

13. Physikolympiade des Landes Sachsen-Anhalt 2016/2017
Runde 1 – Aufgaben der Klassenstufe 8

Wichtiger Hinweis: Die Aufgabenblätter sind nach der Bearbeitungszeit mit abzugeben!

Bearbeitungszeit: 180 min

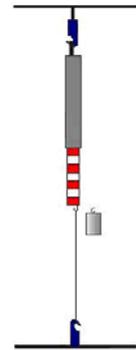
Hilfsmittel: Taschenrechner, Tafelwerk

Alle Lösungswege sind nachvollziehbar niederzuschreiben. Physikalische Ansätze müssen begründet werden. Die Zahlenwerte der Ergebnisse von Berechnungen sind sinnvoll zu runden.

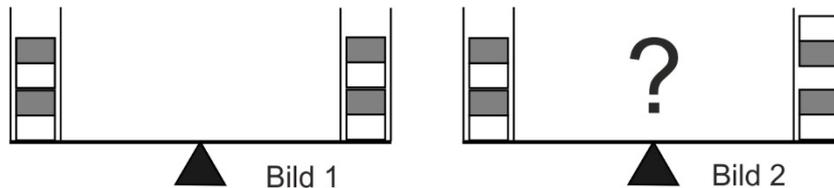
Aufgabe 1: Gut nachgedacht

(6 Punkte)

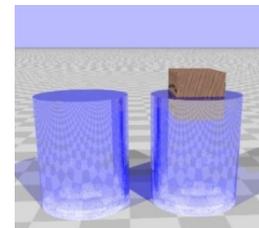
- a) Zwischen zwei horizontale Stahlstangen wird ein Federkraftmesser gehängt und damit ein Faden gespannt. Der Federkraftmesser zeigt eine Kraft von 7 N an.
Was zeigt der Federkraftmesser an, wenn zusätzlich am Haken des Federkraftmessers ein Massestück angehängt wird, das eine Gewichtskraft von 4 N besitzt?
Begründen Sie Ihre Antwort.



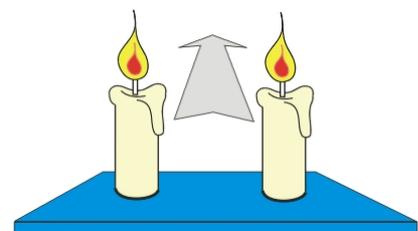
- b) In zwei Glasrohren befinden sich je zwei Stabmagnete, so dass sich ungleichnamige Pole gegenüberstehen. Beide Rohre stehen auf einer Balkenwaage, die sich im Gleichgewicht befindet (Bild 1). Nun wird ein Magnet auf der rechten Seite umgedreht, so dass er schwebt, weil sich gleichnamige Pole gegenüberstehen (Bild 2).
Wie verhält sich die Balkenwaage jetzt?
A) Die rechte Seite geht nach oben.
B) Die linke Seite geht nach oben.
C) Die Waage wird im Gleichgewicht bleiben.



- c) Zwei gleich große Bechergläser sind bis zum Rand mit Wasser gefüllt, wobei in dem einen Glas ein Stück Holz schwimmt. Vergleiche das Gewicht der gefüllten Gläser.
A) Das ohne Holz ist schwerer.
B) Beide sind gleich schwer.
C) Das mit Holz ist schwerer.
Begründen Sie Ihre Antwort.



- d) Zwei Kerzen werden nebeneinander auf einen Tisch gestellt und in der Mitte wird kräftig hindurch geblasen. Wie verhalten sich die Flammen?
A) Sie bewegen sich nicht.
B) Sie bewegen sich in Richtung des Luftstromes, also nach hinten.
C) Sie bewegen sich beide zum Luftstrom hin, also in Richtung Mitte.
D) Sie bewegen sich vom Luftstrom weg, also nach außen.



