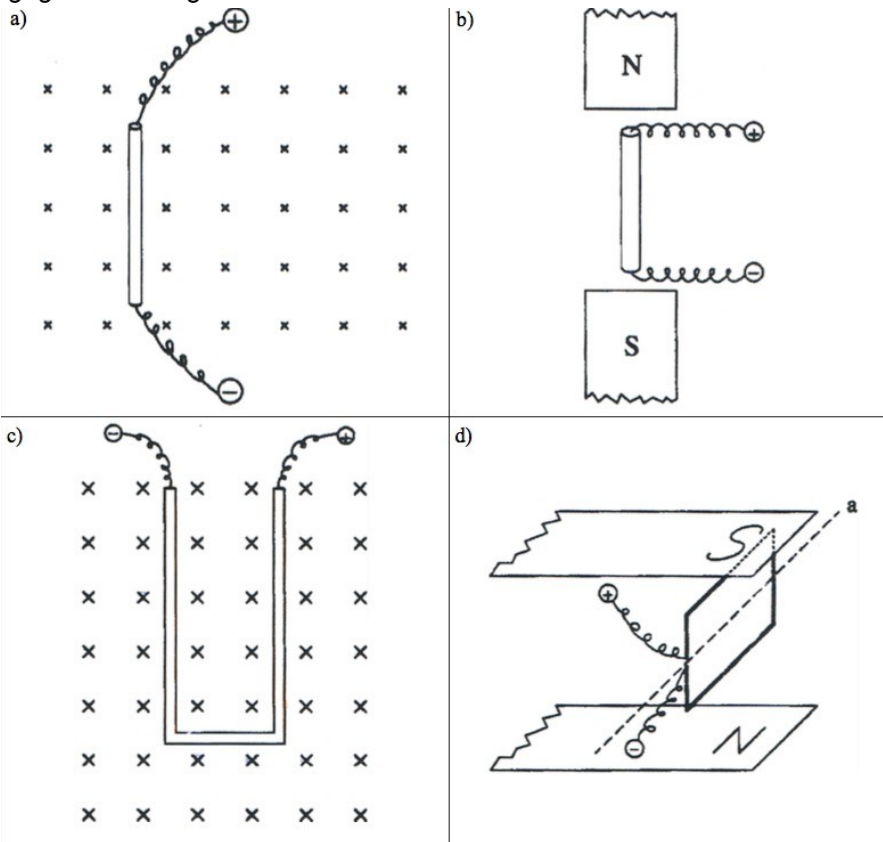


- Kommentieren Sie Ihre Lösungen! (Erläuterungen, Begründungen, Folgerungen)
- Rechnen Sie in SI-Einheiten (kg, m, s etc.)!
- Überprüfen Sie die physikalischen Einheiten in Ihren Rechenschritten und Lösungen! (Vor allem bei längeren Rechenwegen!)
- Lesen Sie die Aufgaben zunächst alle einmal und beginnen Sie dann mit der für Sie einfachsten Aufgabe!

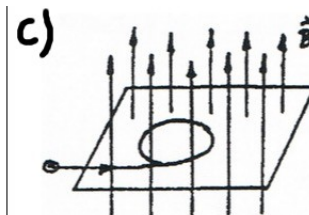
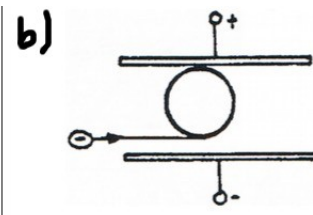
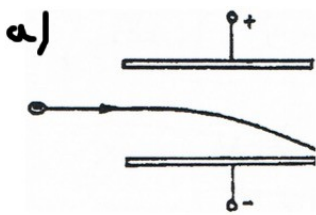
Erlaubte Hilfsmittel: Taschenrechner, Formelsammlung, Schreibutensilien

