

Решение задач «Магнитное поле»

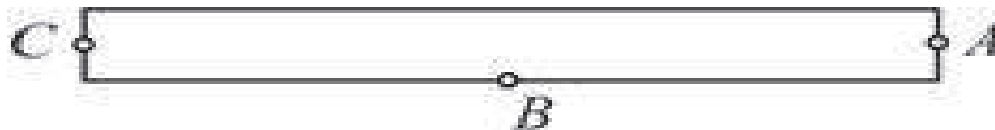
Что является источником магнитного поля?

- А.) покоящаяся заряженная частица;
- Б.) любое заряженное тело;
- В.) любое движущееся тело;
- Г.) движущаяся заряженная частица

.

Возле полосового магнита расположена магнитная стрелка. Из прилагаемой к магниту инструкции следует, что он намагничен вдоль своей длины. Размеры стрелки намного меньше размеров магнита. Стрелка в состоянии равновесия ориентировалась так, как показано на рисунке. Северный магнитный полюс полосового магнита

- 1) находится в точке А
- 2) находится в точке В
- 3) находится в точке С
- 4) не может быть определён при помощи данного опыта



Ответ :

На рисунке изображён участок длинного прямого провода, по которому протекает ток силой I . Провод лежит в плоскости рисунка.

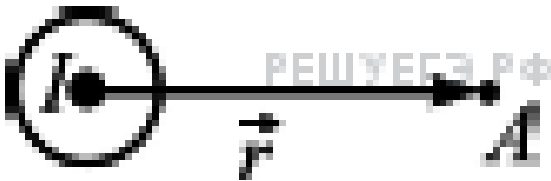
В точке A вектор индукции магнитного поля, \vec{B} созданного этим проводом, направлен

1) перпендикулярно вектору \vec{I} (вверх)

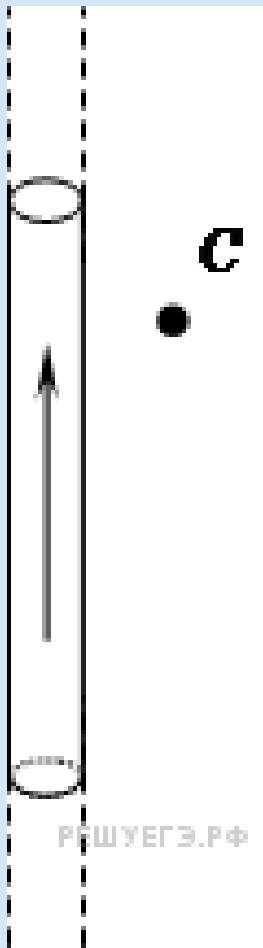
2) Перпендикулярно вектору \vec{I} (вниз)

3) за плоскость чертежа (от нас)

4) из плоскости чертежа (на нас)



Ответ :

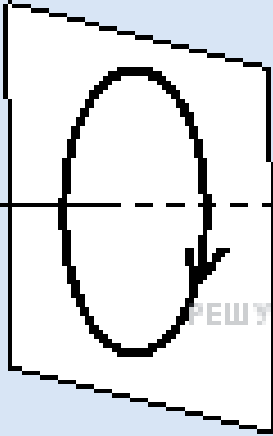


На рисунке изображен длинный цилиндрический проводник, по которому протекает электрический ток. Направление тока указано стрелкой.

Как направлен вектор магнитной индукции поля этого тока в точке C ?

- 1) в плоскости чертежа вверх
- 2) в плоскости чертежа вниз
- 3) от нас перпендикулярно плоскости чертежа
- 4) к нам перпендикулярно плоскости чертежа

Ответ :



На рисунке изображен проволочный виток, по которому течет электрический ток в направлении, указанном стрелкой.

Виток расположен в вертикальной плоскости. В центре витка вектор индукции магнитного поля тока направлен:

- 1) вправо
- 2) вертикально вниз
- 3) вертикально вверх
- 4) влево

Ответ :

По двум тонким прямым проводникам, параллельным друг другу, текут одинаковые токи I

Как направлен вектор индукции создаваемого ими магнитного поля в точке C ?

