|  |  |
| --- | --- |
| Расчетно-графическое задание № 2\_1 | |
| Группа: ПГ-21 | Студент: 1. Азаров Михаил |
| 1. Даны два шарика массой 1 г каждый. Какой заряд нужно сообщить каждому шарику, чтобы сила взаимного отталкивания зарядов уравновесила силу взаимного притяжения шариков по закону тяготения Ньютона? Рассматривать шарики как материальные точки.  Ответ: 86,7 фКл. Рисунок: нет. | |
| 2. Расстояние между двумя точечными положительными зарядами Q1=9Q и Q2=Q равно 8 см. На каком расстоянии от первого заряда находится точка, в которой напряженность поля зарядов равна 0? Где находилась бы эта точка, если бы второй заряд был отрицательным?  Ответ: 6 см;12 см. Рисунок: нет. | |
| 3. Поле создано точечным зарядом 1 нКл. Определить потенциал поля в точке, удаленной от заряда на расстояние 20 см.  Ответ: 45 В. Рисунок: нет. | |
| 4. Конденсатор электроемкостью 0,2 мкФ был заряжен до разности потенциалов 320 В. После того как его соединили параллельно со вторым конденсатором, заряженным до разности потенциалов 450 В, напряжение на нем изменилось до 400 В. Вычислить емкость второго конденсатора.  Ответ: 0,32 мкФ. Рисунок: нет. | |
| 5. Катушка и амперметр соединены последовательно и присоединены к источнику тока. К зажимам катушки присоединен вольтметр сопротивлением 1 кОм. Показания амперметра 0,5А,вольтметра 100В.Определить сопротивление катушки. Сколько процентов от точного значения сопротивления катушки составит погрешность, если не учитывать сопротивления вольтметра?  Ответ: 250 Ом; 20 %. Рисунок: нет. | |
| 6. ЭДС элемнтов Е1=2,1 В и Е2=1,9В, сопротивленикR1=45 Ом,и R2= 10 Ом и R3=10 Ом (рис.42). Найти силу тока во всех участках цепи. Внутренним сопротивлением пренебречь.  Ответ: I1=0.04 А, I2=-0.01 А , I3=0.03 А. Рисунок : N42. | |
| 7. Три батареи с ЭДС 1 =12В, ЭДС 2 = 5В и ЭДС = 10 В и одинаковыми внутренними сопротивлениями r, равными 1 Ом, соединены между собой одноименными полюсами. Сопротивление соединительных проводов ничтожно мало. Определить силы токов, идущих через каждую батарею.  Ответ: 3 А; 4 А; 1 А. Рисунок: нет. | |
| 8. К батарее аккумуляторов, ЭДС которого равна 2 В и внутреннее сопротивление r = 0,5 Ом, присоединен проводник. Определить: 1)сопротивление R проводника, при котором мощность, выделяемая в нем, максимальна; 2)мощность Р, которая при этом выделяется в проводнике.  Ответ: 0,5 Ом ; 2 Вт. Рисунок: нет. | |
| 9. Напряженность Н магнитного поля в центре кругового витка радиусом 8 см равна 30 А/м. Определить напряженность Н1 в точке, лежащей на перпендикуляре проходящего через центр кольца, на высоте равной радиусу кольца.  Ответ: 15,4 А/м. Рисунок: нет. | |
| 10. По двум тонким проводам, изогнутым в виде кольца радиусом 10 см, текут одинаковые токи 10 А в каждом. Найти силу взаимодействия этих колец, если плоскости, в которых лежат кольца, параллельны, а расстояние между центрами колец равно 1 мм.  Ответ: 12,6мН. Рисунок: нет. | |

|  |  |
| --- | --- |
| Расчетно-графическое задание № 2\_1 | |
| Группа: ПГ-21 | Студент: 2. Бондарев Никита |
| 1. Два одинаковых проводящих заряженных шара находятся на расстоянии 60 см. Сила отталкивания шаров равна 70 мкН. После того как шары привели в соприкосновение и ударили друг от друга на прежнее расстояние, сила отталкивания возросла и стала равной 160 мкН. Вычислить заряды Q 1 и Q 2, которые были на шарах до их соприкосновения. Диаметр шаров считать много меньшим расстояния между ними.  Ответ: 0,14 мкКл; 20 нКл. Рисунок: нет. | |
| 2. Два точечных заряда Q1=2Q и Q2=-Q находятся на расстоянии d друг от друга. Найти положение точки на прямой, проходящей через эти заряды, напряженность E поля в которой равна нулю?  Ответ: за отрицательным зарядом d1=d(2+1) Рисунок: нет. | |
| 3. Точечный заряд 10 нКл, находясь в некоторой точке поля, обладает потенциальной энергией 10 мкДж. Найти потенциал этой точки поля.  Ответ: 1 кВ. Рисунок: нет. | |
| 4. Конденсаторы соединены так, как это показано на рисунке. Электроемкости конденсаторов С1=0.2 мкФ, С2=0.1 мкФ, С3=0.3 мкФ, С4=0.4 мкФ. Определить электроемкость батареи конденсаторов.  Ответ: 0.21 мкФ. Рисунок: 17.1 | |
| 5. Сила тока в проводнике равномерно нарастает от 0 до 3 А в течение времени 10 с. Определить заряд Q, прошедший в проводнике.  Ответ: 15 Кл. Рисунок: нет. | |
| 6. В схеме рис. 43 E1 и E2 - два элемента с равными ЭДС 2 В. Внутреннее сопротивление этих элементов равны соответственно r1=1 Ом и r2=2 Ом. Чему равно внешнее сопротивление R, если сила тока I1, текущего через E1, равна 1 А? Найти силу тока I2 идущего через E2. Найти силу тока I(R), идущего через сопротивление R.  Ответ: R=2/3 Ом; I2=0.5 А;I(R)=1.5 А. Рисунок : N43. | |
| 7. В схеме рис. 47 E1=E2=100 B, R1=20 Ом, R2=10 Ом, R3=40 Ом и R4=30 Ом. Найти показания амперметра. Сопротивлением батарей и амперметра пренебречь.  Ответ: I=9 A. Рисунок : N47. | |
| 8. Сила тока в проводнике сопротивлением 15 Ом равномерно возрастает от 0 до некоторого максимального значения в течение времени 5 с. За это время в проводнике выделилось количество теплоты 10 кДж. Найти среднюю силу тока в проводнике за этот промежуток времени.  Ответ: 10 А. Рисунок: нет. | |
