

# 34. Physikolympiade des Landes Thüringen 2024/2025



Klassenstufe 10

## Aufgaben der 1. Runde

Gib deine Lösungen bis zum 08.11.2024 bei deinem Physiklehrer ab, welcher sie korrigiert und die Ergebnisse bis 02.12.2024 an den regionalen Organisator der 2. Runde sendet.

Die Teilnehmer mit den besten Ergebnissen werden dann zur 2. Runde am 30.01.2025 eingeladen. Die Sieger aus Runde 2 qualifizieren sich zur Endrunde am 03.04.2025 in Erfurt.

Viel Erfolg beim Lösen der Aufgaben!

### Aufgabe 34.1.10.1

### „Temperatur-Maximum-Thermometer“

(10 BE)

Markus ist der Erfinder in der Familie. Um die maximale Tagestemperatur zu messen hat er ein „Temperatur-Maximum-Thermometer“ erfunden. Dafür füllt er morgens einen Behälter randvoll mit 500 ml Ethanol und liest am Thermometer eine Temperatur von 18°C ab. Die maximale Temperatur erfährt er am Abend über die aufgefangene Flüssigkeitsmenge von 3,2 ml.

- Erkläre kurz die Funktionsweise dieses Thermometers!
- Wie hoch war die maximale Temperatur an diesem Tag? (Die Ausdehnung des Flüssigkeitsgefäßes kann vernachlässigt werden.)
- Würde seine Apparatur grundsätzlich das gesamte Jahr über funktionieren? Begründe!
- Benenne eine Problematik bei der Verwendung von Ethanol (vor allem an warmen Sommertagen) und wie diese sich auf das Messergebnis der Maximaltemperatur auswirkt!

### Aufgabe 34.1.10.2

### „Das Training geht weiter!“

(10 BE)

Christian trainiert an einem Spinningrad. Der Trainingscomputer zeigt eine Leistung von 200 W bei einer Geschwindigkeit von 28 km/h.

- Wie viele Minuten müsste er bei dieser Leistung fahren, um seinen vorher getrunkenen 0,5 l-Energydrink (mit 211,0 kJ / 49,0 kcal pro 100 ml) wieder abzubauen?
- Welcher Anstiegswinkel am Berg entspräche Christians Trainingsleistung, wenn er gemeinsam mit seinem Fahrrad 100 kg wiegt? (Gehe von einer reibungslosen Fahrt aus!)
- Erläutere zwei Gründe, warum Christians tatsächliche körperliche Leistung beim Training deutlich mehr als 200 W über dem üblichen Grundumsatz\* von  $1 \frac{\text{kcal}}{\text{kg}\cdot\text{h}}$  liegt.

\*Unter Grundumsatz versteht man die ohne zusätzliche körperliche Betätigung für die üblichen Körperfunktionen aufgewandte Leistung.

### Aufgabe 34.1.10.3

### „Glätteisen“

(10 BE)

Ein Elektroingenieur möchte ein neues Glätteisenmodell mit einer Aufnahmeleistung von 175 W entwickeln. Das Gerät soll sowohl in Europa mit 230 V, als auch in Amerika mit 110 V benutzbar sein. Dazu plant der Ingenieur einen Bedienschalter ein, um die Spannungsart wählen zu können, und einen weiteren Schalter, um das Glätteisen ein- und auszuschalten. Die Schaltung soll auch zwei Heizwiderstände aus Konstantandraht ( $R_{110V}$  bzw.  $R_{230V}$ ) und zwei Sicherungen ( $S_{110V}$  bzw.  $S_{230V}$ ) besitzen.

- Zeichnen Sie zwei echt verschiedene Schaltpläne, die die gestellten Anforderungen erfüllen. Als Schalter dürfen auch Umschalter verwendet werden.
- Berechnen Sie die Widerstandswerte  $R_{110V}$  bzw.  $R_{230V}$  für eine der Schaltungen bei a). Die Widerstände der Sicherungen seien vernachlässigbar klein.
- Berechnen Sie die Abschaltstromstärke der beiden Sicherungen für den bei b) berechneten Fall, wenn die Sicherungen bei einer Überlastung der Stromstärke um mindestens 20% auslösen sollen.

**Aufgabe 34.1.10.4****„Brennweitensuche“****(10 BE)**

Auf einem weißen Blatt DIN A4 (kurze Seite 210 mm, lange Seite 297 mm) soll die Bildentstehung an einer Sammellinse dargestellt werden. Dazu ist ein 99 mm großer Gegenstand so abzubilden, dass sein reelles Bild so groß wie möglich auf dem Blatt erscheint. Gegenstand G und Bild B liegen auf gegenüberliegenden Kanten des Blattes.

Bestimmen Sie a) durch Konstruktion und b) mittels Berechnung die Größe der Brennweite  $f$  der Sammellinse.  
(HINWEIS: Es kann davon ausgegangen werden, dass es sich um eine sehr dünne Sammellinse handelt.)