

Тренировочная работа №5 по ФИЗИКЕ

9 класс

13 мая 2022 года

Вариант ФИ2190501

Выполнена: ФИО _____ класс _____

Инструкция по выполнению работы

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

Ответы к заданиям 1, 2, 4, 11–14, 16, 18 и 19 записываются в виде последовательности цифр. Ответом к заданиям 3 и 15 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. Единицы измерения в ответе указывать не надо.

К заданиям 17, 20–25 следует дать развёрнутый ответ. Задания выполняются на отдельном листе. 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 ответы следует записывать яркими чёрными чернилами. Допускается использование гелевой или капиллярной ручки.

При выполнении заданий можно пользоваться черновиком. **Записи в черновике не учитываются при оценивании работы.**

Баллы, полученные Вами за выполненные задания, суммируются.

Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать наибольшее количество баллов.

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	$2400 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ \text{С}}$	теплота парообразования спирта	$9,0 \cdot 10^5 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость льда	$2100 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ \text{С}}$	теплота плавления свинца	$2,5 \cdot 10^4 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость алюминия	$920 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ \text{С}}$	теплота плавления стали	$7,8 \cdot 10^4 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость стали	$500 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ \text{С}}$	теплота плавления олова	$5,9 \cdot 10^4 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость цинка	$400 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ \text{С}}$	теплота плавления льда	$3,3 \cdot 10^5 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость меди	$400 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ \text{С}}$	теплота сгорания спирта	$2,9 \cdot 10^7 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость олова	$230 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ \text{С}}$	теплота сгорания керосина	$4,6 \cdot 10^7 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость свинца	$130 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ \text{С}}$	теплота сгорания бензина	$4,6 \cdot 10^7 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость бронзы	$420 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ \text{С}}$		

Температура плавления		Температура кипения	
свинца	327 °С	воды	100 °С
олова	232 °С	спирта	78 °С
льда	0 °С		

Удельное электрическое сопротивление, $\frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}$ (при 20 °С)			
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 °С

Ответом к заданиям 1, 2, 4, 11–14, 16, 18 и 19 является последовательность цифр. Последовательность цифр записывайте без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Ответом к заданиям 3 и 15 является одна цифра, которая соответствует номеру правильного ответа. Ответом к заданиям 5–10 является число. Единицы измерения в ответе указывать не надо. Ответ запишите в поле ответа в тексте работы. Для записи ответов на задания 17, 20–25 используйте отдельные листы. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

- 1** Установите соответствие между физическими величинами и единицами этих величин в СИ. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА

ЕДИНИЦА ФИЗИЧЕСКОЙ
ВЕЛИЧИНЫ В СИ

- | | |
|---|---------------------|
| А) сила электрического тока | 1) Ватт (1 Вт) |
| Б) сила Ампера | 2) Ампер (1 А) |
| В) удельное электрическое сопротивление | 3) Ньютон (1 Н) |
| | 4) Ом (1 Ом) |
| | 5) Ом-метр (1 Ом·м) |

Ответ:

А	Б	В

- 2** Первоначально покоящееся тело начинает двигаться равноускоренно с ускорением a и проходит некоторое расстояние s . Установите соответствие между формулами для расчёта физических величин и названиями этих величин. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФОРМУЛА

ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА

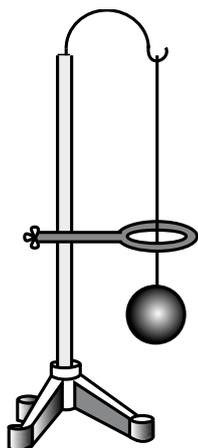
- | | |
|--------------------|---|
| А) $\sqrt{2as}$ | 1) работа равнодействующей силы при прохождении телом пути s |
| Б) $\sqrt{(2s/a)}$ | 2) время, за которое тело прошло путь s |
| | 3) величина равнодействующей силы |
| | 4) скорость, которую приобретёт тело после прохождения пути s |

Ответ:

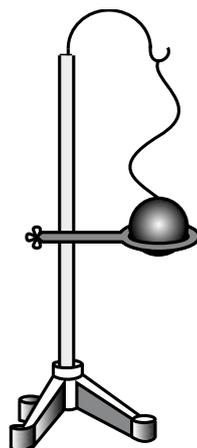
А	Б

3

После нагревания стальной шарик перестал пролезать сквозь металлическое кольцо (см. рисунок).



Шарик холодный



Шарик горячий

Это произошло, потому что

- 1) объём и масса шарика увеличились
- 2) объём шарика не изменился, а масса шарика увеличилась
- 3) объём шарика увеличился, а его плотность не изменилась
- 4) объём шарика увеличился, а его плотность уменьшилась

Ответ:

4

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

На уроке, на котором изучались электрические явления, учитель показал следующий опыт. Он зарядил при помощи стеклянной палочки два одинаковых электроскопа. При этом стрелки электроскопов отклонились на разные углы (см. рисунок 1).

После этого учитель соединил шар первого электроскопа с другим таким же шаром второго электроскопа при помощи стержня. Ученики увидели, что положение стрелок обоих электроскопов изменилось (см. рисунок 2). Учитель обратил внимание учеников на то, что после соединения стержнем шаров обоих электроскопов их стрелки оказались отклонёнными на один и тот же угол, который был больше угла отклонения стрелки первого электроскопа, но меньше угла отклонения стрелки второго электроскопа.

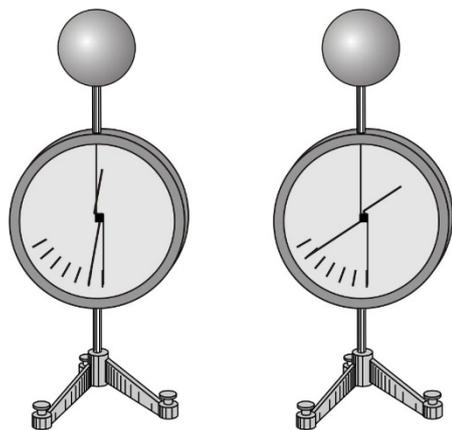


Рис. 1.

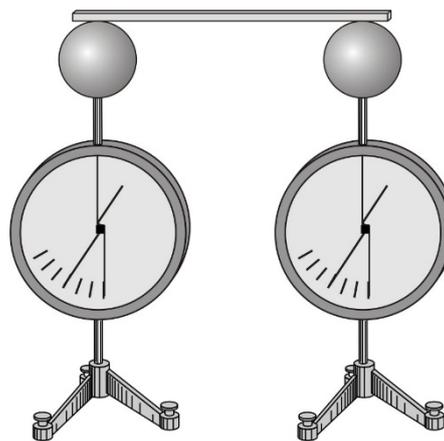


Рис. 2.

Учитель пояснил, что показанный опыт свидетельствует о том, что стержень, которым соединяли шары электрометров, сделан из (А)_____. Такие материалы (Б)_____ электрический ток, и это является одним из их характерных свойств.

Тот факт, что в конце опыта стрелки электрометров отклонились на один и тот же угол, говорит нам о том, что заряды на электрометрах (В)_____. Материалом для изготовления стержня с такими свойствами могут служить (Г)_____ и многие другие вещества.

Список слов и словосочетаний:

- 1) нейтрализовали друг друга
- 2) распределились поровну
- 3) совсем не проводят
- 4) хорошо проводят
- 5) диэлектрика
- 6) проводника
- 7) медь, сталь, алюминий
- 8) фарфор, стекло, резина

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

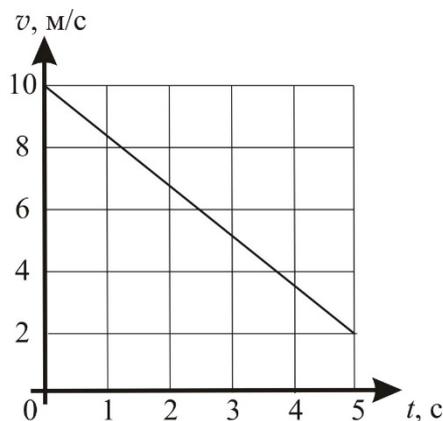
Ответ:

А	Б	В	Г

5 Два деревянных бруска, имеющих разные массы m_1 и m_2 , скользят по горизонтальной одинаково обработанной поверхности стола. На первый брусок действует сила трения скольжения $F_1 = 10$ Н, а на второй $F_2 = 5$ Н соответственно. Найдите отношение масс брусков m_1 / m_2 .

Ответ: _____.

- 6 Тело массой 2 кг движется поступательно вдоль оси OX . На рисунке представлен график зависимости скорости v этого тела от времени t . На сколько уменьшилась кинетическая энергия тела за первые 5 с движения?

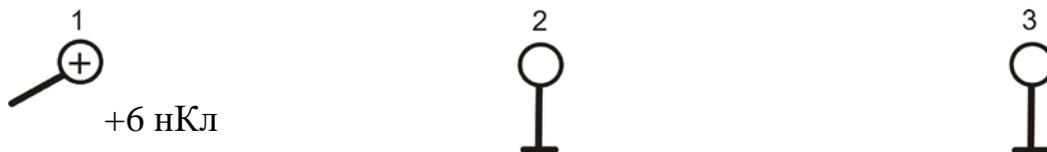


Ответ: _____ Дж.

- 7 В стальную кастрюлю массой 500 г налили 1 л воды, имеющей температуру $20\text{ }^{\circ}\text{C}$. Какое количество теплоты необходимо передать кастрюле с водой, чтобы вода в кастрюле закипела? Тепловыми потерями пренебречь.

Ответ: _____ кДж.

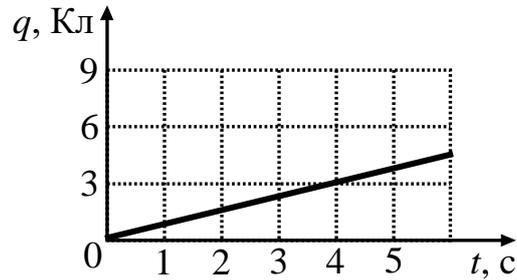
- 8 Металлический шарик 1, укрепленный на длинной изолирующей ручке и имеющий заряд $+6\text{ нКл}$, приводят поочередно в соприкосновение с двумя такими же изолированными незаряженными шариками 2 и 3, расположенными на изолирующих подставках (см. рисунок).



Какой заряд в результате приобретёт шарик 2?

Ответ: _____ нКл.

- 9** По проводнику сопротивлением $R = 20$ Ом течёт постоянный электрический ток. На рисунке приведена зависимость величины заряда q , проходящего через проводник, от времени t .



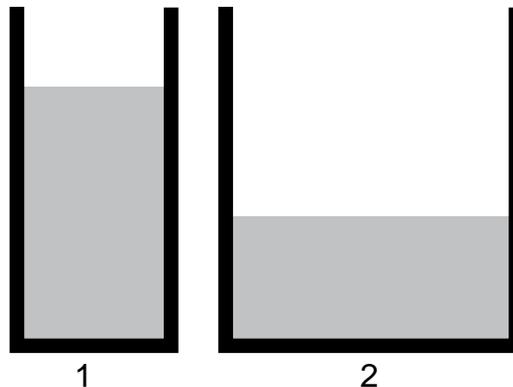
Какое количество теплоты выделится в проводнике за 4 секунды?

Ответ: _____ Дж.

- 10** При исследовании естественной радиоактивности были обнаружены три вида излучений: альфа-излучение (поток альфа-частиц), бета-излучение (поток бета-частиц) и гамма-излучение. Каково массовое число альфа-частиц?

Ответ: _____.

- 11** Воду перелили из цилиндрического сосуда 1 в цилиндрический сосуд 2 (см. рисунок). Как при этом изменятся сила тяжести, действующая на воду, и давление воды на дно сосуда?



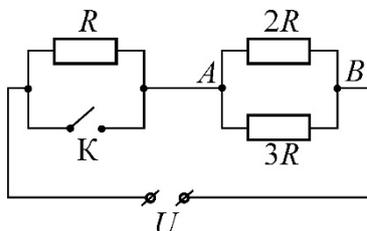
Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличится
- 2) уменьшится
- 3) не изменится

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

Сила тяжести, действующая на воду	Давление воды на дно сосуда

- 12** На рисунке изображена электрическая цепь, состоящая из источника постоянного напряжения U , трёх резисторов сопротивлениями R , $2R$, $3R$ и ключа K . Как изменятся после замыкания ключа следующие физические величины: сила тока, протекающего через сопротивление $2R$ и напряжение между точками A и B ?



