

ШИФР 09-03

Олимпиадная работа  
муниципального этапа всероссийской олимпиады школьников

· по астрономии

· учащейся 9б класса

муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения  
«Средняя общеобразовательная школа №16  
с углубленным изучением отдельных предметов»

Поповой Василисы Андреевны  
(ФИО полностью)

Педагог-наставник:

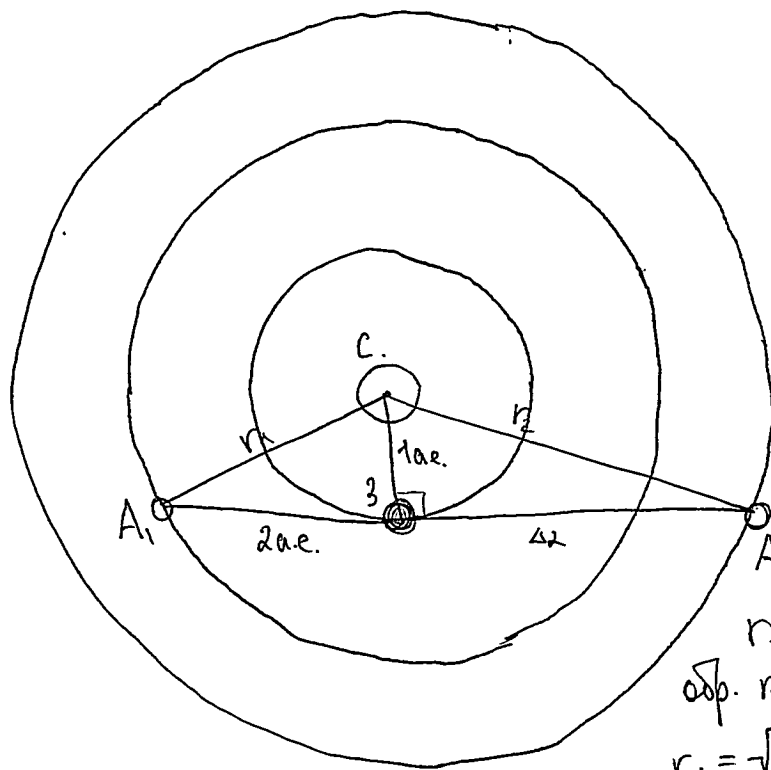
учитель физики

(наименование ОУ)

МБОУ «СОШ №16 с УИОП»

(ФИО полностью)

Горожанкина Галина Егоровна



Дано:  
 $A_1(A_1 - \text{Зем.}) = 2a.e.$   
 $C - \text{Зем.} = 1a.e.$   
 $T_2 = 2T_1.$

Найти:  
 $r_1 - ?$   
 $r_2 - ?$   
 $\Delta_1 + \Delta_2 - ?$

Решение:

по т. Пифагора можно найти  $r_1$ , так  $A_1$  находится в квадратуре  $\Rightarrow$  обр. прам. угол:  $r_1^2 = A_1^2 + C^2$ .

$$r_1 = \sqrt{\Delta_1^2 + C^2}$$

$$r_1 = \sqrt{(2a.e.)^2 + (1a.e.)^2} \approx 2,24 a.e. - \text{а.зб}$$

По III закону Кеплера  $\frac{T_1^2}{T_2^2} = \frac{a_1^3}{a_2^3}$ , вычислим  $T_{A1}$ :

$$\frac{T_{A1}^2}{T_3^2} = \frac{a_{A1}^3}{a_3^3}; \quad T_{A1}^2 = \frac{a_{A1}^3 \cdot T_3^2}{a_3^3}; \quad T_{A1} = \sqrt{\frac{a_{A1}^3 \cdot T_3^2}{a_3^3}}; \quad T_{A1} = \sqrt{\frac{(2,24a.e.)^3 \cdot (12)^2}{(1a.e.)^3}} =$$

$$\approx 3,352. \text{ зб}$$

так по условию  $T_{A2} = 2T_{A1}$ ,  $\Rightarrow T_{A2} = 2 \cdot 3,352 = 6,704 - \text{зб}$

По III закону Кеплера:

$$\frac{T_2^2}{T_3^2} = \frac{a_2^3}{a_3^3}; \text{ выр. } a_2^3 = \frac{T_2^2 \cdot a_3^3}{T_3^2} \quad a_2 = \sqrt[3]{\frac{(6,704)^2 \cdot (1a.e.)^3}{(12)^2}} \approx 3,55a.e. - r_2 - \text{зб}$$

по т. Пифагора, так  $A_2$  в квадратуре:

$$3A_2^2 + C^2 = r_2^2, \quad 3A_2^2 = \Delta_2^2$$

$$\Delta_2 = \sqrt{r_2^2 - C^2}$$

$$\Delta_2 = \sqrt{(3,55a.e.)^2 - (1a.e.)^2} \approx 11,6 a.e.$$

$$\Delta_{\text{сум}} = \Delta_1 + \Delta_2$$

$$\Delta_{\text{сум}} = 2a.e. + 11,6 a.e. = 13,6 a.e. \text{ зб}$$

Ответ:  $r_1 = 2,24a.e.$ ;  $r_2 = 3,55a.e.$ ;  $\Delta_{\text{сум}} = 13,6 a.e.$

N	1	2	3	4	5	6	7	Σ
баллы	2	4	4	5	-	-	05	15

значительно

1.  $\theta_1 = 31^\circ$  - с Земли

$$a_3 = 1a.e.$$

$a_2$ , так Ганимед - спутник Юпитера и его расстояние до Юпитера  $\Rightarrow$  им можно пренебречь.  $a_2 = a_{\text{Ю.}} = 5,2a.e.$

Сист. пропорции:

$$\frac{\theta_1}{a_3} = \frac{\theta_2}{a_{\text{Ю.}}}; \quad \theta_2 = \frac{\theta_1 \cdot a_{\text{Ю.}}}{a_3}; \quad \theta_2 = \frac{31^\circ \cdot 5,2a.e.}{1a.e.} = 161,2^\circ$$

Ответ:  $161,2^\circ$

3. Дано:

$$a_2 = 2a_1 = 2 \text{ а.е.}$$

Найти:


$T_2$  - ?

Решение:

по 3-му Кеплера:

$$\frac{T_3^2}{T_2^2} = \frac{a_3^3}{a_2^3}; \quad T_2^2 = \frac{T_3^2 \cdot a_2^3}{a_3^3}; \quad T_2 = \sqrt{\frac{T_3^2 \cdot a_2^3}{a_3^3}}; \quad T_2 = \sqrt{\frac{(12)^2 \cdot (2 \text{ а.е.})^3}{(1 \text{ а.е.})^3}} \approx 2,8 \text{ года}$$

Ответ: 2,8 года

4. А) ABDC. 

В) 1 час.

С)  $\approx 50^\circ$ , т. видна Большая Медведица рядом с горизонтом в зимнее

2. Верные: АДВ

Неверные: ВС; С - Солнце всегда встает на востоке

