



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

1

Установите соответствие между физическими величинами и приборами, предназначенными для измерения 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) температура  
Б) сила  
В) атмосферное давление

## ПРИБОРЫ

- 1) калориметр  
2) барометр  
3) термометр  
4) спидометр  
5) динамометр

Ответ:

А	Б	В

2

Установите соответствие между формулами для расчёта физических величин и названиями этих величин. В формулах использованы обозначения:  $I$  – сила тока;  $R$  – сопротивление проводника;  $t$  – время.

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

## ФОРМУЛЫ

- А)  $I^2 R$   
Б)  $I^2 R t$

## ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

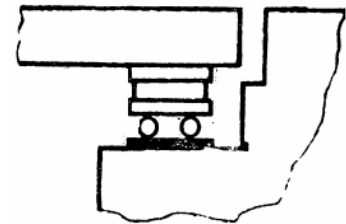
- 1) напряжение на участке цепи  
2) удельное сопротивление  
3) работа электрического тока  
4) мощность электрического тока

Ответ:

А	Б

3

Большие мосты из стали или железобетона ставят особым способом. Неподвижно закрепляют только один конец моста, а другой лежит на стальных катках, так как длина моста в течение года изменяется. Какое физическое явление объясняет это изменение длины моста?



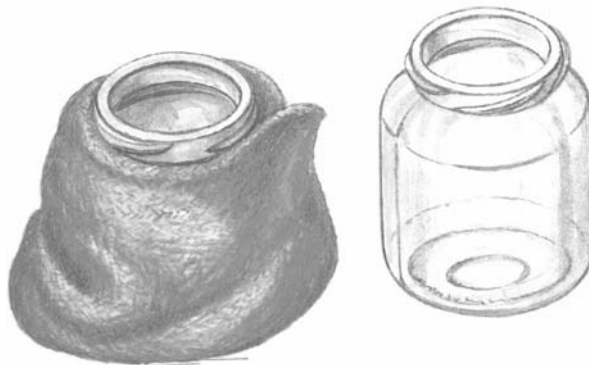
- 1) намагничивание стали  
2) тепловое расширение тел  
3) упругая деформация  
4) неупругая деформация

Ответ.

4

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

Возьмём две одинаковые стеклянные банки и одну из них закутаем в шерстяной шарф (см. рисунок). Налейм в обе банки одинаковое количество горячей воды и поставим банки в холодное помещение. Если через некоторое время измерить температуру воды в обеих банках, то мы обнаружим, что температура воды в банке с шарфом более (А)\_\_\_\_\_. Это объясняется тем, что шерстяные, меховые, пуховые изделия являются (Б)\_\_\_\_\_ тепла и (В)\_\_\_\_\_ охлаждение воды. Стекло же является (Г)\_\_\_\_\_.



**Список слов и словосочетаний:**

- 1) высокая
- 2) низкая
- 3) замедляют
- 4) ускоряют
- 5) хороший проводник тепла
- 6) плохой проводник тепла
- 7) электрический проводник

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

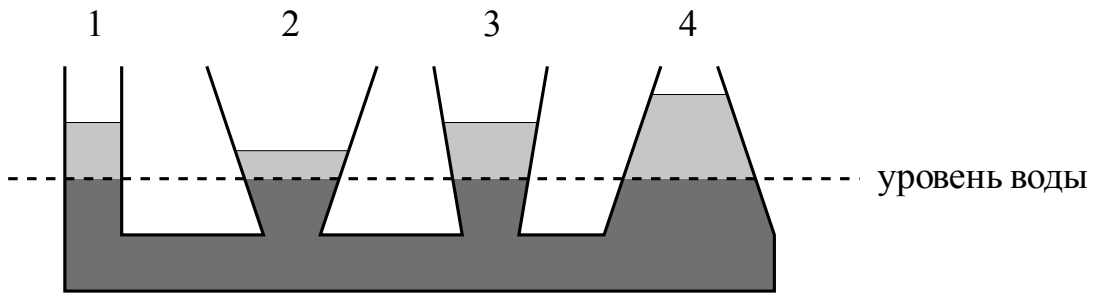
А	Б	В	Г

5

Автобус везёт пассажиров по прямой дороге со скоростью  $10 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ . Пассажир равномерно идёт по салону автобуса со скоростью  $1 \frac{\text{м}}{\text{с}}$  относительно автобуса, двигаясь от кабины водителя к задней двери. Чему равен модуль скорости пассажира относительно дороги?

