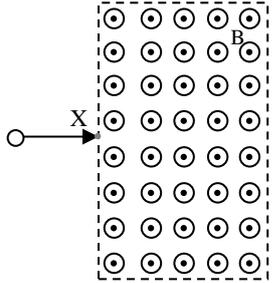


## Teilchenbahnen im Magnetfeld

- Positiv geladene Wasserstoffionen werden mit hohen Geschwindigkeiten in ein Magnetfeld senkrecht zu dessen Feldlinien geschossen und daraufhin auf eine kreisförmige Bahn abgelenkt.

  - Bestimmen Sie aus der relativen Atommasse (PSE) die Masse eines Wasserstoffions.
  - Berechnen Sie den Durchmesser der entstehenden Kreisbahn, wenn die Geschwindigkeit der Ionen  $v=2,5 \cdot 10^5 \text{ m/s}$  und die magnetische Flussdichte  $B=8,2 \text{ mT}$  betragen.
  - Wie groß muss die Flussdichte  $B$  sein, damit diese Ionen eine Kreisbahn mit genau  $d=1 \text{ m}$  durchlaufen?
  - Einige Ionen bewegen sich auf Kreisbahnen mit dem Radius  $r=25 \text{ cm}$ . Bestimmen Sie deren Geschwindigkeit im Feld der Stärke  $B=8,2 \text{ mT}$ .
- In einer Fadenstrahlröhre wird ein sichtbarer Elektronenstrahl mit der Elektronengeschwindigkeit  $v$  erzeugt und mittels eines magnetischen Feldes der Stärke  $B$  auf eine Kreisbahn mit dem Durchmesser  $d$  gebracht.

  - Berechnen Sie für die Messwerte  $v=1,16 \cdot 10^7 \text{ m/s}$ ,  $B=1,2 \text{ mT}$  und  $d=11 \text{ cm}$  die spezifische Ladung  $e/m$  eines Elektrons.
  - Bestimmen Sie die Masse  $m$  des Elektrons bei seiner bekannten Ladung.
  - Der Elektronenstrahl wird durch eine Beschleunigungsspannung  $U_B$  erzeugt. Leiten Sie eine Gleichung für die spezifische Ladung des Elektrons mit der Beschleunigungsspannung  $U_B$  her.
- Verschiedene geladene Teilchen mit der Geschwindigkeit  $v_T=1,8 \cdot 10^7 \text{ m/s}$  treten senkrecht im Punkt X in ein homogenes Magnetfeld der Stärke  $B=1,5 \text{ mT}$  und durchlaufen eine halbkreisförmige Bahn, bis sie in einem Punkt Y das Feld wieder verlassen.


  - Skizzieren Sie die Bahn von Elektronen in der Abbildung und geben Sie den Ort Y an.
  - Berechnen Sie den Abstand zwischen den Punkten X und Y.
  - Bestimmen Sie die Zeit  $t$  für die Bewegung von X nach Y.
  - Wie verändern sich der Abstand XY und die Zeit  $t$ , wenn die Elektronen eine geringere Geschwindigkeit haben?
  - Führen Sie die gleichen Berechnungen für Protonen mit der Geschwindigkeit  $v_T$  durch.
- Elektronen mit  $E=1,6 \text{ keV}$  bewegen sich in einem Magnetfeld mit  $B=2,5 \text{ mT}$  so, dass  $v$  und  $B$  einen Winkel von  $90^\circ$  einschließen.

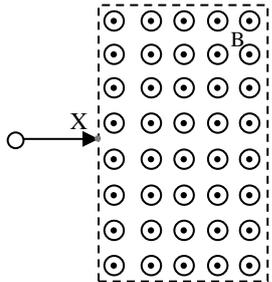
  - Berechnen Sie den Radius  $r$  der entstehenden Kreisbahn und die Umlaufdauer  $T$ .
  - Beschreiben und skizzieren Sie die Bahn der Elektronen, wenn der Winkel zwischen  $v$  und  $B$  verkleinert wird.
  - Berechnen Sie für den Winkel  $(v, B)=\alpha=70^\circ$  den Durchmesser der Kreisbahn.
  - Welche Zeit vergeht für einen vollständigen Umlauf auf dieser Kreisbahn?
  - Wie weit bewegt sich ein Elektron bei einem vollständigen Umlauf in Richtung der Feldlinien fort?
  - Welche Veränderung in der Bahn der Elektronen ergibt sich, wenn das stärker/schwächer wird?

