

# Проверочные и контрольные работы по физике в школе в форме ЕГЭ



**Составитель: Анатолий Найдин**



**г. Томск, ТФТЛ**

**2024**

## ВАРИАНТ 1

### Часть 1

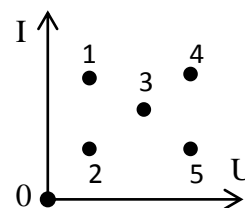
Ответами к заданиям 1–24 являются слово, число, последовательность цифр или чисел. Ответ запишите в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерения физических величин писать не нужно.

1. На электровозе установлено 8 тяговых двигателей с КПД 92%, включённых по 2 последовательно. Напряжение в контактной сети равно 3 кВ а сила тока проходящего через электродвигатель 380 А. Определить среднее тяговое усилие при средней скорости движения электропоезда 54 км/ч.

1) 320 кН; 2) 280 кН; 3) 100 кН; 4) 140 кН.

2. На диаграмме представлена зависимость силы тока от напряжения для пяти резисторов. Резисторам с наибольшим и наименьшим сопротивлением соответствуют точки...

1) 4, 3; 2) 2, 5; 3) 2, 3; 4) 1, 4; 5) 5, 1.



3. В электронагревателе с неизменным сопротивлением спирали, через который течёт постоянный ток, за время  $t$  выделяется количество теплоты  $Q$ . Если силу тока и время  $t$  увеличить вдвое, то во сколько раз увеличится количество теплоты, выделившееся в нагревателе?

1) 8; 2) 6; 3) 4; 4) 2.

4. В цепь включен резистор, потребляющий некоторую мощность. Если к нему параллельно соединить еще два таких же резистора, то мощность ...

1) уменьшится в 9 раз; 2) увеличится в 3 раза; 3) увеличится в 9 раз; 4) не изменится.

5. Пакет, в котором находится 200 шайб, положили на весы. Весы показали 60 г. Чему равна масса одной шайбы по результатам этих измерений, если погрешность весов равна  $\pm 10$  г? Массу самого пакета не учитывать.

1)  $0,30 \pm 0,05$ ; 2)  $0,60 \pm 0,01$ ; 3)  $0,60 \pm 0,10$ ; 4)  $0,40 \pm 0,05$ ;

6. На участке цепи, изображённом на рисунке, сопротивление каждого из резисторов равно  $R = 1$  Ом. Чему равно полное сопротивление участка при замкнутом ключе  $K$ ?

1) 1 Ом; 2) 2 Ом; 3) 3 Ом; 4) 0,5 Ом.



7. При исследовании вольт-амперной характеристики спирали лампы накаливания наблюдается отклонение от закона Ома для участка цепи. Это связано с тем, что:

1) изменяется число электронов, движущихся в спирали; 2) наблюдается фотоэффект; 3) изменяется сопротивление спирали при ее нагревании; 4) возникает магнитное поле.

8. Установите соответствие между научными открытиями и именами учёных, которым эти открытия принадлежат. Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

НАУЧНОЕ ОТКРЫТИЕ	ИМЯ УЧЁНОГО
А) Закон, связывающий силу тока в проводнике и напряжение на концах проводника.	1) Э. Х. Ленц. 2) М. Фарадей.
Б) Закон, определяющий тепловое действие электрического тока.	3) Г. Ом.
В) Закон магнитного взаимодействия проводников с током.	4) А. Ампер. 5) Ш. Кулон.

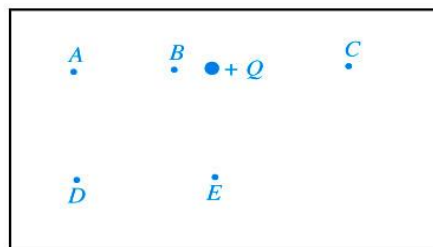
А	Б	В

9. При подключении резистора с неизвестным сопротивлением к источнику тока с ЭДС 10 В и внутренним сопротивлением 1 Ом напряжение на выходе источника тока равно 8 В. Сила тока в цепи равна:

1) 10 А; 2) 2 А; 3) 8 А; 4) 1 А.

10. В какой из точек сила, действующая на электрон, будет направлена кверху страницы?

1) А; 2) В; 3) D; 4) E; 5) С.



11. К гальваническому элементу подключена электрическая лампа. Что произойдет с силой тока в цепи, напряжением на лампе и мощностью тока при подключении последовательно с первым гальваническим элементом второго такого же элемента? Для каждой величины определите соответствующий характер изменения: 1) увеличение; 2) уменьшение; 3) неизменность.

Сила тока	Напряжение	Мощность

12. Работу, совершенную током в цепи, состоящей из двух последовательно соединенных резисторов сопротивлением  $R$  каждый, рассчитывают по формуле...

1)  $A = 2R It$ ; 2)  $A = \frac{I^2 R t}{2}$ ; 3)  $A = 2R I^2 t$ ; 4)  $A = I^2 R t$ ; 5)  $A = U^2 R t$ .

13. После протягивания проволоки ее длина увеличилась в 4 раза. Каким стало ее сопротивление, если первоначально оно равнялось 20 Ом?

1) 32 Ом; 2) 320 Ом; 3) 80 Ом; 4) 160 Ом.

14. К клеммам катушки присоединен вольтметр с сопротивлением 2 кОм. Амперметр показывает силу тока  $I = 0,25$  А, вольтметр – напряжение  $U = 100$  В. Определите сопротивление катушки.

1) 400 Ом; 2) 5 кОм; 3) 200 Ом; 4) 500 Ом.

15. Сколько времени потребуется, чтобы передать электроэнергию на расстояние 6000 км?

1) 10 мс; 2) 0,02 с; 3) 25 мс; 4) 30 мс.

16. Шкала гальванометра имеет 100 делений. Шунт установлен на 3 мкА. Сила тока измеряется с погрешностью  $\Delta I = 0,15 \cdot 10^{-3}$  мА. Класс точности и цена деления гальванометра соответственно равны...

1) 5%, 0,3 мА /дел; 4,5 мкА, 20 дел./мкА; 3) 1,5%, 0,03 мкА/дел; 4) 0,5%, 0,3 мА; 5) 5%, 0,03 мкА/дел.

17. При внешнем сопротивлении 8,0 Ом сила тока в цепи равна 0,8 А, а при сопротивлении 15,0 Ом сила тока 0,5 А. Определить силу тока короткого замыкания источника ЭДС.

1) 2,5; 2) 5 А; 3) 3 А; 4) 9,3 А.

18. Нагреватель из нихромовой проволоки длиной  $\ell$  и диаметром  $d$  включается в сеть постоянного тока. Если напряжение в сети  $U$  то мощность нагревателя можно рассчитать формулой (удельное сопротивление нихрома  $\rho$ )

1)  $P = \frac{U^2 \pi d^2}{4 \rho \ell}$ ; 2)  $P = \frac{U^2 \pi d}{\rho \ell}$ ; 3)  $P = \frac{U \pi d}{\rho \ell}$ ; 4)  $P = \frac{U^2 \pi d}{2 \rho \ell}$

1. На первой электролампе написано, что она рассчитана на напряжение 110 В и потребляет при этом мощность 20 Вт, а на второй — что она рассчитана на напряжение 220 В и потребляет при этом мощность 50 Вт. Сопротивление ламп не зависит от температуры нити накала. Две эти лампы соединили параллельно и включили в сеть с напряжением 110 В. Найдите при таком подключении отношение мощности, потребляемой второй лампой, к мощности, которую потребляет первая лампа.

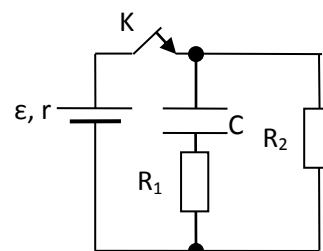
1) 0,25; 2) 0,85; 3) 0,625; 4) 0,4.

