

12. Physikolympiade des Landes Sachsen-Anhalt 2015/2016
Runde 1 – Aufgaben der Klassenstufe 9

Wichtiger Hinweis: Die Aufgabenblätter sind nach der Bearbeitungszeit mit abzugeben!

Bearbeitungszeit: 180 min

Hilfsmittel: Taschenrechner, Tafelwerk

Alle Lösungswege sind nachvollziehbar niederschreiben. Physikalische Ansätze müssen begründet werden. Die Zahlenwerte der Ergebnisse von Berechnungen sind sinnvoll zu runden.

Aufgabe 1:

(11 Punkte)

Ein Radfahrer und ein LKW fahren mit konstanter Geschwindigkeit auf einer Straße um einen Fjord. Die einspurige Straße besteht aus zwei geradlinigen, parallelen Abschnitten und einem Halbkreis am Ende des Fjords. Radfahrer und LKW haben zunächst einen Abstand $a = 400$ m voneinander. Die Breite der Straße kann vernachlässigt werden.

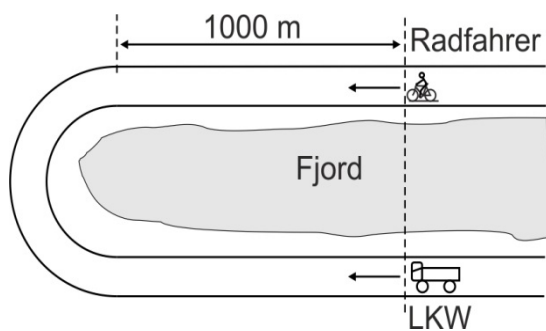


Bild 1

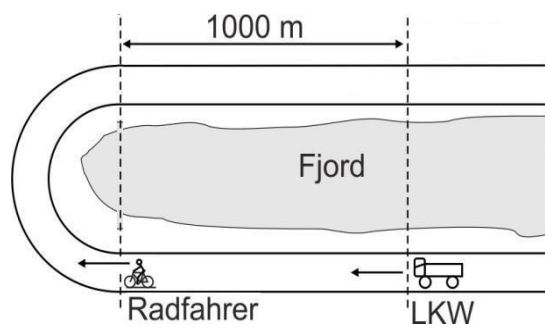


Bild 2

- a) Der Radfahrer, der mit $25 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ fährt, möchte die Geschwindigkeit des LKWs ermitteln. Er weiß, dass es bis zum Beginn der Kurve noch 1000 m sind, als sich beide genau gegenüber stehen (Bild 1). 90 Sekunden später treffen sich beide. Ermitteln Sie die Geschwindigkeit des LKWs.
- b) Am nächsten Tag fährt der Radfahrer mit durchschnittlich $18 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ um den Fjord zurück. Er bemerkt einen LKW, der mit durchschnittlich $72 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ fährt, genau an der gleichen Stelle wie am Vortag. Beide fahren in dieselbe Richtung (Bild 2). Wie lange dauert es, bis der LKW den Radfahrer überholt? Wie groß muss die Geschwindigkeit des LKWs sein, damit er den Radfahrer genau am Ende der halbkreisförmigen Kurve überholt?

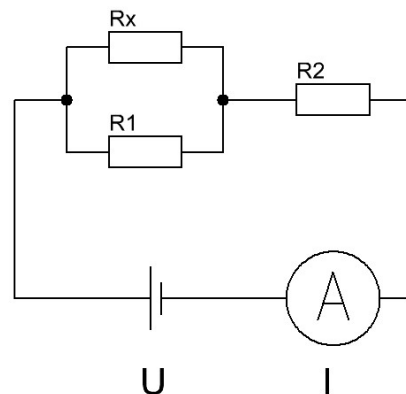
Aufgabe 2:

(10 Punkte)

Gegeben sind nebenstehender Schaltplan sowie folgende Werte:

$U = 8,0 \text{ V}$, $I = 0,4 \text{ A}$, $R_1 = 30 \Omega$, $R_2 = 12,5 \Omega$

- a) Bestimmen Sie aus diesen Werten R_x .
 b) Berechnen Sie die Leistung an R_1 .

