

---

## 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 Experiments 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 in gedruckter Form ohne ausführliche Musterbeispiele sowie ohne Wissensspeicheranhang
- Taschenrechner (nicht grafikfähig, nicht programmierbar)
- drehbare Sternkarte
- Wörterbuch der deutschen Rechtschreibung in gedruckter Form

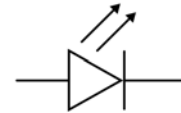
Teilnehmer mit Migrationshintergrund können zusätzlich ein zweisprachiges Wörterbuch (Deutsch-Herkunftssprache/Herkunftssprache-Deutsch) in gedruckter Form verwenden.

## Teil I – Pflichtaufgaben

### Aufgabe 1 Elektrizitätslehre

Vom Lehrer wird Ihnen ein Experiment mit zwei parallel geschalteten Leuchtdioden (LEDs) vorgeführt. Während des Experiments wird die Spannungsquelle umgepolt.

- 1.1 Beobachten Sie die LEDs vor und nach dem Umpolen. Notieren Sie Ihre Beobachtungsergebnisse.
- 1.2 Erklären Sie Ihre Beobachtungen unter Nutzung Ihrer Kenntnisse über Dioden.
- 1.3 Zeichnen Sie unter Verwendung des abgebildeten Schaltzeichens einen Schaltplan der Experimentieranordnung.
- 1.4 Nennen Sie zwei Vorteile des Einsatzes von LEDs anstelle von Glühlampen.



Erreichbare BE: 6

### Aufgabe 2 Astronomie

Die Bewegungen der Körper des Sonnensystems können mithilfe der Kepler'schen Gesetze und des Gravitationsgesetzes erklärt werden. Besondere Konstellationen der Himmelskörper und helle Objekte am Himmel faszinieren die Menschen.

- 2.1 Beschreiben Sie die Bewegung eines Planeten hinsichtlich seiner Bahnform und seiner Geschwindigkeit während des Umlaufs um die Sonne.
- 2.2 Geben Sie an, wie sich die Gravitationskraft zwischen zwei Körpern verändert, wenn
  - der Abstand der Körper vergrößert wird,
  - bei gleichem Abstand die Masse eines Körpers vergrößert wird.
- 2.3 Im Jahre 2012 gab es einen sogenannten Venustransit, bei dem die Venus von der Erde aus als kleine dunkle Scheibe vor der Sonne zu sehen war. Skizzieren Sie die Lage der beteiligten Himmelskörper zu diesem Zeitpunkt.
- 2.4 Beurteilen Sie die oft verwendete Bezeichnung der Venus als Abend- bzw. Morgenstern.

Erreichbare BE: 6

### Aufgabe 3 Optik

Das Glitzern eines Diamanten wird durch dessen Schliff hervorgerufen. Dieser sorgt dafür, dass ein in den Diamant eintretender Lichtstrahl diesen entgegen der Einfallsrichtung wieder verlässt. Das Bild zeigt vereinfacht einen solchen Strahlenverlauf.

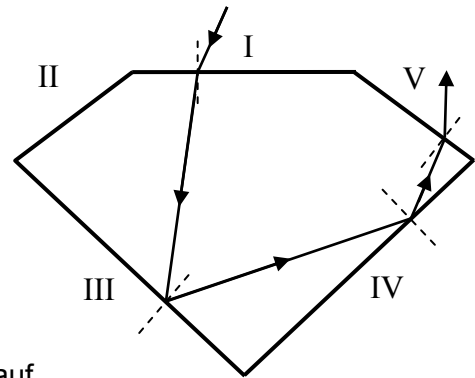


Abbildung nicht maßstäblich

- 3.1 Benennen Sie den Vorgang, der an der Grenzfläche I auftritt.
- 3.2 An den Grenzflächen III und IV tritt Totalreflexion auf. Geben Sie die für das Auftreten dieses Vorgangs notwendigen Bedingungen an.
- 3.3 In einem formgleichen Glasstück trifft ein Lichtstrahl ebenfalls unter dem Einfallswinkel  $30^\circ$  auf die Grenzfläche III. Nennen und begründen Sie die Veränderung des weiteren Strahlenverlaufs im Vergleich zum Diamanten.

Erreichbare BE: 5

### Aufgabe 4 Mechanik

Ein S-Bahnzug beschleunigt aus dem Stillstand 20 s lang gleichmäßig bis zum Erreichen der Geschwindigkeit  $90 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ . Mit konstanter Geschwindigkeit fahrend benötigt er weitere 12 s bis zum Erreichen eines Kontrollpunktes.

