

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 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 и названиями этих величин. В формулах использованы обозначения: ρ – плотность; g – ускорение свободного падения; V – объём.

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

ФОРМУЛЫ

- А) ρgV
 Б) ρV

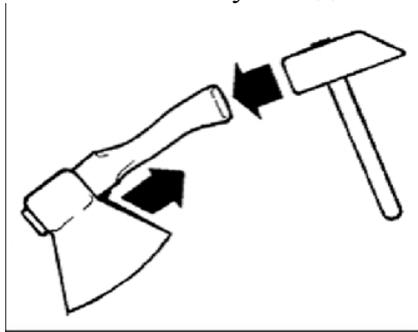
ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- 1) гидростатическое давление жидкости
 2) давление тела на опору
 3) выталкивающая сила, действующая на тело в жидкости
 4) масса тела

Ответ:

А	Б

3) Для насаживания топора на топорище (рукоятку топора) по топорищу резко ударяют молотком (см. рисунок). Какое явление используют в данном случае?



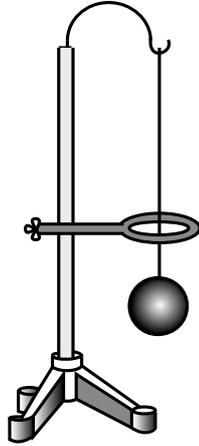
- 1) колебания
- 2) инерция
- 3) реактивное движение
- 4) сопротивление воздуха

Ответ.

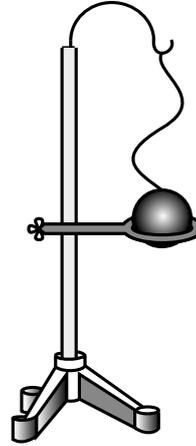
4

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

В процессе нагревания стальной шарик перестал пролезать сквозь металлическое кольцо (см. рисунок).



Шарик холодный



Шарик горячий

В процессе нагревания стального шарика наблюдается явление (А) _____, связанное с увеличением (Б) _____ частиц. При этом масса шарика (В) _____, а объём шарика (Г) _____.

Список слов и словосочетаний:

- 1) теплопроводность
- 2) тепловое расширение
- 3) размер
- 4) скорость теплового движения
- 5) увеличивается
- 6) уменьшается
- 7) не изменяется

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

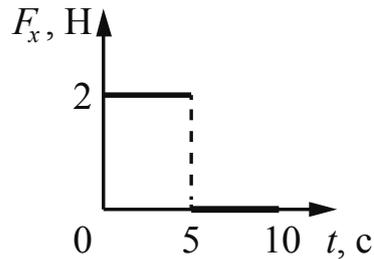
5

Радиус окружности, по которой движется тело, увеличили в 2 раза, линейную скорость тела увеличили в 4 раза. Во сколько раз увеличилось центростремительное ускорение тела?

Ответ: в _____ раз(а).

6

Тело движется в положительном направлении оси Ox . На рисунке представлен график зависимости от времени t для проекции F_x силы, действующей на тело.



На сколько увеличилась проекция импульса тела на ось Ox в интервале времени от 0 до 5 с?

Ответ: на _____ $\text{кг} \cdot \frac{\text{м}}{\text{с}}$.

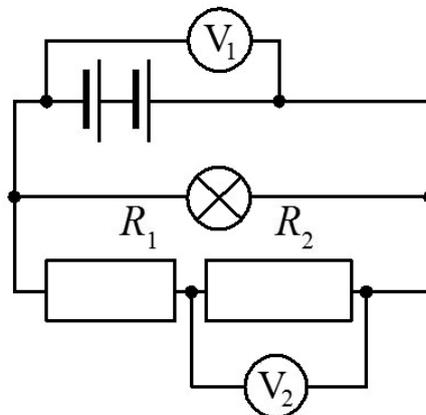
7

Какое количество теплоты необходимо затратить на нагревание от 32°C до температуры плавления куска олова массой $0,2$ кг?

Ответ: _____ Дж.

8

В электрической цепи (см. рисунок) вольтметр V_1 показывает напряжение 2 В, вольтметр V_2 – напряжение $0,5$ В.



Чему равно напряжение на лампе?

Ответ: _____ В.

9

За 10 мин. работы электрическая лампа потребляет 18 кДж энергии при силе тока через неё, равной $0,5$ А. Чему равно напряжение на лампе?

Ответ: _____ В.

10

Чему равно зарядовое число ядра, из которого после двух последовательных α -распадов образуется ядро цезия ${}^{140}_{58}\text{Ce}$?

Ответ: _____.

11

В бассейне под водой установлен динамик, излучающий звук определённой частоты. Часть звуковой волны отражается от поверхности воды, а часть преломляется и проходит в воздух. Известно, что скорость звука в воде больше скорости звука в воздухе. Как при переходе из воды в воздух изменяются частота звука и амплитуда звуковой волны?

