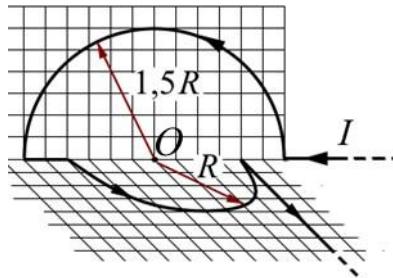


Задание 1

По контуру, находящемуся во взаимно перпендикулярных плоскостях течет ток I . Определить индукцию магнитного поля, создаваемого этим током в точке O .

**Задание 2**

Имеется длинный коаксиальный прямой кабель (см. рисунок разреза). По внутреннему сплошному проводнику течет ток I_1 , по внешнему тонкостенному – ток I_2 . Радиусы и силы токов приведены в таблице. Найти зависимость магнитной индукции B в зависимости от r – расстояния от оси кабеля. Изобразите зависимость $B(r)$.

R_1	R_2	I_1	I_2
R	$2R$	$2I$	I

Задание 3

Протоны ускоряют в циклотроне так, что максимальный радиус кривизны их траектории $R = 0,5$ м. Найти кинетическую энергию протонов в конце ускорения, если индукция магнитного поля в циклотроне $B = 1$ Тл.

Задание 4

Квадратная рамка со стороной $a = 10$ см находится в одной плоскости с длинным прямым проводом с током $I = 2$ А так, что две ее стороны параллельны проводу, а ближайшая к проводу сторона рамки отстоит от него на $b = 20$ см. Рамка может поворачиваться вокруг этой стороны. Сопротивление рамки равно $R = 4$ Ом. Найти максимальный заряд, который может пройти по рамке при ее повороте.

Задание 5

Воспользовавшись результатами решения задачи №2, определите энергию магнитного поля, запасенную между металлическими жилами кабеля, в расчете на 1 м его длины.

Задание 6

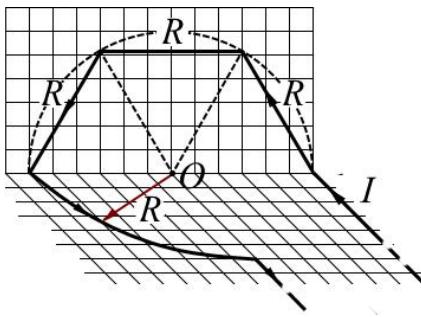
Прямоугольная проволочная рамка находится в однородном магнитном поле, перпендикулярном ее плоскости. По рамке движется проводящая перемычка, параллельная одной из сторон рамки. Выбрав направления магнитного поля и скорости перемычки, указать на чертеже направление индукционного тока в обеих частях рамки и в перемычке.

Домашнее задание № 2

Вариант 2

Задание 1

По контуру, находящемуся во взаимно перпендикулярных плоскостях течет ток I . Определить индукцию магнитного поля, создаваемого этим током в точке O .



Задание 2

Имеется длинный коаксиальный прямой кабель (см. рисунок разреза). По внутреннему сплошному проводнику течет ток I_1 , по внешнему тонкостенному – ток I_2 . Радиусы и силы токов приведены в таблице. Найти зависимость магнитной индукции B в зависимости от r – расстояния от оси кабеля. Изобразите зависимость $B(r)$.

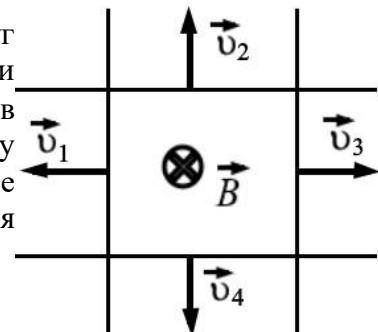
	R_1	R_2	I_1	I_2
	R	$3R$	$3I$	I

Задание 3

Протон влетает в область взаимно перпендикулярных электрического и магнитного полей, параллельно силовым линиям магнитного поля. Напряженность электрического поля $E = 50$ В/м, магнитная индукция $B = 1$ Тл. Найти радиус дуги окружности, по которой будет двигаться электрон через время $t = 1$ мс.

Задание 4

В однородном магнитном поле с индукцией $B = 0,01$ Тл скользят друг по другу четыре медных провода с равными постоянными скоростями $v_1 = v_2 = v_3 = v_4 = 0,1$ м/с. Плоскость пересечения проводов перпендикулярна линиям индукции поля. Определите силу индуцируемого тока в расширяющемся квадратном контуре. Удельное сопротивление меди $\rho = 0,017$ мкОм · м, площадь поперечного сечения каждого из проводов $S = 1,7$ мм².



Задание 5

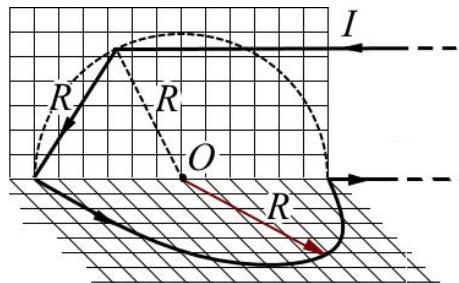
Воспользовавшись результатами решения задачи №2, определите энергию магнитного поля, запасенную между металлическими жилами кабеля, в расчете на 1 м его длины.

Задание 6

Квадратная рамка со стороной a находится в одной плоскости с длинным прямым проводом с током I так, что две ее стороны параллельны току. Рамку перемещают в этой плоскости поступательно с постоянной скоростью V в направлении, перпендикулярном проводу. Выбрать на чертеже направление тока в проводе и указать направление индукционного тока в рамке.

Задание 1

По контуру, находящемуся во взаимно перпендикулярных плоскостях течет ток I . Определить индукцию магнитного поля, создаваемого этим током в точке O .

**Задание 2**

Имеется длинный коаксиальный прямой кабель (см. рисунок разреза). По внутреннему сплошному проводнику течет ток I_1 , по внешнему тонкостенному – ток I_2 . Радиусы и силы токов приведены в таблице. Найти зависимость магнитной индукции B в зависимости от r – расстояния от оси кабеля. Изобразите зависимость $B(r)$.

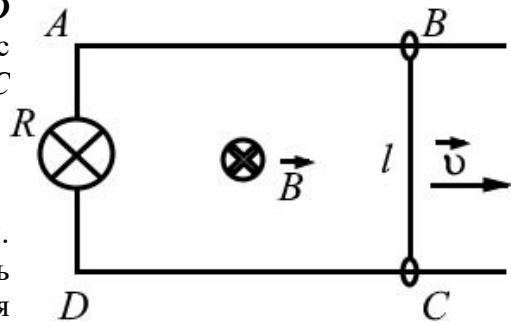
	R_1	R_2	I_1	I_2
	$2R$	$5R$	$4I$	I

Задание 3

Электрон влетает в область однородного магнитного поля шириной l . Скорость электрона v перпендикулярна как линиям поля, так и границам области. Какова была величина магнитной индукции поля, если электрон вылетел из области под углом φ к границе области?

Задание 4

Плоскость прямоугольной проволочной рамки $ABCD$ перпендикулярна однородному магнитному полю с индукцией $B = 0,001$ Тл. Одна сторона рамки BC подвижна и скользит без нарушения контакта с постоянной скоростью $v = 10$ см/с по сторонам AB и DC . Между точками A и D включена лампочка сопротивлением $R = 5$ Ом. Сопротивлением остальной части рамки можно пренебречь. Какую силу необходимо приложить к стороне BC для осуществления такого движения, если ее длина $l = 10$ см?

**Задание 5**

Воспользовавшись результатами решения задачи №2, определите энергию магнитного поля, запасенную между металлическими жилами кабеля, в расчете на 1 м его длины.

Задание 6

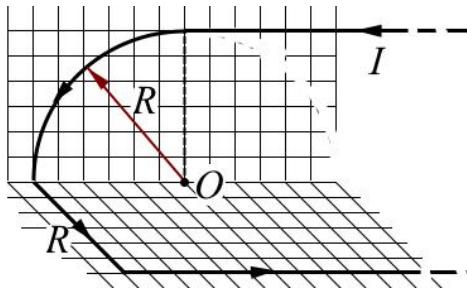
Катушка индуктивности $L = 2$ мкГн и сопротивлением $R = 1$ Ом подключена к источнику постоянной эдс 3 В. Параллельно катушке, включено сопротивление $R_1 = 2$ Ом. Найти количество тепла, которое выделится в катушке при размыкании цепи.

