

ГОТОВИМСЯ К ЕГЭ

Физика

11 класс

Углублённый уровень

Рабочая тетрадь № 3
для учащихся
общеобразовательных
организаций

2-е издание, стереотипное



Москва
Издательский центр
«Вентана-Граф»
2020

УДК 373.167.1:53
ББК 22.3я721
Ф48

Авторы: А. В. Грачёв, В. А. Погожев, П. Ю. Боков, В. М. Буханов,
Е. В. Лукашёва, Н. И. Чистякова, М. А. Грачёва, О. С. Иванова

Физика : 11 класс : углублённый уровень : рабочая тетрадь № 3 для
Ф48 учащихся общеобразовательных организаций / [А. В. Грачёв, В. А. По-
гожев, П. Ю. Боков и др.] — 2-е изд., стереотип. — М. : Вентана-Граф,
2020. — 143, [1] с. : ил. — (Российский учебник : Готовимся к ЕГЭ).

ISBN 978-5-360-11515-1

Рабочие тетради № 1–4 вместе с учебником используются для углублённого изучения физики и систематической подготовки к единому государственному экзамену (ЕГЭ) по предмету. В тетради № 3 представлены задания по темам «Электромагнитные колебания» (с § 39), «Механические и электромагнитные волны», «Геометрическая оптика» и «Свойства волн».

Тетрадь вместе с учебником, тетрадь для лабораторных работ, методическим пособием для учителя составляют учебно-методический комплект по физике для 11 класса общеобразовательных организаций.

Соответствует Федеральному государственному образовательному стандарту среднего общего образования.

УДК 373.167.1:53
ББК 22.3я721

РОССИЙСКИЙ УЧЕБНИК

Учебное издание

Грачёв Александр Васильевич, Погожев Владимир Александрович
Боков Павел Юрьевич, Буханов Владимир Михайлович
Лукашёва Екатерина Викентьевна, Чистякова Наталья Игоревна
Грачёва Мария Александровна, Иванова Ольга Сергеевна

Физика. 11 класс

Углублённый уровень

Рабочая тетрадь № 3 для учащихся общеобразовательных организаций

Редактор *В. В. Кудрявцев*. Художественный редактор *И. Н. Кривошеева*
Внешнее оформление *Н. В. Бабин*. На обложке использованы иллюстрации *Н. К. Вахонина*,
Н. Л. Аршинов, *О. А. Маланчева*. Иллюстрации *Ф. И. Павлов*. Компьютерная вёрстка *О. Г. Поповова*
Технический редактор *Е. В. Баева*. Корректоры *Е. В. Плеханова*, *И. А. Никанорова*

Подписано к печати 18.07.19. Формат 70 × 90^{1/16}. Гарнитура NewBaskervilleITC.

Печать офсетная. Усл. печ. л. 10,53. Тираж 2000 экз. Заказ № .

ООО Издательский центр «Вентана-Граф». 123308, г. Москва, ул. Зорге, д. 1, эт. 5



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:
lesta.rosuchebnik.ru, тел.: 8-800-535-46-68

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

© Грачёв А. В., Погожев В. А., Боков П. Ю.,
Буханов В. М., Лукашёва Е. В., Чистякова Н. И.,
Грачёва М. А., Иванова О. С., 2017
© Издательский центр «Вентана-Граф», 2017

ISBN 978-5-360-11515-1

Электромагнитные колебания

§ 39 Переменный ток. Источник переменного тока

1. Дополните предложения, вставляя пропущенные слова.

Электрический ток, сила которого с течением времени _____, называют переменным.

Для получения в электрической цепи переменного тока в эту цепь включают источник тока, ЭДС которого изменяется с течением времени _____. Такой источник называют _____ (или _____) переменного тока.

В качестве источника _____ можно использовать проволочную рамку, которую _____ вращают вокруг оси, перпендикулярной линиям индукции однородного _____, так как при таком вращении рамки в магнитном поле, согласно _____ индукции, в рамке возникает ЭДС, изменяющаяся _____.

