

**Тренировочная работа в формате ОГЭ  
по ФИЗИКЕ**

**9 КЛАСС**

Дата: \_\_\_\_ \_\_\_\_ 20\_\_ г.

Вариант №: \_\_\_\_

Выполнена: ФИО \_\_\_\_\_

**Инструкция по выполнению работы**

На выполнение тренировочной работы по физике отводится 3 часа (180 минут). Тренировочная работа включает в себя 22 задания.

Ответы к заданиям 1, 2, 4, 12–14 и 16 записываются в виде последовательности цифр. Ответом к заданиям 3, 5 и 15 является одна цифра, которая соответствует номеру правильного ответа. Ответы к заданиям 6–11 записываются в виде целого числа или конечной десятичной дроби с учётом указанных в ответе единиц. Ответ запишите в поле ответа в тексте работы. Единицы измерения в ответе указывать не надо.

К заданиям 17–22 следует дать развёрнутый ответ. Задания выполняются на отдельном листе. Запишите сначала номер задания, а затем ответ на него. Ответы записывайте чётко и разборчиво. Задание 17 экспериментальное, и для его выполнения необходимо воспользоваться лабораторным оборудованием.

При вычислениях разрешается использовать линейку и непрограммируемый калькулятор.

Все ответы следует записывать яркими чёрными чернилами. Допускается использование гелевой или капиллярной ручки.

При выполнении заданий можно пользоваться черновиком. **Записи в черновике не учитываются при оценивании работы.**

Баллы, полученные Вами за выполненные задания, суммируются.

Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать наибольшее количество баллов.

Вариант сгенерирован единой системой универсального образования на [esuo.ru](https://esuo.ru) и соответствует последним изменениям ОГЭ на **текущий учебный год**.

*Желаем успеха!*

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

Десятичные приставки		
Наименование	Обозначение	Множитель
гига	Г	$10^9$
мега	М	$10^6$
кило	к	$10^3$
гекто	Г	$10^2$
санти	с	$10^{-2}$
милли	м	$10^{-3}$
микро	мк	$10^{-6}$
нано	н	$10^{-9}$

Константы	
ускорение свободного падения на Земле	$g = 10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$
гравитационная постоянная	$G = 6,7 \cdot 10^{-11} \frac{\text{Н} \cdot \text{м}^2}{\text{кг}^2}$
скорость света в вакууме	$c = 3 \cdot 10^8 \frac{\text{м}}{\text{с}}$
элементарный электрический заряд	$e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$

Плотность			
бензин	$710 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	древесина (сосна)	$400 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
спирт	$800 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	парафин	$900 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
керосин	$800 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	лёд	$900 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
масло машинное	$900 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	алюминий	$2700 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
вода	$1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	мрамор	$2700 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
молоко цельное	$1030 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	цинк	$7100 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
вода морская	$1030 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	сталь, железо	$7800 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
глицерин	$1260 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	медь	$8900 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
ртуть	$13\,600 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	свинец	$11\,350 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$

Удельная			
теплоёмкость воды	$4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ \text{C}}$	теплота парообразования воды	$2,3 \cdot 10^6 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость спирта	$2400 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ \text{C}}$	теплота парообразования спирта	$9,0 \cdot 10^5 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость льда	$2100 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ \text{C}}$	теплота плавления свинца	$2,5 \cdot 10^4 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость алюминия	$920 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ \text{C}}$	теплота плавления стали	$7,8 \cdot 10^4 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость стали	$500 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ \text{C}}$	теплота плавления олова	$5,9 \cdot 10^4 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость цинка	$400 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ \text{C}}$	теплота плавления льда	$3,3 \cdot 10^5 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость меди	$400 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ \text{C}}$	теплота сгорания спирта	$2,9 \cdot 10^7 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость олова	$230 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ \text{C}}$	теплота сгорания керосина	$4,6 \cdot 10^7 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость свинца	$130 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ \text{C}}$	теплота сгорания бензина	$4,6 \cdot 10^7 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость бронзы	$420 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ \text{C}}$		

Температура плавления		Температура кипения при нормальном атмосферном давлении	
свинца	327 °C	воды	100 °C
олова	232 °C	спирта	78 °C
льда	0 °C		

Удельное электрическое сопротивление, $\frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}$ (при 20 °C)			
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 $10^5$ Па, температура 0 °C			

