

Автор: Орлов В.А. Изд.: Интеллект-Центр, 2022 г. Серия: Единый государственный экзамен Жанр: ЕГЭ. Физика.
<https://intellektcenter.ru/goods/Orlov-V-A-Hannanov-N-K-Fizika-eGe-2022-Gotovimsya-k-itogovoj-attestacii>
<https://www.litres.ru/vladimir-alekseevich/fizika-edinyy-gosudarstvennyy-ekzamen-gotovi-63943806/>

Автор: Орлов В.А. Изд.: Интеллект-Центр, 2022 г. Серия: Единый государственный экзамен Жанр: ЕГЭ. Физика.
<https://intellektcenter.ru/goods/Orlov-V-A-Hannanov-N-K-Fizika-eGe-2022-Gotovimsya-k-itogovoj-attestacii>
<https://www.litres.ru/vladimir-alekseevich/fizika-edinyy-gosudarstvennyy-ekzamen-gotovi-63943806/>

Н.К. Ханнанов, В.А. Орлов

ФИЗИКА

ЕДИНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКЗАМЕН

ГОТОВИМСЯ К ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Электронное издание



Москва
Издательство «Интеллект-Центр»

СПРАВОЧНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЙ И ТРЕНИРОВОЧНЫХ ВАРИАНТОВ

Десятичные приставки

Наименование	Обозначение	Множитель	Наименование	Обозначение	Множитель
гига	Г	10^9	сантиметры	см	10^{-2}
мега	М	10^6	милли	мм	10^{-3}
кило	к	10^3	микро	мк	10^{-6}
гекто	г	10^2	нано	н	10^{-9}
деци	д	10^{-1}	пико	п	10^{-12}

Константы

Число π	$\pi = 3,14$
Ускорение свободного падения на Земле	$g = 10 \text{ м/с}^2$
Гравитационная постоянная	$G = 6,7 \cdot 10^{-11} \text{ Н} \cdot \text{м}^2/\text{кг}^2$
Универсальная газовая постоянная	$R = 8,31 \text{ Дж}/(\text{моль} \cdot \text{К})$
Постоянная Больцмана	$k = 1,38 \cdot 10^{-23} \text{ Дж/К}$
Постоянная Авогадро	$N_A = 6 \cdot 10^{23} \text{ моль}^{-1}$
Скорость света в вакууме	$c = 3 \cdot 10^8 \text{ м/с}$
Коэффициент пропорциональности в законе Кулона	$k = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9 \cdot 10^9 \text{ Н} \cdot \text{м}^2/\text{Кл}^2$
Модуль заряда электрона (элементарный электрический заряд)	$e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$
Постоянная Планка	$h = 6,6 \cdot 10^{-34} \text{ Дж} \cdot \text{с}$

Соотношение между различными единицами

Температура	$0 \text{ К} = -273 \text{ }^\circ\text{С}$
Атомная единица массы	$1 \text{ а.е.м.} = 1,66 \cdot 10^{-27} \text{ кг}$
1 атомная единица массы эквивалентна	$931,5 \text{ МэВ}$
1 электронвольт	$1 \text{ эВ} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Дж}$

Масса частиц

Электрона	$9,1 \cdot 10^{-31} \text{ кг} \approx 5,5 \cdot 10^{-4} \text{ а.е.м.}$
Протона	$1,673 \cdot 10^{-27} \text{ кг} \approx 1,007 \text{ а.е.м.}$
Нейтрона	$1,675 \cdot 10^{-27} \text{ кг} \approx 1,008 \text{ а.е.м.}$

Плотность

Воды	1000 кг/м ³
Древесины (сосна)	400 кг/м ³
Керосина	800 кг/м ³
Подсолнечного масла	900 кг/м ³
Алюминия	2700 кг/м ³
Железа	7800 кг/м ³
Ртуты	13 600 кг/м ³

Удельная теплоёмкость

Воды	4,2 · 10 ³ Дж/(кг · К)
Льда	2,1 · 10 ³ Дж/(кг · К)
Железа	460 Дж/(кг · К)
Свинца	130 Дж/(кг · К)
Алюминия	900 Дж/(кг · К)
Меди	380 Дж/(кг · К)
Чугуна	500 Дж/(кг · К)

Удельная теплота

Парообразования воды	2,3 · 10 ⁶ Дж/кг
Плавления свинца	2,5 · 10 ⁴ Дж/кг
Плавления льда	3,3 · 10 ⁵ Дж/кг

Нормальные условия

Давление	10 ⁵ Па
Температура	0 °С

Молярная масса

Азота	28 · 10 ⁻³ кг/моль
Аргона	40 · 10 ⁻³ кг/моль
Водорода	2 · 10 ⁻³ кг/моль
Воздуха	29 · 10 ⁻³ кг/моль
Воды	18 · 10 ⁻³ кг/моль
Гелия	4 · 10 ⁻³ кг/моль
Кислорода	32 · 10 ⁻³ кг/моль
Лития	6 · 10 ⁻³ кг/моль
Неона	20 · 10 ⁻³ кг/моль
Углекислого газа	44 · 10 ⁻³ кг/моль

**ЗАДАНИЯ НА ПОЛУЧЕНИЕ ЧИСЛЕННОГО ОТВЕТА,
СОПОСТАВЛЕНИЕ И МНОЖЕСТВЕННЫЙ ВЫБОР**
(задания № 1–22 в вариантах КИМ ЕГЭ)

Тематический блок № 9
«Постоянный ток»

Ученику на заметку

Кодификатор элементов содержания по данной теме требует знания следующих понятий по данной теме.

1. Сила тока

$$I = \Delta q / \Delta t.$$

Условия существования электрического тока.

2. Напряжение U – характеристика электростатического поля в проводнике,двигающего носителя заряда. Закон Ома для участка цепи

$$I = U/R.$$

Зависимость сопротивления R однородного проводника от его длины, сечения и удельного сопротивления вещества

$$R = \rho l/S.$$

3. ЭДС $\mathcal{E} = A_{\text{стор}}/q$ – характеристика сторонних сил в источнике тока. Закон Ома для полной (замкнутой) электрической цепи

$$I = \mathcal{E}/(R + r),$$

где r – внутреннее сопротивление источника тока.