Домашнее задание № 2

Вариант 4

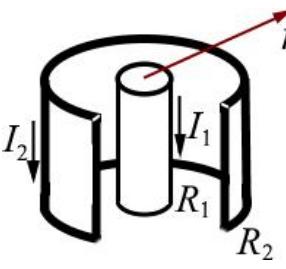
Задание 1

По контуру, находящемуся во взаимно перпендикулярных плоскостях течет ток I . Определить индукцию магнитного поля, создаваемого этим током в точке O .



Задание 2

Имеется длинный коаксиальный прямой кабель (см. рисунок разреза). По внутреннему сплошному проводнику течет ток I_1 , по внешнему тонкостенному – ток I_2 . Радиусы и силы токов приведены в таблице. Найти зависимость магнитной индукции B в зависимости от r – расстояния от оси кабеля. Изобразите зависимость $B(r)$.

	R_1	R_2	I_1	I_2
	R	$4R$	$2I$	$3I$

Задание 3

Определить частоту обращения нерелятивистской частицы массой m и зарядом q по круговой орбите в магнитном поле с индукцией B .

Задание 4

Проводящее кольцо помещено в однородное магнитное поле в плоскости, перпендикулярной линиям индукции. Электрическое сопротивление кольца $R = 0,01$ Ом, радиус $r = 10$ см. Какое количество теплоты выделится на этом сопротивлении, если магнитное поле будет выключено по закону $B = B_0 e^{-t/\tau}$, где $B_0 = 0,1$ Тл, $\tau = 1$ с?

Задание 5

Воспользовавшись результатами решения задачи №2, определите энергию магнитного поля, запасенную между металлическими жилами кабеля, в расчете на 1 м его длины.

Задание 6

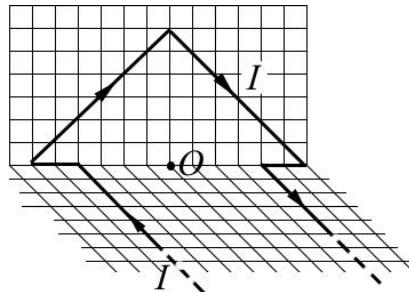
Плоский круговой проводник помещён в магнитное поле так, что силовые линии поля перпендикулярны плоскости витка. Нарисовать рисунок и, при выбранном направлении вектора магнитной индукции, указать направление индукционного тока, если магнитная индукция увеличивается.

Домашнее задание № 2

Вариант 5

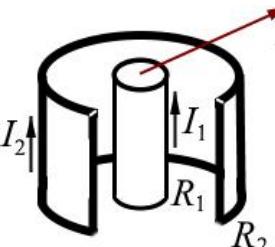
Задание 1

По контуру, находящемуся во взаимно перпендикулярных плоскостях течет ток I . Определить индукцию магнитного поля, создаваемого этим током в точке O . (Одна ячейка имеет форму квадрата со стороной a .)



Задание 2

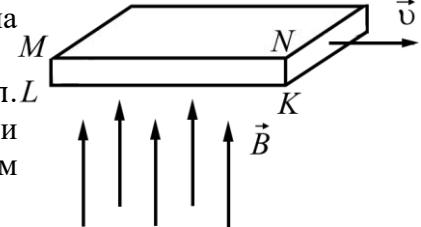
Имеется длинный коаксиальный прямой кабель (см. рисунок разреза). По внутреннему сплошному проводнику течет ток I_1 , по внешнему тонкостенному – ток I_2 . Радиусы и силы токов приведены в таблице. Найти зависимость магнитной индукции B в зависимости от r – расстояния от оси кабеля. Изобразите зависимость $B(r)$.

	R_1	R_2	I_1	I_2
	$2R$	$5R$	I	$3I$

Задание 3

Большая толстая пластина из неферромагнитного металла движется с постоянной скоростью

$v = 0,9 \text{ м/с}$ в однородном магнитном поле с индукцией $B = 50 \text{ мТл.Л}$. Найдите поверхностную плотность электрических зарядов на грани $MNKL$, индуцируемых вследствие движения пластины в магнитном поле.

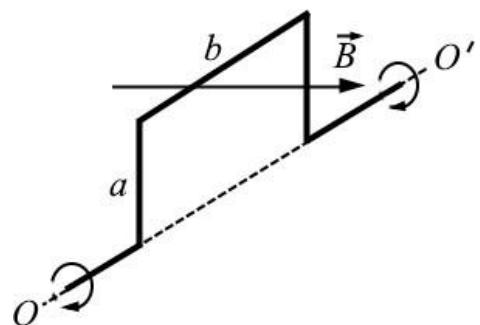


Задание 4

Прямой провод OO' расположен перпендикулярно линиям индукции однородного магнитного поля

($B = 0,1 \text{ Тл}$). Одному из участков провода придали П-образную форму (см. рисунок) с размерами

$a = 0,1 \text{ м}$, $b = 0,15 \text{ м}$. Определите диапазон изменения ЭДС индукции, возникающей в проводе при его вращении с частотой $v = 20 \text{ с}^{-1}$ вокруг оси OO' .



Задание 5

Воспользовавшись результатами решения задачи №2, определите энергию магнитного поля, запасенную между металлическими жилами кабеля, в расчете на 1 м его длины.

Задание 6

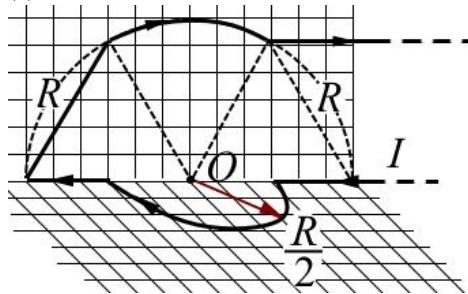
Квадратная рамка со стороной a находится в одной плоскости с длинным прямым проводом с током I так, что две ее стороны параллельны току. Рамку перемещают в этой плоскости поступательно с постоянной скоростью V в направлении, перпендикулярном проводу. Выбрать на чертеже направление тока в проводе и указать направление индукционного тока в рамке.

Домашнее задание № 2

Вариант 6

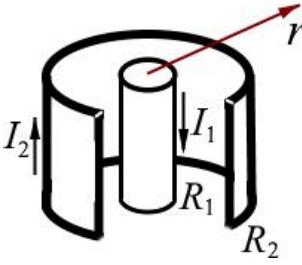
Задание 1

По контуру, находящемуся во взаимно перпендикулярных плоскостях течет ток I . Определить индукцию магнитного поля, создаваемого этим током в точке O .



Задание 2

Имеется длинный коаксиальный прямой кабель (см. рисунок разреза). По внутреннему сплошному проводнику течет ток I_1 , по внешнему тонкостенному – ток I_2 . Радиусы и силы токов приведены в таблице. Найти зависимость магнитной индукции B в зависимости от r – расстояния от оси кабеля. Изобразите зависимость $B(r)$.

	R_1	R_2	I_1	I_2
	$2R$	$3R$	$3I$	$2I$

Задание 3

Металлический стержень длиной a вращается с постоянной угловой скоростью ω вокруг одного из концов. Найти разность потенциалов на концах стержня, если на оси вращения расположен тонкий бесконечный проводник с током I , и направление тока совпадает с вектором угловой скорости.

Задание 4

Медное кольцо радиусом $r = 10$ см движется в магнитном поле вдоль оси x со скоростью $v = 1$ см/с в области, где проекция индукции магнитного поля возрастает по закону $B_x = ax$. Плоскость кольца перпендикулярна оси x . Определите силу индуцируемого в кольце тока, если $a = 3,4$ Тл/м, сопротивление кольца $R = 0,01$ Ом.

