РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ ПОВЫШЕННОЙ СЛОЖНОСТИ ПО ФИЗИКЕ

ТЕМА: « ПОСТОЯННЫЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ТОК »

ПЛАН РАБОТЫ :

- *Задачи на расчет сопротивления цепи, имеющей ось или плоскость симметрии. Эквивалентная схема.(№ 1-5)*
- *Задачи на расчет сложных электрических цепей с применением закона Ома и эквивалентных схем.(№6-8)*
- *Задачи на расчет цепей с конденсаторами.(№9-10)*
- *Задачи на расчет цепей с конденсаторами (№ 11-12).*
- *Задачи на расчет мощности и КПД источника тока (№13)*
- *Задачи на действия электрического тока.(№ 14-16)*
- *Задачи на действия электрического тока. (№17-18)*
- *Тест (уровень В) «законы постоянного тока».*

«ПОСТОЯННЫЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ТОК»

Все задачи этого раздела можно разделить на две большие группы:

1. Задачи на расчет электрических цепей.

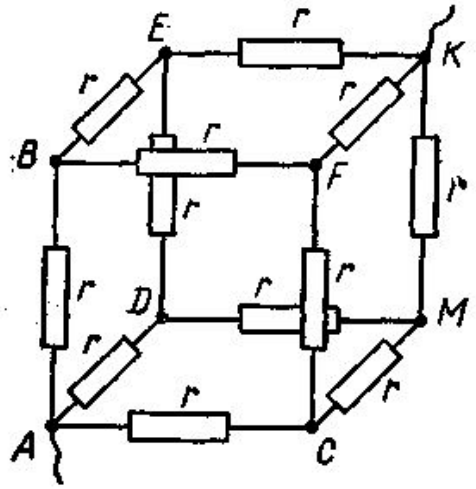
2. Задачи на действия электрического тока.

АЛГОРИТМ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ НА РАСЧЕТ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЦЕПЕЙ

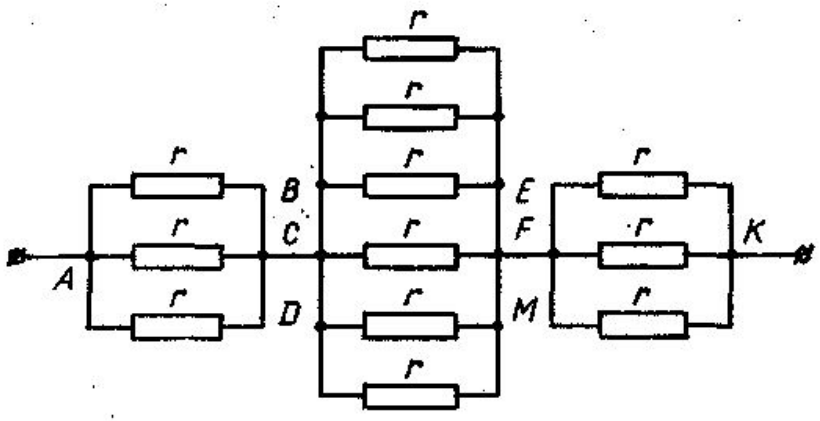
- *Начертить схему и указать на ней все элементы цепи.*
- *Установить, какие элементы соединены последовательно, а какие - параллельно. В случае сложных схем, заменить их на эквивалентные.*
- *Посмотреть, нет ли в схеме точек с одинаковыми потенциалами: их можно соединить или разъединить, при этом режим работы цепи не изменяется.*
- *Если в какой то участок цепи включен конденсатор, то тока в этом участке нет, а напряжение на конденсаторе есть.*
- *Написать систему необходимых уравнений и решить ее.*

ПРИМЕРЫ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ НА РАСЧЕТ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЦЕПИ

Задача1
Найти сопротивление куба

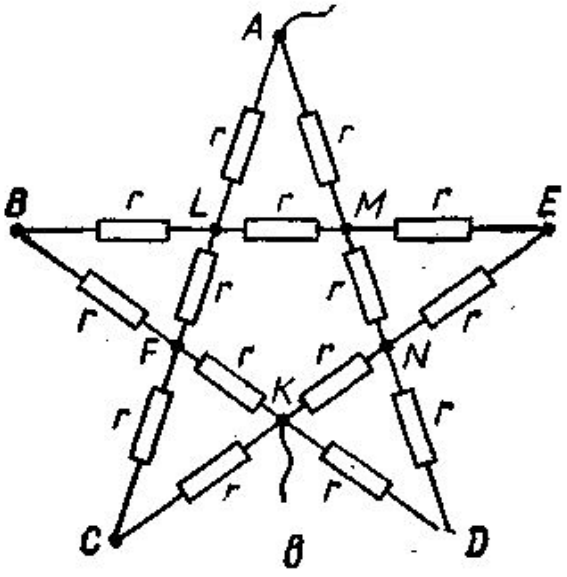


Эквивалентная схема :

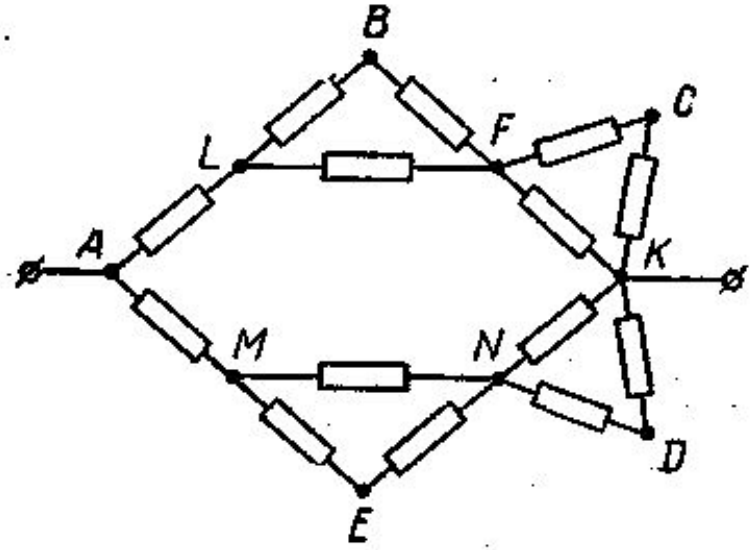


Задача 2

Найти сопротивление участка цепи:

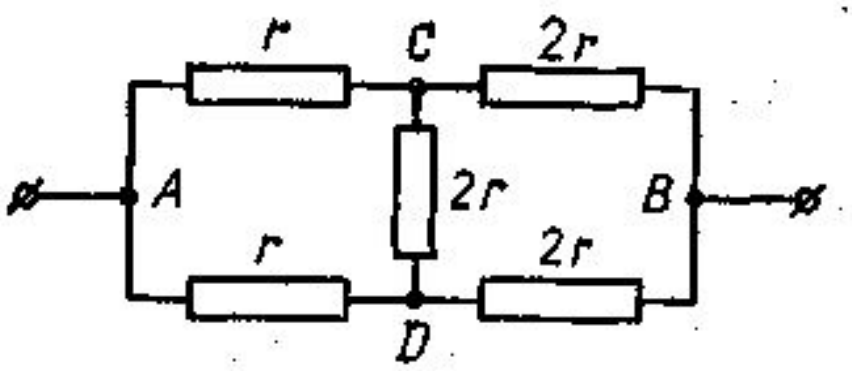


Эквивалентная схема:

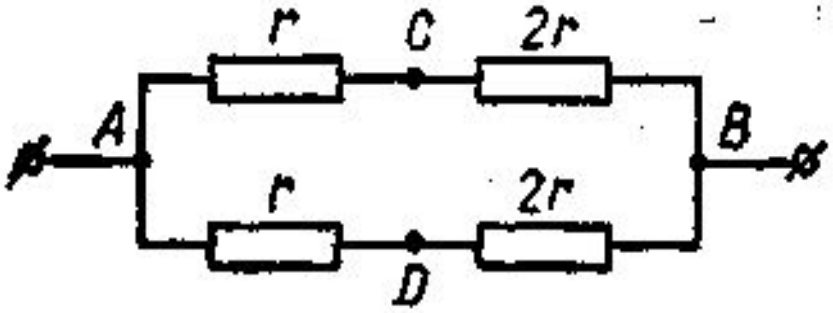


Задача3

Найти сопротивление участка цепи.



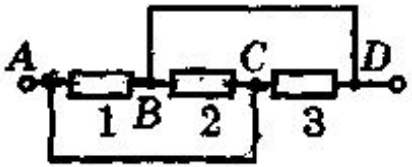
Эквивалентная схема:



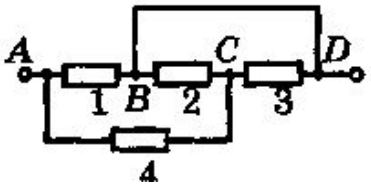
Задача 4

Определить сопротивление цепи, если сопротивление каждого резистора R.

