

**Диагностическая работа по физике
Вариант № 2002**

Инструкция по выполнению работы

Диагностическая работа состоит из двух частей, включающих в себя 25 заданий.

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

Ответы к заданиям 1, 2, 4, 11-14, 16 и 18 записываются в виде последовательности цифр. Ответом к заданиям 3, 15, 19, 20 является одна цифра, которая соответствует номеру правильного ответа. Ответы к заданиям 5-10 записываются в виде целого числа или конечной десятичной дроби с учетом указанных в ответе единиц. Ответ запишите в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в бланк ответов №1 справа от номера выполняемого Вами задания, начиная с первой клеточки.

В случае записи неверного ответа на задания части 1 запишите новый ответ в нижней части бланка ответов № 1 «Замена ошибочных ответов на задания с ответом в краткой форме»: сначала в первых двух полях запишите номер задания, например «1», а затем правильный ответ, например «2».

Замена ошибочных ответов на задания с ответом в краткой форме

1-2		-	
-----	--	---	--

К заданиям 17, 21-25 следует дать развернутый ответ. Задания выполняются на бланке ответов №2. Задание 17 экспериментальное, и для его выполнения необходимо воспользоваться лабораторным оборудованием.

При вычислениях разрешается использовать непрограммируемый калькулятор.

Контрольно-измерительные материалы, выданные Вам, могут использоваться в качестве черновиков. Обращаем Ваше внимание на то, что записи в черновике не будут учитываться при оценивании работы.

Баллы, полученные Вами за выполненные задания, суммируются.

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

Желаем успеха!

Ниже приведены справочные данные, которые могут понадобиться Вам при выполнении работы.

Десятичные приставки		
Наименование	Обозначение	Множитель
гига	Г	10^9
мега	М	10^6
кило	к	10^3
гекто	г	10^2
санти	с	10^{-2}
милли	м	10^{-3}
микро	мк	10^{-6}
нано	н	10^{-9}

Константы	
ускорение свободного падения на Земле	$g = 10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$
гравитационная постоянная	$G = 6,7 \cdot 10^{-11} \frac{\text{Н} \cdot \text{м}^2}{\text{кг}^2}$
скорость света в вакууме	$c = 3 \cdot 10^8 \frac{\text{м}}{\text{с}}$
элементарный электрический заряд	$e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$

Плотность			
бензин	$710 \frac{\text{КГ}}{\text{М}^3}$	древесина (сосна)	$400 \frac{\text{КГ}}{\text{М}^3}$
спирт	$800 \frac{\text{КГ}}{\text{М}^3}$	парафин	$900 \frac{\text{КГ}}{\text{М}^3}$
керосин	$800 \frac{\text{КГ}}{\text{М}^3}$	лёд	$900 \frac{\text{КГ}}{\text{М}^3}$
масло машинное	$900 \frac{\text{КГ}}{\text{М}^3}$	алюминий	$2700 \frac{\text{КГ}}{\text{М}^3}$
вода	$1000 \frac{\text{КГ}}{\text{М}^3}$	мрамор	$2700 \frac{\text{КГ}}{\text{М}^3}$
молоко цельное	$1030 \frac{\text{КГ}}{\text{М}^3}$	цинк	$7100 \frac{\text{КГ}}{\text{М}^3}$
вода морская	$1030 \frac{\text{КГ}}{\text{М}^3}$	сталь, железо	$7800 \frac{\text{КГ}}{\text{М}^3}$
глицерин	$1260 \frac{\text{КГ}}{\text{М}^3}$	медь	$8900 \frac{\text{КГ}}{\text{М}^3}$
ртуть	$13\,600 \frac{\text{КГ}}{\text{М}^3}$	свинец	$11\,350 \frac{\text{КГ}}{\text{М}^3}$

