

## Справочные данные

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	$g = 10 \text{ м/с}^2$
Гравитационная постоянная	$G = 6,7 \cdot 10^{-11} \frac{\text{Н} \cdot \text{м}^2}{\text{кг}^2}$
Скорость света в вакууме	$c = 3 \cdot 10^8 \text{ м/с}$
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 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		

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

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

**Нормальные условия:** давление  $10^5 \text{ Па}$ , температура  $0^\circ\text{C}$ .

**ПРОБНЫЙ ОГЭ по ФИЗИКЕ 2017 год**  
**Красногвардейский район**  
**ВАРИАНТ 2**

**Часть 1**

*Ответом к заданиям 1, 6, 9, 15, 19 является последовательность цифр. Последовательность цифр записывайте без пробелов, запятых и других дополнительных символов.*

*При выполнении заданий 2 – 5, 8, 11 – 14, 17, 18, 20 и 21 в поле ответа запишите одну цифру, которая соответствует номеру правильного ответа.*

*Ответы к заданиям 7, 10 и 16 запишите в виде числа с учётом указанных в ответе единиц.*

*Перенесите ответы 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. Единицы измерения физических величин писать не нужно.*

1. Установите соответствие между приборами и физическими величинами, которые они измеряют.

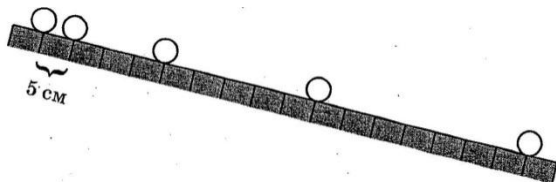
ПРИБОР	ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА
А) барометр	1) плотность
Б) динамометр	2) давление внутри газа (жидкости)
В) манометр	3) атмосферное давление
	4) сила
	5) ускорение

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

2. Шарик скатывается по наклонной плоскости из состояния покоя. Положение шарика через каждую секунду показано на рисунке. Определите ускорение шарика.



- 1)  $0,2 \text{ м/с}^2$       2)  $1 \text{ см/с}^2$       3)  $0,05 \text{ м/с}^2$       4)  $0,5 \text{ см/с}^2$

Ответ:

3. Под действием горизонтально направленной силы, модуль которой равен  $F$ , брусок массой  $m$  равномерно и прямолинейно переместили по поверхности стола на расстояние  $S$ . Чему равна работа, совершённая при этом силой тяжести?

- 1)  $FS$       2)  $\frac{mg}{S}$       3)  $mgS$       4) 0

Ответ:

4. Примером продольной волны является

- 1) звуковая волна в воздухе  
2) волна на поверхности моря  
3) радиоволна в воздухе  
4) световая волна в воздухе

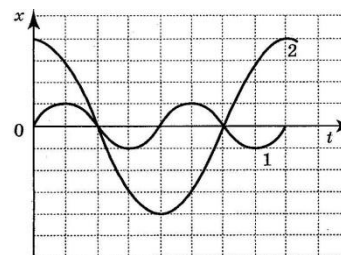
Ответ:

5. Два кубика одинакового объёма погружены в сосуд с водой: один из них находится на дне, а второй – посередине между поверхностью воды и дном сосуда. Выталкивающая сила, действующая на первый кубик,

- 1) равна выталкивающей силе, действующей на второй.
- 2) больше выталкивающей силы, действующей на второй.
- 3) меньше выталкивающей силы, действующей на второй.
- 4) может быть и меньше и больше выталкивающей силы, действующей на второй кубик, в зависимости от материала кубиков.

Ответ:

6. На рисунке представлены графики зависимости смещения  $x$  от времени  $t$  для двух математических маятников. Из предложенного перечня утверждения выберите **два** правильных. Укажите их номера.



- 1) Маятник 2 совершает гармонические колебания с большей частотой.
- 2) Оба маятника совершают гармонические колебания.
- 3) Маятники совершают колебания с одинаковой частотой, но разной амплитудой.
- 4) Амплитуды колебаний маятников различаются в 4 раза.
- 5) Длина нити первого маятника больше длины нити второго маятника.

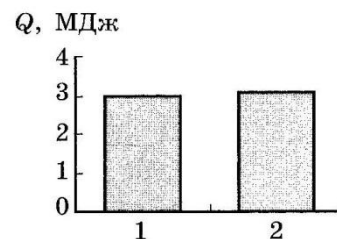
Ответ:

--	--

7. Чему равна масса груза, лежащего на полу лифта, который начинает движение вверх с ускорением  $2 \text{ м/с}^2$ . Груз давит на пол лифта с силой  $600 \text{ Н}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_ кг.

