

Тренировочная работа по ФИЗИКЕ

9 класс

3 мая 2018 года

Вариант ФИ90503

Выполнена: ФИО _____ класс _____

Работа состоит из двух частей, включающих в себя 26 заданий. Часть 1 содержит 21 задание с кратким ответом и одно задание с развёрнутым ответом, часть 2 содержит 4 задания с развёрнутым ответом.

На выполнение работы по физике отводится 3 часа (180 минут).

Ответы к заданиям 2–5, 8, 11–14, 17, 18, 20 и 21 записываются в виде одной цифры, которая соответствует номеру правильного ответа. Эту цифру запишите в поле ответа в тексте работы.

Ответы к заданиям 1, 6, 9, 15, 19 записываются в виде последовательности цифр в поле ответа в тексте работы. Ответы к заданиям 7, 10 и 16 записываются в виде числа с учётом указанных в ответе единиц.

В случае записи неверного ответа на задания части 1 зачеркните его и запишите рядом новый.

К заданиям 22–26 следует дать развёрнутый ответ. Задания выполняются на отдельном листе. Задание 23 экспериментальное, и для его выполнения необходимо воспользоваться лабораторным оборудованием.

При вычислениях разрешается использовать непрограммируемый калькулятор.

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.

Часть 1

При выполнении заданий 2–5, 8, 11–14, 17, 18 и 20, 21 в поле ответа запишите одну цифру, которая соответствует номеру правильного ответа. Ответом к заданиям 1, 6, 9, 15, 19 является последовательность цифр. Запишите эту последовательность в поле ответа в тексте работы. Ответы к заданиям 7, 10 и 16 запишите в виде числа с учётом указанных в ответе единиц.

- 1** Установите соответствие между физическими величинами и единицами этих величин: к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца.

ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА

- А) сила
Б) момент силы
В) работа силы

ЕДИНИЦА (СИ)

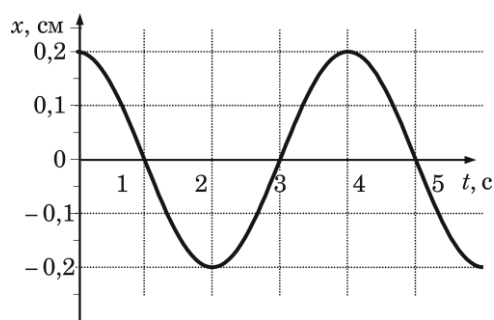
- 1) ньютон (1 Н)
2) джоуль (1 Дж)
3) ньютон-метр (1 Н·м)
4) метр (1 м)
5) килограмм (1 кг)

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами. Цифры в ответе могут повторяться.

Ответ:

А	Б	В

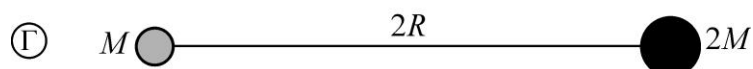
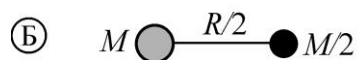
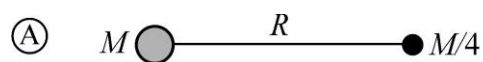
- 2** На рисунке представлен график колебаний математического маятника. Частота колебаний маятника равна



- 1) 4 Гц
2) 1 Гц
3) 0,5 Гц
4) 0,25 Гц

Ответ:

3 На рисунке изображены четыре пары сферически симметричных тел, расположенных друг относительно друга на разных расстояниях между центрами этих тел.

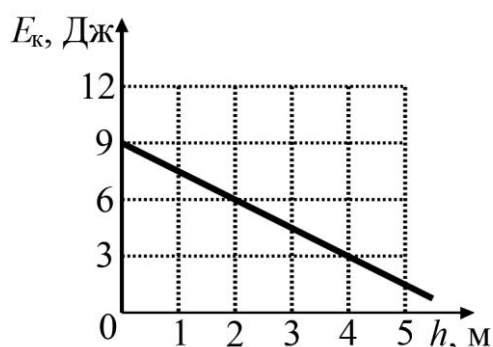


Сила взаимодействия двух тел одинаковых масс M , находящихся на расстоянии R друг от друга, равна F_0 . Для какой пары тел сила гравитационного взаимодействия равна $4F_0$?

- 1) для пары А
- 2) для пары Б
- 3) для пары В
- 4) для пары Г

Ответ:

4 Тело брошено вертикально вверх с поверхности земли. На рисунке показан график зависимости кинетической энергии тела E_k от высоты его подъёма h . Чему равна потенциальная энергия тела на высоте 2 м относительно поверхности земли? Сопротивлением воздуха пренебречь.

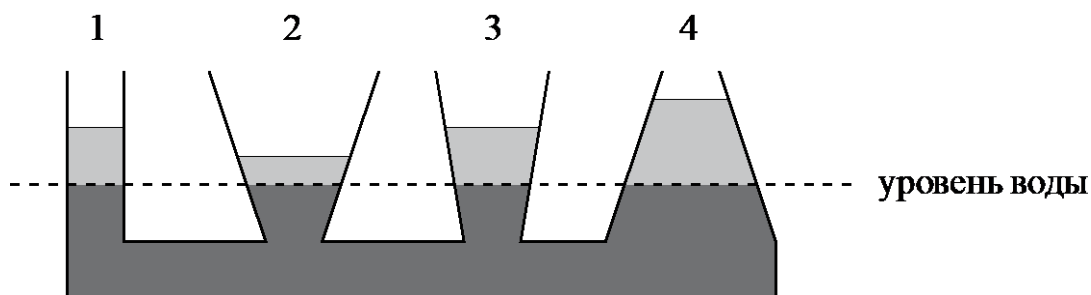


- 1) 1,5 Дж
- 2) 3 Дж
- 3) 4,5 Дж
- 4) 6 Дж

Ответ:

5

В сообщающиеся сосуды поверх воды налиты четыре различные жидкости, не смешивающиеся с водой (см. рисунок). Уровень воды в сосудах остался одинаковым.