| 9. Длинный прямой соленоид из проволоки диаметром 0,5 мм намотан так, что витки плотно прилегают друг к другу .Какова напряженность Н магнитного поля внутри соленоида при силе тока 4 А? Толщиной изоляции пренебречь.  Ответ: 8 кА/м. Рисунок: нет. | |
| 10. По двум параллельным проводам длиной 1 м каждый текут одинаковые токи. Расстояние между проводами равно 1 см. Токи взаимодействуют с силой 1 мН. Найти силу тока в проводах.  Ответ: 7 А. Рисунок: нет. | |

|  |  |
| --- | --- |
| Расчетно-графическое задание № 2\_1 | |
| Группа: ПГ-21 | Студент: 3. Захарова Полина |
| 1. В вершинах правильного шестиугольника со стороной а = 10 см расположены точечные заряды Q, 2Q, 3Q, 4Q, 5Q, 6Q (Q=0,1 мкКл. (Найти силу, действующую на точечный заряд, лежащий в плоскости шестиугольника и равноудаленный от его вершин.  Ответ: 54 мН. Рисунок: нет. | |
| 2. На металлической сфере радиусом 10 см находится заряд 1нКл. Определить напряженность электрического поля в следующих точках: 1)на расстоянии 8 см от центра сферы; 2) на ее поверхности; 3)на расстоянии 15 см от центра сферы.  Ответ: 1) 0; 2) 900 В/м; 3)400 В/м. Рисунок: нет. | |
| 3. Определить потенциал электрического поля в точке, удаленной от зарядов Q1= - 0,2 мкКл и Q2 = 0,5 мкКл соответственно на r1 = 15 см и r2= 25 см. Определить также минимальное и максимальное расстояния между зарядами, при которых возможно решение.  Ответ: 6 кВ;10 см;40 см. Рисунок: нет. | |
| 4. Пять различных конденсаторов соединены согласно схеме, приведенной на рисунке. Определить электроемкость С4, при которой электроемкость всего соединения не зависит от величины электроемкости С5. Принять С1=8 пФ, С2=12 пФ, С3=6 пФ.  Ответ: 9 пФ. Рисунок: 17.6 | |
| 5. Даны 12 элементов с ЭДС E=1.5В и внутренним сопротивлением r(i)=0.4 Ом. Как нужно соединить эти элементы, чтоб получить от собранной из них батареи наибольшую силу тока во внешней цепи, имеющей сопротивление R=0.3 Oм? Определить максимальную силу тока.  Ответ: Четыре параллельно соединенных группы по три последовательно соединенных элемента в каждой. 7.5 А. Рисунок: нет. | |
| 6. Две батареи аккумуляторов (E1=10 В, r1=1 Ом, Е2=8 В, r2=1,5 Ом) и реостат (R=6 Ом ) соединены как показано на рис.19.7. Найти силу тока в батареях и реостате.  Ответ: 1.6A; 0.2A; 1.4A. Рисунок: 19.7 | |
| 7. В схеме рис. 43 E1 и E2 - два элемента с равными ЭДС 4 В. Внутреннее сопротивление этих элементов равны соответственно r1=r2 =0.5 Ом. Чему равно внешнее сопротивление R, если сила тока I1, текущего через E1, равна 2 А? Найти силу тока I2 идущего через E2. Найти силу тока I(R), идущего через сопротивление R.  Ответ: R=0.75 Ом; I2=2 А;I(R)=4 А. Рисунок : нет. | |
| 8. Сила тока в проводнике сопротивлением 100 Ом равномерно нарастает от 0 до 10 А в течение времени 30 с. Определить количество теплоты Q, выделившееся за это время в проводнике.  Ответ: 100 кДж. Рисунок: нет. | |
| 9. По обмотке очень короткой катушки радиусом 16 см течет ток 5 А. Сколько витков N проволоки намотано на катушку, если напряженность Н магнитного поля в ее центре равна 800 А/м?  Ответ: 51. Рисунок: нет. | |
| 10. По тонкому проводу в виде кольца радиусом 20 см течет ток 100 А. Перпендикулярно плоскости кольца возбуждено однородное магнитное поле с индукцией В = 20 мТл. Найти силу, растягивающую кольцо.  Ответ: 0,4 Н. Рисунок: нет. | |

|  |  |
| --- | --- |
| Расчетно-графическое задание № 2\_1 | |
| Группа: ПГ-21 | Студент: 4. Кудинов Яросвлав |
| 1. Расстояние между свободными зарядами Q 1= 180 нКл и Q 2=720 нКл равно 60 см. Определить точку на прямой, проходящей через заряды, в которой нужно поместить третий заряд Q 3 так, чтобы система зарядов находилась в равновесии. Определить величину и знак заряда. Устойчивое или неустойчивое будет равновесие?  Ответ: Точка находится на расстоянии 20 см от заряда Q 1; - 8\*10 \*\* (- 8) Кл; неустойчивое. Рисунок: нет. | |
| 2. Электрическое поле создано двумя точечными зарядами Q1= 10 нКл и Q2 = - 20 нКл, находящимися на расстоянии 20 см друг от друга. Определить напряженность поля в точке, удаленной от первого заряда на 30 см и от второго на 50 см.  Ответ: 280 В/м. Рисунок: нет. | |
| 3. Какова потенциальная энергия системы четырех одинаковых точечных зарядов 10 нКл, расположенных в вершинах квадрата со стороной длиной a = 10 см?  Ответ: 48,8 мкДж. Рисунок: нет. | |
| 4. Два конденсатора электроемкостями 3 мкФ и 6 мкФ соединены между собой и присоединены к батарее с ЭДС 120 В. Определить заряды Q1 и Q2 конденсаторов и разности потенциалов между их обкладками, если конденсаторы соединены: 1)параллельно; 2)последовательно.  Ответ: 1)360 мкКл; 720 мкКл; 120 В; 2)240 мкКл, 80В, 40В. Рисунок: нет. | |
| 5. Напряжение на шинах электростанции равно 6,6 кВ. Потребитель находится на расстоянии 10 км. Определить площадь сечения медного провода, который следует взять для устройства двухпроводной линии передачи, если сила тока в линии равна 20 А и потери напряжения в проводах не должны превышать 3 процента.  Ответ: 34,2 мм\*\*2. Рисунок: нет. | |
