

**Контрольная работа по физике за I полугодие**  
**11м класс**  
**Пояснительная записка**

Контрольно измерительные материалы предназначены для оценки уровня подготовки по физике учащихся 11 м, изучающих школьный курс физики на профильном уровне.

При разработке содержания контрольно-измерительных материалов учитывается необходимость проверки усвоения элементов знаний, представленных в кодификаторе. В проверочной работе проверяются знания и умения из следующих тем курса физики раздела **электродинамика**: постоянный ток, магнитное поле, электромагнитная индукция, механические колебания.

Работа проверяет понимание смысла физических величин и физических законов, владение основными понятиями, понимание смысла физических явлений и умение решать задачи различного типа и уровня сложности.

**Документы, определяющие содержание контрольной работы**

Содержание проверочной работы определяется на основе Федерального компонента государственного стандарта основного общего образования по физике (Приказ Минобразования России от 05.03.2004г. № 1089 «Об утверждении федерального компонента государственных стандартов начального общего, основного общего и среднего (полного) общего образования»), в соответствии авторской учебной программы по физике для средней (полной) школы .

**Структура контрольной работы**

Каждый вариант экзаменационной работы включает в себя 16 задание, различающихся формой и уровнем сложности: базового, повышенного и высокого.

Задания базового уровня включают в себя 15 заданий с записью ответа в виде числа или слова. Это простые задания, проверяющие усвоение наиболее важных физических понятий, моделей, явлений и законов. 5 задания повышенного уровня на соответствие или изменение физических величин с записью ответа в виде последовательности цифр. Эти задания направлены на проверку умения использовать понятия и законы физики для анализа различных процессов и явлений, а также умения решать задачи на применение одного-двух законов (формул) по какой-либо из тем школьного курса физики. 2 задания являются заданиями высокого уровня сложности и проверяют умение использовать законы и теории физики в измененной или новой ситуации. Выполнение таких заданий требует применения знаний сразу из двух-трех разделов физики, т.е. высокого уровня подготовки.

*Таблица. Распределение заданий по уровню сложности*

Уровень сложности заданий	Количество заданий	Максимальный первичный балл	Процент максимального первичного балла за задания данного уровня сложности от максимального первичного балла за всю работу, равного 31
Базовый	15	15	52
Повышенный	4	8	28
Высокий	2	6	20

### **Система оценивания выполнения отдельных заданий и контрольной работы в целом**

Задания 1-13, 15-16 оцениваются 1 баллом.

Задания 14, 17-19 оцениваются 2 баллами, если верно указаны оба элемента ответа; 1 баллом, если допущена ошибка в указании одного из элементов ответа, и 0 баллов, если допущено две ошибки.

Задание 20-21 оцениваются 3 баллами.

Максимальный балл за работу – 29.

«5» - 90-100% (26-29 балл)

«4» - 70- 89% ( 20-25 балл)

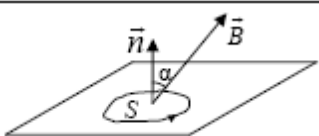
«3»- 45-69% (13 -19 балл)

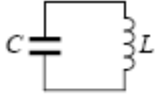
«2»- 44% и ниже (12 баллов и ниже)

На выполнение работы отводится 80 минут.

### **Кодификатор элементов контрольной работы по физике 10м класса за I полугодие**

КОДЫ			Наименование раздела, темы, проверяемого учебного элемента
раздела	темы	проверяемого учебного элемента	
	3.2		<b>ЗАКОНЫ ПОСТОЯННОГО ТОКА</b>
3		3.2.3	Закон Ома для участка цепи: $RI = U$
		3.2.6	Закон Ома для полной (замкнутой) электрической цепи: $\varepsilon = IR + Ir$ , откуда
		3.2.7.	Параллельное соединение проводников: $I = I_1 + I_2 + \dots$ , $U_1 = U_2 = \dots$ Последовательное соединение проводников: $U = U_1 + U_2 + \dots$ , $I_1 = I_2 = \dots$ , $R_{\text{посл}} = R_1 + R_2 + \dots$
		3.2.8	Работа электрического тока: $A = IUt$ Закон Джоуля–Ленца: $Q = I^2 Rt$
		3.2.10	Свободные носители электрических зарядов в проводниках. Механизмы проводимости твёрдых металлов, растворов и расплавов электролитов, газов. Полупроводники. Полупроводниковый диод
	3.3		<b>МАГНИТНОЕ ПОЛЕ</b>
		3.3.2	Опыт Эрстеда. Магнитное поле проводника с током. Картина линий поля длинного прямого проводника и замкнутого

