

Всероссийская олимпиада школьников
 муниципальный этап
Астрономия, 2014 год
11 класс

Критерии проверки

Все задания по 8 баллов

Таблицы с баллами носят ориентировочный характер

Время написания -210 минут

1

()? $R_3 = 6370$,
 $R = 380000$

1	
2	
3	« » ,
4	
5	
6	
7	
8	,

:

 :

,

R_3 .

$R = 380000$.

$S_{\text{HC}} = 4 \cdot \pi \cdot R^2 \approx 4 \cdot 3.14 \cdot 380000^2 \approx 1,81 \cdot 10^{12}$.

$2 \cdot \pi \cdot R_3^2 \approx 2 \cdot 3.14 \cdot 6370^2 \approx 2,55 \cdot 10^8$.

$\frac{R_3^2}{2 \cdot R^2} \cdot 100\% \approx 0,014\%$

: 0,014%

2

? $R_3 = 6370$,

1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	

_____ :

,

,

$$V_2 = 11,2 \text{ / :}$$

$$\omega^2 \cdot R_3 = V_2$$

$$\omega = \sqrt{\frac{V_2}{R_3}} = \sqrt{\frac{1}{6}} \approx 0,4082 \text{ /c}$$

$$v = \frac{\omega}{2\pi} \approx \frac{1,0}{2 \cdot 3,1} \approx 6,67 \cdot 10^{-3} \text{ об./с} = 0,4 \text{ об/мин} = 576,6 \text{ об/сутки}$$

576,6

: 576,6

3

-

?

1	
2	
3	« - »
4	2
5	
6	

?

1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	

:

$$\frac{T_{\text{кометы}}^2}{T_{\text{Земли}}^2} = \frac{a_{\text{кометы}}^3}{a_{\text{Земли}}^3}$$

$$\frac{(64 \text{ года})^2}{(1 \text{ год})^2} = \frac{a_{\text{кометы}}^3}{(1 \text{ а. е.})^3}$$

$$a_{\text{кометы}} = \sqrt[3]{64^2} = 16 \text{ а. е.}$$

$$A = 32 \dots$$

$$f = 16 - 1 = 15 \dots$$

 $b_{\text{кометы}}$

$$a_{\text{Земли}} + (a_{\text{Земли}} + 2 \cdot f) = 2 \cdot \sqrt{f^2 + b_{\text{кометы}}^2}$$

$$a_{\text{Земли}} + f = \sqrt{f^2 + b_{\text{кометы}}^2}$$

$$16 = \sqrt{15^2 + b_{\text{кометы}}^2}$$

$$b_{\text{кометы}} = \sqrt{16^2 - 15^2} \approx 5,57 \text{ а. е.}$$

$$l = \sqrt{f^2 + b_{\text{кометы}}^2} = 16 \text{ а. е.}$$

$$l_{\text{п}} = 2 \cdot a_{\text{кометы}} - a_{\text{Земли}} = 31 \text{ а. е.}$$

3115 ≈ 2,07

: 2,07

6

-

2

420 . $R_3 = 6370$, $M = 450$, $M_3 = 6 \cdot 10^2$, $H =$

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

1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	

 :

$$\Delta E_p = G \cdot M \cdot M_3 \left(\frac{1}{R_3 + H - \Delta} - \frac{1}{R_3 + H} \right)$$

$$\Delta E_p = 6,67 \cdot 10^{-11} \cdot 450000 \cdot 6 \cdot 10^2 \left(\frac{1}{6370000 + 420000 - 2000} - \frac{1}{6370000 + 420000} \right)$$

$$\Delta E_p \approx 7,8 \cdot 10^4$$

:

$$G \frac{M \cdot M_3}{(R_3 + H)^2} = M \frac{V^2}{R_3 + H}$$

$$V = \sqrt{\frac{G \cdot M_3}{R_3 + H}}$$

$$\Delta E_k = \frac{M \cdot V_2^2}{2} - \frac{M \cdot V_1^2}{2}$$

$$\Delta E_k = \frac{G \cdot M \cdot M_3}{2} \left(\frac{1}{R_3 + H - \Delta} - \frac{1}{R_3 + H} \right) = \frac{1}{2} \Delta E_p$$

$$\Delta = \Delta E_p + \Delta E_k = \frac{3}{2} \Delta E_p = \frac{3}{2} \cdot 7,8 \cdot 10^9 \approx 1,2 \cdot 10^{10}$$

$$V \cdot t = \sqrt{\frac{G \cdot M_3}{R_3 + H}} \cdot t$$

$$F = \frac{\Delta}{V \cdot t} = \frac{\Delta}{t} \sqrt{\frac{R_3 + H}{G \cdot M_3}} = \frac{1,2 \cdot 10^{10}}{3 \cdot 2 \cdot 3} \sqrt{\frac{6 \cdot 10^6}{6,6 \cdot 10^{-24} \cdot 6 \cdot 10^{24}}} \approx 0,6$$

: 0,6