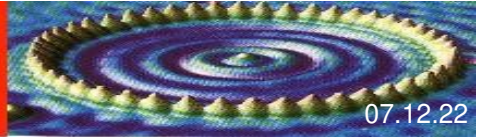
Lorentzkraft

- 1.1. Geben Sie den Wortlaut der Drei-Finger-Regel für die Lorentzkraft wieder, mit deren Hilfe man die Richtung der magnetischen Kraft auf einen geraden stromdurchflossenen Leiter in einem homogenen Magnetfeld bestimmen kann.
- 1.2. Finden Sie mit dieser Regel dann jeweils die Richtungen der magnetischen Kräfte auf die im Folgenden skizzierten Leiter und beschreiben Sie kurz das Verhalten der (stromdurchflossenen) Leiter im angegebenen Magnetfeld.



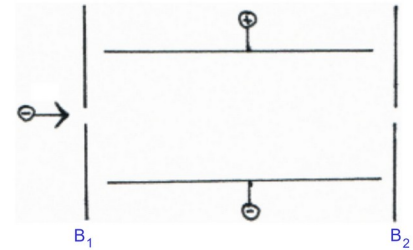
- 1.3. Man betrachte die Bewegung freier Ladungen in magnetischen oder elektrischen Feldern. Notieren Sie jeweils, ob die Skizze richtig oder falsch ist. Geben Sie jeweils eine kurze stichwortartige Begründung an.





1.4. Ein Elektron mit der Geschwindigkeit $v=2,0 \cdot 10^7 \text{ m/s}$ soll die Blenden B_1 , B_2 und das elektrische Feld zwischen den Platten des Plattenkondensators ($U=1000 \text{ V}$, $d=4 \text{ cm}$) unabgelenkt passieren. Hierfür wird dem elektrischen Feld ein homogenes Magnetfeld gleicher Ausdehnung überlagert.

- Zeichnen Sie in der nebenstehenden Abbildung ein, wie die magnetischen Feldlinien verlaufen müssen, damit die Elektronen nicht abgelenkt werden.
- Welchen Betrag muss die magnetische Feldstärke haben, damit das Elektron gerade durchfliegt?



Magnetfelder von Leitern und Spulen

2.1. Zwei parallele, im Abstand von 20 cm verlaufende gerade Leiter werden in entgegengesetzter Richtung von den Strömen $I_1=25 \text{ A}$ und $I_2=30 \text{ A}$ durchflossen.

- Erstellen Sie eine aussagekräftige Skizze inklusive der Feldlinien der von den beiden Strömen erzeugten B-Felder.
- Berechnen Sie die magnetische Feldstärke B in einem Punkt in der von den Leitern aufgespannten Ebene, der
 - von beiden Leitern gleich weit entfernt ist,
 - 12 cm von Leiter 1 und 8 cm von Leiter 2 entfernt ist,
 - 5 cm von Leiter 1 und 25 cm von Leiter 2 entfernt ist,
 - Bestimmen Sie, in welchen Punkten die magnetische Feldstärke null ist.

2.2.

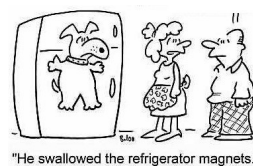
- Wie groß ist die magnetische Feldstärke in einer 60 cm langen, mit Luft gefüllten Spule mit 1000 Windungen beim Erregerstrom 0,2 A?
- Wie groß wird sie, wenn man die Spule mit Eisen (relative Permeabilität¹ $\mu_r=1000$) ausfüllt?

2.3. In einer Spule ($\mu_r=1$) mit 800 Windungen, einer Länge von 5 cm und einem Widerstand von $R=45 \Omega$ soll ein magnetisches Feld der Stärke $B=12 \text{ mT}$ erzeugt werden.

Welche Spannung muss an die Spule angelegt werden?

Konstanten & Einheiten siehe Formelsammlung

Viel Spaß und Erfolg!



1 Im Metzler S. 187 A4 wird μ_r fälschlicherweise als magnetische Feldkonstante bezeichnet.