

**Демонстрационный вариант
Физика, 11 класс
(сопровождение промежуточной аттестации)**

Дополнительные материалы: непрограммируемый калькулятор и линейка.
Продолжительность работы: 45 минут.

Ниже приведены справочные данные, которые могут понадобиться Вам при выполнении работы.

Десятичные приставки

Наименование	Обозначение	Множитель	Наименование	Обозначение	Множитель
гига-	Г	10^9	санти-	с	10^{-2}
мега-	М	10^6	милли-	м	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 электрон-вольт	$1 \text{ эВ} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Дж}$

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		подсолнечного масла	900 кг/м ³
воды	1 000 кг/м ³	алюминия	2 700 кг/м ³
древесины (сосна)	400 кг/м ³	железа	7 800 кг/м ³
керосина	800 кг/м ³	ртути	13 600 кг/м ³

Удельная теплоёмкость			
воды	4,2·10 ³ Дж/(кг·К)	алюминия	900 Дж/(кг·К)
льда	2,1·10 ³ Дж/(кг·К)	меди	380 Дж/(кг·К)
железа	460 Дж/(кг·К)	чугуна	500 Дж/(кг·К)
свинца	130 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		

Молярная масса			
азота	28·10 ⁻³ кг/моль	гелия	4·10 ⁻³ кг/моль
аргона	40·10 ⁻³ кг/моль	кислорода	32·10 ⁻³ кг/моль
водорода	2·10 ⁻³ кг/моль	лития	6·10 ⁻³ кг/моль
воздуха	29·10 ⁻³ кг/моль	неона	20·10 ⁻³ кг/моль
воды	18·10 ⁻³ кг/моль	углекислого газа	44·10 ⁻³ кг/моль

Удельное электрическое сопротивление, $\frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}$ (при 20 °С)			
серебро	0,016	никелин	0,4
медь	0,017	нихром (сплав)	1,1
алюминий	0,028	фехраль	1,2
железо	0,10		

Нормальные условия: давление 10⁵ Па, температура 0 °С

Проверочная работа №1

1

Незаряженная лёгкая гильза из металлической фольги подвешена на нити. К гильзе поочерёдно подносят, не дотрагиваясь, стеклянную положительно заряженную палочку и эбонитовую отрицательно заряженную палочку. При этом

- 1) гильза не взаимодействует с палочками в обоих случаях
- 2) гильза отталкивается от палочек в обоих случаях
- 3) гильза притягивается к палочкам в обоих случаях
- 4) гильза притягивается к стеклянной палочке и отталкивается от эбонитовой

2

Приблизим к незаряженному изолированному проводнику, состоящему из двух частей А и Б, изолированный положительно заряженный металлический шар (рис. 1).

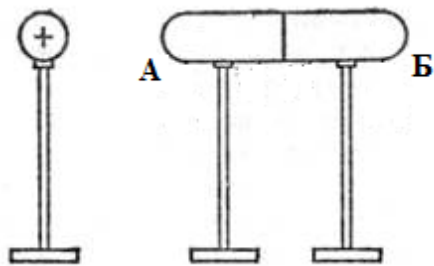


Рис. 1

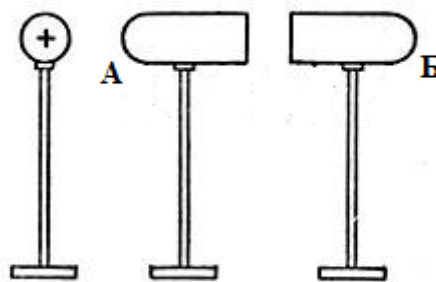


Рис. 2

Если, не убирая заряженный шарик, отделить проводники А и Б друг от друга (рис. 2), то

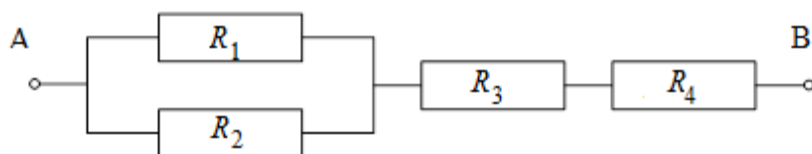
- 1) оба проводника будут иметь положительный заряд
- 2) оба проводника останутся незаряженными
- 3) проводник А будет иметь положительный заряд, а проводник Б – отрицательный
- 4) проводник Б будет иметь положительный заряд, а проводник А – отрицательный

3

В проводнике площадью поперечного сечения 2 мм^2 протекает постоянный электрический ток силой 4 А . Какой заряд пройдёт через поперечное сечение проводника за 5 минут ?

