

Physics hour

13./14.05.2019

Dielektrikum im Kondensator

$$E_2 = \frac{D_2}{\epsilon_0 \epsilon_r} = \frac{Q}{\epsilon_0 \epsilon_r A} = \frac{E_1}{\epsilon_r}$$

Das elektrische Feld in einem leeren Kondensator beträgt $E = 90 \text{ V/m}$
Nun wird ein Dielektrikum mit $\epsilon_r = 1,5$ eingefüllt.

Wie groß ist das elektrische Feld nun?

- A) $E = 40 \text{ V/m}$
- B) $E = 60 \text{ V/m}$
- C) $E = 90 \text{ V/m}$
- D) $E = 135 \text{ V/m}$
- E) $E = 202,5 \text{ V/m}$

Polarisation im Kondensator

$$\vec{D} = \epsilon_0 \vec{E} + \vec{P}$$

$$\vec{D} = \epsilon_0 \epsilon_r \vec{E}$$

Das elektrische Feld in einem mit einem Dielektrikum mit $\epsilon_r = 1,5$ gefüllten Kondensator beträgt $E = 60 \text{ V/m}$.

Wie groß ist die Polarisation P im Dielektrikum ?

$$\epsilon_0 = 8,85 * 10^{-12} \text{ As/Vm}$$

- A) $P = 2,655 * 10^{-10} \text{ C/m}^2$
- B) $P = 5,31 * 10^{-10} \text{ C/m}^2$
- C) $P = 7,965 * 10^{-10} \text{ C/m}^2$
- D) $P = 8,142 * 10^{-10} \text{ C/m}^2$
- E) $P = 9,809 * 10^{-10} \text{ C/m}^2$

Lorentzkraft 1

$$\vec{F}_L = q \cdot \vec{v} \times \vec{B}$$

Ein Elektron mit Ladung $q = -1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ bewegt sich mit Geschwindigkeit $v = 10^7 \text{ m/s}$ senkrecht durch ein Magnetfeld mit $B = 0,15 \text{ T}$. Wie groß ist die Lorentzkraft F ?

- A) $F = 2,4 \cdot 10^{-10} \text{ N}$
- B) $F = 2,4 \cdot 10^{-11} \text{ N}$
- C) $F = 2,4 \cdot 10^{-12} \text{ N}$
- D) $F = 2,4 \cdot 10^{-13} \text{ N}$
- E) $F = 2,4 \cdot 10^{-14} \text{ N}$
- F) $F = 2,4 \cdot 10^{-15} \text{ N}$

Lorentzkraft 2

$$r = \frac{m}{q} \cdot \frac{v}{B}$$

Ein Elektron mit Ladung $q = -1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ bewegt sich mit Geschwindigkeit $v = 10^7 \text{ m/s}$ senkrecht durch ein Magnetfeld mit $B = 0,15 \text{ T}$ und wird dadurch auf eine Kreisbahn gelenkt. Wie groß ist der Radius r der Kreisbahn?

Hinweis: Masse des Elektrons $m = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$

- A) $r = 0,03 \text{ mm}$
- B) $r = 0,3 \text{ mm}$
- C) $r = 3 \text{ mm}$
- D) $r = 3 \text{ cm}$
- E) $r = 30 \text{ cm}$

