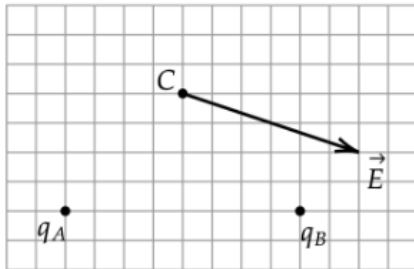


ЗАДАНИЕ 23-2Отсутствуют:

1. Квантовая физика,
2. Фотоэффект. Фотоны
3. Ядерная физика. Спектры
4. СТО

Электростатика

1. Небольшой заряженный шарик, подвешенный на непроводящей нити, вращается в горизонтальной плоскости с угловой скоростью 3 рад/с, причем в центре описываемой им окружности расположен точно такой же заряд, что имеет шарик. Если вращающийся шарик зарядить зарядом противоположного знака (но такой же абсолютной величины), то при том же радиусе вращения угловая скорость станет 4 рад/с. Найдите расстояние от точки подвеса шарика до плоскости его вращения, $g=10 \text{ м/с}^2$. **(80 см)**
2. Пылинка массой 10^{-3} г падает в воздухе с постоянной скоростью 0,2 м/с. С какой установившейся скоростью будет подниматься пылинка, если ее поместить в электрическое поле с напряженностью 10 кВ/м и сообщить ей заряд 1,2 нКл? Сила сопротивления воздуха прямо пропорциональна скорости. $g=10 \text{ м/с}^2$ **(4 см/с)**
3. Незаряженная пылинка массой 5 мг падает в воздухе с постоянной скоростью 15 см/с. С какой установившейся скоростью будет двигаться пылинка, если ее поместить в горизонтальное электрическое поле с напряженностью 3 кВ/м и сообщить ей заряд 40 нКл? Сила сопротивления воздуха прямо пропорциональна скорости. $g=10 \text{ м/с}^2$ **(39 см/с)**
4. На рисунке изображён вектор напряжённости электрического поля в точке С, которое создано двумя точечными зарядами: q_A и q_B . Каков заряд q_B , если заряд q_A равен +2 нКл? Ответ укажите со знаком. **(-4)**



5. Два одинаковых маленьких шарика массой 80 г каждый подвешены к одной точке на нитях длиной 30 см. Какой заряд надо сообщить каждому шару, чтобы нити разошлись под прямым углом друг к другу? $k=9 \cdot 10^9 \text{ м/Ф}$, $g=10 \text{ м/с}^2$. **(4 мкКл)**
6. Заряженная частица создает в некоторой точке в вакууме напряженность 60 В/м. Какая сила будет действовать на заряд 5 нКл, помещенный в эту точку, если всю систему поместить в керосин, диэлектрическая проницаемость которого 2? **(150 нН)**
7. Протон, движущийся со скоростью 100 км/с, влетает в электрическое поле с напряженностью 50 В/м в направлении, противоположном направлению силовых линий поля. Через сколько микросекунд скорость протона станет равной нулю? Отношение заряда протона к его массе 10^8 Кл/кг . **(20 мкс)**

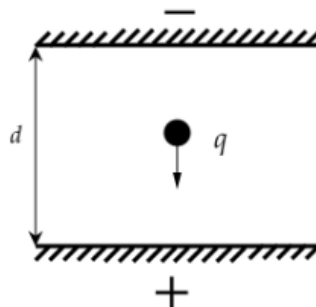
8. Разноименные точечные заряды одинаковой величины 36 нКл расположены в двух вершинах равностороннего треугольника со стороной 2 м. Определите напряженность электрического поля в третьей вершине треугольника, $k=9 \cdot 10^9$ м/Ф. **(81 В/м)**

9. В вершинах правильного шестиугольника со стороной 10 см поочередно расположены заряды +5 нКл и -5 нКл. Определите напряженность поля, создаваемого всеми зарядами в центре фигуры. **(0)**