С учетом закона Ома для участка цепи легко получить формулу для вычисления напряжения U на источнике тока, когда источник обеспечивает протекание тока через резистор R : $U = \mathcal{E} - I r$.

4. Закономерности распределения токов и напряжений при последовательном соединении проводников

$$I = \text{const};$$

$$U_0 = U_1 + U_2 + U_3 + \dots$$

Замена нескольких резисторов одним эквивалентным R_0

$$R_0 = R_1 + R_2 + R_3 + \dots$$

5. Закономерности распределения токов и напряжений при параллельном соединении проводников. Замена нескольких резисторов одним эквивалентным R_0

$$I_0 = I_1 + I_2 + I_3 + \dots;$$

$$U = \text{const};$$

$$\frac{1}{R_0} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \dots$$

6. Работа

$$A = IUt$$

и мощность электрического тока

$$P = IU$$

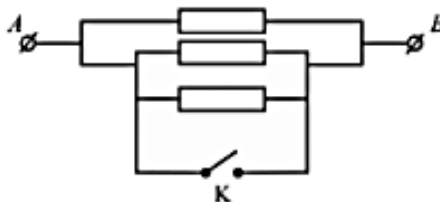
определяют энергопотребление в электрической цепи, содержащей любые элементы (резистор, электродвигатель, газоразрядная лампа, электрохимическая ячейка и т.д.). Тепловая мощность и количество теплоты Q , выделяемое в неподвижном резисторе, определяется законом Джоуля–Ленца

$$Q = I^2 R t.$$

7. Свободные носители электрических зарядов в проводниках. Механизмы проводимости твёрдых металлов, растворов и расплавов электролитов, газов. Полупроводники. Полупроводниковый диод.

Задания по данной теме достаточно стандартны и связаны в основном с анализом протекания токов в электрических цепях. Например:

Каким будет сопротивление участка цепи АВ (см. рисунок), если ключ К замкнуть? Каждый из резисторов имеет сопротивление 5 Ом.



Ответ: 5 Ом.

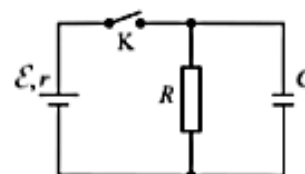
Обратим внимание только на разность между ЭДС и напряжением. ЭДС – это характеристика сил «непонятной» природы (например «химических сил» в аккумуляторе), которые двигают электроны к клемме «–» внутри источника, создавая некое распределение зарядов на поверхности внешнего проводника. Распределенные на поверхности внешнего проводника заряды создают электростатическое поле внутри проводника, направленное вдоль его длины идвигающее в проводнике свободные электроны, если это металлический проводник. Напряжение – это характеристика электростатического поля созданного внутри проводника.

Наиболее сложны задачи на расчет работы таких электрических устройств как электродвигатели постоянного тока. Работа тока UIt внутри проводника затрачивается на совершение механической работы $A_{\text{мех}}$ и на неизбежное нагревание проводника $I^2 Rt$. Как для всякого технического устройства созданного человеком для определенной цели можно ввести понятие КПД устройства η , характеризующий долю энергии, пошедшей на выполнение цели устройства от общей энергии, подведенной к устройству. Для электродвигателя $\eta = A_{\text{мех}}/UIt$.

В задачах по этой теме встречаются также такие понятия, как КПД электрочайника, нагревающего воду массы m ($\eta = cm\Delta T/UIt$) и КПД внешней цепи, состоящей из источника и внешнего резистора с сопротивлением R ($\eta = I^2 Rt/A_{\text{ист}} = I^2 Rt/\mathcal{E}It = R/(R+r)$). В последнем случае полезно знать, что напряжение на источнике исходя из законов Ома можно вычислить по формуле $U = \mathcal{E} - Ir$, а максимальная мощность на резисторе R (при фиксированном r и меняющемся R), будет выделяться при $R = r$, что соответствует максимальному $\eta = 0,5$.

Отдельно следует рассмотреть сложные задания, где в цепи постоянного тока имеются конденсаторы. В стационарном состоянии ток через конденсатор не течет, а напряжение на нем равно напряжению между теми точками цепи, к которым он подключен и по которым, возможно, течет ток. Если рассматривается нестационарный период зарядки конденсатора, соединенного с источником тока и резистором, то следует учесть, что в каждый момент времени $\mathcal{E} = IR + U_C$. Если система переходит из одного стационарного состояния в другое (например, при замыкании/размыкании ключа), то закон сохранения энергии диктует, что выделившееся в цепи количество теплоты определяется работой источника тока и изменением энергии конденсаторов. Например:

В электрической схеме, показанной на рисунке, ключ К замкнут. Заряд конденсатора $q = 2$ мкКл, ЭДС батарейки $\mathcal{E} = 24$ В, ее внутреннее сопротивление $r = 5$ Ом, сопротивление резистора $R = 25$ Ом. Найдите количество теплоты, которое выделя-



ется на резисторе после размыкания ключа K в результате разряда конденсатора. Потери на излучение пренебречь.

Возможное решение

Количество теплоты, выделяющееся на резисторе после размыкания ключа, это количество теплоты, выделяющееся при разрядке конденсатора через резистор. Оно равно энергии, запасенной в конденсаторе до размыкания ключа

$$Q = W_c = \frac{CU^2}{2}.$$

Так как заряд на конденсаторе $q = CU$, то

$$Q = \frac{qU}{2}.$$

Напряжение на конденсаторе до размыкания ключа равно напряжению на резисторе, которое по закону Ома для участка цепи

$$U = IR.$$

Сила тока через резистор по закону Ома для полной цепи

$$I = \frac{\mathcal{E}}{R+r}.$$

Объединя приведенные выражения, получим искомое количество теплоты:

$$Q = \frac{q\mathcal{E}R}{2(R+r)} = 20 \text{ (мкДж)}.$$

9.1. Установите соответствие между физическими величинами и единицами измерения этих величин в системе СИ.

