

Задача на застосування сили Лоренца

Тема:
Магнітне поле



Умова задачі

- Протон та електрон влітають в однорідне магнітне поле з однаковою швидкістю, перпендикулярно до вектора магнітної індукції. У скільки разів радіус кривизни траєкторії руху протона більший радіуса кривизни траєкторії руху електрона?

$$q_{np} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$$

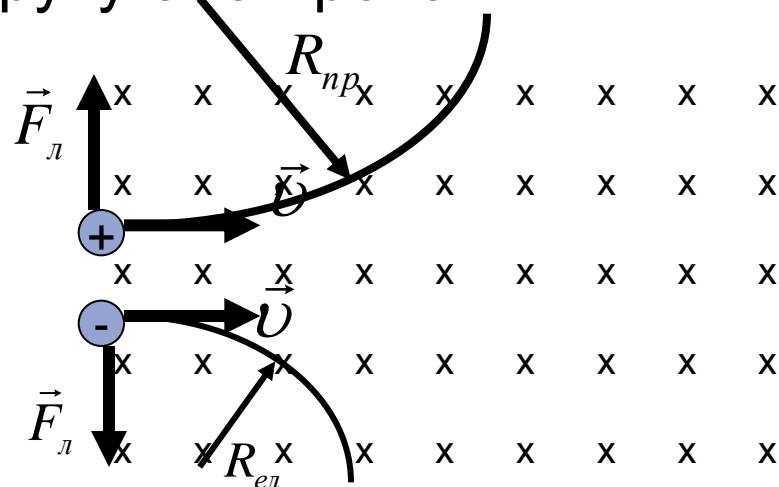
$$q_{ел} = -1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$$

$$v_{ел} = v_{np} \quad \alpha = 90^\circ$$

$$m_{ел} = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ кг}$$

$$m_{np} = 1,67 \cdot 10^{-27} \text{ кг}$$

$$\frac{R_{np}}{R_{ел}} = ?$$



$$F_L = qvB \sin \alpha \text{ - сила Лоренца}$$



Розв'язання задачі

$$|q_{np}| = |q_{ел}| = q = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$$

$$\alpha = 90^\circ \longrightarrow \sin \alpha = 1 \longrightarrow F_l = qvB$$

Сила Лоренца $F_l = m \cdot a_{доц}$ - доцентрова сила $a_{доц} = \frac{v^2}{R}$

$$qvB = \frac{v^2}{R} m \longrightarrow R = \frac{mv}{qB}$$

$$R_{np} = \frac{m_{np} v}{qB} \quad - \text{ радіус протона}$$

$$R_{ел} = \frac{m_{ел} v}{qB} \quad - \text{ радіус електрона}$$



Результат

$$\frac{R_{np}}{R_{el}} = \frac{m_{np}}{m_{el}}$$

- кінцева формула

Математичні розрахунки

$$\frac{R_{np}}{R_{el}} = \frac{1,67 \cdot 10^{-27} \text{ кг}}{9,1 \cdot 10^{-31} \text{ кг}} = 1800$$

Відповідь: радіус кривизни протона більший від радіуса кривизни електрона у 1800 раз