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.

Частота звука	Амплитуда звуковой волны

12

В процессе электризации нейтральный атом превратился в отрицательный ион. Как при этом изменились масса атомного ядра и число электронов?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

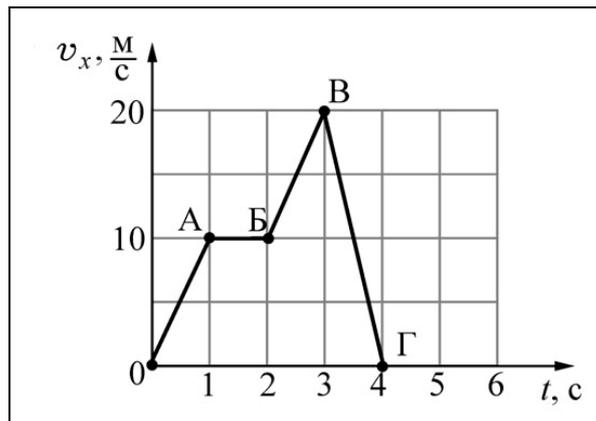
- 1) увеличилась
- 2) уменьшилась
- 3) не изменилась

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

Масса атомного ядра	Число электронов

13

Тело массой 2 кг движется вдоль оси Ox . На рисунке представлен график зависимости проекции скорости v_x этого тела от времени t . Используя график, выберите из предложенного перечня **два** верных утверждения. Укажите их номера.



- 1) На участках OA и BV на тело действовала одинаковая по модулю и по направлению равнодействующая сила.
- 2) На участке AB тело двигалось со скоростью, равной по модулю $1 \frac{m}{c}$.
- 3) На участке VG ускорение тела равно по модулю $10 \frac{m}{c^2}$.
- 4) Модуль равнодействующей силы на участке VG равен 40 Н.
- 5) На участке BV тело двигалось с ускорением, равным по модулю $2 \frac{m}{c^2}$.

Ответ.

14

На рис. 1 представлены диапазоны слышимых звуков для человека и различных животных, а на рис. 2 – диапазоны, приходящиеся на инфразвук, звук и ультразвук.



Рис. 1

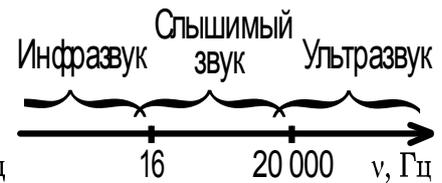


Рис. 2

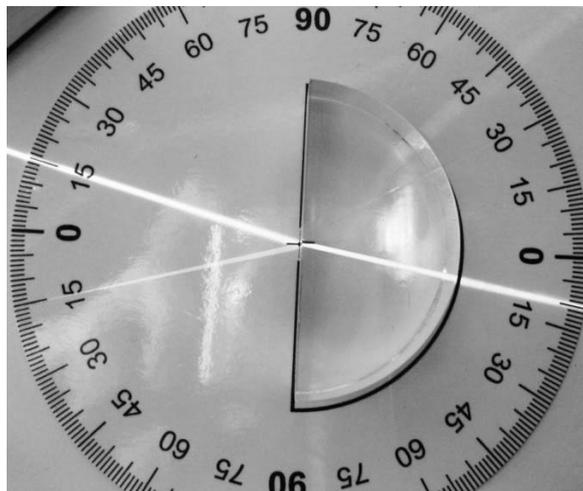
Используя данные рисунков, из предложенного перечня утверждений выберите **два** правильных. Укажите их номера.

- 1) Частота ультразвука выше частоты инфразвука.
- 2) Из представленных животных наиболее широкий диапазон слышимых звуков имеет дельфин.
- 3) Диапазон слышимых звуков у собаки сдвинут в область инфразвука по сравнению с человеческим диапазоном.
- 4) Звуки с частотой 100 Гц слышат и волнистый попугай, и кошка.
- 5) Звуковой сигнал, имеющий в воздухе длину волны 3 м, слышат все представленные животные и человек. (Скорость звука в воздухе равна 340 м/с.)

Ответ.

15

На границе воздух-стекло световой луч частично отражается, частично преломляется (см. рисунок).



Угол отражения равен примерно

- 1) 10° 2) 15° 3) 75° 4) 30°

Ответ.

16

Установите соответствие между техническими устройствами и физическими закономерностями, лежащими в основе принципа их действия.

