



Класс 11 Вариант 4 Дата Олимпиады 19.02.2017.

Площадка написания ООО «Газпром добыча methane»
Южно-Сахалинский Газпром-класс

Задача	1	2	3	4	5	Σ		Подпись
						Цифрой	Прописью	
Оценка	3	7	-	7	9	26	двадцать шесть	Жуков

12 Дано: Cu :

$$V = 10 \text{ dm}^3 = 10^{-2} \text{ m}^3$$

$$T = 300 \text{ K}$$

$$P = 10 \text{ МПа} = 10^7 \text{ Па}$$

$$Q = 8,35 \text{ Дж} = 8,35 \cdot 10^3 \text{ Дж}$$

$$C_V = 21 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}}$$

Найти: T' ; P' ?

$$\textcircled{3} PV = \frac{m}{M} RT$$

$$P' = \frac{m RT'}{M V} \approx P = \frac{1,16 \cdot 8,31 \cdot 310}{29 \cdot 10^{-3} \cdot 10^{-2}} = 103 \cdot 10^5 \text{ Па} = 10,3 \text{ МПа}$$

Ответ: $T' = 310 \text{ K}$; $P' = 10,3 \text{ МПа}$.

15 Дано: Cu :

$$\Delta l = 15 \text{ см} = 0,15 \text{ м}$$

$$N_1 = 7$$

$$N_2 = 8$$

Найти: T_1 ; T_2 ?

$$\textcircled{2} \sqrt{x + 0,15} \cdot 7 = \sqrt{x} \cdot 8$$

$$\frac{x + 0,15}{x} = \frac{64}{49}$$

$$49x + 7,35 = 64x$$

$$x = 0,49$$

$$l_1 = 0,64 \text{ м}, T_1 = 2\pi \sqrt{\frac{l_1}{g}} = 6,28 \sqrt{\frac{0,64}{9,8}} = 1,57 \text{ с}$$

$$l_2 = 0,49 \text{ м}, T_2 = 2\pi \sqrt{\frac{l_2}{g}} = 6,28 \sqrt{\frac{0,49}{9,8}} = 1,38 \text{ с}$$

Ответ: $T_1 = 1,57 \text{ с}$; $T_2 = 1,38 \text{ с}$.

Решение:

$$\textcircled{1} PV = \frac{m}{M} RT, \Rightarrow m = \frac{PV \cdot M}{RT}$$

$$m = \frac{10^7 \cdot 10^{-2} \cdot 29 \cdot 10^{-3}}{8,31 \cdot 300} \approx 0,116 \cdot 10^2 = 1,16 \text{ кг}$$

$$\textcircled{2} Q = C_V \cdot \Delta T, \Delta = \frac{m}{M}; \Delta = \frac{1,16}{29 \cdot 10^{-3}} = 0,04 \cdot 10^3 \text{ моль}$$

$$\Delta T = \frac{Q}{C_V \cdot \Delta} = \frac{8,35 \cdot 10^3}{21 \cdot 0,04 \cdot 10^3} = 99,4 \text{ К}$$

$$\Delta T = T_2 - T_1 \Rightarrow T' = T_2 \approx 310 \text{ К}$$

$$\begin{array}{r} 1 - 3 \\ 2 - 1 \\ 3 - 1 \\ 4 - 1 \\ 5 - 1 \\ \hline 7 \end{array}$$

Решение:

$$\textcircled{1} T = \frac{t}{N}; T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$$

$$\begin{cases} T_1 = \frac{t}{N_1} \\ T_2 = \frac{t}{N_2} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} t = T_1 \cdot N_1 \\ t = T_2 \cdot N_2 \end{cases}$$

$$T_1 N_1 = T_2 N_2$$

$$2\pi \sqrt{\frac{l_1}{g}} N_1 = 2\pi \sqrt{\frac{l_2}{g}} N_2, \quad l_1 = x + 0,15$$

$$l_2 = x$$

$$\begin{array}{r} 1 - 3 \\ 2 - 7 \\ 3 - 1 \\ 4 - 2 \\ 5 - 2 \\ \hline 9 \end{array}$$

ШИФР 4446.

~4. Дано:

$$U_1 = 120 \text{ В.}$$

$$t_1 = 20 \text{ с.}$$

$$U_2 = 110 \text{ В.}$$

$$t_2 = 28 \text{ с.}$$

$$U_3 = 100 \text{ В.}$$

Найти: t_3 - ?

$$\textcircled{2} \cdot Q = 20 (120 - 85) = 700 \text{ Дж.}$$

$$\textcircled{3} \quad 700 = t_3 (100 - 85) \Rightarrow t_3 = 47 \text{ с.}$$

Ответ: $t_3 = 47 \text{ с.}$

~1. Дано: $N = 1$.

$$m = 10 \text{ кг.}$$

$$F_c = 5 \cdot 10^4 \text{ Н.}$$

$$G = 667 \cdot 10^{-11} \frac{\text{Н} \cdot \text{м}^2}{\text{кг}^2}$$

$$R = 64 \cdot 10^6 \text{ м.}$$

$$g = 9,8 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$$

Найти: v - ?

$$\textcircled{3} \quad \frac{mv^2}{x+R} = \frac{Gm_1m_2}{(x+R)^2} - F_c$$

$$\frac{1}{N} = 2\pi \sqrt{\frac{x+R}{g}} \quad , N=1.$$

$$t = \frac{g}{v} ; g = 2\pi \sqrt{x+R}$$

$$\frac{2\pi \sqrt{x+R}}{v} = 2\pi \sqrt{\frac{x+R}{g}}$$

$$\frac{(x+R)^2}{v^2} = \frac{(x+R)}{g}$$

$$(x+R) = \frac{v^2}{g}$$

Решение:

$$\textcircled{1} \quad Q = Q_1 - Q_1'$$

$$Q = Q_2 - Q_2'$$

$$Q = Q_3 - Q_3'$$

$$\left\{ \begin{array}{l} Q = U_1 t_1 - U t_1 \\ Q = U_2 t_2 - U t_2 \end{array} \right\} \frac{U^2}{R}$$

$$20 (120 - U) = 28 (110 - U)$$

$$2400 - 20U = 3080 - 28U$$

$$U = 85 \text{ В.}$$

$$1 - 2$$

$$2 - 1$$

$$3 - 1$$

$$4 - 2$$

$$\frac{5 - 1}{7}$$

Решение:

$$\textcircled{1} \quad \vec{m} \vec{a}_s = \vec{F} + \vec{F}_c$$

$$\textcircled{1} \quad X: m a_s = F - F_c ; F = \frac{G m_1 m_2}{(x+R)^2} ; a_s = \frac{v^2}{(x+R)}$$

$$\frac{mv^2}{x+R} = \frac{G m_1 m_2}{(x+R)^2} - F_c$$

$$a_s = \frac{v^2}{(x+R)}$$

$$\textcircled{2} \quad T = \frac{1}{N}$$

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{x+R}{g}}$$

$$\textcircled{1} \quad \frac{mv^2}{g} = \frac{G m_1 m_2}{g^2} - F_c$$

$$m g + F_c = G m_1 m_2$$

$$1 - 1$$

$$2 - 1$$

$$3 - 1$$

$$4 -$$

$$5 -$$

$$3$$