

29. PHYSIKOLYMPIADE DES LANDES THÜRINGEN 2019/2020
AUFGABEN 1.Runde - KLASSENSTUFE 7 -

Die Aufgabenlösungen sind bis zum 04.11.2019 an den Physik-Lehrer abzugeben, welcher sie korrigiert und die Ergebnisse bis 03.12.2019 an den regionalen Organisator der 2.Runde sendet. Die Teilnehmer mit den besten Ergebnissen werden dann zur 2.Runde am 06.02.2020 eingeladen. Die Sieger aus Runde 2 qualifizieren sich zur Endrunde am 26.03.2020 in Ilmenau.

*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 29.1.07.1 (10 Punkte) „Volle Rolle“

Für diese Aufgabe benötigst du zwei gleichartige Dosen in Zylinderform, ein Holzbrett von mindestens 80 cm Länge, eine Stoppuhr und eine genaue Waage. Beim Rollen sollen die Dosen keine Kurve fahren! Fülle eine Dose mit Wasser und verschließe sie dicht. Bestimme die Masse der Dose. Fülle nun die zweite Dose mit festem Material, z.B. Nägel und Stofflappen oder Knete. Die zweite Dose soll möglichst exakt die gleiche Masse wie die erste Dose haben. Natürlich musst du auch diese verschließen!

- 7.1.1 Baue aus dem Brett eine geneigte Ebene, die einen Neigungswinkel von höchstens 20° hat. Fotografiere deine geneigte Ebene mit den beiden Dosen, damit man den Versuchsaufbau gut erkennen kann. Drucke dieses Foto aus und gib es zusammen mit deinen Lösungen ab.
- 7.1.2 Beide Dosen sollen nun nacheinander aus der Ruhe heraus die geneigte Ebene hinabrollen. Dabei darf nichts umkippen oder kaputtgehen. Markiere auf dem Brett oben einen geeigneten Startpunkt, das muss nicht das Ende vom Brett sein. Wähle einen geeigneten Endpunkt weiter unten. Diese Punkte müssen für alle Messungen strikt eingehalten werden. Miss nun für beide Dosen mehrfach die Zeit, die jeweils zum ungehinderten Hinabrollen benötigt wird. 10 Messungen pro Dose sollten es sein. Fasse die Zeiten in Tabellenform sauber zusammen und bilde jeweils den Durchschnitt der Abrollzeiten.
- 7.1.3 Finde eine Begründung für einen Unterschied oder die Gleichheit der durchschnittlichen Rollzeiten der Dosen.

Aufgabe 29.1.07.2 (8 Punkte) „Flora Grün“

Für diese Aufgabe benötigst Du eine genaue Waage, zwei gleichartige Gläser und zwei Pflänzchen, z.B. aus dem Garten.

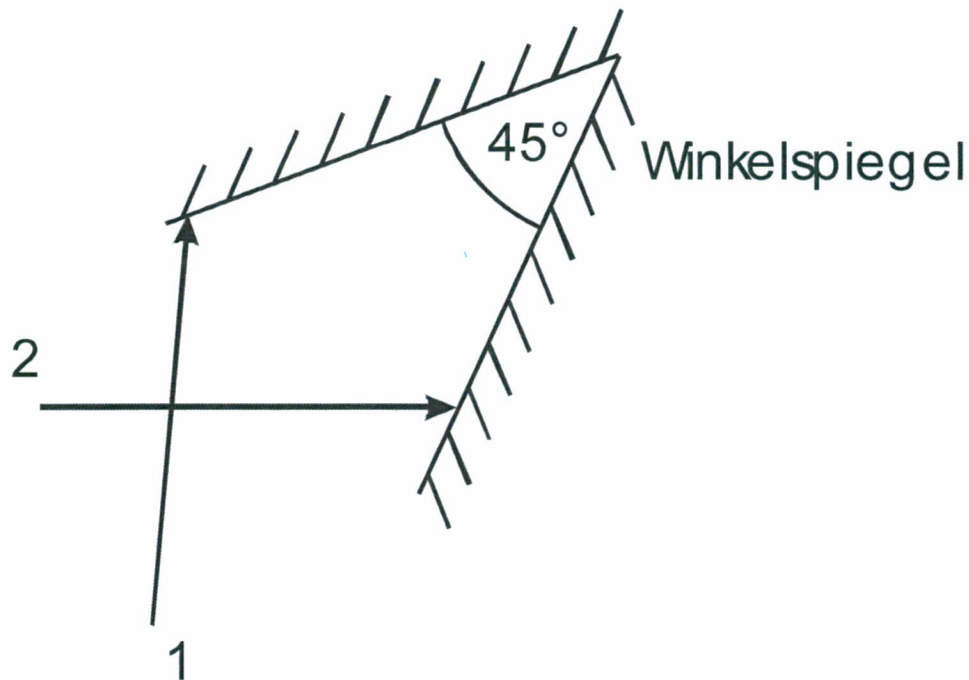
- 7.2.1 Auf jeder Schale einer Balkenwaage steht ein mit Wasser gefülltes Glas. In eines der beiden Gläser wird ein grüner Zweig gesteckt. Ein zweiter, gleich schwerer Zweig wird auf das andere Glas gelegt, so dass er das Wasser nicht berührt.



