

ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ

РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЭТАП ВСЕРОССИЙСКОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ КИРОВСКАЯ ОБЛАСТЬ

Заполнять ЗАГЛАВНЫМИ ПЕЧАТНЫМИ БУКВАМИ по образцам

А Б В Г Д Е Ё Ж З И Й К Л М Н О П Р С Т У Ф Х Ц Ч Ш Щ Ъ Ы Ъ Э Ю Я 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 , -

1. Заполните поля «фамилия», «инициалы», «класс» на титульном листе, если они не заполнены.

ШИФР КОМПЛЕКТА

10-1

ФАМИЛИЯ

КУРИЛОВ

ИНИЦИАЛЫ

М . С .

ПРЕДМЕТ

АСТРОНОМИЯ

КЛАСС, В КОТОРОМ ВЫ УЧИТЕСЬ (ЧИСЛО)

10

КЛАСС, ЗА КОТОРЫЙ ВЫ УЧАСТВУЕТЕ В ОЛИМПИАДЕ

10

ДАТА ПРОВЕДЕНИЯ

(ДД.ММ.ГГГГ.)

25 . 01 . 2019

2. По окончании работы пронумеруйте СТРАНИЦЫ (титульный лист не считать) и укажите общее количество использованных страниц.

ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО СТРАНИЦ

15

РЕЗУЛЬТАТЫ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЙ
В УКАЗАННУЮ ДАТУ ПРОВЕДЕНИЯ
(заполняется жюри)

1	2	3	4	5	6
8	8	3	82	5	1

Сумма баллов

3127

Жюри:

Спесив
Алехина
Эльвира
Р

РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЭТАП ВСЕРОССИЙСКОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ
КИРОВСКАЯ ОБЛАСТЬ

предмет

Астрономия

класс

10

шифр

§ 10-1

Пишите аккуратно и разборчиво, не пишите вне рамки. Не забывайте указывать номер задания, которое Вы выполняете.

№1

Дано: Решение:

$$h_1 = 2h_2$$

$$\sin \alpha_1 = \sin \alpha_2$$

$$\varphi_1 - ?$$

$$\varphi_2 - ?$$

1) Все что относится к точке А можно

найдется 1, все что к точке В - найдется 2

2) В день весеннего равноденствия $\Delta\alpha = 0$, т.е.

Солнце находится на небесном экваторе. Тогда
для восхода Солнца в Верхней кулонации

берут:

$$h_1 = 90^\circ - |\varphi_1|$$

$$h_2 = 90^\circ - |\varphi_2|$$

3) Рассмотрим начало захода Солнца в точке,
координаты которой находятся на широте φ

Если $\varphi > 0$

Из рисунка получаем, что

в начале захода угол наклона

максимума малого перенесения Солнца к горизонту

равен $90^\circ - \varphi$

Если $\varphi < 0$

Из рисунка получаем, что в

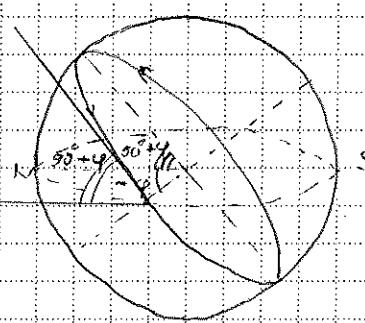
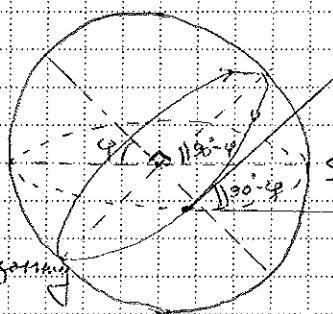
начале захода угол

наклона максимума малого перенесения

Солнца к горизонту равен $90^\circ + \varphi$.

Тогда в этом уде наклона максимума малого перенесения

Солнца к горизонту равен $90^\circ - |\varphi|$



**РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЭТАП ВСЕРОССИЙСКОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ
КИРОВСКАЯ ОБЛАСТЬ**

предмет Астрономия

класс 10 шифр

№ 10-1

Пишите аккуратно и разборчиво, не пишите вне рамки. Не забывайте указывать номер задания, которое Вы выполняете.