20. В цепи источника тока резистор сопротивлением 15 Ом, заменили резистором сопротивлением 60 Ом, из-за чего сила тока уменьшилась в 3 раза. Если в первом случае сила тока была 0,3 А, то значения ЭДС и внутреннего сопротивления источника равны:

1) 67,5 В и 7,5 Ом; 2) 6,75 В и 0,75 Ом; 3) 675 В и 7,5 Ом; 4) 675 В и 75 Ом; 5) 6,75 В и 7,5 Ом.

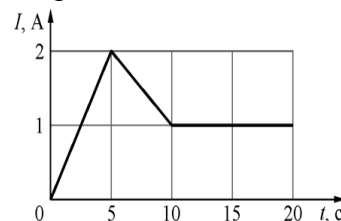
21. При силе тока 3 А во внешней цепи батареи выделяется мощность 18 Вт, а при силе тока 1 А - мощность 10 Вт. Определить ЭДС и внутреннее сопротивление батареи.  
1) 6 В, 1 Ом; 2) 18 В, 2 Ом ; 3) 6 В, 4 Ом; 4) 12 В, 2 Ом.

22. Напряженность электрического поля плоского конденсатора равна  $\epsilon = 24$  кВ/м. Внутреннее сопротивление источника тока  $r = 10$  Ом, ЭДС источника тока  $\epsilon = 30$  В, сопротивления резисторов  $R_1 = 20$  Ом и  $R_2 = 40$  Ом. Найти расстояние между обкладками конденсатора.



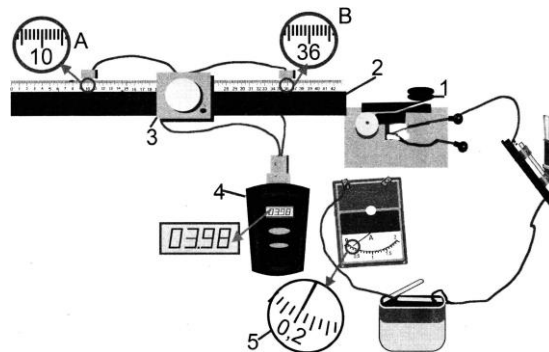
- 1) 0,1 мм; 2) 1 мм; 3) 0,01 м; 4) 0.1 м.

23. На графике представлена зависимость силы тока  $I$  в проводнике от времени  $t$ . Определите заряд, прошедший через этот проводник за первые 20 с.  
1) 12,5 Кл; 2) 22,5 Кл; 3) 27,5 Кл; 4) 15 Кл.



24. На фотографии представлена установка, в которой электродвигатель (1) с помощью нити (2) равномерно перемещает каретку (3) вдоль направляющей горизонтальной линейки. При прохождении каретки мимо датчика А секундомер (4) включается, а после прохождения каретки мимо датчика В - выключается.

Показания секундомера после прохождения датчика В показаны на дисплее рядом с секундомером. Сила трения скольжения каретки по направляющей была измерена с помощью динамометра. Она оказалась равной 0,4 Н. Чему равно напряжение на двигателе, если при силе тока, зафиксированной амперметром (5), работа силы упругости нити составляет 5% от работы источника тока во внешней цепи?



- 1) 1,3 В; 2) 9 В; 3) 2,6 В; 4) 4,5 В.

## Часть 2

Ответом к заданиям 25–27 является число. Это число запишите в поле ответа в тексте работы, а за тем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ пишете в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерения физических величин писать не нужно.

25. Две группы из трех последовательно соединенных элементов соединены параллельно. ЭДС каждого элемента равна 1,2 В, внутреннее сопротивление 0,2 Ом. Полученная батарея замкнута на внешнее сопротивление 1,5 Ом. Найти силу тока во внешней цепи.

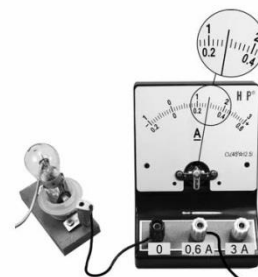
Ответ: \_\_\_\_\_ А.

26. Сколько витков никелиновой проволоки ( $\rho = 4,2 \cdot 10^{-7}$  Ом·м) надо намотать на фарфоровый цилиндр диаметром 1,5 см, чтобы сделать кипятильник, в котором за 10 мин закипает 1,2 л воды, взятой при начальной температуре 10°C? КПД установки 60%, диаметр проволоки 0,2 мм, напряжение на ней 220 В.

Ответ: \_\_\_\_\_

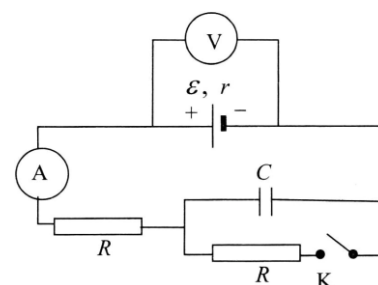
27. Необходимо определить силу тока, если погрешность счетчика на пределе показания 3А равна 0,15А, а на пределе 0,6А – 0,03А.

Ответ: \_\_\_\_\_ А.



Для записи ответов на задания 28–32 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (28, 29 и т. д.), а затем решение соответствующей задачи. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

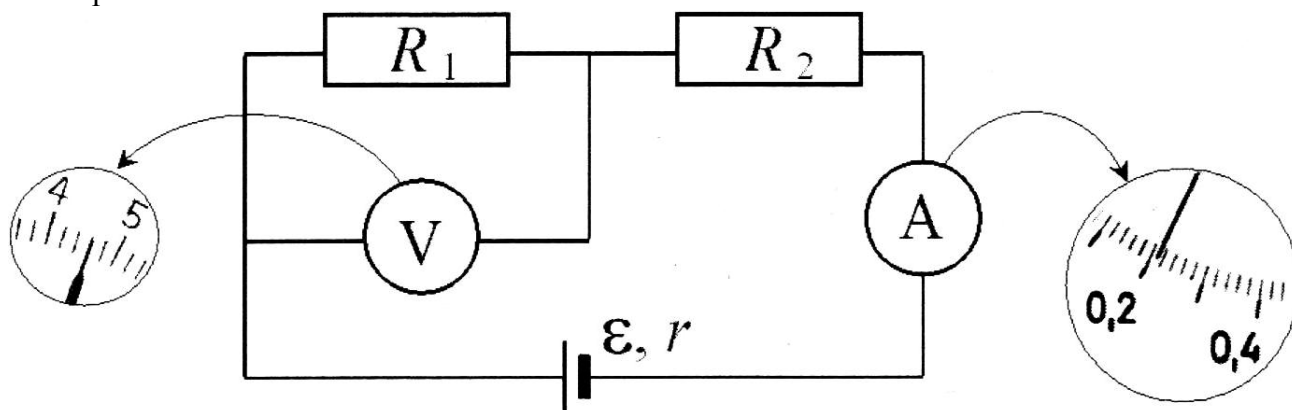
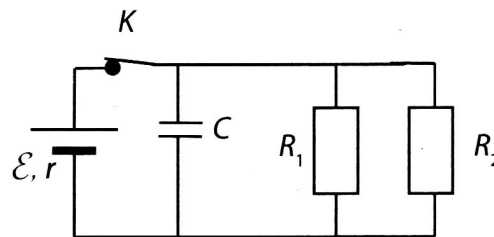
28. На рисунке показана электрическая цепь, содержащая источник тока (с внутренним сопротивлением), два резистора, конденсатор, ключ К, а также амперметр и идеальный



вольтметр. Как изменятся показания амперметра и вольтметра в результате замыкания ключа К? Ответ поясните, указав, какие физические явления и закономерности вы использовали для объяснения.

