

# 18. Sächsische Physikolympiade

1. Stufe

Klassenstufe 8

## Aufgabe 180811 – Physli pimpt sein Spielzeugauto

In Vorbereitung auf das neue Schuljahr hat Physli in der letzten Ferienwoche sein Zimmer komplett entrümpelt. In einer Kiste fand er sein altes elektrisches Spielzeugauto mit eingebauter Seilwinde. Er kann sich noch gut daran erinnern, wie er im Bergurlaub immer wieder den Haken des Autos an einer kleinen Steinwand befestigte und sich das Auto hochzog. Auf der Unterseite des Autos kann er noch eine Motorleistung der Seilwinde von  $2,0\text{ W}$  und die Betriebsspannung von  $9\text{ V}$  erkennen.

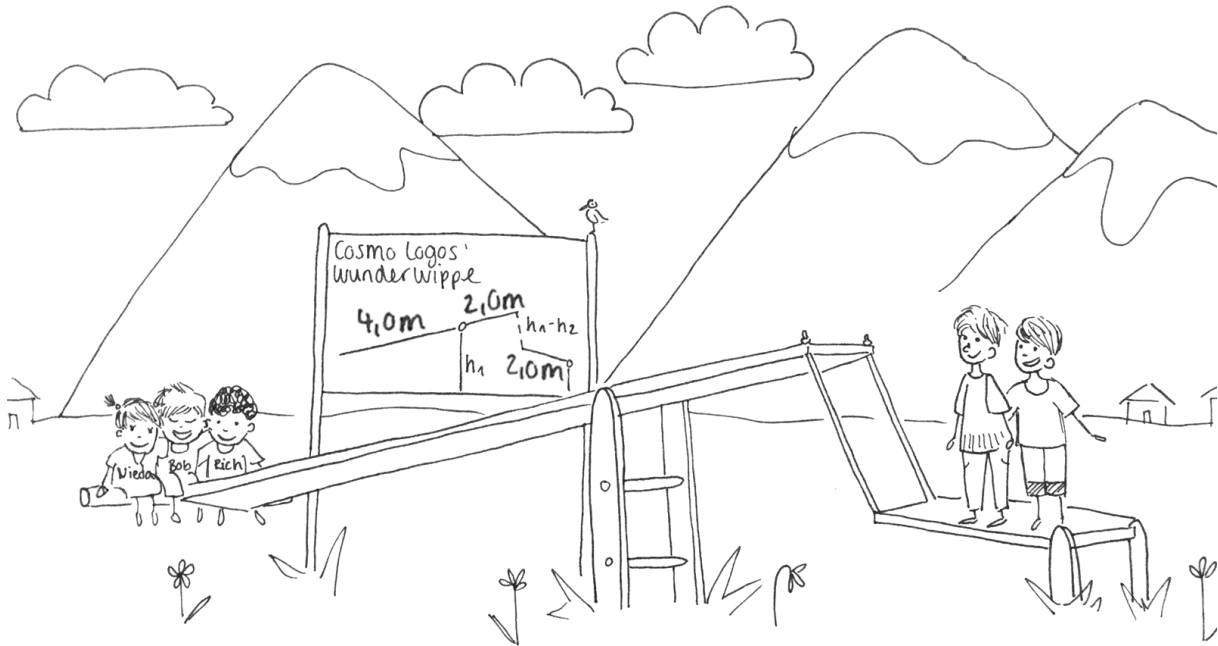
- a) Berechne den Wirkungsgrad des Motors, wenn das  $400\text{ g}$  schwere Auto  $15\text{ s}$  benötigt, um sich an einer  $1,0\text{ m}$  hohen Steinwand nach oben zu ziehen.

Eigentlich wird das Spielzeugauto mit einer  $9\text{-V-Block-Batterie}$  betrieben. Physli erinnert sich, dass er die Batterie früher immer relativ schnell austauschen musste. In einer Schublade findet er eine Großpackung mit fünfzehn  $1,5\text{-V-Batterien}$ .

- b) Hilf Physli und entwirf einen Schaltplan, so dass das Auto ausschließlich unter Nutzung von  $1,5\text{-V-Batterien}$  betrieben und die Betriebsdauer verlängert wird.
- c) Vergleiche die Betriebsdauer deiner „neuen“ Batterie mit der des  $9\text{-V-Blocks}$ . Begründe.