Удельная			
теплоёмкость воды	$4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$	теплота парообразования воды	$2,3 \cdot 10^6 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость спирта	$2400 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$	теплота парообразования спирта	$9,0 \cdot 10^5 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость льда	$2100 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$	теплота плавления свинца	$2,5 \cdot 10^4 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость алюминия	$920 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$	теплота плавления стали	$7,8 \cdot 10^4 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость стали	$500 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$	теплота плавления олова	$5,9 \cdot 10^4 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость цинка	$400 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$	теплота плавления льда	$3,3 \cdot 10^5 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость меди	$400 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$	теплота сгорания спирта	$2,9 \cdot 10^7 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость олова	$230 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$	теплота сгорания керосина	$4,6 \cdot 10^7 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость свинца	$130 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$	теплота сгорания бензина	$4,6 \cdot 10^7 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость бронзы	$420 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$		

Температура плавления		Температура кипения	
свинца	327 °C	воды	100 °C
олова	232 °C	спирта	78 °C
льда	0 °C		

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

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

Часть 1

Ответом к заданиям 1, 2, 4, 11-14, 16 и 18 является последовательность цифр. Последовательность цифр записывайте без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Ответом к заданиям 3, 15, 19, 20 является одна цифра, которая соответствует номеру правильного ответа. Ответом к заданиям 5-10 является число. Единицы измерения в ответе указывать не надо. Запишите ответ 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, 21-25 запишите на БЛАНКЕ ОТВЕТОВ №2.

- 1** Для каждого физического понятия из первого столбца подберите соответствующий пример из второго столбца.

ФИЗИЧЕСКИЕ ПОНЯТИЯ

- А) физическая величина
 Б) единица физической величины
 В) физический прибор

ПРИМЕРЫ

- 1) теплопередача
 2) работа силы
 3) конвекция
 4) калориметр
 5) миллиметр

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами

Ответ:

А	Б	В

2 Установите соответствие между формулами для расчёта физических величин при равномерном движении тела по окружности и названиями этих величин. В формулах использованы обозначения: T – период обращения; R – радиус окружности.

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

ФОРМУЛЫ

А) $\frac{1}{T}$
 Б) $\frac{2\pi R}{T}$

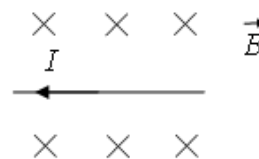
ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- 1) линейная скорость
- 2) центростремительное ускорение
- 3) пройденный путь
- 4) частота обращения

Ответ:

А	Б

3 На рисунке изображён проводник с током, помещённый в магнитное поле. Стрелка указывает направление тока в проводнике. Вектор магнитной индукции направлен перпендикулярно плоскости рисунка от нас. Как направлена сила, действующая на проводник с током?



- 1) вправо \rightarrow
- 2) влево \leftarrow
- 3) вниз \downarrow
- 4) вверх \uparrow

Ответ:

4

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

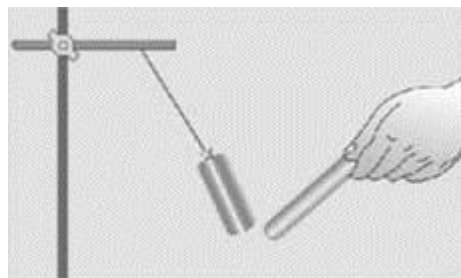
К подвешенной на тонкой изолирующей нити незаряженной легкой гильзе из металлической фольги подносят отрицательно заряженную палочку.

Гильза (А)_____ (см. рисунок).

Объясняется это явлением (Б)_____. Электрические заряды на гильзе (В)_____, причём на ближайшей к палочке стороне гильзы накапливается (Г)_____.

