

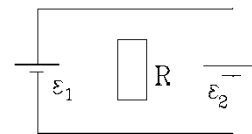
Решения задач следует сопровождать краткими пояснениями; в тех случаях, когда это необходимо, рисунками, выполненными карандашом с использованием чертежных принадлежностей.

При подстановке в расчетную формулу, а также при записи ответа, числовые значения величин следует записывать как произведение десятичной дроби с одной значащей цифрой перед запятой на десять в соответствующей степени, округляя ответ до трех значащих цифр. Например, вместо 456297 надо записать $4,56 \cdot 10^5$; вместо 0,0004515 записать $4,52 \cdot 10^{-4}$ и т.п.

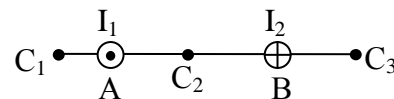
Вариант №1

1. Какой заряд Q приобрел бы медный шар с радиусом $R = 10$ см, если бы удалось удалить все электроны проводимости? Плотность меди $\rho = 8,9$ г/см³, атомный вес $A = 64$. Считать, что на каждый атом меди приходится один электрон проводимости.
2. Точечный заряд $q = 0,03$ Кл находится во внешнем электрическом поле в вакууме. Потенциал поля зависит от координат по закону $\varphi = Ax^2 + Bxy + Cy^2 + D$, где $A = 3$ В/м², $B = 2$ В/м², $C = 2$ В/м², $D = 3$ В. Определить величину силы, действующей на этот заряд в точке с координатами $x = y = 0,2$ м.
3. Вдоль прямого проводника с квадратным сечением, имеющим сторону $b = 1$ см течет постоянный ток. Линии напряженности электрического поля направлены вдоль проводника, а величина этой напряженности зависит от расстояния x до одной из его граней как $E = E_0(x/b)^3$, где $E_0 = 0,002$ В/м. Считая удельную проводимость одинаковой во всех точках проводника $\sigma = 1,2 \cdot 10^7$ (Ом·м)⁻¹, найти полный ток I , текущий по проводнику.

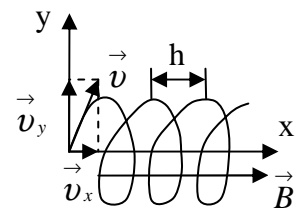
4. Найти силу тока, текущего через сопротивление $R = 16$ Ом, если источники тока имеют ЭДС, равные $\varepsilon_1 = 7$ В, $\varepsilon_2 = 11$ В и, соответственно, внутренние сопротивления $r_1 = 1$ Ом и $r_2 = 2$ Ом.



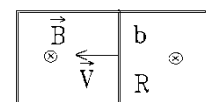
5. На рисунке изображены сечения двух прямолинейных бесконечно длинных проводников с током. Расстояние AB между проводниками равно 10 см, $I_1 = 20$ А, $I_2 = 30$ А. Найти напряженность магнитного поля, вызванного токами в точках C_1 , C_2 , и C_3 . Расстояния $C_1A = 2$ см, $AC_2 = 4$ см, $BC_3 = 3$ см.



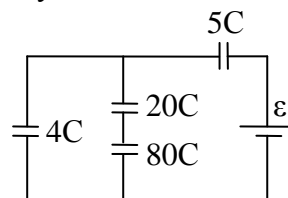
6. Частица с зарядом $q = 20$ мкКл и массой $m = 10^{-6}$ кг, ускоренная разностью потенциалов $U = 20$ В влетает в магнитное поле с индукцией $B = 1$ Тл со скоростью $v = 500$ м/с под углом $\alpha = 30^\circ$ к линиям индукции. Найти радиус траектории.



7. Проводник, согнутый в виде трех сторон прямоугольника и не имеющий сопротивления, замкнут, как показано на рис., подвижной проводящей перемычкой длины $b = 0,9$ м с сопротивлением $R = 6$ Ом. Перемычку перемещают с постоянной скоростью $v = 20$ м/с. Чему равна величина индукции B однородного магнитного поля, линии которого перпендикулярны плоскости замкнутого контура, если через перемычку течет ток $I = 0,3$ А?



8. В схеме обозначены емкости четырех конденсаторов, ЭДС батареи $\varepsilon = 10$ В. Определить разность потенциалов между пластинами конденсатора емкостью 5С.



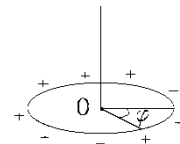
9. Какую индуктивность надо включить в колебательный контур, чтобы при емкости 2 мкФ получить звуковую частоту 1000 Гц? Сопротивлением контура пренебречь.
10. Активным сопротивлением электрического колебательного контура можно пренебречь. Его индуктивность $L = 200$ Гн, а емкость $C = 5 \cdot 10^{-9}$ Ф. В начальный момент времени $t_0 = 0$ конденсатор в контуре не заряжен, а величина силы тока в катушке равна $I_0 = 0,05$ А. Найти энергию конденсатора в момент времени $t = 1,57 \cdot 10^{-3}$ с.

Заказ работ tulgu-help.ru

Вариант №2

1. С какой силой будут притягиваться два одинаковых свинцовых шарика радиусом $R = 1$ см, расположенные на расстоянии 1 м друг от друга, если у каждого атома первого шарика отнять по одному электрону и все эти электроны перенести на второй шарик? Атомный вес свинца $A = 207$, плотность $\rho = 11,3$ г/см³.

