

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
сантим	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 (понятиями) и их определениями: к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца.

ФИЗИЧЕСКИЕ ПОНЯТИЯ

- А) молекула
Б) электрон
В) атом

ОПРЕДЕЛЕНИЯ

- 1) отрицательно заряженная элементарная частица
2) частица, имеющая нулевую массу
3) наименьшая частица вещества, несущая его химические свойства
4) электрически нейтральная и химически неделимая частица
5) частица, входящая в состав ядра углерода

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

- 2 Для двух разных пружин ученик измерял силу упругости, возникающую при подвешивании к ним груза, и их удлинение. В таблице представлены значения измеренных величин. По результатам эксперимента можно сделать вывод:

Пружины	1	2
Сила упругости (Н)	2	4
Удлинение (м)	0,04	0,04

- 1) $k_1 = 100 \frac{\text{Н}}{\text{м}}$; $k_2 = 50 \frac{\text{Н}}{\text{м}}$ 3) $k_1 = 50 \frac{\text{Н}}{\text{м}}$; $k_2 = 100 \frac{\text{Н}}{\text{м}}$
2) $k_1 = 20 \frac{\text{Н}}{\text{м}}$; $k_2 = 10 \frac{\text{Н}}{\text{м}}$ 4) $k_1 = 10 \frac{\text{Н}}{\text{м}}$; $k_2 = 20 \frac{\text{Н}}{\text{м}}$

Ответ:

- 3) На тело, имевшее импульс с модулем $p_1 = 1 \text{ кг}\cdot\text{м/с}$, направленный так, как показано на рисунке, в течение некоторого времени действовала сила $F = 10 \text{ Н}$. В результате модуль импульса тела стал равным $p_2 = 2 \text{ кг}\cdot\text{м/с}$ (см. рисунок). Куда была направлена сила \vec{F} и сколько времени она действовала?



- 1) Сила была направлена вправо и действовала в течение 10 с.
- 2) Сила была направлена влево и действовала в течение 1 с.
- 3) Сила была направлена вправо и действовала в течение 0,1 с.
- 4) Сила была направлена влево и действовала в течение 0,1 с.

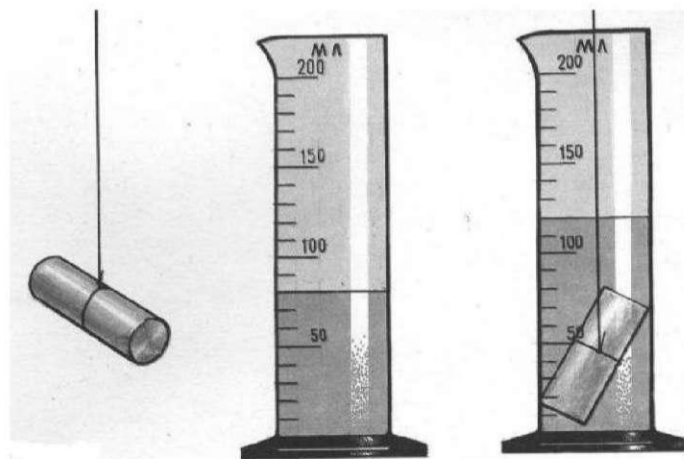
Ответ:

- 4) Материальная точка движется по окружности. Частота её обращения составляет 4 Гц. Если частота обращения изменится и станет равной 2 Гц, то

- 1) центростремительное ускорение точки уменьшится в 4 раза
- 2) центростремительное ускорение точки увеличится в 4 раза
- 3) период обращения точки по окружности увеличится в 4 раза
- 4) период обращения точки по окружности уменьшится в 2 раза

Ответ:

- 5) Объём сплошного медного цилиндра измерили с помощью мензурки (см. рисунок).

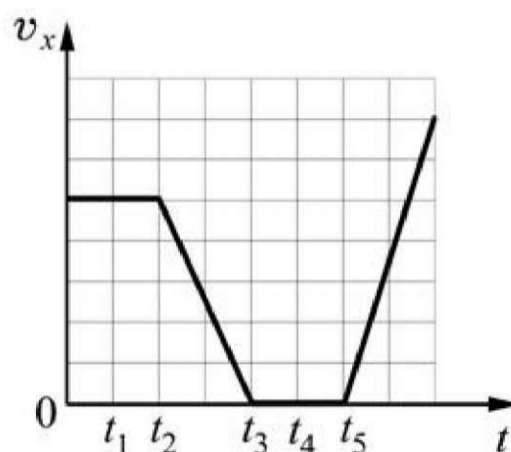


Масса цилиндра равна

- 1) 40 г
- 2) 120 г
- 3) 356 г
- 4) 1068 г

Ответ:

- 6) Тело движется вдоль оси OX . На рисунке представлен график зависимости проекции скорости тела v_x на ось OX от времени t . Используя рисунок, выберите из предложенного перечня **два** верных утверждения. Укажите их номера.



- 1) В момент времени t_1 тело находилось в состоянии покоя.
- 2) На протяжении интервала времени $t_2 < t < t_3$ тело двигалось равномерно.
- 3) На протяжении интервала времени $t_3 < t < t_5$ координата тела не изменялась.
- 4) В момент времени t_3 координата тела была больше, чем в момент времени t_2 .
- 5) В момент времени t_1 модуль ускорения тела больше, чем в момент времени t_4 .

