

32. Physikolympiade des Landes Thüringen 2022/2023



Klassenstufe 11

Aufgaben der 1. Runde

Gib deine Lösungen bis zum 08.11.2022 bei deinem Physiklehrer ab, welcher sie korrigiert und die Ergebnisse bis 05.12.2022 an den regionalen Organisator der 2. Runde sendet.

Die Teilnehmer mit den besten Ergebnissen werden dann zur 2. Runde am 09.02.2023 eingeladen. Die Sieger aus Runde 2 qualifizieren sich zur Endrunde am 30.03.2023 in Ilmenau.

Viel Erfolg beim Lösen der Aufgaben!

Aufgabe 32.1.11.1

„Emma spring!“

(10 BE)

Vor Zeiten, berichtet die Sage von der Rosstrappe, rettete sich die Riesin Emma vor dem Riesen Bodo mit einem Sprung ihres Pferdes vom Hexentanzplatz (420m üNN) über den Fluss (der Bode genannt wurde, nachdem Bodo hineinstürzte) zur 500m entfernten Rosstrappe (siehe Foto des Hufabdrucks, 330m üNN).

Wie groß müssen die Pferde gewesen sein, wenn Größe und Geschwindigkeit proportional zueinander sind?

(Alle Berechnungen ohne Luftwiderstand; zum Vergleich: „Big Racket“ mit 2,20m bis zum Widerrist erreichte 70 km/h)



- bei waagerechtem Absprung! Leiten Sie die verwendete Gleichung auch her!
- bei Absprung 45° nach oben!
- Vergleichen Sie ihre Ergebnisse mit dem Foto des Hufabdrucks! (Die größten Geldstücke sind 5ct-Münzen; große Hufe haben heute etwa 15cm Länge)

Aufgabe 32.1.11.2

„Strahlungswärme“

(10 BE)

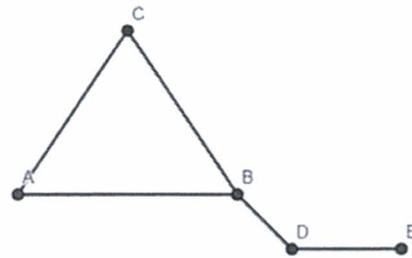
Oma Hedwig (Breite 50cm) will im kommenden Winter auch bei kleinerem Feuer (Breite 10cm) nicht frieren. Deshalb will sie die Wärmestrahlung des flackernden Feuers auf ihren Sofa-Platz abbilden und so konzentrieren. Der Sofa-Platz befindet sich etwa 1/2m nach vorn genau seitlich vom Kamin (von dessen Sichtöffnung aus gesehen). Deshalb eignet sich eine Linse nicht. Ihr alter Ofenschirm, ein zu einem Zylindermantel-Abschnitt gebogenes Blech mit dem Radius $r = 1\text{m}$, soll helfen.

- Erklären Sie die Funktionsweise, die sich Oma Hedwig überlegt hat!
- Berechnen Sie die Entfernung, die das Gerät zum Feuer sowie zum Sofa haben muss! Leiten Sie die verwendeten Gleichungen (für den Idealfall) her!

Aufgabe 32.1.11.3

„Leiterschleifenlogo“

(10 BE)



In einer Physik-AG bastelt ein Schüler in Anlehnung an das Logo der Thüringer Physikolympiade aus einem homogenen, leitfähigen Draht mit konstantem Querschnitt die abgebildete ebene Leiterschleife. Dabei handelt es sich bei dem Dreieck ABC um ein gleichschenkliges Dreieck mit Basis \overline{AB} . Durch Nachmessen findet er heraus, dass der elektrische Widerstand, wenn er zwischen den Punkten B und C gemessen wird, 1,4mal so groß ist, als wenn er zwischen den Punkten A und B gemessen wird. Seinen Mitschülern stellt er nun die Aufgabe herauszufinden in welchem Verhältnis die Drahtlängen \overline{AB} und \overline{BC} zueinander stehen.

Aufgabe 32.1.11.4

„Meister Ticketack“

(10 BE)

Die Abbildung zeigt schematisch das insgesamt $l = 60\text{cm}$ lange Kompensationspendel einer wertvollen Wanduhr. Die Länge l stellt die äußerlich messbare Länge dar. Das Pendel besteht aus Chromstahl-Stäben, deren Ausdehnung durch zwei veredelte Zinkstäbe bei Temperaturänderung genau ausgeglichen wird.

- Geben Sie eine Begründung für die Notwendigkeit eines solchen Verfahrens an!
- Erläutern Sie diese Bauweise!
- Für die Länge x der Kompensationsstäbe gilt die Gleichung:

$$x = l \cdot \frac{\alpha_{Fe}}{\alpha_{Zn} - \alpha_{Fe}}$$

Leiten Sie diese Gleichung schrittweise her und begründen Sie in diesem Zusammenhang, dass die für die Schwingung wirksame Pendellänge l unabhängig von der Temperatur ist!

- Berechnen Sie die Länge x der Zinkstäbe!