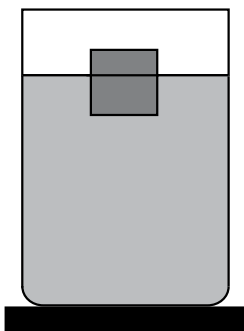
Какая жидкость имеет наименьшую плотность?

- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3
- 4) 4

Ответ:

6

Деревянный кубик опускают в сосуд, частично заполненный водой, так, что кубик плавает при частичном погружении (см. рисунок). Как после погружения кубика в сосуд изменились сила тяжести, действующая на воду, и сила давления воды на дно сосуда?



Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличивалась
- 2) уменьшилась
- 3) не изменилась

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

Сила тяжести, действующая на воду	Сила давления воды на дно сосуда

- 7 Тело движется в инерциальной системе отсчёта вдоль оси координат в положительном направлении с постоянной скоростью 2 м/с. Если на тело подействовать в течение 2 с постоянной силой 2 Н, направленной в положительном направлении оси, то модуль скорости тела увеличится в 3 раза. Чему равна масса тела?

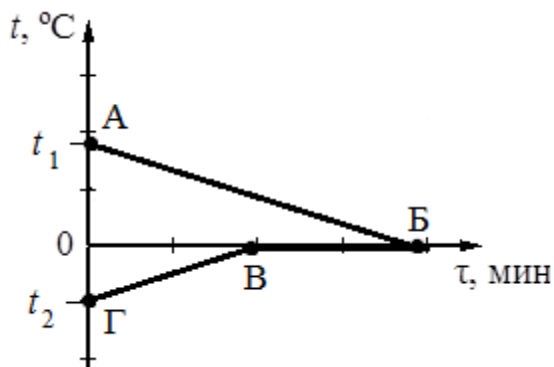
Ответ: _____ кг.

- 8 Какой вид теплопередачи преимущественно имеет место при нагревании воздуха в комнате от батареи парового отопления?

- 1) теплопроводность
- 2) конвекция
- 3) излучение
- 4) излучение и теплопроводность

Ответ:

- 9 В калориметр с водой добавили лёд. На рисунке представлены графики зависимости температуры t от времени τ для воды и льда в калориметре. Теплообмен с окружающей средой пренебрежимо мал.



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

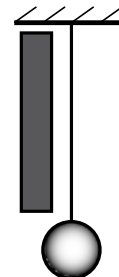
- 1) Начальная температура воды равна t_1 .
- 2) Участок ВБ соответствует процессу плавления льда в калориметре.
- 3) Точка В соответствует времени, когда в системе вода–лёд установилось состояние теплового равновесия.
- 4) К моменту установления теплового равновесия весь лёд в калориметре растаял.
- 5) Начальная температура льда равна 0°C .

Ответ:

10 На сколько уменьшится внутренняя энергия 500 г воды, взятой при температуре $0\text{ }^{\circ}\text{C}$, при её превращении в лёд, температура которого $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$? Потерями энергии на нагревание окружающего воздуха пренебречь.

Ответ: _____ Дж.

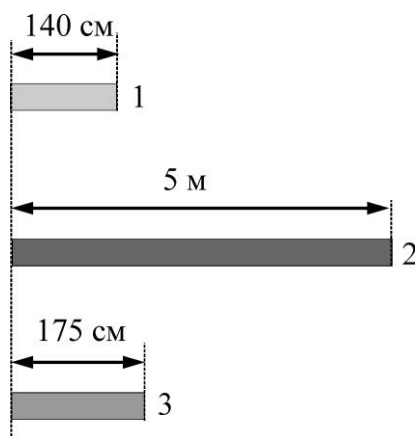
11 На нити подвешен незаряженный металлический шарик. К нему сверху поднесли заряженную палочку. Изменится ли (и если да, то как) сила натяжения нити?



- 1) не изменится
- 2) увеличится независимо от знака заряда палочки
- 3) уменьшится независимо от знака заряда палочки
- 4) увеличится или уменьшится в зависимости от знака заряда палочки

Ответ:

- 12** Три цилиндрических проводника разной длины, изображённые на рисунке, имеют одинаковые площади поперечного сечения и одинаковые сопротивления.



В таблице приведены значения удельных сопротивлений материалов этих проводников.

Материал	Удельное сопротивление, мкОм·м
алюминий	0,028
платина	0,1
латунь	0,08

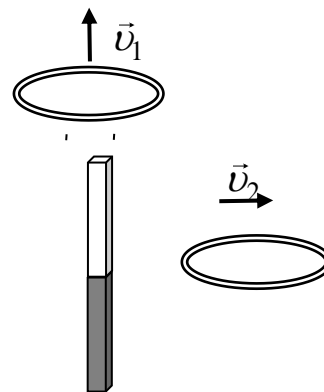
Установите соответствие между номерами проводников и материалами, из которых они сделаны.

