

22. Physikolympiade des Landes Sachsen-Anhalt 2025/2026
Runde 1 – Aufgaben der Klassenstufe 9

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

Bearbeitungszeit: 180 min

Hilfsmittel: Taschenrechner, Formelsammlung

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

Aufgabe 1: Auf zum Hackathon

(9 Punkte)

Naomi möchte zu ihrer Freundin Tuba fahren. Tuba legt sehr viel Wert auf Pünktlichkeit, sodass Naomi genau um 13 Uhr bei Tuba ankommen möchte. Sie überlegt: „Wenn ich mit dem Fahrrad konstant $v_1 = 15 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ fahre, so komme ich eine Stunde zu früh an. Fahre ich nur mit $v_2 = 10 \frac{\text{km}}{\text{h}}$, so komme ich eine Stunde zu spät“.

Ermitteln Sie die Strecke, die Naomi fährt.

Berechnen Sie die Geschwindigkeit, mit der Naomi fahren muss, um genau pünktlich anzukommen und geben Sie die Uhrzeit an, zu der sie losfahren muss.

Aufgabe 2: Container – U – Boot

(15 Punkte)

Bei einem gewaltigen Sturm haben sich mehrere 20 – Fuß – Schiffscontainer von einem Frachter gelöst und sind über Bord gefallen. Einige von ihnen schwimmen gut sichtbar an der Meeresoberfläche ($\rho_{\text{Meerwasser}} = 1,02 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$). Andere gehen unter und sinken zum Meeresgrund. Es gibt auch welche, die direkt unter der Meeresoberfläche im Wasser schweben und so unsichtbar für andere Schiffe eine große Gefahr darstellen.

Die Container sind standardisiert, unter normalem Luftdruck gefüllt und luftdicht verschlossen. Sie haben alle die gleichen Leermaße:

Leermasse: $m_{\text{leer}} = 2300 \text{ kg}$

Dichte der Luft unter Normaldruck: $\rho_{\text{Luft}} = 1,29 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$

Länge außen: $l_a = 6,10 \text{ m}$

Länge innen: $l_i = 6,09 \text{ m}$

Breite außen: $b_a = 2,55 \text{ m}$

Breite innen: $b_i = 2,54 \text{ m}$

Höhe außen: $h_a = 2,59 \text{ m}$

Höhe innen: $h_i = 2,58 \text{ m}$

Um die Container kümmert sich nun ein Bergungsschiff mit verschiedenen Bergungsteams.

- a) Das Bergungsteam „Titanic“ soll einen der gesunkenen Container heben. Entscheiden und begründen Sie, welche der beiden folgenden Methoden eher zum Erfolg führen könnte:
Variante 1: Es wird zusätzlich Luft in den Container gepumpt.
Variante 2: Es wird die Luft aus dem Container gesaugt.
- b) Das Bergungsteam „Luftblase“ entdeckt bei einem der schwimmenden Container, dass Luft unter Wasser aus dem Container entweicht und schließt daraus, dass Wasser eindringen muss und der Container zu sinken droht. Sie bohren daraufhin in die Decke ein zusätzliches Loch und verschließen es sofort mit Hilfe eines Schlauches der an eine Pumpe angeschlossen ist. Entscheiden und begründen Sie nun, welche der beiden Varianten aus Aufgabe a) eher zum Erfolg führen könnte.
- c) Das Bergungsteam „Dagobert“ hebt einen der schwebenden Container aus dem Wasser. Die Matrosen staunen nicht schlecht als sie diesen geöffnet hatten. Er beinhaltete eine Ladung Goldbarren und Goldmünzen. Sie fragen sich, wie viel das Gold wohl wert sei und fangen an, es einzeln abzuwiegen. Berechnen Sie die Masse des Goldes.

