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	$e = 1{,}6 \cdot 10^{-19}$ 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 $\frac{Дж}{кг \cdot {}^\circ C}$	теплота парообразования спирта	$9{,}0 \cdot 10^5$ $\frac{Дж}{кг}$
теплоёмкость льда	2100 $\frac{Дж}{кг \cdot {}^\circ C}$	теплота плавления свинца	$2{,}5 \cdot 10^4$ $\frac{Дж}{кг}$
теплоёмкость алюминия	920 $\frac{Дж}{кг \cdot {}^\circ C}$	теплота плавления стали	$7{,}8 \cdot 10^4$ $\frac{Дж}{кг}$
теплоёмкость стали	500 $\frac{Дж}{кг \cdot {}^\circ C}$	теплота плавления олова	$5{,}9 \cdot 10^4$ $\frac{Дж}{кг}$
теплоёмкость цинка	400 $\frac{Дж}{кг \cdot {}^\circ C}$	теплота плавления льда	$3{,}3 \cdot 10^5$ $\frac{Дж}{кг}$
теплоёмкость меди	400 $\frac{Дж}{кг \cdot {}^\circ C}$	теплота сгорания спирта	$2{,}9 \cdot 10^7$ $\frac{Дж}{кг}$
теплоёмкость олова	230 $\frac{Дж}{кг \cdot {}^\circ C}$	теплота сгорания керосина	$4{,}6 \cdot 10^7$ $\frac{Дж}{кг}$
теплоёмкость свинца	130 $\frac{Дж}{кг \cdot {}^\circ C}$	теплота сгорания бензина	$4{,}6 \cdot 10^7$ $\frac{Дж}{кг}$
теплоёмкость бронзы	420 $\frac{Дж}{кг \cdot {}^\circ C}$		

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, $\frac{Ом \cdot мм^2}{м}$ (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:

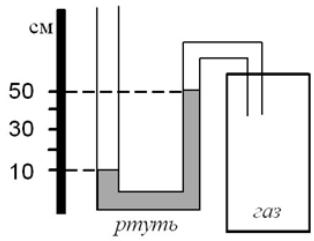
А	Б

3. Любителям порыбачить с помощью копья (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)_____.

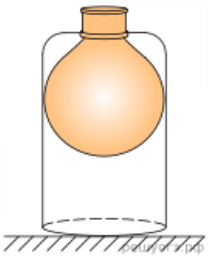
Список слов и словосочетаний:

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.

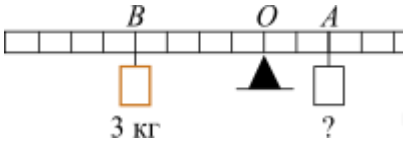
4) При охлаждении нагретых стенок бутылки они электризуются и притягивают к себе воздушный шарик.

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?

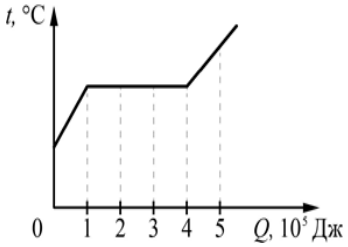
Ответ: _____ Н.

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?



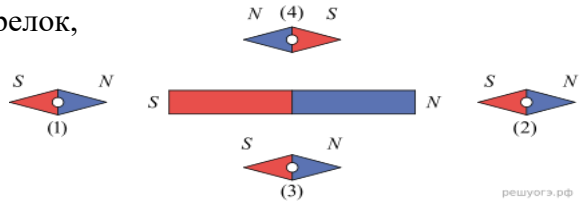
Ответ: _____ кДж.

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?**

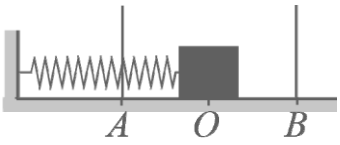


Ответ: _____

11. В результате бомбардировки изотопа лития $^{7}_{3}\mathrm{Li}$ α-частицами образуется изотоп бора: $^{7}_{3}\mathrm{Li} + {}^{4}_{2}\mathrm{He} \rightarrow {}^{10}_{5}\mathrm{B} + \mathrm{X}$. 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.

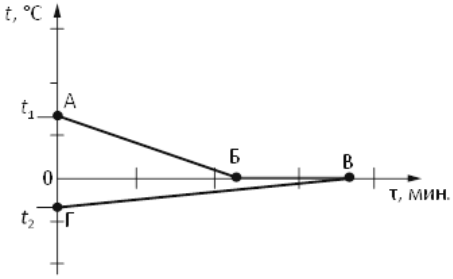
Для каждой физической величины определите соответствующий характер изменения:

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 τ для воды и льда в калориметре. Теплообмен с окружающей средой пренебрежимо мал.

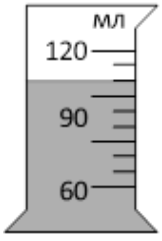


Используя данные графика, выберите из предложенного перечня ***два*** верных утверждения. Укажите их номера.

1) Начальная температура льда равна $t1$.
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?

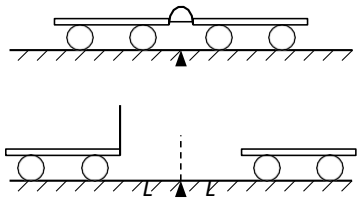


1) 10 мл; 100 мл
2) 10 мл; 120 мл
3) 100 мл; 120 мл

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 ± 2 мм, абсолютная погрешность измерения веса груда равна ± 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 Рэлея, 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 0,005м/с^2?

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 ^{0}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.