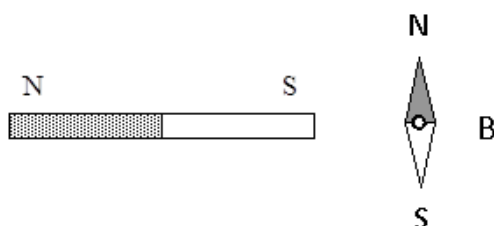
Ответ: _____ Кл.

- 4 Определите общее сопротивление участка электрической цепи между точками А и В (см. рисунок), если известно, что $R_1 = R_2 = 6 \text{ Ом}$; $R_3 = 3 \text{ Ом}$; $R_4 = 5 \text{ Ом}$.



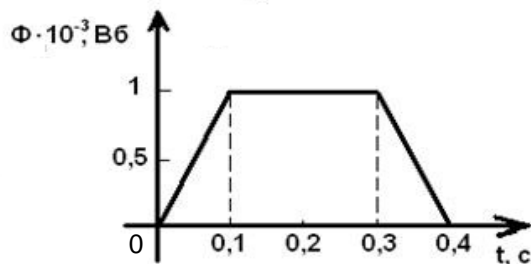
Ответ: _____ Ом.

- 5 К магнитной стрелке, которая может поворачиваться вокруг вертикальной оси, перпендикулярной плоскости рисунка, поднесли постоянный полосовой магнит.



- 1) повернётся на 180°
- 2) повернётся на 90° против часовой стрелки
- 3) повернётся на 90° по часовой стрелке
- 4) останется в прежнем положении

- 6 Проводящая рамка помещена в магнитное поле. На рисунке представлен график зависимости магнитного потока, пронизывающего рамку, от времени. Индукционный ток возникает в рамке в интервал(-ы) времени



- 1) только от 0 до 0,1 с
- 2) только от 0,1 до 0,3 с
- 3) от 0 до 0,4 с
- 4) от 0 до 0,1 с и от 0,3 до 0,4 с

7

На рисунке приведена схема электрической цепи, собранной учеником для исследования зависимости силы тока, протекающего в резисторе, от напряжения на нём. На рисунках 1 и 2 показаны шкалы амперметра и вольтметра. Погрешности измерения приборов равны цене деления.

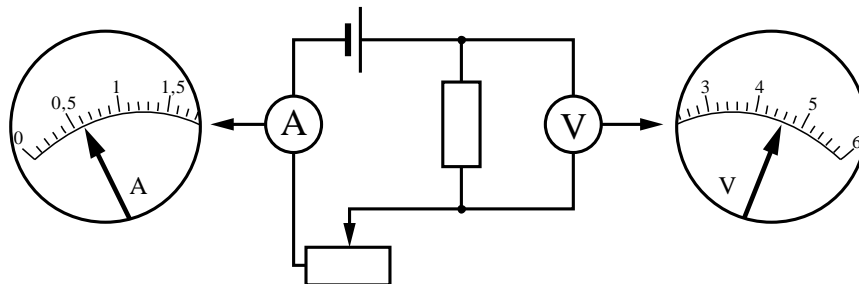


Рис. 1

Рис. 2

По результатам измерений определите напряжение на резисторе.

Ответ: _____ \pm _____ В.

8

Установите соответствие между физическими понятиями и их примерами: для каждой позиции из первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца, обозначенную цифрой.

ФИЗИЧЕСКИЕ ПОНЯТИЯ

А) прибор для измерения физической величины

Б) единица измерения физической величины

ПРИМЕРЫ

1) реостат

2) ампер

3) вольтметр

4) сила тока

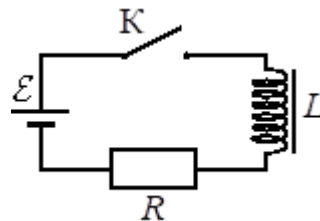
5) сопротивление

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

	А	Б
Ответ:	<input type="text"/>	<input type="text"/>

9

Катушка индуктивности подключена к источнику тока через резистор $R = 40 \text{ Ом}$ (см. рисунок). В момент $t = 0$ ключ K замыкают. Значения силы тока в цепи, измеренные в последовательные моменты времени с точностью $0,01 \text{ А}$, представлены в таблице. Сопротивлением катушки и внутренним сопротивлением источника пренебречь.



$t, \text{с}$	0	0,5	1,0	1,5	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0
$I, \text{А}$	0	0,12	0,19	0,23	0,26	0,28	0,29	0,30	0,30

Выберите **два** верных утверждения о процессах, происходящих в цепи.

