

# 31. Physikolympiade des Landes Thüringen 2021/2022



Klassenstufe 8

## Aufgaben der 1. Runde

Gib deine Lösungen bis zum 09.11.2021 bei deinem Physiklehrer ab, welcher sie korrigiert und die Ergebnisse bis 03.12.2021 an den regionalen Organisator der 2. Runde sendet.

Die Teilnehmer mit den besten Ergebnissen werden dann zur 2. Runde am 03.02.2022 eingeladen. Die Sieger aus Runde 2 qualifizieren sich zur Endrunde am 07.04.2022 in Erfurt.

Viel Erfolg beim Lösen der Aufgaben!

*Wichtiger Hinweis: Bedenke bei der Beantwortung aller Fragen, deine Antworten physikalisch zu begründen!  
Für deinen Lehrer muss eindeutig nachvollziehbar sein, wie du auf die jeweiligen Lösungen gekommen bist.*

### Aufgabe 31.1.08.1

### „Flaschenzug“

(10 BE)

Ein 5-Rollen-Flaschenzug bestehend aus 3 festen Rollen und 2 losen Rollen soll ein Betonteil der Masse 100 kg auf eine Höhe von 1,2 m befördern. Die 2 losen Rollen und ihre Halterung haben eine Massen von 8 kg.

- Skizziere einen solchen 5-Rollenzug inklusive Seilführung.
- Berechne die nötige Zugkraft und den Zugweg!
- Wie groß ist der Wirkungsgrad des Flaschenzugs maximal? Warum ist er in der Realität kleiner?

### Aufgabe 31.1.08.2

### „Pumpspeicherkraftwerk“

(10 BE)

Pumpspeicherkraftwerke spielen für die Versorgung mit Elektroenergie eine große Rolle. Im Kraftwerk Goldisthal stürzt das Wasser 303 m hinab vom Oberbecken ins Unterbecken. Pro Minute fließen dabei 25000000 Liter Wasser durch die Turbine, die dann die Generatoren antreiben.

- Wie groß ist die Leistung des Wassers?
- Die Generatoren haben eine maximale Leistung von 1060 MW.
  - Welchen Wirkungsgrad haben sie?
  - Wodurch unterscheiden sich Pumpspeicherkraftwerke von anderen Wasserkraftwerken?

### Aufgabe 31.1.08.3

### „Optische Betrachtung“

(10 BE)

Zeichne einen Halbzylinder mit einem Radius von 7 cm in der Draufsicht. Er besteht aus leichtem Kronglas. Nun sollen Lichtstrahlen senkrecht auf seine rechteckige Seitenfläche fallen. Einer genau auf den Mittelpunkt, dann jeweils im Abstand von 2 cm, 4 cm und 6 cm vom Mittelpunkt.

Zeichne den Verlauf aller Strahlen durch den Halbzylinder!

Erkläre dein Ergebnis!

### Aufgabe 31.1.08.4

### „Materialsuche“

(10 BE)

Clara und Ben möchten das Material, aus dem ein großer Schlüssel besteht, bestimmen. Sie schwanken zwischen Messing ( $\rho = 8,4 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ ), Kupfer ( $\rho = 8,96 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ ), Stahl ( $\rho = 7,8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ ) und Grauguss ( $\rho = 7,25 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ ).

Da es ihnen nicht möglich ist, das Volumen des Schlüssels zu bestimmen haben sie eine andere Idee. Sie wiegen den Schlüssel mit einer Küchenwaage ( $m = 34 \text{ g}$ ). Danach hängen sie den Schlüssel an einen Federkraftmesser und tauchen ihn vollständig in Wasser. Der Federkraftmesser zeigt 0,293 N an.

- Wie wollen die Freunde aus diesen Daten das Material ermitteln? Beschreibe mit physikalischen Gesetzen.
- Aus welchem Material besteht der Schlüssel? Berechne! (Verwende  $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ .)