

К магнитной стрелке (северный полюс затемнен, см. рисунок), 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

Магнитной стрелке компаса, зафиксированной в положении, представленном на рисунке, поднесли магнит. После освобождения фиксатора стрелка компаса установится в положении равновесия,

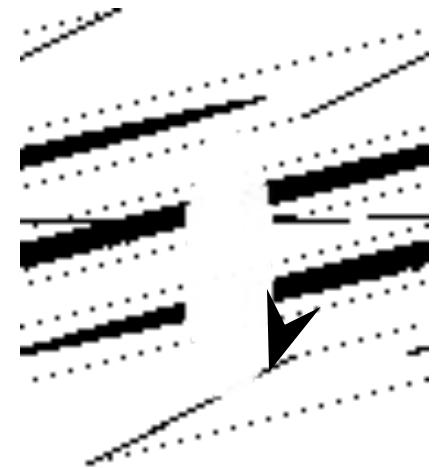


- 1) повернувшись на 180°
- 2) повернувшись на 90° по часовой стрелке
- 3) повернувшись на 90° против часовой стрелки
- 4) оставшись в прежнем положении



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 \rightarrow
- 2) вертикально вниз \downarrow
- 3) вертикально вверх \uparrow
- 4) влево \leftarrow



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 \uparrow

2) вертикально вниз в
плоскости витка \downarrow

3) вправо перпендикулярно
плоскости витка \rightarrow

4) влево перпендикулярно
плоскости витка \leftarrow



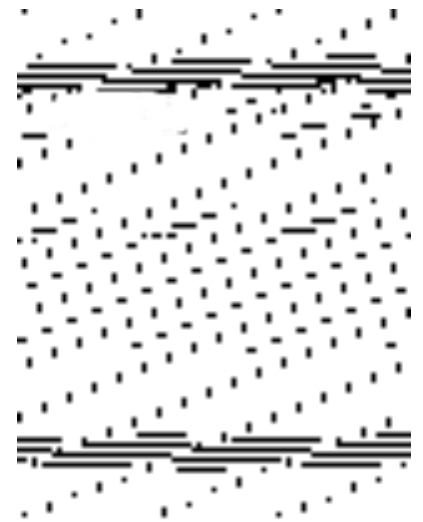
На рисунке изображен проволочный виток, по которому течет электрический ток в направлении, указанном стрелкой. Виток расположен в плоскости чертежа. В центре витка вектор индукции магнитного поля тока направлен



- 1) от нас перпендикулярно плоскости чертежа \otimes
- 2) к нам перпендикулярно плоскости чертежа \odot
- 3) влево \leftarrow
- 4) вправо \rightarrow

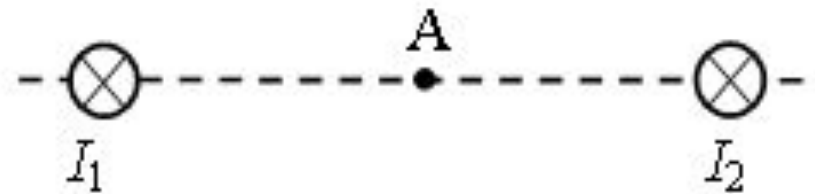
На рисунке изображен цилиндрический проводник, по которому протекает электрический ток. Направление тока указано стрелкой. Как направлен вектор магнитной индукции в точке С?

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



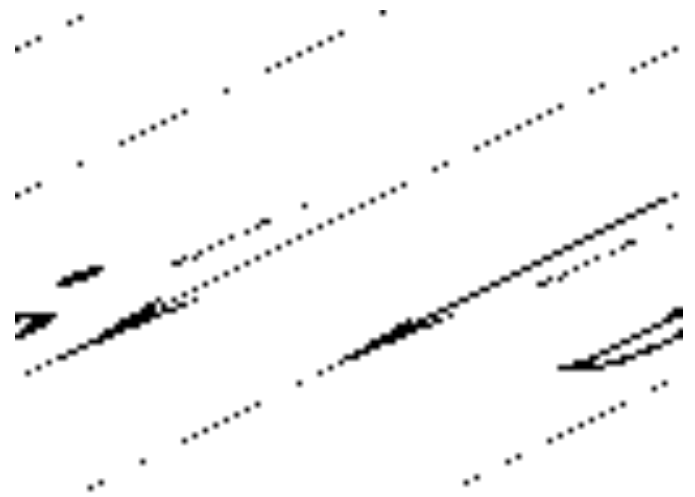
Магнитное поле $\vec{B} = \vec{B}_1 + \vec{B}_2$ создано в точке А двумя параллельными длинными проводниками с токами I_1 и I_2 , расположенными перпендикулярно плоскости чертежа. Векторы \vec{B}_1 и \vec{B}_2 в точке А направлены в плоскости чертежа следующим образом:

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



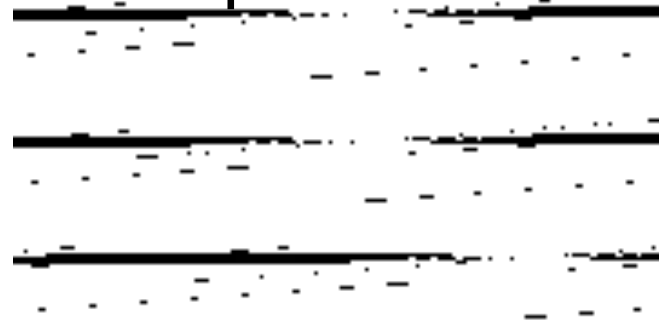
По двум тонким прямым проводникам, параллельным друг другу, текут одинаковые токи i (см. рисунок), направление которых указано стрелками. Как направлен вектор индукции создаваемого ими магнитного поля в точке D?