Задание 5

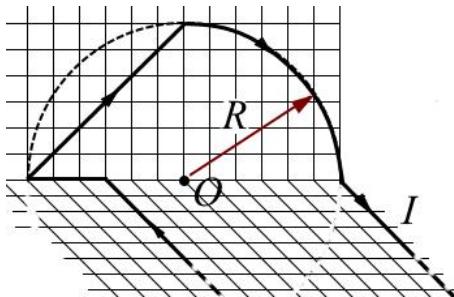
Воспользовавшись результатами решения задачи №2, определите энергию магнитного поля, запасенную между металлическими жилами кабеля, в расчете на 1 м его длины.

Задание 6

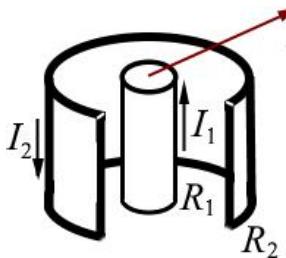
Частица массы 1мг с зарядом 1мКл влетает в однородное магнитное поле с индукцией 1 Тл перпендикулярно линиям поля со скоростью 1м/с. Размеры поля в направлении начального движения частицы 1 м, а в остальных – бесконечны. На какой угол от первоначального направления отклонится частица, покинув магнитное поле?

Задание 1

По контуру, находящемуся во взаимно перпендикулярных плоскостях течет ток I . Определить индукцию магнитного поля, создаваемого этим током в точке O .

**Задание 2**

Имеется длинный коаксиальный прямой кабель (см. рисунок разреза). По внутреннему сплошному проводнику течет ток I_1 , по внешнему тонкостенному – ток I_2 . Радиусы и силы токов приведены в таблице. Найти зависимость магнитной индукции B в зависимости от r – расстояния от оси кабеля. Изобразите зависимость $B(r)$.

	R_1	R_2	I_1	I_2
	R	$4R$	$4I$	I

Задание 3

Металлический стержень длиной a вращается с постоянной угловой скоростью ω в однородном магнитном поле с индукцией B вокруг одного из концов. Найти разность потенциалов на концах стержня, если направление магнитного поля совпадает с вектором угловой скорости.

Задание 4

В магнитное поле, изменяющееся по закону $B = B_0 \cos \omega t$, помещена квадратная рамка со стороной $a = 50$ см, причем нормаль к рамке образует с направлением поля угол $\alpha = 45^\circ$. Определите ЭДС индукции, возникающую в рамке в момент времени $t = 5$ с, если $\omega = 4 \text{ с}^{-1}$, $B_0 = 0,1 \text{ Тл}$.

Задание 5

Воспользовавшись результатами решения задачи №2, определите энергию магнитного поля, запасенную между металлическими жилами кабеля, в расчете на 1 м его длины.

Задание 6

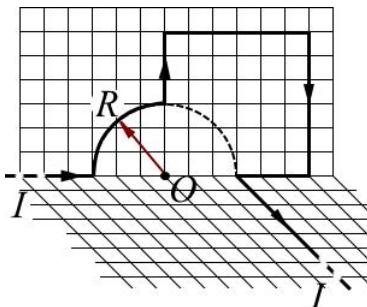
Прямоугольная проволочная рамка находится в однородном магнитном поле, перпендикулярном ее плоскости. По рамке движется проводящая перемычка, параллельная одной из сторон рамки. Выбрав направления магнитного поля и скорости перемычки, указать на чертеже направление индукционного тока в обеих частях рамки и в перемычке.

Домашнее задание № 2

Вариант 8

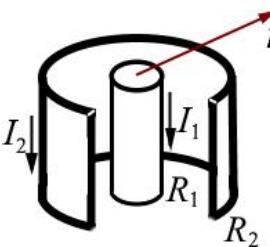
Задание 1

По контуру, находящемуся во взаимно перпендикулярных плоскостях течет ток I . Определить индукцию магнитного поля, создаваемого этим током в точке O .



Задание 2

Имеется длинный коаксиальный прямой кабель (см. рисунок разреза). По внутреннему сплошному проводнику течет ток I_1 , по внешнему тонкостенному – ток I_2 . Радиусы и силы токов приведены в таблице. Найти зависимость магнитной индукции B в зависимости от r – расстояния от оси кабеля. Изобразите зависимость $B(r)$.

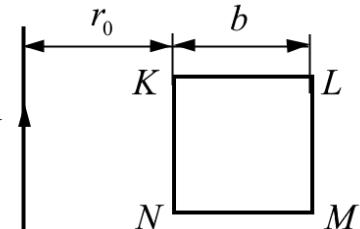
	R_1	R_2	I_1	I_2
	$2R$	$5R$	I	$5I$

Задание 3

Металлический стержень длиной b движется с постоянным ускорением a в однородном магнитном поле с индукцией B . Скорость движения направлена перпендикулярно стержню. Найти зависимость разности потенциалов на концах стержня от времени, если направление магнитного поля ортогонально направлению движения и самому стержню.

Задание 4

Рамка удаляется от бесконечного прямого проводника со скоростью $v = 10$ м/с в направлении, перпендикулярном проводнику и параллельном плоскости рамки. По проводнику течет постоянный ток $I = 10$ А. Определите ЭДС индукции в рамке через $t = 0,01$ с от начала движения, если в начальный момент времени рамка находилась на расстоянии $r_0 = 20$ см от проводника.

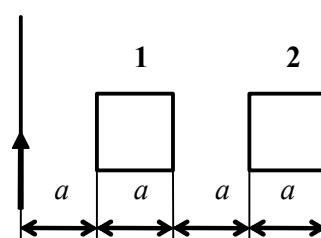


Задание 5

Воспользовавшись результатами решения задачи №2, определите энергию магнитного поля, запасенную между металлическими жилами кабеля, в расчете на 1 м его длины.

Задание 6

Найти отношение магнитных потоков Φ_1/Φ_2 , пронизывающих квадратную рамку при двух её положениях относительно прямого проводника с током.

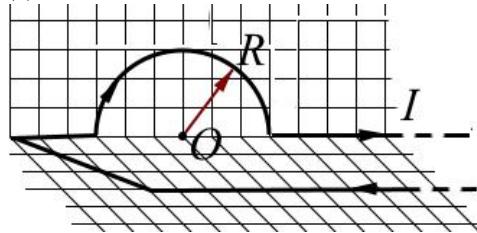


Домашнее задание № 2

Вариант 9

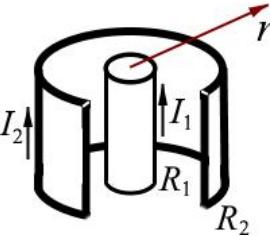
Задание 1

По контуру, находящемуся во взаимно перпендикулярных плоскостях течет ток I . Определить индукцию магнитного поля, создаваемого этим током в точке O .



Задание 2

Имеется длинный коаксиальный прямой кабель (см. рисунок разреза). По внутреннему сплошному проводнику течет ток I_1 , по внешнему тонкостенному – ток I_2 . Радиусы и силы токов приведены в таблице. Найти зависимость магнитной индукции B в зависимости от r – расстояния от оси кабеля. Изобразите зависимость $B(r)$.

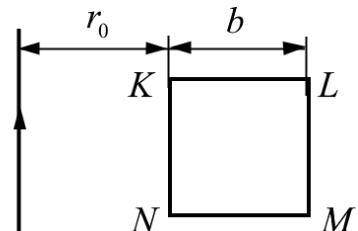
	R_1	R_2	I_1	I_2
	$3R$	$4R$	$3I$	$2I$

Задание 3

Металлический стержень длиной a движется с постоянной скоростью v в однородном магнитном поле с индукцией B . Скорость движения направлена перпендикулярно стержню. Найти разность потенциалов на концах стержня, если направление магнитного поля ортогонально направлению движения и самому стержню.

Задание 4

В плоскости квадратной рамки $KLMN$ сопротивлением $R = 7 \text{ Ом}$ и стороной $b = 20 \text{ см}$ на расстоянии $r_0 = 20 \text{ см}$ от рамки расположен прямой бесконечный проводник. Сила тока в проводнике изменяется по закону $I = at^3$, где $a = 2 \text{ А/с}^3$. Проводник параллелен одной из сторон рамки. Определите силу тока в рамке в момент времени $t = 10 \text{ с}$.



Задание 5

Воспользовавшись результатами решения задачи №2, определите энергию магнитного поля, запасенную между металлическими жилами кабеля, в расчете на 1 м его длины.

