



Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

Шифр А-36/1-11-06

Дано:

$$R = 3430 \text{ км}$$

$$M = 6,4 \cdot 10^{23}$$

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

$$g = \frac{G \cdot M}{R^2} ; g = \frac{6,67 \cdot 10^{-11} \cdot 6,4 \cdot 10^{23}}{3430^2} \quad \text{③}$$

$$\text{③} \quad \frac{426880 \cdot 10^6}{114649} \quad \text{③} \quad \frac{\pi}{2} \quad \text{③} \quad 3,6 \cdot 10^6 \frac{\text{м}}{\text{с}^2} = 3,6 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$$

Ответ: $g = 3,6 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$

$g = ?$

$$v = 10 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$m_0 = 2 \cdot 10^{-5} \text{ кг}$$

$$S = 49 \text{ м}^2$$

$$1 \text{ м}^3 = 1 \text{ м}^3$$

$\Delta F_{\text{пнев}} = ?$

Решение. м^3



$$S \cdot v \cdot t_{\text{пнев}} = V_{\text{пнев}}$$

$\frac{V}{1}$ - кол-во микропрепаратов, которые взаимодействуют с кораллами, т.к. кол 1 м^2 прилагается 1 меклон.

$$p_k - p_0 = F_{\text{дт}}$$

$$(M_k + m_0 v) v_k - M_k \cdot v_0 = F_{\text{дт}} ; v_k = v_0$$

$$M_k v_k + m_0 v \cdot v_k - M_k v_0 = F_{\text{дт}}$$

$$m_0 \cdot S \cdot v \cdot t_{\text{пнев}} \cdot v = F_{\text{дт}}$$

$$F_0 = m_0 - \text{начальное}$$

$$F_2 - F_{\text{факт}} = m_0 - \text{сделано}$$

$$F_2 - F_{\text{факт}} = F_0 ; F_2 - F_0 = F_{\text{факт}}$$

$$\Delta F = F_{\text{факт}} ; \Delta F = 2 \cdot 10^{-5} \cdot 49 \cdot 10^4 = 2 \cdot 10^{-1} \cdot 49 = 9,8 \text{ Н}$$

Ответ: 9,8 Н

лист 1



Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

Шифр A-36/1-11-06

Дано: $h = 3430 \text{ км}$
 $R_M = 3430 \text{ км}$
 $\frac{A_1}{A_2} = ?$

Решение: M - масса Марса
 m - масса спутника

E_n - потенциальная энергия

$$E_{nM1} = - \frac{GM \cdot m}{R_M}$$

$$E_{nM2} = - \frac{GM \cdot m}{R_M + h}$$

$$A_1 = E_{nM2} - E_{nM1} = GM \cdot m \left(\frac{1}{R_M} - \frac{1}{R_M + h} \right)$$

$$E_{nM1} = \frac{mv^2}{2} - \frac{GM \cdot m}{R_M} \quad ; \quad v = \sqrt{\frac{GM}{R_M}}$$

$$E_{nM2} = - \frac{GM \cdot m}{2 \cdot (R_M + h)} \quad ; \quad A_2 = E_2 - E_1 = GM \cdot m \cdot \left(\frac{1}{2R_M} - \frac{1}{2 \cdot (R_M + h)} \right)$$

$$\frac{A_1}{A_2} = \frac{GM \cdot m \cdot \left(\frac{1}{R_M} - \frac{1}{R_M + h} \right)}{GM \cdot m \cdot \left(\frac{1}{2R_M} - \frac{1}{2 \cdot (R_M + h)} \right)} = \frac{\frac{1}{R_M} - \frac{1}{R_M + h}}{\frac{1}{2R_M} - \frac{1}{2 \cdot (R_M + h)}} =$$

$$\frac{h}{R_M \cdot (R_M + h)} \cdot \frac{R_M \cdot 2(R_M + h)}{R_M + 2h} = \frac{2h}{R_M + 2h}$$

$$\frac{A_1}{A_2} = \frac{2 \cdot 3430}{3430 + 2 \cdot 3430} = \frac{6860}{10290} = 96\%$$

Ответ: $\frac{A_1}{A_2} = 96\%$

Дано: $r = 54,6 \cdot 10^3 \text{ м}$
 $M_3 = 6 \cdot 10^{24} \text{ м}$
 $M_M = 6,4 \cdot 10^{23} \text{ м}$
 $L = ?$

$q_1 = q_2$
 $q_1 = \frac{M_3}{L^2} \cdot G$
 $q_2 = \frac{M_M}{(r-L)^2} \cdot G$

$$\frac{M_3}{M_M} = \frac{L^2}{(r-L)^2} \quad ; \quad \frac{L}{r-L} = \sqrt{\frac{M_3}{M_M}}$$

$$L + \sqrt{\frac{M_3}{M_M}} \cdot L = r \sqrt{\frac{M_3}{M_M}} \quad ; \quad L = \frac{r \sqrt{\frac{M_3}{M_M}}}{1 + \sqrt{\frac{M_3}{M_M}}} = \frac{54,6 \cdot 10^3 \cdot \sqrt{\frac{6 \cdot 10^{24}}{6,4 \cdot 10^{23}}}}{1 + \sqrt{\frac{6 \cdot 10^{24}}{6,4 \cdot 10^{23}}}} = 4,72 \cdot 10^4$$

③ 47,2 км км Ответ: 47,2 км км

Мисс 2



Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

Шифр A-36/1-11-06

С4

Дано:

$$v = 12 \frac{\text{км}}{\text{с}}$$

$$S = 54,6 \text{ км} \quad 54,6 \cdot 10^6 \text{ км}$$

$t = ?$

Решение:

$$S = v \cdot t$$

$$t = \frac{S}{v}$$

$$t = \frac{54,6 \cdot 10^6}{12} = 455 \cdot 10^4$$

$$\underline{\underline{4550000 \text{ с}}}$$

Ответ: $t = 4550000 \text{ с}$

Лист 3