

**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 22 задания.

Ответы к заданиям 1, 2, 4, 12–14 и 16 записываются в виде последовательности цифр. Ответом к заданиям 3, 5 и 15 является одна цифра, которая соответствует номеру правильного ответа. Ответы к заданиям 6–11 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 17–22 следует дать развёрнутый 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, 12, 13, 14 и 16 является последовательность цифр. Последовательность цифр записывайте без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Ответом к заданиям 3, 5 и 15 является одна цифра, которая соответствует номеру правильного ответа. Ответом к заданиям 6–11 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 17–22 запишите на БЛАНКЕ ОТВЕТОВ № 2.

1

Установите соответствие между физическими величинами и приборами, предназначенными для их измерения: к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА

- А) психрометр
- Б) амперметр
- В) динамометр

ПРИБОР

- 1) объём жидкости
- 2) влажность
- 3) сила тока
- 4) электрическое напряжение
- 5) сила

Ответ:

| А | Б | В |
|---|---|---|
| | | |

2

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**

- А) гальванический элемент
- Б) оптический микроскоп

ФИЗИЧЕСКОЕ ЯВЛЕНИЕ

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

Ответ:

| А | Б |
|---|---|
| | |

3

Две коробочки одинаковых размеров сделаны из разных материалов: первая — из пористого материала (пенопласта), а вторая — из плотного материала (жести). В каждую из коробочек поместили по одинаковому термометру, показывающему комнатную температуру, после чего обе коробочки вынесли на улицу на сильный мороз. Через несколько минут пребывания коробочек на улице проверили показания обоих термометров. Температура, которую будет показывать термометр из первой коробочки,

- 1) выше температуры, которую будет показывать термометр из второй коробочки
- 2) такая же, какую будет показывать термометр из второй коробочки
- 3) ниже температуры, которую будет показывать термометр из второй коробочки
- 4) равна комнатной температуре, а температура, которую будет показывать термометр из второй коробочки, равна температуре воздуха на улице

Ответ:

4

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

На уроке, на котором изучались электрические явления, учитель показал следующий опыт. С помощью стеклянной палочки, он зарядил металлический шар, прикрепленный к стержню электроскопа. Стрелка электроскопа отклонилась на некоторый угол (см. рисунок 1).

Затем учитель соединил шар этого электроскопа с другим таким же шаром второго электроскопа, но только не заряженным. Он сделал это при помощи стержня А, держа его за рукоятку В, изготовленную из диэлектрика (см. рисунок 2). Ученики увидели, что угол отклонения стрелки первого электроскопа уменьшился. Учитель обратил внимание учеников на то, что после соединения стержнем А шаров обоих электроскопов их стрелки оказались отклонёнными на один и тот же угол.

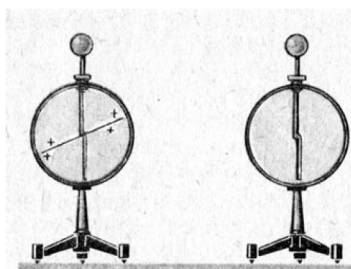


Рис. 1

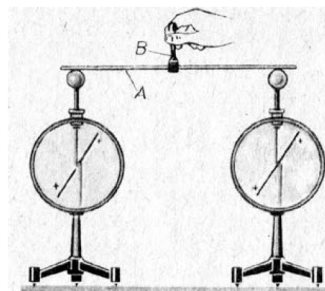


Рис. 2

Показанный опыт свидетельствует о том, что стержень, которым соединяли шары электроскопов, сделан из _____ (А). Именно он _____ (Б) электричество. Тот факт, что в конце опыта стрелки электроскопов отклонились на один и тот же угол, говорит нам о том, что первоначальный заряд _____ (В). Значит, электрический заряд обладает свойством делимости. Но его нельзя делить до бесконечности. Учитель рассказал, что разделить заряд дальше определённого значения не удавалось. Это позволило предположить, что существует _____ (Г), которая имеет самый малый заряд.

Список слов и словосочетаний:

- 1) совсем не проводит
- 2) хорошо проводит

- 3) заряженная частица
- 4) особая молекула
- 5) проводника
- 6) диэлектрика
- 7) разделился на две неравные части
- 8) разделился поровну

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

| А | Б | В | Г |
|---|---|---|---|
| | | | |

5

Цепь собрана из источника тока, лампочки и тонкой железной проволоки соединенных последовательно. Лампочка станет гореть ярче, если

- 1) проволоку заменить на более тонкую железную
- 2) уменьшить длину проволоки
- 3) поменять местами проволоку и лампочку
- 4) железную проволоку заменить на нихромовую

Ответ:

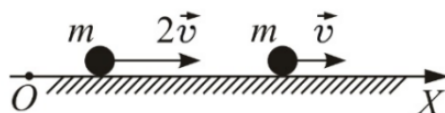
6

Два маленьких шарика массами m_1 и m_2 находятся на некотором расстоянии R друг от друга. Во сколько раз изменится сила гравитационного взаимодействия между шариками, если при неизменном расстоянии между ними массу первого шарика увеличить в 6 раз, а массу второго шарика уменьшить в 2 раза?