Задание 6

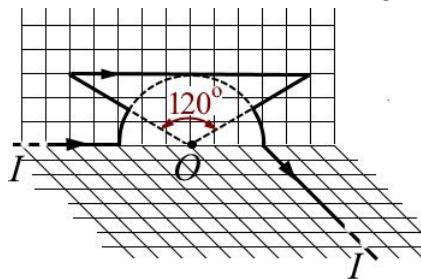
Квадратная рамка со стороной a находится в одной плоскости с длинным прямым проводом с током I так, что две ее стороны параллельны току. Рамку перемещают в этой плоскости поступательно с постоянной скоростью V в направлении, перпендикулярном проводу. Выбрать на чертеже направление тока в проводе и указать направление индукционного тока в рамке.

Домашнее задание № 2

Вариант 10

Задание 1

По контуру, находящемуся во взаимно перпендикулярных плоскостях течет ток I . Определить индукцию магнитного поля, создаваемого этим током в точке O .



Задание 2

Имеется длинный коаксиальный прямой кабель (см. рисунок разреза). По внутреннему сплошному проводнику течет ток I_1 , по внешнему тонкостенному – ток I_2 . Радиусы и силы токов приведены в таблице. Найти зависимость магнитной индукции B в зависимости от r – расстояния от оси кабеля. Изобразите зависимость $B(r)$.

	R_1	R_2	I_1	I_2
	$0,5R$	$2R$	$4I$	I

Задание 3

Тонкий проводник с током I_1 расположен на расстоянии a от металлической ленты с током I_2 . Оба проводника лежат в одной плоскости, а ширина ленты равна b . Во сколько раз уменьшится сила взаимодействия между проводниками на единицу их длины, если расстояние между проводниками станет равным $2a$?

Задание 4

Проволочный виток, имеющий площадь $S = 100 \text{ см}^2$, разрезан в некоторой точке, и в разрез включен конденсатор емкостью $C = 40 \text{ мкФ}$. Виток помещен в однородное магнитное поле, линии индукции которого перпендикулярны плоскости витка. Индукция магнитного поля изменяется со скоростью 10^{-2} Тл/с . Определите заряд конденсатора.

Задание 5

Воспользовавшись результатами решения задачи №2, определите энергию магнитного поля, запасенную между металлическими жилами кабеля, в расчете на 1 м его длины.

Задание 6

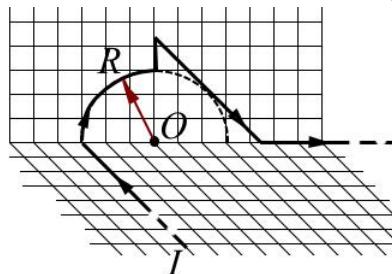
Плоский круговой проводник помещён в магнитное поле так, что силовые линии поля перпендикулярны плоскости витка. Нарисовать рисунок и, при выбранном направлении вектора магнитной индукции, указать направление индукционного тока, если контур сжимается.

Домашнее задание № 2

Вариант 11

Задание 1

По контуру, находящемуся во взаимно перпендикулярных плоскостях течет ток I . Определить индукцию магнитного поля, создаваемого этим током в точке O .



Задание 2

Имеется длинный коаксиальный прямой кабель (см. рисунок разреза). По внутреннему сплошному проводнику течет ток I_1 , по внешнему тонкостенному – ток I_2 . Радиусы и силы токов приведены в таблице. Найти зависимость магнитной индукции B в зависимости от r – расстояния от оси кабеля. Изобразите зависимость $B(r)$.

r	R_1	R_2	I_1	I_2
	R	$5R$	$4I$	$0,5I$

Задание 3

Тонкий проводник с током I_1 расположен на расстоянии a от металлической ленты с током I_2 . Оба проводника лежат в одной плоскости, а ширина ленты равна b . Найти силу взаимодействия между проводниками на единицу их длины.

Задание 4

На длинный прямой соленоид, имеющий диаметр сечения $d = 5$ см и содержащий $n = 20$ витков на один сантиметр длины, плотно надет круговой виток из медного провода сечением $S = 1$ мм^2 . Найдите силу индуцируемого тока в витке, если ток в обмотке соленоида увеличивается с постоянной скоростью, равной $i = 100$ А/с . Удельное сопротивление меди $\rho = 16$ $\text{нОм}\cdot\text{м}$. Индуктивностью витка пренебречь.

Задание 5

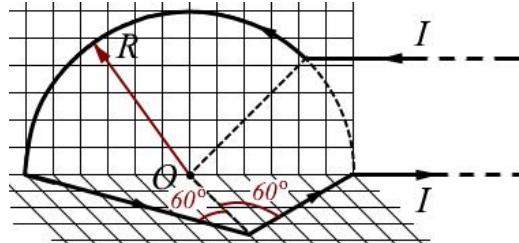
Воспользовавшись результатами решения задачи №2, определите энергию магнитного поля, запасенную между металлическими жилами кабеля, в расчете на 1 м его длины.

Задание 6

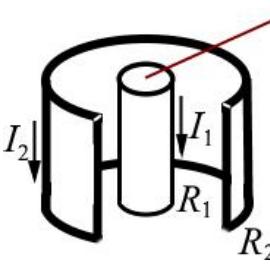
Частица массы m с зарядом q влетает со скоростью V в однородное магнитное поле с индукцией B перпендикулярно линиям поля. При каком минимальном размере поля в направлении начального движения частицы L она не сможет оказаться по другую сторону области поля?

Задание 1

По контуру, находящемуся во взаимно перпендикулярных плоскостях течет ток I . Определить индукцию магнитного поля, создаваемого этим током в точке O .

**Задание 2**

Имеется длинный коаксиальный прямой кабель (см. рисунок разреза). По внутреннему сплошному проводнику течет ток I_1 , по внешнему тонкостенному – ток I_2 . Радиусы и силы токов приведены в таблице. Найти зависимость магнитной индукции B в зависимости от r – расстояния от оси кабеля. Изобразите зависимость $B(r)$.

	R_1	R_2	I_1	I_2
	$2R$	$5R$	$3I$	I

Задание 3

В вертикальном, однородном магнитном поле с индукцией B на двух тонких нитях подвешен горизонтально проводник длиной a и массой t . На какой угол от вертикали отклоняются нити, если сила тока в проводнике I ?

Задание 4

Магнитный поток через неподвижный контур с сопротивлением $R = 0,5$ Ом начинает увеличиваться по закону:

$$\Phi = \Phi_0(1 - e^{-t/\tau}),$$

где $\Phi_0 = 3,16 \cdot 10^{-3}$ Вб, $\tau = 1$ с. Найдите количество теплоты, выделенное в контуре за первые три секунды после начала изменения потока.

Задание 5

Воспользовавшись результатами решения задачи №2, определите энергию магнитного поля, запасенную между металлическими жилами кабеля, в расчете на 1 м его длины.

Задание 6

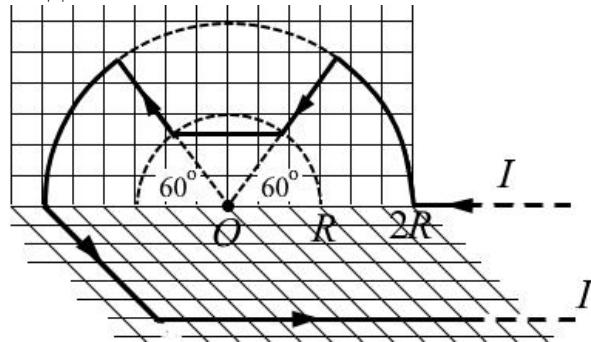
Квадратная рамка со стороной a находится в одной плоскости с длинным прямым проводом с током I так, что две ее стороны параллельны току. Рамку перемещают в этой плоскости поступательно с постоянной скоростью V в направлении, перпендикулярном проводу. Выбрать на чертеже направление тока в проводе и указать направление индукционного тока в рамке.

Домашнее задание № 2

Вариант 13

Задание 1

По контуру, находящемуся во взаимно перпендикулярных плоскостях течет ток I . Определить индукцию магнитного поля, создаваемого этим током в точке O .