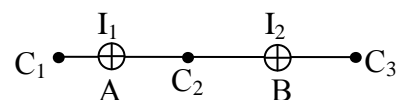
2. Положительный заряд распределен по тонкому кольцу с линейной плотностью $\rho = \rho_0 |\cos \varphi|$, где $\rho_0 = 10^{-8}$ Кл/м, $0 \leq \varphi \leq 2\pi$. Определить потенциал, создаваемый этим зарядом в центре кольца O .



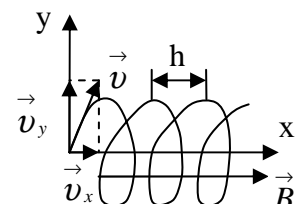
3. В каждой точке внутри цилиндрического однородного проводника с удельной проводимостью $\sigma = 5 \cdot 10^5$ (Ом·м)⁻¹ возрастает со временем квазистационарное стороннее электрическое поле с напряженностью $E = At + B$, где $A = 5$ В/м·с, $B = 3$ В/м. Линии \vec{E} направлены вдоль оси проводника, а его радиус $r_0 = 5$ мм. Какой заряд протечет через поперечное сечение проводника за время от $t_0 = 0$ до $t = 2$ с?

4. Источник ЭДС $\varepsilon = 30$ В имеет внутреннее сопротивление $r = 10$ Ом. Сколько таких источников ЭДС надо соединить последовательно в батарею, чтобы на лампочке с сопротивлением $R = 400$ Ом, подсоединенной к клеммам этой батареи, выделялась мощность $P = 100$ Вт?

5. На рисунке изображены сечения двух прямолинейных бесконечно длинных проводников с током. Расстояние AB между проводниками равно 10 см, $I_1 = 20$ А, $I_2 = 30$ А. Найти напряженность магнитного поля, вызванного токами в точках C_1 , C_2 , и C_3 . Расстояния $C_1A = 2$ см, $AC_2 = 4$ см, $BC_3 = 3$ см.

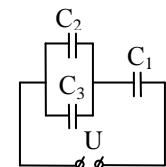


6. Частица с зарядом $q = 20$ мкКл и массой $m = 10^{-6}$ кг, ускоренная разностью потенциалов $U = 20$ В влетает в магнитное поле с индукцией $B = 1$ Тл со скоростью $v = 500$ м/с под углом $\alpha = 30^\circ$ к линиям индукции. Найти шаг траектории.



7. Замкнутый тонкий однородный проводник с сопротивлением $R = 3$ Ом деформируют так, что плоскость образованного проводником контура все время остается перпендикулярной линиям однородного магнитного поля с индукцией $B = 3,6$ Тл. Ток, текущий по проводнику, изменяется со временем по закону $I = at^3$, где $a = 0,003$ А/с³. В момент $t = 0$ площадь контура была равна нулю. Определить площадь S контура в момент времени $t = 6$ с. Индуктивностью контура пренебречь.

8. Конденсаторы с емкостями $C_1 = 1$ мкФ, $C_2 = 2$ мкФ, $C_3 = 3$ мкФ соединены, как показано на рисунке, напряжение $U = 12$ В. Определите заряд на конденсаторе C_3 .



9. Катушка, индуктивность которой $L = 3 \cdot 10^{-5}$ Гн, присоединена к плоскому конденсатору с площадью пластин $S = 100$ см² и расстоянием между ними $d = 0,1$ мм. Чему равна диэлектрическая проницаемость среды, заполняющей пространство между пластинами, если контур резонирует на волну длиной 750 м?

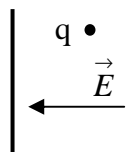
10. Измеренная индуктивность входного электрического колебательного контура в приемнике равна $L = 4,41 \cdot 10^{-6}$ Гн. При этом максимальная амплитуда тока в этом

контуре возникает при приеме радиоволн с длиной волны $\lambda = 25,2$ м. Пренебрегая активным сопротивлением входного контура, определить его емкость C . Скорость света $c = 3 \cdot 10^8$ м/с, $\pi^2 = 10$.

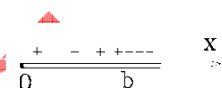
Заказ работ tulgu-help.ru

Вариант №3

1. Между двумя параллельными, вертикально расположенными диэлектрическими пластинами создано однородное электрическое поле напряженностью $E = 2,5 \cdot 10^5$ В/м. Между пластинами помещен шарик на расстоянии $d = 0,5$ см от правой пластины и $b = 2,5$ см от левой. Заряд шарика $q = -20$ пКл, масса $m = 10$ мг. Шарик освобождают, и он начинает двигаться. На сколько успеет сместиться шарик по вертикали до удара об одну из пластин? Пластины имеют достаточно большой размер и находятся в поле силы тяжести Земли.

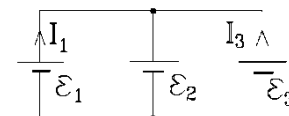


2. Тонкий стержень заряжен неравномерно. Электрический заряд распределен по нему с линейной плотностью $\rho = \rho_0 x/b$, где x - координата точки на стержне, b - длина стержня, $\rho_0 = 9 \cdot 10^{-10}$ Кл/м. Чему равна величина потенциала, создаваемого этим зарядом в начале координат O , совпадающем с концом стержня?

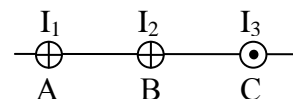


3. Линии напряженности E электрического поля внутри цилиндрического проводника радиуса $r_0 = 5$ мм направлены вдоль его оси. Величина E изменяется с расстоянием r от оси проводника по закону $E = E_0(r/r_0)$, где $E_0 = 0,03$ В/м. Какой постоянный ток I течет по проводнику, если удельная проводимость проводника одинакова во всех точках и равна $\sigma = 2 \cdot 10^6$ (Ом·м) $^{-1}$?