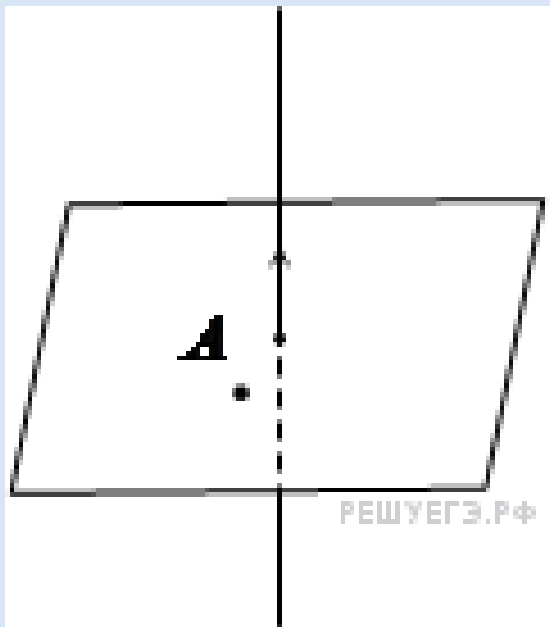


- 1) К нам
- 2) от нас
- 3) вверх
- 4) вниз

РЕШУЕГЭ.РФ



Ответ :

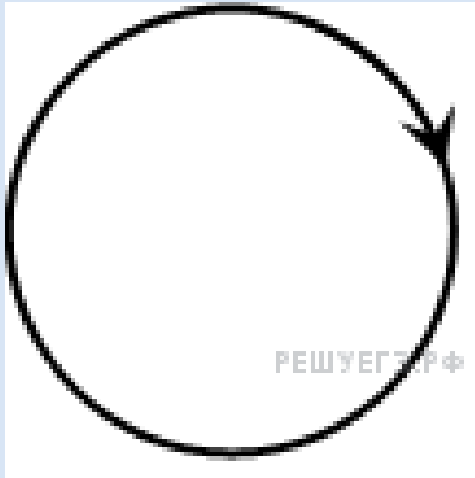


На рисунке изображен проводник, по которому течет электрический ток в направлении, указанном стрелкой.

В точке A вектор индукции магнитного поля направлен

- 1) вертикально вниз
- 2) вертикально вверх
- 3) влево
- 4) вправо

Ответ :



На рисунке изображен проволочный виток, по которому течет электрический ток в направлении, указанном стрелкой.

Виток расположен в плоскости чертежа. В центре витка вектор индукции магнитного поля тока направлен

- 1) от нас перпендикулярно плоскости чертежа
- 2) к нам перпендикулярно плоскости чертежа
- 3) влево
- 4) вправо

Ответ :

К магнитной стрелке, которая может поворачиваться вокруг вертикальной оси, перпендикулярной плоскости чертежа, поднесли постоянный полосовой магнит.

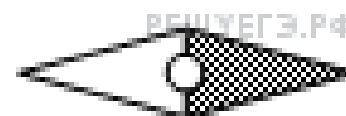
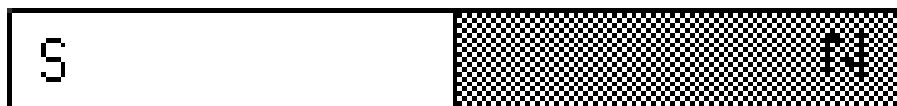
При этом стрелка

1) повернется на 180°

2) повернется на 90° по часовой стрелке

3) повернется на 90° против часовой стрелки

4) останется в прежнем положении




Ответ :



На рисунке изображен горизонтальный проводник, по которому течет электрический ток в направлении «от нас».

В точке A вектор индукции магнитного поля направлен

1) вертикально вниз 

2) вертикально вверх 

3) влево 

4) вправо 

Ответ :



На рисунке изображен горизонтальный проводник, по которому течет электрический ток в направлении «к нам».

В точке A вектор индукции магнитного поля направлен

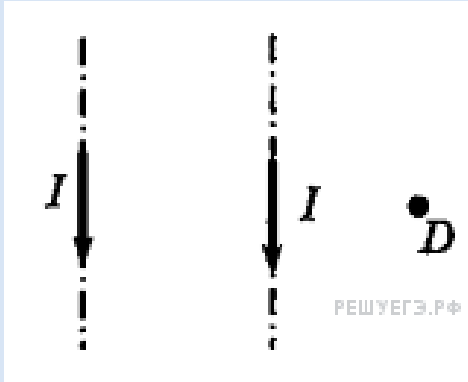
1) вертикально вниз 

2) вертикально вверх 

3) влево 





4) вправо 

Ответ :



По двум тонким прямым проводникам, параллельным друг другу, текут одинаковые токи I .

Как направлен вектор индукции создаваемого ими магнитного поля в точке D ?

