

Тренировочная работа по ФИЗИКЕ

9 класс

8 апреля 2016 года

Вариант ФИ90401

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 и 20, 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 цифр 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 в Международной системе единиц. Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

ЕДИНИЦЫ

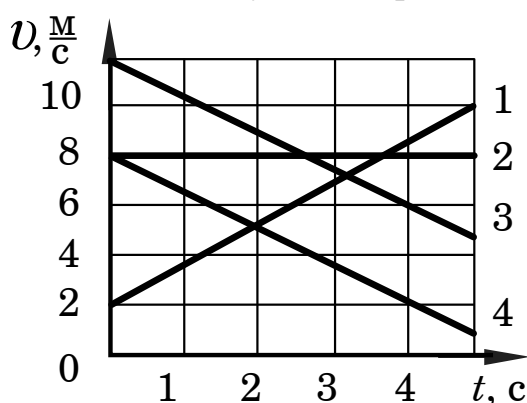
- А) Кинетическая энергия
- Б) Сила
- В) Импульс силы

- 1) Н
- 2) Н·с
- 3) Дж/с
- 4) Дж
- 5) Па

Ответ:

А	Б	В

2 На рисунке приведены графики зависимости скорости движения v от времени t для четырёх тел. Тела движутся по прямой.



Какое(-ие) из тел – 1, 2, 3 или 4 – движется(-утся) равномерно?

- 1) только 1
- 2) только 2
- 3) только 4
- 4) 3 и 4

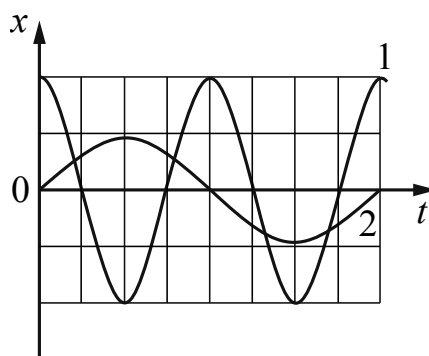
Ответ:

3 Покоящаяся молекула распадается на два одинаковых атома. Первый атом летит со скоростью 1 м/с вдоль оси Ox в положительном направлении. Скорость второго атома

- 1) равна по модулю 1 м/с и направлена вдоль оси Ox в положительном направлении
- 2) равна по модулю 1 м/с и направлена вдоль оси Ox в отрицательном направлении
- 3) равна нулю
- 4) равна по модулю 1 м/с и может быть направлена в любую сторону

Ответ:

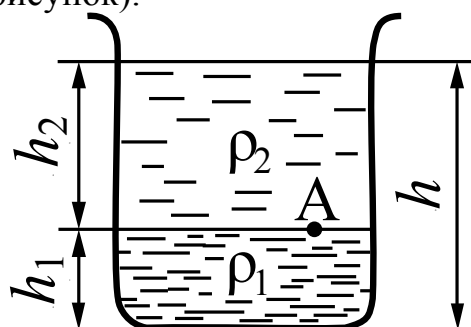
4 На рисунке даны графики зависимости смещения x от времени t при колебаниях двух маятников. Сравните периоды колебаний маятников T_1 и T_2 .



- 1) $T_1 = 2T_2$
- 2) $2T_1 = T_2$
- 3) $4T_1 = T_2$
- 4) $T_1 = 4T_2$

Ответ:

5 В цилиндрический сосуд налили две несмешивающиеся жидкости плотностью ρ_1 и ρ_2 (см. рисунок).



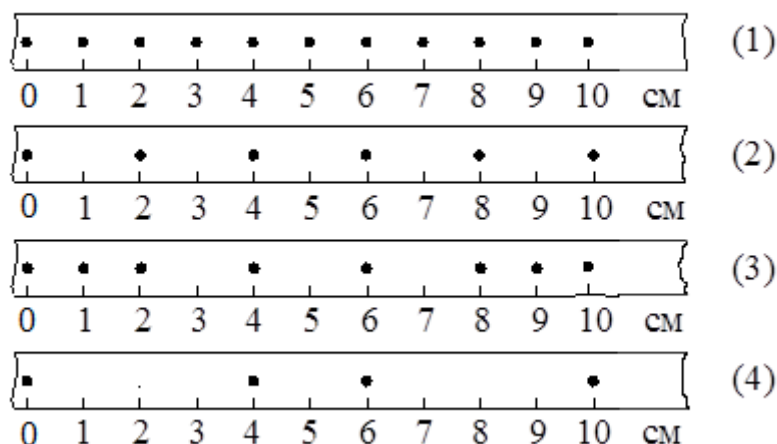
Давление жидкостей в точке А равно

- 1) $\rho_1 gh_1$
- 2) $\rho_2 gh_2$
- 3) $g(\rho_1 h_1 + \rho_2 h_2)$
- 4) $\frac{gh(\rho_1 + \rho_2)}{2}$

Ответ:

6

На рисунке точками на линейках показаны положения четырёх движущихся тел, причём положения тел отмечались через каждую секунду.