			кольцевого проводника, катушки с током.
		3.3.3	Сила Ампера, её направление и величина: $F_A = IB \sin \alpha$ , где $\alpha$ – угол между направлением проводника и вектором $B$
		3.3.4	Сила Лоренца, её направление и величина: $F_L = qvB \sin \alpha$ где $\alpha$ – угол между векторами $v$ и $B$ Движение заряженной частицы в однородном магнитном поле
	3.4		<b>ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ ИНДУКЦИЯ</b>
		3.4.1	Поток вектора магнитной индукции: $\Phi = B_n S = BS \cos \alpha$ 
		3.4.2	Явление электромагнитной индукции. ЭДС индукции
		3.4.3	Закон электромагнитной индукции Фарадея: $\mathcal{E}_i = - \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} \bigg _{\Delta t \rightarrow 0} = -\Phi'_t$
		3.4.4	ЭДС индукции в прямом проводнике длиной $l$ , движущемся со скоростью $\vec{v}$ ( $\vec{v} \perp \vec{l}$ ) в однородном магнитном поле $\vec{B}$ : $ \mathcal{E}_i  = Blv \sin \alpha$ , где $\alpha$ – угол между векторами $\vec{B}$ и $\vec{v}$ ; если $\vec{l} \perp \vec{B}$ и $\vec{v} \perp \vec{B}$ , то $ \mathcal{E}_i  = Blv$
		3.4.5	Правило Ленца
		3.4.6	Индуктивность: $L = \frac{\Phi}{I}$ , или $\Phi = LI$ . Самоиндукция. ЭДС самоиндукции: $\mathcal{E}_{si} = -L \frac{\Delta I}{\Delta t} \bigg _{\Delta t \rightarrow 0} = -LI'_t$
		3.4.7	Энергия магнитного поля катушки с током: $W_L = \frac{LI^2}{2}$
	1.5		<b>МЕХАНИЧЕСКИЕ КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ</b>
		1.5.1	Гармонические колебания. Амплитуда и фаза колебаний. Кинематическое описание: $x(t) = A \sin(\omega t + \varphi_0)$ , $v_x(t) = x'_t$ , $a_x(t) = (v_x)'_t = -\omega^2 x(t)$ . Динамическое описание: $ma_x = -kx$ , где $k = m\omega^2$ . Энергетическое описание (закон сохранения механической энергии): $\frac{mv^2}{2} + \frac{kx^2}{2} = \frac{mv_{\max}^2}{2} = \frac{kA^2}{2} = \text{const}$ . Связь амплитуды колебаний исходной величины с амплитудами колебаний её скорости и ускорения: $v_{\max} = \omega A$ , $a_{\max} = \omega^2 A$
		1.5.2	Период и частота колебаний: $T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{1}{\nu}$ . Период малых свободных колебаний математического маятника: $T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$ . Период свободных колебаний пружинного маятника: $T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$
	3.5		<b>ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ</b>

		3.5.1	<p>Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания в идеальном колебательном контуре:</p> $\begin{cases} q(t) = q_{\max} \sin(\omega t + \varphi_0) \\ I(t) = q'_t = \omega q_{\max} \cos(\omega t + \varphi_0) = I_{\max} \cos(\omega t + \varphi_0) \end{cases}$ <p>Формула Томсона: <math>T = 2\pi\sqrt{LC}</math>, откуда <math>\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{1}{\sqrt{LC}}</math>.</p> <p>Связь амплитуды заряда конденсатора с амплитудой силы тока в колебательном контуре: <math>q_{\max} = \frac{I_{\max}}{\omega}</math>.</p>	
--	--	-------	--	---

### Обобщенный план варианта контрольной работы по ФИЗИКЕ

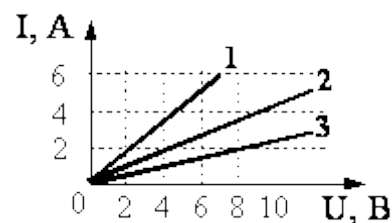
Уровни сложности заданий: Б – базовый; П – повышенный; В – высокий.