- 1) вверх 
- 2) к нам 
- 3) от нас 
- 4) вниз 

Ответ :

- Прямой проводник длиной L с током I помещен в однородное магнитное поле так, что направление вектора магнитной индукции B перпендикулярно проводнику. Если силу тока уменьшить в 2 раза, а индукцию магнитного поля увеличить в 4 раза, то действующая на проводник сила Ампера
 - 1) увеличится в 2 раза
 - 2) уменьшится в 4 раза
 - 3) не изменится
 - 4) уменьшится в 2 раза

Два очень длинных тонких провода расположены параллельно друг другу. По проводу 1 течёт постоянный ток силой I в направлении, показанном на рисунке. Точка расположена в плоскости проводов точно посередине между ними. Если, не меняя ток в проводе 1, начать пропускать по проводу 2 постоянный ток силой I , направленный также, как и в проводе 1, то вектор индукции магнитного поля в точке А

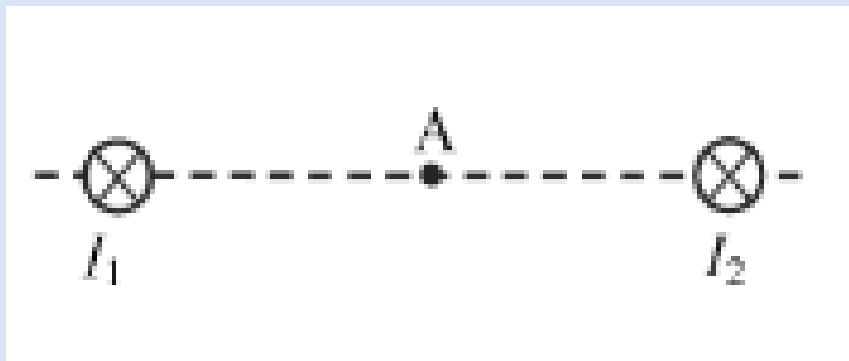
- 1) увеличится по модулю в 2 раза, не меняя направления
- 2) уменьшится по модулю в 2 раза, не меняя направления
- 3) изменит направление на противоположное, не изменившись по модулю
- 4) станет равным нулю



Ответ :

\vec{B}_1 \vec{B}_2
 \vec{B}_1 \vec{B}_2
 Магнитное поле создано в точке A двумя параллельными длинными проводниками с токами I_1 и I_2 , расположенными перпендикулярно плоскости чертежа. Векторы \vec{B}_1 и \vec{B}_2 в точке A направлены в плоскости чертежа следующим образом:

- 1) \vec{B}_1 — вверх, \vec{B}_2 — вверх
- 2) \vec{B}_1 — вверх, \vec{B}_2 — вниз
- 3) \vec{B}_1 — вниз, \vec{B}_2 — вниз
- 4) \vec{B}_1 — вниз, \vec{B}_2 — вверх



Ответ :

Четыре прямолинейных параллельных друг другу тонких проводника с одинаковым током I проходят через вершины квадрата. Сначала их располагают так, как показано на рис. А, а затем - так, как показано на рис. Б. Индукция магнитного поля, созданного этими проводниками в центре квадрата O ,

- 1) равна нулю только в случае, изображённом на рис. А
- 2) равна нулю только в случае, изображённом на рис. Б
- 3) равна нулю в случаях, изображённых на обоих рисунках
- 4) не равна нулю ни в одном из случаев, изображённых на рисунках

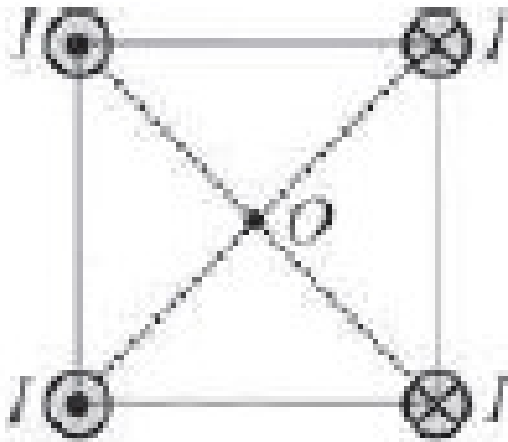
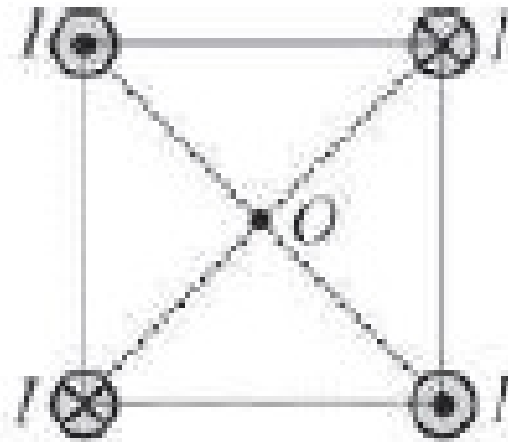


рис. А



РЕШУЕГЭ.РФ

рис. Б

Ответ :

Прямолинейный проводник длиной L с током I помещен в однородное магнитное поле так, что направление вектора магнитной индукции B перпендикулярно проводнику. Если силу тока уменьшить в 2 раза, а индукцию магнитного поля увеличить в 4 раза, то действующая на проводник сила Ампера

- 1) увеличится в 2 раза
- 2) уменьшится в 4 раза
- 3) не изменится
- 4) уменьшится в 2 раза

Ответ :

Два длинных прямых провода, по которым протекают постоянные электрические токи, расположены параллельно друг другу. В таблице приведена зависимость модуля силы F магнитного взаимодействия этих проводов от расстояния r между ними.