Используя текст и рисунки, выберите из предложенного перечня **два** верных утверждения. Укажите их номера.

- 1) С наибольшей средней скоростью на участке от 0 до 10 см двигалось тело 2.
- 2) Средняя скорость движения тела 4 на участке от 0 до 10 см равна 4 м/с.
- 3) Средняя скорость движения тела 3 на участке от 0 до 6 см равна 1,5 см/с.
- 4) С наименьшей средней скоростью на участке от 0 до 10 см двигалось тело 1.
- 5) За первые три секунды движения наибольший путь прошло тело 2.

Ответ:

7

Конькобежец массой 60 кг, стоя на коньках на льду, бросает в горизонтальном направлении предмет массой 1 кг со скоростью 24 м/с и откатывается на 40 см. Найдите коэффициент трения коньков о лёд.

Ответ: _____.

8

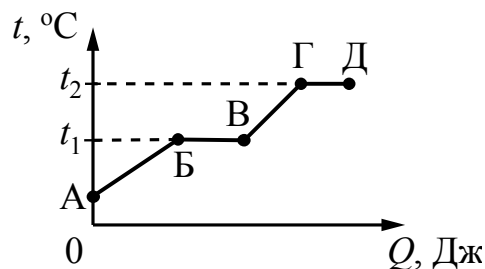
Известно, что внутренняя энергия одного тела может передаваться другому. Выберите пример, подтверждающий это положение.

- 1) При сжатии рабочей смеси в цилиндре двигателя внутреннего сгорания она нагревается.
- 2) В сосуде с небольшим количеством воды, плотно закрытом пробкой, образуется туман при вылете пробки из него.
- 3) Напильник нагревается при обработке детали.
- 4) стакан нагревается, когда в него наливают горячую воду.

Ответ:

9

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



Используя данные графика, 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) Точка Б соответствует жидкому состоянию вещества.
- 4) В процессе перехода из состояния, соответствующего точке Б, в состояние, соответствующее точке В, внутренняя энергия вещества увеличивается.
- 5) Участок графика ГД соответствует процессу кипения вещества.

Ответ:

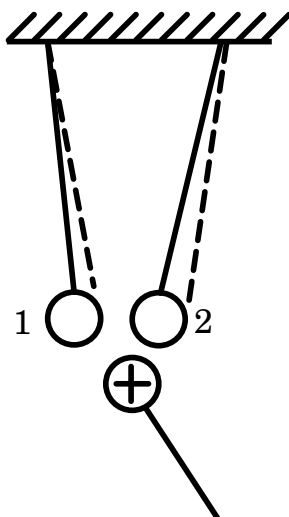
--	--

10

Чему равна масса воды, взятой при $0\text{ }^{\circ}\text{C}$, если при кристаллизации и последующем её охлаждении до $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ выделилось количество теплоты 1860 кДж ?

Ответ: _____ кг.

- 11** К двум заряженным шарикам, подвешенным на изолирующих нитях, подносят положительно заряженный шар на изолирующей ручке. В результате положение шариков изменяется так, как показано на рисунке (пунктирными линиями указано первоначальное положение).

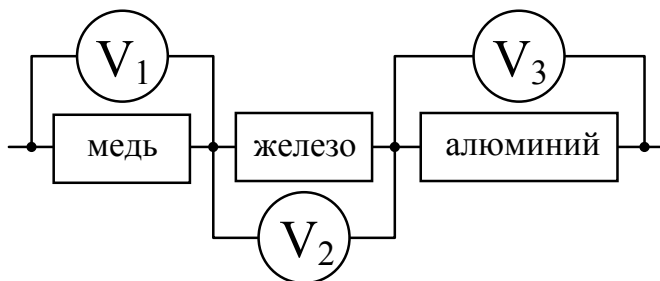


Это означает, что

- 1) оба шарика заряжены отрицательно
- 2) оба шарика заряжены положительно
- 3) первый шарик заряжен положительно, а второй – отрицательно
- 4) первый шарик заряжен отрицательно, а второй – положительно

Ответ:

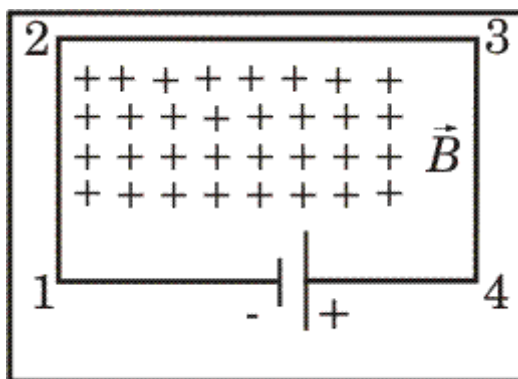
- 12** Концы медного, железного и алюминиевого проводников одинаковых размеров соединили последовательно и подключили к источнику постоянного напряжения. Сравните напряжения на концах каждого проводника.



