Gymnasium

1. Physikschulaufgabe

Klasse 11

1. Fragen zum Kondensator

a) Aus welchen **Einzelteilen** besteht ein elektrischer Kondensator in der **Praxis** ?

b) Welche physikalischen Größen der **Einzelteile** muss man kennen, um seine Kapazität berechnen zu können?

c) Im Vergleich zu einem bereits produzierten Kondensator soll bei einem neuen Kondensator die zulässige Betriebsspannung verdoppelt werden, die Kapazität und die Materialien aber gleich bleiben.
Was muss man nun am Aufbau des neuen Kondensators ändern?

2. Welche der folgenden Aussagen sind richtig (**R**) oder falsch (**F**) ?
Tragen Sie den entsprechenden Buchstaben in die [ ] ein.

[ ] Bei einem Permanentmagneten sind die Elementarmagnete lange Zeit geordnet.

[ ] Ferromagnetische Stoffe sind z.B. Eisen, Kobalt, Nickel.

[ ] Diamagnetische Stoffe schwächen ein Magnetfeld nur sehr geringfügig.

[ ] Der Permanentmagnet eines Türgongs hat nur ein schwaches Magnetfeld.

[ ] Ein Elektromagnet muss mindestens 100 Windungen aus Kupferdraht haben.

[ ] Ein Lautsprecher benötigt u.a. einen Dauermagneten und eine federnd aufgehängte Schwingspule.

[ ] Bei $-40°C$ verliert ein magnetisiertes Eisenteil seinen Magnetismus wieder.

[ ] Ein einzelner, stromdurchflossener Leiter kann eine Kompassnadel ablenken.

[ ] Ein Hufeisenmagnet ist viel stärker als ein Stabmagnet.

[ ] Die Stärke des Magnetfeldes einer stromdurchflossenen Spule ist um so größer, je größer die Stromstärke durch die Spule ist.

[ ] Bei einer Hallsonde sind die Lorentzkraft und die elektrostatische Kraft im Gleichgewicht.

[ ] Bei einer Hallsonde ist die gemessene Flussdichte proportional zur Elektronengeschwindigkeit.

[ ] Das Erdmagnetfeld schützt uns vor positiv und negativ geladenen Teilchen aus dem Weltraum.

[ ] Beim Massenspektroskop werden Ionen erst auf Kreisbahnen gezwungen, dann werden diejenigen Ionen mit der höchsten Geschwindigkeit ausgefiltert.

[ ] Das Produkt aus magnetischer und elektrischer Feldkonstante ist die Lichtgeschwindigkeit.

[ ] Die Eigenschaften eines magnetischen Materials lassen sich an seiner Hysteresekurve ablesen.

[ ] Ferrite besitzen eine hohe Permittivitätszahl und eine große Remanenz.

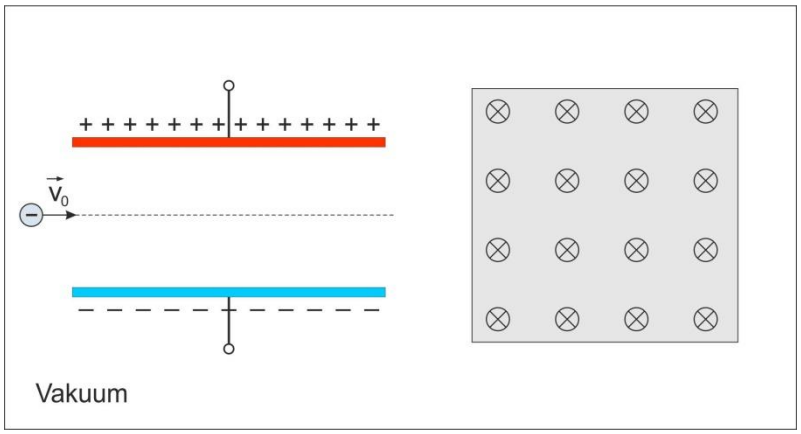
3. In einem Wasserstoffatom sei der Abstand eines Elektrons vom Kern $10{,}6 \cdot 10^{-11}\text{m}$. Man kann durch Energiezufuhr das Wasserstoffatom ionisieren, d.h. das Elektron „ins Unendliche“ befördern. Berechnen Sie diese Energie.

1. Physikschulaufgabe

Klasse 11

4. Bestimmen Sie die gesamte elektrische Ladung, die aufgrund der hier dargestellten Funktion $I(t)$ transportiert worden ist.

5. Elektronen werden mit der Geschwindigkeit $\vec{v}_0$ durch das elektrische Feld ins magnetische Feld bewegt. Zeichnen Sie eine mögliche sinnvolle Flugbahn ein.



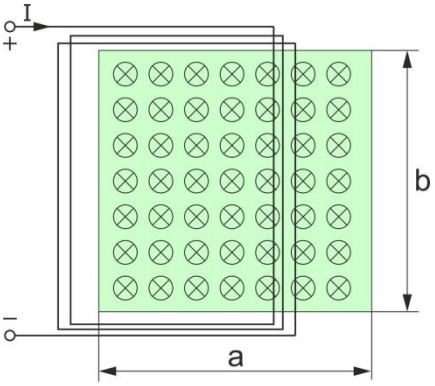
6. In einem homogenen Magnetfeld befindet sich ein 10 cm langer, gerader Leiter. Bei einer Stromstärke von 2 A wird auf den Leiter eine Kraft von 3 mN ausgeübt. Berechnen Sie die magnetische Flußdichte für den Fall, dass der Leiter senkrecht zu den magnetischen Feldlinien steht.

7. Ein Elektronenstrahl tritt im Vakuum mit einer Geschwindigkeit von $8{,}8 \cdot 10^6\,\mathrm{m/s}$ senkrecht zu den Feldlinien in ein homogenes Magnetfeld ($B = 1{,}2\,\mathrm{mT}$) ein.

a) Leiten Sie – mit Begründung – die Gleichung zur Berechnung der Flugbahn her.

b) Berechnen Sie anschließend den Radius der sich ergebenden Flugbahn.

8. Eine Spule mit $N = 750$ Windungen befindet sich in einem homogenen Magnetfeld ($B = 0{,}40\,\mathrm{T}$) mit den Abmessungen $a = 10\,\mathrm{cm}$ und $b = 6\,\mathrm{cm}$ (siehe Skizze). Die Stromstärke in der Spule beträgt 800 mA.

a) In welche Richtung wird die Spule gezogen?

b) Wie groß ist die zugehörige Kraft?