Zu diesem Zeitpunkt befindet sich die Waage im Gleichgewicht. Wie verhält sich die Waage in den folgenden Tagen? Finde eine Begründung. Fertige Fotos deiner Versuchsanordnung an verschiedenen Tagen an!

Aufgabe 29.1.07.3 (10 Punkte) „Spieglein Spieglein“

- 7.3.1 Zwei Spiegel stehen auf einem Tisch und berühren sich an einer Seite unter einem Winkel von 45° (siehe Zeichnung; Blick von oben). Konstruiere in der Zeichnung den Strahlenverlauf für Strahl 1 und Strahl 2 bei der doppelten Reflexion am Winkelspiegel. Nutze für Strahl 1 und Strahl 2 eine andere Farbe. Was stellst du fest, wenn du die Lage des einfallenden und des zweiten reflektierten Strahl zueinander vergleichst?



- 7.3.2 Zeichne nun zwei Spiegel, deren Schnittwinkel nicht 45° ist, sondern 90° . Konstruiere wieder den Strahlenverlauf für zwei verschiedene (selbst gewählte) einfallende Lichtstrahlen. Vergleiche wieder die Lage von einfallendem Strahl und zweitem reflektiertem Strahl zueinander. Was stellst du fest?

Aufgabe 29.1.07.4 (12 Punkte) „Elefantenrennen“

Wenn sich zwei Fahrzeuge gegenseitig überholen, obwohl der Geschwindigkeitsunterschied nur sehr gering ist, dann redet man umgangssprachlich von einem Elefantenrennen. Man kann es auf Autobahnen bei LKW's beobachten.

Zwei LKW's fahren auf der Autobahn zunächst hintereinander: Ein $l_1 = 16$ m langer Autotransporter mit $v_1 = 82$ km/h und dahinter ein $l_2 = 14$ m langer Blumenlaster mit $v_2 = 85$ km/h. Als der Blumenlaster 50 m hinter dem Autotransporter ist, beginnt jener den Überholvorgang.

Ein sicheres Einscheren des Überholenden in die rechte Fahrspur verlangt auch hier einen Mindestabstand von 50 m zum Überholten.

Die Geschwindigkeitsdifferenz ist mit $v = 3$ km/h also ziemlich niedrig und das Elefantenrennen kann durchaus lange dauern.

- 7.4.1 Skizziere den Überholvorgang, also den Fahrweg des Blumenlasters gegenüber dem Autotransporter von oben betrachtet.
- 7.4.2 Der Überholvorgang startet mit dem Ausscheren nach links und endet, wenn der LKW wieder rechts eingeordnet ist.
Berechne die Dauer des Überholvorgangs in Sekunden. Schreibe den Wert auch in Minuten + Sekunden auf.
- 7.4.3 Welche Gesamtstrecke erfordert der Überholvorgang?
- 7.4.4 Nach etwa 80 s sind beide Fahrzeuge „auf gleicher Höhe“ – die Vorderkante der Autos also fast genau nebeneinander.
Von hier aus sind es jetzt noch 1000m bis zu einer Ausfahrt auf einen Rastplatz und der Fahrer des Blumenlasters plant hier eine Pause.
Überprüfe, ob der Fahrer den Überholvorgang fortsetzen kann oder abbrechen muss.