

11. Physikolympiade des Landes Sachsen-Anhalt 2014/2015
Runde 1 – Aufgaben der Klassenstufe 8

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

Bearbeitungszeit: 180 min

Hilfsmittel: Taschenrechner, Tafelwerk

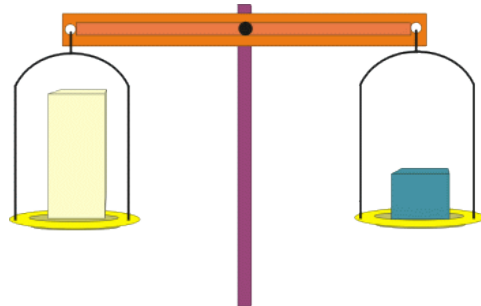
Alle Lösungswege sind nachvollziehbar niederzuschreiben. Physikalische Ansätze müssen begründet werden. Die Zahlenwerte der Ergebnisse von Berechnungen sind sinnvoll zu runden.

Aufgabe 1: Gut nachgedacht

(6 Punkte)

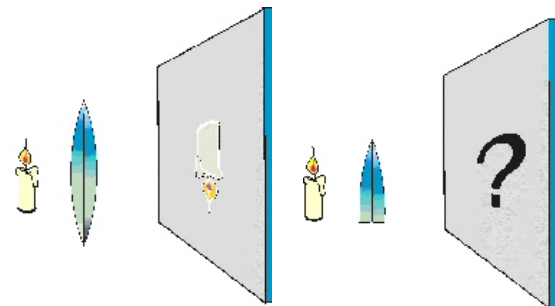
Kreuzen Sie bei allen Teilaufgaben jeweils die richtigen Antworten an. Mehrfachantworten sind möglich.

- a) Auf einer Balkenwaage liegen zwei Körper, die die gleichen Massen, aber unterschiedliche Größen haben. Einer besteht aus Aluminium, der andere aus Eisen. Die Waage ist im Gleichgewicht. Was zeigt die Waage an, wenn man sie vollständig unter Wasser taucht?
- A) Die Waage bleibt im Gleichgewicht.
B) Die Waage neigt sich, das Eisen geht nach unten.
C) Die Waage neigt sich, das Aluminium geht nach unten.

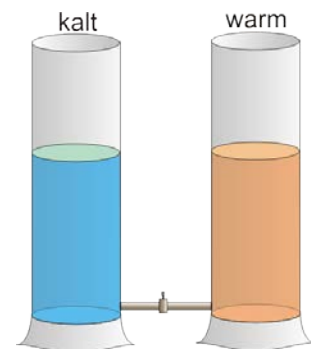


- b) Eine Spiralfeder hat eine Federkonstante D_1 . Die Feder wird halbiert und die Federkonstante D_2 der jetzt halbierten Feder erneut bestimmt. Vergleichen Sie D_1 mit D_2 .
- A) $D_1 < D_2$
B) $D_1 > D_2$
C) $D_1 = D_2$

- c) Mit einer Sammellinse kann man z.B. das Bild einer Kerze an einer Wand darstellen. Wie verändert sich das Bild der Kerze, wenn die Linse herunter fällt, in zwei Hälften zerbricht und das Bild nur noch mit einem Stück der Linse dargestellt wird?
- A) Es ist nur noch ein Teil der Kerze an der Wand zu sehen.
B) Das Bild der Kerze ist noch vollständig, aber dunkler zu sehen.
C) Das Bild der Kerze ändert sich nicht.



- d) Zwei hohe Standzylinder, die dicht über dem Fuß einen seitlichen Rohransatz haben, sind durch einen dünnen Schlauch miteinander verbunden. Bei abgedrücktem Schlauch wird der eine Zylinder mit kaltem Wasser, der andere bis zur gleichen Höhe mit heißem Wasser gefüllt. Vergleichen Sie die Höhen der Wassersäulen kurz nachdem der Hahn zwischen den beiden Zylindern geöffnet wurde.
- A) Das Wasser steht in beiden Zylindern gleich hoch.
B) Das kalte Wasser steht höher.
C) Das warme Wasser steht höher.



11. Physikolympiade des Landes Sachsen-Anhalt 2014/2015
Runde 1 – Aufgaben der Klassenstufe 8

- e) Der Lenker eines Fahrrads aus Aluminium fühlt sich kälter an als die Griffe aus Gummi. Welche der folgenden Überlegungen sind notwendig, um dieses Phänomen zu erklären?
- A) Aluminium hat eine größere Dichte als Gummi.
 - B) Metalle sind immer kälter als Kunststoffe.
 - C) Aluminium leitet bei Berührung die Wärme aus den Fingern schneller ab als Gummi.
 - D) Kunststoffe absorbieren mehr Wärmestrahlung als Metalle.
 - E) Aluminium gibt die Kälte besser an die Finger ab.
 - F) Aluminium ist ein besserer Wärmeleiter als Gummi.