| 6. В схеме рис. 46 E1=25 В.Падение потенциала равно R1,равное 10 В,равно падению потенциала на R3 и вдое больше падению потенциала на R2. Найти E2 и E3.Сопротивлением батарей пренебречь. Токи I1 и I2 направлены справа на лево, ток I2- сверху вниз.  Ответ: E2=30 B; E3=45 B. Рисунок : N46. | |
| 7. В схеме рис. 44 E1=110 В, E2=4 В, R1=R2=100 Ом, R3=500 Ом. Найти показания амперметра. Сопротивлением батареи и амперметра пренебречь.  Ответ: I=0.4 A. Рисунок : N44. | |
| 8. При силе тока 3 А во внешней цепи батареи аккумуляторов выделяется мощность 18 Вт, при силе тока 1 А - соответственно 10 Вт. Определить ЭДС и внутреннее сопротивление батареи.  Ответ: 12 В, 20 м. Рисунок: нет. | |
| 9. Обмотка соленоида выполнена тонким проводом с плотно прилегающими друг к другу витками. Длина катушки равна 1 м, ее диаметр 2 см. По обмотке идет ток. Вычислить размеры участка на осевой линии, в пределах которого магнитная индукция может быть вычислена по формуле бесконечного соленоида с погрешностью, не превышающей 0,1 %.  Ответ: 68,4 см; границы участка отстоят от концов катушки на 15,8 см. Рисунок: нет. | |
| 10. Шины генератора представляют собой две параллельные полосы длиной 2 м каждая, отстоящие друг от друга на расстоянии 20 см. Определить силу взаимного отталкивания в случае короткого замыкания, когда по ним течет ток 10 кА.  Ответ: 200 Н. Рисунок: нет. | |

|  |  |
| --- | --- |
| Расчетно-графическое задание № 2\_1 | |
| Группа: ПГ-21 | Студент: 5. Лифинцев Константин |
| 1. В элементарной теории атома водорода принимают, что электрон обращается вокруг ядра по круговой орбите. Определить скорость электрона, если радиус орбиты 53 пм, а также частоту вращения электрона.  Ответ: 219 км/с; 6,59\*10 \*\* 14 с \*\* - 1. Рисунок: нет. | |
| 2. Расстояние между двумя точечными зарядами Q1 = + 8 нКл и Q2 = - 5,3 нКл равно 40 см. Вычислить напряженность поля в точке, лежащей посередине между зарядами. Чему равна напряженность, если второй заряд будет положительным?  Ответ: 2,99 кВ/м;607 В/м. Рисунок: нет. | |
| 3. Поле создано двумя точечными зарядами +2Q и -Q, находящимися на расстоянии 12 см друг от друга. Определить геометрическое место точек на плоскости, для которых потенциал равен нулю (написать уравнение линии нулевого потенциала).  Ответ: (x-10)\*\*2+y\*\*2=64. Рисунок: нет. | |
| 4. Конденсатор электроемкостью 0,6 мкФ был заряжен до разности потенциалов 300 В и соединен со вторым конденсатором электроемкостью 0,4 мкФ, заряженным до разности потенциалов 150 В. Найти заряд, перетекший с пластин первого конденсатора на второй.  Ответ: 36 мкКл. Рисунок: нет. | |
| 5. Проволочный куб составлен из проводников. Сопротивление R1 каждого проводника, составляющего ребро куба, равно 1 Ом. Вычислить сопротивление R этого куба, если он включен в электрическую цепь как показано на рисунке 19.4а.  Ответ: 5/6 Ом. Рисунок: 19.4а. | |
| 6. Два источника тока (E1=8 В, r1=2 Ом, Е2=6В, r2=1.5 Ом) и реостат (R=10 Ом) соединены как показано на рис.19.8. Вычислить силу тока I, текущего через реостат.  Ответ: 0. Рисунок: 19.8 | |
| 7. В схеме рис. 44 E1=30 В, E2=5 В, R2=10 Ом, R3=20 Ом.Через амперметр идет ток 1 А, направленный от R3 к R1. Найти сопротивление R1. Сопротивлением батареи и амперметра можно пренебречь.  Ответ: R1=20 Ом. Рисунок : N44. | |
| 8. Лампочка и реостат, соединенные последовательно, присоединены к источнику тока. Напряжение U на зажимах лампочки равно 40 В, сопротивление R реостата равно 10 Ом. Внешняя цепь потребляет мощность Р = 120 Вт. Найти силу тока в цепи.  Ответ: 2 А. Рисунок: нет. | |
| 9. Катушка длиной 20 см содержит 100 витков. По обмотке катушки идет ток 5 А. Диаметр катушки равен 20 см. Определить магнитную индукцию B в точке, лежащей на оси катушки на расстоянии 10 см от ее конца.  Ответ: 606 мкТл. Рисунок: нет. | |
| 10. Квадратная проволочная рамка расположена в одной плоскости с длинным прямым проводом так, что две ее стороны параллельны проводу. По рамке и проводу текут одинаковые токи 1 кА. Определить силу, действующую на рамку, если ближайшая к проводу сторона рамки находится на расстоянии равном ее длине.  Ответ: 0,1 Н. Рисунок: нет. | |

|  |  |
| --- | --- |
| Расчетно-графическое задание № 2\_1 | |
| Группа: ПГ-21 | Студент: 6. Набойченко Антон |
| 1. Два шарика массой 0,1 г каждый подвешены в одной точке на нитях длинной 20 см каждая. Получив одинаковый заряд, шарики разошлись так, что нити образовали между собой угол 60 град. Найти заряд каждого шарика.  Ответ: 50,1 нКл. Рисунок: нет. | |
| 2. Тонкое кольцо радиусом 8 см несет заряд, равномерно распределенный с линейной плотностью 10 нКл/м. Какова напряженность электрического поля в точке, равноудаленной от всех точек кольца на расстояние 10 см?  Ответ: 2,71 кВ/м. Рисунок: нет. | |
