

11. Physikolympiade des Landes Sachsen-Anhalt 2014/2015
Runde 1 – Aufgaben der Klassenstufe 9

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

Bearbeitungszeit: 180 min

Hilfsmittel: Taschenrechner, Tafelwerk

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

Aufgabe 1: Parallel geschaltete Widerstände

(8 Punkte)

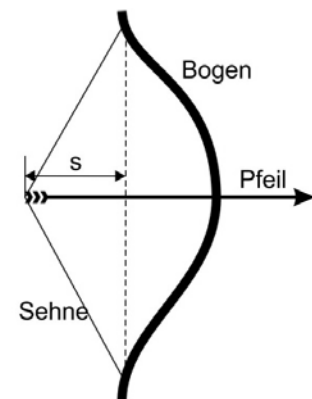
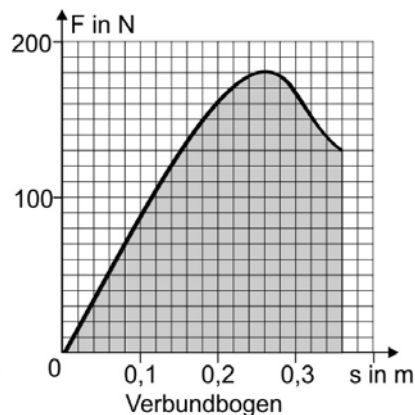
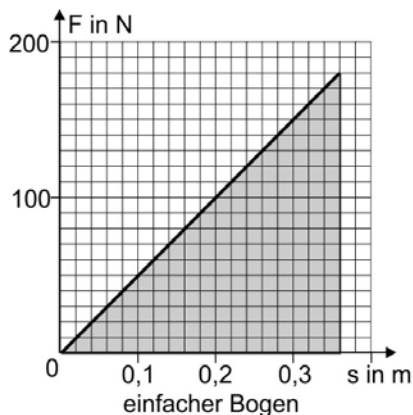
An zwei Parallelwiderstände von $R_1 = 10\Omega$ und $R_2 = 40\Omega$ wird die Spannung 8 V angelegt.

- a) Berechnen Sie, wie groß der Gesamtwiderstand ist.
- b) Berechnen Sie, wie groß die Stromstärke in R_1 ist.
- c) Um wie viel Ohm muss man R_2 verkleinern, damit bei gleicher Spannung die Gesamtstromstärke auf 2,4 A steigt?

Aufgabe 2: Bogenschießen

(9 Punkte)

In der Sportart Bogenschießen werden einfache Bögen und konstruktiv aufwändigere Verbundbögen benutzt. Die beiden $F(s)$ -Diagramme zeigen den Kraftverlauf beim Spannen eines bestimmten Bogens in Abhängigkeit von der Verschiebung s des Sehnenmittelpunkts bei einem einfachen Bogen und einem Verbundbogen.



- a) Bestimmen und vergleichen Sie die Werte für die Kräfte, wenn man beide Bögen auf $s = 10$ cm spannt. Geben Sie für beide Bögen jeweils das Intervall für die Verschiebung s an, in dem das Hooke'sche Gesetz gilt.
- b) Ermitteln Sie in beiden Fällen näherungsweise die verrichtete Arbeit beim Spannen bis $s = 36$ cm.
Hinweis: Die markierte Fläche entspricht der verrichteten Arbeit.
- c) Geben Sie zwei Vorteile an, die der Verbundbogen gegenüber dem einfachen Bogen beim Wettkampf hat.

Aufgabe 3: Nadine und Jan auf einer Fahrradtour

(8 Punkte)

Nadine und Jan machen eine lange Fahrradtour. Auf dem Rückweg fährt Nadine 5000 m vor ihrem Haus in eine Glasscherbe und hat eine Reifenpanne. Jan fährt mit einer konstanten Geschwindigkeit von $25 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ los, schnappt sich zu Hause ohne Pause das bereit liegende Flickzeug und fährt mit der gleichen Durchschnittsgeschwindigkeit zurück. Nadine ist während dessen mit konstant $5 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ weiter heimwärts gelaufen. Wie lange muss Nadine nach dem Losfahren von Jan warten, bis er mit dem Flickzeug wieder bei ihr ist?