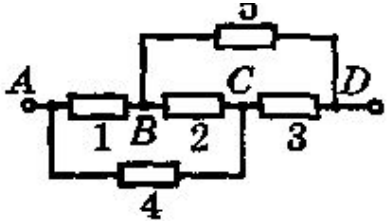
а)



в)

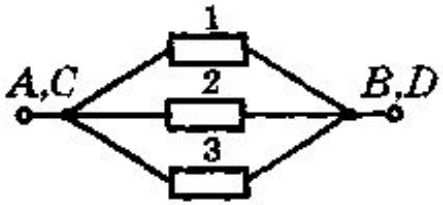


с)



Эквивалентные схемы:

а)



в)

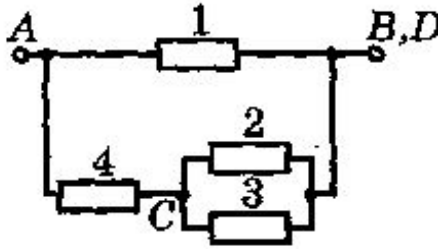
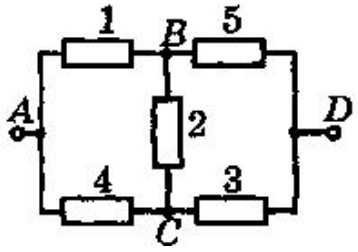
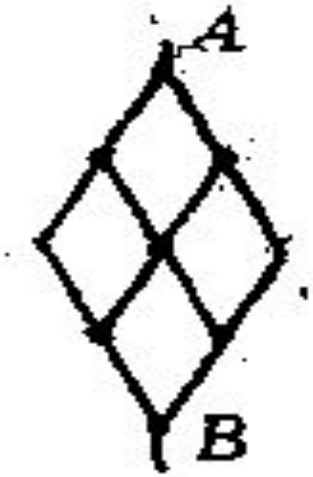


Рис. б

с)

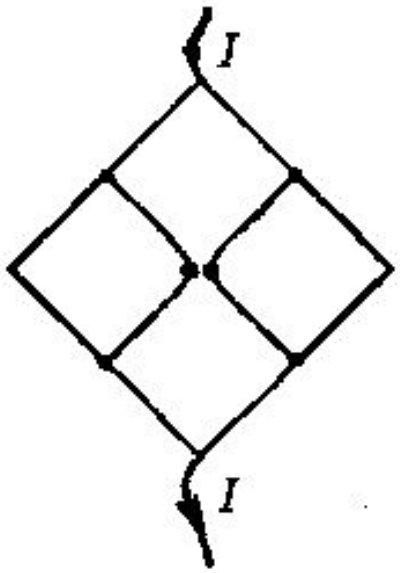


Задача 5
Найти сопротивление участка цепи, если сопротивление каждого звена r

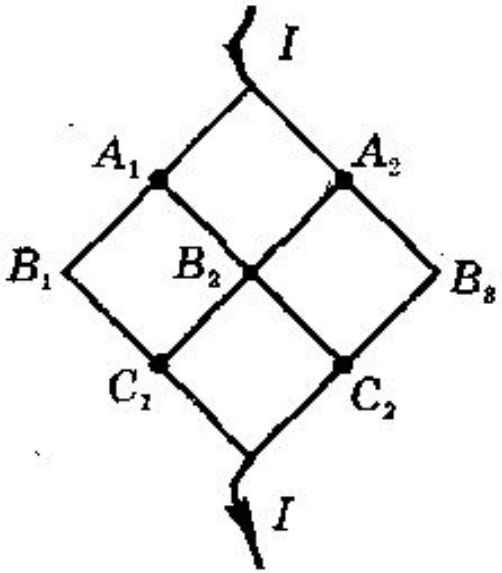


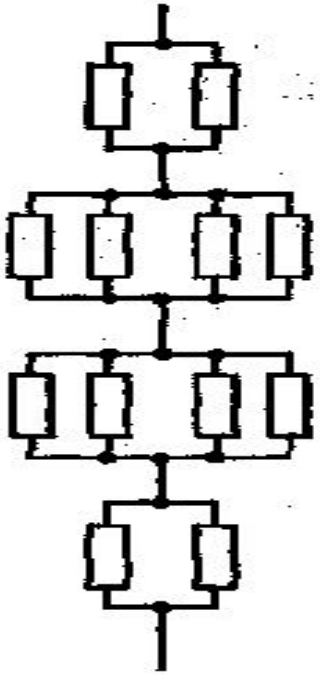
Эквивалентные схемы:

а)



в)





Решение задач 1-5

№1

$$R = \frac{r}{3} + \frac{r}{6} + \frac{r}{3} = \frac{5r}{6}$$

№2

$$R = \frac{\left(r + \frac{r}{3} + \frac{r}{3}\right)\left(r + \frac{r}{3} + \frac{r}{3}\right)}{\left(r + \frac{r}{3} + \frac{r}{3}\right) + \left(r + \frac{r}{3} + \frac{r}{3}\right)} = \frac{5}{6}r$$

№3

$$R = \frac{3r * 3r}{6r} = \frac{3r}{2}$$

№4

а)

$$R = \frac{r}{3}$$

в)

$$R = \frac{r * \left(r + \frac{r}{2}\right)}{r + r + \frac{r}{2}} = \frac{3r}{5}$$

с)

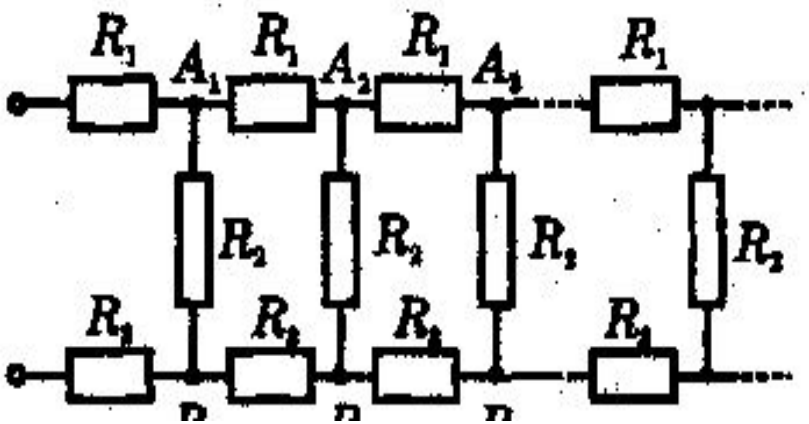
$$R = \frac{2r * 2r}{2r + 2r} = r$$

№5

$$R = \frac{r}{2} + \frac{r}{4} + \frac{r}{4} + \frac{r}{2} = \frac{3r}{2}$$

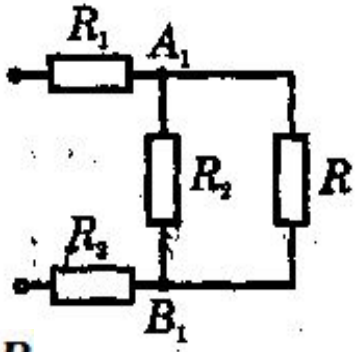
Задача № 6

Найдите сопротивление R бесконечной цепи, показанной на рисунке.



Решение задачи 6

В бесконечной цепи удаление одного звена (например, первого) не изменит сопротивление всей цепи, поэтому



эквивалентная схема этой цепи:

$$R = R_1 + R_3 + \frac{R_2 * R}{R_2 + R}$$

$$R(R_2 + R) = R_1(R_2 + R) + R_3(R_2 + R) + R_2R$$

$$R^2 - R(R_1 + R_3) - R_2(R_1 + R_3) = 0$$

$$R = \frac{(R_{1+}R_3) + \sqrt{(R_{1+}R_3)^2 + 4 * R_2(R_{1+}R_3)}}{2}$$

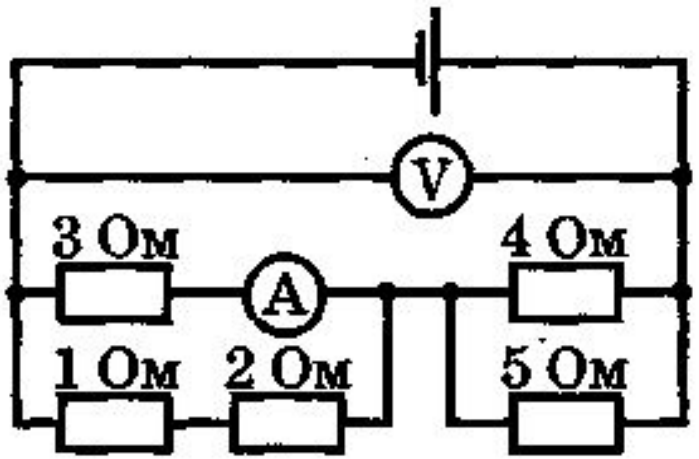
$$R = \frac{(R_1 + R_3) + (R_1 + R_3)\sqrt{1 + \frac{4R_2}{(R_1 + R_3)}}}{2}$$

Ответ: $$R = \frac{(R_1 + R_3)}{2} * (1 + \sqrt{1 + \frac{4R_2}{(R_1 + R_3)}})$$

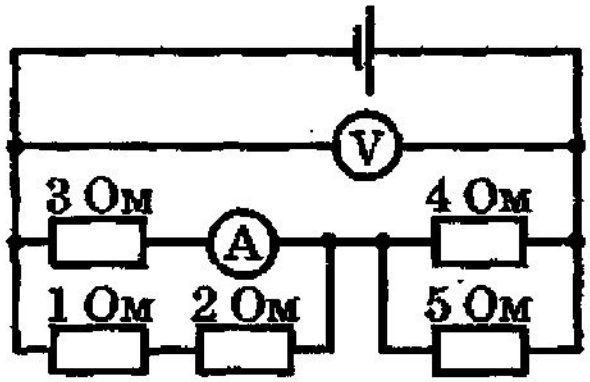
Если $R_1 = R_2 = R_3 = R$, то $R = R^*(1+\sqrt{3})$

Задача 7

Показание вольтметра V на схеме 6,7 В. Каково показание амперметра А? Сопротивления резисторов указаны на рисунке. Сопротивлением амперметра пренебречь. Ответ округлите до десятых.