- 1) 1 – алюминий, 2 – платина, 3 – латунь
- 2) 1 – алюминий, 2 – латунь, 3 – платина
- 3) 1 – платина, 2 – латунь, 3 – алюминий
- 4) 1 – платина, 2 – алюминий, 3 – латунь

Ответ:

13

Алюминиевое кольцо с разрезом поднимают над полосовым магнитом, а такое же, но сплошное кольцо смещают вправо (см. рисунок). При этом индукционный ток



- 1) возникает только в первом кольце
- 2) возникает только во втором кольце
- 3) возникает и в первом, и во втором кольце
- 4) не возникает ни в первом, ни во втором кольце

Ответ:

14

К электромагнитным волнам относятся

А. звуковые волны

Б. световые волны

Укажите правильный ответ.

- 1) только А
- 2) только Б
- 3) и А, и Б
- 4) ни А, ни Б

Ответ:

15

Предмет находится перед плоским зеркалом. Как изменятся размер изображения и расстояние от зеркала до изображения, если расстояние между зеркалом и предметом увеличить?

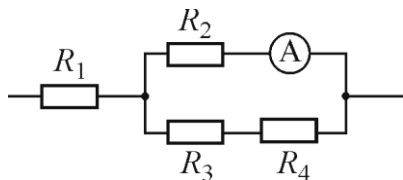
Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

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

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами. Цифры в ответе могут повторяться.

Размер изображения	Расстояние от зеркала до изображения

- 16** Какая тепловая мощность выделяется в резисторе R_1 в цепи, схема которой показана на рисунке, если амперметр показывает силу постоянного тока $I = 0,4$ А? Значения сопротивлений резисторов: $R_1 = 5$ Ом, $R_2 = 30$ Ом, $R_3 = 10$ Ом, $R_4 = 20$ Ом. Амперметр считать идеальным.



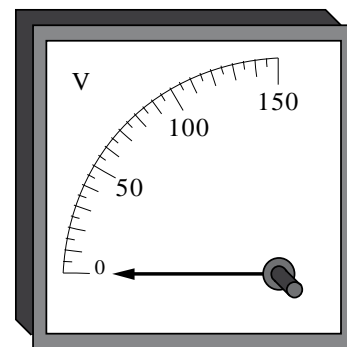
Ответ: _____ Вт.

- 17** Ядро тория ${}_{90}^{230}\text{Th}$ превратилось в ядро радия ${}_{88}^{226}\text{Ra}$. Какую частицу испустило при этом ядро тория?

- 1) нейтрон
- 2) протон
- 3) α -частицу
- 4) β -частицу

Ответ:

- 18** Цена деления и предел измерения вольтметра (см. рисунок) равны соответственно



- 1) 10 В, 150 В
- 2) 150 В, 50 В
- 3) 50 В, 150 В
- 4) 5 В, 150 В

Ответ:

- 19 На рис. 1 и 2 приведены опыты по наблюдению отражения и преломления светового луча на границе воздух–стекло.

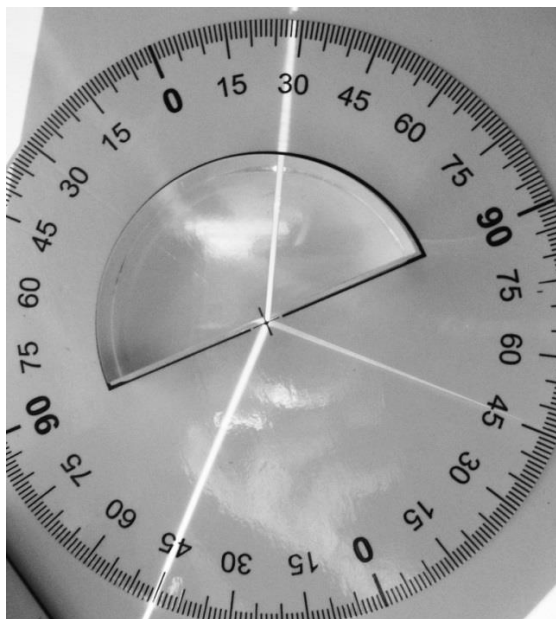


Рис.1

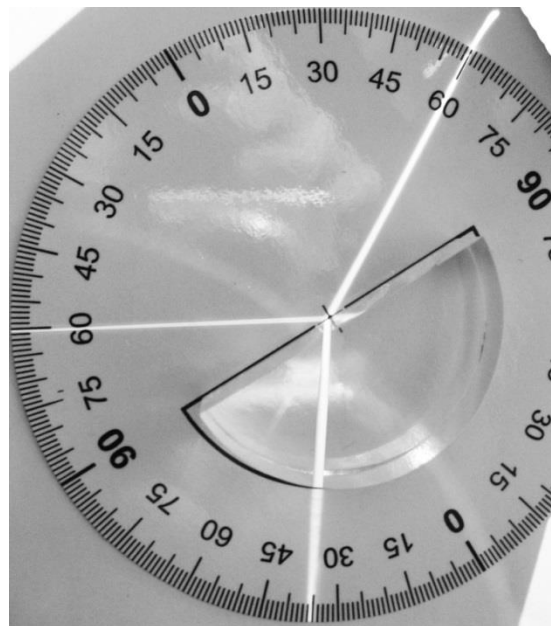


Рис.2

Из предложенного перечня выберите *два* утверждения, соответствующие проведённым опытам. Укажите их номера.