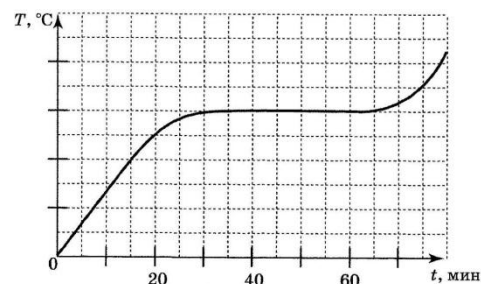
8. На диаграмме показано соотношение значений количества теплоты, затраченной на нагревание тел массами  $m_1$  и  $m_2$  ( $m_1 = 2m_2$ ) на одинаковое число градусов. Как соотносятся удельные теплоёмкости этих веществ?



- 1)  $c_1 = 0,5c_2$
- 2)  $c_1 = c_2$
- 3)  $c_1 = 2c_2$
- 4)  $c_1 = 4c_2$

Ответ:

9. На рисунке приведён график зависимости температуры от времени для кристаллического вещества, к которому каждую минуту в течение промежутка времени  $0-80$  мин подводится  $1000 \text{ Дж}$  энергии от нагревателя. Масса вещества  $500 \text{ г}$ . Удельная теплоёмкость вещества  $200 \text{ Дж/(кг}\cdot\text{°C)}$ , удельная теплота плавления  $20 \text{ кДж/кг}$ . Используя данные графика, выберите из предложенного перечня **два** верных утверждения и запишите в ответе цифры, под которыми они указаны.



- 1) За первые 15 мин к веществу подведено 40 кДж энергии.
- 2) С 40-й по 50-ю минуту вещество было полностью жидким.
- 3) Температура плавления вещества  $60^{\circ}\text{C}$ .
- 4) С 30-й по 60-ю минуту внутренняя энергия вещества не изменялась.
- 5) Теплоёмкость вещества  $750 \text{ Дж}/(\text{кг}\cdot^{\circ}\text{C})$ .

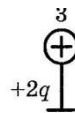
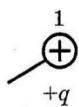
Ответ:

--	--

**10.** Какое количество теплоты выделится при конденсации и последующем охлаждении до  $18^{\circ}\text{C}$  паров спирта массой 10 г, если пары находятся при температуры кипения спирта?

Ответ: \_\_\_\_\_ кДж.

**11.** Металлический шарик 1, укрепленный на длинной изолирующей ручке и имеющей заряд  $+q$ , приводят поочередно в соприкосновение с двумя такими же шариками 2 и 3, расположенными на изолирующих подставках и имеющими заряды  $-3q$  и  $+2q$  соответственно.



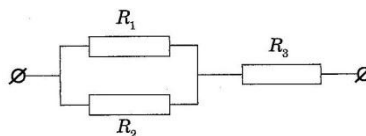
Какой заряд в результате останется на шарике 1?

- 1)  $+q$                       2)  $-q$                       3)  $+\frac{q}{2}$                       4)  $-\frac{q}{2}$

Ответ:

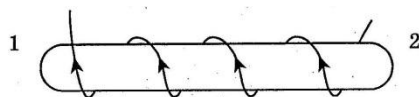
**12.** Чему равно общее сопротивление участка цепи, изображенного на рисунке, если  $R_1 = 2 \text{ Ом}$ ,  $R_2 = 2 \text{ Ом}$ ,  $R_3 = 6 \text{ Ом}$ ?

- 1) 10 Ом
- 2) 8 Ом
- 3) 7 Ом
- 4) 5 Ом



Ответ:

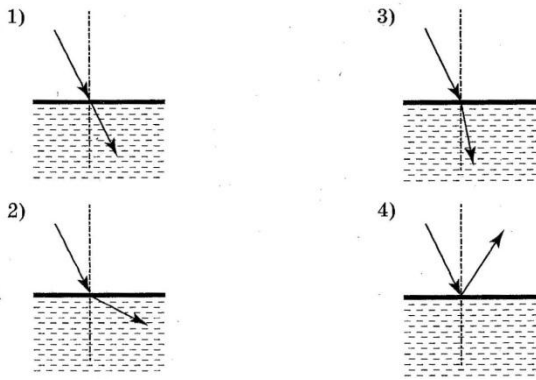
**13.** По катушке идёт электрический ток, направление которого показано на рисунке. При этом на концах сердечника катушки



- 1) образуются магнитные полюса: на конце 1 – северный полюс, на конце 2 – южный полюс.
- 2) образуются магнитные полюса: на конце 1 – южный полюс, на конце 2 – северный полюс.
- 3) скапливаются электрические заряды: на конце 1 – отрицательный заряд, на конце 2 – положительный заряд.
- 4) скапливаются электрические заряды: на конце 1 – положительный заряд, на конце 2 – отрицательный заряд.

