



Задание № 28 (2 балла)

1

Кусок льда опустили в термос с водой. Начальная температура льда 0°C , начальная температура воды 15°C . Теплоёмкостью термоса можно пренебречь. При переходе к тепловому равновесию часть льда массой 84 г растаяла. Чему равна исходная масса воды в термосе?



Задание № 28 (2 балла)

2

Кусок льда опустили в термос с водой. Начальная температура льда $0\text{ }^{\circ}\text{C}$, начальная температура воды $15\text{ }^{\circ}\text{C}$. Теплоёмкостью термоса можно пренебречь. При переходе к тепловому равновесию часть льда массой 84 г растаяла. Чему равна исходная масса воды в термосе?

Решение: Поскольку в процессе теплообмена растаяла **только часть** льда, то **конечная температура смеси равна $0\text{ }^{\circ}\text{C}$** .

Количество теплоты $Q_1 = \lambda m_1$, полученное льдом при плавлении будет равно количеству теплоты $Q_2 = cm_2(t_0 - t_1)$, отданному водой при остывании.

$$\text{Отсюда: } m_2 = \frac{\lambda m_1}{c(t_0 - t_2)} = 440 \text{ г}$$



Задание № 28 (2 балла)

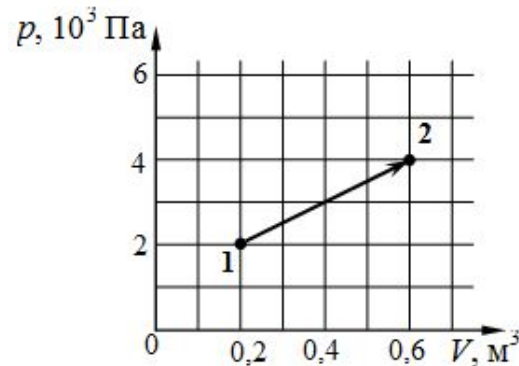
3

Кусок льда опустили в термос с водой. Начальная температура льда 0°C , начальная температура воды 15°C . Теплоёмкостью термоса можно пренебречь. При переходе к тепловому равновесию часть льда массой 84 г растаяла. Чему равна исходная масса воды в термосе?

Решение: Поскольку в процессе теплообмена растаяла **только часть** льда, то **конечная температура смеси равна 0°C** .

Количество теплоты $Q_1 = \lambda m_1$, полученное льдом при плавлении будет равно количеству теплоты $Q_2 = c m_2 (t_0 - t_1)$, отданному водой при остывании.

$$\text{Отсюда: } m_2 = \frac{\lambda m_1}{c(t_0 - t_2)} = 440 \text{ г}$$





Задание № 28 (2 балла)

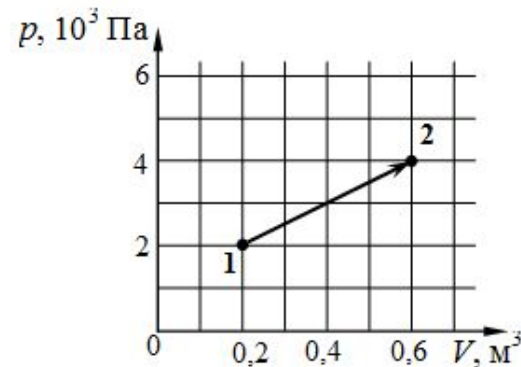
4

1. Уравнение М.-К. для двух состояний воздуха:

$$p_1 V_1 = \frac{N_1}{N_a} R T_1 \qquad p_2 V_2 = \frac{N_2}{N_a} R T_2$$

2. Разделив первое уравнение на второй найдем искомое отношение температур:

$$\frac{T_2}{T_1} = \frac{N_1}{N_2} \cdot \frac{p_2 V_2}{p_1 V_1} = \frac{1}{3} \cdot \frac{4 \cdot 10^3 \cdot 0,6}{2 \cdot 10^3 \cdot 0,2} = 2$$





Задание № 30 (3 балла)

5

В калориметре находится 1 кг льда при температуре -5°C . Какую массу воды, имеющей температуру 20°C , нужно добавить в калориметр, чтобы температура его содержимого после установления теплового равновесия оказалась -2°C ? Теплообменом с окружающей средой и теплоёмкостью калориметра пренебречь.

