

Телепроект «МОЯ ШКОЛА в online»

ГОТОВИМСЯ К ЕГЭ

ФИЗИКА

11 класс

Урок № 11

Магнитное поле.

Сила Ампера. Сила Лоренца.

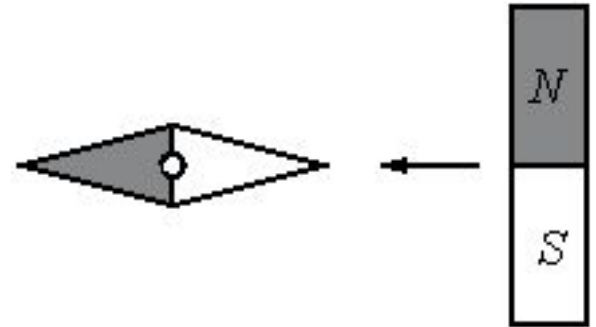
Иоголевич Иван Александрович
учитель физики
Физтех-лицея им. П. Л. Капицы

Задание №18144

Магнитная стрелка компаса зафиксирована на оси (северный полюс затемнён, см. рисунок). К компасу поднесли сильный постоянный полосовой магнит и освободили стрелку. В каком положении установится стрелка?

Ответ:

- повернётся на 180°
- повернётся на 90° по часовой стрелке
- повернётся на 90° против часовой стрелки
- останется в прежнем положении

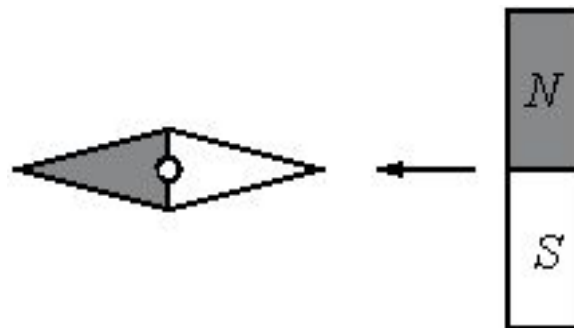


Задание №18144

Магнитная стрелка компаса зафиксирована на оси (северный полюс затемнён, см. рисунок). К компасу поднесли сильный постоянный полосовой магнит и освободили стрелку. В каком положении установится стрелка?

Ответ:

- повернётся на 180°
- повернётся на 90° по часовой стрелке
- повернётся на 90° против часовой стрелки
- останется в прежнем положении



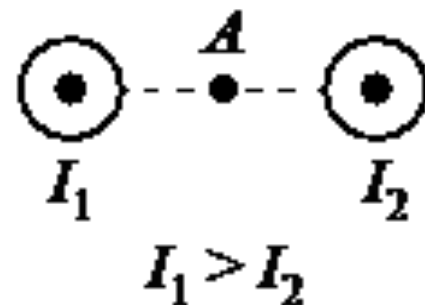
Линии магнитного поля выходят из северного полюса магнита и замыкаются на южном. Магнитная стрелка ориентируется вдоль силовых линий поля, указывая своим северным полюсом направление поля. Вектор магнитной индукции направлен по касательной к силовым линиям поля в данной точке. Направление вектора магнитной индукции указывает северный полюс магнитной стрелки.

Ответ: 3

Задание №19061

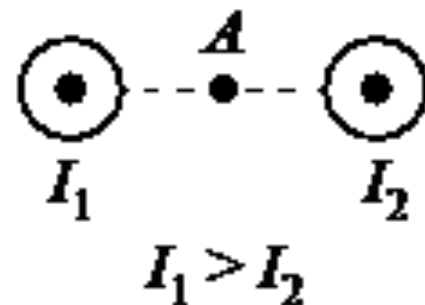
На рисунке показаны сечения двух параллельных длинных прямых проводников и направления токов в них. Сила тока I_1 в первом проводнике больше силы тока I_2 во втором. Куда направлен относительно рисунка (**вправо, влево, вверх, вниз, к наблюдателю, от наблюдателя**) вектор индукции магнитного поля этих проводников в точке **A**, расположенной точно посередине между проводниками?

