

Сборник ОГЭ по физике 2023 под ред. Е.Е. Камзеевой
Вариант 2

Инструкция по выполнению работы

На выполнение экзаменационной работы по физике отводится 3 часа (180 минут). Экзаменационная 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, а затем перенесите в бланк ответов № 1. Единицы измерения в ответе указывать не надо.

К заданиям 17, 20–25 следует дать развёрнутый ответ. Задания выполняются на бланке ответов № 2. 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 бланки заполняются яркими чёрными чернилами. Допускается использование гелевой или капиллярной ручки.

При выполнении заданий можно пользоваться черновиком. **Записи в черновике, а также в тексте контрольных измерительных материалов не учитываются при оценивании работы.**

Баллы, полученные Вами за выполненные задания, суммируются. Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать наибольшее количество баллов

После завершения работы проверьте, чтобы ответ на каждое задание в бланках ответов № 1 и № 2 был записан под правильным номером.

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	$13600 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	свинец	$11350 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$

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

Часть 1

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, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Ответы на задания 17, 20–25 запишите на БЛАНКЕ ОТВЕТОВ № 2.

1

Установите соответствие между физическими понятиями и их определениями.

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

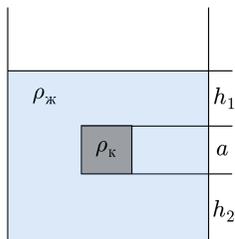
ФИЗИЧЕСКИЕ ОПРЕДЕЛЕНИЯ
ПОНЯТИЯ

- | | |
|-------------|---|
| А) катион | 1) отрицательно заряженная элементарная частица |
| Б) нейтрон | 2) положительно заряженный ион |
| В) молекула | 3) наименьшая частица вещества, несущая его химические свойства |
| | 4) положительно заряженная и химически неделимая частица |
| | 5) частица, входящая в состав атомного ядра |

Ответ:

А	Б	В

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



Установите соответствие между физическими величинами и формулами для расчёта этих величин.

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

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- А) давление со стороны воды на нижнюю грань кубика
- Б) выталкивающая сила, действующая со стороны воды на кубик

ФОРМУЛЫ

- 1) $\rho_{ж}gh_1$
- 2) $\rho_{ж}ga^3$
- 3) $\rho_{ж}g(h_1 + a)$
- 4) $\rho_{ж}g(h_1 + a)a^2$

Ответ:

А	Б

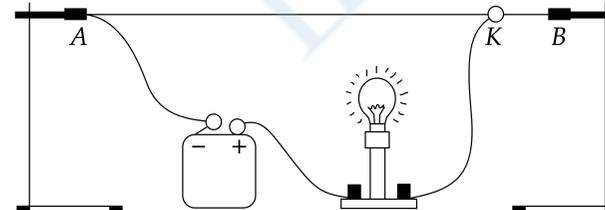
3 В каком из приведенных ниже случаев речь идет о движении тел по инерции?

- 1) Мяч, брошенный вертикально вверх, возвращается обратно.
- 2) Шарик, скатывающийся с наклонной плоскости, движется с увеличивающейся скоростью.
- 3) Споткнувшись, человек падает вперёд.
- 4) После снятия груза растянутая пружинка динамометра, возвращается в исходную форму.

Ответ:

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

Учитель на уроке собрал электрическую цепь, состоящую из источника тока, лампы, металлической проволоки и ползунка K , положение которого можно изменять (см. рисунок).



При изменении положения ползунка K учащиеся наблюдали, что яркость свечения лампы накаливания (А) Это объясняется тем, что сопротивление проволоки (Б) её длине. При перемещении ползунка влево общее сопротивление цепи (В), яркость свечения лампы (Г)

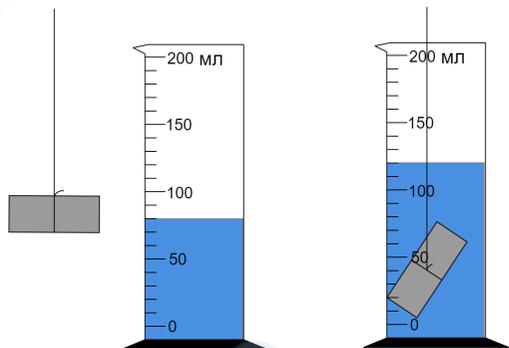
Список слов и словосочетаний:

