

Основной государственный экзамен
по ФИЗИКЕ

КИМ № 7203001

Вариант № 9051

Инструкция по выполнению работы

На выполнение экзаменационной работы по физике отводится 3 часа (180 минут). Экзаменационная работа включает в себя 25 заданий.

Ответы к заданиям 1, 2, 4, 11–14, 16 и 18 записываются в виде последовательности цифр. Ответом к заданиям 3, 15, 19, 20 является одна цифра, которая соответствует номеру правильного ответа. Ответы к заданиям 5–10 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, 21–25 следует дать развернутый 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!

Копирование не допускается

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 | $7100 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ |

Копирование не допускается

КИМ № 7203001

Региональная оценка качества образования 2020 г. Физика. 9 класс Вариант 9051 - 3

| | | | |
|--------------|--|---------------|--|
| вода морская | $1030 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ | сталь, железо | $7800 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ |
| глицерин | $1260 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ | мель | $8900 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ |
| 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 | |
|-----------------------|---------------------|--------|
| свинца | 327 °C | воды |
| олова | 232 °C | спирта |
| 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 |

Копирование не допускается

КИМ № 7203001

Региональная оценка качества образования 2020 г. Физика. 9 класс Вариант 9051 - 4

| | | | |
|---|-------|---------|-----|
| алюминий | 0,028 | фехраль | 1,2 |
| железо | 0,10 | | |
| Нормальные условия: давление 10 ⁵ Па, температура 0 °C | | | |

Отметом к заданиям 1, 2, 4, 11-14, 16 и 18 является последовательность цифр. Последовательность цифр записываете без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Отметом к заданиям 3, 15, 19, 20 является одна цифра, которая соответствует номеру правильного ответа. Отметом к заданиям 5-10 является число. Единицы измерения в ответе указывать не надо. Запишите ответ 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, 21-25 записываете на БЛАНКЕ ОТВЕТОВ №2.

1

Для каждого физического понятия из первого столбца подберите соответствующий пример из второго столбца.

- | | |
|--------------------------------|----------------|
| ФИЗИЧЕСКИЕ ПОНЯТИЯ | ПРИМЕРЫ |
| А) физическая величина | 1) диффузия |
| Б) единица физической величины | 2) траектория |
| В) физический прибор | 3) температура |
| | 4) барометр |
| | 5) вольт |

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

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

Ответ:

Копирование не допускается

2

Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым эти величины определяются. Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами. Цифры в ответе могут повторяться.

| ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ | ФОРМУЛЫ |
|--|--|
| А) удельная теплоемкость вещества Б) количество теплоты, необходимое для плавления вещества | $1) \frac{Q}{m \cdot (t_2 - t_1)}$ $2) \frac{Q}{t_2 - t_1}$ $3) \frac{Q}{m}$ $4) \lambda \cdot m$ $5) c \cdot m \cdot (t_2 - t_1)$ |

Ответ:

| | |
|---|---|
| А | Б |
| | |

3

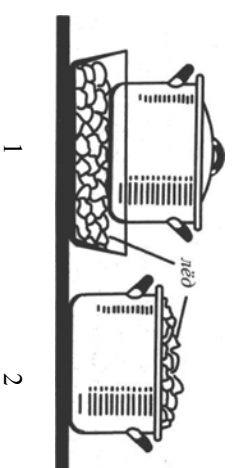
В стакан наливают горячий чай. Какой преимущественно способ изменения внутренней энергии объясняет в этом случае нагревание стенок стакана?

- 1) совершение работы
- 2) теплопроводность
- 3) излучение
- 4) конвекция

Ответ:

4

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



Для охлаждения компота в кастрюле используют лёд: в первом случае лёд кладут вниз, под дно кастрюли, во втором случае — вверх, на крышку кастрюли (см. рис.).

Процесс охлаждения в первом случае будет происходить преимущественно за счет (А). В первом случае процесс охлаждения будет происходить преимущественно за счет (Б). Плотность охлажденных нижних слоев (В), поэтому они будут (Г).