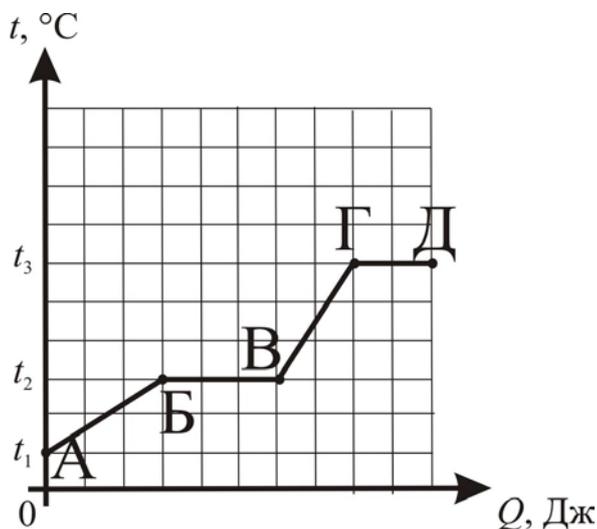
Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличится
- 2) уменьшится
- 3) не изменится

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

Сила тока, протекающего через сопротивление $2R$	Напряжение между точками A и B

- 13** На рисунке представлен график зависимости температуры t некоторого вещества от полученного количества теплоты Q . Первоначально вещество находилось в твёрдом состоянии.



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

- 1) Удельная теплоёмкость вещества в твёрдом состоянии больше удельной теплоёмкости вещества в жидком состоянии.
- 2) Температура плавления вещества равна t_3 .
- 3) Участок графика ГД соответствует процессу плавления вещества.
- 4) В процессе перехода из состояния, соответствующего точке Б, в состояние, соответствующее точке В на графике, внутренняя энергия вещества увеличивается.
- 5) Точка Б на графике соответствует жидкому состоянию вещества.

Ответ:

--	--

- 14** В лаборатории изготовили цилиндрические проводники разных длин и с разными площадями поперечного сечения из металлов, данные о которых представлены в следующей таблице.

Таблица

Вещество	Плотность в твёрдом состоянии, $\frac{\text{г}}{\text{см}^3}$	Удельное электрическое сопротивление (при 20°C), $\frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}$
Алюминий	2,7	0,028
Железо	7,8	0,1
Константан (сплав)	8,8	0,5
Латунь (сплав)	8,4	0,07
Медь	8,9	0,017
Никелин (сплав)	8,8	0,4
Нихром (сплав)	8,4	1,1
Серебро	10,5	0,016

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

- 1) При равных размерах (длина и площадь поперечного сечения) проводник из меди будет иметь меньшее электрическое сопротивление, чем проводник из серебра.
- 2) При параллельном подключении к источнику постоянного напряжения двух проволок, сделанных из латуни и нихрома и имеющих одинаковые массы и площади поперечного сечения, сила тока в проволоке, сделанной из латуни, больше силы тока в проволоке из нихрома.
- 3) При равной площади поперечного сечения проводник из железа длиной 1 м будет иметь такое же электрическое сопротивление, что и проводник из никелина длиной 4 м.
- 4) В проводниках из меди и алюминия, имеющих одинаковые длины и площади поперечного сечения, при их последовательном подключении к источнику постоянного напряжения выделяется одинаковая мощность.
- 5) Масса проводника, изготовленного из никелина, меньше массы проводника из константана, имеющего то же сопротивление и длину.

Ответ:

--	--

15

На рисунке показан фрагмент линейки. Чему равна цена деления линейки?

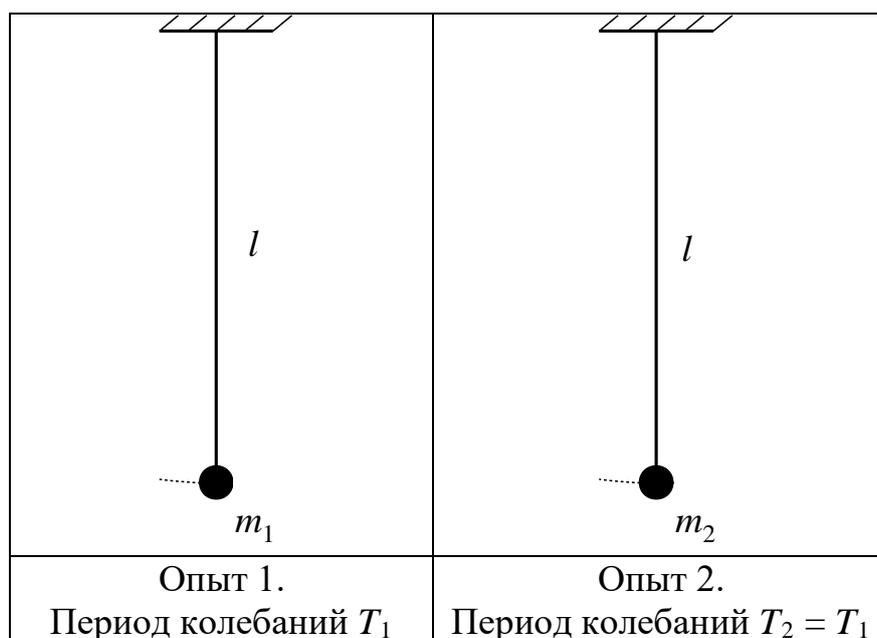


- 1) 10 мм
- 2) 5 см
- 3) 10 см
- 4) 100 см

Ответ:

16

Ученик провёл измерения периода колебаний маятника для двух случаев. Схемы экспериментальных установок и результаты опытов с ними изображены на рисунке.



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

- 1) Период колебаний маятника не зависит от длины нити.
- 2) Период колебаний маятника зависит от амплитуды колебаний маятника.
- 3) Период колебаний маятника не зависит от массы груза.
- 4) Период колебаний маятника зависит от географической широты местности.
- 5) Частота колебаний маятника не зависит от массы груза.

Ответ:

Для ответа на задание 17 используйте отдельный лист. Запишите сначала номер задания, а затем ответ к нему.

- 17** Используя динамометр, стакан с водой и цилиндр № 2, соберите экспериментальную установку для определения выталкивающей силы (силы Архимеда), действующей на цилиндр. Абсолютную погрешность измерения силы с помощью динамометра принять равной $\pm 0,04$ Н.

На отдельном листе:

- 1) сделайте рисунок экспериментальной установки;
- 2) запишите формулу для расчёта выталкивающей силы;
- 3) укажите результаты измерений веса цилиндра в воздухе и веса цилиндра в воде;
- 4) запишите численное значение выталкивающей силы.

- 18** Установите соответствие между техническими устройствами (приборами) и физическими явлениями, 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.

ТЕХНИЧЕСКОЕ УСТРОЙСТВО
(ПРИБОР)

- А) высотомер
Б) шлюзы

ФИЗИЧЕСКОЕ ЯВЛЕНИЕ

- 1) передача давления внутри жидкости
- 2) поведение жидкости в сообщающихся сосудах
- 3) действие атмосферного давления
- 4) уменьшение атмосферного давления при поднятии в горы

Ответ:

А	Б

Прочитайте текст и выполните задания 19–20.

Летучие мыши – обладатели природных сонаров

Вопрос, почему летучие мыши могут уверенно летать в полной темноте, интересовал людей давно. Ещё в 18 веке итальянский натуралист Ладзаро Спалланцани после ряда проведённых им опытов установил, что летучие мыши, лишённые зрения, продолжают спокойно летать в тесном помещении, при этом сохраняя способность охотиться за насекомыми. В то же время мыши, у которых уши залеплены воском, теряют ориентировку и всё время натываются на разные препятствия. Из этого наблюдения Спалланцани сделал вывод: летучие мыши ориентируются в темноте при помощи слуха. Гораздо позже, уже в 20 веке, исследователи выяснили, что при полёте летучие мыши используют эхолокацию: они издают короткие ультразвуковые сигналы на частоте $\nu \approx 80$ кГц, а затем воспринимают эхо-сигналы, отражённые от ближайших препятствий и насекомых. Звук такой высокой частоты человеческое ухо не слышит, поскольку верхняя граница слышимости звука человеческим ухом не превышает 20 кГц. Поэтому человеку кажется, что летучие мыши летают бесшумно.

Оценим размеры объекта, который может опознать летучая мышь. Он должен быть больше или порядка длины волны ультразвука, издаваемого мышью. С учётом того, что скорость звука в воздухе равна $c = 330$ м/с, длина объекта должна быть больше длины ультразвуковой волны: $\lambda = c/\nu \approx 4$ мм.

Таким образом, летучие мыши – обладатели природных звуковых радаров, или, как их ещё называют, сонаров (в слове «сонар» первый слог «со» происходит от английского слова «sound», что означает «звук»). Устройство сонаров различно у разных видов летучих мышей. У одних видов излучение ультразвука происходит через рот, а у других – через ноздри. Чем меньше длина излучаемой волны, тем легче реализуется направленность излучения, а это очень важно для эхолокации. Диапазон углов раствора испускания звукового луча лежит обычно в пределах $40^\circ - 80^\circ$.

На рисунке 1 показана диаграмма направленности ультразвука, излучаемого летучей мышью вида «остроухая ночница». Видно, что ночница испускает звуковой луч с углом раствора около 40° . Ось симметрии этого луча направлена вперёд, в сторону движения мыши.

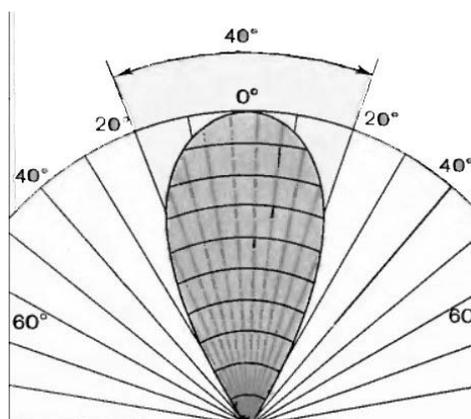


Рис. 1.

Отражённые от объекта звуковые волны летучая мышь улавливает своими относительно большими по сравнению с размерами её головы ушами. Уши мыши имеют более совершенное строение, чем у человека. Летучие мыши способны улавливать не только ультразвук, но и очень слабые звуки, например, звук, отражённый пролетающим комаром. Кроме того, летучая мышь с помощью своих ушей удивительно точно определяет направление на объект, который отразил звуковой сигнал. Благодаря этому летучая мышь может поймать комара менее чем за 1 секунду.

19 Выберите *два* верных утверждения, которые соответствуют содержанию текста. Укажите их номера.

- 1) Летучие мыши отлично ориентируются в темноте благодаря ночному зрению.
- 2) При полёте летучие мыши издают короткие ультразвуковые сигналы на частоте около 80 кГц, а затем ушами улавливают эхо, возникшее в результате отражения этих сигналов от различных препятствий.
- 3) Размеры объекта, который может опознать летучая мышь, должны превышать 4 см.
- 4) «Остроухая ночница» испускает звуковой луч с углом раствора около 20°.
- 5) Благодаря умению точно определять направление на объект летучая мышь тратит на поимку комара не больше одной секунды.

Ответ:

--	--

Для ответов на задания 20–25 используйте отдельные листы. Запишите сначала номер задания (20, 21 и т. д.), а затем – ответ на него. Полный ответ на задания 20, 21 и 22 должен содержать не только ответ на вопрос, но и его развёрнутое, логически связанное обоснование.

20 Летучая мышь летит по прямой линии. Справа, на одном уровне с летучей мышью на расстоянии 1 м от неё, летит комар. Сможет ли мышь обнаружить комара с помощью эхолокации? Ответ поясните.

21 Автомобиль может спуститься с горы на равнину по одной из двух дорог: короткой, достаточно прямой и длинной извилистой. Сравните работу силы тяжести в этих случаях. Ответ поясните.

22 Ученик положил монету на дно пустой кастрюли и посмотрел на неё сверху. После этого он налил в кастрюлю воды и снова посмотрел на монету сверху. Монета стала казаться приподнятой. Почему? Ответ поясните.

Для заданий 23–25 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.

23

К источнику постоянного напряжения подключены последовательно две проволоки одинаковой длины, но сделанные из разных металлов. Удельное электрическое сопротивление первой проволоки равно $0,1 \text{ (Ом}\cdot\text{мм}^2)/\text{м}$, а второй – $0,02 \text{ (Ом}\cdot\text{мм}^2)/\text{м}$. Зная, что площадь поперечного сечения первой проволоки в 2 раза меньше площади поперечного сечения второй проволоки, найдите отношение количества теплоты в первой проволоке к количеству теплоты во второй проволоке, выделяющихся в электрической цепи за одинаковый промежуток времени.

24

Ракета, летящая вертикально вверх со скоростью 100 м/с , разрывается на три части. Две части ракеты массой по $0,5 \text{ кг}$ каждая разлетаются горизонтально в противоположных направлениях. На какую высоту относительно точки взрыва поднимется третья часть ракеты? Масса третьей части равна 1 кг , сопротивлением воздуха пренебречь.

