

30. PHYSIKOLYMPIADE DES LANDES THÜRINGEN 2020/2021
AUFGABEN 1. Runde – KLASSENSTUFE 7 –

Die Aufgabenlösungen sind bis zum 02.11.2020 an den Physik-Lehrer abzugeben, welcher sie korrigiert und die Ergebnisse bis 03.12.2020 an den regionalen Organisator der 2. Runde sendet.
Die Teilnehmer mit den besten Ergebnissen werden dann zur 2. Runde am 04.02.2021 eingeladen.
Die Sieger aus Runde 2 qualifizieren sich zur Endrunde am 15.04.2021 in Jena.

*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 30.1.07.1 (10 Punkte) „Windpower“

Eine Windkraftanlage erreicht ihre volle Leistung von 3000 kW bei einer Windgeschwindigkeit von $11,6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$.

Dabei drehen sich die Flügel 12,8 mal in einer Minute. Die Flügel haben eine Länge von 58 m.

- 7.1.1 Man sagt, die Leistung der Anlage vervierfacht sich, wenn sich die Windgeschwindigkeit verdoppelt.

Wie groß ist die Leistung der Anlage bei einer Windgeschwindigkeit von $5,8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$?

Bei welcher Windgeschwindigkeit beträgt die Leistung der Anlage noch 11% der vollen Leistung?

- 7.1.2 Die Spitze eines Rotorblattes beschreibt beim Drehen einen Kreis. Finde mit Deinem Tafelwerk heraus, wie man den Kreisumfang mit Hilfe des Durchmessers ausrechnen kann. Wie groß ist der Kreisumfang der Spitze eines Rotorblattes?

Diesen Zahlenwert brauchst Du für die nächsten Rechnungen:

Mit welcher Geschwindigkeit dreht sich die Spitze eines Rotorblattes bei der Windgeschwindigkeit von $11,6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$?

- 7.1.3 Mit wie viel Umdrehungen pro Minute müsste sich der Rotor drehen, damit die Blattspitzen Schallgeschwindigkeit erreichen?

(Den Wert für die Schallgeschwindigkeit in Luft bei 20°C findest du im Tafelwerk).

Aufgabe 30.1.07.2 (10 Punkte) „Froschkönig“

Einer Prinzessin fällt ihre „Goldene Kugel“ beim Spiel in den Brunnen und ein Frosch bietet an, ihr zu helfen. Sie muss ihm dafür versprechen, seine Freundin zu werden und Teller und Bett mit ihm zu teilen. Als sie die Kugel zurück hat, geht sie nach Hause und vergisst den armen Frosch in seinem Brunnen. ...

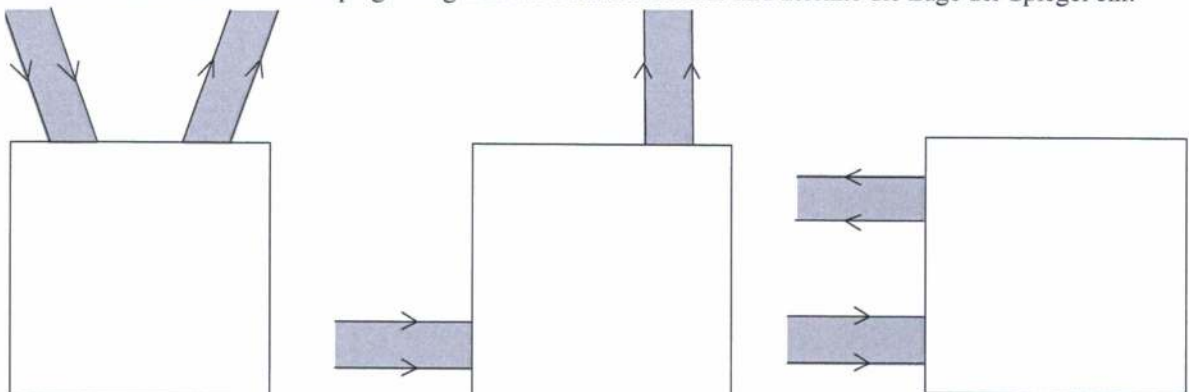
Die „Goldene Kugel“ hat einen Durchmesser von 10 cm. Es ist eine Eisenkugel mit einer Goldauflage von 5mm.

- 7.2.1 Bestimme das Volumen und die Masse der Eisenkugel!
7.2.2 Bestimme das Volumen und die Masse der Goldauflage!
7.2.3 Welche Gewichtskraft wirkt auf die „Goldene Kugel“?
7.2.4 Welche Kraft muss der Frosch aufbringen, um die Kugel vom Grund des Brunnens zu heben?
(Der Brunnen ist mit Wasser gefüllt. Informiere dich über den Auftrieb in Wasser. Schon Archimedes hat entdeckt, dass Körper in Wasser leichter erscheinen.)

Aufgabe 30.1.07.3 (10 Punkte) „Spieglein Spieglein“

- 7.3.1 Zeichne zwei Spiegel, die senkrecht zueinander stehen. Untersuche mit vier verschiedenen einfallenden Strahlen, welche Eigenschaften die reflektierten Strahlen haben, die nacheinander auf die beiden Spiegel treffen.

- 7.3.2 In den Kästen befinden sich Spiegel. Ergänze die Strahlenverläufe und zeichne die Lage der Spiegel ein!



Aufgabe 29.1.07.4 (10 Punkte) „Gerutscht“

Zwei Klötze mit gleicher Grundfläche jedoch mit unterschiedlicher Masse, werden auf eine geneigte Ebene nebeneinander gelegt. Die Neigung der Ebene wird immer mehr vergrößert. (Holzklötze und Massestücke kann man beim Physiklehrer leihen.)

- 7.4.1 Warum hält der Klotz nicht mehr an, wenn er rutscht? Begründe!
- 7.4.2 Welcher Klotz rutscht zuerst? Versuche eine Erklärung für dein Ergebnis des Experimentes zu finden!
- 7.4.3 Zeichne eine Skizze zum Experiment. Stelle alle Kräfte dar, gebe für die Gewichtskraft einen Maßstab an!