

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

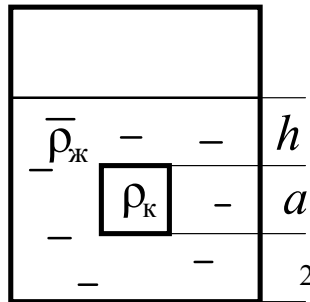
ПРИМЕРЫ

- 1) кулон
- 2) атом
- 3) ионизация
- 4) энергия
- 5) дозиметр

Ответ:

А	Б	В

2 Сплошной кубик, имеющий плотность ρ_k и длину ребра a , опустили в цилиндрический сосуд с жидкостью, плотность которой равна ρ_j (см. рисунок).



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

ФОРМУЛЫ

- А) $\rho_j g(h_1 + a)$
- Б) $\rho_j g h_1$

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- 1) давление жидкости на дно сосуда
- 2) сила давления жидкости на дно сосуда
- 3) давление жидкости на нижнюю грань кубика
- 4) давление жидкости на верхнюю грань кубика

Ответ:

А	Б

3 Дельфины обладают врождённой способностью ориентироваться в пространстве и искать пищу с помощью эхолокации. Какое физическое явление лежит в основе эхолокации?

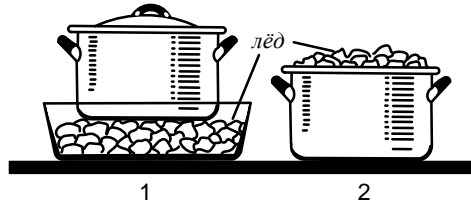
- 1) отражение звуковой волны
- 2) преломление звуковой волны
- 3) отражение световой волны
- 4) преломление световой волны

Ответ.

4

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

Для охлаждения морса в кастрюле используют лёд: в первом случае лёд кладут вниз, под дно кастрюли, во втором случае — наверх, в перевернутую крышку кастрюли (см. рисунок).



Процесс охлаждения морса происходит быстрее (А) _____ кастрюле. В этом случае процесс охлаждения осуществляется преимущественно за счет (Б) _____. Плотность охлажденных слоев (В) _____, поэтому они будут (Г) _____.

Список слов и словосочетаний:

- 1) теплопроводность
- 2) конвекция
- 3) во второй
- 4) в первой
- 5) меньше
- 6) больше
- 7) всплывать
- 8) опускаться

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

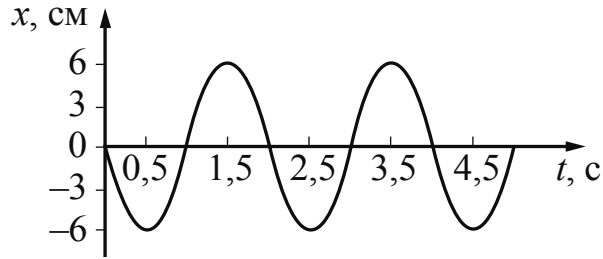
А	Б	В	Г

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 задней двери к кабине водителя. Чему равен модуль скорости пассажира относительно дороги?

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

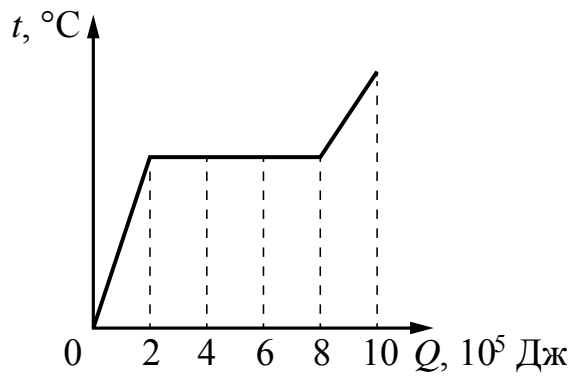
6 На рисунке представлен график зависимости смещения груза x от времени t при колебаниях маятника.



Чему равна частота колебаний маятника?