Ответ: \_\_\_\_\_  $\frac{\text{м}}{\text{с}}$ .

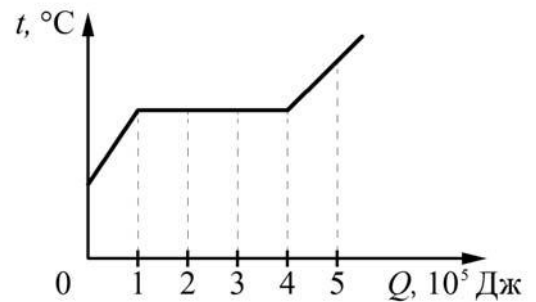
- 6 В сообщающиеся сосуды поверх воды налиты четыре различные жидкости, не смешивающиеся с водой (см. рисунок). Уровень воды в сосудах остался одинаковым.



Укажите номер жидкости, имеющей наименьшую плотность.

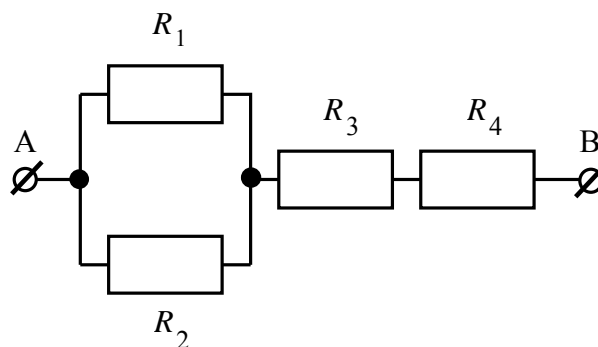
Ответ: \_\_\_\_\_.

- 7 На рисунке показан график изменения температуры вещества по мере поглощения им количества теплоты. Масса вещества равна 4 кг. Первоначально оно было в твёрдом состоянии. Какое количество теплоты потребовалось для плавления вещества?



Ответ: \_\_\_\_\_ кДж.

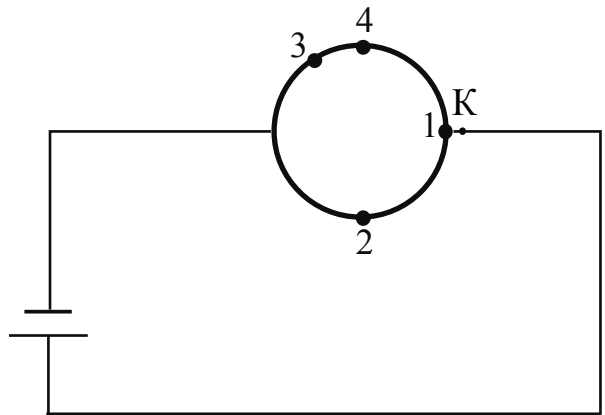
- 8 Определите общее сопротивление участка электрической цепи между точками А и В (см. рисунок), если известно, что  $R_1 = R_2 = 6 \text{ Ом}$ ,  $R_3 = 3 \text{ Ом}$ ,  $R_4 = 5 \text{ Ом}$ .



Ответ: \_\_\_\_\_ Ом.

9

Из однородной металлической проволоки сделано сплошное кольцо. Напряжение на полюсах источника тока постоянно. Контакт К можно подсоединить к различным точкам кольца. При каком из подключений 1–4 контакта К потребляемая мощность цепи будет минимальной?



Ответ: \_\_\_\_\_.

10

Сколько  $\alpha$ -частиц возникнет в реакции  ${}_1^1p + {}_3^7\text{Li} = \boxed{?}{}_2^4\text{He}$ ?

Ответ: \_\_\_\_\_.

