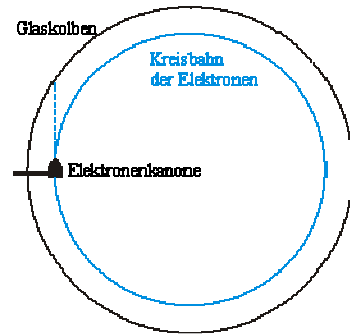
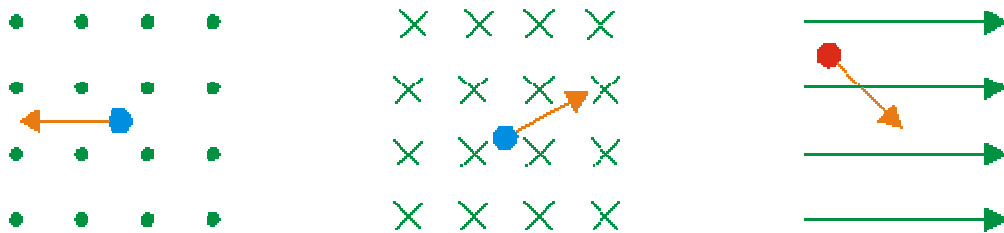


Physik * Jahrgangsstufe 9 * Aufgaben zur Lorentz-Kraft

- In einem Fadenstrahlrohr wird ein Elektronenstrahl erzeugt, der unabgelenkt lotrecht nach oben steigt (gestrichelte Linie). Durch ein Magnetfeld wird der Strahl auf eine Kreisbahn abgelenkt.
 - Gib die Ursache für die Ablenkung an.
 - Gib die Art und die Richtung des Magnetfeldes an und begründe deine Antwort.
 - Wie ändert sich die Geschwindigkeit der Elektronen?

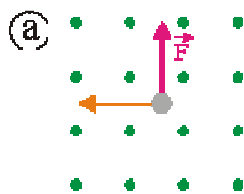


- In den drei Skizzen ist die Bewegungsrichtung eines geladenen Teilchens im Magnetfeld angegeben.
 - Bestimme jeweils die Richtung der Lorentzkraft (Angabe durch Pfeil).
 - Auf welchen Bahnen würden sich die geladenen Teilchen bei genügend großer Ausdehnung des homogenen Magnetfeldes bewegen?

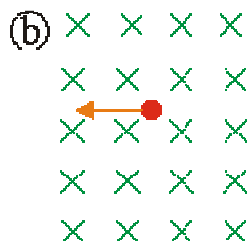


- Magnetfeld aus Papierebene
- × Magnetfeld in Papierebene
- Elektron
- Proton
- Bewegungsrichtung

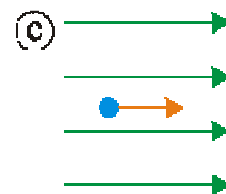
- Bestimme für alle sechs Bilder die jeweils gesuchten Dinge (Teilchensorte, Kraftrichtung) Welche Bahnkurve beschreibt das Teilchen (bei genügend großem Magnetfeld)?



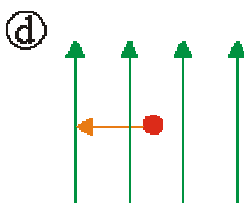
ges.: Ladungsvorzeichen



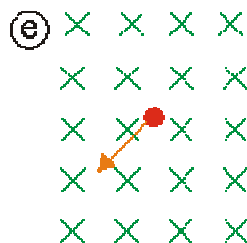
ges.: Richtung Lorentzkraft; Teilchenbahn