Ответ:

- 7) С некоторой высоты вертикально вниз бросают мяч. Абсолютно упруго отразившись от горизонтальной поверхности, мяч поднимается вертикально вверх на 2 м выше того уровня, с которого был брошен. С какой скоростью бросили мяч? Ответ округлите до десятичных долей.

Ответ: _____ м/с.

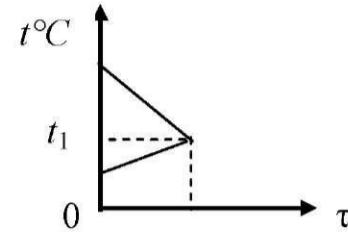
- 8) Испарение и кипение – два процесса перехода вещества из одного агрегатного состояния в другое. Различие между ними заключается в том, что
 А. кипение происходит при определённой температуре, а испарение – при любой температуре
 Б. испарение происходит с поверхности жидкости, а кипение – во всём объёме жидкости
 Правильным(-и) является(-ются) утверждение(-я)

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

Ответ:

9

Смешали холодную и горячую воду. На рисунке приведён график зависимости температуры t воды от времени τ . Теплообмен с окружающей средой пренебрежимо мал. Из предложенного перечня утверждений выберите **два** правильных. Укажите их номера.



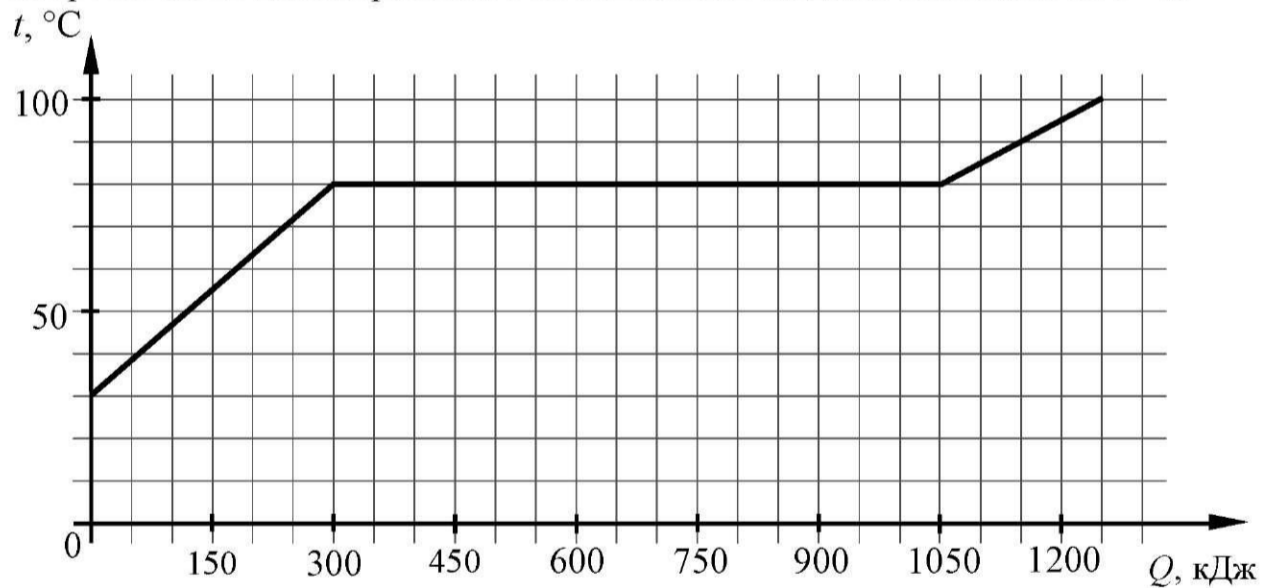
- 1) Количество теплоты, отданное горячей водой, больше количества теплоты, полученного холодной водой.
- 2) Масса холодной воды больше массы горячей воды.
- 3) Модуль изменения температуры холодной воды больше, чем модуль изменения температуры горячей воды.
- 4) Температура t_1 соответствует состоянию теплового равновесия.
- 5) Удельная теплоёмкость горячей воды больше, чем холодной.

Ответ:

--	--

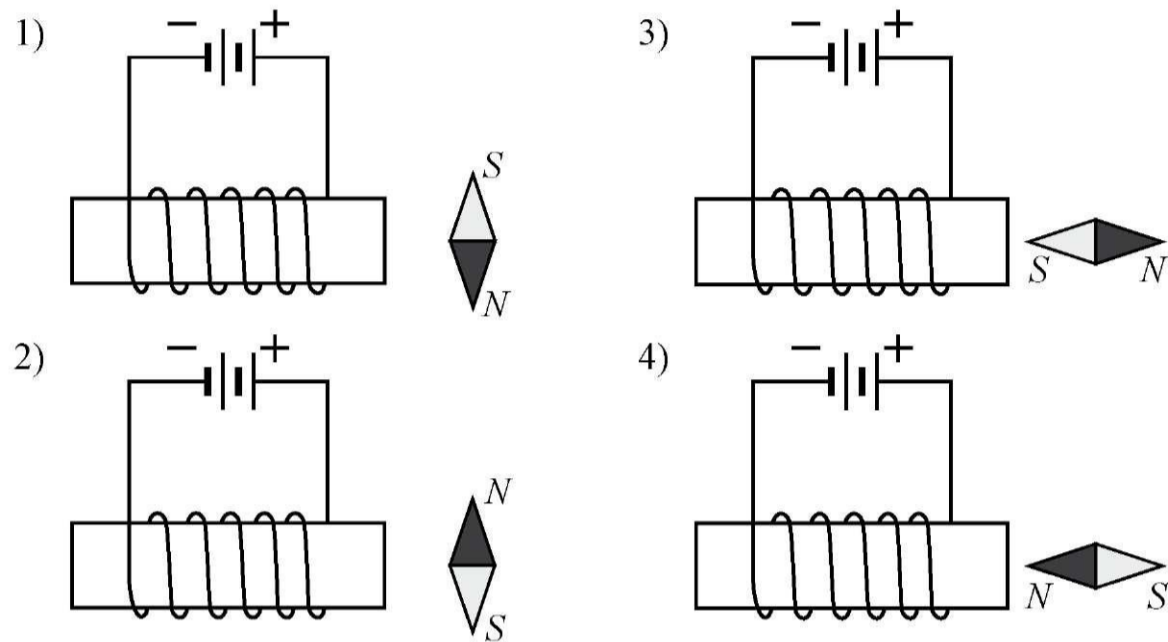
10

По результатам нагревания тела массой 5 кг, первоначально находившегося в кристаллическом состоянии, построен график зависимости температуры t этого тела от полученного им количества теплоты Q . Считая, что потерями энергии можно пренебречь, определите количество теплоты, которое потребовалось для нагревания 1 кг вещества в жидком состоянии на 1°C .



Ответ: _____ Дж.

- 13** При прохождении электрического тока по проводнику, намотанному на железный сердечник, сердечник приобретает свойства магнита. На каком из рисунков правильно показано положение магнитной стрелки у полюса электромагнита?



Ответ:

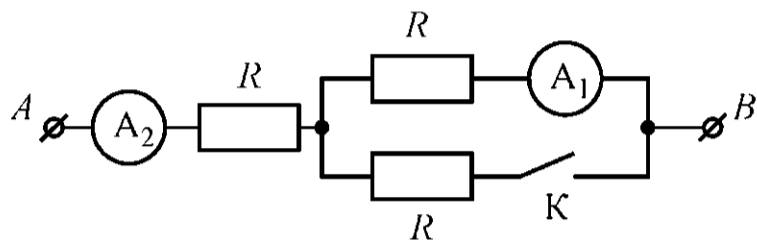
- 14** К электромагнитным волнам относятся:
 А. волны на поверхности воды
 Б. радиоволны
 В. световые волны

Правильный ответ:

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

Ответ:

- 15** На рисунке изображён участок электрической цепи, состоящий из резисторов сопротивлением R , подключённых к ним амперметров A_1 и A_2 и ключа K . Определите, как изменятся при замыкании ключа K общее сопротивление цепи и показание амперметра A_1 .



Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличивается
- 2) уменьшается
- 3) не изменяется

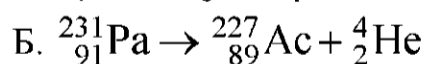
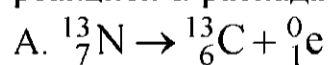
Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Общее сопротивление цепи	Показание амперметра A_1

- 16** Электрическая плитка, включённая в сеть напряжением 220 В, за 20 мин. потребляет 1320 кДж энергии. Чему равно сопротивление спирали плитки?

Ответ: _____ Ом.

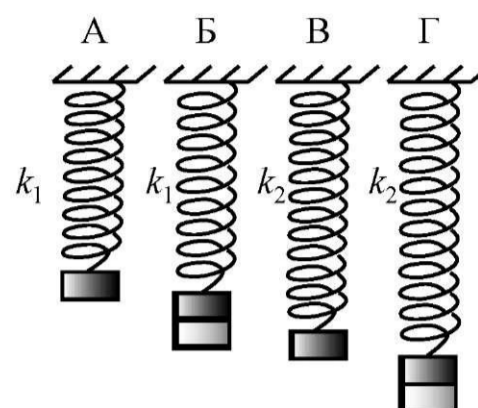
- 17** Ниже приведены уравнения двух ядерных реакций. Какая из них является реакцией α -распада?



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

Ответ:

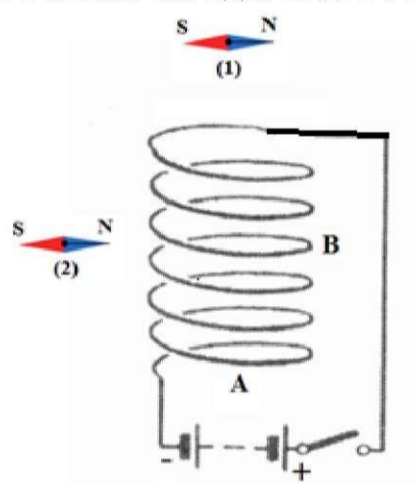
- 18** Необходимо экспериментально установить, зависит ли частота колебаний пружинного маятника от массы груза. Какую из указанных пар маятников можно использовать для этой цели?



- 1) В и Г 2) Б и В 3) А и В 4) А и Г

Ответ:

- 19** Проводящую спираль подключают к источнику постоянного тока (см. рисунок). В плоскости электрической схемы находятся две магнитные стрелки.



