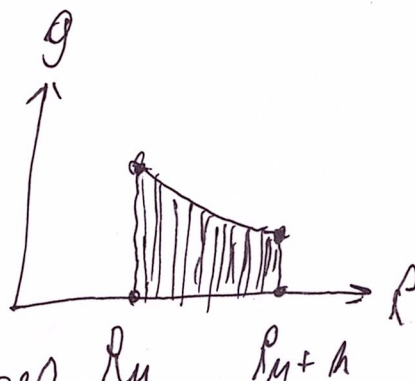




Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

Шифр А-36/1-11-03

$g(R)$ имеет график:
поэтому $E_{\text{пот}} = m \cdot \int_{R_M}^{R_M+h} g(R) dR$



$$E_{\text{пот}} = m \cdot \left(-\frac{MG}{R} \right) \Big|_{R_M}^{R_M+h}, \text{ т.к. } R_M+h = 2R_M$$

$$E_{\text{пот}} = + \frac{mMG}{R_M} - \frac{m \cdot MG}{2R_M} = \frac{mMG}{2R_M}$$

$E_{\text{кин}} = \frac{mv^2}{2}$, т.к. тело вращается вокруг
марса, то $a_{\text{ц.с}} = \frac{v^2}{R}$

$$\begin{cases} g = \frac{M \cdot G}{R^2} \\ a_{\text{ц.с}} = g \end{cases} \Rightarrow \frac{v^2}{R} = \frac{MG}{R^2}$$

$$v^2 = \frac{MG}{R}$$

$$E_{\text{кин}} = \frac{mv^2}{2} = \frac{mMG}{2R_M}$$

$$\frac{E_{\text{пот}}}{E_{\text{кин}}} = \frac{\frac{mMG}{2R_M}}{\frac{mMG}{2R_M}} = 2$$

Ответ: 2

Дано

$$v = 12000 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$s_{\text{min}} = 54,6 \cdot 10^9 \text{ м}$$

$t = ?$

решение

$$s_{\text{среднее}} = 225 \cdot 10^9 \text{ м}$$

$$t_{\text{ср}} = \frac{s_{\text{ср}}}{v_{\text{ср}}} = \frac{225 \cdot 10^9}{12000} =$$

$$= 214 \text{ дней}$$

Ответ: 214 дней

страница 3



Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

Шифр A-36/1-11-03

Дано

$$v = 10 \cdot 10^3 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$m_0 = 2 \cdot 10^{-5} \text{ м}$$

$$S = 49 \text{ м}^2$$

$\Delta F = ?$

решение



$$V = S \cdot v \cdot e$$

$$\frac{V}{1} = N - \text{число метеоров}$$

$$p_k \Rightarrow p_0 = F \cdot t$$

$$(M_k + m \cdot V) \cdot v_k - M_k \cdot v_k = F \cdot t$$

$$M_k v_k + m \cdot m \cdot v \cdot v_k - M_k \cdot v_k = F \cdot t$$

$$m \cdot S \cdot v \cdot e \cdot v = F \cdot t$$

$$m \cdot S \cdot v^2 = F, F - \text{сила удара всех метеоров}$$

$$F_0 = m \cdot a$$

$$\text{после столкновения } F_2 - F_{\text{отт}} = m \cdot a$$

$$F_2 - F_{\text{отт}} = F_0$$

$$F_2 - F_0 = F_{\text{отт}}$$

$$\Delta F = F_{\text{отт}}$$

$$\Delta F = 2 \cdot 10^{-3} \text{ м} \cdot 49 \cdot 10^4 = 9,6 \text{ Н}$$

ответ: 9,6 Н.

Дано

$$h = 10000 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$h = 3430000 \text{ м}$$

$$R_M = 39300000 \text{ м}$$

$$\frac{A_1}{A_2}$$

решение

$$A_1 = E_{\text{потт}}$$

$$A_2 = E_{\text{кин}}$$

$$E_{\text{потт}} = g(R) \cdot m$$

$$g(R) = \frac{M \cdot G}{R^2}$$

страница 2

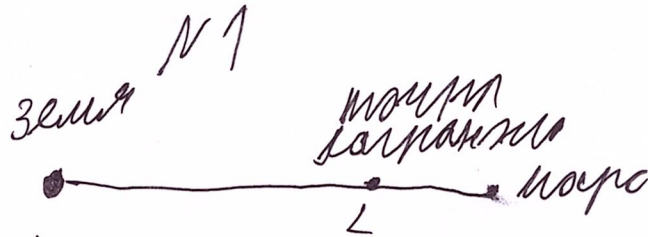


Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

Шифр Н-36/1-11-03

Дано
 $\Gamma = 54,6 \cdot 10^9 \text{ м}$
 $M_3 = 6 \cdot 10^{24} \text{ кг}$
 $M_M = 6,4 \cdot 10^{23} \text{ кг}$

 $L = ?$



$$g_1 = g_2$$

$$g_1 = \frac{M_3}{L^2} \cdot G$$

$$g_2 = \frac{M_M}{(\Gamma - L)^2} \cdot G$$

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

$$L = (\Gamma - L) \cdot \sqrt{\frac{M_3}{M_M}};$$

$$L \left(1 + \sqrt{\frac{M_3}{M_M}} \right) = \Gamma \sqrt{\frac{M_3}{M_M}}$$

$$L = \frac{\Gamma \sqrt{\frac{M_3}{M_M}}}{1 + \sqrt{\frac{M_3}{M_M}}} = \frac{54,6 \cdot 10^9 \cdot \sqrt{\frac{6 \cdot 10^{24}}{6,4 \cdot 10^{23}}}}{1 + \sqrt{\frac{6 \cdot 10^{24}}{6,4 \cdot 10^{23}}}} = 4,12 \cdot 10^{10} \text{ м}$$

Ответ: 41,2 млн. км.

N2

Дано
 $R = 3430 \cdot 10^3 \text{ м}$
 $M = 6,4 \cdot 10^{23} \text{ кг}$
 $G = 6,64 \cdot 10^{-11} \frac{\text{Н} \cdot \text{м}^2}{\text{кг}^2}$

 $g_H = ?$

решение

~~$$g = \frac{M}{R^2} \cdot G$$~~

$$g_H = \frac{M}{R^2} \cdot G$$

$$g_H = \frac{6,4 \cdot 10^{23}}{(3430000)^2} \cdot 6,64 \cdot 10^{-11} = 3,63 \frac{\text{Н}}{\text{кг}}$$

Ответ: 3,63 $\frac{\text{Н}}{\text{кг}}$

страница 1