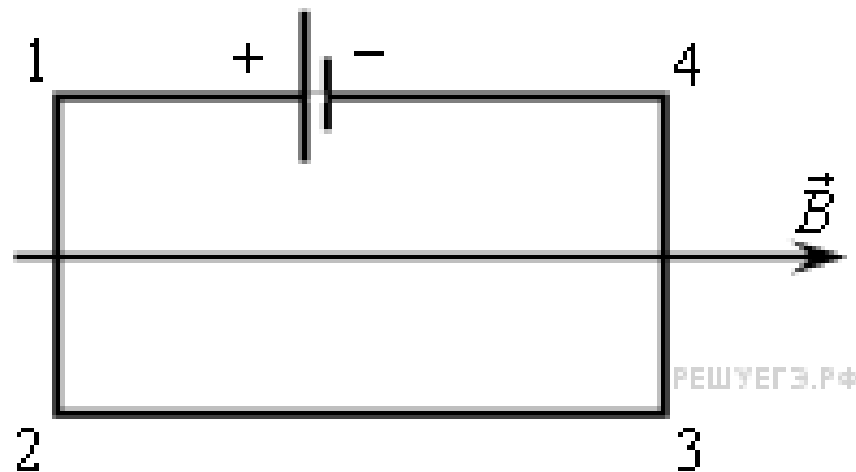
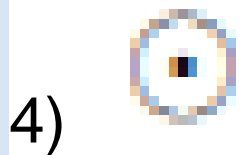
$r, \text{ м}$	1	2	3	4	5
$F, \text{ мкН}$	12	6	4	3	2,4

Чему будет равен модуль силы магнитного взаимодействия между этими проводами, если расстояние между ними сделать равным 6 м, не меняя силы текущих в проводах токов?

- 1) 1 мкН
- 2) 1,5 мкН
- 3) 2 мкН
- 4) 2,4 мкН

Эл. цепь, состоящая из четырех прямолинейных горизонтальных проводников (1—2, 2—3, 3—4, 4—1) и источника постоянного тока, находится в однородном магнитном поле. Вектор магнитной индукции B направлен горизонтально вправо (см. рисунок, вид сверху)

Куда направлена вызванная этим полем сила Ампера, действующая на проводник 1—2?

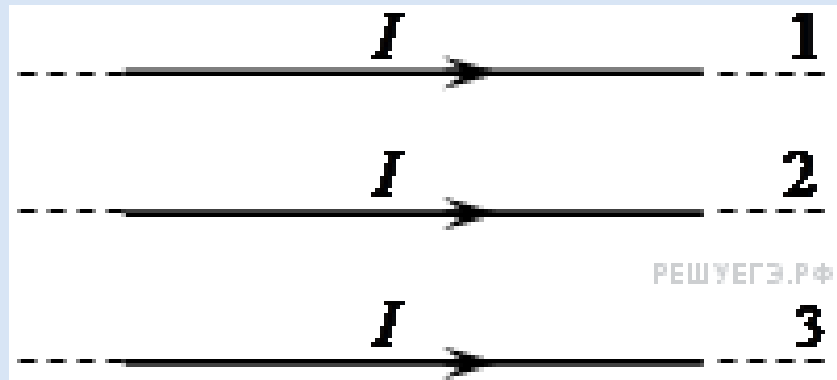


Ответ :

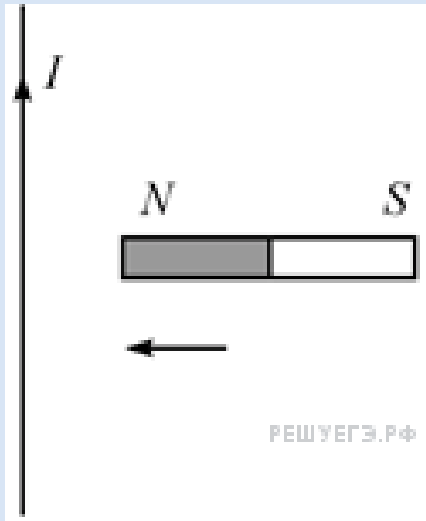
Как направлена сила Ампера, действующая на проводник № 1 (см. рисунок),

если все три проводника тонкие, лежат в одной плоскости, параллельны друг другу и расстояния между соседними проводниками одинаково? (I — сила тока.)

- 1) к нам
- 2) от нас
- 3) вверх
- 4) вниз



Ответ :





К прямолинейному вертикальному участку провода, по которому протекает постоянный ток I , медленно поднесли справа постоянный магнит, как показано на рисунке. Куда направлена магнитная сила, действующая на провод?

