

18. Physikolympiade des Landes Sachsen-Anhalt 2021/2022
Runde 1 – Aufgaben der Klassenstufe 8

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

Bearbeitungszeit: 180 min

Hilfsmittel: Taschenrechner, Tafelwerk

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

Aufgabe 1: Wahr oder falsch

(5 Punkte)

Kreuzen Sie bei jeder Aussage an, ob es sich um eine wahre oder falsche Aussage handelt.

Aussage	wahr	falsch
Von zwei Körpern gleicher Masse hat derjenige die größere Dichte, der ein größeres Volumen hat.		
Der Mond ist eine Lichtquelle.		
Der Luftdruck auf hohen Bergen (z.B. im Himalaja) ist relativ klein.		
Auf matschigen Baustellen werden oft Kettenfahrzeuge eingesetzt.		
Schall kann sich im luftleeren Raum nicht ausbreiten.		

Aufgabe 2: Heizung auf dem Kuhstalldach

(11 Punkte)

Nachdem Hannelore vor 10 Jahren das Dach ihres modernen Kuhstallbungalows aufgrund starken Schneefalls zusammengebrochen war, hat sie sich in das neue Dach eine Heizung einbauen lassen, die dafür sorgt, dass der Schnee sofort taut. Das 12 m x 5 m große Flachdach des Kuhstallbungalows besitzt zur Entwässerung eine Dachrinne, aus der das Wasser in zwei gleich große Regentonnen mit einem Radius von 40 cm und einer Höhe von 1,20 m abfließen kann. Die beiden Tonnen sind miteinander verbunden, sodass das Wasser in beiden Tonnen stets gleich hoch steht. Und es schneit wieder wie verrückt: 5 cm pro h!

- a) Ermitteln Sie, nach welcher Zeit Hannelore die Tonnen überlaufen.
(Dichte von Schnee: $0,2 \frac{g}{cm^3}$)
- b) Was kostet Hannelore der Spaß, wenn der Wirkungsgrad ihrer elektrisch betriebenen Heizanlage bei 80 % liegt, der Preis für 1 kWh 28 Cent beträgt und es drei Stunden lang schneit?
Zum Schmelzen von 1 kg Schnee werden 334 kJ benötigt.

Aufgabe 3: Messzylinder

(7 Punkte)

Ein Messzylinder mit einer bestimmten Menge Wasser wiegt 222 g. Füllt man stattdessen das gleiche Volumen Petroleum ein ($\rho = 0,8 \frac{g}{cm^3}$), so wiegt er nur noch 192 g.

- a) Berechnen Sie aus diesen Daten die Masse des Messzylinders.
- b) Nun wirft jemand einen Kupferwürfel in den mit Petroleum gefüllten Messzylinder. Danach steht der Flüssigkeitstand bei 157,0 ml. Berechnen Sie daraus die Masse des Kupferwürfels.

Aufgabe 4: Durchschnittskraftfahrer

(7 Punkte)

Ein Kraftfahrer fährt auf einer Strecke von 200 km die Hälfte der Zeit mit einer Geschwindigkeit von $120 \frac{km}{h}$, die andere Hälfte mit $80 \frac{km}{h}$. Auf der Rückfahrt fährt er die erste Hälfte der Strecke mit $80 \frac{km}{h}$ und die andere Hälfte mit $120 \frac{km}{h}$.

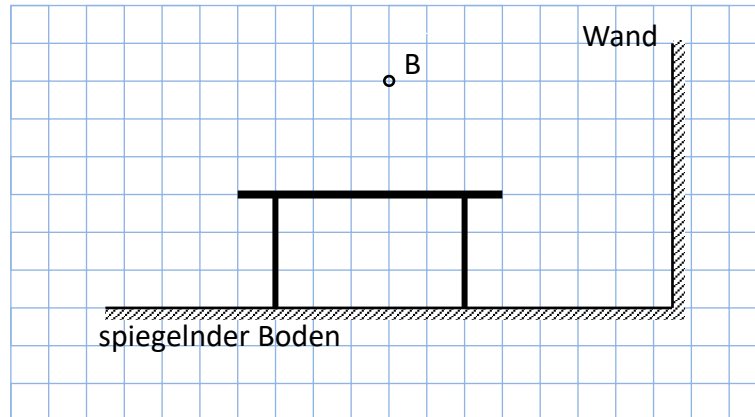
Berechnen Sie, wie lange der Kraftfahrer jeweils für Hin- und Rückfahrt benötigt hat.

