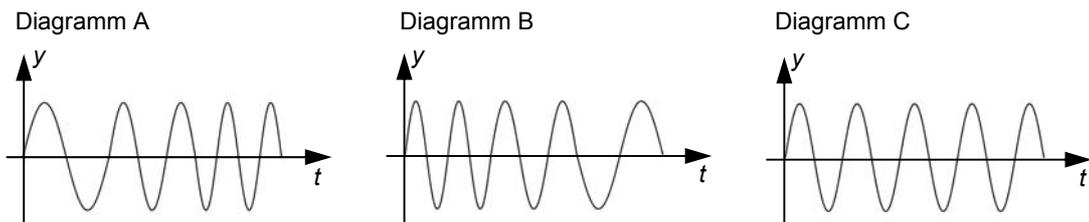
- Tabellen- und Formelsammlung ohne ausführliche Musterbeispiele sowie ohne Wissensspeicheranhang
- nicht programmierbarer Taschenrechner
- drehbare Sternkarte
- Wörterbuch der deutschen Rechtschreibung
- zweisprachiges Wörterbuch für Prüfungsteilnehmer mit Deutsch als Zweitsprache

Teil I – Pflichtaufgaben

Aufgabe 1 Schwingungen

Vom Lehrer wird Ihnen ein Experiment mit einem Fadenpendel vorgeführt. Die anfängliche Pendellänge 40 cm wird allmählich verdoppelt.

- 1.1 Beobachten Sie die Periodendauer des schwingenden Körpers.
Notieren Sie Ihr Beobachtungsergebnis.
- 1.2 Entscheiden Sie, welche grafische Darstellung für die Änderung der Fadenlänge während des Schwingens zutrifft.

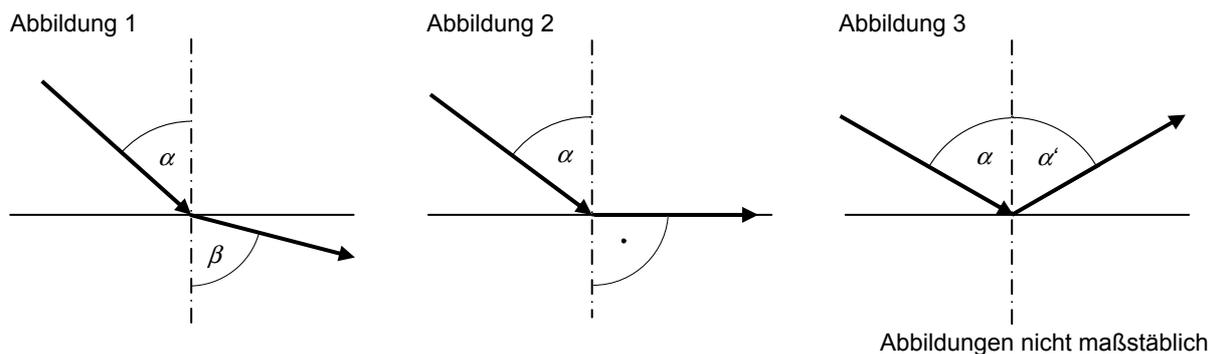


- 1.3 Berechnen Sie Periodendauer und Frequenz des Pendels für 80 cm Pendellänge.

Für 1.1 bis 1.3 erreichbare BE: 6

Aufgabe 2 Optik

Die Abbildungen stellen Strahlenverläufe einfarbigen Lichts an der Grenzfläche zwischen Luft ($c_{\text{Luft}} = 299\,711 \frac{\text{km}}{\text{s}}$) und Glas ($c_{\text{Glas}} = 186\,000 \frac{\text{km}}{\text{s}}$) dar. Der Einfallswinkel wird dabei immer weiter vergrößert.