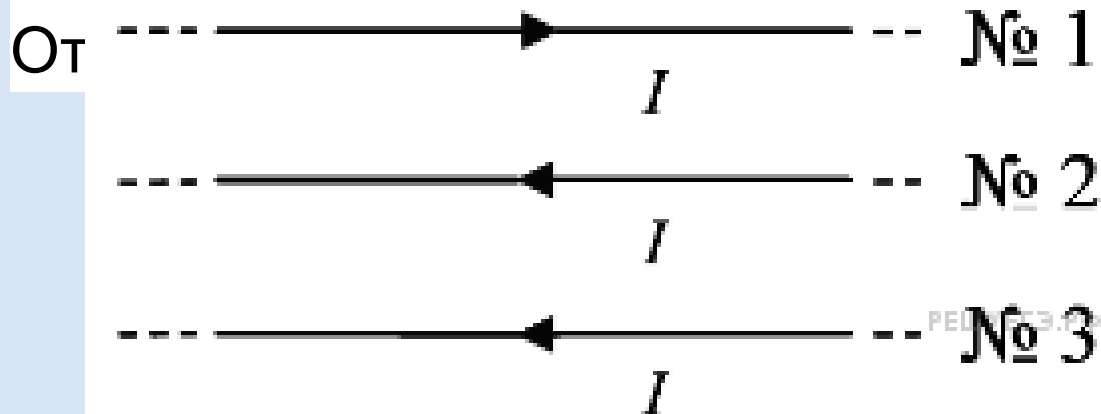
- 1) вправо \rightarrow
- 2) влево \leftarrow
- 3) «на нас»
- 4) «от нас»

Ответ :

Как направлена сила Ампера,

действующая на проводник № 1 со стороны двух других, если все проводники тонкие, лежат в одной плоскости и параллельны друг другу? По проводникам идёт одинаковый ток силой I .

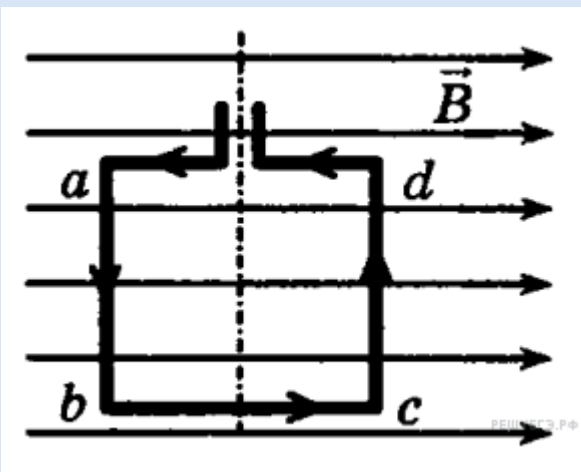
- 1) от нас 
- 2) вверх \uparrow
- 3) вниз \downarrow
- 4) к нам 



Ответ :


- Проводник с током 10 А длиной 2 м находится в однородном магнитном поле с индукцией 0,5Тл. Причем направление магнитного поля составляет с направлением тока 30° . Чему равна сила со стороны магнитного поля, действующая на проводник?
- 1) 7 Н
- 2) 5 Н
- 3) 8,66 Н
- 4) 2 Н

Ответ :




Квадратная рамка расположена в однородном магнитном поле в плоскости линий магнитной индукции). Направление тока в рамке показано стрелками. Как направлена сила, действующая на сторону bc рамки со стороны внешнего магнитного поля B ?

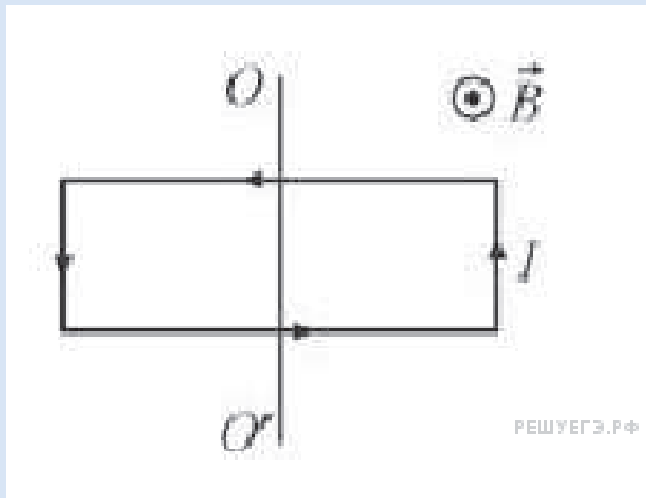
1) перпендикулярно  плоскости чертежа, от нас

2) вдоль направления  линий магнитной индукции

3) сила равна нулю

4) перпендикулярно  плоскости чертежа, к нам

Ответ :