| 3. Определить потенциальную энергию системы четырех точечных зарядов, расположенных в вершинах квадрата со стороной длиной 10 см. Заряды одинаковы по модулю 10 нКл, по два из них отрицательны. Рассмотреть два возможных случая расположения зарядов.  Ответ: - 12,7 мкДж, если заряды одного знака расположены в противоположных вершинах квадрата; 12,7 мкДж, если в противоположных вершинах заряды разных знаков. Рисунок: нет. | |
| 4. Три одинаковых плоских конденсатора соединены последовательно. Электроемкость такой батареи конденсаторов равна 89 пФ. Площадь каждой пластины равна 100 см\*\*2. Диэлектрик - стекло. Какова толщина стекла?  Ответ: 2,32 мм. Рисунок: нет. | |
| 5. Проволочный куб составлен из проводников. Сопротивление R1 каждого проводника, составляющего ребро куба, равно 1 Ом. Вычислить сопротивление R этого куба, если он включен в электрическую цепь как показано на рисунке.19.4.в  Ответ: 7/12 Ом. Рисунок: 19.4в. | |
| 6. Определить силу тока I3 в резисторе сопротивлением R3 (рис.19.9) и напряжение U3 на концах резистора, если Е1=4 В, Е2=3 В, R1=2 Ом, R2=6 Ом, R3=1 Ом. Внутренним сопротивлением источников тока пренебречь.  Ответ: I3=0,U3=0 Рисунок: 19.9 | |
| 7. Найти силу тока в отдельных ветвях мостика Уитсона (рис. 41) при условии, что сила тока, идущего через гальвонометр, равна нулю. ЭДС генератора 2 В, R1=30 Ом , R2=45 Ом и R3=200 Ом. Сопротивлением генератора пренебречь.  Ответ: I1=I2=26.7 мА; I3=I4=4 мА. Рисунок : N41. | |
| 8. К зажимам батареи аккумуляторов присоединен нагреватель. ЭДС батареи равна 24 В, внутреннее сопротивление 1 Ом. Нагреватель включенный в цепь, потребляет мощность Р = 80 Вт. Вычислить силу тока в цепи и КПД нагревателя.  Ответ: КПД 1 = 0,17 ; I 1 = 20 А; I 2 = 4 А; КПД 2 = 0,83. Рисунок: нет. | |
| 9. При какой силе тока, текущего по тонкому проводящему кольцу радиусом R = 0,2 м, магнитная индукция B в точке, равноудаленной от всех точек кольца на расстояние r = 0,3 м, станет равной 20 мкТл?  Ответ: 21,5 А. Рисунок: нет. | |
| 10. По трем параллельным прямым проводам, находящимся на одинаковом расстоянии 10 см друг от друга, текут одинаковые токи 100 А.В двух проводах направления токов совпадают. Вычислить силу ,действующую на отрезок длиной 1 м каждого провода.  Ответ: F1 = F 2 =20 мН; F 3 = 34,6 мН. Рисунок: нет. | |

|  |  |
| --- | --- |
| Расчетно-графическое задание № 2\_1 | |
| Группа: ПГ-21 | Студент: 7. Нагорных Лев |
| 1. Два положительных точечных заряда Q и 4Q закреплены на расстоянии l = 60 см друг от друга. Определить, в какой точке на прямой, проходящей через заряды, следует поместить третий заряд Q 1 так, чтобы он находился в равновесии. Указать, какой знак должен иметь этот заряд для того, чтобы равновесие было устойчивым, если перемещения заряда возможны только вдоль прямой, проходящей через закрепленные заряды.  Ответ: Между зарядами на расстоянии 40 см от заряда 4Q; положительный. Рисунок: нет. | |
| 2. Полусфера несет заряд, равномерно распределенный с поверхностной плотностью 1нКл/м\*\*2. Найти напряженность электрического поля в геометрическом центре полусферы.  Ответ: 28,3 В/м. Рисунок: нет. | |
| 3. Электрическое поле создано точечным зарядом =50 нКл. Не пользуясь понятием потенциала, вычислить работу А внешних сил по перемещению точечного заряда -2 нКл из точки С в точку В, если r1=10см, r2=20 см. Определить также изменение потенциальной энергии системы зарядов.  Ответ: А=4.5 мкДж Рисунок 15.6 . | |
| 4. Конденсаторы электроемкостями С1=0.2 мкФ, С2=0.6 мкФ, С3=0.3 мкФ, С4=0.5 мкФ соединены так, как это показано на рисунке. Разность потенциалов между точками А и В равна 320 В. Определить разность потенциалов и заряд на пластинах каждого конденсатора.  Ответ: 240 В; 80 В; 120 В; 200 В; 48 мкКл; 48 мкКл; 60 мкКл; 60 мкКл. Рисунок: 17.2 | |
| 5. На одном конце цилиндрического медного проводника сопротивлением 10 Ом (при 0 град. С) поддерживается температура 20 град. С, на другом 400 град. С. Найти сопротивление проводника, считая градиент температуры вдоль его оси постоянным.  Ответ: 18,8 Ом. Рисунок: нет. | |
| 6. В схеме рис. 49 E1=E2=110 В, R1=R2=200 Ом, сопротивление вольтметра 1000 Ом. Найти показания вольтметра. Сопротивлением батарей пренебречь.  Ответ: 100 B. Рисунок : N49. | |
| 7. Какая разность потенциалов получается на зажимах двух элементов, включенных параллельно, если их ЭДС равны соответственно E1=1,4 В, E2=1,2 В и внутреннее сопротивление r1=0.6 Ом и r2=0.4 Ом?  Ответ: U=1.28 В. Рисунок : нет. | |
| 8. Сила тока в проводнике равномерно увеличивается от 0 до некоторого максимального значения в течение времени 10 с. За это время в проводнике выделилось количество теплоты 1 кДж. Определить скорость нарастания тока в проводнике, если сопротивление R его равно 3 Ом.  Ответ: 1 А/с. Рисунок: нет. | |
| 9. Обмотка катушки диаметром 10 см состоит из плотно прилегающих друг к другу витков тонкой проволоки. Определить минимальную длину катушки, при которой магнитная индукция в середине ее отличается от магнитной индукции бесконечного соленоида, содержащего такое же количество витков на единицу длины, не более чем на 0,5 % .Сила тока, протекающего по обмотке, в обоих случаях одинакова.  Ответ: 1 м. Рисунок: нет. | |