- 1) $U_1 > U_2 > U_3$
- 2) $U_3 > U_2 > U_1$
- 3) $U_1 > U_3 > U_2$
- 4) $U_2 > U_3 > U_1$

Ответ:

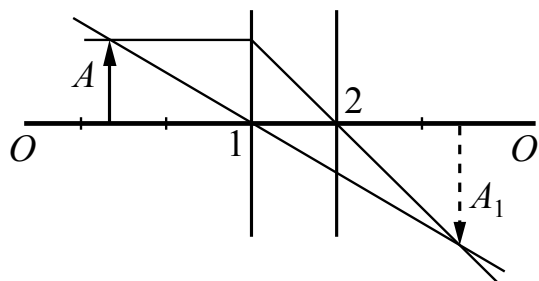
- 13** В однородном магнитном поле, вектор магнитной индукции которого направлен перпендикулярно рисунку от наблюдателя, находится электрическая цепь, состоящая из прямолинейных проводников. В какую сторону направлена сила, действующая со стороны магнитного поля на проводник 2–3?



- | | |
|---------------------------|------------------------|
| 1) горизонтально влево ← | 3) вертикально вверх ↑ |
| 2) горизонтально вправо → | 4) вертикально вниз ↓ |

Ответ:

- 14** На рисунке изображены оптическая ось OO_1 тонкой линзы, предмет A и его изображение A_1 , а также ход двух лучей, участвующих в формировании изображения.

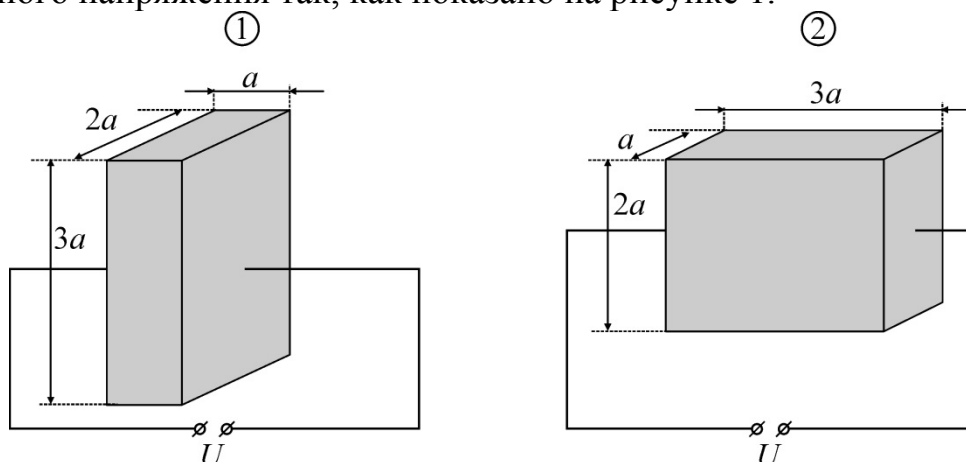


Согласно рисунку фокус линзы находится в точке

- 1) 1, причём линза является собирающей
- 2) 2, причём линза является собирающей
- 3) 1, причём линза является рассеивающей
- 4) 2, причём линза является рассеивающей

Ответ:

15 Металлическую пластинку со сторонами $a \times 2a \times 3a$ подключают к источнику постоянного напряжения так, как показано на рисунке 1.



Считая, что ток равномерно распределен по сечению пластинки, определите, как изменятся следующие физические величины при подключении этой пластинки к тому же источнику напряжения так, как показано на рисунке 2: электрическое сопротивление пластинки, сила протекающего через пластинку электрического тока?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

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

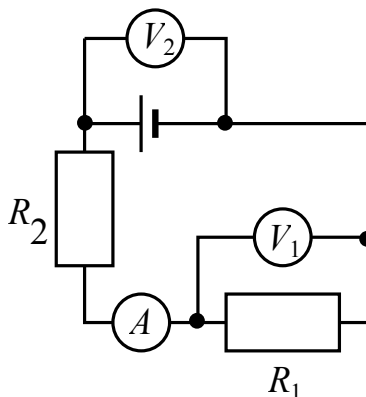
Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ	ХАРАКТЕР ИЗМЕНЕНИЯ
А) электрическое сопротивление пластинки	1) увеличится
Б) сила протекающего через пластинку электрического тока	2) уменьшится
	3) не изменится

Ответ:

А	Б

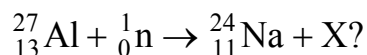
- 16** На рисунке представлена схема электрической цепи. Сопротивления резисторов: $R_1 = 3 \text{ Ом}$; $R_2 = 6 \text{ Ом}$. Идеальный амперметр показывает силу тока, равную $0,5 \text{ А}$.



Что показывает вольтметр V_2 ?

Ответ: _____ В.

- 17** Какая частица X испускается в результате следующей реакции:



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

Ответ:

- 18** На уроке физики учитель продемонстрировал следующие опыты.

А. При падении с некоторой высоты из состояния покоя камешек достигает поверхности пола быстрее по сравнению с пёрышком.

