

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 verbalen Hinweis. Eigene Zusatzblätter dürfen nicht verwendet werden.

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.

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.

Bemühen Sie sich in Ihrem eigenen Interesse um eine klare Darstellung und leserliche Schrift – Unleserliches und Unverständliches ergibt keine Punkte.

Die Serie umfasst 7 Aufgaben, das Punktemaximum beträgt 65 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 (11 Punkte)

Fredy wirft einen Ball mit 12 m/s senkrecht nach oben. Im Folgenden dürfen Sie den Luftwiderstand vernachlässigen.

a) Wie lange dauert es, bis der Ball den höchsten Punkt seiner Flugbahn erreicht?

a1) formal

2 P.

a2) numerisch

1 P.

b) Welche Strecke legt der Ball bis zum höchsten Punkt zurück?

b1) formal

2 P.

b2) numerisch

1 P.

c) Welche Geschwindigkeit hat der Ball, wenn er sich 5.0 m oberhalb der Abwurfstelle befindet?

c1) formal

2 P.

c2) numerisch

1 P.

d) Wann befindet sich der Ball 5.0 m oberhalb der Abwurfstelle? (nur numerisch). Beachten Sie, dass dies zweimal der Fall ist!

2 P.

Aufgabe 2 (12 Punkte)

Für diese Aufgabe können Sie verwenden, dass der Radius der Erde $R = 6.37 \cdot 10^3$ km und die Masse der Erde $M = 5.97 \cdot 10^{24}$ kg betragen.

Ein Satellit von 600 kg Masse bewegt sich auf einer Kreisbahn um die Erde. Der Radius seiner Bahn ist $4.22 \cdot 10^4$ km.

a) Skizzieren Sie diese Situation.

1 P.

b) Welche Kraft übt die Erde auf den Satelliten aus?

b1) formal

1 P.

b2) numerisch

2 P.

b3) Vergleichen Sie die bei Aufgabe b2) errechnete Kraft mit der Gewichtskraft des Satelliten an der Erdoberfläche (nur numerisch). Wie gross ist das Verhältnis der grösseren dieser beiden Kräfte zur kleineren dieser beiden Kräfte?

1 P.

c) Welche Geschwindigkeit muss der Satellit haben, damit er sich auf dieser Kreisbahn bewegt?

c1) formal

2 P.

c2) numerisch

2 P.

d) Wie lange braucht der Satellit für einen Umlauf (nur numerisch)? Geben Sie das Resultat auch in Stunden an.

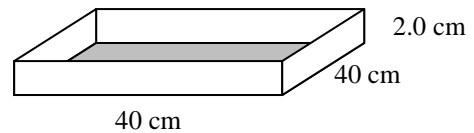
2 P.

e) Die Bahn dieses Satelliten liegt in der Ebene durch den Äquator der Erde. Was bedeutet das bei d) gefundene Resultat?

1 P.

Aufgabe 3 (10 Punkte)

Ein metallenes Kuchenblech hat einen quadratischen Boden von 40 cm Seitenlänge und 2.0 cm hohe, vertikale Seitenwände.



Wenn wir es vorsichtig mit der Unterseite des Bodens auf eine Wasseroberfläche aufsetzen, schwimmt es. Das Kuchenblech sinkt dabei so weit ein, dass die Unterseite des Bodens 1.2 cm unter der Wasseroberfläche ist.

a) Wie gross ist der Wasserdruck, der auf die Unterseite des Bodens einwirkt?

a1) formal

1 P.

a2) numerisch

2 P.

b) Wie gross ist die vom Wasserdruck stammende Kraft auf den Boden?

b1) formal

1 P.

b2) numerisch

1 P.

c) Wie gross ist das Gewicht des Kuchenblechs (nur numerisch, aber mit verbaler Begründung in einem Satz)?

2 P.

d) Man hört oft die Aussage: „Ein homogener Körper schwimmt, wenn seine Dichte kleiner ist als die der Flüssigkeit“. In unserem Fall ist die Dichte des Metalls, aus dem das Kuchenblech geformt ist, sicher *grösser* als die von Wasser, aber das Kuchenblech schwimmt trotzdem. Erklären Sie diesen Sachverhalt mit zwei bis drei aussagekräftigen Sätzen in korrektem Deutsch.

