



Ergänzungsprüfung Passerelle 'Berufsmaturität/Fachmaturität – universitäre Hochschulen'
S o m m e r 2 0 1 7

Naturwissenschaften, Teil Physik

Kand.-Nr.:

Name, Vorname:

Erreichte Punktzahl:

Note:

Korrigierende(r):

Fach:

Naturwissenschaften, Teil Physik

Dauer:

80 Minuten

Zugelassene Hilfsmittel:

Eine Formelsammlung und
ein Taschenrechner gemäss Weisungen

Maximale Punktzahl:

65 Punkte

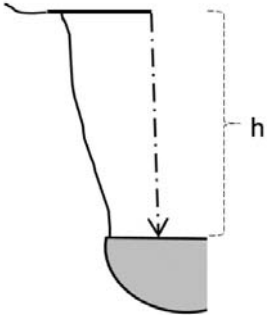
Autoren:

René Weiss, Christoph Meier

Hinweise:

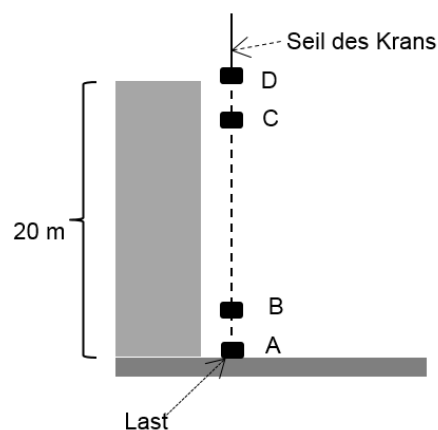
1. Antworten, Lösungsgang und Resultate sind direkt in die Broschüre zu schreiben.
2. Bitte unterstreichen Sie jeweils Ihr Resultat.
3. Sollten Sie mehr Platz als vorgesehen benötigen, ist dafür hinten eine leere Zusatzseite beigelegt. Machen Sie auf dem Aufgabenblatt unbedingt einen entsprechenden verbalen 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 (d.h. die richtige Anzahl signifikanter Stellen). Für die Fallbeschleunigung g dürfen Sie 10 m/s^2 verwenden.
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 64 Punkte.
9. Zur Erreichung der Note 6 ist nicht die volle Punktzahl erforderlich.

Wir wünschen Ihnen weiterhin viel Erfolg und Durchhaltevermögen!

1. „Schweizer holt Weltrekord im **Klippenspringen**“, war in der Zeitung zu lesen, „er sprang von einer Plattform in ein acht Meter tiefes Becken im Maggiatal (Tessin). Im freien Fall beschleunigte er auf 120 Stundenkilometer und landete mit einem Knall im Wasser.“
- Figur 1*
- 
- [Tot. 11 P]
- 1.1 Freier Fall:
Aus welcher Höhe h (*Figur 1*) muss ein Körper frei fallen, um 33 m/s (entsprechend „120 Stundenkilometer“) zu erreichen?
- a) formal 1 P
- b) numerisch 1 P
- 1.2 Wie lange dauert dieser Vorgang?
- a) formal 1 P
- b) numerisch 1 P
- 1.3 Beim freien Fall beträgt die Beschleunigung 10 m/s^2 .
- 1.3.1 Erklären Sie verbal (ohne Formel), was diese Angabe anschaulich bedeutet. 1 P
- 1.3.2 Der Aufprall auf dem Wasser erfolgte mit 33 m/s. Wie gross war die Geschwindigkeit 1.0 Sekunden vor dem Aufprall (nur numerisch, aber mit kurzer Begründung)? 1 P

- | | | |
|-------|---|-----|
| 1.3.3 | Wie gross war die <u>mittlere</u> Geschwindigkeit in den 1.0 Sekunden vor dem Aufprall (nur numerisch)? | 1 P |
| 1.3.4 | Wie gross ist folglich der Weg, der in den 1.0 Sekunden vor dem Aufprall zurückgelegt wurde (nur numerisch)? | 1 P |
| 1.4 | Auf den Klippenspringer wirkte, entgegen der Zeitungsmeldung („freier Fall“), der Luftwiderstand. Bei seinem Rekordsprung startete er aus 59 m Höhe und traf mit 33 m/s auf dem Wasser auf. | |
| 1.4.1 | Wie gross war seine „mittlere Beschleunigung“ (nur numerisch)? | 1 P |
| 1.4.2 | Bei diesem Sprung war die Beschleunigung nicht konstant. Wie änderte sie sich während des Sprungs? Beschreiben Sie Ihre Überlegungen verbal. | 2 P |