Ответ запишите словом (словами).



Задание №19061

На рисунке показаны сечения двух параллельных длинных прямых проводников и направления токов в них. Сила тока I_1 в первом проводнике больше силы тока I_2 во втором. Куда направлен относительно рисунка (**вправо, влево, вверх, вниз, к наблюдателю, от наблюдателя**) вектор индукции магнитного поля этих проводников в точке **A**, расположенной точно посередине между проводниками?



Ответ запишите словом (словами).

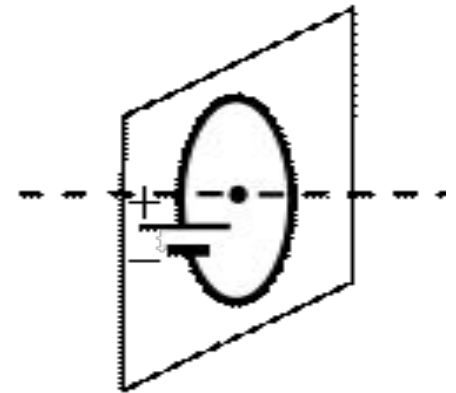
Силовые линии прямого длинного проводника с током представляют собой концентрические окружности. Величина индукции магнитного поля в точке тем больше, чем больше сила тока в проводнике, и тем меньше, чем больше расстояние от точки до проводника. Направление поля определяется правилом правой руки. Согласно принципу суперпозиции, магнитные поля от разных источников складываются в данной точке векторно.

Ответ: вверх

Задание № 17530

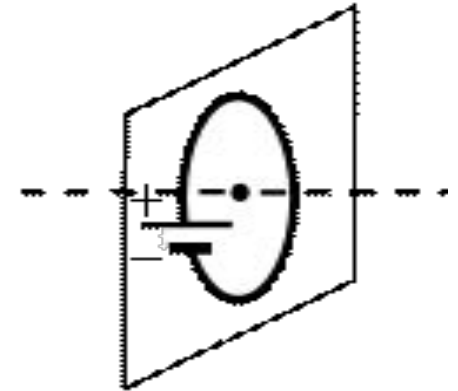
На рисунке изображён круглый проволочный виток, по которому течёт электрический ток. Виток расположен в вертикальной плоскости. В центре витка вектор индукции магнитного поля тока направлен:

1. **вертикально вверх в плоскости витка**
2. **вертикально вниз в плоскости витка**
3. **вправо перпендикулярно плоскости витка**
4. **влево перпендикулярно плоскости витка**



Задание № 17530

На рисунке изображён круглый проволочный виток, по которому течёт электрический ток. Виток расположен в вертикальной плоскости. В центре витка вектор индукции магнитного поля тока направлен:



1. вертикально вверх в плоскости витка
2. вертикально вниз в плоскости витка
3. вправо перпендикулярно плоскости витка
4. влево перпендикулярно плоскости витка

Направление магнитного поля в центре кругового витка определяется также правилом правой руки. Ток течёт от положительного полюса источника к отрицательному.

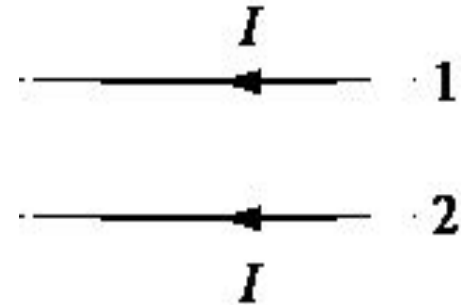
Ответ: 4

Задание № 18812

Как направлена относительно рисунка (вправо, влево, вверх, вниз, к наблюдателю, от наблюдателя) сила Ампера, действующая на проводник **1** со стороны проводника **2** (см. рисунок), если проводники тонкие, длинные, прямые, параллельны друг другу? (**I** – сила тока.)

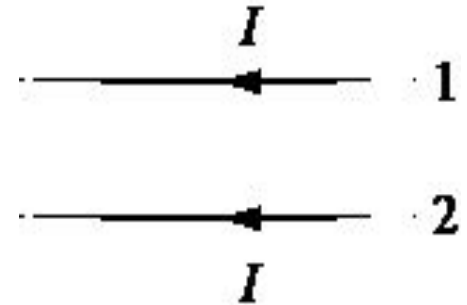
Ответ запишите словом (словами).

