

**Тренировочная работа в формате ОГЭ
по ФИЗИКЕ**

9 КЛАСС

Дата: ____ __ 20__ г.

Вариант №: ____

Выполнена: ФИО _____

Инструкция по выполнению работы

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

Ответы к заданиям 1, 2, 4, 11–14, 16, 18 и 19 записываются в виде последовательности цифр. Ответом к заданиям 3 и 15 является одна цифра, которая соответствует номеру правильного ответа. Ответы к заданиям 5–10 записываются в виде целого числа или конечной десятичной дроби с учётом указанных в ответе единиц. Ответ запишите в поле ответа в тексте работы. Единицы измерения в ответе указывать не надо.

К заданиям 17, 20–25 следует дать развернутый ответ. Задания выполняются на отдельном листе. Запишите сначала номер задания, а затем ответ на него. Ответы записывайте чётко и разборчиво. Задание 17 экспериментальное, и для его выполнения необходимо воспользоваться лабораторным оборудованием.

При вычислениях разрешается использовать линейку и непрограммируемый калькулятор.

Все ответы следует записывать яркими чёрными чернилами. Допускается использование гелевой или капиллярной ручки.

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

Баллы, полученные Вами за выполненные задания, суммируются.

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

Вариант сгенерирован единой системой универсального образования на esuo.ru и соответствует последним изменениям ОГЭ на **текущий учебный год**.

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 при нормальном атмосферном давлении	
свинца	327 °C	воды	100 °C
олова	232 °C	спирта	78 °C
льда	0 °C		

Удельное электрическое сопротивление, $\frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}$ (при 20 °C)			
серебро	0,016	никелин	0,4
медь	0,017	нихром (сплав)	1,1
алюминий	0,028	фехраль	1,2
железо	0,10		

Нормальные условия: давление 10^5 Па, температура 0 °C

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

1

Установите соответствие между физическими величинами и приборами, с помощью которых эти величины измеряются. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА	ПРИБОР
А) сопротивление резистора	1) электрометр
Б) сила тока	2) спидометр
В) электрический заряд	3) вольтметр
	4) амперметр
	5) омметр

Ответ:

А	Б	В

2

Установите соответствие между формулами для расчёта физических величин и названиями этих величин. В формулах использованы обозначения: r - плотность тела; m - масса тела; g - ускорение свободного падения; h - высота. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФОРМУЛА	ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА
А) rgh	1) кинетическая энергия тела
Б) mgh	2) гидростатическое давление
	3) мощность силы тяжести
	4) работа силы тяжести

Ответ:

А	Б

3

При охлаждении газа в замкнутом сосуде

- 1) увеличивается средний модуль скорости движения молекул
- 2) уменьшается средний модуль скорости движения молекул
- 3) увеличивается среднее расстояние между молекулами
- 4) уменьшается среднее расстояние между молекулами

Ответ:

4

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

Для иллюстрации теплового расширения твёрдых тел при нагревании учитель показал в классе два опыта. В первом опыте учитель туго натянул металлическую проволоку между двумя штативами, после чего стал нагревать натянутую проволоку, пропуская по ней электрический ток. После нагревания проволока заметно провисла (см. рисунок 1).

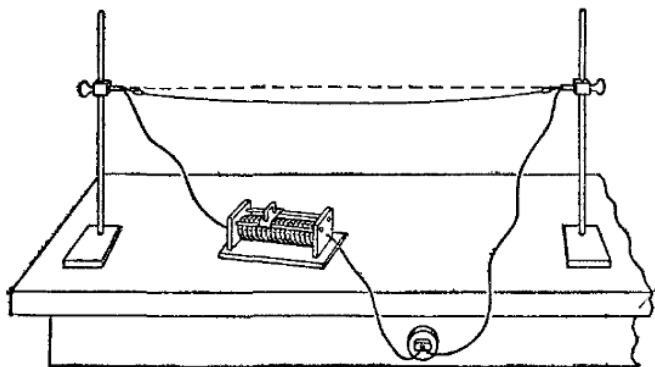


Рис. 1.

После выключения электрического тока и остывания проволока снова натянулась. Это свидетельствует о том, что при _____ (А) размеры твёрдых тел немного увеличиваются, а при _____ (Б) - уменьшаются.

Во втором опыте учитель взял две металлические пластинки (медную и железную), склёпанные между собой в нескольких местах. После нагревания первоначально прямых пластинок они искривились так, как показано на рисунке 2.

