

Grundlagenfach

Bereich:

NATURWISSENSCHAFTEN

Teil:

Physik

Verfasser:

R. Weiss

Zeit:

80 Minuten (von total 4 Stunden)

Hilfsmittel:

Beiliegende Formelsammlung und Taschenrechner
gemäss Weisungen

Hinweise:

Antworten, Lösungsgang und Resultate sind direkt auf die Aufgabenblätter zu schreiben. Bitte unterstreichen Sie jeweils Ihr Resultat.

Sollten Sie mehr Platz als vorgesehen benötigen, ist dafür hinten eine leere Zusatzseite beigelegt. Machen Sie auf dem Aufgabenblatt unbedingt einen entsprechenden Hinweis.

Eine **formale** Lösung muss nur gegeben werden, wo dies ausdrücklich verlangt ist. Das Resultat darf dann nur noch gegebene Grössen enthalten.

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.

Verbale Antworten sollen in klaren Sätzen in korrektem Deutsch gegeben werden.

Bitte bemühen Sie sich um eine klare Darstellung und leserliche Schrift – Unleserliches und Unverständliches ergibt keine Punkte.

Die Serie umfasst 8 Aufgaben, das Punktemaximum beträgt 68 Punkte.

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

Wir wünschen Ihnen viel Erfolg!

Für die Korrigierenden:

Erreichte Punktzahl: Punkte

Note Teil Physik (auf Zehntelnoten gerundet):

Aufgabe 1 (14 Punkte)

Bei einem Aussichtsturm kann man entweder zu Fuss zu der Aussichtsplattform hochsteigen oder den Lift benützen. Die Liftkabine hängt an einem vertikalen Zugseil. Der Aussichtsturm hat eine unterirdische Tiefgarage, d.h. wenn sich die Liftkabine im Erdgeschoss befindet, berührt sie den Boden des Liftschachts nicht. Nachdem die Besucher eingestiegen sind, beträgt die gesamte Masse der Liftkabine 800 kg. Für die folgenden Fragen dürfen Sie annehmen, dass die Reibungskräfte zwischen der Liftkabine und den seitlichen Führungsschienen vernachlässigbar sind.

a) Die Liftkabine befindet sich im Erdgeschoss und bewegt sich noch nicht. Wie gross ist die Kraft im Zugseil?

a1) formal:

1 P.

a2) numerisch:

1 P.

b) Der Lift beschleunigt nun mit 1.2 m/s^2 bis er die Geschwindigkeit 2.0 m/s erreicht hat.

b1) Nach welcher Zeit ist dies der Fall?

b11) formal:

1 P.

b12) numerisch:

1 P.

b2) Wie gross ist die dabei zurückgelegte Wegstrecke?

b21) formal:

1 P.

b22) numerisch:

1 P.

- b3) Wie gross ist die Zugkraft im Seil während dieser Beschleunigungsphase?
- b31) formal: 1 P.
- b32) numerisch: 1 P.
- c) Nun fährt der Lift gleichförmig mit 2.0 m/s nach oben. Wie gross ist in dieser Phase die Zugkraft im Seil?
- c1) formal: 1 P.
- c2) numerisch: 1 P.
- d) Schliesslich verzögert der Lift mit 1.2 m/s^2 bis zum Stillstand.
- d1) Wie lange dauert dieser Vorgang? (Rechnung oder Überlegung mit Begründung)
- 1 P.
- d2) Welche Strecke wird dabei zurückgelegt?
- 1 P.
- d3) Wie gross ist die Zugkraft im Seil?
- d31) formal: 1 P.
- d32) numerisch: 1 P.

Aufgabe 2 (8 Punkte)

Bei einer Autobahnausfahrt durchfahren die Autos eine Kurve mit 50 m Radius, die Höchstgeschwindigkeit ist mit 60 km/h signalisiert.

a) Herr Schneider durchfährt bei Nässe diese Kurve mit 36 km/h. Berechnen Sie die radiale Kraft, die dabei auf sein Auto (Gesamtmasse 1500 kg) einwirken muss.

a1) Wie gross ist der Betrag dieser Kraft?

a11) formal: 1 P.

a12) numerisch: 2 P.

a2) Ist diese Kraft gegen den Kreismittelpunkt oder gegen aussen gerichtet? Begründen Sie Ihre Antwort.

1P.

b) Wie gross muss die Haftreibungszahl zwischen den Reifen und der Strasse mindestens sein, damit die Kurve mit 60 km/h durchfahren werden kann?

b1) formal:

2 P.

b2) numerisch:

2 P.

Aufgabe 3 (8 Punkte)

Eine quadratische Holzplatte schwimmt im Wasser. Sie ist 12 cm lang, 12 cm breit und 0.80 cm hoch, die Dichte des Holzes beträgt 0.60 g/cm^3 . Nun legen Sie eine Münze der Masse 16 g auf die Mitte der Holzplatte. Um welche Strecke wird die Platte dadurch nach unten gedrückt?

a) formal:

5 P.

b) numerisch:

3 P.

Aufgabe 4 (8 Punkte)

a) Erklären Sie mit ein bis zwei Sätzen den Begriff „spezifische Schmelzwärme“.

