

31. Physikolympiade des Landes Thüringen 2021/2021



Klassenstufe 10

Aufgaben der 1. Runde

Gib deine Lösungen bis zum 09.11.2021 bei deinem Physiklehrer ab, welcher sie korrigiert und die Ergebnisse bis 03.12.2021 an den regionalen Organisator der 2. Runde sendet.

Die Teilnehmer mit den besten Ergebnissen werden dann zur 2. Runde am 03.02.2022 eingeladen. Die Sieger aus Runde 2 qualifizieren sich zur Endrunde am 07.04.2022 in Erfurt.

Viel Erfolg beim Lösen der Aufgaben!

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 31.1.10.1

„Kraftakt“

(10 BE)

Eine unmotorisierte volle Lore ($m = 4,0 \text{ t}$) soll eine Rampe mit einer Steigung von 3% hinaufgezogen werden. Die Reibungskraft entspricht dabei etwa 0,2 % der Gewichtskraft.

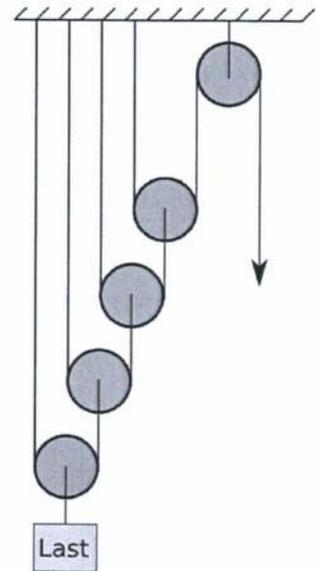
a) Berechnen Sie die dafür notwendige Zugkraft!

Um die Arbeit zu erleichtern wird ein Flaschenzug verwendet, dessen Bauform rechts schematisch dargestellt ist.

b) Berechnen Sie welche Zugkraft man im Idealfall nun noch aufbringen müsste!

Im Realfall muss man die Rollen- und Seilgewichte mit einbeziehen.

c) Berechnen Sie das Gewicht einer losen Rolle, wenn man durch eine Zugkraft von 80 N auf das Gewicht nur eine Kraft von 1000 N bewirkt! Das Seilgewicht soll weiterhin vernachlässigt bleiben.



Aufgabe 31.1.10.2

„Sanierungsbedarf“

(10 BE)

Auf einem Flachdach mit einer Fläche von 40 m^2 liegen 5 cm lockerer Schnee mit einer Temperatur von etwa $-5 \text{ }^\circ\text{C}$ (Außentemperatur). Nach 4 Stunden ist die Schneedecke vollständig getaut.

a) Wie hoch ist die Verlustleistung der Dachfläche?

b) Diskutieren Sie, ob dieser Wert in Wirklichkeit größer oder kleiner ist!

c) Wie stark kühlt sich theoretisch die Raumluft in einem 2,6 m hoher Raum mit einer Grundfläche von 25 m^2 dadurch währenddessen ab? Nennen Sie zwei von b) abweichende Gründe, warum dieser Wert so unrealistisch groß ist!

Aufgabe 31.1.10.3

„internum resistenciam“

(10 BE)

Ein Amperemeter mit einem Messbereich von 0 bis 50 mA zeigt in Reihenschaltung mit einem Widerstandsbauteil ($R = 200 \text{ } \Omega$) die Stromstärke $I = 29 \text{ mA}$ an. Von der dabei verwendeten Spannungsquelle weiß man, dass sie einen Innenwiderstand von $R_i = 2 \text{ } \Omega$ besitzt und an ihr unbelastet eine Urspannung von $U_0 = 6,0 \text{ V}$ anliegt.

a) Stellen Sie den Stromlaufplan mit den Innenwiderständen der Spannungsquelle und des Amperemeters dar.

b) Berechnen Sie den Innenwiderstand R_A des Amperemeters.

c) Das Amperemeter soll nach einem Umbau Stromstärken bis zu 1,0 A anzeigen können. Dazu muss das Gehäuse geöffnet und zusätzlich zum vorhandenen Innenwiderstand ein weiterer Innenwiderstand X platziert werden. Berechnen Sie, wie groß X sein muss und wie er zum bisherigen Innenwiderstand zu schalten ist.

Aufgabe 31.1.10.4**„via lucis“****(10 BE)**

Untenstehend sind sechs Abbildungen dargestellt, in denen jeweils Lichtstrahlen auf Linsen oder Prismen einfallen. Ergänzen Sie die weiteren Strahlenverläufe. Auf Berechnungen kann verzichtet werden.

HINWEISE:

Für die Brechzahlen gilt: $n_{\text{Luft}} < n_{\text{Wasser}} < n_{\text{Glas}}$.

Die Einflüsse der Begrenzungsflächen der Linsen und Prismen sollen vernachlässigt werden.

Bei den Prismen genügt es, die Lichtwege bis einschließlich der ersten Lichtaustritte zu zeichnen.