*Ответом к заданиям 1, 2, 4, 12, 13, 14 и 16 является последовательность цифр. Последовательность цифр записывайте без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Ответом к заданиям 3, 5 и 15 является одна цифра, которая соответствует номеру правильного ответа. Ответом к заданиям 6–11 является число. Единицы измерения в ответе указывать не надо. Ответ запишите в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Ответы на задания 17–22 запишите на БЛАНКЕ ОТВЕТОВ № 2.*

**1**

Установите соответствие между физическими величинами и единицами этих величин в СИ. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА	ЕДИНИЦА ФИЗИЧЕСКОЙ ВЕЛИЧИНЫ В СИ
А) сила электрического тока	1) Ватт (1 Вт)
Б) сила Ампера	2) Ампер (1 А)
В) удельное электрическое сопротивление	3) Ньютон (1 Н)
	4) Ом (1 Ом)
	5) Ом-метр (1 Ом·м)

Ответ:

А	Б	В

**2**

Установите соответствие между физическими опытами и именами учёных, которые их проводили. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКИЙ ОПЫТ	ИМЯ УЧЁНОГО
А) опыты с магдебургскими полушариями	1) 1) Архимед
Б) опыты по изучению плавания тел	2) Б. Паскаль
	3) О. фон Герике
	4) Г. Галилей

Ответ:

А	Б

3

Удельная теплоёмкость свинца равна  $130 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot ^\circ\text{C})$ . Это означает, что

- 1) при охлаждении 1 кг свинца на  $130^\circ\text{C}$  выделяется 1 Дж энергии
- 2) при охлаждении 1 кг свинца на  $1^\circ\text{C}$  выделяется 130 Дж энергии
- 3) при охлаждении 130 кг свинца на  $1^\circ\text{C}$  выделяется 1 Дж энергии
- 4) при охлаждении 130 кг свинца на  $130^\circ\text{C}$  выделяется 1 Дж энергии

Ответ:

4

Прочитайте текст и вставьте на места пропусков слова (словосочетания) приведённого списка.

Для демонстрации явления теплопроводности взяли две одинаковые стеклянные банки и одну из них закутали в шерстяной шарф (см. рисунок). Затем налили в обе банки одинаковое количество холодной воды и поставили их в тёплое помещение. Через некоторое время измерили температуру воды в обеих банках и обнаружили, что температура воды в банке, укутанной шарфом, (А) \_\_\_\_\_, чем в другой банке.



Это объясняется тем, что шерстяные, меховые, пуховые изделия обладают (Б) \_\_\_\_\_ и (В) \_\_\_\_\_ нагревание воды. В то же время стекло является хорошим (Г) \_\_\_\_\_.

**Список слов и словосочетаний:**

- 1) ускоряют
- 2) замедляют
- 3) электрическим проводником
- 4) проводником тепла
- 5) ниже
- 6) выше
- 7) высокой теплопроводностью
- 8) низкой теплопроводностью

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

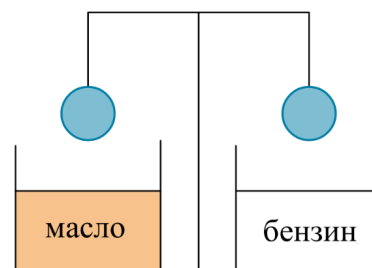
А	Б	В	Г

5

Два одинаковых стальных шара уравновешены на рычажных весах (см. рисунок). Нарушится ли равновесие весов, если один шар опустить в машинное масло, а другой — в бензин?

- 1) Нет, так как шары имеют одинаковую массу.
- 2) Нет, так как шары имеют одинаковый объем.
- 3) Да — перевесит шар, опущенный в бензин.
- 4) Да — перевесит шар, опущенный в масло.

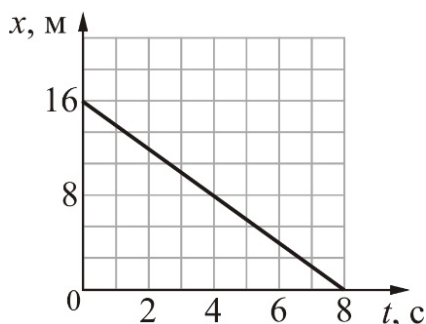
Ответ: ☐



- 6** Два тела массами  $m_1$  и  $m_2 = 2m_1$  движутся поступательно со скоростями  $v_1$  и  $v_2 = v_1/4$ . Во сколько раз отличается импульс первого тела от импульса второго тела  $p_1/p_2$ ?

