

**Всероссийская проверочная работа**  
**по профильному учебному предмету «ФИЗИКА»**  
**для обучающихся первых курсов по очной форме обучения по образовательным**  
**программам среднего профессионального образования на базе основного общего**  
**образования**

**Вариант 71720**

**Инструкция по выполнению работы**

На выполнение работы по физике отводится 2 часа (120 минут). Работа включает в себя 21 задание.

Ответы на задания запишите в поля ответов в тексте работы. В случае записи неверного ответа зачеркните его и запишите рядом новый.

При выполнении работы не разрешается пользоваться учебником, рабочими тетрадями и другими справочными материалами. Разрешается использовать линейку и непрограммируемый калькулятор.

При необходимости можно пользоваться черновиком. Записи в черновике проверяться и оцениваться не будут.

Советуем выполнять задания в том порядке, в котором они даны. Для экономии времени пропускайте задание, которое не удаётся выполнить сразу, и переходите к следующему. Если после выполнения всей работы у Вас останется время, то Вы сможете вернуться к пропущенным заданиям.

Баллы, полученные Вами за выполненные задания, суммируются. Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать наибольшее количество баллов.

***Желаем успеха!***

*Таблица для внесения баллов участника*

Номер задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Баллы																
Номер задания	17	18	19	20	21	Сумма баллов	Отметка за работу									
Баллы																

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

1

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

## ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- А) удельная теплота сгорания топлива  
 Б) внутренняя энергия  
 В) удельная теплоёмкость вещества

## ЕДИНИЦЫ

- 1) джоуль (1 Дж)  
 2) джоуль на килограмм ( $1 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$ )  
 3) джоуль на килограмм – градус Цельсия ( $1 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$ )  
 4) джоуль на градус Цельсия ( $1 \frac{\text{Дж}}{^\circ\text{C}}$ )  
 5) джоуль – килограмм (1 Дж · кг)

 Ответ:

А	Б	В

2

Установите соответствие между формулами для расчёта физических величин и названиями этих величин. В формулах использованы обозначения:  $m$  – масса;  $Q$  – количество теплоты;  $c$  – удельная теплоёмкость вещества.

К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

## ФОРМУЛЫ

- А)  $\frac{Q}{m}$   
 Б)  $\frac{Q}{c \cdot m}$

## ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

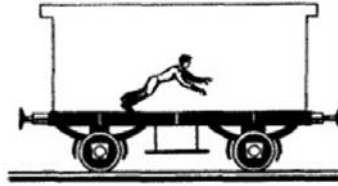
- 1) удельная теплота плавления  
 2) температура конденсации жидкости  
 3) удельная теплоёмкость вещества  
 4) разность температур, достигаемая в процессе нагревания вещества

 Ответ:

А	Б

3

При резком торможении движущегося поезда пассажиры отклоняются вперёд (см. рисунок). Какое явление наблюдается в данном случае?



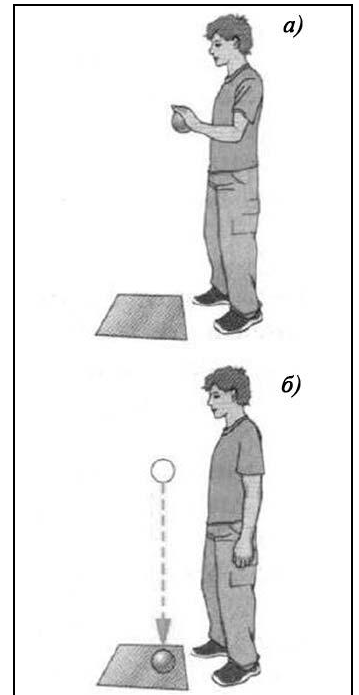
- 1) колебания
- 2) инерция
- 3) реактивное движение
- 4) сопротивление воздуха

□ Ответ. □

4

Прочитайте текст и вставьте на места пропусков слова из приведённого списка.