4) Рассмотрим момент захода Солнца в точке, находящейся на широте φ . Момент захода - когда нижний

край Солнечного диска касается горизонта, а потому - когда верхний

край Солнечного диска касается горизонта

r - угловой радиус Солнца.

l - угловое перемещение Солнца при заходе

Так, r - иной угол, но в малых треугольниках

на рисунке получаем равенство формул погрешностей.

$$rl = \frac{2PK}{\sin(90^\circ - \varphi)} = \frac{2PK}{\cos \varphi}$$

R - радиус земской сферы

$$l = \frac{2P}{\cos \varphi}$$

w - угловая скорость Солнца. Во всех точках Земли эта одинакова.

$$\text{При } \varphi = 90^\circ \text{ захода } l = \frac{w}{w \cos \varphi} = \frac{2P}{\cos \varphi}$$

5) Для точек А и В имеем следующее выражение:

$$t_1 = \frac{2P}{w \cos \varphi_1}$$

$$t_2 = \frac{2P}{w \cos \varphi_2}$$

$$h_1 = 90^\circ - \varphi_1$$

$$h_2 = 90^\circ - \varphi_2$$

РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЭТАП ВСЕРОССИЙСКОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ
КИРОВСКАЯ ОБЛАСТЬ

предмет

Астрономия

класс

10

шифр

A 10-1

Пишите аккуратно и разборчиво, не пишите вне рамки. Не забывайте указывать номер задания, которое Вы выполняете.

$$\text{III K} \quad \begin{cases} 1,5 D_1 = D_2 \\ h_1 = 2h_2 \end{cases}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} 1,5 \frac{10}{\cos(\varphi_1)} = \frac{10}{\cos(\varphi_2)} \\ 90 - |\varphi_1| = 180 - 2|\varphi_2| \end{array} \right.$$

$$90 - |\varphi_1| = 180 - 2|\varphi_2|$$

$$\left\{ \begin{array}{l} |\varphi_1| = 2|\varphi_2| - 90^\circ \\ \frac{1,5}{\cos(\varphi_1)} = \frac{1}{\cos(\varphi_2)} \end{array} \right.$$

$$\cos(\varphi_1) = \cos(2|\varphi_2| - 90^\circ) = \cos(2|\varphi_2|) \sin 90^\circ + \sin(2|\varphi_2|) \cos 90^\circ =$$

$$= \sin(2|\varphi_2|) = 2 \sin(|\varphi_2|) \cos(|\varphi_2|)$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{1,5}{2 \sin(|\varphi_2|) \cos(|\varphi_2|)} = \frac{1}{\cos(|\varphi_2|)} \\ |\varphi_1| = -90^\circ + 2|\varphi_2| \end{array} \right.$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \sin(|\varphi_2|) = \frac{3}{7} \\ |\varphi_1| = 2|\varphi_2| - 90^\circ \end{array} \right.$$

$$\left\{ \begin{array}{l} |\varphi_2| = 48,6^\circ \\ |\varphi_1| = 7,2^\circ \end{array} \right.$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \varphi_2 = \pm 48,6^\circ \\ \varphi_1 = \pm 7,2^\circ \end{array} \right.$$

Ответы:

$$\left\{ \begin{array}{l} \varphi_2 = \pm 48,6^\circ \\ \varphi_1 = \pm 7,2^\circ \end{array} \right.$$

(8)

РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЭТАП ВСЕРОССИЙСКОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ
КИРОВСКАЯ ОБЛАСТЬ

предмет

Астрономия

класс

10

шифр

A 10-1

Пишите аккуратно и разборчиво, не пишите вне рамки. Не забывайте указывать номер задания, которое Вы выполняете.

N2

Дано:

$$S_1 = S_2$$

$$a_2 = 4a_1$$

$$a_1 = ?$$

$$a_2 = ?$$

Решение:

1) По формуле штудийского периода:

$$\left\{ \frac{1}{S_1} = \left| \frac{1}{T_1} - \frac{1}{T_0} \right| \quad (1) \quad T_1 - \text{штудийский} \right.$$

период ближней планеты

$$\left. \frac{1}{S_2} = \left| \frac{1}{T_2} - \frac{1}{T_0} \right| \quad (2) \quad T_2 - \text{штудийский} \right.$$

