

1	2	3	4	5	6	Σ
3	4	0	5	1	0	13

A

ОРЕНБУРГСКАЯ ОБЛАСТНАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ 5-8
КЛАССОВ 2025-2026
РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЭТАП
АСТРОНОМИЯ
ЛИСТ ОТВЕТОВ

ЛИСТ <u>1</u> ИЗ <u>3</u>		АСГ-ОФ-06
		ШИФР (заполняется оргкомитетом)

Задание №2

Также первых суток с каждым днём показание часов, измеряющих время на Марсе будут сдвигаться на 40 минут ($24 \times 60 \text{ мин} - 24 \times 60 \text{ мин} - \text{разница}$). $24 \times 2 = 480 \text{ мин}$, следовательно, показания часов на Земле и на Марсе будут совпадать каждые $\frac{480 \text{ мин}}{40 \text{ мин}} = 12$ (суток), то есть ~~каждые 12 суток~~ если каждый день добавлять по 10 минут, то через 36 суток показание часов совпадут, т.к. начало суток будет в ~~соответствующее~~ ⁴⁸ время.

Задание №1

Причиной того, что астрономы не увидели ни юпитер, ни созвездие Рыка может быть несколько вещей.

1) Скорее всего, астрономы не увидели звёзд созвездия Рыка, потому что находились не в той широте. Возможно, что его внешность предназначена для наблюдения созвездий в другой широте или даже полушарии. 35

2) Также стоит учесть, что совпадение планет и созвездий — это не ~~внезапное~~ ^{редкое} событие (или мист).

**КЛАССОВ 2025-2026
РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЭТАП
АСТРОНОМИЯ
ЛИСТ ОТВЕТОВ**

ЛИСТ <u>2</u> ИЗ <u>3</u>		АСТ-ОФ-ОБ
		ШИФР (заполняется оргкомитетом)

Так как астрономический египтологический
назван таром, вполне возможно, что са-
данное устарело, поэтому астроном
не увиден Киктер в созвездии Рыка.

Задача 13

Если при наблюдении из окрестностей звезды А звездная величина звезд В и С = 1^m, а из окрестностей звезды В звездная величина звезды А = 2^m, то можно сделать вывод, что звезда В ~~находится~~ находится ближе к звезде С, 15 следовательно, и вплывает звезда В ярче.
 $\frac{1.4}{2.4} = 2.6$ раз ярче.

Задание №4

Это великое событие произошло 12.04
(12 апреля 1961 года). Знаю, что каждый с
6-го дня недели и до сих пор совпадает,
каждый ~~такой~~ день недели 12.04.1961. 50
2026 - 1961 = 65 ; 12.04.2026 - воскресенье,
~~всего~~
значит ~~прошло~~ в 1966 эта дата была выпала
на воскресенье. А в 1961 - на пятницу.

Задача № 3

Так как мне известен радиус описанной окружности и период, найду расстояние до звезды (см. см. лист)

ОРЕНБУРГСКАЯ ОБЛАСТНАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ 5-8
КЛАССОВ 2025-2026
РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЭТАП
АСТРОНОМИЯ
ЛИСТ ОТВЕТОВ

ЛИСТ <u>3</u> ИЗ <u>3</u>		АСТ-08-06
		ШИФР (заполняется оргкомитетом)

Так как радиус окружности (R) равен $\frac{S}{T}$,
где S - расстояние до звезды, а T - период
обращения, то S (расстояние) будет равно
 $S = R \cdot T$ 05

$\theta = 0,5''$ - это значит 100 (в.м.) - расстояние
до звезды

$S = 0,5'' \cdot 200 \text{ мп} = 100 \text{ (св. лет)}$ - искомое
расстояние до звезды.

