

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 beigelegt. 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 63 Punkte. Zur Erreichung der Note 6 ist nicht die volle Punktzahl erforderlich.

Wir wünschen Ihnen weiterhin viel Erfolg und Durchhaltevermögen!

1.	Lara und Nils schauen von einer Brücke hinunter. 32 Meter unter ihnen fliesst ein kleiner Fluss.	[Tot. 11 P]
1.1	Lara lässt einen Stein nach unten fallen.	
1.1.1	Nach welcher Zeit erreicht er die Wasseroberfläche des Flusses?	
	a) formal	2 P
	b) numerisch	1 P
1.1.2	Wie gross ist die Geschwindigkeit des Steins beim Aufprall?	
	a) formal	1 P
	b) numerisch	1 P
1.2	Nils möchte einen Stein so hinunter werfen, dass dieser die Wasseroberfläche nach 2.0 Sekunden erreicht.	
1.2.1	Mit welcher Geschwindigkeit muss Nils den Stein nach unten werfen?	
	a) formal	2 P
	b) numerisch	1 P

1.2.2 Mit welcher Geschwindigkeit trifft der von Nils geworfene Stein auf der Wasseroberfläche auf (nur numerisch)?

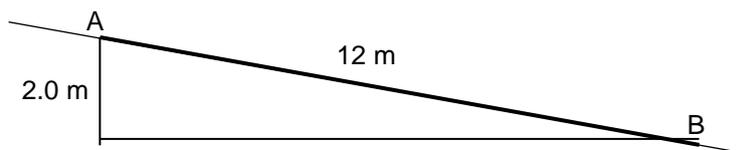
1 P

1.3 Nun möchte Nils, dass ein Stein erst nach 3.0 Sekunden auf der Wasseroberfläche auftrifft. Er fragt Lara, ob dies möglich sei. Dies sei schon möglich, antwortet Lara, er müsse den Stein
Welche Antwort hat Lara ihm gegeben?
Es genügt, wenn Sie die numerische Lösung angeben und sie kommentieren.

2 P

2. Herr Schweizer fährt mit seinem **Auto** (Masse 1.6 t) mit einer Geschwindigkeit von 40 km/h eine steile Passstrasse hinunter. Plötzlich sieht er einen Gegenstand auf der Strasse liegen. Er bremst stark ab und legt bis zum Stillstand die Strecke AB, d. h. 12 Meter, zurück (*Figur 1*).

[Tot. 8 P]



Figur 1

Der Punkt B liegt 2.0 m tiefer als der Punkt A.

Die Frage ist, wie gross die bei diesem Vorgang wirkende bremsende Reibungskraft ist. Zur Beantwortung dieser Frage geben wir Ihnen die Stichwörter „Energie“ und „Arbeit“

2.1 Erklären Sie Ihre Idee zur Lösung des Problems verbal mit ein bis zwei Sätzen.

2 P

2.2 Wie gross ist die bremsende Reibungskraft?

a) formal

3 P

b) numerisch

2 P

2.3 Wo greift die Reibungskraft am Auto an? Beantworten Sie diese Frage möglichst präzise.

1 P

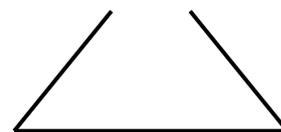
3. **Zwei Gefässe**, I und II, haben verschiedene Form, aber gleich grosse Bodenflächen (Fläche jeweils A).

[Tot. 8 P]

Figur 2



A
Gefäss I



A
Gefäss II

Mit diesen Gefässen werden nun einige Versuche durchgeführt. Beschreiben Sie jeweils Ihre Überlegungen, die Sie zu den Antworten auf die gestellten Fragen geführt haben

-
- 3.1 Zuerst füllen wir in beide Gefässe Wasser ein, so dass die Höhe des Wasserstandes bei beiden gleich ist.
- 3.1.1 Was lässt sich über den Wasserdruck am Boden von Gefäss I im Vergleich zum entsprechenden Wasserdruck in Gefäss II sagen?
- 2P
- 3.1.2 Was lässt sich über die jeweils vom Wasser auf die Bodenfläche ausgeübte Kraft sagen?
- 1P
- 3.2 Nun füllen wir in beide Gefässe dieselbe Menge Wasser ein.
- 3.2.1 Was lässt sich über den Wasserdruck am Boden von Gefäss I im Vergleich zum entsprechenden Wasserdruck in Gefäss II sagen?
- 2P
- 3.2.2 Was lässt sich über die jeweils vom Wasser auf die Bodenfläche ausgeübte Kraft sagen?
- 1P

- 3.3 Abschliessend führen wir zwei Versuche mit Gefäss II aus.
Zuerst giessen wir 1.0 kg einer Flüssigkeit L_1 in das Gefäss und stellen die Kraft auf die Bodenfläche fest. Danach ersetzen wir die Flüssigkeit L_1 durch 1.0 kg der Flüssigkeit L_2 , deren Dichte nur halb so gross ist wie die von L_1 und stellen wieder fest, wie gross die Kraft auf die Bodenfläche ist. Was lässt sich über die beiden Kräfte sagen?