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



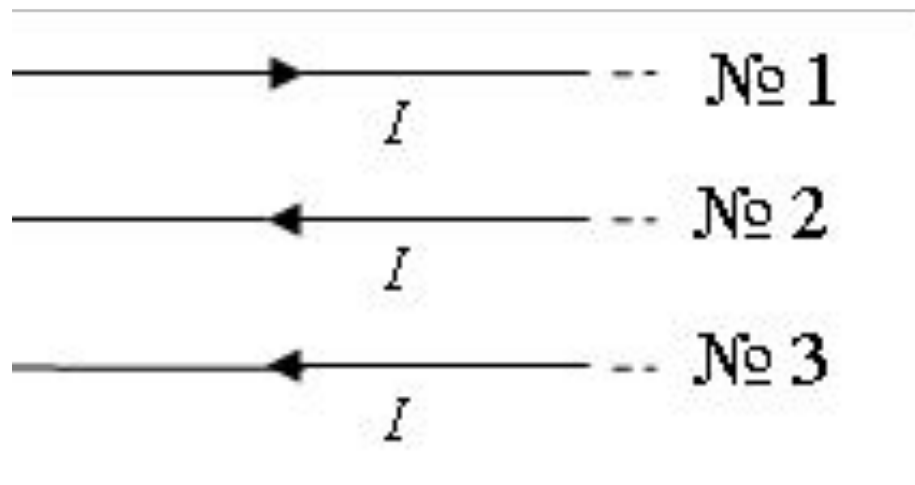
На проводник №2 со стороны двух других проводников действует сила Ампера (см. рисунок). Все проводники тонкие, лежат в одной плоскости, параллельны друг другу, и расстояния между соседними проводниками одинаковы, I – сила тока. Сила Ампера в этом случае

- 1) направлена вверх \uparrow
- 2) направлена вниз \downarrow
- 3) направлена от нас \otimes
- 4) равна нулю



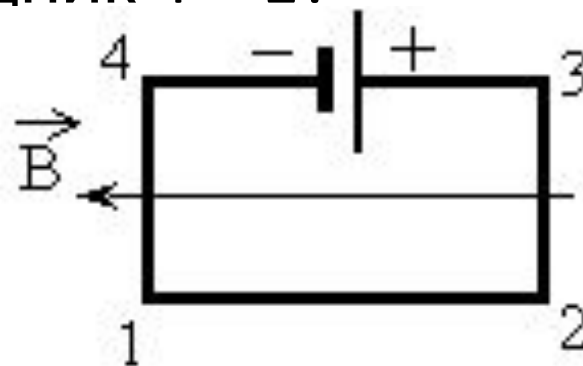
Как направлена сила Ампера, действующая на проводник № 3 со стороны двух других (см. рисунок), если все проводники тонкие, лежат в одной плоскости и параллельны друг другу? По проводникам идёт одинаковый ток силой I .

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



Электрическая 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 которого направлен горизонтально влево (см. рисунок, вид сверху). Куда направлена вызванная этим полем сила Ампера, действующая на проводник 4 – 1?

- 1) горизонтально влево ←
- 2) горизонтально вправо →
- 3) вертикально вниз ⊗
- 4) вертикально вверх ⊙



Электрическая цепь, состоящая из прямолинейных горизонтальных проводников и источника постоянного тока, находится в однородном магнитном поле, вектор индукции которого направлен горизонтально вправо (см. рисунок, вид сверху). Куда направлена вызванная этим полем сила Ампера, действующая на проводник

1) вертикально вверх, к

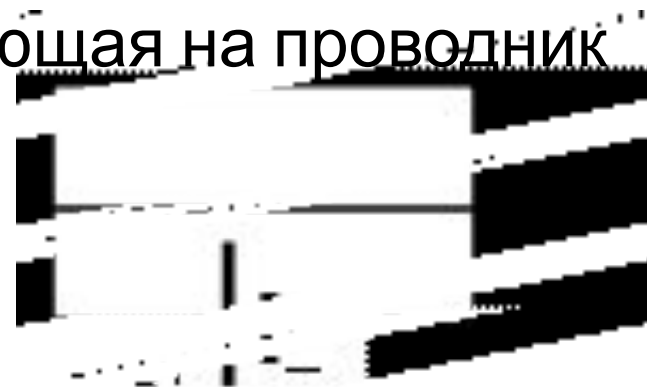
читателю \uparrow

2) вертикально вниз, от

читателя \downarrow

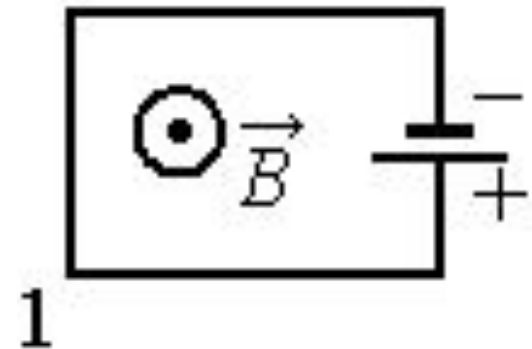
3) горизонтально вправо \rightarrow

4) горизонтально влево \leftarrow



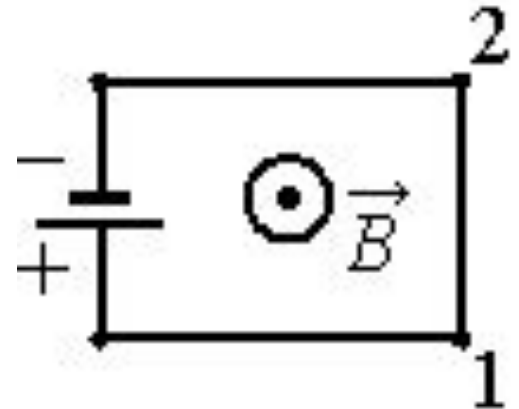
Электрическая цепь, состоящая из горизонтальных прямолинейных проводников и источника постоянного тока, находится в однородном магнитном поле, вектор магнитной индукции \vec{B} которого направлен вертикально вверх см. рисунок, вид сверху). Куда направлена вызванная этим полем сила Ампера, действующая на проводник 1–2?