Список слов и словосочетаний

- 1) теплопроводности
- 2) конвекции
- 3) быстрее
- 4) медленнее
- 5) больше
- 6) оставаться внизу
- 7) подниматься вверх

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

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

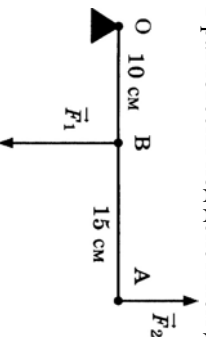
5

Топливный бак трактора вмещает 80 кг керосина. Чему равна ёмкость бака?

Ответ: _____ л.

6

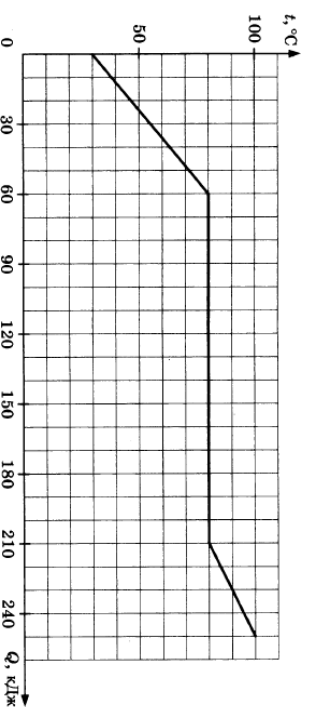
Лёгкий рычаг находится в равновесии под действием двух сил (см. рис.).



Чему равно отношение модуля силы F_1 к модулю силы F_2 ?

Ответ: _____.

По результатам нагревания кристаллического вещества массой 1 кг построен график зависимости температуры этого вещества от полученного им количества теплоты. Перед началом нагревания вещество находилось в твёрдом состоянии.

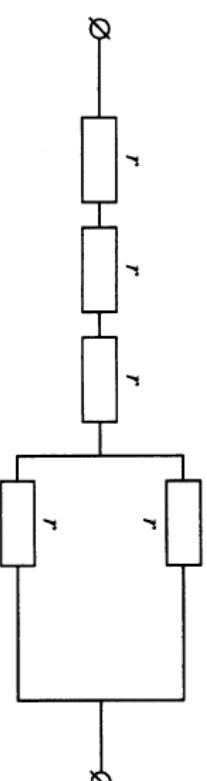


Считая, что потерями энергии можно пренебречь, определите количество теплоты, которое потребовалось на нагревание вещества до температуры плавления.

Ответ: _____ кДж.

8

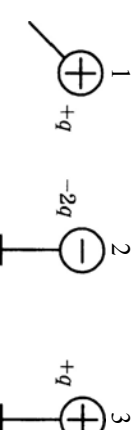
Участок цепи постоянного тока состоит из пяти одинаковых резисторов по 1 Ом каждый. Чему равно общее электрическое сопротивление участка цепи?



Ответ: _____ Ом.

9

Металлический шарик 1, имеющий заряд $+q$, приводеют поочерёдно в соприкосновение с двумя такими же шариками 2 и 3, имеющими соответственно заряды $-2q$ и $+q$. Все шары укреплены на изолирующих подставках.



Во сколько раз в результате уменьшился модуль заряда на шарике 3?

Ответ: в _____ раз(-а).

10

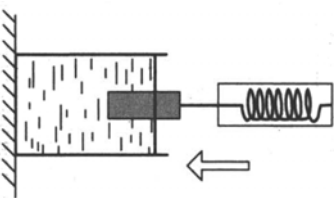
Ниже приведён фрагмент Периодической системы химических элементов. Определите, сколько нейтронов входит в состав ядра углерода с массовым числом 13.

| | | | | | | | | | | | | | |
|-------------|---|----------------|---|----------|---|--------------|---|-----------|---|---------------|---|-----------|---|
| Li Литий | 3 | Be Бериллий | 4 | B Бор | 5 | C Углерод | 6 | N Азот | 7 | O Кислород | 8 | F Фтор | 9 |
| 6,94 | | 9,013 | | 10,82 | | 12,011 | | 14,008 | | 16 | | 19 | |

Ответ: _____

11

Груз, подвешенный к динамометру, равномерно опускают в сосуд с водой до полного погружения груза (см. рис.). Как в процессе погружения изменяется сила тяжести, действующая на груз, а также давление воды на дно сосуда?