Задание 2

Имеется длинный коаксиальный прямой кабель (см. рисунок разреза). По внутреннему сплошному проводнику течет ток I_1 , по внешнему тонкостенному – ток I_2 . Радиусы и силы токов приведены в таблице. Найти зависимость магнитной индукции B в зависимости от r – расстояния от оси кабеля. Изобразите зависимость $B(r)$.

	R_1	R_2	I_1	I_2
	$3R$	$5R$	I	$2I$

Задание 3

Металлический диск радиуса R вращается вокруг его оси с постоянной угловой скоростью ω в однородном магнитном поле с индукцией B . Поле направлено вдоль оси вращения. На сколько изменится разность потенциалов между центром и ободом диска, если направление магнитного поля станет противоположным?

Задание 4

Изолированный металлический диск радиусом $r = 0,25$ м вращается, делая 1000 об/мин. Найдите разность потенциалов между центром и краем диска, если имеется перпендикулярное диску однородное магнитное поле с индукцией $B = 10$ мТл.

Задание 5

Воспользовавшись результатами решения задачи №2, определите энергию магнитного поля, запасенную между металлическими жилами кабеля, в расчете на 1 м его длины.

Задание 6

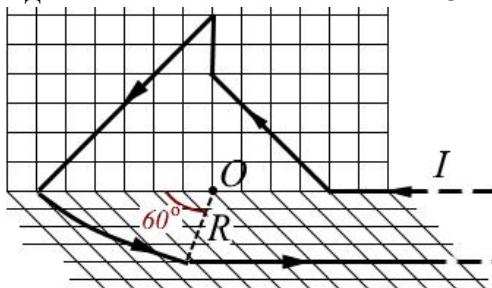
По проводнику в форме кольца течет ток в направлении по часовой стрелке. Вдоль оси проводника движется, удаляясь от его центра маленькая катушка, плоскость витков которой перпендикулярна оси. Каково направление индукционного тока в катушке?

Домашнее задание № 2

Вариант 14

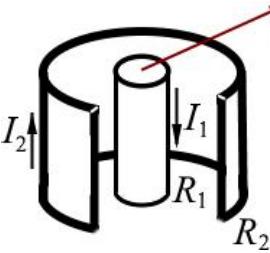
Задание 1

По контуру, находящемуся во взаимно перпендикулярных плоскостях течет ток I . Определить индукцию магнитного поля, создаваемого этим током в точке O .



Задание 2

Имеется длинный коаксиальный прямой кабель (см. рисунок разреза). По внутреннему сплошному проводнику течет ток I_1 , по внешнему тонкостенному – ток I_2 . Радиусы и силы токов приведены в таблице. Найти зависимость магнитной индукции B в зависимости от r – расстояния от оси кабеля. Изобразите зависимость $B(r)$.

	R_1	R_2	I_1	I_2
	$3R$	$4R$	$2I$	I

Задание 3

Однородные электрическое (с напряженностью E) и магнитное (с индукцией B) поля направлены в одну сторону. Частица массы m с зарядом q влетает со скоростью v под углом α к силовым линиям полей. Найти шаг винтовой траектории частицы в зависимости от времени.

Задание 4

В середине длинного соленоида находится коаксиальное ему кольцо. Радиус соленоида $r_1 = 0,1$ м, радиус кольца $r_2 = 0,05$ м, электрическое сопротивление кольца $R = 25$ мОм. Найдите силу индукционного тока в кольце, если индукция магнитного поля соленоида начинает меняться во времени по закону:

$$B = 3,18t \text{ мТл.}$$

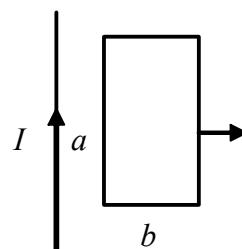
Индуктивностью кольца можно пренебречь.

Задание 5

Воспользовавшись результатами решения задачи №2, определите энергию магнитного поля, запасенную между металлическими жилами кабеля, в расчете на 1 м его длины.

Задание 6

Прямоугольная рамка со сторонами a и b движется с постоянной скоростью (см. рисунок). В одной плоскости с рамкой находится неподвижный проводник, по которому течёт ток I . Перерисовать рисунок и указать направление индукционного тока $I_{\text{инд}}$, возникающего в рамке.

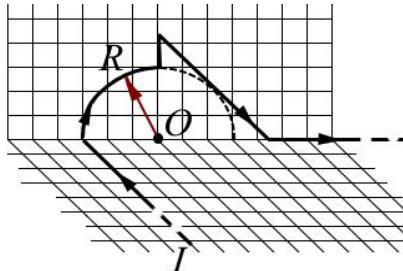


Домашнее задание № 2

Вариант 15

Задание 1

По контуру, находящемуся во взаимно перпендикулярных плоскостях течет ток I . Определить индукцию магнитного поля, создаваемого этим током в точке O .



Задание 2

Имеется длинный коаксиальный прямой кабель (см. рисунок разреза). По внутреннему сплошному проводнику течет ток I_1 , по внешнему тонкостенному – ток I_2 . Радиусы и силы токов приведены в таблице. Найти зависимость магнитной индукции B в зависимости от r – расстояния от оси кабеля. Изобразите зависимость $B(r)$.

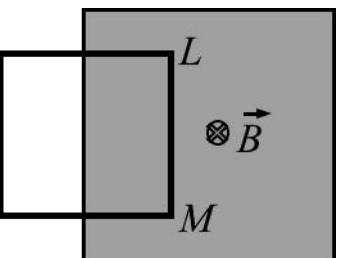
	R_1	R_2	I_1	I_2
	$2R$	$5R$	$3I$	I

Задание 3

Частица массы m с зарядом q влетает со скоростью v в однородное магнитное поле с индукцией B под углом φ к линиям поля. Найти шаг винтовой траектории частицы.

Задание 4

Квадратная медная рамка $KLMN$ с сопротивлением $R = 5 \text{ Ом}$ наполовину вдвинута в область магнитного поля с индукцией $B = 1,6 \text{ Тл}$. Линии магнитной индукции перпендикулярны плоскости рамки. Сторона рамки $a = 0,1 \text{ м}$. Рамка совершает гармонические колебания в a своей плоскости в перпендикулярном границе магнитного поля направлении. Частота колебаний равна $v = 50 \text{ Гц}$, амплитуда колебаний $N = 0,05 \text{ м}$. Определите максимальную силу индуцируемого в рамке тока. Магнитным полем индуцируемого тока пренебречь.



Задание 5

Воспользовавшись результатами решения задачи №2, определите энергию магнитного поля, запасенную между металлическими жилами кабеля, в расчете на 1 м его длины.

Задание 6

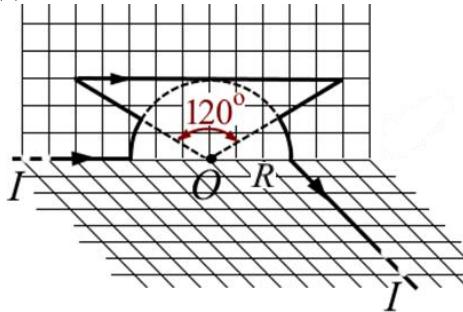
Квадратная рамка со стороной a находится в одной плоскости с длинным прямым проводом с током I так, что две ее стороны параллельны току. Рамку перемещают в этой плоскости поступательно с постоянной скоростью V в направлении, перпендикулярном проводу. Выбрать на чертеже направление тока в проводе и указать направление индукционного тока в рамке.

Домашнее задание № 2

Вариант 16

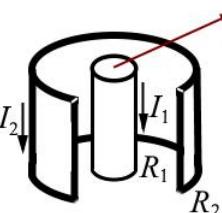
Задание 1

По контуру, находящемуся во взаимно перпендикулярных плоскостях течет ток I . Определить индукцию магнитного поля, создаваемого этим током в точке O .



Задание 2

Имеется длинный коаксиальный прямой кабель (см. рисунок разреза). По внутреннему сплошному проводнику течет ток I_1 , по внешнему тонкостенному – ток I_2 . Радиусы и силы токов приведены в таблице. Найти зависимость магнитной индукции B в зависимости от r – расстояния от оси кабеля. Изобразите зависимость $B(r)$.