11

В процессе конденсации пар превращается в воду. Как при этом изменяются температура и внутренняя энергия системы вода – пар?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

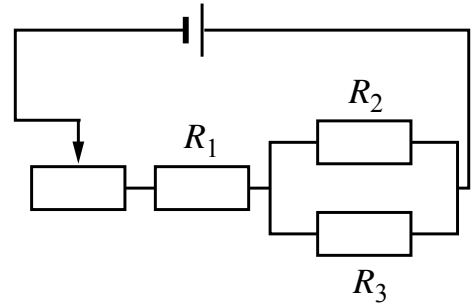
- 1) увеличивается
- 2) уменьшается
- 3) не изменяется

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

Температура системы вода – пар	Внутренняя энергия системы вода – пар

12

На рисунке изображена электрическая цепь, состоящая из источника тока, резисторов  $R_1$ ,  $R_2$ ,  $R_3$  и реостата. Как изменяются при передвижении ползунка реостата вправо общее сопротивление цепи и сила тока в резисторе  $R_2$ ?



Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

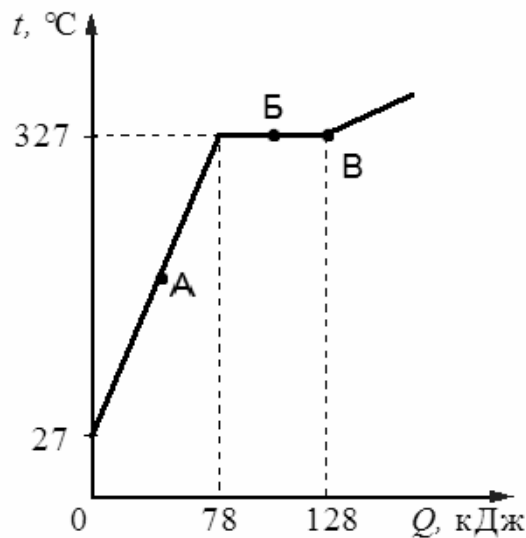
- 1) увеличивается
- 2) уменьшается
- 3) не изменяется

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

Общее сопротивление цепи	Сила тока в резисторе $R_2$

13

На рисунке представлен график зависимости температуры  $t$  от полученного количества теплоты  $Q$  для массы свинца, находившейся первоначально в твёрдом состоянии.



Используя график, выберите из предложенного перечня **два** верных утверждения. Укажите их номера.

- 1) На процесс плавления свинца при температуре плавления было затрачено 128 кДж энергии.
- 2) Масса свинца равна 2 кг.
- 3) В состоянии, соответствующем точке Б на графике, свинец находится частично в жидком, частично в твёрдом состоянии.
- 4) При переходе из состояния, соответствующего точке Б на графике, в состояние, соответствующее точке В, внутренняя энергия свинца не меняется.
- 5) Точка А соответствует началу процесса плавления.

Ответ.

--	--



14

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

Li 3 Литий 6,94	Be 4 Бериллий 9,013	5 B Бор 10,82	6 C Углерод 12,011	7 N Азот 14,008	8 O Кислород 16	9 F Фтор 19
-----------------------	---------------------------	---------------------	--------------------------	-----------------------	-----------------------	-------------------

Используя таблицу, из предложенного перечня выберите **два** верных утверждения. Укажите их номера.

- 1) Ядро бериллия с массовым числом 10 содержит 6 нейтронов.
- 2) Ядро бериллия с массовым числом 10 содержит 10 протонов.
- 3) При ионизации атома заряд ядра уменьшается.
- 4) Нейтральный атом углерода содержит 6 электронов.
- 5) Ядро лития содержит 4 протона.

Ответ.

15

Температуру больного измеряют с помощью медицинского термометра. Запишите результат измерения, учитывая, что погрешность измерения, представленного на рисунке, равна цене деления термометра.



- 1)  $(39 \pm 1) ^\circ\text{C}$
- 2)  $(39,5 \pm 0,5) ^\circ\text{C}$
- 3)  $(39,6 \pm 0,1) ^\circ\text{C}$
- 4)  $(39,60 \pm 0,05) ^\circ\text{C}$

Ответ.

16

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.

## ТЕХНИЧЕСКИЕ УСТРОЙСТВА

- А) генератор электрического тока  
 Б) двигатель внутреннего сгорания

## ФИЗИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ

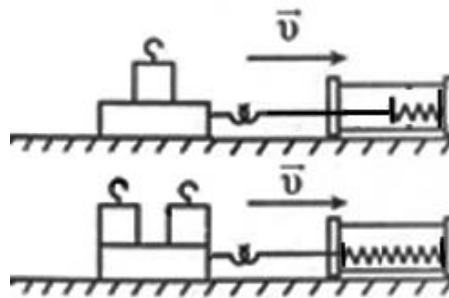
- 1) действие магнитного поля на проводник с током  
 2) превращение внутренней энергии в механическую  
 3) превращение механической энергии во внутреннюю  
 4) электромагнитная индукция

Ответ:

А	Б

17

Учитель на уроке последовательно провёл опыты по измерению силы трения скольжения при равномерном движении бруска с одним и двумя грузами по горизонтальной поверхности (см. рисунок).



