

Jahrgang 3. Theorie- und Rechenaufgaben

Dephyma Physik-Mannschaftswettbewerb - 2021

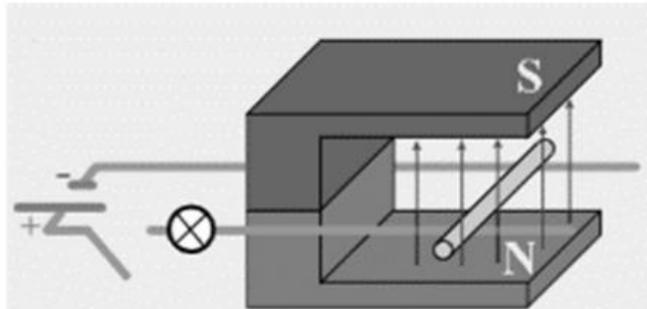
1. Ein Blitzableiter läuft senkrecht an der Hauswand nach unten. Bei einem Blitz bewegen sich die negativen Ladungen im Blitzableiter nach unten und es entsteht dadurch ein sehr starker Strom. Welche Induktionslinien sind für das magnetische Feld, das der Strom in der Nähe des Blitzableiters induziert hat, charakteristisch?

- A) Die Induktionslinien sind parallel zum Blitzableiter und sie zeigen nach unten.
- B) Die Induktionslinien sind parallel zum Blitzableiter und sie zeigen nach oben.
- C) Die Induktionslinien sind konzentrische Kreise um den Blitzableiter.

2. Zwei Satelliten mit unterschiedlicher Masse kreisen gleichförmig auf Kreisbahnen mit gleichem Radius um die Erde. Welcher Satellit besitzt eine größere Beschleunigung?

- A) Der Satellit mit der kleineren Masse
- B) Die Beschleunigungen sind gleich groß
- C) Der Satellit mit der größeren Masse

3. Zwischen den beiden Polen des Magneten (siehe Abbildung) befindet sich eine horizontale Führungsstange, die auf einem Paar Führungsschienen gestellt ist. In welcher Richtung bewegt sich die Stange, wenn wir den Stromkreis mit dem Schalter schließen?



- A) Nach links, zur Innenseite des Magneten.
- B) Nach rechts, zur Außenseite des Magneten.
- C) Nach oben in Richtung Südpol.

4. In einem unten geschlossenen, oben geöffneten senkrechten Rohr wird durch eine Flüssigkeitssäule eine gegebene Gasmenge eingeschlossen (siehe Abbildung). Das Gas wird erwärmt, als Folge davon erhöht sich sein Volumen um 20 %, während ein Teil der Flüssigkeit überläuft. Welche Behauptung über die Temperaturänderung des Gases ist wahr?

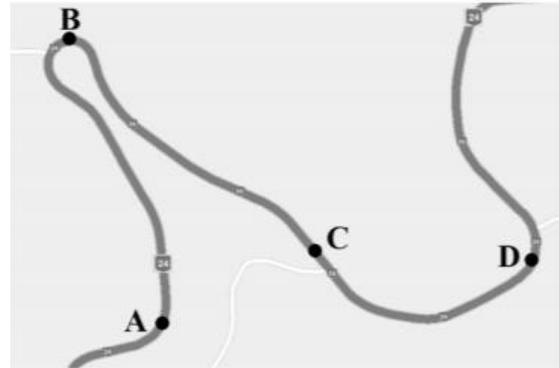
- A) Die Temperatur des Gases nahm weniger als um 20 % zu.
- B) Die Temperatur des Gases nahm genau um 20 % zu.
- C) Die Temperatur des Gases nahm mehr als um 20 % zu.



NAME:

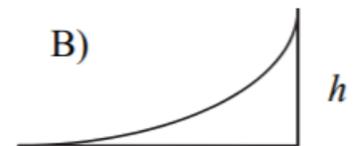
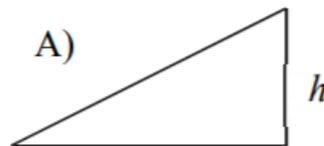
SCHULE:

5. Ein Auto fährt mit konstanter Geschwindigkeit auf den kurvenreichen Straßen des Mátra-Gebirges. Der Straßenbelag ist überall gleich glatt. In welchem der auf der Karte mit Buchstaben markierten Punkte besteht die größte Gefahr, dass das Rad des Autos auf der Straße ins Rutschen kommt? (Die Fahrbahn ist in den markierten Punkten waagrecht.)



- A) Im Punkt A B) Im Punkt B C) Im Punkt C D) Im Punkt D

6. Man möchte einen kleinen Wagen entlang der beiden abgebildeten Hänge mit unterschiedlicher Form aber



mit gleicher Höhe in die Höhe h hochschieben. In welchem Fall muss man eine größere Arbeit verrichten? (Die Verluste wegen Reibung und Strömungswiderstand sind zu vernachlässigen.)

