

25. Sächsische Physikolympiade

1. Stufe

Klassenstufe 8

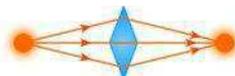
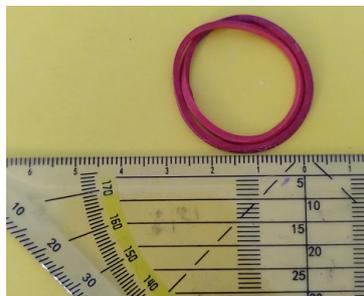
Aufgabe 250811 — Schnippsgummi-Weitflug — Experimentalaufgabe

Physli schießt gern mit Schnippsgummis auf seine Geschwister und hat dabei festgestellt, dass deren Flugweite unter anderem von ihrer Dehnbarkeit abhängt. Er möchte dies genauer untersuchen. Besorge dir ein paar (noch nicht zu alte und gut dehnbare) Haushaltgummis (mindestens 5 cm Durchmesser, siehe Bild) und hilf Physli bei seinen Untersuchungen.



Zunächst möchte Physli wissen, wie weit sich ein Gummi dehnt, wenn er mit unterschiedlich großen Kräften daran zieht. Überlege dir einen Versuchsaufbau mit dem du die Längenänderung eines (aufgehängten) Gummis in Abhängigkeit der daran ziehenden Kraft bestimmen kannst.

- Fertige eine Skizze von deinem Versuchsaufbau an und beschreibe dein Vorgehen bei deinen Messungen.
- Miss die Längenänderung deines Gummis für mindestens 6 unterschiedlich große Zugkräfte und halte deine Messergebnisse in Tabellenform fest.
- Stelle deine Messwerte in einem Diagramm graphisch dar (Längenänderung in Abhängigkeit der Zugkraft) und interpretiere dieses.
- Lege nun deinen Haushaltgummi doppelt (siehe Foto), nimm erneut Messwerte auf und ergänze diese in deinem Diagramm. Beschreibe den Unterschied, den du feststellst und erkläre diesen. Was bedeutet dies für die Flugweite beim Schnipsen des Gummis?



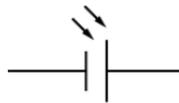
Aufgabe 250812 — Solarpanel-Muster

Physli ist von Dresden nach Chemnitz im Zug unterwegs. Kurz vor der Ankunft bemerkt er eine riesige Photovoltaikfläche. Er sieht, dass diese Anlage aus vielen, fast schwarzen Panels besteht und fragt sich, ob die Temperatur der Panels Einfluss auf ihre Leistungsfähigkeit hat. Er recherchiert etwas und stellt fest, dass ein Panel eines Herstellers bei $20\text{ }^\circ\text{C}$ eine Spannung von 140 V und eine maximale Stromstärke von 10 A liefert. Der Hersteller gibt weiterhin an, dass sich die Spannung, ausgehend von $20\text{ }^\circ\text{C}$, pro Kelvin Temperaturerhöhung linear um $0,6\%$ reduziert (bzw. pro Kelvin Temperaturabsenkung um $0,6\%$ erhöht.)

- a) Das Panel darf im Temperaturbereich von $-40\text{ }^\circ\text{C}$ bis $+90\text{ }^\circ\text{C}$ betrieben werden. Erstelle eine entsprechende Wertetabelle für die Spannung des Panels bei verschiedenen Temperaturen (in 10 K -Schritten). Stelle den Verlauf der Spannung über der Temperatur in einem Diagramm graphisch dar.

Nachdem er sich mit den Panels beschäftigt hat, stellt er fest, daß solch ein Panel nur Gleichstrom liefert. Für Geräte im Haushalt wird jedoch Wechselstrom benötigt. Er beliest sich weiter und findet einen Wechselrichter, welcher Gleichstrom in Wechselstrom wandelt. Jedoch müssen für den Wechselrichter gewisse technisch Parameter eingehalten werden.