Б. В стеклянной трубке с откачанным воздухом и камешек, и пёрышко падают одновременно.

Какой(-ие) из опытов позволяет(-ют) проверить гипотезу о том, что сила сопротивления со стороны воздуха зависит от свойств тела?

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

Ответ:

- 19** Используя стакан с горячей водой, термометр и часы, учитель на уроке провёл опыты по исследованию температуры остывающей воды с течением времени. Результаты измерений он занёс в таблицу.

$t, ^\circ\text{C}$	72	62	55	50	46
$\tau, \text{мин}$	0	5	10	15	20

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

- 1) Остывание воды происходит до комнатной температуры.
- 2) За первые 5 мин вода остыла в большей степени, чем за следующие 5 мин.
- 3) Температура остывающей воды обратно пропорциональна времени наблюдения.
- 4) Скорость остывания воды уменьшается по мере охлаждения воды.
- 5) По мере остывания скорость испарения уменьшается.

Ответ:

<input type="text"/>	<input type="text"/>
----------------------	----------------------

Прочитайте текст и выполните задания 20–22

Цвет предметов

Цвет различных предметов, освещённых одним и тем же источником света (например, солнцем), бывает весьма разнообразен. Основную роль в таких эффектах играют явления отражения и пропускания света. При рассмотрении непрозрачного предмета мы воспринимаем его цвет в зависимости от того излучения, которое отражается от поверхности предмета и попадает к нам в глаз. При рассмотрении прозрачного тела на просвет его цвет будет зависеть от пропускания лучей различных длин волн.

Световой поток, падающий на тело, частично отражается (рассеивается), частично пропускается и частично поглощается телом. Доля светового потока, участвующего в каждом из этих процессов, определяется с помощью соответствующих коэффициентов: отражения ρ , пропускания τ и поглощения α . Так, например, коэффициент отражения равен отношению светового потока, отражённого телом, к световому потоку, падающему на тело.

Каждый из указанных коэффициентов может зависеть от длины волны (цвета), благодаря чему и возникают разнообразные эффекты при освещении тел.

Тела, у которых для всех лучей поглощение велико, а отражение и пропускание очень малы, будут чёрными непрозрачными телами (например, сажа). Для красных непрозрачных лепестков розы коэффициент отражения

близок к единице для красного цвета (для других цветов очень мал), коэффициент поглощения, наоборот, близок к единице для всех цветов, кроме красного, коэффициент пропускания практически равен нулю для всех длин волн. Прозрачное зелёное стекло имеет коэффициент пропускания близкий к единице для зелёного цвета, тогда как коэффициенты отражения и поглощения для зелёного цвета близки к нулю. Прозрачные тела могут иметь разный цвет в проходящем и отражённом свете.

Различие в значениях коэффициентов ρ , τ и α и их зависимость от длины световой волны обуславливает чрезвычайное разнообразие в цветах и оттенках различных тел.

20 Коэффициент поглощения равен

- 1) световому потоку, поглощённому телом
- 2) отношению светового потока, падающего на тело, к световому потоку, поглощённому телом
- 3) световому потоку, падающему на тело
- 4) отношению светового потока, поглощённого телом, к световому потоку, падающему на тело

Ответ:

21 Для белого непрозрачного тела

- 1) коэффициенты пропускания и поглощения близки к нулю для всех длин волн
- 2) коэффициенты пропускания и отражения близки к нулю для всех длин волн
- 3) коэффициенты пропускания и отражения близки к единице для всех длин волн
- 4) коэффициенты пропускания и поглощения близки к единице для всех длин волн

Ответ:

При выполнении задания 22 с развёрнутым ответом используйте отдельный лист. Запишите сначала номер задания, а затем ответ на него. Полный ответ должен включать не только ответ на вопрос, но и его развёрнутое, логически связанное обоснование. Ответ записывайте чётко и разборчиво.

22 Хлорофилл – зелёное вещество, содержащееся в листьях растений и обуславливающее их зелёный цвет. Чему равны коэффициенты поглощения и отражения зелёного цвета лучей для зелёных листьев? 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, пружину, динамометр, линейку и два груза, соберите экспериментальную установку для измерения жёсткости пружины. Определите жёсткость пружины, подвесив к ней два груза. Для измерения веса грузов воспользуйтесь динамометром.

В бланке ответов:

- 1) сделайте рисунок экспериментальной установки;
- 2) запишите формулу для расчёта жёсткости пружины;
- 3) укажите результаты измерения веса грузов и удлинения пружины;
- 4) запишите числовое значение жёсткости пружины.

Задание 24 представляет собой вопрос, на который необходимо дать письменный ответ. Полный ответ должен содержать не только ответ на вопрос, но и его развёрнутое, логически связанное обоснование.

24 Нагретую пробирку поставили вертикально открытым концом в воду, налитую в блюдце. Изменится ли, и если изменится, то как, уровень воды в пробирке по мере её остывания? Ответ поясните.