Ответ: _____



Задание № 18812

Как направлена относительно рисунка (вправо, влево, вверх, вниз, к наблюдателю, от наблюдателя) сила Ампера, действующая на проводник **1** со стороны проводника **2** (см. рисунок), если проводники тонкие, длинные, прямые, параллельны друг другу? (**I** – сила тока.)



Ответ запишите словом (словами).

Ответ: _____

По правилу правой руки магнитное поле проводника, действующее на проводник **1**, направлено от нас.

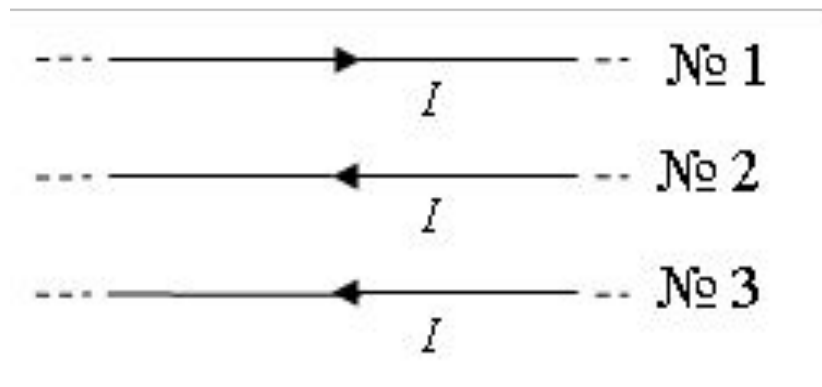
По правилу левой руки сила Ампера, действующая на проводник **1** со стороны проводника **2**, направлена вниз. «Одноимённые токи притягиваются» (опыт Ампера).

Ответ: вниз

Задание № 17704

Как направлена сила Ампера, действующая на проводник №3 со стороны **двух** других (см. рисунок), если все проводники тонкие, лежат в одной плоскости и параллельны друг другу? По проводникам идёт одинаковый ток силой I .

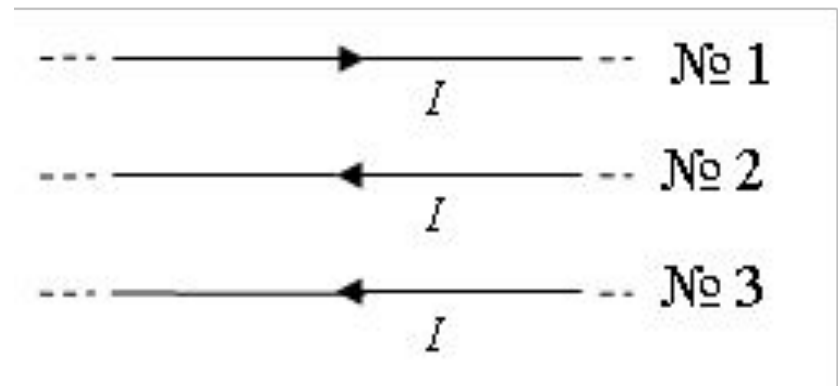
1. **Вверх**
2. **Вниз**
3. **К нам**
4. **От нас**



Задание № 17704

Как направлена сила Ампера, действующая на проводник **№3** со стороны **двух** других (см. рисунок), если все проводники тонкие, лежат в одной плоскости и параллельны друг другу? По проводникам идёт одинаковый ток силой I .

1. **Вверх**
2. **Вниз**
3. **К нам**
4. **От нас**



Проводник **3** притягивается к проводнику **2** и отталкивается от проводника **1**. Так как проводник **2** расположен ближе, чем проводник **1**, результирующая сила направлена вверх.

Ответ: 1

Задание № 18448

Прямолинейный проводник длиной 1 м , по которому течёт ток, равный 3 А , расположен в однородном магнитном поле с индукцией $B = 0,4\text{ Тл}$ под углом 30° к вектору \vec{B} . Каков модуль силы, действующей на проводник со стороны магнитного поля?

