

Die Prüfung Naturwissenschaften dauert insgesamt 4 Stunden.  
Sie umfasst die drei gleichwertigen Teile Biologie, Chemie und Physik à je 80 Minuten:

Kand.-Nr.: \_\_\_\_\_

Name, Vorname: \_\_\_\_\_

Note:

### Naturwissenschaften, Teil Physik

**Punktemaximum: 63 Punkte**

*Für die Korrigierenden*

Korrigierender: .....

Erreichte Punktzahl: .....

Note Teil Physik: .....

Verfasser: R. Weiss

Zeit: 80 Minuten (von total 4 Stunden)

Hilfsmittel: Eine Formelsammlung und ein Taschenrechner gemäss Weisungen

- Hinweise:
1. Antworten, Lösungsgang und Resultate sind direkt auf die Aufgabenblätter zu schreiben.
  2. Bitte unterstreichen Sie jeweils Ihr Resultat.
  3. Sollten Sie mehr Platz als vorgesehen benötigen, ist dafür hinten eine leere Zusatzseite beigefügt. Machen Sie auf dem Aufgabenblatt unbedingt einen entsprechenden verbalen Hinweis.
  4. Eigene Zusatzblätter dürfen nicht verwendet werden.
  5. Eine **formale** Lösung muss nur gegeben werden, wo dies ausdrücklich verlangt ist. Der Lösungsweg muss ersichtlich sein, ein Resultat ohne Herleitung ergibt keine Punkte. Das Resultat darf dann nur noch gegebene Grössen enthalten.
  6. Bei den **numerischen** Lösungen muss der Rechenweg ebenfalls ersichtlich sein, auch wenn zur Berechnung ein Rechner verwendet wird – ein Resultat ohne Herleitung ergibt keine Punkte. Resultate müssen eine sinnvolle physikalische Einheit enthalten und eine sinnvolle Genauigkeit aufweisen.
  7. **Verbale** Antworten sollen in klaren Sätzen in korrektem Deutsch gegeben werden. Bemühen Sie sich in Ihrem eigenen Interesse um eine klare Darstellung und leserliche Schrift – Unleserliches und Unverständliches ergibt keine Punkte.
  8. Die Serie umfasst 7 Aufgaben, das Punktemaximum beträgt 62 Punkte. Zur Erreichung der Note 6 ist nicht die volle Punktzahl erforderlich.

Wir wünschen Ihnen weiterhin viel Erfolg und Durchhaltevermögen!

- 
1. Roger wirft einen **Tennisball** (Masse 58 g) aus 1.3 m Höhe mit 3.2 m/s vertikal nach unten. [Tot. 11 P]
- 1.1 Die Frage ist, mit welcher Geschwindigkeit der Tennisball am Boden auftrifft.  
Diese Frage lässt sich mit Hilfe des Energiesatzes beantworten.
- 1.1.1 Was besagt der Energiesatz für diesen Vorgang? Geben Sie eine verbale Antwort mit Begründung in zwei bis drei Sätzen (ohne Formel).

2 P

- 1.1.2 Welche Auftreffgeschwindigkeit ergibt sich aus dem Energiesatz?

a) formal

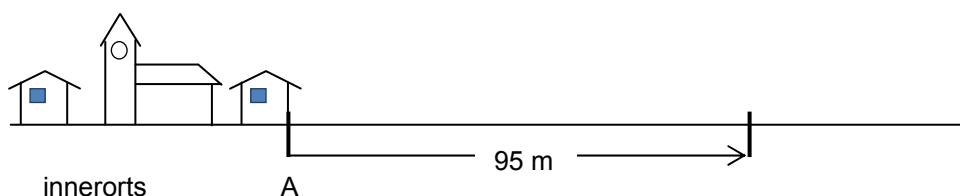
2 P

b) numerisch

1 P

- 
- 1.2 Beim Aufprall am Boden verliert der Tennisball 45 % seiner mechanischen Energie. Berechnen Sie, bis auf welche maximale Höhe er nach dem Aufprall wieder hochspringt.
- a) formal 3 P
- b) numerisch 1 P
- 1.3 Auch beim nächsten Aufprall am Boden verliert der Ball 45% seiner mechanischen Energie. Welche maximale Höhe erreicht er danach?  
Diese Frage lässt sich sehr einfach beantworten. Begründen Sie Ihre Überlegung verbal und berechnen Sie die gesuchte Höhe (nur numerisch).
- a) Begründung 1 P
- b) numerisch 1 P

2. Herr Schweizer hat sich ein **neues Auto** gekauft. Dessen Masse beträgt nur 1.3 t, was den Benzinverbrauch entsprechend senkt. Gemäss den Angaben des Herstellers beschleunigt es in 7.7 s von 0 auf 100 km/h. [Tot. 11 P]  
Im Folgenden nehmen wie vereinfachend an, dass das Auto gleichmässig beschleunigt.
- 2.1 Wie gross ist die Beschleunigung bei dem oben erwähnten Vorgang?
- a) formal 1 P
- b) numerisch 1 P
- 2.2 Welche Wegstrecke legt das Auto dabei zurück?
- a) formal 2 P
- b) numerisch 1 P
- 2.3 Wie gross ist die für diese Beschleunigung nötige Kraft?
- a) formal 1 P
- b) numerisch 2 P
- 2.4 Bei einer Fahrt mit seinem Auto verlässt Herr Schweizer den Innerortsbereich bei A (*Figur 1*) und beschleunigt anschliessend mit  $3.2 \text{ m/s}^2$ . Nach 4.5 s hat er 95 m zurückgelegt. Wie gross war seine Geschwindigkeit im Punkt A?