4. В цепи, изображенной на рис., $\varepsilon_1 = 96$ В, $\varepsilon_2 = 16$ В. По ветвям цепи в указанных стрелками направлениях протекают токи $I_1 = 4$ А и $I_3 = 2$ А. Сопротивлением соединительных проводов можно пренебречь, а внутренние сопротивления всех трех источников ЭДС одинаковы. Найти величину внутреннего сопротивления r каждого из источников ЭДС.

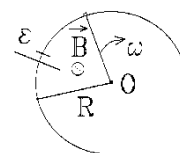


5. На рисунке изображены сечения трех прямолинейных бесконечно длинных проводников с током. Расстояния $AB = BC = 5$ см, $I_1 = I_2 = I$ и $I_3 = 2I$. Найти точку на прямой AC , в которой напряженность магнитного поля, вызванного этими токами, равна нулю.



6. Отрицательно заряженная частица влетает со скоростью $v_0 = 500$ м/с под углом $\alpha = 30^\circ$ к параллельно направленным электрическому и магнитному полям. Определить, сколько оборотов сделает частица до момента начала движения в направлении, обратном полям. Напряженность электрического поля $E = 100$ В/м, индукция магнитного поля $B = 20$ Тл

7. Замкнутый проводящий контур образован участком дуги с радиусом $R = 0,3$ м и двумя радиальными проводниками, один из которых подвижен и вращается с угловой скоростью $\omega = 6$ рад/с вокруг центра контура O , скользя по дуговому проводнику. Линии индукции постоянного однородного магнитного поля с индукцией $B = 0,03$ Тл направлены перпендикулярно плоскости контура. Постоянная ЭДС какой величины включена в контур, если ток в нем равен нулю?



8. Заряженный конденсатор, отключенный от источника напряжения, имеет энергию 1 Дж. Найти диэлектрическую проницаемость заполняющего его диэлектрика, если на удаление диэлектрика из конденсатора надо затратить работу $A = 4$ Дж.

9. Колебательный контур состоит из конденсатора емкостью $0,025$ мкФ и катушки с индуктивностью $1,015$ Гн. Омическим сопротивлением цепи пренебрегаем. Конденсатор заряжен количеством электричества $2,5 \cdot 10^{-6}$ Кл. Найти значения

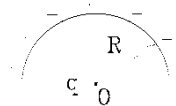
разности потенциалов на обкладках конденсатора и силы тока в цепи в момент времени $t = T/4$.

10. Частота собственных затухающих колебаний в электрическом колебательном контуре с индуктивностью $L = 0,08$ Гн и с активным сопротивлением $R = 6$ Ом была равна $\omega = 30$ с⁻¹. Воздушный конденсатор, включенный в этот контур полностью опускают в жидкий диэлектрик. При каком минимальном значении диэлектрической проницаемости ϵ диэлектрика гармонические затухающие электрические колебания в нем возникнуть не могут?

Заказ работ tulgu-help.ru

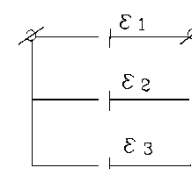
Вариант №4

1. На двух одинаковых капельках воды находятся по одному лишнему электрону, причем сила электрического отталкивания капелек уравнивает силу их взаимного тяготения. Каковы радиусы капелек?
2. Положительный заряд $Q = 3 \cdot 10^{-10}$ Кл равномерно распределен по тонкому закреплённому полукольцу радиуса $R = 3$ м. Какую скорость приобретает свободный точечный заряд $q = 2 \cdot 10^{-4}$ Кл с массой $m = 10^{-5}$ кг, первоначально покоившийся в центре O полукольца, удалившись под действием электрической силы на очень большое расстояние от точки O ?

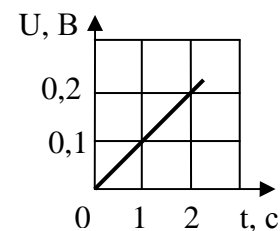


3. Напряженность электрического поля внутри цилиндрического проводника с радиусом $r_0 = 4$ мм постоянна и равна $E = 0,005$ В/м во всех точках проводника. Линии напряженности параллельны оси проводника. Удельная проводимость материала проводника возрастает с расстоянием r от оси проводника по закону $\sigma = \sigma_0 (r/r_0)^2$, где $\sigma_0 = 5 \cdot 10^7$ (Ом·м) $^{-1}$. Найти силу тока I , текущего по проводнику.

4. В замкнутую цепь подключены три источника ЭДС $\varepsilon_1 = 2$ В, $\varepsilon_2 = 3$ В, $\varepsilon_3 = 7$ В с одинаковыми внутренними сопротивлениями $r_1 = r_2 = r_3 = 1$ Ом. Пренебрегая сопротивлением соединительных проводов, определить падение напряжения на клеммах источника ε_1 .

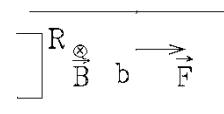


5. Прямолинейный проводник длиной 10 см перемещают в однородном магнитном поле с индукцией 0,1 Тл. Проводник, вектор его скорости и вектор индукции поля взаимно перпендикулярны. С каким ускорением нужно перемещать проводник, чтобы разность потенциалов на его концах U возрастала, как показано на рисунке.



