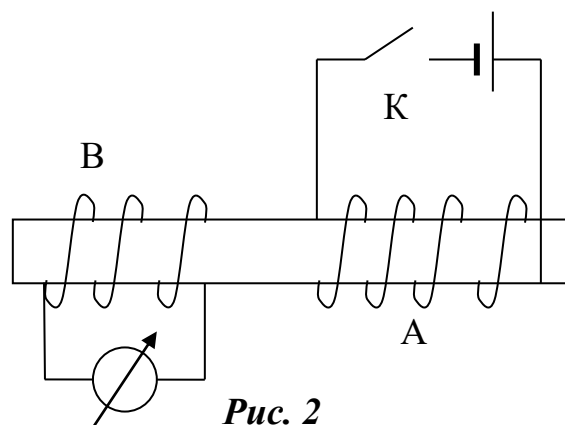
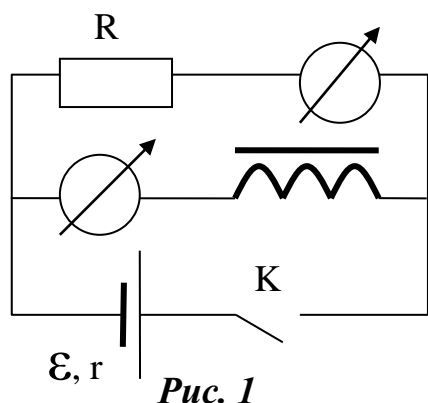


# КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №1 (11 класс)

Вариант 5.

1. В однородном магнитном поле с индукцией  $0,1$  Тл расположен плоский проволочный виток так, что его плоскость перпендикулярна линиям индукции. Виток замкнут на гальванометр. Полный заряд, протекший через гальванометр при повороте витка,  $7,5 \cdot 10^{-3}$  Кл. На какой угол повернули виток? Площадь витка  $10^3$  см<sup>2</sup>, сопротивление витка  $2$  Ом.
2. Что показывают гальванометры в схеме, изображенной на рисунке 1? Катушка сделана из толстой проволоки. Что покажут гальванометры, если разомкнуть ключ К? если замкнуть ключ К?
3. Какого направления ток будет индуцироваться в катушке В (рис. 2) при замыкании и размыкании ключа?



4. Проволочное кольцо радиусом  $r$  находится в однородном магнитном поле, индукция которого перпендикулярна плоскости кольца и меняется с течением времени по закону  $B = k \cdot t$ . Определите напряженность электрического поля в витке.
5. Через соленоид, индуктивность которого  $0,4$  мГн и площадь поперечного сечения  $10$  см<sup>2</sup>, проходит ток  $0,5$  А. Какова индукция магнитного поля внутри соленоида, если он содержит  $100$  витков? Поле считать однородным.

*Дополнительная задача:*

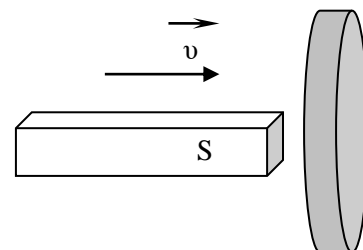
На цилиндр из немагнитного материала намотан соленоид из  $N$  витков проволоки. Радиус цилиндра  $r$ , его длина  $l$  ( $r \ll l$ ). Сопротивление проволоки  $R$ . Каким должно быть напряжение на зажимах соленоида, чтобы сила тока возрастала прямо пропорционально времени, т.е., чтобы выполнялось равенство  $I = kt$ ?

# КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №1 (11 класс)

Вариант 6.

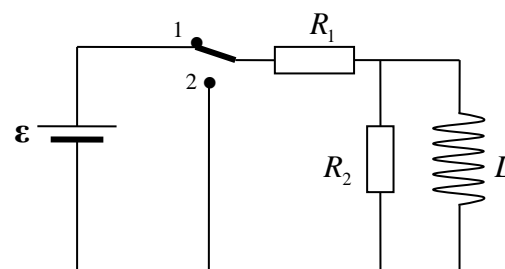
1. Сопротивление витка диаметром 20 см равно 8,5 Ом. За 100 мс виток выводится из магнитного поля с индукцией 0,4 Тл, перпендикулярного плоскости витка. Вычислите количество энергии, выделяющейся в витке.
2. Из куска тонкого провода, имеющего сопротивление 200 Ом, сделали контур и охватили им длинный соленоид, по которому пропускают изменяющийся со временем по линейному закону ток. Ток в контуре составил при этом 5 мА. Какое напряжение покажет включенный в контур вольтметр, если его сопротивление 800 Ом? Чему равна ЭДС индукции, возникающая в витке?