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

ТЕХНИЧЕСКИЕ УСТРОЙСТВА

- А) высотомер
Б) U-образный манометр

ФИЗИЧЕСКИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ

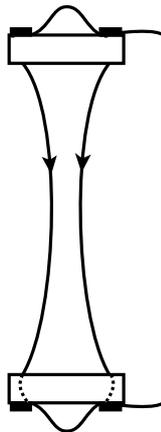
- 1) зависимость гидростатического давления от высоты столба жидкости
2) условие равновесия рычага
3) зависимость силы упругости от степени деформации тела
4) изменение атмосферного давления при подъёме в горы

Ответ:

А	Б

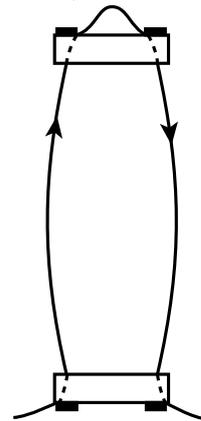
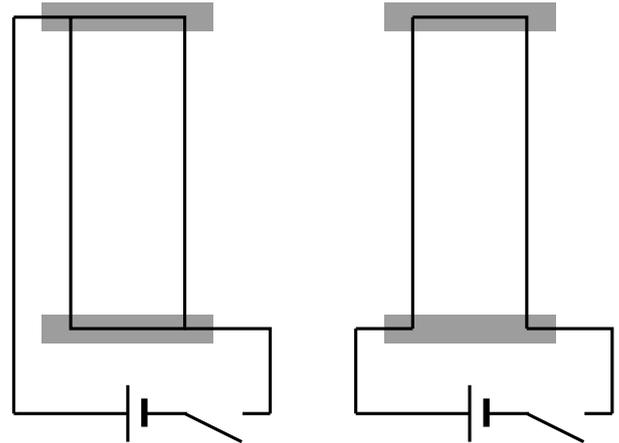
17

Учитель на уроке, используя два параллельных провода, ключ, источник тока и соединительные провода, собрал две электрические схемы для исследования взаимодействия двух проводников с электрическим током (см. рисунок). Условия проведения опытов и наблюдаемое взаимодействие проводников представлены на рисунках.



Опыт 1.

Взаимодействие проводников при пропускании через них электрического тока I_1 в одном направлении



Опыт 2.

Взаимодействие проводников при пропускании через них электрического тока I_1 в противоположных направлениях

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

- 1) Параллельные проводники с электрическим током притягиваются, если токи протекают в одном направлении.
- 2) Параллельные проводники с электрическим током отталкиваются, если токи протекают в противоположном направлении.
- 3) При увеличении расстояния между проводниками взаимодействие проводников ослабевает.
- 4) При увеличении силы тока взаимодействие проводников усиливается.
- 5) Вокруг каждого из проводников с током возникает магнитное поле.

Ответ.

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

Кипением называется процесс образования большого количества пузырьков пара, всплывающих и лопающихся на поверхности жидкости при её нагревании. На самом деле микроскопические пузырьки присутствуют в природной воде всегда, но их размеры растут, и пузырьки становятся заметны только при кипении. Одной из причин того, что в жидкости всегда есть микропузырьки, является следующая. Жидкость, когда её наливают в сосуд, вытесняет оттуда воздух, но полностью этого сделать не может, и его маленькие пузырьки остаются в микротрещинах и неровностях внутренней поверхности сосуда. Кроме того, в воде обычно содержатся микропузырьки пара и воздуха, прилипшие к мельчайшим частицам пыли.

Жидкость, очищенная от микропузырьков, может существовать при температуре, превышающей температуру кипения. Такая жидкость называется перегретой. Перегретая жидкость находится в неустойчивом состоянии, и процесс закипания в ней может развиваться взрывообразно, если в жидкость попадают частицы, которые могут служить центрами парообразования. Например, если через перегретую жидкость пролетает заряженная частица, то образующиеся вдоль её траектории ионы становятся центрами парообразования. На основе этого эффекта, открытого Д. Глезером, в 1953 г. была создана пузырьковая камера – прибор для регистрации элементарных частиц. След (трек) заряженной частицы, пролетающей через камеру с перегретой жидкостью, виден на фотографии как линия, вдоль которой образуются пузырьки.

Длина пробега частицы (длина трека) зависит от заряда, массы, начальной энергии частицы и плотности среды, в которой проходит движение. Длина пробега увеличивается с возрастанием начальной энергии частицы и уменьшением плотности среды. При одинаковой начальной энергии тяжёлые частицы обладают меньшими скоростями, чем лёгкие. Медленно движущиеся частицы взаимодействуют с атомами среды более эффективно и быстрее растрачивают имеющийся у них запас энергии, то есть длина их трека будет меньше.

18

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

- 1) В камере Д. Глезера трек частицы выглядит на фотографии как цепочка ионов.
- 2) Перегретая жидкость – это жидкость, которая имеет температуру выше температуры кипения при данном давлении.
- 3) Если протон и альфа-частица влетают в пузырьковую камеру с одинаковой кинетической энергией, то длина пробега у них будет одинаковой.
- 4) Перегретая жидкость содержит большое количество заряженных частиц.
- 5) Треком в пузырьковой камере называется видимый след, оставляемый заряженной частицей (или атомным ядром), состоящий из микропузырьков газа.

Ответ.

