

1 часть

1.

Установите соответствие между физическими величинами и приборами, с помощью которых их измеряют.

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

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- А) плотность жидкости
- Б) относительная влажность
- В) давление внутри жидкости

ПРИБОРЫ

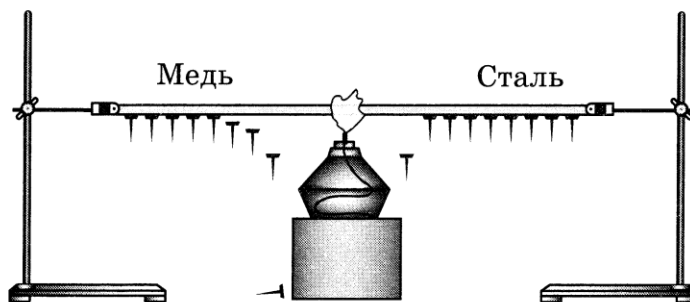
- 1) термометр
- 2) гигрометр
- 3) мензурка
- 4) манометр
- 5) ареометр

Ответ:

А	Б	В

2.

Чем объяснить результат опыта, при котором одинаковые гвоздики, прикреплённые с помощью парафина к медному и стальному стержню, быстрее отрываются от медного стержня (рисунок)?



- 1) Медь и сталь имеют разную удельную теплоёмкость.
- 2) Медь и сталь получают разное количество теплоты в единицу времени.
- 3) Медь и сталь характеризуются разной теплопроводностью.
- 4) Интенсивность излучения тепловой энергии у нагретых меди и стали разная.

3.

Стальной кубик имеет ребро длиной 1 см. Определите архимедову силу, действующую на кубик при его полном погружении в воду.

Ответ: _____ Н.

4.

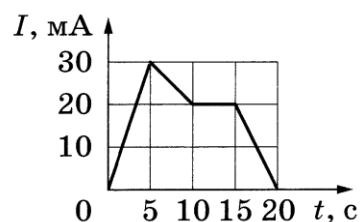
Рабочее тело тепловой машины за цикл получает от нагревателя количество теплоты, равное 200 Дж, и совершает работу 80 Дж. Каков КПД тепловой машины?

Ответ: _____ %.

5.

На рисунке представлен график зависимости силы тока I в проводнике от времени t . Какой заряд прошёл по проводнику за первые 5 с?

Ответ: _____ Кл.



6.

Одинаковые маленькие металлические шарики, расположенные в точках A и B , несут на себе заряды $-2q$ и $+q$ соответственно (см. рисунок).



Из приведённого ниже списка выберите *два* правильных утверждения относительно этой ситуации.

- 1) Если шарики соединить медной проволокой, они будут отталкиваться друг от друга.
- 2) На шарик B со стороны шарика A действует сила, направленная горизонтально вправо.
- 3) При соприкосновении шариков их суммарный электрический заряд увеличится.
- 4) Если шарики соединить незаряженной эбонитовой палочкой, их заряды не изменятся.
- 5) Сила, действующая на шарик A со стороны шарика B , больше силы, действующей на шарик B со стороны шарика A .

Ответ: ☐ ☐

2 часть

7.*

Твёрдое вещество медленно нагревалось в калориметре при постоянном притоке тепла. В таблице приведены результаты измерений его температуры с течением времени.

Время, мин	0	2	4	6	8	10	12	14
Температура, °C	72	77	80	80	80	81	88	95

В каком(-их) состоянии(-ях) находилось вещество в калориметре через 7 мин после начала измерений? Ответ поясните.

8.*

В таблице приведена зависимость заряда q , протёкшего через резистор сопротивлением 3 Ом, от времени t . Какое количество теплоты выделится в резисторе за первые 5 секунд, если сила протекающего тока постоянна?

t , с	0	1	2	3	4	5
q , Кл	0	0,6	1,2	1,8	2,4	3,0

9.*

Полезная мощность двигателя автомобиля составляет 46 кВт. Каков КПД двигателя, если при средней скорости 80 км/ч он потребляет 20 кг бензина на 160 км пути?

10.**

Имеются два одинаковых электрических нагревателя мощностью 600 Вт каждый. Какой объём воды можно нагреть на 30 °C за 14 мин, если нагреватели будут включены параллельно в электросеть с напряжением, на которое рассчитан каждый из них? Потерями энергии пренебречь.

Ответы и решения

1 часть

№	1	2	3	4	5	6
Ответы	524	3	0,01	40	0,075	14/41

2 часть

7*. Решение.

Вещество находится частично в твердом, частично в жидком состоянии. Так как в данный момент времени температура остаётся постоянной, следовательно уже начался, но еще не закончился процесс плавления. При плавлении температура не меняется, так как вся подводимая к твердому телу энергия идет на разрушение кристаллической решетки.

8*. Решение.

$$Q = I^2 R t; I = \frac{q}{t}; Q = \frac{q^2}{t} R = \frac{3^2}{5} 3 = 5,4 \text{ Дж}$$

Ответ: 5, 4 Дж.

9*.

Решение.

Время движения автомобиля равно

$$t = \frac{s}{v} = \frac{140}{70} = 2 \text{ ч} = 7200 \text{ с.}$$

Полезная работа, совершенная двигателем, равна $A_{\text{пол}} = Nt$.

Количество теплоты, выделившееся при сгорании топлива $Q = qm$.

Тогда КПД двигателя автомобиля равен

$$\eta = \frac{A}{Q} \cdot 100\% = \frac{Nt}{qm} \cdot 100\% = \frac{46 \cdot 10^3 \cdot 7200}{20 \cdot 46 \cdot 10^6} \cdot 100\% = 36\%.$$

Ответ: 36%.

10**.

Решение.

Найдем сопротивление каждого нагревателя. Так как мощность равна $P_1 = \frac{U^2}{R_1}$, то сопротивление

одного нагревателя равно $R_1 = \frac{U^2}{P_1}$. При параллельном соединении двух одинаковых нагревателей

$$R = \frac{R_1}{2}.$$

общее сопротивление рассчитывается по формуле

Таким образом, мощность, выделяющаяся в цепи при подсоединении двух нагревателей, соединенных параллельно, будет определяться формулой $P = 2P_1$.

Количество теплоты, которое выделится нагревателями, равняется $Q = P\tau = 2P_1\tau$.

Количество теплоты, необходимое для нагревания воды, $Q = mc\Delta t$.

С учетом отсутствия потерь, находим массу воды, которую можно нагреть:

$$m = \frac{2P_1\tau}{c\Delta t} = \frac{2 \cdot 600 \cdot 14 \cdot 60}{4200 \cdot 30} = 8 \text{ кг.}$$

$$V = \frac{m}{\rho} = \frac{8}{1000} = 0,008 \text{ м}^3 = 8 \text{ л}$$

Ответ: 8 л.