- 1) Угол преломления в первом опыте равен примерно 45° .
- 2) В обоих опытах угол преломления равен углу отражения.
- 3) В обоих опытах угол отражения больше угла преломления.
- 4) Отношение угла падения к углу преломления есть величина постоянная.
- 5) Угол падения во втором опыте равен примерно 60° .

Ответ:

--	--

Прочитайте текст и выполните задания 20–22.**Полярные сияния**

Полярное сияние – одно из самых красивых явлений в природе. Формы полярного сияния очень разнообразны: то это своеобразные светлые столбы, то изумрудно-зелёные с красной бахромой пылающие длинные ленты, расходящиеся многочисленные лучи-стрелы, а то и просто бесформенные светлые, иногда цветные пятна на небе.

Причудливый свет на небе сверкает, как пламя, охватывая порой больше чем полнеба. Эта фантастическая игра природных сил длится несколько часов, то угасая, то разгораясь.

Полярные сияния чаще всего наблюдаются в приполярных регионах, откуда и происходит это название. Полярные сияния могут быть видны не только на далёком Севере, но и южнее. Например, в 1938 году полярное сияние наблюдалось на Южном берегу Крыма, что объясняется увеличением мощности возбудителя свечения – солнечного ветра.

Начало изучению полярных сияний положил великий русский учёный М.В. Ломоносов, высказавший гипотезу о том, что причиной этого явления служат электрические разряды в разреженном воздухе.

Опыты подтвердили научное предположение учёного.

Полярные сияния – это электрическое свечение верхних очень разреженных слоёв атмосферы на высоте (обычно) от 80 до 1000 км. Свечение это происходит под влиянием быстродвижущихся электрически заряженных частиц (электронов и протонов), приходящих от Солнца. Взаимодействие солнечного ветра с магнитным полем Земли приводит к повышенной концентрации заряженных частиц в зонах, окружающих геомагнитные полюса Земли. Именно в этих зонах и наблюдается наибольшая активность полярных сияний.

Столкновения быстрых электронов и протонов с атомами кислорода и азота приводят атомы в возбуждённое состояние. Выделяя избыток энергии, атомы кислорода дают яркое излучение в зелёной и красной областях спектра, молекулы азота – в фиолетовой. Сочетание всех этих излучений и придаёт полярным сияниям красивую, часто меняющуюся окраску. Такие процессы могут происходить только в верхних слоях атмосферы, потому что, во-первых, в нижних плотных слоях столкновения атомов и молекул воздуха друг с другом сразу отнимают у них энергию, получаемую от солнечных частиц, а во-вторых, сами космические частицы не могут проникнуть глубоко в земную атмосферу.

Полярные сияния происходят чаще и бывают ярче в годы максимума солнечной активности, а также в дни появления на Солнце мощных вспышек и других форм усиления солнечной активности, так как с её повышением усиливается интенсивность солнечного ветра, который является причиной возникновения полярных сияний.

- 20** Полярным сиянием называют
- А. миражи на небе
 - Б. образование радуги
 - В. свечение некоторых слоёв атмосферы

Правильным ответом является

- 1) только А
- 2) только Б
- 3) только В
- 4) Б и В

Ответ:

- 21** В каких частях земной атмосферы наблюдается наибольшая активность полярных сияний?

- 1) только около Северного полюса
- 2) только в экваториальных широтах
- 3) около магнитных полюсов Земли
- 4) в любых местах земной атмосферы

Ответ:

- 22** Можно ли утверждать, что Земля – единственная планета Солнечной системы, где возможны полярные сияния? Ответ поясните.

Часть 2

Для ответов на задания 23–26 используйте отдельный лист. Запишите сначала номер задания (23, 24 и т. д.), а затем ответ к нему. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

- 23** Используя штатив с муфтой и лапкой, груз с прикреплённой к нему нитью, метровую линейку и секундомер, соберите экспериментальную установку для исследования свободных колебаний нитяного маятника. Определите время 30 полных колебаний и вычислите период колебаний для случая, когда длина маятника равна 1 м.
В бланке ответов:
1) сделайте рисунок экспериментальной установки;
2) запишите формулу для расчёта периода колебаний;
3) укажите результаты прямых измерений числа колебаний и времени колебаний;
4) запишите численное значение периода колебаний маятника.
- 24** Может ли двояковогнутая линза собирать пучок параллельных лучей в одной точке? Ответ поясните.
- 25** Летящая пуля пробивает тонкую деревянную стенку. В момент удара о стенку скорость пули была равна $400 \frac{\text{м}}{\text{с}}$, в момент вылета из стенки – $300 \frac{\text{м}}{\text{с}}$. На сколько градусов нагреется пуля, если считать, что всё количество теплоты, выделяемое при торможении в стенке, поглощается пулей? Удельная теплоёмкость вещества, из которого изготовлена пуля, равна $140 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{С}}$.
- 26** Подъёмный кран поднимает равномерно груз массой 760 кг на высоту 20 м за 40 с. Чему равно напряжение на обмотке двигателя, если известно, что сила тока в обмотке двигателя равна 20 А, а КПД двигателя 50 %?