Решение задачи 7



$$R_{45} = \frac{R_4 R_5}{R_4 + R_5} = \frac{4 * 5}{4 + 5} = \frac{20}{9} = 2,2 \text{ Ом}$$

$$R_{123} = \frac{R_1 (R_2 + R_3)}{R_1 + R_2 + R_3} = \frac{3}{2} = 1,5 \text{ Ом}$$

$$R_{\text{общ}} = 2,2 + 1,5 = 3,7 \text{ Ом}$$

$$I_{\text{общ}} = \frac{U_{\text{общ}}}{R_{\text{общ}}} = \frac{6,7}{3,7} = 1,8 \text{ А}$$

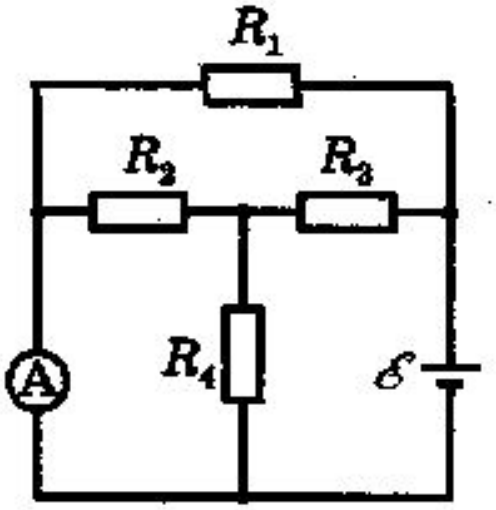
$$U_{123} = U_1 = I_{\text{общ}} R_{123} = 1,8 * 1,5 = 2,7 \text{ В}$$

$$I_1 = \frac{U_1}{R_1} = \frac{2,7}{3} = 0,9 \, A$$

Ответ*: 0,9* **А**

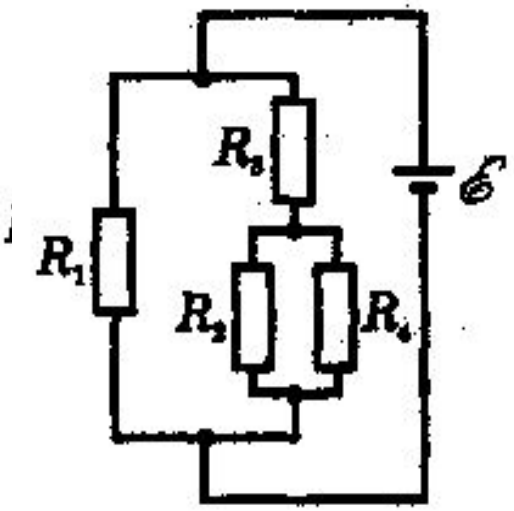
Задача 8

Найдите силу тока I_A через амперметр (см. рисунок), если сопротивления резисторов $R_1 = 20$ Ом, $R_2 = R_4 = 8$ Ом, $R_3 = 1$ Ом. ЭДС источника $\mathscr{E} = 50$ В, его внутреннее сопротивление $r = 1$ Ом. Сопротивлением амперметра можно пренебречь.



Решение задачи 8

Эквивалентная схема:



$$I_a = I_1 + I_2$$

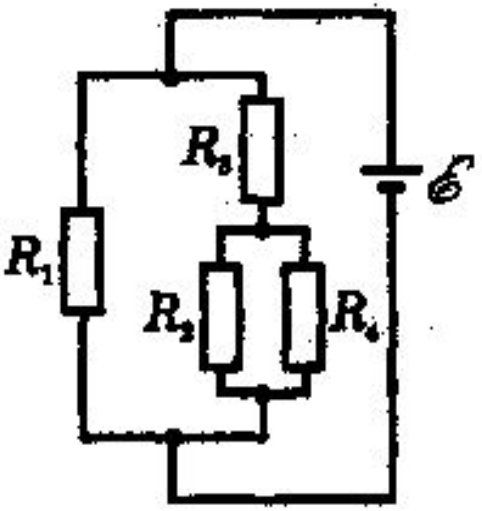
$$R_{24} = \frac{R_2 R_4}{R_2 + R_4} = 4 \text{ Ом}$$

$$R_{324} = R_3 + R_{24} = 5 \text{ Ом}$$

$$R_o = \frac{R_1 R_{324}}{R_1 + R_{324}} = \frac{20 * 5}{20 + 5} = 4 \text{ Ом}$$

$$I_o = \frac{\varepsilon}{R_o + r} = \frac{50}{4 + 1} = 10\ A$$

$$U_1 = U_o = I_{o*} R_o = 10 * 4 = 40\ B$$



$$I_1 = \frac{U_1}{R_1} = \frac{40}{20} = 2\ A$$

$$I_3 = \frac{U_{234}}{I_{234}} = \frac{40}{5} = 8\ A$$

$$I_2 = I_4 = \frac{8}{2} = 4\ A$$

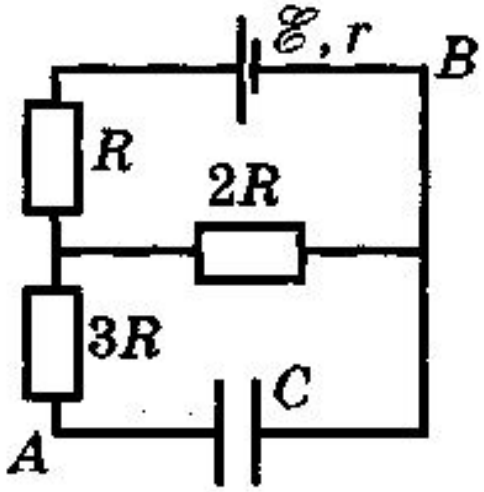
$$I_a = 2 + 4 = 6\ A$$

Ответ: $I_a = 6\ A$

РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ С КОНДЕНСАТОРАМИ

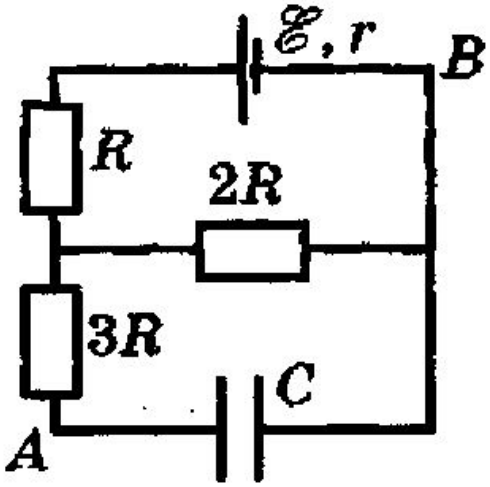
Задача 9

С2. Чему равна энергия конденсатора емкостью C, подключенного по электрической схеме, представленной на рисунке? Величины $\mathscr{E}$, R и r считать известными.



Решение задачи 9

Ток через конденсатор не идет, поэтому падение напряжения на резисторе 3R нет и напряжение на конденсаторе равно напряжению на резисторе 2R/



$$U_{2R} = I_{2R} * 2R$$

$$I_{2R} = \frac{\varepsilon}{R + 2R + r}$$

$$U_c = U_{2R} = \frac{\varepsilon * 2R}{R + 2R + r}$$

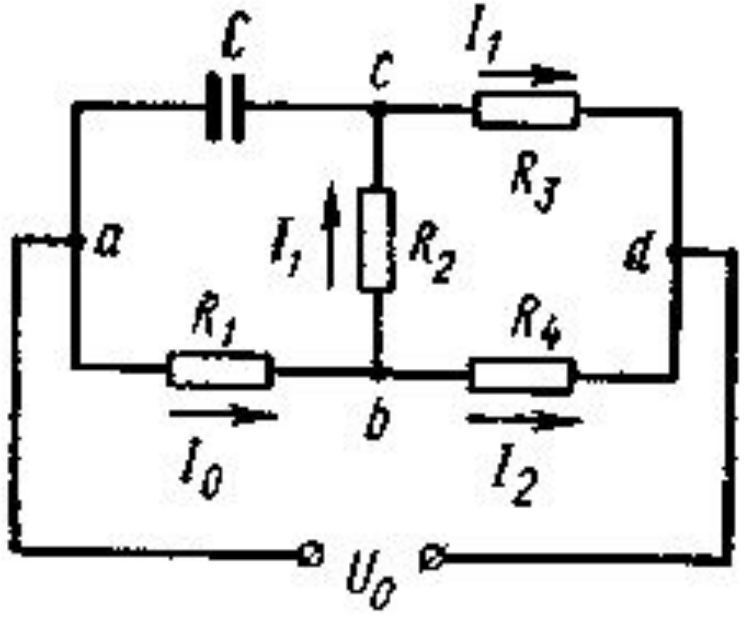
$$W = \frac{c * U^2}{2}$$

Ответ:

$$W = \frac{c * \varepsilon^2 * 4R^2}{2 * (R + 2R + r)^2}$$

Задача 10

Найдите заряд на конденсаторе в схеме, изображенной на рисунке 12.5. ($R_1 = R$; $R_2 = 2R$; $R_3 = 3R$; $R_4 = 4R$).