Для заданий 25, 26 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.

25 С помощью троса, жёсткость которого 100 кН/м происходит буксировка легкового автомобиля по горизонтальной прямой дороге. При движении автомобиля с ускорением 2 м/с^2 трос удлиняется на 9 см . Чему равна масса автомобиля, если известно, что коэффициент трения его колёс о поверхность дороги равен $0,4$?

26 В алюминиевый калориметр массой 50 г налито 120 г воды и опущена спираль сопротивлением 2 Ом , подключённая к источнику напряжением 5 В . За какое время калориметр с водой нагреется на $12 \text{ }^\circ\text{C}$, если потери энергии в окружающую среду составляют 20% ?

Тренировочная работа по ФИЗИКЕ

9 класс

8 апреля 2016 года

Вариант ФИ90402

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 и 20, 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
санتي	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 цифр 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 системе СИ.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- А) электрическое напряжение
Б) электрический заряд
В) работа электрического тока

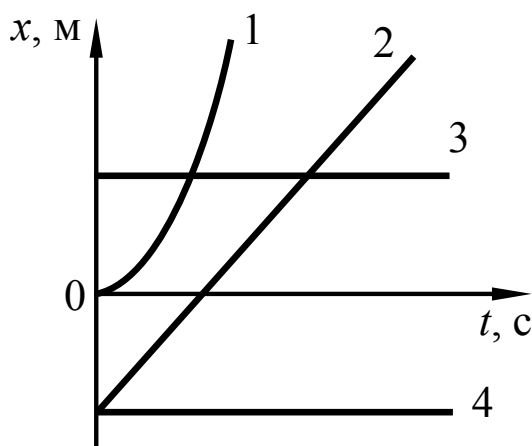
ЕДИНИЦЫ

- 1) кулон (1 Кл)
2) вольт (1 В)
3) ватт (1 Вт)
4) ампер (1 А)
5) джоуль (1 Дж)

Ответ:

А	Б	В

- 2 На рисунке представлен график зависимости координаты x от времени t для четырёх тел, движущихся вдоль оси Ox .



Равномерному движению с отличной от нуля скоростью соответствует график

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

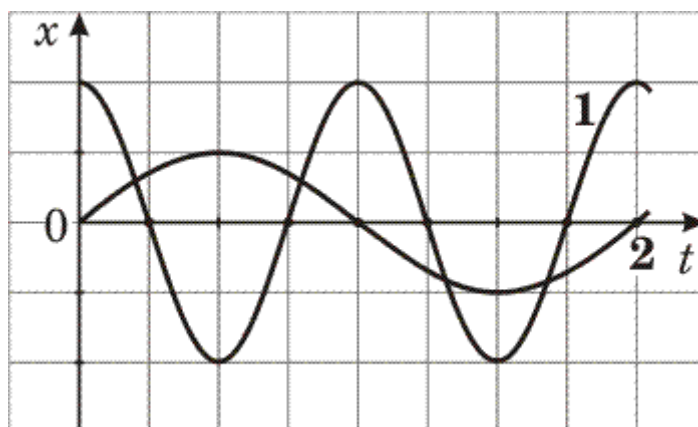
Ответ:

3 Масса пистолета в 100 раз больше массы пули. При выстреле пуля вылетает из пистолета, имея скорость, модуль которой равен v . Модуль скорости пистолета в этот момент равен

- 1) v 2) $10v$ 3) $\frac{v}{10}$ 4) $\frac{v}{100}$

Ответ:

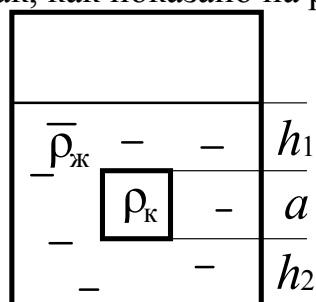
4 На рисунке даны графики зависимости смещения x от времени t при колебаниях двух маятников. Сравните частоты колебаний маятников ν_1 и ν_2 .



- 1) $\nu_1 = 2\nu_2$ 2) $2\nu_1 = \nu_2$ 3) $4\nu_1 = \nu_2$ 4) $\nu_1 = 4\nu_2$

Ответ:

5 Сплошной кубик, имеющий плотность ρ_k и длину ребра a , опустили в жидкость плотностью $\rho_{ж}$ так, как показано на рисунке.



