

**27. PHYSIKOLYMPIADE DES LANDES THÜRINGEN 2017/2018**  
**AUFGABEN**      2.Runde   -   KLASSENSTUFE 7 -

*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 27.2.07.1 (11 Punkte)**

In der sogenannten „Leonischen Industrie“, die ihre Blüte im 19. Jahrhundert in Franken rund um Roth hatte, werden aus Gold-, Silber- oder Messingdrähten im ersten Schritt immer dünnere Drähte gezogen, die anschließend flachgewalzt werden. Diese werden dann um einen Trägerfaden gewickelt und in der Volkskunst, in Uniformen oder kirchlichen Gewändern verwebt.

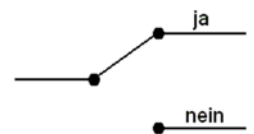
- 7.1.1 Aus 30 g Gold wird ein Faden mit dem Durchmesser 0,2 mm gezogen. Wie lang ist der Goldfaden? (Die Form des Fadens ist mathematisch gesehen ein Zylinder. Die zugehörige Volumenformel findest du im Tafelwerk)
- 7.1.2 Nun wird der Faden platt gewalzt, so dass sein Querschnitt ein Rechteck mit den Maßen 0,3 mm x 0,01 mm ist. Dieses gewalzte Material nennt man Plätt. Ändert sich dabei die Länge des Platts im Vergleich zum Faden? Wenn ja, wie lang wird das Plätt?
- 7.1.3. Um Gold zu sparen, wird nun ein Silberblock gestreckt und geplättet. Der Querschnitt ist 0,5 mm x 0,02 mm, die Länge 500 m. Wie viel wiegt der Silberblock?  
Anschließend wird dieser Silberplätt vergoldet. Wieviel Gramm Gold benötigt man, wenn die Goldschicht 0,001 mm dick sein soll?

**Aufgabe 27.2.07.2 (10 Punkte)**

- 7.2.1 Franz steht 3 km von der Kirche entfernt und hört die große Glocke im Abstand von 1,8 s läuten (das heißt die Schwingungsdauer der Glocke beträgt 3,6 s). Wie ändert sich die Schwingungsdauer der Glocke, wenn Franz mit dem Fahrrad mit einer Geschwindigkeit von  $35 \frac{\text{km}}{\text{h}}$  auf die Kirche zu fährt? Wie groß ist die Schwingungsdauer dann? (Die Schallgeschwindigkeit betrage  $340 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ )
- 7.2.2 Nun steht Franz neben der Kirche und hört die Glocke „sofort“. Ihm fällt auf, dass auch ein Echo der Glocke zu hören ist, welches von einem entfernten Berg kommt. Er stellt fest, dass die Töne der „Echoglocke“ genau in die Mitte der Töne der Kirchenglocke fallen. Wie weit kann der Berg entfernt sein? (Es genügt die Angabe von 2 der möglichen Lösungen)
- 7.2.3 Wie weit müsste der Berg entfernt sein, wenn das Echo gleichzeitig mit dem Glockenton erklingt? (Gib wieder 2 mögliche Entfernungen an)

**Aufgabe 27.2.07.3 (10 Punkte)**

- 7.3.1 Die vierköpfige Familie Müsik kennt das nicht: „Gegessen wird, was auf den Tisch kommt“. Mittels Batterie, einer Lampe und vier Ja-Nein-Umschaltern hat Sohn Erwin eine Maschine gebaut, die das Abstimmen enorm erleichtern soll. Ein Speisevorschlag gilt nur dann als gewählt, wenn nach Setzen der vier Schalter die Glühlampe aufleuchtet. Wie muss die Maschine aussehen, wenn dazu die beiden Kinder Erwin und Helga sowie mindestens ein Elternteil mit "ja" stimmen müssen? Zeichne einen Stromlaufplan!
- 7.3.2 Beim endgültigen Bauen hat Erwin irgendwelche Drähte vertauscht; die Glühlampe leuchtet immer dann auf, wenn beide Kinder das Essen wollen, aber genau ein Elternteil dagegen stimmt. Wollen alle das Essen, dann bleibt die Lampe aus. Zeichne auch für diesen Fall einen Stromlaufplan!



**Aufgabe 27.2.07.4 (9 Punkte)**

- 7.4.1 Erwin findet bei seiner Oma Hedwig ein größeres Gefäß auf dem Küchenherd mit einer geschmolzenen Substanz und ein kleines Stück desselben Materials im festen Zustand. Wie kann er voraussagen, wie sich die Dichte und das Volumen beim Übergang in den festen Zustand ändern, ohne das Erstarren abzuwarten? Skizziere einen möglichen Versuchsaufbau! Beschreibe die verschiedenen Möglichkeiten!