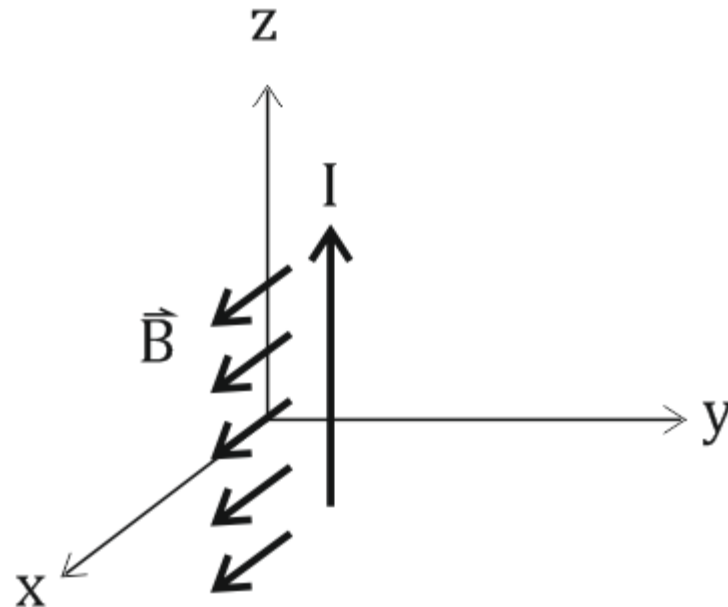
Lorentzkraft 3



$$\vec{F}_L = I \cdot \vec{d} \times \vec{B}$$

In einem Leiter fließt ein Strom in z-Richtung, ein Magnetfeld ist In x-Richtung angelegt. In welche Richtung wirkt die Lorentzkraft auf den Leiter?

- A) In pos. x-Richtung
- B) In neg. x-Richtung
- C) In pos. y-Richtung
- D) In neg. y-Richtung
- E) In pos. z-Richtung
- F) In neg. z-Richtung



Hall Spannung

$$U_{\text{Hall}} = \frac{B \cdot b \cdot I}{e \cdot n \cdot A} = \frac{B \cdot I}{e \cdot n \cdot d}$$

$A = b \cdot d$

Ein Kupferleiter mit einer Dicke von $d = 1\text{mm}$ wird in ein Magnetfeld von $B = 0,1\text{ T}$ gebracht und hierbei von einem Strom von $I = 5\text{ A}$ durchflossen. Wie groß ist die Hallspannung?

Hinweis:

Elektronendichte in Kupfer: $n = 8,5 \cdot 10^{28}\text{ m}^{-3}$

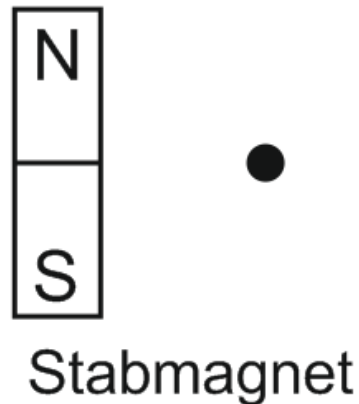
Elementarladung $e = 1,6 \cdot 10^{-19}\text{ C}$

- A) $U_H = 37\text{ nV}$
- B) $U_H = 370\text{ nV}$
- C) $U_H = 3,7\text{ }\mu\text{V}$
- D) $U_H = 37\text{ }\mu\text{V}$
- E) $U_H = 370\text{ }\mu\text{V}$

Kompassnadel I

An der Position des schwarzen Punktes befindet sich eine Kompassnadel.

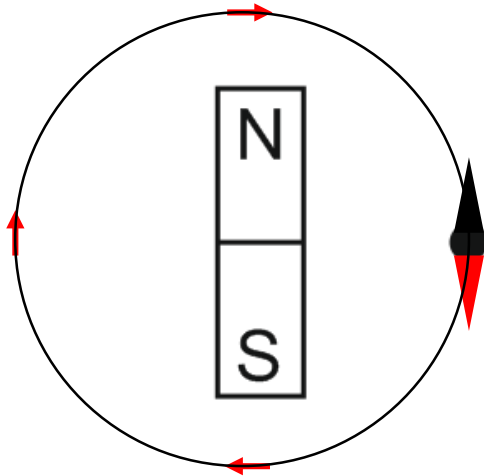
In welche Richtung zeigt der Nordpol der Kompassnadel?