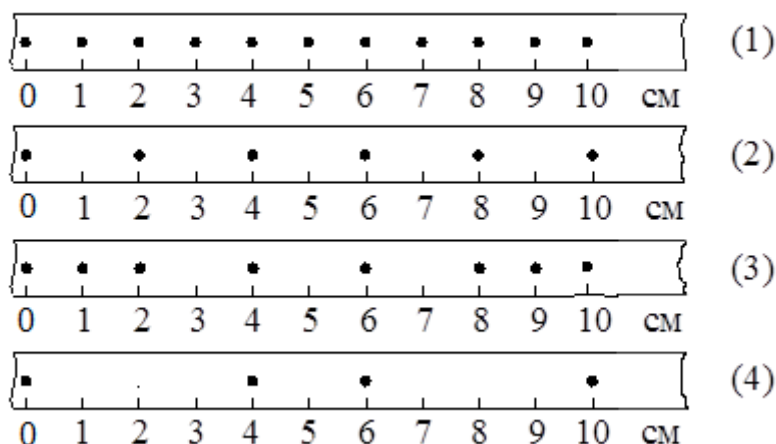
Давление, оказываемое жидкостью на верхнюю грань кубика, равно

- 1) $\rho_{ж} g h_1$ 2) $\rho_{ж} g (h_2 + a)$ 3) $\rho_k g h_1$ 4) $\rho_k g (h_2 + a)$

Ответ:

6

На рисунке точками на линейках показаны положения четырёх движущихся тел, причём положения тел отмечались через каждую секунду.



Используя текст и рисунки, выберите из предложенного перечня **два** верных утверждения. Укажите их номера.

- 1) С наименьшей средней скоростью на участке от 0 до 10 см двигалось тело 1.
- 2) Средняя скорость движения тела 3 на участке от 0 до 10 см равна 1,5 м/с.
- 3) Средняя скорость движения тела 2 на участке от 0 до 6 см равна 3 см/с.
- 4) За первые три секунды движения тело 3 прошло путь 4 см.
- 5) За десять секунд от начала движения наибольший путь пройдёт тело 4.

Ответ:

--	--

7

С высоты 2,5 м относительно поверхности земли вертикально вниз бросили шарик со скоростью 10 м/с. После удара о землю он поднялся на высоту в 1,5 раза большую. Какая часть первоначальной энергии шара теряется в процессе удара? Сопротивлением воздуха пренебречь.

Ответ: _____.

8

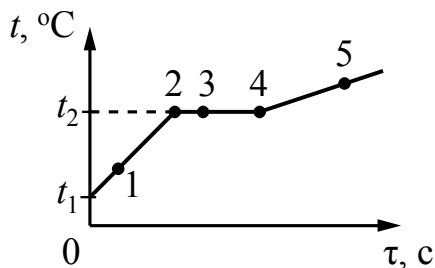
Примером явления, в котором механическая энергия превращается во внутреннюю, может служить

- 1) кипение воды на газовой конфорке
- 2) свечение нити накала электрической лампочки
- 3) нагревание металлической проволоки в пламени костра
- 4) затухание колебаний нитяного маятника в воздухе

Ответ:

--

- 9 На рисунке представлен график зависимости температуры t от времени τ , полученный при равномерном нагревании вещества нагревателем постоянной мощности. Первоначально вещество находилось в твёрдом состоянии.



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

- 1) Точка 2 на графике соответствует жидкому состоянию вещества.
- 2) Внутренняя энергия вещества при переходе из состояния, обозначенного точкой 3, в состояние, обозначенное точкой 4, увеличивается.
- 3) Удельная теплоёмкость вещества в твёрдом состоянии равна удельной теплоёмкости этого вещества в жидком состоянии.
- 4) Испарение вещества происходит только в состояниях, соответствующих горизонтальному участку графика.
- 5) Температура t_2 равна температуре плавления данного вещества.

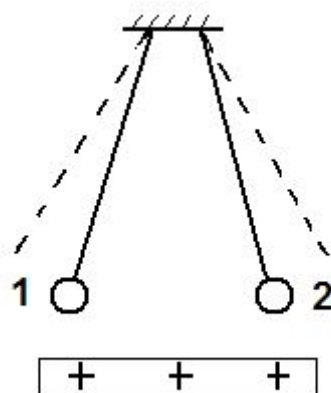
Ответ:

--	--

- 10 Чему равна масса воды, взятой при $10\text{ }^{\circ}\text{C}$, если при её охлаждении и дальнейшей кристаллизации выделилось количество теплоты 3720 кДж ?

Ответ: _____ кг.

- 11** К двум заряженным одинаковым шарикам, подвешенным на изолирующих нитях, подносят положительно заряженную стеклянную палочку. В результате положение шариков изменяется так, как показано на рисунке (пунктирными линиями указано первоначальное положение нитей).

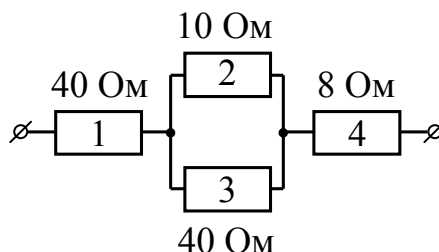


Это означает, что

- 1) оба шарика заряжены положительно
- 2) оба шарика заряжены отрицательно
- 3) первый шарик заряжен положительно, а второй – отрицательно
- 4) первый шарик заряжен отрицательно, а второй – положительно

Ответ:

- 12** На рисунке приведён участок электрической цепи, по которому течёт ток.

