## КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №2

### Таблица вариантов

| Вариант | Номера задач | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 0 | 2.010 | 2.020 | 2.030 | 2.040 | 2.050 | 2.060 | 2.070 |
| 1 | 2.011 | 2.021 | 2.031 | 2.041 | 2.051 | 2.061 | 2.071 |
| 2 | 2.012 | 2.022 | 2.032 | 2.042 | 2.052 | 2.062 | 2.072 |
| 3 | 2.013 | 2.023 | 2.033 | 2.043 | 2.053 | 2.063 | 2.073 |
| 4 | 2.014 | 2.024 | 2.034 | 2.044 | 2.054 | 2.064 | 2.074 |
| 5 | 2.015 | 2.025 | 2.035 | 2.045 | 2.055 | 2.065 | 2.075 |
| 6 | 2.016 | 2.026 | 2.036 | 2.046 | 2.056 | 2.066 | 2.076 |
| 7 | 2.017 | 2.027 | 2.037 | 2.047 | 2.057 | 2.067 | 2.077 |
| 8 | 2.018 | 2.028 | 2.038 | 2.048 | 2.058 | 2.068 | 2.078 |
| 9 | 2.019 | 2.029 | 2.039 | 2.049 | 2.059 | 2.069 | 2.079 |

### Задачи для самостоятельного решения

**2.010.** Расстояние между зарядами $q_1 = 100$ нКл и $q_2 = -50$ нКл равно $d = 10$ см. Определить силу $F$, действующую на заряд $q_3 = 1$ мкКл, отстоящий на $r_1 = 12$ см от заряда $q_1$ и на $r_2 = 10$ см от заряда $q_2$.

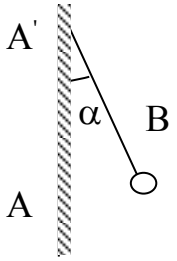
**2.011.** Два шарика массой $m = 1$ г каждый подвешены на нитях, верхние концы которых соединены вместе. Длина каждой нити $l = 10$ см. Какие одинаковые заряды надо сообщить шарикам, чтобы нити разошлись на угол $\alpha = 60^\circ$?

**2.012.** Три одинаковых точечных заряда $q_1 = q_2 = q_3 = 2$нКл находятся в вершинах равностороннего треугольника со сторонами $a = 10$ см. Определить модуль и направление силы $F$, действующей на один из зарядов со стороны двух других.

**2.013.** Два одинаково заряженных шарика подвешены в одной точке на нитях одинаковой длины. При этом нити разошлись на угол $\alpha$. Какова плотность $\rho$ масла, если угол расхождения нитей при погружении в масло остается неизменным? Плотность материала шариков $\rho_0 = 1{,}5 \cdot 10^3$ кг/м$^3$, диэлектрическая проницаемость масла $\varepsilon = 2{,}2$.

**2.014.** Четыре одинаковых заряда $q_1 = q_2 = q_3 = q_4 = 40$ мКл закреплены в вершинах квадрата со стороной $a = 10$ см. Определить силу $F$, действующую на один из этих зарядов со стороны трех остальных.

**2.015.** На рисунке AA' – заряженная бесконечная плоскость с поверхностной плотностью заряда $\sigma = 40$ мкКл/м$^2$ и B – одноимённо заряженный шарик с массой $m = 1$ г и зарядом $q = 1$нКл. Какой угол $\alpha$ с плоскостью AA' образует нить, на которой висит шарик?




**2.016.** Определить силу $F$ электростатического отталкивания между ядром атома натрия и бомбардирующим его протоном, считая, что протон подошел к ядру атома натрия на расстояние $r = 6 \cdot 10^{-14}$ м. Заряд ядра натрия в 11 раз больше заряда протона. Влиянием электронной оболочки атома натрия пренебречь.

**2.017.** Два точечных заряда $q_1 = -50$ нКл и $q_2 = 100$ нКл находятся на расстоянии $d = 20$ см друг от друга. Определить силу $F$, действующую на заряд $q_3 = -10$ нКл, удаленный от обоих зарядов на одинаковое расстояние, равное $d$.