| 10. Двухпроводная линия состоит из длинных параллельных прямых проводов, находящихся на расстоянии 4 мм друг от друга. По проводам текут одинаковые токи 50 А. Определить силу взаимодействия токов, приходящуюся на единицу длины провода.  Ответ: 0,125 Н/м. Рисунок: нет. | |

|  |  |
| --- | --- |
| Расчетно-графическое задание № 2\_1 | |
| Группа: ПГ-21 | Студент: 8. Поляков Александр |
| 1. Расстояние между двумя точечными зарядами Q 1= 1 мкКл и Q 2= - Q 1 равно 10 см. Определить силу, действующую на точечный заряд Q = 0,1 мкКл, удаленный на r 1= 6 см от первого и на r 2 = 8 см от второго зарядов.  Ответ: 287 мН. Рисунок: нет. | |
| 2. Определить напряженность электрического поля, создаваемого точечным зарядом Q = 10 нКл на расстоянии 10 см от него. Диэлектрик - масло.  Ответ: 4,09 кВ/м. Рисунок: нет. | |
| 3. Найти потенциальную энергию системы двух точечных зарядов 10 нКл, 20 нКл и -30 нКл, расположенных в вершинах равностороннего треугольника со стороной длиной a = 10 см.  Ответ: - 63 мкДж. Рисунок: нет. | |
| 4. Определить электроемкость схемы, представленной на рисунке, где С1=1 пФ, С2=2 пФ, С3=2 пФ, С4=4 пФ.  Ответ: 2 пФ. Рисунок: 17.5 | |
| 5. Проволочный куб составлен из проводников. Сопротивление R1 каждого проводника, составляющего ребро куба, равно 1 Ом. Вычислить сопротивление R этого куба, если он включен в электрическую цепь как показано на рисунке 19.4б.  Ответ: 3/4 Ом. Рисунок: 19.4б. | |
| 6. В схеме рис. 44 E1=2 В, E2=4 В, R1=0.5 Ом и падение потенциала на сопротивлении R2 (ток через R2 направлен сверху вниз) равно 1 В. Найти показания амперметра. Внутренним сопротивлением элементов и амперметра пренебречь.  Ответ: 2 A. Рисунок : N44. | |
| 7. Три сопротивления R1=5 Ом; R2=1 Ом и R3=3 Ом, а также источник тока с ЭДС Е1=1,4 В соединены, как показано на рис.19.11. Определить ЭДС источника тока, который надо подключить в цепь между точками А и В, чтоб в указанном направлении в сопротивлении R3 шел ток силой 1 А. Сопротивлением источника тока пренебречь.  Ответ: 3.6 В. Рисунок: 19.11. | |
| 8. Сила тока в проводнике сопротивлением 12 Ом равномерно убывает от 5 А до 0 в течение времени 10 с. Какое количество теплоты выделяется в этом проводнике за указанный промежуток времени?  Ответ: 1 кДж. Рисунок: нет. | |
| 9. Тонкая лента шириной l=40 см свернута в трубку радиусом R=30 см. По ленте течет равномерно распределенный по ее ширине ток I=200 А (рис.21.11). Определить магнитную индукцию В на оси трубки в двух точках: 1)В средней точке; 2)в точке, совпадающей с концом трубки.  Ответ: 349 мкТл;251 мкТл. Рисунок: 21.11. | |
| 10. Прямой провод длиной 10 см, по которому течет ток 20 А, находится в однородном магнитном поле с индукцией В = 0,01 Тл. Найти угол альфа между направлениями вектора В и тока, если на провод действует сила 10 мН.  Ответ: П/6 рад. Рисунок: нет. | |

|  |  |
| --- | --- |
| Расчетно-графическое задание № 2\_1 | |
| Группа: ПГ-21 | Студент: 9. Редько Илья |
| 1. Два одинаковых заряженных шарика подвешены в одной точке на нитях одинаковой длины. При нити этом разошлись на угол альфа. Шарики погружаются в масло плотностью 8\*10\*\*2 кг/м\*\*3. Определить диэлектрическую проницаемость масла, если угол расхождения нитей при погружении шариков в масло остается неизменным. Плотность материала шариков 1,6\*10 \*\*3 кг/м\*\*3.  Ответ: 2. Рисунок: нет. | |
| 2. Две концентрические металлические заряженные сферы радиусами 6 см и 10 см несут соответственно заряды 1 нКл и - 0,5 нКл. Найти напряженности поля в точках, отстоящих от центра сфер на расстояниях 5 см,9 см,15 см.  Ответ: 0;1,11 кВ/м;200В/м. Рисунок: нет. | |
| 3. Заряды 1 мкКл и -1 мкКл находятся на расстоянии 10 см. Определить напряженность и потенциал поля в точке, удаленной на расстояние 10 см от первого заряда и лежащей на линии, проходящей через первый заряд перпендикулярно направлению от Q1 до Q2.  Ответ: 664 кВ/м;26,4 кВ. Рисунок: нет. | |
| 4. К воздушному конденсатору, заряженному до разности потенциалов 600 В и отключенному от источника напряжения, присоединили параллельно второй незаряженный конденсатор таких же размеров и формы, но с диэлектриком (фарфор). Определить диэлектрическую проницаемость фарфора, если после присоединения второго конденсатора разность потенциалов уменьшилась до 100 В.  Ответ: 5. Рисунок: нет. | |
| 5. Имеется N одинаковых гальванических элементов с ЭДС E и внутренним сопротивлением r(i) каждый. Из этих элементов надо собрать батарею, состоящую из нескольких параллельно соединенных групп, содержащих по n последовательно соединенных элементов. При каком значении n сила тока I во внешней цепи, имеющей сопротивление R, будет максимальной? Чему будет равно внутреннее сопротивление R(i) батареи при этом значении n?  Ответ: n=(n\*R/r(i))\*\*0.5; R(i)=R. Рисунок: нет | |
| 6. В схеме рис. 49 E1=E2, R2=2R1. Во сколько раз ток, текущий через вольтметр, больше тока, текущего через R2? Сопротивлением генератора пренебречь.  Ответ: В 3 раза. Рисунок: N49. | |
