

26. Sächsische Physikolympiade

1. Stufe

Klassenstufe 9

Aufgabe 260911 – Experimentalaufgabe: Videoanalyse an der geneigten Ebene

Die Programme *Tracker* oder *Viana* (Download auf physlets.org/tracker/ oder viananet.de/) sind kostenlose Videoanalyseprogramme, mit deren Hilfe aus aufgenommenen Videos Bewegungsdiagramme gewonnen werden können. (Das Programm *Viana* gibt es auch als App für IOS-Geräte.)

Du findest Anleitungen und Erklär-Videos zu den genannten Programmen im Internet.

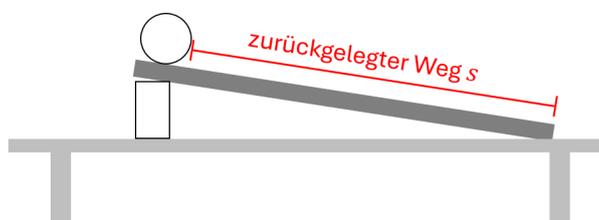


Viana



Tracker

Im folgenden sollst du die Bewegung eines Körpers untersuchen, der eine geneigte Ebene hinab gleitet oder hinabrollt. Baue dir aus einem Brett eine geneigte Ebene mit einer Länge von 0,7 m bis 1,3 m. Lasse einen Körper (Ball, Konservendose) die geneigte Ebene herunterrollen



und filme diesen Vorgang (z.B.: mit einem Smartphone). Übertrage dieses Video in ein Videoanalyseprogramm und zeichne die Bewegung des Körpers nach, indem du die Position des Körpers Schritt für Schritt nachverfolgst.

- Stelle eine Wertetabelle auf, die den zurückgelegten Weg s des Körpers in Abhängigkeit von der Zeit darstellt. Wähle dazu mit Hilfe des Programms mindestens zehn Messwertepaare aus, welche die gesamte geneigte Ebene abdecken. 3 BE
- Stelle die so gewonnenen Messwertepaare in einem geeigneten Diagramm dar. 2 BE
- Begründe durch Rechnung, dass es sich nicht um einen direkt proportionalen Zusammenhang handelt. 2 BE

- d) Die Geschwindigkeit des Körpers nimmt mit der Zeit zu. Ermittle aus deinen Messwerten in der Tabelle in Teilaufgabe a) die Momentangeschwindigkeit des Körpers, indem du die Wegzunahme zwischen zwei Punkten durch die Zeitveränderung zwischen diesen Punkten dividierst.

Stelle auch die Geschwindigkeit in Abhängigkeit von der Zeit in einer Tabelle sowie in einem Diagramm dar.

3 BE

Aufgabe 260912 – Ein physikalisches Allerlei

- a) **Die widerspenstige Kühlschrankschranktür:** Schon bemerkt? Ansonsten probiere es gern aus: Wenn man eine Kühlschrankschranktür zweimal kurz hintereinander öffnen möchte, dann geht die Tür beim zweiten Mal schwerer auf als beim ersten Versuch. Wenn man nach dem ersten Öffnen etwas wartet, geht die Kühlschrankschranktür beim zweiten Öffnen jedoch wieder leichter auf. Erkläre diese Beobachtungen.

6 BE

- b) **Hydraulischer Personenaufzug:** Die Kabine dieses Aufzuges hängt an einem Ende eines Stahlseiles, welches über eine Rolle geführt wird und mit seinem anderen Ende im Erdboden verankert ist. Die Rolle wird durch den Arbeitskolben einer hydraulischen Anlage gehoben.

2 BE

Im Youtube-Video (QR-Code) unter gibt es eine Veranschaulichung dieses Sachverhaltes (Minute 04:00 bis Minute 04:35). Vergleiche die Gewichtskraft der Kabine mit der Druckkraft am Arbeitskolben. Begründe dein Ergebnis. Tipp: Goldene Regel der Mechanik.



- c) **Beweglichkeit von Ladungsträgern:** Die Beweglichkeit von Elektronen in Festkörpern ist ein Maß für die Geschwindigkeit ihrer gerichteten Bewegung unter Einfluss eines elektrischen Feldes. Bei gleicher Temperatur und gleicher Stärke des elektrischen Feldes ist diese Geschwindigkeit der Elektronen im Silizium etwa 30 Mal größer als in einem metallischen Leiter. Erkläre, warum die Metalle trotzdem viel bessere elektrische Leiter sind als Silizium.

2 BE

Aufgabe 260913 – Schifffahrt

Stell dir vor, du bist der Kapitän eines historischen Segelschiffs, das gerade von einem Fluss in das offene Meer segelt. Dein Schiff, das eine Masse von $m = 6,5 \text{ t}$ hat, verlässt den Rhein und fährt hinaus in die Nordsee. Der Unterschied in der Dichte des Wassers zwischen dem Fluss und dem Meer hat Auswirkungen auf den Tiefgang deines Schiffs. Der Tiefgang ist der vertikale Abstand von der Wasserlinie bis zur tiefsten Stelle des Schiffes und bestimmt, wie tief das Schiff im Wasser liegt.

- a) Erkläre, warum die Veränderung des Tiefgangs auftritt.

2 BE