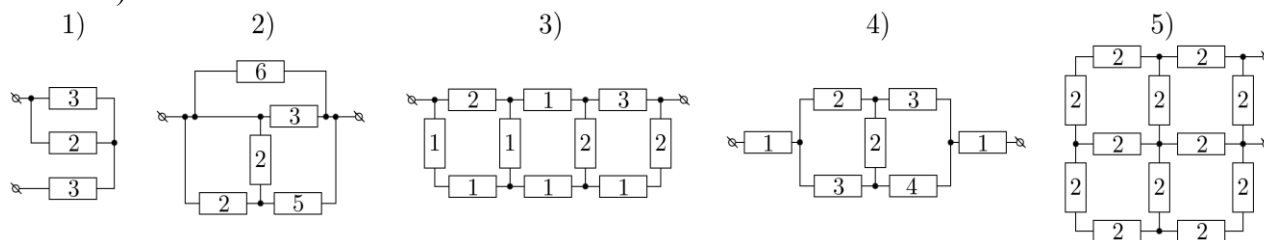
29. Через лампу накаливания течет ток, равный 0,6 А. Температура вольфрамовой нити диаметром 0,1 мм равна 2200<sup>0</sup>С. Ток подводится медным проводом сечением 6 мм<sup>2</sup>. Определить напряженность электрического поля в вольфраме и в меди.

30. Источник тока на схеме (см. рис.) имеет ЭДС равную 40 В и внутреннее сопротивление 2 Ом. Сопротивление первого резистора  $R_1 = 10$  Ом, второго  $R_2 = 15$  Ом. Емкость конденсатора 200 мкФ, ключ К в цепи замкнут. Какое количество теплоты выделится на резисторе  $R_1$  после размыкания ключа.



31. При проведении лабораторной работы ученик собрал электрическую цепь по схеме на рисунке. Сопротивления  $R_1$  и  $R_2$  равны 20 Ом и 150 Ом соответственно. Сопротивление вольтметра равно 10 кОм, а амперметра - 0,4 Ом. ЭДС источника равна 36 В, а его внутреннее сопротивление - 1 Ом. На рисунке показаны шкалы приборов с показаниями, которые получил ученик. Исправны ли приборы или же какой-то прибор даёт неверные показания?

32. Расположите приведённые схемы в порядке увеличения общего сопротивления. В ответе укажите цифры в нужном порядке в виде пятизначного числа (то есть без пробелов и запятых).



## ВАРИАНТ 2

### Часть 1

Ответами к заданиям 1–24 являются слово, число, последовательность цифр или чисел. Ответ запишите в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерения физических величин писать не нужно.

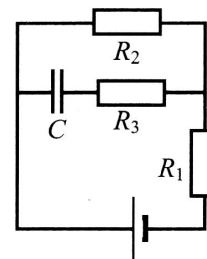
1. Некоторое число одинаковых источника тока с внутренним сопротивлением  $r = 6$  Ом поочередно замкнули, один раз соединив параллельно, а другой раз последовательно на некоторый резистор сопротивлением  $R$ . При этом сила тока в обоих случаях была одинаковой. Определите сопротивление  $R$ .  
1) 6 Ом; 2) 3 Ом; 3) 8 Ом; 4) 2 Ом.



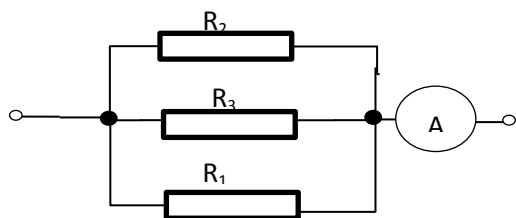
2. Две лампочки, рассчитанные на одно и тоже напряжение, имеют мощности  $P_1 = 100$  Вт и  $P_2 = 400$  Вт. Найдите отношение сопротивлений  $R_1/R_2$  этих лампочек.  
1) 4; 2) 0,25; 3) 5; 4) 0,2.
3. На резисторе с некоторым сопротивлением напряжение уменьшают в 3 раза. Как изменится количество теплоты, выделяемое на этом резисторе?  
1) Уменьшится в 3 раза; 2) увеличится в 3 раза; 3) уменьшится в 9 раз; 4) не изменится.
4. Напряжение в сети железной дороги 6 кВ. Электровоз развивает мощность 2,4 МВт при КПД 80 %. Найдите ток, протекающий через мотор электровоза.  
1) 1500 А; 2) 500 А; 3) 800 А; 4) 400 А.

5. Сопротивление одного из последовательно соединенных проводников в  $N = 4$  раза больше другого. Во сколько раз изменится сила тока в цепи, если эти проводники включить параллельно, а напряжение на них оставить прежним?  
1) 2,45; 2) 5,2; 3) 6,25; 4) 4.

6. Схема состоит из трех резисторов - резистора с сопротивлением  $r$  и двух последовательно соединенных резисторов с сопротивлениями  $R_1$ . При этом оказалось, что через сопротивление  $r$  проходит постоянный ток  $I_1$ . Затем ту же батарею подключили к схеме из того же резистора с сопротивлением  $r$  и из параллельно подключенных резисторов с сопротивлениями  $R_2$ . При этом оказалось, что ток через сопротивление  $r$  не изменился. Найдите значение  $R_2/R_1$ .  
1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) 4.



7. Конденсатор емкостью 2 мкФ присоединен к источнику постоянного тока с ЭДС 3,6 В и внутренним сопротивлением 1 Ом. Сопротивления резисторов  $R_1 = 4$  Ом,  $R_2 = 7$  Ом,  $R_3 = 3$  Ом. Каков заряд на левой обкладке конденсатора?  
1) 28 мкКл; 2) 2,8 мкКл; 3) 20,2 нКл; 4) 4,2 мкКл.
8. Резисторы, сопротивления которых относятся как  $R_1:R_2:R_3 = 1:2:3$ , включены в цепь. Сила тока в резисторе  $R_2$  равна 0,6 А. Амперметр в неразветвленной части цепи показывает силу тока...



- 1) 2,2 А  
2) 2 А  
3) 0,5 А  
4) 0,8 А  
5) 3 А  
6) 1,2 А  
7) 2,4 А  
8) 1 А

9. В течение времени  $\tau = 20$  с сила тока на участке электрической цепи возрастает линейно от 0 до  $I = 5$  А. Какой электрический заряд был перенесен?  
1) 100 Кл; 2) 50 Кл; 3) 80 Кл; 4) 1 кКл.

10. Аккумулятор, внутренним сопротивлением которого можно пренебречь, поочередно замыкали на два разных сопротивления. В первом случае ток был равен 3 А, а во втором - 6 А. Найти ток, получающийся при замыкании аккумулятора на эти сопротивления, соединенные последовательно.  
1) 2 А; 2) 1,5 А; 3) 1 А; 4) 0,8 А.

11. Последовательно соединены десять одинаковых резисторов. Во сколько раз изменится сопротивление цепи, если их соединить параллельно?  
1) 10; 2) 100; 3) 2; 4) 50.

12. Во сколько раз изменится сила тока в резисторе внешней цепи, сопротивление которого 2 Ом, если 10 одинаковых гальванических элементов, соединенных последовательно с этим резистором, включить параллельно ему? Внутреннее сопротивление элемента 0,4 Ом.  
1) 5,2; 2) 10,1; 3) 3,4; 4) 1,7.

13. К полюсам источника тока с ЭДС 8 В присоединили проводник сопротивлением 3 Ом, при

этом напряжении между концами проводника стало равным 6 В. Чему равно внутреннее сопротивление источника?

1) 0,5 Ом; 2) 1,6 Ом; 3) 2 Ом; 4) 1 Ом.

14. Имеются две проволоки круглого сечения, изготовленные из одного и того же материала. Диаметр сечения одной проволоки 1 мм, а другой - 4 мм. Для того чтобы расплавить первую проволоку, нужна сила тока 10 А. Какой должна быть сила тока, чтобы расплавить вторую проволоку за тоже время? Потерями тепла на излучение пренебречь.

1) 4 А; 2) 640 А; 3) 40 А; 4) 160 А.

15. В сеть с напряжением 100 В подключили резистор с сопротивлением 2 кОм и вольтметр, соединенные последовательно. Показания вольтметра 80 В. Когда резистор заменили другим, вольтметр показал 60 В. Определить сопротивление другого резистора в кОм.

1) 0,53 кОм; 2) 53,3 кОм; 3) 5,3 кОм; 4) 4 кОм.