2. Отметьте знаком \times правильные утверждения.

ЭДС индукции, изменяющаяся по гармоническому закону с течением времени, возникает в проволочной рамке при условии, что эта рамка в однородном магнитном поле

движется равномерно поступательно

движется равноускоренно поступательно

вращается равномерно вокруг оси, перпендикулярной индукции магнитного поля

вращается равномерно вокруг оси, параллельной индукции магнитного поля

3. При изучении вращения рамки в магнитном поле с целью определения зависимости ЭДС индукции от различных физических величин менялись

- А) индукция магнитного поля В) частота вращения рамки
Б) площадь рамки Г) число витков в рамке

В результате было установлено, что амплитуда ЭДС индукции в проволочной рамке прямо пропорциональна

- 1) только А, Б и В 3) только А и В
2) только Б, В и Г 4) всем представленным величинам

Отметьте знаком \times правильный вариант ответа.

- 1) 2) 3) 4)

4. Одновитковая прямоугольная рамка площадью $S = 100 \text{ см}^2$ из тонкой проволоки равномерно вращается с угловой скоростью $\omega = 400\pi \text{ рад/с}$ вокруг своей оси, перпендикулярной вектору \vec{B} индукции однородного магнитного поля. Модуль вектора индукции $B = 0,2 \text{ Тл}$. Определите зависимость магнитной индукции от времени, если в момент времени $t = 0$ нормаль к плоскости рамки образует с вектором индукции магнитного поля угол $\varphi = 30^\circ$.

Решение.

Ответ: _____

5. Определите зависимость от времени ЭДС индукции в рамке, рассмотренной в задании 4.

Решение.

Ответ: _____

6. Определите амплитуду магнитного потока через прямоугольную рамку из тонкой проволоки, вращающуюся вокруг своей оси, которая перпендикулярна вектору индукции однородного магнитного поля. Частота вращения рамки $n = 10$ об/с. Амплитуда индуцируемой в рамке ЭДС $\mathcal{E}_m = 3$ В.

Решение.

Ответ: _____

7. Определите угловую скорость ω вращения круглой рамки из тонкой проволоки в однородном магнитном поле, вектор индукции которого перпендикулярен оси вращения рамки, совпадающей с её диаметром. Модуль индукции магнитного поля $B = 0,5$ Тл. Амплитуда индуцируемой в рамке ЭДС $\mathcal{E}_m = 10$ В. Площадь рамки $S = 200$ см². Число витков в рамке $N = 20$.

Решение.

Ответ: _____

§40 Активное сопротивление в цепи переменного тока

1. Дополните предложения, вставляя пропущенные слова и символы.

В цепи переменного тока колебания силы тока I в резисторе R по фазе _____ с колебаниями напряжения U между его выводами.

При этом амплитуды силы тока и напряжения связаны соотношением:

_____.

Мгновенная мощность P , выделяемая на _____, равна:
 $P =$ _____.

Средняя мощность \bar{P} за период гармонических колебаний может быть рассчитана по формулам:

$$\bar{P} = \text{_____}, \bar{P} = \text{_____}, \bar{P} = \text{_____}.$$

Действующим (_____) значением силы переменного тока называют силу такого _____ тока, при котором мощность, выделяющаяся в резисторе в цепи _____ тока, равна средней за период мощности, выделяющейся в том же резисторе в цепи _____ тока.

Действующее значение силы гармонически изменяющегося с течением времени тока в _____ раз _____ его амплитуды:

$$I_d = \text{_____}.$$

Действующим (_____) значением переменного напряжения называют такое _____ напряжение, при котором мощность, выделяющаяся в резисторе в цепи _____ тока, равна средней за период мощности, выделяющейся в том же резисторе в цепи _____ тока.