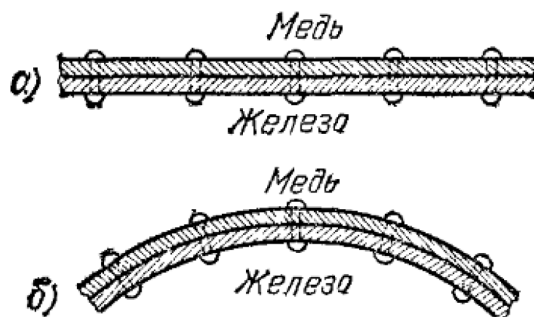


Рис. 2.

Как видно из опыта, медная пластинка расширяется _____ (В), чем железная пластинка. Это свидетельствует о том, что _____ (Г) разных металлов при одинаковом повышении температуры различно.

Список слов и словосочетаний:

- 1) в бóльшей степени
- 2) в мéньшей степени
- 3) повышении температуры
- 4) охлаждении
- 5) удельная теплоёмкость
- 6) тепловое расширение
- 7) быстрее

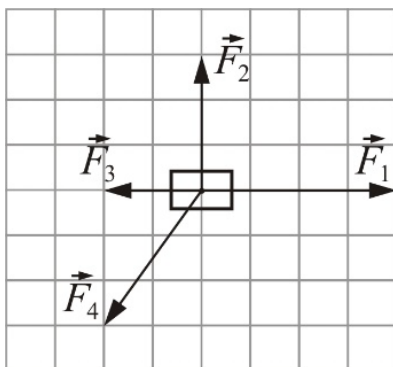
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

5

На материальную точку действуют четыре силы, лежащие в одной плоскости (см. рисунок). Модуль силы $F_1 = 8$ Н, силы $F_2 = 6$ Н, силы $F_3 = 4$ Н, силы $F_4 = 2\sqrt{13}$ Н.

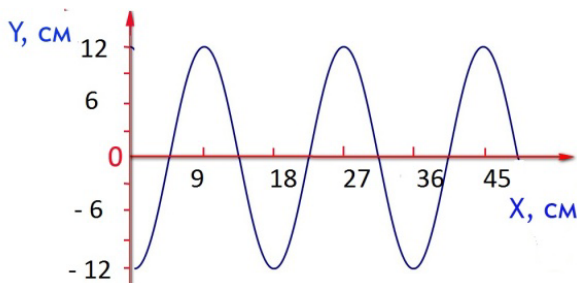


Чему равен модуль равнодействующей этих сил?

Ответ: _____ Н.

6

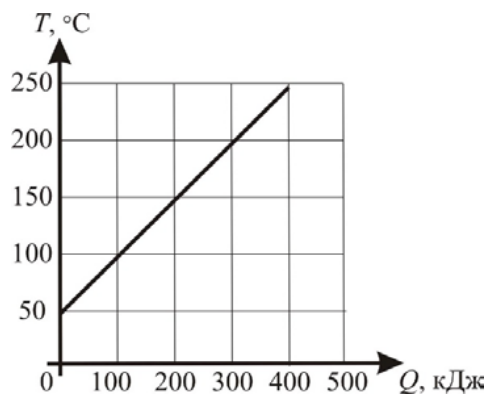
На рисунке показан профиль бегущей волны. Частота колебаний в волне $\nu = 2$ Гц. С какой скоростью бежит волна?



Ответ: _____ см/с.

7

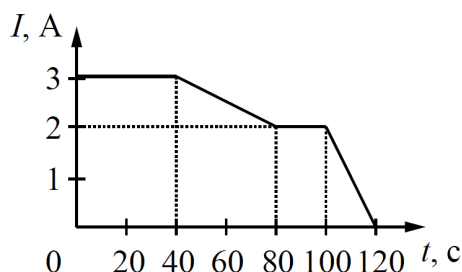
На рисунке приведён график зависимости температуры T твёрдого тела массой 5 кг от подводимого количества теплоты Q . Перед началом нагревания тело находилось в твёрдом состоянии



Ответ: _____ кДж.

8

На рисунке представлен график зависимости силы электрического тока I , текущего по проводнику, от времени t .