период дальней планеты

$$T_0 - \text{штудийский} \\ \text{период Земли}$$

2) По III закону Кеплера:

$$\frac{a_1^3}{T_1^2} = \frac{a_2^3}{T_2^2} = \frac{a_3^3}{T_0^2} \Rightarrow \left\{ a_1 = a_0 \sqrt[3]{\left(\frac{T_1}{T_0} \right)^2} \quad (3) \right.$$

$$\left. a_2 = a_0 \sqrt[3]{\left(\frac{T_2}{T_0} \right)^2} \quad (4) \right.$$

$$\text{дал} \frac{a_2^3}{T_2^2} = \frac{64a_0^3}{T_2^2}$$

$$T_2 = 8T_1$$

3) Из $\varphi \rightarrow (1)$ и (2) можно вывести:

$$S_1 = \frac{T_1 \cdot T_0}{|T_1 - T_0|}$$

$$S_2 = \frac{T_2 \cdot T_0}{|T_2 - T_0|}$$

$$\text{т.к. } S_1 = S_2$$

$$\frac{T_1 \cdot T_0}{|T_1 - T_0|} = \frac{T_2 \cdot T_0}{|T_2 - T_0|}$$

$$\frac{T_1}{|T_1 - T_0|} = \frac{8T_1}{|T_2 - T_0|}$$

$$8|T_1 - T_0| = |T_2 - T_0|$$

РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЭТАП ВСЕРОССИЙСКОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ
КИРОВСКАЯ ОБЛАСТЬ

предмет

Астрономия

класс

10

шифр

910-1

Пишите аккуратно и разборчиво, не пишите вне рамки. Не забывайте указывать номер задания, которое Вы выполняете.

4) ~~Задано, что есть~~

4) Если $\begin{cases} T_1 < T_0 \\ T_2 > T_0 \end{cases}$

$$8(T_1 - T_0) = 8T_1 - T_0 - T_2 + T_0$$

\downarrow
~~8T₁ - 8T₀~~
 \downarrow
~~T₂ - T₀~~

$$8(T_0 - T_1) = T_0 - T_2$$

$$8T_0 - 8T_1 = T_0 - T_2$$

\downarrow
 $T_0 = 0$

Противоречие. Этому варианту невозможен.

5) Если $\begin{cases} T_1 > T_0 \\ T_2 > T_0 \end{cases}$

$$8(T_1 - T_0) = T_2 - T_0$$

\downarrow
~~8T₁ - 8T₀~~
 \downarrow
 $T_2 = 0$

Противоречие. Этому варианту невозможен.

Если $\begin{cases} T_1 < T_0 \\ T_2 > T_0 \end{cases}$

$$8(-T_1 + T_0) = T_2 - T_0 = 8T_1 - T_0$$

\downarrow
 $16T_1 = 9T_0$
 \downarrow
 $T_1 = \frac{9T_0}{16}$
 \downarrow
 $T_2 = \frac{9T_0}{2}$

Ничего не противоречит. Это единственной вариант.

6) a_2 (р-1 (3)) и (4)

$$a_1 = a_0 \sqrt[3]{\left(\frac{2}{3}\right)^{\frac{2}{3}} T_0^{\frac{2}{3}}} = 0,68 \text{ (a.e.)}$$

$$a_2 = a_0 \sqrt[3]{\left(\frac{2}{3}\right)^{\frac{2}{3}} T_0^{\frac{2}{3}}} = 2,73 \text{ (a.e.)}$$

$$\text{Ответ: } a_1 = 0,68 \text{ (a.e.)} = 3,02 \cdot 10^{11} \text{ (m)}$$

$$a_2 = 2,73 \text{ (a.e.)} = 4,10 \cdot 10^{11} \text{ (m)}$$

85

РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЭТАП ВСЕРОССИЙСКОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ
КИРОВСКАЯ ОБЛАСТЬ

предмет

Астрономия

класс

10

шифр

A 10-1

Пишите аккуратно и разборчиво, не пишите вне рамки. Не забывайте указывать номер задания, которое Вы выполняете.

№3

Дано:

$$i = 6,67^\circ = 640'$$

$$\alpha = 2^\circ$$

γ - ?

Решение:

1) Рассмотрим движение Луны
вокруг Земли.

2) ~~Луна~~ Периодическое
движение

Луны в течение времени

составляет один месяц

Линейное сближение Луны и Земли

составляет колебание между собой, что линей-

ное значение, которое оно превышает радиус

~~Линейное значение~~ можно до первого колебания

Период обращения Луны вокруг Земли составляет
27 суток, а Сарос - период колебаний между

Линейное сближение Луны и Земли - 18 лет.