- 1) горизонтально вправо \rightarrow
- 2) горизонтально влево \leftarrow
- 3) вертикально вниз \otimes
- 4) вертикально вверх \odot

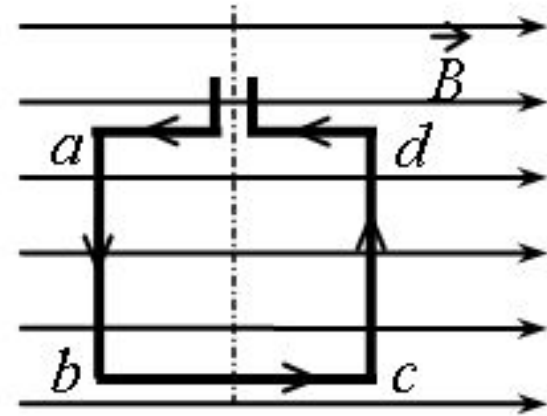


Электрическая цепь, состоящая из прямолинейных горизонтальных проводников и источника постоянного тока, находится в однородном магнитном поле, вектор магнитной индукции \vec{B} которого направлен вертикально вверх (см. рисунок, вид сверху). Куда направлена вызванная этим полем сила Ампера, действующая на проводник 1–2?

- 1) горизонтально влево ←
- 2) горизонтально вправо →
- 3) вертикально вниз, от читателя \otimes
- 4) вертикально вверх, к читателю \odot



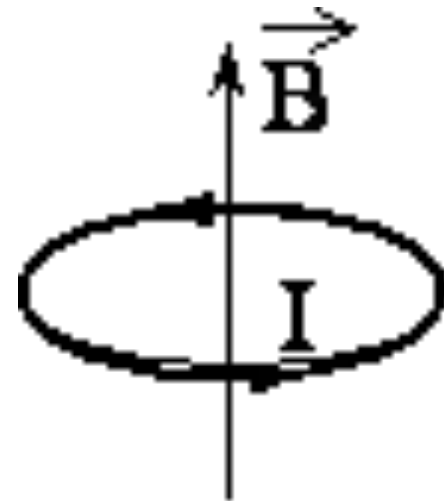
Квадратная рамка расположена в однородном магнитном поле в плоскости линий магнитной индукции (см. рисунок). Направление тока в рамке показано стрелками. Как направлена сила, действующая на сторону bc рамки со стороны внешнего магнитного поля \vec{B} ?



- 1) перпендикулярно плоскости чертежа, от нас \otimes
- 2) перпендикулярно плоскости чертежа, к нам \odot
- 3) вдоль направления линий магнитной индукции \rightarrow
- 4) сила равна нулю

Круговой виток с током, расположенный горизонтально, помещен в магнитное поле, линии магнитной индукции которого перпендикулярны плоскости витка (см. рисунок). Под действием сил Ампера виток

- 1) растягивается
- 2) сжимается
- 3) перемещается вниз
- 4) перемещается вверх



Прямолинейный проводник длиной L , по которому протекает ток I , помещён в однородное магнитное поле перпендикулярно линиям индукции \vec{B} . Как изменится сила Ампера, действующая на проводник, если силу тока уменьшить в 2 раза, а индукцию магнитного поля увеличить в 4 раза?

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

В основе работы электродвигателя лежит

- 1) действие магнитного поля на проводник с электрическим током
- 2) электростатическое взаимодействие зарядов
- 3) явление самоиндукции
- 4) действие электрического поля на электрический заряд

Прямолинейный проводник длиной $l = 0,2$ м, по которому течет ток $I = 2$ А, находится в однородном магнитном поле с индукцией $B = 0,6$ Тл и расположен параллельно вектору \vec{B} . Каков модуль силы, действующей на проводник со стороны магнитного поля?

Ответ: 0

С какой силой действует однородное магнитное поле с индукцией 2,5 Тл на проводник длиной 50 см, расположенный под углом 30° к вектору индукции, при силе тока в проводнике 0,5 А?

1) 31,25 Н

$$F_a = BIl \sin \alpha$$

2) 54,38 Н

$$F_a = 2,5 \text{ Тл} \cdot 0,5 \text{ А} \cdot 0,5 \text{ м} \sin 30^\circ$$

3) 0,55 Н

$$F_a = 2,5 \text{ Тл} \cdot 0,5 \text{ А} \cdot 0,5 \text{ м} \cdot 0,5$$

4) 0,3125 Н

$$F_a = 0,3125 \text{ Н}$$

В однородном горизонтальном магнитном поле с индукцией 0,01 Тл находится прямолинейный проводник, расположенный в горизонтальной плоскости перпендикулярно линиям индукции поля. Какой ток следует пропустить по проводнику, чтобы сила Ампера уравновесила силу тяжести? Масса единицы длины проводника 0,01 кг/м.

1) 5 А

2) 7 А

3) 10 А

4) 20 А

$$mg = BI\ell$$

$$I = \frac{mg}{\ell B}$$

$$I = \frac{0,01 \frac{\text{кг}}{\text{м}} \cdot 10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}}{0,01 \text{Тл}} = 10 \text{А}$$

Прямолинейный проводник длиной $l = 0,1$ м, по которому течет ток, находится в однородном магнитном поле с индукцией $B = 0,4$ Тл и расположен под углом 90° к вектору . Какова сила тока, если сила, действующая на проводник со стороны магнитного поля, равна $0,2$ Н?