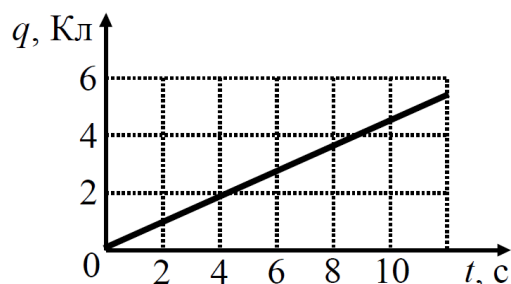


Чему равен модуль электрического заряда, прошедшего через поперечное сечение проводника в промежутке времени от 0 с до 20 с?

Ответ: _____ Кл.

9

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

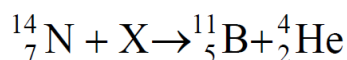


Какое количество теплоты выделится в проводнике за 4 секунды?

Ответ: _____ Дж.

10

Исходными веществами в написанной ниже ядерной реакции являются изотоп азота ${}^{14}_7\text{N}$ и неизвестная частица X . Запишите словами название этой неизвестной частицы.



Ответ: _____.

11

Лёд, нагретый предварительно до температуры плавления, начинают плавить. Как при этом меняется средняя плотность смеси вода-лёд, а также температура смеси вода-лёд? 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.

Средняя плотность смеси вода-лёд	Температура смеси вода-лёд

12

Зелёный луч света переходит из стекла в воздух. Как при этом изменяются частота световой волны и скорость распространения света?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

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

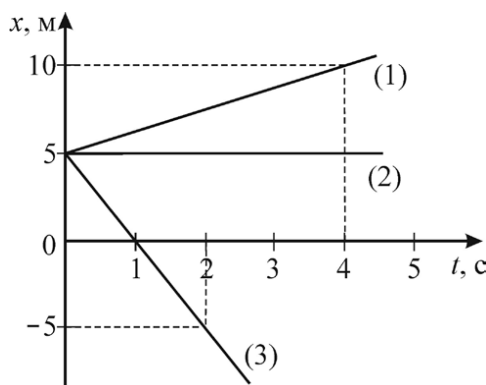
Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины.

Цифры в ответе могут повторяться.

Частота световой волны	Скорость распространения света

13

На рисунке представлены графики зависимости координаты x от времени t для трёх тел.



Используя данные графика и данные о массах тел, выберите из предложенного перечня два верных утверждения. Укажите в ответе их номера.

- 1) В момент времени $t = 0$ все три тела имели одинаковую начальную координату.
- 2) Тело (1) движется равноускоренно.
- 3) Скорость тела (2) равна 5 м/с.
- 4) Проекция скорости тела (3) на ось Ox отрицательна.
- 5) Уравнение зависимости координаты x от времени t для тела (1) имеет вид: $x(t) = 5+t$.

Ответ:

14

В лаборатории изготовили металлические цилиндрические проводники разной длины и с различными площадями поперечного сечения. Сведения о металлах представлены в следующей таблице.

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

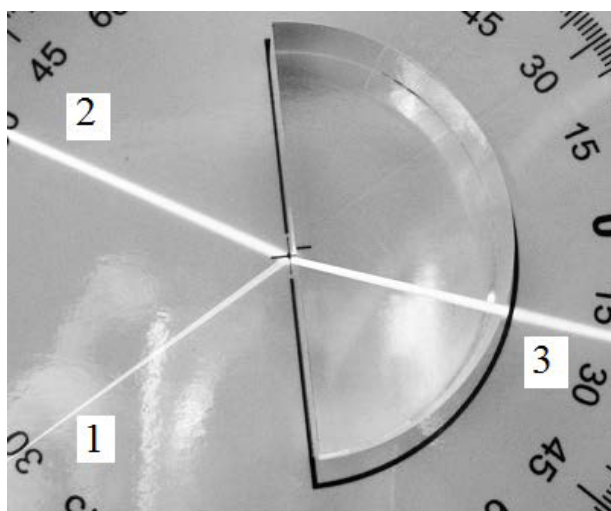
Из приведённых ниже утверждений выберите два правильных и запишите их номера.

- 1) При равных размерах (длина и площадь поперечного сечения) проводник из серебра имеет наибольшую массу и наименьшее сопротивление среди проводников, изготовленных из всех представленных в таблице металлов.
- 2) При последовательном подключении к источнику постоянного напряжения двух проволок, сделанных из латуни и нихрома и имеющих одинаковые массы и длины, в проволоках выделяется одинаковая мощность.
- 3) Сопротивление проводника из никелина в 4 раза больше сопротивления проводника из железа, имеющего ту же длину и площадь поперечного сечения.
- 4) При равной площади поперечного сечения сопротивление медного проводника длиной 4 м будет меньше, чем у проводника из алюминия длиной 1 м.
- 5) При равных размерах (длина и площадь поперечного сечения) проводник из константана имеет большую массу, чем проводник из никелина.

