

### Инструкция по выполнению работы

На выполнение регионального тренировочного мероприятия в форме ОГЭ по физике отводится 3 часа (180 минут). 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, а затем перенесите в бланк ответов № 1. Единицы измерения в ответе указывать не надо.

К заданиям 17–22 следует дать развёрнутый ответ. Задания выполняются на бланке ответов № 2. 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 бланки заполняются яркими чёрными чернилами. Допускается использование гелевой или капиллярной ручки.

При выполнении заданий можно пользоваться черновиком. **Записи в черновике, а также в тексте контрольных измерительных материалов не учитываются при оценивании работы.**

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

После завершения работы проверьте, чтобы ответ на каждое задание в бланках ответов № 1 и № 2 был записан под правильным номером.

*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	$4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{С}}$	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

## Вариант 2

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

## ФИЗИЧЕСКИЕ ПОНЯТИЯ

## ПРИМЕРЫ

- |   |                 |
|---|-----------------|
| А) физическая величина                      | 1) манометр     |
| Б) единица физической величины              | 2) гектопаскаль |
| В) прибор для измерения физической величины | 3) невесомость  |
|   | 4) давление     |
|   | 5) молекула     |

Ответ:

А	Б	В

2. Установите соответствие между техническими устройствами и физическими закономерностями, 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

## ФИЗИЧЕСКИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ

- |                |   |
|----------------|---|
| А) амперметр   | 1) зависимость силы, действующий на проводник с током в магнитном поле, от силы тока в проводнике |
| Б) электрометр | 2) зависимость силы отталкивания одноименных зарядов от их величины                               |
|                | 3) зависимость сопротивления проводника от его длины  |
|                | 4) зависимость силы тока в цепи от ее сопротивления   |

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

Ответ:

А	Б

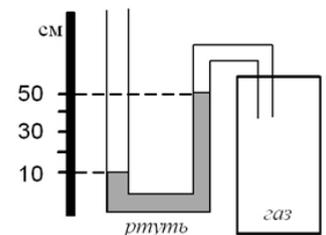
3. Любителям порыбачить с помощью копы (остроги) важно учитывать, что видимое положение рыбы не соответствует её реальному положению. Какое физическое явление объясняет наблюдаемое смещение положения тела под водой?

- 1) преломление света
- 2) рассеяние света
- 3) дисперсия света
- 4) поглощение света

Ответ:

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

Одно из колен U-образного манометра соединили с сосудом, наполненным газом (см. рисунок). В качестве жидкости в манометре используется ртуть.



U-образный манометр позволяет измерить (А)\_\_\_\_\_. В показанном эксперименте давление газа в сосуде (Б)\_\_\_\_\_ атмосферного давления на (В)\_. При замене в манометре ртути на воду разность в уровнях жидкости в трубках манометра (Г)\_\_\_\_\_.

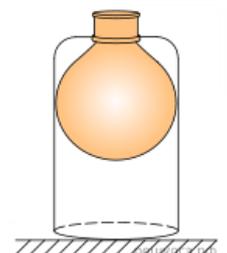
**Список слов и словосочетаний:**

- 1) давление газа в сосуде
- 2) разность давления газа и атмосферного давления
- 3) меньше
- 4) больше
- 5) 400 мм рт. ст.
- 6) 40 мм рт. ст.
- 7) увеличится
- 8) уменьшится

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б	В	Г

5. В стеклянную бутылку налили горячую воду. Через несколько минут эту воду вылили, а на горлышко бутылки натянули пустой воздушный шарик, после чего поместили бутылку под струю холодной воды. Шарик втянулся внутрь бутылки (см. рис.). Почему это произошло?



- 1) При охлаждении бутылки холодной водой над ней повысилось атмосферное давление.
- 2) Оболочка шарика охладилась от бутылки посредством теплопроводности и сжалась.
- 3) Теплый воздух, который вначале был в бутылке, при охлаждении сжался, его давление упало, и наружное атмосферное давление протолкнуло воздушный шарик в бутылку.

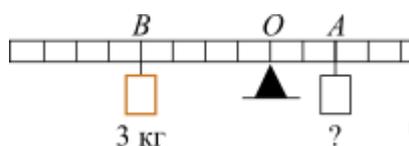
4) При охлаждении нагретых стенок бутылки они электризуются и притягивают к себе воздушный шарик.

Ответ:

6. Мальчик и девочка тянут верёвку за противоположные концы. Девочка может тянуть с силой не более 50 Н, а мальчик – с силой 150 Н. С какой силой они могут натянуть верёвку, не сдвигаясь с места?