Задание №3

Масса белой нейтральной звезды
составляет $\frac{3 \cdot 10^{-3}}{1 \text{ м.с.}}$ 3 (масс Солнца) 05

1	2	3	4	5	6	Σ
3	1	0	5	1	2	12

ОРЕНБУРГСКАЯ ОБЛАСТНАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ 5-8
КЛАССОВ 2025-2026
РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЭТАП
АСТРОНОМИЯ
ЛИСТ ОТВЕТОВ

ЛИСТ <u>1</u> ИЗ <u>2</u>	АСГ-08-07
	ШИФР (заполняется оргкомитетом)

задание 1:

На невидимости звезд созвездия Рака почти повсеместно несколько приглушены. Во-первых сами звезды созвездия мало заметны на ночном небе. Во-вторых на это влияют повышенные помехи погодных условий. В-третьих в августе Солнце находится в созвездии девы (а-Стин), противоположному созвездию Рака. Также можно отметить и время в начале августа мало заметно. Обращая внимание на фразу "старый ежедневник" можно сделать небольшое суждение: со временем положение звезд на небе чуть-чуть поменяется и ориентация Земли тоже $\Rightarrow$ вероятно если ежедневника очень древний то контур может показаться и чуть в другой созвездии. Рак - диагональное созвездие.

Созвездие Рак



задание 2:

Марс находится за орбитой Земли и он больше удален от Солнца поэтому там солнечная свет слабее; Первые 24^ч 40^м земное время показание на циферблате марсианина и землянина будут совпадать, но начиная с 24^ч 40^м секунды показание будут расходиться.

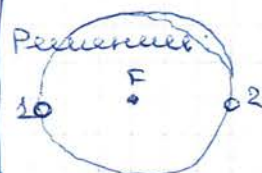
$$3. 24^h 40^m = 1440^m$$

$$4. 24^h 40^m = 1460^m \Rightarrow \frac{m}{3} = \frac{1460^m}{1440^m} = 1,03$$

Ответ: 1,03

задание 3:

Дано:
 $T_1 = T_2 = 3$
 $m_1 = 1 M_{\odot}$
 $S = const = 3 a.e.$
 $m_2 = ?$



1 и 2
общий центр масс
ровно посередине $\Rightarrow$
 $\Rightarrow m_2 = m_1 = 1 M_{\odot}$



$$m_2 = m_1 \cdot T_2 = 1 M_{\odot} \cdot 3 = 3 M_{\odot}$$

задание 4:

Календарный номер в календаре 12 апр. 1961г

Сегодня 2 апр 2026 (четверг) а 12 апр 2026г будет в воскресенье.

ОРЕНБУРГСКАЯ ОБЛАСТНАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ 5-8
КЛАССОВ 2025-2026
РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЭТАП
АСТРОНОМИЯ
ЛИСТ ОТВЕТОВ

ЛИСТ <u>2</u> ИЗ <u>2</u>	НСТ-08-07
	ШИФР (заполняется оргкомитетом)

$$\Delta T = 2026 - 1961 = 65 \text{ лет}$$

за 65 лет было 16 високосных лет $\Rightarrow$ ~~надо~~ нужно вычитать 16 дней $\Rightarrow$
вычитать по дням недели из воскресенья 16 = пятница $\Rightarrow$
 $\Rightarrow$ праздник падает именно в пятницу.

Ответ: 12 апреля 1961 г. в пятницу.

50

задание 5.

Дано:

$$B = C = 1^m$$

$$A = C = 2^m$$

$$\frac{A}{B} = ?$$

$$B = ?$$

Решение:

$$\frac{E_1}{E_2} = 10^{-0,4(m_2 - m_1)} \Rightarrow \frac{E_A}{E_B} = 10^{-0,4(m_B - m_A)} =$$

$$= 10^{-0,4(1 - 2)} = 10^{-0,4(-1)} =$$

$$= 10^{0,4}$$

Ответ: ~~A~~ Звезда A ярче звезды B,
на $10^{0,4}$ раз.

10

задание 6.