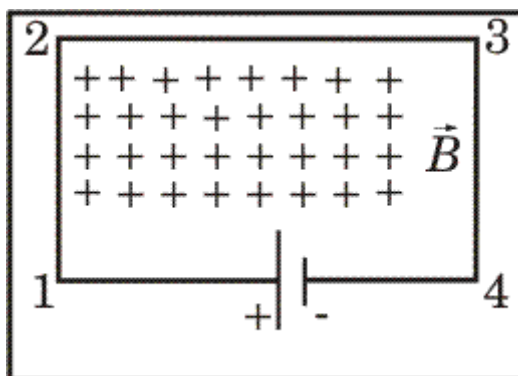


В каком из проводников сила тока наименьшая?

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

Ответ:

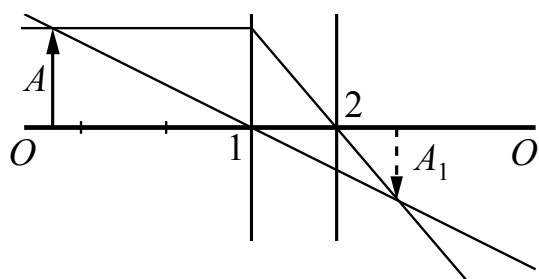
- 13** В однородном магнитном поле, вектор магнитной индукции которого направлен перпендикулярно рисунку от наблюдателя, находится электрическая цепь, состоящая из прямолинейных проводников. В какую сторону направлена сила, действующая со стороны магнитного поля на проводник 1–2?



- 1) горизонтально влево ← 3) вертикально вверх ↑
 2) горизонтально вправо → 4) вертикально вниз ↓

Ответ:

- 14** На рисунке изображены оптическая ось OO_1 тонкой линзы, предмет A и его изображение A_1 , а также ход двух лучей, участвующих в образовании изображения.



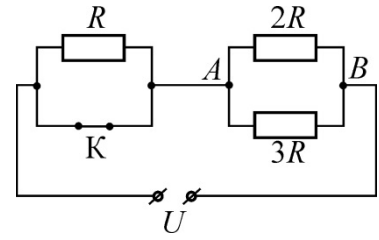
Согласно рисунку фокус линзы находится в точке

- 1) 1, причём линза является собирающей
 2) 2, причём линза является собирающей
 3) 1, причём линза является рассеивающей
 4) 2, причём линза является рассеивающей

Ответ:

15

На рисунке изображена схема электрической цепи, включающей источник постоянного напряжения, три резистора сопротивлениями R , $2R$, $3R$ и ключ K . Определите, как изменяются при размыкании ключа следующие физические величины: сила тока, протекающего через резистор $3R$; общее электрическое сопротивление цепи.



Для каждой величины определите соответствующий характер изменения. Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины под соответствующими буквами. Цифры в ответе могут повторяться.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

ХАРАКТЕР ИЗМЕНЕНИЯ

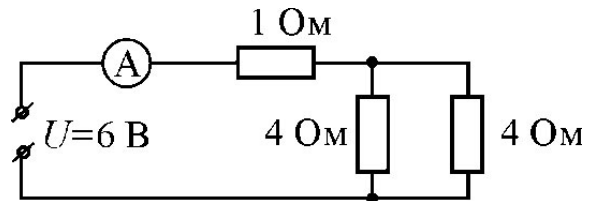
- | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| А) сила тока, протекающего через резистор $3R$
Б) общее электрическое сопротивление цепи | 1) увеличивается
2) уменьшается
3) не изменяется |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|

Ответ:

А	Б

16

Используя данные рисунка, определите показание амперметра А.



Ответ: _____ А.

17

Какая частица выделяется в реакции ${}^{63}_{29}\text{Cu} + \gamma \rightarrow {}^{62}_{29}\text{Cu} + X$

- | | |
|---------------------------|-------------------------------|
| 1) электрон
2) нейтрон | 3) протон
4) альфа-частица |
|---------------------------|-------------------------------|

Ответ:

18

Какой(-ие) из опытов доказывает(-ют), что количество теплоты, необходимое для нагревания вещества, зависит от рода вещества?

А. Для нагревания на электрической плитке 100 г воды от комнатной температуры до температуры её кипения потребовалось больше времени, чем для нагревания 100 г масла от комнатной температуры до температуры его кипения.

Б. В процессе нагревания в одинаковых условиях в течение 5 мин 100 г воды и 100 г масла, взятых при комнатной температуре, масло нагрелось до большей температуры.

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

Ответ:

19

Два вещества одинаковой массы, первоначально находившиеся в твёрдом состоянии при температуре $20\text{ }^{\circ}\text{C}$, равномерно нагревают на плитках одинаковой мощности в сосудах с пренебрежимо малой теплоёмкостью. В таблице представлены данные измерения температуры веществ и времени их нагревания.