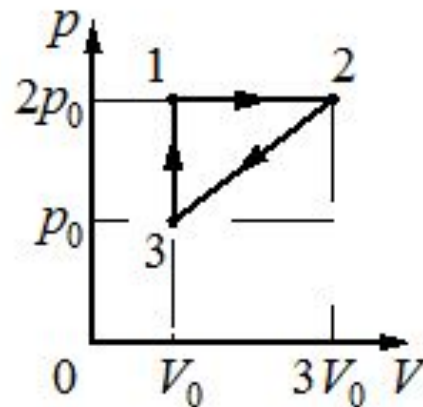
https://self-edu.ru/ege2017_phis_30.php?id=20_29



Задание № 30 (3 балла)

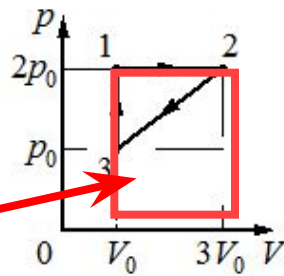
6

Изменение состояния постоянной массы одноатомного идеального газа происходит по циклу, показанному на рисунке. При переходе из состояния 1 в состояние 2 газ совершает работу $A_{12} = 5$ кДж. Какое количество теплоты газ получает за цикл от нагревателя?





Задание № 30 (3 балла)



Кусок льда опустили в термос с водой. Начальная температура льда начальная температура воды 15°C . Теплоёмкостью термоса можно пренебречь. При переходе к тепловому равновесию часть льда массой 84 г растаяла. Чему равна исходная масса воды в термосе?

Решение: Поскольку в процессе теплообмена растаяла **только часть**

льда, то **конечная температура смеси равна 0°C** .
 $Q_{\text{нагр}} = Q_{31} + Q_{12} = (U_2 - U_3) + A_{12} = \frac{3}{2}(p_2 V_2 - p_3 V_3) + 4p_0 V_0 =$

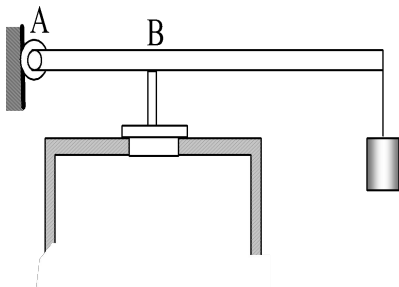
Количество теплоты $Q_1 = \lambda m_1$, полученное льдом при плавлении будет равно количеству теплоты $Q_2 = c m_2 (t_0 - t_2)$, отданному водой при остывании.
 $\frac{3}{2}(2p_0 \cdot 3V_0 - p_0 V_0) + 4p_0 V_0 = \frac{3}{2} p_0 V_0 = \frac{3}{8} p_0 V_0 = 14,4 \text{ кДж}$

Отсюда: $m_2 = \frac{\lambda m_1}{c(t_0 - t_2)} = 440 \text{ г}$



Задание № 30 (3 балла)

8

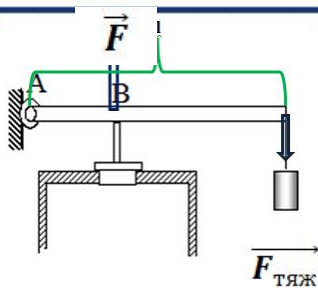


В цилиндр объемом $0,5 \text{ м}^3$ насосом закачивается воздух со скоростью $0,002 \text{ кг/с}$. В верхнем торце цилиндра есть отверстие, закрытое предохранительным клапаном. Клапан удерживается в закрытом состоянии стержнем, который может свободно поворачиваться вокруг оси в точке А (см. рисунок). К свободному концу стержня подвешен груз массой 2 кг . Клапан открывается через 580 с работы насоса, если в начальный момент времени давление воздуха в цилиндре было равно атмосферному. Площадь закрытого клапаном отверстия $5 \cdot 10^{-4} \text{ м}^2$, расстояние АВ равно $0,1 \text{ м}$. Температура воздуха в цилиндре и снаружи не меняется и равна 300 К . Определите длину стержня, если его можно считать невесомым.



Задание № 30 (3 балла)

9



Кусок льда опустили в термос с водой. Начальная температура льда 0°C , начальная температура воды 15°C . Теплоёмкостью термоса можно пренебречь. При переходе к тепловому равновесию часть льда массой 84 г растаяла. Чему равна исходная масса воды в термосе?

Решение: Поскольку в процессе теплообмена растаяла **только часть** льда, то **конечная температура смеси равна 0°C** .

Количество теплоты $Q_1 = \lambda m_1$ полученное льдом при плавлении будет равно количеству теплоты $Q_2 = \frac{\Delta m}{M} c_p T$ отданному водой при остывании.

$$\text{Отсюда: } m_2 = \frac{\lambda m_1}{\frac{t_1 - t_2}{T_1 - T_2} c_p} = 440\text{ г}$$