Дано:

$$r_3 = 0,5''$$

$$T_3 = 200 \text{ мс}$$

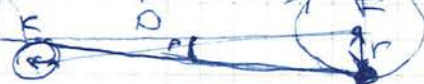
$$D = ?$$

$$\odot$$

Решение:

$$D = \frac{R}{\sin p}$$

$$; DE$$



$$\text{или 3. кеттера: } \left(\frac{r_1}{r_2} \right)^2 = \left(\frac{a_1}{a_2} \right)^3$$

Расстояние также можно
определить с помощью измерения
поправочного угла света.

25

1	2	3	4	5	6	Σ
2	4	2	10	8	10	36

Handwritten signature

ОРЕНБУРГСКАЯ ОБЛАСТНАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ 5-8
КЛАССОВ 2025-2026
РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЭТАП
АСТРОНОМИЯ
ЛИСТ ОТВЕТОВ

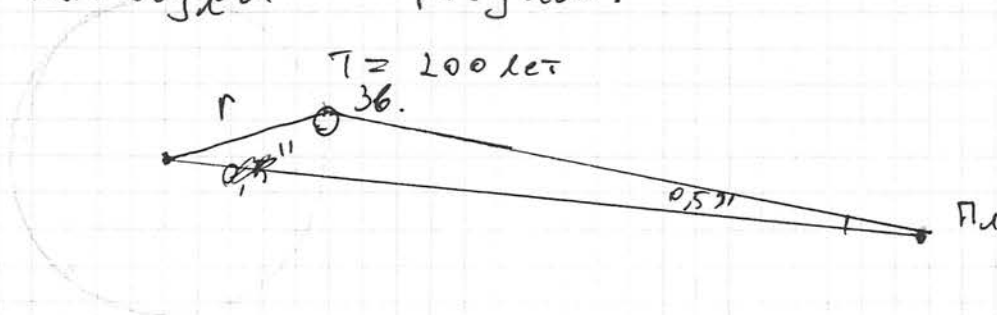
ЛИСТ <u>1</u> ИЗ <u>7</u>		АСТ-08-08
		ШИФР (заполняется оргкомитетом)

№1.

скорее всего, и как и как у нас астрономия
не увидит юпитер в созвездии
рака, т.к. старый астрономический
справочник, может ориентироваться на
юлианский старый календарь, из-за чего
может быть различие в созвездиях, 25
а также он может не учитывать
созвездие змееносца.

№6.

Нарисуем рисунок.



т.к. нам дан период ее обращения
(звезда) мы можем узнать
ее радиус орбиты:
 $a^3 = T^2 \Rightarrow a = \sqrt[3]{T^2}$

ОРЕНБУРГСКАЯ ОБЛАСТНАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ 5-8
КЛАССОВ 2025-2026
РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЭТАП
АСТРОНОМИЯ
ЛИСТ ОТВЕТОВ

ЛИСТ <u>2</u> ИЗ <u>4</u>	АСТ-08-08
	ШИФР (заполняется оргкомитетом)

$$a \approx \sqrt[3]{100^3} \approx 34,2 \text{ а. е.}$$

Знак α — радиус орбиты, по которой
узнать расстояние до звезды; по угловым
размерам:

$$\alpha = \frac{r \cdot 206.265}{l}$$

$$l = \frac{r \cdot 206.265}{\alpha}$$

$$l = 54108526 \text{ а. е.}$$

105

ответ: ~~$l = 54108526 \text{ а. е.}$~~

$$l = 54108526 \text{ а. е.}$$

Нарисуем

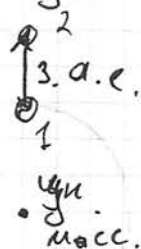


рисунок.

$$T_{\text{обор}} = 3 \text{ г.}$$

$$m_1 = 1 M_{\odot}$$

25

по 3 закону Кеплера
найдем радиус орбиты
1 звезды.

$$T^2 = a^3$$

$$a = \sqrt[3]{T^2}$$

$$a_1 = 2,03 \text{ а. е.}, \text{ а значит}$$

$$a_2 = 5,08 \text{ а. е.}$$

ОРЕНБУРГСКАЯ ОБЛАСТНАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ 5-8
КЛАССОВ 2025-2026
РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЭТАП
АСТРОНОМИЯ
ЛИСТ ОТВЕТОВ