ОТВЕТ : 5

А

$$I = \frac{F}{B \cdot l}$$

$$I = \frac{0,2 \text{ Н}}{0,4 \text{ Тл} \cdot 0,1 \text{ м}} = 5 \text{ А}$$

Участок проводника длиной 10 см находится в магнитном поле индукцией 50 мТл. Сила электрического тока, протекающего по проводнику, 10 А. Какую работу совершает сила Ампера при перемещении проводника на 8 см в направлении своего действия? Проводник расположен перпендикулярно линиям

магнитной индукции

1) 0,004 Дж

$$A = F_a \cdot s = B I \Delta s$$

2) 0,4 Дж

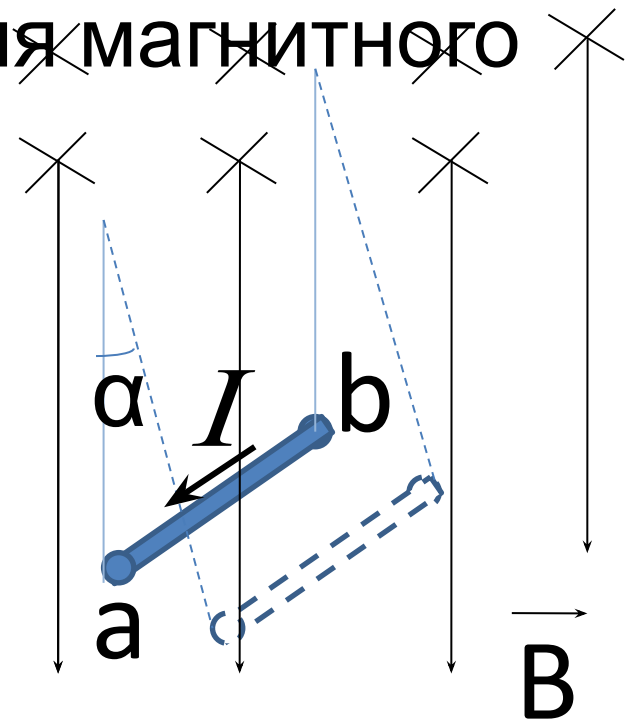
$$A = 50 \cdot 10^{-3} \text{ Тл} \cdot 10 \text{ А} \cdot 0,1 \text{ м} \cdot 0,08 \text{ м}$$

3) 0,5 Дж

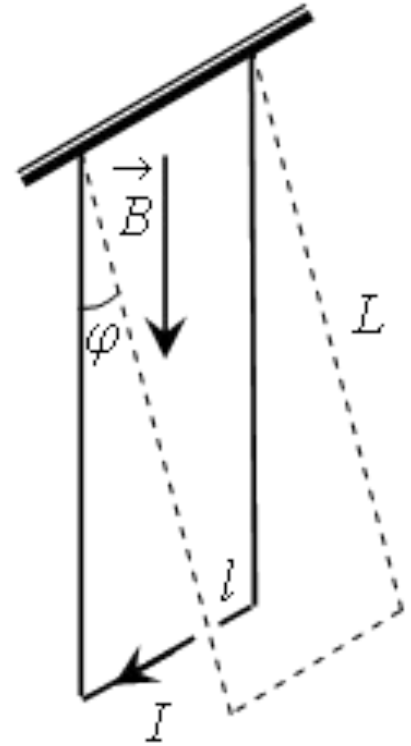
4) 0,625 Дж

$$A = 4 \cdot 10^{-3} \text{ Дж} = 0,004 \text{ Дж}$$

Проводник ab , длина которого l и масса m ,
 , подвешен на тонких проволочках. При
 прохождении по нему тока I он
 отклонился в однородном магнитном
 поле, так, что нити образовали угол α с
 вертикалью. Какова индукция магнитного
 поля?



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, как показано на рисунке. Вектор магнитной индукции направлен вертикально. Какую максимальную скорость приобретёт стержень, если по нему пропустить ток силой 10 А в течение 0,1 с? Угол φ отклонения нитей от вертикали за время протекания тока мал.