Ответ: \_\_\_\_\_ раз(-а).

- 7** Тело массой 6 кг движется поступательно вдоль оси ОХ. На рисунке представлен график зависимости координаты  $x$  этого тела от времени  $t$ . Чему равна кинетическая энергия тела в момент времени  $t = 4$  с?



Ответ: \_\_\_\_\_ Дж.

- 8** Воде массой 1 кг и некоторой массе спирта сообщили одинаковое количество теплоты. После этого выяснилось, что вода нагрелась на  $20^\circ\text{C}$ , а спирт — на  $35^\circ\text{C}$ . Чему была равна масса спирта?

Ответ: \_\_\_\_\_ кг.

- 9** Металлический шарик 1, укрепленный на длинной изолирующей ручке и имеющий заряд  $+4$  нКл, приводят поочередно в соприкосновение с двумя такими же изолированными шариками 2 и 3, расположенными на изолирующих подставках и имеющими, соответственно, заряды  $-8$  нКл и  $+6$  нКл (см. рисунок).

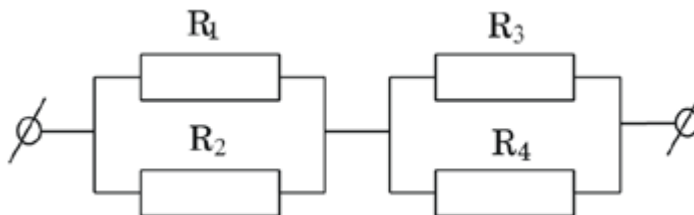


Какой заряд в результате приобретёт шарик 1?

Ответ: \_\_\_\_\_ нКл.

10

Чему равно общее сопротивление участка цепи, изображённого на рисунке, если  $R_1 = 8$  Ом,  $R_2 = 8$  Ом,  $R_3 = 4$  Ом,  $R_4 = 1$  Ом? Ответ выразите в виде десятичного числа с точностью до десятых долей.



Ответ: \_\_\_\_\_ Ом.

11

При исследовании естественной радиоактивности были обнаружены три вида излучений: альфа-излучение (поток альфа-частиц), бета-излучение (поток бета-частиц) и гамма-излучение. Каково массовое число бета-частиц?

Ответ: \_\_\_\_\_.

12

Автомобиль, движущийся с постоянной скоростью по горизонтальной дороге, начинает экстренное торможение, при котором колёса не вращаются, а скользят по дороге. Определите, как изменяются со временем следующие физические величины: модуль силы трения колёс о дорогу и кинетическая энергия автомобиля.

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

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

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

Модуль силы трения колёс о дорогу	Кинетическая энергия автомобиля

13

Металлическую пластинку со сторонами  $a \times 2a \times 3a$  подключают к источнику постоянного напряжения так, как показано на рисунке 1.

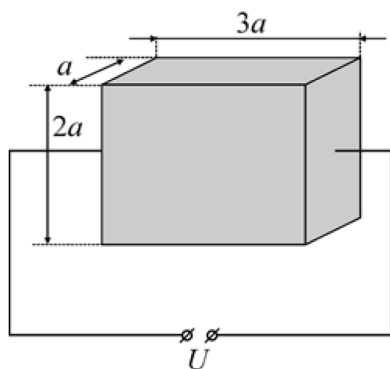


Рис. 1.

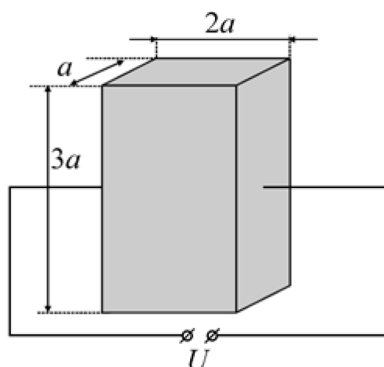


Рис. 2.

Считая, что ток равномерно распределён по сечению пластинки, определите, как изменятся электрическое сопротивление пластинки и выделяющаяся в пластинке тепловая мощность при подключении этой пластинки к тому же источнику напряжения так, как показано на рисунке 2?

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.

Электрическое сопротивление пластинки	Выделяющаяся в пластинке тепловая мощность

14

На рисунке представлен фрагмент Периодической системы химических элементов Д.И. Менделеева.

