



Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

Шифр* A-78-07-03

Задание	1	2	3	4	5	6	Всего
Баллы		.					

Вариант _____

Дано:

$$S = 54,6 \text{ млн. км} = 54600000 \text{ км}$$

$$v_1 = 15 \frac{\text{км}}{\text{с}} \left(\frac{1}{3} S \right)$$

$$v_2 = 12,2 \frac{\text{км}}{\text{с}} \left(\frac{2}{3} S \right)$$

Найти:

$$v_{\text{ср}} = ?$$

✓1
Решение:

$$v_{\text{ср}} = \frac{S}{t}$$

Выразим t , как ^{сумму} ~~отношений~~ ^{вх} ~~отрезков~~ ^{ых} ~~определённых~~ ^{ых} ~~расстояний~~ ^{ых} ~~ко скорости во время прохождения~~ ^{ых} ~~данных расстояний~~.

$$v_{\text{ср}} = \frac{S}{\frac{\frac{1}{3}S}{v_1} + \frac{\frac{2}{3}S}{v_2}} = \frac{54600000 \text{ км}}{\frac{18200000 \text{ км}}{15 \frac{\text{км}}{\text{с}}} + \frac{36400000 \text{ км}}{12,2 \frac{\text{км}}{\text{с}}}} =$$

$$= \frac{54600000 \text{ км}}{4196939,89 \text{ с}} \approx 13,01 \frac{\text{км}}{\text{с}} = 46836 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$$

$$\text{Ответ: } v_{\text{ср}} \approx 13,01 \frac{\text{км}}{\text{с}} = 46836 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$$

✓2

Решение:

$$v_{\text{ср}} = \frac{S}{t}$$

Выразим S как длину окружности Марса, что является его траекторией.

$$v_{\text{ср}} = \frac{2\pi R}{t} = \frac{1413000000 \text{ км}}{400 \text{ дней}} \approx 2018571,43 \frac{\text{км}}{\text{день}}$$

$$\approx 84107,14 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$$

$$\text{Ответ: } v_{\text{ср}} \approx 84107,14 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$$

Дано:

$$R = 2,25 \cdot 10^3 \text{ км} = 225000000 \text{ км}$$

$$t = 400 \text{ дней}$$

$$\pi = 3,14$$

Найти:

$$v_{\text{ср}} = ?$$

✓3

Дано:

$$R = 3430 \text{ км}$$

$$T = 1474,5 \text{ мин}$$

$$\pi = 3,14$$

Решение:

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

Выразим S как длину окружности Марса на экваторе

$$v = \frac{2\pi R}{T} = \frac{21540,4 \text{ км}}{1474,5 \text{ мин}} \approx 14,58 \frac{\text{км}}{\text{мин}} = 874,8 \frac{\text{км}}{\pi}$$

Ответ: v линейная равна $874,8 \frac{\text{км}}{\pi}$

✓4

Дано:

$$R = 3430 \text{ км}$$

$$m = 6,3 \cdot 10^{23} \text{ кг}$$

$$\pi = 3,14$$

Решение:

$$\rho_{\text{ср}} = \frac{m}{V} = \frac{m}{S \cdot h}$$

Выразим S как площадь круга на экваторе Марса, а h — как радиус:

$$\rho_{\text{ср}} = \frac{m}{\pi R^2 \cdot R} = \frac{m}{\pi \cdot R^3} = \frac{6,3 \cdot 10^{23} \text{ кг}}{1,27 \cdot 10^{11} \text{ км}^3} \approx 4,97 \cdot 10^{12} \frac{\text{кг}}{\text{км}^3} \approx 4971,97 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

Ответ: $\rho_{\text{ср}} \approx 4971,97 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$.

✓5

Дано:

$$T = 88 \text{ мин}$$

$$R = 3430 \text{ км}$$

$$S = 220 \text{ км}$$

$$\pi = 3,14$$

Решение:

$$v_{\text{л}} = \frac{S}{T}$$

Выразим расстояние S как длину траектории спутника.

$$v_{\text{л}} = \frac{2\pi(R+S)}{T} = \frac{22922 \text{ км}}{88 \text{ мин}} \approx 260,48 \frac{\text{км}}{\text{мин}} \approx 15628,64 \frac{\text{км}}{\pi}$$

$$v_{\text{у}} = \frac{S^{\circ}}{T}, \text{ где } S^{\circ} = 360^{\circ} \text{ (кол-во градусов в круге)}$$

$$v_{\text{у}} = \frac{360^{\circ}}{88 \text{ мин}} \approx 4,09 \frac{\text{градусов}}{\text{мин}} \text{ (градусов в минуту)} \approx 245,45 \frac{\circ}{\text{мин} \cdot \pi}$$

Ответ: $v_{\text{л}} \approx 15628,64 \frac{\text{км}}{\pi}$; $v_{\text{у}} \approx 245 \frac{\circ}{\pi}$ (градусов в час)