

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 8 Aufgaben, das Punktemaximum beträgt 64 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 (10 Punkte)

Der frühere Formel-1-Weltmeister Michael Schumacher prallte bei einem Unfall mit seinem Ferrari – Rennwagen mit 180 km/h auf eine Mauer, ohne dass er verletzt wurde. Untersuchungen ergaben, dass er dabei auf 2.5 Meter Weg von 180 km/h zum Stillstand abgebremst wurde. Wir nehmen im Folgenden an, dass das Abbremsen gleichmässig verlief.

a) Wie gross war die dabei wirkende Verzögerung („negative Beschleunigung“)?

a1) formal

2 P.

a2) numerisch

2 P.

a3) Das Wieviel-fache der Erdbeschleunigung ist das bei a2) errechnete Resultat?

1 P.

b) Wie lange dauerte der Abbremsvorgang?

b1) formal

2 P.

b2) numerisch

1 P.

c) Wie gross war die auf Michael Schumacher wirkende verzögernde Kraft, wenn seine Masse 90 kg betrug?

c1) formal

1 P.

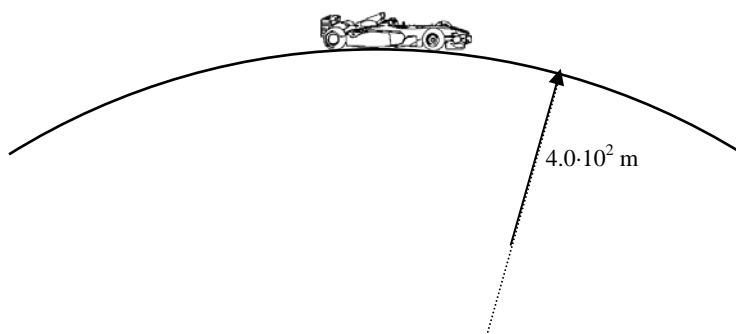
c2) numerisch

1 P.

Aufgabe 2 (10 Punkte)

In einem Bericht über ein Formel-1-Rennen im Jahr 2009 war zu lesen: „ An dieser Stelle fahren die Rennwagen mit 200 km/h über eine lang gezogene Bodenwelle und heben dabei beinahe ab.“

a) Wir nehmen an, dass sich die Rennwagen dabei mit $2.0 \cdot 10^2$ km/h auf einem vertikalen Kreisbogen von $4.0 \cdot 10^2$ m Radius bewegen.



a1) Zeichnen Sie die vertikalen Kräfte ein, die im höchsten Punkt auf den Rennwagen wirken und beschriften Sie sie.

2 P.

a2) Welche Beziehung besteht zwischen diesen Kräften?

2 P.

a3) Die Masse eines Formel-1-Rennwagens beträgt 0.78 t. Berechnen Sie numerisch die Grösse dieser Kräfte.

2 P.

a4) Mit welcher Kraft „drückt“ der Rennwagen im höchsten Punkt auf die Strasse?
(nur numerisch)

1 P.

b) Mit welcher maximalen Geschwindigkeit dürfen die Rennwagen den höchsten Punkt der Bodenwelle überfahren, damit sie dort gerade nicht abheben?

b1) formal

2 P.

b2) numerisch

1 P.

Aufgabe 3 (10 Punkte)

Zwei kleine Rollwagen können sich auf einer horizontalen geraden Schiene reibungsfrei bewegen.

Rollwagen II hat die Masse 3.0 kg und steht still. Von links nähert sich mit 0.50 m/s Rollwagen I, dieser hat die Masse 1.5 kg.