25

В электропечи мощностью 200 кВт полностью расплавили слиток меди массой 1000 кг . Сколько времени потребовалось на нагрев и плавление слитка меди, если известно, что до начала плавления медь необходимо было нагреть на $1000 \text{ }^\circ\text{C}$? Удельная теплота плавления меди равна 210 кДж/кг . Потерями энергии пренебречь.

Тренировочная работа №5 по ФИЗИКЕ

9 класс

13 мая 2022 года

Вариант ФИ2190502

Выполнена: ФИО _____ класс _____

Инструкция по выполнению работы

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

Ответы к заданиям 1, 2, 4, 11–14, 16, 18 и 19 записываются в виде последовательности цифр. Ответом к заданиям 3 и 15 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. Единицы измерения в ответе указывать не надо.

К заданиям 17, 20–25 следует дать развёрнутый ответ. Задания выполняются на отдельном листе. 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 ответы следует записывать яркими чёрными чернилами. Допускается использование гелевой или капиллярной ручки.

При выполнении заданий можно пользоваться черновиком. **Записи в черновике не учитываются при оценивании работы.**

Баллы, полученные Вами за выполненные задания, суммируются.

Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать наибольшее количество баллов.

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

Ответом к заданиям 1, 2, 4, 11–14, 16, 18 и 19 является последовательность цифр. Последовательность цифр записывайте без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Ответом к заданиям 3 и 15 является одна цифра, которая соответствует номеру правильного ответа. Ответом к заданиям 5–10 является число. Единицы измерения в ответе указывать не надо. Ответ запишите в поле ответа в тексте работы. Для записи ответов на задания 17, 20–25 используйте отдельные листы. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

1

Установите соответствие между физическими величинами и единицами этих величин в СИ. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА

ЕДИНИЦА ФИЗИЧЕСКОЙ
ВЕЛИЧИНЫ В СИ

А) электрическое напряжение

1) Тесла (1 Тл)

Б) электрическое сопротивление

2) Ньютон-метр (1 Н·м)

В) модуль вектора магнитной индукции

3) Ватт (1 Вт)

4) Ом (1 Ом)

5) Вольт (1 В)

Ответ:

А	Б	В

2

Первоначально покоящееся тело начинает двигаться равноускоренно. После того, как тело проходит некоторое расстояние s , его скорость становится равной v . Установите соответствие между формулами для расчёта физических величин и названиями этих величин.

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

ФОРМУЛА

ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА

А) $\frac{v^2}{2s}$ 1) время, за которое тело прошло путь s

2) величина равнодействующей силы

Б) $\frac{2s}{v}$

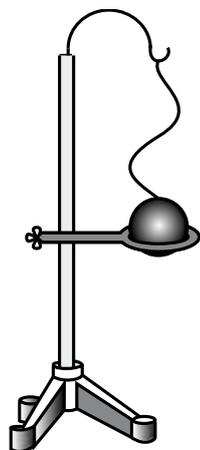
3) ускорение тела

4) мощность равнодействующей силы при достижении телом скорости v

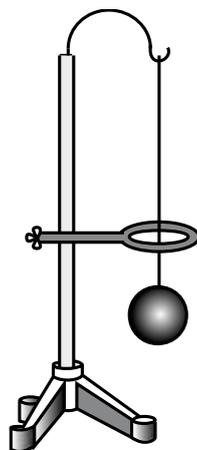
Ответ:

А	Б

- 3 Первоначально нагретый стальной шарик, не пролезавший сквозь металлическое кольцо, после охлаждения стал легко проходить сквозь него (см. рисунок).



Шарик горячий



Шарик холодный

Это произошло, потому что

- 1) объём и масса шарика уменьшились
- 2) объём шарика уменьшился, а масса шарика увеличилась
- 3) объём шарика уменьшился, а его плотность увеличилась
- 4) объём шарика уменьшился, а его плотность не изменилась

Ответ:

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

На уроке, на котором изучались электрические явления, учитель показал следующий опыт. Он зарядил два одинаковых электроскопа. При этом стрелки электроскопов отклонились на разные углы (см. рисунок 1).

После этого учитель соединил шар первого электроскопа с другим таким же шаром второго электроскопа при помощи стержня. Ученики увидели, что углы отклонения стрелок обоих электроскопов не изменились (см. рисунок 2).

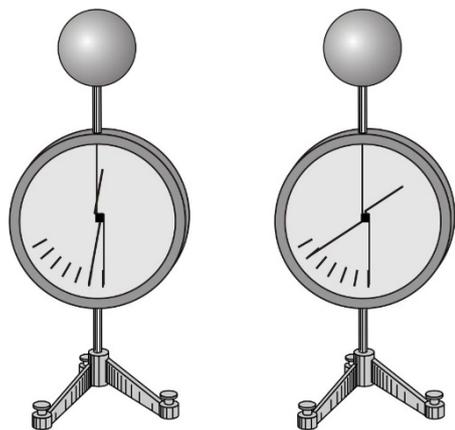


Рис. 1.

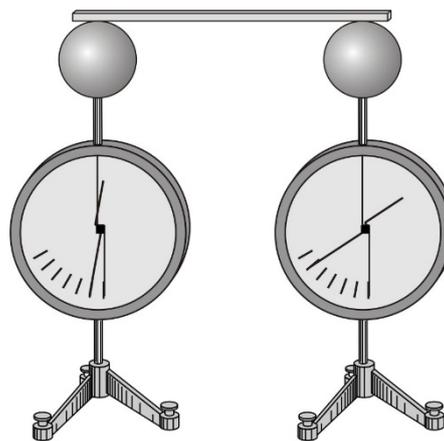


Рис. 2.

Учитель пояснил, что показанный опыт свидетельствует о том, что стержень, которым соединяли шары электроскопов, сделан из (А)_____. Такие материалы (Б)_____ электрический ток, и это является одним из их характерных свойств.

Тот факт, что в конце опыта стрелки электроскопов не изменили своего положения, говорит нам о том, что электрические заряды (В)_____ по этому стержню. Материалом для изготовления стержня с такими свойствами могут служить (Г)_____ и многие другие вещества.

Список слов и словосочетаний:

- 1) совсем не проводят
- 2) хорошо проводят
- 3) медь, сталь, алюминий
- 4) фарфор, стекло, эбонит
- 5) проводника
- 6) диэлектрика
- 7) не могут свободно перемещаться
- 8) легко перемещаются

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

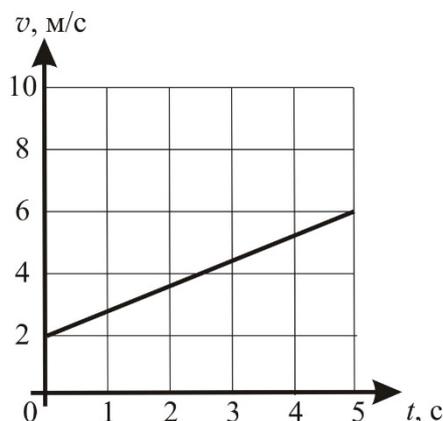
Ответ:

А	Б	В	Г

5 Два деревянных бруска, имеющих массы $m_1 = 1$ кг и $m_2 = 0,25$ кг, скользят по горизонтальной одинаково обработанной поверхности стола. На бруски действуют силы трения скольжения F_1 и F_2 соответственно. Найдите отношение сил скольжения F_1/F_2 .

Ответ: _____.

- 6 Тело массой 1 кг движется поступательно вдоль оси OX . На рисунке представлен график зависимости скорости v этого тела от времени t . На сколько увеличилась кинетическая энергия тела за первые 5 с движения?

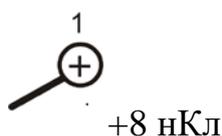


Ответ: _____ Дж.

- 7 400 г молока, имеющего температуру $10\text{ }^{\circ}\text{C}$, налили в алюминиевую кастрюлю массой 300 г и начали нагревать на плите. Какое количество теплоты необходимо передать кастрюле с молоком, чтобы нагреть молоко до $60\text{ }^{\circ}\text{C}$? Удельная теплоёмкость молока равна $3950\text{ Дж}/(\text{кг}\cdot^{\circ}\text{C})$. Считать, что при налипании молока в кастрюлю та мгновенно охладилась до $10\text{ }^{\circ}\text{C}$. Тепловыми потерями пренебречь.

Ответ: _____ кДж.

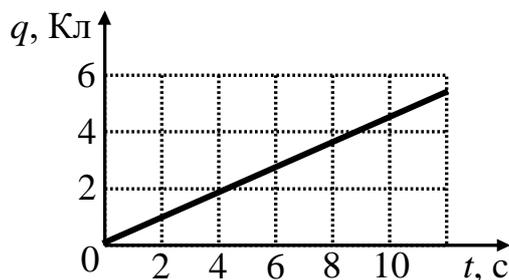
- 8 Металлический шарик 1, укрепленный на длинной изолирующей ручке и имеющий заряд $+8\text{ нКл}$, приводят поочередно в соприкосновение с двумя такими же изолированными незаряженными шариками 2 и 3, расположенными на изолирующих подставках (см. рисунок).



Какой заряд в результате приобретёт шарик 3?

Ответ: _____ нКл.

9 По проводнику сопротивлением $R = 10$ Ом течёт постоянный электрический ток. На рисунке приведена зависимость величины заряда q , проходящего через проводник, от времени t .



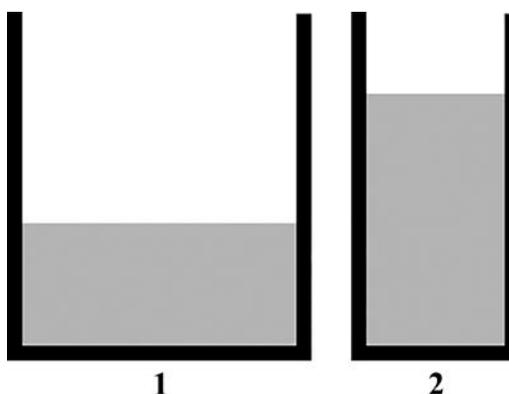
Какое количество теплоты выделится в проводнике за 4 секунды?

Ответ: _____ Дж.

10 При исследовании естественной радиоактивности были обнаружены три вида излучений: альфа-излучение (поток альфа-частиц), бета-излучение (поток бета-частиц) и гамма-излучение. Каково массовое число бета-частиц?

Ответ: _____.

11 Воду перелили из цилиндрического сосуда 1 в цилиндрический сосуд 2 (см. рисунок). Как при этом изменятся давление воды на дно сосуда и сила давления воды на дно сосуда?



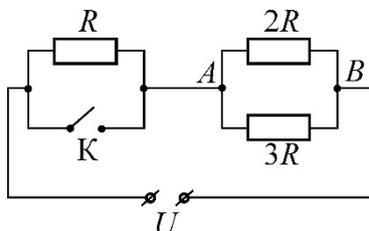
Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличится
- 2) уменьшится
- 3) не изменится

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

Давление воды на дно сосуда	Сила давления воды на дно сосуда

- 12** На рисунке изображена электрическая цепь, состоящая из источника постоянного напряжения U , трёх резисторов сопротивлениями R , $2R$, $3R$ и ключа K . Как изменятся после замыкания ключа следующие физические величины: сила тока, протекающего через сопротивление $3R$ и общее электрическое сопротивление цепи?



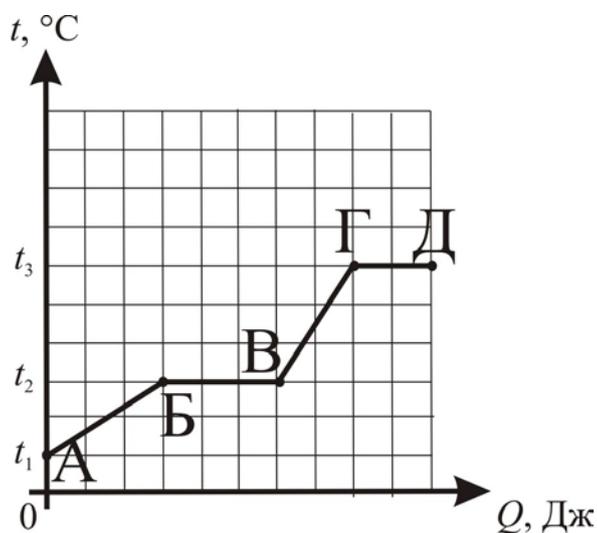
Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличится
- 2) уменьшится
- 3) не изменится

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

Сила тока, протекающего через сопротивление $3R$	Общее электрическое сопротивление цепи

- 13** На рисунке представлен график зависимости температуры t некоторого вещества от полученного количества теплоты Q . Первоначально вещество находилось в твёрдом состоянии.