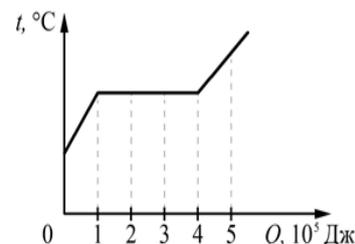
Ответ: \_\_\_\_\_ Н.

7. Груз какой массы надо подвесить к легкому рычагу в точке *A*, чтобы уравновесить груз массой 3 кг, подвешенный в точке *B*? Ответ запишите в килограммах.



Ответ: \_\_\_\_\_ кг

8. На рисунке показан график зависимости температуры вещества от поглощённого им количества теплоты. Масса вещества равна 4 кг. Первоначально оно находилось в твёрдом состоянии. Какое количество теплоты потребовалось для плавления вещества?



Ответ: \_\_\_\_\_ кДж.

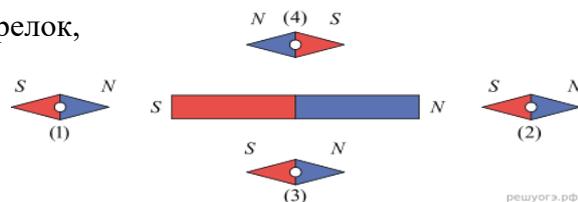
9. Результаты измерения силы тока, протекающего по резистору, при разных напряжениях на его клеммах показаны в таблице.

U, В	0,4	0,6	1,0	1,4	2,0
I, А	0,2	0,2	0,5	0,7	1,0

Чему равно сопротивление резистора? Ответ: \_\_\_\_\_ Ом.

10. Ученик нарисовал положение четырех магнитных стрелок, расположенных вокруг полосового магнита.

Положение какой из стрелок (1–4) указано **неверно**?

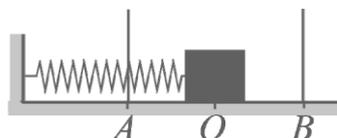


Ответ: \_\_\_\_\_

11. В результате бомбардировки изотопа лития  ${}^7_3\text{Li}$   $\alpha$ -частицами образуется изотоп бора:  ${}^7_3\text{Li} + {}^4_2\text{He} \rightarrow {}^{10}_5\text{B} + X$ . Чему равно зарядовое число частицы X?

Ответ: \_\_\_\_\_

12. Пружинный маятник совершает незатухающие гармонические колебания между точками *A* и *B* (см. рисунок). Точка *O* соответствует положению равновесия маятника. Как изменяются скорость бруска и потенциальная энергия пружины маятника при переходе из



точки *O* в точку *A*?

Для каждой физической 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.

Скорость бруска	Потенциальная энергия пружины

**13.** Из-за трения о шелк стеклянная линейка приобрела положительный заряд. Как при этом изменилось количество заряженных частиц на линейке и шелке? Считать, что обмен атомами между линейкой и шелком в процессе трения не происходил.

Для каждой физической величины определите соответствующий характер изменения:

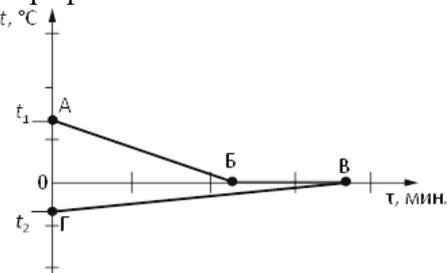
- 1) увеличилась            2) уменьшилась            3) не изменилась

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

Количество протонов на линейке	Количество электронов на шелке

**14.** В калориметр с водой добавили лёд. На рисунке представлены графики зависимости температуры  $t$  от времени  $\tau$  для воды и льда в калориметре. Теплообмен с окружающей средой пренебрежимо мал.

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



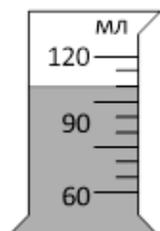
- 1) Начальная температура льда равна  $t_1$ .
- 2) Участок БВ соответствует процессу плавления льда в калориметре.
- 3) Точка В соответствует времени, когда в системе вода-лёд установилось состояние теплового равновесия.
- 4) К моменту установления теплового равновесия вся вода в калориметре превратилась в лёд.
- 5) Процесс, соответствующий участку ГВ, идёт с поглощением энергии.

Ответ:

--	--

**15.** На рисунке изображена мензурка с водой. Чему равны соответственно цена деления шкалы и предел измерений мензурки?

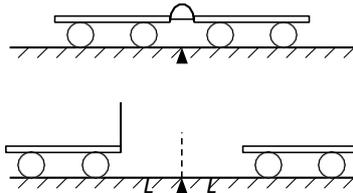
- 1) 10 мл; 100 мл
- 2) 10 мл; 120 мл
- 3) 100 мл; 120 мл



4) 120 мл; 10 м

Ответ:

16. Учитель провёл следующий опыт. Взял две одинаковые тележки, к одной из которых прикрепил лёгкую упругую стальную пластинку. Согнул эту пластинку и связал её ниткой, а вторую тележку приставил к первой так, чтобы она плотно соприкасалась с другим концом пластинки. После пережигания нити пластинка выпрямилась, и обе тележки разъехались на одинаковые расстояния (см. рисунок).



