

**ПРОТОКОЛ**  
 проверки олимпиадной работы участника

Предмет Астрономия  
 Класс 11  
 Шифр А-11-21  
 № тура (если есть) \_\_\_\_\_

Заполняется проверяющими членами жюри

№ заданий		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	ИТОГО
Максимальное количество баллов		8	8	8	8	8	8					48
Баллы членов жюри	Эксперт 1	0	6	4	8	8	0					26
	Эксперт 2	0	6	4	8	8	0					26
Итоговый балл												

Член Жюри Дружнев ЛТ

Член Жюри Дмитриева ТИЮ

Подпись / ФИО

\*- количество столбцов с № задания соответствует количеству заданий по данному предмету муниципального этапа олимпиады



ПРЕДМЕТ

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

КЛАСС

--	--

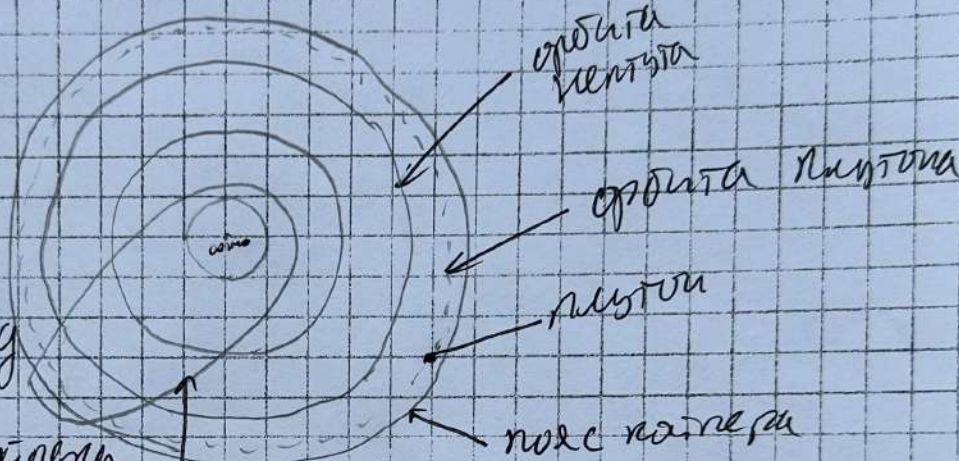
ШИФР

A	-	1	1	-	2	1														
---	---	---	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Пишите аккуратно и разборчиво. Не забудьте указать номер задания, которое вы выполняете. Условия заданий переписывать не нужно. Выполнив задания, пронумеруйте все страницы.

Задача 1

Объект, описанный в задаче это астероид Элиот.



из нашей системы на это указывает

его большая полуось и период обращения, которые больше периода обращения Меркурия

2. На Земле можно увидеть все виды солнечных затмений. Полное солнечное затмение происходит тогда, когда угловой размер затеняемого тела (Луны) равен угловому размеру затеняющего (Солнца).



Условно полное солнечное затмение происходит тогда, когда затеняемое тело (Луна) находится на минимальном расстоянии от Земли (из-за эллиптичности орбиты) и, когда Луна проходит непосредственно перед Солнцем.

1	2	3	4	5	6	Σ
0	6	4	8	8	0	26



ПРЕДМЕТ	<input type="text"/>	КЛАСС	<input type="text"/>
ШИФР	A-11-21		

Пишите аккуратно и разборчиво. Не забудьте указать номер задания, которое вы выполняете. Условия заданий переписывать не нужно. Выполнив задания, пронумеруйте все страницы.

Узнали о работе. Затем же возросло  
т.е. условный размер земли  $\sigma$ ,  $\sigma$  - условный  
размеру солнца в виде земли

$$\sigma_1 = \frac{R_A}{R_N} \quad \sigma_2 = \frac{R_C}{R_N}$$

$$\sigma_1 = \frac{1738 \text{ км}}{d_N} \approx 0,5^\circ ; \quad \sigma_2 \approx 0,5 \Rightarrow \sigma_1 = \sigma_2 = 0,5^\circ$$

$\Rightarrow$  условный размер  
солнца

$$d_A = 384000 \text{ км}$$

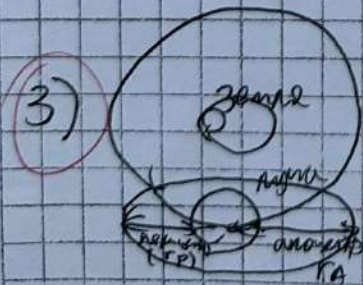
$$d_{N \text{ min}} = 356110 \text{ км}$$

$$d_{N \text{ max}} = 406700 \text{ км}$$

$$d_2 = 697000 \text{ км}$$

$$R_2 = 179,46 \text{ км или км}$$

Таким образом затем же возросло и диаметр  
так как ~~размер~~ диаметр на разных расетах  
идеально вращается и вращается, у компьютера  
отныне диаметры спутника за счет того, который  
по размерам ~~длина~~ больше диаметра. Но затем же  
размеры ~~не будут~~ не будут, а только ~~размеры~~  
раз. На остальных не планетах из-за их ~~удаленности~~  
и отсюда спутников затем же диаметры не будут,  
а диаметр спутника ~~по сравнению~~ диаметра солнца



