

УДК 373.167.1:53

ББК 22.3я72

П88

Условные знаки:



— личностные качества;



— метапредметные результаты.

Пурышева, Н. С.

П88 Физика. Базовый уровень. 11 кл. : рабочая тетрадь к учебнику Н. С. Пурышевой, Н. Е. Важеевской, Д. А. Исаева, В. М. Чаругина / Н. С. Пурышева, Н. Е. Важеевская, Д. А. Исаев, В. М. Чаругин. — 3-е изд., стереотип. — М. : Дрофа, 2018. — 127, [1] с. : ил. — (Российский учебник).

ISBN 978-5-358-21090-5

Предлагаемая рабочая тетрадь является составной частью учебно-методического комплекса, в который входят учебник, тетрадь для лабораторных работ и методическое пособие тех же авторов.

В тетради содержатся вычислительные, качественные и графические задачи, которые сгруппированы по темам в соответствии с главами учебника. В каждой теме рассмотрены примеры решения типовых задач, приведены задачи для самостоятельного решения и тренировочный тест.

Пособие предназначено для организации самостоятельной работы учащихся при изучении нового материала, а также для закрепления и проверки полученных знаний по физике.

УДК 373.167.1:53

ББК 22.3я72

РОССИЙСКИЙ УЧЕБНИК

Учебное издание

**Пурышева Наталья Сергеевна, Важеевская Наталья Евгеньевна
Исаев Дмитрий Аркадьевич, Чаругин Виктор Максимович**

ФИЗИКА. Базовый уровень. 11 класс

Рабочая тетрадь

Зав. редакцией *Е. Н. Тихонова*. Ответственный редактор *И. Г. Власова*
Художник *Л. Я. Александрова*. Художественное оформление *М. В. Мандрыкина*
Технический редактор *С. А. Толмачева*. Компьютерная верстка *С. Л. Мамедова*
Корректор *Г. И. Мосякина*

Подписано к печати 09.04.18. Формат 70 × 90 ¹/₁₆. Гарнитура «Школьная».

Печать офсетная. Усл. печ. л. 9,36. Тираж 2000 экз. Заказ № .

ООО «ДРОФА». 123308, Москва, ул. Зорге, дом 1, офис № 313.



rosuchebnik.rf/метод

Предложения и замечания по содержанию и оформлению книги
можно отправлять по электронному адресу: expert@rosuchebnik.ru

По вопросам приобретения продукции издательства обращайтесь:
тел.: 8-800-700-64-83; e-mail: sales@rosuchebnik.ru

Электронные формы учебников, другие электронные материалы и сервисы:
LECTA.ru, тел.: 8-800-555-46-68

В помощь учителю и ученику: регулярно пополняемая библиотека дополнительных материалов к урокам, конкурсы и акции с поощрением победителей, рабочие программы, вебинары и видеозаписи открытых уроков rosuchebnik.rf/метод

12+

ISBN 978-5-358-21090-5

© ООО «ДРОФА», 2016

ЭЛЕКТРОДИНАМИКА



Постоянный электрический ток

Удельное сопротивление некоторых веществ, Ом · м

Сталь	$1,2 \cdot 10^{-7}$	Нихром	$1,1 \cdot 10^{-6}$
Никелин	$4,2 \cdot 10^{-7}$		

Удельная теплоёмкость некоторых веществ, Дж/(кг · К)

Алюминий	880	Вода	4200
----------	-----	------	------

Температурный коэффициент сопротивления вольфрама

$$4,8 \cdot 10^{-3} \text{ К}^{-1}$$

Электрохимический эквивалент некоторых веществ, мг/Кл

Водород	0,01045	Медь	0,33
Алюминий	0,093		

Примеры решения задач

При решении задач на расчёт смешанного соединения резисторов следует придерживаться следующей последовательности действий.

1. Каждую из групп параллельно соединённых резисторов (рис. 1, а) замените эквивалентной схемой из одного резистора, сопротивление которого равно общему сопротивлению параллельно соединённых резисторов. Получится ряд последовательно соединённых резисторов (эквивалентная схема 1) (рис. 1, б).
2. Последовательно соединённые резисторы замените эквивалентной схемой 2, включающей один резистор (рис. 1, в), сопротивление которого равно сумме последовательно соединённых резисторов: $R = R_1 + R_2$.