Ответ: в _____ раз(-а).

7

Два одинаковых пластилиновых шарика скользят по гладкой горизонтальной плоскости так, как показано на рисунке. Они испытывают абсолютно неупругое соударение и слипаются. Известно, что до соударения модуль скорости левого шарика был в два раза больше модуля скорости правого шарика.

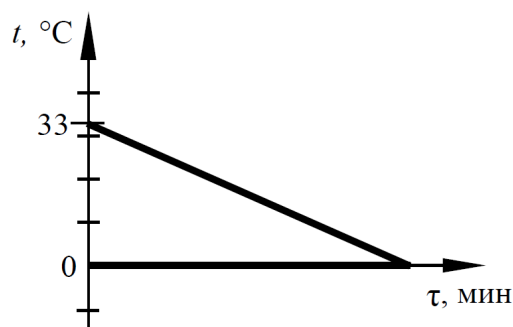


Найдите общую кинетическую энергию шариков сразу после соударения, если известно, что кинетическая энергия правого шарика до соударения была равна 20 Дж.

Ответ: _____ Дж.

8

В сосуд, содержащий 150 г воды, положили кусок льда. На рисунке показаны графики зависимости температуры t от времени τ для воды и льда в процессе теплообмена. Какова была масса льда в начале процесса, если весь лёд растаял, и в сосуде установилась температура 0°C ? Теплообменом с окружающим воздухом пренебречь.



Ответ: _____ г.

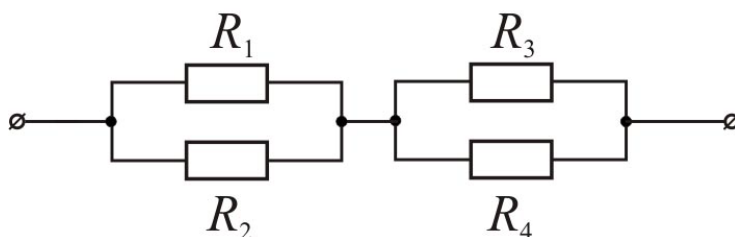
9

Одному из двух одинаковых проводящих шариков сообщили заряд $+6$ нКл, другому – заряд -2 нКл. Затем шарики соединили проводником. Чему будет равен заряд каждого из шариков после соединения?

Ответ: _____ нКл.

10

На рисунке изображена схема участка электрической цепи, подключённого к источнику постоянного напряжения $U = 18$ В. Сопротивления резисторов равны $R_1 = R_2 = 6$ Ом и $R_3 = R_4 = 12$ Ом.



Какое количество теплоты выделяется в этом участке цепи за 4 секунды?

Ответ: _____ Дж.

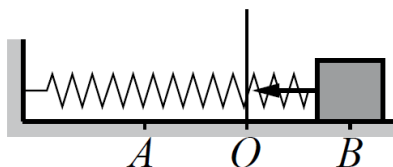
11

Сколько нейтронов содержит ядро атома платины $^{195}_{78}\text{Pt}$?

Ответ: _____.

12

Пружинный маятник совершает незатухающие гармонические колебания между точками А и В. Точка О соответствует положению равновесия маятника. Как меняется кинетическая и полная механическая энергия маятника при переходе из точки В в точку О?



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.

| Кинетическая энергия | Полная механическая энергия |
|----------------------|-----------------------------|
| | |

13

Электрическая цепь состоит из источника напряжения, ключа, амперметра и двух одинаковых последовательно соединённых лампочек. Одну из лампочек удалили, включив вместо неё в цепь отрезок провода. Установите соответствие между физическими величинами и их возможными изменениями после такого удаления лампочки из электрической цепи.

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.

| Сопротивление цепи | Напряжение на оставшейся в цепи лампочке |
|--------------------|--|
| | |

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 таблицы, из предложенного перечня выберите два верных утверждения. Запишите в ответе их номера.