К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

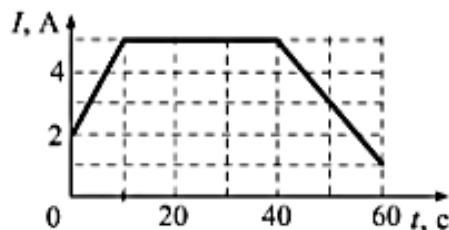
Физическая величина	Единица величины
А) Электрическое напряжение	1) Кулон (1 Кл)
Б) Электрический заряд	2) Ампер (1 А)
	3) Вольт (1 В)
	4) Ом (1 Ом)

Ответ:

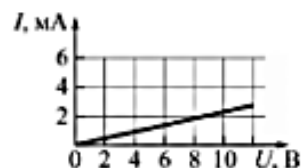
А	Б

9.2. Сила тока через проводник меняется со временем так, как показано на рисунке. Какой заряд пересекает поперечное сечение проводника за 60 секунд с момента начала отсчёта времени?

Ответ: _____ Кл



9.3. На рисунке изображен график зависимости силы тока в проводнике от напряжения между его концами. Чему равно сопротивление проводника?



Ответ: _____ кОм

9.4. Результаты измерения силы тока через резистор при разных напряжениях на его клеммах показаны в таблице:

$U, \text{В}$	0	1	2	3	4	5
$I, \text{А}$	0	2,0	4,0	6,0	8,0	10,0

Чему равна сила тока при напряжении 3,5 В?

Ответ: _____ А

9.5. На рисунке приведена фотография электрической цепи, собранной учеником для исследования зависимости силы тока, проходящего через резистор, от напряжения на нем.

Что будет показывать вольтметр, когда сила тока через резистор будет 0,75 А?



Ответ: _____ В

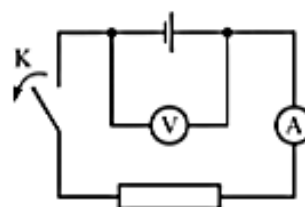
9.6. Запишите показания вольтметра с учетом погрешности измерений, считая ее равной цене деления прибора.

В ячейки бланка ответов № 1 два числа заносятся подряд без пробела.



Ответ: _____ ± _____ В

9.7. Для измерения ЭДС источника тока и его внутреннего сопротивления ученик собрал схему, представленную на рисунке. При этом идеальный вольтметр показывал 5 В, а амперметр 1 А. После размыкания ключа К вольтметр показал 6 В. Чему равны ЭДС источника и его внутреннее сопротивление?

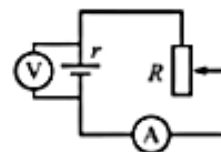


ЭДС источника, В	Внутреннее сопротивление источника, Ом

В ячейки бланка ответов № 1 два числа заносятся подряд без пробела.

Ответ:

9.8. При одном сопротивлении реостата вольтметр показывает 6 В, амперметр – 1 А (см. рисунок). При другом сопротивлении реостата показания приборов: 4 В и 2 А. Чему равно внутреннее сопротивление источника тока? Амперметр и вольтметр считать идеальными.



Ответ: _____ Ом

9.9. Источник тока с ЭДС \mathcal{E} и внутренним сопротивлением r сначала был замкнут на внешнее сопротивление R . Затем внешнее сопротивление увеличили. Как при этом изменятся сила тока в цепи и напряжение на внешнем сопротивлении?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличится;
- 2) уменьшится;
- 3) не изменится.

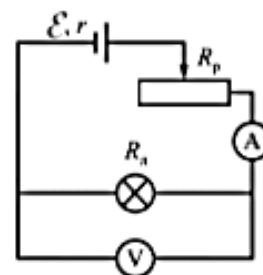
Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Сила тока	Напряжение на внешнем сопротивлении

9.10. Исследуется электрическая цепь, собранная по схеме, представленной на рисунке.

Определите формулы, которые можно использовать для расчётов показаний амперметра и вольтметра. Измерительные приборы считать идеальными.

К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.



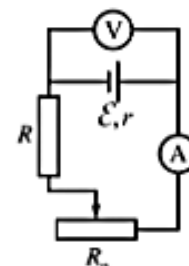
Показания приборов	Формулы для расчётов показаний приборов
А) Показания амперметра Б) Показания вольтметра	1) $\frac{\mathcal{E}R_x}{R_x + R_p + r}$; 2) $\mathcal{E}R_x - \mathcal{E}(R_p + r)$; 3) $\mathcal{E}(R_x + R_p + r)$; 4) $\frac{\mathcal{E}}{R_x + R_p + r}$

Ответ:

А	Б

9.11. Исследуется электрическая цепь, собранная по схеме, представленной на рисунке. Определите формулы, которые можно использовать для расчётов показаний амперметра и вольтметра. Измерительные приборы считать идеальными.

К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.



Показания приборов	Формулы для расчётов показаний приборов
А) Показания амперметра Б) Показания вольтметра	1) $\mathcal{E}/(R+r+R_p)$ 2) $\mathcal{E}(R+r+R_p)$ 3) $\mathcal{E}(r+R_p)/(R+R_p)$ 4) $\mathcal{E}(R+R_p)/(R+r+R_p)$

Ответ:

А	Б

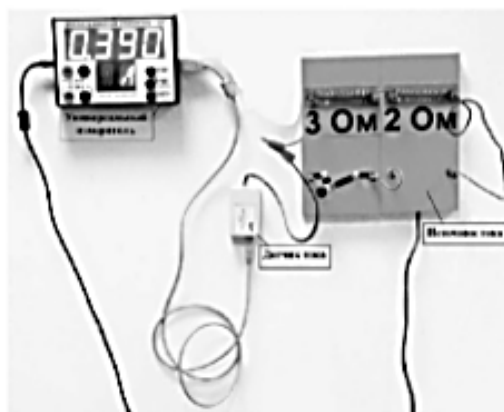
9.12. Имеются два участка цепи. Первый участок состоит из двух соединенных последовательно проводников цилиндрической формы с сопротивлением R и $2R$ соответственно. Во втором участке первый проводник имеет вдвое больше удельное сопротивление и вдвое большую площадь поперечного сечения, второй проводник имеет сопротивление $2R$ и соединен последовательно с первым проводником. Чему равно общее сопротивление первого и второго участков цепи?