- 4.1 Zeichnen Sie ein  $v(t)$ -Diagramm für diesen Vorgang.
- 4.2 Berechnen Sie die im ersten Bewegungsabschnitt wirkende Beschleunigung.
- 4.3 Berechnen Sie den mit konstanter Geschwindigkeit zurückgelegten Weg.

Erreichbare BE: 8

## Teil II – Wahlaufgaben

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

### Aufgabe 5 Thermodynamik

#### 5.1. Schülerexperiment

Untersuchen Sie den Zusammenhang zwischen spezifischer Wärmekapazität  $c$  eines Stoffes und der erreichten Temperaturdifferenz  $\Delta T$  bei gleicher Wärmezufuhr. Erwärmen Sie dazu jeweils 100 g Wasser und 100 g Speiseöl über einen Zeitraum von 5 min.

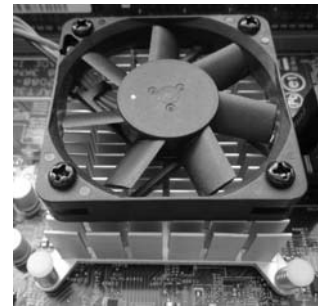
Bearbeiten Sie die Aufgabe entsprechend der Arbeitsschritte beim Experimentieren:

- Vorbereitung (zu bestimmende physikalische Größen)
- Durchführung (Aufbau; Messwerte)
- Auswertung (Zusammenhang beider Größen; Fehlerbetrachtung)

$$\text{Hinweis: } c_{\text{Wasser}} = 4,19 \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot \text{K}}; c_{\text{Speiseöl}} = 1,97 \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$$

Erreichbare BE: 8

5.2 Die nebenstehende Abbildung zeigt das Kühlelement mit Kühlrippen und Lüfter für einen Prozessor in einem PC.



5.2.1 Beschreiben Sie zwei Arten der Wärmeübertragung am Kühlelement.

5.2.2 Nennen Sie ein für die Kühlrippen geeignetes Material. Begründen Sie Ihre Entscheidung.

5.2.3 Es gibt Rechenzentren, in denen die entstehende Abwärme der Rechner weiter genutzt wird. Geben Sie eine solche Nutzungsmöglichkeit an und beurteilen Sie diese.

Erreichbare BE: 8

5.3 Für Temperaturmessungen werden Flüssigkeitsthermometer und elektrische Thermometer verwendet.

5.3.1 Erklären Sie die Wirkungsweise eines Flüssigkeitsthermometers.

5.3.2 Nennen Sie eine geeignete Thermometerflüssigkeit für Außenthermometer. Begründen Sie Ihre Entscheidung.

5.3.3 Geben Sie einen Vorteil elektrischer Thermometer an.

Erreichbare BE: 5

5.4 In Haushalten werden zum Erwärmen von Wasser elektrische Wasserkocher benutzt.

5.4.1 Geben Sie die bei diesen Geräten auftretende Energieumwandlung an.

5.4.2 Ein Wasserkocher besitzt die elektrische Leistung 1 400 W. Vom eingefüllten Wasser werden in einer Minute etwa 66 kJ Wärme aufgenommen. Berechnen Sie den Wirkungsgrad dieses Gerätes.

Erreichbare BE: 4

## Aufgabe 6 Schwingungen und Wellen

Schwingungen und Wellen sind Grundlage von Zeitmessungen und Informationsübertragungen.

6.1 Für ein Experiment wird ein Fadenpendel mit der Länge 1,0 m und einem Pendelkörper der Masse 50 g verwendet.

6.1.1 Berechnen Sie die Schwingungsdauer dieses Fadenpendels.

6.1.2 Wie verändert sich die Schwingungsdauer, wenn die Masse des Pendelkörpers verdoppelt wird?

6.1.3 Begründen Sie, dass die Schwingungsdauer dieses Fadenpendels auf dem Mond deutlich größer ist als auf der Erde.

Erreichbare BE: 6

6.2 In den beiden Diagrammen sind die Schwingung des Pendels einer Uhr sowie die Schwingung des stündlich ertönenden Gongs dargestellt.