6. Электрон, пройдя в электрическом поле ускоряющую разность потенциалов U , попадает в однородное магнитное поле, линии индукции которого перпендикулярны направлению движения электрона, и начинает двигаться по окружности. Как изменится радиус этой окружности, если ускоряющая разность потенциалов U увеличится в два раза?

7. Однородное постоянное магнитное поле с индукцией $B = 0,05$ Тл направлено перпендикулярно плоскости рамки, замкнутой сопротивлением $R = 5$ Ом. Сопротивлением остальных частей рамки пренебречь. С какой силой F надо тянуть поперечную подвижную сторону рамки длиной $b = 0,4$ м, чтобы она передвигалась с постоянной скоростью $v = 5$ м/с? Трение отсутствует.



8. Если заряженный до напряжения 300 В конденсатор емкостью $C_1 = 50$ мкФ соединить параллельно с незаряженным конденсатором емкостью $C_2 = 100$ мкФ, то чему будет равен заряд на втором конденсаторе?

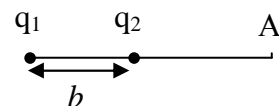
9. Колебательный контур состоит из конденсатора емкостью 0,025 мкФ и катушки с индуктивностью 1,015 Гн. Омическим сопротивлением цепи пренебрегаем. Конденсатор заряжен количеством электричества $2,5 \cdot 10^{-6}$ Кл. Найти значения энергии электрического поля, энергии магнитного поля и полной энергии в момент времени $t = T/3$.

10. Индуктивность электрического колебательного контура $L = 0,004$ Гн, емкость $C = 5 \cdot 10^{-9}$ Ф. Чему равно активное сопротивление R такого контура, если известно, что при увеличении этого активного сопротивления в два раза период собственных затухающих колебаний в контуре также возрастет в два раза?

Заказ работ tulgu-help.ru

Вариант №5

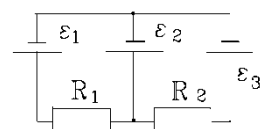
1. На прямой линии, соединяющей заряды $q_1 = -10^{-8}$ Кл и $q_2 = 4 \cdot 10^{-8}$ Кл, в точке А величина результирующей напряженности создаваемого ими поля равна $E = 37,5$ В/м. Если поменять заряды местами, то напряженность в точке А обращается в нуль. Чему равно расстояние между зарядами b ?



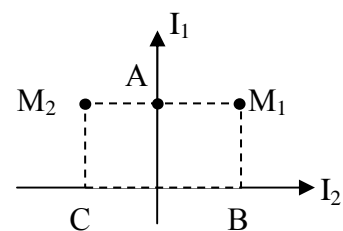
2. Внешнее электрическое поле, заданное на плоскости, имеет потенциал $\varphi = \varphi_0 \ln(x/y)$, где $\varphi_0 = 600$ В. Ускорение какой величины будет испытывать свободный точечный заряд $q = 4 \cdot 10^{-5}$ Кл с массой $m = 0,001$ кг под действием этого поля в точке с координатами $x = 3$ м, $y = 4$ м?

3. Вдоль прямолинейной плоской тонкой проводящей ленты ширины $b = 2$ м течет постоянный ток, линейная плотность которого (ток, протекающий по полосе единичной ширины) изменяется по закону $i = i_0 \cos(\pi x/b)$, где x - расстояние от центральной оси ленты, $i_0 = 5$ А/м. Чему равно сопротивление некоторого отрезка ленты, если падение напряжения на нем равно $U = 4000$ В?

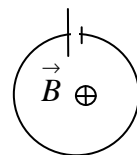
4. В изображенной на рис. схеме источники ЭДС $\varepsilon_1 = 1$ В, $\varepsilon_2 = 2$ В, $\varepsilon_3 = 3$ В имеют, соответственно, внутренние сопротивления $r_1 = 1$ Ом, $r_2 = 2$ Ом, $r_3 = 3$ Ом. $R_1 = 2$ Ом, $R_2 = 11$ Ом. Найти падение напряжения на сопротивлении R_1 .



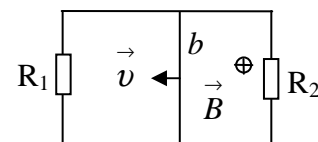
5. Два прямолинейных бесконечно длинных проводника расположены перпендикулярно друг другу и находятся в одной плоскости. Найти индукцию магнитного поля в точках M_1 и M_2 , если $I_1 = 2$ А и $I_2 = 3$ А. Расстояния $AM_1 = AM_2 = 1$ см, $BM_1 = CM_2 = 2$ см.



6. Плоский контур с источником постоянного тока находится во внешнем однородном магнитном поле, вектор магнитной индукции которого \vec{B} перпендикулярен плоскости контура. На сколько процентов изменится мощность тока в контуре после того, как поле начнет уменьшаться со скоростью $0,01$ Тл/с? Площадь контура $0,1$ м², э.д.с. источника тока 10 мВ.



7. В замкнутом плоском контуре изображенном на рис., соединительные провода и подвижная перемычка длиной $b = 50$ см не имеют сопротивления. Перпендикулярно плоскости контура направлены линии индукции однородного магнитного поля с индукцией $B = 0,2$ Тл. Какой ток I потечет через перемычку, если перемещать ее со скоростью $v = 4$ м/с? $R_1 = 4$ Ом, $R_2 = 5$ Ом.



8. После того, как конденсатор, заряженный до разности потенциалов $U_1 = 500$ В, соединили параллельно с незаряженным конденсатором емкостью $C_2 = 4$ мкФ, между обкладками конденсаторов установилась разность потенциалов $U_2 = 100$ В. Чему равна емкость первого конденсатора?