Ответ: _____

Задание № 18448

Прямолинейный проводник длиной 1 м , по которому течёт ток, равный 3 А , расположен в однородном магнитном поле с индукцией $B = 0,4\text{ Тл}$ под углом 30° к вектору \vec{B} . Каков модуль силы, действующей на проводник со стороны магнитного поля?

Ответ: _____

По закону Ампера модуль силы Ампера $F_A = IB\ell\sin\alpha = 0,6\text{ Н}$.

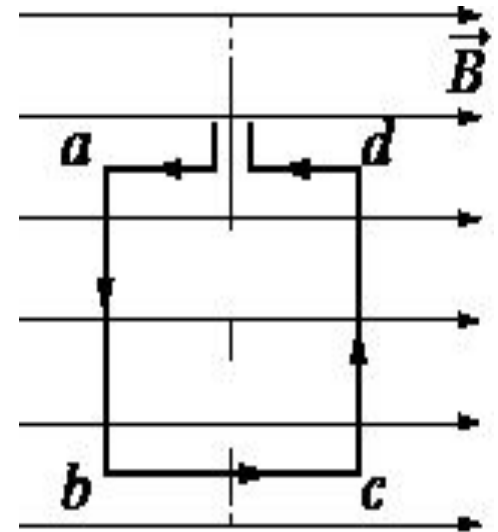
Ответ: 0,6

Задание № 18967

Квадратная проволочная рамка расположена в однородном магнитном поле так, как показано на рисунке. Направление тока в рамке показано стрелками. Как направлена относительно рисунка (**вправо, влево, вверх, вниз, к наблюдателю, от наблюдателя**) сила, действующая на сторону ab рамки со стороны внешнего магнитного поля \vec{B} ?

Ответ запишите словом (словами).

Ответ:_____



Задание № 18967

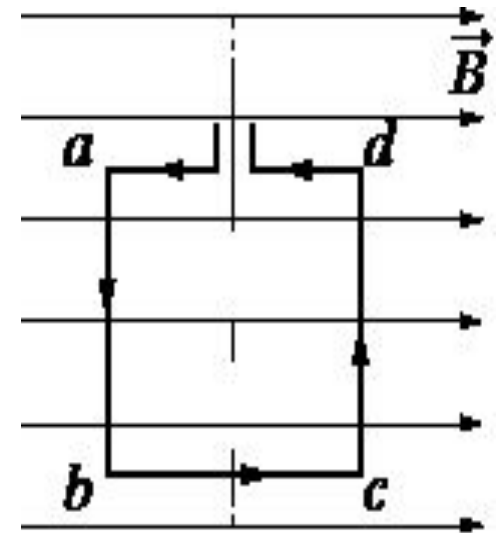
Квадратная проволочная рамка расположена в однородном магнитном поле так, как показано на рисунке. Направление тока в рамке показано стрелками. Как направлена относительно рисунка (**вправо, влево, вверх, вниз, к наблюдателю, от наблюдателя**) сила, действующая на сторону ab рамки со стороны внешнего магнитного поля \vec{B} ?

Ответ запишите словом (словами).

Ответ: _____

Направление силы определяем по правилу левой руки. Магнитное поле оказывает на рамку с током ориентирующее действие, как и на стрелку компаса!

Ответ: к наблюдателю

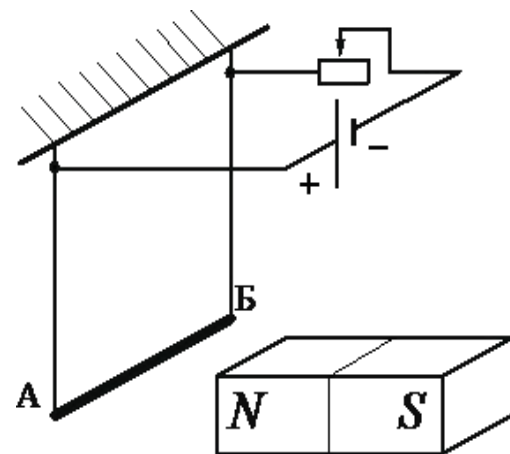


Задание № 22689

Алюминиевый проводник **АБ** подвешен на тонких медных проволочках и подключён к источнику постоянного напряжения – так, как показано на рисунке. Справа от проводника находится северный полюс постоянного магнита. Ползунок реостата плавно перемещают **вправо**.