**2.018.** Два шарика одинаковых радиуса и массы подвешены на нитях одинаковой длины так, что их поверхности соприкасаются. После сообщения шарикам заряда $q_0 = 0{,}4$ мкКл они оттолкнулись друг от друга и разошлись на угол $2\alpha = 60^\circ$. Определить массу $m$ каждого шарика, если расстояние от центра шарика до точки подвеса $l = 20$ см.

**2.019.** Расстояние $d$ между двумя точечными зарядами $q_1 = 2$ нКл и $q_2 = 4$ нКл равно 60 см. Определить точку, в которую нужно поместить третий заряд $q_3$ так, чтобы система зарядов находилась в равновесии. Определить заряд $q_3$ и его знак. Устойчивое или неустойчивое будет равновесие?

**2.020.** Электрическое поле создано двумя точечными зарядами $q_1 = 10$ нКл и $q_2 = -20$ нКл, находящимися на расстоянии $d = 20$ см друг от друга. Определить напряжённость $E$ и потенциал $\varphi$ поля в точке, удалённой от первого заряда на $r_1 = 30$ см и от второго на $r_2 = 50$ см.

**2.021.** Расстояние $d$ между двумя точечными положительными зарядами $q_1 = 9\,q$ и $q_2 = q$ равно 8 см. На каком расстоянии $r$ от первого заряда находится точка, в которой напряжённость $E$ поля зарядов равна нулю? Чему равен потенциал зарядов в этой точке?

**2.022.** Электрическое поле создано двумя бесконечными параллельными пластинами, несущими одинаковый равномерно распределённый по площади заряд ($\sigma$ = 1 нКл/м$^2$). Определить напряжённость $E$ поля: 1) между пластинами; 2) вне пластин. Построить график изменения напряжённости вдоль линии, перпендикулярной пластинам.

**2.023.** Поле создано точечным зарядом $q$ =1 нКл. Определить потенциал $\varphi$ и напряжённость $E$ поля в точке, удалённой от заряда на расстояние $r$ = 20 см.

**2.024.** Заряды $q_1$ = 1 мкКл и $q_2$ = –1 мкКл находятся на расстоянии $d$ = =10см. Определить напряжённость $E$ и потенциал $\varphi$ поля в точке, удалённой на расстояние $r$ = 10см от первого заряда и лежащей на линии, проходящей через первый заряд перпендикулярно направлению от $q_1$ к $q_2$.

**2.025.** Поле создано двумя точечными зарядами +2 $q$ и – $q$, находящимися на расстоянии $d$ = 12 см друг от друга. Найти точку на прямой, соединяющей заряды, в которой потенциал $\varphi$ поля равен нулю. Определить напряжённость $E$ поля в этой точке.

**2.026.** Две параллельные заряженные плоскости, поверхностные плотности заряда которых $\sigma_1$ = 2 мкКл/м$^2$ и $\sigma_2$ = – 0,8 мкКл/м$^2$, находятся на расстоянии $d$ = 0,6 см друг от друга. Определить разность потенциалов U между плоскостями.

**2.027.** В вершинах квадрата со стороной $a$ = 10 см находятся заряды $q_1$= $q_2$ = $q_3$ = $q_4$ = 10 мкКл. Определить напряжённость $E$ и потенциал $\varphi$ поля, создаваемого этими зарядами в центре квадрата.

**2.028.** Точечные заряды $q_1$ = 3 мкКл и $q_2$ = 6 мкКл находятся на расстоянии $d$ = 10 см друг от друга. Определить напряженность $E$ и потенциал $\varphi$ поля в точке, удаленной от первого заряда на расстоянии $r_1$ = 8 см, а от второго – на $r_2$ = 6см.

**2.029.** Заряд равномерно распределен по бесконечной плоскости с поверхностной плотностью $\sigma$ = 10 нКл/м$^2$. Определить разность потенциалов двух точек поля, одна из которых находится на плоскости, а другая удалена от нее на расстояние $a$ = 10 см.

**2.030.** На металлической сфере радиусом $R$ = 10 см находится заряд $q$ = 1 нКл. Определить напряженность $E$ электрического поля в точках: 1) на расстоянии $r_1$ = 8 см от центра сферы; 2) на ее поверхности; 3) на расстоянии $r_2$ = 15 см от центра сферы. Построить график зависимости напряженности $E$ от расстояния $r$.