3. Южный полюс магнита вдвигают в металлическое кольцо, как показано на *рисунке 1*. Определите направление индукционного тока в кольце.



*Рис. 1*

4. Какое количество теплоты выделится в резисторе сопротивлением  $R_2$  в схеме, изображенной на *рисунке 2*, после переключения ключа из положения 1 в положение 2? Внутренним сопротивлением источника тока можно пренебречь.



*Рис. 2*

5. Плоский виток провода расположен перпендикулярно однородному магнитному полю. Когда виток повернулся на  $180^\circ$  по нему прошёл заряд 7,2 мКл. На какой угол повернулся виток, если по нему прошёл заряд 1,8 мКл?

*Дополнительная задача:*

Проволочный виток, имеющий площадь  $100 \text{ см}^2$ , разрезан в некоторой точке и в разрез включен конденсатор емкостью 40 мкФ. Виток помещен в однородное магнитное поле, линии индукции которого перпендикулярны плоскости витка. Индукция магнитного поля изменяется со скоростью 0,01 Тл/с. Определить заряд конденсатора.

## КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №1 (11 класс)

Вариант 2.

1. По двум гладким медным шинам, установленным под углом  $\alpha$  к горизонту, скользит под действием силы тяжести медная перемычка массой  $m$  (**Рис. 1**). Шины замкнуты на сопротивление  $R$ . Расстояние между шинами  $L$ . Система находится в однородном магнитном поле с индукцией  $B$ , перпендикулярной к плоскости, в которой перемещается перемычка. Сопротивлением шин, перемычки и скользящих контактов, индуктивностью контура можно пренебречь. Найдите установившуюся скорость перемычки.
2. Плоскость прямоугольной проволочной рамки ABCD перпендикулярна магнитному полю с индукцией  $10^{-3}$  Тл (**Рис. 2**). Сторона рамки BC длины 1 см может скользить без нарушения контакта с постоянной скоростью 10 см/с по сторонам AB и DC. Между контактами A и D включена лампочка сопротивлением 5 Ом. Какую силу необходимо приложить к стороне BC для осуществления такого движения. Сопротивлением проводов пренебречь.

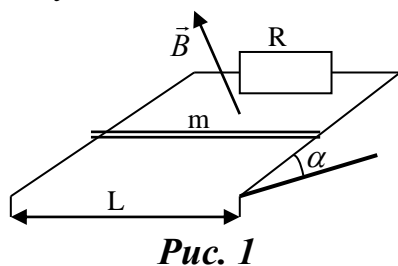


Рис. 1

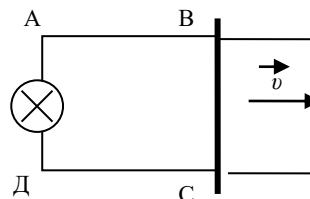


Рис. 2

3. Подвешенный к пружине магнит совершает свободные колебания. Что произойдет, если снизу поднести алюминиевую пластинку, не касаясь магнита?
4. Разность потенциалов на клеммах катушки равна 15,5 В, когда сила тока в катушке составляет 360 мА и изменяется со скоростью 240 мА/с. Спустя некоторое время разность потенциалов составляет 6,2 В, а сила тока равна 300 мА и уменьшается со скоростью 180 мА/с. Определить индуктивность и сопротивление катушки.
5. Ток в катушке уменьшился с 12 до 8 А, при этом энергия магнитного поля катушки уменьшалась на 2 Дж. Какова индуктивность катушки и энергия ее магнитного поля в обоих случаях?

### Дополнительная задача:

Катушка индуктивности диаметром 4 см, имеющая 400 витков медной проволоки сечением  $1 \text{ мм}^2$ , расположена в однородном магнитном поле, индукция которого направлена вдоль оси катушки и равномерно изменяется со скоростью  $0,1 \text{ Тл/с}$ . Концы катушки замкнуты накоротко. Определить количество теплоты, выделяющееся в катушке за 1 с. Удельное сопротивление меди  $1,7 \cdot 10^{-8} \text{ Ом}\cdot\text{м}$ .

# КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №1 (11 класс)

Вариант 3.

1. Из провода длиной 2 м сделан квадрат, который расположен горизонтально. Какой электрический заряд пройдет по проводу, если его потянуть за две диагонально противоположные вершины так, чтобы он сложился? Сопротивление провода 0,1 Ом. Вертикальная составляющая магнитной индукции Земли 50 мкТл.
2. При движении магнита относительно замкнутого проводника, в последнем возникает электрический ток, направление которого указано стрелкой на рисунке 1. В каком направлении движется магнит? Ответ обоснуйте.
3. При изменении тока от 1 А до 10 А в соленоиде, содержащем 400 витков, магнитный поток через один виток увеличился на 0,006 Вб. Чему равна индуктивность соленоида и средняя ЭДС самоиндукции, возникающая в соленоиде, если изменение тока произошло за 0,1 с?
4. Сильные электрические и магнитные поля, достижимые в лабораторных условиях, обычно составляют 2 Тл и  $3 \cdot 10^6$  В/м. Определите плотность энергии таких полей и

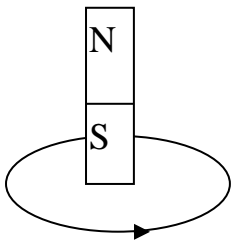


Рис. 1

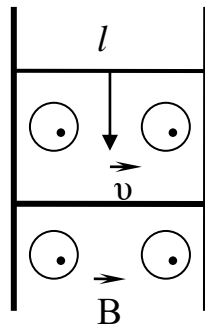


Рис. 2

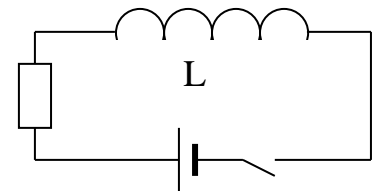


Рис. 3

сравните полученные значения.

5. катушка с индуктивностью  $L$  и резистор с сопротивлением  $R$ , соединенные последовательно, с помощью ключа подключили к источнику с ЭДС  $\varepsilon$  (Рис. 3).  
Определите скорость возрастания силы тока в цепи в тот момент, когда сила тока достигала одной трети от своего максимального значения.

## Дополнительная задача:

В однородном горизонтальном магнитном поле с индукцией 60 мТл находится вертикальная Н-образная конструкция из толстых металлических стержней, перпендикулярная магнитному полю (Рис. 2). По стержню свободно, без нарушения контакта, скользит проводник длиной 50 см; массой 1 г и сопротивлением 0,8 Ом. Определить, с какой скоростью движется проводник, и направление тока в перемычке.

# КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №1 (11 класс)

Вариант 4.

1. Индукция магнитного поля, перпендикулярного витку диаметром 12 см из медной проволоки диаметром 1,2 мм, уменьшается с постоянной скоростью от 0,35 Тл до нуля. Какой электрический заряд проходит при этом по витку?
2. Соленоид состоит из достаточно большого количества витков и имеет индуктивность 0,05 Гн. На катушку надет замкнутый виток проволоки. Найдите число витков в соленоиде, если известно, что при равномерном увеличении тока через него от 1 А до 3 А за время 0,1 с в надетом витке индуцируется ЭДС  $10^{-3}$  В.
3. Какое направление будет иметь индукционный ток в проводнике СД (Рис. 1), если цепь с проводником АБ:  
1) замкнуть; 2) разомкнуть; 3) если ток в проводнике уменьшится?
4. В цепь батареи аккумуляторов последовательно включены обмотка электромагнита и лампа, накаливания. В то время, когда электромагнит притягивает к себе груз, накал нити лампы уменьшается. Объясните это явление.
5. Горизонтальный металлический стержень длиной 0,5 м вращается вокруг вертикальной оси, проходящей через один из его концов, совершая два оборота в секунду. Определите разность потенциалов между концами стержня. Вертикальная составляющая индукции магнитного поля Земли равна  $5 \cdot 10^{-5}$  Тл.