10. Найдите энергию взаимодействия системы четырех зарядов 1, 2, 3 и 4 мкКл, расположенных в вершинах правильного тетраэдра с ребром 50 см. **(630 мДж)**

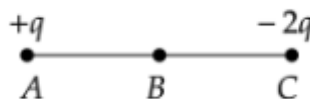
11. Две частицы с отношением зарядов $\frac{q_2}{q_1} = 2$, движутся в однородном электрическом поле. Начальная скорость у обеих частиц равна нулю. Определите отношение масс $\frac{m_2}{m_1}$ этих частиц, если отношение их кинетических энергий в один и тот же момент времени после начала движения $\frac{W_2}{W_1} = 2$. Действием силы тяжести пренебречь. **(2)**

12. Пластины большого по размерам плоского заряженного воздушного конденсатора расположены горизонтально на расстоянии $d=1$ см друг от друга. В пространстве между пластинами падает капля жидкости несущая на себе электрический заряд $q=8 \cdot 10^{-11}$ Кл и обладающая массой $m=4 \cdot 10^{-6}$ кг. При каком напряжении между пластинами скорость капли будет постоянной? Влиянием сопротивления воздуха пренебречь. **(≈ 5 кВ)**



13. Какую работу надо совершить, чтобы переместить заряд 70 мкКл в однородном поле с напряженностью 10 кВ/м на расстояние 0,5 м, если перемещение происходит под углом 60° к силовым линиям поля? В ответе указать модуль работы. **(175 мДж)**

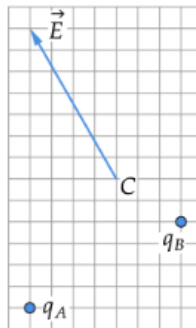
14. Точка B находится в середине отрезка AC. Неподвижные точечные заряды +q и -2q расположены в точках A и C соответственно (см. рисунок). Какой заряд надо поместить в точку C взамен заряда -2q, чтобы напряженность электрического поля в точке B увеличилась в 2 раза. **(-5q и 7q)**



15. Расстояние между точечными зарядами $q_1 = +1$ нКл и $q_2 = -2$ нКл равно $d = 13$ см. Определить напряженность результирующего электрического поля обоих зарядов в точке, расположенной на расстоянии $r_1 = 5$ см от первого и $r_2 = 12$ см от второго заряда. ($\approx 3,8 \frac{\text{кВ}}{\text{м}}$)

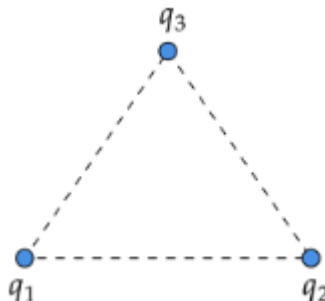
16. Оценить силу взаимодействия двух шариков радиусом $r = 1$ см, заряженных до максимально возможного заряда (чтобы ещё не происходило пробоя воздуха вблизи шариков) при расстоянии между центрами шариков $d = 10$ см. Пробойное поле сухого воздуха $E_{пр} \approx 3 \cdot 10^6$ В/м. (10^{-3} Н)

17. На рисунке показан вектор напряженности \vec{E} электростатического поля в точке С, созданного двумя точечными зарядами q_A и q_B . Чему равен заряд q_A , если заряд равен $+5$ нКл? (**2,5 нКл**)



18. Частица с зарядом 5 нКл находится в однородном горизонтальном электрическом поле напряжённостью 200 В/м. Какова масса частицы, если за 3 с она переместилась по горизонтали на расстояние 1,8 м? Сопротивлением воздуха пренебречь. Начальную скорость принять нулевой. (**2,5 мг**)

19. Три одинаковые маленькие бусинки расположены в воздухе в вершинах правильного треугольника со стороной 20 см. Первая бусинка несёт заряд $q_1 = 30$ нКл, вторая $q_2 = 30$ нКл, а третья - $q_3 = 80$ нКл. С какой силой третья бусинка действует на первую? (**0,72 мН**)