**2.031.** Прямой металлический стержень диаметром $d$ = 5 см и длиной $l$ = 4 м несет равномерно распределенный по его поверхности заряд $q$ = 500 нКл. Определить напряженность $E$ поля в точке, находящейся на расстоянии $r$ = 1 см от его поверхности.

**2.032.** Две концентрические металлические заряженные сферы радиусом $R_1$ = 6 см и $R_2$ =10 см несут соответственно заряды $q_1$ = 1 нКл и $q_2$ = – 0,5 нКл. Определить напряженность $E$ электрического поля в точках, отстоящих от центра сфер на расстояниях $r_1$= 5 см, $r_2$ = 9 см и $r_3$ = 15 см. Построить график зависимости напряженности $E$ от расстояния $r$.

**2.033.** В вакууме образовалось скопление зарядов в форме тонкого длинного цилиндра радиуса $R$ с постоянной объемной плотностью ρ. Определить напряженность $E$ электрического поля в точках, отстоящих от оси цилиндра на расстояниях $r_1 < R$ и $r_2 > R$.

**2.034.** Бесконечно длинная тонкостенная металлическая трубка радиусом $R$ = 2 см несет равномерно распределенный по поверхности заряд σ = 1 нКл/м$^2$. Определить напряженность $E$ поля в точках, отстоящих от оси трубки на расстояниях $r_1$ = 1см и $r_2$ = 3см. Построить график зависимости напряженности $E$ от расстояния $r$.

**2.035.** Сплошной непроводящий шар радиусом $R$ обладает зарядом $q$, который равномерно распределен по объему. Определить напряженность поля в точках, отстоящих от центра на расстояниях $r_1 < R$ и $r_2 > R$.

**2.036.** Две длинные тонкостенные коаксиальные трубки радиусами $R_1$= = 2 см и $R_2$ = 4 см несут заряды, равномерно распределенные по длине с линейными плотностями $\tau_1$ = 1нКл/м и $\tau_2$ = – 0,5 нКл/м. Пространство между трубками заполнено эбонитом. Определить напряженность $E$ поля в точках на расстояниях от оси $r_1$ = 1см, $r_2$ = 3см и $r_3$ = 5см. Построить график зависимости напряженности $E$ от расстояния $r$.

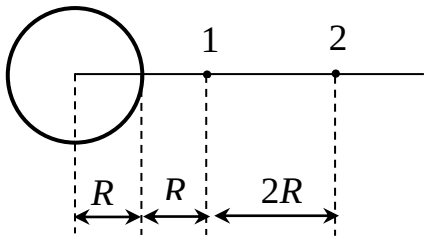
**2.037.** Шаровой слой, равномерно заряженный по объему с постоянной объемной плотностью $\rho = 1$ нКл/м$^3$, имеет внутренний радиус $R_1 = 3$ см и внешний $R_2 = 5$см. Определить напряженность $E$ электрического поля в точках, отстоящих от центра шарового слоя на расстояниях $r_1 = 2$ см, $r_2 = 4$ см и $r_3 = 6$ см. Построить график зависимости напряженности $E$ от $r$.

**2.038.** На двух коаксиальных бесконечных цилиндрах радиусами $R$ и $2R$ равномерно распределены заряды с поверхностными плотностями $\sigma_1$ и $\sigma_2$. Определить напряженность в трех случаях: а) $r < R$; б) $R < r > 2R$; в) $r > 2R$ и указать направление вектора напряженности. Принять $\sigma_1 = -2\sigma$; $\sigma_2 = \sigma$, где $\sigma = 50$ нКл/м$^3$. Построить график зависимости напряженности $E$ от расстояния $r$.