Тренировочная работа по ФИЗИКЕ

9 класс

3 мая 2018 года

Вариант ФИ90504

Выполнена: ФИО _____ класс _____

Инструкция по выполнению работы

Работа состоит из двух частей, включающих в себя 26 заданий. Часть 1 содержит 21 задание с кратким ответом и одно задание с развёрнутым ответом, часть 2 содержит 4 задания с развёрнутым ответом.

На выполнение работы по физике отводится 3 часа (180 минут).

Ответы к заданиям 2–5, 8, 11–14, 17, 18, 20 и 21 записываются в виде одной цифры, которая соответствует номеру правильного ответа. Эту цифру запишите в поле ответа в тексте работы.

Ответы к заданиям 1, 6, 9, 15, 19 записываются в виде последовательности цифр в поле ответа в тексте работы. Ответы к заданиям 7, 10 и 16 записываются в виде числа с учётом указанных в ответе единиц.

В случае записи неверного ответа на задания части 1 зачеркните его и запишите рядом новый.

К заданиям 22–26 следует дать развёрнутый ответ. Задания выполняются на отдельном листе. Задание 23 экспериментальное, и для его выполнения необходимо воспользоваться лабораторным оборудованием.

При вычислениях разрешается использовать непрограммируемый калькулятор.

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.

Часть 1

При выполнении заданий 2–5, 8, 11–14, 17, 18 и 20, 21 в поле ответа запишите одну цифру, которая соответствует номеру правильного ответа. Ответом к заданиям 1, 6, 9, 15, 19 является последовательность цифр. Запишите эту последовательность в поле ответа в тексте работы. Ответы к заданиям 7, 10 и 16 запишите в виде числа с учётом указанных в ответе единиц.

1 Установите соответствие между физическими величинами и единицами величин в СИ: к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца.

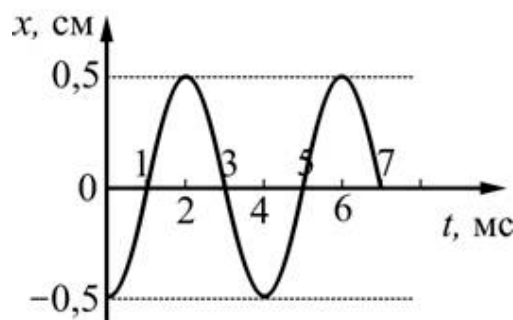
ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА	ЕДИНИЦА (СИ)
А) внутренняя энергия	1) Дж
Б) удельная теплота плавления	2) $\frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
В) количество теплоты	3) $\frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$
	4) $\frac{\text{Дж}}{^\circ\text{C}}$
	5) Дж·кг

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами. Цифры в ответе могут повторяться.

Ответ:

А	Б	В

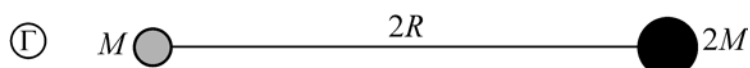
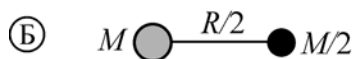
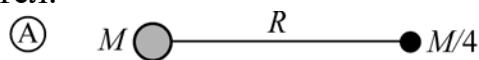
2 На рисунке изображён график зависимости координаты x тела, совершающего гармонические колебания, от времени t . Определите частоту этих колебаний.



- 1) 250 Гц
- 2) 50 Гц
- 3) 0,5 Гц
- 4) 1 Гц

Ответ:

3 На рисунке изображены четыре пары сферически симметричных тел, расположенных друг относительно друга на разных расстояниях между центрами этих тел.

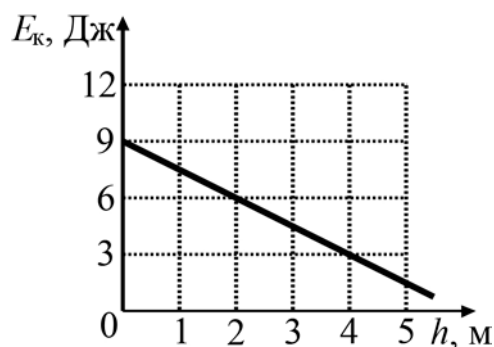


Сила взаимодействия двух тел одинаковых масс M , находящихся на расстоянии R друг от друга, равна F_0 . Для какой пары тел сила гравитационного взаимодействия равна $F_0/4$?

- 1) для пары А
- 2) для пары Б
- 3) для пары В
- 4) для пары Г

Ответ:

4 Тело брошено вертикально вверх. На рисунке показан график зависимости кинетической энергии тела E_k от его высоты над точкой бросания h . Чему равна полная энергия тела на высоте 4 м относительно точки бросания? Сопротивлением воздуха пренебречь.

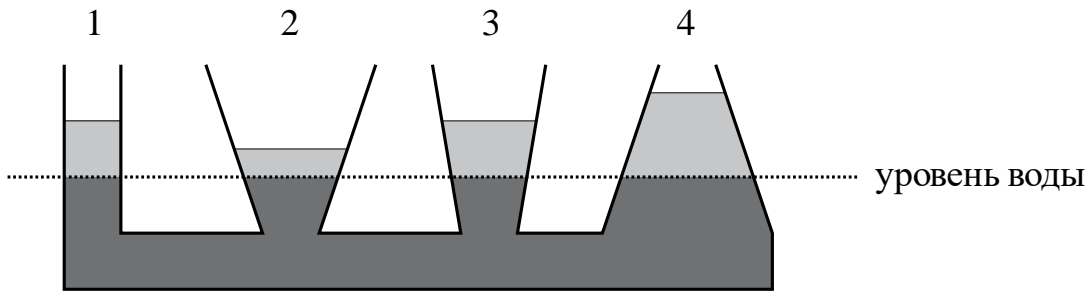


- 1) 1,5 Дж
- 2) 3 Дж
- 3) 6 Дж
- 4) 9 Дж

Ответ:

5

В сообщающиеся сосуды поверх воды налиты четыре различные жидкости, не смешивающиеся с водой (см. рисунок). Уровень воды в сосудах остался одинаковым.