Список слов и словосочетаний:

- 1) совершает колебания
- 2) притягивается к палочке
- 3) положительный заряд
- 4) отрицательный заряд
- 5) нейтрализуются
- 6) перераспределяются
- 7) электромагнитная индукция
- 8) электризация через влияние



Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

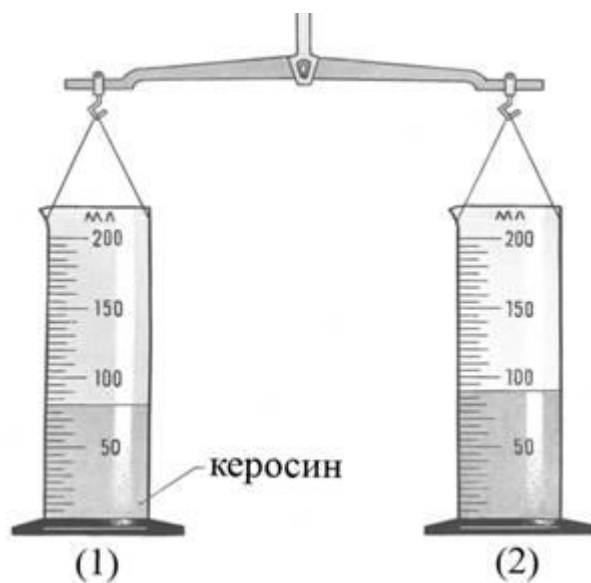
Ответ:

А	Б	В	Г

5

Две одинаковые мензурки с разными жидкостями уравновешены на рычажных весах. В первой мензурке находится керосин. Определите плотность жидкости во второй мензурке. Ответ округлите до десятых.

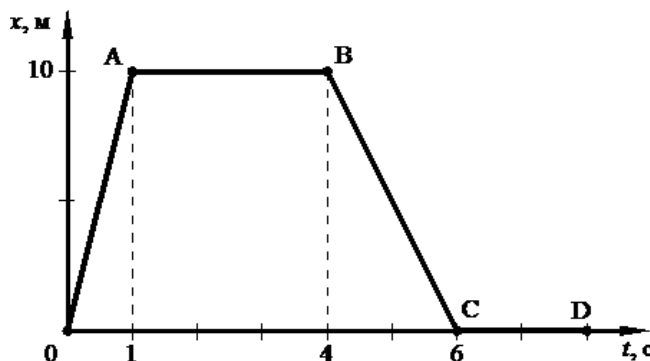
Ответ: _____ г/см³.



6 На рисунке представлен график зависимости координаты от времени для тела, движущегося вдоль оси Ox .

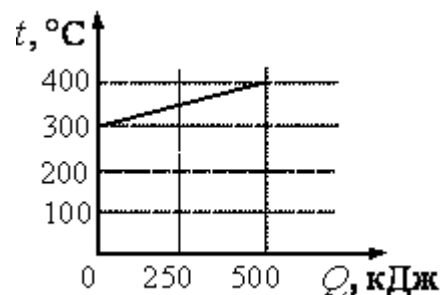
Определите модуль перемещения тела за время от 0 до 8 с.

Ответ: _____ м.



7 На рисунке представлен график зависимости температуры твёрдого тела от полученного им количества теплоты. Чему равна масса нагреваемого тела, если известно, что его удельная теплоёмкость $2500 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot ^\circ\text{C})$?

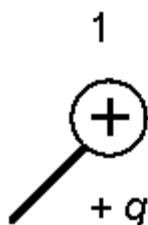
Ответ: _____ кг.



8 На какую длину волны нужно настроить радиоприемник, чтобы услышать радиостанцию, которая вещает на частоте 500 кГц ?

Ответ: _____ Мм.

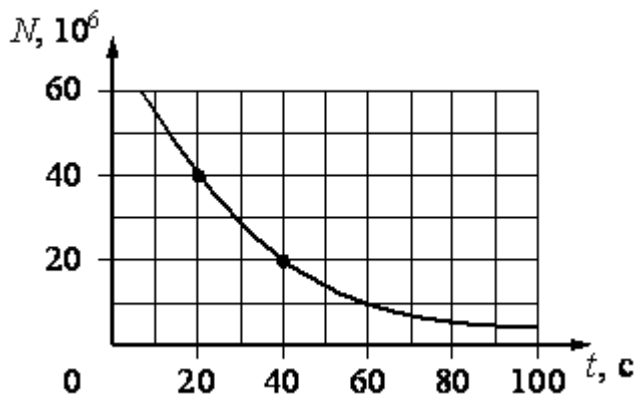
9 Металлический шарик 1, укрепленный на длинной изолирующей ручке и имеющий заряд $+q = 0,8 \text{ нКл}$, приводят поочередно в соприкосновение с двумя такими же шариками 2 и 3, расположенными на изолирующих подставках и имеющими, соответственно, заряды $-q$ и $+q$.