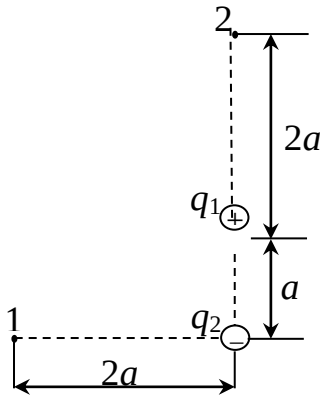
**2.039.** В вакууме образовалось скопление зарядов в форме шара с радиусом $R = 10$см. Заряд равномерно распределен по объему с объемной плотностью $\rho = 1$нКл/м$^3$. Определить напряженность $E$ электростатического поля в точках, находящихся на расстояниях: а) $r_1 = 6$см; б) $r_2 = 10$см; в) $r_3 = 12$см. Построить график зависимости напряженности $E$ от расстояния $r$.

**2.040.** Два металлических шарика радиусами $R_1 = 5$см и $R_2 = 10$см несут заряды $q_1 = 40$ нКл и $q_2 = -20$ нКл соответственно. Определить энергию $W$, которая выделиться при разряде, если шары соединить проводником.

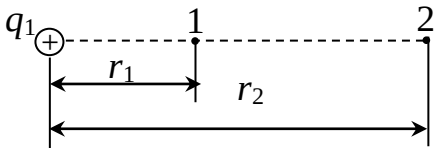
**2.041.** Электрическое поле создано заряженным проводящим шаром, потенциал которого $\varphi = 300$ В. Определить работу сил поля по перемещению заряда $q = 0{,}2$ мкКл из точки 1 в точку 2, как показано на рисунке.



**2.042.** Электрическое поле создано зарядами $q_1$ = 2 мкКл и $q_2$ = –2 мкКл, находящимися на расстоянии $a$ =10 см друг от друга, определить работу сил поля, совершаемую при перемещении заряда $q$ = 0,5 мкКл из точки 1 в точку 2.

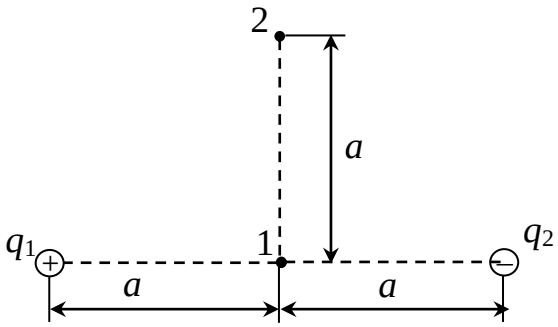



**2.043.** Электрическое поле создано точечным положительным зарядом $q_1$ = 6 нКл. Положительный заряд $q_2$ переносится из точки 1 этого поля в точку 2. Определить изменение потенциальной энергии $\Delta W$ приходящееся на единицу переносимого заряда, если $r_1$ =20 см и $r_2$ = 50 см.



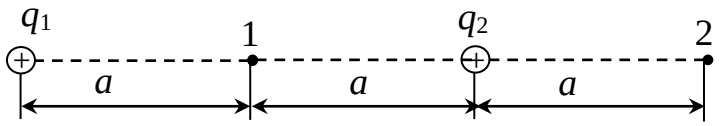

**2.044.** При перемещении заряда $q$ = 20 нКл между двумя точками поля внешними силами была совершена работа $A$ = 4 мкДж. Определить работу $A_1$ сил поля и разность $\Delta\varphi$ потенциалов этих точек поля.

**2.045.** Определить работу сил поля, созданного двумя точечными зарядами $q_1$ = 10,0 нКл и $q_2$ = –2 нКл, при переносе заряда $q$ = 1 нКл из точки 1 в точку 2 поля, если $a$ = 6 см.

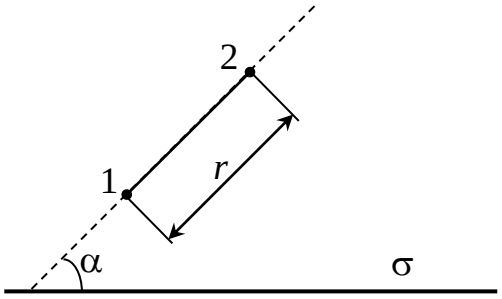


**2.046.** Точечные заряды $q_1$ = 1 мкКл и $q_2$ = 0,1 мкКл находятся на расстоянии $r_1$ =10 см друг от друга. Определить работу $A$ сил поля при удалении второго заряда от первого на расстояние: а) $r_2$ = 10м; б) $r_3 = \infty$.