ЛИСТ 3 ИЗ 7		АСТ-ОБ-ОБ
		ШИФР (заполняется оргкомитетом)

теперь т.к. $T_1 = T_2 = 3$ года, то ик
период будет рассчитываться, по закону
3 закону Кеплера

$$\frac{G M m_1}{G M_{\odot} m_{\oplus}} = \frac{a_1^3}{a_{\oplus}^3}$$

т.к. числа огромные $m_{\oplus}$ - можно пренебречь,

и $m_1 = 8 M_{\odot}$, то

$$\frac{G M}{G} = \frac{a_1^3}{a_{\oplus}^3}$$

$$M = \frac{a_1^3}{a_{\oplus}^3}$$

$$M = \frac{a_1^3}{1}$$

$M \approx 9 M_{\odot}$, так поставим 9-ю звезду

$$\frac{G M m_2}{G M_{\odot}} = \frac{a_2^3}{a_{\oplus}^3}$$

$$\frac{9 M_{\odot} m_2}{M_{\odot}} = \frac{a_2^3}{1}$$

$$9 m_2 = \frac{a_2^3}{1}$$

$$m_2 = \frac{a_2^3}{9}$$

$$m_2 \approx 14,6 M_{\odot}$$

Отвеч.: $m_2 = 14,6 M_{\odot}$

ОРЕНБУРГСКАЯ ОБЛАСТНАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ 5-8
КЛАССОВ 2025-2026
РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЭТАП
АСТРОНОМИЯ
ЛИСТ ОТВЕТОВ

ЛИСТ <u>4</u> ИЗ <u>4</u>		АСТ-08-08
		ШИФР (заполняется оргкомитетом)

№2.

Здесь нам поможет силовое уравнение.

$$\frac{1}{S} = \frac{1}{T_M} - \frac{1}{T_3}.$$

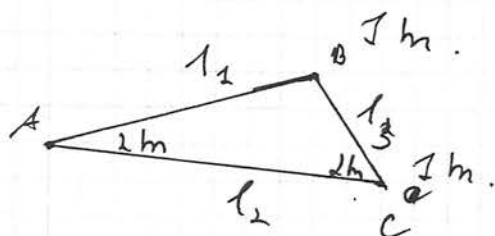
$$S = \frac{T_M \cdot T_3}{T_M - T_3}.$$

48

$S \approx 888$ ч — расстояние через 888 ч
и как показано совпадут.

№3.

Построим схему.



Так на зв. величины будут влиять
несколько параметров: яркость и длина
очевидно, что $l_3 > l_2$, т.к. с В
звезда С кажется ярче, чем с А.

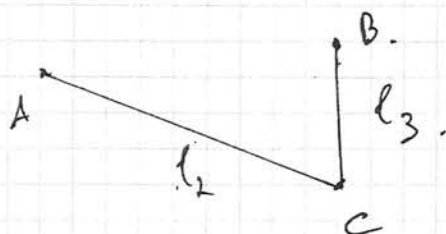
ОРЕНБУРГСКАЯ ОБЛАСТНАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ 5-8
КЛАССОВ 2025-2026
РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЭТАП
АСТРОНОМИЯ
ЛИСТ ОТВЕТОВ

ЛИСТ <u>5</u> ИЗ <u>4</u>		АСТ-08-08
		ШИФР (заполняется оргкомитетом)

а также из этого следует, что

$E_A > E_C > E_B$ значит $l_1 > l_2 > l_3$.