Figur 1

a) formal

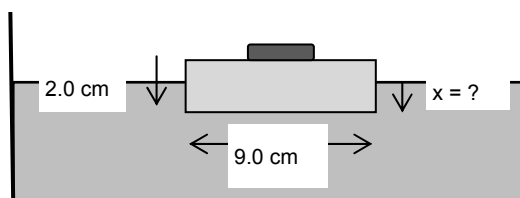
2 P

b) numerisch (Resultat in km/h)

2 P

3. Lara spielt mit einem quadratischen, 2.0 cm dicken **Holzbrettchen**. Die Seitenlänge des Quadrates misst 9.0 cm, die Dichte des Holzes ist  $0.60 \text{ g/cm}^3$ . Sie lässt dieses Holzbrettchen in einem Becken mit Wasser schwimmen und legt dann ein Eisenstück von 24 g Masse darauf (*Figur 2*). [Tot. 8 P]

*Figur 2*



- 3.1 Wie tief taucht das Holzbrettchen in das Wasser ein, d. h. wie weit liegt die untere Quadratfläche unterhalb der Wasseroberfläche ( $x = ?$ )?

a) formal

3P

- 
- b) numerisch 2 P
- 3.2 Beim Spielen rutscht das Eisenstück vom Holzbrettchen und sinkt auf den Boden des Beckens. Die Frage ist, ob, bzw. wie sich dabei der Wasserspiegel im Becken ändert. Begründen Sie Ihre Antwort mit zwei bis drei Sätzen und führen Sie die Formeln auf, auf die Sie sich beziehen. 3 P
- 
4. In einem Museum werden dort aufbewahrte **alte Handfeuerwaffen**, wie Gewehre und Pistolen, auf ihre Wirkung untersucht. Dies geschieht in einem unterirdischen Raum, dem sogenannten „Beschussraum“. Die abgefeuerten Geschosse werden dabei in einem grossen, an der Wand montierten Klotz aus weichem Holz abgebremst. Bei einem solchen Versuch trifft eine Bleikugel von 15 g Masse mit einer horizontalen Geschwindigkeit von  $6.0 \cdot 10^2$  km/h auf den Holzklötz und bleibt nach 11 cm stecken. Dabei werden die Kugel und der Holzklötz etwas erwärmt. [Tot. 8 P]
- 4.1 Um wie viel erwärmt sich dabei die Bleikugel, wenn sie 70% der Energie aufnimmt? Verwenden Sie bei der numerischen Berechnung für Blei (Pb) den Wert  $c_{Pb} = 1.3 \cdot 10^2$  J/kg·K.
- a) formal 3P

---

|   |            |
|---|------------|
| b) numerisch  | 2 P        |
| 4.2 Was besagt der zweite Hauptsatz der Wärmelehre in Zusammenhang mit diesem Vorgang? Beantworten Sie diese Frage mit zwei bis drei Sätzen.<br>Als Hilfe geben wir Ihnen den Beginn Ihres ersten Antwortsatzes.  | 3 P        |
| <i>Antwort:</i> Es ist ausgeschlossen, dass .....   |            |
| <hr/>   |            |
| 5. In ihrem <b>Elektrobaukasten</b> findet Lara unter dem Titel „Wir regulieren die Helligkeit eines Lämpchens“ einige Versuche zum Nachbauen. Dafür stehen ihr eine Batterie von 4.5 V, ein Lämpchen mit dem Widerstand $20 \Omega$ und ein elektrischer Widerstand von $10 \Omega$ zur Verfügung. | [Tot. 8 P] |
| 5.1 Zuerst schliesst Lara das Lämpchen direkt an die Batterie an.<br>Wie gross ist die Leistung, die in dem Lämpchen produziert wird?   |            |
| a) formal   | 1 P        |
| b) numerisch  | 1 P        |

- 
- 5.2 Anschliessend bildet sie aus dem Lämpchen und dem elektrischen Widerstand eine Serieschaltung und schliesst diese an die Batterie an.
- 5.2.1 Skizzieren Sie diese Schaltung mit den korrekten Symbolen. 1 P
- 5.2.2 Wie gross ist der Strom, der jetzt durch das Lämpchen fliesst?
- a) formal 1 P
- b) numerisch 1 P
- 5.2.3 Wie gross ist die Leistung, die dabei im Lämpchen produziert wird (nur numerisch)? 2 P
- 5.3 Lara vergleicht nun die Resultate, die sich für die Schaltungen der Aufgaben 5.1 und 5.2 ergeben haben. Sie kommt zum Schluss, dass sich die Helligkeit des Lämpchens verändern lässt, indem man ... 1 P
- .....
- .....
- (vervollständigen Sie den begonnenen Satz)

