

21. Physikolympiade des Landes Sachsen-Anhalt 2024/2025
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 die richtigen Antworten an. Eine Aussage gilt als falsch, wenn es ein Gegenbeispiel gibt.

Aussage	wahr	falsch
Mit einem Flaschenzug kann man Arbeit einsparen.		
Wenn man sich von einem normalen Spiegel entfernt, wird das Bild kleiner.		
Je stärker eine Linse gekrümmt ist, desto stärker bricht sie das Licht.		
Wirken zwei gleich große Kräfte auf einen Körper, so heben sie sich auf.		
Auf dem Mond ist man leichter, weil der Mond keine Atmosphäre hat.		

Aufgabe 2: Einsinktiefe Schnee

(13 Punkte)

Im Winter 2020/2021 lag viel Schnee. Physikfreund Klaus tritt in eine Schneewehe und sinkt tief ein. Er weiß, dass die Einsinktiefe vom Auflagedruck abhängig ist und beginnt zu experimentieren. Für ein 100-g-Massestück, welches er auf verschiedenen große Auflageflächen A legt, misst er folgende Einsinktiefen s :

A in cm^2	1	2	5	10	15
s in cm	18	9	3,6	1,8	1,2
p in kPa					

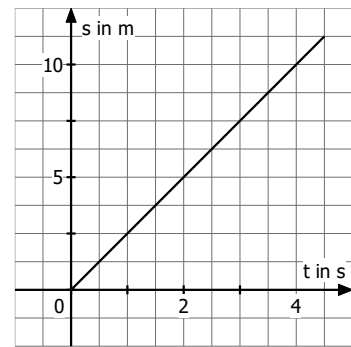
- Zeichnen Sie das $s(A)$ -Diagramm und geben Sie an, welcher mathematische Zusammenhang zwischen s und A besteht. Begründen Sie.
- Stellen Sie den Druck p in Abhängigkeit von der Einsinktiefe s grafisch dar. Ergänzen Sie dazu die dritte Zeile der Messwerttabelle. (Beispielrechnung für einen Wert darlegen!)
- Klaus steht auf 4,5 cm breiten und 1,8 m langen Skiern; seine Masse beträgt inklusive Skiern 73 kg. Neben ihm steht eine Schneeraupe der Masse 1,5 t, deren beide Ketten jeweils 60 cm breit und 4 m lang sind.
Ermitteln Sie die Einsinktiefen von Klaus und der Schneeraupe.

21. Physikolympiade des Landes Sachsen-Anhalt 2024/2025
Runde 1 – Aufgaben der Klassenstufe 8

Aufgabe 3: Bewegung eines Körpers

(7 Punkte)

Das nebenstehende Diagramm zeigt die Bewegung eines Körpers. Welche Aussagen sind richtig? Begründen Sie Ihre Entscheidungen kurz.



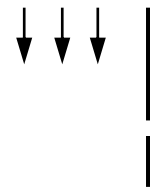
- a) Der Körper hat in der 2. Sekunde eine Geschwindigkeit von 2,5 m/s.
- b) Der Körper bewegt sich mit konstanter Geschwindigkeit.
- c) Der Körper wird immer schneller.
- d) In der 4. Sekunde legt der Körper einen doppelt so großen Weg zurück wie in der 2. Sekunde.

Aufgabe 4: Jonas und das Licht

(6 Punkte)

Jonas Indian will mal wieder ein seltenes Artefakt für sein Museum bergen. Auf dem Weg zur Fundstelle steht er am Ufer eines Teiches und betrachtet das Spiegelbild eines 7 m hohen Tempels am gegenüberliegenden Ufer. Seine Augen befinden sich dabei 1,8 m über der Wasseroberfläche und die Entfernung zum Tempel beträgt 14,5 m. Ein besonderer Lichtstrahl kommt von der Tempelspitze, wird an der Wasseroberfläche reflektiert und trifft dann direkt in Jonas Auge. Um die immer noch aktiven Fallen der längst vergessenen Besitzer des Artefakts zu deaktivieren, muss er den Einfallswinkel kennen, unter dem dieser Lichtstrahl auf die Wasseroberfläche trifft.

- a) Konstruieren Sie den Strahlenverlauf des Lichts maßstäblich auf Karopapier!
- b) Ermitteln Sie den Einfallswinkel.
- c) Außerdem benötigt Jonas die Entfernung des im Wasser sichtbaren Spiegelbilds der Tempelspitze von seinen Füßen. Ermitteln Sie diese Entfernung.



Als letzte Hürde muss er noch alle drei Lichtstrahlen in der nebenstehenden Anordnung gleichzeitig durch die Öffnung fallen lassen.

- d) Übernehmen Sie die Zeichnung und tragen Sie eine mögliche Lösung mit den zugehörigen Strahlenverläufen ein.

Aufgabe 5: Feder und Rolle

(11 Punkte)

Eine Masse $m_1 = 70$ g hängt wie dargestellt an einer Rolle. Die Feder dehnt sich dabei um 3,4 cm und der Punkt B (Aufhängepunkt der Masse) befindet sich 50 cm über der Tischoberfläche.

- a) Berechnen Sie die Federkonstante der Feder.
- b) An die Masse m_1 wird eine zweite Masse $m_2 = 110$ g gehängt. Berechnen Sie, um welche Strecke x sich die beiden Punkte A und B annähern.
- c) Berechnen Sie, wie groß m_2 sein müsste, damit sich A und B auf gleicher Höhe befinden. Die Länge der Feder im entspannten Zustand beträgt $l_0 = 20$ cm.