**2.047.** Электрическое поле создано двумя одинаковыми положительными зарядами $q_1$ и $q_2$. Определить работу $A$ сил поля по перемещению заряда $q$ = 10 нКл из точки 1 с потенциалом $\varphi_1$ = 300 В в точку 2.




**2.048**. Электрическое поле создано бесконечной равномерно заряженной плоскостью с поверхностной плотностью σ = 2 мкКл/м$^2$. В этом поле вдоль прямой, составляющий угол α = 60˚ с плоскостью, перемещается точечный положительный заряд $q$ = 10 нКл. Определить работу $A$ сил поля по перемещению заряда $q$ из точки 1 в точку 2, если расстояние между этими точками $r$ = 20 см.




**2.049.** Определить работу $A$ по перемещению точечного положительного заряда $q$ = 40 нКл из точки, находящейся на расстоянии $r_1$ =1 м, в точку, на расстоянии $r_2$ = 1 см от поверхности сферы радиусом $R$ = 2 см, равномерно заряженной с поверхностной плотностью заряда σ = 100 нКл/м$^2$.

**2.050.** Площадь пластин плоского воздушного конденсатора $S$ = 0,01 м$^2$, расстояние между ними $d_1$ = 1 мм. К пластинам приложена разность потенциалов $U$ = 0,1 кВ. Пластины раздвигаются до расстояния $d_2$ = 25 мм. Определить энергии $W_1$ и $W_2$ конденсатора до и после раздвижения пластин, если источник напряжения перед раздвижением: а) не отключен; б) отключен.

**2.051.** Ёмкость плоского конденсатора $C$ = 100 пФ. Диэлектрик – фарфор. Конденсатор зарядили до разности потенциалов $U$ = 600 В и отключили от источника напряжения. Определить работу, которую нужно совершить, чтобы вынуть диэлектрик из конденсатора. Трением пренебречь.

**2.052.** Площадь пластин плоского воздушного конденсатора $S$ = 100 см$^2$, расстояние между ними $d$ = 5 мм. К пластинам приложена разность потенциалов $U$ = 300 В. После отключения конденсатора от источника напряжения, пространство между пластинами заполняется эбонитом. Определить: а) разность потенциалов между пластинами после заполнения; б) поверхностную плотность заряда на пластинах до и после заполнения.

**2.053.** Имеется плоский воздушный конденсатор, площадь каждой обкладки которого $S$. Определить работу, которую необходимо совершить, чтобы медленно увеличить расстояние между обкладками от $x_1$ до $x_2$, если при этом поддерживать неизменным: а) заряд конденсатора, равный $q$; б) напряжение на конденсаторе, равное $U$.

**2.054.** К воздушному конденсатору, заряженному до разности потенциалов $U_1$ = 500 В и отключённому от источника напряжения, присоединили параллельно второй конденсатор таких же размеров и формы, но с другим диэлектриком (стекло). Определить диэлектрическую проницаемость стекла, если после присоединения второго конденсатора разность потенциалов уменьшилась до $U_2$ = 70 В.

**2.055.** Пространство между пластинами плоского конденсатора заполнено диэлектриком (фарфор), объём которого $V$ = 100 см$^3$. Поверхностная плотность заряда на пластинах конденсатора $\sigma = 8{,}85 \cdot 10^{-9}$ Кл/м$^2$. Определить работу $A$, которую необходимо совершить для того, чтобы удалить диэлектрик из конденсатора, после отключения его от источника. Трением диэлектрика о пластины конденсатора пренебречь.

**2.056.** Плоский воздушный конденсатор ёмкостью $C$ = 10 пФ заряжен до разности потенциалов $U$ = 300 В. После отключения от источника напряжения расстояние между пластинами конденсатора было увеличено в 5 раз. Определить: а) разность потенциалов на обкладках конденсатора после того, как их раздвинули; б) работу внешних сил по раздвижению пластин.