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

- 1) Удельная теплоёмкость вещества в твёрдом состоянии меньше удельной теплоёмкости вещества в жидком состоянии.
- 2) Температура плавления вещества равна t_2 .
- 3) Участок графика БВ соответствует процессу кипения вещества.
- 4) В процессе перехода из состояния, отмеченного точкой Г, в состояние, отмеченное точкой Д, внутренняя энергия вещества не изменяется.
- 5) Точка В на графике соответствует жидкому состоянию вещества.

Ответ:

--	--

- 14** В лаборатории изготовили цилиндрические проводники разных длин и с разными площадями поперечного сечения из металлов, данные о которых представлены в следующей таблице.

Таблица

Вещество	Плотность в твёрдом состоянии, $\frac{\text{г}}{\text{см}^3}$	Удельное электрическое сопротивление (при 20°C), $\frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}$
Алюминий	2,7	0,028
Железо	7,8	0,1
Константан (сплав)	8,8	0,5
Латунь (сплав)	8,4	0,07
Медь	8,9	0,017
Никелин (сплав)	8,8	0,4
Нихром (сплав)	8,4	1,1
Серебро	10,5	0,016

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

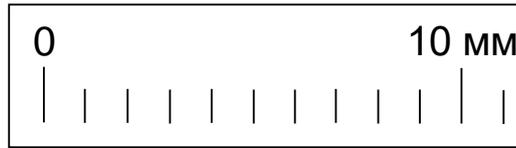
- 1) При равных размерах (длина и площадь поперечного сечения) проводник из серебра имеет наибольшую массу и наименьшее сопротивление среди проводников, изготовленных из всех представленных в таблице металлов.
- 2) Проводники из константана и никелина имеют одинаковые удельные электрические сопротивления.
- 3) Сопротивление проводника из меди в 4 раза меньше сопротивления проводника из алюминия, имеющего ту же длину и площадь поперечного сечения.
- 4) В проводнике из железа длиной 1 м и площадью поперечного сечения 1 мм² и в проводнике из алюминия длиной 5 м и площадью поперечного сечения 1,4 мм² при параллельном подключении к источнику постоянного напряжения выделяется одинаковая мощность.
- 5) При равных размерах (длина и площадь поперечного сечения) проводник из латуни имеет меньшую массу, чем проводник из нихрома.

Ответ:

--	--

15

На рисунке показан фрагмент линейки. Чему равна цена деления линейки?

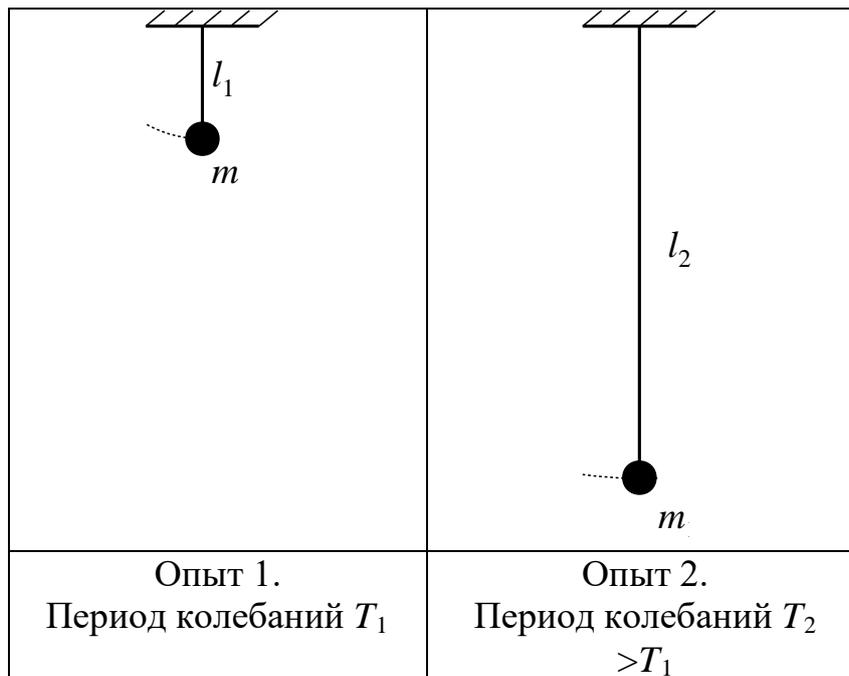


- 1) 0,1 мм
- 2) 1 мм
- 3) 2 см
- 4) 10 мм

Ответ:

16

Ученик провёл измерения периода колебаний маятника для двух случаев. Схемы экспериментальных установок и результаты опытов с ними изображены на рисунке.



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

- 1) Период колебаний маятника не зависит от массы груза.
- 2) Период колебаний маятника зависит от длины нити.
- 3) Период колебаний маятника на Луне будет меньше, чем на Земле.
- 4) Частота колебаний маятника зависит от длины нити.
- 5) Период колебаний маятника зависит от географической широты местности.

Ответ:

Для ответа на задание 17 используйте отдельный лист. Запишите сначала номер задания, а затем ответ к нему.

- 17** Используя динамометр, стакан с водой и цилиндр № 1, соберите экспериментальную установку для определения выталкивающей силы (силы Архимеда), действующей на цилиндр. Абсолютную погрешность измерения силы с помощью динамометра принять равной $\pm 0,1$ Н.

На отдельном листе:

- 1) сделайте рисунок экспериментальной установки;
- 2) запишите формулу для расчёта выталкивающей силы;
- 3) укажите результаты измерений веса цилиндра в воздухе и веса цилиндра в воде;
- 4) запишите численное значение выталкивающей силы.

- 18** Установите соответствие между физическими приборами 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.

ФИЗИЧЕСКИЙ ПРИБОР

- А) жидкостный термометр
Б) барометр-анероид

ФИЗИЧЕСКАЯ ЗАКОНОМЕРНОСТЬ

- 1) зависимость деформации от действующей силы
- 2) зависимость гидростатического давления от высоты столба жидкости
- 3) зависимость объёма твёрдого тела от температуры
- 4) зависимость объёма жидкости от температуры

Ответ:

А	Б

Прочитайте текст и выполните задания 19–20.**Эхолокация у дельфинов**

Дельфины всегда нравились людям за своё дружелюбие. Резвящиеся дельфины напоминают жизнерадостных ребяташек, они могут спасти тонущего человека. Дельфины – это млекопитающие, но в результате эволюции они приобрели способности, которые для млекопитающих являются необычными. Дельфины, как и другие млекопитающие – летучие мыши – обладают уникальным природным звуковым радаром, или, как его ещё называют, сонаром (в слове «сонар» первый слог «со» происходит от английского слова «sound», что означает «звук»). Он позволяет дельфинам осуществлять эхолокацию окружающей водной среды.

Эхолокацию дельфинов обнаружили сравнительно недавно, в начале 50-х годов XX столетия. При эхолокации дельфины издают короткие ультразвуковые сигналы длительностью всего 10^{-5} – 10^{-4} с на частоте около 80–100 кГц, а затем воспринимают эхо-сигналы, отражённые от ближайших препятствий и рыб. Мощность излучаемых дельфинами эхолокационных сигналов может быть очень большой, благодаря этому они могут обнаружить косяки рыб на расстояниях до одного километра. Дельфины способны воспринимать очень слабые эхо-сигналы среди окружающего шума. Так, дельфин прекрасно замечает маленькую рыбку, появившуюся на расстоянии 50 м от него.

В слуховом аппарате дельфинов есть два типа «приёмников».

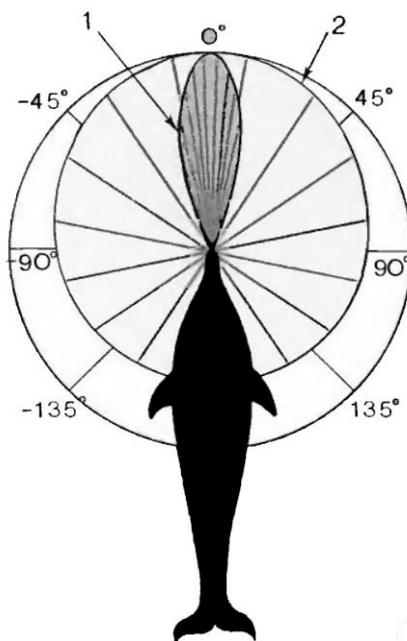


Рис. 1.

«Приёмник» первого типа воспринимает ультразвуковые волны и позволяет осуществлять эхолокацию. Вход в этот звукоприёмник располагается в вытянутой нижней челюсти животного, через неё ультразвук поступает в внутреннему уху дельфина. На рисунке 1 закрашенная тёмная вытянутая область, ограниченная кривой 1, показывает область эхолокационного слуха.

«Приёмники» второго типа предназначены для восприятия дельфинами «обычных» звуков, они располагаются по бокам головы, там, где у далёких предков дельфинов, живших на суше, были уши. Эти наружные слуховые отверстия почти заросли, но отлично пропускают звуки более низких частот (1–10 кГц). На рисунке 1 отрезки, ограниченные кривой 2, относятся к слуху кругового обзора.

Дельфин легко отличает эхо-сигналы от остальных звуков, поскольку они воспринимаются различными слуховыми «приёмниками». В результате оказывается возможным выделение даже очень слабых эхо-сигналов на фоне сильного шума.

19 Выберите *два* верных утверждения, которые соответствуют содержанию текста. Укажите их номера.

- 1) Дельфины – это рыбы, которые обладают уникальным природным звуковым радаром.
- 2) При эхолокации дельфины издают короткие ультразвуковые сигналы длительностью всего 0,01–0,1 мс.
- 3) Частота испускаемых дельфинами ультразвуковых сигналов 8–10 МГц.
- 4) Дельфины способны обнаруживать маленьких рыбок на расстоянии 500 м.
- 5) «Приёмники» второго типа располагаются у дельфина по бокам головы и воспринимают звуки в диапазоне частот 1–10 кГц.

Ответ:

--	--

Для ответов на задания 20–25 используйте отдельные листы. Запишите сначала номер задания (20, 21 и т. д.), а затем – ответ на него. Полный ответ на задания 20, 21 и 22 должен содержать не только ответ на вопрос, но и его развёрнутое, логически связанное обоснование.

20 Дельфин плывёт по прямой линии. Справа, на одном уровне с дельфином на расстоянии 25 м от него, плывёт рыба. Сможет ли дельфин обнаружить эту рыбу с помощью эхолокации? Ответ поясните.

21 Человек может подняться с четвёртого этажа дома на пятый этаж в первом случае на лифте, а во втором случае – пешком по лестнице. Сравните работу силы тяжести в этих случаях. Ответ поясните.

- 22 Ученик положил на дно чашки монету и стал смотреть сбоку на дно чашки, расположив глаза таким образом, чтобы был виден кусочек дна чашки, но монеты не было видно. После этого в чашку налили воду. Ученик увидел монету, хотя положение его головы не изменилось. Почему? Ответ поясните.

Для заданий 23–25 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.

- 23 К источнику постоянного напряжения подключены последовательно две проволоки с одинаковым поперечным сечением, но сделанные из разных металлов. Удельное сопротивление первой проволоки равно $0,1 \text{ (Ом}\cdot\text{мм}^2)/\text{м}$, а второй – $0,03 \text{ (Ом}\cdot\text{мм}^2)/\text{м}$. Зная, что длина первой проволоки в 3 раза больше длины второй проволоки, найдите отношение количества теплоты в первой проволоке к количеству теплоты во второй проволоке, выделяющихся в электрической цепи за одинаковый промежуток времени.

- 24 Ракета, летящая вертикально вверх со скоростью 100 м/с , разрывается на две части. Первая часть массой $0,5 \text{ кг}$ полетела вертикально вниз со скоростью 50 м/с . На какую высоту относительно точки разрыва поднимется вторая часть ракеты? Масса второй части ракеты равна $1,5 \text{ кг}$, сопротивлением воздуха пренебречь.

- 25 В электропечи полностью расплавили слиток стали массой 1000 кг за 2 часа 18 минут. Какова мощность электропечи, если известно, что до начала плавления сталь необходимо было нагреть на 1500°C ? Потерями энергии пренебречь.

Тренировочная работа №5 по ФИЗИКЕ

9 класс

13 мая 2022 года

Вариант ФИ2190503

Выполнена: ФИО _____ класс _____

Инструкция по выполнению работы

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

Ответы к заданиям 1, 2, 4, 11–14, 16, 18 и 19 записываются в виде последовательности цифр. Ответом к заданиям 3 и 15 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. Единицы измерения в ответе указывать не надо.