Участок	Сопротивление участка
А) Первый участок цепи Б) Второй участок цепи	1) $2R$ 2) $3R$ 3) $2R/3$ 4) $4R$ 5) $5R/2$

Ответ:

А	Б

9.13. На фотографии – электрическая цепь. Цифровой датчик тока выводит на универсальный измеритель значения измеряемой силы тока в амперах.

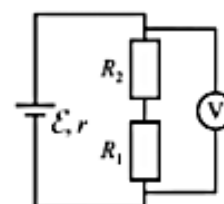


Какое напряжение покажет датчик напряжения, если его подключить параллельно резистору 2 Ом ?

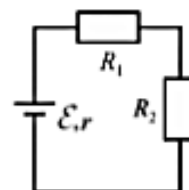
Ответ: _____ В

9.14. В схеме, изображённой на рисунке, ЭДС источника тока равна 5 В , его внутреннее сопротивление $r = 1\text{ Ом}$, а сопротивления резисторов $R_1 = R_2 = 2\text{ Ом}$. Какое напряжение показывает вольтметр?

Ответ: _____ В



9.15. Два резистора подключены к источнику тока с ЭДС \mathcal{E} (см. рисунок). Сопротивление первого резистора равно R_1 , напряжение на нём равно U_1 . Напряжение на втором резисторе равно U_2 . Чему равны сопротивление второго резистора и внутреннее сопротивление источника тока? Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым их можно рассчитать. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.



Физическая величина	Формула
А) Сопротивление резистора R_2	1) $R_1 \frac{U_1}{U_2}$; 2) $R_1 \frac{U_2}{U_1}$; 3) $R_1 \frac{\mathcal{E} - U_1 - U_2}{U_2}$; 4) $R_1 \frac{\mathcal{E} - U_1 - U_2}{U_1}$
Б) Внутреннее сопротивление источника тока r	

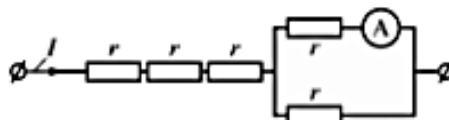
Ответ:

А	Б

9.16. Два резистора включены в электрическую цепь параллельно друг другу. Значения силы тока в резисторах $I_1 = 1,6$ А, $I_2 = 0,4$ А. Каково отношение сопротивлений резисторов R_2/R_1 ?

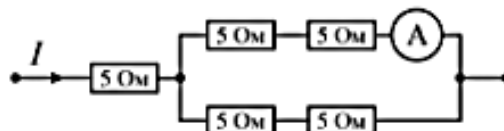
Ответ: _____

9.17. Через участок цепи (см. рисунок) течет постоянный ток $I = 10$ А. Что показывает амперметр? Сопротивлением амперметра пренебречь.



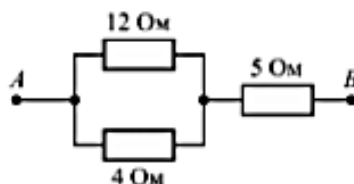
Ответ: _____ А

9.18. Какую силу тока показывает амперметр, если сила тока $I = 6$ А (см. рис.)? Сопротивление амперметра мало по сравнению с сопротивлением резисторов.



Ответ: _____ А

9.19. Чему равно сопротивление между точками А и В электрической цепи, представленной на рисунке?



Ответ: _____ Ом

9.25. Установите соответствие между формулами для расчёта физических величин в цепях постоянного тока и названиями этих величин. В формулах использованы обозначения:

P – мощность тока в резисторе; I – сила тока; U – напряжение на резисторе.

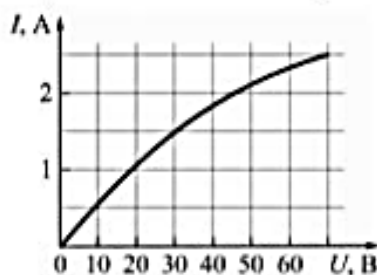
К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Формула	Физическая величина
А) $\frac{P}{U}$	1) сила тока через резистор 2) напряжение на резисторе 3) мощность тока в резисторе 4) сопротивление резистора
Б) UI	

Ответ:

А	Б

9.26. На рисунке показан график зависимости силы тока в лампе накаливания от напряжения на ее клеммах. Чему равна мощность тока в лампе при силе тока 1,5 А?

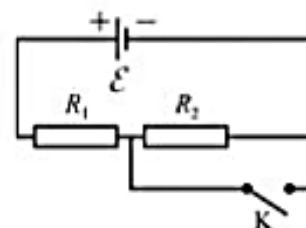


Ответ: _____ Вт

9.27. По участку цепи, состоящему из резистора $R = 8$ кОм, течёт постоянный ток $I = 100$ мА. За какое время на этом участке выделится количество теплоты $Q = 4,8$ кДж?

Ответ: _____ с

9.28. Цепь постоянного тока состоит из: источника тока с ЭДС \mathcal{E} и малым внутренним сопротивлением, двух резисторов и ключа (см. рисунок). Как изменятся напряжение на резисторе R_2 и суммарная тепловая мощность, выделяющаяся на внешнем участке цепи при замыкании ключа?



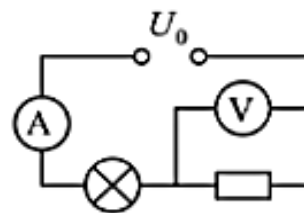
Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличится;
- 2) уменьшится;
- 3) не изменится.

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Напряжение на резисторе R_2	Суммарная тепловая мощность, выделяющаяся на внешнем участке цепи

9.29. Показания идеальных амперметра и вольтметра в схеме, показанной на рисунке, равны соответственно I и U . Напряжение на клеммах источника тока с малым внутренним сопротивлением равно U_0 . Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым их можно рассчитать. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.