Свинцовый шар подняли на некоторую высоту над свинцовой плитой и отпустили (рис. а). При падении (А) \_\_\_\_\_ энергия шара возрастает, а (Б) \_\_\_\_\_ энергия уменьшается. После того как шар ударился о свинцовую плиту, он остановился (рис. б). Механическая энергия, которой обладал шар в начале опыта, переходит в (В) \_\_\_\_\_ энергию. При этом изменяется кинетическая энергия частиц свинца. Если измерить температуру шара и плиты сразу после удара, то обнаружится, что они нагрелись. При нагревании тела увеличивается средняя скорость движения частиц. Значит, (Г) \_\_\_\_\_ их средняя кинетическая энергия.



**Список слов:**

- 1) увеличивается
- 2) уменьшается
- 3) не изменяется
- 4) распространяется
- 5) внутренняя
- 6) кинетическая
- 7) потенциальная
- 8) механическая

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

□ Ответ:

А	Б	В	Г

5

Автомобиль начинает разгоняться по прямолинейной дороге из состояния покоя с ускорением  $0,5 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$ . Какой будет скорость автомобиля через 10 с?

Ответ: \_\_\_\_\_  $\frac{\text{м}}{\text{с}}$ .

6

Мяч массой 100 г вертикально падает с высоты 4 м, отскакивает от поверхности Земли и поднимается вертикально вверх на высоту 3 м. Чему равна работа силы тяжести на всём пути мяча?

Ответ: \_\_\_\_\_ Дж.

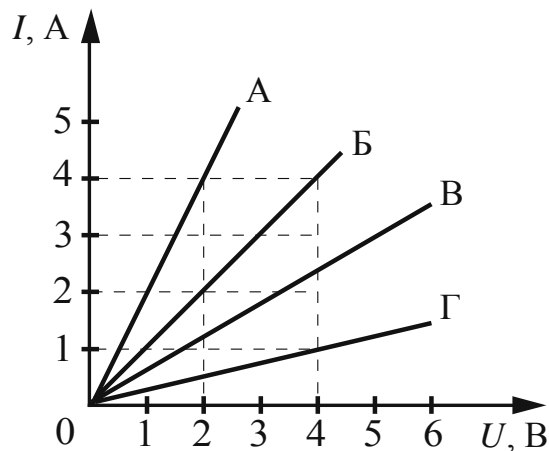
7

Определите массу воды, которую можно нагреть от  $20^\circ\text{C}$  до кипения, сообщив ей 1,68 МДж теплоты.

Ответ: \_\_\_\_\_ кг.

8

На рисунке представлены графики зависимости силы тока  $I$  в проводнике от напряжения  $U$  на его концах для четырёх проводников.



Чему равно электрическое сопротивление проводника Г?

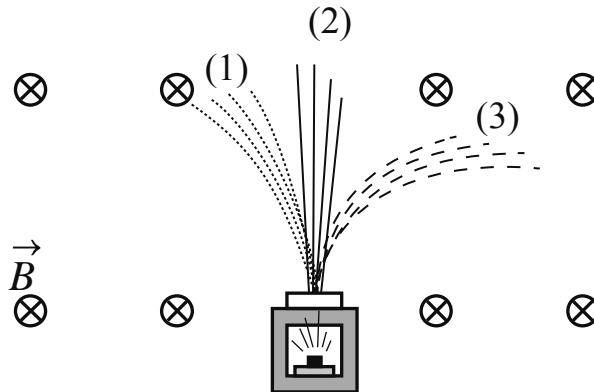
Ответ: \_\_\_\_\_ Ом.

9

За 30 с работы электрическая лампа потребляет 900 Дж при силе тока через неё, равной 0,5 А. Найдите напряжение на лампе.

Ответ: \_\_\_\_\_ В.

10) Контейнер с радиоактивным веществом помещают в магнитное поле (см. рисунок), в результате чего пучок радиоактивного излучения распадается на три компоненты (1, 2 и 3).



Какая из компонент соответствует  $\gamma$ -излучению?

Ответ: \_\_\_\_\_.