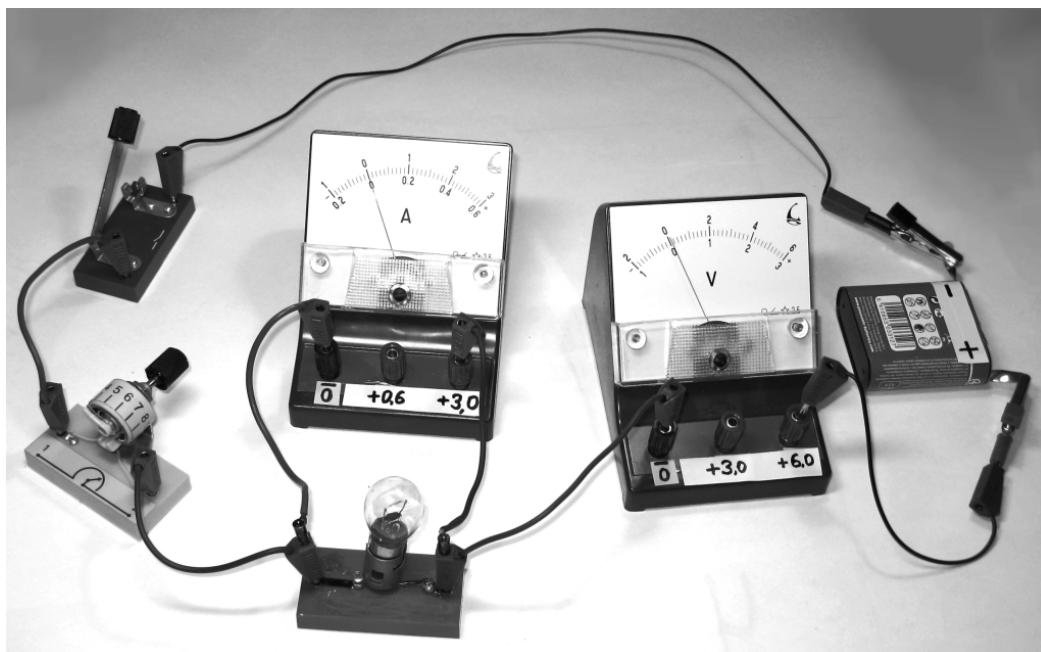
- 1) Радиоактивное превращение ядра висмута-190 в ядро таллия-186 сопровождается испусканием альфа-частицы.
- 2) Радиоактивное превращение ядра свинца-212 в ядро висмута-212 сопровождается испусканием протона.
- 3) Нейтральный атом ртути содержит 120 электронов.
- 4) Положительный ион полония содержит 85 протонов.
- 5) Ядро золота-197 содержит 118 нейтронов.

Ответ:

| | |
|--|--|
| | |
|--|--|

15

Какие из приборов (амперметр и (или) вольтметр) включены в электрическую цепь правильно?



- 1) только амперметр
- 2) только вольтметр
- 3) и амперметр, и вольтметр включены правильно
- 4) и амперметр, и вольтметр включены неправильно

Ответ: ☐

16

Учитель на уроке, используя катушку, замкнутую на гальванометр, и полосовой магнит (см. рисунок 1), последовательно провёл опыты по наблюдению явления электромагнитной индукции. Условия проведения опытов и показания гальванометра представлены в таблице.

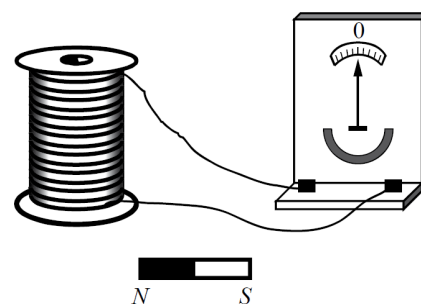


Рис. 1.

Таблица

| | |
|---|---|
| | |
| <p>Опыт 1. Магнит вносят в катушку с некоторой скоростью v_1</p> | <p>Опыт 2. Магнит вносят в катушку со скоростью v_2, большей, чем v_1 ($v_2 > v_1$)</p> |

Выберите из предложенного перечня два утверждения, которые соответствуют результатам проведённых экспериментальных наблюдений. Укажите их номера.

- 1) Величина индукционного тока зависит от геометрических размеров катушки.
- 2) При изменении магнитного потока, пронизывающего катушку, в катушке возникает электрический (индукционный) ток.
- 3) Величина индукционного тока зависит от скорости изменения магнитного потока, пронизывающего катушку.
- 4) Направление индукционного тока зависит от того, увеличивается или уменьшается магнитный поток, пронизывающий катушку.
- 5) Направление индукционного тока зависит от направления магнитных линий, пронизывающих катушку.

Ответ:

| | |
|--|--|
| | |
|--|--|

Для ответов на задания 17-25 используйте отдельный лист. Запишите сначала номер задания, а затем ответ на него.

17

Используя источник тока, вольтметр, амперметр, ключ, реостат, соединительные провода, резистор, обозначенный R, соберите экспериментальную установку для определения работы электрического тока на резисторе. При помощи реостата установите в цепи силу тока 0,3 А. Определите работу электрического тока за 10 минут.

На отдельном листе:

- 1) нарисуйте электрическую схему эксперимента;
- 2) запишите формулу для расчёта работы электрического тока;
- 3) укажите результаты измерения напряжения при силе тока 0,3 А;
- 4) запишите значение работы электрического тока.

