

№ ~~111~~
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

1

Установите соответствие между физическими понятиями и примерами этих понятий. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКИЕ ПОНЯТИЯ

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

ПРИМЕРЫ

- 1) дисперсия
 2) лупа
 3) секунда
 4) мощность
 5) луч света

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: ν – частота обращения; T – период обращения.

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

ФОРМУЛЫ

- А) $\frac{1}{\nu}$
 Б) $\frac{1}{T}$

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

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

Ответ:

А	Б

3

Балалайку настроили в тёплом помещении, а затем вынесли на улицу в морозный день. Звучание балалайки изменилось. Благодаря какому явлению наблюдалось изменение звучания?

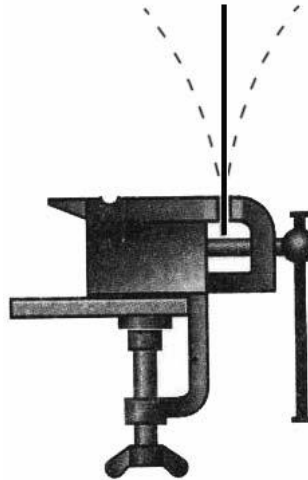
- 1) малая сжимаемость твёрдых тел
 2) тепловое расширение|сжатие твёрдых тел
 3) тепловое равновесие твёрдых тел
 4) передача давления твёрдыми телами

Ответ.

4

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

Укрепим в тисках упругую металлическую линейку (см. рисунок). Если ударить по линейке, то линейка издаст звук.



Источником звука является (А)_____ движение тел. Звуковая волна представляет собой распространяющиеся в пространстве разрежения и уплотнения воздуха и является (Б)_____. Если ударить по линейке с большей силой, то при ударе увеличится (В)_____ колебаний линейки, и соответственно увеличится (Г)_____ издаваемого звука.

Список слов и словосочетаний:

- 1) частота
- 2) амплитуда
- 3) высота тона
- 4) громкость
- 5) колебательное
- 6) равноускоренное
- 7) продольной
- 8) поперечной

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

5

Ускорение свободного падения вблизи поверхности Луны равно $1,6 \frac{м}{с^2}$. Атмосфера у Луны отсутствует. Какую скорость приобретёт камень за 3 с падения из состояния покоя у поверхности Луны?

Ответ: _____ $\frac{м}{с}$.

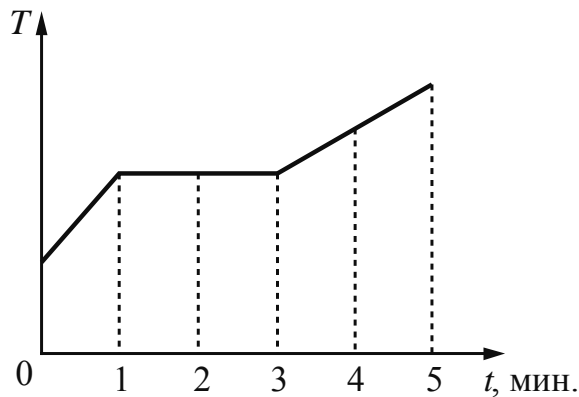
6

Чему равна сила Архимеда, действующая на тело объёмом 2 м^3 , наполовину погружённое в воду?

Ответ: _____ Н.

7

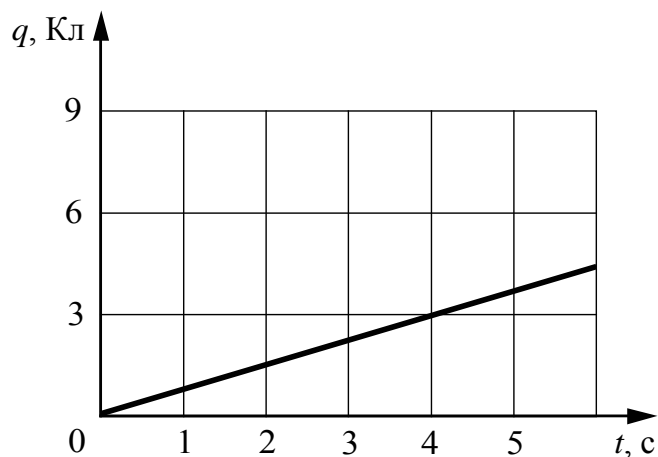
В керамическую чашечку (тигель) опустили электрический термометр и насыпали опилки олова. После этого тигель поместили в печь. Диаграмма изменения температуры олова с течением времени показана на рисунке. Печь при постоянном нагреве передавала олову каждую минуту количество теплоты, равное в среднем 500 Дж . Какое количество теплоты передано олову на участке его плавления?