11) В отсутствие теплопередачи газ, находящийся в сосуде с подвижным поршнем, сжали. Как в процессе сжатия изменились плотность газа и его внутренняя энергия?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличилась
- 2) уменьшилась
- 3) не изменилась

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

Плотность газа	Внутренняя энергия газа

12) В процессе трения о шёлк стеклянная палочка приобрела положительный заряд. Как при этом изменилось количество заряженных частиц на палочке и шёлке при условии, что обмен атомами при трении не происходил?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

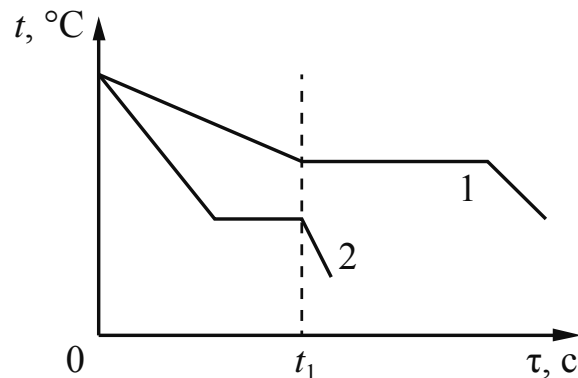
- 1) увеличилась
- 2) уменьшилась
- 3) не изменилась

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

Количество электронов на шёлке	Количество протонов в материале палочки

13

На рисунке приведены графики зависимости температуры  $t$  от времени  $\tau$  двух тел одинаковой массы, изготовленных из разных веществ и выделяющих одинаковое количество теплоты в единицу времени. Первоначально вещества находились в жидком состоянии.



Из приведённых ниже утверждений выберите **два** правильных и запишите их номера.

- 1) Температура кристаллизации вещества 1 ниже, чем вещества 2.
- 2) Вещество 2 полностью переходит в твёрдое состояние, когда начинается кристаллизация вещества 1.
- 3) Удельная теплота кристаллизации вещества 1 меньше, чем вещества 2.
- 4) Удельная теплоёмкость вещества 1 в жидком состоянии больше, чем вещества 2.
- 5) В течение промежутка времени  $0-t_1$  оба вещества находились в твёрдом состоянии.

Ответ.

14

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

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

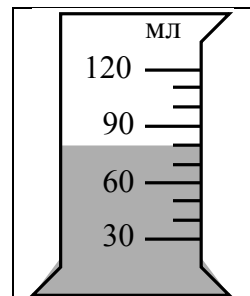
Используя таблицу, из предложенного перечня выберите **два** верных утверждения. Укажите их номера.

- 1) В результате бета-распада ядра висмута образуется ядро свинца.
- 2) В результате альфа-распада ядра полония образуется ядро висмута.
- 3) Ядро ртути-200 содержит 120 нейтронов.
- 4) Нейтральный атом свинца содержит 207 электронов.
- 5) При захвате ядром золота нейтрона зарядовое число ядра не изменится.

Ответ.



- 15) В мензурку налита вода (см. рисунок). Укажите значение объёма воды, учитывая, что погрешность измерения равна половине цены деления.



- 1) 70 мл
- 2)  $(70 \pm 15)$  мл
- 3)  $(80 \pm 5)$  мл
- 4)  $(80 \pm 15)$  мл

Ответ.

- 16) Установите соответствие между техническими устройствами и физическими явлениями, лежащими в основе их работы.

К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

#### ТЕХНИЧЕСКИЕ УСТРОЙСТВА

- А) электрометр
- Б) компас

#### ФИЗИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ

- 1) тепловое действие тока
- 2) взаимодействие проводника с током и постоянного магнита
- 3) взаимодействие электрических зарядов
- 4) взаимодействие постоянных магнитов

Ответ:

А	Б

17

Две жидкости одинаковой массы, имеющие одинаковую начальную температуру  $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ , нагревают в одинаковых сосудах на одинаковых горелках (см. рисунок). В некоторый момент времени измеряют температуру жидкостей 1 и 2 и получают значения температур соответственно  $60\text{ }^{\circ}\text{C}$  и  $40\text{ }^{\circ}\text{C}$ .



Из предложенного перечня выберите *два* утверждения, соответствующих экспериментальным наблюдениям. Укажите их номера.