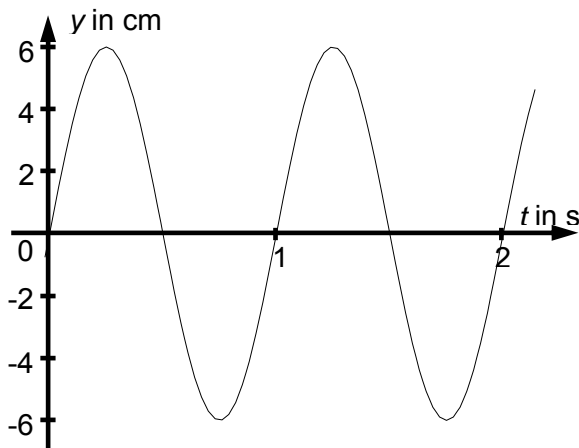


Diagramm 1

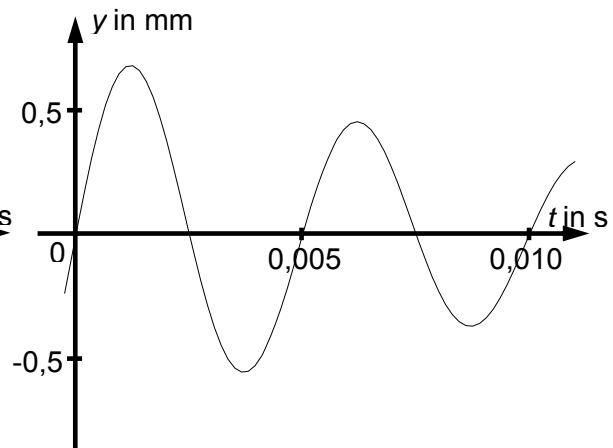


Diagramm 2

6.2.1 Ordnen Sie die Diagramme dem „Uhrpendel“ bzw. dem „Gong“ zu. Begründen Sie Ihre Entscheidung.

6.2.2 Geben Sie die Amplitude der im Diagramm 1 dargestellten Schwingung an.

6.2.3 Berechnen Sie die Frequenz der im Diagramm 2 dargestellten Schwingung.

Erreichbare BE: 6

6.3 In Quarzuhren werden Schwingungen mit der Frequenz 32768 Hz verwendet.

6.3.1 Geben Sie die Anzahl der Schwingungen pro Sekunde an.

6.3.2 Geben Sie die Frequenz in kHz an.

Erreichbare BE: 2

6.4 Von der Glocke einer Kirchturmuhren gehen Schallwellen aus, so dass auch in einer 2 km entfernten Gasse das Schlagen der Glocke gehört werden kann.

6.4.1 Berechnen Sie die Zeit, die der Schall für diesen Weg benötigt.

6.4.2 Begründen Sie, dass die Glocke in der Gasse auch ohne direkte Sicht zum Kirchturm gehört werden kann.

Erreichbare BE: 5

6.5 Funkuhren erhalten ein Signal mithilfe Hertz'scher Wellen mit der Frequenz  $f = 77,5$  kHz, das für Deutschland aus der Nähe von Frankfurt/Main gesendet wird.

6.5.1 Nennen Sie die Ausbreitungseigenschaft Hertz'scher Wellen, die den Empfang des Signals auch im Inneren von Gebäuden ermöglicht.

6.5.2 Leipzig ist vom Sender etwa 300 km entfernt. Begründen Sie, dass die Laufzeit des Signals die Genauigkeit einer Funkuhr in Leipzig kaum beeinflusst.

6.5.3 Ordnen Sie mithilfe einer Rechnung das Signal dem entsprechenden Wellenlängenbereich zu.

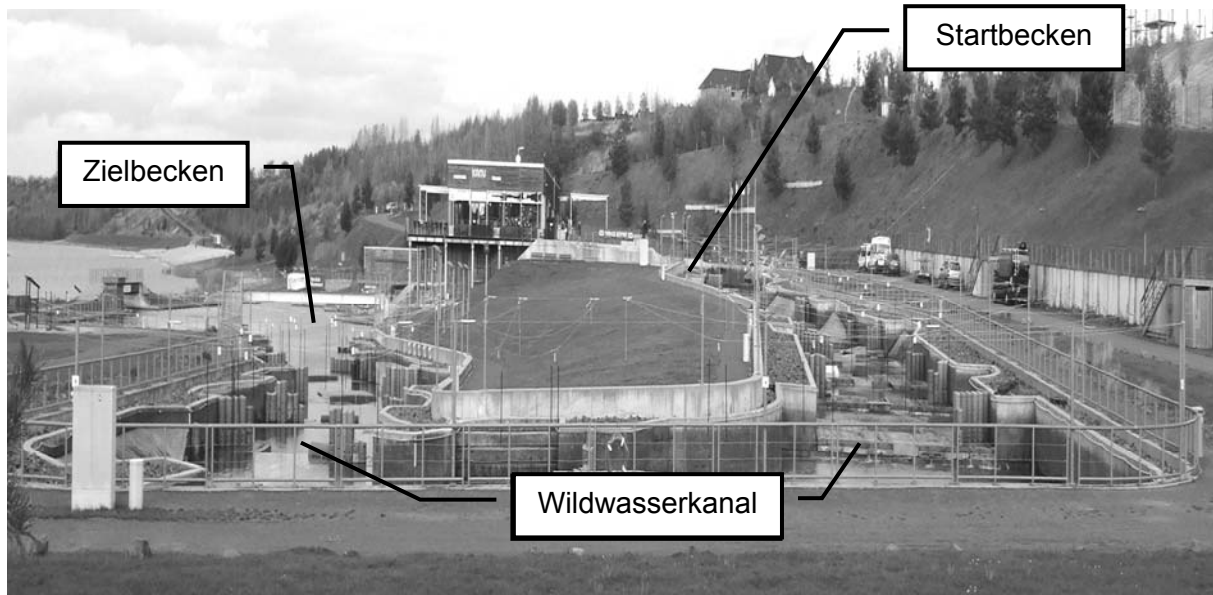
Wellenlängenbereich	Wellenlänge $\lambda$
Langwellen	10 000 m ... 1 000 m
Mittelwellen	600 m ... 150 m
Kurzwellen	50 m ... 15 m