3 P.

Aufgabe 4 (5 Punkte)

Es gibt Figürchen aus einer weichen, „klebrigen“ Gummimasse. Wenn man sie an die Wand oder an die Decke wirft, haften sie dort. Allerdings fallen sie nach einer gewissen Zeit wieder herunter.

Um wie viel erwärmt sich ein solches Figürchen von 12 g, wenn es aus 3.0 m Höhe auf den Boden fällt und dabei 70 % der entstehenden Wärme aufnimmt? ($c_{\text{Gummi}} = 2.0 \text{ kJ/kg K}$)

a) formal

3 P.

b) numerisch

2 P.

Aufgabe 5 (6 Punkte)

a) Wenn Sie nach einer kalten Winternacht am Morgen zur Bushaltestelle kommen, fällt Ihnen auf, dass sich der metallene Abfallbehälter viel kälter anfühlt als die Holzlatten der Sitzbank. Erklären Sie dieses Phänomen mit zwei bis drei aussagekräftigen Sätzen in korrektem Deutsch.

3 P.

b) Gibt man einige Tropfen Wasser auf eine heiße Herdplatte, verdampfen sie nicht sofort. Vielmehr bleiben die Tropfen einige Zeit auf der Herdplatte und können sogar bewegt werden, wenn man sie von der Seite her anbläst. Erklären Sie dieses Phänomen mit zwei bis drei aussagekräftigen Sätzen in korrektem Deutsch.

3 P.

Aufgabe 6 (11 Punkte)

Herr Müller verwendet in seiner Schreibtischlampe eine Glühbirne mit der Aufschrift „60 W, 230 V“.

a) Wie gross ist der Strom, der durch diese Glühbirne fliesst, wenn sie eingeschaltet ist?

a1) formal

1 P.

a2) numerisch

1 P.

b) In seinem Keller findet Herr Müller eine alte Glühbirne, die schon seit Jahren dort gelegen haben muss. Auf ihr steht „60 W, 220 V“. Nun erinnert er sich, dass vor einiger Zeit die Netzspannung von 220 V auf 230 V angehoben wurde – dies erklärt die Aufschrift auf der alten Glühbirne.

b1) Wie gross ist der Strom, der durch die alte Glühbirne fliesst, wenn sie an 220 V angeschlossen wird (nur numerisch)?

1 P.

b2) Um wie viel Prozent unterscheidet sich der bei a2) errechnete Strom von dem bei b1) errechneten Strom in der alten Glühbirne (nur numerisch)?

1 P.

c) Herr Müller fragt sich, wieso die Netzspannung von 220 V auf 230 V erhöht wurde.

c1) Er erinnert sich gelesen zu haben, dass die Antwort „Weil dadurch der Stromverbrauch sinkt“ keine brauchbare Begründung sei. Erklären Sie mit ein bis zwei Sätzen, wieso diese Antwort den Nutzen der Erhöhung nicht erklärt.

2 P.

c2) Nach einigem Suchen findet Herr Müller in einem Artikel als Grund für die Umstellung „um die Leitungsverluste zu verkleinern“. Erklären Sie den angesprochenen Sachverhalt mit einem Satz und führen Sie die Formel an, auf die Sie sich beziehen.

2 P.

d) Herr Müller fragt sich, welche Leistung die alte „60 W, 220 V“ Glühbirne abgibt, wenn er sie an 230 V anschlösse. Berechnen Sie numerisch diese Leistung. Sie dürfen annehmen, dass für die Glühbirne das Ohmsche Gesetz $U = R \cdot I$ gilt, wobei R konstant ist.

3 P.

Aufgabe 7 (10 Punkte)

Schlägt man diese Stimmgabel an, führen die beiden Enden, die „Zinken“, harmonische Schwingungen mit 440 Hz und der Amplitude 1.0 mm aus.



a) Welche Strecke legt eine Zinke in 3.0 s zurück, wenn wir annehmen, dass die Amplitude in dieser Zeit gleich bleibt?

a1) formal

2 P.

a2) numerisch

2 P.

b) Wie gross ist die maximale Geschwindigkeit einer Zinke?

b1) formal

2 P.

b2) numerisch

2 P.

c) Wenn der Ton der Stimmgabel langsam leiser wird, bleibt die Tonhöhe gleich. Erklären Sie dieses Phänomen.

2 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.