- 1) Изменение температуры жидкостей прямо пропорционально времени нагревания.
- 2) Удельная теплоёмкость первой жидкости меньше удельной теплоёмкости второй жидкости.
- 3) Температура кипения второй жидкости больше температуры кипения первой жидкости.
- 4) В процессе эксперимента испарение первой жидкости происходило менее интенсивно.
- 5) В процессе эксперимента сосуды с жидкостями получили одинаковое количество теплоты.

Ответ.

--	--

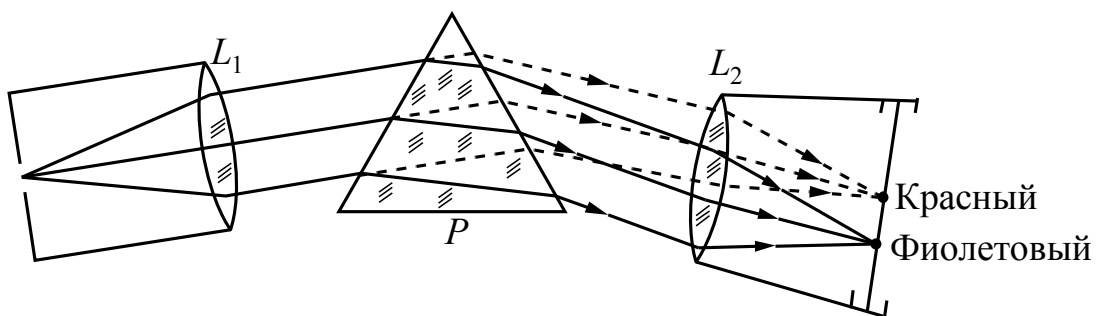
**Прочитайте текст и выполните задания 18 и 19.**

### Изучение спектров

Все нагретые тела излучают электромагнитные волны. Чтобы экспериментально исследовать при неизменной температуре зависимость интенсивности излучения от длины волны, необходимо:

- 1) разложить излучение в спектр;
- 2) измерить распределение энергии в спектре.

Для получения и исследования спектров служат спектральные аппараты – спектрографы. Схема призмного спектрографа представлена на рисунке. Исследуемое излучение поступает сначала в трубу, на одном конце которой имеется ширма с узкой щелью, а на другом – собирающая линза  $L_1$ . Щель находится в фокусе линзы. Поэтому расходящийся световой пучок, попадающий на линзу из щели, выходит из неё параллельным пучком и падает на призму  $P$ .



Так как разным частотам соответствуют различные показатели преломления, то из призмы выходят параллельные световые пучки разного цвета, не совпадающие по направлению. Они падают на линзу  $L_2$ . На фокусном расстоянии от этой линзы располагается экран, матовое стекло или фотопластинка. Линза  $L_2$  фокусирует параллельные пучки лучей на экране, и вместо одного изображения щели получается целый ряд изображений. Каждой частоте (точнее, узкому спектральному интервалу) соответствует своё изображение в виде цветной полоски. Все эти изображения вместе и образуют спектр.

Энергия излучения вызывает нагревание тела, поэтому достаточно измерить температуру тела и по ней судить о количестве поглощённой в единицу времени энергии. В качестве чувствительного элемента можно взять тонкую металлическую пластину, покрытую тонким слоем сажи, и по нагреванию пластины судить об энергии излучения в данной части спектра.

18

Выберите **два** верных утверждения, которые соответствуют содержанию текста. Запишите в ответ их номера.

- 1) При прохождении через призму белого света в наибольшей степени преломляются фиолетовые лучи.
- 2) Разложение света в спектр в аппарате, изображённом на рисунке, основано на явлении дисперсии.
- 3) В устройстве призмного спектрографа линза  $L_1$  служит для фокусировки лучей определённой частоты в узкую полоску на экране.
- 4) Труба с линзой  $L_1$  на конце служит для разложения света в спектр.
- 5) С помощью металлической пластины, покрытой сажей, определяют длину волны падающего электромагнитного излучения.

Ответ.

--	--