16. В паспорте электрического утюга написано: «220 В, 600 Вт». Какое количество теплоты выделяется утюгом за  $\tau = 2$  часа при напряжении  $U = 200$  В? Ответ в кВт·ч.

1) 1143 кВт·ч; 2) 1600 кВт·ч; 3) 800 кВт·ч; 4) 992 кВт·ч.

17. К гальваническому элементу подключена электрическая лампа. Что произойдет с силой тока в цепи, напряжением на лампе и мощностью тока при подключении последовательно с первым гальваническим элементом второго такого же элемента? Для каждой величины определите соответствующий характер изменения: 1) увеличение; 2) уменьшение; 3) неизменность.

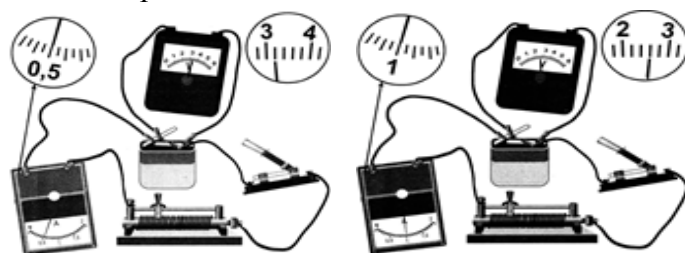
Сила тока	Напряжение	Мощность

18. Ученик собрал электрическую цепь, состоящую из батарейки (1), реостата (2), ключа (3), амперметра (4) и вольтметра (5). После этого он измерил напряжение на полюсах источника тока и силу тока в цепи при различных положениях ползунка реостата (см. фотографии). Определите КПД источника тока в первом опыте.

1) 98%; 2) 92%; 3) 84%; 4) 72%.

19. Если сопротивление медного проводника, взятого при  $0^\circ\text{C}$ , увеличилось в 2 раза, то он был нагрет ( $\alpha = 0,004 \text{ K}^{-1}$ ) до температуры...

1) 800 К; 2) 1000 К; 3)  $3,5 \cdot 10^{-4} \text{ K}^{-1}$ ; 4) 523 К; 5) 250 К.

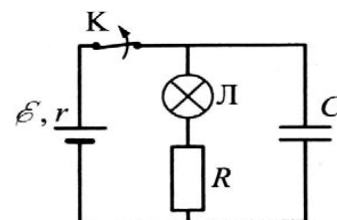


20. Конденсатор емкостью 10 мкФ заряжен до напряжения 100 В. После замыкания ключа конденсатор разряжается через два параллельно соединенных резистора с сопротивлениями 40 Ом и 10 Ом. Какое количество теплоты выделится на первом резисторе за время полного разряда конденсатора?

1) 2 мДж; 2) 10 мДж; 3) 3 мДж; 4) 4 мДж; 5) 40 мДж.

21. К аккумулятору с ЭДС 6 В и внутренним сопротивлением 5 Ом подключили лампу сопротивлением 15 Ом и резистор сопротивлением 10 Ом, а также конденсатор емкостью 400 мкФ (см. рис.). Спустя длительный промежуток времени ключ К размыкают. Какое количество теплоты выделится после этого на лампе?

1) 0,3 мДж; 2) 5 мДж; 3) 2 мДж; 4) 3 мДж.



22. Проводка от магистрали к зданию имеет сопротивление 0,5 Ом. Напряжение в магистрали постоянно и равно 127 В. Какова максимально допустимая потребляемая в здании мощность, если напряжение на включенных в сеть приборах не должно падать ниже 120 В?

1) 1680 Вт; 2) 1778 Вт; 3) 57,8 кВт; 4) 28,8 кВт.

23. К электродвигателю молотилки с полезной мощностью 3,68 кВт и КПД 85% энергия передается от колхозной электростанции на расстояние 150 м медными проводами с площадью поперечного сечения  $35 \text{ мм}^2$ . Определить, под каким напряжением работает

мотор молотилки, если напряжение на клеммах генератора 220 В.

1) 201 В; 2) 205 В; 3) 214 В; 4) 210 В.

24. К источнику постоянного тока была подключена одна электрическая лампа, электрическое сопротивление которой равно внутреннему сопротивлению источника тока. Что произойдёт с силой тока в цепи, напряжением на выходе источника тока и мощностью тока на внешней цепи при подключении последовательно с этой лампой второй такой же лампы? Для каждой величины определите соответствующий характер изменения: 1) увеличение; 2) уменьшение; 3) неизменность.

Сила тока	Напряжение	Мощность

### Часть 2

Ответом к заданиям 25–27 является число. Это число запишите в поле ответа в тексте работы, а за тем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ пишете в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерения физических величин писать не нужно.

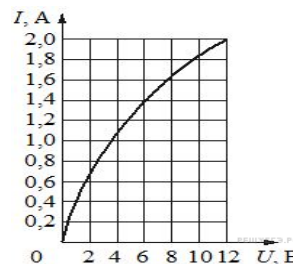
25. К источнику тока с ЭДС, равной 1,5 В, присоединили сопротивление 1 Ом. Сила тока в цепи составляла 0,5 А. Когда к источнику тока присоединили последовательно ещё один источник с такой же ЭДС, то сила тока оказалась равной 0,4 А. Определить внутренние сопротивления первого и второго источников тока.

Ответ: \_\_\_\_\_ Ом.

26. 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?

Ответ: \_\_\_\_\_ Вт.

27. Вольт-амперная характеристика лампы накаливания изображена на рисунке. При напряжении источника 12 В температура нити лампы равна 3100 К. Сопротивление нити прямо пропорционально её температуре. Какова температура нити накала при напряжении источника 6 В?

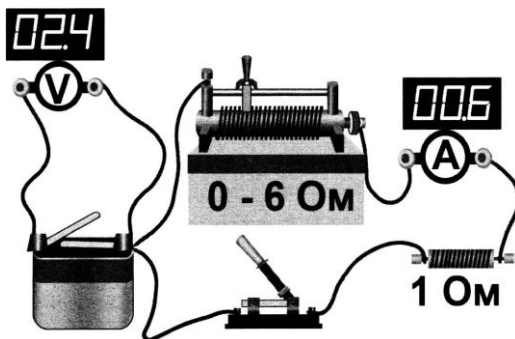


Ответ: \_\_\_\_\_ К.

Для записи ответов на задания 28–32 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ

№ 2. Запишите сначала номер задания (28, 29 и т. д.), а затем решение соответствующей задачи. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

28. На фотографии изображена электрическая цепь, состоящая из резистора, реостата, ключа, цифровых вольтметра, подключенного к батарее, и амперметра. Составьте принципиальную электрическую схему этой цепи и, используя законы постоянного тока, объясните, как изменятся (увеличится или уменьшится) сила тока в цепи и напряжение на батарее при перемещении движка реостата в крайнее правое положение.

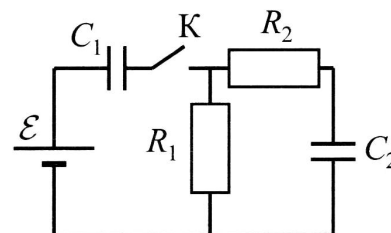


29. Два источника с ЭДС, равными 30 В и 18 В, и внутренними сопротивлениями 1 Ом и 2 Ом соответственно соединены параллельно и подключены к внешнему сопротивлению 25 Ом. Определить силы тока во всех ветвях и ЭДС батареи, эквивалентной двум данным источникам.
30. Конденсатор ёмкостью 1 мкФ и сопротивление 8 Ом подключены параллельно к источнику с внутренним сопротивлением 2 Ом. При этом заряд конденсатора 80 мкКл. Каким будет напряжение на конденсаторе, если конденсатор и сопротивление будут подключены к этому источнику последовательно?
31. Схема для зарядки двух параллельно соединенных аккумуляторов содержит внешний



источник тока напряжением  $U = 18$  В. ЭДС заряжаемых аккумуляторов  $\varepsilon_1 = \varepsilon_2 = 12$  В, а их внутренние сопротивления соответственно  $r_1 = 0,4$  Ом и  $r_2 = 0,6$  Ом. Параллельно аккумуляторам включена осветительная лампа сопротивлением  $R_{л} = 3$  Ом. В цепь внешнего источника тока вместо ключа включен переменный резистор сопротивлением  $R = 0,2$  Ом. Определите силы токов зарядки аккумуляторов, силу тока через лампу и падение напряжения на лампе.

