

### Инструкция по выполнению работы

На выполнение тренировочного мероприятия по физике в форме ОГЭ по физике отводится 3 часа (180 минут). Экзаменационная 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!*

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            | $11\,350 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ |

Тренировочное мероприятие по физике. 9 класс.

| 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

Вариант 1

*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) простой механизм

Б) единица физической величины

2) кинетическая энергия

В) физический прибор

3) равномерное движение

4) рычажные весы

5) метр в секунду

|   |   |   |
|---|---|---|
| А | Б | В |
|   |   |   |

Ответ:

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  
током

1) зависимость силы, действующий на проводник с

Б) электрометр

в магнитном поле, от силы тока в проводнике

зарядов

2) зависимость силы отталкивания одноименных  
от их величины

3) зависимость сопротивления проводника от его длины

4) зависимость силы тока в цепи от ее сопротивления

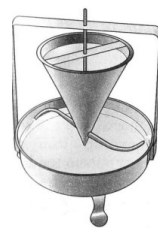
Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

Ответ:

Тренировочное мероприятие по физике. 9 класс.

|   |   |
|---|---|
| А | Б |
|   |   |

3. В 1750 г. Я. Сегнер выдвинул идею водяного двигателя. Вода поступала сверху в сосуд, внизу которого располагались трубки с загнутыми в одну сторону концами. Вода, вытекающая через них, приводила во вращение колесо (см. рисунок). Что лежит в основе вращения колеса?

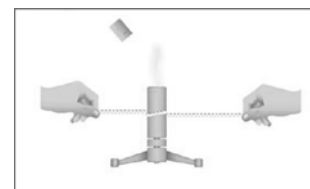


- 1) свободное падение струи воды
- 2) сила жидкого трения
- 3) принцип реактивного движения
- 4) сохранение кинетической энергии струи

Ответ:

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

Внутреннюю энергию тела можно изменить двумя путями: совершением механической работы или (А)\_\_\_\_. Если работа совершается над телом, то его внутренняя энергия (Б)\_\_. Рассмотрим опыт (см. рисунок). Тонкостенную латунную трубку, в которую налито немного эфира, плотно закрывают пробкой. Трубку обвивают верёвкой и быстро двигают верёвку то в одну, то в другую сторону. Через некоторое время пробка вылетает из сосуда, поскольку эфир (В)\_\_\_\_. Это объясняется тем, что (Г)\_\_\_\_ эфира увеличивается за счет совершения работы.



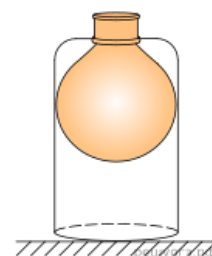
**Список слов и словосочетаний:**

- 1) механическое давление
- 2) теплопередача
- 3) увеличивается
- 4) уменьшается
- 5) нагревается и закипает
- 6) охлаждается и выпадает роса
- 7) внутренняя энергия
- 8) механическая энергия

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.

Тренировочное мероприятие по физике. 9 класс.

3) Теплый воздух, который вначале был в бутылке, при охлаждении сжался, его давление упало, и наружное атмосферное давление протолкнуло воздушный шарик в бутылку.

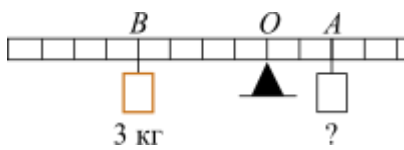
4) При охлаждении нагретых стенок бутылки они электризуются и притягивают к себе воздушный шарик.

Ответ:

6. Тело массой  $m = 0,5$  кг подбросили с поверхности земли вертикально вверх, сообщив ему начальную кинетическую энергию  $E_k = 25$  Дж. На какую максимальную высоту (в м) поднялось тело? Сопротивление воздуха пренебрежимо мало. Ответ округлите до целых.

Ответ: \_\_\_\_\_ м

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.

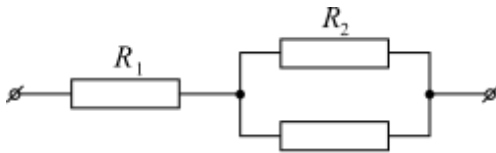


Ответ: \_\_\_\_\_ кг

8. Чему равна масса льда, взятого при температуре  $-10^\circ\text{C}$ , если на его нагревание до температуры плавления было затрачено количество теплоты, равное 4200 Дж. Ответ запишите в килограммах.

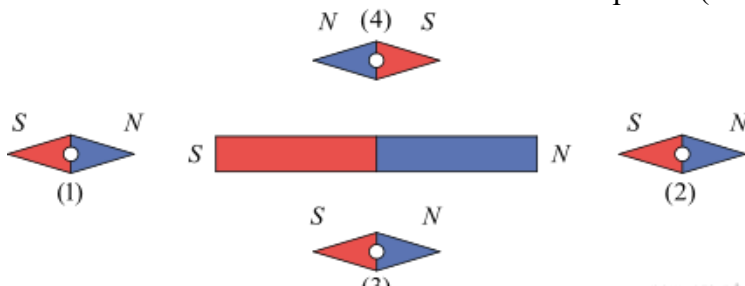
Ответ: \_\_\_\_\_ кг

9. Сопротивления резисторов  $R_1 = R_2 = R_3 = 3$  Ом. Чему равно общее сопротивление участка цепи, изображенного на рисунке? Ответ запишите в омах.