Время, мин	5	10	15	20	25	30	35	40
$t_1, ^{\circ}\text{C}$	80	140	200	200	200	210	220	230
$t_2, ^{\circ}\text{C}$	60	100	100	100	100	100	120	140

Из предложенного перечня выберите *два* утверждения, соответствующие экспериментальным таблицам. Укажите их номера.

- 1) Удельная теплоёмкость первого вещества в твёрдом состоянии меньше удельной теплоёмкости второго вещества в твёрдом состоянии.
- 2) Температура плавления первого вещества равна $100\text{ }^{\circ}\text{C}$.
- 3) В процессе нагревания только второе вещество расплавилось.
- 4) Удельная теплота плавления первого вещества меньше удельной теплоты плавления второго вещества.
- 5) За время проведения эксперимента первое вещество получило меньшее количество теплоты.

Ответ:

--	--

Прочитайте текст и выполните задания 20–22.

Маскировка и демаскировка

Цвет различных предметов, освещённых одним и тем же источником света (например, Солнцем), бывает весьма разнообразен. При рассмотрении непрозрачного предмета мы воспринимаем его цвет в зависимости от того излучения, которое отражается от поверхности предмета и попадает к нам в глаза.

Доля светового потока, отражённого от поверхности тела, характеризуется коэффициентом отражения ρ . Тела белого цвета отражают всё падающее на них излучение (коэффициент отражения ρ близок к единице для всех длин волн), тела чёрного цвета поглощают всё падающее на них излучение (коэффициент отражения ρ равен практически нулю для всех длин волн). Коэффициент отражения может зависеть от длины волны, благодаря чему и возникают разнообразные цвета окружающих нас тел.

Предмет, у которого коэффициент отражения имеет для всех длин волн практически те же значения, что и окружающий фон, становится

неразличимым даже при ярком освещении. В природе в процессе естественного отбора многие животные приобрели защитную окраску (мимикрия).

Этим пользуются также в военном деле для цветовой маскировки войск и военных объектов. Практически трудно достичь того, чтобы для всех длин волн коэффициенты отражения предмета и фона совпадали. Человеческий глаз наиболее чувствителен к жёлто-зелёной части спектра, поэтому при маскировке пытаются достичь равенства коэффициентов отражения прежде всего для этой части спектра. Однако если замаскированные с таким расчётом объекты не наблюдать глазом, а фотографировать, то маскировка может утратить своё значение. Действительно, на фотографическую пластину особенно сильно действует фиолетовое и ультрафиолетовое излучение. Несовершенство маскировки отчётливо скажется также в том случае, если вести наблюдение через светофильтр, практически устраняющий те длины волн, на которые маскировка рассчитана.

20 Коэффициент отражения света равен

- 1) световому потоку, падающему на тело
- 2) световому потоку, отражённому от поверхности тела
- 3) отношению светового потока, падающего на тело, к световому потоку, отражённому от поверхности тела
- 4) отношению светового потока, отражённого от поверхности тела, к световому потоку, падающему на тело

Ответ:

21 Необходимо обнаружить маскировку, рассчитанную на человеческий глаз. Для этого можно использовать

- | | |
|-------------------|-------------------------|
| 1) жёлтый фильтр | 3) жёлто-зелёный фильтр |
| 2) зелёный фильтр | 4) синий фильтр |

Ответ:

При выполнении задания 22 с развёрнутым ответом используйте отдельный лист. Запишите сначала номер задания, а затем ответ на него. Полный ответ должен включать не только ответ на вопрос, но и его развёрнутое, логически связанное обоснование. Ответ записывайте чётко и разборчиво.

22 Какого цвета будет казаться зелёная трава, рассматриваемая через красный фильтр? 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, пружину, динамометр, линейку и один груз, соберите экспериментальную установку для измерения жёсткости пружины. Определите жёсткость пружины, подвесив к ней один груз. Для измерения веса груза воспользуйтесь динамометром.

В бланке ответов:

- 1) сделайте рисунок экспериментальной установки;
- 2) запишите формулу для расчёта жёсткости пружины;
- 3) укажите результаты измерения веса груза и удлинения пружины;
- 4) запишите числовое значение жёсткости пружины.

Задание 24 представляет собой вопрос, на который необходимо дать письменный ответ. Полный ответ должен содержать не только ответ на вопрос, но и его развёрнутое, логически связанное обоснование.

24 Сохранится ли равновесие, если на одну чашу весов поставить блюдце с горячей водой, а на другую уравновешивающие её гири.

Для заданий 25, 26 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.

25 Деревянный брусок тянут по деревянной доске, расположенной горизонтально, с помощью пружины жёсткостью 100 Н/м. Коэффициент трения 0,2. Найдите массу бруска, если удлинение пружины 0,05 м, а брусок движется с ускорением $0,5 \text{ м/с}^2$.

26 В алюминиевый калориметр массой 50 г налито 120 г воды и опущена спираль сопротивлением 2 Ом, подключённая к источнику напряжением 15 В. За какое время калориметр с водой нагреется на $9 \text{ }^\circ\text{C}$, если потерями энергии в окружающую среду можно пренебречь?