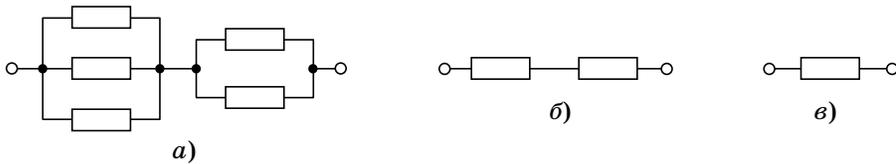


Рис. 1

3. Найдите силу тока в неразветвлённой части цепи и напряжение на внешней части цепи, если даны ЭДС источника и его внутреннее сопротивление.

4. Зная сопротивление резисторов R_1 и R_2 в эквивалентной схеме 1 и силу тока, найдите напряжение на каждом резисторе.

5. Зная сопротивление каждого резистора в исходной схеме и напряжение на нём, найдите силу тока в каждом резисторе.

1. В цепь (рис. 2) включены три резистора сопротивлениями $R_1 = 6 \text{ Ом}$, $R_2 = 14 \text{ Ом}$ и $R_3 = 8 \text{ Ом}$. Вольтметр показывает напряжение 42 В . Определите общее сопротивление цепи, силу тока и напряжение на каждом резисторе.

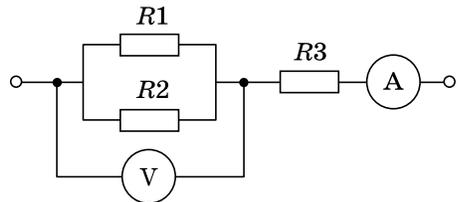


Рис. 2

Дано:

$$R_1 = 6 \text{ Ом}$$

$$R_2 = 14 \text{ Ом}$$

$$R_3 = 8 \text{ Ом}$$

$$U_{12} = 42 \text{ В}$$

$$R, I_1, I_2, I_3, \\ U_1, U_2, U_3 - ?$$

Решение:

В задаче рассматривается смешанное соединение резисторов: резисторы R_1 и R_2 соединены параллельно друг с другом, а резистор R_3 — последовательно с этой параллельно соединённой группой. Схему можно заменить эквивалентной (рис. 3), где R_{12} — резистор, заменяющий параллельно соединённые резисторы R_1 и R_2 . Сопротивление резистора R_{12} равно сопротивлению параллельно соединённых резисторов R_1 и R_2 .

Найдём общее сопротивление цепи:

$$R = R_{12} + R_3, \quad R_{12} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2};$$

$$R_{12} = \frac{6 \text{ Ом} \cdot 14 \text{ Ом}}{6 \text{ Ом} + 14 \text{ Ом}} = 4,2 \text{ Ом};$$

$$R = 4,2 \text{ Ом} + 8 \text{ Ом} = 12,2 \text{ Ом}.$$

Силу тока в резисторах R_1 и R_2 найдём, учитывая, что при параллельном соединении $U_{12} = U_1 = U_2$:

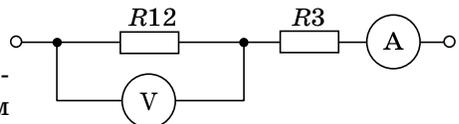


Рис. 3

$$I_1 = \frac{U_{12}}{R_1}, \quad I_2 = \frac{U_{12}}{R_2};$$

$$I_1 = \frac{42 \text{ В}}{6 \text{ Ом}} = 7 \text{ А}; \quad I_2 = \frac{42 \text{ В}}{14 \text{ Ом}} = 3 \text{ А}.$$

Сила тока через резистор R_3 равна общей силе тока:

$$I_3 = I = I_1 + I_2; \quad I_3 = 7 \text{ А} + 3 \text{ А} = 10 \text{ А}.$$

Напряжение на резисторе R_3 :

$$U_3 = IR_3; \quad U_3 = 10 \text{ А} \cdot 8 \text{ Ом} = 80 \text{ В}.$$

Ответ: $R = 12,2 \text{ Ом}; I_1 = 7 \text{ А}; I_2 = 3 \text{ А}; I_3 = I = 10 \text{ А};$
 $U_1 = U_2 = 42 \text{ В}; U_3 = 80 \text{ В}.$

2. При подключении к источнику тока резистора сопротивлением $4,5 \text{ Ом}$ сила тока в цепи оказалась равной $0,2 \text{ А}$, а при подключении резистора сопротивлением 10 Ом сила тока уменьшилась до $0,1 \text{ А}$. Найдите ЭДС и внутреннее сопротивление источника тока.