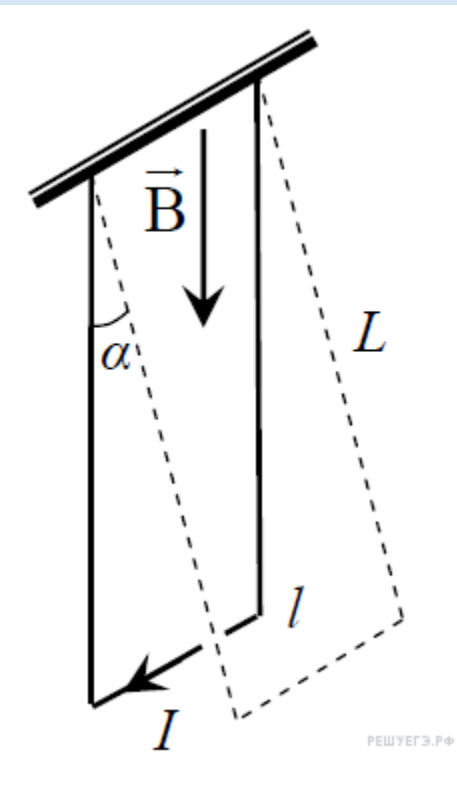


Прямоугольная рамка расположена в плоскости чертежа и насажена на лежащую в её плоскости ось OO' . По рамке течёт постоянный электрический ток I . Рамка находится в постоянном однородном магнитном поле направленном так, как показано на рисунке. Действующие на рамку силы Ампера стремятся

- 1) повернуть рамку вокруг оси OO'
- 2) растянуть рамку
- 3) сжать рамку
- 4) одновременно сжать рамку и повернуть её вокруг оси

Ответ :

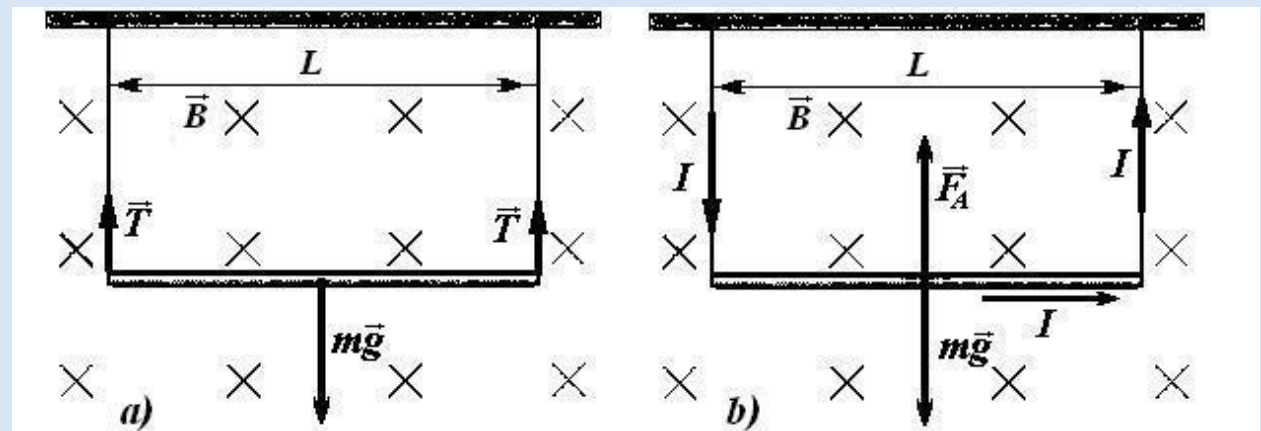
Металлический стержень длиной $l = 0,1$ м и массой $m = 10$ г, подвешенный на двух параллельных проводящих нитях длиной $L = 1$ м, располагается горизонтально в однородном магнитном поле с индукцией $B = 0,1$ Тл. Вектор магнитной индукции направлен вертикально. На какой максимальный угол отклоняется от вертикали нити подвеса, если по стержню пропустить ток силой 10 А в течение $0,1$ с? Угол α отклонения нитей от вертикали за время протекания тока мал.