- 1) прямо пропорционально
- 2) обратно пропорционально
- 3) равно
- 4) не изменяться
- 5) изменяться
- 6) увеличиваться
- 7) уменьшаться

Ответ:

А	Б	В	Г

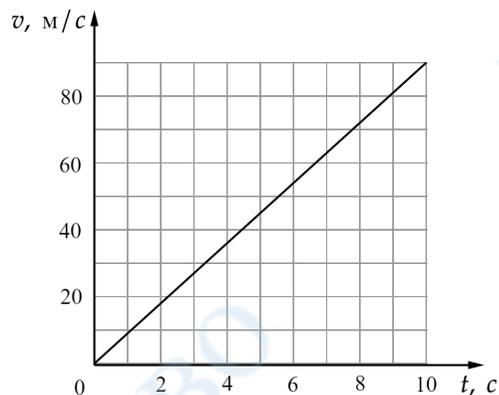
5 Объем цилиндра измерили с помощью мензурки (см. рисунок).



Масса цилиндра равна 320 г. Чему равна средняя плотность цилиндра?

Ответ: _____ кг/м³.

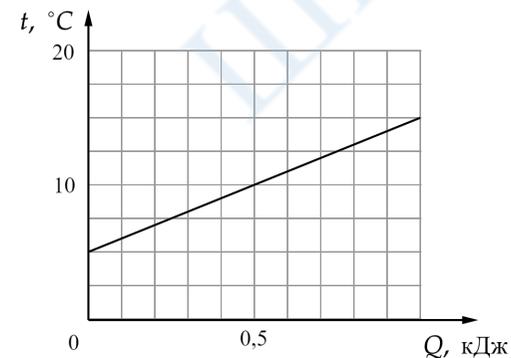
6 На рисунке приведён график зависимости модуля скорости v тела массой 100 г, совершающего на некоторой планете свободное падение с высоты H , от времени t .



Чему равна сила тяжести, действующая на тело вблизи поверхности этой планеты?

Ответ: _____ Н.

7 На рисунке представлен график зависимости температуры t шарика массой 200 г от получаемого количества теплоты Q . Чему равна удельная теплоёмкость вещества шарика?

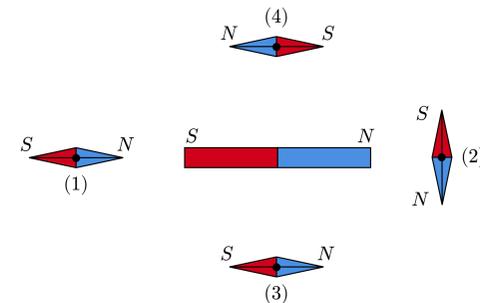


Ответ: _____ Дж/(кг · °С).

8 Электрический паяльник сопротивлением 200 Ом рассчитан на напряжение 120 В. Какое количество теплоты выделится в паяльнике за 1 мин работы в номинальном режиме?

Ответ: _____ Дж.

9 Ученик нарисовал, как в плоскости вокруг постоянного полосового магнита расположены магнитные стрелки (см. рисунок). Расположение каких стрелок указаны верно? В ответ запишите номера стрелок, не разделяя их запятыми

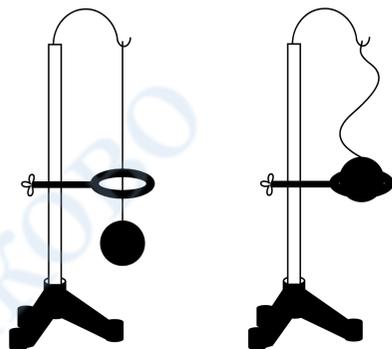


Ответ: _____.

10 Радиоактивное ядро свинца с массовым числом 214 претерпевает цепочку альфа и бета-распадов и превращается в стабильное ядро свинца с массовым числом 206. Чему равно при этом число бета-минус распадов?

Ответ: _____.

11 В процессе нагревания стальной шарик перестал пролезать сквозь металлическое кольцо (см. рисунок). Как в процессе нагревания изменились масса и плотность шарика.