Физическая величина	Формула
А) мощность, потребляемая резистором Б) сопротивление резистора	1) $\frac{U_0 - U}{I}$; 2) $(U_0 - U)I$; 3) UI ; 4) $\frac{U}{I}$

Ответ:

А	Б

9.30. Три резистора, имеющие сопротивления $R_1 = 3$ Ом, $R_2 = 6$ Ом и $R_3 = 9$ Ом, включены параллельно в цепь постоянного тока. Чему равны отношение сил тока, протекающих через резисторы, и отношение работ электрического тока, при его прохождении через эти резисторы?

Физическая величина	Отношение физических величин, относящихся к резисторам R_1, R_2 и R_3
А) Сила тока Б) Работа тока за одинаковое время	1) 2:3:6; 2) 1:2:3; 3) 3:2:1; 4) 6:3:2

Ответ:

А	Б

9.31. В первом опыте по проволочному резистору протекал ток. Для второго опыта взяли резистор из проволоки той же длины, но с вдвое большей площадью поперечного сечения. Через него пропустили вдвое больший ток. Как изменялись при переходе от первого опыта ко второму следующие три величины: мощность, выделяющаяся на резисторе в виде тепла, напряжение на нём и его сопротивление?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличилась;
- 2) уменьшилась;
- 3) не изменилась.

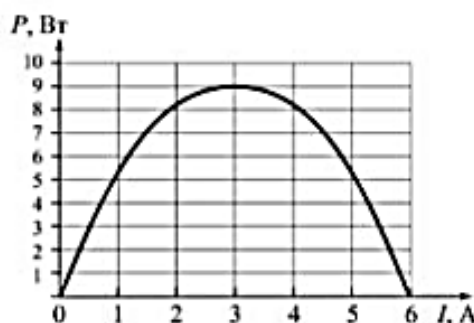
Тепловая мощность, выделяющаяся на резисторе	Напряжение на резисторе	Электрическое сопротивление резистора

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

9.32. Комната освещается люстрой из четырёх одинаковых параллельно включённых лампочек. Расход электроэнергии за час равен 0,36 МДж. Каким будет расход электроэнергии за час, если в квартире включить ещё четыре таких же параллельно соединённых лампочки?

Ответ: _____ МДж

9.33. Ученик исследовал зависимость тепловой мощности P , выделяющейся на реостате при изменении его сопротивления R от (0 до ∞), от силы тока в цепи. При проведении опыта реостат был подключён к источнику постоянного тока. График полученной зависимости приведён на рисунке.



Выберите два верных утверждения, соответствующие результатам опыта?

- 1) При силе тока в цепи 3 А на реостате выделяется минимальная мощность.
- 2) Внутреннее сопротивление источника равно 1 Ом.
- 3) При коротком замыкании в цепи сила тока будет равна 6 А.
- 4) ЭДС источника равно 9 В.
- 5) Сопротивление реостата, при котором на нем выделяется максимальная мощность равна 2 Ом.

Ответ:

9.34. На рисунке 1 показана зависимость сопротивления спирали лампы от температуры, на рисунке 2 – зависимость мощности лампы накаливания от температуры.

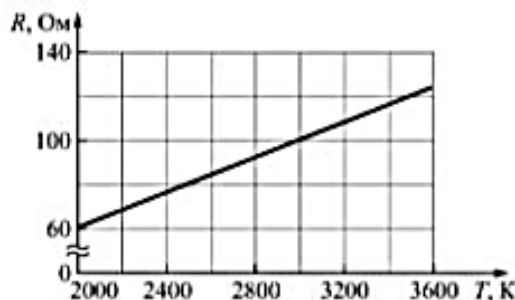


Рис. 1

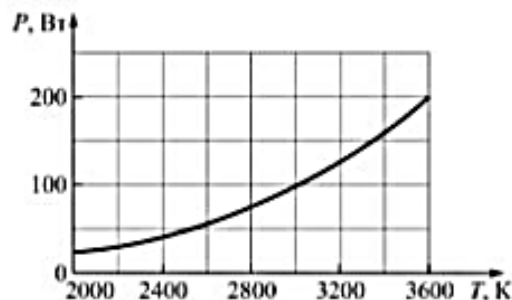


Рис. 2

Выберите два верных утверждения, которые можно сделать, анализируя эти зависимости.

- 1) Напряжение на спирали лампы при подводимой мощности $P = 200$ Вт меньше 140 В.
- 2) Сила тока через спираль лампы при подводимой мощности $P = 100$ Вт равна 1 А.
- 3) При напряжении на лампе 100 В температура нити накаливания равна 3000 К.
- 4) Мощность на лампе прямо пропорциональна напряжению на ней.
- 5) С ростом температура нити лампы сила тока через лампу снижается.

Ответ:

9.35. Выберите два верных утверждения.

Существенное уменьшение сопротивления чистых полупроводников при нагревании объясняется существенным:

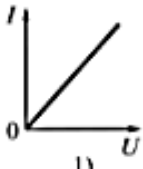
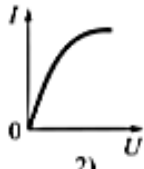
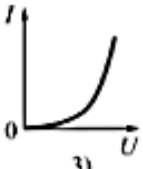
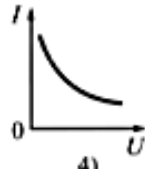
- 1) увеличением числа свободных электронов;

- 2) увеличением числа дырок;
- 3) увеличением скорости дрейфа свободных электронов;
- 4) увеличением скорости дрейфа дырок;
- 5) увеличением амплитуды колебаний ионов в узлах кристаллической решетки.

О т в е т:

--	--

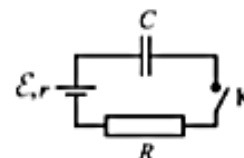
9.36. Поставьте в соответствие устройство, через которое протекает ток, и качественный вид его вольт-амперной характеристики.