Полный ответ на задания 18 и 19 должен содержать не только ответ на вопрос, но и его развёрнутое, логически связанное обоснование.

Прочитайте текст и выполните задание 18.

18

Земля, её форма и размер

На фотоснимках, сделанных из космоса, Земля выглядит как шар, освещённый Солнцем, и показывает такие же фазы, как Луна. Это служит одним из доказательств шарообразности Земли. Но о том, что Земля представляет собой шар, люди догадывались и в более далёкие времена. Так, живший в III веке до нашей эры древнегреческий учёный Эратосфен использовал градусные измерения для определения размера и формы Земли. В настоящее время этот способ, точность которого сильно повысилась, используется в геодезии – науке о форме Земли и об измерениях на Земле с учётом её кривизны.

Измерения проводят следующим образом. На равнинной местности выбирают два пункта А и С, лежащие на одном меридиане. Их географические широты определяют астрономическими методами. Длина дуги l меридиана в градусах между точками А и С равна разности географических широт этих точек: $\phi_A - \phi_C$. Расстояние между пунктами А и С измеряют по поверхности Земли – оно обычно составляет несколько сотен километров. После этого вычисляют длину дуги в 1° в километрах $L = l/(\phi_A - \phi_C)$ и находят радиус кривизны по формуле:

$$R = L \cdot \frac{180^\circ}{\pi}$$

Градусные измерения показали, что длина 1° дуги меридиана в километрах в полярной области наибольшая (111,7 км), а на экваторе наименьшая (110,6 км). Это означает, что на экваторе кривизна поверхности Земли больше, чем у полюсов. А это, в свою очередь, свидетельствует о том, что Земля не является идеальным шаром, а немного сжата вдоль оси вращения.



Есть гипотеза, что это сжатие появилось из-за вращения Земли вокруг своей оси в те давние времена, когда наша планета была еще жидкой. Величина сжатия определяется отношением:

$$\varepsilon = \frac{a-b}{a}$$

где a – экваториальный, b – полярный радиус планеты (см. рис. 1). У Земли сжатие довольно мало, оно равно $\varepsilon \approx \frac{1}{300} \approx 0.003$. Форма Земли, таким образом, очень мало отличается от шарообразной. У более быстро вращающихся Юпитера и Сатурна, периоды вращения которых вокруг своей оси равны соответственно 9 ч 55 мин и 10 ч 40 мин, сжатие ε гораздо больше: у Юпитера $\varepsilon \approx 0,063$, а у Сатурна $\varepsilon = 0,1$.

Согласно современным данным, полученным с помощью космических методов исследования (космических спутников, снабжённых специальной аппаратурой), экваториальный радиус Земли равен $a = 6378$ км, а полярный радиус равен $b = 6357$ км (см. рис. 1).

В таблице представлены некоторые характеристики планет земной группы Солнечной системы. Какая из планет – Земля или Венера – сильнее сжата вдоль оси вращения? С чем это может быть связано? Ответ поясните данными из таблицы.

| Планета | Средняя скорость орбитального движения, км/с | Средняя плотность, г/см ³ | $\frac{R_{\text{экват.}} - R_{\text{поляр.}}}{R_{\text{экват.}}}$ | Период вращения вокруг оси, земные сутки | Масса, $\cdot 10^{24}$ кг |
|----------|--|--------------------------------------|---|--|---------------------------|
| Меркурий | 47,9 | 5,43 | 0 | 58,6 | 0,3322 |
| Венера | 35,0 | 5,24 | 0 | 243,0 | 4,8690 |
| Земля | 29,8 | 5,515 | 0,003354 | 1,0 | 5,9742 |
| Марс | 24,1 | 3,94 | 0,006476 | 1,03 | 0,64191 |

19

Медную и алюминиевую ложки одинаковой массы, имеющие комнатную температуру, опустили в кипяток. Равное ли количество теплоты они получают от воды? Почему?

Для заданий 20–22 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.

20

Подвешенное к тросу тело массой 10 кг поднимают вертикально вверх с ускорением 2 м/с². Чему равна жёсткость троса, если известно, что он удлинился на 2 мм?

21

Высота плотины гидроэлектростанции (ГЭС) составляет 20 м, КПД ГЭС равен 90 %. Сколько часов может светить лампа мощностью 40 Вт при прохождении через плотину 8 т воды?

22

Электрокипятильник мощностью 500 Вт опустили в стеклянный стакан с налитой в него водой, имеющей температуру 20 °С. Масса стакана равна 250 г, а масса воды в стакане 200 г. Через 5 минут 36 секунд после включения электрокипятильника в сеть вода в стакане закипела. Чему равна удельная теплоёмкость стекла, из которого изготовлен стакан, если известно, что при работе электрокипятильника потери энергии в окружающую среду составляют 50%?