

**20. Physikolympiade des Landes Sachsen-Anhalt 2023/2024**  
**Runde 1 – Aufgaben der Klassenstufe 09**

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.**

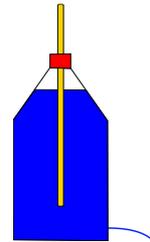
**Aufgabe 1: Gut nachgedacht**

**(13 Punkte)**

- a) Mila badet gern. Die quaderförmige Badewanne wird in 4 Minuten bis zu einer bestimmten Höhe  $h$  mit Wasser gefüllt. Wenn man das Wasser wieder auslaufen lässt, dauert es 6 Minuten. Zu- und Ablauf des Wassers erfolgen jeweils gleichförmig. Eines Tages dreht Mila den Wasserhahn auf, vergisst aber den Ablauf zu schließen. Bestimmen Sie die Zeitspanne, in der die Badewanne nun bis zur Höhe  $h$  gefüllt wird.
- b) Zwei unter einem rechten Winkel in einem Punkt angreifende Kräfte mit dem Betrag  $F_1 = 10 \text{ N}$  bzw.  $F_2 = 18 \text{ N}$  sollen durch zwei andere, einander gleich große Kräfte  $F_3$  ersetzt werden, die ebenfalls rechtwinklig zueinander wirken und dieselbe resultierende Kraft ergeben. Ermitteln Sie den Betrag dieser Kräfte.
- c) I: Bohrt man am unteren Ende einer offenen Flasche seitlich ein kleines Loch, spritzt das Wasser um so weiter heraus, je höher der Wasserstand in der Flasche ist. Begründen Sie diesen Sachverhalt.

II: Entscheiden und begründen Sie, was mit dem herauslaufendem Wasserstrahl geschieht, wenn man bei dieser Flasche den Deckel luftdicht schließt.

Die Flasche wird nun mit einem Deckel zugeschraubt, in dem ein Strohhalm luftdicht eingeklebt wurde. Dabei befindet sich das untere Ende des nach beiden Seiten offenen Strohhalmes unterhalb des Wasserspiegels, aber oberhalb der seitlichen Auslassöffnung.



III: Entscheiden Sie, ob nun überhaupt Wasser auslaufen kann und begründen Sie Ihre Entscheidung.

**Aufgabe 2: Beim Zehnkampf**

**(5 Punkte)**

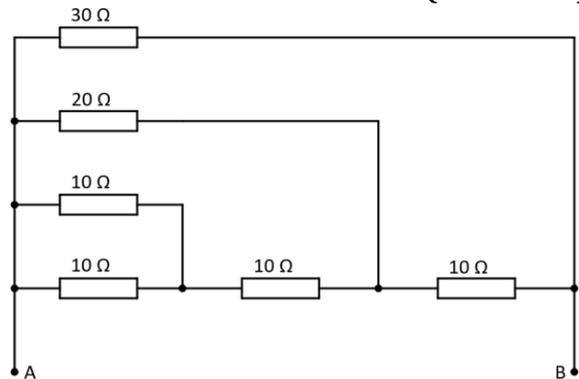
Der Zehnkampf in der Leichtathletik endet mit einem 1500 m-Lauf. Zwei Läufer Max und Tamo laufen um den Sieg. Obwohl Max der bessere Ausdauerläufer ist, hat sich Tamo während der vorherigen 9 Disziplinen einen komfortablen Vorsprung an Punkten herausgearbeitet. Wenn Max mehr als eine halbe Runde an Vorsprung herauslaufen kann, gewinnt er den Zehnkampf. Die Durchschnittsgeschwindigkeit von Max beim Lauf beträgt  $v_M = 8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ , die von Tamo  $v_T = 7 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ . Eine Bahnrunde ist 400m lang. Ermitteln Sie den Sieger des Zehnkampfes.

**20. Physikolympiade des Landes Sachsen-Anhalt 2023/2024**  
**Runde 1 – Aufgaben der Klassenstufe 09**

**Aufgabe 3: Elektrische Schaltung**

**(12 Punkte)**

- a) Zeigen Sie, dass der Gesamtwiderstand zwischen den Punkten A und B  $R_{AB} \approx 11,5 \Omega$  beträgt.
- b) Es wird eine Spannung von  $U_{AB} = 12 \text{ V}$  angelegt. Berechnen Sie die Stromstärke und die umgesetzte Leistung im Stromkreis.
- c) Berechnen Sie die Länge eines Kupferdrahtes mit einem Querschnitt von  $A = 0,75 \text{ mm}^2$ , der den gleichen Widerstand  $R_{AB}$  hat.



**Aufgabe 4: Hohlkugel und Hohlwürfel im Wasser**

**(10 Punkte)**

- a) Berechnen Sie die Wandstärke  $s$  einer Hohlkugel aus Stahl mit dem Außenradius  $r_a = 5,0 \text{ cm}$ , damit sie im Wasser schwebt.
- b) Bei einer Wandstärke  $s = 1,5 \text{ mm}$  schwimmt ein Hohlwürfel aus Stahl mit einer Kantenlänge  $a = 10,0 \text{ cm}$ . Ermitteln Sie die Höhe, mit welcher der Würfel aus dem Wasser ragt.

Hinweis: Beide Körper sind in ihrem Inneren luftleer. Dichte von Wasser:  $\rho_W = 1,00 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ ,  
Dichte von Stahl:  $\rho_S = 7,85 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$