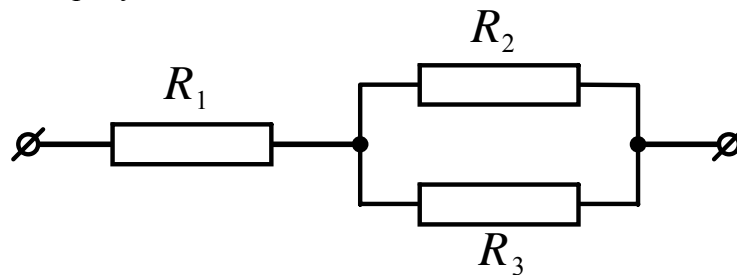
□ Ответ: _____ Гц.

7 На рисунке приведён график изменения температуры вещества массой 3 кг по мере поглощения количества теплоты. В начале опыта вещество находится в кристаллическом состоянии. Какова удельная теплота плавления вещества?



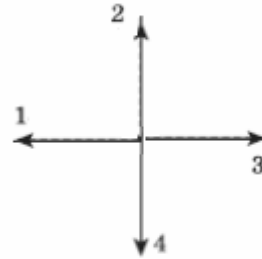
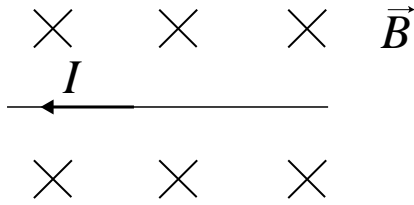
□ Ответ: _____ $\frac{\text{кДж}}{\text{кг}}$.

8 Сопротивления резисторов $R_1 = R_2 = R_3 = 3$ Ом. Чему равно общее сопротивление участка цепи, изображённого на рисунке?



□ Ответ: _____ Ом.

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?

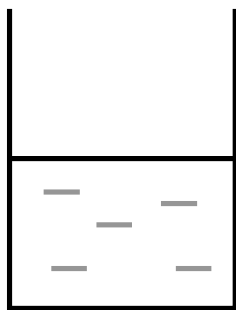


Ответ: _____.

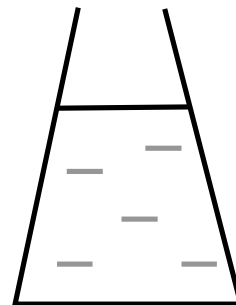
10 Сколько нейтронов содержит ядро изотопа полония ${}^{206}_{84}\text{Po}$?

Ответ: _____.

11 2 л воды перелили из сосуда 1 в сосуд 2. Площади дна сосудов одинаковы (см. рисунок). Как при этом изменились давление и сила давления воды на дно сосуда?



сосуд 1



сосуд 2

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.

Давление воды	Сила давления воды

12

В процессе трения о шерсть эбонитовая палочка приобрела отрицательный заряд. Как при этом изменилось количество заряженных частиц на эбонитовой палочке при условии, что обмен атомами при трении не происходил?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

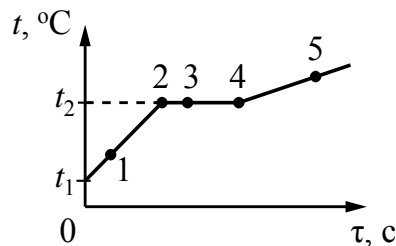
- 1) увеличилась
- 2) уменьшилась
- 3) не изменилась

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

Количество электронов на эбонитовой палочке	Количество протонов на эбонитовой палочке

13

На рисунке представлен график зависимости температуры t от времени τ , полученный при равномерном нагревании вещества нагревателем постоянной мощности. Первоначально вещество находилось в твёрдом состоянии.



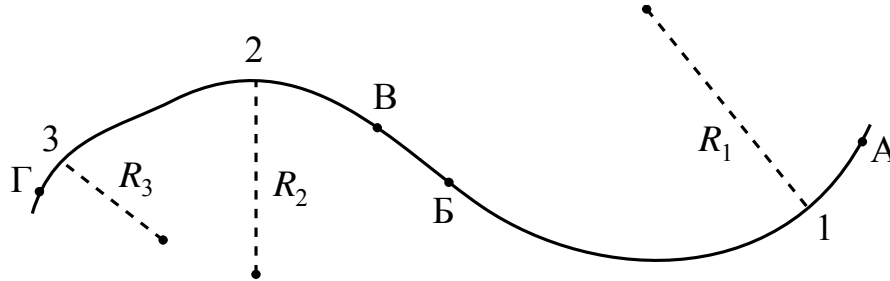
Используя данные графика, выберите из предложенного перечня **два** верных утверждения. Укажите их номера.