Ответ: _____ Дж.

8

По проводнику течёт постоянный электрический ток. На графике изображена зависимость величины заряда q , проходящего через поперечное сечение проводника, от времени t ?

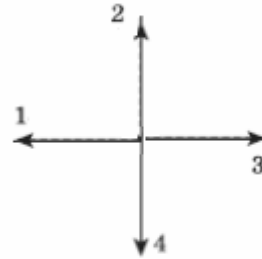
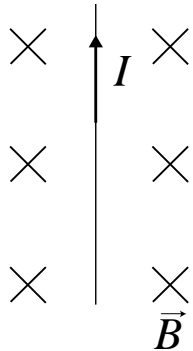


Чему равна сила электрического тока в проводнике?

Ответ: _____ А.

9

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. Какому из векторов (1–4) сонаправлена сила Ампера, действующая на проводник с током?



Ответ: _____.

10

Сколько нейтронов содержит ядро изотопа неона ${}_{10}^{24}\text{Ne}$?

Ответ: _____.

11

Космический корабль, движущийся по круговой орбите вокруг Земли, сместился на другую круговую орбиту, большего радиуса. Как при этом изменились сила тяготения, действующая на корабль со стороны Земли, и период обращения корабля вокруг Земли?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

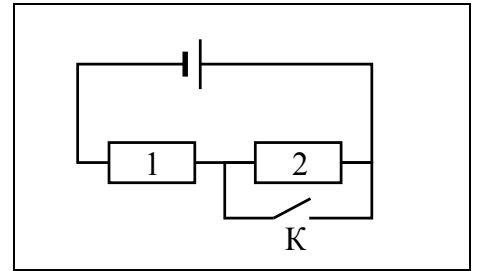
- 1) увеличилась
- 2) уменьшилась
- 3) не изменилась

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

Сила тяготения	Период обращения корабля

12

На рисунке изображена электрическая цепь, состоящая из источника тока, резисторов 1 и 2 и ключа К. Как изменяются сила тока в цепи и общее сопротивление цепи при замыкании ключа К?



Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

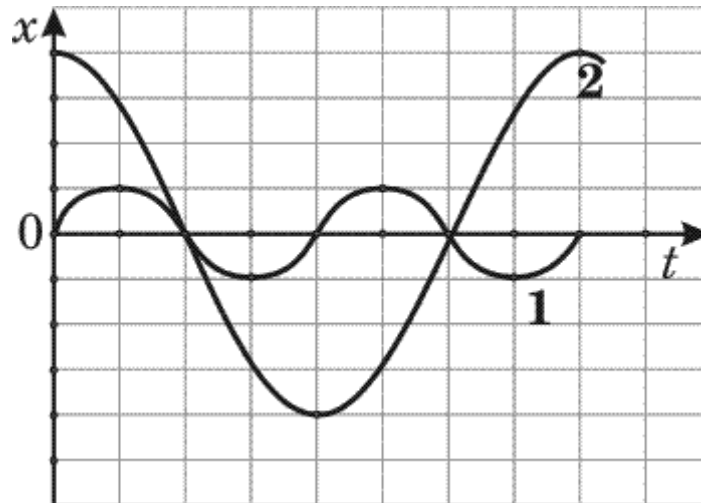
- 1) увеличивается
- 2) уменьшается
- 3) не изменяется

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

Сила тока в цепи	Общее сопротивление цепи

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 Галлий 204,37	82 Pb Свинец 207,19	83 Bi Висмут 209	84 Po Полоний [210]	85 At Астат [210]	86 Rn Радон [222]
------------------------	--------------------------	---------------------------	---------------------------	------------------------	---------------------------	-------------------------	-------------------------