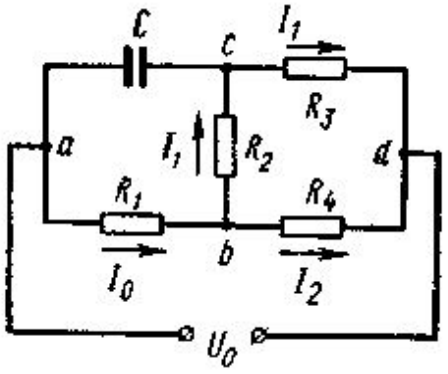


Решение задачи 10

Постоянный ток через конденсатор не идет, а напряжение на нем :

$$U_c = U_1 + U_2$$

Рассчитаем напряжения на резисторах R_1 и R_2.

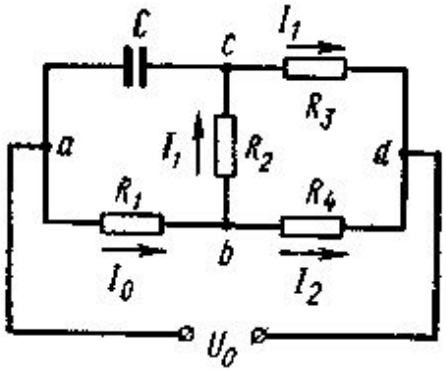


$$I_o = \frac{U_o}{R_o} = \frac{U_o}{R_1 + R_{\text{пар}}}$$

$$R_{\text{пар}} = \frac{R_{23} * R_4}{R_{23} + R_4} = \frac{5R * 4R}{2R + 4R} = \frac{20R}{9}$$

$$I_o = \frac{U_o}{R + \frac{20R}{9}} = \frac{9U_o}{29R}$$

$$U_1 = I_o * R_1 = \frac{9U_o}{29}$$



$$U_{23} = U_o - U_1 = U_o - \frac{9U_o}{29} = \frac{20U_o}{29}$$

$$I_2 = I_3 = \frac{U_{23}}{R_{23}} = \frac{20U_o}{29 * 5R} = \frac{4U_o}{29R}$$

$$U_2 = I_2 * R_2 = \frac{4U_o * 2R}{29R} = \frac{8U_o}{29}$$

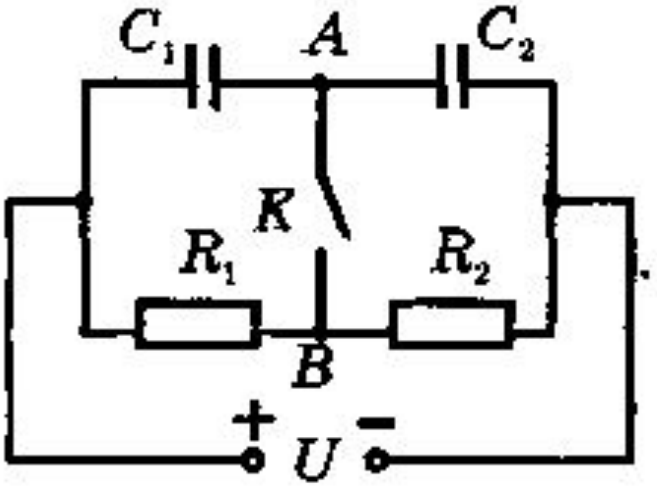
$$U_c = \frac{9u_o}{29} + \frac{8U_o}{29} = \frac{17U_o}{29}$$

$$q = c * U_c = \frac{17cU_o}{29}$$

Ответ: $q = \frac{17cU_o}{29}$

Задача 11

Какой заряд пройдет через ключи К после его замыкания?



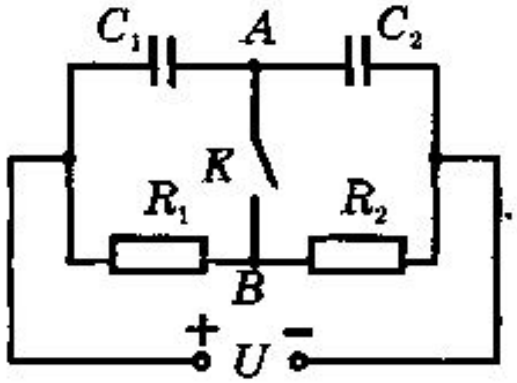
Решение задачи 11

До замыкания ключа конденсаторы соединены последовательно, поэтому сумма зарядов обкладок в т. А равна 0

$$q_1 = q_2 = q_o$$

$$q_1 + (-q_2) = 0$$

После замыкания ключа напряжения на конденсаторах поменяются, поэтому изменятся заряды конденсаторов и через ключ К протечет заряд: Δq



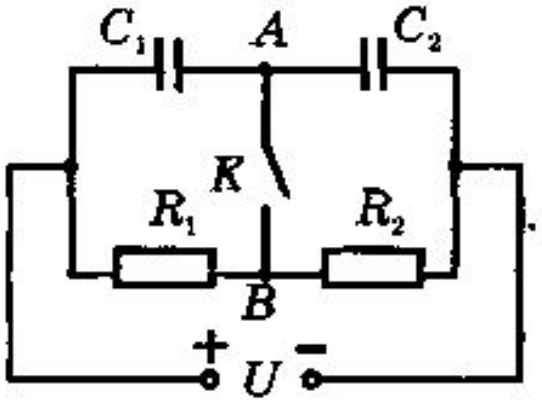
$$U_{c1} = U_1$$

$$U_{c2} = U_2$$

$$I_1 = I_2 = \frac{U}{R_1 + R_2}$$

$$U_1 = \frac{U * R_1}{R_1 + R_2}$$

$$U_2 = \frac{U * R_2}{R_1 + R_2}$$



$$q_1 = c_1 * U = \frac{c_1 U R_1}{R_1 + R_2}$$

$$q_2 = \frac{c_2 U R_2}{R_1 + R_2}$$

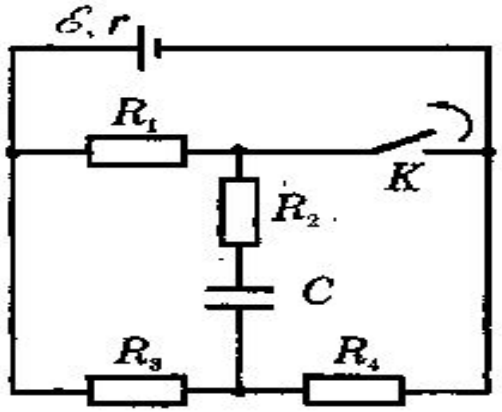
$$\Delta q = |q_1 - q_2| = \frac{U(c_1 R_1 - c_2 R_2)}{R_1 + R_2}$$

Ответ: $$\Delta q = |q_1 - q_2| = \frac{U(c_1 R_1 - c_2 R_2)}{R_1 + R_2}$$

Если $\Delta q > 0$ то ток идет от B к A, а если $\Delta q < 0$, то наоборот.

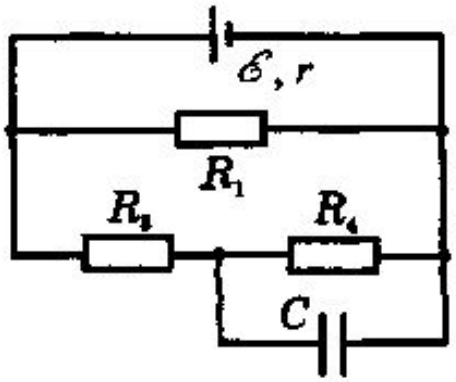
Задача 12

Какой заряд пройдет через резистор R_2. ***при размыкании ключа?***

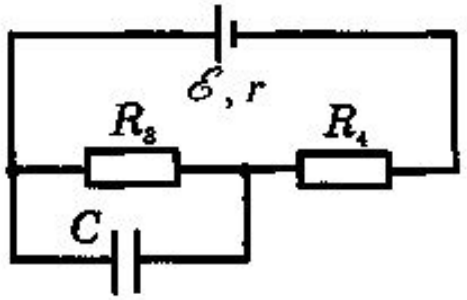


Эквивалентные схемы:

а) ключ замкнут.



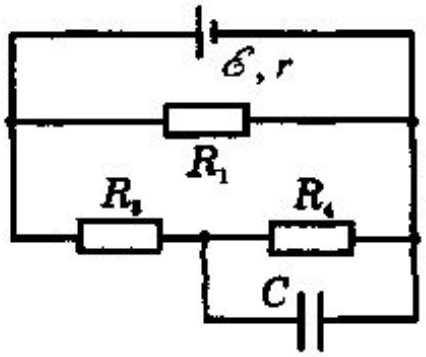
б)ключ разомкнут



При размыкании ключа знаки зарядов на обкладках конденсатора меняются !