Выберите из предложенного перечня **два** утверждения, которые соответствуют результатам проведённых экспериментальных наблюдений. Укажите их номера.

- 1) Тележки взаимодействуют друг с другом силами, направленными в противоположные стороны.
- 2) Ускорения, приобретаемые тележками, зависят от массы тележек.
- 3) Расстояния, на которые разъезжаются тележки, зависят от упругих свойств пластинки.
- 4) Расстояния, на которые разъезжаются тележки, зависят от трения между колёсами тележек и поверхностью демонстрационного стола.
- 5) Ускорения, приобретённые тележками при распрямлении пластинки, равны по модулю.

Ответ:

--	--

*Для ответов на задания 17–22 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (17, 18 и т.д.), а затем ответ на него.*

17. Используя штатив с держателем, пружину № 1 со шкалой (или линейку), динамометр № 2 и груз № 1, соберите установку для определения жесткости пружины. Определите жесткость пружины, подвесив к ней груз. Для измерения веса груза воспользуйтесь динамометром. Абсолютная погрешность измерения удлинения пружины составляет  $\pm 2$  мм, абсолютная погрешность измерения веса груза равна  $\pm 0,1$  Н.

В бланке ответов № 2:

- 1) сделайте рисунок экспериментальной установки;
- 2) запишите формулу для расчета жесткости пружины;
- 3) укажите результаты измерения веса груза и удлинения пружины с учетом абсолютных погрешностей измерений;
- 4) запишите значение жесткости пружины.

***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.***

**Рассеяние света**

Проходя через земную атмосферу, поток солнечных лучей частично рассеивается, частично поглощается и до Земли доходит ослабленным. В видимой части спектра поглощение играет малую роль в сравнении с рассеянием. Именно за счет рассеяния происходит главное ослабление световых солнечных лучей.

Рассеяние световых лучей сильно зависит от длины волны. По расчетам английского физика лорда Рэля, интенсивность рассеянного света в чистом воздухе обратно пропорциональна четвертой степени длины волны. Поэтому, проходя через атмосферу, лучи разных длин волн ослабляются по-разному: короткие световые волны (фиолетово-голубая часть спектра) рассеиваются значительно сильнее длинных (красная часть спектра). Это приводит к тому, что мы видим небо голубым вследствие рассеяния солнечного света в атмосфере Земли.

Крупные частицы пыли практически одинаково рассеивают все длины волн видимого света. Наличие в воздухе сравнительно крупных частичек пыли добавляет к рассеянному голубому свету отраженный частичками пыли свет, то есть почти неизменный свет Солнца. Цвет неба становится в этих условиях белесоватым.

**18.** Сравните количественно рассеяние в чистом воздухе фиолетовых лучей с длиной волны 0,4 мкм и рассеяние красных лучей с длиной волны 0,8 мкм. Ответ поясните.

**19.** Два тела, имеющие одинаковые температуру и массу – одно медное, другое свинцовое – упали на Землю с одинаковой высоты. Какое из тел нагрелось при ударе о Землю до более высокой температуры? Ответ поясните. Изменением внутренней энергии Земли и сопротивлением воздуха пренебречь.

***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.** В таблице приведена зависимость заряда  $q$ , протёкшего через резистор сопротивлением 2 Ом, от времени  $t$ . Какое количество теплоты выделится в резисторе за первые 4 секунды, если сила протекающего тока постоянна?

$t$ , с	0	1	2	3	4	5
$q$ , Кл	0	2	4	6	8	10

**21.** Вагон массой 20 т, движущийся по горизонтальному пути со скоростью 2 м/с, сталкивается с другим вагоном такой же массы, движущимся ему навстречу со скоростью 1 м/с относительно Земли, и автоматически с ним сцепляется. Какой путь они пройдут до полной остановки, если будут двигаться после сцепки с ускорением 0,005 м/с<sup>2</sup>?

22. Какая часть энергии падающей воды идёт на её нагревание, если температура воды у основания водопада превышает температуру воды у его вершины на  $0,2\text{ }^{\circ}\text{C}$ ? Высота водопада составляет 100 м.

*Не забудьте перенести все ответы в БЛАНКИ ОТВЕТОВ № 1 и № 2 в соответствии с инструкцией по выполнению работы. Проверьте, чтобы каждый ответ был записан рядом с номером соответствующего задания.*