13. Physikolympiade des Landes Sachsen-Anhalt 2016/2017
Runde 1 – Aufgaben der Klassenstufe 8

Aufgabe 2: Steilwändechos

(10 Punkte)

Christian war mit seinen Eltern in den Alpen wandern. Um 7.00 Uhr ging es los, immer auf eine Steilwand zu. Um 9.30 Uhr hatten sie eine Stelle erreicht, an der man das Echo von der Steilwand nach 7,5 Sekunden hören konnte. Nachdem die Familie noch einen Kilometer gewandert war, legte sie um 9,45 Uhr ihre erste Rast von 45 Minuten ein. Wieder hörten Sie ein Echo von der Steilwand. Danach ging es weiter, bis sie die imposante Wand letztlich erreichten.

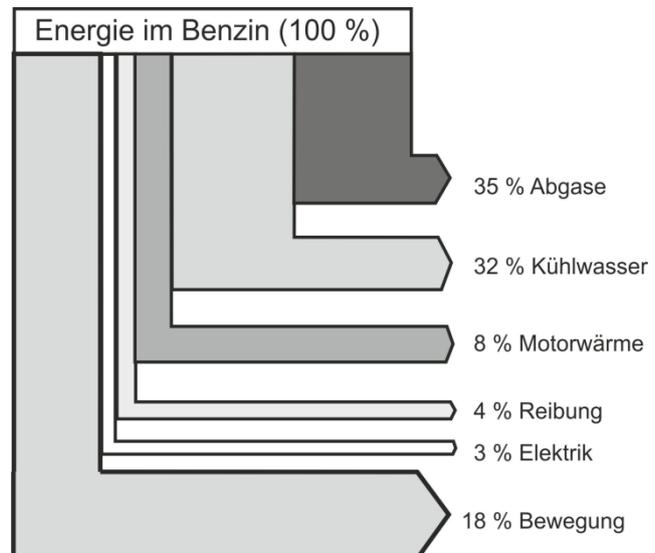
- a) Wie weit war die Steilwand um 9.30 Uhr entfernt?
- b) Nach welcher Zeit war das Echo am Rastplatz zu hören?
- c) Wie viele Kilometer legte die Familie in einer Stunde zurück, wenn sie immer gleich schnell liefen?
- d) Wann erreichten sie die Steilwand?
- e) Wie weit war die Steilwand vom Startpunkt entfernt?

Aufgabe 3: Verbrennungsmotoren

(13 Punkte)

Das Energieflussdiagramm eines Ottomotors ist in der Abbildung dargestellt.

- a) Nennen Sie die Energieformen, in welche die chemische Energie des Kraftstoffs letztlich umgewandelt wird.
- b) Geben Sie den Wirkungsgrad des Motors an.
- c) Ein PKW mit einem Verbrauch von 6,2 l pro 100 km legt eine Strecke von 550 km mit einer durchschnittlichen Geschwindigkeit von $95 \frac{km}{h}$ zurück. In einem Liter Benzin ist die Energie 35 MJ gespeichert. Berechnen Sie die Energiemenge, die das Kühlwasser bei dieser Fahrstrecke aufnimmt.
- d) Welche Energiemenge muss das Kühlwasser pro Minute abführen?



Aufgabe 4: Ansteigender Wasserspiegel

(10 Punkte)

Ein quaderförmiges Glas hat einen quadratischen Boden mit 6,0 cm Kantenlänge. Es ist mit Wasser gefüllt.

- a) Ein Stahlwürfel mit der Kantenlänge 4,0 cm hängt an einem Federkraftmesser und wird vollständig eingetaucht, ohne den Boden des Gefäßes zu berühren. Ermitteln Sie die Kraft, die der Federkraftmesser vor und nach dem Eintauchen des Stahlwürfels anzeigt.
- b) Ein Holzwürfel mit 4,0 cm Kantenlänge schwimmt in dem quaderförmigen Behälter. Die Dichte des Holzes beträgt $\rho = 0,75 \frac{g}{cm^3}$. Um wie viele Millimeter sinkt der Wasserspiegel, wenn man den Holzwürfel aus dem Wasser nimmt?

Aufgabe 5: Black Box

(2 Punkte)

Im nebenstehend gezeigten Kasten (Black Box) befinden sich genau drei Spiegel und sonst nichts weiter. Beim Durchgang durch die Black Box tauschen die Lichtstrahlen 1 und 2 ihre Position. Übernimm die Zeichnung und zeichne die Lage der Spiegel sowie den Strahlenverlauf im Inneren der Black Box ein!

