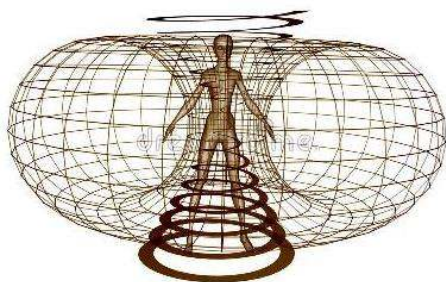


-2. Движение в поле

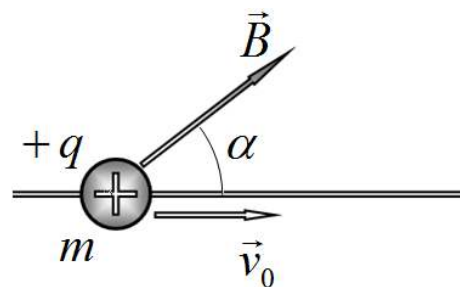
Условие



Задание 11-2. Движение в поле.

Часть 1. Прямолинейное движение в магнитном поле.

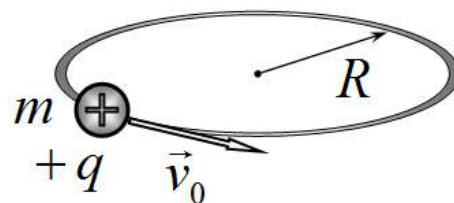
Небольшая бусинка массы m и несущая электрический заряд $+q$ может скользить по прямолинейному стержню. Коэффициент трения бусинки о стержень равен μ . Стержень и бусинка находятся в однородном магнитном поле, вектор индукции которого $\vec{B}$ направлен под углом α к стержню, как показано на рисунке. Бусинке толчком сообщают начальную скорость $\vec{v}_0$, направленную вдоль стержня как показано на рисунке. Действием силы тяжести следует пренебречь.



1.1 Найдите зависимость ускорения бусинки $\vec{a}$ от ее скорости $\vec{v}$. 1.2 Нарисуйте схематический график зависимости модуля скорости бусинки от времени $v(t)$. 1.3 Рассчитайте, какой путь S_1 пройдет бусинка до полной остановки. 1.4 Какой путь S_2 пройдет бусинка, если ее начальную скорость $\vec{v}_0$ направить в противоположном направлении?

Часть 2. Движение по окружности в электрическом поле.

Описанная в первой части бусинка (масса - m , электрический заряд $+q$) может скользить по плоскому кольцу радиуса R . Коэффициент трения бусинки о кольцо равен μ . Силой тяжести пренебрегайте.



2.1 Поля нет.

Бусинке сообщают начальную скорость $\vec{v}_0$, направленную по касательной к кольцу.

2.1.1 Покажите, что кинетическая энергия бусинки при ее последовательном смещении на некоторый угол $\Delta\varphi$ по кольцу убывает в геометрической прогрессии.

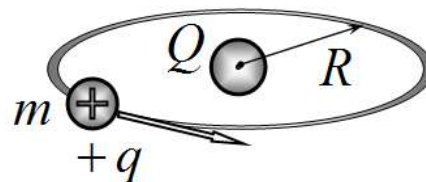
После того, как бусинка прошла один полный оборот по кольцу, ее скорость уменьшилась на 20%.

2.1.2 Рассчитайте, на сколько процентов уменьшится скорость бусинки после того, как она сделает 5 полных оборотов по кольцу.

2.2 Поле появилось.

Для уменьшения силы трения в центре кольца закрепляют точечный заряд Q .

2.2.1 Укажите, при каком знаке заряда в центре кольца Q возможно уменьшение силы трения, действующей на бусинку.



Этот заряд создает в точках кольца электрическое поле, модуль напряженности которого равен E_0 (далее считайте эту величину известной). Будем считать, что это поле может уменьшить силу трения, действующую на бусинку.

2.2.2 Найдите при какой скорости v^* бусинка может скользить по кольцу с постоянной по модулю скоростью.

2.2.3 Нарисуйте на бланке листа ответов схематические графики зависимости скорости бусинки от времени при следующих начальных скоростях а) $v_0 > v^*$; б) $v_0 < v^*$.

Заданию 11-2. Движение в поле. Листы ответов

Часть 1. Прямолинейное движение в магнитном поле.

1.1 Зависимость ускорения бусинки $\vec{a}$ от ее скорости $\vec{v}$

$$\vec{a} =$$



1.2 Схематический график зависимости модуля скорости бусинки от времени $v(t)$.

1.3 Путь до остановки

$$S_1 =$$

1.4 Путь до остановки

$$S_2 =$$

Часть 2. Движение по окружности в электрическом поле.

2.1 Движение без электрического поля.

2.1.2 Скорость уменьшится на _____%

2.2 Движение в электрическом поле.

2.2.1 Укажите знак заряда Q

2.2.2 Значение «критической» скорости v^* бусинки $v^* =$

2.2.3 Схематические графики зависимости скорости от времени

Зависимости скорости от времени