К заданиям 17, 20–25 следует дать развёрнутый ответ. Задания выполняются на отдельном листе. 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 ответы следует записывать яркими чёрными чернилами. Допускается использование гелевой или капиллярной ручки.

При выполнении заданий можно пользоваться черновиком. **Записи в черновике не учитываются при оценивании работы.**

Баллы, полученные Вами за выполненные задания, суммируются.

Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать наибольшее количество баллов.

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	$2400 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ \text{С}}$	теплота парообразования спирта	$9,0 \cdot 10^5 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость льда	$2100 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ \text{С}}$	теплота плавления свинца	$2,5 \cdot 10^4 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость алюминия	$920 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ \text{С}}$	теплота плавления стали	$7,8 \cdot 10^4 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость стали	$500 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ \text{С}}$	теплота плавления олова	$5,9 \cdot 10^4 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость цинка	$400 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ \text{С}}$	теплота плавления льда	$3,3 \cdot 10^5 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость меди	$400 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ \text{С}}$	теплота сгорания спирта	$2,9 \cdot 10^7 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость олова	$230 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ \text{С}}$	теплота сгорания керосина	$4,6 \cdot 10^7 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость свинца	$130 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ \text{С}}$	теплота сгорания бензина	$4,6 \cdot 10^7 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость бронзы	$420 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ \text{С}}$		

Температура плавления		Температура кипения	
свинца	327 °С	воды	100 °С
олова	232 °С	спирта	78 °С
льда	0 °С		

Удельное электрическое сопротивление, $\frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}$ (при 20 °С)			
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 °С

Ответом к заданиям 1, 2, 4, 11–14, 16, 18 и 19 является последовательность цифр. Последовательность цифр записывайте без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Ответом к заданиям 3 и 15 является одна цифра, которая соответствует номеру правильного ответа. Ответом к заданиям 5–10 является число. Единицы измерения в ответе указывать не надо. Ответ запишите в поле ответа в тексте работы. Для записи ответов на задания 17, 20–25 используйте отдельные листы. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

1

Установите соответствие между физическими величинами и единицами этих величин в СИ. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА

ЕДИНИЦА ФИЗИЧЕСКОЙ
ВЕЛИЧИНЫ В СИ

А) сила электрического тока

1) Ватт (1 Вт)

Б) сила Ампера

2) Ампер (1 А)

В) удельное электрическое сопротивление

3) Ньютон (1 Н)

4) Ом (1 Ом)

5) Ом-метр (1 Ом·м)

Ответ:

А	Б	В

2

Первоначально покоящееся тело начинает двигаться равноускоренно. После того, как тело проходит некоторое расстояние s , его скорость становится равной v . Установите соответствие между формулами для расчёта физических величин и названиями этих величин.

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

ФОРМУЛА

ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА

А) $\frac{v^2}{2s}$ 1) время, за которое тело прошло путь s

2) величина равнодействующей силы

Б) $\frac{2s}{v}$

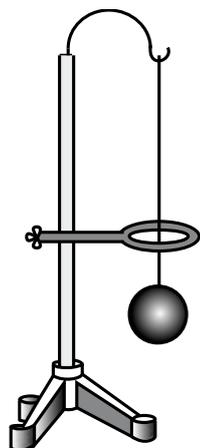
3) ускорение тела

4) мощность равнодействующей силы при достижении телом скорости v

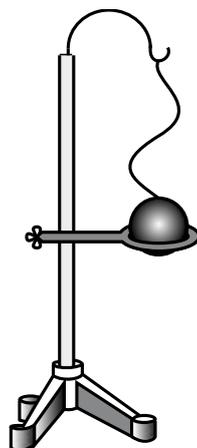
Ответ:

А	Б

- 3 После нагревания стальной шарик перестал пролезать сквозь металлическое кольцо (см. рисунок).



Шарик холодный



Шарик горячий

Это произошло, потому что

- 1) объём и масса шарика увеличились
- 2) объём шарика не изменился, а масса шарика увеличилась
- 3) объём шарика увеличился, а его плотность не изменилась
- 4) объём шарика увеличился, а его плотность уменьшилась

Ответ:

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

На уроке, на котором изучались электрические явления, учитель показал следующий опыт. Он зарядил два одинаковых электроскопа. При этом стрелки электроскопов отклонились на разные углы (см. рисунок 1).

После этого учитель соединил шар первого электроскопа с другим таким же шаром второго электроскопа при помощи стержня. Ученики увидели, что углы отклонения стрелок обоих электроскопов не изменились (см. рисунок 2).

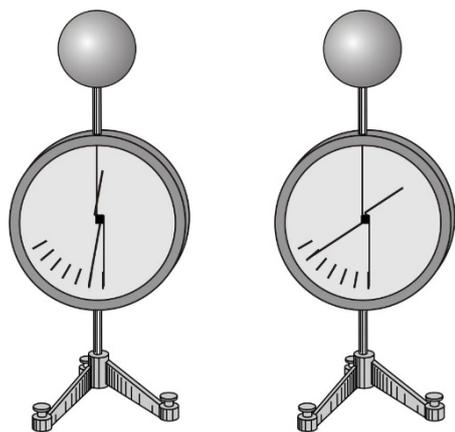


Рис. 1.

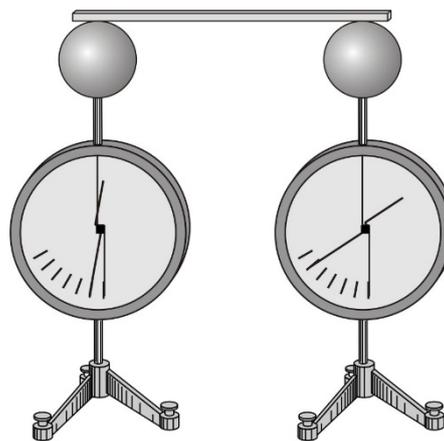


Рис. 2.

Учитель пояснил, что показанный опыт свидетельствует о том, что стержень, которым соединяли шары электроскопов, сделан из (А)_____. Такие материалы (Б)_____ электрический ток, и это является одним из их характерных свойств.

Тот факт, что в конце опыта стрелки электроскопов не изменили своего положения, говорит нам о том, что электрические заряды (В)_____ по этому стержню. Материалом для изготовления стержня с такими свойствами могут служить (Г)_____ и многие другие вещества.

Список слов и словосочетаний:

- 1) совсем не проводят
- 2) хорошо проводят
- 3) медь, сталь, алюминий
- 4) фарфор, стекло, эбонит
- 5) проводника
- 6) диэлектрика
- 7) не могут свободно перемещаться
- 8) легко перемещаются

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

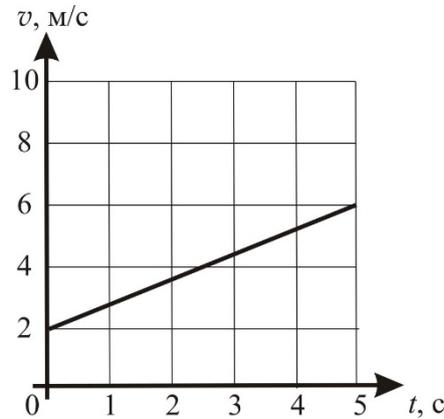
Ответ:

А	Б	В	Г

5 Два деревянных бруска, имеющих разные массы m_1 и m_2 , скользят по горизонтальной одинаково обработанной поверхности стола. На первый брусок действует сила трения скольжения $F_1 = 10$ Н, а на второй $F_2 = 5$ Н соответственно. Найдите отношение масс брусков m_1/m_2 .

Ответ: _____.

- 6 Тело массой 1 кг движется поступательно вдоль оси OX . На рисунке представлен график зависимости скорости v этого тела от времени t . На сколько увеличилась кинетическая энергия тела за первые 5 с движения?

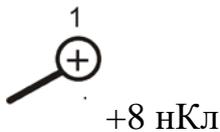


Ответ: _____ Дж.

- 7 В стальную кастрюлю массой 500 г налили 1 л воды, имеющей температуру $20\text{ }^{\circ}\text{C}$. Какое количество теплоты необходимо передать кастрюле с водой, чтобы вода в кастрюле закипела? Тепловыми потерями пренебречь.

Ответ: _____ кДж.

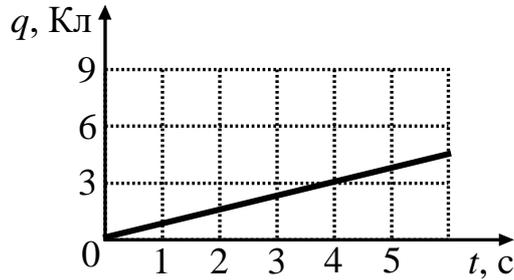
- 8 Металлический шарик 1, укрепленный на длинной изолирующей ручке и имеющий заряд $+8\text{ нКл}$, приводят поочередно в соприкосновение с двумя такими же изолированными незаряженными шариками 2 и 3, расположенными на изолирующих подставках (см. рисунок).



Какой заряд в результате приобретёт шарик 3?

Ответ: _____ нКл.

9 По проводнику сопротивлением $R = 20$ Ом течёт постоянный электрический ток. На рисунке приведена зависимость величины заряда q , проходящего через проводник, от времени t .



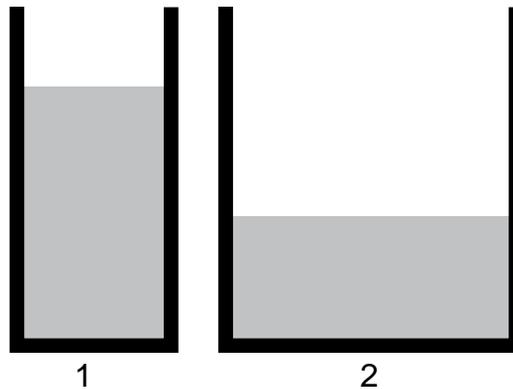
Какое количество теплоты выделится в проводнике за 4 секунды?

Ответ: _____ Дж.

10 При исследовании естественной радиоактивности были обнаружены три вида излучений: альфа-излучение (поток альфа-частиц), бета-излучение (поток бета-частиц) и гамма-излучение. Каково массовое число бета-частиц?

Ответ: _____.

11 Воду перелили из цилиндрического сосуда 1 в цилиндрический сосуд 2 (см. рисунок). Как при этом изменятся сила тяжести, действующая на воду, и давление воды на дно сосуда?



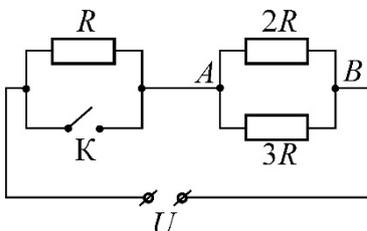
Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличится
- 2) уменьшится
- 3) не изменится

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

Сила тяжести, действующая на воду	Давление воды на дно сосуда

- 12** На рисунке изображена электрическая цепь, состоящая из источника постоянного напряжения U , трёх резисторов сопротивлениями R , $2R$, $3R$ и ключа K . Как изменятся после замыкания ключа следующие физические величины: сила тока, протекающего через сопротивление $3R$ и общее электрическое сопротивление цепи?



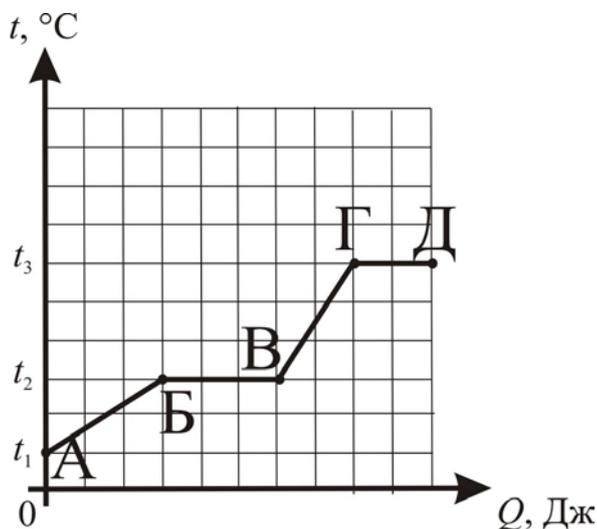
Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличится
- 2) уменьшится
- 3) не изменится

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

Сила тока, протекающего через сопротивление $3R$	Общее электрическое сопротивление цепи

- 13** На рисунке представлен график зависимости температуры t некоторого вещества от полученного количества теплоты Q . Первоначально вещество находилось в твёрдом состоянии.



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

- 1) Удельная теплоёмкость вещества в твёрдом состоянии больше удельной теплоёмкости вещества в жидком состоянии.
- 2) Температура плавления вещества равна t_3 .
- 3) Участок графика ГД соответствует процессу плавления вещества.
- 4) В процессе перехода из состояния, соответствующего точке Б, в состояние, соответствующее точке В на графике, внутренняя энергия вещества увеличивается.
- 5) Точка Б на графике соответствует жидкому состоянию вещества.