- b) Die Gleichspannung darf 1000 V nicht überschreiten und der maximale Eingangsstrom beträgt 32 A . Physli möchte 15 Panele verbauen. Zeichne einen Schaltplan, in dem du Physli einen Vorschlag für die Verschaltung der Panele machst. Verwende dabei



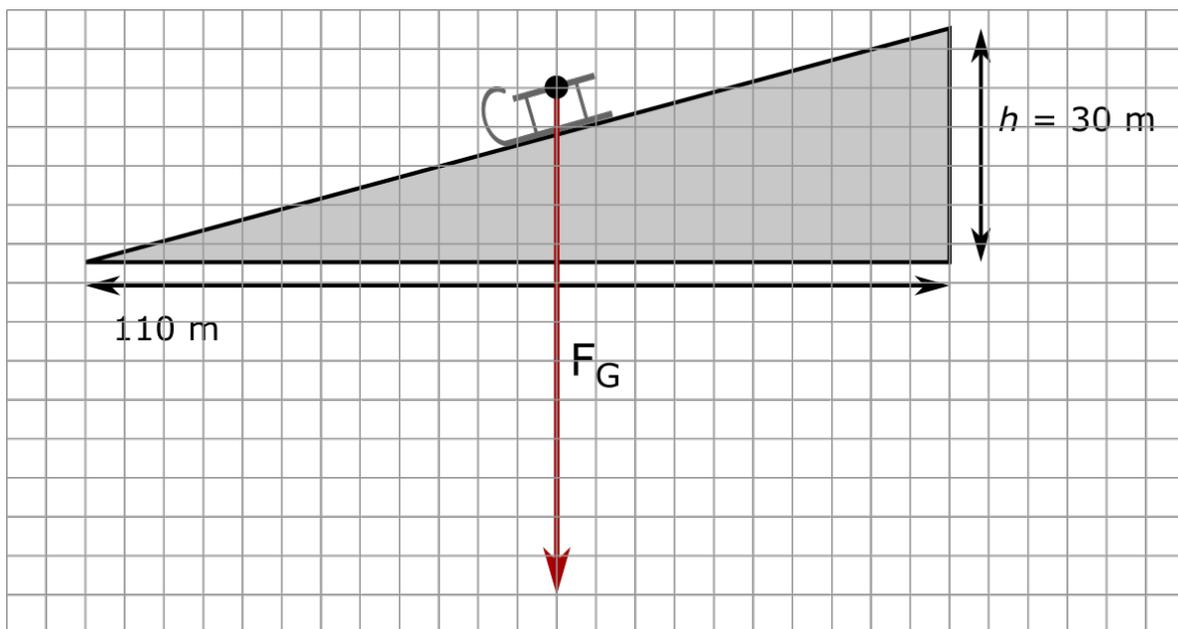
als Schaltsymbol für ein Panel. Begründe deine Aufteilung. Beachte, dass die Anlage im oben genannten Temperaturbereich arbeiten soll.

- c) Ermittle die maximale und minimale Spannung deiner vorgeschlagenen Schaltung.
- d) Physli hat nur 14 Panele geliefert bekommen und beschließt kurzerhand, seine Schaltung um ein Panel zu reduzieren. Begründe, warum dies nicht möglich ist.

Aufgabe 250813 — Schlitten fahren

Physli freut sich schon wieder aufs Schlitten fahren im Winter. Er erinnert sich noch an das letzte Jahr, als ihm sein Holzschlitten, am Berg stehend, mehrmals davongefahren ist, noch bevor er überhaupt selbst darauf saß.

Inzwischen hat er in Physik gelernt, dass dies mit Reibungskräften zusammenhängt. Er möchte daher das Rutschverhalten seines Schlittens genauer untersuchen. Dazu hat er sich auf normalem Kästchenpapier (2 Kästchen $\hat{=}$ 1 cm) eine Skizze seines Rodelhangs samt Schlitten und dessen schon eingezeichneter Gewichtskraft (Maßstab: 1 cm $\hat{=}$ 8 N) angefertigt.



- Bestimme die Masse von Physlis Schlitten.
- Physli weiß, dass es auf einer schiefen Ebene (also seinem Rodelhang), zwei weitere wichtige Kräfte gibt: eine parallel zum Hang gerichtete Hangabtriebskraft (F_H) und eine senkrecht zum Hang gerichtete Normalkraft (F_N). Zeichne beide Kräfte in die Skizze ein und bestimme ihre Größe (Hinweis: Kräfteparallelogramm).
- Die Reibungszahl des Schlittens auf Schnee beträgt $\mu = 0,10$, solange der Schlitten noch nicht fährt. Berechne die zugehörige Reibungskraft des Schlittens und zeichne diese ebenfalls in die Skizze ein. Begründe anhand deiner Skizze, ob der Schlitten losrutscht oder am Hang stehen bleibt.
- Ermittle zeichnerisch oder rechnerisch welche Höhe h der Hang haben müsste, damit der Schlitten nicht losfährt.