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.

| Сила тяжести | Давление |
|--------------|----------|
| | |

Копирование не допускается

Тюменский областной государственный институт развития регионального образования 2020

12

Знак избыточного электрического заряда, который получают тела при трении, зависит от энергии связи электрона с атомами веществ, из которых изготовлены тела. Чем меньше энергия связи, тем легче вещество отдаёт свои электроны. На диаграмме (см. рис.) представлен ряд веществ в порядке возрастания (сверху вниз) энергии связи электрона с атомами вещества.



Согласно рассмотренной модели электризации, как при трении палочки из янтаря о мех кролика меняются их заряды?

Установите соответствие между физическими величинами и их возможными изменениями.

Для каждой физической величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличилось
- 2) уменьшилось
- 3) не изменилось

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

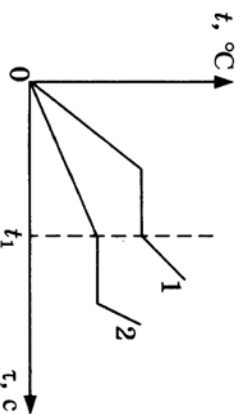
| Отрицательный заряд палочки из янтаря | Отрицательный заряд меха кролика |
|---------------------------------------|----------------------------------|
| | |

Копирование не допускается

Тюменский областной государственный институт развития регионального образования 2020

13

На рисунке приведены графики зависимости от времени температуры двух твёрдых тел, получающих одинаковое количество теплоты в единицу времени. Тела имеют одинаковую массу, но изготовлены из разных веществ.



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

- 1) Вещество 1 полностью переходит в жидкое состояние, когда начинается плавление вещества 2.
- 2) Удельная теплоёмкость вещества 1 в твёрдом состоянии больше, чем вещества 2 в твёрдом состоянии.
- 3) Удельная теплота плавления вещества 1 больше, чем вещества 2.
- 4) Температура плавления вещества 1 выше, чем вещества 2.
- 5) В течение промежутка времени $0-t_1$ оба вещества находились в твёрдом состоянии.

Ответ:

14

Две катушки надеты на железный сердечник (см. рис. 1). Через первую катушку протекает переменный ток. График зависимости которого от времени представлен на рисунке 2. Вторая катушка замкнута на гальванометр.

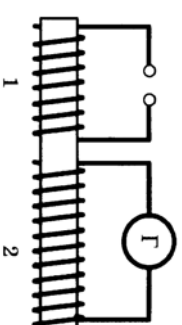


Рис. 1

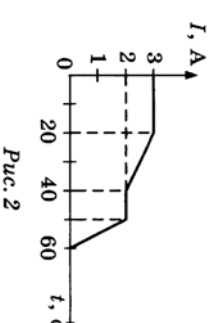


Рис. 2

Выберите из предложенного перечня два верных утверждения. Укажите их номера.

- 1) Заряд, прошедший через первую катушку в интервале времени от 0 до 10 с, равен 60 Кл.
- 2) В интервале времени от 20 с до 40 с в катушке 2 возникает индукционный ток.
- 3) В интервале времени от 40 с до 50 с магнитного поля в катушке 1 не возникает.
- 4) Максимальный индукционный ток в катушке 2 возникает в интервале времени от 50 с до 60 с.
- 5) Заряд, прошедший через вторую катушку в интервале времени от 0 до 20 с, равен 60 Кл.

