

31. Physikolympiade des Landes Thüringen 2021/2022



Klassenstufe 7

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 31.1.07.1

„Reise um die Welt“

(10 BE)

In seinem berühmten Roman aus dem Jahre 1873 lässt der Schriftsteller Jules Verne seinen Helden *Phileas Fogg* in 80 Tagen um die Welt reisen. Der Roman beruht auf der Weltreise des Amerikaners *George Francis Train*, der 1870 jene Reise unternahm.

Heute geht das alles viel schneller:

- a) Die zwei Flugzeuge „*Phileas*“ und „*George*“ starten gleichzeitig vom BER (der ist ja seit einem Jahr eröffnet...) zu einer Reise non Stop um die Welt (Erdumfang 40 000 km). Sie fliegen in entgegengesetzte Richtungen. „*Phileas*“ hat eine Reisegeschwindigkeit von $750 \frac{\text{km}}{\text{h}}$, „*George*“ schafft sogar Schallgeschwindigkeit ($340 \frac{\text{m}}{\text{s}}$). Wie viele Stunden nach dem Start begegnen sich die Flugzeuge?

In welcher Entfernung vom BER findet die Begegnung statt?

- b) Auf einem weiteren Flug fliegen die zwei Flugzeuge wieder von Berlin aus, aber in gleicher Richtung um die Welt. In der wievielten Umrundung der Welt holt „*George*“ „*Phileas*“ ein?

In welcher Entfernung vom BER findet das Einholen statt?

Aufgabe 31.1.07.2

„Spieglein, Spieglein“

(10 BE)

Zeichne auf ein Blatt Papier einen Winkel von 50° . Stelle auf die Schenkel des Winkels zwei ebene Spiegel, so dass sie sich an einer Kante berühren. Stelle nun zwischen die Spiegel eine kleine Spielfigur (oder eine auf dem Kopf stehende Schraube oder einen Bleistift).

- a) Über der Spielfigur kreist nun eine Fliege (oder dein Auge: beobachte nur mit einem Auge!). Wie oft sieht die Fliege die kleine Spielfigur in den Spiegeln? Lass die Fliege kreisen. Sieht sie von jeder Position aus gleich viele Spiegelbilder oder gibt es unterschiedliche Positionen?

Stelle die Spielfigur auf verschiedene Positionen. Ändert dies die Anzahl der Spiegelbilder?

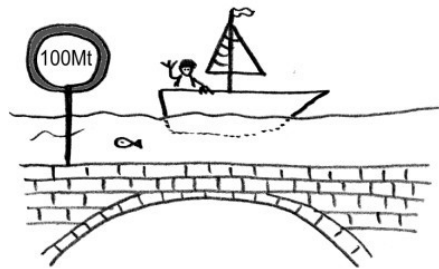
- b) Verändere nun den Winkel zwischen den Spiegeln und beobachte aus der Position der Fliege, ob und wie sich die Anzahl der Spiegelbilder ändert.

Beschreibe das Ergebnis in Abhängigkeit vom Winkel.

Aufgabe 31.1.07.3**„Schiffe fahren über Brücken“****(10 BE)**

In Hamburg führt eine Autobahn unter der von schweren Schiffen befahrenen Elbe hindurch (Elbtunnel). Die Tunnelröhre wird von oben also mit viel Wasser belastet.

- Ändert sich die Druckkraft auf die Tunnelröhre, wenn ein Schiff mit der Masse 15000 Tonnen den Elbestrom über dem Tunnel entlangfährt? Schreibe deine Vermutung auf!
- In einem Modellversuch kannst du diese Vermutung überprüfen: Schneide von einer breiten Plastik-Flasche die gesamte Verengung ab, bohre seitlich ein Loch von der Dicke eines Trinkröhrchens und dichte ein Trinkröhrchen ein. Fertige vom dem Versuchsaufbau ein Bild an! Stelle das gebastelte „Überlaufgefäß“ auf eine empfindliche Haushaltswaage und fülle es mit Wasser. Überschüssiges Wasser läuft aus dem Trinkröhrchen ab, jedoch nicht auf die Waagschale. Lies nun auf der Waage die Masse ab. Lege auf die Wasseroberfläche ein Stück Holz. Beobachte! Lies die Masse erneut ab und notiere deine Beobachtungs- und Messergebnisse.
- Vergleiche nun das Ergebnis des Modellversuches mit deiner Vermutung aus a)! Versuche, eine Begründung zu finden!

**Aufgabe 31.1.07.4****„Geneigte Ebene und Hebel“****(10 BE)**

Tarek hilft seinem Onkel Daniel in den Ferien auf der Baustelle. Dort hat er erfolgreich das Fahren einer Schubkarre gelernt. Eine solche Schubkarre wiegt mit Mörtel gefüllt etwa 100 kg (entspricht dem Gewicht 1000 N) und soll in das Haus, dessen Eingang 1,40 m über dem Erdboden liegt und noch keine Treppe hat.

- Außer zum Anheben an den Griffen muss Tarek die Karre noch mit seiner Kraft schieben können. Bei seiner beladenen Karre braucht Tarek dafür etwa 50 N. (Schubkraft zur Überwindung der Reibungskraft). Tareks maximale Schubkraft beträgt 300 N. Ermittle die Länge des Brettes, welches als geneigte Ebene zum Einfahren in den Neubau dienen soll! Fertige eine Skizze an und trage die Kräfte ein!
- Tarek entschließt sich, ein 4 m langes Brett als Rampe zu nehmen und die Karre nicht so voll zu machen (Gesamtgewicht etwa 500 N). Erhöht sich dadurch die zu verrichtende Arbeit?
- Die Funktionsweise der Schubkarre basiert auf dem Hebelgesetz. Man kann sie in jedem Garten- und Baumarkt einkaufen oder besichtigen. Ermittle die Maße einer solchen Karre und berechne damit die ungefähre Nutzlast für Tarek, wenn er dank seiner starken Muskeln insgesamt 30 kg heben kann!
- Manche Schubkarren haben im Gegensatz zu der hier gezeigten noch einen stabilen Eisenbügel vor dem Rad, ähnlich einer Stoßstange. Ist es eine Stoßstange? Wozu dient dieser Bügel?