Ответ:

**14.** Свет распространяется из воздуха в масло, преломляясь на границе раздела этих сред. На каком рисунке правильно представлены падающий и преломлённый лучи?



Ответ:

15. В процессе электризации нейтральный атом превратился в положительный ион. Как при этом изменилось число протонов и число электронов?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличится
- 2) уменьшится
- 3) не изменится

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины.

Цифры в ответе могут повторяться.

Число протонов	Число электронов

16. Если электрокипятыльник, работая от источника тока с напряжением 36 В, за 10 минут выделяет 54 кДж энергии, то чему равно его электрическое сопротивление?

Ответ: \_\_\_\_\_ Ом.

17. Ядро тория  ${}^{230}_{90}\text{Th}$  превратилось в ядро радия  ${}^{226}_{88}\text{Ra}$ . Какую частицу испустило при этом ядро тория?

- 1) нейтрон
- 2) протон
- 3)  $\alpha$  - частицу
- 4)  $\beta$  - частицу

Ответ:

18. Ученик провёл эксперимент по изучению коэффициента жёсткости, растягивая различные проволоки. Результаты экспериментальных измерений первоначальной длины  $l_0$ , площади поперечного сечения  $S$  и вычисленной жёсткости он представил в таблице.

	Материал	$l_0$ , см	$S$ , мм <sup>2</sup>	$k$ , Н/см
1	сталь	20	0,5	5500
2	медь	40	0,3	700
3	сталь	40	0,5	2750

На основании приведённых измерений можно утверждать, что жёсткость проволоки зависит

- 1) от удлинения проволоки
- 2) от материала проволоки
- 3) от первоначальной длины проволоки
- 4) от площади поперечного сечения проволоки

Ответ:

19. Учитель на уроке, используя две одинаковые палочки и кусок ткани, последовательно провёл опыты по электризации. Описание действий учителя представлено в таблице.

Описание действий учителя и наблюдаемые показания прибора представлены в таблице.

<p>Опыт 1. После трения палочек о ткань наблюдается взаимное отталкивание палочек</p>	<p>Опыт 2. После трения палочки о ткань наблюдается взаимное притяжение между палочкой и тканью</p>

Какие утверждения соответствуют результатам проведённых экспериментальных наблюдений? Из предложенного перечня утверждений выберите **два** правильных. Укажите их номера.

- 1) И палочка, и ткань электризуются при трении.
- 2) При трении палочка и ткань приобретают равные по величине заряды.
- 3) При трении палочка и ткань приобретают разные по знаку заряды.
- 4) Палочка приобретает отрицательный заряд.
- 5) Электризация связана с перемещением электронов с одного тела на другое.

Ответ:

--	--

**Прочитайте текст и выполните задания 20 – 22.**

### Пьезоэлектричество.

В 1880 году французские учёные – братья Пьер и Поль Кюри – исследовали свойства кристаллов. Они заметили, что если кристалл кварца сжать с двух сторон, то на его гранях, перпендикулярных направлению сжатия, возникают электрические заряды: на одной грани положительные, на другой – отрицательные. Таким же свойством обладают кристаллы турмалина, сегнетовой соли, даже сахара. Заряды на гранях кристалла возникают и при его растяжении. Причём если при сжатии на грани накапливался положительный заряд, то при растяжении на этой грани будет накапливаться отрицательный заряд, и наоборот. Это явление было названо *пьезоэлектричеством* (от греческого слова «пьеzo» - давлению). Кристалл с таким свойством называют *пьезоэлектриком*.

В дальнейшем братья Кюри обнаружили, что пьезоэлектрический эффект обратим: если на гранях кристалла создать разноимённые электрические заряды, он либо сожмётся, либо растянется в зависимости от того, к какой грани приложен положительный и к какой – отрицательный заряд.

