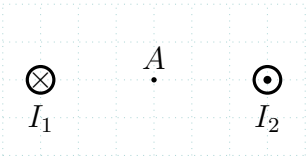
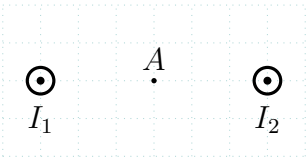
Задачи к вебинару 06.06.2026

# Магнитное поле

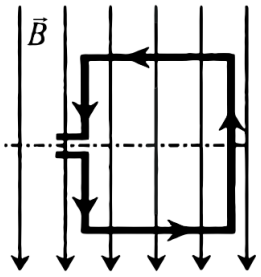
**1** На рисунке показаны сечения двух параллельных прямых длинных проводников и направления токов в них. Сила тока в проводниках одинакова. Куда направлен относительно рисунка вектор индукции созданного проводниками магнитного поля в точке $A$, расположенной на равном расстоянии от проводников?



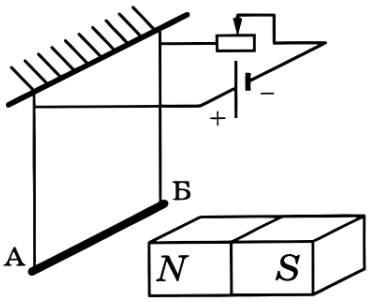




**2** Прямолинейный проводник длиной $L$ с током $I$ помещён в однородное магнитное поле перпендикулярно линиям индукции B. Во сколько раз уменьшится сила Ампера, действующая на проводник, если его длину увеличить в 2 раза, а индукцию магнитного поля уменьшить в 4 раза? (Сила тока и расположение проводника в магнитном поле остаются неизменными.)

**3** В однородном магнитном поле находится рамка, по которой начинает течь ток (см. рисунок). Какое направление (вверх, вниз, влево, вправо, от наблюдателя, к наблюдателю) имеет сила, действующая на нижнюю сторону рамки?



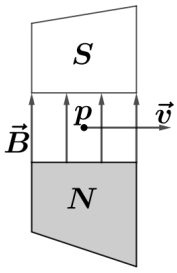
**4** Алюминиевый проводник АБ подвешен на тонких медных проволочках и подключён к источнику постоянного напряжения – так, как показано на рисунке. Справа от проводника находится северный полюс постоянного магнита. Ползунок реостата плавно перемещают вправо. Из приведённого ниже списка выберите два правильных утверждения.




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

**5** Протон и $\alpha$-частица влетают в однородное магнитное поле перпендикулярно вектору магнитной индукции на расстоянии $L$ друг от друга с одинаковыми скоростями $v$. Заряд протона в 2 раза меньше заряда $\alpha$-частицы. Определите отношение модулей сил, действующих на них со стороны магнитного поля в этот момент времени

**6** Протон $p$, влетевший в зазор между полюсами электромагнита, имеет горизонтальную скорость $\vec{v}$, перпендикулярную вектору индукции $\vec{B}$ магнитного поля, направленного вверх (см. рисунок). Куда направлена (вверх, вниз, от наблюдателя, к наблюдателю) действующая на протон сила Лоренца $\vec{F}$ ?

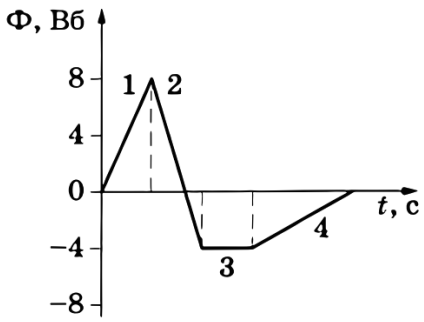



**7** Протон в однородном магнитном поле движется по окружности. Как изменятся **радиус окружности** и **период обращения протона**, если его скорость увеличится?

# Электромагнитная индукция

**8** За промежуток времени $\Delta t$ магнитный поток, пронизывающий проволочную рамку, равномерно уменьшается от 28 мВб до нуля. При этом в рамке генерируется ЭДС, равная 7 мВ. Определите промежуток времени $\Delta t$.

**9** На рисунке показан график зависимости магнитного потока, пронизывающего контур, от времени. На каком из участков графика (1, 2, 3 или 4) в контуре возникает максимальная по модулю ЭДС индукции?




**10** Проволочная рамка площадью $2 \cdot 10^{-3}$ м$^2$ вращается в однородном магнитном поле вокруг оси, перпендикулярной вектору магнитной индукции. Магнитный поток, пронизывающий площадь рамки, изменяется по закону $\Phi = 4 \cdot 10^{-6} \cdot \cos 10\pi t$ где все величины выражены в СИ. Чему равен модуль магнитной индукции?

**11** По гладким параллельным рельсам, замкнутым на лампочку накаливания, перемещают лёгкий тонкий проводник. Рельсы, лампочка и проводник образуют контур, который находится в однородном магнитном поле с индукцией $\vec{B}$ (см. рис. 1). При движении проводника площадь контура изменяется так, как указано на графике 2.