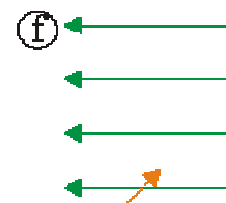
ges.: Richtung Lorentzkraft



ges.: Richtung Lorentzkraft; Teilchenbahn



ges.: Richtung Lorentzkraft; Teilchenbahn



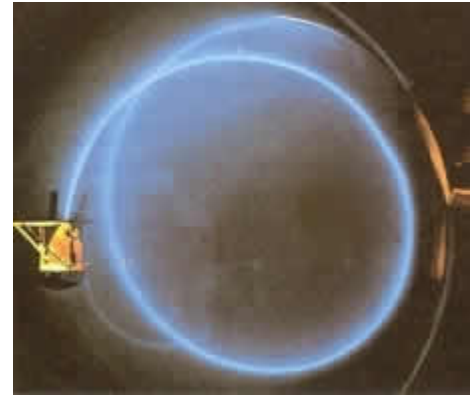
ges.: Teilchenbahn

- Magnetfeld aus Papierebene
- × Magnetfeld in Papierebene
- Elektron
- Proton
- Bewegungsrichtung
- Richtung der Lorentzkraft

Zwei weitere Aufgaben für Experten

4. Schraubenlinie im Fadenstrahlrohr

- Schießt man die Elektronen beim Fadenstrahlrohr nicht senkrecht aber auch nicht parallel zum Magnetfeld ein, so ergibt sich eine Schraubenlinie. Erkläre das Entstehen der Schraubenlinie.
- Der Winkel zwischen dem Geschwindigkeitsvektor und der Magnetfeldrichtung hat den Wert $\alpha = 60^\circ$, der Betrag der Geschwindigkeit ist $0,20 \cdot 10^7$ m/s und die Dauer für einen vollen Umlauf betrage $0,60 \cdot 10^{-7}$ s. Berechne die Ganghöhe der Schraubenlinie.

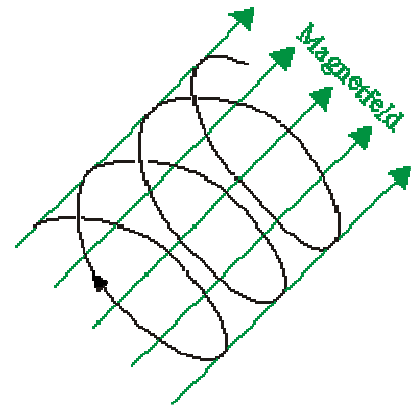


Hinweis: Unter der Ganghöhe einer Schraube versteht man diejenige Strecke, um die sich die Schraube bei einer vollen Umdrehung ins Gewinde hineindreht.
[Ergebnis: Ganghöhe $h = 6,0\text{cm}$]

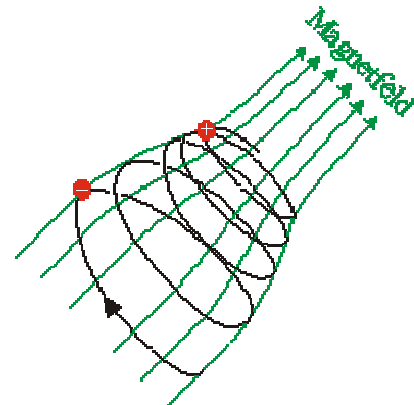
Versuche aus den Angaben auch den zur Schraubenlinie gehörenden Radius zu bestimmen!
[Ergebnis: Radius $r = 1,7\text{cm}$]

5. Magnetische Flasche

Treffen geladene Teilchen schräg auf die Feldlinien eines homogenen Magnetfeldes, so bewegen sie sich auf Schraubenlinien um die Feldlinien (vergleiche Aufgabe 4).



Ist das Magnetfeld inhomogen, wo wird die Teilchenbahn immer enger und schließlich kehrt das Teilchen wieder um.
Gib eine plausible Erklärung, warum in dem nebenstehenden Bild der Radius der Teilchenbahn kleiner wird.



Vergrößere das nebenstehende Bild mit einer Freihandzeichnung und trage dann für die zwei Positionen des positiven Teilchens die Lorentzkraft ein.
Warum wird das weiter rechts befindliche Teilchen wieder umkehren?