Какой заряд в результате останется на шарике 3?

Ответ: _____ нКл

- 10** Периодом полураспада называется промежуток времени, в течение которого распадается половина исходного числа радиоактивных ядер. На рисунке представлен график изменения количества N радиоактивных ядер с течением времени t .



По графику определите период полураспада.

Ответ: _____ с.

- 11** Вода, предварительно охлажденная до температуры кристаллизации, начинает превращаться в лёд. Как в процессе этого превращения меняются средняя кинетическая энергия молекул, а также внутренняя энергия системы лед-вода?

Установите соответствие между физическими величинами и их возможными изменениями.

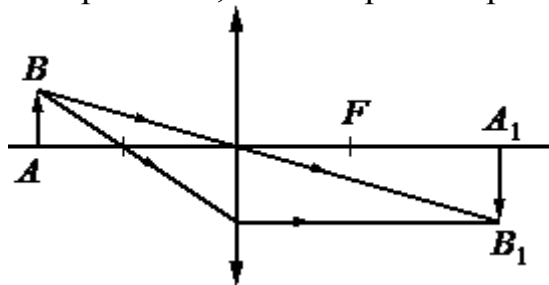
Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

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

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

Средняя кинетическая энергия молекул	Внутренняя энергия системы лед-вода

- 12 С помощью собирающей линзы получено изображение A_1B_1 предмета AB (см. рисунок). Как изменится оптическая сила линзы, а также размер изображения, если закрыть чёрной бумагой нижнюю половину линзы?



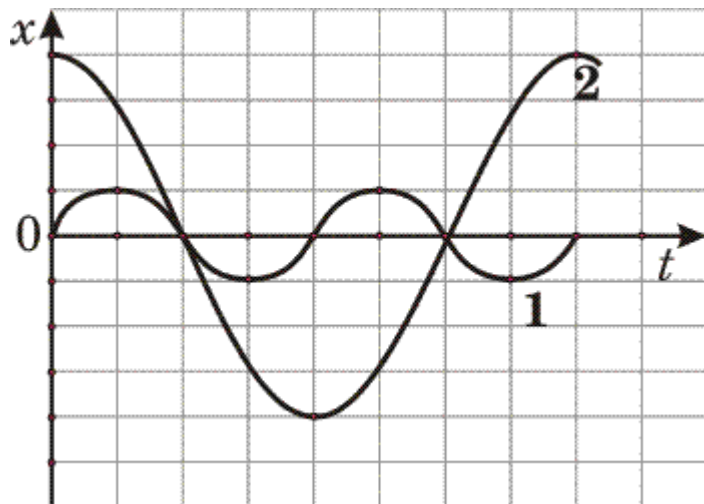
Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

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

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

Оптическая сила линзы	Размер изображения

- 13** На рисунке представлены графики зависимости смещения x от времени t при колебаниях двух математических маятников.



Из предложенного перечня утверждений выберите **два** правильных. Укажите их номера.

- 1) Маятники совершают колебания с одинаковой частотой, но разной амплитудой.
- 2) Период колебаний маятника 2 меньше периода колебаний маятника 1.
- 3) Частота колебаний маятника 2 меньше частоты колебаний маятника 1 в 2 раза.
- 4) Амплитуды колебаний маятников различаются в 4 раза.
- 5) Длина нити первого маятника больше длины нити второго маятника.

Ответ:

14

На рисунке представлен фрагмент Периодической системы химических элементов Д.И. Менделеева.

79 Au Золото 197	80 Hg Ртуть 200,61	81 Tl Таллий 204,37	82 Pb Свинец 207,19	83 Bi Висмут 209	84 Po Полоний [210]	85 At Астат [210]	86 Rn Радон [222]
-------------------------------	---------------------------------	----------------------------------	----------------------------------	-------------------------------	----------------------------------	--------------------------------	--------------------------------

Используя данные рисунка, из предложенного перечня утверждений выберите два правильных. Укажите их номера.