**2.057.** Плоский конденсатор заполнен диэлектриком и на его пластины подана некоторая разность потенциалов. Энергия конденсатора в этом случае равна $W$ = 20 мкДж. После того, как конденсатор отключили от источника напряжения, диэлектрик вынули из конденсатора. Работа, которую надо было совершить против сил электрического поля, чтобы вынуть диэлектрик, $A$ = 70 мкДж. Определить диэлектрическую проницаемость ε диэлектрика.

**2.058.** Площадь пластин плоского воздушного конденсатора $S$ = 0,01 м$^2$, расстояние между ними $d_1$ = 2 мм. К пластинам конденсатора приложена разность потенциалов $U$ = 3 кВ. Определить: а)напряжённость поля конденсатора, если, не отключая его от источника напряжения, пластины раздвинуть до расстояния $d_2$ = 5 мм; б) энергии $W_1$ и $W_2$ конденсатора до и после раздвижения пластин.

**2.059.** Пластины плоского конденсатора площадью $S$ = 1 см$^2$ каждая, притягиваются друг к другу с силой $F$ = 10 мН. Пространство между пластинами заполнено слюдой. Определить: а) заряды пластин; б) напряжённость $E$ поля между пластинами; в) объёмную плотность энергии $\omega$ поля.

**2.060.** К зажимам батареи аккумуляторов присоединен нагреватель. ЭДС батареи ε = 24 В, внутреннее сопротивление $r$ = 1 Ом. Нагреватель, включенный в цепь, потребляет мощность $P$ = 80 Вт. Определить силу тока $I$ в цепи и КПД нагревателя η.

**2.061**. При силе тока $I_1$ = 3 А во внешней цепи батареи аккумуляторов выделяется мощность $P_1$ = 8 Вт, при силе тока $I_2$ = 1 А – соответственно $P_2$ = 10 Вт. Определить ЭДС и внутреннее сопротивление $r$ батареи.

**2.062.** ЭДС батареи аккумуляторов ε = 12 В, сила тока короткого замыкания рана $I$ =5 А. Определить наибольшую мощность $P$, которую можно получить во внешней цепи, соединенной с такой батареей.

**2.063.** Лампочка и реостат, соединенные последовательно, присоединены к источнику тока. Напряжение на зажимах лампочки равно $U$ = 40 В, сопротивление реостата $R$ = 10 Ом. Внешняя цепь потребляет мощность $P$ = 120 Вт. Определить силу тока в цепи.

**2.064**. Элемент с ЭДС ε и внутренним сопротивлением $r$ замкнут на внешнее сопротивление $R$. Наибольшая мощность, выделяющаяся во внешней цепи, $P$ =9 Вт. В цепи течет ток $I$ = 3 А. Определить ЭДС и внутреннее сопротивление элемента.

**2.065.** Две лампочки рассчитаны на напряжение $U$ = 220 В, их мощность $P_{01}$ = 100 Вт и $P_{02}$ = 200 Вт и сопротивления $R_1$ = 484 Ом и $R_2$ = 2420 Ом. Определить мощности $P_1$ и $P_2$, выделяемые в каждой лампочке, если их параллельно присоединить к источнику тока с ЭДС 10 В, внутренним сопротивлением
$r$ = 1 Ом.

**2.066**. При включении электромотора в сеть с напряжением $U$ = 220 В он потребляет ток $I$ = 5 А. Определить мощность, потребляемую мотором, и его КПД, если сопротивление обмотки мотора $R$ = 6 Ом.

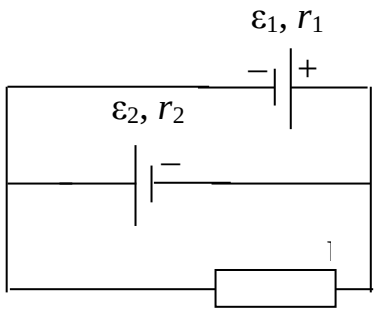
**2.067.** К батарее аккумуляторов, ЭДС которой равна 2 В и внутреннее сопротивление $r$ = 0,5 Ом, присоединен проводник. Определить: 1) сопротивление $R$ проводника, при котором мощность, выделяемая в нем, максимальна; 2) мощность $P$, которая при этом выделяется в проводнике.