На явлении пьезоэлектричества основано действие широко распространённых пьезоэлектрических зажигалок. Основной частью такой зажигалки является пьезоэлемент – керамический пьезоэлектрический цилиндр с металлическими электродами на основаниях. При помощи механического устройства производится кратковременный удар по пьезоэлементу. При этом на двух его сторонах, расположенных перпендикулярно направлению действия деформирующей силы, появляются разноименные электрические заряды. Напряжение между этими сторонами может достигать несколько тысяч вольт. По изолированным проводам напряжение подводится к двум электродам, расположенным в наконечнике зажигалки на расстоянии 3-4 мм друг от друга. Возникающий между электродами искровой разряд поджигает смесь газа и воздуха.

Несмотря на очень большие напряжения ( $\sim 10$  кВ), опыты с пьезозажигалкой совершенно безопасны, так как даже при коротком замыкании сила тока оказывается такой же ничтожно малой и безопасной для здоровья человека, как при электростатических разрядах при снятии шерстяной или синтетической одежды в сухую погоду.

**20.** Пьезоэлектричество – это явление

- 1) возникновения электрических зарядов на поверхности кристаллов при их деформации.
- 2) возникновения деформации растяжения и сжатия в кристаллах.
- 3) прохождения электрического тока через кристаллы.
- 4) прохождения искрового разряда при деформации кристаллов.

Ответ:

**21.** Пьезоэлектрический кристалл сжали в вертикальном направлении. При этом на левой грани образовался положительный заряд. Если теперь на правой грани того же недеформированного кристалла создать положительный заряд, а на левой – отрицательный, то кристалл

- 1) сожмётся в вертикальном направлении.
- 2) приобретёт отрицательный заряд на верхней грани.
- 3) растянется в вертикальном направлении.
- 4) приобретёт отрицательный заряд на нижней грани.

Ответ:

*При выполнении задания 22 с развёрнутым ответом используйте отдельный лист. Запишите сначала номер задания, а затем ответ на него. Полный ответ должен включать не только ответ на вопрос, но и его развёрнутое, логически связанное обоснование. Ответ записывайте чётко и разборчиво.*

**22.** В начале XX века французский учёный Поль Ланжевен изобрёл излучатель ультразвуковых волн. Заряжая грани кварцевого кристалла электричеством от генератора переменного тока высокой частоты, он установил, что кристалл совершает при этом колебания с частотой, равной частоте изменения напряжения. Какой (прямой или обратный) пьезоэлектрический эффект лежит в основе действия излучателя? Ответ поясните.

*Для ответ на задания 23–26 используйте отдельный лист. Запишите сначала номер задания (23, 24 и т.д.), а затем ответ к нему. Ответы записывайте чётко и разборчиво.*

**23.** Используя штатив с муфтой и лапкой, шарик с прикреплённой к нему нитью, линейку и часы с секундной стрелкой (или секундомер), соберите экспериментальную установку для исследования зависимости периода свободных колебаний нитяного маятника от длины нити. Определите время для 30 полных колебаний и вычислите период колебаний для трёх случаев, когда длина нити равна соответственно 1 м, 0,5 м и 0,25 м.

В бланке ответов:

- 1) сделайте рисунок экспериментальной установки;
- 2) укажите результаты прямых измерений числа колебаний и времени колебаний для трёх длин нити маятника в виде таблицы;
- 3) вычислите период колебаний для каждого случая и результаты занесите в таблицу;
- 4) сформулируйте вывод о зависимости периода свободных колебаний нитяного маятника от длины нити.

*Задание 24 представляет собой вопрос, на который необходимо дать ответ. Полный ответ должен содержать не только ответ на вопрос, но и его развёрнутое, логически связанное обоснование.*

**24.** Капля маслянистой жидкости попадает на поверхность воды и растекается, образуя тонкую плёнку. Обязательно ли эта плёнка закроет всю поверхность воды? Ответ поясните.

*Для заданий 25, 26 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 силовому ответу.*

**25.** Найдите силу тяги, развиваемую при скорости 12 м/с электровозом, работающим при напряжении 3 кВ и потребляющим ток 1,6 кА. КПД двигателя электровоза равен 85 %.

**26.** Свинцовая пуля, подлетев к преграде со скоростью  $v_1$ , пробивает её и вылетает со скоростью  $v_2 = 100$  м/с. При этом пуля нагревается на  $75^\circ\text{C}$ . С какой скоростью пуля подлетела к преграде, если на её нагревание пошло 65% выделившегося количества теплоты?