



Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

Шифр A-50-08-03

Задача 1

Дано:

$$S = 54,6 \text{ млн. км}$$

$$v_1 = 15 \text{ км/сек}$$

$$S_1 = \frac{1}{3} S$$

$$v_2 = 12,2 \text{ км/сек}$$

$$S_2 = S - S_1$$

$$v_{\text{ср}} = ?$$

Решение:

$$S_1 = \frac{S}{3}; S_1 = \frac{54,6}{3} = 18,2 \text{ млн. км}$$

$$S_2 = S - S_1; S_2 = 54,6 - 18,2 = 36,4 \text{ млн. км}$$

$$t_1 = \frac{S_1}{v_1} = \frac{18,2 \text{ км} \cdot 1000000}{15 \text{ км/сек}} = 1213333,33 \text{ сек}$$

$$t_2 = \frac{S_2}{v_2}; t_2 = \frac{36,4 \cdot 1000000 \text{ км}}{12,2 \text{ км/сек}} = 2983606,56 \text{ сек}$$

$$t_{\text{об}} = t_1 + t_2; t_{\text{об}} = 1213333,33 + 2983606,56 =$$

$$= 4196939,89 \text{ сек}$$

$$v_{\text{ср}} = \frac{S}{t_{\text{об}}}; v_{\text{ср}} = \frac{54,6 \cdot 1000000 \text{ км}}{4196939,89 \text{ сек}} \approx 13 \text{ км/сек}$$

Ответ: 13 км/сек.

Задача 2

Дано:

$$\pi = 3,14$$

$$R = 2,25 \cdot 10^8$$

$$\tau = 700 \text{ сут}$$

$$v_{\text{ср}} = ?$$

Решение:

Чтобы посчитать сколько планета проходит за
идеальный год нужно посчитать длину окружности

$$l = 2\pi R; l = 14,13 \cdot 10^8 \text{ км}; l = 2,25 \cdot 10^8 \cdot 2 \cdot 3,14$$

$$\tau = 700 \text{ сут} = 16800 \text{ ч.}$$

$$v_{\text{ср}} = \frac{l}{\tau}; v_{\text{ср}} = \frac{14,13 \cdot 10^8}{168 \cdot 10^2} = \frac{14,13 \cdot 10^6}{168} = 84107,14 \text{ км/ч.}$$

Ответ: 84107,14 км/ч.

Задача 3

Дано:

$$T = 1472,5 \text{ мин}$$

$$R = 3430 \text{ км}$$

$$\pi = 3,14$$

$$v_{\text{ср}} = ?$$

Решение:

Точка находящаяся на экваторе за сутки
той планеты на которой расположена переувисается
на длину окружности экватора и возвращается
в ту же точку на которой была. =

что линейная скорость равняется углу экватора
разделить на сутки планеты.

$$v_{cp} = \frac{l}{T} \quad l = 2\pi R; \quad l = 2 \cdot 3,14 \cdot 3430_{km} = 21540,4 km$$

$$v_{cp} = \frac{l}{\frac{T}{60}} = \frac{21540,4_{km} \cdot 60}{1472,5_{мин}} = 874,74 \frac{km}{ч}$$

Ответ: $874,74 \frac{km}{ч}$.

Задача 4

Дано:

$$R = 3430 km$$

$$m = 6,13 \cdot 10^{23} \text{ кг}$$

$$\pi = 3,14$$

$\rho = ?$

Решение:

Для того, чтобы посчитать ~~плотность~~ нам
нужно знать массу и объем.

$$V = \frac{4}{3} \pi R^3; \quad V = 3,14 \cdot (3430_{km})^3 = 126710326 \cdot 10^{12} \text{ м}^3$$

$$\rho = \frac{m}{V}; \quad \rho = \frac{6,13 \cdot 10^{23} \text{ кг}}{126710326 \cdot 10^{12} \text{ м}^3} = \frac{6,13 \cdot 10^{11}}{126710326} = 4837,8 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

Ответ: $4837,8 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$

Задача 5

Дано:

$$T = 88 \text{ мин}$$

$$l = 220 km$$

$$R = 3430 km$$

$$\pi = 3,14$$

Решение:

Так как спутник движется вокруг планеты и
известно, что полный оборот он совершает за
88 мин, то линейная скорость будет равна длине
окружности, по которой он движется, делить на T

$$S = 2\pi(l+R); \quad \text{т.к. он на } 220 km \text{ от поверхности}$$

$$\text{Марса. } S = 2 \cdot 3,14 (220 + 3430) km = 22922 km$$

$$v_{cp} = \frac{S}{T}; \quad v_{cp} = \frac{22922 km}{88 \text{ мин}} = 260,48 \frac{km}{мин}$$

$$v_{угл} = \frac{360^\circ}{88 \text{ мин}} = 4,09 \frac{^\circ}{мин}$$

Ответ: $v_{cp} = 260,48 \frac{km}{мин}; \quad v_{угл} = 4,09 \frac{^\circ}{мин}$.