Устройство	Вольт-амперная характеристика			
А) Металлический проводник Б) Полупроводниковый диод, включенный в прямом направлении	 1)	 2)	 3)	 4)

О т в е т:

А	Б

9.37. В электрической схеме последовательно соединены источник тока, резистор, разомкнутый ключ и конденсатор. Выберите два верных утверждения, описывающих процессы, протекающие после замыкания ключа К.

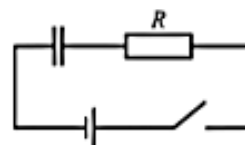


- 1) После замыкания ключа через резистор будет течь постоянный ток.
- 2) Сопротивление резистора повлияет на время зарядки конденсатора, но не на конечное напряжение на нем.
- 3) После длительного промежутка времени напряжение на конденсаторе станет равным ЭДС источника.
- 4) Ток через резистор вообще не потечет.
- 5) Количество теплоты, выделившейся на резисторе в ходе зарядки конденсатора, равно работе сторонних сил источника.

О т в е т:

--	--

9.38. Конденсатор подключен к источнику тока последовательно с резистором $R = 10 \text{ кОм}$ (см. рисунок). Результаты измерений напряжения между обкладками конденсатора представлены в таблице. Точность измерения напряжения $U = \pm 0,1 \text{ В}$.



t, с	0	1	2	3	4	5	6	7
U, В	0	3,8	5,2	5,7	5,9	6,0	6,0	6,0

Оцените силу тока в цепи в момент $t = 2 \text{ с}$. Сопротивлением проводов и внутренним сопротивлением источника тока пренебречь.

О т в е т: _____ мкА

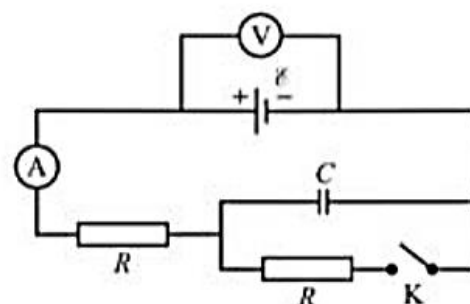
Часть II

ТРЕНИРОВОЧНЫЕ ЗАДАНИЯ, ТРЕБУЮЩИЕ РАЗВЕРНУТОГО ОТВЕТА

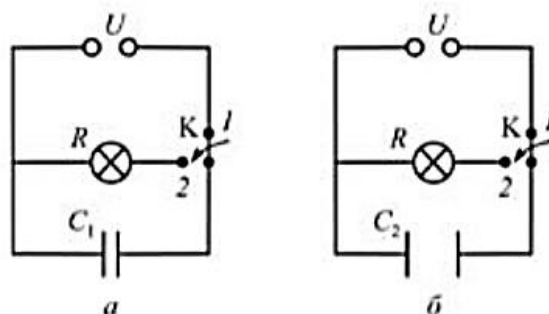


ЗАДАНИЯ, ПРОВЕРЯЮЩИЕ УМЕНИЕ ДАТЬ РАЗВЕРНУТЫЙ ОТВЕТ НА КАЧЕСТВЕННЫЙ ВОПРОС

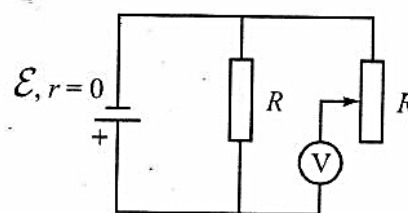
23. Конденсатор включен в электрическую цепь, показанную на рисунке. Ключ K первоначально разомкнут. Каковы показания идеального амперметра и вольтметра до и после замыкания ключа? Укажите физические явления и закономерности, которые Вы использовали для объяснения.



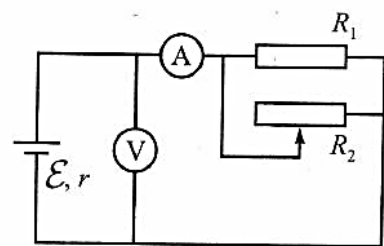
24. К одинаковым источникам постоянного напряжения подключены плоские воздушные конденсаторы с одинаковой площадью пластин, но различным расстоянием между пластинами (рис. a и b). При переводе ключа из положения 1 в положение 2 конденсаторы подключаются к одинаковым лампам. В какой из схем лампа вспыхнет ярче при переключении ключа? Сопротивлением соединяющих проводов пренебречь. Ответ обосновать, опираясь на законы электродинамики.



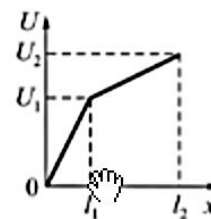
25. Постоянный (сопротивление R) и переменный (сопротивление от 0 до R) резисторы включены в электрическую цепь по схеме, показанной на рисунке. ЭДС батарейки равна \mathcal{E} . Как меняются показания идеального вольтметра при увеличении сопротивления переменного резистор. Ответ обоснуйте, ссылаясь на известные физические закономерности.



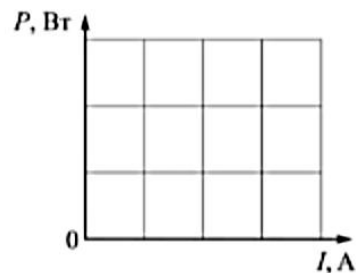
26. В схеме, показанной на рисунке, помимо источника тока с внутренним сопротивлением r и идеальных измерительных приборов, имеются постоянный резистор и реостат, соединенные параллельно. Как будут изменяться показания амперметра и вольтметра при перемещении движка реостата вправо. Ответ обоснуйте, ссылаясь на известные физические закономерности.



27. К клеммам источника постоянного тока подключен прямой провод из материала с большим удельным сопротивлением, длиной l_2 и меняющимся сечением. Один щуп идеального вольтметра подключают к клемме « \leftarrow » источника, а второй щуп двигают вдоль провода. Зависимость показаний вольтметра от расстояния x между его щупами показана на рисунке. Какова зависимость площади поперечного сечения провода от того же расстояния от x ? В ответе укажите, какие физические закономерности Вы использовали.