Ответ:

--	--

- 14** В лаборатории изготовили цилиндрические проводники разных длин и с разными площадями поперечного сечения из металлов, данные о которых представлены в следующей таблице.

Таблица

Вещество	Плотность в твёрдом состоянии, $\frac{\text{г}}{\text{см}^3}$	Удельное электрическое сопротивление (при 20°C), $\frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}$
Алюминий	2,7	0,028
Железо	7,8	0,1
Константан (сплав)	8,8	0,5
Латунь (сплав)	8,4	0,07
Медь	8,9	0,017
Никелин (сплав)	8,8	0,4
Нихром (сплав)	8,4	1,1
Серебро	10,5	0,016

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

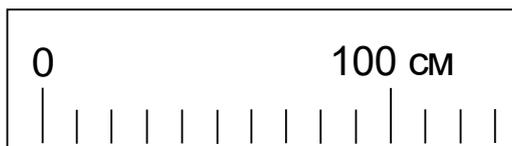
- 1) При равных размерах (длина и площадь поперечного сечения) проводник из серебра имеет наибольшую массу и наименьшее сопротивление среди проводников, изготовленных из всех представленных в таблице металлов.
- 2) Проводники из константана и никелина имеют одинаковые удельные электрические сопротивления.
- 3) Сопротивление проводника из меди в 4 раза меньше сопротивления проводника из алюминия, имеющего ту же длину и площадь поперечного сечения.
- 4) В проводнике из железа длиной 1 м и площадью поперечного сечения 1 мм² и в проводнике из алюминия длиной 5 м и площадью поперечного сечения 1,4 мм² при параллельном подключении к источнику постоянного напряжения выделяется одинаковая мощность.
- 5) При равных размерах (длина и площадь поперечного сечения) проводник из латуни имеет меньшую массу, чем проводник из нихрома.

Ответ:

--	--

15

На рисунке показан фрагмент линейки. Чему равна цена деления линейки?

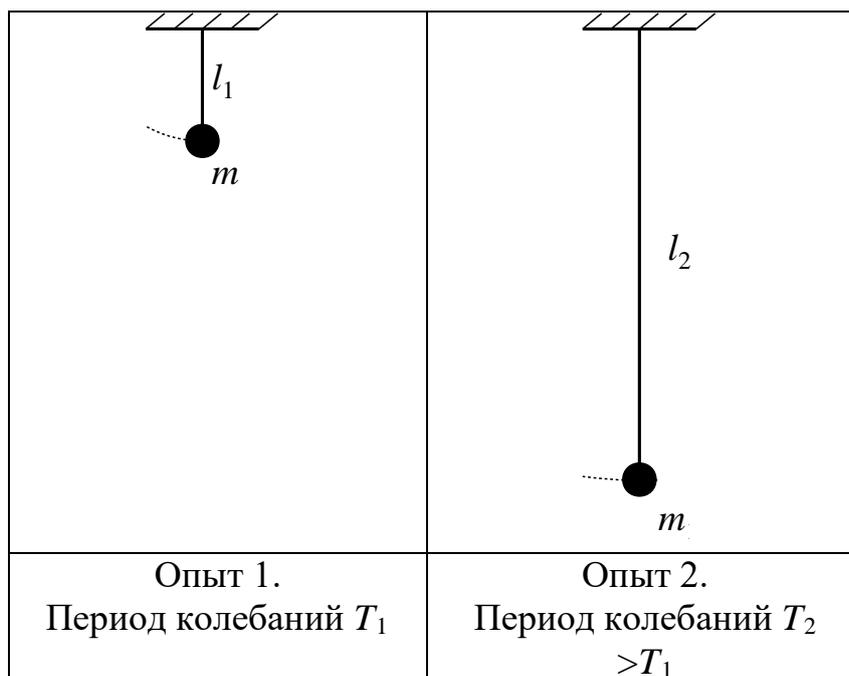


- 1) 10 мм
- 2) 5 см
- 3) 10 см
- 4) 100 см

Ответ:

16

Ученик провёл измерения периода колебаний маятника для двух случаев. Схемы экспериментальных установок и результаты опытов с ними изображены на рисунке.



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

- 1) Период колебаний маятника не зависит от массы груза.
- 2) Период колебаний маятника зависит от длины нити.
- 3) Период колебаний маятника на Луне будет меньше, чем на Земле.
- 4) Частота колебаний маятника зависит от длины нити.
- 5) Период колебаний маятника зависит от географической широты местности.

Ответ:

Для ответа на задание 17 используйте отдельный лист. Запишите сначала номер задания, а затем ответ к нему.

- 17** Используя динамометр, стакан с водой и цилиндр № 2, соберите экспериментальную установку для определения выталкивающей силы (силы Архимеда), действующей на цилиндр. Абсолютную погрешность измерения силы с помощью динамометра принять равной $\pm 0,04$ Н.

На отдельном листе:

- 1) сделайте рисунок экспериментальной установки;
- 2) запишите формулу для расчёта выталкивающей силы;
- 3) укажите результаты измерений веса цилиндра в воздухе и веса цилиндра в воде;
- 4) запишите численное значение выталкивающей силы.

- 18** Установите соответствие между физическими приборами 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.

ФИЗИЧЕСКИЙ ПРИБОР

- А) жидкостный термометр
- Б) барометр-анероид

ФИЗИЧЕСКАЯ ЗАКОНОМЕРНОСТЬ

- 1) зависимость деформации от действующей силы
- 2) зависимость гидростатического давления от высоты столба жидкости
- 3) зависимость объёма твёрдого тела от температуры
- 4) зависимость объёма жидкости от температуры

Ответ:

А	Б

Прочитайте текст и выполните задания 19–20.

Летучие мыши – обладатели природных сонаров

Вопрос, почему летучие мыши могут уверенно летать в полной темноте, интересовал людей давно. Ещё в 18 веке итальянский натуралист Ладзаро Спалланцани после ряда проведённых им опытов установил, что летучие мыши, лишённые зрения, продолжают спокойно летать в тесном помещении, при этом сохраняя способность охотиться за насекомыми. В то же время мыши, у которых уши залеплены воском, теряют ориентировку и всё время натываются на разные препятствия. Из этого наблюдения Спалланцани сделал вывод: летучие мыши ориентируются в темноте при помощи слуха. Гораздо позже, уже в 20 веке, исследователи выяснили, что при полёте летучие мыши используют эхолокацию: они издают короткие ультразвуковые сигналы на частоте $\nu \approx 80$ кГц, а затем воспринимают эхо-сигналы, отражённые от ближайших препятствий и насекомых. Звук такой высокой частоты человеческое ухо не слышит, поскольку верхняя граница слышимости звука человеческим ухом не превышает 20 кГц. Поэтому человеку кажется, что летучие мыши летают бесшумно.

Оценим размеры объекта, который может опознать летучая мышь. Он должен быть больше или порядка длины волны ультразвука, издаваемого мышью. С учётом того, что скорость звука в воздухе равна $c = 330$ м/с, длина объекта должна быть больше длины ультразвуковой волны: $\lambda = c/\nu \approx 4$ мм.

Таким образом, летучие мыши – обладатели природных звуковых радаров, или, как их ещё называют, сонаров (в слове «сонар» первый слог «со» происходит от английского слова «sound», что означает «звук»). Устройство сонаров различно у разных видов летучих мышей. У одних видов излучение ультразвука происходит через рот, а у других – через ноздри. Чем меньше длина излучаемой волны, тем легче реализуется направленность излучения, а это очень важно для эхолокации. Диапазон углов раствора испускания звукового луча лежит обычно в пределах $40^\circ - 80^\circ$.

На рисунке 1 показана диаграмма направленности ультразвука, излучаемого летучей мышью вида «остроухая ночница». Видно, что ночница испускает звуковой луч с углом раствора около 40° . Ось симметрии этого луча направлена вперёд, в сторону движения мыши.

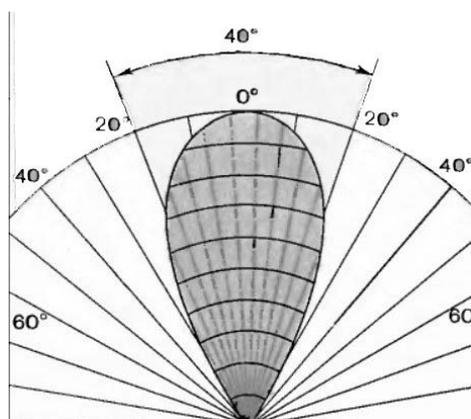


Рис. 1.

Отражённые от объекта звуковые волны летучая мышь улавливает своими относительно большими по сравнению с размерами её головы ушами. Уши мыши имеют более совершенное строение, чем у человека. Летучие мыши способны улавливать не только ультразвук, но и очень слабые звуки, например, звук, отражённый пролетающим комаром. Кроме того, летучая мышь с помощью своих ушей удивительно точно определяет направление на объект, который отразил звуковой сигнал. Благодаря этому летучая мышь может поймать комара менее чем за 1 секунду.

19 Выберите *два* верных утверждения, которые соответствуют содержанию текста. Укажите их номера.

- 1) Летучие мыши отлично ориентируются в темноте благодаря ночному зрению.
- 2) При полёте летучие мыши издают короткие ультразвуковые сигналы на частоте около 80 кГц, а затем ушами улавливают эхо, возникшее в результате отражения этих сигналов от различных препятствий.
- 3) Размеры объекта, который может опознать летучая мышь, должны превышать 4 см.
- 4) «Остроухая ночница» испускает звуковой луч с углом раствора около 20°.
- 5) Благодаря умению точно определять направление на объект летучая мышь тратит на поимку комара не больше одной секунды.

Ответ:

--	--

Для ответов на задания 20–25 используйте отдельные листы. Запишите сначала номер задания (20, 21 и т. д.), а затем – ответ на него. Полный ответ на задания 20, 21 и 22 должен содержать не только ответ на вопрос, но и его развёрнутое, логически связанное обоснование.

20 Летучая мышь летит по прямой линии. Справа, на одном уровне с летучей мышью на расстоянии 1 м от неё, летит комар. Сможет ли мышь обнаружить комара с помощью эхолокации? Ответ поясните.

21 Человек может подняться с четвёртого этажа дома на пятый этаж в первом случае на лифте, а во втором случае – пешком по лестнице. Сравните работу силы тяжести в этих случаях. Ответ поясните.

22 Ученик положил монету на дно пустой кастрюли и посмотрел на неё сверху. После этого он налил в кастрюлю воды и снова посмотрел на монету сверху. Монета стала казаться приподнятой. Почему? Ответ поясните.

Для заданий 23–25 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.

23

К источнику постоянного напряжения подключены последовательно две проволоки с одинаковым поперечным сечением, но сделанные из разных металлов. Удельное сопротивление первой проволоки равно $0,1 \text{ (Ом}\cdot\text{мм}^2)/\text{м}$, а второй – $0,03 \text{ (Ом}\cdot\text{мм}^2)/\text{м}$. Зная, что длина первой проволоки в 3 раза больше длины второй проволоки, найдите отношение количества теплоты в первой проволоке к количеству теплоты во второй проволоке, выделяющихся в электрической цепи за одинаковый промежуток времени.

24

Ракета, летящая вертикально вверх со скоростью 100 м/с , разрывается на три части. Две части ракеты массой по $0,5 \text{ кг}$ каждая разлетаются горизонтально в противоположных направлениях. На какую высоту относительно точки взрыва поднимется третья часть ракеты? Масса третьей части равна 1 кг , сопротивлением воздуха пренебречь.

25

В электропечи полностью расплавили слиток стали массой 1000 кг за $2 \text{ часа } 18 \text{ минут}$. Какова мощность электропечи, если известно, что до начала плавления сталь необходимо было нагреть на 1500°C ? Потерями энергии пренебречь.

Тренировочная работа №5 по ФИЗИКЕ

9 класс

13 мая 2022 года

Вариант ФИ2190504

Выполнена: ФИО _____ класс _____

Инструкция по выполнению работы

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

Ответы к заданиям 1, 2, 4, 11–14, 16, 18 и 19 записываются в виде последовательности цифр. Ответом к заданиям 3 и 15 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. Единицы измерения в ответе указывать не надо.

К заданиям 17, 20–25 следует дать развёрнутый ответ. Задания выполняются на отдельном листе. 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 ответы следует записывать яркими чёрными чернилами. Допускается использование гелевой или капиллярной ручки.

При выполнении заданий можно пользоваться черновиком. **Записи в черновике не учитываются при оценивании работы.**

Баллы, полученные Вами за выполненные задания, суммируются.

Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать наибольшее количество баллов.

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	$2400 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ \text{С}}$	теплота парообразования спирта	$9,0 \cdot 10^5 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость льда	$2100 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ \text{С}}$	теплота плавления свинца	$2,5 \cdot 10^4 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость алюминия	$920 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ \text{С}}$	теплота плавления стали	$7,8 \cdot 10^4 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость стали	$500 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ \text{С}}$	теплота плавления олова	$5,9 \cdot 10^4 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость цинка	$400 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ \text{С}}$	теплота плавления льда	$3,3 \cdot 10^5 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость меди	$400 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ \text{С}}$	теплота сгорания спирта	$2,9 \cdot 10^7 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость олова	$230 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ \text{С}}$	теплота сгорания керосина	$4,6 \cdot 10^7 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость свинца	$130 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ \text{С}}$	теплота сгорания бензина	$4,6 \cdot 10^7 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость бронзы	$420 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ \text{С}}$		

Температура плавления		Температура кипения	
свинца	327 °С	воды	100 °С
олова	232 °С	спирта	78 °С
льда	0 °С		

Удельное электрическое сопротивление, $\frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}$ (при 20 °С)			
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 °С

Ответом к заданиям 1, 2, 4, 11–14, 16, 18 и 19 является последовательность цифр. Последовательность цифр записывайте без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Ответом к заданиям 3 и 15 является одна цифра, которая соответствует номеру правильного ответа. Ответом к заданиям 5–10 является число. Единицы измерения в ответе указывать не надо. Ответ запишите в поле ответа в тексте работы. Для записи ответов на задания 17, 20–25 используйте отдельные листы. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

1

Установите соответствие между физическими величинами и единицами этих величин в СИ. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА

ЕДИНИЦА ФИЗИЧЕСКОЙ
ВЕЛИЧИНЫ В СИ

А) электрическое напряжение

1) Тесла (1 Тл)

Б) электрическое сопротивление

2) Ньютон-метр (1 Н·м)

В) модуль вектора магнитной индукции

3) Ватт (1 Вт)

4) Ом (1 Ом)

5) Вольт (1 В)

Ответ:

А	Б	В

2

Первоначально покоящееся тело начинает двигаться равноускоренно с ускорением a и проходит некоторое расстояние s . Установите соответствие между формулами для расчёта физических величин и названиями этих величин. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФОРМУЛА

ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА

А) $\sqrt{2as}$ 1) работа равнодействующей силы при прохождении телом пути s Б) $\sqrt{(2s/a)}$ 2) время, за которое тело прошло путь s

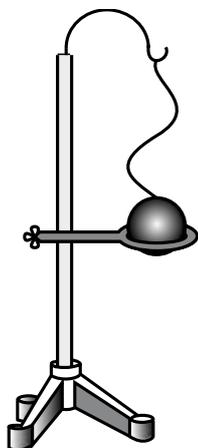
3) величина равнодействующей силы

4) скорость, которую приобретёт тело после прохождения пути s

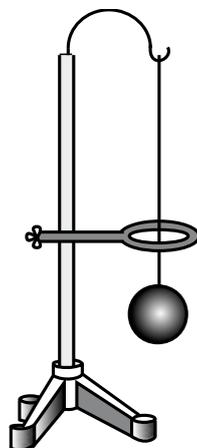
Ответ:

А	Б

- 3 Первоначально нагретый стальной шарик, не пролезавший сквозь металлическое кольцо, после охлаждения стал легко проходить сквозь него (см. рисунок).



Шарик горячий



Шарик холодный

Это произошло, потому что

- 1) объём и масса шарика уменьшились
- 2) объём шарика уменьшился, а масса шарика увеличилась
- 3) объём шарика уменьшился, а его плотность увеличилась
- 4) объём шарика уменьшился, а его плотность не изменилась

Ответ:

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

На уроке, на котором изучались электрические явления, учитель показал следующий опыт. Он зарядил при помощи стеклянной палочки два одинаковых электроскопа. При этом стрелки электроскопов отклонились на разные углы (см. рисунок 1).

После этого учитель соединил шар первого электроскопа с другим таким же шаром второго электроскопа при помощи стержня. Ученики увидели, что положение стрелок обоих электроскопов изменилось (см. рисунок 2). Учитель обратил внимание учеников на то, что после соединения стержнем шаров обоих электроскопов их стрелки оказались отклонёнными на один и тот же угол, который был больше угла отклонения стрелки первого электроскопа, но меньше угла отклонения стрелки второго электроскопа.

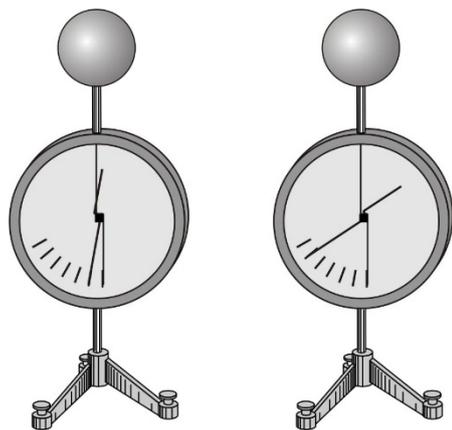


Рис. 1.

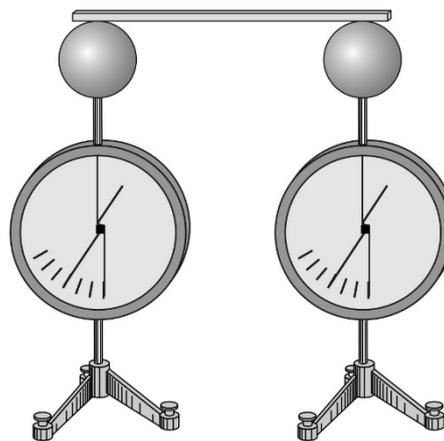


Рис. 2.

Учитель пояснил, что показанный опыт свидетельствует о том, что стержень, которым соединяли шары электрометров, сделан из (А)_____. Такие материалы (Б)_____ электрический ток, и это является одним из их характерных свойств.

Тот факт, что в конце опыта стрелки электрометров отклонились на один и тот же угол, говорит нам о том, что заряды на электрометрах (В)_____. Материалом для изготовления стержня с такими свойствами могут служить (Г)_____ и многие другие вещества.

Список слов и словосочетаний:

- 1) нейтрализовали друг друга
- 2) распределились поровну
- 3) совсем не проводят
- 4) хорошо проводят
- 5) диэлектрика
- 6) проводника
- 7) медь, сталь, алюминий
- 8) фарфор, стекло, резина

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

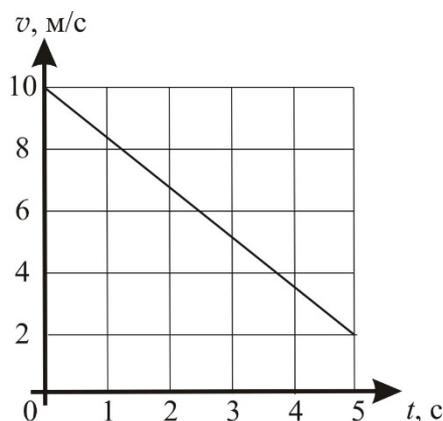
Ответ:

А	Б	В	Г

5 Два деревянных бруска, имеющих массы $m_1 = 1$ кг и $m_2 = 0,25$ кг, скользят по горизонтальной одинаково обработанной поверхности стола. На бруски действуют силы трения скольжения F_1 и F_2 соответственно. Найдите отношение сил скольжения F_1/F_2 .

Ответ: _____.

- 6 Тело массой 2 кг движется поступательно вдоль оси OX . На рисунке представлен график зависимости скорости v этого тела от времени t . На сколько уменьшилась кинетическая энергия тела за первые 5 с движения?

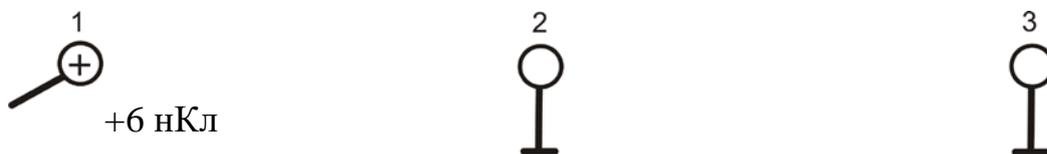


Ответ: _____ Дж.

- 7 400 г молока, имеющего температуру 10°C , налили в алюминиевую кастрюлю массой 300 г и начали нагревать на плите. Какое количество теплоты необходимо передать кастрюле с молоком, чтобы нагреть молоко до 60°C ? Удельная теплоёмкость молока равна $3950 \text{ Дж}/(\text{кг}\cdot^\circ\text{C})$. Считать, что при налипании молока в кастрюлю та мгновенно охладилась до 10°C . Тепловыми потерями пренебречь.

Ответ: _____ кДж.

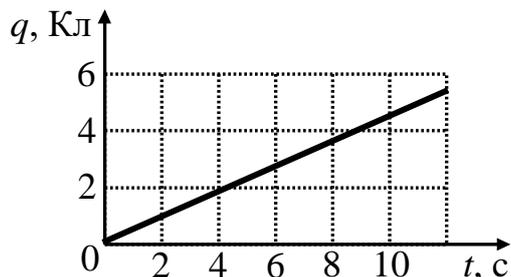
- 8 Металлический шарик 1, укрепленный на длинной изолирующей ручке и имеющий заряд $+6 \text{ нКл}$, приводят поочередно в соприкосновение с двумя такими же изолированными незаряженными шариками 2 и 3, расположенными на изолирующих подставках (см. рисунок).



Какой заряд в результате приобретёт шарик 2?

Ответ: _____ нКл.

- 9** По проводнику сопротивлением $R = 10$ Ом течёт постоянный электрический ток. На рисунке приведена зависимость величины заряда q , проходящего через проводник, от времени t .



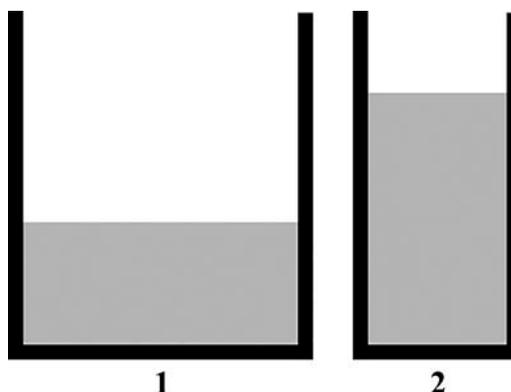
Какое количество теплоты выделится в проводнике за 4 секунды?

Ответ: _____ Дж.

- 10** При исследовании естественной радиоактивности были обнаружены три вида излучений: альфа-излучение (поток альфа-частиц), бета-излучение (поток бета-частиц) и гамма-излучение. Каково массовое число альфа-частиц?

Ответ: _____.

- 11** Воду перелили из цилиндрического сосуда 1 в цилиндрический сосуд 2 (см. рисунок). Как при этом изменятся давление воды на дно сосуда и сила давления воды на дно сосуда?



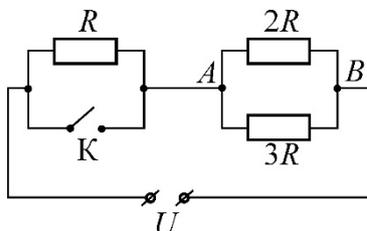
Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличится
- 2) уменьшится
- 3) не изменится

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

Давление воды на дно сосуда	Сила давления воды на дно сосуда

- 12** На рисунке изображена электрическая цепь, состоящая из источника постоянного напряжения U , трёх резисторов сопротивлениями R , $2R$, $3R$ и ключа K . Как изменятся после замыкания ключа следующие физические величины: сила тока, протекающего через сопротивление $2R$ и напряжение между точками A и B ?



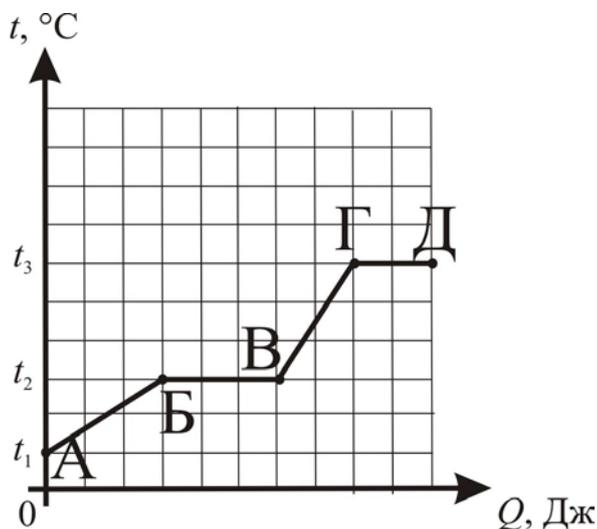
Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличится
- 2) уменьшится
- 3) не изменится

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

Сила тока, протекающего через сопротивление $2R$	Напряжение между точками A и B

- 13** На рисунке представлен график зависимости температуры t некоторого вещества от полученного количества теплоты Q . Первоначально вещество находилось в твёрдом состоянии.



