

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

ФАМИЛИЯ ЧУВЫЗГАЛОВ

A 11-2

pl k. A.

ПРЕДМЕТ

КЛАСС, В КОТОРОМ ВЫ УЧИТЕСЬ (ЧИСЛО)

АСТРОНОМИЯ

КЛАСС, ЗА КОТОРЫЙ ВЫ УЧАСТВУЕТЕ В ОЛИМПИАДЕ

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 5

РЕЗУЛЬТАТЫ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЙ В УКАЗАННУЮ ДАТУ ПРОВЕДЕНИЯ (заполняется жюри)

Сумма баллов

Жюри:

18
Eff
Cneal
Recd

РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЭТАП ВСЕРОССИЙСКОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ
КИРОВСКАЯ ОБЛАСТЬ

предмет Астрономия

класс 11

шифр А 11-2

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

<p><i>Дано</i></p> $h_A = 2 h_B$ $1,5 T_A = T_B$ $\chi_A, \chi_B - ?$	<p><i>Решение</i></p> $1) T_B = T_A + \frac{24}{360} (\chi_B - \chi_A)$ $0,5 T_A = \frac{1}{15} (\chi_B - \chi_A)$ $4,5 T_A = \chi_B - \chi_A$ $2) h = 90^\circ - \chi_A - \delta $ $2h_B = h_A = 90^\circ - \chi_A + \delta$ $h_B = 90^\circ - \chi_B + \delta$ $180^\circ - 2\chi_B + 2\delta = 90^\circ - \chi_A + \delta$ $90^\circ + \delta = 2\chi_B - \chi_A$	<p>05</p>
<p><i>Дано</i></p> $t = 10 \text{ сут.}$ $A = 6^\circ 10'$ $\chi = 2^\circ = \frac{\pi}{90} \text{ радиан}$ <p>Часовой поясной угол небесной сфере будет равен $\chi + A$, т.к. мы вычитаем с этого часового?</p>	<p><i>Решение</i></p> $1) \text{Нужно } R -$ <ul style="list-style-type: none"> - радиус земли в радианах - расстояние до небесной сферы $\sin \chi \approx \frac{R}{c} \approx \frac{\pi}{90}$ <p>(м.к. χ - маленький)</p> $2) \text{Часовой угол небесной сферы будет равен } \chi + A = \frac{\pi}{90} + \frac{6\pi}{180} = \frac{7\pi}{180} = \frac{\pi}{24} \approx 0,03^\circ$ <p>Потепени часовому углу небесной сферы \rightarrow получим $\frac{0,03}{360} \approx 0,0083\%$ небесной сферы.</p>	<p>15</p>

РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЭТАП ВСЕРОССИЙСКОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ
КИРОВСКАЯ ОБЛАСТЬ

предмет Астрономия класс 11 шифр 11-2

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

№ 5

Решение

Дано

$$\mu = 10^{-3}''$$

$$M = 6563 \text{ дигитрени}$$

$$\Delta\lambda = 0,01 \text{ дигитрени}$$

$D = ?$

1) Где формула эффекта Доплера?

$$V_C = \frac{\Delta\lambda}{\lambda} c = \frac{0,01}{6563} \cdot 300.000 \approx 0,457 \text{ км/с}$$

$$2) V_C = 4,53 \cdot \frac{\mu}{\pi} (\text{км/с})$$

~~$$\mu = 10^{-3}'' = \left(\frac{5}{18}\right)^0 \approx 1,848 \cdot 10^{-3}$$~~

$$\frac{\Delta\lambda}{\lambda} c = 4,53 \cdot \frac{\mu}{\pi} \text{ годичный параллакс}$$

$$0,457 = 4,53 \cdot \frac{4,848 \cdot 10^{-3}}{\pi}$$

$$\pi \approx 0,05 \text{ радиан}$$

$$3) D = \frac{r}{\sin\pi} \Rightarrow D = 19,9 \text{ а.е.}$$

Ответ: 19,9 а.е.

№ 4

Решение

Дано

$$r_1 = 50 \text{ а.е.}$$

$$r_2 = 100 \text{ а.е.}$$

$$A_1 = 24 \%$$

$$A_2 = 8 \% \quad ||$$

$$\gamma = 100 \text{ мкм}$$

$$m_2 - m_1 = ?$$

$$1) \frac{A_1}{A_2} = \frac{L_1}{L_2} = 2,512 \quad (M_2 - M_1)$$

$$\therefore M_2 - M_1 = \log_{2,512} \frac{A_1}{A_2} = 2,458$$

$$2) \begin{cases} M_1 = m_1 + 5 - 5 \lg r_1 \\ M_2 = m_2 + 5 - 5 \lg r_2 \end{cases}$$

$$\begin{cases} M_2 - M_1 = m_2 + 8 - 5 \lg r_2 - m_1 - 8 + 5 \lg r_1 \\ M_2 - M_1 = m_2 - m_1 \leq 1,5 \end{cases}$$

$$m_2 - m_1 = 8,96 \quad \text{Ответ: } 3,96$$

Разрешающая способность телескопа = 1,22 $\frac{\lambda}{D}$

16

18

85

РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЭТАП ВСЕРОССИЙСКОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ
КИРОВСКАЯ ОБЛАСТЬ