Erreichbare BE: 6

## Aufgabe 7 Ein Besuch im Leipziger Neuseenland

Im Neuseenland kann heute der Wandel einer Landschaft von riesigen Braunkohlentagebauen zu attraktiven Naherholungsgebieten verfolgt werden. Um das noch aktive Braunkohlenkraftwerk Lippendorf sind sieben Seen entstanden.

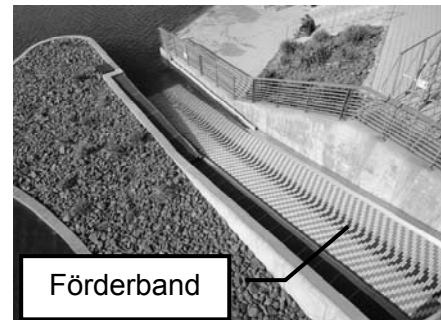
Das Bild zeigt den 2007 eröffneten Kanupark am Markkleeberger See. Der Wildwasserkanal ermöglicht vielfältige Aktivitäten.



7.1 Die Boote gelangen über ein Förderband vom Zielbecken in das Startbecken. Dabei werden 5,20 m Höhenunterschied überwunden.

7.1.1 Wie nennt man eine solche kraftumformende Einrichtung?

7.1.2 Fertigen Sie eine Skizze an. Tragen Sie zwei wirkende Kräfte ein und benennen Sie diese.



Erreichbare BE: 4

7.2 Nennen Sie Merkmale der Bewegungen der Boote auf dem Förderband und durch den Wildwasserkanal vom Start bis ins Ziel.

Erreichbare BE: 4

7.3 Für die Wasserströmung sorgen sechs elektrisch betriebene Pumpen mit der Gesamtleistung 2059 kW. Der Wirkungsgrad der Pumpen beträgt 69%.

7.3.1 Geben Sie die wesentliche Energieumwandlung in diesen Pumpen an.

7.3.2 Erläutern Sie die Angabe zum Wirkungsgrad.

Erreichbare BE: 3

7.4 Während der Saison finden auf der 270 m langen Wettkampfstrecke verschiedene Veranstaltungen statt.

7.4.1 Jährlich wird ein Rennen mit selbstgebaute Pappbooten durchgeführt. 2014 benötigte der Sieger für die Wettkampfstrecke 2 Minuten und 1 Sekunde.

Berechnen Sie die Durchschnittsgeschwindigkeit des Siegerbootes in  $\frac{\text{m}}{\text{s}}$ .

7.4.2 Beim Kanuslalom erreichen die Boote auf der Wettkampfstrecke die Durchschnittsgeschwindigkeit  $10 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ .

Berechnen Sie die benötigte Zeit.

7.4.3 Am 23.08.2014 fand im Kanupark ein Nachtrafting statt. Nach dem Abschalten der Beleuchtung war ein faszinierender Sternenhimmel sichtbar. Bestimmen Sie mithilfe der drehbaren Sternkarte, welcher Stern um 23 Uhr mit dem Azimut  $30^\circ$  und der Höhe  $45^\circ$  sichtbar war.

Wann ist der Stern in dieser Nacht untergegangen?

Erreichbare BE: 8

7.5 Im Zielbecken steigen die Sportler aus ihrem Boot aus. Erklären Sie mithilfe eines physikalischen Gesetzes, dass es sinnvoll ist, beim Aussteigen das Boot festzuhalten.

Erreichbare BE: 3

7.6 In Sichtweite des Kanuparks befindet sich das Braunkohlenkraftwerk Lippendorf. Nennen Sie drei wesentliche Aggregate eines solchen Kraftwerks und geben Sie deren Funktion an.

Erreichbare BE: 3