- | | | |
|----|--|-------------|
| 2. | Auf einer Baustelle hebt ein Kran eine Last von 0.60 t auf ein 20 m hohes Haus (<i>Figur 2</i>). | [Tot. 11 P] |
|----|--|-------------|

Figur 2

(Hinweis: die Figur ist nicht massstäblich gezeichnet)

Naturwissenschaften, Teil Physik

2.1	In der <u>ersten Phase</u> wird die bei A stehende Last um 0.50 m zum Punkt B gehoben und gleichzeitig auf die Geschwindigkeit 1.3 m/s beschleunigt.	
2.1.1	Wie gross ist die dazu nötige Hubarbeit?	
	a) formal	1 P
	b) numerisch	1 P
2.1.2	Wie gross ist die dazu nötige Beschleunigungsarbeit?	
	a) formal	1 P
	b) numerisch	1 P
2.1.3	Wie gross ist somit die für die erste Phase nötige gesamte Arbeit (nur numerisch)?	1 P
2.2	In der <u>zweiten Phase</u> wird die Last mit 1.3 m/s gleichförmig von B nach C gehoben (C liegt 19 m oberhalb von B). Wie gross ist die dazu nötige Arbeit (nur numerisch, aber mit Begründung)?	2 P

- 2.3 In der dritten Phase wird die Last um 0.50 m von C nach D gehoben und dabei von 1.3 m/s zum Stillstand abgebremst. Welche Arbeit ist dazu erforderlich (nur numerisch, aber mit Begründung)?

2 P

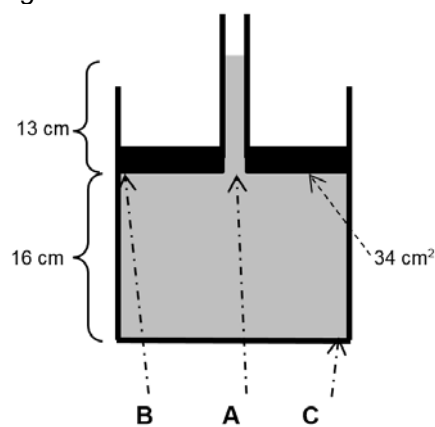
- 2.4 Wenden Sie sich nochmals der bei Aufgabe 2.1.2 betrachteten Beschleunigungsarbeit zu. Welche Rolle spielt dabei die Art der Beschleunigung, d. h. spielt es eine Rolle, ob dabei stark oder schwach, gleichmässig oder ungleichmässig beschleunigt wird? Beschreiben Sie Ihre Überlegungen.

2 P

3. In einem **zylinderförmigen Gefäss** befindet sich Wasser und ein Kolben (*Figur 3*). Der Kolben besteht aus einer Metallplatte (Fläche 34 cm^2) und einem Röhrchen. In dem Röhrchen steht das Wasser 13 cm hoch.

Figur 3

[Tot. 9 P]



- 3.1 Wie gross ist der Wasserdruck im Punkt A (Punkt A liegt an der Spitze des Pfeiles)?

a) formal

1 P

b) numerisch

1 P

Naturwissenschaften, Teil Physik

3.2	Wie gross ist der Wasserdruck im Punkt B (Punkt B liegt an der Spitze des Pfeiles)? Nur numerisch.	1 P
3.3	Wie gross ist der Wasserdruck im Punkt C (Punkt C liegt an der Spitze des Pfeiles)? Nur numerisch.	1 P
3.4	Wie gross ist die Masse des Kolbens?	
3.4.1	Beschreiben Sie Ihre Überlegungen zur Beantwortung dieser Frage (2 bis 3 Sätze).	2 P
3.4.2	Berechnen Sie die Masse des Kolbens formal.	2 P
3.4.3	Berechnen Sie die Masse des Kolbens numerisch.	1 P
4.	Elisabeth ist eine passionierte Teetrinkerin . Vor dem Eingiessen des Tees in die Tasse wird diese jeweils vorgewärmt. Elisabeth verwendet eine Tasse der Masse 60 g und der spezifischen Wärmekapazität $c_T = 8.0 \cdot 10^2 \text{ J/kg}\cdot\text{K}$. [Tot. 9 P]	
4.1	Erklären Sie verbal (ohne Formel), was es bedeutet, dass die spezifische Wärmekapazität der Tasse den Wert $8.0 \cdot 10^2 \text{ J/kg}\cdot\text{K}$ hat (1 bis 2 Sätze).	2 P