32. В цепи, изображённой на рисунке, ЭДС батареи  $\varepsilon = 100$  В, сопротивления резисторов  $R_1 = 10$  Ом и  $R_2 = 6$  Ом, а ёмкости конденсаторов  $C_1 = 60$  мкФ и  $C_2 = 100$  мкФ. В начальном состоянии ключ  $K$  разомкнут, а конденсаторы не заряжены. Через некоторое время после замыкания ключа в системе установится равновесие. Какое количество теплоты выделится в цепи к моменту установления равновесия?



### ВАРИАНТ 3

#### Часть 1

Ответами к заданиям 1–24 являются слово, число, последовательность цифр или чисел. Ответ запишите в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ пишете в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерения физических величин писать не нужно.

1. Для проведения лабораторной работы мы хотим измерить ток 5 А готовым амперметром, имеющим сопротивление 2500 Ом. При этом ток, который отклоняет стрелку измерительной головки до конца вправо, равен 25 мкА. Шунт какого сопротивления нам нужно подобрать?

1) 9,5 мОм.; 2) 17,5 мОм.; 3) 2,5 мОм.; 4) 12,5 мОм.

2. Участок состоит из четырех последовательно соединенных резисторов, сопротивления которых равны  $r$ ,  $2r$ ,  $3r$  и  $4r$ . Чему должно быть равно сопротивление пятого резистора, добавленного в этот участок последовательно к первым четырем, чтобы суммарное сопротивление участка увеличилось в 3 раза?

1) 10  $r$ ; 2) 20  $r$ ; 3) 30  $r$ ; 4) 40  $r$ .

3. Вольтамперная характеристика активных элементов цепи 1 и 2 представлена на рисунке. На элементе 1 при токе 20 мА выделяется мощность ...

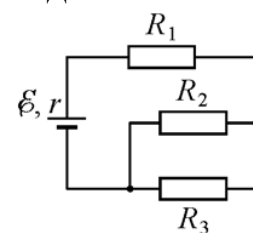
1) 0,80 Вт; 2) 20 Вт; 3) 400 Вт; 4) 0,40 Вт.

4. В электрической цепи, схема которой изображена на рисунке, источник имеет ЭДС  $\varepsilon = 9$  В и внутреннее сопротивление  $r = 2$  Ом. Сопротивления резисторов равны  $R_1 = 1$  Ом,  $R_2 = 3$  Ом,  $R_3 = 6$  Ом. Найдите силу тока  $I_3$ , который течёт через резистор  $R_3$ .

1) 1,6 А; 2) 0,9 А; 3) 0,2 А; 4) 0,6 А.

5. Для изучения зависимости сопротивления проводника от его диаметра ученику выдали пять проводников, изготовленных из разных материалов, различных длины и диаметра (см. таблицу). Какие два проводника из предложенных необходимо взять ученику, чтобы провести данное исследование?

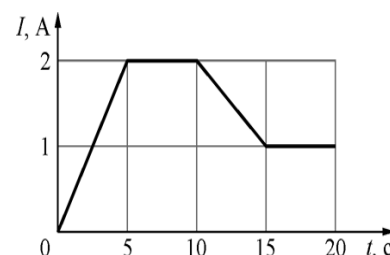
№ проводника	Длина проводника	Диаметр проводника	Материал
1.	10 м	1,0 мм	медь
2.	10 м	0,5 мм	медь
3.	20 м	1,0 мм	медь
4.	5 м	1,0 мм	алюминий
5.	10 м	0,5 мм	алюминий



В ответе запишите номера выбранных проводников. 1.2

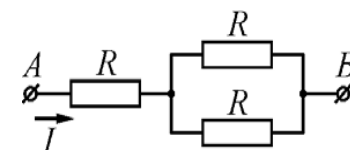
6. На графике представлена зависимость силы тока  $I$  в проводнике от времени  $t$ . Определите заряд, прошедший через этот проводник за первые 20 с.

1) 15,5 Кл; 2) 17,5 Кл; 3) 27,5 Кл; 4) 22,5 Кл.



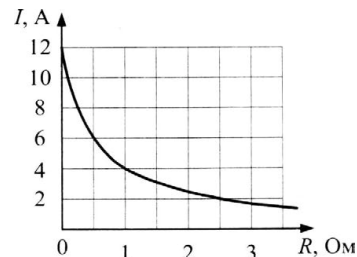
7. Сколько электронов проходит за 10 минут через поперечное сечение цилиндрического проводника, по которому течёт постоянный электрический ток силой 2 А?  
 1)  $175 \cdot 10^{20}$ ; 2)  $75 \cdot 10^{20}$ ; 3)  $25 \cdot 10^{20}$ ; 4)  $15 \cdot 10^{20}$ .

8. Через участок цепи АВ, схема которого изображена на рисунке, протекает постоянный ток. Напряжение между точками А и В равно 12 В. Все резисторы имеют одинаковое сопротивление. Чему равно сопротивление каждого из резисторов, если за 5 с в данном участке цепи выделяется количество теплоты, равное 120 Дж?



1) 4 Ом; 2) 2 Ом; 3) 8 Ом; 4) 6 Ом.

9. К источнику тока с ЭДС 6 В подключили реостат. На рисунке показан график зависимости силы тока в реостате от его сопротивления. Чему равно внутреннее сопротивление источника тока?

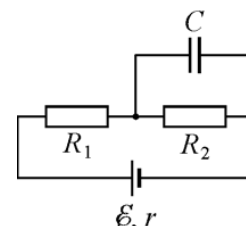


1) 0,2 Ом; 2) 0,25 Ом; 3) 0,5 Ом; 4) 0,8 Ом.

10. Определить КПД линии передачи, если источник тока развивает мощность 25 МВт при напряжении 50 кВ. Сопротивление линии передачи 10 Ом.

1) 78%; 2) 88%; 3) 95%; 4) 90%.

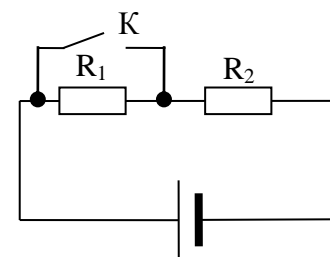
11. В электрической цепи, схема которой представлена на рисунке, напряжение конденсатора равно  $U$ , электроёмкость конденсатора равна  $C$ , сопротивления резисторов одинаковы ( $R_1 = R_2 = R$ ), ЭДС источника равна  $\epsilon$ . Установите соответствие между физическими величинами и формулами, выражающими их в рассматриваемой задаче. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры.



ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА	ФОРМУЛА
А) Внутреннее сопротивление источника	1) $2RU/(\epsilon - 2U)$
Б) Напряжение на клеммах источника	2) $\epsilon - 2U$
	3) $2U$
	4) $R(\epsilon - 2U)/U$

А	Б

12. Источник тока и два резистора подключены последовательно к источнику тока. Первый резистор шунтирован ключом. При разомкнутом ключе на резисторе  $R_1$  выделяется мощность  $P_1 = 2$  Вт, а на резисторе  $R_2$  — мощность  $P_2 = 1$  Вт. Какая мощность будет выделяться на резисторе  $R_2$  после замыкания ключа К? Внутренним сопротивлением источника тока пренебречь.



1) 6 Вт; 2) 9 Вт; 3) 12 Вт; 4) 15 Вт.

13. Электродвижущая сила элемента и его внутреннее сопротивление равны соответственно 1,6 В и 0,5 Ом. Чему равен коэффициент полезного действия элемента при силе тока 2,4 А?

1) 25%; 2) 50%; 3) 75%; 4) 90%.