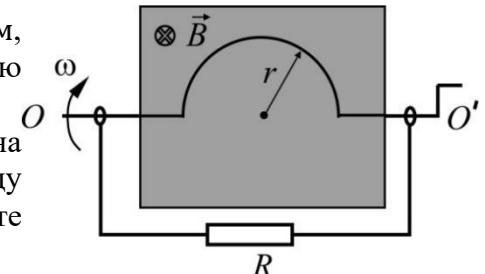
	R_1	R_2	I_1	I_2
	$2R$	$3R$	I	$3I$

Задание 3

Частица массы 1мг с зарядом 1мк Кл влетает в однородное магнитное поле с индукцией 1 Тл перпендикулярно линиям поля со скоростью 1м/с. Размеры поля в направлении начального движения частицы 10 м, а в остальных – бесконечны. На какой угол от первоначального направления отклонится частица, покинув магнитное поле?

Задание 4

Провод, согнутый в форме полуокружности радиусом $r = 0,1$ м, вращают с помощью рукоятки вокруг оси OO' с угловой скоростью $\omega = 4$ рад/с в однородном магнитном поле с индукцией $B = 1$ Тл (см. рисунок). Ось вращения перпендикулярна направлению поля. С помощью скользящих контактов к проводу присоединен резистор сопротивлением $R = 1$ Ом. Найдите максимальное значение тепловой мощности, выделяемой в контуре.



Задание 5

Воспользовавшись результатами решения задачи №2, определите энергию магнитного поля, запасенную между металлическими жилами кабеля, в расчете на 1 м его длины.

Задание 6

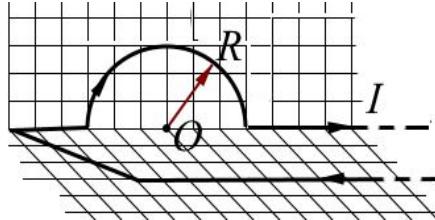
Квадратная рамка со стороной a находится в одной плоскости с длинным прямым проводом с током I так, что две ее стороны параллельны току. Рамку перемещают в этой плоскости поступательно с постоянной скоростью V в направлении, перпендикулярном проводу. Выбрать на чертеже направление тока в проводе и указать направление индукционного тока в рамке.

Домашнее задание № 2

Вариант 17

Задание 1

По контуру, находящемуся во взаимно перпендикулярных плоскостях течет ток I . Определить индукцию магнитного поля, создаваемого этим током в точке O .



Задание 2

Имеется длинный коаксиальный прямой кабель (см. рисунок разреза). По внутреннему сплошному проводнику течет ток I_1 , по внешнему тонкостенному – ток I_2 . Радиусы и силы токов приведены в таблице. Найти зависимость магнитной индукции B в зависимости от r – расстояния от оси кабеля. Изобразите зависимость $B(r)$.

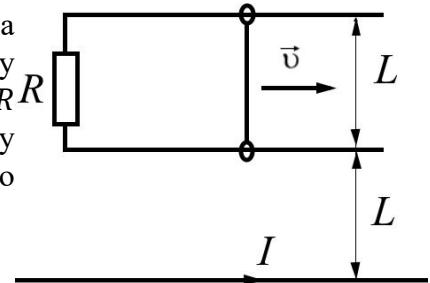
	R_1	R_2	I_1	I_2
	R	$5R$	I	$4I$

Задание 3

Частица массы 1мг с зарядом 1мкКл влетает в однородное магнитное поле с индукцией 1 Тл перпендикулярно линиям поля со скоростью 1м/с. Размеры поля в направлении начального движения частицы 0,5 м, а в остальных – бесконечны. На какой угол от первоначального направления отклонится частица, покинув магнитное поле?

Задание 4

По длинному прямому проводу пропускают ток $I = 10$ А. На расстояниях L и $2L$ от него расположены два параллельных ему провода, замкнутых на одном конце резистором с сопротивлением $R = 1$ Ом (см. рисунок). По проводам перемещают стержень-перемычку с постоянной скоростью $v = 0,1$ м/с. Найдите силу индуцируемого тока. Сопротивлением проводов пренебречь.

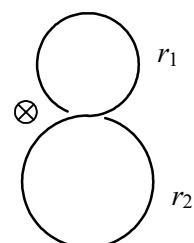


Задание 5

Воспользовавшись результатами решения задачи №2, определите энергию магнитного поля, запасенную между металлическими жилами кабеля, в расчете на 1 м его длины.

Задание 6

Виток изолированного провода изогнут в виде восьмерки (см. рисунок), так что r_1 меньше r_2 . В течение промежутка времени Δt однородное магнитное поле, перпендикулярное плоскости витка, равномерно возрастает от нуля до B (на рисунке указано направление, в котором возрастает вектор). Перерисовать рисунок и указать направление индукционного тока в этом проводнике.

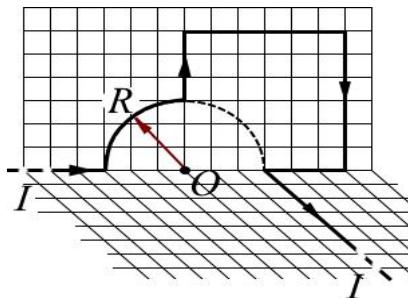


Домашнее задание № 2

Вариант 18

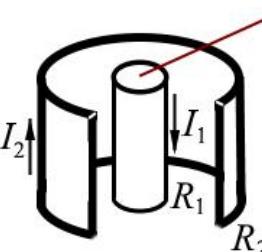
Задание 1

По контуру, находящемуся во взаимно перпендикулярных плоскостях течет ток I . Определить индукцию магнитного поля, создаваемого этим током в точке O .



Задание 2

Имеется длинный коаксиальный прямой кабель (см. рисунок разреза). По внутреннему сплошному проводнику течет ток I_1 , по внешнему тонкостенному – ток I_2 . Радиусы и силы токов приведены в таблице. Найти зависимость магнитной индукции B в зависимости от r – расстояния от оси кабеля. Изобразите зависимость $B(r)$.

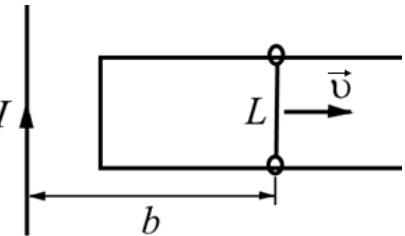
	R_1	R_2	I_1	I_2
	R	$4R$	$4I$	I

Задание 3

Частица массы 1мг с зарядом 1мкКл влетает в однородное магнитное поле с индукцией 1 Тл перпендикулярно линиям поля со скоростью 1м/с. Размеры поля в направлении начального движения частицы 0,865 м, а в остальных – бесконечны. На какой угол от первоначального направления отклонится частица, покинув магнитное поле?

Задание 4

Длинный прямой проводник с током $I = 10$ А и П-образный проводник с подвижной перемычкой расположены в одной плоскости, как показано на рисунке. Перемычку, длина которой $L = 10$ см, перемещают вправо с постоянной скоростью $v = 0,1$ м/с. Найдите ЭДС, индуцируемую в контуре в тот момент, когда расстояние от перемычки до проводника с током $b = 0,1$ м.



Задание 5

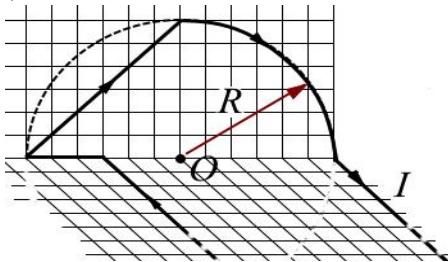
Воспользовавшись результатами решения задачи №2, определите энергию магнитного поля, запасенную между металлическими жилами кабеля, в расчете на 1 м его длины.

Задание 6

Плоский круговой проводник помещён в магнитное поле так, что силовые линии поля перпендикулярны плоскости витка. Нарисовать рисунок и, при выбранном направлении вектора магнитной индукции, указать направление индукционного тока, если контур сжимается.

Задание 1

По контуру, находящемуся во взаимно перпендикулярных плоскостях течет ток I . Определить индукцию магнитного поля, создаваемого этим током в точке O .

