



Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

Шифр А-36/1-11-23

№2

Дано:

$$R = 3430 \text{ км} = 3430 \cdot 10^3 \text{ м}$$

$$M = 6,4 \cdot 10^{23} \text{ кг}$$

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

g

Решение

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

$$g = \frac{6,4 \cdot 10^{23} \cdot 6,67 \cdot 10^{-11}}{(3430 \cdot 10^3)^2} = 3,62 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$$

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

№5

Дано

$$v = 12 \text{ км/с}$$

$$S = 54,6 \text{ мм} : \text{км} = 54600000 \text{ км}$$

t - ?

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

$$t = \frac{54600000 \text{ км}}{12 \text{ км/с}} = 4550000 \text{ с}$$

$$= 52,6 \text{ гект}$$

Ответ: 52,6 гект

№1

Дано

$$r = 54,6 \cdot 10^9 \text{ м}$$

$$M_3 = 6 \cdot 10^{24} \text{ кг}$$

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

g - ?

Решение:

$$g = \frac{r \cdot M_m}{M_3 + M_m} = \frac{54,6 \cdot 10^9 \cdot 6,4 \cdot 10^{23}}{6 \cdot 10^{24} + 6,4 \cdot 10^{23}} = 5,3 \cdot 10^9 \text{ м/с}^2$$

$$= 5,3 \text{ мм} \cdot \text{км}$$

№4

Дано:

$$h = 3430 \text{ км}$$

$$R_m = 3430 \text{ км}$$

$$R = R_m + h$$

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

$$A_2$$

Решение:

$$A_1 = -G \frac{mM}{R_m + h} - \left(-G \frac{mM}{R_m} \right) = GmM \left(\frac{1}{R_m} - \frac{1}{R_m + h} \right) =$$

$$= \frac{GmMh}{R_m(R_m + h)}$$

$$A_2 = \frac{mV^2}{R}; \quad \frac{mV^2}{R} = G \frac{mM}{R^2} \Rightarrow A_2 = G \frac{mM}{2R} =$$

$$= G \frac{mM}{2(R_m + h)}$$



Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

Шифр A-36/1-11-23

$$\frac{A_1}{A_2} = \frac{\cancel{G} \cancel{m} \cancel{M} h}{R_{\text{ш}} (\cancel{R_{\text{ш}}} + h)} \cdot \frac{2(\cancel{R_{\text{ш}}} + h)}{\cancel{G} \cancel{m} \cancel{M}} = \frac{2h}{R_{\text{ш}}}$$

$$\frac{A_1}{A_2} = \frac{2 \cdot \cancel{3430} \text{ км}}{\cancel{3430} \text{ км}} = 2$$

Ответ: 2

53

Дано:

$$v = 10 \text{ км/с}$$

$$m_0 = 2 \cdot 10^{-5}$$

$$S = 49 \text{ м}^2$$

$$F = ?$$

Решение

$$F = \frac{p}{t}; \quad p = m v^2; \quad m = \rho V; \quad V = S v t$$

$$m = \rho S v t \Rightarrow p = \rho S v^2 t$$

$$F = \frac{\rho S v^2 t}{t} = \rho S v^2$$

$$F = 2 \cdot 10^{-5} \cdot 49 \cdot (10 \cdot 10^3)^2 = 2 \cdot 10^{-5} \cdot 49 \cdot 10^8 = 98000 \text{ Н} = 98 \text{ кН}$$

Ответ: 98 кН.