Если напряжение изменяется по гармоническому закону, то его действующее значение в _____ раз _____ его амплитуды:

$$U_d = \text{_____}.$$

Зная действующие значения напряжения U_d и силы тока I_d , среднюю мощность, выделяющуюся в резисторе R , можно вычислить по формулам:

$$\bar{P} = \text{_____}, \bar{P} = \text{_____}, \bar{P} = \text{_____}.$$

Амперметры и вольтметры, предназначенные для измерения силы тока и напряжения в цепях переменного тока, обычно показывают _____ значения.

Поскольку в резисторе, включённом в цепь переменного тока, выделяется мощность, отличная от нуля, то его сопротивление R часто называют _____ сопротивлением.

В общем случае _____ сопротивлением R участка цепи переменного тока называют отношение _____ мощности \bar{P} , выделяемой на этом участке, к квадрату действующего значения силы этого тока I .

2. Отметьте знаком \times правильные утверждения.

А) Фазы колебаний силы тока I в резисторе R и напряжения U между его выводами в цепи переменного тока

- совпадают отличаются на π
отличаются на $0,5\pi$ не связаны друг с другом

Б) Амплитуды силы тока в резисторе R и напряжения между его выводами в цепи переменного тока

- пропорциональны друг другу
обратно пропорциональны друг другу
не связаны друг с другом
связаны гармоническим законом

В) Мгновенная мощность, выделяемая в резисторе в цепи переменного тока, с течением времени

- всё время убывает остаётся постоянной
всё время возрастает изменяется пропорционально квадрату гармонической функции

Г) Амперметры и вольтметры, предназначенные для измерения силы тока и напряжения в цепях переменного тока, обычно показывают

- мгновенные значения измеряемых величин
действующие значения измеряемых величин
амплитудные значения измеряемых величин
средние значения измеряемых величин

3. Амплитуда напряжения между выводами резистора с сопротивлением $R = 100$ Ом в цепи переменного тока $U_m = 10$ В. Определите: а) амплитудное и действующее значения силы тока через резистор; б) действующее значение напряжения между выводами резистора; в) среднюю за период мощность, выделяющуюся в резисторе.

Решение.

Ответ: _____

4. Определите активное сопротивление паяльника, предназначенного для работы в цепи переменного тока с действующим значением напряжения $U_d = 36$ В, если потребляемая им средняя мощность $\bar{P} = 50$ Вт.

Решение.

Ответ: _____

5. ЭДС источника с малым внутренним сопротивлением, к которому подключено активное сопротивление $R = 5$ Ом, изменяется с течением времени по закону: $\mathcal{E} = 100 \cdot \sin(800\pi \cdot t)$. Все величины заданы в СИ. Определите: а) зависимость силы тока через резистор от времени; б) действующее значение силы тока; в) среднюю мощность, выделяющуюся в этом резисторе.

Решение.

Ответ: _____

6. Запишите выражение для расчёта мгновенной мощности, выделяющейся в резисторе в момент времени t в цепи, рассмотренной в задании 5.

Решение.

Ответ: _____

7. Определите среднюю за достаточно большой промежуток времени мощность, выделяющуюся в резисторе в цепи, рассмотренной в задании 5.

Решение.

Ответ: _____

8*. Кипятильник работает от сети переменного тока с эффективным напряжением $U_{\text{д}} = 220$ В. При температуре $t = 20$ °С сопротивление фехральной спирали кипятильника $R = 25$ Ом. Определите массу m кипящей воды при нормальном атмосферном давлении за время $\tau = 1$ мин. Удельная теплота парообразования воды $r = 2,3$ МДж/кг. Температурный коэффициент сопротивления фехрала $\alpha = 2 \cdot 10^{-2}$ К⁻¹. Считайте, что всё количество теплоты, выделяемое кипятильником, идёт на испарение кипящей воды.

Решение.