79 <b>Au</b> Золото 197	80 <b>Hg</b> Ртуть 200,61	81 <b>Tl</b> Таллий 204,37	82 <b>Pb</b> Свинец 207,19	83 <b>Bi</b> Висмут 209	84 <b>Po</b> Полоний [210]	85 <b>At</b> Астат [210]	86 <b>Rn</b> Радон [222]
-------------------------------	---------------------------------	----------------------------------	----------------------------------	-------------------------------	----------------------------------	--------------------------------	--------------------------------

Используя таблицу, выберите из предложенного перечня два верных утверждения. Запишите в ответе их номера.

- 1) В результате бета-распада ядра таллия образуется ядро ртути.
- 2) В результате альфа-распада ядра радона образуется ядро полония.
- 3) Ядро свинца-185 содержит 82 протона.
- 4) Нейтральный атом висмута содержит 126 электронов.
- 5) Положительный ион висмута содержит 84 протона.

Ответ:

--	--

15

В таблице приведены результаты экспериментальных измерений площади поперечного сечения  $S$ , длины  $L$  и электрического сопротивления  $R$  для трёх проводников, изготовленных из железа или никелина.

	Материал проводника	$S$ , мм <sup>2</sup>	$L$ , м	$R$ , Ом
Проводник №1	Железо	1	1	0,1
Проводник №2	Железо	2	1	0,05
Проводник №3	Никелин	1	2	0,8

На основании проведённых измерений можно утверждать, что электрическое сопротивление проводника

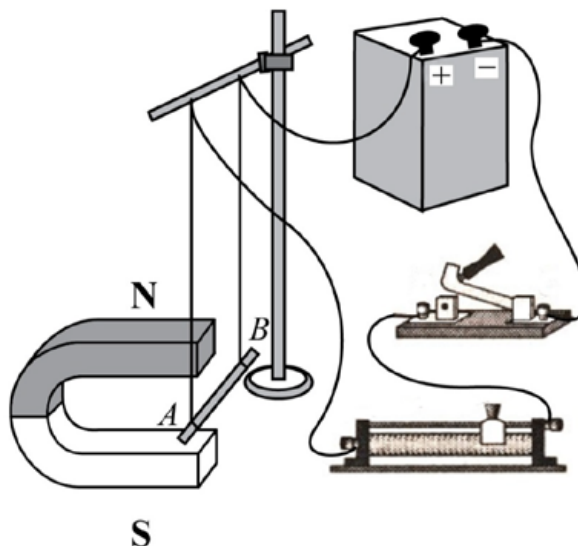
- 1) зависит от материала проводника
- 2) не зависит от материала проводника
- 3) увеличивается при увеличении его длины
- 4) уменьшается при увеличении площади его поперечного сечения



Ответ:

16

Электрическая схема содержит источник тока, прямолинейный проводник АВ, гибкие подводящие провода, ключ и реостат. Проводник АВ, подвешенный при помощи гибких подводящих проводов, помещается между полюсами постоянного магнита (см. рисунок). При замыкании ключа подводящие провода, на которых висит проводник АВ, отклоняются от вертикального положения. После этого ползунок реостата начинают медленно перемещать вправо. Проводник АВ меняет своё положение.



Выберите из предложенного перечня два верных утверждения, которые соответствуют результатам проведённых экспериментальных наблюдений. Запишите в ответе их номера.

- 1) При замкнутом ключе электрический ток в проводнике имеет направление от точки В к точке А.
- 2) Магнитное поле в области расположения проводника АВ направлено вертикально вверх.
- 3) Электрический ток в проводнике АВ создаёт однородное магнитное поле.
- 4) При замкнутом ключе проводник будет выталкиваться из области магнита вправо.
- 5) При перемещении ползунка реостата вправо сила Ампера, действующая на проводник АВ, увеличится.

Ответ:

**Для ответов на задания 17-25 используйте отдельный лист. Запишите сначала номер задания, а затем ответ на него.**

17

Используя штатив с муфтой, подвижный блок, нить, 2 груза и динамометр, соберите экспериментальную установку для измерения работы силы упругости при равномерном подъёме грузов с использованием неподвижного блока. Определите работу, совершаемую силой упругости при подъёме двух соединённых вместе грузов на высоту 10 см. Абсолютную погрешность измерения силы с помощью динамометра принять равной  $\pm 0,2$  Н.