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

- 1) При замыкании ключа в пространстве вокруг катушки возникает неоднородное магнитное поле.
- 2) При замыкании ключа между витками катушки возникает электростатическое взаимодействие.
- 3) При замыкании ключа катушка превращается в электромагнит с южным полюсом в т. А.
- 4) При замыкании ключа положение магнитной стрелки 1 не изменится.
- 5) При замыкании ключа магнитная стрелка 2 повернётся на 180° .

Ответ:

Прочитайте текст и выполните задания 20–22.**Поверхностное натяжение**

В окружающем нас мире повседневных явлений действует сила, на которую обычно не обращают внимания. Сила эта сравнительно невелика, её действие не вызывает мощных эффектов. Тем не менее мы не можем налить воду в стакан, вообще ничего не можем проделать с той или иной жидкостью без того, чтобы не привести в действие силы, которые называются силами поверхностного натяжения.

Эти силы в природе и в нашей жизни играют немалую роль. Без них мы не могли бы писать перьевой ручкой, из неё сразу вылились бы все чернила. Нельзя было бы намылить руки, поскольку пена не смогла бы образоваться. Слабый дождик промочил бы нас насквозь. Нарушился бы водный режим почвы, что оказалось бы губительным для растений. Пострадали бы важные функции нашего организма.

Проще всего уловить характер сил поверхностного натяжения у плохо закрытого или неисправного водопроводного крана. Капля растёт постепенно, со временем образуется сужение – шейка, и капля отрывается.



Вода оказывается как бы заключённой в эластичный мешочек, и этот мешочек разрывается, когда сила тяжести превысит его прочность. В действительности, конечно, ничего, кроме воды, в капле нет, но сам поверхностный слой воды ведёт себя как растянутая эластичная плёнка.

Такое же впечатление производит плёнка мыльного пузыря. Она похожа на тонкую растянутую резину детского шарика. Если осторожно положить иглу на поверхность воды, то поверхностная плёнка прогнётся и не даст игле утонуть. По этой же причине водомерки могут скользить по поверхности воды, не проваливаясь в неё.

В своём стремлении сократиться поверхностная плёнка придавала бы жидкости сферическую форму, если бы не тяжесть. Чем меньше капелька, тем большую роль играют силы поверхностного натяжения по сравнению с силой тяжести. Поэтому маленькие капельки близки по форме к шару. При свободном падении возникает состояние невесомости, и поэтому дождевые

капли почти строго шарообразны. Из-за преломления солнечных лучей в этих каплях возникает радуга.

Причиной поверхностного натяжения является межмолекулярное взаимодействие. Молекулы жидкости взаимодействуют между собой сильнее, чем молекулы жидкости и молекулы воздуха, поэтому молекулы поверхностного слоя жидкости стремятся сблизиться друг с другом и погрузиться вглубь жидкости. Это позволяет жидкости принимать форму, при которой число молекул на поверхности было бы минимальным, а минимальную поверхность при данном объёме имеет шар. Поверхность жидкости сокращается, и это приводит к поверхностному натяжению.

- 20** Поверхностным натяжением обусловлено
А. появление радуги на небе
Б. перемещение водомерки по поверхности воды

Правильный ответ:

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

Ответ:

- 21** Силы поверхностного натяжения в дождевой капле возникают из-за того, что
А. взаимодействие между молекулами воды больше, чем взаимодействие между молекулами воды и молекулами воздуха
Б. взаимодействие между молекулами воды больше, чем взаимодействие между молекулами воды и Землёй

Правильный ответ:

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

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** Можно ли осторожно налить воду в частое решето? 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** Определите электрическое сопротивление резистора R_1 . Для этого соберите экспериментальную установку, используя источник тока, вольтметр, амперметр, ключ, реостат, соединительные провода и резистор, обозначенный R_1 . При помощи реостата установите в цепи силу тока 0,3 А. В бланке ответов:
- 1) нарисуйте электрическую схему эксперимента;
 - 2) запишите формулу для расчёта электрического сопротивления;
 - 3) укажите результаты измерения напряжения при силе тока 0,3 А;
 - 4) запишите численное значение электрического сопротивления.

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** В стакан, ко дну которого приморожен кубик льда, наливают воду. Изменится ли (и если изменится, то как) уровень воды в стакане, когда, подтаяв, лёд всплывёт? 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** При нагревании на спиртовке воды от 20 до 80 °С было израсходовано 8 г спирта. Чему равна масса воды, если КПД спиртовки составляет 31,5 %?
- 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 °С, если потери энергии в окружающую среду составляют 20 %?

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 °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 понятиями и их определениями: к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца.

ФИЗИЧЕСКИЕ ПОНЯТИЯ

- А) молекула
Б) нейтрон
В) протон

ОПРЕДЕЛЕНИЯ

- 1) положительно заряженная элементарная частица
2) частица, имеющая нулевую массу
3) наименьшая частица вещества, несущая его химические свойства
4) электрически нейтральная и химически неделимая частица
5) нейтральная частица, входящая в состав атомного ядра

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

- 2 Для двух разных тел ученик измерял силу, действующую на тело, и его ускорение. В таблице представлены значения измеренных величин.