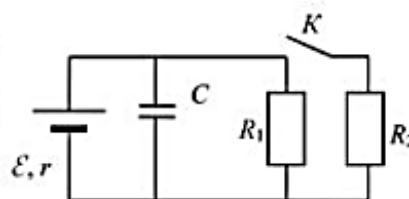


28. Электрическая цепь состоит из батареи с ЭДС \mathcal{E} и внутренним сопротивлением $r = 0,5$ Ом и реостата, сопротивление которого может меняться от $R = 0$ до $R \gg r$. При изменении сопротивления реостата изменяется и сила тока в цепи. Используя известные физические законы, поясните, какой кривой будет отображаться график зависимости мощности тока на реостате от протекающего через него тока. Постройте этот график для $\mathcal{E} = 2$ В.

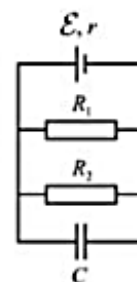


**ЗАДАНИЯ, ПРОВЕРЯЮЩИЕ УМЕНИЕ
ДАТЬ РАЗВЕРНУТОЕ РЕШЕНИЕ РАСЧЕТНОЙ ЗАДАЧИ**

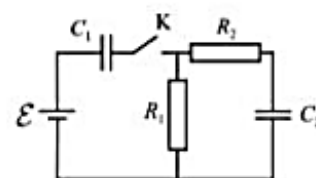
59. Сопротивление резистора R_1 в 3 раза больше внутреннего сопротивления источника, а резистора R_2 в 4 раза больше сопротивления источника. Во сколько раз отличаются энергии конденсатора при замкнутом и разомкнутом ключе К?



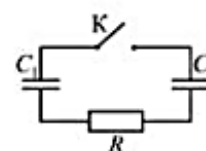
60. В цепи, показанной на рисунке, конденсатор заряжен, и энергия электрического поля в нем $W = 60$ мкДж. Чему равна емкость конденсатора, если параметры остальных элементов цепи следующие: ЭДС источника тока $\mathcal{E} = 10$ В, его внутреннее сопротивление $r = 0,4$ Ом, сопротивление резисторов $R_1 = 4$ Ом и $R_2 = 6$ Ом?



61. В начальный момент времени ключ в цепи, изображённый на рисунке, разомкнут, конденсаторы не заряжены. Параметры элементов цепи следующие: ЭДС батареи $\mathcal{E} = 100$ В, ее внутреннее сопротивление $r = 0$, сопротивления резисторов $R_1 = 10$ Ом и $R_2 = 6$ Ом, ёмкости конденсаторов $C_1 = 60$ мкФ и $C_2 = 100$ мкФ. Через некоторое время T после замыкания ключа в системе установится равновесие. Какое количество теплоты выделится в цепи к этому моменту времени?



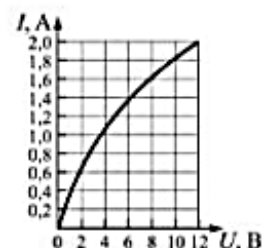
62. Одна из пластин конденсатора C_1 , соединена с пластиной конденсатора C_2 через резистор с сопротивлением R (см. рисунок). Пластины конденсатора C_1 соединяют с источником напряжения с выходным напряжением U , отсоединяют от источника и соединяют верхние пластины конденсаторов через ключ К. Какое количество теплоты выделится в цепи после замыкания ключа, если $C_1 = 1$ мкФ, $C_2 = 2$ мкФ, $U = 300$ В, $R = 300$ Ом?



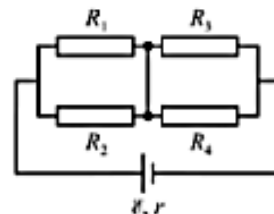
63. По алюминиевому проводу цилиндрического сечения (площадь сечения $2 \cdot 10^{-6}$ м²) в течение 15 с пропускают ток силой 10 А. Если считать, что все выделившееся в проводнике за это время количество теплоты пошло на его нагревание, то на сколько градусов должна повысится температура проводника? Удельное сопротивление алюминия $2,5 \cdot 10^{-8}$ Ом · м.

64. Однородным медным проводником длиной 10 м круглого сечения замыкают клеммы источника тока. За 15 с его температура повышается на 10 К. Чему равно напряжение на концах проводника в процессе нагревания, если удельное сопротивление меди $1,7 \cdot 10^{-8}$ Ом · м, а ее плотность 8900 кг/м³? (Изменением сопротивления проводника и рассеянием тепла при его нагревании пренебречь.)

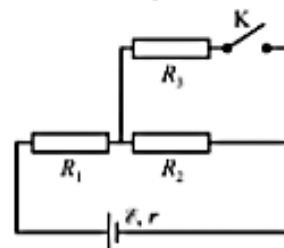
65. При повышении напряжения на лампе ток через нее возрастает нелинейно из-за изменения удельного сопротивления материала нити накала лампы (см. рисунок). Было показано, что при напряжении источника 12 В температура нити накала равна 3100 К. Чему равна температура нити накала при напряжении на лампе 6 В, если считать, что сопротивление нити прямо пропорционально её абсолютной температуре?



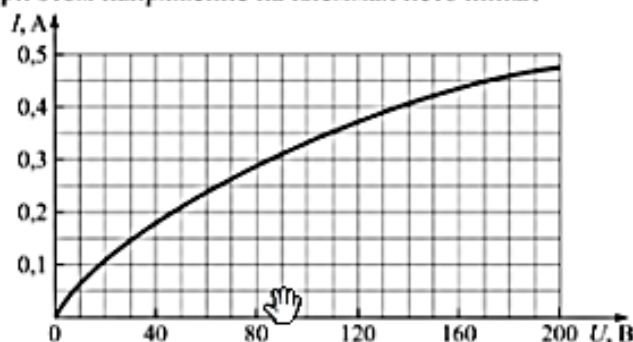
66. Резисторы, включённые в цепь (см. рисунок), имеют одинаковое сопротивление $R = 20$ Ом. ЭДС источника $\mathcal{E} = 110$ В; его внутреннее сопротивление $r = 2$ Ом. Перегорание резистора приводит к разрыву в участке цепи, в который он был включен. Какая мощность выделяется на резисторе R_1 , если перегорает резистор R_2 ?