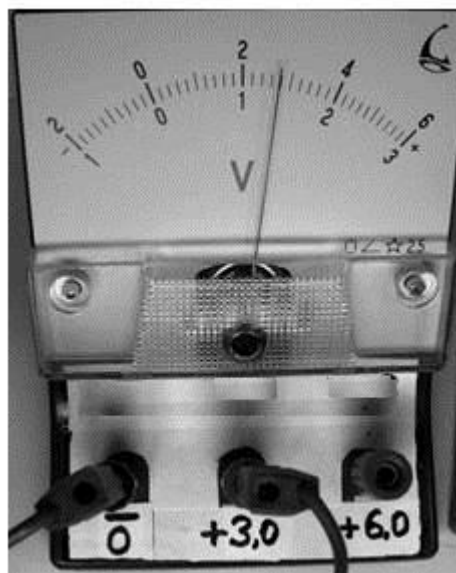
- 1) Радиоактивный распад ядра свинца-187 в ядро ртути-183 сопровождается испусканием альфа-частицы.
- 2) Радиоактивный распад ядра свинца-212 в ядро висмута-212 сопровождается испусканием протона.
- 3) Ядро висмута содержит 83 протона.
- 4) Ядро ртути содержит 80 нейтронов.
- 5) Ядро золота содержит 197 нейтронов.

Ответ:

15

Запишите результат измерения электрического напряжения (см. рисунок), учитывая, что погрешность измерения равна цене деления вольтметра.

- 1) $(1,4 \pm 0,1)$ В
- 2) $(1,4 \pm 0,5)$ В
- 3) $(2,4 \pm 0,1)$ В
- 4) $(2,8 \pm 0,2)$ В



Ответ:

16

Ученик провёл эксперимент по изучению силы упругости, возникающей при подвешивании грузов различной массы к стальным пружинкам 1 и 2, различающимся только первоначальной длиной.

Результаты экспериментальных прямых измерений массы m груза и удлинения $(l-l_0)$ пружинки, а также косвенных измерений коэффициента жёсткости k представлены в таблице.

№ опыта		m , кг	$(l-l_0)$, см	k , Н/м
1	пружинка 1	0,2	4,0	50
2	пружинка 1	0,4	8,0	50
3	пружинка 1	0,8	16,0	50
4	пружинка 2	0,2	4,0	100
5	пружинка 2	0,6	12,0	100

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

- 1) Жёсткость зависит от упругих свойств материала пружинки.
- 2) Жёсткость зависит от первоначальной длины пружинки.
- 3) Жёсткость прямо пропорциональна массе подвешиваемого груза.
- 4) Жёсткость не зависит от массы подвешиваемого груза.
- 5) Удлинение пружинки обратно пропорционально массе подвешиваемого груза.

Ответ:

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

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

- 17** Используя собирающую линзу, экран, линейку, соберите экспериментальную установку для определения оптической силы линзы. В качестве источника света используйте свет от удалённого окна. Абсолютная погрешность измерения расстояния равна ± 5 мм.

В бланке ответов:

- 1) сделайте рисунок экспериментальной установки, указав ход лучей в линзе;
- 2) запишите формулу для расчёта оптической силы линзы;
- 3) укажите результат измерения фокусного расстояния линзы с учётом абсолютной погрешности измерения;
- 4) запишите значение оптической силы линзы.

- 18** Установите соответствие между научными открытиями в области физики 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.

НАУЧНЫЕ ОТКРЫТИЯ

УЧЁНЫЕ

А) закон всемирного тяготения

1) Г. Кавендиш

Б) атмосферное давление

2) И. Ньютон

3) Ш.-О. Кулон

4) Е. Торричелли

Ответ:

А	Б

Прочитайте текст и выполните задания 19-21.**Полярные сияния**

В период активности на Солнце наблюдаются вспышки. Вспышка представляет собой нечто подобное взрыву, в результате которого образуется направленный поток очень быстрых заряженных частиц (электронов, протонов и др.). Потоки заряженных частиц, несущихся с огромной скоростью, изменяют магнитное поле Земли, то есть приводят к появлению магнитных бурь на нашей планете.