Обозначение задания в работе	Проверяемые элементы содержания	Коды элементов содержания по кодификатору элементов содержания	Уровень сложности задания	Максимальный балл за выполнение задания
1	Закон Ома для участка цепи	3.2.3	Б	1
2	Закон Ома для полной (замкнутой) электрической цепи: $\epsilon = IR + Ir$ , откуда	3.2.6	Б	1
3	Соединение проводников	3.2.7	Б	1
4	Работа и мощность электрического тока, закон Джоуля–Ленца	3.2.8, 3.2.9	Б	1
5	Картина линий поля длинного прямого проводника и замкнутого кольцевого проводника, катушки с током.	3.3.2.	Б	1
6	Сила Ампера, её направление и величина:	3.3.3	Б	1
7	Сила Лоренца, её направление и величина:	3.3.4	Б	1
8	Движение заряженной частицы в однородном магнитном поле	3.3.4	Б	1
9	Закон электромагнитной индукции. ЭДС индукции в движущемся проводнике	3.4.3-3.4.5	Б	1
10	Явление электромагнитной индукции. ЭДС индукции	3.4.2	Б	1
11	ЭДС самоиндукции, индуктивность	3.4.6	Б	1
12	Уравнение гармонических колебаний	1.5.1	Б	1
13	Энергетическое описание колебательного движения	1.5.1	Б	1
14	Математический и пружинный маятники(объяснение явлений; интерпретация результатов опытов, представленных в виде таблицы или графиков)	1.5.1,1.5.2	П	2
15	Колебательный контур. Уравнения	3.5.1	Б	1

	электромагнитных колебаний. Графики электромагнитных колебаний. Формула Томсона			
16	Уравнения электромагнитных колебаний.	3.5.1	Б	1
17	Электродинамика (объяснение явлений; интерпретация результатов опытов, представленных в виде таблицы или графиков)	3.2–3.5	П	2
18	Электродинамика (изменение физических величин в процессах)	3.2–3.5	П	2
19	Электродинамика (изменение физических величин в процессах)	3.2–3.5	П	2
20	Электродинамика (качественная задача)	3.2–3.5	В	3
21	Электродинамика (расчетная задача)	3.2–3.5	В	3

### Демонстрационный вариант

1. На рисунке изображены графики зависимости силы тока в трех проводниках от напряжения на их концах. Сопротивление какого проводника равно 4 Ом?

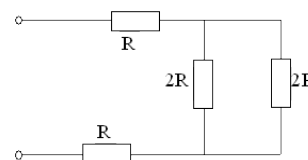


Ответ \_\_\_\_\_

2. Электрическая цепь состоит из источника тока с ЭДС, равной 10 В, и внутренним сопротивлением 1 Ом, резистора сопротивлением 4 Ом. Сила тока в цепи равна

Ответ \_\_\_\_\_ А

3. Общее сопротивление участка цепи, изображенного на рисунке, равно ( $R=1$  Ом)

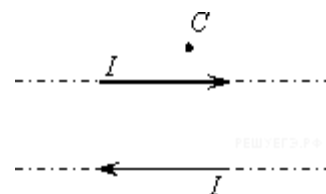


Ответ \_\_\_\_\_ Ом

4. Перемещая заряд в первом проводнике, электрическое поле совершает работу 20 Дж. Во втором проводнике при перемещении такого же заряда электрическое поле совершает работу 40 Дж. Отношение  $U_1/U_2$  напряжений на концах первого и второго проводников равно

Ответ \_\_\_\_\_

5. По двум тонким прямым проводникам, параллельным друг другу, текут одинаковые токи  $I$  (см. рисунок). Как направлен вектор индукции создаваемого ими магнитного поля в точке  $C$ ? (к нам, от нас, равен нулю, вниз)



Ответ \_\_\_\_\_

6. С какой силой действует однородное магнитное поле с индукцией 2,5 Тл на проводник длиной 50 см, расположенный под углом  $30^\circ$  к вектору индукции, при силе тока в проводнике 0,5 А?

Ответ \_\_\_\_\_ Н

7. Заряженная частица движется в однородном магнитном поле по окружности радиусом  $2 \cdot 10^{-3}$  м. Сила, действующая на частицу со стороны магнитного поля, равна  $1,6 \cdot 10^{-13}$  Н. Какова кинетическая энергия движущейся частицы?