Значит можно сказать, что при сближении Луны
делает хотя бы один оборот, или сарос подходит
к концу недельной сароса.

3) Пк. расстояние

между Луной и Землей

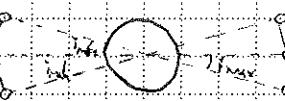
когда Линейное расстояние от

Земли до звезды, но будем считать, что

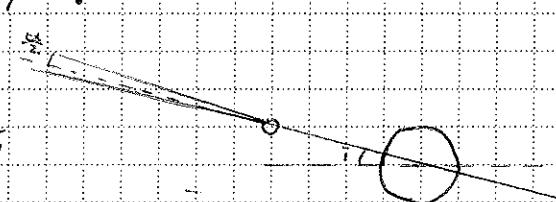
линейное сближение звезды относительно

Линейного движения Луны $\beta_{\text{ЛН}} = 1 + \frac{\alpha}{2} = 7,67^\circ$

Соответственно, линейное сближение $\beta_{\text{ЛН}} = -7,67^\circ$



15



РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЭТАП ВСЕРОССИЙСКОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ
КИРОВСКАЯ ОБЛАСТЬ

предмет

Астрономия

класс

10

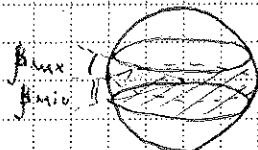
шифр

10-1

Пишите аккуратно и разборчиво, не пишите вне рамки. Не забывайте указывать номер задания, которое Вы выполняете.

4) Часть небесной сферы,

которая видна из пункта



$$\gamma = \frac{S_1}{S_{\text{сф}}}$$

где S_1 — площадь всей области сферы, для которой

видна в телескоп (т.е. не узник, для которых $\beta < \beta_{\text{нек}}$)

$S_{\text{нек}}$ — область незадающей небесной сферы

При условии $\beta_{\text{нек}} < \beta_{\text{мин}}$ можно, что πS_1 можно найти как площадь угла α .

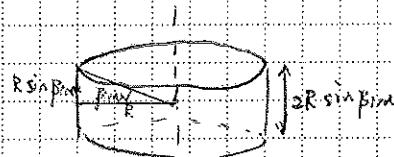
$$S_1 = 2\pi R \cdot 2R \sin \beta_{\text{мин}} = 4\pi R^2 \sin \beta_{\text{мин}}$$

R — радиус небесной сферы

$$S_{\text{нек}} = 4\pi R^2$$

$$\gamma = \frac{4\pi R^2 \sin \beta_{\text{мин}}}{4\pi R^2} = \sin \beta_{\text{мин}} = 0,133$$

Ответ: $\gamma = 0,133$



26

35

РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЭТАП ВСЕРОССИЙСКОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ
КИРОВСКАЯ ОБЛАСТЬ

предмет

(Латрономия)

класс

10

шифр

10-1

Пишите аккуратно и разборчиво, не пишите вне рамки. Не забывайте указывать номер задания, которое Вы выполняете.

№

Дано:

$R = 1000 \text{ км}$ 1) Расстояние от центра, находящегося на
 $m_0 = 6^{\text{м}}$ в окрестности Земли

$m_{\text{max}} = ?$

2) Проведя касательное к поверхности

Земли телом из обласи Земли,

из которой членор. вырвал

т.к. и - недавно, то получилось

с какой стороны вырвал членор суть

Круг радиусом R

3) Т.к. $m < 6^{\text{м}}$, то значение краине точки расстояния

заключено между окружностями радиусов R (т.е. наиболее

удаленное точка не определено тем, что из

противоположного стороны) них членор прошло

небольшой из них

наиболее удаленное точка будут расположены

на один диаметре и на окружности радиуса R

радиуса R

4) Обозначим удал членор - центр Земли - краине

точки за x

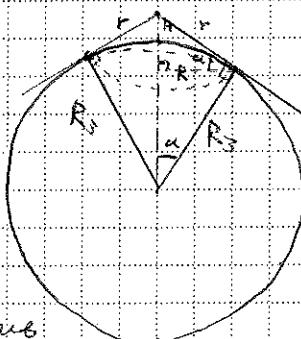
$$\sin \alpha = \frac{R}{R_s}$$

R_s - радиус Земли

$$\cos \alpha = \frac{R}{r}$$

r - расстояние до членора в

краине точки



РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЭТАП ВСЕРОССИЙСКОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ
КИРОВСКАЯ ОБЛАСТЬ

предмет

Астрономия

класс

10

шифр

10-1

Пишите аккуратно и разборчиво, не пишите вне рамки. Не забывайте указывать номер задания, которое Вы выполняете.