Захваченные магнитным полем Земли заряженные частицы движутся вдоль магнитных силовых линий и наиболее близко к поверхности Земли проникают в области магнитных полюсов Земли. В результате столкновений заряженных частиц с молекулами воздуха возникает электромагнитное излучение – полярное сияние.

Цвет полярного сияния определяется химическим составом атмосферы. На высотах от 300 до 500 км, где воздух разрежен, преобладает кислород. Цвет сияния здесь может быть зелёным или красноватым. Ниже уже преобладает азот, дающий сияния ярко-красного и фиолетового цвета.

Наиболее убедительным доводом в пользу того, что мы правильно понимаем природу полярного сияния, является его повторение в лаборатории. Такой эксперимент, получивший название «Аракс», был проведён в 1985 г. совместно российскими и французскими исследователями.

Для эксперимента были выбраны две точки на поверхности Земли, лежащие на одной и той же силовой линии магнитного поля. Этими точками служили: в Южном полушарии – французский остров Кергелен в Индийском океане и в Северном полушарии – посёлок Согра в Архангельской области.

С острова Кергелен стартовала геофизическая ракета с небольшим ускорителем частиц, который на определённой высоте создал поток электронов. Двигаясь вдоль магнитной силовой линии, эти электроны проникли в Северное полушарие и вызвали искусственное полярное сияние над Согрой.

19 Магнитные бури на Земле представляют собой

- 1) вспышки радиоактивности
- 2) потоки заряженных частиц
- 3) быстрые и непрерывные изменения облачности
- 4) быстрые и непрерывные изменения магнитного поля планеты

Ответ:

20 Цвет полярного сияния, возникающего на высоте 100 км, определяется преимущественно излучением

- 1) азота
- 2) кислорода
- 3) водорода
- 4) гелия

Ответ:

! *Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов №1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы. Проверьте, чтобы каждый ответ был записан в строке с номером соответствующего задания.*

Для ответов на задания 21-25 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ №2. Запишите сначала номер задания (21, 22 и т.д.), а затем ответ на него. Полный ответ на задания 21 и 22 должен содержать не только ответ на вопрос, но и его развёрнутое, логически связанное обоснование.

21 Согласно современным представлениям полярные сияния на других планетах Солнечной системы могут иметь такую же природу, что и полярные сияния на Земле. На каких планетах, представленных в таблице, возможно наблюдать полярные сияния?

Название планеты	Наличие атмосферы	Наличие магнитного поля
Меркурий	Отсутствует	Слабое
Венера	Плотная	Отсутствует
Марс	Разреженная	Слабое

Ответ поясните.

- 22 Один из двух одинаковых сплошных деревянных брусков плавает в воде, другой – в керосине. Сравните выталкивающие силы, действующие на бруски. Ответ поясните.

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

- 23 В лёд, имеющий температуру $0\text{ }^{\circ}\text{C}$, помещают прогретый в кипящей воде медный шарик массой 99 г. Сколько льда растает? Считать, что вся энергия, выделяющаяся при охлаждении шарика, расходуется на плавление льда.

- 24 При прохождении электрического тока через спираль нагревателя, изготовленную из никелиновой проволоки длиной 80 м и площадью поперечного сечения $0,84\text{ мм}^2$, включенную в сеть напряжением 220В, выделилось количество теплоты 726000 Дж. Чему равно время, в течение которого спираль была включена в сеть?

- 25 Стальная пуля пробивает деревянную стену. Скорость пули до удара о стену была равна 400 м/с, а после прохождения стены – 300 м/с. На сколько изменится температура пули, если считать, что выделившееся при ударе количество теплоты целиком пошло на нагревание пули?



*Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.
Проверьте, чтобы каждый ответ был записан в строке с номером соответствующего задания.*