- A) Im Fall A) B) Im Fall B) C) Die nötige Arbeit ist in beiden Fällen gleich groß.

7. Zwei verschiedene Widerstände werden in Reihe geschaltet, dann an eine Batterie angeschlossen. Welche Aussage ist wahr?

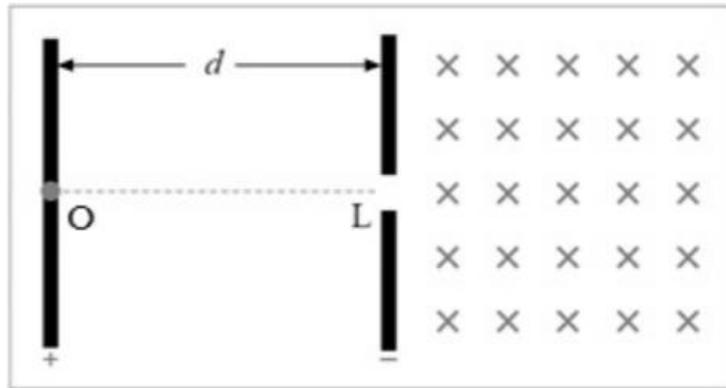
- A) Man kann am größeren Widerstand eine größere Stromstärke messen.
B) Am größeren Widerstand entsteht eine größere Wärme.
C) Man kann am größeren Widerstand eine kleinere Spannung messen.

NAME:

SCHULE:

I. Teilchenbeschleuniger

In der Mitte O einer Platte eines Kondensators mit einem Plattenabstand von $d = 10 \text{ cm}$, wie in der beigefügten Skizze gezeigt, befindet sich eine Protonenquelle, aus der Protonen mit sehr niedrigen Anfangsgeschwindigkeiten



austreten können. In der Mitte

der anderen Platte befindet sich ein Loch L . Rechts vom Kondensator befindet sich ein homogenes Magnetfeld mit einer magnetischen Flussdichte $B = 0,6 \text{ T}$ senkrecht zur Ebene der Skizze. Zwischen den Kondensatorplatten werden die Protonen einer elektrischen Kraft von $F = 5 \cdot 10^{-15} \text{ N}$ ausgesetzt.

(Der gesamte Aufbau steht im Vakuum, der Einfluss der Schwerkraft während der Aufgabe ist vernachlässigbar., $q_{\text{proton}} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ $m_{\text{proton}} = 1,67 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$.)

- Bestimmen Sie die Spannung zwischen den Platten des Kondensators.
- Mit welcher Geschwindigkeit verlassen die Protonen die rechte Bewaffnung durch das Loch?
- Wie groß ist der Orbitalradius der Protonen im homogenen Magnetfeld?

NAME:

SCHULE:

II. Temperaturskalen

In den USA wird zur Messung der Temperatur die Fahrenheit-Skala anstelle der Celsius-Skala verwendet. Der Nullpunkt der Fahrenheit-Skala, d.h. 0°F , entspricht dem Gefrierpunkt einer speziellen Salzlösung von $-17,8^\circ\text{C}$. (Und dies ist die niedrigste Temperatur, die im Winter von D. 1708/09 in der Residenz von D. G. Fahrenheit in Danzig gemessen wurde. Fahrenheit experimentierte mit Salzlösungen und stellte fest, dass der Gefrierpunkt des Wassers mit zunehmendem Salzgehalt des Wassers abnahm.) Entspricht einer Temperatur von $37,8^\circ\text{C}$.

0°C	32°F
5°C	41°F
10°C	50°F
15°C	59°F
20°C	68°F
25°C	77°F
30°C	86°F
37°C	$98,6^\circ\text{F}$
50°C	122°F
75°C	167°F
100°C	212°F

Zusätzliche Werte können aus der beigefügten Tabelle gelesen werden.

- Zeichnen Sie die Funktion $^\circ\text{F} - ^\circ\text{C}$ im Bereich von 0°C bis 100°C ! (Nehmen Sie alle Wertepaare in die Tabelle auf!)
- Wie hoch ist die 1913 in Furnice Creek, Kalifornien, gemessene Temperatur von $134,1^\circ\text{F}$, ausgedrückt in Grad Celsius?
- Der durchschnittliche Gefrierpunkt von Meerwasser beträgt $-1,9^\circ\text{C}$. Ist Meerwasser konzentrierter oder verdünnter als die Fahrenheit-Lösung, also befindet sich mehr oder weniger Salz in demselben Wasservolumen? Rechtfertige deine Antwort!
- Welche physikalischen Größen können den Schmelzpunkt von Salzwasser beeinflussen?