Решение задачи 12

Через конденсатор ток не идет. Поэтому, когда ключ замкнут, конденсатор оказывается подключенным к четвертому резистору параллельно.



$$q_1 = c\,U_4$$

$$R_o = \frac{R_1 R_{34}}{R_1 + R_{34}} = \frac{R\,2R}{3R} = \frac{2R}{3}$$

$$I_o = \frac{\varepsilon}{\frac{2R}{3} + r} = \frac{3\varepsilon}{2R + 3r}$$

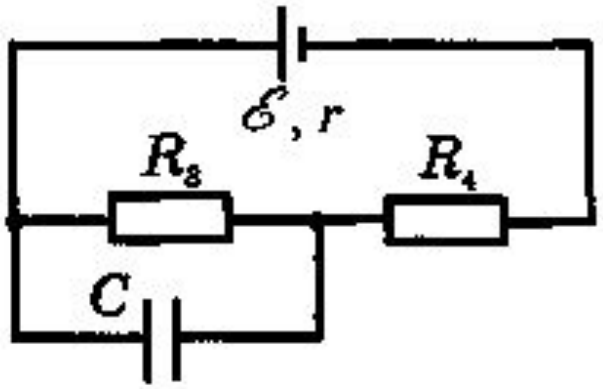
$$U_{34} = U_1 = U_o = I_o R_o = \frac{3\varepsilon * 2R}{3\,(2R + 3r)} = \frac{2\varepsilon R}{2R + 3r}$$

$$I_{34} = \frac{U_{34}}{R_{34}} = \frac{2\varepsilon\,R}{(2R + 3r)\,2R} = \frac{\varepsilon}{2R + 3r}$$

$$U_4 = I_4 R_4 = \frac{\varepsilon\,R_4}{2R + 3r}$$

$$q_1 = \frac{c\varepsilon R_4}{2R + 3r}$$

Когда ключ разомкнут, конденсатор подключен к третьему резистору .При этом знаки зарядов на обкладках конденсатора меняются !



$$q_2 = cU_3$$

$$I_3 = I_4 = \frac{\varepsilon}{2R + r}$$

$$U_3 = I_3 R_3 = \frac{\varepsilon R_3}{2R + r}$$

$$q_2 = \frac{c\varepsilon R_3}{2R + r}$$

$$q = q_1 - (-q_2) = \frac{c\varepsilon R_4}{2R + 3r} + \frac{c\varepsilon R_3}{2R + r} = \frac{c\varepsilon R(2R + r + 2R + 3r)}{(2R + 3r)(2R + r)} = \frac{4c\varepsilon R(R + r)}{(2R + 3r)(2R + r)}$$

Ответ: $$q = \frac{4c\varepsilon R(R + r)}{(2R + 3r)(2R + r)}$$

ЗАДАЧИ НА ДЕЙСТВИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ТОКА.

К этой группе относятся задачи:

1. Задачи на работу и мощность тока и на расчет количества теплоты, выделяемой в цепи.

2. Задачи на химическое действие тока (электролиз).

3. Задачи на магнитное действие тока.

Особенности решения задач на действия тока

- **В задачах первой группы очень важно не путать номинальную мощность с потребляемой.**

- **При анализе задач этой группы надо правильно выбрать формулу для расчета мощности, учитывая способ соединения проводников. Правильно выбранная формула значительно упрощает решение.**

- **При решении задач на различные превращения энергии в цепи с учетом КПД источника тока очень важно научиться отличать полезную работу (мощность) от затраченной.**

- **Задачи на электролиз удобно начинать с записи законов Фарадея, добавляя к ним в случае необходимости вспомогательные формулы**
- **(плотность, объем и т. д.).**

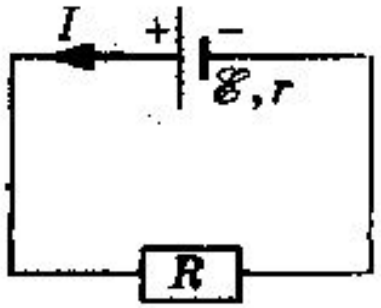
- **Задачи на магнитное действие тока (силу Ампера, силу Лоренца, электромагнитную индукцию) решаются в 11 кл. и в этой работе не рассматриваются.**

ПРИМЕРЫ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ НА ДЕЙСТВИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ТОКА.

Задача 13

. Электрическая цепь состоит из источника тока и реостата. ЭДС источника $\varepsilon = 6$ В, его внутреннее сопротивление $r = 2$ Ом. Сопротивление реостата можно изменять в пределах от 1 Ом до 5 Ом. Чему равна максимальная мощность тока, выделяемая на реостате?

Чему равен максимальный КПД источника тока?



R (1 - 5 Ом)

Решение задачи 13

Полезная мощность – это мощность, которая выделяется на внешнем сопротивлении.

$$P_n = I^2 R$$

Во всей цепи выделяется мощность, равная работе тока в единицу времени:

$$\mathrm{P} = \mathrm{I}\,\varepsilon = I^2 R + I^2 r$$

По закону Ома :

$$\mathrm{I} = \frac{\varepsilon}{R+r}$$

Следовательно:

$$P_n = \frac{\varepsilon^2 R}{(R+r)^2}$$

Исследование полезной мощности как функции сопротивления

с помощью производной показывает, что мощность будет максимальной при R = r.

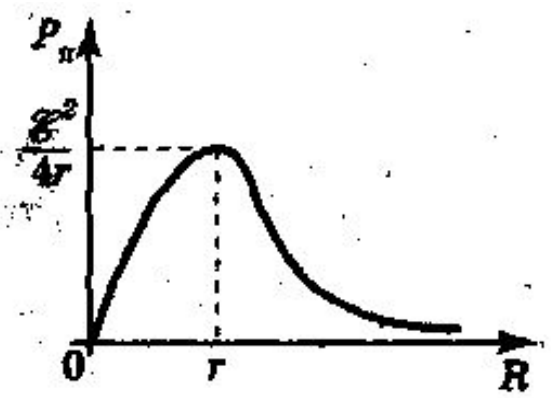
$$P_n' = \left(\frac{\xi^2}{(R+r)^2}R\right)' = \xi^2\frac{R'(R+r)^2 - R((R+r)^2)'}{(R+r)^4} =$$

$$= \xi^2\frac{(R+r)^2 - 2R(R+r)}{(R+r)^4} = \xi^2\frac{r-R}{(R+r)^3};$$

$P'_{\text{п}} = 0$, если $r = R$. При $r > R$, $P'_{\text{п}} > 0$, поэтому $P_{\text{п}}(R)$ возрастает, а при $R > r$ $P'_{\text{п}} < 0$, поэтому $P_{\text{п}}(R)$ убывает

$$P_{max} = \frac{\varepsilon^2 r}{(r+r)^2} = \frac{\varepsilon^2}{4r}$$

$$P_{max} = \frac{36}{4} = 9\ \text{Вт}$$



2 способ:

Так как в 10 классе производную еще не изучили ,то возможно такое решение задачи:

P= U I

$$U = \varepsilon - I r$$

$$P = I(\varepsilon - I r)$$

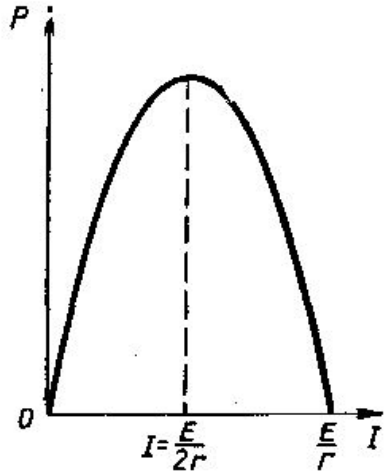
График этой функции - парабола ветвями вниз. Корни этого уравнения :

$$I = 0 \text{ и } I = \frac{\varepsilon}{r}$$

Максимум этой функции (вершина параболы) будет при

$$I = \frac{\varepsilon}{2r}$$

$$P_{max} = \frac{\varepsilon}{2r}\left(\varepsilon - \frac{\varepsilon}{2}\right) = \frac{\varepsilon^2}{4r}$$



Нахождение КПД источника тока.

КПД источника тока – это отношение полезной мощности к затраченной (полной). Полезная мощность выделяется на внешнем сопротивлении, а затраченная во всей цепи:

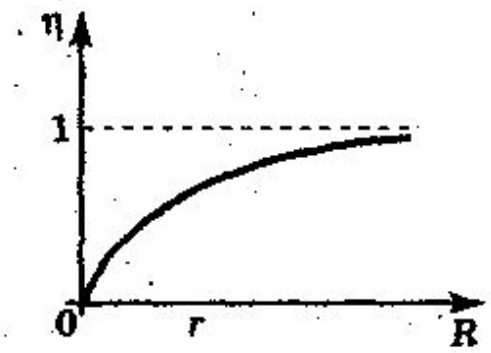
$$\eta = \frac{I^2 R}{I^2 (R+r)} = \frac{R}{R+r}$$

Если R =r , то $\eta = \frac{1}{2}$

. При R, стремящемся к 0, КПД стремится к 0

.

Если $R >> r$, то КПД стремится к 1



$$\eta_{max} = \frac{5}{7} \quad =0,71 = 71 \quad \%$$

Ответ: $\eta_{max} = 71\%$

Задача 14

В электропаяльнике при напряжении 220 В возникает ток силой 0,2 А. Какое количество олова, взятого при 22 °С, можно расплавить за 2 мин, если КПД паяльника 90 %? Удельная теплоемкость олова 230 Дж/кг · К, его удельная теплота плавления 59 000 Дж/кг. Температура плавления олова – 232 °С.