## Aufgabe 180812 – Cosmo Logos und seine Wunderwippe

Großvater Cosmo Logos hat anlässlich seines Geburtstages zur großen Gartenparty eingeladen. Nachdem eine nicht vernachlässigbare Menge Kuchen verputzt wurde, erkunden die Kinder das weitläufige Gelände. Physli wird auf eine eigentümliche Wippe aufmerksam, welche die Kinder sofort ausprobieren möchten.



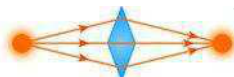
Physlis Cousine Nieda ( $m_N = 11 \text{ kg}$ ) und seine beiden Cousins Bob ( $m_B = 13 \text{ kg}$ ) und Rich ( $m_R = 12 \text{ kg}$ ) nehmen gemeinsam auf der linken Seite Platz.

Chemikon ( $m_C = 40 \text{ kg}$ ) und Physli ( $m_P = 50 \text{ kg}$ ) begeben sich auf die Spezialkonstruktion rechts. An einer bestimmten Stelle auf dem Brett stellt sich ein Gleichgewicht ein.

- Ermittle die Stelle, an der Chemikon und Physli stehen müssen, so dass sich das Gleichgewicht auf der Wippe einstellt.

Nieda, Bob, Rich und Geografia ( $m_G = 25 \text{ kg}$ ) möchten nun gern gemeinsam Wippen. Physli hat jedoch Einwände bezüglich der Kraftverteilung. Er meint, dass Geografia weiter vorn sitzen müsse als die drei Kleinen, selbst wenn Chemikon und er genau an der Kante des Brettes stehen würden.

- Überprüfe Physlis Aussage und berechne gegebenenfalls, wie weit Geografia vom Ende der Wippe entfernt sitzen müsste.
- Physli stellt während des Wippens fest, dass seine berechneten Werte nur annähernd exakt mit der erlebten Realität übereinstimmen. Erläutere mögliche Gründe hierfür.



---

## Aufgabe 180813 – Physli und seine Erde

Physli war in den Sommerferien auf dem Jahrmarkt und hat an einer Losbude einen Flummi gewonnen. Dieser sieht aus wie die Erde. Physli freut sich sehr, dass das Schicksal der Welt nun in seinen Händen liegt und er damit experimentieren kann. Ihn interessiert das Springverhalten des Flummis ganz besonders. Daher führt er ein Experiment durch, bei dem er den Flummi fallen lässt und seine Bewegung beobachtet.

Dieses Experiment sollst du auch durchführen und dazu verschiedene Aufgabenstellungen bearbeiten. Dazu brauchst du einen Flummi oder einen anderen Ball, der gut springt sowie ein Bandmaß oder einen Gliedermaßstab.

- Lasse den Flummi aus einer Höhe von einem Meter fallen. Beschreibe deine Beobachtung.
- Lasse den Flummi erneut fallen und bestimme die Höhe  $h_1$ , die der Flummi nach dem ersten Aufprall wieder erreicht. Führe die Messung mehrmals durch und bilde einen Mittelwert.  
Bestimme ebenso die Höhen  $h_2$ ,  $h_3$ ,  $h_4$  und  $h_5$  nach dem zweiten, dritten, vierten und fünften Aufprall.  
Halte deine Ergebnisse in einer Messwertetabelle fest.

Physli ist stolz auf seine Messreihe und präsentiert seine Ergebnisse seiner neuen Freundin Anagram. Diese will wissen, wie die maximale potentielle Energie des Flummis von der Anzahl der Aufprälle abhängt.

- Stelle die maximale potentielle Energie in Abhängigkeit von der Anzahl der Aufprälle in einem Diagramm dar. Notiere auch die dazu notwendigen Berechnungen.

Anagram fragt Physli, ob von Aufprall zu Aufprall Energie verloren geht.

- Erkläre, was mit der scheinbar verlorenen Energie passiert.
- Bestimme den Wirkungsgrad  $\eta$  des Flummis.

Anagrams Mutter Metapher hat noch einen Ball gefunden, der deutlich schlechter springt.

- Begründe, ob dieser Ball einen größeren oder kleineren Wirkungsgrad als der Flummi besitzt.
- Erläutere, wie man an einem Ball erkennen kann, ob er einen hohen oder niedrigen Wirkungsgrad hat, ohne ihn auf den Boden aufprallen zu lassen.