Шарик холодный

Шарик горячий

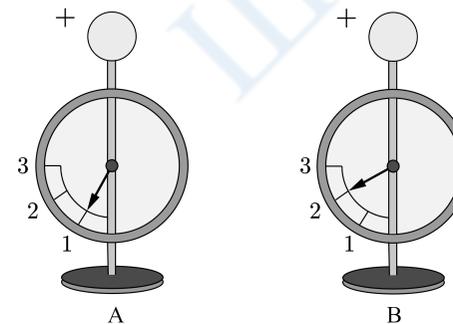
Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

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

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

Масса	Плотность

12 На рисунке изображены два одинаковых электрметра: А и В, шары которых имеют заряды одного знака. Как изменится модуль заряда на каждом из электрметров, если их шары соединить тонким железным стержнем?

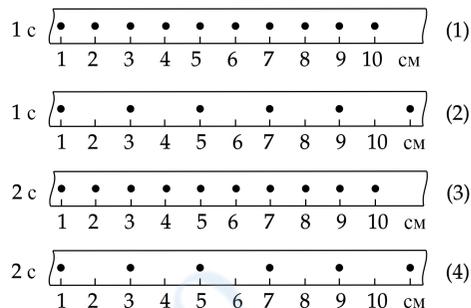


Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

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

Модуль заряда на электрметре А	Модуль заряда на электрметре В

- 13** На рисунке точками на линейках показаны положения движущейся тележки для четырёх случаев, причём для первого и второго случая положения тележки отмечались через каждую секунду, а для третьего и четвёртого – через каждые 2 с.



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

- 1) Средняя скорость движения тела 4 на участке от 1 см до 11 см равна 2 см/с.
- 2) Средняя скорость движения тела 3 на участке от 1 см до 10 см равна 0,5 см/с.
- 3) С наибольшей средней скоростью на участке от 1 см до 10 см двигалось тело 2.
- 4) С наименьшей средней скоростью на участке от 1 см до 10 см двигалось тело 1.
- 5) Тела 2 и 4 проходят одинаковые участки пути за одинаковое время.

Ответ:

- 14** Катушку через реостат подключили к источнику электрического тока (рис. 1). На рисунке 2 представлен график зависимости силы тока I , протекающего в катушке от времени t .

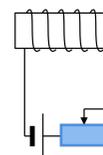


Рис. 1

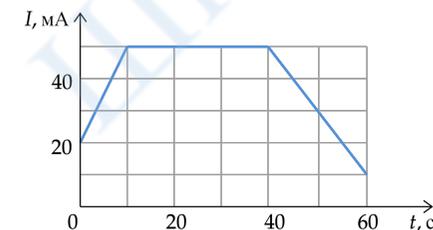


Рис. 2

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

- 1) В интервале времени от 10 до 40 с через катушку прошёл заряд 1,5 Кл.
- 2) В интервале времени от 10 до 40 с в пространстве вокруг катушки магнитное поле не существовало.
- 3) В момент времени 40 с электрический ток в катушке поменял направление на противоположное.
- 4) В интервале времени от 0 до 10 с ползунок реостата перемещали влево.
- 5) В интервале времени от 10 до 40 с вокруг катушки существовало однородное магнитное поле.

Ответ:

- 15 С помощью амперметра необходимо измерить силу тока, проходящего через резистор (рис. 1). Какой(-ие) из случаев 1-3 (рис. 2) соответствует(-ют) правильному подключению амперметра?

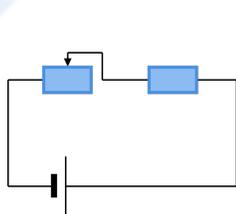


Рис. 1

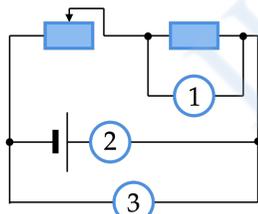
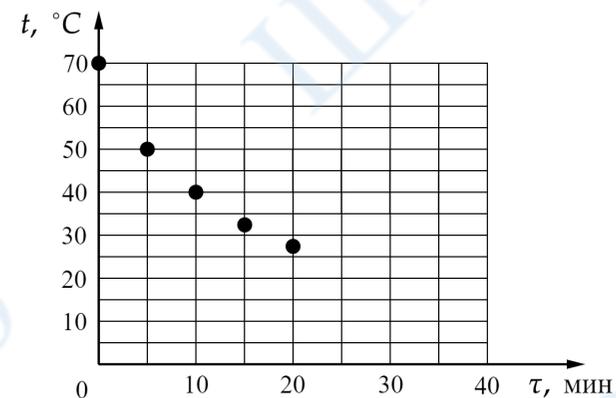


Рис. 2

- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3
- 4) 2 и 3

Ответ:

- 16 Учащийся во время проведения лабораторной работы строил график зависимости температуры t горячей воды от времени τ (см. рисунок). Температура воздуха в помещении неизменна и равна 20°C .