2 P

Hinweis: Bitte überprüfen Sie, ob Sie jeweils Ihre Überlegungen beschrieben haben!

4. Bei einer Party steht ein **Glas auf dem Tisch**, in dem sich ein Eis-Wasser-Gemisch befindet. Alex holt aus dem Tiefkühler 30 Gramm Eis von $-18\text{ }^\circ\text{C}$ und gibt es in das Glas. Die Frage ist, welcher Endzustand sich einstellt. Dabei nehmen wir vereinfachend an, dass kein Wärmeaustausch mit der Umgebung erfolgt. [Tot. 8 P]
- 4.1 Es sind zwei Endzustände möglich. Beschreiben Sie sie verbal.
Hinweis: Möglicherweise hilft es Ihnen, wenn Sie sich überlegen, was passiert, nachdem das Eisstück aus dem Tiefkühler in das Glas gegeben worden ist.

3P

- 4.2 Geben Sie an (nur qualitativ), wann sich der eine und wann sich der andere Zustand einstellen wird.

1 P

- 4.3 Wir betrachten die Situation, dass sich im Glas zu Beginn 90 g Wasser und 20 g Eis befinden. Berechnen Sie, welcher Endzustand sich einstellt (nur numerisch) und beschreiben Sie ihn verbal.

4 P

5. Chris hat **drei gleiche Glühbirnen**, die je einen Widerstand von $20\ \Omega$ haben. [Tot. 11 P]

- 5.1 Wenn man an eine solche Glühbirne die Spannung 12 V anlegt, leuchtet sie normal. Wie gross ist die Leistung, die in der Glühbirne produziert wird?

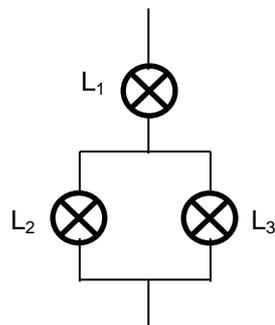
a) formal

1 P

b) numerisch

1 P

- 5.2 Chris baut nun mit den drei Glühbirnen die folgende Schaltung auf.



Figur 3

Danach schliesst er diese Schaltung an eine Batterie an.

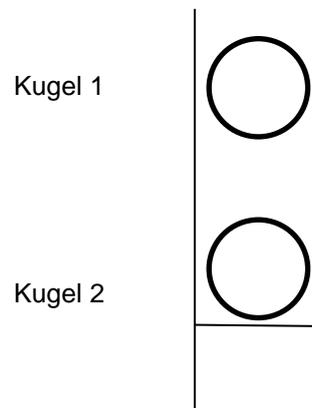
- 5.2.1 Zeichnen Sie die Batterie mit dem korrekten Symbol in *Figur 3* ein.

1 P

-
- 5.2.2 Chris stellt fest, dass in der Glühbirne L_1 ein Strom von 0.50 A fließt. Wie gross ist die Leistung, die in L_1 produziert wird?
- a) formal 1 P
- b) numerisch 1 P
- 5.2.3 Die Frage ist, wie gross der Strom ist, der durch die Glühbirne L_2 fließt. Beschreiben Sie Ihre Überlegungen zu dieser Frage. Zu welchem Resultat kommen Sie? 2 P
- 5.2.4 Berechnen Sie, ausgehend von dem *Resultat von 5.2.3*, wie gross die in L_2 produzierte Leistung ist (nur numerisch). 1 P
- 5.2.5 Wie oben *bei 5.2.1* ausgeführt, hat Chris eine Batterie an die Schaltung in *Figur 3* angeschlossen. Wie gross ist die Spannung dieser Batterie (nur numerisch)? Beschreiben Sie Ihren Lösungsweg stichwortartig. 3 P

6. Zwei gleiche **Kunststoffkugeln** haben je die Masse 0.30 g und tragen je die Ladung $2.0 \cdot 10^{-7}\text{ C}$. Die beiden Kugeln befinden sich in einem vertikalen Rohr und können sich deshalb nur vertikal bewegen (*Figur 4*). Man sieht, dass Kugel 1 schwebt.

Figur 4



[Tot. 11 P]

- 6.1 Zeichnen Sie folgende Kräfte möglichst genau ein und beschriften Sie sie entsprechend.