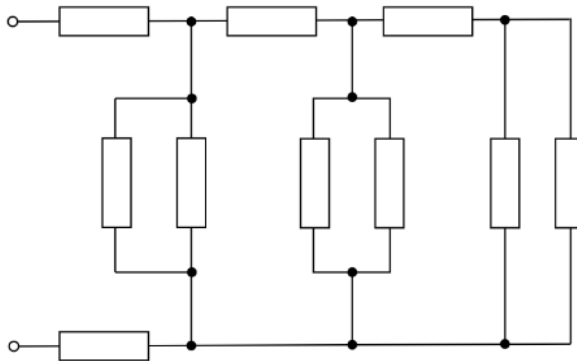


20. Две частицы с отношением зарядов $\frac{q_2}{q_1} = 2$ масс $\frac{m_2}{m_1} = 4$ движутся в однородном электрическом поле. Начальная скорость у обеих частиц равна нулю. Определите отношение кинетических энергий этих частиц $\frac{W_2}{W_1}$. В один и тот же момент времени после начала движения. Действием силы тяжести пренебречь. Частицы находятся в вакууме. (**1**)

Электрический ток

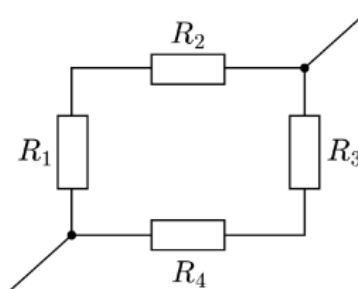
21. Какую силу тока I надо пропустить через железную проволоку диаметром $D=0,5$ мм, чтобы через $t=1$ с проволока начала плавиться? Начальная температура проволоки $t_0=0^{\circ}\text{C}$; теплопередачу в окружающую среду и зависимость сопротивления от температуры не учитывать. Температуру плавления железа принять 1538°C . Удельное сопротивление железа $9,6 \cdot 10^{-8}$ Ом*м. **(47 А)**

22. Найдите сопротивление цепи изображенной на рисунке, если каждое из сопротивлений равно 2 Ом. **($\frac{71}{15}$ Ом)**

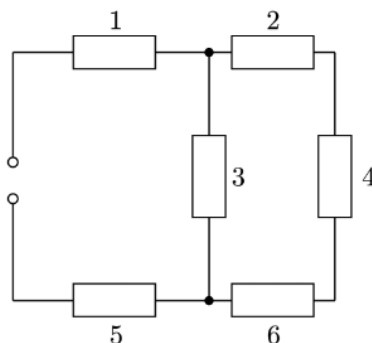


23. При замыкании источника тока на сопротивлении 4,5 Ом сила тока в цепи 0,2 А, а при замыкании на сопротивление 10 Ом сила тока в цепи 0,1 А. Найдите ЭДС источника. **(1,1 В)**

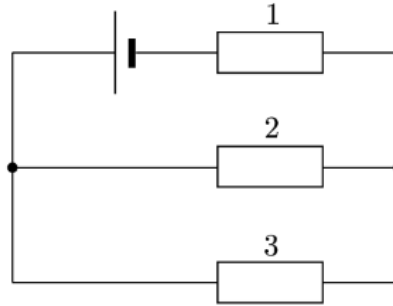
24. Четыре сопротивления $R_1 = 1$ Ом, $R_2 = 2$ Ом, $R_3 = 3$ Ом, $R_4 = 4$ Ом соединены по схеме, изображенной на рисунке. Найдите общее сопротивление цепи. **(2,1 Ом)**



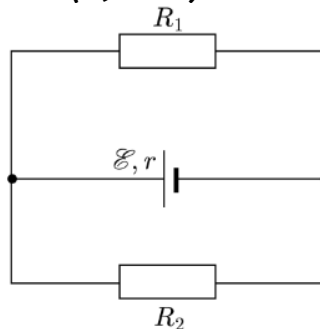
25. К источнику тока напряжением 110 В подключена электрическая цепь (см. рисунок). Все резисторы имеют сопротивление 10 кОм каждый. Найдите силу тока в 4 резисторе. **(1 мА)**



