

## ВАРИАНТ 1

### Часть 1

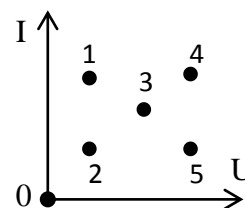
Ответами к заданиям 1–24 являются слово, число, последовательность цифр или чисел. Ответ запишите в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными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

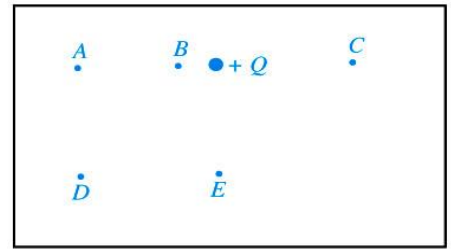
НАУЧНОЕ ОТКРЫТИЕ	ИМЯ УЧЁНОГО
А) Закон, связывающий силу тока в проводнике и напряжение на концах проводника.	1) Э. Х. Ленц. 2) М. Фарадей.
Б) Закон, определяющий тепловое действие электрического тока.	3) Г. Ом.
В) Закон магнитного взаимодействия проводников с током.	4) А. Ампер. 5) Ш. Кулон.

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) A; 2) B; 3) D; 4) E; 5) C.



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)  $P = \frac{U^2 \pi d}{2 \rho \ell}$

19. 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.

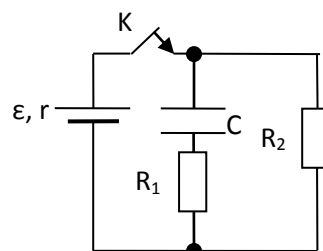
1) 0,25; 2) 0,85; 3) 0,625; 4) 0,4.

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.

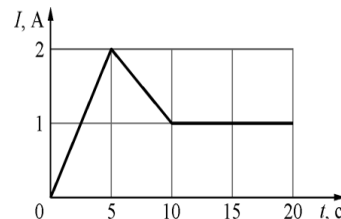
21. При силе тока 3 А во внешней цепи батареи выделяется мощность 18 Вт, а при силе тока 1 А - мощность 10 Вт. Определить ЭДС и внутреннее сопротивление батареи.  
1) 6 В, 1 Ом; 2) 18 В, 2 Ом ; 3) 6 В, 4 Ом; 4) 12 В, 2 Ом.

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.



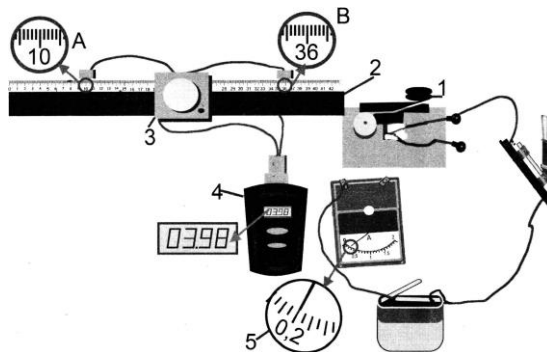
- 1) 0,1 мм; 2) 1 мм; 3) 0,01 м; 4) 0.1 м.

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: \_\_\_\_\_

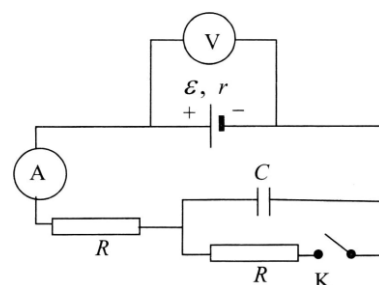
27. Необходимо определить силу тока, если погрешность счетчика на пределе показания 3А равна 0,15А, а на пределе 0,6А – 0,03А.

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.**

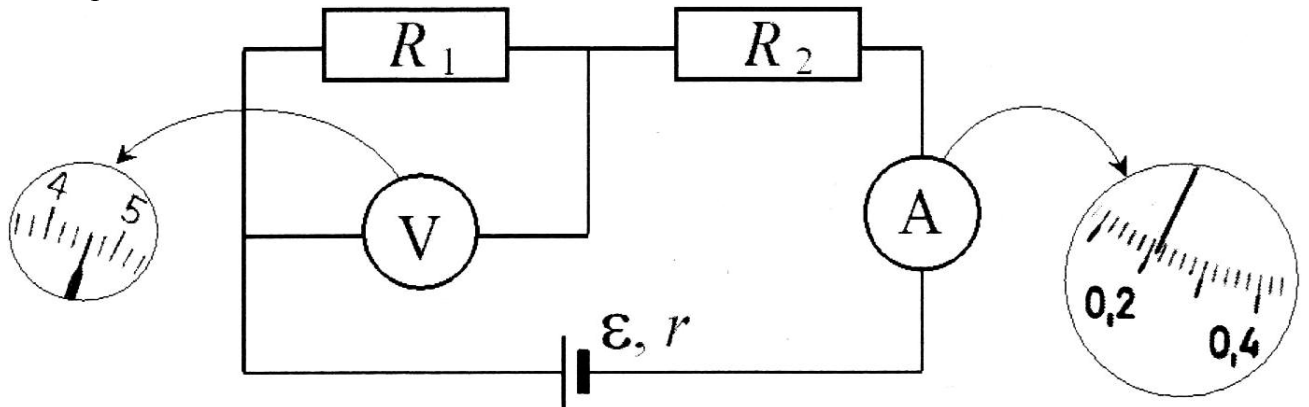
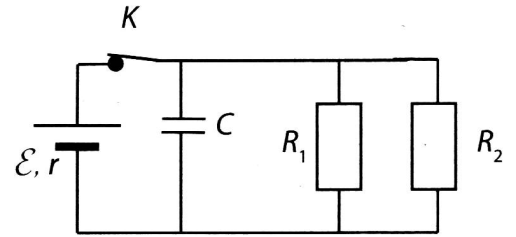
28. На рисунке показана электрическая цепь, содержащая источник тока (с внутренним сопротивлением), два резистора, конденсатор, ключ К, а также амперметр и идеальный



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).