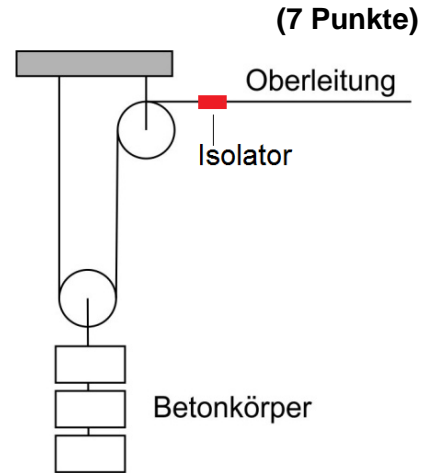
11. Physikolympiade des Landes Sachsen-Anhalt 2014/2015
Runde 1 – Aufgaben der Klassenstufe 9

Aufgabe 4: Oberleitung

Die Oberleitung bei der Bahn soll möglichst nicht durchhängen. Längenänderungen werden durch eine Spannvorrichtung ausgeglichen (siehe Abbildung). Die Zugkraft wird durch zylinderförmige Körper aus Beton erzeugt. Eine bestimmte Oberleitung besteht aus Kupfer und ist 50 m lang.

- a) Berechnen Sie den notwendigen Querschnitt dieser Oberleitung, damit der Widerstand $R = 0,01 \Omega$ nicht überschritten wird.
- b) An einem Sommertag haben sich die Betonkörper um 10 mm abgesenkt. Um wie viel Kelvin hat sich die Leitung erwärmt?

Hinweis: Die Längenänderung der Leitungen in der Spannvorrichtung links vom Isolator soll nicht berücksichtigt werden.



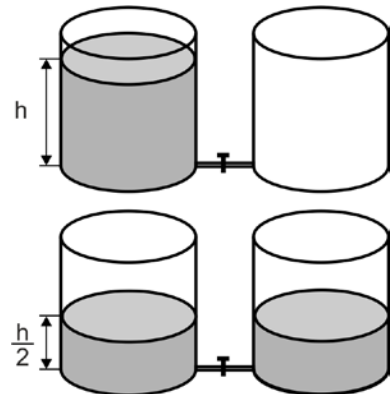
(7 Punkte)

Aufgabe 5: Gut nachgedacht

Welche der folgenden Aussagen in a), b), c) ist jeweils richtig? Begründen Sie ihre Auswahl.

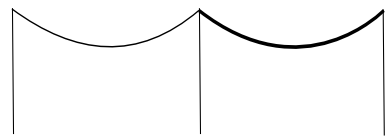
- a) Zwei gleiche Behälter sind in Bodenhöhe mit einem Rohr verbunden, das durch ein Ventil verschlossen ist. Im linken Behälter befindet sich bis zur Höhe h Wasser. Diese Wassermenge hat gegenüber Boden eine bestimmte potenzielle Energie. Nun wird das Ventil geöffnet und das Wasser strömt solange, bis in beiden Behältern das Wasser gleich hoch steht. Wie hat sich die gesamte potenzielle Energie des Wassers gegenüber dem Boden verändert?

- (I) Sie wurde kleiner.
 (II) Sie ist unverändert.
 (III) Sie wurde größer.



- b) Zwei gleich lange, aber unterschiedlich dicke Kupferdrähte sind in Reihe an eine Spannungsquelle angeschlossen. Nach dem Einschalten fließt ein starker Strom, die Drähte erwärmen sich und hängen auf Grund der Längenausdehnung bei Erwärmung durch.

- Welcher Draht hängt stärker durch?
 (I) Der dünne Draht hängt stärker durch.
 (II) Beide Drähte hängen etwa gleich stark durch.
 (III) Der dicke Draht hängt stärker durch.



- c) Zwei gleich große Bechergläser sind bis zum Rand mit Wasser gefüllt, wobei in dem einen Glas ein Stück Holz schwimmt. Vergleichen Sie die Masse der gefüllten Gläser.

- (I) Das Glas ohne Holz ist schwerer.
 (II) Beide Gläser sind gleich schwer.
 (III) Das Glas mit Holz ist schwerer.

- d) Ein zylinderförmiges Glas wird bis zum Rand mit Wasser gefüllt. Beschreiben Sie, wie sich der Inhalt ohne technische Hilfsmittel (wie z.B. Lineal oder Waage) halbieren lässt.

Quelle: Aufgaben 5a), b) c): www.physikaufgaben.de; Aufgabe 5d): Müller/Scholl - Physikalische Denkspiele