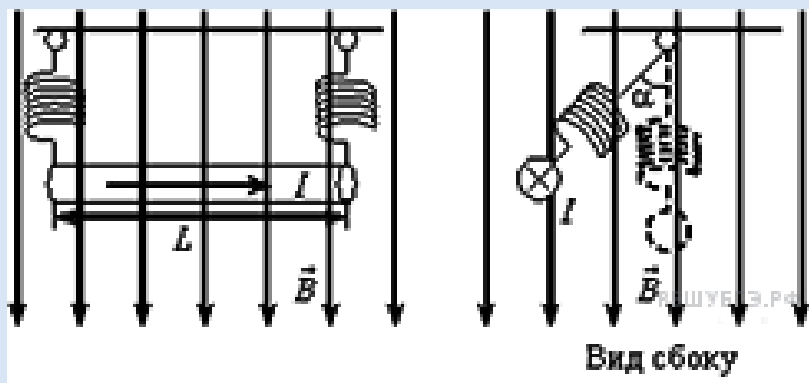
$$\varphi \approx 18^\circ$$

- Между полюсами электромагнита в горизонтальном магнитном поле находится прямолинейный проводник, расположенный горизонтально и перпендикулярно силовым линиям магнитного поля. Какой ток должен идти через проводник, чтобы скомпенсировать силы натяжения в поддерживающих его гибких проводах. Индукция поля $B = 0,01$ Тл, масса единицы провода $m/L = 0,02$ кг/м.
- Дано: $B = 0,01$ Тл, $m/L = 0,02$ кг/м.
Определить I - ?

19,6 А.



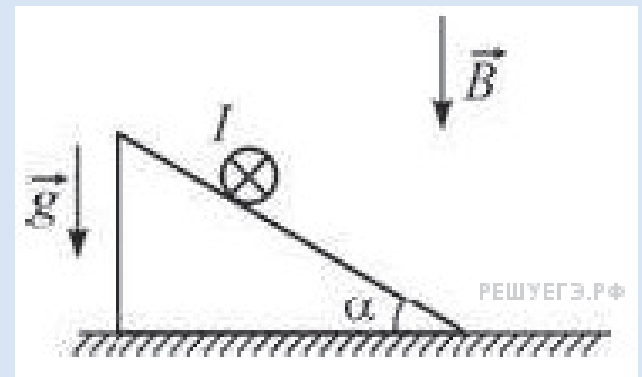
- По прямому горизонтальному проводнику длиной 1 м с площадью поперечного сечения $1,25 \cdot 10^{-5} \text{ м}^2$, подвешенному с помощью двух одинаковых невесомых пружинок жесткостью 100 Н/м, течет ток $I = 10 \text{ А}$. Какой угол α составляют оси пружинок с вертикалью после включения вертикального магнитного поля с индукцией $B = 0,1 \text{ Тл}$, если абсолютное удлинение каждой из пружинок при этом составляет $7 \cdot 10^{-3} \text{ м}$? (Плотность материала проводника $8 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$.)



Ответ: $\alpha = 45^\circ$

- На гладкой плоскости, наклонённой под углом к горизонту $\alpha = 30^\circ$ находится однородный цилиндрический проводник массой 100 г и длиной 57,7 см. По проводнику пропускают ток в направлении «от нас», за плоскость рисунка, и вся система находится в однородном магнитном поле с индукцией 1 Тл, направленной вертикально вниз. При какой силе тока цилиндр будет оставаться на месте, не скатываясь с плоскости и не накатываясь на неё?

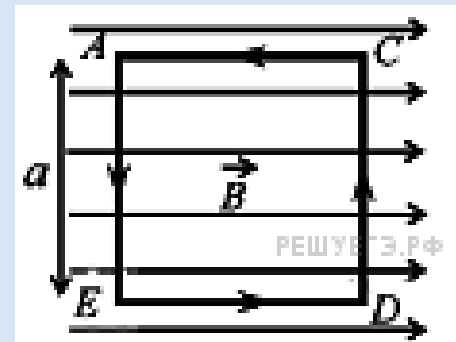
Ответ:
$$I = \frac{mg}{Bl} \operatorname{tg} \alpha \approx 1 \text{ A}$$



На непроводящей горизонтальной поверхности стола проводящая жёсткая рамка массой m из однородной тонкой проволоки, согнутая в виде квадрата $ACDE$ со стороной a . Рамка находится в однородном горизонтальном магнитном поле, вектор индукции которого перпендикулярен сторонам AE и CD и равен по модулю B . По рамке течёт ток в направлении, указанном стрелками. При какой минимальной силе тока рамка начнет поворачиваться вокруг стороны CD ?

Ответ:

$$I_{min} = \frac{mg}{2aB}$$

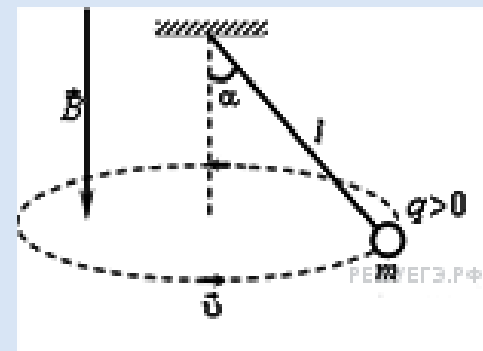


- Квадратная проводящая рамка со стороной $l = 50$ см и массой $m = 400$ г лежит на наклонной плоскости с углом наклона к горизонту, равным α . Нижняя горизонтальная сторона рамки шарнирно прикреплена к плоскости так, что рамка может без трения поворачиваться вокруг оси O , проходящей через эту сторону .