| 7. В схеме рис. 49 E1=E2, R1=R2=100 Ом.Вольтметр показывает 150 В, сопротивление вольтметра 150 Ом. Найти ЭДС батарей. Соп-ротивлением батарей пренебречь.  Ответ: E1=E2=200 B. Рисунок : N49. | |
| 8. ЭДС батареи аккумуляторов 12 В, сила тока короткого замыкания равна 5 А. Какую наибольшую мощность Р max можно получить во внешней цепи, соединенной с такой батареей?  Ответ: 15 Вт. Рисунок: нет. | |
| 9. Напряженность Н магнитного поля равна 79,6 кА/м. Определить магнитную индукцию В0 этого поля в вакууме.  Ответ: 0,1Тл. Рисунок: нет. | |
| 10. По двум одинаковым квадратным плоским контурам со стороной 20 см текут токи 10 А в каждом. Определить силу взаимодействия контуров, если расстояние между соответственными сторонами контуров равно 2 мм.  Ответ: 8мН. Рисунок: нет. | |

|  |  |
| --- | --- |
| Расчетно-графическое задание № 2\_1 | |
| Группа: ПГ-21 | Студент: 11. Стародубцева Лилия |
| 1. Два одинаковых проводящих заряженных шара находятся на расстоянии 30 см. Сила притяжения шаров равна 90 мкН. После того как шары были приведены в соприкосновение и удалены друг от друга на прежнее расстояние, они стали отталкиваться с силой 160 мкН. Определить заряды Q1 и Q2,которые были на шарах до их соприкосновения. Диаметр шаров считать много меньшим расстояния между ними.  Ответ: 0,09 мкКл; - 0,01 мкКл. Рисунок: нет. | |
| 2. Электрическое поле создано двумя точечными зарядами Q1= 40 нКл и Q2 = - 10 нКл, находящимися на расстоянии 10 см друг от друга. Определить напряженность поля в точке, удаленной от первого заряда на 12 см и от второго на 6 см.  Ответ: 34 кВ/м. Рисунка нет Напряженность поля заряда, распределенного по кольцу и сфере. Рисунок: нет. | |
| 3. При перемещении заряда 20 нКл между двумя точками поля внешними силами была совершена работа 4 мкДж. Определить работу сил поля и разность потенциалов этих точек поля.  Ответ: - 4 мкДж;200 В. Рисунок: нет. | |
| 4. Конденсаторы электроемкостями С1=2 мкФ, С2=2 мкФ, С3=3мкФ, С4=1 мкФ соединены так, как это показано на рисунке. Разность потенциалов на обкладках четвертого конденсатора 100 В. Найти заряды и разности потенциалов на обкладках каждого конденсатора, а также общий заряд и разность потенциалов батареи конденсаторов.  Ответ: 200 мкКл; 120 мкКл; 120 мкКл; 100 мкКл; 110 В; 60 В; 40 В; 220 мкКл; 210 В. Рисунок: 17.4 | |
| 5. Какая из схем, изображенных на рис.19.5 а,б более пригодна для измерения больших сопротивлений и какая - для измерения малых сопротивлений? Вычислить погрешность, допускаемую, при измерении с помощью этих схем сопротивлений R1=1 кОм и R2=10 Ом. Принять сопротивления вольтметра Rв и амперметра соответственно равными 5 кОм и 2 кОм.  Ответ: Для схемы а) 16,7%; 0,2%. Для схемы б)0,2%; 20%. Рисунок: 19.5 а,б | |
| 6. В схеме рис. 46 E1=2 В, E2=4 В, E3=6 B, R1=4 Ом, R2=6 Ом, R3=8 Ом. Найти силу тока во всех участках цепи. Сопротивлением элементов пренебречь.  Ответ: I1=0.385 A; I2=0.077 A; I3=0.308 A. Рисунок : N46. | |
| 7. Найти показания амперметра А в схеме рис. 50, если E1=E2= =1.5 В, r1=r2=0.5 Ом, R1=R2=2 Ом и R3=1 Ом. Сопротивление амперметра 3 Ом.  Ответ: 75 мА. Рисунок : N50. | |
| 8. ЭДС батареи равна 20 В. Сопротивление R внешней цепи равно 2 Ом, сила тока 4 А. Найти КПД батареи. При каком значении внешнего сопротивления R КПД будет равен 99 %?  Ответ: 0,4 ; 297 Ом. Рисунок: нет. | |
| 9. Магнитная индукция В поля в вакууме равна 10 мТл. Найти напряженность Н магнитного поля.  Ответ: 7,96 кА/м. Рисунок: нет. | |
| 10. Прямой провод ,по которому течет ток 1 кА, расположен в однородном магнитном поле перпендикулярно линиям индукции. С какой силой действует поле на отрезок провода длиной 1 м, если магнитная индукция В равна 1 Тл?  Ответ: 1 кН/м. Рисунок: нет. | |

|  |  |
| --- | --- |
| Расчетно-графическое задание № 2\_1 | |
| Группа: ПГ-21 | Студент: 12. Сыч Анна |
| 1. Три одинаковых заряда 1 нКл каждый расположены по вершинам равностороннего треугольника. Какой отрицательный заряд Q1 нужно поместить в центре треугольника, чтобы его притяжение уравновесило силы взаимного отталкивания зарядов? Будет ли это равновесие устойчивым?  Ответ: - 0,577 нКл; не будет устойчивым. Рисунок: нет. | |
| 2. Тонкое кольцо радиусом 8 см несет заряд, равномерно распределенный с линейной плотностью 10 нКл/м. Какова напряженность электрического поля в точке, равноудаленной от всех точек кольца на расстояние 10 см?  Ответ: 2,71 кВ/м. Рисунок: нет. | |
| 3. Электрическое поле создано точечным положительным зарядом 6нКл, положительный заряд переносится из точки этого поля в точку. Каково изменение потенциальной энергии, приходящейся на единицу переносимого заряда, если r1=20 см и r2=50 см ?  Ответ: -162 Дж/Кл Рисунок 15.5 . | |
| 4. Конденсаторы электроемкостями С1=10 нФ, С2=40 нФ, С3=2 нФ, Q4=30 нФ соединены так, как это показано на рисунке. Определить электроемкость С соединения конденсаторов.  Ответ: 20 пкФ. Рисунок: 17.3 | |
| 5. Вычислить сопротивление графитного проводника, изготовленного в виде прямого кругового усеченного конуса высотой 20 см и радиусами оснований r1 = 12мм и r2=8мм. Температура проводника равна 20 град С.  Ответ: 2,58 мОм. Рисунок: нет. | |