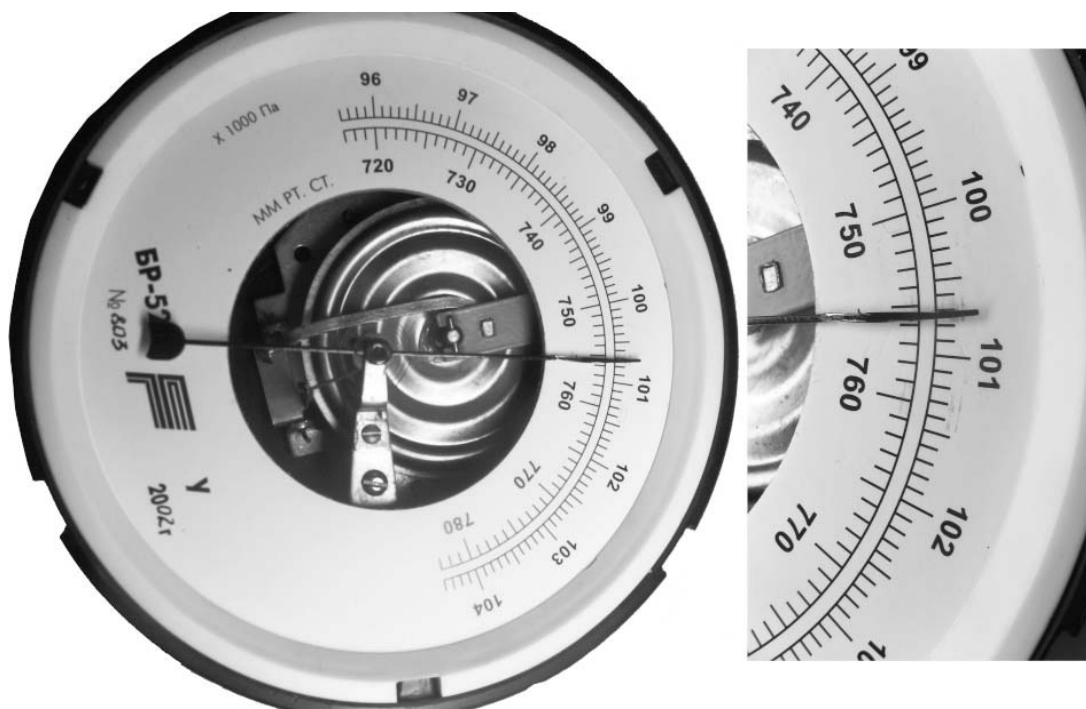
Используя данные рисунка, из предложенного перечня утверждений выберите *два* правильных. Укажите их номера.

- 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 атмосферного давления с помощью барометра-анероида (см. рисунок), учитывая, что погрешность измерения равна цене деления.



- 1) (750 ± 5) мм рт. ст.
- 2) (755 ± 1) мм рт. ст.
- 3) (107 ± 1) Па
- 4) $(100,7 \pm 0,1)$ Па

Ответ.

16

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.