- F_1 = Gewichtskraft von Kugel 1
 F_2 = Gewichtskraft von Kugel 2
 F_3 = Kraft von Kugel 2 auf Kugel 1
 F_4 = Kraft von Kugel 1 auf Kugel 2.

4 P

- 6.2 Gibt es dabei ein Beispiel für „Kraft und Gegenkraft“? Wenn ja, welche Kräfte betrifft dies?

1 P

- 6.3 Gibt es dabei ein Beispiel für „Kräftegleichgewicht“? Wenn ja, welche Kräfte betrifft dies?

1 P

- 6.4 Wie gross ist der Abstand, den die beiden Kugeln voneinander haben?

a) formal

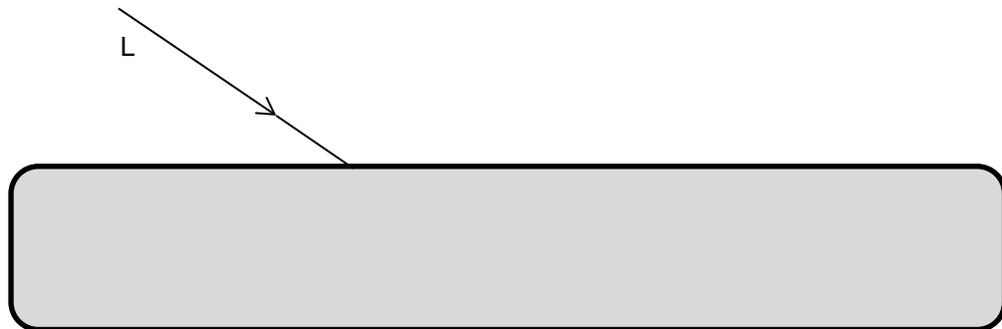
3 P

b) numerisch

2 P

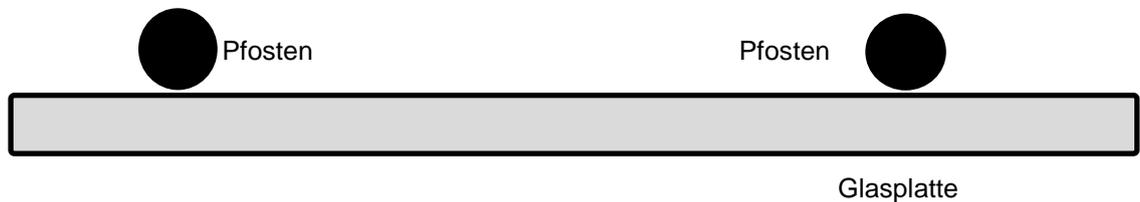
7. Ein **Lichtstrahl** L trifft schräg auf eine dicke Glasplatte (*Figur 5*). [Tot. 6 P]

7.1 Skizzieren Sie den weiteren Weg des Lichtstrahls und erläutern Sie Ihre Lösung. 3 P



Figur 5

7.2 Eine Balkonabschrankung besteht aus zwei vertikalen Metallpfosten, an denen, auf der Innenseite des Balkons, eine dicke vertikale Glasplatte montiert ist. *Figur 6* zeigt dies von oben gesehen („Vogelperspektive“).



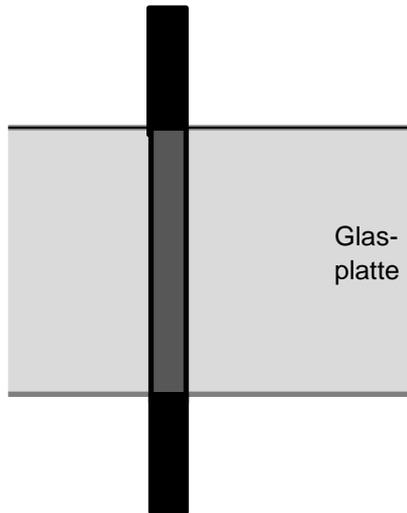
A



B

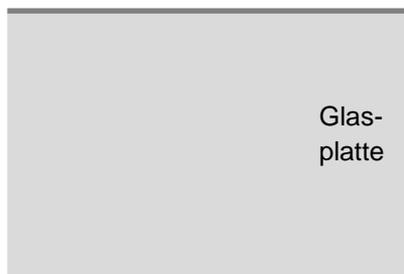
Figur 6

Figur 7 zeigt, was ein Beobachter im Punkt A von Figur 6 sieht, wenn er den linken Pfosten der Balkonabschrankung betrachtet.



Figur 7

Was sieht ein Beobachter im Punkt B von Figur 6, wenn er den linken Pfosten der Balkonabschrankung betrachtet? Ergänzen Sie Figur 8 entsprechend und begründen Sie Ihre Lösung.



Figur 8

3 P

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.