Ответ:

15

На границе воздух-стекло световой луч частично отражается, частично преломляется (см. рисунок).



На рисунке цифрами обозначены соответственно

- 1) 1 – падающий луч, 2 – отражённый луч, 3 – преломлённый луч
- 2) 1 – падающий луч, 2 – отражённый луч, 3 – преломлённый луч
- 3) 2 – падающий луч, 3 – отражённый луч, 1 – преломлённый луч
- 4) 2 – падающий луч, 1 – отражённый луч, 3 – преломлённый луч

Ответ:

16

Используя термометр и часы, учитель на уроке провёл опыты по исследованию температуры остывающей воды с течением времени. В алюминиевый и пластиковый стаканы он налил одинаковое количество горячей воды. Результаты измерений даны в таблицах 1 и 2.

Таблица 1. Остывание воды в алюминиевом стакане

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

Таблица 2. Остывание воды в пластиковом стакане

$t, ^\circ\text{C}$	72	65	60,5	56,7	53,3
$\tau, \text{мин}$	0	5	10	15	20

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

- 1) Остывание воды в обоих опытах наблюдалось до 46°C .
- 2) За первые 5 мин вода в алюминиевом стакане остыла на столько же градусов, как и за следующие 5 мин.
- 3) Температура остывающей воды прямо пропорциональна времени наблюдения.
- 4) В алюминиевом стакане вода остывала быстрее.
- 5) Чем больше разница между температурой воды и температурой воздуха в комнате, тем выше скорость остывания.

Ответ:

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

17

Используя штатив с муфтой и лапкой, груз с прикрепленной 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.

18

Установите соответствие между техническими устройствами и физическими явлениями, лежащими в основе их работы.

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

ТЕХНИЧЕСКОЕ УСТРОЙСТВО
ИЛИ ФИЗИЧЕСКИЙ ПРИБОР

ФИЗИЧЕСКОЕ ЯВЛЕНИЕ

- А) гальванический элемент
Б) оптический микроскоп

- 1) превращение химической энергии в электрическую
- 2) превращение внутренней энергии в электрическую
- 3) преломление света
- 4) отражение света

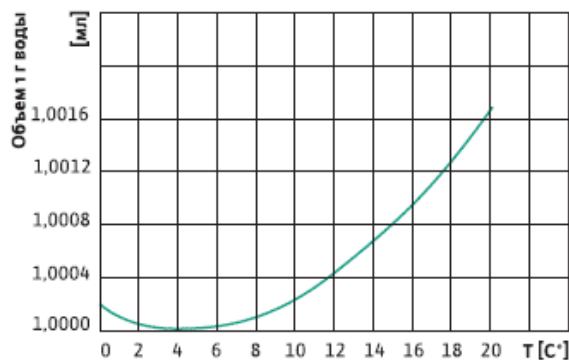
Ответ:

А	Б

19-20

Аномалия удельного объёма воды

Удельным объёмом вещества называется величина, обратная плотности. Физический смысл удельного объёма очень простой – это величина, численно равная объёму, который занимает 1 г данного вещества. Как показывает опыт, удельный объём вещества, находящегося в данном агрегатном состоянии, зависит от температуры. Большинство жидкостей и твёрдых тел при охлаждении сжимаются, а при нагревании – расширяются. Следовательно, удельный объём этих тел монотонно увеличивается с ростом температуры. Однако существуют вещества, которые в некотором диапазоне температур (своём для каждого такого вещества) ведут себя иначе. Удельный объём этих веществ при нагревании сначала уменьшается и достигает при некоторой температуре минимального значения. При дальнейшем повышении температуры удельный объём начинает увеличиваться. Такая зависимость удельного объёма от температуры называется аномальной.