НАУЧНЫЕ ОТКРЫТИЯ

- А) открытие радиоактивности
- Б) линии в спектре Солнца

УЧЁНЫЕ

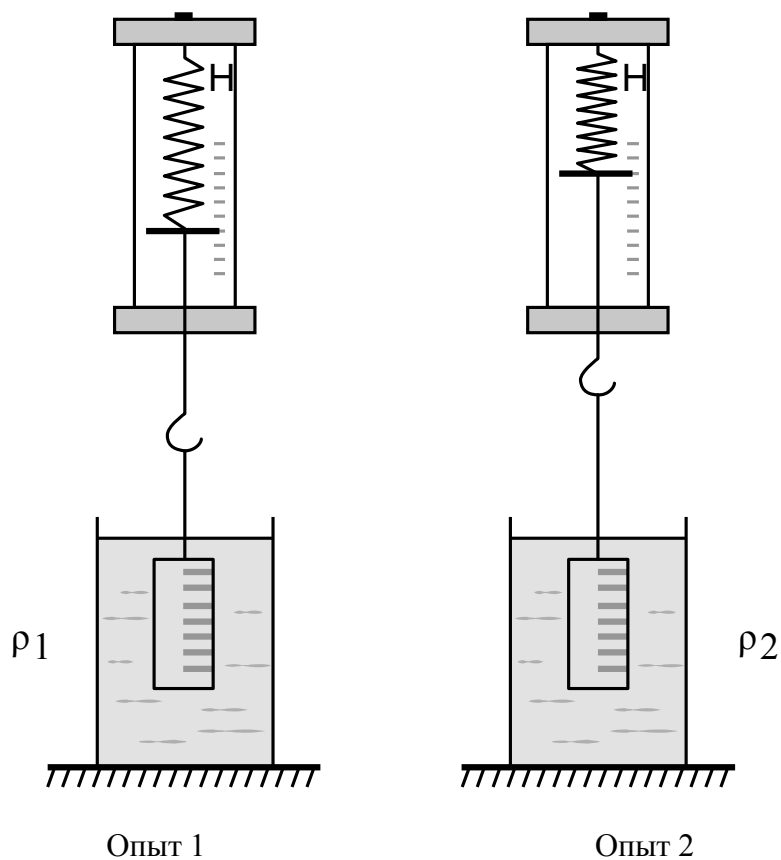
- 1) М. Кюри
- 2) А. Беккерель
- 3) Й. Фраунгофер
- 4) У. Гершель

Ответ:

А	Б

17

Ученик провёл эксперимент по изучению выталкивающей силы, действующей на цилиндр, полностью погружаемый в жидкости с разной плотностью (см. рисунок).



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

- 1) Выталкивающая сила, действующая на цилиндр в первом опыте, меньше выталкивающей силы, действующей на цилиндр во втором опыте.
- 2) Выталкивающая сила зависит от плотности жидкости.
- 3) Выталкивающая сила уменьшается при увеличении объёма погружённой части цилиндра.
- 4) Выталкивающая сила зависит от объёма цилиндра.
- 5) Выталкивающая сила не зависит от материала, из которого изготовлен цилиндр.

Ответ.

--	--



Форма Земли

О форме и размерах Земли люди имели достаточно реальные представления ещё до начала нашей эры. Так, древнегреческий философ Аристотель (384–322 г.г. до н. э.) полагал, что Земля имеет шарообразную форму, а в качестве доказательства приводил округлость формы земной тени во время лунных затмений, поскольку только шар при освещении с любой стороны всегда даёт круглую тень.

В 1672 г. один французский астроном установил, что если точные маятниковые часы перевезти из Парижа в Кайенну (в Южную Америку вблизи экватора), то они начинают отставать на 2,5 минуты в сутки. Ньютон объяснил это тем, что на экваторе поверхность Земли находится дальше от её центра, чем в Париже.

В 1735 г. Французская академия наук снарядила одну экспедицию к экватору, другую – к Северному полярному кругу. Южная экспедиция проводила измерения в Перу. Северная экспедиция работала в Лапландии (так до начала XX в. называлась северная часть Скандинавского и западная часть Кольского полуостровов). Если Земля имеет приплюснутую у полюсов форму, то дуга меридиана размером в 1° должна удлиняться при приближении к полюсам. Оставалось измерить длину дуги в 1° на разном расстоянии от экватора.

Для измерения была выбрана дуга меридиана длиной около 3° . После сравнения результатов работы экспедиций выяснилось, что полярный градус (дуга по меридиану) длиннее экваториального, что подтверждало гипотезу Ньютона о форме Земли. Причину «сплюснутости» Земли учёные связывают с её вращением вокруг своей оси.

В наше время искусственные спутники Земли позволяют определить величину силы тяжести в разных местах над поверхностью земного шара с такой точностью, которой нельзя было достигнуть никаким другим способом. Это в свою очередь позволяет внести дальнейшие уточнения в наши знания о размерах и форме Земли. Согласно современным данным из-за вращения вокруг своей оси Земля немного сжата вдоль оси вращения. Полярный радиус ($R_{\text{поляр.}}$) Земли короче экваториального ($R_{\text{экватор.}}$) примерно на 21 км, то есть короче всего на $1/300$ экваториального радиуса. Форма Земли, таким образом, очень мало отличается от шара (см. рисунок).