2 P.

b) In einem Plastikbecher befinden sich 20 g Eiswürfel der Temperatur -18 °C . Wie viele Gramm Wasser von 20 °C müssen Sie mindestens in den Becher giessen, damit alles Eis schmilzt? Sie dürfen annehmen, dass kein Wärmeaustausch mit der Umgebung stattfindet.

b1) formal:

4 P.

b2) numerisch:

2 P.

Aufgabe 5 (6 Punkte)

Vor dem Start eines Verkehrsflugzeugs muss sein maximal zulässiges Startgewicht errechnet werden. Dabei spielt die Luftdichte eine wichtige Rolle.

Um die Luftdichte zu bestimmen misst man vor dem Start Temperatur und Luftdruck. Weil bekannt ist, dass bei Normalbedingungen, d. h. bei $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ und 1013 hPa , die Luftdichte 1.29 kg/m^3 beträgt, lässt sich daraus die aktuelle Luftdichte berechnen.

Berechnen Sie die Luftdichte in Zürich Kloten, wenn dort die Temperatur $18\text{ }^{\circ}\text{C}$, der Luftdruck 980 hPa beträgt.

a) formal:

4 P.

b) numerisch:

2 P.

Aufgabe 6 (10 Punkte)

Der zehnjährige Lukas hat ein elektronisches Spielzeug, das er an eine 4.5-Volt-Batterie anschliesst. Dessen Widerstand beträgt 15Ω . Sie dürfen annehmen, dass die Batterie keinen Widerstand hat.

a) Liefert eine Batterie Gleichstrom oder Wechselstrom? Begründen Sie Ihre Antwort mit ein bis zwei Sätzen.

2 P.

b) Wie gross ist die elektrische Leistung des Spielzeugs?

1 P.

Weil er sein Spielzeug auch bei langen Autofahrten benützen will, überlegt Lukas sich, ob er es wohl, statt an der Batterie, an das 12-Volt-Bordnetz des Autos anschliessen kann. So könnte er seine Batterie schonen. Ein älterer Kollege hat ihm gesagt, das sei möglich, wenn er einen Zusatzwiderstand verwende. Nun fragt Lukas Sie um Rat.

c) Skizzieren Sie die Schaltung, die er an das Bordnetz anschliessen kann, mit korrekten Symbolen. Verwenden Sie für das Spielzeug das Symbol einer Glühbirne.

2 P.

d) Berechnen Sie, wie gross der Zusatzwiderstand sein muss.

d1) formal:

3 P.

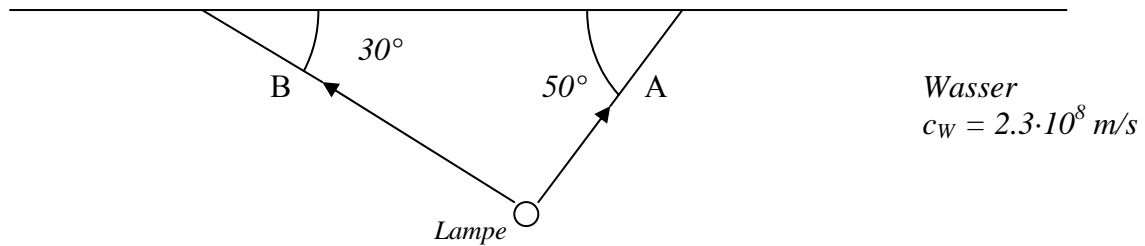
d2) numerisch:

2 P.

Aufgabe 7 (8 Punkte)

In einem wassergefüllten Swimmingpool ist 1.0 m unter der Wasseroberfläche eine Unterwasserlampe installiert, die nach allen Seiten Licht abstrahlt.

Luft
 $c_L = 3.0 \cdot 10^8 \text{ m/s}$



Untersuchen Sie den Weg von zwei Lichtstrahlen.

a) Strahl A trifft so auf die Wasseroberfläche, dass der Winkel zu ihr 50° beträgt.

a1) Skizzieren Sie in der obigen Figur den weiteren Weg dieses Lichtstrahls. 2 P.

a2) Berechnen Sie den Winkel, unter dem sich der bei a1) skizzierte Lichtstrahl weiter bewegt. Zeichnen Sie den Winkel ein, den Sie berechnet haben.

2 P.

b) Strahl B trifft so auf die Wasseroberfläche, dass der Winkel zu ihr 30° beträgt. Berechnen und skizzieren Sie, wie sich der Lichtstrahl B weiter bewegt.

4 P.

Aufgabe 8 (6 Punkte)

Wählen Sie aus den folgenden Aufgaben **A** und **B** eine aus. Streichen Sie die Aufgabe, die Sie nicht wählen, durch. Es werden nur die Punkte gezählt, die Sie in der von Ihnen gewählten Aufgabe erzielen.

A Erklären Sie den „Dualismus Korpuskel - Welle“ am Beispiel des Lichts. Schreiben Sie dazu drei klar formulierte, aussagekräftige Sätze in korrektem Deutsch.

B Erklären Sie den „Dualismus Teilchen - Welle“. Schreiben Sie dazu drei klar formulierte, aussagekräftige Sätze in korrektem Deutsch.

1. Satz

2 P.

2. Satz

2 P.

3. Satz

2 P.

Zusatzseite

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