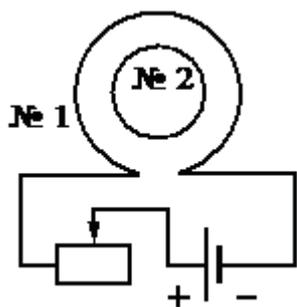


Задачи по теме «Электромагнитная индукция» для подготовки к контрольной работе

1. Катушка №1 включена в электрическую цепь, состоящую из источника напряжения и реостата. Катушка №2 помещена внутрь катушки №1 и замкнута (см. рисунок).



Из приведенного ниже списка выберите **два** правильных утверждения, характеризующие процессы в цепи и катушках при перемещении ползунка реостата **вправо**.

- 1) Сила тока в катушке №1 увеличивается.
- 2) Модуль вектора индукции магнитного поля, созданного катушкой №1, уменьшается.
- 3) Магнитный поток, пронизывающий катушку №2, уменьшается.
- 4) Вектор индукции магнитного поля, созданного катушкой №2, в центре этой катушки направлен к наблюдателю.
- 5) В катушке №2 индукционный ток направлен против часовой стрелки.

2. По гладким параллельным рельсам, замкнутым на резистор, перемещают лёгкий тонкий проводник. Рельсы, резистор и проводник образуют контур, который находится в однородном магнитном поле, как показано на рисунке *а*. При движении проводника площадь контура изменяется так, как указано на графике *б*.

Выберите **два** верных утверждения, соответствующих приведённым данным и описанию опыта.

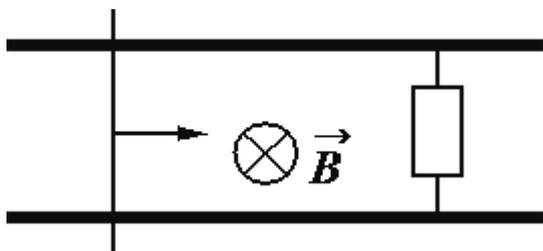


Рис. а

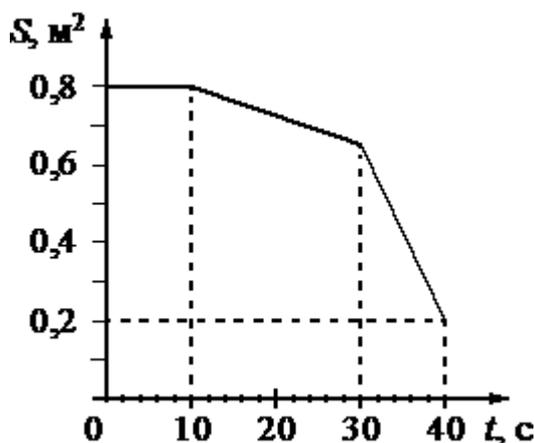
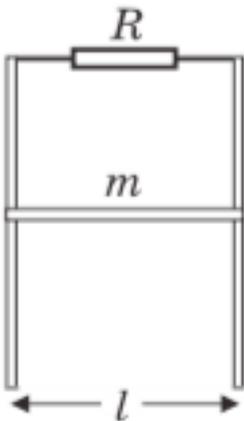


Рис. б

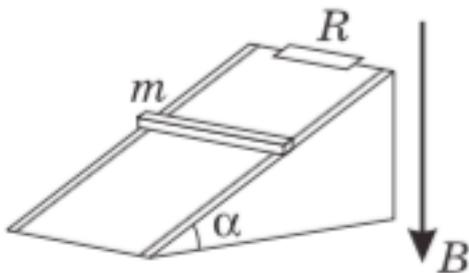
- 1) В течение первых 15 с ток течёт через резистор непрерывно.
- 2) Максимальная ЭДС наводится в контуре в интервале от 10 до 30 с.
- 3) В интервале времени от 15 до 25 с через резистор течёт ток.
- 4) Сила, прикладываемая к проводнику для его перемещения, максимальна в интервале времени от 30 до 40 с.

5) Поскольку рельсы гладкие, для перемещения проводника в любой момент времени силу прикладывать не надо.

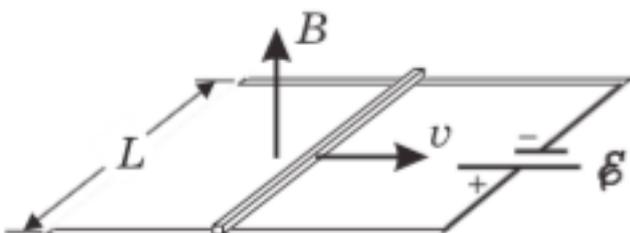
3. По двум вертикальным проводящим рейкам (см. рисунок), находящимся на расстоянии l и соединённым резистором с сопротивлением R , под действием силы тяжести начинает скользить проводник, длина которого l и масса m . Система находится в однородном магнитном поле, индукция которого B перпендикулярна плоскости рисунка. Какова установившаяся скорость v движения проводника, если сопротивлением самого проводника и реек, а также трением можно пренебречь? Ускорение свободного падения g .



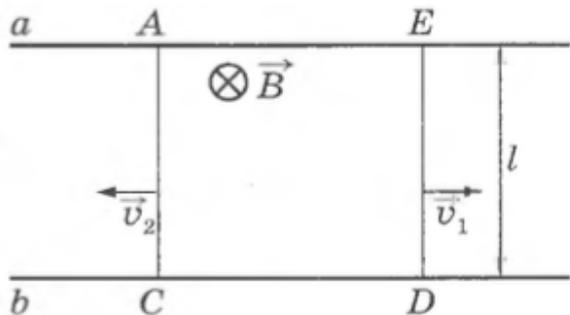
4. По параллельным рельсам, наклонённым под углом $\alpha = 30^\circ$ к горизонту, соскальзывает без трения проводящий брусок массой $m = 100$ г. В верхней части рельсы замкнуты резистором с сопротивлением $R = 20$ Ом. Вся система находится в однородном магнитном поле, направленном вертикально. Чему равна сила тока I , текущего по бруску, если известно, что он движется с постоянной скоростью $v = 1$ м/с? Сопротивлением бруска и рельсов пренебречь, ускорение свободного падения принять $g = 10$ м/с².



5. В магнитном поле с индукцией $B = 1$ Тл, направленной вертикально вверх, по горизонтальным рельсам равномерно движется проводящий стержень длиной $L = 0,4$ м со скоростью $v = 5$ м/с. Концы рельсов присоединены к батарее с ЭДС $\mathcal{E} = 10,1$ В и внутренним сопротивлением $r = 0,1$ Ом. Какое количество теплоты Q выделится в стержне за время $\tau = 10$ с, если его сопротивление $R = 10$ Ом? Сопротивлением рельсов и соединительных проводов пренебречь.



6. На горизонтальном столе лежат два параллельных друг другу рельса a и b , замкнутых двумя одинаковыми проводниками AC и DE (см. рисунок). Вся система проводников находится в однородном магнитном поле, направленном вертикально вниз. Какова сила тока в цепи? Модуль индукции магнитного поля равен B . Расстояние между рельсами l , скорости проводников v_1 и v_2 , сопротивление каждого из проводников R . Сопротивлением рельсов пренебречь.



Ответы:

1. 23.

2. 34.

3. $v = \frac{mgR}{B^2 l^2}$.

4. $\approx 0,16$ А.

5. ≈ 64 Дж.

6. $I = \frac{Bl(v_1 + v_2)}{2R}$.