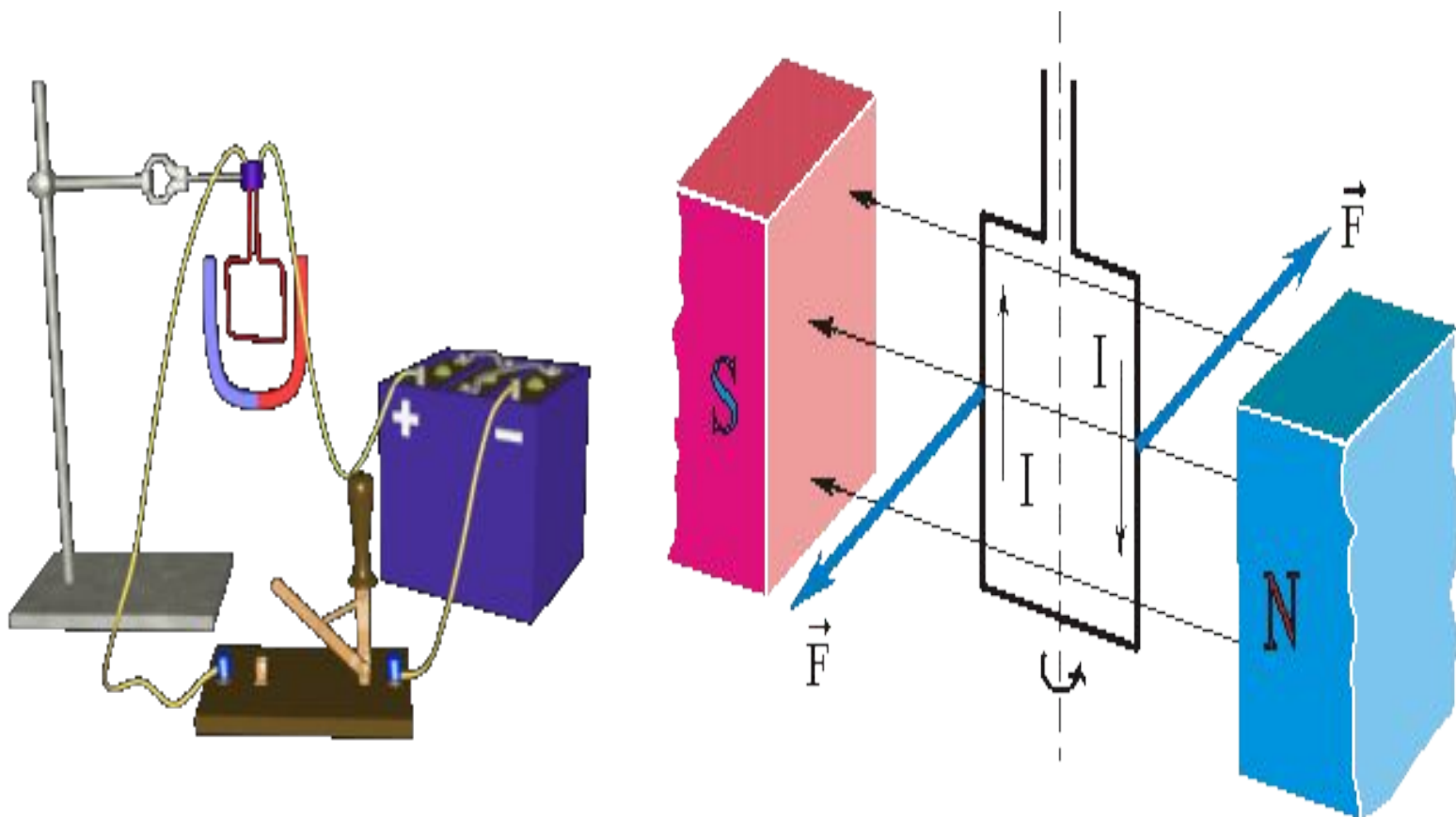


Рамка с током в однородном магнитном поле

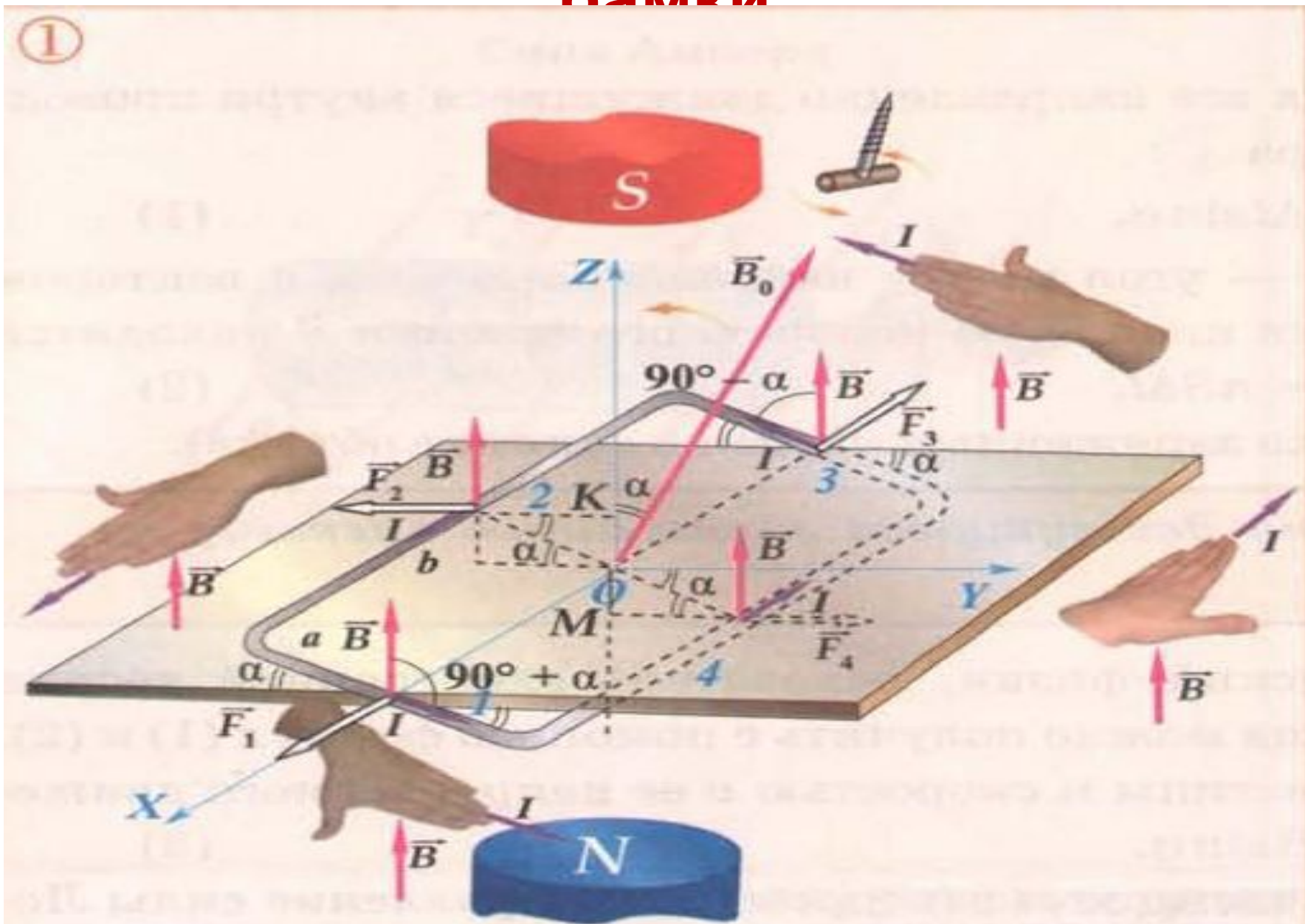
2019-2020

Рамка в магнитном поле

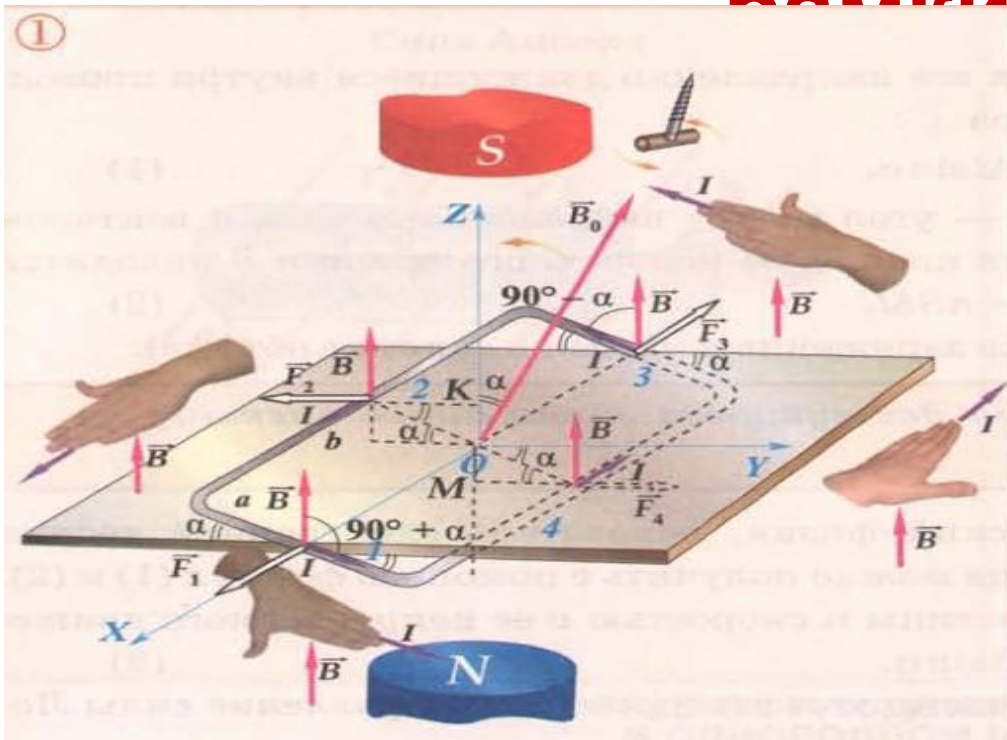
В магнитном поле возникает пара сил, момент которых приводит катушку во вращение



Силы действующие на стороны рамки