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. В процессе кипения вода превращается в пар. Как при этом изменяются средняя кинетическая энергия молекул воды и внутренняя энергия системы вода – пар?

Тренировочное мероприятие по физике. 9 класс.

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.

|   |                                       |
|---|---------------------------------------|
| Средняя кинетическая энергия молекул воды | Внутренняя энергия системы вода – пар |
|   |                                       |

**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.

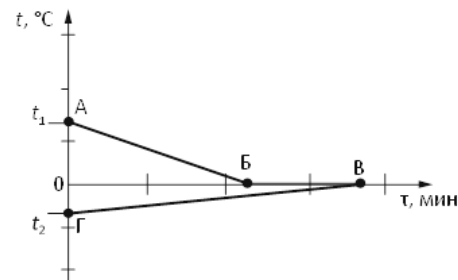
Для каждой физической величины определите соответствующий характер изменения:

- 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.** Ученик провел опыты по изучению силы трения скольжения, равномерно перемещая брусок с грузами по горизонтальным поверхностям с помощью динамометра (см. рис.).

Тренировочное мероприятие по физике. 9 класс.



Результаты измерений массы бруска с грузами  $m$ , площади соприкосновения бруска и поверхности  $S$  и приложенной силы  $F$  он представил в таблице.

| № опыта | Поверхность       | $m$ , г | $S$ , см <sup>2</sup> | $F$ , Н |
|---------|-------------------|---------|-----------------------|---------|
| 1       | Деревянная рейка  | 200     | 30                    | 0,8     |
| 2       | Пластиковая рейка | 200     | 30                    | 0,4     |
| 3       | Деревянная рейка  | 100     | 20                    | 0,4     |

На основании выполненных измерений можно утверждать, что сила трения скольжения

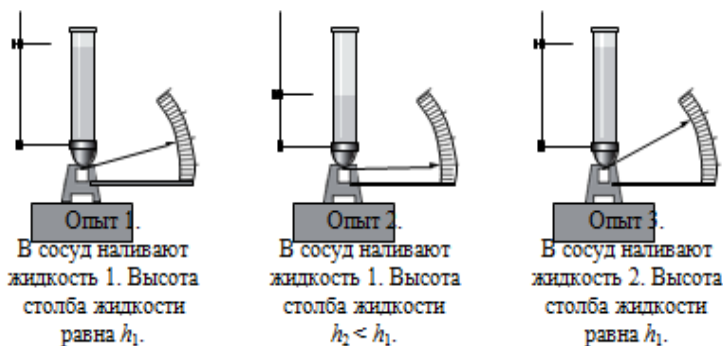
- 1) не зависит от площади соприкосновения бруска и поверхности
- 2) увеличивается с увеличением площади соприкасаемых поверхностей
- 3) увеличивается с увеличением массы бруска
- 4) зависит от рода соприкасающихся поверхностей



Ответ:

16. Учитель проводит опыты с прибором, предложенным Паскалем. В сосуды, дно которых имеет одинаковую площадь и затянута одинаковой резиновой пленкой, он наливает жидкость. Дно сосудов при этом прогибается, и его движение передается стрелке. Отклонение стрелки характеризует силу, с которой жидкость давит на дно сосуда.

Описание действий учителя и наблюдаемые показания прибора представлены на рисунке.



Из предложенного перечня выберите два утверждения, соответствующих проведенным опытам. Укажите их номера.

- 1) Сила давления жидкости на дно сосуда не зависит от вида жидкости.
- 2) Сила давления жидкости зависит от высоты столба жидкости.
- 3) Сила давления жидкости принимает минимальное значение в опыте 2.

Тренировочное мероприятие по физике. 9 класс.

4) Сила давления жидкости на дно сосуда зависит от формы сосуда.

5) Сила давления жидкости на дно сосуда зависит от площади дна сосуда.

|  |  |
|--|--|
|  |  |
|--|--|

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. При каких условиях у человека возникает ощущение жары в большей степени:

Тренировочное мероприятие по физике. 9 класс.

1) при температуре воздуха  $35\text{ }^{\circ}\text{C}$  и относительной влажности 90%;

2) при температуре воздуха  $35\text{ }^{\circ}\text{C}$  и относительной влажности 40%?

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.** КПД двигателя трактора не превышает 30%. Вычислите максимальную полезную работу, которую может совершить двигатель трактора, израсходовав 3 кг бензина.

**21.** Шар массой 2 кг, движущийся со скоростью 4 м/с, догоняет шар массой 8 кг, движущийся по той же прямой со скоростью 2 м/с. После столкновения шары движутся вместе. Определите, какое количество теплоты выделилось в результате соударения.

**22.** В электропечи полностью расплавили слиток стали массой 1 т за 2,3 часа. Какова мощность электропечи, если известно, что до начала плавления сталь необходимо было нагреть на  $1500\text{ }^{\circ}\text{C}$ ? Потерями энергии пренебречь.

**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.**