Aufgabe 2: Sprengladung

(8 Punkte)

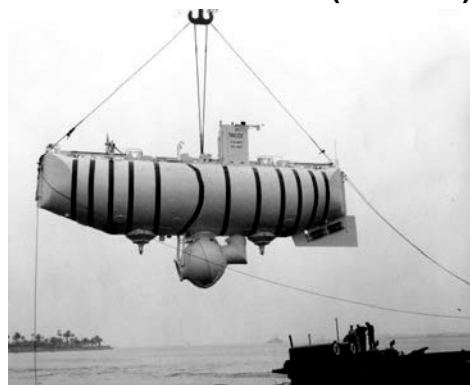
Im Steinbruch der Firma Donnerkeil soll ein Felsen mit einer Ladung Dynamit gesprengt werden. Sprengmeister Krawumm will eine Züandschnur verwenden, die mit einer Geschwindigkeit von 5 cm/s abbrennt. Er entfernt sich dann mit einer Geschwindigkeit von 3,5 m/s von der Züandschnur.

- a) Wie lang muss die Züandschnur mindestens sein, damit er in 120 m Entfernung von der Sprengung in Deckung gehen kann?
- b) Nach welcher Zeitspanne, gemessen vom Anzünden der Züandschnur an, hört er den Knall der Explosion?

Aufgabe 3: U-Boot in Not

(9 Punkte)

Bei einer Tauchfahrt in 113 m Tiefe kommt es durch ein $A = 1,5 \text{ cm}^2$ großes Leck zu einem Wassereintrich (Dichte Salzwasser: $1,02 \text{ g/cm}^3$). Kann Matrose Tim das Leck mit seinem Finger verschließen, wenn er damit eine maximale Kraft von 200 N aufbringen kann?



Zuhause angekommen liest Tim ein Buch über das berühmte Tauchboot Trieste, mit dem Jaques Piccard und Don Walsh am 23. Januar 1960 zum tiefsten Punkt des Meeres getaucht sind. Dieses Boot bestand aus einer Tauchkugel aus Stahl und einem dünnwandigen Auftriebskörper, der mit Leichtbenzin der Dichte

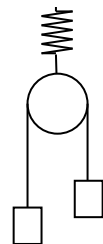
670 kg/m^3 gefüllt war (siehe Bild). Die Masse des Bootes ohne Benzinfüllung betrug 38,2 t, Gondel und alle Aufbauten (ohne Auftriebskörper) verdrängen zusammen $20,4 \text{ m}^3$ Wasser. Welches Volumen muss der vollständig gefüllte Auftriebskörper haben, damit dieses Boot im Meerwasser der Dichte $1,02 \text{ g/cm}^3$ schweben kann? Die Wanddicke des Auftriebskörpers kann vernachlässigt werden.

Aufgabe 4: Rolle an Feder

(6 Punkte)

An einer Feder der Federkonstante $D = 7,4 \text{ N/m}$ hängt eine Rolle der Masse $m_R = 85 \text{ g}$. Darüber hängen die zwei Hakenkörper mit einer Masse von jeweils $m_H = 100 \text{ g}$. Die Masse des Fadens kann vernachlässigt werden. Wie weit wird die Feder gedehnt?

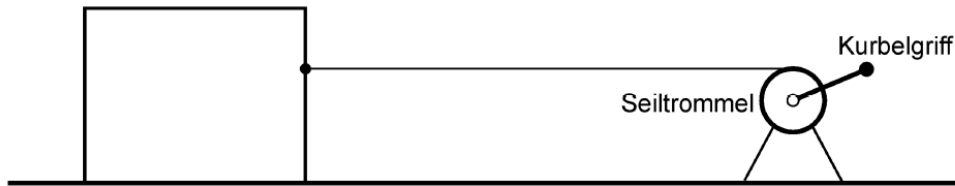
Der Physiklehrer benötigt einen der Hakenkörper und befestigt das entsprechende Seil daher am Tisch. Der zweite Hakenkörper hängt weiter frei. Wie weit wird die Feder jetzt gedehnt? Begründen Sie!



11. Physikolympiade des Landes Sachsen-Anhalt 2014/2015
Runde 1 – Aufgaben der Klassenstufe 8

Aufgabe 5: Kistenschieber (11 Punkte)

Herr B. will eine Kiste der Masse $m = 140 \text{ kg}$ eine Strecke der Länge $s = 4,0 \text{ m}$ waagrecht am Boden entlang ziehen. Die Haftreibungskraft beträgt 60% der Gewichtskraft, für die Gleitreibungskraft sind es 40%.



- a) Mit bloßer Hand kann er eine Kraft von 800 N aufbringen. Weisen Sie nach, dass das nicht reicht.
- b) Er installiert eine Seilwinde (Skizze), bei der die Seiltrommel einen Durchmesser von 20 cm hat und der Kurbelgriff 30 cm von der Achse entfernt ist. Welche Kraft kann er nun auf die Kiste ausüben?
- c) Dann zieht er die Kiste nicht mehr mit voller Anstrengung, sondern nur noch mit der gerade nötigen Kraft zu sich heran. Wie viel mechanische Arbeit hat er am Ende verrichtet?
- d) In welcher Zeit schafft er das, wenn er dabei eine Leistung von 120 W erbringt?