Ответ:

15

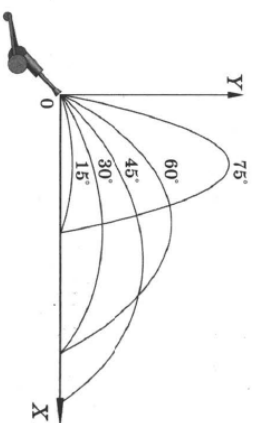
При измерении длины тетради с помощью линейки, имеющей цену деления 1 мм, ученик получил величину 20,1 см. Если погрешность измерения равна цене деления, то ответ должен быть записан следующим образом

- 1) $(20,0 \pm 0,1)$ см
- 2) $(20,0 \pm 0,05)$ см
- 3) $(20,1 \pm 0,05)$ см
- 4) $(20,1 \pm 0,1)$ см

Ответ:

16

Тело бросают под углом к горизонту с одинаковой по модулю начальной скоростью. На рисунке представлены результаты исследования дальности полёта тела в зависимости от угла бросания.



Из предложенного перечня выберите два утверждения, соответствующих приведённым наблюдениям.

Укажите их номера.

- 1) Максимальная дальность полёта соответствует углу бросания 45° к горизонту.
- 2) Дальность полёта увеличивается с увеличением угла бросания.
- 3) Дальности полёта при углах бросания 30° и 60° к углу горизонта совпадают.
- 4) Длительность полёта тела не зависит от угла бросания.
- 5) Время полёта тела, брошенного под углом 15° к горизонту, равно времени полёта тела, брошенного под углом 75° к горизонту

Ответ:

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

17

Для ответа на задание 17 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ №2.
Запишите сначала номер задания, а затем ответ к нему.

Соберите экспериментальную установку для определения мощности электрического тока, выделяемой на резисторе, используя источник тока, вольтметр, амперметр, ключ, реостат, соединительные провода и резистор, обозначенный R_2 . При помощи реостата установите в цепи силу тока $0,5\text{ А}$. Определите мощность электрического тока на резисторе. Погрешность измерения силы тока с помощью амперметра равна $\pm 0,1\text{ А}$; погрешность измерения напряжения с помощью вольтметра равна $\pm 0,2\text{ В}$.

В бланке ответов:

- 1) нарисуйте электрическую схему эксперимента;
- 2) запишите формулу для расчёта мощности электрического тока;
- 3) укажите результаты измерения силы тока и напряжения с учётом погрешностей;
- 4) запишите численное значение мощности электрического тока.

18

Установите соответствие между научными открытиями и именами учёных, которым эти открытия принадлежат.

К каждой позиции из левого столбца подберите соответствующую позицию из правого столбца.

- | | | |
|--|----------------|--|
| <p>А) Открытие явления электромагнитной индукции</p> <p>Б) Открытие взаимодействия проводника с током с магнитной стрелкой</p> | <p>приборы</p> | <p>явления</p> <p>1) Г. герц</p> <p>2) Г.Х. Эрстед</p> <p>3) М. Фарадей</p> <p>4) Дж. Максвелл</p> |
|--|----------------|--|

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

| | |
|---|---|
| А | Б |
| | |

Прочитайте текст и выполните задания 19-21.**Открытие звукозаписи**

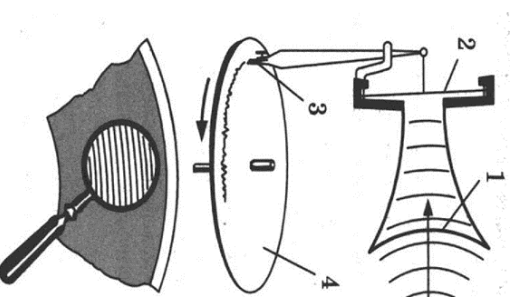
Люди издавна стремились если не сохранить звук, то хотя бы как-то его зафиксировать. И когда 12 августа 1877 года Томас Эдисон пропел «Mary Had A Little Lamb...» («Был у Мэри маленький барашек...»), мир изменился: ведь песня про барашка стала первой в мировой истории фонограммой — записанным и воспроизведённым звуком. Благодаря возможности записывать и воспроизводить звуки появилось звуковое кино. Запись музыкальных произведений, рассказов и даже целых пьес на граммофонные или патефонные пластинки стала массовой формой звукозаписи.