Ответ \_\_\_\_\_ Дж

8. Электрон и протон влетают в однородное магнитное поле перпендикулярно вектору магнитной индукции со скоростями  $v$  и  $2v$  соответственно. Отношение модуля силы, действующей на электрон со стороны магнитного поля, к модулю силы, действующей на протон, равно

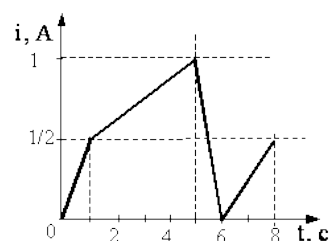
Ответ \_\_\_\_\_

9. Проводящий стержень длиной  $l = 20$  см движется поступательно в однородном магнитном поле со скоростью  $v = 1$  м/с так, что угол между стержнем и вектором скорости  $\alpha = 30^\circ$  (см. рисунок). ЭДС индукции в стержне равна  $0,05$  В. Какова индукция магнитного поля?



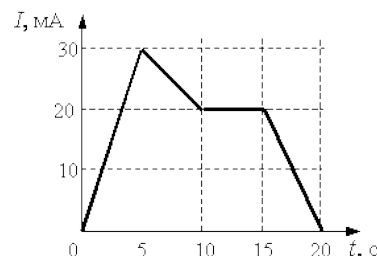
Ответ \_\_\_\_\_

10. На рисунке приведен график зависимости силы тока  $i$  в катушке индуктивности от времени  $t$ . Модуль ЭДС самоиндукции принимает наименьшее значение в промежутке времени



Ответ \_\_\_\_\_

11. На рисунке приведен график зависимости силы тока от времени в электрической цепи, индуктивность которой  $1$  мГн. Определите модуль среднего значения ЭДС самоиндукции в интервале времени от  $10$  до  $15$  с.



Ответ \_\_\_\_\_ В

12. Точка совершает гармонические колебания согласно уравнению  $x = 0,1 \sin \pi t$ . Определить скорость точки через  $1/6$  с от начала колебаний.

Ответ \_\_\_\_\_ м/с

13. При свободных колебаниях груза на нити как маятника его кинетическая энергия изменяется от  $0$  Дж до  $50$  Дж, максимальное значение потенциальной энергии  $50$  Дж. Чему равна полная механическая энергия груза при таких колебаниях?

Ответ \_\_\_\_\_ Дж

14. Груз изображённого на рисунке пружинного маятника совершает гармонические колебания между точками 1 и 3. Как меняется потенциальная энергия пружины маятника, кинетическая энергия груза и жёсткость пружины при движении груза маятника от точки 1 к точке 2? Для каждой величины определите соответствующий характер её изменения:

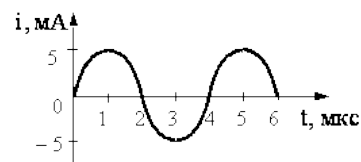
- 1) увеличивается
- 2) уменьшается

3) не изменяется

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

Потенциальная энергия пружины маятника	Кинетическая энергия груза	Жёсткость пружины

15. На рисунке приведен график зависимости силы тока от времени в колебательном контуре. Период колебания энергии магнитного поля катушки равен



Ответ \_\_\_\_\_ мкс.

16. Замкнутый контур площадью  $S$  из тонкой проволоки помещён в магнитное поле. Плоскость контура перпендикулярна вектору магнитной индукции поля. В контуре возникают колебания тока с амплитудой  $I_m = 35$  мА, если магнитная индукция поля меняется с течением времени в соответствии с формулой  $B = a \cos(bt)$ , где  $a = 6 \cdot 10^{-3}$  Тл,  $b = 3500$  с $^{-1}$ . Электрическое сопротивление контура  $R = 1,2$  Ом. Чему равна площадь контура?

Ответ \_\_\_\_\_ см $^2$

17. В идеальном колебательном контуре происходят свободные электромагнитные колебания. В таблице показано, как изменялась сила тока в контуре с течением времени.

$t, 10^{-6}$ с	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$I, A$	0,0	2,2	3,0	2,2	0,0	-2,2	-3,0	-2,2	0,0	2,2

Выберите два верных утверждения о процессе, происходящем в контуре.