| 6. В схеме рис. 47 E1=2E2, R1=R3=20 Ом, R2=15 Ом и R4=40 Ом. Амперметр показывает 1.5 А (ток через него идет снизу вверх). Найти E1 и E2, а также силы токов I1 и I2, идущих соответственно через сопротивления R2 и R3.Сопротивлением батарей и амперметра пренебречь.  Ответ: E1=24 B; E2=12 B; I2=1.2 A; I3=0.3 A. Рисунок : N47. | |
| 7. Три источника тока с ЭДС Е1=11 В,Е2=4 В,Е3=6 В и три реостата с сопротивлениями R1=5 Ом, R2=10 Ом, R3=2 Ом соединены как показано на рис.19.10. Определить силы токов I в реостатах. Внутреннее сопротивление источников тока пренебрежительно мало.  Ответ: 0.8 А; 0.3 А; 0.5 А Рисунок: 19.10. | |
| 8. Обмотка электрического кипятильника имеет две секции. Если включена только первая секция, то вода закипает через 15 мин, если только вторая, то через 30 мин. Через сколько минут закипит вода, если обе секции включить последовательно? параллельно?  Ответ: 45 мин,10 мин. Рисунок: нет. | |
| 9. Найти магнитную индукцию в центре тонкого кольца, по которому идет ток 10 А. Радиус кольца равен 5 см.  Ответ: 126 мкТл. Рисунок: нет. | |
| 10. Тонкий провод в виде дуги, составляющей треть кольца радиусом 15 см, находится в однородном магнитном поле (В = 20 мТл). По проводу течет ток 30 А. Плоскость, в которой лежит дуга, перпендикулярна линиям магнитной индукции, и подводящие провода находятся вне поля. Определить силу, действующую на провод.  Ответ: 0,156 Н. Рисунок: нет. | |

|  |  |
| --- | --- |
| Расчетно-графическое задание № 2\_1 | |
| Группа: ПГ-21 | Студент: 13. Табунщик Анастасия |
| 1. В вершинах квадрата находятся одинаковые заряды 0,3 нКл каждый. Какой отрицательный заряд Q1 нужно поместить в центре квадрата, чтобы сила взаимного отталкивания положительных зарядов была уравновешена силой притяжения отрицательного заряда?  Ответ: - 287 нКл. Рисунок: нет. | |
| 2. Расстояние между двумя точечными зарядами Q1 = + 8 нКл и Q2 = - 5,3 нКл равно 40 см. Вычислить напряженность поля в точке, лежащей посередине между зарядами. Чему равна напряженность, если второй заряд будет положительным?  Ответ: 2,99 кВ/м;607 В/м. Рисунок: нет. | |
| 3. Вычислить потенциальную энергию системы двух точечных зарядов Q1= 100 нКл и Q2= 10 нКл, находящихся на расстоянии 10 см друг от друга.  Ответ: 90 мкДж. Рисунок: нет. | |
| 4. Конденсатор электроемкостью 0,6 мкФ был заряжен до разности потенциалов 300 В и соединен со вторым конденсатором электроемкостью 0,4 мкФ, заряженным до разности потенциалов 150 В. Найти заряд, перетекший с пластин первого конденсатора на второй.  Ответ: 36 мкКл. Рисунок: нет. | |
| 5. К источнику ЭДС 1,5 В присоединили катушку с сопротивлением 0,1 Ом. Амперметр показал силу тока, равную 0,5 А. Когда к источнику тока присоединили последовательно еще один источник тока с такой же ЭДС, то сила тока в той же катушке оказалась равной 0,4 А. Определить внутренние сопротивления r1 и r2 первого и второго источников тока.  Ответ: 2,9 Ом, 4,5 Ом. Рисунок: нет. | |
| 6. В схеме рис. 51 V1 и V2- два вольтметра, сопротивления которых равны соответственно R1=3000 Ом и R2=2000 Ом; R3=3000 Ом,R4=2000 Ом, E=200 В. Найти показания вольтметров V1 и V2 в случаях: 1) ключ К замкнут, 2) ключ К разомкнут. Сопротивлением батареи пренебречь. Задачу решить, применяя законы Кирхгофа.  Ответ: 1) U1=120 B; U2=80 B; 2) U1=U2=100 B. Рисунок : N51. | |
| 7. В схеме рис. 48 E1 и E2-два элемента с одинаковой ЭДС 2 В и с одинаковым внутренним сопротивлением 0.5 Ом. Найти силу тока, идущего: 1) через сопротивление R1=0.5 Ом, 2) через сопротивление R2=1.5 Ом, 3) через элемент E1.  Ответ: 1) 2.28 A; 2) 0.56 A; 3) 1.72 A. Рисунок : N48. | |
| 8. По проводнику сопротивлением 3 Ом течет ток, сила которого возрастает. Количество теплоты, выделившееся в проводнике за время 8 с, равно 200 Дж. Определить количество электричества q, протекшее за это время по проводнику. В момент времени, принятый за начальный, сила тока в проводнике равна 0.  Ответ: 20 Кл. Рисунок: нет. | |
| 9. Вычислить напряженность Н магнитного поля, если его индукция в вакууме В0 = 0,05 Тл.  Ответ: 39,8 кА/м. Рисунок: нет. | |
| 10. Тонкий провод в виде дуги, составляющей треть кольца радиусом 15 см, находится в однородном магнитном поле (В = 20 мТл). По проводу течет ток 30 А. Плоскость, в которой лежит дуга, перпендикулярна линиям магнитной индукции, и подводящие провода находятся вне поля. Определить силу, действующую на провод.  Ответ: 0,156 Н. Рисунок: нет. | |

|  |  |
| --- | --- |
| Расчетно-графическое задание № 2\_1 | |
| Группа: ПГ-21 | Студент: 14. Тарасенко Владислав |
| 1. Определить силу взаимодействия двух точечных зарядов q1=q2= 1 Кл, находящихся в вакууме на рсстоянии r=1 м друг от друга.  Ответ: 9\*10\*\*9 Н. Рисунок: нет. | |
| 2. Два точечных заряда Q1=2Q и Q2=-Q находятся на расстоянии d друг от друга. Найти положение точки на прямой, проходящей через эти заряды, напряженность E поля в которой равна нулю?  Ответ: за отрицательным зарядом d1=d(2+1) Рисунок: нет. | |