Из приведённого ниже списка выберите два правильных утверждения:

1. Сопротивление реостата увеличивается.
2. Линии индукции магнитного поля, созданного магнитом, вблизи проводника **АБ** направлены влево.
3. Сила тока, протекающего по проводнику **АБ**, увеличивается.
4. Сила Ампера, действующая на проводник **АБ**, увеличивается.
5. Силы натяжения проволочек, на которых подвешен проводник **АБ**, уменьшаются.

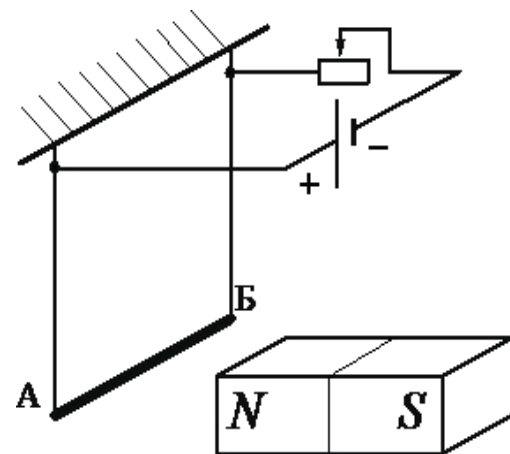


Задание № 22689

Алюминиевый проводник **АБ** подвешен на тонких медных проволочках и подключён к источнику постоянного напряжения – так, как показано на рисунке. Справа от проводника находится северный полюс постоянного магнита. Ползунок реостата плавно перемещают **вправо**.

Из приведённого ниже списка выберите два правильных утверждения:

1. Сопротивление реостата увеличивается.
2. Линии индукции магнитного поля, созданного магнитом, вблизи проводника **АБ** направлены влево.
3. Сила тока, протекающего по проводнику **АБ**, увеличивается.
4. Сила Ампера, действующая на проводник **АБ**, увеличивается.
5. Силы натяжения проволочек, на которых подвешен проводник **АБ**, уменьшаются.



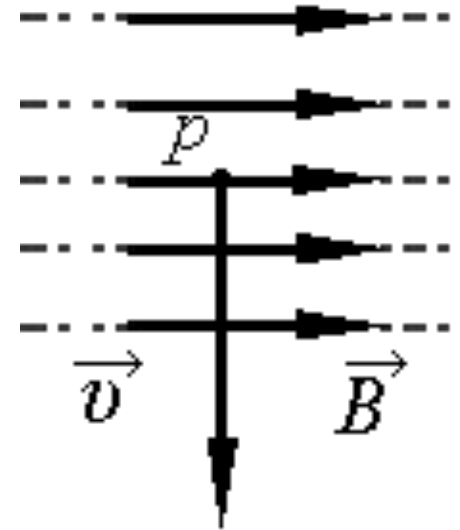
Сопротивление реостата увеличивается, поэтому сила тока в цепи уменьшается (закон Ома). Значит, уменьшается сила Ампера, действующая на проводник **АБ**. Линии индукции магнитного поля выходят из северного полюса магнита, поэтому вблизи проводника **АБ** они направлены влево. Ток по проводнику течёт от **А** к **Б**. По правилу левой руки сила Ампера, действующая на проводник, направлена вверх. Поэтому при её уменьшении сила натяжения проволочек, создаваемая весом проводника, увеличивается.