Naturwissenschaften, Teil Physik

-
- 4.2 Elisabeth wärmt die Tasse auf $50\text{ }^{\circ}\text{C}$ vor und giesst anschliessend 120 g Tee ein. Danach ist die Temperatur von Tee und Tasse $80\text{ }^{\circ}\text{C}$. Wie gross war die Temperatur des Tees vor dem Eingiessen, wenn kein Wärmeaustausch mit der Umgebung stattfindet? Für Tee dürfen Sie die Konstanten von Wasser verwenden.
- 4.2.1 Beschreiben Sie Ihre Lösungsidee verbal. 1 P
- 4.2.2 formale Lösung 2 P
- 4.2.3 numerische Lösung 2 P
- 4.4 Um die Teekanne warm zu halten, verwendet Elisabeth einen englischen „tea cosy“, d. h. einen gestrickten Überzug, der – ähnlich wie eine Zipfelmütze – über die Teekanne gestülpt wird. Welche Wärmeübertragungsart soll dadurch möglichst stark reduziert werden? Begründen Sie Ihre Antwort. 2 P

Naturwissenschaften, Teil Physik

5.	Ein Elektro-Experimentierkasten enthält folgenden Versuch: ein Glühbirnchen mit $10\ \Omega$ Widerstand und ein Stück Eisendraht mit $12\ \Omega$ Widerstand, sowie eine 4.5-V-Batterie. Das Glühbirnchen und das Stück Eisendraht werden in Serie geschaltet und an die Batterie angeschlossen.	[Tot. 9 P]
5.1	Skizzieren Sie diese Schaltung mit den korrekten Symbolen.	2 P
5.2	Wie gross ist der Gesamtwiderstand der Serieschaltung (nur formal)?	1 P
5.3	Wie gross ist der Strom, der von der Batterie wegfliesst? a) formal	1 P
	b) numerisch	1 P
5.4	Wie gross ist die Leistung, die im Glühbirnchen produziert wird? a) formal	1 P
	b) numerisch	1 P

5.5 Nun wird das Stück Eisendraht mit einer brennenden Kerze erwärmt. Die Folge: das Glühbirnchen leuchtet weniger hell.

5.5.1 Wie ist das zu erklären?

1 P

5.5.2 Welche Erkenntnis ergibt sich aus diesem Versuch? Ergänzen Sie den Satz:

1 P

Dieser Versuch zeigt, dass

6. Im **Verkehrshaus Luzern** ist ein Modell des Gotthard-Basistunnels zu sehen. Auf einer Schautafel steht: *„Die SBB fahren mit 15 kV, in der Fahrleitung fließen bis 2.4 kA“.* [Tot. 9 P]

6.1 Wie gross ist die elektrische Leistung, die so maximal erzeugt werden kann?

a) formal

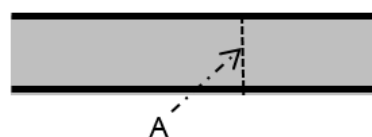
1 P

b) numerisch

1 P

6.2 Strom bedeutet „fliessende Ladung“. Wie viele Elektronen fließen in einer Minute (60 Sekunden) durch einen Querschnitt A in einer elektrischen Leitung, wenn 2.4 kA fließen? Bei der Beantwortung dieser Frage dürfen Sie annehmen, dass der Strom in dieser Leitung während den 60 Sekunden immer in der gleichen Richtung fliesst.