- 1) Энергия катушки максимальна в момент времени $t = 0 \text{ с}$.
- 2) Напряжение на катушке максимально в момент времени $t = 6,0 \text{ с}$.
- 3) Модуль ЭДС самоиндукции катушки в момент времени $t = 1,5 \text{ с}$ равен $2,8 \text{ В}$.
- 4) Напряжение на резисторе в момент времени $t = 2,0 \text{ с}$ равно $2,6 \text{ В}$.
- 5) ЭДС источника тока равна 12 В .

10

Плоский конденсатор подключили к источнику постоянного напряжения и полностью зарядили. Как изменятся заряд конденсатора и его электроёмкость, если, не отключая конденсатор от источника, заполнить пространство между его пластинами диэлектриком?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения. Цифры в ответе могут повторяться.

ВЕЛИЧИНА

- А) заряд конденсатора
Б) электроёмкость конденсатора

ХАРАКТЕР ИЗМЕНЕНИЯ

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

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

	А	Б
Ответ:	<input type="text"/>	<input type="text"/>

11

Установите соответствие между формулами для вычисления физических величин в цепях постоянного тока и названиями этих величин. В формулах использованы обозначения: I – сила тока; U – напряжение; R – сопротивление резистора. Для каждой позиции из первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛЫ

А) $\frac{U}{I}$

Б) $\frac{U^2}{R}$

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- 1) заряд, протёкший через резистор
- 2) сила тока в резисторе
- 3) мощность тока, выделяющаяся на резисторе
- 4) сопротивление резистора

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

	А	Б
Ответ:	<input type="text"/>	<input type="text"/>

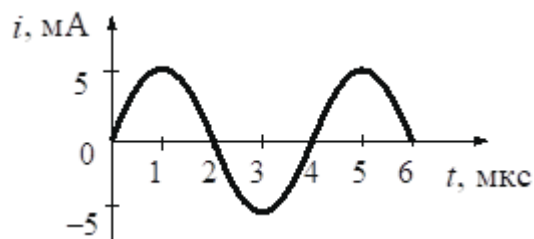
Проверочная работа №2

- 1 Математический маятник совершает свободные незатухающие колебания с периодом 1 с. С какой частотой будут происходить колебания этого маятника, если уменьшить длину нити в 4 раза?

Ответ: _____ Гц.

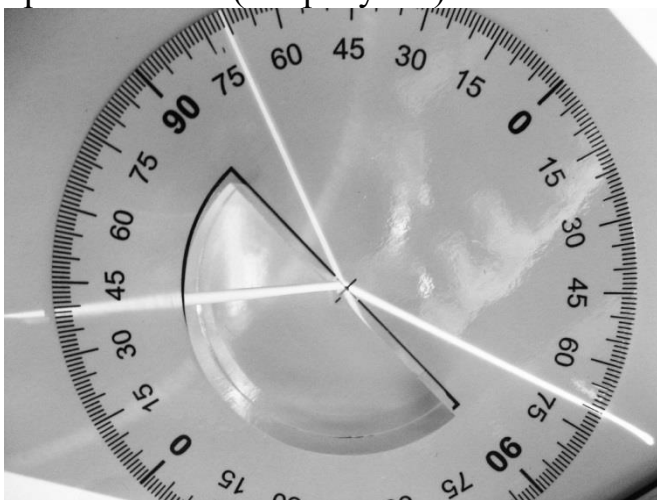
2

На рисунке приведён график зависимости силы тока i от времени t при свободных гармонических колебаниях в колебательном контуре. Каким станет период свободных колебаний силы тока в контуре, если конденсатор в этом контуре заменить на другой конденсатор, ёмкость которого в 4 раза меньше?



- 1) 4 мкс
- 2) 2 мкс
- 3) 8 мкс
- 4) 16 мкс

- 3 На границе воздух – стекло световой луч частично отражается, частично преломляется (см. рисунок).



Угол отражения примерно равен

- 1) 20°
- 2) 40°
- 3) 70°
- 4) 50°

4

Радужная окраска мыльных пузырей на свету объясняется

- 1) интерференцией света
- 2) дифракцией света
- 3) поляризацией света
- 4) дисперсией света

5

Сколько протонов и сколько нейтронов содержится в ядре изотопа азота $^{15}_7\text{N}$?

- 1) 15 протонов и 7 нейтронов
- 2) 7 протонов и 15 нейтронов
- 3) 7 протонов и 8 нейтронов
- 4) 8 протонов и 7 нейтронов

6

Радиоактивный изотоп радия $^{226}_{88}\text{Ra}$ претерпевает α -распад. Укажите массовое и зарядовое число образовавшегося ядра.

Ответ:

Массовое число	Зарядовое число

7

Частота электромагнитного излучения красного света в 2 раза меньше частоты электромагнитного излучения фиолетового света. Во сколько раз энергия фотона красного света меньше энергии фотона фиолетового света?