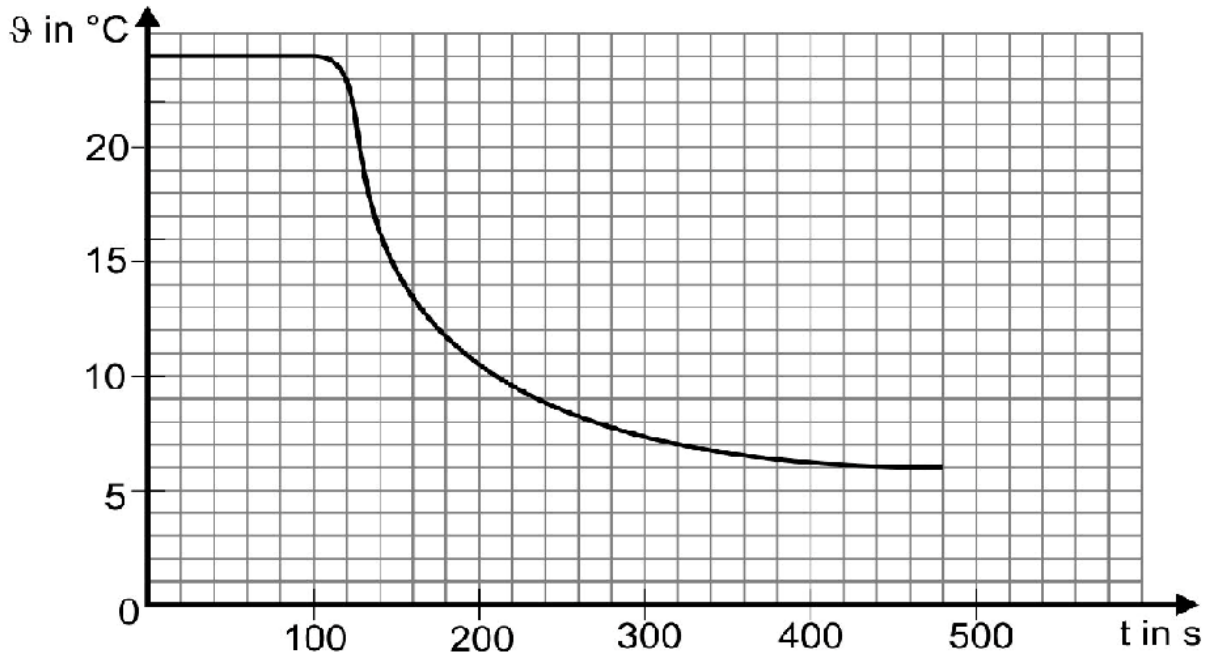


12. Physikolympiade des Landes Sachsen-Anhalt 2015/2016
Runde 1 – Aufgaben der Klassenstufe 9

Aufgabe 3: Gekühlter Drink

(8 Punkte)

In einem Gefäß befinden sich 100 ml Wasser. Diesem werden einige Eiswürfel einer Temperatur von 0,0°C hinzugegeben. Der Graph zeigt den Verlauf der Wassertemperatur als Funktion der Zeit.



- Bestimmen Sie aus den Messdaten die Masse der hinzugefügten Eiswürfel.
- Erläutern Sie kurz, wie sich der Verlauf des Graphen verändert, wenn man die Masse der Eiswürfel vergrößert?

Aufgabe 4:

(11 Punkte)

Familie Pfiffig möchte eine Glasröhre mit der Länge $\ell_0 = 2,40\text{m}$ und dem Außendurchmesser $d_a = 9,0\text{cm}$ in ihrem ebenfalls genau 2,40 m hohen Wohnzimmer aufstellen, damit sich in der Röhre eine Rankelpflanze ausbreiten kann. Die Raumtemperatur beträgt 20 °C.

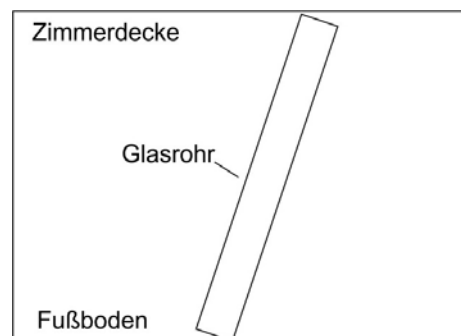
Außerdem ist folgendes bekannt:

Innendurchmesser der Röhre: $d_i = 7,0\text{cm}$,

Dichte des Glases bei 20 °C: $\rho = 2,5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$,

linearer Ausdehnungskoeffizient des Glases: $\alpha = 9,0 \cdot 10^{-6} \frac{1}{\text{K}}$,

spezifische Wärmekapazität des Glases: $c = 0,86 \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$.



- Berechnen Sie, auf wie viel Grad Celsius die Glasröhre theoretisch abgekühlt werden muss, damit das Aufstellen ohne Deckenschaden gelingen kann. (Die Änderung des Durchmessers bei der Abkühlung kann vernachlässigt werden.)
- Ermitteln Sie, wie viel Wärme die Glasröhre bei einer Abkühlung auf 0 °C abgibt.