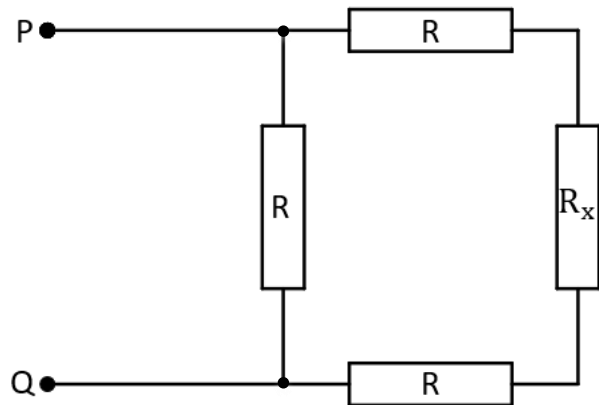
22. Physikolympiade des Landes Sachsen-Anhalt 2025/2026
Runde 1 – Aufgaben der Klassenstufe 9

Aufgabe 3: Widerstände

(7 Punkte)

Die drei gleichen Widerstände in der nebenstehenden Schaltung haben einen Wert von $R = 100 \Omega$.

- a) Ermitteln Sie den Wert des unbekannten Widerstandes R_x , sodass der Gesamtwiderstand der Schaltung $R_{PQ} = 90 \Omega$ beträgt.
- b) Es wird an die Punkte P und Q eine Spannung von $U = 12 \text{ V}$ angelegt. Berechnen Sie den Strom, der im Stromkreis fließt sowie die umgesetzte Leistung.



Aufgabe 4: Spiegelkabinett

(9 Punkte)

Maja macht einen Ausflug ins Schlossmuseum. Dort soll Buh – Hui umherspuken. Laut Legende wird jeder Besucher, der ihn direkt ansieht, sofort zu einer Steinsäule erstarren. Beobachtet man Buh – Hui aber indirekt über einen Spiegel, so geschieht nichts. Beobachtet man ihn indirekt sogar über zwei Spiegel, so sagt die Legende, wird dem Beobachter ein geheimer Wunsch erfüllt.

- a) Im ersten Raum, den Maja betritt, befindet sich ein großer Wandspiegel, der vom Boden bis zur Decke reicht. Sie bleibt in der Mitte der Tür stehen und hat eine Idee: Maja kneift das eine Auge zu und blickt mit dem offenen Auge unter einem Sehwinkel von 120° vorsichtig so in Richtung des Spiegels, dass sie am rechten Rand ihres Sichtfeldes geradeso die Zimmerecke sehen kann. Ermitteln Sie in der Abbildung 1 mit Hilfe einer Konstruktion die Orte im Raum, an denen sie Buh – Hui ausschließlich indirekt über den Spiegel sehen kann. Schraffieren Sie diese Gebiete.
- b) Im nächsten Raum gibt es eine bewegliche, innen verspiegelte Tür. Maja stellt sich so in eine Zimmerecke, dass sie nur mit ihrem einen Auge den Raum durch die verspiegelte Tür beobachtet. An einer Wand im Raum befindet sich wieder ein zimmerhoher Spiegel. Und Buh – Hui ist auch im Raum. Es gelingt Maja tatsächlich die Tür so weit zu öffnen, dass sie Buh – Hui indirekt über zwei Spiegel beobachten kann. Konstruieren Sie in der Abbildung 2 den Lichtweg von Buh – Hui über beide Spiegel bis ins geöffnete Auge von Maja.

22. Physikolympiade des Landes Sachsen-Anhalt 2025/2026
Runde 1 – Aufgaben der Klassenstufe 9

Abbildung 1

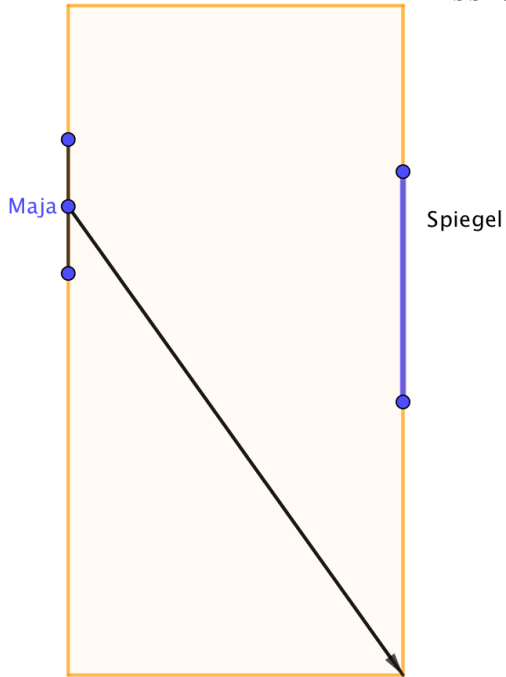


Abbildung 2

