

№1

Дано

$$r = 54,6 \text{ млн км} = 54,6 \cdot 10^6 \text{ км}$$

$$M_z = 6 \cdot 10^{24}$$

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

$L_1 = ?$

$L_2 = ?$

Решение

L_1 - от Земли до Марса

L_2 - от Марса до Земли

$$F_m = G \frac{M_m}{(r - L_1)^2}$$

$$F_z = G \frac{M_z}{L_1^2}$$

н. к. $F_m = F_z \Rightarrow$

$$G \frac{M_m}{(r - L_1)^2} = G \frac{M_z}{L_1^2}$$

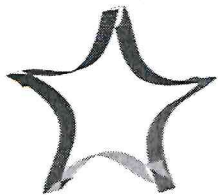
$$\frac{M_m}{(r - L_1)^2} = \frac{M_z}{L_1^2}$$

$$\frac{6,4 \cdot 10^{23}}{54,6 \cdot 10^6 - L_1} = \frac{6 \cdot 10^{24}}{L_1^2}$$

$$L_1 = 41157885,56 \text{ км} \Rightarrow$$

$$L_2 = 54600000 - 41157885,56 = 13442110,44 \text{ км}$$

Ответ. расстояние от Земли до точки Лагранжа равно 41157885,56 км, а от Марса до точки Лагранжа 13442110,44 км



Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

Шифр А-66-11-09

№ 3

Решение

$$\rho_0 = m_0 V \Rightarrow 2 \cdot 10^{-5} \cdot 10^4 = 2 \cdot 10^{-1} \text{ кг/мкс}$$

N - кол-во ударов об обшивку

$$N = 1 \cdot 10^4 \cdot 49 = 4,9 \cdot 10^5 \text{ метеоров в сек.}$$

$$F = N \cdot \rho_0 = 4,9 \cdot 10^5 \cdot 2 \cdot 10^{-1} = 9,8 \cdot 10^4 \Rightarrow 98 \text{ кН} \Rightarrow 98000 \text{ Н.}$$

Ответ: 98 кН

Дано

$$H = 343 \cdot 10^4 \text{ м}$$

$$R = 343 \cdot 10^4 \text{ м}$$

$$M_0 = 6,4 \cdot 10^{23} \text{ кг}$$

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

$$\frac{A_1}{A_2} = ?$$

№ 4

Решение

$$u = - \frac{6 M_0 u}{R}$$

$A = \pm V = U_{\text{на границе}} - U_{\text{на поверхности}}$
восток

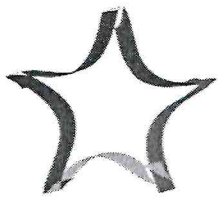
$$u_1 = - \frac{6 M_0 u}{R} - \left(- \frac{6 M_0 u}{R+H} \right)$$

$$u_1 = 6 M_0 u \left(\frac{1}{R_0} - \frac{1}{R_0+H} \right)$$

$$u_2 = F_k = - \frac{1}{2} \cdot \frac{6 M_0 u}{R_0+H}$$

$$\frac{u_1}{u_2} = \frac{6 M_0 u \left(\frac{1}{R_0} - \frac{1}{R_0+H} \right)}{\frac{1}{2} \cdot \frac{6 M_0 u}{R_0+H}}$$

$$\frac{u_1}{u_2} = \frac{6 M_0 u \left(\frac{1}{R_0} - \frac{1}{R_0+H} \right) \cdot 2 (R_0+H)}{\frac{1}{2} \cdot \frac{6 M_0 u}{R_0+H}}$$



Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

Шифр A-66-11-09

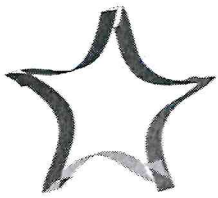
$$\frac{A_1}{A_2} = \frac{G_{\text{теп}} \left(\frac{1}{R_{\text{м}}} - \frac{1}{R_{\text{м}} + H} \right) \cdot (-2) \cdot (R_{\text{м}} + H)}{G_{\text{теп}}}$$

$$\frac{A_1}{A_2} = \left(\frac{1}{R_{\text{м}}} - \frac{1}{R_{\text{м}} + H} \right) \cdot (-2) \cdot (R_{\text{м}} + H)$$

$$\frac{A_1}{A_2} = \frac{1}{343 \cdot 10^4} - \frac{1}{343 \cdot 10^4 + 343 \cdot 10^4} \cdot (-2) \cdot \frac{343 \cdot 10^4}{343 \cdot 10^4}$$
$$= 2$$

Ответ: 2

$$\frac{A_1}{A_2} = 2.$$



Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

Шифр A-66-11-09

N1

Дано

$$S = 54,6 \cdot 10^6 \text{ км}$$

$$V = 12 \text{ км/с} = 43200 \text{ км/ч}$$

$t = ?$

Решение

$$t = \frac{S}{V} = \frac{54,6 \cdot 10^6}{43200} \approx 1263,88$$

Ответ: 1263,9 ч. или 52,66 дней

N2

Дано

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

$$M = 6,4 \cdot 10^{23} \text{ кг}$$

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

$F_{\text{пр}} = ?$
 $g = ?$

Решение

$$F = G \frac{M m}{R^2}$$

$$F = mg$$

$$mg = G \frac{M m}{R^2} \quad / m$$

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

$$g = 6,67 \cdot 10^{-11} \cdot \frac{6,4 \cdot 10^{23}}{3430000^2} = 3,64 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$$

Ответ: 3,6 м/с²