

Задача 424

Протон движется по окружности радиусом $R = 0,5$ см с линейной скоростью $v = 10^6$ м/с. Определить магнитный момент p_m , создаваемый эквивалентным круговым током.

Решение:

Магнитный момент определяется формулой:

$$p_m = I \cdot S = I \cdot \pi \cdot R^2.$$

Сила тока эквивалентного кругового тока равна

$$I = \frac{e}{T}.$$

Где T период обращения протона, который равен:

$$T = \frac{2\pi \cdot R}{v}.$$

Тогда получим:

$$\begin{aligned} p_m &= I \cdot S = I \cdot \pi \cdot R^2 = \frac{e}{T} \cdot \pi \cdot R^2 = \frac{e}{\frac{2\pi \cdot R}{v}} \cdot \pi \cdot R^2 = \frac{e \cdot v \cdot R}{2} = \\ &= \frac{1.6 \cdot 10^{-19} \cdot 10^6 \cdot 0.5 \cdot 10^{-2}}{2} = 4 \cdot 10^{-16} \text{ А} \cdot \text{м} \end{aligned}$$

Ответ: магнитный момент равен: $p_m = 4 \cdot 10^{-16}$ А·м.