**Задание 2**

Имеется длинный коаксиальный прямой кабель (см. рисунок разреза). По внутреннему сплошному проводнику течет ток I_1 , по внешнему тонкостенному – ток I_2 . Радиусы и силы токов приведены в таблице. Найти зависимость магнитной индукции B в зависимости от r – расстояния от оси кабеля. Изобразите зависимость $B(r)$.

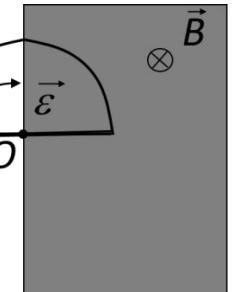
	R_1	R_2	I_1	I_2
	R	$3R$	$4I$	I

Задание 3

Частица массы m с зарядом q влетает со скоростью ν в однородное магнитное поле с индукцией B перпендикулярно линиям поля. При каком минимальном размере поля в направлении начального движения частицы L она не сможет оказаться по другую сторону области поля?

Задание 4

Проволочный контур, ограничивающий полукруг радиуса $R = 10$ см, находится на границе однородного магнитного поля с индукцией $B = 1$ Тл (см. рисунок). В некоторый момент контур начинают вращать с постоянным угловым ускорением $\varepsilon = 2$ рад/с² вокруг оси O , совпадающей с линией вектора \vec{B} на границе поля. Определите ЭДС индукции в контуре через $t = 1$ с после начала вращения.

**Задание 5**

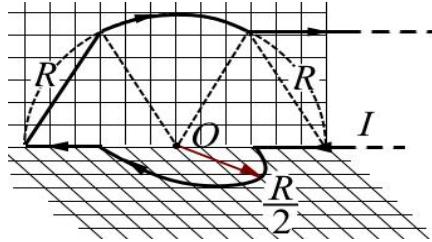
Воспользовавшись результатами решения задачи №2, определите энергию магнитного поля, запасенную между металлическими жилами кабеля, в расчете на 1 м его длины.

Задание 6

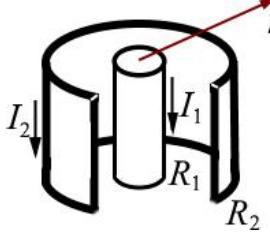
По длинному прямому проводу течет ток I . В магнитном поле этого тока выбрана сферическая поверхность радиуса R , диаметр которой совпадает с проводом. Чему равен поток вектора магнитной индукции через эту поверхность?

Задание 1

По контуру, находящемуся во взаимно перпендикулярных плоскостях течет ток I . Определить индукцию магнитного поля, создаваемого этим током в точке O .

**Задание 2**

Имеется длинный коаксиальный прямой кабель (см. рисунок разреза). По внутреннему сплошному проводнику течет ток I_1 , по внешнему тонкостенному – ток I_2 . Радиусы и силы токов приведены в таблице. Найти зависимость магнитной индукции B в зависимости от r – расстояния от оси кабеля. Изобразите зависимость $B(r)$.

	R_1	R_2	I_1	I_2
	R	$2R$	$5I$	I

Задание 3

Частица массы m с зарядом q влетает в однородное магнитное поле с индукцией B перпендикулярно линиям поля. Размеры поля в направлении начального движения частицы L , а в остальных – бесконечны. При какой минимальной скорости частицы v она сможет оказаться по другую сторону области поля?

Задание 4

В однородном магнитном поле с индукцией $B = 0,1$ Тл равномерно вращается катушка, содержащая $N = 1000$ витков, с частотой $v = 16 \text{ с}^{-1}$. Площадь рамки равна $S = 150 \text{ см}^2$. Определите значение ЭДС, возникающей в рамке в момент времени, когда угол между вектором B и плоскостью рамки $\varphi = 30^\circ$. Ось вращения лежит в плоскости рамки перпендикулярно вектору B .

Задание 5

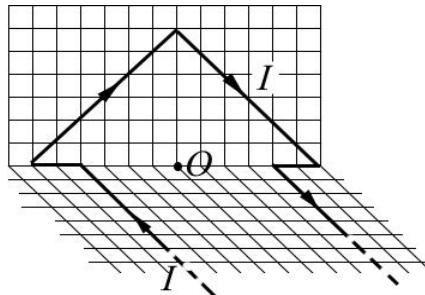
Воспользовавшись результатами решения задачи №2, определите энергию магнитного поля, запасенную между металлическими жилами кабеля, в расчете на 1 м его длины.

Задание 6

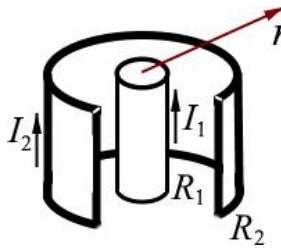
Плоский круговой проводник помещён в магнитное поле так, что силовые линии поля перпендикулярны плоскости витка. Нарисовать рисунок и, при выбранном направлении вектора магнитной индукции, указать направление индукционного тока, если контур сжимается.

Задание 1

По контуру, находящемуся во взаимно перпендикулярных плоскостях течет ток I . Определить индукцию магнитного поля, создаваемого этим током в точке O .

**Задание 2**

Имеется длинный коаксиальный прямой кабель (см. рисунок разреза). По внутреннему сплошному проводнику течет ток I_1 , по внешнему тонкостенному – ток I_2 . Радиусы и силы токов приведены в таблице. Найти зависимость магнитной индукции B в зависимости от r – расстояния от оси кабеля. Изобразите зависимость $B(r)$.

	R_1	R_2	I_1	I_2
	$3R$	$5R$	I	$5I$

Задание 3

Электрон влетает в однородное магнитное поле со скоростью v под углом α к направлению поля. Магнитная индукция поля v . Найти шаг винтовой линии и радиус кривизны этой линии.

Задание 4

В однородном магнитном поле с индукцией $B = 0,4$ Тл в плоскости, перпендикулярной линиям индукции поля равномерно вращается стержень длиной $L = 10$ см. Ось вращения проходит через один из концов стержня. Определите разность потенциалов между концами стержня при частоте вращения $v = 16$ с $^{-1}$.

Задание 5

Воспользовавшись результатами решения задачи №2, определите энергию магнитного поля, запасенную между металлическими жилами кабеля, в расчете на 1 м его длины.

Задание 6

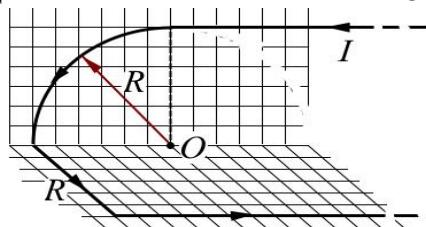
Найти взаимную индуктивность длинного прямого провода и прямоугольной рамки со сторонами a и b , находящейся в одной плоскости с проводом. Ближайшая к проводу сторона рамки b параллельна проводу и отстоит от него на расстояние d .

Домашнее задание № 2

Вариант 22

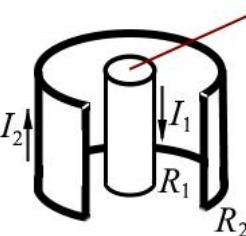
Задание 1

По контуру, находящемуся во взаимно перпендикулярных плоскостях течет ток I . Определить индукцию магнитного поля, создаваемого этим током в точке O .



Задание 2

Имеется длинный коаксиальный прямой кабель (см. рисунок разреза). По внутреннему сплошному проводнику течет ток I_1 , по внешнему тонкостенному – ток I_2 . Радиусы и силы токов приведены в таблице. Найти зависимость магнитной индукции B в зависимости от r – расстояния от оси кабеля. Изобразите зависимость $B(r)$.

	R_1	R_2	I_1	I_2
	$3R$	$4R$	$3I$	$2I$

Задание 3

Электрон влетает в область однородного магнитного поля и движется по винтовой линии с радиусом R и шагом h . Под каким углом электрон влетел в магнитное поле?