- 2.1 Entscheiden Sie, ob der Übergang des Lichtes von Luft in Glas oder von Glas in Luft dargestellt ist.
Begründen Sie Ihre Entscheidung.
- 2.2 Berechnen Sie den Einfallswinkel in Abbildung 2.
- 2.3 In Abbildung 3 ist eine Totalreflexion dargestellt.
Nennen Sie zwei Bedingungen für deren Auftreten.
Geben Sie eine Anwendung der Totalreflexion an.

Für 2.1 bis 2.3 erreichbare BE: 7

Aufgabe 3 Luftdruck

Zwischen Höhe h , Luftdruck p und Siedetemperatur ϑ_v besteht ein physikalischer Zusammenhang.

- 3.1 Der Luftdruck beträgt in Meeresspiegelhöhe ($h = 0$ m) durchschnittlich 1013 hPa. Erklären Sie, dass der Luftdruck mit zunehmender Höhe abnimmt.
- 3.2 Eine Untersuchung der Siedetemperatur von Wasser in Abhängigkeit vom Luftdruck ergab folgende Messwertetabelle:

p in hPa	120	312	436	601	701	814	909	1013
ϑ_v in °C	51	70	78	86	90	94	97	100

Zeichnen Sie ein zugehöriges $\vartheta_v(p)$ -Diagramm.

Auf dem Fichtelberg wurde der Luftdruck 870 hPa gemessen.

Ermitteln Sie aus dem Diagramm die zugehörige Siedetemperatur.

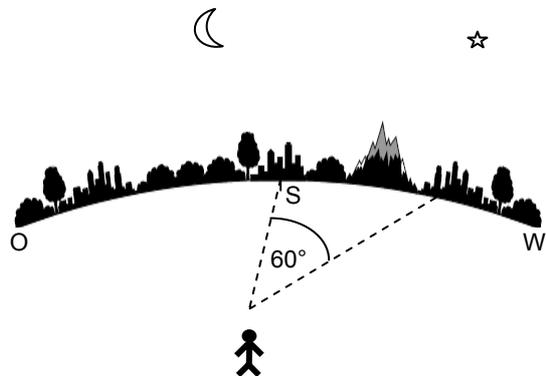
Für 3.1 bis 3.2 erreichbare BE: 6

Aufgabe 4 Astronomie

Das Horizontsystem erleichtert uns die Orientierung am Sternenhimmel.

Mithilfe der drehbaren Sternkarte werden die Koordinaten eines Sterns am 10. Februar um 22:00 Uhr ermittelt.

- 4.1 Benennen Sie die in der Skizze eingezeichnete Koordinate. Bestimmen Sie den Stern, das zugehörige Sternbild und die noch fehlende Koordinate.



- 4.2 Der Stern befindet sich am 20. Mai um 15:30 Uhr an der gleichen Position. Weshalb ist er dennoch nicht sichtbar?
- 4.3 Geben Sie die in der Zeichnung dargestellte Mondphase an.

Für 4.1 bis 4.3 erreichbare BE: 6

Teil II – Wahlaufgaben

Von den folgenden Aufgaben 5, 6 und 7 haben Sie nur **eine** zu lösen.

Aufgabe 5 Elektrizitätslehre

5.1. Schülerexperiment

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

Bearbeiten Sie diese 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.

Für 5.1.1 erreichbare BE: 12

5.1.2. Entscheiden und begründen Sie, ob für den Widerstand das Ohm'sche Gesetz gilt.

5.1.3 Berechnen Sie für zwei Spannungen den elektrischen Widerstand der Glühlampe. Vergleichen Sie die Widerstände. Begründen Sie.