Ответ: 1 2

Задание № 17600

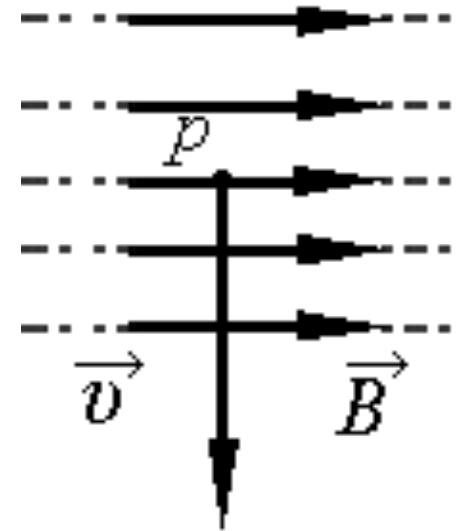
Протон движется в однородном магнитном поле со скоростью \vec{v} , направленной перпендикулярно вектору магнитной индукции \vec{B} (см. рисунок). Как направлена сила Лоренца, действующая на протон?

1. Вверх
2. Влево
3. К нам
4. От нас



Задание № 17600

Протон движется в однородном магнитном поле со скоростью \vec{v} , направленной перпендикулярно вектору магнитной индукции \vec{B} (см. рисунок). Как направлена сила Лоренца, действующая на протон?



1. Вверх
2. Влево
3. К нам
4. От нас

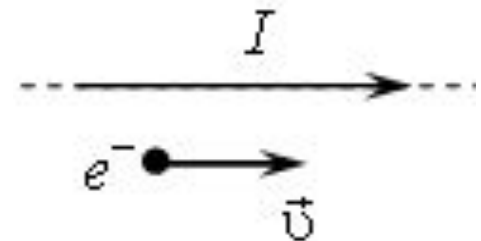
Протон – положительно заряженная частица. По правилу левой руки сила Лоренца, действующая на положительно заряженную частицу, направлена к нам.

Ответ: 3

Задание № 17739

Электрон e^- имеет горизонтальную скорость \vec{v} направленную вдоль прямого длинного проводника с током I (см. рисунок). Куда направлена действующая на электрон сила Лоренца \vec{F} ?

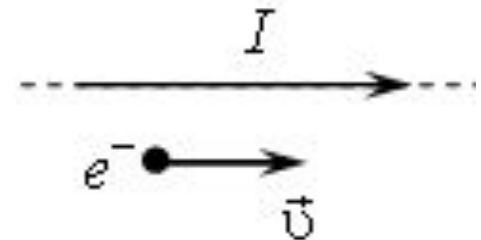
1. вертикально вверх в плоскости рисунка
2. перпендикулярно плоскости рисунка к нам
3. горизонтально влево в плоскости рисунка
4. вертикально вниз в плоскости рисунка



Задание № 17739

Электрон e^- имеет горизонтальную скорость \vec{v} направленную вдоль прямого длинного проводника с током I (см. рисунок). Куда направлена действующая на электрон сила Лоренца \vec{F} ?

1. вертикально вверх в плоскости рисунка
2. перпендикулярно плоскости рисунка к нам
3. горизонтально влево в плоскости рисунка
4. вертикально вниз в плоскости рисунка



По правилу правой руки поле в точке, где находится электрон, направлено от нас. Так как электрон – отрицательно заряженная частица, то сила Лоренца будет направлена вертикально вниз.

Ответ: 4

Задание №17576

В первой экспериментальной установке положительно заряженная частица влетает в однородное магнитное поле так, что вектор скорости \vec{v}_0 перпендикулярен индукции магнитного поля (рис. 1). Во второй экспериментальной установке вектор скорости \vec{v}_0 такой же частицы параллелен напряжённости электрического поля (рис. 2).

По каким траекториям движутся частицы в этих установках?
 К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами:

ДВИЖЕНИЕ ЧАСТИЦЫ	ТРАЕКТОРИЯ
А) в первой установке	1) прямая линия
Б) во второй установке	2) окружность
	3) спираль
	4) парабола

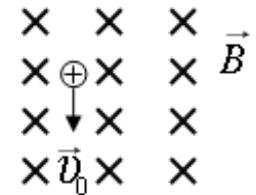


Рис. 1

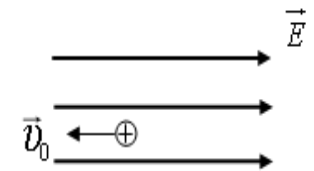


Рис. 2

Задание №17576

В первой экспериментальной установке положительно заряженная частица влетает в однородное магнитное поле так, что вектор скорости \vec{v}_0 перпендикулярен индукции магнитного поля (рис. 1). Во второй экспериментальной установке вектор скорости \vec{v}_0 такой же частицы параллелен напряжённости электрического поля (рис. 2).

