

## **28. PHYSIKOLYMPIADE DES LANDES THÜRINGEN 2018/2019**

### **AUFGABEN** 1.Runde - **KLASSENSTUFE 9** - Hausarbeit

Die Aufgabenlösungen sind bis zum 02.11.2018 an den Physiklehrer abzugeben,  
welcher sie korrigiert und die Ergebnisse bis 03.12.2018  
an den regionalen Organisator der 2.Runde sendet.

Die Teilnehmer mit den besten Ergebnissen werden dann zur  
2. Runde am 07.02.2019 eingeladen.

Die Sieger qualifizieren sich zur Endrunde am 04.04.2019 in Erfurt.

#### **Aufgabe 28.1.09.1 10 Punkte**

Familie P. aus E. (Familienmasse  $m_F = 250 \text{ kg}$ ) verhält sich sehr energiebewusst. Im Hotel nehmen sie die Treppe anstatt Fahrstuhl. Am liebsten würden die 4 Personen den Fahrstuhl-Motor zum Generator umschalten, um auf der Fahrt aus dem 5. Stock (je Stockwerk 4,50m) zum Frühstücksraum im Keller (-1.Stock) die Energie in elektrische Energie umzuwandeln. Verlustfreie Umwandlung wird vorausgesetzt.

- Wie oft müssten sie fahren (und wieder hochlaufen), damit so für jedes Familienmitglied eine Tasse Teewasser mit je 150ml von  $20^\circ\text{C}$  Anfangstemperatur bis zum Sieden gebracht wurde?
- Wie viel Blei ließe sich mit der Energie einer Fahrt schmelzen?

#### **Aufgabe 28.1.09.2 10 Punkte**

An zwei Parallelwiderstände von  $5\Omega$  und  $20\Omega$  wird die Spannung  $8\text{V}$  angelegt.

- Wie groß wird die Stromstärke im  $5\Omega$ -Widerstand?
- Wie groß wird die Gesamtstromstärke?
- Um wie viel muss man den  $20\Omega$ -Widerstand verkleinern, damit bei gleicher Gesamtspannung die Stromstärke auf  $2,4\text{A}$  steigt?

#### **Aufgabe 28.1.09.3 10 Punkte**

Ein durchschnittliches Auto habe eine Stirnfläche von  $A = 2,3 \text{ m}^2$ , eine Masse von  $m_A = 1450\text{kg}$  und einen  $c_W$ -Wert  $c_W = 0,31$ . Neben der von der Geschwindigkeit abhängigen Luftwiderstandskraft  $F_L$  und der bergab gerichteten Hangabtriebskraft  $F_H$  trete eine von der Geschwindigkeit unabhängige Reibungskraft von  $F_R = 400 \text{ N}$  auf. Ein  $10 \text{ km}$  langer gleichmäßig geneigter Autobahnabschnitt werde einmal bergauf mit  $v_{\text{auf}} = 108 \text{ km/h}$  und wieder zurück bergab mit  $v_{\text{ab}} = 126 \text{ km/h}$  bei konstantem stündlichen Benzinverbrauch (d.h. mit gleicher Leistung P) durchfahren.

- Finde einen Zusammenhang zwischen mechanischer Leistung, Kraft und Geschwindigkeit aus der Definition der Leistung. Berechne daraus die Hangabtriebskraft, also die Kraft, die das Auto ohne Antrieb und bei fehlender Reibung den Berg hinunter rollen lassen würde!
- Wie stark geneigt ist die Autobahn, d.h. welche Höhe wird beim Durchfahren einer Strecke von  $100\text{m}$  erreicht? (Skizziere die geneigte Ebene und die wirkenden Kräfte und finde ähnliche Dreiecke)

#### **Aufgabe 28.1.09.4 10 Punkte**

Konstruiere den weiteren Strahlenverlauf für einen beliebigen von einem Körper ausgehenden Lichtstrahl an einer Sammellinse gegebener Brennweite! Erläutere deine Lösungsidee.