Силы действующие на стороны



сторона 1 – $\angle(90^\circ + \alpha)$
 сторона 3 – $\angle(90^\circ - \alpha)$
 стороны 2,4 – $\angle 90^\circ$

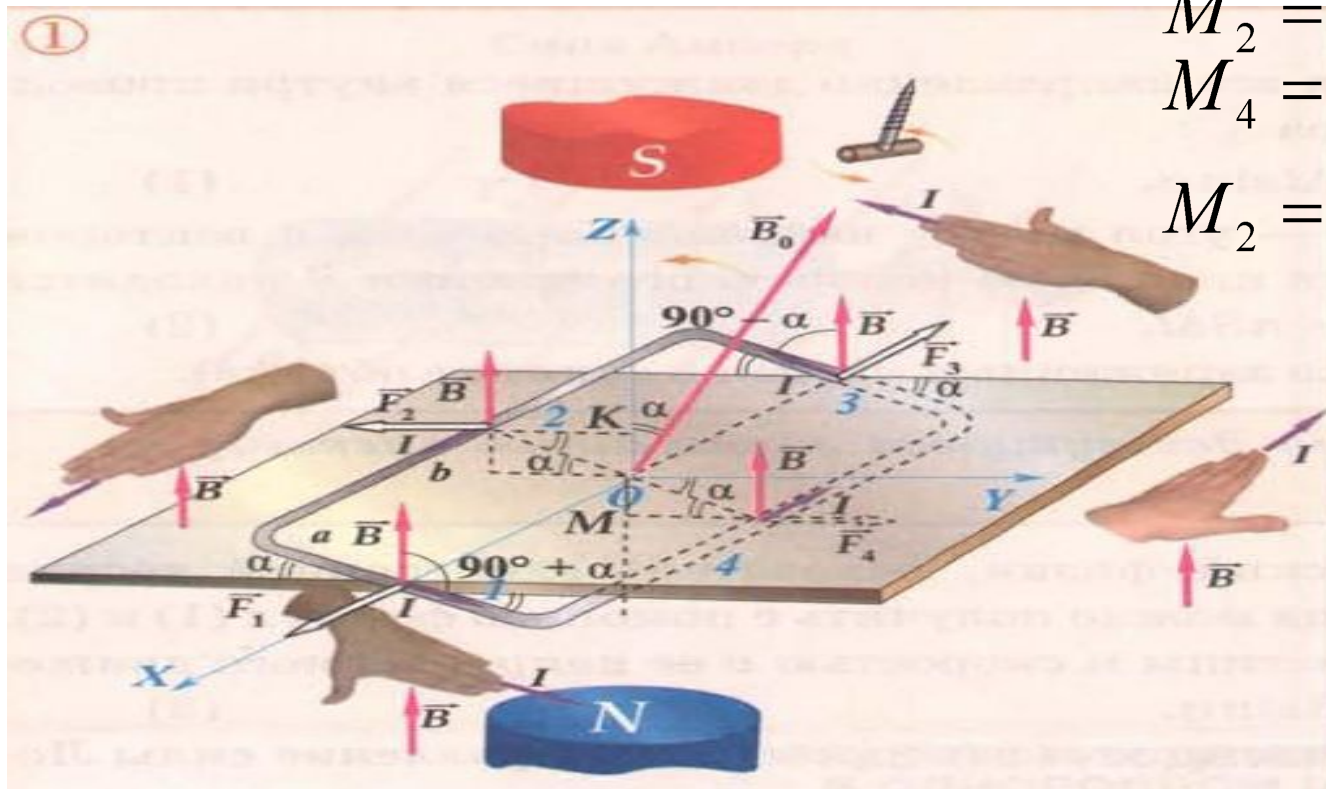
Силы F_1 и F_3 растягивают рамку, не вызывая её движения.
 Пара сил F_2 и F_4 стремится повернуть рамку вокруг оси Ox .