9. Уравнение изменения со временем разности потенциалов на обкладках конденсатора в колебательном контуре дано в виде $U = 50 \cos 10^4 \pi t$ В. Емкость конденсатора $0,1$ мкФ. Найти длину волны, соответствующую этому контуру.

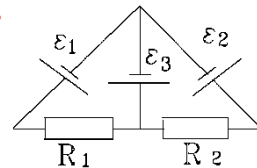
10. Индуктивность электрического колебательного контура равна $L = 0,02$ Гн. Чему равно активное сопротивление R контура, если за время $t = 1$ мин амплитуда электрических колебаний в контуре уменьшается в N раз, где $\ln N = 15$?

Заказ работ tulgu-help.ru

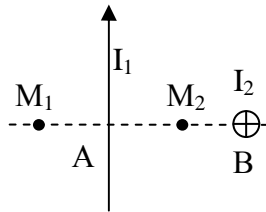
Вариант №6

1. Три точечных заряда, попарно помещенные на расстоянии 10 см друг от друга, взаимодействуют с силами: 5 Н, 8 Н, 12 Н. Найти величины зарядов.
2. Внешнее электрическое поле на плоскости x, y имеет потенциал, изменяющийся по закону $\varphi = Ax^3y + Bxy^2$, где $A = 0,2 \text{ В/м}^4$, $B = 0,7 \text{ В/м}^3$. Найти величину точечного заряда q , если в точке с координатами $x = 1 \text{ м}$, $y = 2 \text{ м}$ на этот заряд действует сила Кулона величиной $F = 1 \text{ Н}$.
3. Найти удельную проводимость σ однородного материала, из которого изготовлен цилиндрический проводник радиуса $r_0 = 5 \text{ мм}$, если во всех точках проводника напряженность стороннего электрического поля одинакова и равна $E = 0,004 \text{ В/м}$, а вдоль проводника течет ток $I = 10 \text{ А}$.

4. В замкнутой цепи, изображенной на рис., величины ЭДС равны $\varepsilon_1 = 23 \text{ В}$, $\varepsilon_2 = 31 \text{ В}$, $\varepsilon_3 = 4 \text{ В}$. Внутренние сопротивления всех трех источников ЭДС одинаковы: $r_1 = r_2 = r_3 = 1 \text{ Ом}$. $R_1 = 3 \text{ Ом}$, $R_2 = 4 \text{ Ом}$. Найти величину тока, протекающего через источник ε_3 .

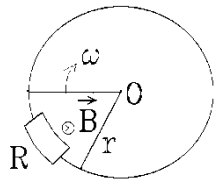


5. Два прямолинейных бесконечно длинных проводника расположены перпендикулярно друг другу и находятся во взаимно перпендикулярных плоскостях. Найти индукцию магнитного поля в точках M_1 и M_2 , если $I_1 = 2 \text{ А}$ и $I_2 = 3 \text{ А}$. Расстояния $AM_1 = AM_2 = 1 \text{ см}$ и $AB = 2 \text{ см}$.



6. Протон, влетевший со скоростью \vec{v} в однородное магнитное поле перпендикулярно силовым линиям, движется по окружности с периодом обращения $T = 1 \text{ с}$. Каким будет период обращения ядра атома гелия, состоящего из двух протонов и двух нейтронов, влетевшего таким же образом и с такой же скоростью в это поле?

7. Линии индукции однородного постоянного магнитного поля $B = 0,03 \text{ Тл}$ перпендикулярны плоскости замкнутого контура. Один из радиальных проводников является перемычкой, вращающейся с угловой скоростью $\omega = 4 \text{ рад/с}$ вокруг центра O дугового проводника с радиусом $r = 1 \text{ м}$. Найти величину сопротивления R , включенного в контур, если через него протекает ток $I = 5 \text{ мА}$, а сопротивлением остальных участков контура можно пренебречь.



8. В плоский воздушный конденсатор емкостью, равной $C = 30 \text{ пФ}$, параллельно обкладкам поместили диэлектрическую пластинку с диэлектрической проницаемостью $\varepsilon = 2$ и толщиной в два раза меньшей, чем расстояние между обкладками. Чему стала равна емкость конденсатора?

9. Колебательный контур состоит из конденсатора емкостью $0,2 \text{ мкФ}$ и катушки с индуктивностью $5,07 \cdot 10^{-3} \text{ Гн}$. При каком логарифмическом декременте затухания разность потенциалов на обкладках конденсатора за 10^{-3} с уменьшится в три раза?

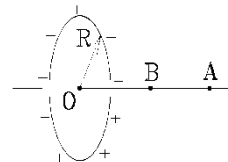
10. Электрический колебательный контур с индуктивностью $L = 0,09$ Гн и емкостью $C = 3,5 \cdot 10^{-7}$ Ф имел нулевое активное сопротивление. После подсоединения некоторого активного сопротивления R в контур последовательно, период собственных электрических колебаний в контуре возрос в $n = 6$ раз. Определить величину R .

Заказ работ tulgu-help.ru

Вариант №7

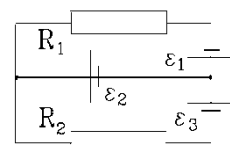
1. По кольцу могут свободно перемещаться три шарика, несущие заряды: $+q_1$ на одном шарике и $+q_2$ на каждом из двух других. Чему равно отношение зарядов q_1 и q_2 , если при равновесии дуга между зарядами q_2 составляет 60° .