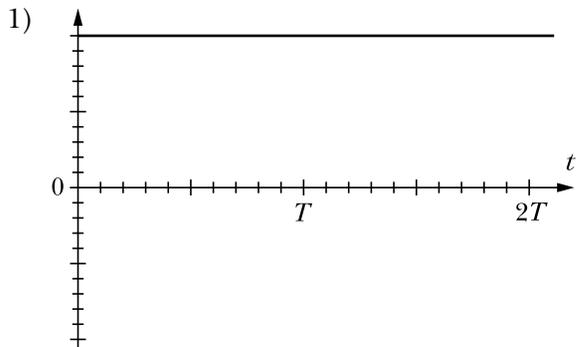
Ответ: _____

9. К источнику переменного тока подключён резистор с сопротивлением R . Напряжение между выводами источника тока с течением времени t изменяется по закону: $U(t) = U_m \cdot \sin(\omega \cdot t) = U_m \cdot \sin\left(\frac{2\pi \cdot t}{T}\right)$. Установите соответствие между названиями физических величин (А–Д) и графиками (1–6) их изменения во времени.

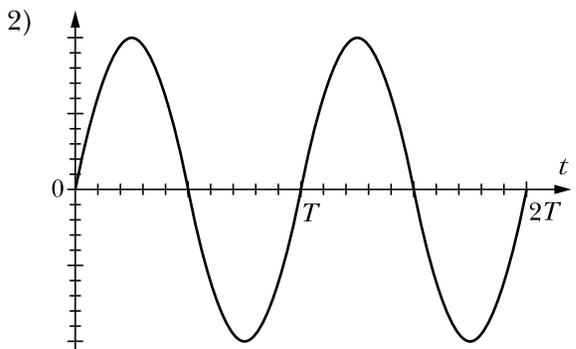
ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

А) напряжение между выводами источника тока

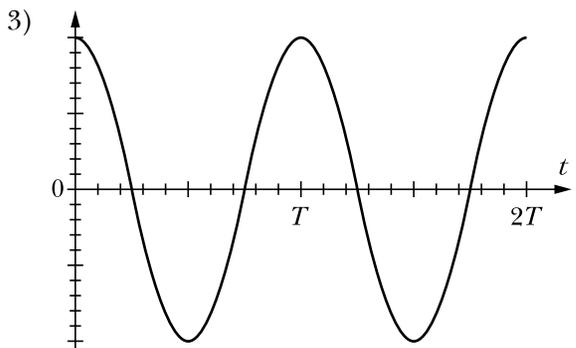
ГРАФИКИ



Б) сила тока в цепи



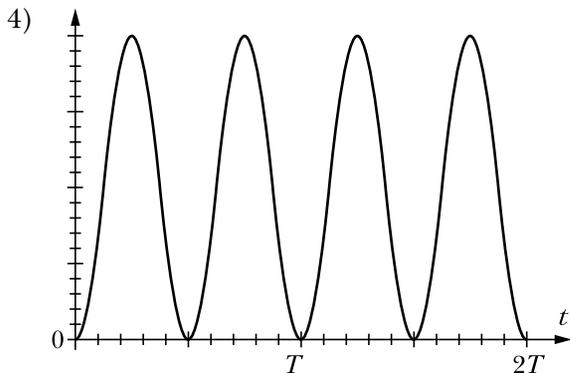
В) скорость изменения силы тока в цепи



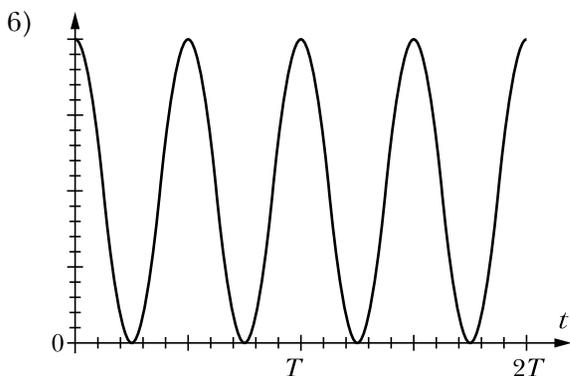
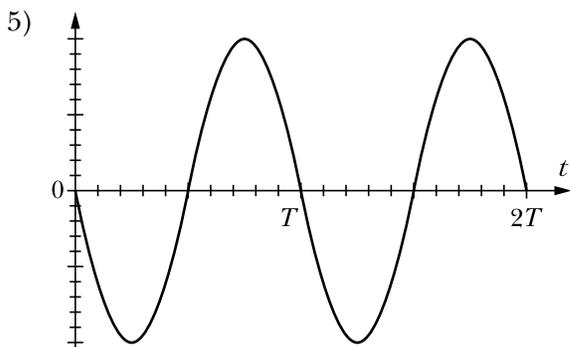
ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