67. В цепи, схема которой представлена на рисунке, $R_1 = R_2 = R_3 = 1$ Ом, $r = 0,5$ Ом. Чему равно отношение мощности, выделяющейся на резисторе R_1 после замыкания ключа К (см. рисунок), к мощности, выделяющейся на нем до замыкания этого ключа?



68. При повышении напряжения на лампе накаливания ток через нее возрастает нелинейно из-за изменения удельного сопротивления материала нити накала лампы (см. вольт-амперную характеристику лампы на рисунке). При подключении к источнику тока двух последовательно соединенных ламп с такой вольт-амперной характеристикой, ток через них оказался равным $0,35$ А. Чему равно при этом напряжение на клеммах источника?



69. Вакуумный диод представляет собой две параллельные пластины в вакууммированной стеклянной колбе с герметичными токоподводами. Одну пластину (катод) подогревают до температуры, при которой электроны начинают покидать поверхность катода, и соединяют с отрицательной клеммой источника тока. Когда вторую пластину (анод) соединяют с положительно заряженной клеммой источника тока, электроны обеспечивают протекание тока в вакууме. При обратной полярности напряжения между катодом и анодом ток через диод не течет. В определенном диапазоне напряжений между катодом и анодом сила тока и напряжение между катодом и анодом связаны соотношением $I = aU^{3/2}$ (где a — некоторая постоянная величина). Бьющие по аноду электроны воздействуют на анод с определенной силой. Как изменится эта сила, если напряжение на диоде увеличить в два раза? Начальную скорость электронов движущихся вблизи катода можно считать равной нулю.

70. Вольт-амперная характеристика диода D носит резко нелинейный характер. При достижении некоего порогового напряжения на диоде сила тока через него резко возрастает (рис. 1). При включении диода в цепь по схеме, показанной на рис. 2, можно, меняя сопротивление резистора R , менять силу тока через диод. Оказалось, что в интервале значений силы тока от $0,05$ до $0,2$ А напряжение на диоде практически не зависит от силы тока через него.

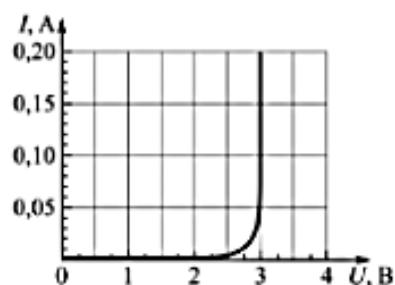


Рис. 1

Если использовать в цепи источник с ЭДС $\mathcal{E}_1 = 6$ В и малым внутренним сопротивлением, то сила тока в цепи равна 0,1 А. Какой будет сила тока через диод, если не меняя резистора, заменить источник на другой с ЭДС $\mathcal{E}_2 = 4,5$ В и малым внутренним сопротивлением?

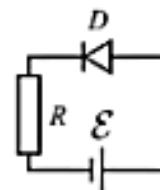
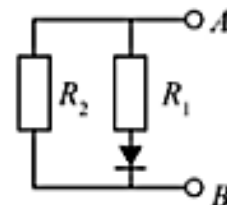



Рис. 2

71. При подключении к точке А в цепи, изображённой на рисунке, отрицательного полюса, а к точке В положительного полюса батареи с ЭДС 12 В потребляемая в цепи мощность равна 14,4 Вт. При изменении полярности подключения батареи потребляемая мощность оказалась равной 21,6 Вт. Внутреннее сопротивление источника пренебрежимо мало, сопротивление диода при подключении его в прямом направлении можно считать равным нулю, при подключении в обратном – бесконечно большим. Чему равно сопротивления резисторов в этой цепи? В решении укажите, как течёт ток через диод и резисторы в обоих случаях.



СЕРИЯ ПОСОБИЙ
Единый Государственный Экзамен

Готовимся к итоговой аттестации



#ЕГЭучебник2022


ИЗДАТЕЛЬСТВО «ИНТЕЛЛЕКТ-ЦЕНТР» предлагает серию пособий «Готовимся к итоговой аттестации»:

- РУССКИЙ ЯЗЫК
- МАТЕМАТИКА. БАЗОВЫЙ УРОВЕНЬ
- МАТЕМАТИКА. ПРОФИЛЬНЫЙ УРОВЕНЬ
- ФИЗИКА
- ХИМИЯ
- БИОЛОГИЯ
- ГЕОГРАФИЯ
- ИСТОРИЯ
- ОБЩЕСТВОЗНАНИЕ
- ЛИТЕРАТУРА
- ИНФОРМАТИКА
- АНГЛИЙСКИЙ ЯЗЫК
- НЕМЕЦКИЙ ЯЗЫК
- ФРАНЦУЗСКИЙ ЯЗЫК

Каждый из предлагаемых предметных сборников предназначен для подготовки выпускников 2022 года к экзамену и включает: теоретические и справочные материалы, методические рекомендации, образцы решений и необходимое для оптимальной подготовки количество заданий, а также ответы ко всем заданиям.

Использование этих сборников создаёт основной фундамент подготовки к ЕГЭ, обеспечивает возможность эффективно повторять материал и готовиться к выпускным экзаменам.

Каждый предметный сборник включает новые варианты в формате ЕГЭ, ответы, решения и критерии оценивания заданий с развернутым ответом. Эти сборники обеспечивают эффективный тренинг в формате предстоящего экзамена.



www.intellektcentre.ru

Мы в соц. сетях: vk.com/intellektcentre [@intellektcentre](https://www.instagram.com/intellektcentre)

По вопросам оптовых закупок и заключения договоров обращайтесь по тел./факсу: + 7 (495) 660-34-53
 Ждём Ваших писем: 125445, Москва, ул. Смольная, д. 24А, этаж 6, ком. 24
 e-mail: intellekt@izentr.ru