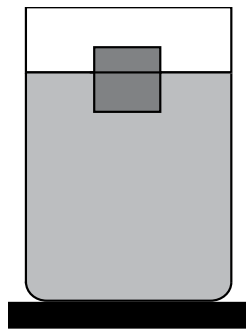
Какая из четырёх жидкостей имеет наибольшую плотность?

- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3
- 4) 4

Ответ:

6

Деревянный кубик опускают в сосуд, частично заполненный водой, так, что кубик плавает при частичном погружении (см. рисунок). Как после погружения кубика в сосуд изменились сила тяжести, действующая на кубик, и давление воды на дно сосуда?



Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличилась
- 2) уменьшилась
- 3) не изменилась

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

Сила тяжести, действующая на кубик	Давление воды на дно сосуда

- 7 На тело, двигавшееся вдоль оси OX инерциальной системы отсчёта со скоростью 2 м/с , начала действовать постоянная сила 3 Н , направленная параллельно этой оси. Через 1 с скорость тела увеличилась до 5 м/с . Какова масса этого тела?

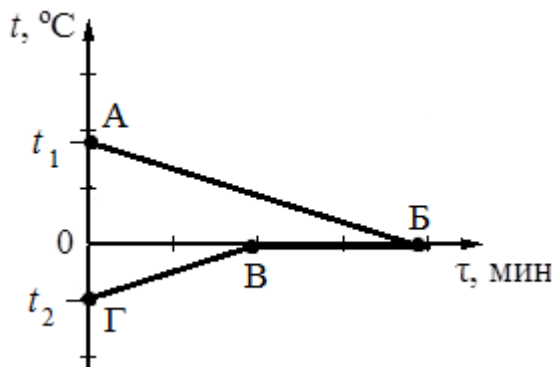
Ответ: _____ кг.

- 8 Преимущественно за счёт какого вида теплопередачи мы согреваемся, сидя у костра?

- 1) теплопроводность
- 2) конвекция
- 3) излучение
- 4) конвекция и теплопроводность

Ответ:

- 9 В калориметр с водой добавили лёд. На рисунке представлены графики зависимости температуры t от времени τ для воды и льда в калориметре. Теплообмен с окружающей средой пренебрежимо мал.



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

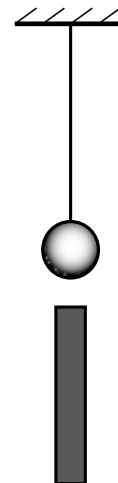
- 1) Конечная температура воды равна $0 \text{ }^\circ\text{C}$.
- 2) Участок ГВ соответствует процессу нагревания воды в калориметре.
- 3) Точка Б соответствует времени, когда в системе вода–лёд установилось состояние теплового равновесия.
- 4) К моменту установления теплового равновесия весь лёд в калориметре растаял.
- 5) Процесс, соответствующий участку АБ, идёт с поглощением энергии.

Ответ:

10 Какое количество теплоты необходимо затратить, чтобы расплавить кусок льда массой 5 кг, если его начальная температура $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$?

Ответ: _____ кДж.

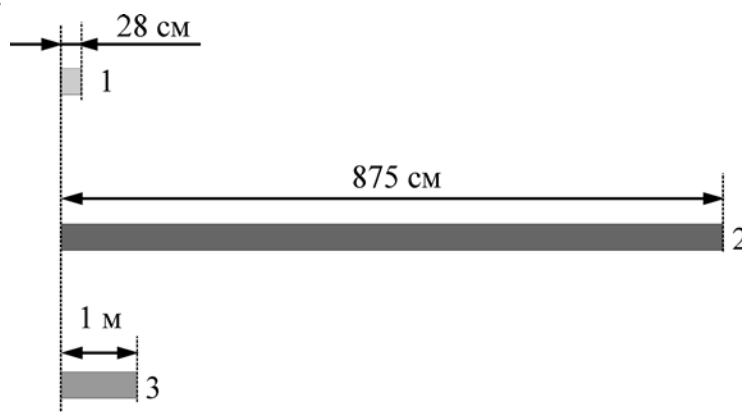
11 На нити подвешен незаряженный металлический шарик. К нему снизу поднесли заряженную палочку. Изменится ли (и если да, то как) сила натяжения нити?



- 1) не изменится
- 2) увеличится независимо от знака заряда палочки
- 3) уменьшится независимо от знака заряда палочки
- 4) увеличится или уменьшится в зависимости от знака заряда палочки

Ответ:

- 12** Три цилиндрических проводника разной длины, изображённые на рисунке, имеют одинаковые площади поперечного сечения и одинаковые сопротивления.



В таблице приведены значения удельных сопротивлений материалов этих проводников.