Дано:

$$I_1 = 0,2 \text{ А}$$

$$R_1 = 4,5 \text{ Ом}$$

$$I_2 = 0,1 \text{ А}$$

$$R_2 = 10 \text{ Ом}$$

$$\mathcal{E} = ?$$

$$r = ?$$

Решение:

Воспользуемся законом Ома для полной цепи. Запишем его для двух указанных в условии случаев:

$$I_1 = \frac{\mathcal{E}}{R_1 + r}, \quad I_2 = \frac{\mathcal{E}}{R_2 + r}.$$

Выразим ЭДС источника тока:

$$\mathcal{E} = I_1(R_1 + r), \quad \mathcal{E} = I_2(R_2 + r).$$

Получили два уравнения с двумя неизвестными. Поскольку левые части уравнений равны, то, приравняв правые части уравнений, получим:

$$I_1 R_1 + I_1 r = I_2 R_2 + I_2 r.$$

Отсюда внутреннее сопротивление источника

$$r = \frac{I_2 R_2 - I_1 R_1}{I_1 - I_2};$$

$$r = \frac{0,1 \text{ А} \cdot 10 \text{ Ом} - 0,2 \text{ А} \cdot 4,5 \text{ Ом}}{0,2 \text{ А} - 0,1 \text{ А}} = 1 \text{ Ом}.$$

Подставив значение r в первое уравнение для ЭДС, получим:

$$\mathcal{E} = 0,2 \text{ А} \cdot (4,5 \text{ Ом} + 1 \text{ Ом}) = 1,1 \text{ В}.$$

Ответ: $\mathcal{E} = 1,1 \text{ В}; r = 1 \text{ Ом}.$

3. В электрический чайник, сопротивление нагревательного элемента которого 50 Ом , налили $1,2 \text{ кг}$ воды и нагрели от $20 \text{ }^\circ\text{C}$ до кипения за 5 мин . Сила тока, потребляемого нагревательным элементом, 6 А . Чему равен КПД чайника?

Дано:

$$R = 50 \text{ Ом}$$

$$m = 1,2 \text{ кг}$$

$$t_1 = 20 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$t_2 = 100 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$\tau = 5 \text{ мин}$$

$$I = 6 \text{ А}$$

$$c = 4200 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot \text{ }^\circ\text{C})$$

$$\eta = ?$$

СИ

$$300 \text{ с}$$

Решение:

В задаче описан процесс превращения энергии электрического тока во внутреннюю энергию воды. При этом не вся выделившаяся энергия идёт на нагревание воды: часть энергии расходуется на нагревание чайника и окружающего воздуха. КПД чайника равен отношению полезной энергии (количеству теплоты $Q_{\text{п}}$, пошедшему на нагревание воды) к затраченной энергии (количеству теплоты Q_3 , выделившемуся при прохождении электрического тока через нагревательный элемент):

$$\eta = \frac{Q_{\text{п}}}{Q_3}.$$

Количество теплоты, пошедшее на нагревание воды, равно:

$$Q_{\text{п}} = mc(t_2 - t_1),$$

где c — удельная теплоёмкость воды.

Количество теплоты, выделившееся при прохождении электрического тока через нагревательный элемент, согласно закону Джоуля—Ленца, равно:

$$Q_3 = I^2 R \tau.$$

Отсюда:

$$\eta = \frac{mc(t_2 - t_1)}{I^2 R \tau}.$$

$$[\eta] = \frac{\text{кг} \cdot \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{ }^\circ\text{C}} \cdot \text{ }^\circ\text{C}}{\text{А}^2 \cdot \text{Ом} \cdot \text{с}} = \frac{\text{Дж}}{\text{Дж}} = 1.$$

$$\eta = \frac{1,2 \cdot 4200 \cdot 80}{36 \cdot 50 \cdot 300} \approx 0,75 \text{ или } \eta \approx 75\%.$$

Ответ: $\eta \approx 75\%$.

Задачи для самостоятельного решения

- М** 1. Прочитайте § 1 учебника и заполните таблицу 1, отражающую историю становления учения о постоянном электрическом токе. *Дополните таблицу сведениями, не приведёнными в учебнике.