5)

$$\sqrt{1 - \frac{R^2}{R_s^2}} = \frac{R}{r}$$

$$r = \frac{R}{\sqrt{1 - \frac{R^2}{R_s^2}}} \approx 1090 \text{ (м)}$$

6) *Найдем h*

По теор. Пифагора расстояние от центра Земли до человека $\sqrt{r^2 + R_s^2}$. *Он равен* $h + R_s$

$$h = \sqrt{r^2 + R_s^2} - R_s = 93,5 \text{ (м)}$$

7) *О максимальной освещённости* будем вносить *расстояние от кормы до человека h (м)*. *Это* *минимальное* *расстояние до человека*.

Освещённость обратно пропорциональна *квадрату расстояния до человека*. *Таким* *образом* *она* *пропорциональна* *квадрату параллелей*. *Также* *она* *пропорциональна* *расстоянию между носадами*, *на* *которых* *находятся* *световые помехи* *и* *непривычные* *члены*. *При* *этих* *равных* *параметрах*

$$\frac{E_0}{E_1} = \frac{\frac{1}{r^2} \sin \alpha}{\frac{1}{(r-h)^2} \sin \alpha} = \frac{h^2 \sin \alpha}{r^2}$$



E_0 — освещённость в кратчайшее время

E_1 — макс освещённость

РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЭТАП ВСЕРОССИЙСКОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ
КИРОВСКАЯ ОБЛАСТЬ

предмет

Астрономия

класс

10

шифр

A 10-1

Пишите аккуратно и разборчиво, не пишите вне рамки. Не забывайте указывать номер задания, которое Вы выполняете.

из формулы Паскаля:

$$\frac{E_0}{E_1} = 10^{\frac{m_1 - m_0}{m_1 + m_0}}$$

E₁

0

$$\frac{h^2 \sin \alpha}{R^2} = 10^{\frac{m_1 - m_0}{m_1 + m_0}}$$

максимальная
по модулю звуковая
сжимаемость

$$m_1 - 2,5 \lg \alpha = \frac{R}{R_0}$$

$$\frac{h^2 R}{R_0 r^2} = 10^{2,5} (m_1 - m_0) \quad | \lg (..)$$

$$3,5 \lg \left(\frac{h^2 R}{R_0 r^2} \right) = m_1 - m_0$$

$$m_1 = m_0 + 3,5 \lg \left(\frac{h^2 R}{R_0 r^2} \right) = -7,37^m$$

Ответ: $m_1 = -7,37^m$ (~~не согласовано~~)

~~Согласовано~~

66

РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЭТАП ВСЕРОССИЙСКОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ
КИРОВСКАЯ ОБЛАСТЬ

предмет

Астрономия

класс

10

шифр

A 10-1

Пишите аккуратно и разборчиво, не пишите вне рамки. Не забывайте указывать номер задания, которое Вы выполняете.

N5

$$m = 1000''/\text{рад}$$

$$l = 6363 \text{ \AA}$$

$$\Delta l = 901 \text{ \AA}$$

$$R_{\min} \rightarrow$$

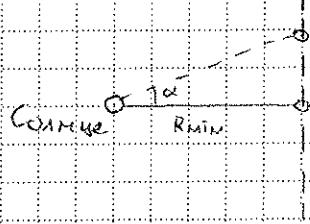
Решение:

1) За 1 рад звезда проходит
одноколесного Солнца на удал-ти

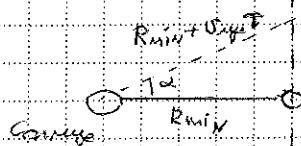
$$t = 1(\text{рад})$$

$$\alpha = vt = 1000'' = 0,278^\circ$$

α -угол, поэтому можно считать, что за
эту звезду движется по прямой, перпендику-
лярной радиусу Солнцу из Солнца до звезды.
В начале её движение. ТрениеForgot:



т.к. $\Delta l > 0$, то звезда приближается к Солнцу.
Её набегает скорость за этот год можно опре-
делить рабочей ~~183 / 523~~. $v_{\text{раб}} = \frac{\Delta l}{t} C$ ($m \cdot \frac{\text{д}}{\text{г}} \ll 1$)
Тогда год назад расстояние до звезды было
меньше R_{\min} .