Nach dem Stoss bewegt sich Rollwagen II mit 0.30 m/s nach rechts.

a) Skizzieren Sie die Situation vor und nach dem Stoss. Tragen Sie die gegebenen Grössen in den Skizzen ein.

vor dem Stoss



nach dem Stoss



2 P.

b) Mit welcher Geschwindigkeit bewegt sich Rollwagen I nach dem Stoss?

b1) formal

3 P.

b2) numerisch

1 P.

c) Untersuchen Sie numerisch, ob es sich hier um einen elastischen oder einen unelastischen Stoss handelt. Als Tipp geben wir Ihnen das Stichwort „Energie“.

c1) numerisch

Antwort: Der Stoss ist

2 P.

c2) Begründen Sie Ihr Vorgehen mit ein bis zwei Sätzen

2 P.

Aufgabe 4 (8 Punkte)

Ein Glas enthält 0.40 Liter Wasser von $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ und ein Eisstück der Masse 20 g von $0\text{ }^{\circ}\text{C}$, das im Wasser schwimmt („Zustand A“).

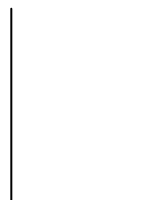
Nun führen wir solange Wärme zu, bis das Eisstück geschmolzen ist („Zustand B“).

a) Ergänzen Sie die unten gezeichneten Skizzen

Zustand A



Zustand B



1 P.

b) Wie gross ist die Wärmemenge, die nötig ist, um wie oben beschrieben vom Zustand A in den Zustand B zu gelangen?

b1) formal

1 P.

b2) numerisch

1 P.

c) Wie hoch liegt die Wasseroberfläche im Zustand B verglichen mit der Wasseroberfläche im Zustand A – höher, gleich hoch oder tiefer? Begründen Sie Ihre Antwort ausführlich mit zwei bis drei aussagekräftigen Sätzen in korrektem Deutsch und eventuell einer Formel.

5 P.

Aufgabe 5 (6 Punkte)

Vor Beginn seiner Ferienreise kontrolliert Herr Keller an der Tankstelle den Druck der Luft in den Reifen seines Autos. Er stellt fest, dass dieser Druck 3.2 bar beträgt, die Luft und die Reifen haben dabei die Temperatur 5 °C.

Nach einer längeren Autobahnfahrt mit hoher Geschwindigkeit hält er an um nachzutanken. Die Temperatur der Reifen und der Luft in ihnen ist auf 40 °C angestiegen. Durch diese Erwärmung haben sich die Reifen etwas ausgedehnt: ihr Innenvolumen hat von 38 Liter auf 39 Liter zugenommen. Bei diesem Halt überprüft Herr Keller zur Sicherheit den Reifendruck – wie gross ist dieser jetzt?

a) formal

3 P.

b) numerisch

3 P.

Aufgabe 6 (10 Punkte)

Herr Müller kauft eine ganz billige Lichterkette. In ihr sind zehn gleiche Lämpchen in Serie geschaltet. Wenn er die Kette an 230 V anschliesst, wird eine Leistung von total 30 W produziert.

a) Wie gross ist die Spannung an einem Lämpchen?

a1) formal

1 P.

a2) numerisch

1 P.

b) Wie gross ist der Strom, der durch ein Lämpchen fliesst?

b1) formal

1 P.

b2) numerisch

1 P.

c) Wie gross ist der Widerstand eines Lämpchens?

c1) formal

1 P.

c2) numerisch

1 P.

d) Nach kurzem Gebrauch brennt die Kette nicht mehr, weil ein Lämpchen durchgebrannt ist. Herr Müller möchte die Kette weiter benutzen. Da kein Ersatzlämpchen vorhanden ist, setzt er an seiner Stelle (verbotenerweise!) ein Stück Draht ein. Dieses Drahtstück hat einen vernachlässigbar kleinen Widerstand.

Wie gross ist jetzt die Leistung, die in der gesamten Kette produziert wird?

d1) formal

2 P.

d2) numerisch

2 P.

Aufgabe 7 (5 Punkte)

Worin unterscheiden sich das klassische Atommodell und das Bohrsche Atommodell?
Beantworten Sie diese Frage mit zwei bis drei aussagekräftigen Sätzen in korrektem Deutsch.

5 P.

Aufgabe 8 (5 Punkte)

Wie entsteht eine „stehende Welle“?

Erklären Sie die Grundbedingungen für die Existenz stehender Wellen mit zwei bis drei Sätzen und eventuell Skizzen.

5 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.