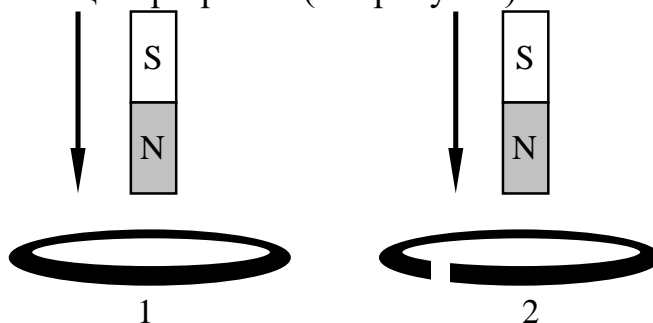
Материал	Удельное сопротивление, мкОм·м
серебро	0,016
сталь	0,14
чугун	0,5

Установите соответствие между номерами проводников и материалами, из которых они сделаны.

- 1) 1 – серебро, 2 – сталь, 3 – чугун
- 2) 1 – серебро, 2 – чугун, 3 – сталь
- 3) 1 – чугун, 2 – серебро, 3 – сталь
- 4) 1 – сталь, 2 – чугун, 3 – серебро

Ответ:

- 13** В первом случае магнит вносят в эбонитовое сплошное кольцо, а во втором случае – в медное кольцо с разрезом (см. рисунок).



Индукционный ток

- 1) возникает только в эбонитовом кольце
- 2) возникает только в медном кольце
- 3) возникает в обоих кольцах
- 4) не возникает ни в одном из колец

Ответ:

- 14** К электромагнитным волнам относятся

А. радиоволны

Б. световые волны

Укажите правильный ответ.

- 1) только А
- 2) только Б
- 3) и А, и Б
- 4) ни А, ни Б

Ответ:

15 Предмет находится перед плоским зеркалом. Как изменятся размер изображения и расстояние от зеркала до изображения, если расстояние между зеркалом и предметом уменьшить?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

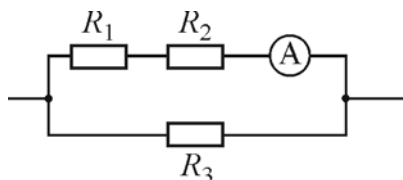
- 1) увеличится
- 2) уменьшится
- 3) не изменится

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами. Цифры в ответе могут повторяться.

Размер изображения	Расстояние от зеркала до изображения

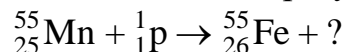
16

Какая тепловая мощность выделяется в резисторе R_3 в цепи, схема которой показана на рисунке, если амперметр показывает силу постоянного тока $I = 2$ А? Значения сопротивлений резисторов: $R_1 = 2,5$ Ом, $R_2 = 10$ Ом, $R_3 = 50$ Ом. Амперметр считать идеальным.



Ответ: _____ Вт.

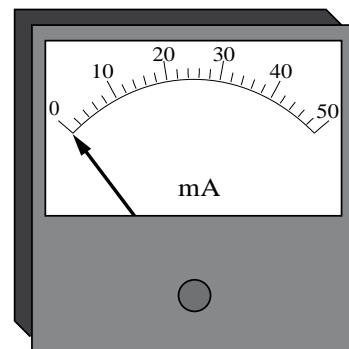
17 Какая частица образуется в ходе следующей ядерной реакции?



- 1) электрон
- 2) нейтрон
- 3) протон
- 4) α -частица

Ответ:

- 18 Цена деления и предел измерения миллиамперметра (см. рисунок) равны соответственно



- 1) 50 А, 2 А
- 2) 2 мА, 50 мА
- 3) 10 А, 50 А
- 4) 50 мА, 10 мА

Ответ:

- 19 На рис. 1 и 2 приведены опыты по наблюдению отражения и преломления светового луча на границе воздух–стекло.

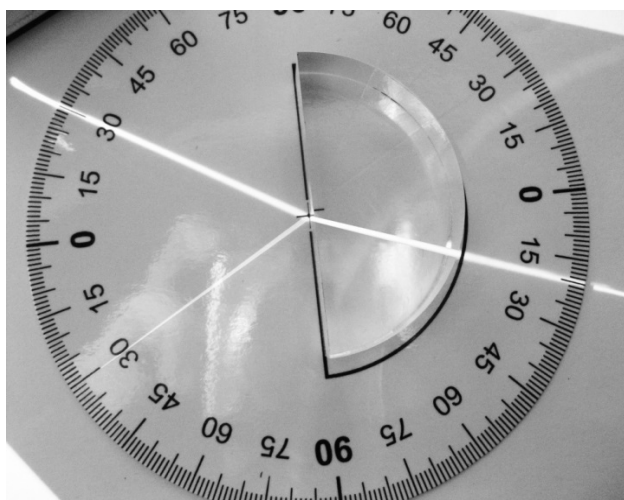


Рис.1

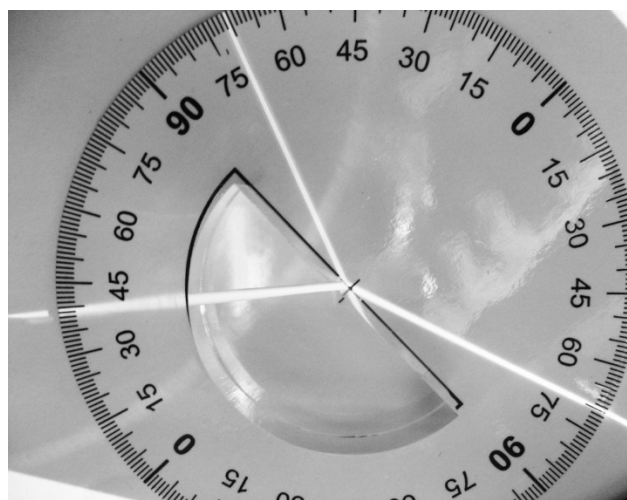


Рис.2

Из предложенного перечня выберите **два** утверждения, соответствующие проведённым опытам. Укажите их номера.