Таблица 1

Фамилия учёного	Описание явления

Окончание табл.

<i>Фамилия учёного</i>	<i>Описание явления</i>

- M** 2. Вспомните известные вам источники электрического тока. Какие превращения энергии в них происходят? Какие силы играют роль сторонних сил? Заполните таблицу 2.

Таблица 2

<i>Название источника тока</i>	<i>Превращения энергии</i>	<i>Сторонние силы</i>

- M** 3¹. Сравните электростатическое поле и стационарное электрическое поле, заполнив таблицу 3.

Таблица 3

<i>Характеристика</i>	<i>Электростатическое поле</i>	<i>Стационарное электрическое поле</i>
Какими зарядами создаётся		
Потенциальное или не потенциальное		
Картина линий напряжённости поля		

¹ Звёздочкой отмечены задания повышенной сложности.

4. Чему равна ЭДС источника тока, если при перемещении заряда $3 \cdot 10^{-5}$ Кл сторонние силы совершают работу $9 \cdot 10^{-4}$ Дж?

Дано:

Решение:

Ответ: _____

5. ЭДС источника тока равна 40 В. Какой заряд перемещается по цепи, если при этом совершается работа $8 \cdot 10^{-3}$ Дж?

Дано:

Решение:

Ответ: _____

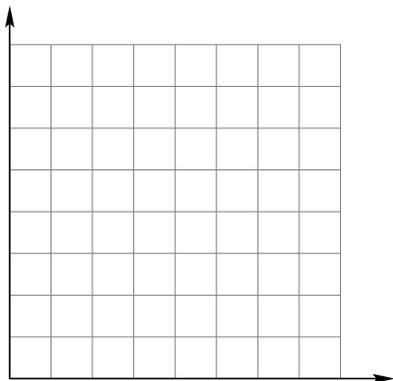
- 6*. Как изменится сила тока в цепи, если скорость направленного движения электронов (скорость дрейфа) увеличится в 2 раза?



7. При напряжении 220 В сила тока в нагревательном элементе электрического чайника равна 5 А. Чему равно сопротивление нагревательного элемента? Постройте его вольт-амперную характеристику.

Дано:

Решение:



Ответ: _____

8. На рисунке 4 приведена вольт-амперная характеристика металлического проводника. Определите сопротивление проводника и силу тока в нём при напряжении 110 В.

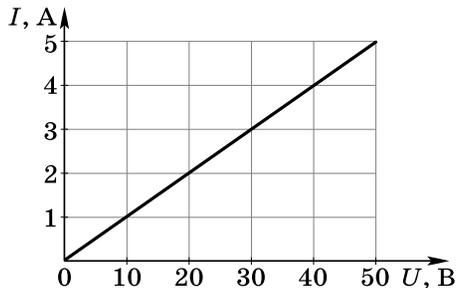


Рис. 4

9. Результаты измерения силы тока в резисторе при разных напряжениях на его клеммах приведены в таблице 4. Чему равна сила тока в резисторе при напряжении 4,5 В?

Таблица 4

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

Дано:

Решение:

Ответ: _____

10. В таблице 5 приведены результаты измерения силы тока в резисторе при разных напряжениях на его клеммах. Выполняется ли закон Ома? Если да, то для всех ли значений напряжения? Ответ поясните.

Таблица 5

$U, \text{В}$	0	20	40	60	80
$I, \text{А}$	0	2	4	5,5	7

- М** 11. На рисунке 5 приведены вольт-амперные характеристики двух металлических проводников. Сравните их сопротивления.

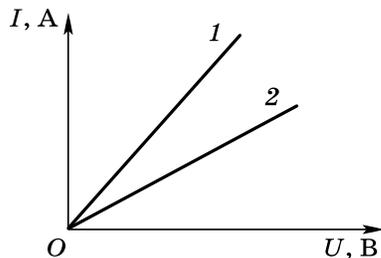


Рис. 5

12. Сколько электронов пройдёт через поперечное сечение проводника за 5 мин, если сопротивление проводника равно 44 Ом, а напряжение на его концах 220 В?

Дано:		СИ		Решение:

Ответ: _____

13. Вычислите силу тока, проходящего по нихромовому проводу длиной 10 м и площадью поперечного сечения 0,2 мм² при напряжении 220 В.