Figur 4

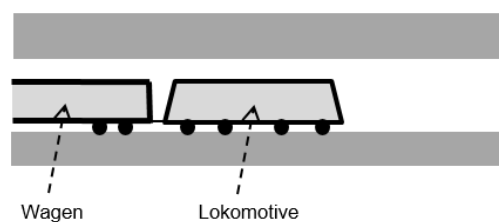


(Bitte wenden)

Beschreiben Sie Ihre Überlegungen verbal und berechnen Sie die gesuchte Anzahl numerisch.

2 P

- 6.3 Damit Strom fließen kann, muss ein „geschlossener Stromkreis“ vorliegen. Wo ist der „geschlossene Stromkreis“, wenn ein Zug den Gotthard-Basistunnel durchfährt? Beantworten Sie diese Frage verbal und ergänzen Sie *Figur 5* entsprechend.

Figur 5

3 P

- 6.4 Wegen der hohen Spannung (15 kV) bedeutet das Berühren der elektrischen Leitungen der SBB eine tödliche Gefahr. Bei elektrischen Weidezäunen („Kuhdraht“) ist die Spannung ähnlich gross (bis 10 kV) – trotzdem ist dort das Berühren nur sehr unangenehm, aber nicht gefährlich. Woran liegt das? Verbale Antwort mit 2 bis 3 Sätzen.

2 P

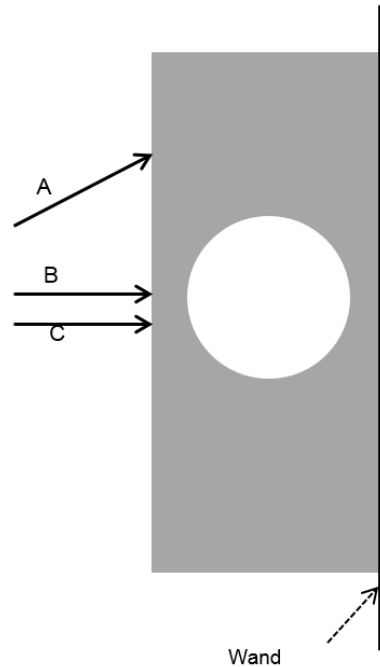
7. Hinweis: die Aufgaben 7.1 und 7.2 sind voneinander unabhängig.

[Tot. 7 P]

7.1 Vor einer Wand steht ein quaderförmiges **Glasstück** mit einer kugelförmigen Luftblase (Figur 6). Drei Lichtstrahlen treffen von links auf das Glasstück. Skizzieren Sie deren weiteren Verlauf und beschreiben Sie Ihre Lösung jeweils stichwortartig.

Figur 6

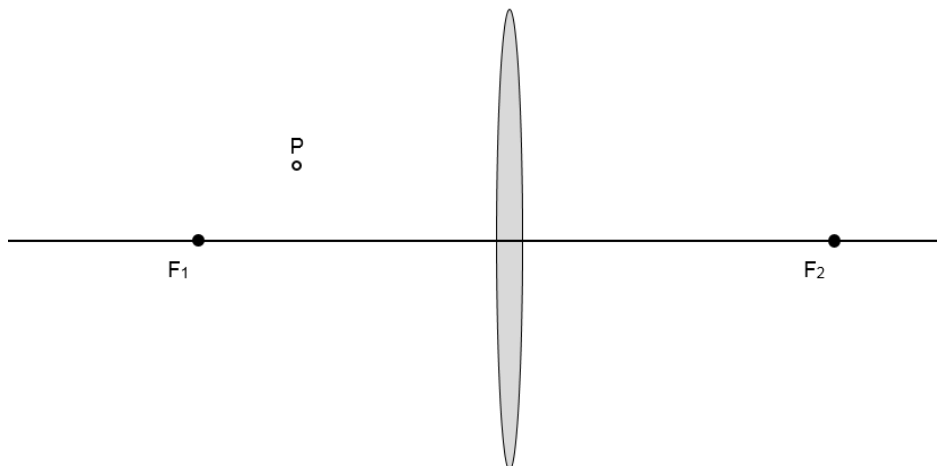
4 P



7.2 Vor einer **Sammellinse** mit den Brennpunkten F_1 und F_2 befindet sich ein leuchtender Punkt P (Figur 7). Wo ist dessen Bildpunkt P' ? Konstruieren Sie P' und beschreiben Sie Ihren Lösungsweg stichwortartig.

Figur 7

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.