

Zelftoets H12

Antwoorden

1

- a $F_{\text{lor}} = F_{\text{mpz}}$ geeft $B \cdot q \cdot v = m \cdot v^2 / r$. Vereenvoudigen geeft $B \cdot q \cdot r = m \cdot v$
b $q \cdot U = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$ geeft $3,2 \cdot 10^{-19} \times 2,40 \cdot 10^3 = \frac{1}{2} \times 6,65 \cdot 10^{-26} \cdot v^2 \rightarrow v = 1,52 \cdot 10^5 \text{ m/s}$
Invullen geeft $B \times 3,2 \cdot 10^{-19} \times 0,263 = 6,65 \cdot 10^{-26} \times 1,52 \cdot 10^5 \rightarrow B = 0,0120 \text{ T}$

2

- a $q \cdot U = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$ geeft $1,6 \cdot 10^{-19} \times U = \frac{1}{2} \times 9,1 \cdot 10^{-31} \times (1,00 \cdot 10^7)^2 \rightarrow U = 284 \text{ V}$
b De temperatuur stijgt, er komen meer elektronen en de helderheid van de lichtstip op het scherm neemt toe.

3

- a lading = $+2 \cdot e = 3,2 \cdot 10^{-19} \text{ C}$. Massa = massa He-4 – $2 \cdot m_{\text{elektron}} = 4,0015 \cdot u = 6,64 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$
b I naar rechts, B naar voren dus F_{lor} omlaag. Evenwicht, dus F_{el} omhoog.
c $E_k = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$ geeft $4,8 \times 1,6 \cdot 10^{-13} = 0,5 \times 6,64 \cdot 10^{-27} \times v^2$ en $v = 1,52 \cdot 10^7 \text{ m/s}$
d $F_{\text{el}} = F_{\text{lor}}$ geeft $q \cdot E = B \cdot q \cdot v$, dus $B = E/v = 5,0 \cdot 10^5 / 1,52 \cdot 10^7 = 33 \text{ mT}$.
e $r = m \cdot v / B \cdot q = 6,64 \cdot 10^{-27} \times 1,52 \cdot 10^7 / (0,033 \times 3,2 \cdot 10^{-19}) = 9,6 \text{ m}$.
f Een deel van een paraboolbaan omdat het deeltje eenparig versnelt in de verticale richting.

4

- a protonen, dus I naar rechts en F_{lor} omlaag geeft B naar voren (papier uit).
b De energie is evenredig met het aantal cirkelomlopen, dus is v^2 evenredig met het aantal omlopen. Dan is v evenredig met de wortel van het aantal omlopen. De frequentie is dan omgekeerd evenredig met de wortel van het aantal omlopen.
c Voor de straal van de baan geldt: $r = m \cdot v / B \cdot q$. Omdat m en q constant zijn moet bij een grotere v ook een grotere B ingesteld worden voor dezelfde r .
d B evenredig met v , dus ook omgekeerd evenredig met de wortel van het aantal omlopen.
e $r = m \cdot v / B \cdot q$ geeft $5,0 = 1,67 \cdot 10^{-27} \times v / (0,0052 \times 1,6 \cdot 10^{-19})$ geeft $v = 2,5 \cdot 10^6 \text{ m/s}$.
Dan is $E = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2 = 0,5 \times 1,67 \cdot 10^{-27} \times (2,5 \cdot 10^6)^2 = 5,2 \cdot 10^{-15} \text{ J} = 32 \text{ keV}$.