

Задания

Задание 16 № 9184

В масс-спектрографе разные ионы, ускоренные предварительно электрическим полем до скорости v , попадают в область однородного магнитного поля с индукцией B , в котором они движутся по дуге окружности радиусом R . В таблице представлены следующие данные: начальная скорость иона v , с которой он влетает в магнитное поле с индукцией $B = 1$ Тл, и радиус R окружности, описываемой этим ионом в магнитном поле.

Выберите два верных утверждения, которые можно сделать на основании данных, приведённых в таблице.

v , км/с	100	200	300	400	600
R , мм	1,04	2,08	3,12	4,16	6,24

- 1) Все ионы, с которыми проводят эксперименты, имеют одинаковый по модулю электрический заряд.
- 2) Все ионы, с которыми проводят эксперименты, имеют одинаковую массу.
- 3) Все ионы, с которыми проводят эксперименты, заряжены положительно.
- 4) Все ионы, с которыми проводят эксперименты, могут быть разного знака.
- 5) Все ионы, участвующие в эксперименте, обладают одинаковыми удельными зарядами (отношением заряда иона к его массе).

Решение.

В эксперименте участвуют разные ионы, они могут быть разной массы и разных зарядов. Удельный заряд всех ионов одинаков:

$$qvB = ma = m \frac{v^2}{R} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \frac{q}{m} = \frac{v}{RB} = \frac{100 \cdot 10^3}{1,04 \cdot 10^{-3} \cdot 1} = 9,6 \cdot 10^7 \text{ Кл/кг.}$$

Значит, утверждения 4 и 5 верные.

Ответ: 45.