предмет Астрономия

класс 11

шифр

Я 11-2

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

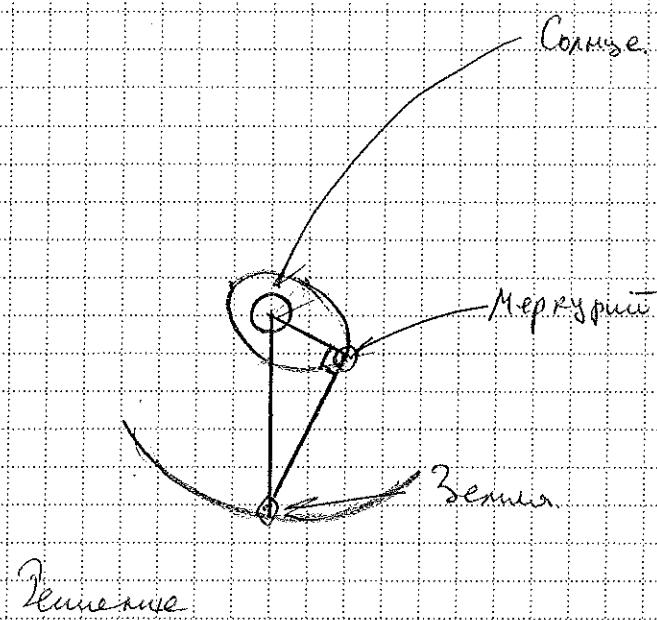
$\sqrt{2}$

Дано

Меркурий

находится в
комплексе
Зодиака Элонии
и в ареалии своей
орбиты в созвездии
Водолей.

Через сколько
времени Меркурий
дойдет в созвездие
Созвездие Рак.



1) Орбита Меркурия $\approx 271 \text{ сут} \approx 2,43 \text{ л. с.}$

Чтобы попасть из созвездия Водолей в созвездие

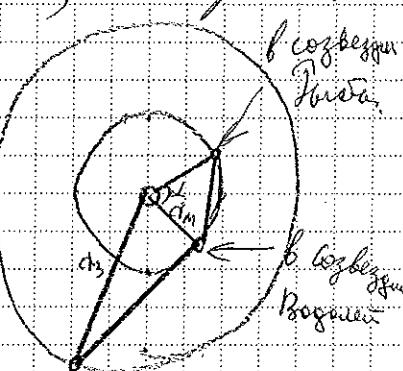
Реш. Он должен пройти $\frac{1}{13}$ своей орбиты \Rightarrow 13 (м.к. Созвездие Рак)

$$\Rightarrow t = \frac{1}{13} \cdot 2,43 \approx 0,184 \text{ л. с.}$$

Но для удобства можно считать, что Меркурий
Меркурий — круг.

Узнай на калькуляторе $\frac{l}{T_m} = \frac{1}{2,43} \Rightarrow t \approx 6,47 \text{ суток}$

$$t = 0,184$$



Но т. к. Меркурий находится в Ареалии \Rightarrow

\Rightarrow Он находится дальше от Солнца \Rightarrow Скорость

Меркурий в Ареалии Меркурия, м.к. $V = \sqrt{\frac{GM}{r}} \Rightarrow$

\Rightarrow времени прохождения $\Rightarrow \approx 4 \text{ суток}$

Ответ. Через 7 суток

15

РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЭТАП ВСЕРОССИЙСКОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ
КИРОВСКАЯ ОБЛАСТЬ

предмет

Астрономия

класс

11

шифр

№ 11-2

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

№ 6

На графике мы видим, что "Период орбиты"

(например от 0 - 452) равен ≈ 75 лет — Астрономический

$$\text{период: } \Rightarrow \frac{1}{S} = \frac{1}{T_0} - \frac{1}{T} \quad T_0 = 120 \text{ лет.}$$

$$\frac{1}{75} = 1 - \frac{1}{T}$$

$$\frac{1}{T} = \frac{120}{75} - 1 \quad T = \frac{75}{44} \text{ года}$$

Астрономический период.

По III Закону Кеплера: $\frac{T^2}{r^3} = \frac{d^3}{T_0^2} \Rightarrow$

$$\Rightarrow d \approx 1,01 \text{ а.е.}$$

$d \approx d_3 \Rightarrow$

$$r \approx r_3 \approx 0,014 \text{ а.е.}$$

Об

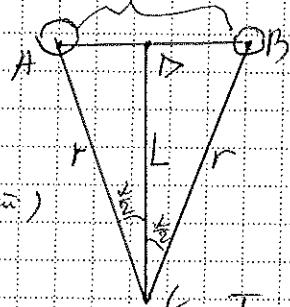
если ближе к Земле орбита Солнца, т.е.

Больше будем чистое расстояние между ними.

Значит расстояние между компонентами мы

можем уточнить расстояние до Солнца.

L — чистое расстояние.



$$ABC) \frac{b_0 \alpha}{2} = \frac{D}{L} \Rightarrow L = 2 \frac{D}{b_0 \alpha}$$

М.к. Δ -метод \Rightarrow

$$D \approx 2R_0 \Rightarrow L \approx 4R_0 \quad (\text{т.к. } \Delta\text{-метод})$$

2 способ:

Можно найти L другим способом. Т.к. компоненты

одинаковы Солнцу \Rightarrow их светимость равна светимости

Солнца \Rightarrow ее абсолютная звездная величина

равна абсолютной звездной величине Солнца \Rightarrow

РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЭТАП ВСЕРОССИЙСКОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ
КИРОВСКАЯ ОБЛАСТЬ

предмет	Астрономия	класс	II	шифр	§ 11-2
---------	------------	-------	----	------	--------

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

Задача абсолютную и видимую звездную величину

мы можем найти с помощью формулы $M = m + 5 - 5 \log r$

Когда мы имеем r (AC или BC) то:

$$608 \frac{r}{2} \approx 1m \approx \frac{L}{r} \Rightarrow L \approx r.$$

По первому способу: $L = \frac{4\pi R_0^2}{r}$

r меняется от $(8 \cdot 10^{-11}, 1,03 \cdot 10^{-3}$ радиус)

Ответ: $L \in [2,800940844 \text{ км}^3, 2,5 \cdot 10^{10} \text{ км}^3]$

Чеканов

18

18