Если мы наблюдаем из звезды



т.к. l_1 — общая сторона угла α во сколько раз больше E_A , чем E_B .

$$\lg \frac{l_1 - l_1}{-2,5} = \lg \frac{E_B}{E_A}$$

$$10^{0,4} = \frac{E_B}{E_A}$$

$2,512 E_A = E_B$, а теперь решим во сколько l_2 больше l_3 .

$$-1m = -2,5 \lg \frac{l_3}{l_2}$$

$$10^{0,4} = \frac{l_3}{l_2}$$

$$2,512 l_2 = l_3$$

ОРЕНБУРГСКАЯ ОБЛАСТНАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ 5-8
КЛАССОВ 2025-2026
РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЭТАП
АСТРОНОМИЯ
ЛИСТ ОТВЕТОВ

ЛИСТ <u>6</u> ИЗ <u>6</u>		АСГ-08-08
		ШИФР (заполняется оргкомитетом)

Зная во сколько больше l_2 l_3
и яркость E_A и E_B , можно узнать
и зв. величины C и C .

$$m_2 - m_3 = -2,5 \lg \frac{E_2}{E_1} \approx \frac{l_2}{l_3}$$

~~т.к. соотносятся они так же~~
~~то есть $\frac{E_B}{2,512 E_A} \approx \frac{2,512 l_3}{l_2}$, т.е. наоборот~~
~~то что звезда имеет величину 8,9~~
~~и звезда с Огикова.~~

~~$m_B - m_A = -2,5 \lg \frac{E_A}{E_B} \approx \frac{l_2}{l_3}$~~

и зв. величины будут Огикова
т.к. $\frac{E_B}{E_A}$ и $\frac{l_2}{l_3}$ — взаимнообратны.

ОРЕНБУРГСКАЯ ОБЛАСТНАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ 5-8
КЛАССОВ 2025-2026
РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЭТАП
АСТРОНОМИЯ
ЛИСТ ОТВЕТОВ

ЛИСТ <u>4</u> ИЗ <u>4</u>		АСТ-08-08
		ШИФР (заполняется оргкомитетом)

нч.

день Космонавтика 12 апреля,
в 2026 году 12 апреля выпадает
на воскр., тогда

2026 — Воскр.

2025 — Субс

2024 — пят.

2023 — ср ..

2022 — Вт.

2021 — Пн..

2020 — Воскр.

2016 — Вт.

2012 — Чт

2008 — Субс.

2004 — Пн.

2000 — Ср.

1996 — П.

1992 — В.

1988 — Вт

1984 — Чт

1980 — Субс

1976 — Пн.

рассчитается сколько
дней недели прошло
за 4 года.

5 дней недели тогда
значит, чтобы узнать
когда будет в 2020
году нужно из 2024

вычесть 5 дней недели,

если не хватает дней, то
прибавляем 4)

$$4 + 5 - 5 = 4$$

значит в 2020-
Воскр.

1972 — Ср.

1968 — Пт.

1964 — Вс.

1960 — Пн.

1956 — Ч

1964 — Ср.

полетел
он в
среду

105

1	2	3	4	5	6	Σ
0	3	0	10	5	0	18

ОРЕНБУРГСКАЯ ОБЛАСТНАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ 5-8
КЛАССОВ 2025-2026
РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЭТАП
АСТРОНОМИЯ
ЛИСТ ОТВЕТОВ

ЛИСТ <u>1</u> ИЗ <u>3</u>		АСТ-08-09
		ШИФР (заполняется оргкомитетом)

$T_1 = 1440 \text{ мин}$
 $T_2 = 1480 \text{ мин}$
 $\text{НОК} \pm 260 = 53280$

N2

$$\text{НОК} \approx \frac{1480 \cdot 1440}{2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 5}$$

$$\begin{array}{r} 1480 \overline{) 2} \\ 740 \overline{) 2} \\ 370 \overline{) 2} \\ 185 \overline{) 2} \\ 37 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1440 \overline{) 2} \\ 720 \overline{) 2} \\ 360 \overline{) 2} \\ 180 \overline{) 2} \\ 90 \overline{) 2} \\ 45 \overline{) 3} \\ 15 \overline{) 3} \\ 5 \overline{) 5} \\ 1 \end{array}$$

35

$$53280 \text{ мин} = 37 \text{ сут.}$$

Ответ: раз в 37 суток показания 2х часов будут совпадать

N1

Созвездие Така находится практически на небесном экваторе, поэтому многие его звёзды увидеть невозможно, или крайне тяжело.