| 3. Система состоит из трех зарядов - двух одинаковых по величине Q1=Q2=1 нКл и противоположных по знаку и заряда Q=20 нКл, расположенного в точке 1 посередине между двумя другими зарядами системы. Определите изменение потенциальной энергии системы при переносе заряда Q из точки 1 в точку 2. Эти точки удалены от отрицательного заряда Q2 на расстояние 0.2 м  Ответ: П=-498 мкДж. Рисунок 15.7 | |
| 4. Конденсаторы соединены так, как это показано на рисунке. Электроемкости конденсаторов С1=0.2 мкФ, С2=0.1 мкФ, С3=0.3 мкФ, С4=0.4 мкФ. Определить электроемкость батареи конденсаторов.  Ответ: 0.21 мкФ. Рисунок: 17.1 | |
| 5. Две группы из трех последовательно соединенных элементов соединены параллельно. ЭДС каждого элемента равна 1,2 В, внутреннее сопротивление r=0,2 Ом. Полученная батарея замкнута на внешнее сопротивление R=1,5 Ом. Найти силу тока во внешней цени.  Ответ: 2,9 Ом, 4,5 Ом. Рисунок: нет. | |
| 6. Какую силу тока показывает амперметр А на схеме рис. 45, если E1=2 В, E2=3 В, R3=1500 Ом и R(A)=500 Ом и падение потенциала на сопротивлении R2 (ток через R2 направлен сверху вниз) равно 1 В? Сопротивлением элементов пренебречь.  Ответ: I=1 мА. Рисунок : N45. | |
| 7. Какую силу тока показывает амперметр А на схеме рис. 45, если E1=2 В, E2=1 В, R1=10\*\*3 Ом, R2=500 Ом, R3=200 Ом и сопротивление амперметра R(A)=200 Ом? Внутренним сопротивлением элементов пренебречь.  Ответ: I1=0.45 мА. Рисунок : нет. | |
| 8. ЭДС батареи аккумуляторов 12 В, сила тока короткого замыкания равна 5 А. Какую наибольшую мощность Р max можно получить во внешней цепи, соединенной с такой батареей?  Ответ: 15 Вт. Рисунок: нет. | |
| 9. По проводнику в виде тонкого кольца радиусом R=10 см. течет ток. Чему равна сила тока I, если магнитная индукция В поля в точке А (рис.21.10).равна 1 мкТл? угол бетта =10 градусов.  Ответ: 305 А. Рисунок: 21.10. | |
| 10. Прямой провод ,по которому течет ток 1 кА, расположен в однородном магнитном поле перпендикулярно линиям индукции. С какой силой действует поле на отрезок провода длиной 1 м, если магнитная индукция В равна 1 Тл?  Ответ: 1 кН/м. Рисунок: нет. | |

|  |  |
| --- | --- |
| Расчетно-графическое задание № 2\_1 | |
| Группа: ПГ-21 | Студент: 15. Шастин Евгений |
| 1. Даны два шарика массой 1 г каждый. Какой заряд нужно сообщить каждому шарику, чтобы сила взаимного отталкивания зарядов уравновесила силу взаимного притяжения шариков по закону тяготения Ньютона? Рассматривать шарики как материальные точки.  Ответ: 86,7 фКл. Рисунок: нет. | |
| 2. Электрическое поле создано двумя точечными зарядами Q1= 10 нКл и Q2 = - 20 нКл, находящимися на расстоянии 20 см друг от друга. Определить напряженность поля в точке, удаленной от первого заряда на 30 см и от второго на 50 см.  Ответ: 280 В/м. Рисунок: нет. | |
| 3. Какова потенциальная энергия системы четырех одинаковых точечных зарядов 10 нКл, расположенных в вершинах квадрата со стороной длиной a = 10 см?  Ответ: 48,8 мкДж. Рисунок: нет. | |
| 4. Два конденсатора электроемкостями 3 мкФ и 6 мкФ соединены между собой и присоединены к батарее с ЭДС 120 В. Определить заряды Q1 и Q2 конденсаторов и разности потенциалов между их обкладками, если конденсаторы соединены: 1)параллельно; 2)последовательно.  Ответ: 1)360 мкКл; 720 мкКл; 120 В; 2)240 мкКл, 80В, 40В. Рисунок: нет. | |
| 5. Определить плотность тока в железном проводнике длиной 10 м, если провод находится под напряжением 6 В.  Ответ: 6,1 МА/м \*\*2. Рисунок: нет. | |
| 6. В схеме рис. 46 E1=E2=E3=6 B, R1=20 Ом, R2=12 Ом. При коротком замыкании верхнего узла схемы с минусом батарей ток через замыкающий провод I=1.6 A.Найти ток во всех участках цепи и сопротивление R3. Сопротивлением батарей пренебречь.  Ответ: I1=0.3 A; I2=0.5 A; I3=0.8 A; R3=7.5 Ом. Рисунок : N46. | |
| 7. В схеме рис. 46 E1=E2=E3=6 B, R1=20 Ом, R2=12 Ом. При коротком замыкании верхнего узла схемы с минусом батарей ток через замыкающий провод I=1.6 A.Найти ток во всех участках цепи и сопротивление R3. Сопротивлением батарей пренебречь.  Ответ: I1=0.3 A; I2=0.5 A; I3=0.8 A; R3=7.5 Ом. Рисунок : N46. | |
| 8. Обмотка электрического кипятильника имеет две секции. Если включена только первая секция, то вода закипает через 15 мин, если только вторая, то через 30 мин. Через сколько минут закипит вода, если обе секции включить последовательно? параллельно?  Ответ: 45 мин,10 мин. Рисунок: нет. | |
| 9. Тонкая лента шириной l=40 см свернута в трубку радиусом R=30 см. По ленте течет равномерно распределенный по ее ширине ток I=200 А (рис.21.11). Определить магнитную индукцию В на оси трубки в двух точках: 1)В средней точке; 2)в точке, совпадающей с концом трубки.  Ответ: 349 мкТл;251 мкТл. Рисунок: 21.11. | |
| 10. Двухпроводная линия состоит из длинных параллельных прямых проводов, находящихся на расстоянии 4 мм друг от друга. По проводам текут одинаковые токи 50 А. Определить силу взаимодействия токов, приходящуюся на единицу длины провода.  Ответ: 0,125 Н/м. Рисунок: нет. | |