

27. PHYSIKOLYMPIADE DES LANDES THÜRINGEN 2017/2018
AUFGABEN 3. Runde - KLASSENSTUFE 8 –

Wichtiger Hinweis: *Bedenke bei der Beantwortung aller Fragen, deine Antworten physikalisch zu begründen!*

Aufgabe 27.3.08.1 (10 Punkte)

Bauer Heinrich lässt das Getreide seiner letzten Ernte in 50-kg Säcke abfüllen, um es mit Hilfe eines Flaschenzuges auf den Dachspeicher seiner Scheune zu lagern. Der verwendete Flaschenzug besteht aus zwei 2kg schweren Flaschen mit je 2 Rollen.

- a) Sein 9-jähriger Sohn Leo möchte helfen und auch einmal einen der Getreidesäcke hoch ziehen. Sein Vater entgegnet ihm: „Deine Zugkraft ist immer nur das 10-fache deines Alters, da musst du wohl noch warten.“
Wie lange muss Leo noch warten?
- b) Aber Leo erwidert: „Ich kann es schaffen, wenn ich einen Flaschenzug mit jeweils 3 Rollen verwende, obwohl jetzt jede Flasche 3 kg wiegt.“
Überprüfe, ob diese Aussage wahr sein kann.
- c) Bauer Heinrich muss 23 Säcke jeweils in 5m Höhe ziehen. Er braucht für einen Sack etwa 20 s zum Hochziehen. Bestimme die Arbeit die er dabei verrichtet.

Aufgabe 27.3.08.2 (10 Punkte)

Familie Krause hat in ihrem Keller eine kleine Bar eingerichtet und auch einen neuen Kühlschrank eingebaut. Vater Krause verkündet stolz, dass der Kühlschrank aus Energiespargründen eine Tür hat, die völlig dicht schließt. Die beiden Kinder möchten eine gut gekühlte Bionade (4°C) trinken. Vater Krause schreitet zum Kühlschrank und zieht an der Tür. Aber diese lässt sich einfach nicht öffnen. Selbst mit vereinten Kräften schaffen sie es nicht.

- a) Erkläre, warum sich die Tür nicht öffnen lässt?
- b) Berechne die Kraft, die zum Öffnen der Tür erforderlich ist. Die Kühlschranktür ist 50cm breit und 1m hoch und im Zimmer herrschen an diesem heißen Tag 20°C. Bevor Herr Krause die Tür schloss, herrschten außerhalb und innerhalb des Kühlschranks 1026mbar.
- c) Aber warum immer Gewalt anwenden? Köpfchen ist gefragt! Welche kleine Veränderung bewirkt, dass die Tür sich problemlos öffnen lässt?

Aufgabe 27.3.08.3 (10 Punkte)

Julia steht am Ufer eines Teiches und betrachtet das Spiegelbild eines 7 m hohen Turms am gegenüberliegenden Ufer. Ihre Augen befinden sich dabei 1,5 m über der Wasseroberfläche und die Entfernung zum Turm beträgt 15m.

- a) Konstruiere den Strahlenverlauf des Lichts maßstäblich!
- b) Bestimme zeichnerisch und rechnerisch die Entfernung des im Wasser sichtbaren Spiegelbilds der Turmspitze von ihren Augen!

Aufgabe 27.3.08.4 (10 Punkte)

Zwei 50cm hohe Standzylinder mit 2 cm Durchmesser, die dicht über dem Fuß einen seitlichen Rohransatz haben, sind durch einen dünnen Schlauch mit Hahn miteinander verbunden. Bei geschlossenem Hahn wird der eine Zylinder mit 0,5 l kaltem Wasser, der andere bis zur gleichen Höhe

mit heißem Wasser gefüllt. $\left(\rho_{\text{heißes Wasser}} = 0,965 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \right)$

- a) Begründe wie sich die Höhe der Flüssigkeitssäulen kurz nach dem Öffnen des Hahnes ändert? (die Vermischung des Wassers soll vernachlässigt werden)
- b) Berechne den Höhenunterschied zwischen den Flüssigkeitssäulen!