- 1) Точка 2 на графике соответствует жидкому состоянию вещества.
- 2) Внутренняя энергия вещества при переходе из состояния 3 в состояние 4 увеличивается.
- 3) Удельная теплоёмкость вещества в твёрдом состоянии равна удельной теплоёмкости этого вещества в жидком состоянии.
- 4) Испарение вещества происходит только в состояниях, соответствующих горизонтальному участку графика.
- 5) Температура t_2 равна температуре плавления данного вещества.

Ответ.

--	--

- 14) Тело движется по криволинейной траектории (см. рисунок), причём на участке АБ его скорость неизменна по модулю и равна $2 \frac{м}{с}$, а на участке ВГ равна $4 \frac{м}{с}$. Для радиусов кривизны траектории в точках 1, 2 и 3 выполняется соотношение $R_1 > R_2 > R_3$.

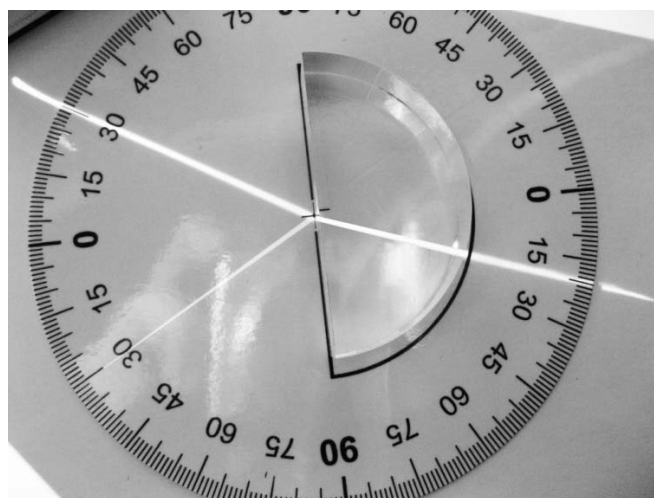


Используя текст и рисунок, выберите из предложенного перечня **два** верных утверждения. Укажите их номера.

- 1) Во всех точках участка АБ ускорение тела направлено перпендикулярно вектору скорости.
- 2) Во всех точках траектории ускорение тела направлено по касательной к траектории.
- 3) Центробежное ускорение тела в точке 1 в 4 раза меньше центробежного ускорения в точке 2.
- 4) В точке 3 центробежное ускорение тела имеет наибольшее значение.
- 5) На участке БВ тело двигалось равномерно и прямолинейно.

Ответ.

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



Угол отражения равен примерно

- 1) 85°
- 2) 60°
- 3) 30°
- 4) 20°

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) жидкостный манометр
Б) демонстрационный гальванометр

ФИЗИЧЕСКИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ

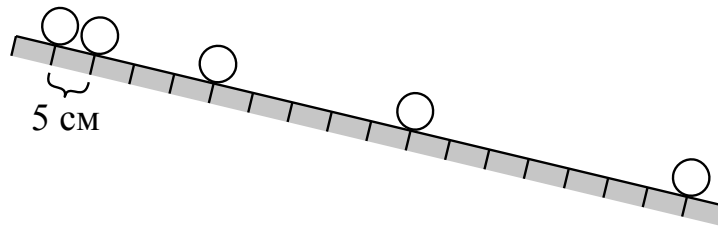
- 1) зависимость гидростатического давления от высоты столба жидкости
2) условие равновесия рычага
3) зависимость силы упругости от деформации тела
4) зависимость силы, действующей на проводник с током в магнитном поле, от силы тока

Ответ:

А	Б

17

Учитель на уроке провёл опыт по изучению движения тела по наклонной плоскости: шарик скатывался по наклонной плоскости из состояния покоя, причём фиксировались начальное положение шарика и его положения через каждую секунду после начала движения (см. рисунок).