**2.068.** Батарея с ЭДС 240 В и внутренним сопротивлением $r$ = 1 Ом замкнута на внешнее сопротивление $R$ = 23 Ом. Определить полную мощность $P_{полн}$, полезную $P_{полез}$ и КПД батареи η.

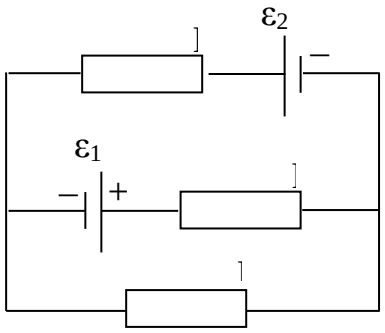
**2.069**. Определить: 1) внутреннее сопротивление $r$ генератора, если известно, что мощность $P$, выделяющаяся во внешней цепи, одинакова при внешних сопротивлениях $R_1$ = 5 Ом и $R_2$ = 0,2 Ом; 2) КПД генератора в каждом из этих случаев.

## Правила Кирхгофа

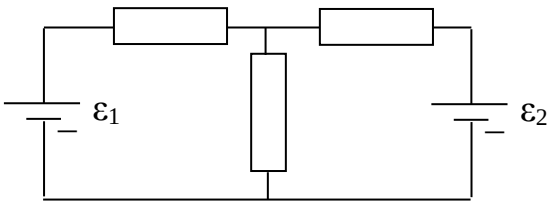
**2.070.** Две батареи аккумуляторов ($\varepsilon_1$ = 10 В, $r_1$ = 1 Ом; $\varepsilon_2$ = 8 В, $r_2$ = 2 Ом) и реостат ($R$ = 6 Ом) соединены, как показано на рисунке. Определить силу тока в батареях и реостате.



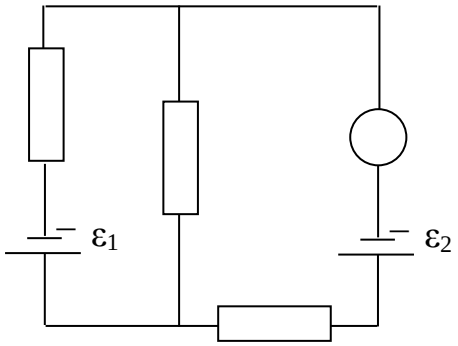

**2.071**. Определить значение и направление тока через сопротивление $R$ = 5 Ом в схеме на рисунке, если ЭДС источников $\varepsilon_1$ = 1,5 В, $\varepsilon_2$ = 3,7 В и сопротивления $R_1$ = 10 Ом, $R_2$ = 20 Ом. Внутренним сопротивлением источников тока пренебречь.



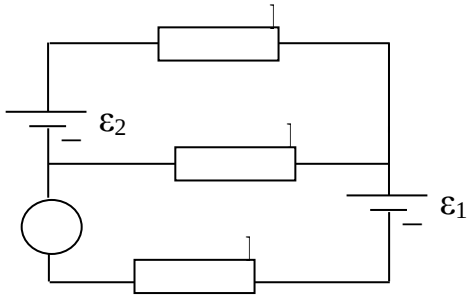

**2.072.** Определить силу тока $I_3$ в резисторе сопротивлением $R_3$ и напряжением $U_3$ на концах резистора, если $\varepsilon_1$ = 4 В, $\varepsilon_2$ = 3 В, $R_1$ = 2 ом, $R_2$ = 6 Ом, $R_3$ = 1 Ом. Внутренним сопротивлением источников пренебречь.



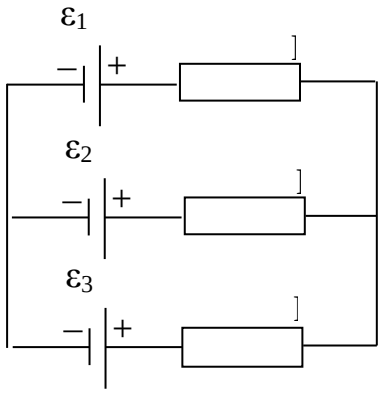
**2.073**. Батареи имеют ЭДС $\varepsilon_1 = 2$ В и $\varepsilon_2 = 3$ В, сопротивление амперметра $R_A = 0{,}5$ кОм. Падение потенциала на сопротивлении $R_2$ равно $U_2 = 1$ В (ток через $R_2$ направлен сверху вниз). Определить ток, текущий через амперметр.