$$F_1 = IBa \sin(90^\circ + \alpha) = IBa \cos \alpha$$

$$F_3 = IBa \sin(90^\circ - \alpha) = IBa \cos \alpha$$

$$F_2 = F_4 = IBb \sin 90^\circ = IBb$$

Вращающий момент действующий на рамку с током



$$M_2 = F_2 \cdot OK;$$

$$M_4 = F_4 \cdot OM;$$

$$M_2 = M_4 = IbB \frac{a}{2} \sin \alpha$$

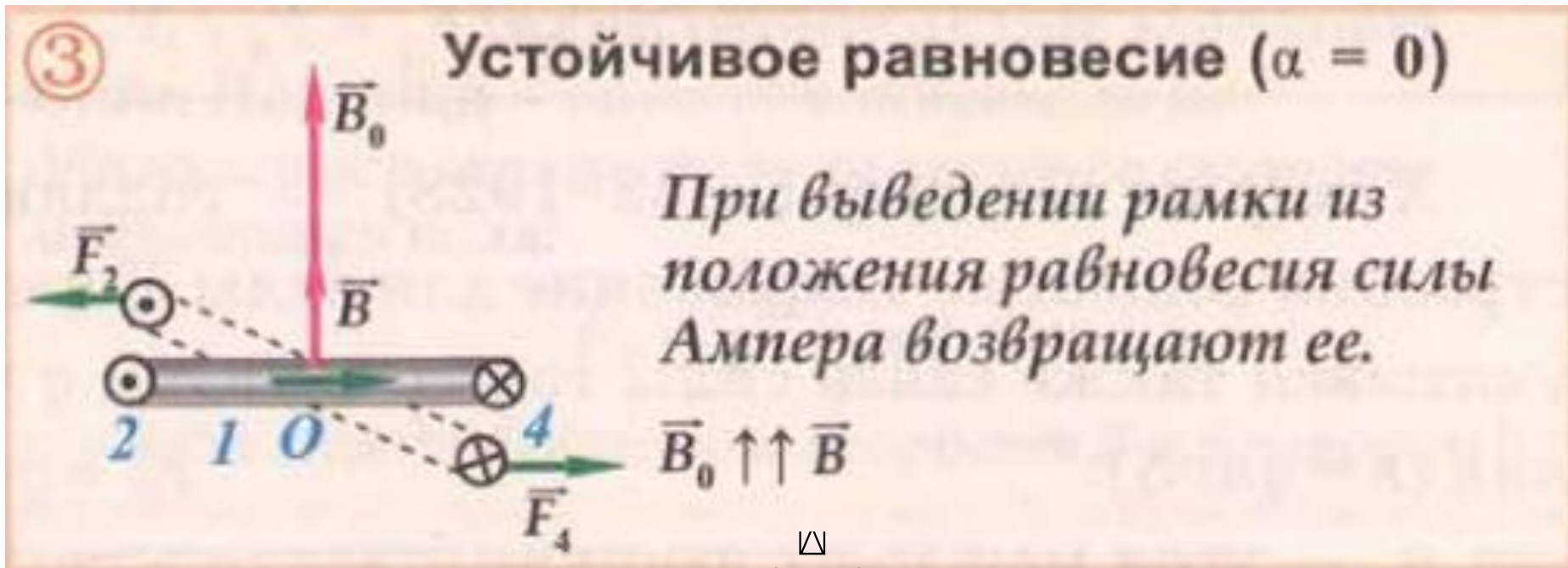
$$M = ISB \sin \alpha$$

Площадь рамки ($S = ab$)

Момент сил действующих на рамку с током, помещенную в однородное магнитное поле

Равновесие рамки стоком в магнитном поле

$$M = ISB \sin \alpha; M = 0 \quad \alpha = 0^\circ \text{ или } \alpha = 180^\circ$$

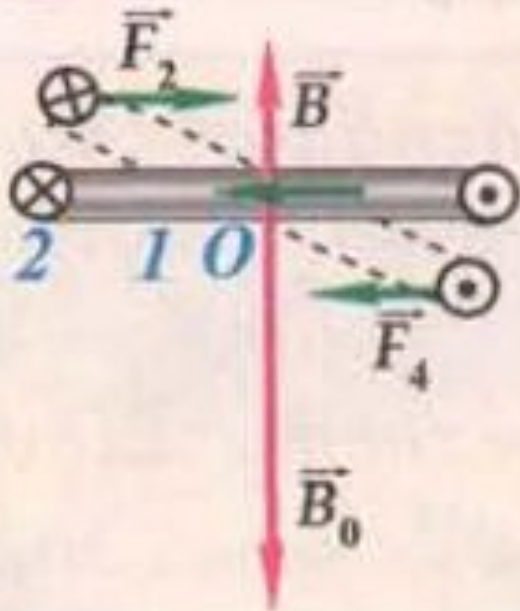


- Собственная индукция (B_0) – индукция магнитного поля, созданного током, протекающим по рамке.

