



Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

Шифр А-36/1-10-06

№ 1.

Дано:

$$M = 6 \cdot 10^{24} \text{ кг}$$

$$m = 64 \cdot 10^{23} \text{ кг}$$

$$R = 54,6 \text{ ММ, км}$$

$$G = 6,67 \cdot 10^{-11} \frac{\text{Н} \cdot \text{м}^2}{\text{кг}^2}$$

$F_n - ?$

Решение и анализ 3-ти:

$$F_n = G \frac{M \cdot m}{r^2} = 6,67 \cdot 10^{-11} \cdot \frac{6 \cdot 10^{24} \cdot 64 \cdot 10^{23}}{(54600000000)^2} = 8,59 \cdot 10^{16} \text{ Н}$$

$$[F] = \left[\frac{\text{Н} \cdot \text{м}^2}{\text{кг}^2} \cdot \frac{\text{кг} \cdot \text{кг}}{\text{м}^2} \right] = [\text{Н}]$$

Ответ: $8,59 \cdot 10^{16} \text{ Н}$.

№ 5.

Дано:

$$m = 500 \text{ кг}$$

$$R = 3430 \text{ км} = 3430000 \text{ м}$$

$$g = 3,7 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$$

$A - ?$

Решение и анализ 3-ти:

$$A = F \cdot S = mg \cdot R = 500 \cdot 3,7 \cdot 3430000 = 634557 \cdot 10^5 \text{ Н} \cdot \text{м}$$

$$[A] = \left[\text{кг} \cdot \frac{\text{м}}{\text{с}^2} \cdot \text{м} \right] = \left[\frac{\text{кг} \cdot \text{м}^2}{\text{с}^2} \right] = [\text{Н} \cdot \text{м}] = [\text{Дж}]$$

Ответ: $634557 \cdot 10^5 \text{ Н} \cdot \text{м}$.

$$A = \Delta E = E_k = \frac{m v_k^2}{2} - 0 = \frac{m v^2}{2} = \frac{mgR}{2} = 3,17 \cdot 10^9 \text{ Дж}$$

$$[A] = \left[\text{кг} \cdot \frac{\text{м}}{\text{с}^2} \cdot \text{м} \right] = [\text{Дж}]$$

Ответ: $3,17 \cdot 10^9 \text{ Дж}$.

№ 2

Дано:

$$R = 3430 \text{ км} = 3430000 \text{ м}$$

$$g = 3,70 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$$

$\sigma - ?$

Решение и анализ 3-ти:

$$\sigma = \sqrt{gR} = \sqrt{3,7 \cdot 3430000} = \sqrt{12691000} = 70 \sqrt{2590} \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$[\sigma] = \left[\frac{\text{м}}{\text{с}^2} \cdot \text{м} \right] = \left[\frac{\text{м}^2}{\text{с}^2} \right]$$

Ответ: $70 \sqrt{2590} \frac{\text{м}^2}{\text{с}^2}$

$$\frac{3562 \frac{\text{м}}{\text{с}}}{3159 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}}$$

1



Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

Шифр A-76/1-10-06

№3 Дано:

$$V_1 = 100 \text{ л}$$

$$P = 10^5 \text{ Па}$$

$$T_1 = 27^\circ \text{C}$$

$$m = 1 \text{ кг}$$

$$T_2 = 17^\circ \text{C}$$

$$\mu = 4 \text{ кг}$$

$$P_2 = ?$$

Решение и анализ 3-м

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \quad \left\{ \begin{array}{l} P_1 V_1 = \nu_1 R T_1 \\ P_2 V_2 = \nu_2 R T_2 \end{array} \right. \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} P_1 V_1 = \nu_1 R T_1 \quad | : T_1 \\ P_2 V_2 = \nu_2 R T_2 \quad | : T_2 \end{array} \right.$$

$$\Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} \frac{P_1 V}{T_1} = \frac{m_1 R}{M} \\ \frac{P_2 V}{T_2} = \frac{m_2 R}{M} \end{array} \right. \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \frac{P_1 V}{T_1} - \frac{P_2 V}{T_2} = \frac{R}{M} (m_1 - m_2)$$

$$\frac{P_1 V}{T_1} = \frac{P_2 V}{T_2} = \frac{m R}{M} \quad | : V$$

$$\frac{P_1}{T_1} - \frac{P_2}{T_2} = \frac{m R}{M V}$$

$$\frac{P_2}{T_2} = \frac{P_1}{T_1} - \frac{m R}{M V} = \frac{290(400 - 2493)}{0,12} = 3,64 \cdot 10^6 \text{ Па}$$

$$\text{Отв.: } 3,64 \cdot 10^6 \text{ Па.}$$



Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

Шифр A-36/1-10-06

№4

Дано:

$=3000\text{ м}$

$$m_1 = 3\text{ кг}$$

$$m_2 = 2\text{ кг}$$

$$\tau = 2\text{ с}$$

$$E = 247\text{ кДж}$$

$$g = 3,7 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$\sigma_1 - ?$

$\sigma_2 - ?$

Решение и анализ 3-ти:

$$\uparrow m_2 u_2 \rightarrow$$

$$m_1 u_1 \rightarrow$$

$$\downarrow \begin{cases} m_2 u_2 - m_1 u_1 = (m_2 + m_1) u_0 \\ \frac{m_2 u_2^2}{2} + \frac{m_1 u_1^2}{2} = \frac{(m_1 + m_2) u_0^2}{2} \end{cases}$$

$$\begin{cases} m_2 u_2 - (m_1 + m_2) u_0 = m_1 u_1 \\ \frac{m_2 u_2^2}{2} \end{cases}$$