Тело	1	2
Сила (Н)	0,6	0,6
Ускорение $\left(\frac{\text{м}}{\text{с}^2}\right)$	2	4

Из результатов экспериментов следует, что массы тел равны:

- 1) $m_1 = 0,3 \text{ кг}$; $m_2 = 0,15 \text{ кг}$
2) $m_1 = 0,15 \text{ кг}$; $m_2 = 0,3 \text{ кг}$
3) $m_1 = 3 \text{ кг}$; $m_2 = 6 \text{ кг}$
4) $m_1 = 6 \text{ кг}$; $m_2 = 3 \text{ кг}$

Ответ:

- 3) На тело, имевшее импульс с модулем $p_1 = 3 \text{ кг}\cdot\text{м/с}$, направленный так, как показано на рисунке, в течение некоторого времени действовала сила $F = 10 \text{ Н}$. В результате модуль импульса тела стал равным $p_2 = 2 \text{ кг}\cdot\text{м/с}$ (см. рисунок). Куда направлена сила \vec{F} и сколько времени она действовала?



- 1) Сила была направлена вправо и действовала в течение 10 с.
- 2) Сила была направлена влево и действовала в течение 1 с.
- 3) Сила была направлена вправо и действовала в течение 0,1 с.
- 4) Сила была направлена влево и действовала в течение 0,1 с.

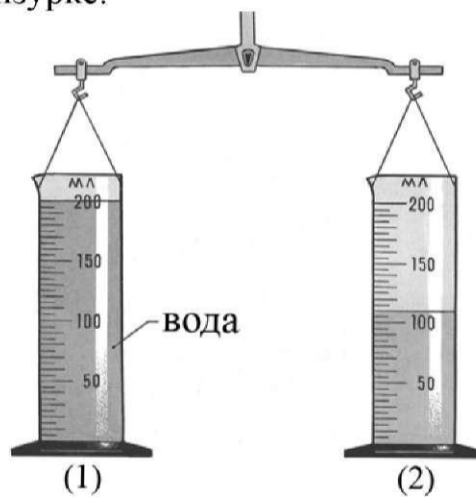
Ответ:

- 4) Колесо радиусом 50 см вращается с частотой 60 об/мин. Какова линейная скорость вращения точек колеса, наиболее удалённых от оси вращения?

- 1) $\approx 0,08 \text{ м/с}$
- 2) $\approx 3,14 \text{ м/с}$
- 3) $\approx 314 \text{ м/с}$
- 4) $\approx 188,4 \text{ м/с}$

Ответ:

- 5) Две одинаковые мензурки с разными жидкостями уравновешены на рычажных весах. В первой мензурке находится вода. Определите плотность жидкости во второй мензурке.

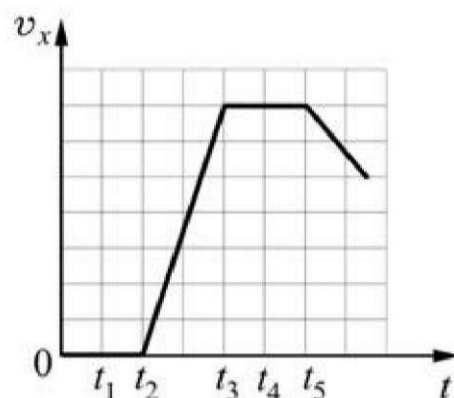


- 1) $1,82 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$
- 2) $1,67 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$
- 3) $1,21 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$
- 4) $0,55 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$

Ответ:

6

Тело движется вдоль оси OX . На рисунке представлен график зависимости проекции скорости v_x тела на ось OX от времени t . Используя рисунок, выберите из предложенного перечня **два** верных утверждения. Укажите их номера.



- 1) В момент времени t_1 тело находилось в состоянии покоя.
- 2) На протяжении интервала времени $t_2 < t < t_3$ тело двигалось равномерно.
- 3) На протяжении интервала времени $t_3 < t < t_5$ координата тела не изменялась.
- 4) В момент времени t_5 координата тела была больше, чем в момент времени t_2 .
- 5) В момент времени t_4 модуль ускорения тела меньше, чем в момент времени t_1 .

Ответ:

7

С высоты 2 м вертикально вниз бросают мяч со скоростью 6,3 м/с. Абсолютно упруго отразившись от горизонтальной поверхности, мяч поднимается вверх. Чему равна максимальная высота подъёма мяча над горизонтальной поверхностью? Сопротивлением воздуха пренебречь. Ответ округлите до целого числа.

Ответ: _____ м.

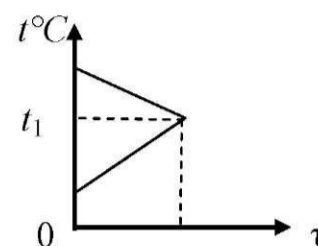
8

Если герметично закрытую бутылку с небольшим количеством воды нагреть, то давление пара внутри бутылки

- 1) увеличится только за счёт увеличения плотности пара
- 2) увеличится только за счёт увеличения скорости движения молекул пара
- 3) увеличится за счёт увеличения плотности пара и увеличения скорости движения молекул пара
- 4) не изменится

Ответ:

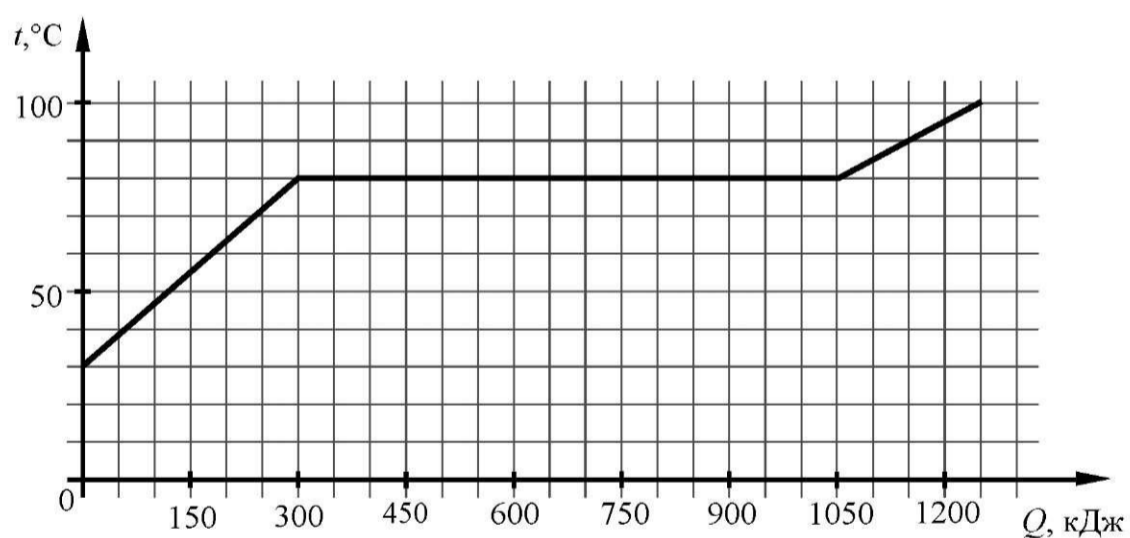
9 Смешали холодную и горячую воду. На рисунке приведён график зависимости температуры t воды от времени τ . Теплообмен с окружающей средой пренебрежимо мал. Из предложенного перечня утверждений **два** правильных. Укажите их номера.



- 1) Температура t_1 соответствует состоянию теплового равновесия.
- 2) Удельная теплоёмкость горячей воды больше, чем холодной.
- 3) Количество теплоты, отданное горячей водой, больше количества теплоты, полученного холодной водой.
- 4) Масса холодной воды меньше массы горячей воды.
- 5) Горячая вода остывает быстрее, чем нагревается холодная.

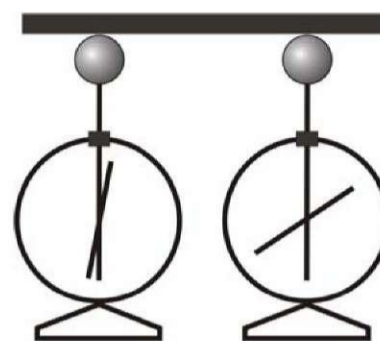
Ответ:

10 По результатам нагревания тела массой 5 кг, первоначально находившегося в кристаллическом состоянии, построен график зависимости температуры этого вещества от полученного им количества теплоты. Считая, что потерями энергии можно пренебречь, определите количество теплоты, которое потребовалось для нагревания 1 кг вещества в твёрдом состоянии на $1\text{ }^\circ\text{C}$.



Ответ: _____ Дж.

- 11** Из какого материала может быть сделан стержень, соединяющий электроскопы, изображённые на рисунке?
 А. медь
 Б. стекло

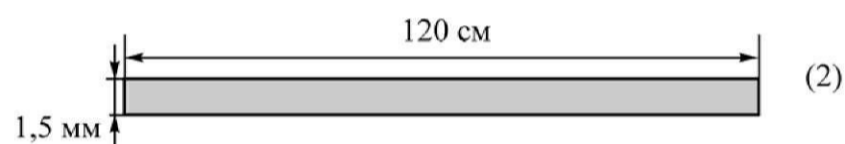
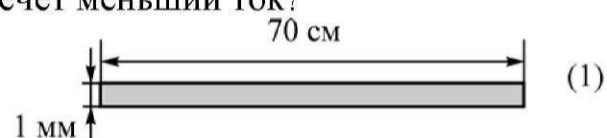


- 1) только А 2) только Б 3) и А, и Б

4) ни А, ни Б

Ответ:

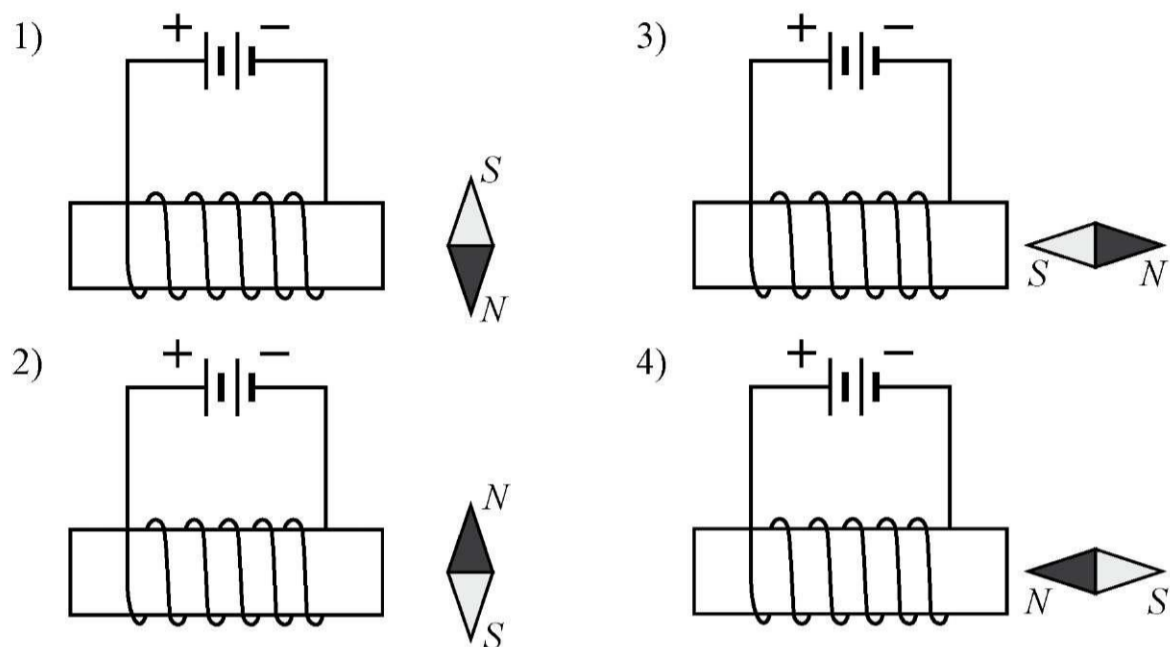
- 12** Два отрезка круглой медной проволоки, показанные на рисунке, подсоединены параллельно к одной и той же батарейке. Через какую из проволок потечёт меньший ток?



- 1) через первую
 2) через вторую
 3) через обе проволоки потечёт одинаковый ток
 4) однозначно сказать нельзя, так как ответ зависит от ЭДС батарейки

Ответ:

- 13** При прохождении электрического тока по проводнику, намотанному на железный сердечник, сердечник приобретает свойства магнита. На каком из рисунков правильно показано положение магнитной стрелки у полюса электромагнита?



Ответ:

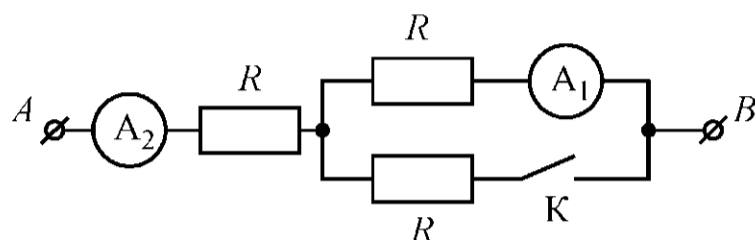
- 14** К электромагнитным волнам относится(-ятся)
 А. рентгеновское излучение
 Б. ультрафиолетовые лучи
 В. гамма-излучение

Правильным ответом является

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

Ответ:

- 15** На рисунке изображён участок электрической цепи, состоящий из резисторов сопротивлением R , подключённых к ним амперметров A_1 и A_2 и ключа K . Определите, как изменятся при замыкании ключа K общее сопротивление цепи и показание амперметра A_2 .



Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличивается
- 2) уменьшается
- 3) не изменяется

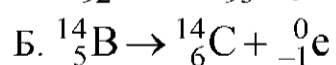
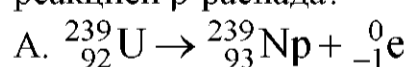
Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Общее сопротивление цепи	Показание амперметра A_2

- 16** Электрический паяльник включён в цепь напряжением 220 В. За 5 мин. в нём выделилось количество теплоты 36,3 кДж. Чему равно сопротивление паяльника?

Ответ: _____ Ом.

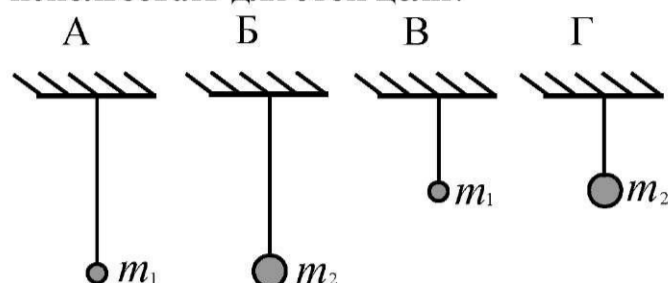
- 17** Ниже приведены уравнения двух ядерных реакций. Какая из них является реакцией β -распада?



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

Ответ:

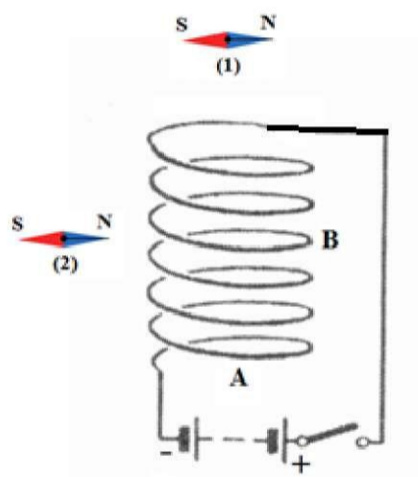
- 18** Необходимо экспериментально установить, зависит ли частота колебаний математического маятника от длины нити. Какую из указанных пар маятников можно использовать для этой цели?



- 1) А и Б 2) А и В 3) Б и В 4) В и Г

Ответ:

- 19** Проводящую спираль подключают к источнику постоянного тока (см. рисунок). В плоскости электрической схемы находятся две магнитные стрелки.