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

- 1) За две секунды шарик прошёл путь, равный 20 см.
- 2) Пути, проходимые шариком за последовательные равные промежутки времени, относятся как ряд последовательных чётных чисел.
- 3) При увеличении угла наклона плоскости ускорение шарика не изменяется.
- 4) Характер движения шарика зависит от силы трения.
- 5) Движение шарика является неравномерным.

Ответ:

--	--

Прочитайте текст и выполните задания 18 и 19.

Исследование морских глубин с помощью батискафа

При исследовании больших глубин используют такие подводные аппараты, как батискафы и батисферы.

Первый батискаф был создан швейцарским учёным Огюстом Пикаром в 1948 г. Батискаф – это самоуправляемый аппарат, состоящий из прочного шара (гондолы) для размещения экипажа и аппаратуры, баллона (поплавка), наполненного бензином, и бункера с балластом (см. рисунки). В качестве балласта используется стальная дробь.

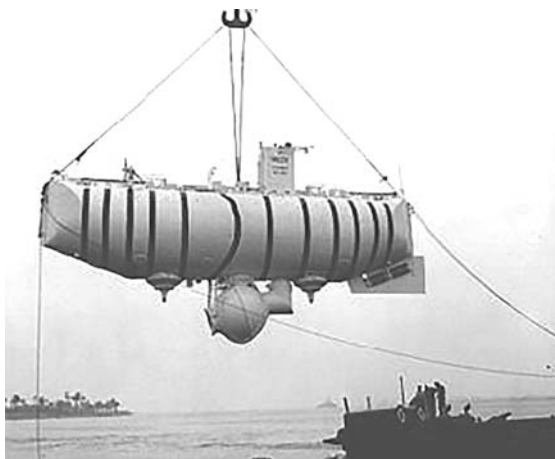


Рисунок 1. Батискаф «Триест»

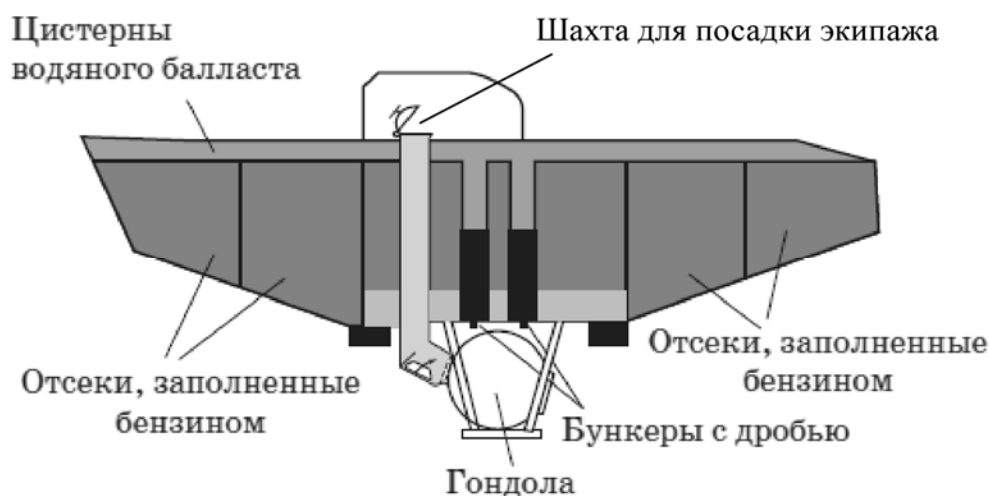


Рисунок 2. Схема батискафа

Поплавок играет такую же роль, как и спасательный круг для тонущего человека или баллон с водородом или гелием у дирижабля (аэростата). В отсеках поплавок находится вещество, плотность которого меньше плотности воды. На батискафах середины XX в. использовался бензин, имеющий плотность около $700 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$. Бензин отделён от воды эластичной перегородкой, позволяющей бензину сжиматься. По наблюдениям, проведённым при погружении батискафа «Триест» в 1960 г. на дно Марианской впадины, на глубине 10 км объём бензина в поплавке уменьшился на 30%.