2. Какую работу надо совершить, чтобы переместить положительный точечный заряд $q_1 = 1,5 \cdot 10^{-4}$ Кл из точки А в точку В вдоль оси бесконечно тонкого кольца радиуса $R = 12$ м, по которому равномерно распределен положительный заряд $q_2 = 1,3 \cdot 10^{-4}$ Кл. Расстояния от центра кольца О равны $OA = 9$ м, $OB = 5$ м.

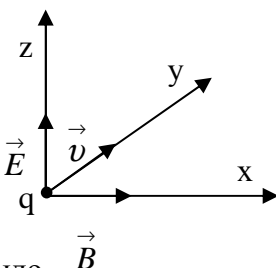


3. К источнику ЭДС подключается внешняя нагрузка с сопротивлением $R = 6$ Ом. Мощность квазистационарного тока, выделяемая на нагрузке, изменяется со временем по закону $P = At^2 + Bt + C$, где $A = 6$ Вт/с², $B = 36$ Вт/с, $C = 54$ Вт. Какой заряд протечет через нагрузку за промежуток времени от $t_1 = 2$ с до $t_2 = 6$ с?

4. В схеме, изображенной на рис., источники ЭДС $\varepsilon_1 = 2$ В, $\varepsilon_2 = 1$ В, $\varepsilon_3 = 3$ В имеют, соответственно внутренние сопротивления $r_1 = r_2 = 1$ Ом, $r_3 = 2$ Ом. $R_1 = 4$ Ом, $R_2 = 3$ Ом. Найти ток, протекающий через источник ε_2 .

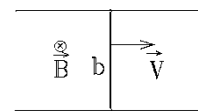


5. Два прямолинейных длинных проводника расположены параллельно на расстоянии 10 см друг от друга. По проводникам текут токи $I_1 = I_2 = 5$ А в противоположных направлениях. Найти числовое значение и направление напряженности магнитного поля в точке, находящейся на расстоянии 10 см от каждого проводника.

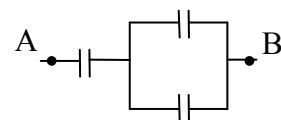


6. В двух скрещенных под прямым углом однородных электрическом и магнитном полях в направлении, перпендикулярном векторам $E = 100$ В/м и $B = 1$ мТл, движется частица, несущая заряд q . Чему должен быть равен модуль ее скорости, чтобы движение частицы было равномерным и прямолинейным?

7. Перпендикулярно плоскости прямоугольного замкнутого контура направлены линии индукции однородного постоянного магнитного поля. Одна из сторон контура - подвижная перемычка. В начальный момент $t_0 = 0$ она имела скорость $v = 0,5$ м/с, но двигалась равнозамедленно и остановилась в момент времени $t_1 = 6$ с. Чему равна величина индукции магнитного поля B , если длина перемычки $b = 40$ см и в момент времени $t_2 = 3$ с величина ЭДС электромагнитной индукции в контуре была равна $\varepsilon = 0,02$ В?



8. Три одинаковых конденсатора соединены, как показано на рисунке. Если при разности потенциалов между точками А и В 1000 В энергия батареи конденсаторов равна 2 Дж, то чему равна емкость каждого конденсатора?



9. Колебательный контур имеет емкостью $1,1$ нФ и индуктивностью $5 \cdot 10^{-3}$ Гн. Логарифмический декремент затухания равен 0,005. За сколько времени потеряется вследствие затухания 99% энергии контура?

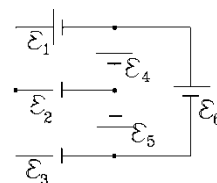
10. Электрический колебательный контур имеет емкость $C=10^{-9}$ Ф, индуктивность $L = 40$ Гн и активное сопротивление $R = 24$ Ом. Во сколько раз уменьшится разность потенциалов на обкладках конденсатора за один период колебаний? (Учесть, что $e^x \sim 1 + x$ для $x \ll 1$).

Заказ работ tulgu-help.ru

Вариант №8

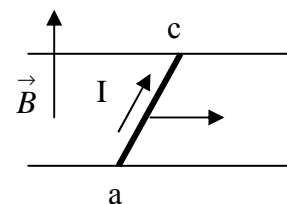
1. Два шарика радиусами $R_1 = 10$ см и $R_2 = 15$ см, заряженные до потенциалов $\varphi_1 = 10$ В и $\varphi_2 = 20$ В соответственно, находятся на большом расстоянии друг от друга. Шарiki соединили длинным тонким проводником. Определить общий потенциал, установившийся на шариках после соединения.
2. Чему равен положительный заряд q , равномерно распределенный по бесконечно тонкому кольцу радиуса $R = 3$ м, если на точно такой же точечный заряд q , находящийся на оси кольца на расстоянии $b = 4$ м от его центра, заряженное кольцо действует с силой $F = 18$ Н?
3. Конденсатор емкостью $C = 1$ мкФ, подключенный к источнику ЭДС, начинает заряжаться, причем его энергия возрастает со временем по закону $W = At^2 + Bt + D$, где $A = 0,5$ Дж/с², $B = 4$ Дж/с, $D = 8$ Дж. Найти величину тока, протекающего через конденсатор.

