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 5

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

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ	РАЗМЕРНОСТИ
А) вес тела	1) килограмм (1 кг)
Б) работа силы	2) джоуль (Дж)
В) масса тела	3) ньютон (1Н)
	4) метр (1м)
	5) ватт (1Вт)

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

Ответ:

А	Б	В

2. Установите соответствие между физическими величинами и приборами, предназначенными для измерения этих величин. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ	ПРИБОРЫ
А) скорость	1) барометр
Б) сила	2) динамометр
	3)спидометр
	4) мензурка

Ответ:

А	Б

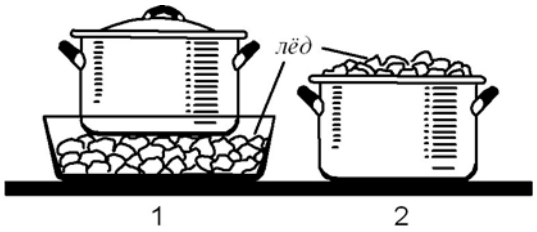
3. На горизонтальном гладком столике в купе движущегося поезда лежит мячик. При ускорении поезда мячик начинает катиться против направления движения поезда. Какое физическое явление объясняет возникающее движение мячика?

1) инерция
2) трение качения
3) преобразование энергии
4) всемирное тяготение

Ответ: ☐

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

Для охлаждения морса в кастрюле используют лёд: в первом случае лёд кладут вниз, под дно кастрюли, во втором случае – наверх, в перевёрнутую крышку кастрюли (см. рисунок).



Процесс охлаждения морса происходит быстрее (А)____ кастрюле. В этом случае процесс охлаждения морса осуществляется преимущественно за счёт (Б)_____. Плотность охлажденных слоев жидкости (В)_____, поэтому они будут (Г)__.

Список слов и словосочетаний:

1) теплопроводность
2) конвекция
3) во второй
4) в первой
5) меньше
6) больше
7) всплывать
8) опускаться

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

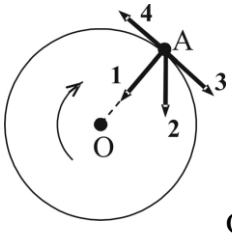
А	Б	В	Г

5. Сплошной шарик из парафина сначала опустили в сосуд с водой, а затем – в сосуд со спиртом. Сравните выталкивающие силы, действующие на шарик со стороны воды и со стороны спирта.

1) Выталкивающая сила в сосуде с водой равна выталкивающей силе в сосуде со спиртом, так как в обоих случаях выталкивающая сила уравновешивает одну и ту же силу тяжести, действующую на шарик.
2) Выталкивающая сила в сосуде со спиртом больше, так как выталкивающая сила прямо пропорциональна объёму погружённой части тела (в спирт шарик погружается полностью, тогда как в воде плавает при частичном погружении).
3) Выталкивающая сила в сосуде с водой больше, так как в воде шарик плавает, и выталкивающая сила уравновешивает силу тяжести, действующую на шарик, а в спирте шарик тонет, т.е. выталкивающая сила меньше силы тяжести.
4) Выталкивающая сила в сосуде с водой больше, так как выталкивающая сила прямо пропорциональна плотности жидкости (плотность воды больше плотности спирта).

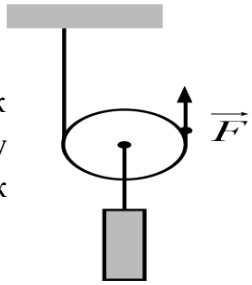
Ответ: ☐

6. В инерциальной системе отсчёта тело равномерно движется по окружности по часовой стрелке (см. рисунок). Какой из изображённых векторов совпадает по направлению с равнодействующей сил, приложенных к телу в точке А?



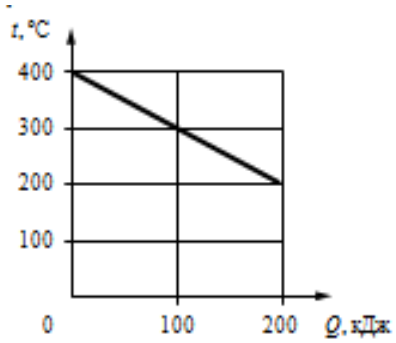
Ответ: _____.

7. На рисунке изображён подвижный блок, с помощью которого, прикладывая к свободному концу нити силу величиной 30 Н, равномерно поднимают груз. Чему равна масса поднимаемого груза, если трением пренебречь, а нить и блок считать невесомыми?



Ответ: _____ кг

8. На рисунке представлен график зависимости температуры *t* твёрдого тела от отдаваемого им количества теплоты *Q*. Масса тела равна 4 кг. Чему равна удельная теплоёмкость вещества этого тела?