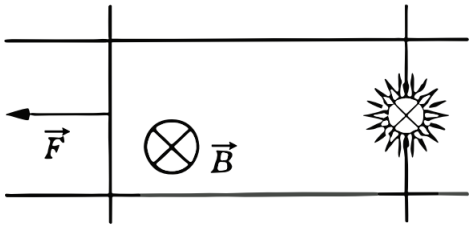



Рис. 1

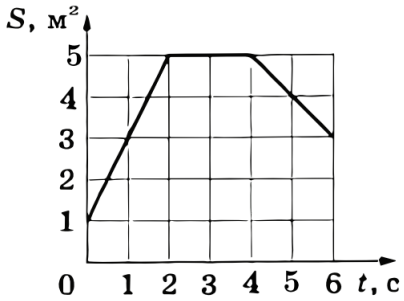
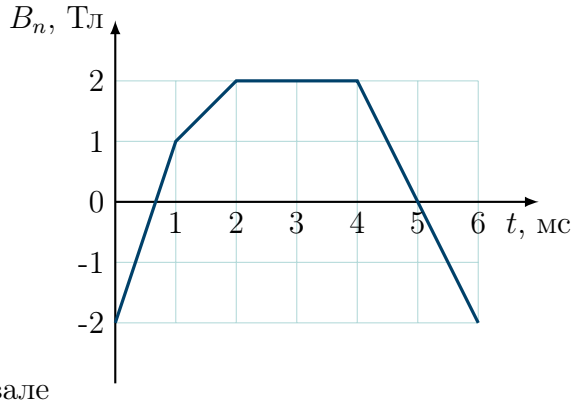



Рис. 2

Выберите все верные утверждения, соответствующие приведённым данным и описанию опыта.

1. В момент времени $t = 3$ с сила Ампера, действующая на проводник, направлена вправо.
2. Сила, прикладываемая к проводнику для его перемещения, в первые две секунды максимальна.
3. В течение первых 6 с индукционный ток течёт через лампочку непрерывно.
4. В интервале времени от 4 до 6 с через лампочку протекает индукционный ток.
5. Индукционный ток течёт в контуре всё время в одном направлении.

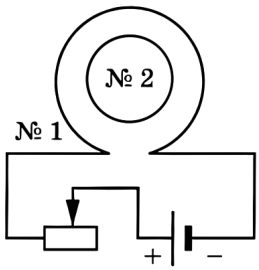
**12** Проволочная рамка площадью 60 см$^2$ помещена в однородное магнитное поле так, что плоскость рамки перпендикулярна вектору индукции $\vec{B}$. Проекция $B_n$ индукции магнитного поля на нормаль к плоскости рамки изменяется во времени в согласно графику на рисунке.




Из приведённого ниже списка выберите все правильные утверждения о процессах, происходящих в рамке.

1. Модуль ЭДС электромагнитной индукции, возникающей в рамке, максимален в интервале времени от 1 до 2 мс.
2. Магнитный поток через рамку в интервале времени от 2 до 4 мс равен 6 мВб.
3. Модуль ЭДС электромагнитной индукции, возникающей в рамке, минимален в интервале времени от 0 до 1 мс.
4. Модуль ЭДС электромагнитной индукции, возникающей в рамке, в интервале времени от 4 до 6 мс равен 12 В.
5. Модуль скорости изменения магнитного потока через рамку максимален в интервале времени от 0 до 1 мс.

**13** Катушка №1 включена в электрическую цепь, состоящую из источника постоянного напряжения и реостата. Катушка №2 помещена внутрь катушки №1, обмотка катушки №2 замкнута. Вид с торца катушек представлен на рисунке.

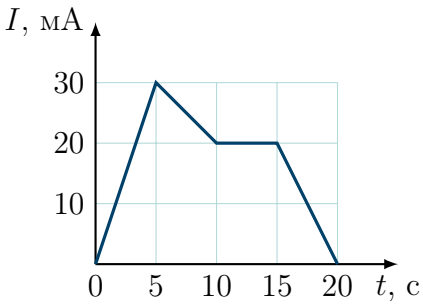



Из приведённого ниже списка выберите все правильные утверждения, характеризующие процессы в цепи и катушках при перемещении ползунка реостата влево.

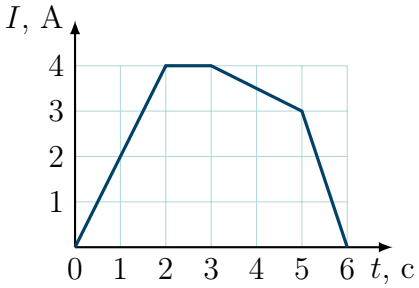
1. В катушке №2 индукционный ток направлен по часовой стрелке.
2. Сила тока в катушке №1 увеличивается.
3. Модуль вектора индукции магнитного поля, созданного катушкой №1, увеличивается.
4. Вектор магнитной индукции магнитного поля, созданного катушкой №2 в её центре, направлен от наблюдателя.
5. Модуль магнитного потока, пронизывающего катушку №2, уменьшается.

**14** Сила тока в катушке с индуктивностью 0,2 Гн за 0,05 с равномерно увеличилась от 2 А до 5 А. Чему равен модуль ЭДС самоиндукции в катушке?

**15** На рисунке приведён график зависимости силы тока $I$ от времени $t$ в электрической цепи, содержащей катушку, индуктивность которой равна 1 мГн. Определите модуль ЭДС самоиндукции в катушке в интервале времени от 15 до 20 с.



**16** В катушке индуктивностью 20 мГн сила тока $I$ зависит от времени $t$, как показано на графике, приведённом на рисунке.




Из приведённого ниже списка выберите два правильных утверждения о процессах, происходящих в катушке.

1. Модуль ЭДС самоиндукции в катушке максимален в интервале времени от 0 до 1 с.
2. Энергия магнитного поля катушки в интервале времени от 2 до 3 с равна 40 мДж.
3. Модуль ЭДС самоиндукции в катушке в интервале времени от 3 до 5 с равен 10 мВ.
4. Модуль ЭДС самоиндукции в катушке минимален в интервале времени от 3 до 4 с.
5. Модуль скорости изменения тока в катушке максимален в интервале времени от 5 до 6 с.