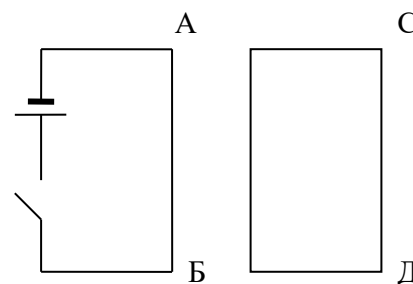


Рис. 1

## Дополнительная задача:

В катушке индуктивностью 100 мГн протекает постоянный ток. Сопротивление провода, которым намотана катушка, равно 20 Ом. В некоторый момент времени ток в катушке начинает равномерно уменьшаться и через 10 мс после этого он становится равным нулю. Через какое время после начала уменьшения тока напряжение на катушке станет равным нулю?

# КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №1 (11 класс)

Вариант 1.

1. Проволочный виток, имеющий площадь  $100 \text{ см}^2$ , разрезан в некоторой точке, и в разрез включен конденсатор, емкостью  $10 \text{ мкФ}$ . Виток помещен в однородное магнитное поле, линии индукции которого перпендикулярны плоскости витка. Индукция магнитного поля равномерно изменяется во времени со скоростью  $5 \cdot 10^{-3} \text{ Тл/с}$ . Определить заряд конденсатора.
2. Внутри витка радиусом  $5 \text{ см}$  магнитный поток равномерно изменился на  $18,6 \text{ мВб}$  за  $5,9 \text{ мс}$ . Найти напряженность вихревого электрического поля в витке.
3. На рисунке 1 изображена катушка, замкнутая на гальванометр, и катушка, подключенная к источнику тока. Определить направление индукционного тока в первой катушке для случаев, когда вторую катушку приближают к первой и удаляют от нее.
4. Кольцо из сверхпроводника помещено в однородное магнитное поле, индукция которого нарастает от нуля до  $B_0$ . Плоскость кольца перпендикулярна линиям индукции магнитного поля. Чему равен индукционный ток, возникающий в кольце? Радиус кольца  $r$ , индуктивность  $L$ .
5. В каком направлении пройдет через амперметр ток в момент размыкания цепи, изображенной на рисунке 2?

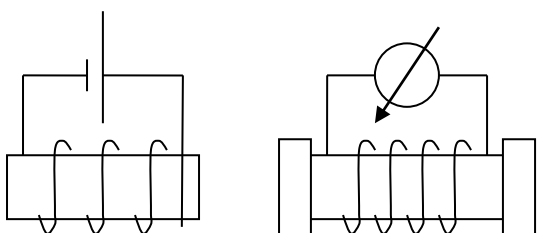


Рис.1

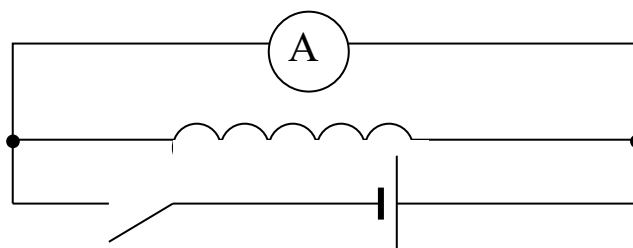


Рис. 2

## Дополнительная задача:

По двум гладким, замкнутым между собой металлическим шинам, установленным под углом  $30^\circ$  к горизонту, скользит медный проводник (Рис. 3). Система находится в однородном магнитном поле с индукцией  $40 \text{ мТл}$ , перпендикулярном плоскости, в которой перемещается проводник, сопротивление которого  $1 \text{ Ом}$ . Какой максимальной скорости достигнет проводник? Сопротивлением конструкции по сравнению с сопротивлением проводника пренебречь.

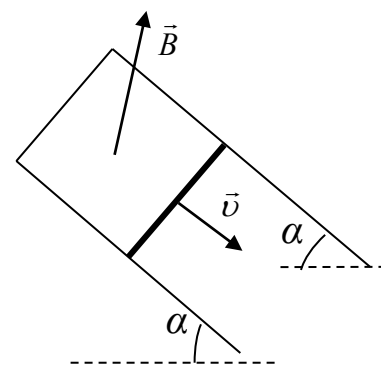


Рис.3