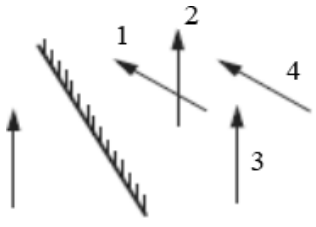


Ответ: _____Дж/кг^{0}С

9. Одному из двух одинаковых металлических шариков сообщили заряд –6 нКл, другому – заряд –2 нКл. Затем шарики привели в соприкосновение. Каким стал заряд второго шарика после соединения?

Ответ: _____ нКл.

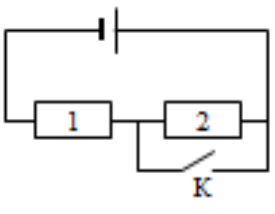
10. Какое из изображений 1–4 соответствует предмету, находящемуся перед плоским зеркалом?



Ответ: _____.

11. Известно, что нейтральный атом изотопа X содержит 5 электронов, а в атомном ядре содержится 11 нуклонов. Сколько нейтронов содержится в ядре этого изотопа?

Ответ: _____



12. На рисунке изображена электрическая цепь, состоящая из источника тока, резисторов 1 и 2 и ключа К. Как изменяются сила тока в цепи и общее сопротивление цепи при замыкании ключа К?

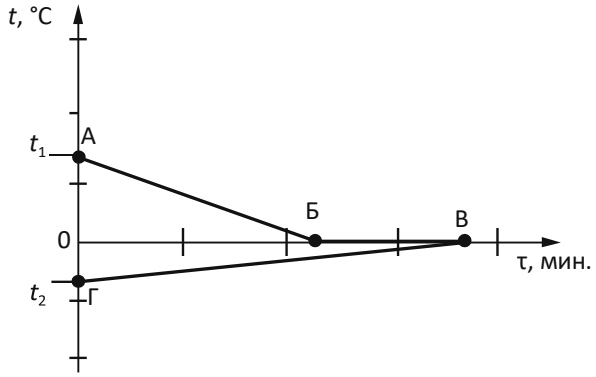
Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

1) увеличивается
2) уменьшается
3) не изменяется

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

Сила тока в цепи	Общее сопротивление цепи

13. 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



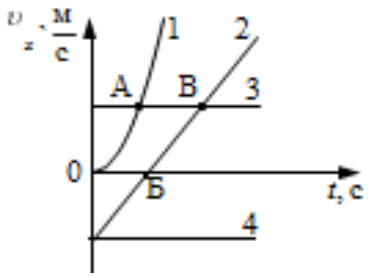
средой пренебрежимо мал.

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: | |

14. На рисунке представлены графики зависимости проекции скорости υ_x от времени t для четырёх тел, движущихся вдоль оси Ox.



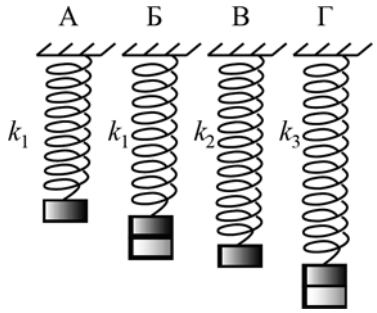
Используя рисунок, выберите из предложенного перечня ***два*** верных утверждения. Укажите их номера.

1) Тело 1 движется равноускоренно.

2) Тело 4 движется в отрицательном направлении оси Ox.
3) Тело 3 движется равномерно прямолинейно.
4) Точка А на графике соответствует встрече тел 1 и 3.
5) От момента времени $t = 0$ до момента времени, соответствующего точке Б на графике, тело 2 прошло больший путь по сравнению с телом 4.

Ответ: ☐☐

15. Необходимо экспериментально установить, зависит ли частота колебаний пружинного маятника от жёсткости пружины. Какую из указанных на рисунке пар маятников можно использовать для этой цели?



1) А и Б 2) А и В 3) А и Г 4) Б и В

Ответ: ☐

16. Ученик провёл эксперимент по изучению выталкивающей силы, действующей на тело, полностью погружённое в жидкость, причём для эксперимента он использовал различные жидкости и сплошные цилиндры разных объёмов, изготовленные из разных материалов. Результаты экспериментальных измерений объёма цилиндров V и выталкивающей силы FАрх (с указанием погрешности измерения) для различных цилиндров и жидкостей он представил в таблице.