- A) Links
- B) Rechts
- C) Oben
- D) Unten

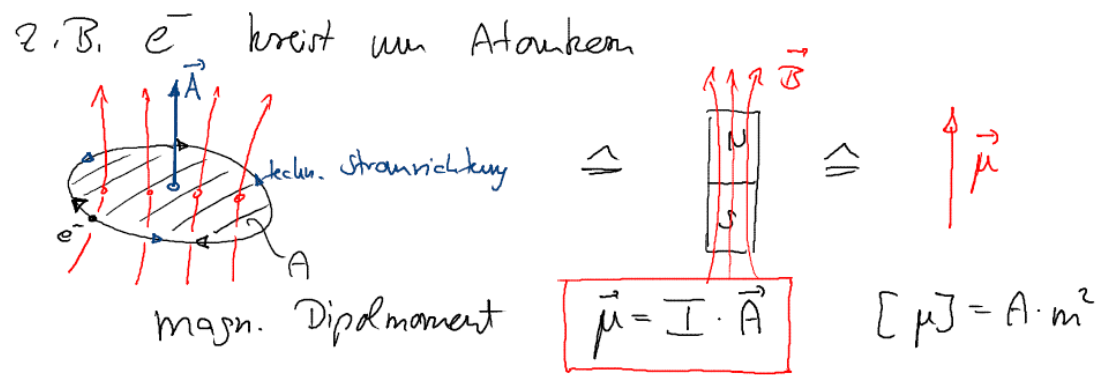
Kompassnadel II

An der Position des schwarzen Punktes befindet sich eine Kompassnadel. Wie oft dreht sich der Kompass um seine eigene Achse, wenn man ihn einmal um den Magneten bewegt?



- A) Gar nicht, der Magnet dreht zuerst rechtsrum, und dann genausoweit linksrum zurück.
- B) Einmal
- C) Zweimal

Atomares magnetisches Dipolmoment 1



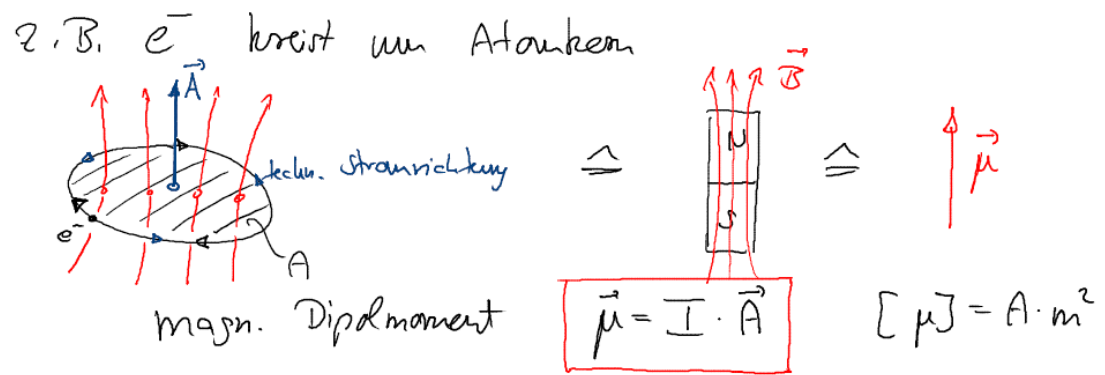
Ein um den Atomkern laufendes Elektron erzeugt ein magnetisches Dipolmoment von $\mu = 9,27 \cdot 10^{-24} \text{ Am}^2$

Der Radius der Kreisbahn beträgt $R = 5 \cdot 10^{-11} \text{ m}$

Wie groß muss der Kreisstrom I sein?

- A) $I = 1,2 \text{ nA}$
- B) $I = 1,2 \mu\text{A}$
- C) $I = 1,2 \text{ mA}$
- D) $I = 1,2 \text{ A}$
- E) $I = 120 \text{ A}$

Atomares magnetisches Dipolmoment 2



Der Kreisstrom eines um den Atomkern laufenden Elektron
Beträgt **$I = 1,2 \text{ mA}$** , die Elektronenladung ist **$e_- = -1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$**

Der Radius der Kreisbahn beträgt **$R = 5 \cdot 10^{-11} \text{ m}$**

Wie groß ist die Geschwindigkeit v des Elektrons? Hinweis: **$I = Q / t$**

- A) $v = 2,3 \cdot 10^{-6} \text{ m/s}$
- B) $v = 2,3 \cdot 10^{-3} \text{ m/s}$
- C) $v = 2,3 \text{ m/s}$
- D) $v = 2,3 \cdot 10^3 \text{ m/s}$
- E) $v = 2,3 \cdot 10^6 \text{ m/s}$

Vielen Dank
für die
Aufmerksamkeit