4. Источники ЭДС $\varepsilon_1 = 2$ В, $\varepsilon_2 = 1$ В, $\varepsilon_3 = 7$ В, $\varepsilon_4 = 5$ В, $\varepsilon_5 = 4$ В подключены в цепь, изображенную на рис. Сопротивлениями соединительных проводов можно пренебречь, а внутренние сопротивления всех источников ЭДС одинаковы и равны $r = 1$ Ом. Чему должна быть равна величина ε_6 , чтобы через источник ЭДС ε_6 ток не протекал?

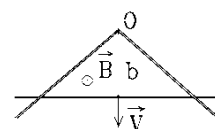


5. Индукция магнитного поля в центре кругового витка радиусом 11 см равна 10 мкТл. Найти напряженность магнитного поля на оси витка на расстоянии 10 см от его плоскости.

6. Электромагнитный ускоритель представляет собой два провода, расположенные в горизонтальной плоскости на расстоянии 20 см друг от друга, по которым может скользить без трения металлическая перемычка ac массой 2 кг. Магнитное поле с индукцией $B = 1$ Тл перпендикулярно плоскости движения перемычки. Какой ток следует пропустить по перемычке, чтобы она, пройдя путь 2 м, приобрела скорость 10 м/с?



7. Проводник согнут в точке O под углом 90° . Вдоль биссектрисы этого угла с постоянной скоростью $v = 2$ м/с движется прямой проводник, образуя замкнутый равнобедренный проводящий контур. Перпендикулярно плоскости этого контура создано однородное постоянное магнитное поле с индукцией $B = 2$ Тл. Найти величину ЭДС электромагнитной индукции в контуре в тот момент, когда движущийся проводник находится на расстоянии $b = 2$ м от вершины угла O .



8. Протон влетает в плоский горизонтальный конденсатор параллельно его пластинам со скоростью $v_0 = 10^6$ м/с. Напряженность между пластинами конденсатора $U = 2000$ В, расстояние между ними $d = 2$ мм, длина конденсатора $L = 1$ см, масса протона $m_p = 1,672 \cdot 10^{-27}$ кг. Найдите кинетическую энергию протона при вылете из конденсатора.

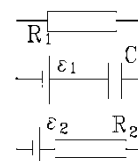
9. Обмотка катушки состоит из 500 витков медного провода площадью поперечного сечения 1 мм². Длина катушки 50 см и ее диаметр 5 см. При какой частоте переменного тока полное сопротивление катушки вдвое больше ее активного сопротивления?

10. Электрический колебательный контур состоял из последовательно соединенных катушки с индуктивностью $L = 0,8$ Гн и конденсатора емкостью C . Сопротивление катушки и соединительных проводов было равно $R = 2000$ Ом. После того, как часть витков в катушке замкнулась накоротко, индуктивность ее уменьшилась в $n = 7$ раз, частота собственных колебаний в контуре возросла в $k = 3$ раза, а коэффициент затухания этих колебаний не изменился. Определить емкость конденсатора.

Вариант №9

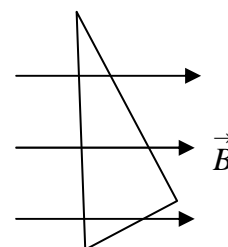
1. Два одинаковых заряженных шарика, подвешенные на нитях равной длины, опускаются в керосин. Какова должна быть плотность материала шариков, чтобы угол расхождения нитей в воздухе и в керосине был один и тот же? Плотность керосина $\rho_k = 0,8$ г/см³, относительная диэлектрическая проницаемость $\varepsilon = 2$.
2. Два одинаковых бесконечно тонких проводящих кольца радиуса $R = 9$ м имеют общую ось и заряжены одинаковыми по величине, но разными по знаку зарядами величиной $q = 4 \cdot 10^{-9}$ Кл. Расстояние между центрами колец равно $L = 12$ м. Чему равна величина положительного точечного заряда q_0 , если для того, чтобы перенести его из центра отрицательно заряженного кольца в центр положительно заряженного кольца, надо совершить работу $A = 1,6$ Дж?
3. В момент $t_0 = 0$ в замкнутой цепи с сопротивлением $R = 12$ Ом возникает ЭДС, изменяющаяся со временем квазистационарно по закону $\varepsilon = At^2 + Bt$, где $A = 18$ В/с², $B = 24$ В/с. Какой заряд протечет через любое поперечное сечение цепи за время $t = 2$ с?

4. В схеме, изображенной на рис., внутренними сопротивлениями постоянных источников ЭДС $\varepsilon_1 = 1$ В и $\varepsilon_2 = 3$ В можно пренебречь. $R_1 = 2$ Ом, $R_2 = 3$ Ом. Определить величину заряда на обкладке конденсатора емкостью $C = 2$ мкФ.

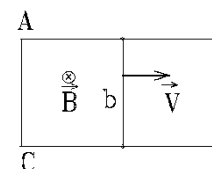


5. Ток 20 А идет по длинному проводнику, согнутому под прямым углом. Найти индукцию магнитного поля в точке, лежащей на биссектрисе этого угла и отстоящей от вершины угла на расстоянии 10 см.

6. Контур с током силой $I = 3$ А, в форме прямоугольного треугольника, катеты которого равны $a = 8$ см и $b = 6$ см, расположен в магнитном поле с индукцией B . Гипотенуза треугольника перпендикулярна к линиям индукции поля, которые лежат в плоскости треугольника. Если сила, действующая со стороны поля на меньший катет, равна $F = 2,16 \cdot 10^{-3}$ Н, то чему равна индукция магнитного поля?