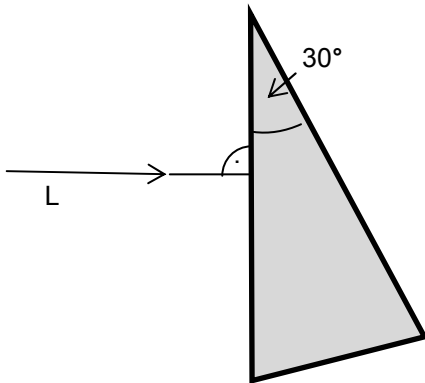


|           |  |            |
|-----------|--|------------|
| <b>6.</b> | Ein grosser französischer Autohersteller hat im Frühjahr 2012 ein kleines <b>Elektrofahrzeug</b> für zwei Personen auf den Markt gebracht.   | [Tot. 8 P] |
| 6.1       | „Zum Laden wird das Fahrzeug an eine Haushaltsteckdose angeschlossen. Dann fließen 230 V in dessen Batterie und werden dort gespeichert.“ (Aus einem Testbericht).   |            |
| 6.1.1     | Welche Aussage in diesem Testbericht ist physikalisch nicht korrekt?<br>Begründen Sie Ihre Aussage.  | 1 P        |
| 6.1.2     | Formulieren Sie die entsprechende Aussage so, dass sie physikalisch korrekt ist.<br>(Verbal, ohne Formeln)   | 1 P        |
| 6.2       | Bis die ganz entladene Batterie wieder vollständig geladen ist, dauert es 5.5 Stunden.<br>Die Batterie hat dann 7.1 kWh gespeichert. Wie gross ist der beim Laden fließende Strom? Wir nehmen vereinfachend an, dass er über die ganze Ladedauer konstant ist. |            |
|           | a) formal  | 2 P        |
|           | b) numerisch   | 1 P        |
| 6.3       | Von der in der Batterie gespeicherten elektrischen Energie können 6.1 kWh für die Fortbewegung genutzt werden. Wie gross ist somit der Wirkungsgrad (nur numerisch)?   | 1 P        |
| 6.4       | Bei einer Testfahrt mit 65 km/h konnte eine Strecke von 97 km zurückgelegt werden bis die anfänglich vollständig geladene Batterie leer war.   |            |
| 6.4.1     | Wie lange dauerte diese Testfahrt (nur numerisch)?   | 1 P        |
| 6.4.2     | Wie gross war die für diese Testfahrt nötige Leistung (nur numerisch)?   | 1 P        |

7. Ein **Lichtstrahl** L trifft senkrecht auf ein dreieckförmiges Glasstück (*Figur 3*). [Tot. 9 P]

7.1 Skizzieren Sie den weiteren Weg, den der Lichtstrahl durchläuft und erläutern Sie Ihre Lösung stichwortartig.

3 P



*Figur 3*

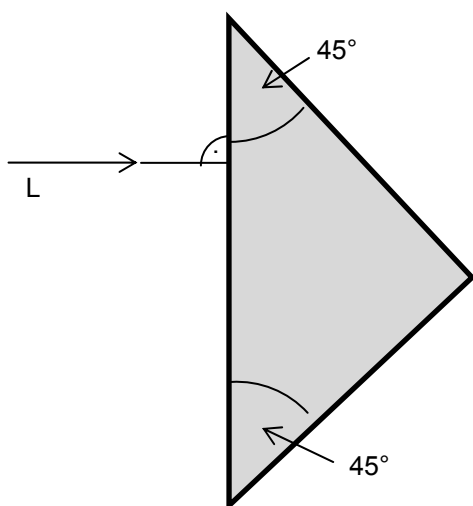
7.2 Im Zusammenhang mit der Lichtbrechung kann das Phänomen „Totalreflexion“ auftreten.

7.2.1 Erläutern Sie dieses Phänomen mit zwei bis drei Sätzen und eventuell einer Skizze.

2 P

- 7.2.2 Ein Lichtstrahl L trifft senkrecht auf das in *Figur 4* dargestellte Glasstück.  
Skizzieren Sie den weiteren Weg, den der Lichtstrahl durchläuft und erläutern bzw.  
erklären Sie Ihre Lösung stichwortartig.  
Hinweis: Der Grenzwinkel der Totalreflexion beträgt  $42^\circ$ .

4 P



*Figur 4*

**Zusatzseite**

Zusätzliche Notizen werden nur bewertet, wenn sie klar einer Aufgabe zugeordnet werden können - geben Sie deshalb unbedingt die Aufgabennummer und den Aufgabenteil an und machen Sie auf dem betreffenden Aufgabenblatt einen entsprechenden verbalen Hinweis.