$R_{\text{аппарата}}$  - диаметр аппарата  
 $R_{\text{земли}}$  - диаметр земли

$R_A$  - диаметр спутника до аппарата

$R_P$  - расстояние до аппарата

т.е. условный размер земли и  
лучше же аппарата в тех  
точках спутника, то

$$\frac{R_{\text{земли}}}{R_{\text{аппарата}}} = \frac{R_{\text{спутника}}}{R_{\text{аппарата}}}$$

$\hookrightarrow$  расстояние от аппарата до Земли и  
до солнца



ПРЕДМЕТ

КЛАСС

ШИФР

Пишите аккуратно и разборчиво. Не забудьте указать номер задания, которое вы выполняете. Условия заданий переписывать не нужно. Выполнив задания, пронумеруйте все страницы.

$$\text{или } \frac{D_{\text{земля}}}{R_{\text{земля}}} = \frac{D_{\text{луны}}}{\frac{r_A}{R_A}} = \frac{D_{\text{луны}}}{r_P} \Rightarrow r_A = r_P$$

$$r_A = a(1-e) \quad \text{или } r_A = k \cdot r_P$$

$$r_P = a(1-e)$$

$$\frac{D_{\text{луна в перигее}}}{D_{\text{луны в апогее}}} = \frac{D_{\text{луны}}}{r_P} \cdot \frac{r_A}{D_{\text{луны}}}$$

$$\frac{r_A}{r_P} = \dots \quad r_A = r_P = \frac{D_{\text{луна в перигее}}}{D_{\text{луны в апогее}}} = 1$$

Ответ: 1

4)  $r_A = ?$

$r_P = 1,06$   
 $T = 6,48 \text{ лет}$

По свойствам эллипса  
 $r_A + r_P = 2a$   
 $a$  - большая полуось эллипса

По 3-ему закону Кеплера для орбит, ограниченных вокруг Солнца, справедливо соотношение  $T^2 = a^3$   $T$  - период обращения  $\Rightarrow a = \sqrt[3]{T^2} \Rightarrow a = \sqrt[3]{6,48^2} \approx 3,48 \text{ а.е.}$

Тогда  $r_A = 2a - r_P = 6,96 - 1,06 = 5,9 \text{ а.е.}$

Ответ:  $r_A = 5,9 \text{ а.е.}$

5)  $R_{\text{Луны}}$

$L_0 = 3,88 \cdot 10^{10} \text{ м}$   
 $L_2 = 1,3 L_0$   
 $\alpha_0 = 6 \text{ арк.}$

Найти:  $r_2$

Чтобы температура на земле оставалась постоянной, то поток энергии  $E$ , поступающей на Землю от Луны, должен измениться

$$E = \frac{L_0}{4\pi a_0^2} \quad ; \quad E = \frac{L_2}{4\pi a_2^2}$$

$$\frac{L_0}{4\pi a_0^2} = \frac{L_2}{4\pi a_2^2}$$

$$\frac{L_0}{a_0^2} = \frac{L_2}{a_2^2} \Rightarrow$$



ПРЕДМЕТ

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

КЛАСС

--	--

ШИФР

A	-	1	1	-	2	2													
---	---	---	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Пишите аккуратно и разборчиво. Не забудьте указать номер задания, которое вы выполняете. Условия заданий переписывать не нужно. Выполнив задания, пронумеруйте все страницы.

$$a_2 = \sqrt{\frac{a_0^2 \cdot z_2}{L_0}} = \sqrt{\frac{a_0^2 \cdot 1,12}{46}} =$$

$$= \sqrt{(a_0)^2 \cdot 1,1} \approx 1,05 a_0 \Rightarrow$$

$T_2^2 = a_2^3$  по III закону Кеплера для Солнечной системы

$$T_2 = \sqrt{a_2^3} \approx \sqrt{1,05^3} \approx 1,08 \text{ года}$$

Ответ: ~~1,08 года~~ ~~1,08 года~~ 3 балла

б) т.к. у Луны орбита наклонена на  $5^\circ 09'$  к плоскости эклиптики, то Луна может выходить, находясь на  $5^\circ 09'$  или ниже эклиптики и на  $5^\circ 09'$  выше эклиптики  $\Rightarrow$  ~~предел~~

предел изменения азимута восхода  $10^\circ 18'$   
 диапазон долготы  $[0^\circ; 5^\circ 09']$   
 и  $[334^\circ 51'; 360^\circ]$