Für 5.1.2 und 5.1.3 erreichbare BE: 7

5.2 Seit 2012 dürfen die meisten Glühlampen mit einer Leistung von mehr als 10 Watt nicht mehr verkauft werden.

5.2.1 Positionieren Sie sich zu diesem Verbot. Gehen Sie dabei auf den Wirkungsgrad ein.

5.2.2 Glühlampen werden auch durch Leuchtdioden ersetzt. Geben Sie zwei Vorteile für deren Einsatz an.

Für 5.2.1 und 5.2.2 erreichbare BE: 4

5.3 Erklären Sie das Widerstandsverhalten eines Halbleiters bei Temperaturänderung.

Für 5.3 erreichbare BE: 2

Aufgabe 6 Mechanik

- 6.1 Die Fahrt eines Zuges zwischen zwei Stationen lässt sich in drei Abschnitte einteilen.
A - Anfahren mit der Beschleunigung $1,5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ bis zur Geschwindigkeit $64,8 \frac{\text{km}}{\text{h}}$
B - Fahren mit konstanter Geschwindigkeit für 20 s
C - gleichmäßiges Abbremsen innerhalb von 10 s bis zum Stillstand
- 6.1.1 Berechnen Sie die Zeit bis zum Erreichen der Höchstgeschwindigkeit.
- 6.1.2 Berechnen Sie für den Abschnitt B den zurückgelegten Weg.
- 6.1.3 Geben Sie an, ob der Betrag der Bremsbeschleunigung kleiner, gleich oder größer als der Betrag der Beschleunigung beim Anfahren ist. Begründen Sie.
- 6.1.4 Zeichnen Sie für den Gesamtvorgang ein zugehöriges $v(t)$ -Diagramm.

Für 6.1.1 bis 6.1.4 erreichbare BE: 10

- 6.2 Um eine Stahlfeder zu dehnen, braucht man eine Kraft. Das nach dem Physiker R. Hooke benannte Gesetz besagt, dass die Spannkraft F zur Längenänderung s der Feder proportional ist, solange eine elastische Verformung stattfindet. Der Proportionalitätsfaktor $\frac{F}{s}$ ist die für jede Feder spezifische Federkonstante D .



- 6.2.1 Woran ist die Proportionalität zweier physikalischer Größen zu erkennen?
- 6.2.2 Beschreiben Sie ein geeignetes Experiment zur Bestätigung des Hooke'schen Gesetzes.
- 6.2.3 Die Spannkraft 6 N ergibt bei einer Feder die Längenänderung 0,12 m. Berechnen Sie die Federkonstante D der verwendeten Feder.

Für 6.2.1 bis 6.2.3 erreichbare BE: 7

- 6.3. In Schwarzenberg/Erzgebirge, dieses Jahr Gastgeber für den „Tag der Sachsen“, gibt es einen Schrägaufzug. Mit ihm werden 35 m Höhenunterschied zur Altstadt überwunden. Dabei legt eine besetzte Kabine (Gesamtmasse 1 000 kg) die 56 m Schienenweg in 42 s zurück.



- 6.3.1 Berechnen Sie die Durchschnittsgeschwindigkeit des Aufzugs.
- 6.3.2 Geben Sie die Gewichtskraft der besetzten Kabine an.
- 6.3.3 Die notwendige Zugkraft ist kleiner als die Gewichtskraft der Kabine. Begründen Sie.
- 6.3.4 Berechnen Sie die Hubarbeit, die der Motor des Aufzuges bei einer Bergfahrt verrichtet.
Nennen Sie einen Grund, warum tatsächlich eine größere Arbeit verrichtet wird.

Für 6.3.1 bis 6.3.4 erreichbare BE: 8

Aufgabe 7 Energiespeicher

Durch die zunehmende Nutzung der erneuerbaren Energieträger steigt die Notwendigkeit der Speicherung von elektrischer Energie. Die Übersicht zeigt Beispiele für Energiespeicher mit wichtigen Eigenschaften.

Speichertyp	Speicherart	Speicherkapazität	Wirkungsgrad
Kurzzeit-speicher	Supraleitende Spulen	30 kWh	95 %
	Kondensatoren	52 kWh	95 %
	Schwungmassenspeicher	5 MWh	90 %
Langzeit-speicher	Druckluftspeicher	580 MWh	60 %
	Pumpspeicherwerke	8 GWh	80 %
Elektrochemische Speicher	Lithium-Ionen-Akkus im PKW	50 kWh	95 %
	Blei-Säure-Akkus	40 MWh	75 %

7.1 Die Energiespeicher unterscheiden sich bezüglich Speicherkapazität und Wirkungsgrad.

7.1.1 Geben Sie an:

- den Kurzzeitspeicher mit der größten Speicherkapazität
- den elektrochemischen Speicher mit dem schlechtesten Wirkungsgrad.