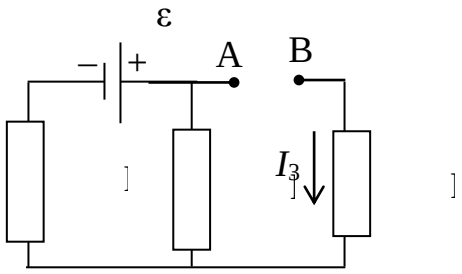

**2.074.** В схеме на рисунке $\varepsilon_1 = 2$ В, $\varepsilon_2 = 4$ В, $R_1 = 0{,}50$ Ом и падение потенциала на сопротивлении $R_2$ равно $U_2 = 1$ В (ток через $R_2$ направлен справа налево). Определить показание амперметра. Внутренним сопротивлением элементов и амперметра пренебречь.




**2.075.** Три источника тока с ЭДС $\varepsilon_1 = 11$ В, $\varepsilon_2 = 4$ В и $\varepsilon_3 = 6$ В и три реостата с сопротивлением $R_1 = 5$ Ом, $R_2 = 10$ Ом и $R_3 = 2$ Ом соединены, как показано на рисунке. Определить силы токов $I$ в реостатах. Внутренним сопротивлением источников тока пренебречь.

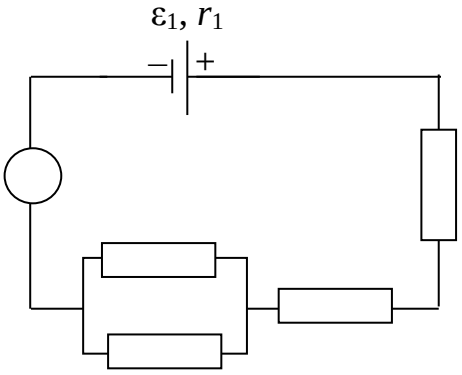


**2.076**. Три сопротивления $R_1$ = 5 Ом, $R_2$ = 10 Ом и $R_3$ = 3 Ом, а также источник тока с ЭДС равной 1,4 В соединены, как показано на рисунке. Определить ЭДС источника тока, который надо подключить в цепь между точками А и В, чтобы через сопротивление $R_3$ шел ток силой $I$ = 1 А в направлении, указанном стрелкой. Внутренним сопротивлением источника тока пренебречь.

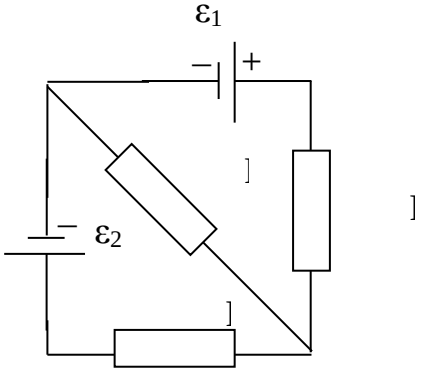



**2.077**. ЭДС батареи ε = 120 В, сопротивления $R_3$ = 20 Ом и $R_4$ = 25 Ом. Падение напряжения на сопротивлении $R_1$ равно $U_1$ =40 В. Амперметр показывает ток $I$ = 2 А.

Определить сопротивление $R_2$.




**2.078**. В схеме на рисунке $\varepsilon_1$ =2,1 В, $\varepsilon_2$ = 1,9 В, $R_1$ = 45 Ом, $R_2$ = 10 Ом и $R_3$ = 10 Ом. Определить силу тока во всех участках цепи. Внутренним сопротивлением источников пренебречь.



**2.079.** Элементы имеют ЭДС $\varepsilon_1 = \varepsilon_2 = 1{,}5$ В и внутренние сопротивления $r_1 = r_2 = 0{,}5$ Ом, сопротивления $R_1 = R_2 = 2$ Ом и $R_3 = 10$ Ом, сопротивление амперметра $R_A = 3$ Ом. Определить ток, текущий через амперметр.