- 1) В момент  $t=8 \cdot 10^{-6}$  с энергия магнитного поля катушки минимальна.
- 2) В момент  $t=2 \cdot 10^{-6}$  с напряжение на конденсаторе максимально.
- 3) Частота электромагнитных колебаний в контуре равна 25 кГц
- 4) В момент  $t=4 \cdot 10^{-6}$  с энергия электрического поля конденсатора равна нулю.
- 5) В момент  $t=2 \cdot 10^{-6}$  с заряд конденсатора равен нулю

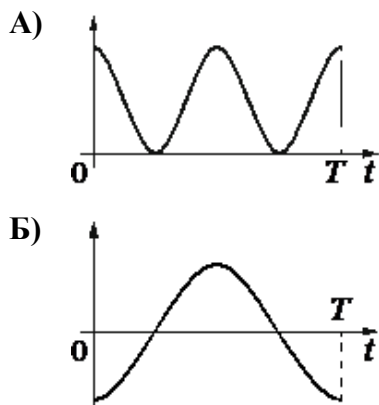
18. Конденсатор идеального колебательного контура длительное время подключён к источнику постоянного напряжения (см. рисунок). В момент  $t=0$  переключатель К переводят из положения 1 в положение 2. Графики А и Б представляют изменения физических величин, характеризующих колебания в контуре после этого. ( $T$  — период электромагнитных колебаний).

Установите соответствие между графиками и физическими величинами, зависимости которых от времени эти графики могут представлять.

К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго

столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

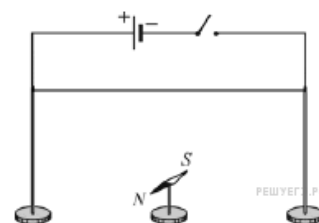
### ГРАФИКИ



### ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- 1) энергия магнитного поля катушки
- 2) модуль напряжения на конденсаторе
- 3) заряд правой обкладки конденсатора
- 4) энергия электрического поля конденсатора

19. Для повторения опыта Эрстеда учитель взял горизонтально расположенную магнитную стрелку, которая могла свободно вращаться на вертикальной игольчатой подставке, и поместил над стрелкой прямой провод. Учитель первый раз подключил концы провода к полюсам батареи, как показано на рисунке, и замкнул ключ, а второй раз изменил полярность подключения батареи (поменял местами концы провода, подключённые к «плюсу» и к «минусу»).



Выберите **два верных** утверждения, соответствующие результатам этих экспериментов.

- 1) После подключения концов провода к полюсам батареи магнитная стрелка каждый раз установилась параллельно проводу.
- 2) После подключения концов провода к полюсам батареи магнитная стрелка каждый раз установилась перпендикулярно проводу.
- 3) При обоих вариантах подключения концов провода к полюсам батареи магнитная стрелка осталась в покое.
- 4) После изменения полярности подключения концов провода к полюсам батареи магнитная стрелка повернулась на  $90^\circ$ .
- 5) После изменения полярности подключения концов провода к полюсам батареи магнитная стрелка повернулась на  $180^\circ$ .

20. Намагниченный стальной стержень начинает свободное падение с нулевой начальной скоростью из положения, изображённого на рис. 1. Пролетая сквозь закреплённое проволочное кольцо, стержень создаёт в нём электрический ток, сила которого изменяется со временем так, как показано на рис. 2.



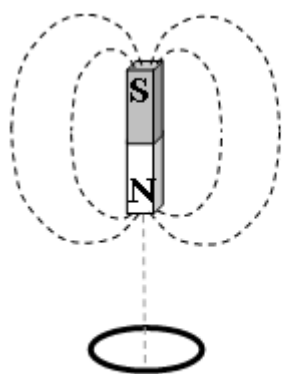


Рис. 1

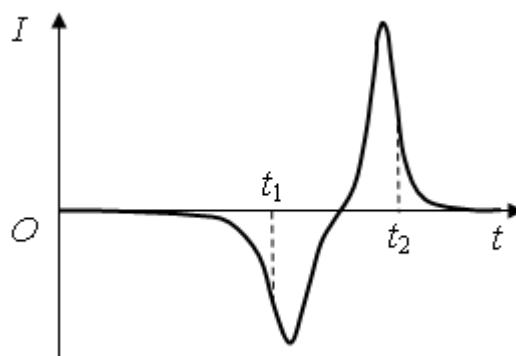


Рис. 2

Почему в моменты времени  $t_1$  и  $t_2$  ток в кольце имеет различные направления? Ответ поясните, указав, какие физические явления и закономерности Вы использовали для объяснения. Влиянием тока в кольце на движение магнита пренебречь.

21. В электрической цепи, показанной на рисунке, ЭДС источника тока равна 4,5 В; емкость конденсатора 2 мФ; индуктивность катушки 20 мГн и сопротивление лампы 5 Ом. В начальный момент времени ключ К замкнут. Какая энергия выделится в лампе после размыкания ключа? Внутренним сопротивлением источника тока пренебречь. Сопротивлением катушки и проводов пренебречь.