Решение задачи 14

$$Q_{пол} = Q_{отд}\,\eta$$

$$cm(t_2 - t_1) + \lambda m = UJ\tau\eta$$

$$m(c\,\Delta t + \lambda) = UJ\tau\eta$$

$$m = \frac{UJ\tau\eta}{(c\Delta t + \lambda)}$$

$$m = \frac{220 * 0{,}2 * 120 * 0{,}9}{(230 * 210 + 59000)} = 0{,}044\ (\text{кг})$$

Ответ: 44г

Задача 15

Трамвайный вагон массой 20 т движется равномерно по горизонтальному участку пути со скоростью 54 км/ч. После отключения электродвигателя он идет равнозамедленно и проходит до остановки путь 450 м. Какую электрическую мощность потреблял электродвигатель до его отключения? КПД двигателя 75 %.

Решение задачи 15

При равномерном движении вагона сила тяги равна силе трения. $F_{тр} = F_{тяги}$

При торможении работа силы трения равна уменьшению кинетической энергии вагона.

$$A_{тр} = F_{тр}S = -\Delta E = \frac{mV^2}{2}$$

$$F_{тр} = \frac{mV^2}{2S}$$

$$N_{пол} = F_{тяги}V = FтрV = \frac{mV^3}{2S}$$

$$N_{затр} = P_{эл}$$

$$\eta = \frac{N_{пол}}{N_{затр}} = \frac{mV^3}{2SP_{эл}}$$

$$P_{эл} = \frac{mV^3}{2S\eta}$$

$$P_{эл} = \frac{2 * 10^4 * 15^3}{2 * 450 * 0{,}75} = 10 * 10^4 = 100кВт.$$

Ответ: 100 кВт.

Задача 16

Электрический чайник имеет в нагревателе две секции. При
чении первой секции вода в чайнике закипает за 10 мин, а при вл
второй секции — за 40 мин. Через сколько времени закипит вода, есл
чить обе секции параллельно или последовательно? Условия наг
одинаковы.

Решение задачи 16

Нагреватель отдает тепло, а вода получает $Q_{пол} = Q_{отд}$

$$\frac{U^2 t_1}{R_1} = cm\Delta T$$

$$\frac{U^2 t_2}{R_2} = cm\Delta T$$

$$\frac{U^2 t_3}{R_1 + R_2} = cm\Delta T$$

$$\frac{U^2 t_4}{R_1 R_2 / R_1 + R_2} = cm\Delta T$$

Решим систему уравнений, рассматривая попарно 1-2, 1-3, 1-4.

$$\frac{U^2 t_1}{R_1} = \frac{U^2 t_2}{R_2}$$

$$\frac{t_1}{t_2} = \frac{R_1}{R_2} \qquad R_2 = \frac{R_1 t_2}{t_1}$$

$$\frac{U^2 t_1}{R_1} = \frac{U^2 t_3}{R_1 + R_2} = \frac{U^2 t_3}{R_1 + {R_1 t_2}/{t_1}} = \frac{U^2 t_3 t_1}{R_1 (t_1 + t_2)}$$

$$t_3 = t_1 + t_2$$

$$t_3 = 10\text{мин} + 40\text{мин} = 50\text{мин}$$

$$\frac{U^2 t_1}{R_1} = \frac{U^2 t_4}{{R_1 R_2}/{R_1 + R_2}} = \frac{U^2 t_4 (R_1 + \frac{R_1 t_2}{t_1})}{R_1 * \frac{R_1 t_2}{t_1}} = \frac{U^2 t_4 (t_1 + t_2)}{R_1 t_2}$$

$$t_4 = \frac{t_2 t_1}{(t_2 + t_1)}$$

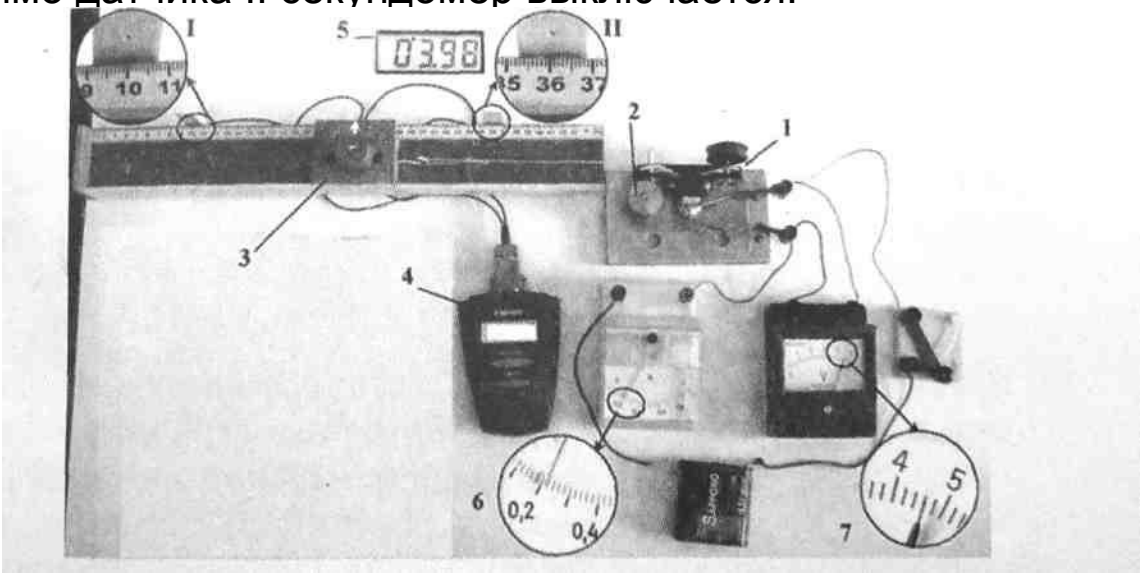
Ответ: $t_3 = 50\text{мин}$

$t_4 = 8$ мин

$$t_4 = \frac{10 * 40}{10 + 40} = 8\text{мин}$$

Задача 17

На фотографии представлена установка, в которой электродвигатель (1) с помощью
нити (2) равномерно перемещает каретку (3) вдоль направляющей. При прохож дении
каретки (3) мимо датчика I секундомер (4) включается и при дальнейшем движении каретки фиксирует время от момента включения. При прохождении каретки мимо датчика II секундомер выключается.



После измерения силы тока амперметром (5) и напряжения вольтметром (6) ученик измерил с помощью динамометра силу трения скольжения каретки по направляющей. Она оказалась равной 0,4 Н. Какими будут показания секундомера
при его выключении, если работа силы упругости нити составляет 0,03 от работы источника тока во внешней цепи?

Решение задачи 17

По условию задачи:

$$\eta = \frac{A_{\text{УПР}}}{A_{\text{эл}}} \qquad \eta = 0{,}03$$

При равномерном движении каретки:

$$F_{\text{упр}} = F_{\text{тр}}$$

$$A_{\text{упр}} = F_{\text{упр}} S = F_{\text{тр}} S$$

$$A_{\text{эл}} = UIt$$

$$\eta = \frac{F_{\text{тр}} S}{UIt}$$

$$t = \frac{F_{\text{тр}} S}{UI\eta}$$

$$t = \frac{0{,}4 * 0{,}26}{4{,}6 * 0{,}2 * 0{,}03} = 3{,}77c$$

Ответ: t = 3,77 с

Задача 18

Сколько времени из раствора медного купороса $CuSO_4$ будет наращиваться слой меди толщиной 0,01 мм при плотности тока в электролите $j = 0{,}5\ А/дм^2$?

Решение задачи 18

В данном случае валентность меди 2 ,а электрохимический эквивалент

K=0,33 * 10^{-6}кг/К л

$$m = kIt$$

$$I - jS$$

$$t = \frac{m}{kjS}$$

$$m = \rho V = \rho Sh$$

$$t = \frac{\rho Sh}{kjS} = \frac{\rho h}{kj}$$

$$t = \frac{8{,}9*10^3*0{,}01*10^{-3}}{0{,}33*10^{-6}*0{,}5*10^2} = 5{,}4 * 10^3 c = 90\text{мин} = 1\text{ч}30\text{мин}$$

Ответ: $t = 1\text{ч } 30 \text{ мин}$

Тест по теме «электрический ток» (уровень в)

Вариант 1

1. По определению сила тока равна:

А. $I = \Delta q / \Delta t$. **Б.** $I = U / R$.

В. $I = F / Bl$. **Г.** $\mathscr{E} / (R + r)$.

2. Ток в вакууме может быть обусловлен движением...

А. ...только электронов.
Б. ...только протонов.
В. ...только ионов.
Г. ...любых заряженных частиц.

3. С помощью источника тока можно...
1) ...обеспечить движение зарядов через проводник, присоединенный к его клеммам.
2) ...зарядить два тела зарядом противоположного знака и увидеть, что они притягиваются.
Какое из этих утверждений верно?

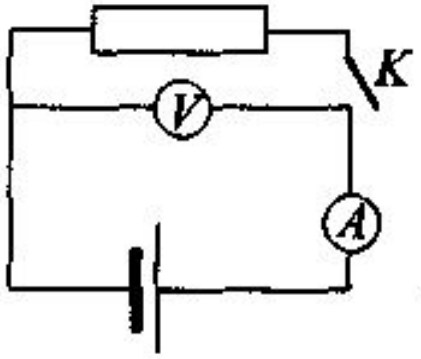
А. Только 1. **Б.** Только 2.