На отдельном листе:

- 1) сделайте рисунок экспериментальной установки;
  - 2) запишите формулу для расчёта работы силы упругости;
  - 3) укажите результаты прямых измерений силы упругости и пути;
- запишите числовое значение работы силы упругости.

*Полный ответ на задания 18 и 19 должен содержать не только ответ на вопрос, но и его развёрнутое, логически связанное обоснование.*

*Прочитайте текст и выполните задание 18.*

18

### Эффект Доплера для световых волн

На скорость света не влияет ни скорость источника света, ни скорость наблюдателя. Постоянство скорости света в вакууме имеет огромное значение для физики и астрономии. Однако частота и длина световой волны меняются с изменением скорости источника или наблюдателя. Этот факт известен как эффект Доплера.

Предположим, что источник, расположенный в точке  $O$ , испускает свет с длиной волны  $\lambda_0$ . Наблюдатели в точках  $A$  и  $B$ , для которых источник света находится в покое, зафиксируют излучение с длиной волны  $\lambda_0$  (рис. 1). Если источник света начинает двигаться со скоростью  $v$ , то длина волны меняется. Для наблюдателя  $A$ , к которому источник света приближается, длина световой волны уменьшается. Для наблюдателя  $B$ , от которого источник света удаляется, длина световой волны увеличивается (рис. 2). Так как в видимой части электромагнитного излучения наименьшим длинам волн соответствует фиолетовый свет, а наибольшим — красный, то говорят, что для приближающегося источника света наблюдается смещение длины волны в фиолетовую сторону спектра, а для удаляющегося источника света — в красную сторону спектра.

Изменение длины световой волны зависит от скорости источника относительно наблюдателя (по лучу зрения) и определяется формулой Доплера:

$$\frac{\lambda - \lambda_0}{\lambda_0} = \frac{v}{c}.$$

Эффект Доплера нашёл широкое применение, в частности в астрономии, для определения скоростей источников излучения.

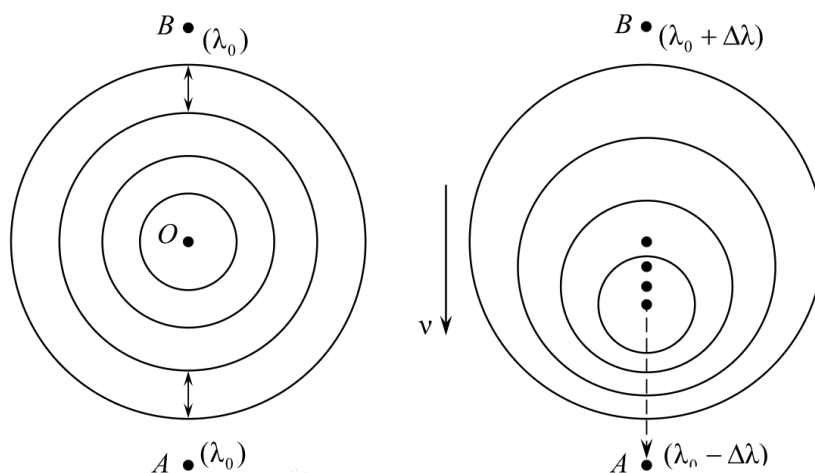


Рис. 1

Рис. 2

Как меняется воспринимаемая высота тона звукового сигнала поезда при его приближении к наблюдателю? Ответ поясните.

**19**

На скоростных автомобилях ставят двигатели гораздо большей мощности, чем на обычных. Почему? Ответ поясните.

*Для заданий 20–22 необходимо записать полное решение, включающее запись краткого условия задачи (Дано), запись формул, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи, а также математические преобразования и расчёты, приводящие к числовому ответу.*

**20**

Стальной молот падает с высоты 10 м и забивает сваю. При ударе 50% энергии идёт на его нагревание. На сколько градусов нагревается молот? Удар считать абсолютно неупругим.

**21**

Насколько температура воды у основания водопада выше, чем у его вершины, если высота водопада равна 210 м? Считать, что 70 % энергии падающей воды идёт на её нагревание.

**22**

Чайник включён в сеть напряжением 220 В. Чему равен КПД чайника, если сила тока в его спирали 7 А и в нём за 5 мин можно нагреть от 20 °С до кипения 1,1 кг воды?