№ опыта	Жидкость	Материал цилиндра	V, см^3	F арх, Н
1	вода	алюминий	80	0,8 ± 0,1
2	масло	алюминий	90	0,8 ± 0,1
3	вода	сталь	20	0,2 ± 0,1
4	вода	сталь	80	0,8 ± 0,1

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

1) Выталкивающая сила не зависит от плотности материала цилиндра.
2) Выталкивающая сила не зависит от вида жидкости.
3) Выталкивающая сила увеличивается при увеличении объёма тела.
4) Выталкивающая сила не зависит от объёма тела.
5) Выталкивающая сила, действующая на тело при погружении в масло, равна выталкивающей силе, действующей на это тело при погружении в воду.

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 источник тока, вольтметр, амперметр, ключ, реостат, соединительные провода и резистор, обозначенный $R1$, соберите экспериментальную установку для определения работы электрического тока на резисторе $R1$. При помощи реостата установите в цепи силу тока 0,5 А. Определите работу электрического тока за 5 минут. Абсолютная погрешность измерения силы тока равна ±0,02 А, абсолютная погрешность измерения напряжения равна ±0,1 В.

В бланке ответов № 2:
1) нарисуйте электрическую схему эксперимента;
2) запишите формулу для расчёта работы электрического тока;
3) укажите результаты измерения напряжения и силы тока с учётом абсолютных погрешностей измерений;
4) запишите значение работы электрического тока.

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.

Форма Земли

О форме и размерах Земли люди имели достаточно реальные представления ещё до начала нашей эры. Так, древнегреческий философ Аристотель (384–322 гг. до н.э.) полагал, что Земля имеет шарообразную форму, а в качестве доказательства приводил округлость формы земной тени во время лунных затмений, поскольку только шар при освещении с любой стороны всегда даёт круглую тень.

В 1735 г. Французская академия наук снарядила одну экспедицию к экватору, другую – к Северному полярному кругу. Если Земля имеет приплюснутую у полюсов форму, то дуга меридиана размером в 1° должна удлиняться при приближении к полюсам. Оставалось измерить длину дуги в 1° на разном расстоянии от экватора.

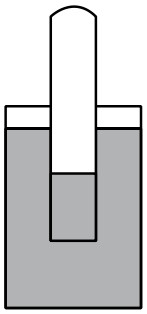
После сравнения результатов работы экспедиций выяснилось, что полярный градус (дуга по меридиану) длиннее экваториального, что подтвердило гипотезу Ньютона о форме Земли. Причину «сплюснутости» Земли учёные связывают с её вращением вокруг своей оси.

В наше время искусственные спутники Земли позволяют определить величину силы тяжести в разных местах над поверхностью земного шара с такой точностью, которой нельзя было достигнуть никаким другим способом. Это, в свою очередь, позволяет внести дальнейшие уточнения в наши знания о размерах и форме Земли. Согласно современным данным из-за вращения вокруг своей оси Земля немного сжата вдоль оси вращения. Полярный радиус (Rполяр) Земли короче экваториального (Rэкватор) примерно на 21 км, то есть всего на 1/300 экваториального радиуса. Форма Земли, таким образом, очень мало отличается от шара (см. рисунок 1).

18. В таблице представлены некоторые характеристики планет земной группы Солнечной системы. Какая из планет – Земля или Венера – имеет более сжатую у полюсов форму? С чем это может быть связано? Ответ поясните данными из таблицы.

Планета	Средняя скорость орбитального движения, км/с	Средняя плотность, г/см^3	$\frac{R_{\text{экват}} - R_{\text{поляр}}}{R_{\text{экват}}}$	Период вращения вокруг оси, дней	Масса, 10^{24} кг
Меркурий	47,9	5,43	0	58,6	0,3322
Венера	35,0	5,24	0	243,0	4,8690
Земля	29,8	5,515	0,003354	1,0	5,9742
Марс	24,1	3,94	0,006476	1,03	0,64191

19.Запаянную с одного конца трубку опускают открытым концом в воду на половину длины трубки (см. рисунок). Как изменится уровень зашедшей в трубку воды после того, как атмосферное давление уменьшится? 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. Какое минимальное количество керосина надо сжечь для нагревания 4,6 кг воды от начальной температуры $t1 = 20$ °С до температуры кипения? Считать, что вся энергия, выделяющаяся при сгорании топлива, расходуется на нагревание воды.

21. Автомобиль массой 1 т трогается с места и движется с ускорением $1{,}2\ \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$. Определите работу силы тяги на первых 10 м пути, если сила сопротивления равна 200 Н.

22. КПД электродвигателя подъёмного крана, который равномерно за 20 с поднимает груз массой 152 кг на высоту 12 м, равен 60%. Напряжение в электрической сети составляет 380 В. Чему равна сила тока в электродвигателе?

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.