ОРЕНБУРГСКАЯ ОБЛАСТНАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ 5-8
КЛАССОВ 2025-2026
РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЭТАП
АСТРОНОМИЯ
ЛИСТ ОТВЕТОВ

ЛИСТ <u>2</u> ИЗ <u>3</u>		АСТ-08-09
		ШИФР (заполняется оргкомитетом)

№3

Дано:

$$M_1 = 1 M_{\odot}$$

$$L = 3 \text{ а.е.}$$

$$T = 3 \text{ г.}$$

Найти:

$$M_2 = ?$$

Решение:

$L = \text{const}$ орбита
круговая

$$T_1 = T_2 \Rightarrow v_1 = v_2$$

$$\frac{T_1^2}{T_2^2} = \frac{a_1^3}{a_2^3} \Rightarrow a_1 = a_2 \Rightarrow R_1 = R_2$$

$$v_1 = \sqrt{\frac{GM_1}{R_1}}$$

$$v_2 = \sqrt{\frac{GM_2}{R_2}}$$

Ответ: $M_2 = 1 M_{\odot}$

~~$R_1 = R_2$~~

$$v_1 = v_2, R_2 = R_1, G = \text{const} \Rightarrow M_1 = M_2$$

05

№4

День космонавтики - 12 апреля 1961г.

2 апреля 2026г. - четверг

$$2026 - 1961 = 65$$

12 апреля 2026г. - воскресенье

$$65 \cdot 4 = 16,25 \cdot 16$$

Высокоосный лет 16-1 (2000-й год не высокоосный) = 15

1 обычный год - сдвиг на 1 день недели

1 высокоосный год - сдвиг на 2 дня недели.

$$4(\text{воскресенье} - 7 \text{ день недели}) + 1 \cdot 50 + 2 \cdot 15 = 87$$

Было много кратное 4 - 84

$$87 - 84 = 3 (\text{день недели})$$

Ответ: 12 апреля, среда.

105

ОРЕНБУРГСКАЯ ОБЛАСТНАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ 5-8
КЛАССОВ 2025-2026
РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЭТАП
АСТРОНОМИЯ
ЛИСТ ОТВЕТОВ

ЛИСТ <u>3</u> ИЗ <u>3</u>		<u>АСТ-08-09</u>
		ШИФР (заполняется оргкомитетом)

№6 П.У.К. годичный параллакс измеряется
Дано: Решение: из двух точек Земли в противополо-
 $R = 0,5''$ $L_{\text{орб}} = 2\pi R = 3,14''$ поющих точках орбиты,
 $T = 200 \text{ л.}$ $\omega = \frac{L}{T} = 0,0157''/100 = 0,00785''/6 \text{ мес.}$ $\times$ в которые Земля проходит
за 0,5 лет
за 6 месяцев),
следует: ~~то есть, годичный параллакс измеряется~~ то ~~полученное~~ 05
 $L = 1$ $\leftarrow 0,00785$ значение угловой скорости
 $L = \frac{1}{0,00785} = 124 \text{ л.} = 415 \text{ в.л.}$ является
годичным параллаксом
данной звезды.
№5

Видимая зв. величина с звезды В - 2m
Видимая зв. величина с звезды А - 1m
Следовательно звезда В находится в 2 раза
дальше от звезды С, чем звезда А 50
А с звезды В - 1m $\Rightarrow$ звезда А ^{тусклее} звезды В в 2 раза
В с звезды А - ~~1m~~ ^{всего} 1m звезда В ярче звезды А в 2 раза
Из вышесказанного следует, что зв. величина
звезды В и звезды А с звезды С равны.
Ответ: видимая зв. величина ~~в~~ звезды А из
окрестностей звезды ^{около} равна видимой зв. величине
звезды В ~~и~~ из ^{около} звезды С.