Из геометрических соображений:

$$(R_{\min} + v_{\text{раб}} t) \cos \alpha = R_{\min}$$

$$R_{\min} \left(\frac{1}{\cos \alpha} - 1 \right) = v_{\text{раб}} t = \frac{\Delta l}{t} C t \Rightarrow R_{\min} = \frac{\Delta l C t}{\lambda \left(\frac{1}{\cos \alpha} - 1 \right)}$$

50

РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЭТАП ВСЕРОССИЙСКОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ
КИРОВСКАЯ ОБЛАСТЬ

предмет

Астро номия

класс

10

шифр

A 10-1

Пишите аккуратно и разборчиво, не пишите вне рамки. Не забывайте указывать номер задания, которое Вы выполняете.

Вопросы к R_{min}:

$$R_{\min} = \frac{0,1 \cdot 3 \cdot 10^8 \cdot 864,00 \cdot 365,25}{65,63 \left(\frac{1}{\cos(0,278^\circ)} - 1 \right)} = 1120 \cdot 1,23 \cdot 10^{15} \text{ (м)} = 8183 \text{ (а.е.)}$$

Ответ: R_{min} = 3,23 · 10¹⁵ (м) = 8183 (а.е.)

РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЭТАП ВСЕРОССИЙСКОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ
КИРОВСКАЯ ОБЛАСТЬ

предмет

Астрономия

класс

10

шифр

10-1

Пишите аккуратно и разборчиво, не пишите вне рамки. Не забывайте указывать номер задания, которое Вы выполняете.

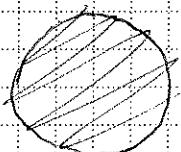
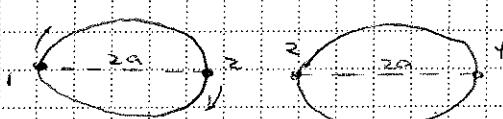
N 6

дано:
график

$e \rightarrow$
 $\alpha = ?$
 $x = ?$

Решение:

- 1) Из графика можно видеть, что через 70,5 единиц времени совершается полуворот. Это значит, что звезды, находящиеся сейчас?



Это значит, что период обращения звезд

$$\text{равен } T = 141 \text{ (год)}$$

- 2) Так же звезды подобны Солнцу, но их массы склоняют слишком ровесник M_\odot . Переходим в солнечную систему звезды, обращаясь вокруг центра масс.

- 3) Запишем III закон Кепера для звезд Сириус-Звезда

и звезды-звезда с учётом масс:

$$\frac{T_\oplus^2 M_\odot}{a_\oplus^3} = \frac{T^2 M_\odot}{a^3}$$

a - большая полуось
орбиты звезды
в неподвижной с.с.

$$a = a_\oplus \sqrt[3]{\frac{2T^2}{T_\oplus}} = 351,13(\text{с.с.}) = 5,12 \cdot 10^{12}(\text{м})$$

ибо

(15)

- 4) Такой период обращения звезды близких звезд, то гравитации горячих звезд можно преодолеть

РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЭТАП ВСЕРОССИЙСКОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ
КИРОВСКАЯ ОБЛАСТЬ

предмет

Астрономия

класс

10

шифр

110-1

Пишите аккуратно и разборчиво, не пишите вне рамки. Не забывайте указывать номер задания, которое Вы выполняете.

5) Из графика можно получить, что максимальное и минимальное угловое расстояние:

$$r_{\min} = 9^{\circ}41'1''$$

$$r_{\max} = 22^{\circ}33'7''$$

6) П.к. орбиты звезды представляют собой эллизы, то при проектировании на плоскость, перегибающиеся углы зрения тоже получаются эллизы. Этому эллизу назовем e' и a'

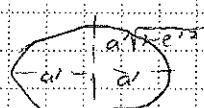
Несколько

$$r_{\max} = \frac{2a'}{x}$$

$$r_{\min} = \frac{2a'(1-e'^2)}{x}$$

$$\sqrt{1-e'^2} = \frac{r_{\min}}{r_{\max}}$$

$$e' = \sqrt{1 - \left(\frac{r_{\min}}{r_{\max}}\right)^2} + 1 = 0,994$$



Этаким образом близка к опорному

Это значит, что угол наклона орбиты к углу зрения очень мал.

