

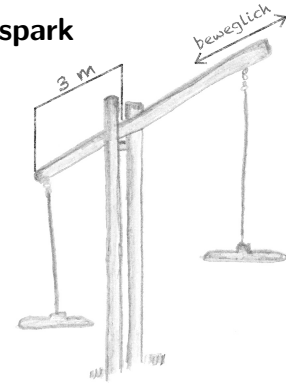
19. Sächsische Physikolympiade

1. Stufe

Klassenstufe 8

Aufgabe 190811 – Physlis Ausflug in den Wasser- und Erlebnispark

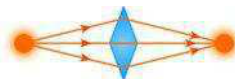
In den Sommerferien besuchte Physli ($m_{Ph} = 50 \text{ kg}$) mit seiner Cousine Nieda ($m_N = 15 \text{ kg}$) einen großen und spannenden Wasser- und Erlebnispark. Bereits kurz nach dem Eingang sieht er eine besondere Wippe. Diese besteht aus einem 7,0 m langen, massiven, drehbar gelagerten Holzbalken ($m_B = 42 \text{ kg}$), einer festen Sitzvorrichtung und einer verschiebbaren Sitzvorrichtung (jeweils $m_S = 4,0 \text{ kg}$). Den Aufbau dieser Wippe hat Physli in einer Skizze festgehalten.



- a) Ermittle rechnerisch die Position, an welche die verschiebbare Sitzvorrichtung gebracht werden muss, um die Wippe ins Gleichgewicht zu bringen, wenn Physli mit seiner Cousine wippen möchte.

Nachdem Physli und seine Cousine eine Weile gewippt haben, sieht Nieda eine Rutschen-Landschaft und zieht ihren Cousin auf schnellstem Weg dorthin. Auf dem Weg finden sie eine besonders schöne Münze. Da Physli die Prägung der Münze gern näher betrachten möchte, packt er sofort seine Lupe aus.

- b) Er beobachtet die Münze (Durchmesser: 16 mm) aus einer Entfernung von 20 mm und beschreibt seiner Cousine die Prägung. Das Bild der Münze hat einen Durchmesser von 48 mm. Ermittle konstruktiv die Brennweite der verwendeten Lupe.



Aufgabe 190812 – Physli und die Riesen-Rutsche

Nachdem er die Prägung der Münze erfolgreich entschlüsselt hat, läuft er weiter durch den Wasser- und Erlebnispark und kommt zu einer großen Rutschen-Landschaft. Die meisten Kinder sind natürlich an der Riesen-Rutsche, die eine Starthöhe von 7,32 m besitzt. Physli beobachtet, dass die Kinder auf dieser Rutsche mit einer wesentlich größeren Geschwindigkeit unten ankommen als die Kinder auf den kleineren Rutschen.

Ihn interessiert, ob eine Verdopplung der Starthöhe h_0 auch zu einer Verdopplung der Endgeschwindigkeit führt. Um den Zusammenhang zwischen Starthöhe und Endgeschwindigkeit zu untersuchen, führt er ein Experiment durch, bei dem er eine Kugel eine geneigte Ebene herunter rollen lässt. Dabei stoppt er die Zeit, wie lange die Kugel nach dem Herablaufen der Ebene braucht, um eine Strecke von 50 cm zurückzulegen.

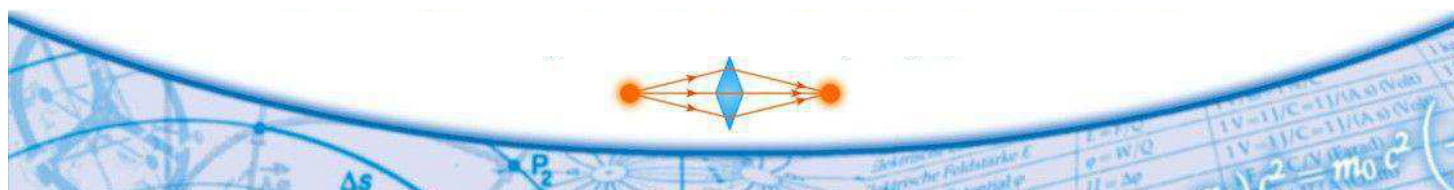
Hierbei nahm er folgende Messwerte auf:

h_0 [cm]	1 cm	2 cm	3 cm	4 cm	5 cm
t_1 [s]	1,80	1,09	0,88	0,71	0,60
t_2 [s]	1,76	1,10	0,81	0,65	0,63
t_3 [s]	1,79	1,07	0,81	0,72	0,59

- Begründe, warum Physli für jede Höhe mehrere Zeiten aufgenommen hat.
- Stelle die Endgeschwindigkeit in Abhängigkeit von der Starthöhe in einem Diagramm dar. Nimm dazu an, dass sich die Kugel nach dem Herablaufen der geneigten Ebene nahezu gleichförmig bewegt.
- Beschreibe den Verlauf des entstehenden Graphen und gehe dabei insbesondere auf Physlis anfängliche Fragestellung ein.

Nachdem Physli die Daten im Experiment ausgewertet hatte, fiel ihm ein, dass man diesen Vorgang auch energetisch betrachten kann.

- Vergleiche für eine Starthöhe die mechanische Energie am Anfang und am Ende der untersuchten Bewegung qualitativ und begründe, warum beide gleich bzw. unterschiedlich groß sind.



Aufgabe 190813 – Land unter in Europa

Nach einem erlebnisreichen Tag im Wasser- und Erlebnispark treten Physli und seine Cousine Nieda den Heimweg an. Im Souvenir-Shop liegen auch einige Zeitungen. Auf der Titelseite einer dieser Zeitungen liest er die folgende Schlagzeile:

Schwimmende Eisberge schmelzen ab

– Land unter in Europa –

Auf dem Heimweg überlegt der Nachwuchsphysiker, was wirklich passieren würde, falls diese riesigen Eisberge abschmelzen. Um dies herauszufinden hat er eine gute Idee. Er züchtet sich einen eigenen Eisberg, an dem er schließlich Experimente ausführen möchte. Hilf Physli dabei, seine Untersuchungen durchzuführen.

Als erstes benötigst du einen „Eisberg“. Nimm dazu eine kleine Kunststoffflasche, deren Hals du abschneidest und die du zu ca. zwei Dritteln mit Wasser füllst. Markiere den Füllstand. Um das gefrorene Wasser später problemlos aus der Flasche ziehen zu können, hängst du einen Faden ins Wasser. Nun stellst du das Gefäß ins Gefrierfach und wartest bis es ganz durchgefroren ist.

- Gib an, um wie viele Zentimeter sich der Füllstand nach dem Einfrieren geändert hat.
- Bestimme die Volumenänderung ΔV des „Eisbergs“ beim Durchfrieren. Beschreibe dein Vorgehen.

Den Eisberg aus Eigenzucht gibst du nun in ein Gefäß mit Wasser. Der Eisberg schwimmt auf dem Wasser.

- Begründe dieses Phänomen.
- Untersuche experimentell, ob ein Abschmelzen schwimmender Eisberge tatsächlich zu Überschwemmungen in Europa führen kann. Dokumentiere dein Vorgehen.