Г) мгновенная мощность, выделяющаяся в резисторе

ГРАФИКИ



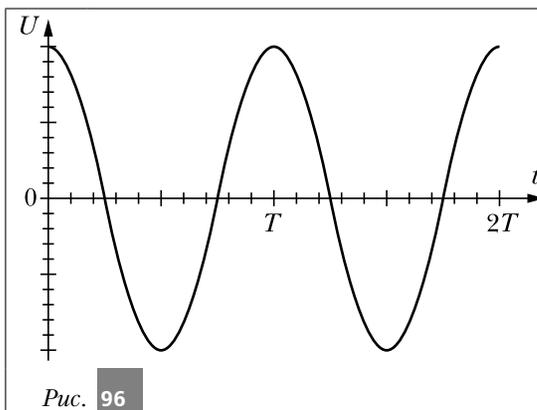
Д) сопротивление резистора



Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами (цифры в ответе могут повторяться).

А	Б	В	Г	Д

10. К источнику переменного тока подключён резистор с сопротивлением R . Напряжение между выводами источника тока с течением времени t изменяется согласно графику на рисунке 96. Что происходит на промежутке времени от $t = 0$ до $t = \frac{T}{4}$:



- А) с модулем силы тока в цепи;
- Б) с модулем напряжения между выводами резистора;

В) с мгновенной мощностью, выделяющейся в резисторе?

Для каждой величины (А–В) определите соответствующий характер изменения (1–3):

- 1) увеличивается;
- 2) уменьшается;
- 3) не изменяется.

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами (цифры в ответе могут повторяться).

А	Б	В

11. Используя график и названия физических величин из задания 10, установите соответствие между физическими величинами (А–В) и характером их изменения (1–3) для промежутков времени:

- I) от $t = \frac{T}{4}$ до $t = \frac{T}{2}$;
- II) от $t = \frac{T}{2}$ до $t = \frac{3T}{4}$;
- III) от $t = \frac{3T}{4}$ до $t = T$.

Запишите в таблицы I–III выбранные цифры под соответствующими буквами (цифры в ответах могут повторяться).

Таблица I

А	Б	В

Таблица II

А	Б	В

Таблица III

А	Б	В



§41 Конденсатор в цепи переменного тока

1. Дополните предложения, вставляя пропущенные слова и символы.

Если напряжение между обкладками конденсатора с ёмкостью C изменяется по закону: $U_C = U_m \cdot \cos(\omega \cdot t)$, то заряд _____, потенциал которой в момент времени $t = 0$ максимален, изменяется по закону: _____.

Это значит, что в цепи переменного тока с конденсатором происходит периодическая _____ и _____ конденсатора. В такой цепи устанавливаются _____, т. е. протекает переменный ток. При этом зависимость силы тока через конденсатор от времени имеет вид:

_____, где I_m – амплитуда колебаний силы переменного тока.

$$I_m = \underline{\hspace{2cm}}$$

Ёмкостным сопротивлением конденсатора с ёмкостью C в цепи переменного тока называют величину, обратную произведению _____ на электрическую _____ конденсатора:

$X_C = \underline{\hspace{2cm}}$. Эта величина равна отношению _____ напряжения _____ между обкладками конденсатора к _____ силы тока _____ через него:

$$X_C = \underline{\hspace{2cm}}$$