Сингулярные бывают вспомогательные:

При орбите, близкой к круговой:

$$e = 0$$

$$\begin{aligned} \frac{a \sin \alpha}{x} &= r_{\min} \\ \frac{a}{x} &= r_{\max} \end{aligned} \quad \left\{ \begin{array}{l} \alpha = 6,28^\circ \\ x = \frac{a}{r_{\min}} = 128 \text{ (нк)} \end{array} \right.$$



Ответ

$$e = 0$$

$$\alpha = 6,28^\circ$$

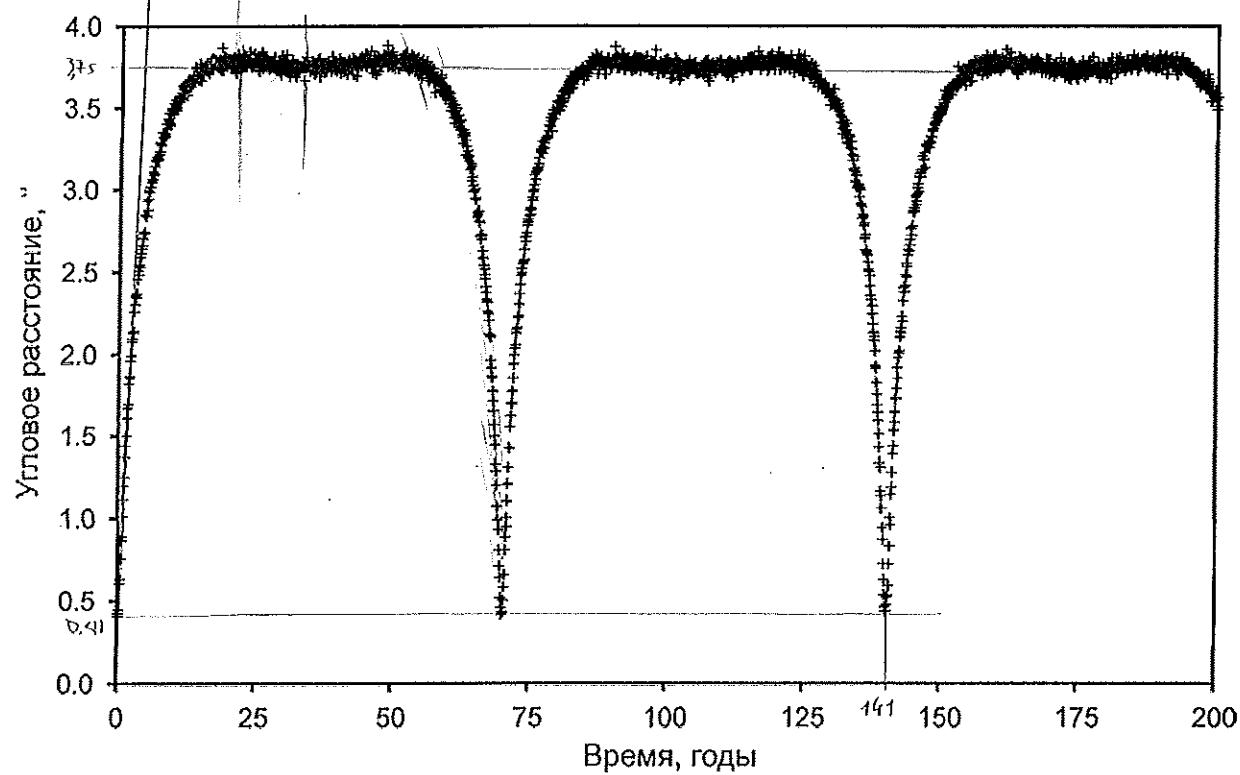
$$x = 128 \text{ (нк)}$$

9 10-1

Задания Регионального этапа олимпиады по астрономии 2019 года – 10 класс

Лист 2

6. Двойная система состоит из одинаковых компонент, подобных Солнцу. На графике приведена зависимость углового расстояния между ними (в угловых секундах) в небе Земли от времени. Определите эксцентриситет орбиты, наклон плоскости орбиты к лучу зрения и расстояние до системы.



$$T \approx 141 \text{ (год)}$$