Равновесие рамки стоком в магнитном поле

④

Неустойчивое равновесие ($\alpha = 180^\circ$)



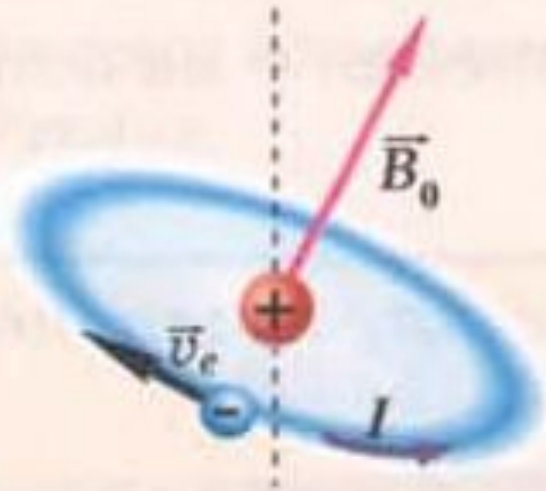
При выведении рамки из положения равновесия силы Ампера переводят ее в новое положение ($\alpha = 0$)

$$\vec{B}_0 \uparrow \downarrow \vec{B}$$

В однородном магнитном поле замкнутый контур стремится установиться так, чтобы направление его собственной магнитной индукции совпало с направлением индукции внешнего магнитного поля

Орбита электрона в атоме Виток с током

Плоскость орбиты электрона в отсутствие внешнего магнитного поля: $\vec{B} = 0$
(\vec{B}_0 - собственная индукция)



Ориентация
плоскости орбиты
электрона в атоме
при $\vec{B} = 0$
произвольна

⑤

Ориентация плоскости орбиты

Изменение положения плоскости орбиты электрона при помещении атома во внешнее магнитное поле \vec{B} .



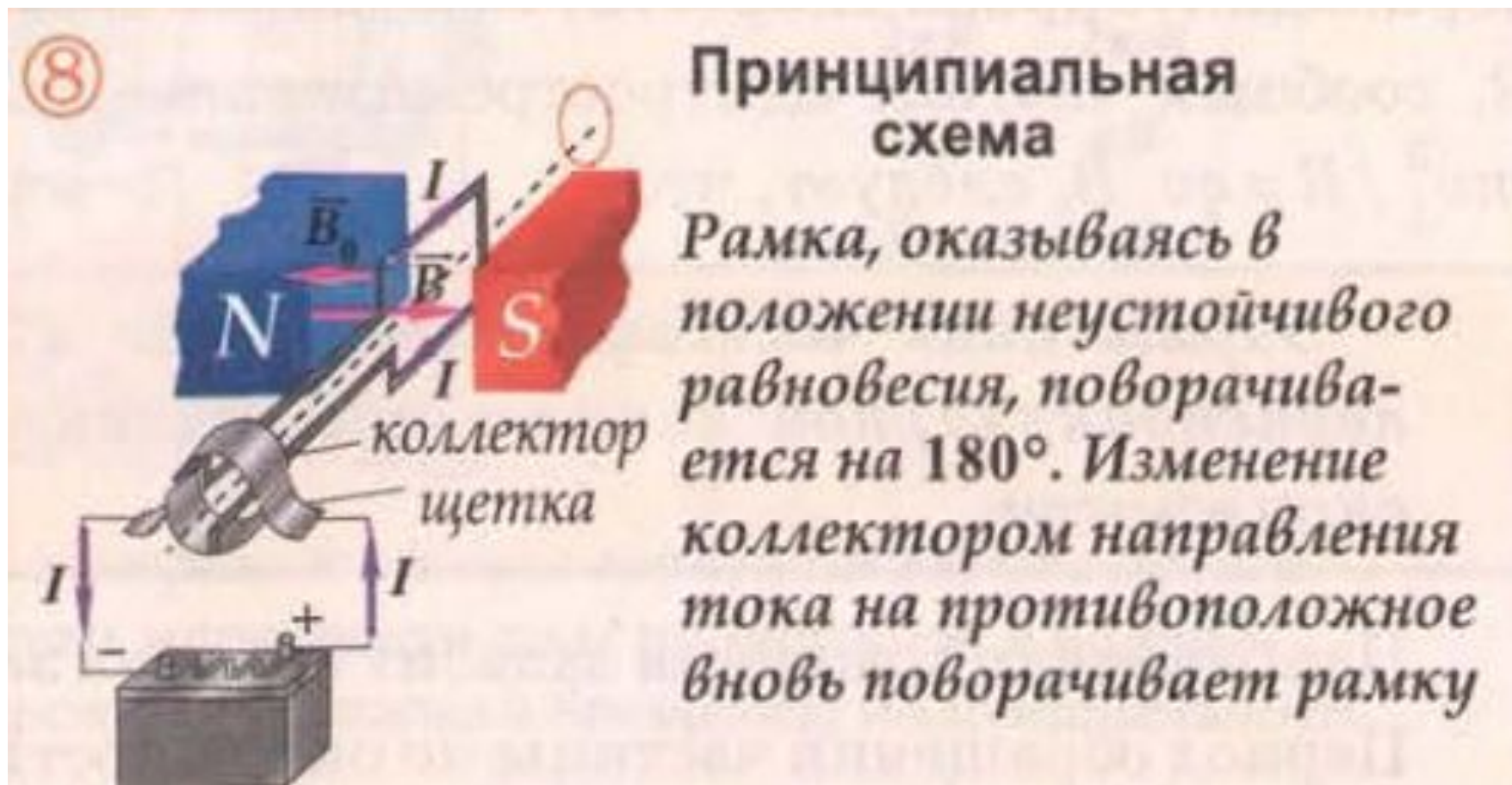
В однородном магнитном поле замкнутый контур стремится установить свое направление его собственной магнитной индукции \vec{B}_0 совпало с направлением индукции \vec{B} внешнего магнитного поля

Электроизмерительный прибор магнитоэлектрической системы



C – постоянный коэффициент пропорциональности

Электродвигатель постоянного тока



Домашнее задание

- стр.74 №3,4 §21 стр.79№2