## Teilchenbahnen im Magnetfeld

- Positiv geladene Wasserstoffionen werden mit hohen Geschwindigkeiten in ein Magnetfeld senkrecht zu dessen Feldlinien geschossen und daraufhin auf eine kreisförmige Bahn abgelenkt.

  - Bestimmen Sie aus der relativen Atommasse (PSE) die Masse eines Wasserstoffions.
  - Berechnen Sie den Durchmesser der entstehenden Kreisbahn, wenn die Geschwindigkeit der Ionen  $v=2,5 \cdot 10^5 \text{ m/s}$  und die magnetische Flussdichte  $B=8,2 \text{ mT}$  betragen.
  - Wie groß muss die Flussdichte  $B$  sein, damit diese Ionen eine Kreisbahn mit genau  $d=1 \text{ m}$  durchlaufen?
  - Einige Ionen bewegen sich auf Kreisbahnen mit dem Radius  $r=25 \text{ cm}$ . Bestimmen Sie deren Geschwindigkeit im Feld der Stärke  $B=8,2 \text{ mT}$ .
- In einer Fadenstrahlröhre wird ein sichtbarer Elektronenstrahl mit der Elektronengeschwindigkeit  $v$  erzeugt und mittels eines magnetischen Feldes der Stärke  $B$  auf eine Kreisbahn mit dem Durchmesser  $d$  gebracht.

  - Berechnen Sie für die Messwerte  $v=1,16 \cdot 10^7 \text{ m/s}$ ,  $B=1,2 \text{ mT}$  und  $d=11 \text{ cm}$  die spezifische Ladung  $e/m$  eines Elektrons.
  - Bestimmen Sie die Masse  $m$  des Elektrons bei seiner bekannten Ladung.
  - Der Elektronenstrahl wird durch eine Beschleunigungsspannung  $U_B$  erzeugt. Leiten Sie eine Gleichung für die spezifische Ladung des Elektrons mit der Beschleunigungsspannung  $U_B$  her.
- Verschiedene geladene Teilchen mit der Geschwindigkeit  $v_T=1,8 \cdot 10^7 \text{ m/s}$  treten senkrecht im Punkt X in ein homogenes Magnetfeld der Stärke  $B=1,5 \text{ mT}$  und durchlaufen eine halbkreisförmige Bahn, bis sie in einem Punkt Y das Feld wieder verlassen.


  - Skizzieren Sie die Bahn von Elektronen in der Abbildung und geben Sie den Ort Y an.
  - Berechnen Sie den Abstand zwischen den Punkten X und Y.
  - Bestimmen Sie die Zeit  $t$  für die Bewegung von X nach Y.
  - Wie verändern sich der Abstand XY und die Zeit  $t$ , wenn die Elektronen eine geringere Geschwindigkeit haben?
  - Führen Sie die gleichen Berechnungen für Protonen mit der Geschwindigkeit  $v_T$  durch.
- Elektronen mit  $E=1,6 \text{ keV}$  bewegen sich in einem Magnetfeld mit  $B=2,5 \text{ mT}$  so, dass  $v$  und  $B$  einen Winkel von  $90^\circ$  einschließen.

  - Berechnen Sie den Radius  $r$  der entstehenden Kreisbahn und die Umlaufdauer  $T$ .
  - Beschreiben und skizzieren Sie die Bahn der Elektronen, wenn der Winkel zwischen  $v$  und  $B$  verkleinert wird.
  - Berechnen Sie für den Winkel  $(v, B)=\alpha=70^\circ$  den Durchmesser der Kreisbahn.
  - Welche Zeit vergeht für einen vollständigen Umlauf auf dieser Kreisbahn?
  - Wie weit bewegt sich ein Elektron bei einem vollständigen Umlauf in Richtung der Feldlinien fort?
  - Welche Veränderung in der Bahn der Elektronen ergibt sich, wenn das stärker/schwächer wird?