Одним из веществ, которое проявляет аномальную зависимость удельного объёма от температуры, является жидкая вода. На рисунке показан график зависимости удельного объёма образца воды от температуры. Видно, что при уменьшении температуры воды от $+20$ °C её удельный объём монотонно уменьшается, достигая минимального значения $1,0000$ см³/г при температуре $+4$ °C. При дальнейшем охлаждении удельный объём воды возрастает, достигая значения $\approx 1,0002$ см³/г при температуре 0 °C. Благодаря этому зимой в замёрзшем глубоком водоёме устанавливается аномальное распределение удельного объёма воды по глубине: сверху находится самая лёгкая (и потому самая холодная) вода при температуре 0 °C, а снизу – самая тяжёлая (и потому самая тёплая) вода, температура которой близка к $+4$ °C. Данное свойство воды оказывает важное влияние на начальный этап прогрева воды в открытых водоёмах ранней весной. Когда на улице устанавливается погода, характеризующаяся положительными значениями среднесуточной температуры, с водоёмов сходит лёд и они начинают и имеющая температуру, близкую к 0 °C, немного нагревается. При этом её удельный объём уменьшается, а плотность увеличивается, и поэтому она «тонет», вытесняя вверх более холодную воду, обладающую большим удельным объёмом. В результате в водоёме возникает конвекция, но, как это ни кажется странным, потоки тёплой воды опускаются вниз, а потоки холодной – поднимаются вверх. Такой процесс происходит до тех пор, пока вся вода не перемешается, прогревшись до температуры $+4$ °C. После этого конвекция в водоёме становится невозможной и дальнейшее его прогревание происходит за счёт медленного процесса теплопроводности. Поэтому глубокие водоёмы в средней полосе нашей страны прогреваются до достаточной глубины, становясь пригодными для купания,

только к середине лета. В нижних, придонных слоях воды, температура в течение достаточно долгого времени лишь немного превышает $+4\text{ }^{\circ}\text{C}$, и поэтому весной рыбы в водоёмах стараются держаться ближе к поверхности, поскольку там вода может быть значительно теплее.

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

- 1) При нагревании от $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $+10\text{ }^{\circ}\text{C}$ вода все время расширяется.
- 2) Зимой в глубоком водоёме удельный объём воды всюду меньше $1\text{ см}^3/\text{г}$.
- 3) Если налить до краёв в стакан воду при температуре $+4\text{ }^{\circ}\text{C}$, а затем нагреть её до $+8\text{ }^{\circ}\text{C}$, то часть воды из стакана выльется.
- 4) Сразу после того, как весной с поверхности глубокого водоёма сходит лёд, самая тёплая вода в этом водоёме находится вблизи его дна.
- 5) Зимой в глубоком не промёрзшем до дна водоёме температура воды всюду равна $+4\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Ответ:

--	--

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

20. В находящийся на улице глубокий открытый бассейн весной налили воду при температуре $+6\text{ }^{\circ}\text{C}$. На улице установилась достаточно тёплая погода со среднесуточной температурой $+10\text{ }^{\circ}\text{C}$. Как через некоторое время будет распределена по глубине температура воды в бассейне? Ответ поясните.

21 Неравноплечные чашечные весы (одно плечо больше другого, чашки одинаковые) уравнивают, положив на одну из чашек небольшой грузик. Нарушится ли равновесие, если теперь на чашки весов положить одинаковые по массе гири? Ответ поясните.

22 Две одинаковые мокрые простыни повесили в двух одинаковых комнатах: первую простыню повесили в комнате с открытыми окнами, а вторую простыню повесили в комнате, в которой окна были закрыты. В каком из помещений быстрее высохнет простыня и почему? Ответ поясните.

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

23

3 литра воды, взятой при температуре $20\text{ }^{\circ}\text{C}$, смешали с водой, температура которой была равна $100\text{ }^{\circ}\text{C}$. Температура смеси оказалась равной $40\text{ }^{\circ}\text{C}$. Чему равна масса горячей воды? Теплообменом с окружающей средой пренебречь.

24

Чайник включён в сеть напряжением 220 В . Чему равен КПД чайника, если сила тока в его спирали 7 А и в нём за 10 мин. можно нагреть от $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ до кипения $2,2\text{ кг}$ воды?

25

Для изготовления спирали кипятильника взяли нихромовую проволоку длиной 10 м и площадью поперечного сечения 1 мм^2 . Какую массу воды m можно нагреть таким кипятильником за 1 минуту от температуры $t_1 = 12\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $t_2 = 100\text{ }^{\circ}\text{C}$, если кипятильник подключён к источнику постоянного напряжения $U = 220\text{ В}$? КПД кипятильника равен 70% .