## Часть 2

Ответом к заданиям 25–27 является число. Это число запишите в поле ответа в тексте работы, а за тем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерения физических величин писать не нужно.

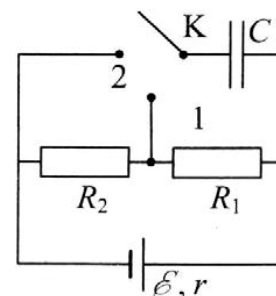
25. К электродвигателю молотилки с полезной мощностью 3,68 кВт и КПД 85% энергия передается от колхозной электростанции на расстояние 150 м медными проводами с площадью поперечного сечения  $35 \text{ мм}^2$ . Определить, под каким напряжением работает мотор молотилки, если напряжение на клеммах генератора 220 В.

26. В электрическую цепь, состоящую из аккумуляторной батареи и резистора сопротивлением  $R = 20$  Ом, подключили вольтметр сначала последовательно, затем параллельно резистору. Показания вольтметра в обоих случаях одинаковы. Сопротивление вольтметра  $R_V = 500$  Ом. Определите внутреннее сопротивление  $r$  аккумуляторной батареи.

Для записи ответов на задания 28–32 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (28, 29 и т. д.), а затем решение соответствующей задачи. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

28. На первой электролампе написано, что она рассчитана на напряжение 110 В и потребляет при этом мощность 20 Вт, а на второй — что она рассчитана на напряжение 220 В и потребляет при этом мощность 50 Вт. Сопротивление ламп не зависит от температуры нити накала. Две эти лампы соединили последовательно и включили в сеть с напряжением 110 В. Найдите при таком подключении отношение мощности, потребляемой второй лампой, к мощности, которую потребляет первая лампа. Какая из ламп при таком подключении горит ярче и почему?

29. В электрической цепи, схема которой изображена на рисунке, конденсатор С изначально не заряжен, а отношение  $R_1/R_2 = 2$ . Ключ К переводят в положение 1. Затем, спустя большой промежуток времени, ключ переводят в положение 2 и снова ждут в течение большого промежутка времени. В какое число раз  $n$  увеличится энергия конденсатора в результате перевода ключа в положение 2?



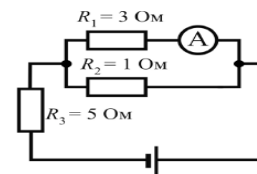
### ВАРИАНТ 4

#### Часть 1

Ответами к заданиям 1–24 являются слово, число, последовательность цифр или чисел. Ответ запишите в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерения физических величин писать не нужно.

1. В цепи, изображённой на рисунке, амперметр показывает 1 А. Найдите напряжение на  $R_2$ . Амперметр считать идеальным.

1) 1 В; 2) 2 В; 3) 3 В; 4) 4 В.

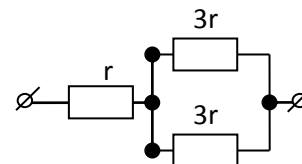


2. Два проводника – медный и алюминиевый – имеют одинаковую массу и диаметр. Какой проводник имеет большее сопротивление и во сколько раз?

1) алюминий в 5,4 раза; 2) медь в 5,4 раза; 3) алюминий в 2,5 раза; 4) алюминий в 1,4 раза.

3. На рисунке показан участок цепи постоянного тока. Каково сопротивление этого участка, если  $r = 1$  Ом?

1) 2 Ом; 2) 2,5 Ом; 3) 5 Ом; 4) 4 Ом.

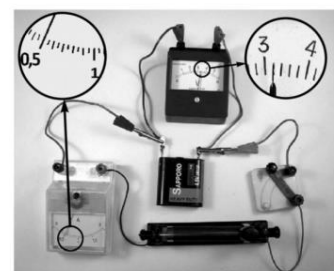


4. К источнику тока присоединены два одинаковых резистора, соединенных параллельно. Как изменятся общее сопротивление цепи, сила тока в цепи и напряжение на клеммах источника тока, если удалить один из резисторов? Для каждой величины определите соответствующий характер изменения: 1) увеличится; 2) уменьшится; 3) не изменится. Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Общее сопротивление цепи	Сила тока в цепи	Напряжение на источнике тока

5. На рисунке приведена фотография электрической цепи, собранной учеником для изучения зависимости силы тока, протекающего через резистор, от напряжения на нем. Что будет показывать вольтметр, когда сила тока через резистор будет 0,75 А?

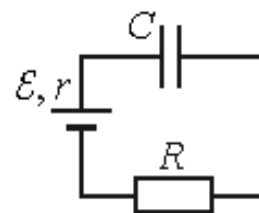
1) 4,0 В; 2) 3,8 В; 3) 4,8 В; 4) 6,4 В.



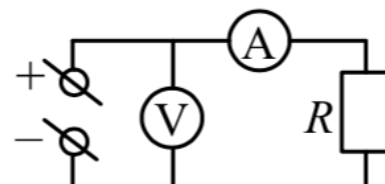
6. В момент времени  $t = 0$ , незаряженный конденсатор подключают к источнику тока последовательно с резистором  $R = 20$  кОм (см. рисунок). Значения напряжения между обкладками конденсатора, измеренные в последовательные моменты времени с точностью 0,1 В, представлены в таблице. Внутренним сопротивлением источника тока можно пренебречь.

$t, \text{с}$	0	1	2	3	4	5	6	7
$U, \text{В}$	0	3,8	5,2	5,7	5,9	6,0	6,0	6,0

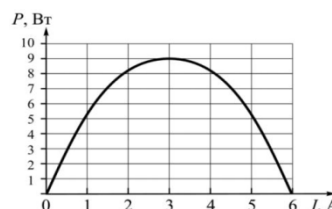
Из приведенного ниже списка выберите **все** верные утверждения о процессах, происходящих в цепи. Сопротивлением проводов и внутренним сопротивлением источника тока пренебречь.



- 1) Падение напряжения на резисторе в момент времени  $t = 1 \text{ с}$  равно 3,8 В;
  - 2) Заряд конденсатора в момент времени  $t = 7 \text{ с}$  максимален;
  - 3) ЭДС источника тока равна 12 В;
  - 4) Падение напряжения на резисторе в момент времени  $t = 6 \text{ с}$  равно 0;
  - 5) Сила тока в цепи в момент времени  $t = 1 \text{ с}$  равна 220 мкА.
7. В электрической цепи, схема которой изображена на рисунке,  $R = 3 \text{ кОм}$ , показание идеального амперметра  $I = 1 \text{ мА}$ . Чему равна цена деления идеального вольтметра, если его стрелка отклонилась на 30 делений?



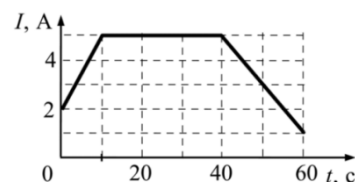
- 1) 10 мВ/дел; 2) 100 мВ/дел; 3) 1 В/дел; 4) 10 В/дел; 5) 90 В/дел.
8. При проведении опыта реостат был подключен к источнику постоянного тока. Ученик исследовал зависимость тепловой мощности  $P$ , выделяемой на реостате при изменении его сопротивления, от силы тока в цепи  $I$ . График полученной зависимости приведен на рисунке. Выберите **два** верных утверждения, соответствующих результатам опыта.



- 1) При силе тока 3 А на реостате выделяется минимальная мощность.
  - 2) Внутреннее сопротивление источника тока равно 1 Ом.
  - 3) При коротком замыкании сила тока в цепи будет равна 6 А.
  - 4) ЭДС источника тока 9 В.
  - 5) Сопротивление реостата, при котором на нем выделяется максимальная мощность, равно 2 Ом.
9. На рисунке представлена схема электрической цепи, состоящей из четырёх соединённых последовательно резисторов сопротивлениями  $R$ ,  $2R$ ,  $3R$  и  $4R$ . Резисторы подключены к источнику постоянного напряжения 120 В. Найдите напряжение на резисторе  $4R$ .