18. Physikolympiade des Landes Sachsen-Anhalt 2021/2022
Runde 1 – Aufgaben der Klassenstufe 8

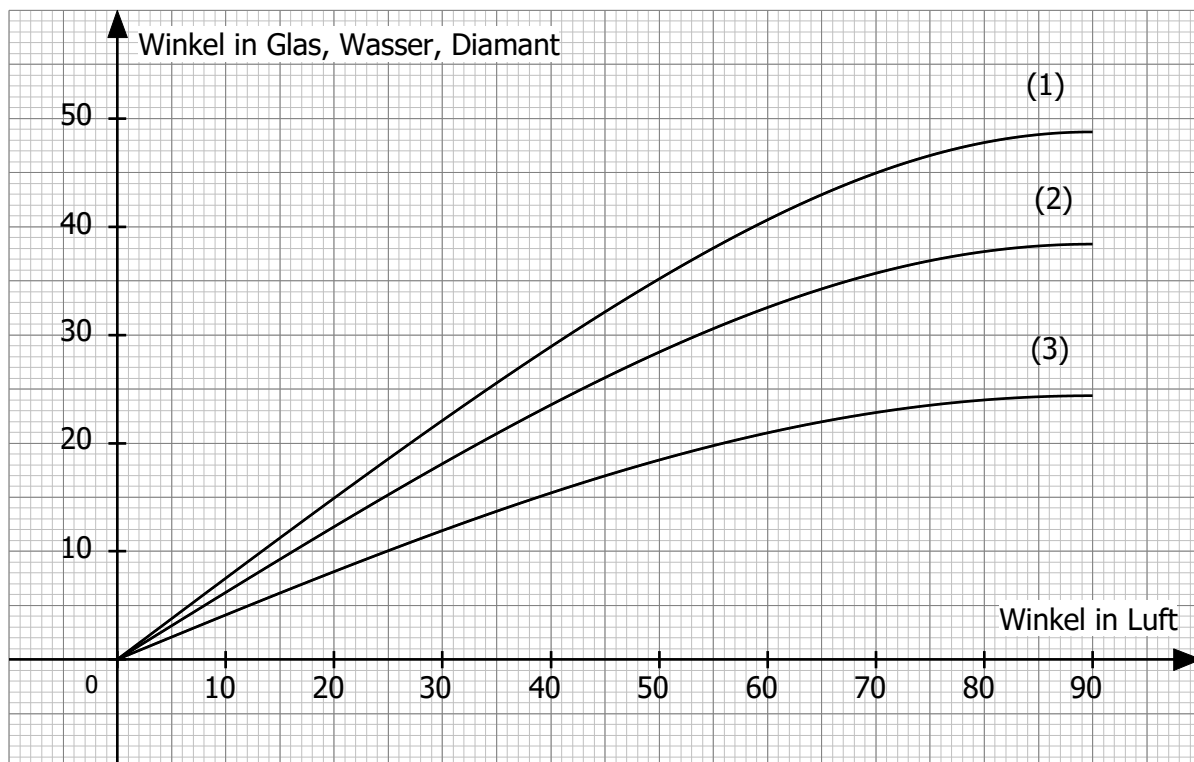
Aufgabe 5: Brechung und Reflexion

(11 Punkte)

- a) Auf der Unterseite eines Holztisches ist ein Mosaik eingearbeitet. Der Fußboden, auf dem der Tisch steht, ist aus spiegelndem Material.
 Das gezeichnete Raster entspricht 1 cm. Übernehmen Sie die Zeichnung auf Ihr Arbeitsblatt (Karopapier) und konstruieren Sie das Bild der Tischplatte auf dem Fußboden.
 Konstruieren Sie weiterhin die Lage des Punktes A, der sich auf gleicher Höhe wie B und links von B befindet, ab dem man den Mittelpunkt der Tischunterseite sehen kann.



- b) Das nachfolgende Diagramm zeigt den Brechungswinkel in Abhängigkeit vom Einfallswinkel beim Übergang von Luft in eines der Medien Glas, Wasser und Diamant an. Die Tabelle auf der nächsten Seite gibt die Brechzahlen einiger Stoffe an. Stoffe mit höherer Brechzahl brechen das Licht stärker.



18. Physikolympiade des Landes Sachsen-Anhalt 2021/2022
Runde 1 – Aufgaben der Klassenstufe 8

- i) Ordnen Sie den Graphen (1), (2) und (3) die Stoffe Glas, Wasser und Diamant zu. Begründen Sie Ihre Zuordnung.
- ii) Lesen Sie aus dem Diagramm den Brechungswinkel ab, wenn Licht unter einem Einfallswinkel von 20° von Diamant in Luft übergeht.
- iii) Konstruieren Sie den Verlauf des Lichtstrahls durch das Prisma. Verwenden Sie zur Bestimmung der Brechungswinkel das gegebene Diagramm. Die Einfalls- und Brechungswinkel sind in die Zeichnung einzutragen. Messen Sie den Brechungswinkel β_2 . Die Genauigkeit der Konstruktion wird bewertet.

Stoff	Brechzahl
Diamant	2,42
Eis	1,31
Luft	1
Glas	1,61
Benzol	1,50
Wasser	1,33