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

- 1) Начальная температура воды равна 50°C .
- 2) Температура воды прямо пропорциональна времени охлаждения
- 3) По мере охлаждения воды скорость изменения её температуры уменьшалась.
- 4) К концу урока температура воды, вероятнее всего, окажется равной 20°C .
- 5) Через каждые 5 мин наблюдения температура воды снижалась примерно на 10°C .

Ответ:

Для ответа на задание 17 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2.
Запишите сначала номер задания, а затем ответ к нему.

17 Используя источник тока (4,5 В), вольтметр двухпредельный, амперметр двухпредельный, ключ, реостат, соединительные провода, резистор, обозначенный R_3 , соберите экспериментальную установку для исследования зависимости силы электрического тока в резисторе от напряжения на его концах. Абсолютную погрешность измерения силы тока и электрического напряжения принять равной цене деления прибора.

В бланке ответов:

- 1) нарисуйте электрическую схему эксперимента;
- 2) установив с помощью реостата поочерёдно силу тока в цепи 0,2 А, 0,3 А и 0,4 А и измерив в каждом случае значение электрического напряжения на концах резистора, укажите результаты измерения силы тока и напряжения с учётом абсолютной погрешности измерения для трёх случаев в виде таблицы (шкалу измерения на вольтметре и амперметре выбирайте таким образом, чтобы обеспечить минимальную погрешность);
- 3) сформулируйте вывод о зависимости силы электрического тока в резисторе от напряжения на его концах.

18 Установите соответствие между научными открытиями и именами учёных, которым эти открытия принадлежат. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами. Цифры в ответе могут повторяться.

ФИЗИЧЕСКИЕ ОТКРЫТИЯ

- А) радиоактивные элементы радий и полоний
Б) явление естественной радиоактивности

ИМЕНА УЧЁНЫХ

- 1) Дж. Дж. Томсон
- 2) Э. Резерфорд
- 3) М. Склодовская-Кюри
- 4) А. Беккерель

Ответ:

А	Б

Прочитайте текст и выполните задания 19 и 20.

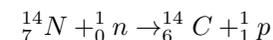
Радиоуглеродный анализ

Каким образом ученые определяют возраст археологических находок? Существуют различные методы датирования. Одним из них является метод радиоизотопного датирования.

Радиоизотопные датирование - метод, при котором проводится подсчёт количества изотопов, которые успели распасться за период существования исследуемого образца. Этот метод используется не только в археологии, но и в палеонтологии и геологии.

Радиоуглеродный анализ является одним из видов радиоактивного датирования, когда возраст материалов определяется с помощью измерения содержания в них радиоактивного изотопа углерода ^{14}C .

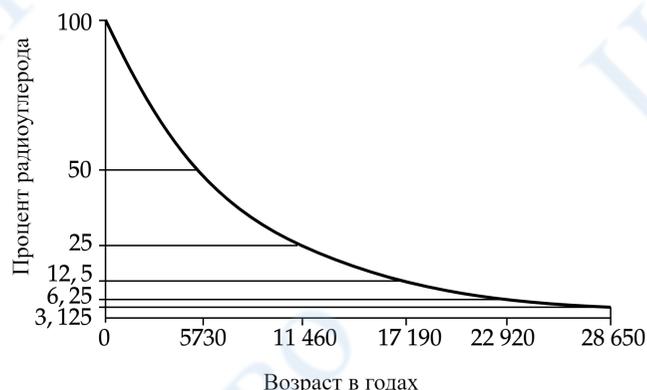
В атмосфере присутствуют три изотопа углерода: стабильные ^{12}C (около 98,89 %) и ^{13}C (около 1,11 %), а также микроскопическое количество изотопа ^{14}C (0,000000001 %). Изотоп ^{14}C образуется в процессе бомбардировки земной атмосферы космическими лучами в результате следующей реакции:



В организмах всех живых существ отношение изотопов ^{12}C , ^{13}C и ^{14}C равно атмосферному отношению этих изотопов и поддерживается скоростью их метаболизма. После того, как организм умирает, прекращается обмен углерода с внешней средой. Содержание изотопа углерода ^{14}C в организме начинает уменьшаться в результате радиоактивного распада:



Период полураспада изотопа ^{14}C составляет примерно 5730 лет. Это означает, что через 5730 лет в образце остаётся половина от первоначального количества ^{14}C (см. рисунок).