Задание 4

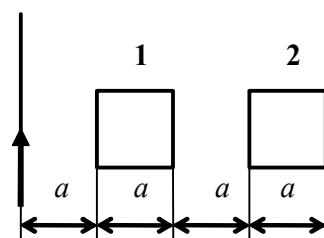
Вдоль оси кольцевого соленоида проходит длинный прямой провод с током 2,5 А. Соленоид имеет квадратное сечение со стороной 1 см. Внутренний радиус соленоида 4 см. Найти поток вектора магнитной индукции через поперечное сечение соленоида.

Задание 5

Воспользовавшись результатами решения задачи №2, определите энергию магнитного поля, запасенную между металлическими жилами кабеля, в расчете на 1 м его длины.

Задание 6

Найти отношение магнитных потоков Φ_1/Φ_2 , пронизывающих квадратную рамку при двух её положениях относительно прямого проводника с током.

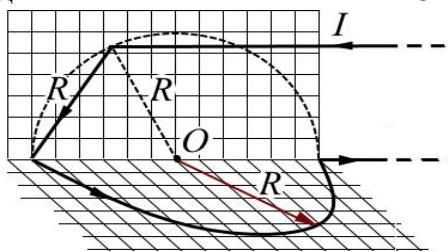


Домашнее задание № 2

Вариант 23

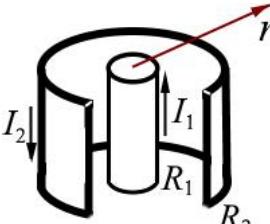
Задание 1

По контуру, находящемуся во взаимно перпендикулярных плоскостях течет ток I . Определить индукцию магнитного поля, создаваемого этим током в точке O .



Задание 2

Имеется длинный коаксиальный прямой кабель (см. рисунок разреза). По внутреннему сплошному проводнику течет ток I_1 , по внешнему тонкостенному – ток I_2 . Радиусы и силы токов приведены в таблице. Найти зависимость магнитной индукции B в зависимости от r – расстояния от оси кабеля. Изобразите зависимость $B(r)$.

	R_1	R_2	I_1	I_2
	$2R$	$5R$	$5I$	$2I$

Задание 3

Постоянный ток I течет по длинному прямому проводнику, сечение которого имеет форму тонкого полукольца радиуса R . Такой же ток течет в противоположном направлении по тонкому проводнику, расположенному на «оси» первого проводника. Найти силу взаимодействия между проводниками на единицу их длины.

Задание 4

Найти взаимную индуктивность тороидальной катушки и проходящего вдоль ее оси длинного прямого провода. Катушка имеет квадратное сечение со стороной $a = 1$ см, внутренний радиус катушки $r = 4$ см. Число витков обмотки соленоида $N = 1000$.

Задание 5

Воспользовавшись результатами решения задачи №2, определите энергию магнитного поля, запасенную между металлическими жилами кабеля, в расчете на 1 м его длины.

Задание 6

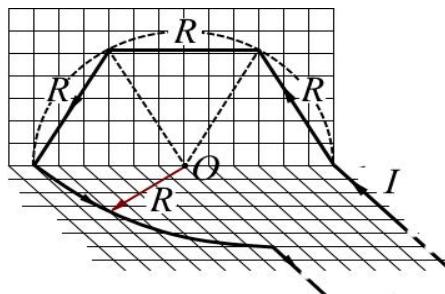
Прямоугольная проволочная рамка находится в однородном магнитном поле, перпендикулярном ее плоскости. По рамке движется проводящая перемычка, параллельная одной из сторон рамки. Выбрав направления магнитного поля и скорости перемычки, указать на чертеже направление индукционного тока в обеих частях рамки и в перемычке.

Домашнее задание № 2

Вариант 24

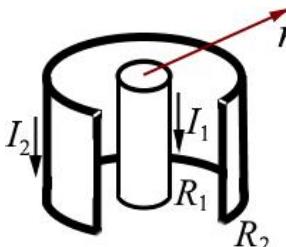
Задание 1

По контуру, находящемуся во взаимно перпендикулярных плоскостях течет ток I . Определить индукцию магнитного поля, создаваемого этим током в точке O .



Задание 2

Имеется длинный коаксиальный прямой кабель (см. рисунок разреза). По внутреннему сплошному проводнику течет ток I_1 , по внешнему тонкостенному – ток I_2 . Радиусы и силы токов приведены в таблице. Найти зависимость магнитной индукции B в зависимости от r – расстояния от оси кабеля. Изобразите зависимость $B(r)$.

	R_1	R_2	I_1	I_2
	$2R$	$3R$	$2I$	$3I$

Задание 3

В однородном магнитном поле с индукцией $B = 2$ Тл движется протон. Траектория его движения представляет собой винтовую линию с радиусом $R = 10$ см и шагом $h = 60$ см. Найти кинетическую энергию протона.

Задание 4

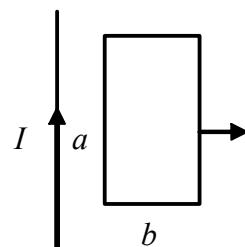
Квадратная рамка со стороной 10 см находится в одной плоскости с длинным прямым проводом с током 1 А так, что две ее стороны параллельны проводу. Ближайшая сторона рамки отстоит от провода на 10 см. Сопротивление рамки равно 4 Ом. Какой заряд пройдет по рамке при ее повороте на 180° вокруг оси, параллельной проводу?

Задание 5

Воспользовавшись результатами решения задачи №2, определите энергию магнитного поля, запасенную между металлическими жилами кабеля, в расчете на 1 м его длины.

Задание 6

Прямоугольная рамка со сторонами a и b движется с постоянной скоростью (см. рисунок). В одной плоскости с рамкой находится неподвижный проводник, по которому течёт ток I . Перерисовать рисунок и указать направление индукционного тока $I_{\text{инд}}$, возникающего в рамке.

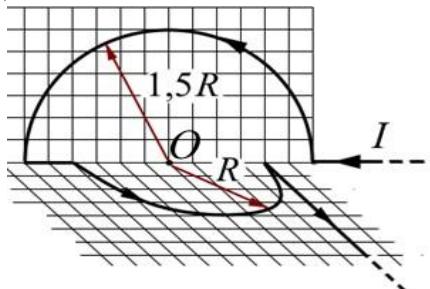


Домашнее задание № 2

Вариант 25

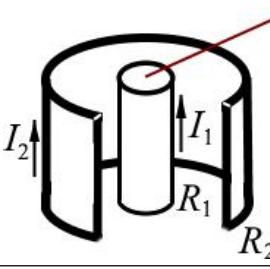
Задание 1

По контуру, находящемуся во взаимно перпендикулярных плоскостях течет ток I . Определить индукцию магнитного поля, создаваемого этим током в точке O .



Задание 2

Имеется длинный коаксиальный прямой кабель (см. рисунок разреза). По внутреннему сплошному проводнику течет ток I_1 , по внешнему тонкостенному – ток I_2 . Радиусы и силы токов приведены в таблице. Найти зависимость магнитной индукции B в зависимости от r – расстояния от оси кабеля. Изобразите зависимость $B(r)$.

	R_1	R_2	I_1	I_2
	R	$5R$	$2I$	$3I$

Задание 3

Электрон влетает со скоростью $v = 100$ км/с в область пространства с однородными электрическим и магнитным полями, направления которых совпадают. Напряженность электрического поля $E = 200$ В/м, магнитная индукция $B = 3$ мТл. Найти полное ускорение электрона в начальный момент движения, если скорость электрона направлена перпендикулярно силовым линиям.

Задание 4

Рамка из провода сопротивлением $R = 0,01$ Ом расположена в однородном магнитном поле с индукцией $B = 0,05$ Тл так, что ее плоскость составляет угол $\varphi = 60^\circ$ с линиями поля. Найти, на какой угол повернули рамку, если при этом через нее прошло количество электричества $q = 18$ мКл. Площадь рамки $S = 100$ см².

Задание 5

Воспользовавшись результатами решения задачи №2, определите энергию магнитного поля, запасенную между металлическими жилами кабеля, в расчете на 1 м его длины.

Задание 6

Квадратная рамка со стороной a находится в одной плоскости с длинным прямым проводом с током I так, что две ее стороны параллельны току. Рамку перемещают в этой плоскости поступательно с постоянной скоростью V в направлении, перпендикулярном проводу. Выбрать на чертеже направление тока в проводе и указать направление индукционного тока в рамке.