- 1) 72 В; 2) 36 В; 3) 12 В; 4) 48 В.
10. В чайник налили 2 л воды при комнатной температуре и поставили его на электрическую плиту. Когда через 10 мин вода закипела, в чайник добавили ещё некоторое количество такой же воды. После этого вода вновь закипела через 5 мин. Какой объём воды добавили в чайник? Мощность электрической плиты постоянна, тепловыми потерями можно пренебречь.



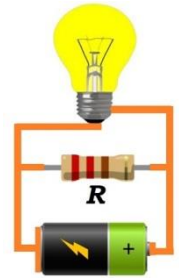
- 1) 2 л; 2) 4 л; 3) 1 л; 4) 3 л.
11. Сила тока в проводнике со временем изменялась так, как изображено на рисунке. Какой заряд переместился через поперечное сечение проводника за 30 с с момента начала отсчета времени?
- 1) 245 Кл; 2) 180 Кл; 3) 200 Кл; 4) 150 Кл.

## Часть 2

Ответом к заданиям 25–27 является число. Это число запишите в поле ответа в тексте работы, а за тем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерения физических величин писать не нужно.

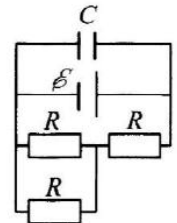
25. При определении сопротивления резистора ученик измерил напряжение на нем:  $U = (4,8 \pm 0,2)$  В, сила тока через резистор  $I = (1,2 \pm 0,1)$  А. По результатам этих измерений можно определить сопротивление резистора. Запишите ответ с учетом погрешности.

26. В электрическую цепь параллельно включены лампочка и резистор. У источника питания КПД 60%. Внутреннее сопротивление источника тока  $r = 1$  Ом. Сила тока, текущего через источник тока, равна  $I = 2,5$  А. Каково напряжение на лампочке?

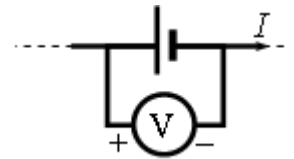


Для записи ответов на задания 28–32 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (28, 29 и т. д.), а затем решение соответствующей задачи. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

28. Определите ЭДС источника, если конденсатор емкостью  $C = 200$  мкФ имеет заряд  $q = 15$  мКл, сопротивление каждого из резисторов  $R = 1$  Ом, а внутреннее сопротивление источника  $r = 0,5$  Ом (см. рисунок).



29. Вольтметр подключён к клеммам источника тока с ЭДС  $\varepsilon = 3$  В и внутренним сопротивлением  $r = 1$  Ом, через который течёт ток  $I = 2$  А (см. рисунок). Вольтметр показывает 5 В. Какое количество теплоты выделяется внутри источника за 1 с?

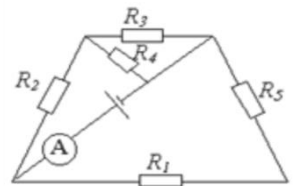


### ВАРИАНТ 5

#### Часть 1

Ответами к заданиям 1–24 являются слово, число, последовательность цифр или чисел. Ответ запишите в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерения физических величин писать не нужно.

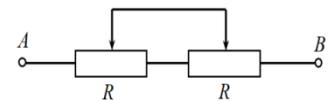
1. Какой ток показывает идеальный амперметр в цепи, изображенной на рисунке? ЭДС источника тока 6В, внутреннее сопротивление 0,5 Ом. Сопротивления резисторов  $R_1 = 2$  Ом,  $R_2 = R_5 = 5$  Ом и  $R_3 = R_4 = 4$  Ом.  
1) 2,0 А; 2) 1,5 А; 3) 3 А; 4) 1,3 А.



2. Назовите две причины, почему при низкой температуре аккумуляторы дронов (автомобилей) быстро «разряжаются»?

- 1) Чем ниже температура, тем выше внутреннее сопротивление батареи, тем меньше сила тока;
- 2) Виновата возросшая вязкость электролита, замедляющая скорость поступления кислоты в поры активной массы пластин.
- 3) Снижение плотности электролита приводит к тому, что электролит может "замерзнуть" при температуре близко к  $0^{\circ}\text{C}$ .
- 4) Понижение температуры электролита приводит к уменьшению скорости протекания химической реакции на электродах;
- 5) Батарея уменьшает на морозе свой заряд и затрудняется выдать его в нужном количестве. После нагрева батареи она не обретает заявленные способности.

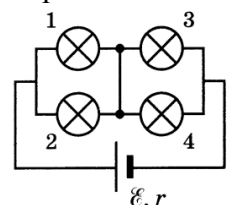
3. Ползунки двух одинаковых реостатов жестко соединены, как показано на рисунке. В каких пределах можно изменять сопротивление участка цепи АВ? На рисунке ползунки находятся посередине реостатов. А) От 0 до  $2R$ ; Б) От 0 до  $R$ ; В) От  $R$  до  $2R$ ; Г)  $R_{AB} = R = \text{const}$ ; Д) От  $R/2$  до  $R$ .



4. Определите КПД источника тока в цепи, схема которой изображена на рисунке. Все лампы, включенные в цепь, имеют одинаковое сопротивление 20 Ом. Внутреннее сопротивление источника тока 2 Ом.

- 1) 80%; 2) 88%; 3) 96%; 4) 91%.

5. Участок электрической цепи состоит из трёх резисторов, соединённых так, как показано на рисунке. Сила тока  $I = 6$  А. Сопротивления резисторов

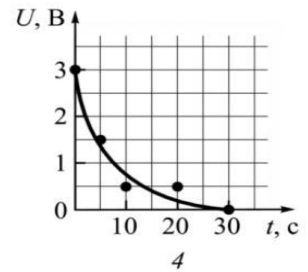
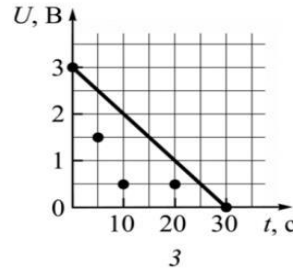
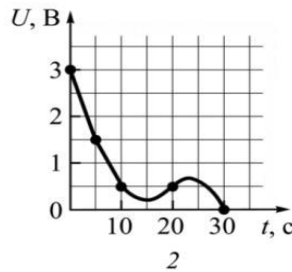
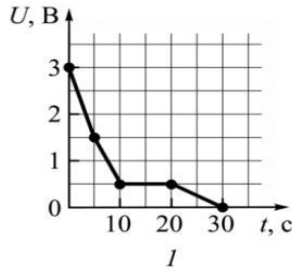
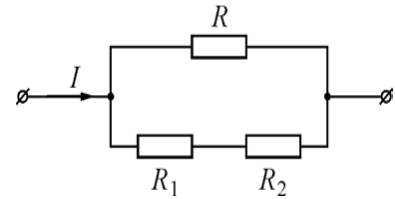




равны  $R_1 = 10 \text{ Ом}$  и  $R_2 = 30 \text{ Ом}$ . Каким должно быть сопротивление резистора  $R$ , чтобы сила тока, текущего через него, была равна  $2 \text{ А}$ ?

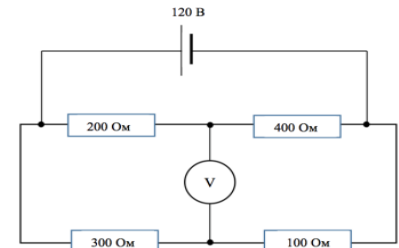
1)  $60 \text{ Ом}$ ; 2)  $160 \text{ Ом}$ ; 3)  $80 \text{ Ом}$ ; 4)  $20 \text{ Ом}$ .

6. На рисунке точками указаны результаты измерения напряжения на конденсаторе при его разряде через резистор. Абсолютные погрешности напряжения и времени соответственно равнялись  $0,3 \text{ В}$  и  $2 \text{ с}$ . Какой из графиков правильно построен по этим точкам?