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

- 1) При замыкании ключа в пространстве вокруг катушки возникает однородное магнитное поле.
- 2) При замыкании ключа между витками катушки возникает магнитное взаимодействие.
- 3) При замыкании ключа катушка превращается в электромагнит с южным полюсом в т. В.
- 4) При замыкании ключа магнитная стрелка 1 повернется на 90° в плоскости рисунка против часовой стрелки.
- 5) При замыкании ключа положение магнитной стрелки 2 не изменится.

Ответ:

Прочитайте текст и выполните задания 20–22.**Ледяные узоры на стекле**

Всем нам приходилось разглядывать снежинки или ледяные узоры на окнах, образующиеся в морозные дни, когда температура воздуха опускается существенно ниже $0\text{ }^{\circ}\text{C}$. Лёд на поверхности стекла образуется в этих случаях непосредственно из пара.

Рассмотрим процесс подробнее. При разной температуре в 1 см^3 воздуха может содержаться разное количество водяного пара. От этого зависит влажность воздуха. Чем больше при данной температуре в воздухе водяных паров, тем выше влажность воздуха, тем больше плотность водяного пара в нём. Но при неизменной температуре количество водяных паров не может быть больше определённого значения. При высокой температуре максимальное количество водяных паров в 1 см^3 больше, чем при низкой. Водяной пар, плотность которого максимальна для данной температуры, называют насыщенным.

Вблизи холодной поверхности оконного стекла температура может оказаться гораздо ниже температуры, при которой водяной пар, содержащийся в воздухе, становится насыщенным. Тёплый комнатный воздух, содержащий водяной пар, соприкасается с холодным стеклом, охлаждается, и содержащийся в нём водяной пар становится насыщенным, а избыток водяного пара конденсируется, образуя тонкую плёнку воды толщиной всего в несколько диаметров молекул воды. Хотя вода в плёнке переохлаждена, её температура ниже $0\text{ }^{\circ}\text{C}$, но возможности для превращения воды в лёд не возникает из-за сильного влияния молекул поверхности стекла на молекулы воды в плёнке. По мере увеличения толщины плёнки и уменьшения влияния молекул поверхности стекла в воде возникают центры кристаллизации. Рост кристаллов происходит во всевозможных направлениях, но самые большие кристаллы растут вдоль поверхности стекла, покрывая её тонким причудливым узором. Когда толщина ледяного слоя на стекле становится настолько большой, что отвод тепла наружу замедляется, кристаллы льда начинают расти в перпендикулярном стеклу направлении. Стекло как бы покрывается шубой из ледяных иголок. При этом слой льда может достигать нескольких миллиметров.

Вид узора на поверхности стекла зависит от температуры внутри помещения и снаружи, влажности воздуха в помещении, толщины стекла и загрязнённости его поверхности, от наличия и скорости воздушных потоков вблизи стекла и других причин.

Много водяных паров выдыхает человек, поэтому замечательные ледяные узоры часто образуются зимой на внутренней стороне стёкол автобусов или троллейбусов.

20 Водяная плёнка, образовавшаяся на внутренней поверхности стекла автобуса в морозный день, не замерзает сразу же, так как

- 1) этому препятствуют силы взаимодействия молекул воды с молекулами поверхности стекла
- 2) температура внутри салона автобуса выше, чем снаружи
- 3) на поверхности стекла имеются загрязнения
- 4) этому препятствует наличие воздушных потоков вблизи стекла

Ответ:

21 При соприкосновении с холодным стеклом автобуса водяной пар, выдыхаемый пассажирами, находящимися внутри салона, перед началом кристаллизации сначала образует

- 1) водяную плёнку, температура которой равна $0\text{ }^{\circ}\text{C}$
- 2) водяную плёнку, температура которой немного ниже $0\text{ }^{\circ}\text{C}$
- 3) ледяную корку, температура которой немного ниже $0\text{ }^{\circ}\text{C}$
- 4) ледяную корку, температура которой равна $0\text{ }^{\circ}\text{C}$

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 Чтобы на внутренней поверхности стекла остеклённого балкона появились ледяные узоры, форточку из комнаты на балкон надо держать открытой или закрытой? 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 источник тока, вольтметр, амперметр, ключ, реостат, соединительные провода, резистор, обозначенный R_1 , соберите экспериментальную установку для определения мощности, выделяемой на резисторе. При помощи реостата установите в цепи силу тока 0,3 А. В бланке ответов:
- 1) нарисуйте электрическую схему эксперимента;
 - 2) запишите формулу для расчёта мощности электрического тока;
 - 3) укажите результаты измерения напряжения при силе тока 0,3 А;
 - 4) запишите численное значение мощности электрического тока.

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** Два одинаковых сосуда наполнены молоком. Первый сосуд накрыли сухой марлевой салфеткой, а второй сосуд накрыли марлевой салфеткой, края которой опустили в воду. В каком сосуде молоко дольше не прокиснет в жаркий день? 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** В стальной коробке находится олово массой 200 г при температуре 32 °С. Для того чтобы расплавить олово, потребовался 61 кДж энергии. Какова масса стальной коробки? Потерями энергии в окружающую среду пренебречь. Температура плавления стали существенно выше температуры плавления олова.
- 26** Электрический нагреватель за 20 мин. доводит до кипения 2,2 кг воды, начальная температура которой 10 °С. Сила тока в нагревателе 7 А, КПД нагревателя равен 45 %. Чему равно напряжение в электрической сети?