По каким траекториям движутся частицы в этих установках?
К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами:

ДВИЖЕНИЕ ЧАСТИЦЫ	ТРАЕКТОРИЯ
А) в первой установке	1) прямая линия
Б) во второй установке	2) окружность
	3) спираль
	4) парабола

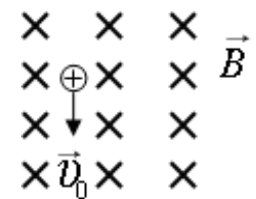


Рис. 1

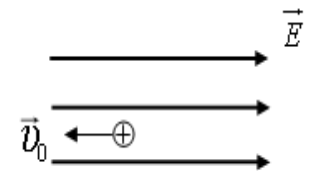


Рис. 2

Сила Лоренца перпендикулярна векторам скорости и индукции магнитного поля. Поэтому в первой установке частица будет двигаться с постоянной скоростью по окружности в плоскости чертежа. Вектор электрической силы, действующей на положительно заряженную частицу, сонаправлен с вектором напряжённости поля. Поэтому ускорение в начальный момент времени будет направлено против скорости, частица будет двигаться, замедляясь, по прямой, затем после изменения направления скорости – по той же прямой в обратную сторону.

Ответ: А-2 Б-1

Задание № 17506

Заряженная частица массой m , несущая положительный заряд q , движется перпендикулярно линиям индукции однородного магнитного поля \vec{B} по окружности радиусом R .

Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым их можно рассчитать. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ	ФОРМУЛЫ
А) период обращения частицы по окружности	1) qm/RB
Б) скорость движения частицы по окружности	2) $2\pi m/qB$
	3) qBR/m
	4) $qmBR$

Задание № 17506

Заряженная частица массой m , несущая положительный заряд q , движется перпендикулярно линиям индукции однородного магнитного поля \vec{B} по окружности радиусом R .

Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым их можно рассчитать. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ	ФОРМУЛЫ
А) период обращения частицы по окружности	1) qm/RB
Б) скорость движения частицы по окружности	2) $2\pi m/qB$
	3) qBR/m
	4) $qmBR$

Ответ: А-2 Б-3

Домашнее задание № 17749

Протон в однородном магнитном поле движется по окружности. Чтобы в этом поле двигалась по окружности с той же скоростью α -частица, радиус окружности, частота обращения и энергия α -частицы по сравнению с протоном должны:

- 1) **увеличиться**
- 2) **уменьшиться**
- 3) **не измениться**

Запишите **в таблицу** выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Радиус окружности	Частота обращения	Энергия частицы
----------------------	----------------------	--------------------

Ответ: 1 2 1

Домашнее задание № 18055

Заряженная частица движется в однородном магнитном поле по окружности радиусом $2 \cdot 10^{-3}$ м. Сила, действующая на частицу со стороны магнитного поля, равна $1,6 \cdot 10^{-13}$ Н. Какова кинетическая энергия движущейся частицы?

1. 100 эВ
2. 1000 эВ
3. $3,2 \cdot 10^2$ эВ
4. $1,6 \cdot 10^3$ эВ

Ответ: 2

Домашнее задание № 22617

Ион ускоряется в электрическом поле с разностью потенциалов $U = 10$ кВ и попадает в однородное магнитное поле перпендикулярно к вектору его индукции \vec{B} (см. рисунок). Радиус траектории движения иона в магнитном поле $R = 0,2$ м, модуль индукции магнитного поля равен $0,5$ Тл. Определите отношение массы иона к его электрическому заряду $\frac{m}{q}$. Кинетической энергией иона при его вылете из источника пренебрегите.