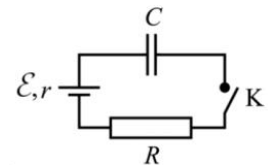
7. В электропечи полностью расплавили слиток стали массой  $1 \text{ т}$  за  $2,3 \text{ ч}$ . Какова мощность электропечи, если известно, что до начала плавления сталь необходимо было нагреть на  $1500 \text{ °C}$ ? Удельная теплота плавления стали  $\lambda = 80 \text{ кДж/кг}$ . Потерями энергии пренебречь.
- 1)  $100 \text{ Вт}$ ; 2)  $200 \text{ кВт}$ ; 3)  $160 \text{ кВт}$ ; 4)  $100 \text{ кВт}$ .

8. Электрическая цепь состоит из четырёх резисторов, идеального источника питания с напряжением на выводах  $120 \text{ В}$  и идеального вольтметра. Что показывает вольтметр? Сопротивления резисторов указаны на схеме.



1)  $20 \text{ В}$ ; 2)  $30 \text{ В}$ ; 3)  $40 \text{ В}$ ; 4)  $50 \text{ В}$ ; 5)  $70 \text{ В}$

9. В электрической схеме последовательно соединены источник тока, резистор, ключ и конденсатор. Выберите **два** верных утверждения, описывающие процессы, протекающие в цепи после замыкания ключа  $K$ .



- 1) После замыканию ключа через резистор будет течь постоянный ток.  
 2) Сопротивление резистора повлияет на время зарядки конденсатора, но не на конечное значение напряжения на нем.  
 3) После длительной зарядки конденсатора напряжение на нем станет равным ЭДС источника тока.  
 4) Ток через резистор вообще не потечет, если емкость конденсатора мала.  
 5) Количество теплоты, выделившееся на резисторе в процессе зарядки конденсатора, равно работе сторонних сил в цепи.

10. На шкале амперметра написано, что его приборная погрешность составляет  $4,0\%$  от конечного значения шкалы, которое равно  $15 \text{ А}$ . Школьник подключил резистор сопротивлением  $2 \text{ Ом}$  к идеальному аккумулятору с напряжением  $12 \text{ В}$  и измерил при помощи данного амперметра силу тока, текущего через резистор. Запишите показания амперметра с учетом погрешности измерения силы тока.

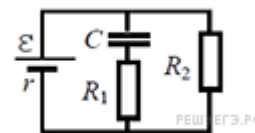
1)  $(6,0 \pm 0,6) \text{ А}$ ; 2)  $(6,0 \pm 0,2) \text{ А}$ ; 3)  $(6,0 \pm 0,3) \text{ А}$ ; 4)  $(6,0 \pm 0,4) \text{ А}$ .

## Часть 2

Ответом к заданиям 25–27 является число. Это число запишите в поле ответа в тексте работы, а за тем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ пишете в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерения физических величин писать не нужно.

25. При замыкании на сопротивление  $4 \text{ Ом}$  источник ЭДС дает ток  $2 \text{ А}$ . Ток короткого замыкания источника  $12 \text{ А}$ . Какую наибольшую полезную мощность может дать источник?

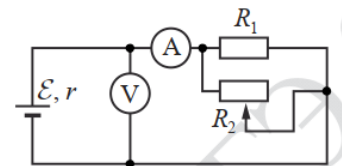
26. Напряжённость электрического поля плоского конденсатора (см. рисунок) равна 24 кВ/м. Внутреннее сопротивление источника  $r = 10$  Ом, ЭДС  $\varepsilon = 30$  В, сопротивления резисторов  $R_1 = 20$  Ом и  $R_2 = 40$  Ом. Найдите расстояние между пластинами конденсатора.



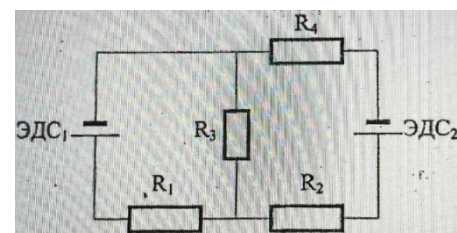
Для записи ответов на задания 28–32 используйте **БЛАНК ОТВЕТОВ № 2**. Запишите сначала номер задания (28, 29 и т. д.), а

затем решение соответствующей задачи. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

28. На рисунке показана принципиальная схема электрической цепи, состоящей из источника тока с отличным от нуля внутренним сопротивлением, резистора, реостата и измерительных приборов – идеального амперметра и идеального вольтметра. Как будут изменяться показания приборов при перемещении движка реостата вправо? Ответ поясните, указав, какие физические закономерности Вы использовали для объяснения.



29. Два источника тока и четыре сопротивления образуют цепь, показанную на рисунке 3.5. Известно: ЭДС  $\varepsilon_1 = 4$  В, ЭДС  $\varepsilon_2 = 3$  В,  $R_1 = 4$  Ом,  $R_2 = 0$  Ом,  $R_3 = 1$  Ом,  $R_4 = 5$  Ом. Определить напряжение на сопротивлении  $R_3$ .



#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Основы методики преподавания физики в средней школе / В.Г. Разумовский и др.; Ред. А.В. Перышкин. – М.: Просвещение, 1984.
2. А.П. Рымкевич, П.А. Рымкевич. Сборник задач по физике для 8 – 10 классов средней школы. – М.: Просвещение, 1978
3. В.А. Касьянов. Физика. 10, 11 кл. – М.: Дрофа, 2002.
4. М.Е. Тульчинский. Качественные задачи по физике в средней школе. - М.: Просвещение, 1972.
5. В.А. Буров, Б.С. Зворыкин, А.П. Кузьмин и др. Демонстрационный эксперимент по физике в старших классах средней школы. - М.: Просвещение, 1972.
6. Д. Джанколи. Физика. - М.: Мир, 1989.
7. А.А. Найдин. Использование обобщающих таблиц при формировании понятий. Физика в школе, 3 (1989).
8. О.Я. Савченко. Задачи по физике. Новосибирский государственный университет, 1999.
9. Н.В. Любимов, С.М. Новиков. Знакомимся с электрическими цепями. – М.: Наука, 1972.
10. Дж. Орир. Физика: Пер. с англ.-М.: Мир, 1981.
11. В.И. Лукашик. Сборник вопросов и задач по физике. – М.: Просвещение, 1981.
12. А.М. Прохоров и др. Физический энциклопедический словарь – М.: Советская энциклопедия, 1983.
13. Е.И. Бутиков, А.С. Кондратьев. Физика: Учебное пособие: В 3 кн.– М; ФИЗМАТЛИТ, 2004.
14. Мякишев Г.Я., Сияков А.З., Слободсков Б.А. Физика: Электродинамика: Учебник для 10-11 классов с углубленным изучением физики. – М.: Дрофа, 2010 г.
15. А.А. Найдин. Система задач из одной задачи?! //ИД "Первое сентября", газета "Физика", № 8, 2011 г.
16. А.А. Найдин. Как научить школьников открывать и применять законы? ж. «Физика в школе», №7, 2012 г.
17. Исаков А. Я. Физика. Решение задач ЕГЭ, часть 1 - 9. Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ, 2012.
18. Славов А.В., Щеглова О.А., Абражевич Э.Б., Чудов В.Л., ФИЗИКА, ЗАДАЧИ, КАЧЕСТВЕННЫЕ ВОПРОСЫ, ТЕСТЫ. «Издательский дом МЭИ», 2016
19. Физика. 10—11 кл.: Сборник задач и заданий с ответами и решениями. Пособие для

учащихся общеобразоват. учреждений / С.М. Козел, В. А. Коровин, В. А. Орлов. — М.: Мнемозина, 2001. — 254 с.: ил.

20. Демидова М. Ю., Грибов В. А., Гиголо А. И. ЕГЭ. ФИЗИКА. Механика. Молекулярная физика. Издательство «ЭКЗАМЕН», 2014.
21. Демидова М. Ю., Грибов В. А., Гиголо А. И. ЕГЭ. ФИЗИКА. Электродинамика. Квантовая физика. Качественные задачи. Издательство «ЭКЗАМЕН», 2014.
22. Личный сайт Найдина Анатолия Анатольевича. <https://naidin.ru>