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

- 1) Удельная теплоёмкость вещества в твёрдом состоянии меньше удельной теплоёмкости вещества в жидком состоянии.
- 2) Температура плавления вещества равна t_2 .
- 3) Участок графика $БВ$ соответствует процессу кипения вещества.
- 4) В процессе перехода из состояния, отмеченного точкой $Г$, в состояние, отмеченное точкой $Д$, внутренняя энергия вещества не изменяется.
- 5) Точка $В$ на графике соответствует жидкому состоянию вещества.

Ответ:

--	--

14

В лаборатории изготовили цилиндрические проводники разных длин и с разными площадями поперечного сечения из металлов, данные о которых представлены в следующей таблице.

Таблица

Вещество	Плотность в твёрдом состоянии, $\frac{\text{г}}{\text{см}^3}$	Удельное электрическое сопротивление (при 20°C), $\frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}$
Алюминий	2,7	0,028
Железо	7,8	0,1
Константан (сплав)	8,8	0,5
Латунь (сплав)	8,4	0,07
Медь	8,9	0,017
Никелин (сплав)	8,8	0,4
Нихром (сплав)	8,4	1,1
Серебро	10,5	0,016

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

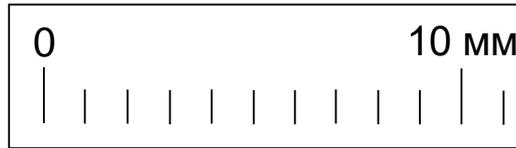
- 1) При равных размерах (длина и площадь поперечного сечения) проводник из меди будет иметь меньшее электрическое сопротивление, чем проводник из серебра.
- 2) При параллельном подключении к источнику постоянного напряжения двух проволок, сделанных из латуни и нихрома и имеющих одинаковые массы и площади поперечного сечения, сила тока в проволоке, сделанной из латуни, больше силы тока в проволоке из нихрома.
- 3) При равной площади поперечного сечения проводник из железа длиной 1 м будет иметь такое же электрическое сопротивление, что и проводник из никелина длиной 4 м.
- 4) В проводниках из меди и алюминия, имеющих одинаковые длины и площади поперечного сечения, при их последовательном подключении к источнику постоянного напряжения выделяется одинаковая мощность.
- 5) Масса проводника, изготовленного из никелина, меньше массы проводника из константана, имеющего то же сопротивление и длину.

Ответ:

--	--

15

На рисунке показан фрагмент линейки. Чему равна цена деления линейки?

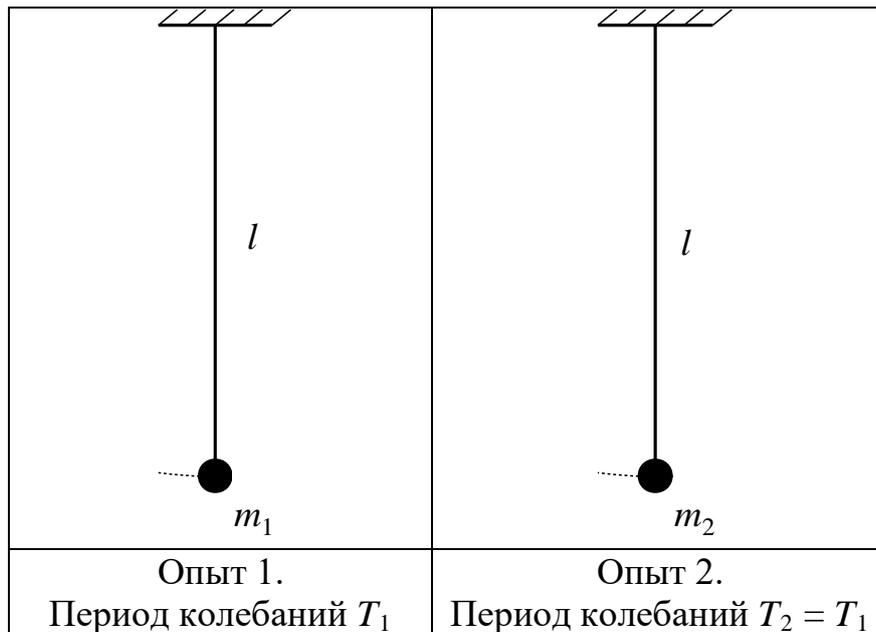


- 1) 0,1 мм
- 2) 1 мм
- 3) 2 см
- 4) 10 мм

Ответ:

16

Ученик провёл измерения периода колебаний маятника для двух случаев. Схемы экспериментальных установок и результаты опытов с ними изображены на рисунке.



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

- 1) Период колебаний маятника не зависит от длины нити.
- 2) Период колебаний маятника зависит от амплитуды колебаний маятника.
- 3) Период колебаний маятника не зависит от массы груза.
- 4) Период колебаний маятника зависит от географической широты местности.
- 5) Частота колебаний маятника не зависит от массы груза.

Ответ:

Для ответа на задание 17 используйте отдельный лист. Запишите сначала номер задания, а затем ответ к нему.

- 17** Используя динамометр, стакан с водой и цилиндр № 1, соберите экспериментальную установку для определения выталкивающей силы (силы Архимеда), действующей на цилиндр. Абсолютную погрешность измерения силы с помощью динамометра принять равной $\pm 0,1$ Н.

На отдельном листе:

- 1) сделайте рисунок экспериментальной установки;
- 2) запишите формулу для расчёта выталкивающей силы;
- 3) укажите результаты измерений веса цилиндра в воздухе и веса цилиндра в воде;
- 4) запишите численное значение выталкивающей силы.

- 18** Установите соответствие между техническими устройствами (приборами) и физическими явлениями, 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.

ТЕХНИЧЕСКОЕ УСТРОЙСТВО
(ПРИБОР)

- А) высотомер
Б) шлюзы

ФИЗИЧЕСКОЕ ЯВЛЕНИЕ

- 1) передача давления внутри жидкости
- 2) поведение жидкости в сообщающихся сосудах
- 3) действие атмосферного давления
- 4) уменьшение атмосферного давления при поднятии в горы

Ответ:

А	Б

Прочитайте текст и выполните задания 19–20.**Эхолокация у дельфинов**

Дельфины всегда нравились людям за своё дружелюбие. Резвящиеся дельфины напоминают жизнерадостных ребяташек, они могут спасти тонущего человека. Дельфины – это млекопитающие, но в результате эволюции они приобрели способности, которые для млекопитающих являются необычными. Дельфины, как и другие млекопитающие – летучие мыши – обладают уникальным природным звуковым радаром, или, как его ещё называют, сонаром (в слове «сонар» первый слог «со» происходит от английского слова «sound», что означает «звук»). Он позволяет дельфинам осуществлять эхолокацию окружающей водной среды.

Эхолокацию дельфинов обнаружили сравнительно недавно, в начале 50-х годов XX столетия. При эхолокации дельфины издают короткие ультразвуковые сигналы длительностью всего 10^{-5} – 10^{-4} с на частоте около 80–100 кГц, а затем воспринимают эхо-сигналы, отражённые от ближайших препятствий и рыб. Мощность излучаемых дельфинами эхолокационных сигналов может быть очень большой, благодаря этому они могут обнаружить косяки рыб на расстояниях до одного километра. Дельфины способны воспринимать очень слабые эхо-сигналы среди окружающего шума. Так, дельфин прекрасно замечает маленькую рыбку, появившуюся на расстоянии 50 м от него.

В слуховом аппарате дельфинов есть два типа «приёмников».

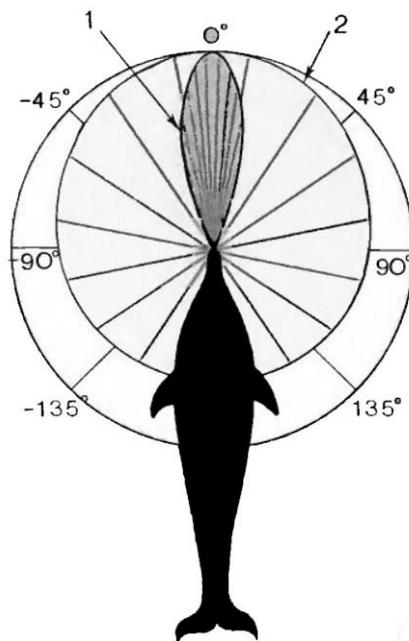


Рис. 1.

«Приёмник» первого типа воспринимает ультразвуковые волны и позволяет осуществлять эхолокацию. Вход в этот звукоприёмник располагается в вытянутой нижней челюсти животного, через неё ультразвук поступает в внутреннему уху дельфина. На рисунке 1 закрашенная тёмная вытянутая область, ограниченная кривой 1, показывает область эхолокационного слуха.

«Приёмники» второго типа предназначены для восприятия дельфинами «обычных» звуков, они располагаются по бокам головы, там, где у далёких предков дельфинов, живших на суше, были уши. Эти наружные слуховые отверстия почти заросли, но отлично пропускают звуки более низких частот (1–10 кГц). На рисунке 1 отрезки, ограниченные кривой 2, относятся к слуху кругового обзора.

Дельфин легко отличает эхо-сигналы от остальных звуков, поскольку они воспринимаются различными слуховыми «приёмниками». В результате оказывается возможным выделение даже очень слабых эхо-сигналов на фоне сильного шума.

19 Выберите *два* верных утверждения, которые соответствуют содержанию текста. Укажите их номера.

- 1) Дельфины – это рыбы, которые обладают уникальным природным звуковым радаром.
- 2) При эхолокации дельфины издают короткие ультразвуковые сигналы длительностью всего 0,01–0,1 мс.
- 3) Частота испускаемых дельфинами ультразвуковых сигналов 8–10 МГц.
- 4) Дельфины способны обнаруживать маленьких рыбок на расстоянии 500 м.
- 5) «Приёмники» второго типа располагаются у дельфина по бокам головы и воспринимают звуки в диапазоне частот 1–10 кГц.

Ответ:

--	--

Для ответов на задания 20–25 используйте отдельные листы. Запишите сначала номер задания (20, 21 и т. д.), а затем – ответ на него. Полный ответ на задания 20, 21 и 22 должен содержать не только ответ на вопрос, но и его развёрнутое, логически связанное обоснование.

20 Дельфин плывёт по прямой линии. Справа, на одном уровне с дельфином на расстоянии 25 м от него, плывёт рыба. Сможет ли дельфин обнаружить эту рыбу с помощью эхолокации? Ответ поясните.

21 Автомобиль может спуститься с горы на равнину по одной из двух дорог: короткой, достаточно прямой и длинной извилистой. Сравните работу силы тяжести в этих случаях. Ответ поясните.

- 22 Ученик положил на дно чашки монету и стал смотреть сбоку на дно чашки, расположив глаза таким образом, чтобы был виден кусочек дна чашки, но монеты не было видно. После этого в чашку налили воду. Ученик увидел монету, хотя положение его головы не изменилось. Почему? Ответ поясните.

Для заданий 23–25 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.

- 23 К источнику постоянного напряжения подключены последовательно две проволоки одинаковой длины, но сделанные из разных металлов. Удельное электрическое сопротивление первой проволоки равно $0,1 \text{ (Ом}\cdot\text{мм}^2)/\text{м}$, а второй – $0,02 \text{ (Ом}\cdot\text{мм}^2)/\text{м}$. Зная, что площадь поперечного сечения первой проволоки в 2 раза меньше площади поперечного сечения второй проволоки, найдите отношение количества теплоты в первой проволоке к количеству теплоты во второй проволоке, выделяющихся в электрической цепи за одинаковый промежуток времени.

- 24 Ракета, летящая вертикально вверх со скоростью 100 м/с , разрывается на две части. Первая часть массой $0,5 \text{ кг}$ полетела вертикально вниз со скоростью 50 м/с . На какую высоту относительно точки разрыва поднимется вторая часть ракеты? Масса второй части ракеты равна $1,5 \text{ кг}$, сопротивлением воздуха пренебречь.

- 25 В электропечи мощностью 200 кВт полностью расплавили слиток меди массой 1000 кг . Сколько времени потребовалось на нагрев и плавление слитка меди, если известно, что до начала плавления медь необходимо было нагреть на $1000 \text{ }^\circ\text{C}$? Удельная теплота плавления меди равна 210 кДж/кг . Потерями энергии пренебречь.