В. 1 и 2. **Г.** Ни 1, ни 2.

4. При увеличении напряжения на концах провода, температура которого поддерживается постоянной, в 4 раза ток через этот провод...

А. ...не меняется.
Б. ...уменьшается в 4 раза.
В. ...увеличивается в 4 раза.
Г. ...увеличивается в 2 раза.

5. Для измерения ЭДС источника тока и его внутреннего сопротивления ученик собрал схему, представленную на рисунке. Записав показания приборов (на вольтметре 4,5 В; на амперметре 1,5 А), ученик разомкнул ключ *K*. Идеальный вольтметр показал 6 В. Чему равна ЭДС источника?

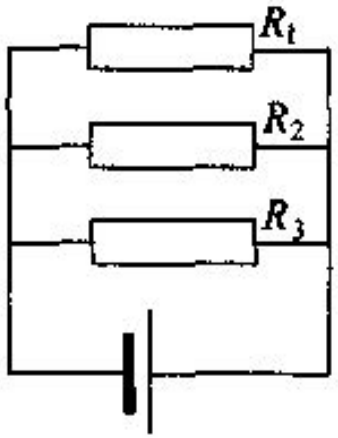


А. 6 В.
Б. 4,5 В.
В. 1,5 В.
Г. 10,5 В.

6. В гальваническом элементе происходит...

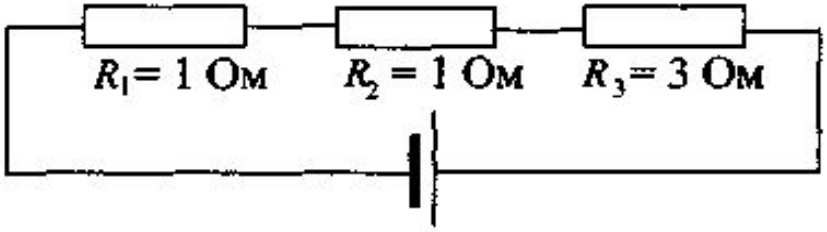
А. ...преобразование энергии разделенных зарядов в энергию связи химических соединений.
Б. ...преобразование химической энергии в энергию разделенных зарядов.
В. ...выработка электроэнергии с использованием энергии света.
Г. ...преобразование механической энергии в энергию разделенных зарядов.

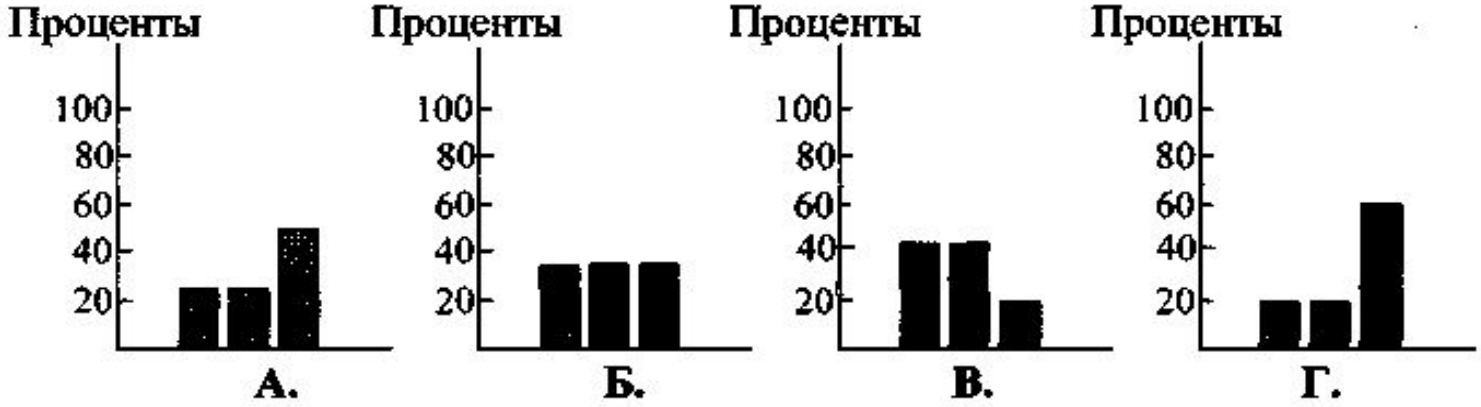
7. Сопротивления на схеме, представленной на рисунке, равны 1, 2 и 3 Ом соответственно. Токи через них относятся как...



А. 1 : 2 : 3.
Б. 1 : 1 : 1.
В. 3 : 1,5 : 1.
Г. В другой пропорции.

8. На какой из диаграмм правильно представлено распределение тепловой мощности, выделяющейся на каждом из резисторов, по отношению к суммарной?





9. Каким типом проводимости обладают полупроводниковые материалы без примесей?

А. В основном электронной.
Б. В основном дырочной.
В. В равной степени электронной и дырочной.
Г. Ионной.

10. В четырехвалентный кремний добавили: 1) трехвалентный индий, 2) пятивалентный фосфор.
Каким типом проводимости в основном будет обладать полупроводник в каждом случае?

А. 1 — дырочной, 2 — электронной.
Б. 1 — электронной, 2 — дырочной.
В. В обоих случаях электронной.
Г. В обоих случаях дырочной.

11. Лампа накаливания, на которой написано 100 Вт, за 1 с потребила 100 Дж электроэнергии и излучила в окружающее пространство 5 Дж в виде энергии света. Это означает, что ее КПД…

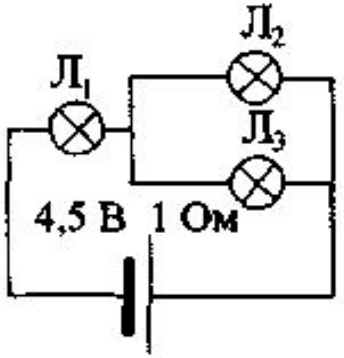
А. …100%.
Б. …95%.
В. …5%.
Г. Бессмысленно говорить о КПД лампы накаливания.

12. При ремонте электропроводки рекомендуется работать в резиновой обуви. Это связано с…

1) …малой проницаемостью резины для воздуха.
2) …водоотталкивающей способностью резины.
3) …большим удельным сопротивлением резины.

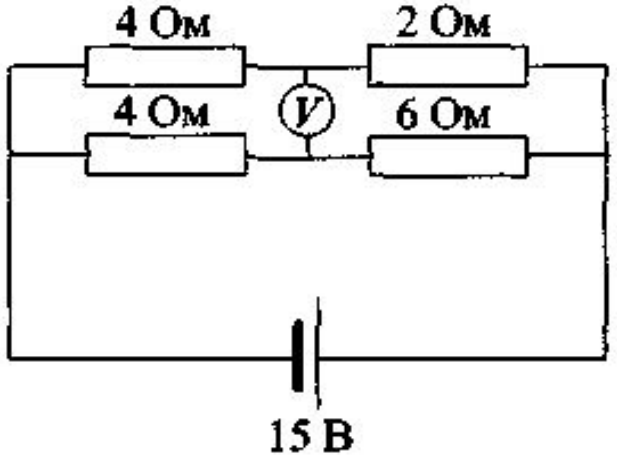
А. Только 1 и 2. **Б.** Только 1 и 3.
В. Только 2 и 3. **Г.** И 1, и 2, и 3.

13. Три лампы с маркировкой $Л_1$ (3 В, 6 Вт), $Л_2$ (3 В, 0,75 А) и $Л_3$ (3 В, 4 Ом) соединены так, как показано на схеме (рис.). Какое количество тепла выделится на лампе $Л_3$ за 1 мин? Ответ выразите в джоулях.



14. Электрочайник мощностью 1 кВт вскипятил 0,4 л воды за 3,5 мин. Начальная температура воды 0 °С, теплоемкость воды 4200 Дж/(кг · °С). Чему равен КПД чайника, выраженный в процентах?

15. Что покажет вольтметр с большим внутренним сопротивлением (рис.)? Внутренним сопротивлением источника пренебречь.



Вариант 1

Задания с выбором ответа												
№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ответ	А	Г	В	В	А	Б	В	Г	В	А	В	Б

Задания со свободно конструируемым ответом															
№	13					14					15				
ответ	6	0				8	0				4				

Вариант 2

1. Электрическое напряжение на проводнике — это по определению…

А. …отношение приложенной к концам проводника силы к его поперечному сечению.
Б. …работа сторонних сил при перемещении положительного заряда внутри источника.
В. …отношение работы сторонних сил при перемещении положительного заряда внутри источника к величине этого заряда.
Г. …произведение работы сторонних сил при перемещении положительного заряда внутри источника к величине этого заряда.

2. Носителями тока в растворах и расплавах солей являются...

А. …ионы.
Б. …электроны.
В. …дырки.
Г. …молекулы.

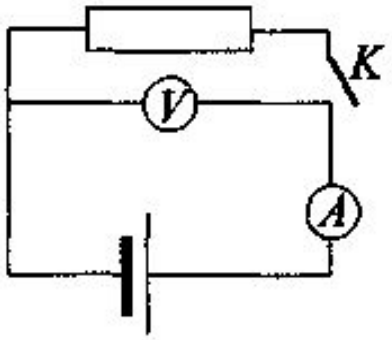
3. ЭДС источника — это...

