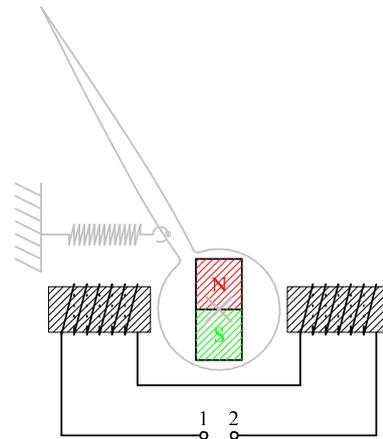


1. Strommessgerät

Gegeben ist die rechts gezeichnete Anordnung. Der Dauermagnet ist fest mit einem Zeiger verbunden, welcher um die mit \times gekennzeichnete Stelle drehbar gelagert ist. Am Zeiger ist außerdem eine Schraubenfeder befestigt, welche auf der anderen Seite mit dem Gehäuse verbunden ist.

Erläutere, inwiefern diese Anordnung als Messgerät für die Stärke eines elektrischen Stromes geeignet ist.



2. Lola rennt

Lola muss einen 100 m-Lauf absolvieren. Der Sportlehrer hat zur Zeitabnahme nur eine Stoppuhr dabei. Deshalb sagt er: „Ich bleibe neben dir stehen und gebe das Startsignal: Ich klatsche laut in die Hände. Wenn du das Geräusch hörst, läufst du los. Am anderen Ende der 100 m-Strecke löst Ursula die Stoppuhr aus, wenn sie das Klatschen hört.“

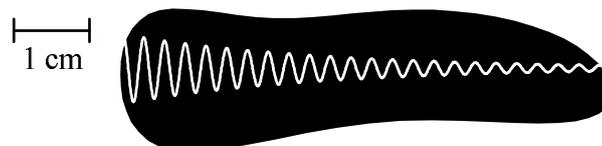
- Erleidet Lola durch diese Methode einen Nachteil, oder erfährt sie einen Vorteil? Begründe!
- Um welche Zeitspanne wird falsch gemessen? (Schallgeschwindigkeit: $330 \frac{\text{m}}{\text{s}}$)
- Wo sollte sich der Lehrer aufstellen, wenn er möglichst genau messen lassen will? (Begründung!)

3. Mittlere Geschwindigkeit

Herr Steiner hat mit seinem Pkw auf der Autobahn bereits eine Strecke von 30 km mit einer Geschwindigkeit von $80 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ zurückgelegt. Wie schnell muss er die restliche Strecke von 70 km fahren, damit er insgesamt eine mittlere Geschwindigkeit von $100 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ erzielt?

4. Geschwindigkeitsmessung mit einer Stimmgabel

An einer Stimmgabel, welche mit einer Frequenz von 110 Hz schwingt, wurde an einem Zinken eine Nadel angebracht. Die schwingende Stimmgabel wurde über eine beruhte Glasplatte gezogen. Es ergab sich das unten gezeichnete Bild. Bestimme aus diesen Daten die Geschwindigkeit, mit der die Stimmgabel gezogen wurde.



Viel Erfolg!

1. Je mehr Strom fließt, desto stärker werden die beiden Elektromagnete magnetisch. Bei geeigneter Polung drehen Sie den am Zeiger befestigten Dauermagneten aus seiner Ausgangslage heraus. Da sie gegen die Feder ankommen müssen, dreht sich der Zeiger stärker, wenn ein stärkerer Strom fließt. Mit einer geeigneten Skala hat man ein Messgerät für Strom.
2. a) Das Startsignal wird an Lolas Startposition gegeben. Sie startet also sofort nach dem Signal. Ursula hört das Signal wegen der Laufzeit des Schalls später und löst die Stoppuhr verspätet aus. Am Ziel misst sie jedoch pünktlich die Zeit. Die Uhr läuft daher kürzer als bei einer korrekten Zeitnahme. Lola hat einen Vorteil durch die Messung.

b) geg: $s = 100 \text{ m}$, $v = 330 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

Für die Laufzeit des Schallsignals längs der 100 m-Strecke:

$$v = \frac{s}{t}$$
$$t = \frac{s}{v} = \frac{100 \text{ m}}{330 \frac{\text{m}}{\text{s}}} = 0,30 \text{ s}$$

(Das ist inakzeptabel viel!)

- c) Wenn sich der Lehrer genau zwischen Startpunkt und Zielpunkt aufstellt läuft Lola um genausoviel verspätet los wie Ursula verspätet misst. Das heißt sie fängt ihre Messung an, exakt wenn Lola ihr Startsignal erhält.

3. geg: $s_1 = 30 \text{ km}$, $v_1 = 80 \frac{\text{km}}{\text{h}}$, $s_2 = 70 \text{ km}$, $\bar{v} = 100 \frac{\text{km}}{\text{h}}$

Zeit für erste Teilstrecke:

$$v_1 = \frac{s_1}{t_1}$$
$$t_1 = \frac{s_1}{v_1} = \frac{30 \text{ km}}{80 \frac{\text{km}}{\text{h}}} = 0,375 \text{ h}$$

Gesamter Zeitbedarf:

$$t = \frac{s_1 + s_2}{\bar{v}} = \frac{30 \text{ km} + 70 \text{ km}}{100 \frac{\text{km}}{\text{h}}} = \frac{100 \text{ km}}{100 \frac{\text{km}}{\text{h}}} = 1 \text{ h}$$

Zeit für zweite Teilstrecke:

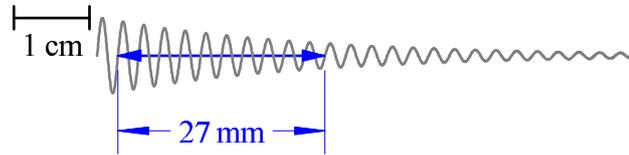
$$t_2 = t - t_1 = 1 \text{ h} - 0,375 \text{ h} = 0,625 \text{ h}$$

Geschwindigkeit in zweiter Teilstrecke:

$$v_2 = \frac{s_2}{t_2} = \frac{70 \text{ km}}{0,625 \text{ h}} = 112 \frac{\text{km}}{\text{h}}$$

4. geg: $f = 110 \text{ Hz}$

Aus der Skizze kann man ablesen:



Strecke für 10 Vollschrwingungen: 27 mm. Damit legt die Nadel während einer Schwingung eine Strecke von

$$s = 2,7 \text{ mm}$$

zurück.

Die Zeit für diese Strecke ist

$$t = T = \frac{1}{f} = \frac{1}{110 \text{ Hz}} = 9,1 \cdot 10^{-3} \text{ s}$$

Geschwindigkeit der Stimmgabel:

$$v = \frac{s}{t} = \frac{2,7 \cdot 10^{-3} \text{ m}}{9,1 \cdot 10^{-3} \text{ s}} = 0,30 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$