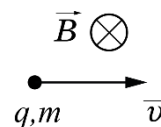


**11.5. Электродинамика.** Частица с зарядом  $q = 1,2$  мкКл и массой  $m = 0,8$  мг движется со скоростью  $v = 100$  м/с в однородном электромагнитном поле с индукцией  $B = 1$  мТл и напряжённостью  $E = 0$ . На рисунке показано направление скорости частицы  $\vec{v}$  в рассматриваемый момент времени. Вектор  $\vec{B}$  перпендикулярен  $\vec{v}$  и направлен от нас. Описание ситуации сделано относительно некоторой инерциальной системы отсчёта. Перейдём в другую инерциальную систему отсчёта, движущуюся относительно первой со скоростью  $\vec{v}$ .



- 1) Определите направление и величину ускорения частицы  $\vec{a}'$  в рассматриваемый момент во второй системе отсчёта.
- 2) Определите направление и величину напряжённости поля  $\vec{E}'$  во второй системе отсчёта.

### Возможное решение.

Скорости частицы много меньше скорости света в вакууме, поэтому можно пользоваться законами классической механики. Масса и заряд инвариантны к смене СО.

Так как мы переходим из одной ИСО в другую, то ускорение в ней будет тем же:  $\vec{a}' = \vec{a}$ .

В исходной ИСО это ускорение сообщает сила Лоренца  $F = qvB$ .

Тогда величина ускорения  $|\vec{a}'| = \frac{F}{m} = 0,15$  м/с<sup>2</sup>.

Направления силы и ускорения определяются правилом левой руки. С учётом положительного знака заряда частицы – в плоскости рисунка перпендикулярно скорости вверх.

В новой системе отсчёта частица в начальный момент неподвижна. Поэтому магнитная составляющая поля на неё не действует, но теперь появляется сила со стороны электрической компоненты.

Сила, действующая на частицу в новой СО,  $F' = ma'$ .

Тогда модуль напряжённости  $E' = F' / q = vB = 0,1$  В/м.

Направление совпадёт с направлением ускорения.

**Критерии оценивания.**

1) Указано, что в разных ИСО ускорение частицы одно и то же	1 балл
2) Приведена формула для модуля силы Лоренца	1 балл
3) Записан второй закон Ньютона	1 балл
4) Вычислено значение ускорения	1 балл
5) Правильно указано направление ускорения	1 балл
6) Указано, что в начальный момент в новой ИСО нет магнитных сил	1 балл
7) Записан второй закон Ньютона в новой ИСО	1 балл
8) Получена формула для модуля вектора напряженности $E'$	1 балл
9) Вычислен модуль напряжённости $E'$ в новой ИСО	1 балл
10) Указано направление вектора напряжённости поля $E'$	1 балл

**Примечания к критериям.**

- 1) Правильно решённая неавторским методом задача оценивается в 10 баллов.