А. …сила, двигающая заряды.
Б. …работа сторонних сил по разделению зарядов.
В. …отношение работы сторонних сил по разделению зарядов к величине разделенных зарядов.
Г. …произведение работы сторонних сил по разделению зарядов на величину этого заряда.

4. Выберите выражение для расчета сопротивления проводника при известных значениях силы тока I, протекающего через него, и напряжения U на его концах.

А. IU.
Б. I/U.
В. U/I.
Г. $IU/2$.

5. Для измерения ЭДС источника тока и его внутреннего сопротивления ученик собрал схему, представленную на рисунке. Записав показания приборов (на вольтметре 4,5 В; на амперметре 1,5 А), ученик разомкнул ключ K. Идеальный вольтметр показал 6 В. Чему равно внутреннее сопротивление источника тока, если амперметр идеальный?



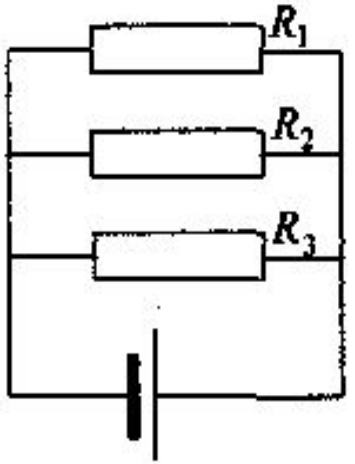
А. 3 Ом.
Б. 4 Ом.
В. 1 Ом.
Г. 6 Ом.

6. Преобразование механической энергии в энергию разделенных зарядов может осуществляться в…

1) …электрогенераторе автомобиля.
2) …пьезоэлементе электрозажигалки для газовых плит.
3) …электрофорной машине.

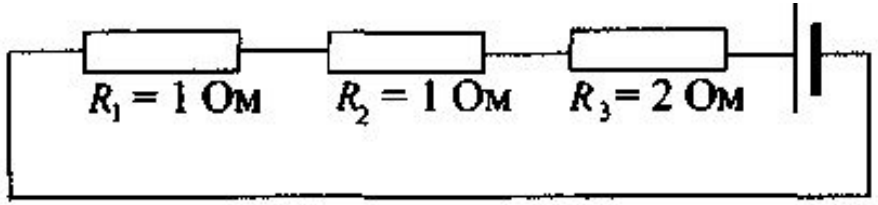
А. Только 1. **Б.** 1 и 2.
В. 1 и 3. **Г.** 1, 2 и 3.

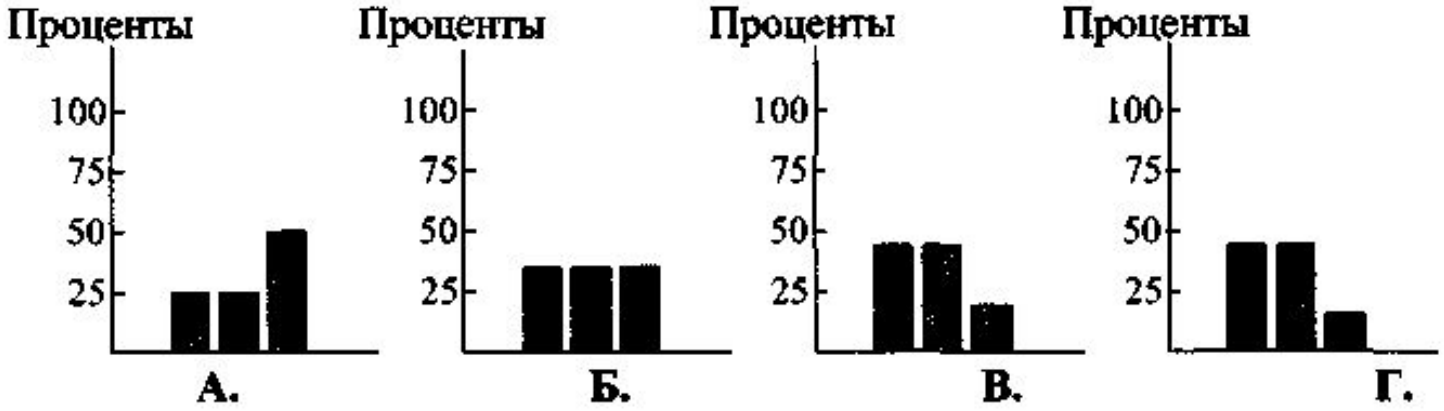
7. Сопротивления на схеме, представленной на рисунке, равны 1, 2 и 3 Ом соответственно. Каким одним сопротивлением можно заменить три резистора, чтобы ток через источник тока не изменился?



А. 6 Ом. **Б.** 3 Ом.
В. 1/2 Ом. **Г.** 6/11 Ом.

8. На какой из диаграмм правильно представлено распределение тепловой мощности, выделяющейся на каждом из резисторов, по отношению к суммарной?





9. Каким типом проводимости обладают полупроводниковые материалы с донорными примесями?

А. В основном электронной.
Б. В основном дырочной.
В. В равной степени электронной и дырочной.
Г. Ионной.

10. В четырехвалентный германий добавили: 1) пятивалентный фосфор, 2) трехвалентный индий.

Каким типом проводимости в основном будет обладать полупроводник в каждом случае?

А. 1 — дырочной, 2 — электронной.
Б. 1 — электронной, 2 — дырочной.
В. В обоих случаях электронной.
Г. В обоих случаях дырочной.

11. Электрообогреватель мощностью 1 кВт, обогревая комнату в течение часа, отдал ей 3600 кДж тепла. Это означает, что его КПД…

А. …100%.
Б. …>100%.
В. …<100%.
Г. Бессмысленно говорить о КПД электрообогревателя.

12. Опасность поражения током при касании контакта бытового электроприбора зависит от...

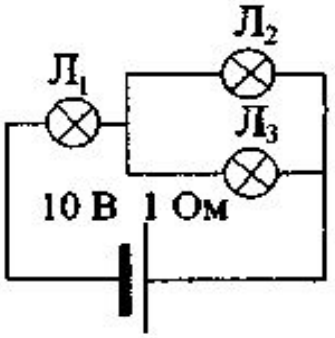
1) …силы тока, который пойдет при этом через тело человека.

2) …участка тела, по которому потечет ток.

А. Только 1. **Б.** Только 2.

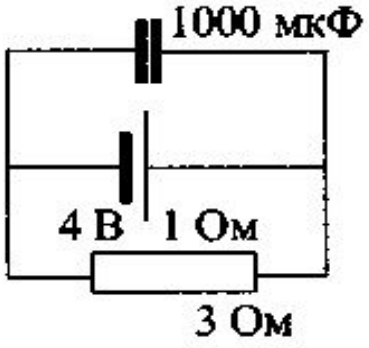
В. 1 и 2. **Г.** Ни 1, ни 2.

13. Три лампы с маркировкой $Л_1$ (3 В, 3 Ом), $Л_2$ (2 В, 1 А) и $Л_3$ (3 В, 4,5 Вт) соединены так, как показано на схеме (рис.). Какое количество тепла выделится на лампе $Л_3$ за 1 мин? Ответ выразите в джоулях.



14. Электрочайник мощностью 1 кВт нагрел 0,7 кг воды на 50 °С за 3,5 мин. Теплоемкость воды 4200 Дж/(кг · °С). Чему равен КПД чайника?

15. Какой заряд будет на обкладках конденсатора через большое время после его включения в схему? Ответ выразите в микрокулонах.



Вариант 2

Задания с выбором ответа												
№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ответ	В	А	В	В	В	Г	Г	А	А	Б	А	В

Задания со свободно конструируемым ответом															
№	13					14					15				
ответ	1	2	0			7	0				3	0	0	0	

•Список литературы:

•. Е. Каменецкий, В. П. Орехов . «Методика решения задач по физике» МосСква «Просвещение» 1974г

•Л. М. Коган. «Учись решать задачи по физике». Москва «Высшая школа» 1993г

•И.М. Гельфгат, Л.Э. Генденштейн, Л. А. Кирик. «1001 задача по физике.» Москва « Илекса» 2004г.

•Л. А. Кирик « Физика 10. Самостоятельные и контрольные работы» . Москва « Илекса» 2006г

• Н. И. Зорин.» ЕГЭ 2010.Физика. Решение задач частей В и С.» Москва «Эксмо» 2010г

•Ю С. Куперштейн, Е А. Марон.»Физика. Контрольные работы 10-11 классы».
Санкт-Петербург «Специальная литература» 1998г

•Н. К. Ханнанов, В. А. Орлов, Г.Г. Никифоров. «Тесты по физике. Уровень В». Москва « Вербум М » 2001г

- О. Н. Шилова, М. Б. Лебедева. « Как помочь учителю освоить современные технологии обучения» М: Интуит.ру, 2006

- Под редакцией Е. Н. Ястребцева Учебно - методическое пособие «Развитие мышления учащихся средствами информационных технологий» М:Интуит.ру, 2006

- В. А. Орлов «Методы решения физических задач» (элективный курс 10-11кл). Сб. программ элективных курсов. – М.: Дрофа, 2005