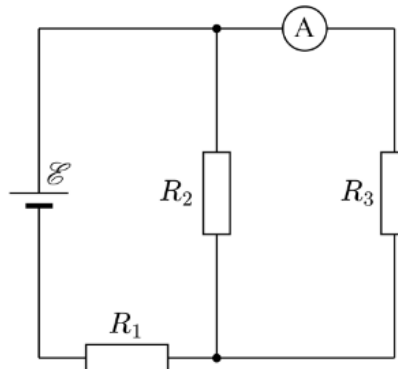
26. Найдите силу тока во втором резисторе (см. рис.), если сопротивление каждого из резисторов 60 Ом, а напряжение источника тока 18 В. **(0,1 А)**



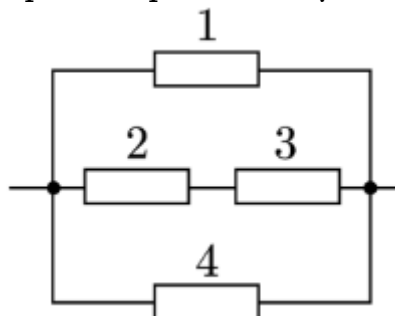
27. Определите силу тока I_1 через резистор R_1 , если ЭДС источника 40 В, сопротивления резисторов $R_1 = 8$ Ом, $R_2 = 24$ Ом, внутреннее сопротивление источника 2 Ом. **(3,75 А)**



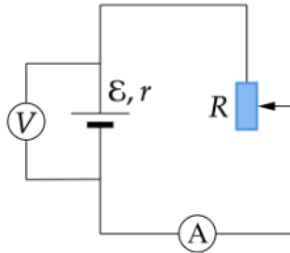
28. Найдите показание амперметра в схеме (см. рисунок), если В, Ом, Ом, Ом. Внутреннее сопротивление источника и сопротивление амперметра малы по сравнению с сопротивлениями резисторов. **($\approx 0,67$ А)**



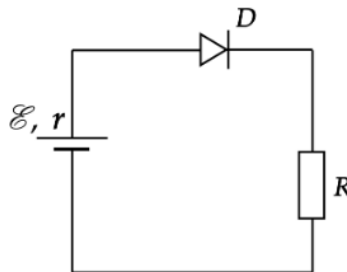
29. Найдите силу тока через 3 резистор. К цепи приложено напряжение 12 В, сопротивление каждого резистора 1 кОм. **(6 мА)**



30. При одном сопротивлении реостата вольтметр показывает 6 В, амперметр - 1 А. При другом сопротивлении реостата показания приборов 4 В и 2 А. Чему равно внутреннее сопротивление источника тока? Амперметр и вольтметр считать идеальными. **(2 Ом)**



31. Цепь состоит из источника тока, неидеального диода и резистора. Зависимость силы тока от напряжения на диоде определяется выражением $I = kU^2$, где $k = 4 \text{ A/V}^2$. ЭДС источника равна 10 В, его внутреннее сопротивление 1 Ом, сопротивление резистора равно 4 Ом. Найдите силу тока в электрической цепи. **($\approx 1,86 \text{ A}$)**



32. Электрическая цепь состоит из аккумулятора с ЭДС 12 В и внутренним сопротивлением 1 Ом, лампочки, ключа и соединительных проводов. Каково напряжение на лампочке, если сила тока в цепи 2 А? Сопротивлением проводов пренебречь. **(10 В)**

33. Электрическая цепь состоит из аккумулятора с ЭДС 9 В и внутренним сопротивлением 2 Ом, лампочки, ключа и соединительных проводов. Какова сила тока в цепи, если напряжение на аккумуляторе равно 7,5 В? Сопротивлением проводов пренебречь. **(0,75 А)**