На рисунке дана упрощённая схема механического звукозаписывающего устройства. Звуковые волны от источника звука (певца, оркестра и т. д.) попадают в рупор 1, в котором была закреплена тонкая упругая пластинка 2, называемая мембраной. Под действием звуковой волны мембрана начинала колебаться. Колебания мембраны передавались связанному с ней резцу 3, острый которого оставлял при этом на вращающемся диске 4 звуковую бороздку. Звуковая бороздка закручивалась по спирали от края диска к его центру. На рисунках показан вид звуковых бороздок на пластинке, расматриваемых через лупу и при большом увеличении.

Диск, на котором производилась звукозапись, изготавливался из специального мягкого воскового материала. С этого воскового диска гальванопластическим способом снимали медную копию (клише); использовалось осаждение на электроде чистой меди при прохождении электрического тока через раствор её солей. Затем с медной копии делали отлиски на дисках из пластмассы. Так получали граммофонные пластинки.

При воспроизведении звука граммофонную пластинку ставят под иглу, связанную с мембраной граммофона, и приводят пластинку во вращение. Двигаясь по волнистой бороздке пластинки, конец иглы колеблется, вместе с ним колеблется и мембрана, причём эти колебания довольно точно воспроизводят записанный звук.

Копирование не допускается



19 Какие колебания совершает мембрана рупора под действием звуковой волны?

- 1) свободные
- 2) затухающие
- 3) вынужденные
- 4) гармонические

Ответ: ☐

20 Какое действие тока используется при получении клише с воскового диска?

- 1) магнитное
- 2) тепловое
- 3) световое
- 4) химическое

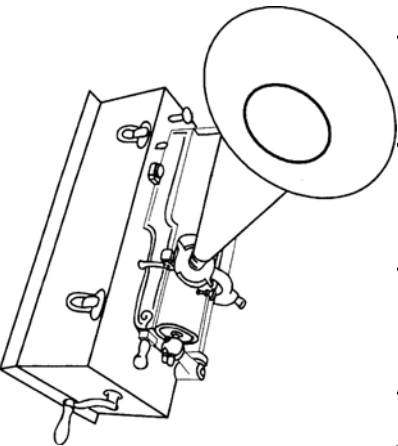
Ответ: ☐

Копирование не допускается

Для ответов на задания 21—25 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (21, 22 и т. д.), а затем ответ к нему. Полный ответ к заданиям 21 и 22 должен содержать не только ответ на вопрос, но и его развёрнутое, логически связное обоснование.

21

В исторически первом приборе Эдисона для записи и воспроизведения звука (см. рис.) звуковая дорожка размещалась по цилиндрической спирали на сменном вращающемся барабане (полом цилиндра). Звук записывался в форме дорожки, глубина которой была пропорциональна громкости звука.



Как меняется вид звуковой дорожки при увеличении громкости звука при использовании дискового фонографа, рассмотренного в тексте?

Ответ поясните.

22 При какой температуре вода будет быстрее охлаждать раскалённый металл: при 25°C или 100°C? Ответ поясните.

Для заданий 23-25 необходимо записать полное решение, включающее запись краткого условия задания (Дано), запись формул, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи, а также математические преобразования и расчёты, приводящие к числовому ответу.

23

Какое количество теплоты выделится при конденсации 2 кг пара, взятого при температуре кипения, и последующего охлаждения воды до 40 °С при нормальном атмосферном давлении?

24

Летящая пуля пробивает деревянную стенку. В момент удара о стенку скорость пули была равна 400 м/с. В процессе торможения температура пули увеличилась с 50 до 300°C. Какую скорость имела пуля при вылете из стенки, если считать, что все количество теплоты, выделяемое при торможении в стенке, поглощается пулей? Удельная теплоёмкость вещества, из которого изготовлена пуля, равна 140 Дж/(кг °С).

25

Найдите силу тяги, которую развивает электровоз, если он движется со скоростью 9 м/с. Сила тока в обмотке электродвигателя равна 1200 А, а напряжение сети 3000 В. КПД двигателя электровоза 84%.



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