Система находится в однородном горизонтальном магнитном поле с индукцией $B = 1$ Тл, направленной перпендикулярно оси O . Ток какой силой I и в каком направлении надо пропускать по рамке, чтобы она начала приподниматься над плоскостью, поворачиваясь вокруг оси O ?

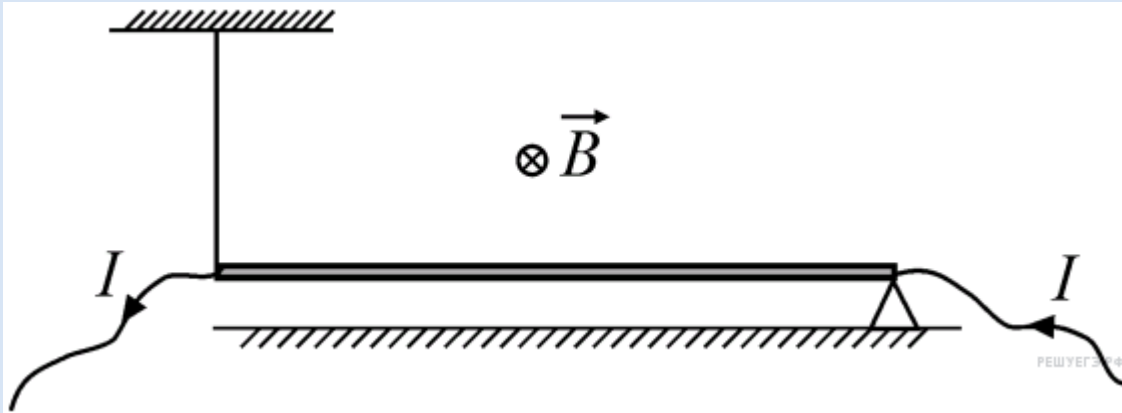
Ответ:
$$I \geq \frac{mg}{2Bl} = \frac{0,4 \cdot 10}{2 \cdot 1 \cdot 0,5} = 4 \text{ А}$$

- В однородном магнитном поле с индукцией B , направленной вертикально вниз, равномерно вращается в горизонтальной плоскости против часовой стрелки положительно заряженный шарик массой m , подвешенный на нити длиной l (конический маятник). Угол отклонения нити от вертикали равен α , скорость движения шарика равна V . Найдите заряд шарика.



Ответ:
$$q = \frac{m}{B} \left(\frac{v}{l \sin \alpha} - \frac{g}{v} \operatorname{tg} \alpha \right)$$

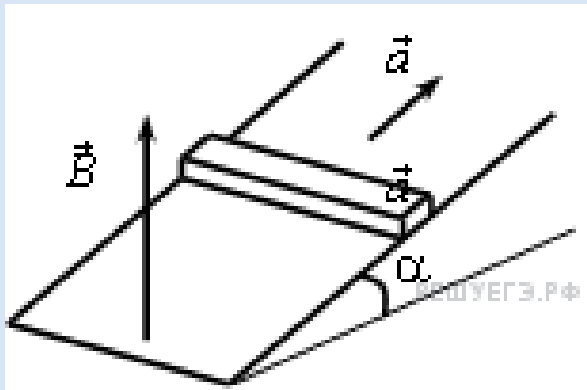
- Ион ускоряется в электрическом поле с разностью потенциалов 10кВ и попадает в однородное магнитное поле перпендикулярно к вектору его индукции. Радиус траектории движения иона в магнитном поле $0,2\text{ м}$, модуль индукции магнитного поля равен $0,5\text{ Тл}$. Определите отношение массы иона к его электрическому заряду. Кинетической энергией иона при его вылете из источника пренебрегите.



- Прямой проводник длиной 80 см и массой 200 г, по которому течёт постоянный ток силой 0,5 А, находится в однородном магнитном поле с индукцией 2 Тл. Проводник удерживается в горизонтальном положении на опоре (см. рисунок) с помощью непроводящей нити. Чему равен модуль силы натяжения нити? Ответ приведите в Н.

$$T = \frac{mg + F_A}{2} = \frac{mg + IlB}{2} = \frac{0,2 \cdot 10 + 0,5 \cdot 2 \cdot 0,8}{2} = 1,4 \text{ Н.}$$

- Горизонтальный проводящий стержень прямоугольного сечения поступательно движется с ускорением на верх по гладкой наклонной плоскости в вертикальном однородном магнитном поле. По стержню протекает ток $I = 4$ А. Угол наклона плоскости $\alpha = 30^\circ$. Отношение массы стержня к его длине — $0,1$ кг/м. Модуль индукции магнитного поля $B = 0,2$ Тл. Определите ускорение, с которым движется стержень.



1,9 м/с².