Ответ: _____.

8

Установите соответствие между физическими величинами и единицами их измерения в СИ: для каждой позиции из первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца, обозначенную цифрой.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- А) индуктивность
Б) индукция магнитного поля

ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ

- 1) Тл (тесла)
2) Вб (вебер)
3) В (вольт)
4) Гн (генри)
5) Ф (фарад)

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

	А	Б
Ответ:	<input type="text"/>	<input type="text"/>

9

В таблице представлены коэффициенты преломления для ряда веществ. Используя данные таблицы, из предложенного перечня выберите **два** верных утверждения.

Вещество	Абсолютный показатель преломления
Воздух	1,003
Лёд	1,310
Вода	1,333
Этиловый спирт	1,360
Бензин	1,500
Стекло	1,520
Кварц	1,540
Алмаз	2,420

- 1) Самая большая скорость распространения света в алмазе.
- 2) При переходе луча света из воздуха в стекло угол преломления всегда больше угла падения.
- 3) Скорость распространения света при переходе луча из стекла в воду не меняется.
- 4) Угол падения равен углу преломления при нормальном падении луча на границу раздела двух любых сред.
- 5) Скорость распространения света в воде больше скорости распространения света в бензине.

При исследовании зависимости кинетической энергии фотоэлектронов от длины волны падающего света катод фотоэлемента освещался через различные светофильтры. В первой серии опытов использовался светофильтр, пропускающий только красный свет, а во второй – пропускающий только жёлтый свет. В каждом опыте наблюдали явление фотоэффекта и измеряли запирающее напряжение.

Как изменяются длина падающей световой волны и работа выхода электронов с поверхности металла катода фотоэлемента при переходе от первой серии опытов ко второй? Для каждой величины определите соответствующий характер её изменения.

Цифры в ответе могут повторяться.

ВЕЛИЧИНА

- А) длина световой волны, падающей на фотоэлемент
Б) работа выхода электронов

ХАРАКТЕР

ИЗМЕНЕНИЯ

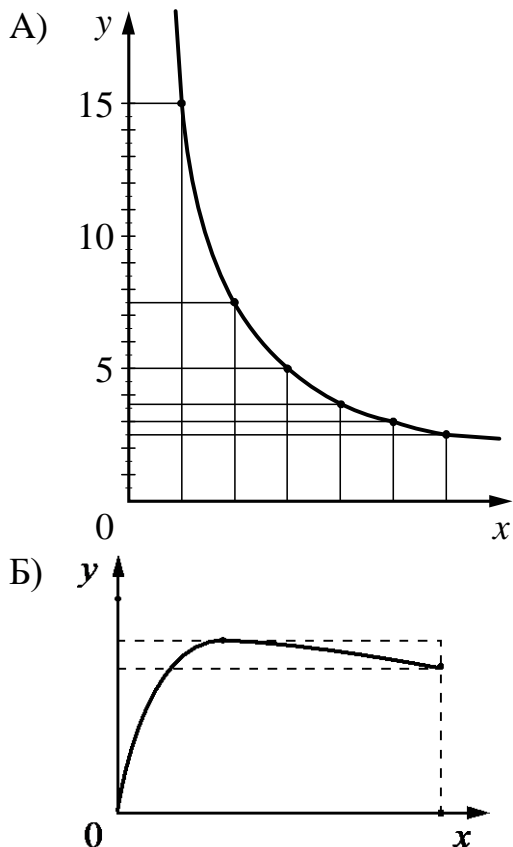
- 1) увеличивается
2) уменьшается
3) не изменяется

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

	А	Б
Ответ:	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Установите соответствие между графиками А и Б и видами зависимости, которые они могут выражать: для каждой позиции из первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца, обозначенную цифрой.

ГРАФИКИ



ВИДЫ ЗАВИСИМОСТИ

- 1) зависимость количества атомов радиоактивного вещества от времени
- 2) зависимость импульса фотонов от длины волны излучения
- 3) зависимость удельной энергии связи ядер от массового числа
- 4) зависимость максимальной кинетической энергии фотоэлектронов от частоты света

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

	А	Б
Ответ:	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Ответы на задания

Проверочная работа №1

Номер задания	Ответ	Балл
1	3	1
2	4	1
3	1200 Кл	1
4	11 Ом	1
5	2	1
6	4	1
7	4,60,2	1
8	32	2
9	35<или>53	2
10	11	2
11	43	2

Проверочная работа №2

Номер задания	Ответ	Балл
1	2	1
2	2	1
3	3	1
4	1	1
5	3	1
6	22286	1
7	2	1
8	41	2
9	45<или>54	2
10	13	2
11	23	2