7.1.2 Zur optimalen Nutzung der Energie von Wind und Sonne sind große Speicherkapazitäten erforderlich. Begründen Sie.

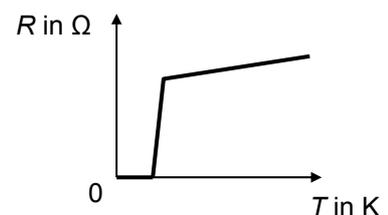
7.1.3 Berechnen Sie die Größe der Energie, die beim Druckluftspeicher unter Berücksichtigung des Wirkungsgrades genutzt werden kann.

Für 7.1.1 bis 7.1.3 erreichbare BE: 6

7.2 In supraleitenden Spulen wird die Energie in Magnetfeldern gespeichert.

7.2.1 Geben Sie den Zusammenhang zwischen der Stromstärke in einer Spule und der Stärke des Magnetfeldes an.

7.2.2 Das Diagramm zeigt vereinfacht den Zusammenhang zwischen der Temperatur eines Supraleiters und seinem elektrischen Widerstand. Beschreiben Sie die Veränderung des elektrischen Widerstandes des Supraleiters bei starker Abkühlung.



Für 7.2.1 und 7.2.2 erreichbare BE: 3

7.3 Bei einem Schwungmassenspeicher dreht sich eine Scheibe mit der Masse 24 kg 53 000-mal in einer Minute.

7.3.1 Nennen Sie die Form der Energie, die in der Scheibe gespeichert ist.

7.3.2 Die Scheibe läuft im Vakuum und ist magnetisch gelagert.
Begründen Sie die Notwendigkeit dieser Maßnahmen.

7.3.3 Berechnen Sie die Leistung des Schwungmassenspeichers, wenn die Energie von 5 MWh in 15 min abgegeben wird.

Für 7.3.1 bis 7.3.3 erreichbare BE: 5

7.4 Im Pumpspeicherwerk wird Wasser in ein höher gelegenes Becken gepumpt und dort gespeichert. Bei Energiebedarf treiben Turbinen mithilfe des herabströmenden Wassers Generatoren an. Ein Generator erzeugt elektrischen Strom der Stromstärke 20 000 A bei der Spannung 11 kV.

7.4.1 Geben Sie jeweils die wesentliche Energieumwandlung in Pumpe und Generator an.

7.4.2 Berechnen Sie die Leistung eines Generators.

7.4.3 Zur Fernübertragung der elektrischen Energie wird die Spannung mithilfe eines Transformators vergrößert.
Wie wirkt sich dies auf die Stromstärke aus? Begründen Sie.

Für 7.4.1 bis 7.4.3 erreichbare BE: 6

7.5 Im Lithium-Ionen-Akku eines PKW werden 70 Zellen mit der Spannung 3,6 V parallel zu Blöcken geschaltet. 100 solcher Blöcke werden in Reihe geschaltet.
Mit der im Akku gespeicherten Energie von 50 kWh kann das Auto 250 km weit fahren.

7.5.1 Geben Sie die Gesamtspannung des Akkus an.

7.5.2 Berechnen Sie die Energiekosten für eine 100-km-Fahrt, wenn 0,25 € für 1 kWh bezahlt werden müssen.

7.5.3 Bis zum Jahr 2020 soll es in Deutschland 1 Million Elektroautos geben.
Geben Sie die dadurch zur Verfügung stehende Speicherkapazität für elektrische Energie an.
Vergleichen Sie diese mit der Speicherkapazität eines Pumpspeicherwerkes.

Für 7.5.1 bis 7.5.3 erreichbare BE: 5

LEERSEITE