7. Линии индукции магнитного поля направлены перпендикулярно плоскости прямоугольного замкнутого контура, одна из сторон которого – подвижная перемычка длиной $b = 20$ см. В начальный момент времени $t_0 = 0$ величина индукции магнитного поля была равна нулю, перемычка соприкасалась с противоположной стороной контура AC и ее начали перемещать с постоянной скоростью $v = 2$ м/с. Индукция B равномерно возрастает со временем. Чему равна величина ЭДС электромагнитной индукции в этот момент, когда индукция магнитного поля станет равной $B = 0,02$ Тл?



8. Электрон влетает в плоский конденсатор со скоростью $v = 5 \cdot 10^7$ м/с параллельно пластинам. Расстояние между пластинами конденсатора $d = 1$ см, его длина $L = 10$ см, разность потенциалов между обкладками конденсатора $U = 100$ В. Каково вертикальное смещение электрона на выходе из конденсатора?

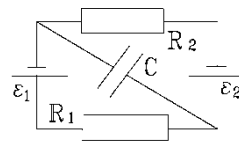
9. Катушка длиной 25 см и радиусом 2 см имеет обмотку из 1000 витков медного провода сечением 1 мм^2 . Катушка включена в цепь переменного тока частотой 50 Гц. Какую часть полного сопротивления катушки составляет активное сопротивление?
10. Логарифмический декремент затухания собственных колебаний в электрическом колебательном контуре (это натуральный логарифм отношения амплитуды колебаний в контуре к амплитуде через период) равен $\lambda = 3\pi/2$. Найти активное сопротивление R контура, если его индуктивность $L = 0,4 \text{ Гн}$, а емкость $C = 10^{-7} \text{ Ф}$.

Заказ работ tulgu-help.ru

Вариант №10

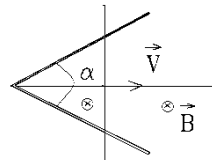
1. Вокруг неподвижного точечного заряда $q_0 = 10^{-9}$ Кл равномерно вращается под действием сил притяжения маленький шарик, заряженный отрицательно. Чему равно отношение заряда q шарика к его массе, если радиус орбиты $R = 2$ см, а угловая скорость вращения $\omega = 3$ рад/с?
2. Бесконечный металлический цилиндр радиуса R равномерно заряжен с поверхностной плотностью заряда $\sigma = 1,77 \cdot 10^{-10}$ Кл/м². Найти силу, с которой электрическое поле цилиндра действует на точечный заряд $q = 0,2$ Кл, находящийся на расстоянии $L = 4R$ от оси цилиндра.
3. За промежуток времени от $t_1 = 0$ до $t_2 = 2$ с через сопротивление, протекает заряд $q = 8$ Кл. Мощность тока на этом сопротивлении изменяется со временем квазистационарно по закону $P = P_0 \cos^2(\omega t)$, где $P_0 = 3$ Вт, $\omega = \pi/4$ с⁻¹. Найти величину сопротивления R . Принять $\pi^2 = 10$.

4. В схеме, изображенной на рис., величины ЭДС и внутренние сопротивления источников ЭДС равны, соответственно, $\varepsilon_1 = 13$ В, $r_1 = 1$ Ом; $\varepsilon_2 = 5$ В, $r_2 = 1$ Ом. Найти величину заряда q на конденсаторе емкостью $C = 0,5$ мкФ, если $R_1 = 2$ Ом, $R_2 = 4$ Ом.

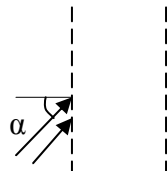


5. Ток 10 А, протекая по кольцу из медной проволоки сечением 1 мм², создает в центре кольца напряженность магнитного поля 200 А/м. Какая разность потенциалов приложена к концам проволоки, образующей кольцо?
6. На сколько отличаются наибольшее и наименьшее значение модуля силы, действующей на прямой провод длиной 20 см с током 10 А, при различных положениях провода в однородном магнитном поле, индукция которого равна 1 Тл?

7. Прямой проводник-перемычка скользит с постоянной скоростью $v = 2$ м/с вдоль биссектрисы прямолинейного проводника, согнутого в точке O под углом $\alpha = 60^\circ$, образуя замкнутый равносторонний проводящий контур. Перпендикулярно плоскости этого контура направлены линии индукции однородного постоянного магнитного поля с $B = 0,6$ Тл. Определить величину тока в проводящем контуре, если единица длины каждого проводника имеет сопротивление $R_1 = 2$ Ом/м.



8. На две пластины конденсатора, в виде проводящих сеток падает параллельный пучок электронов под углом $\alpha = 45^\circ$. Между пластинами поддерживается разность потенциалов $U = 400$ В. При какой минимальной кинетической энергии электроны смогут пройти через сетки? Напряженность электрического поля между обкладками конденсатора сонаправлена с горизонтальной составляющей скорости электронов.



9. Конденсатор и электрическая лампочка соединены последовательно и включены в цепь переменного тока напряжением 440 В и частотой 50 Гц. Какую емкость должен иметь конденсатор для того, чтобы через лампочку протекал ток 0,5 А и падение потенциала на лампочке было равно 110 В?
10. Источник переменной ЭДС $\varepsilon = \varepsilon_0 \cos \omega t$ включен последовательно в электрический колебательный контур с $L = 10$ Гн, $C = 10^{-9}$ Ф. Пренебрегая активным

сопротивлением цепи, определить частоту ω вынужденных колебаний. Собственные колебания в контуре не учитывать. $\epsilon_0=60$ В; $U_{oc}= 80$ В -амплитуда напряжения на конденсаторе.

Заказ работ tulgu-help.ru

Заказ работ tulgu-help.ru