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

- 1) При увеличении массы бруска с грузами сила трения скольжения увеличивается.
- 2) Сила трения не зависит от скорости перемещения бруска.
- 3) Сила трения зависит от угла наклона плоскости перемещения.
- 4) Сила трения зависит от обработки поверхности, по которой движется брусок.
- 5) Трение скольжения для второго опыта больше, чем для первого.

Ответ.

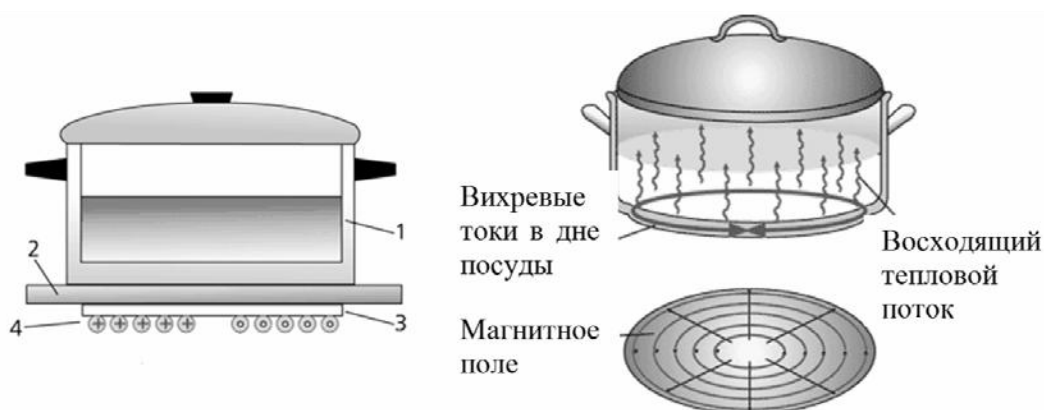
--	--

**Прочитайте текст и выполните задания 18 и 19.**

**Принцип действия индукционной плиты**

В основе действия индукционной плиты лежит явление электромагнитной индукции – возникновения электрического тока в замкнутом проводнике при изменении магнитного потока через площадку, ограниченную контуром проводника. Индукционные токи при изменении магнитного поля возникают и в массивных образцах металла, а не только в проволочных контурах. Эти токи обычно называют вихревыми токами, или токами Фуко, по имени открывшего их французского физика. Сила вихревого тока зависит от свойств материала, из которого сделан образец, а также от скорости изменения магнитного поля (сила вихревого тока увеличивается при увеличении частоты переменного магнитного поля, в котором находится образец). В массивных проводниках вследствие небольшого электрического сопротивления токи могут быть очень сильными и вызывать значительное нагревание.

Принцип работы индукционной плиты показан на рисунке. Под стеклокерамической поверхностью плиты находится катушка индуктивности, по которой протекает переменный электрический ток, создающий переменное магнитное поле. Частота тока составляет 20–60 кГц. В дне посуды наводятся токи индукции, которые нагревают его, а заодно и помещённые в посуду продукты. Нет никакой теплопередачи снизу вверх, от конфорки через стекло к посуде, а значит, нет и тепловых потерь. С точки зрения эффективности использования потребляемой электроэнергии индукционная плита выгодно отличается от всех других типов кухонных плит: нагрев происходит быстрее, чем на газовой или обычной электрической плите, а КПД нагрева у индукционной плиты выше, чем у этих плит.



Устройство индукционной плиты: 1 – посуда с дном из ферромагнитного материала; 2 – стеклокерамическая поверхность; 3 – слой изоляции; 4 – катушка индуктивности

Индукционные плиты требуют применения металлической посуды, обладающей ферромагнитными свойствами (к посуде должен притягиваться магнит). Причём чем толще дно, тем быстрее происходит нагрев.