- 1) Во втором опыте угол падения равен примерно 70° .
- 2) В обоих опытах угол падения равен углу преломления.
- 3) В обоих опытах угол падения меньше угла преломления.
- 4) Отношение угла падения к углу преломления есть величина постоянная.
- 5) Угол преломления в первом опыте равен примерно 20° .

Ответ:

Прочитайте текст и выполните задания 20–22.**Гало и венцы**

Гало – оптическое явление, заключающееся в образовании светящегося кольца вокруг источника света. Термин произошёл от фр. halo и греч. halos – «световое кольцо».

Гало обычно возникают вокруг Солнца или Луны, иногда – вокруг других мощных источников света, таких как уличные огни. Они вызваны преимущественно отражением и преломлением света ледяными кристаллами в перистых облаках и туманах. Для возникновения некоторых гало необходимо, чтобы ледяные кристаллы, имеющие форму шестигранных призм, были ориентированы по отношению к вертикали одинаковым или хотя бы преимущественным образом.

Отражённый и преломлённый ледяными кристаллами свет нередко разлагается в спектр, что делает гало похожим на радугу, однако гало в условиях низкой освещённости имеет малую цветность. Окрашенные гало образуются при преломлении света в шестигранных кристаллах ледяных облаков; неокрашенные (бесцветные) формы – при его отражении от граней кристаллов. Иногда в морозную погоду гало образуется очень близко к земной поверхности. В этом случае кристаллы напоминают сияющие драгоценные камни.

Вид наблюдаемого гало зависит от формы и расположения кристаллов. Наиболее обычные формы гало: радужные круги вокруг диска Солнца или Луны; паргелии, или «ложные Солнца», – слегка окрашенные светлые пятна на одном уровне с Солнцем справа и слева от него; паргелический круг – белый горизонтальный круг, проходящий через диск светила; столб – часть белого вертикального круга, проходящего через диск светила; он в сочетании с паргелическим кругом образует белый крест.

Гало следует отличать от венцов, которые внешне схожи с ним, но имеют другое происхождение. Венцы возникают в тонких водяных облаках, состоящих из мелких однородных капель (обычно это высококучевые облака) и закрывающих диск светила, за счёт дифракции. Они могут появиться также в тумане около искусственных источников света. Основная, а часто единственная часть венца – светлый круг небольшого радиуса, окружающий вплотную диск светила (или искусственный источник света). Круг в основном имеет голубоватый цвет и лишь по внешнему краю – красноватый. Его называют также ореолом. Он может быть окружён одним или несколькими дополнительными кольцами такой же, но более светлой окраски, не примыкающими вплотную к кругу и друг к другу.

- 20** Вид гало зависит от
А. формы кристаллов льда
Б. расположения кристаллов льда

Правильный ответ

- 1) только А
- 2) только Б
- 3) и А, и Б
- 4) ни А, ни Б

Ответ:

- 21** Неокрашенные гало возникают вследствие

- 1) отражения света
- 2) дисперсии света
- 3) дифракции света
- 4) преломления света

Ответ:

- 22** Какую окраску имеют гало при преломлении белого света в кристалликах льда? Ответ поясните.

Часть 2

Для ответов на задания 23–26 используйте отдельный лист. Запишите сначала номер задания (23, 24 и т. д.), а затем ответ к нему. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

- 23** Используя штатив с муфтой и лапкой, груз с прикреплённой к нему нитью, метровую линейку и секундомер, соберите экспериментальную установку для исследования свободных колебаний нитяного маятника. Определите время 30 полных колебаний и посчитайте частоту колебаний для случая, когда длина нити равна 1 м.
В бланке ответов:
1) сделайте рисунок экспериментальной установки;
2) запишите формулу для расчёта частоты колебаний;
3) укажите результаты прямых измерений числа колебаний и времени колебаний;
4) запишите численное значение частоты колебаний маятника.
- 24** Аккомодация глаза рыбы основана на том, что хрусталик глаза имеет способность перемещаться вперёд-назад относительно глазного дна. Куда смещается хрусталик (по направлению к предмету или по направлению к главному дну) в случае, когда рыба приближается к рассматриваемому предмету? Ответ поясните.
- 25** Гирия падает на землю и ударяется о препятствие. Скорость гири перед ударом равна $140 \frac{\text{м}}{\text{с}}$. Какова была температура гири перед ударом, если после удара температура повысилась до $100 \text{ }^\circ\text{C}$? Считать, что всё количество теплоты, выделяемое при ударе, поглощается гирей. Удельная теплоёмкость вещества, из которого изготовлена гирия, равна $140 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{ }^\circ\text{C}}$.
- 26** КПД электродвигателя подъёмного крана, который равномерно за 20 с поднимает груз массой 152 кг на высоту 12 м, равен 60%. Напряжение в электрической сети 380 В. Чему равна сила тока в электродвигателе?