Процент нераспавшихся ядер углерода ^{14}C в зависимости от времени

19 Выберите два верных утверждения, которые соответствуют содержанию текста. Запишите в ответ их номера.

- 1) В результате радиоактивного распада изотопа ^{14}C образуется стабильный изотоп углерода.
- 2) Радиоактивный углерод попадает в атмосферу в результате альфа-распада атмосферного азота.
- 3) Изотоп ^{14}C испытывает радиоактивный бета-распад.
- 4) Если в образце осталась примерно четверть от первоначального содержания радиоактивного углерода, то возраст образца составляет примерно 11 тыс. лет.
- 5) После смерти организма обмен углерода прекращается, поэтому количество изотопов ^{12}C и ^{14}C не изменяется.

Ответ:

Для ответов на задания 20–25 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. 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 Древние египтяне создали ряд погребальных обычаев, которые, по их мнению, были необходимы для обеспечения бессмертия в дальнейшей загробной жизни. Египтяне хоронили умерших с различного рода предметами обихода, которые могли пригодиться им после смерти.

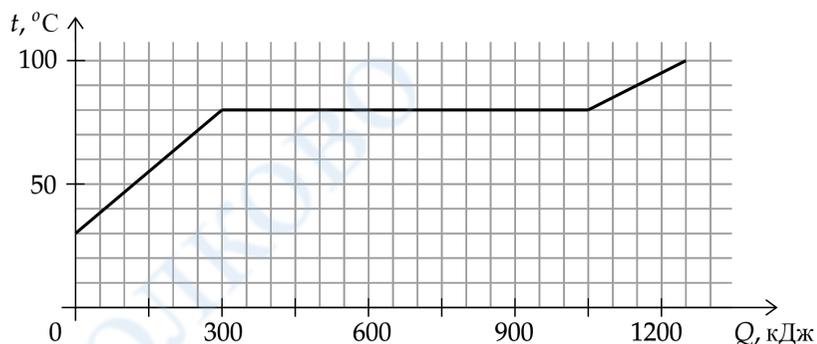
Так, в одном из захоронений были найдены деревянная кухонная утварь, каменные сосуды, золотые украшения, и даже зерно. Для определения возраста каких предметов из данного захоронения можно применить метод углеродного анализа? Ответ поясните.

21 Две одинаковые стеклянные банки наполнены молоком. Первую банку накрыли сухой марлевой салфеткой, а вторую – марлевой салфеткой, края которой опустили в воду. В какой банке молоко дольше не прокиснет в жаркий день? Ответ поясните.

22 С одного конца достаточно длинной металлической трубы один раз ударили молотком. Человек, стоящий у противоположного конца трубы, сказал, что услышал двойной удар. Возможно ли такое? 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 По результатам нагревания вещества массой 5 кг построен график зависимости температуры t этого вещества от подводимого количества теплоты Q . Первоначально вещество находилось в твердом состоянии.



Какова была масса вещества в жидком состоянии в тот момент, когда веществу сообщили 675 кДж энергии? Потерями энергии можно пренебречь

- 24 Конькобежец массой 60 кг, стоя на коньках на льду, бросает вперёд в горизонтальном направлении предмет массой 3 кг и откатывается назад на 1,6 м. Коэффициент трения коньков о лёд 0,02. Найдите скорость, с которой был брошен предмет.

- 25 В алюминиевый калориметр массой 50 г налито 100 г воды и опущена спираль сопротивлением 2 Ом, подключенная к источнику напряжением 4,5 В. На сколько градусов нагреется калориметр с водой за 10 мин, если потери энергии в окружающую среду составляют 20%?

Не забудьте перенести все ответы в бланки ответов № 1 и № 2 в соответствии с инструкцией по выполнению работы. Проверьте, чтобы каждый ответ был записан рядом с номером соответствующего задания.

Полный разбор варианта
состоится [здесь](#) 27 февраля в 19:00!



Составитель варианта — [Кормашов Григорий Константинович](#).
Составитель варианта — [Кондрашкин Артем Витальевич](#).