Дано:		СИ		Решение:

Ответ: _____

14. Спираль электронагревателя изготовлена из никелиновой проволоки площадью поперечного сечения 0,1 мм². Чему равна длина проволоки, если при напряжении 120 В сила тока в спирали 6 А?

Дано:	СИ	Решение:
 <hr/>		

Ответ: _____

15. Как изменится сила тока в проводнике, если его длину и напряжение между концами проводника увеличить в 4 раза?

16. Сопротивление медной проволоки равно 8 Ом. Чему равно сопротивление другой медной проволоки, у которой в 4 раза больше длина и в 2 раза меньше площадь поперечного сечения?

17. Каким станет сопротивление вольфрамовой нити лампы при её нагревании до 819 К, если при комнатной температуре оно равно 5,5 Ом?

Дано:	Решение:
 <hr/>	

Ответ: _____

18. От чего зависит степень электролитической диссоциации? Правильные ответы отметьте каким-либо значком.

- от температуры электролита
- от концентрации электролита
- от диэлектрической проницаемости электролита
- от напряжённости электрического поля

19. Как изменится сила тока в электролитической ванне, если
- а) увеличить напряжение на зажимах ванны _____
 - б) увеличить концентрацию электролита _____
 - в) сблизить электроды _____
 - г) частично вынуть электроды из электролита _____
 - д) нагреть электролит _____

20. Какой процесс вызывает образование электронов в вакууме?

- ионизация
- диссоциация
- термоэлектронная эмиссия
- рекомбинация

21. На рисунке 6 приведена вольт-амперная характеристика вакуумного диода. Опишите характер изменения его сопротивления. От чего зависит сила тока насыщения?

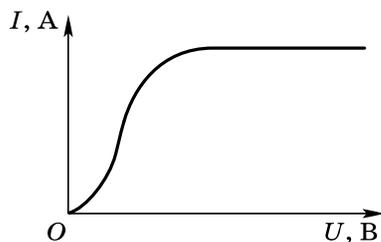


Рис. 6

M 22. Сравните процессы диссоциации электролита и ионизации газа (табл. 6).

Таблица 6

<i>Сходство</i>	<i>Различие</i>

- М** 23. Сравните несамостоятельный и самостоятельный газы (табл. 7).

Таблица 7

<i>Сходство</i>	<i>Различие</i>

24. На рисунке 7 приведена вольт-амперная характеристика газового разряда. Как и почему изменяется сопротивление газа при изменении напряжения?

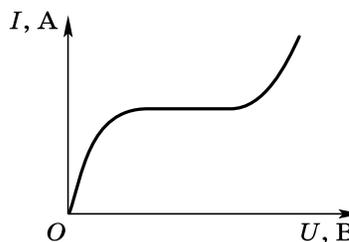


Рис. 7

25. Проводимостью какого типа будет в основном обладать полупроводник, если в четырёхвалентный кремний ввести
- трёхвалентный индий _____
- пятивалентный фосфор _____

- М** 26. Сравните характер проводимости металлов и полупроводников (табл. 8).

Таблица 8

	<i>Металлы</i>	<i>Полупроводники</i>
Носители электрического заряда		



— продолжение задания см. на следующей странице.

Окончание табл.

	Металлы	Полупроводники
Зависимость силы тока от напряжения (график)		
Выполняется ли закон Ома		
Зависимость сопротивления от температуры (график)		

27. На рисунке 8 приведены вольт-амперные характеристики двух полупроводников. Сопротивление какого полупроводника больше? Какой график относится к освещённому полупроводнику?

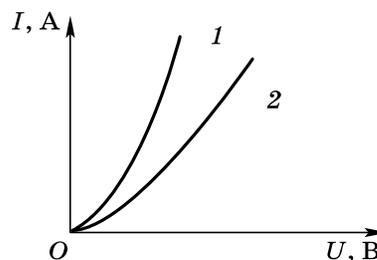


Рис. 8

28. Чему равно сопротивление участка цепи AB (рис. 9), если $R = 2 \text{ Ом}$?

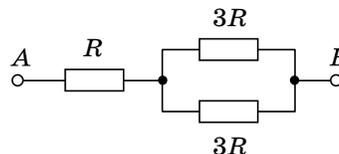


Рис. 9
