

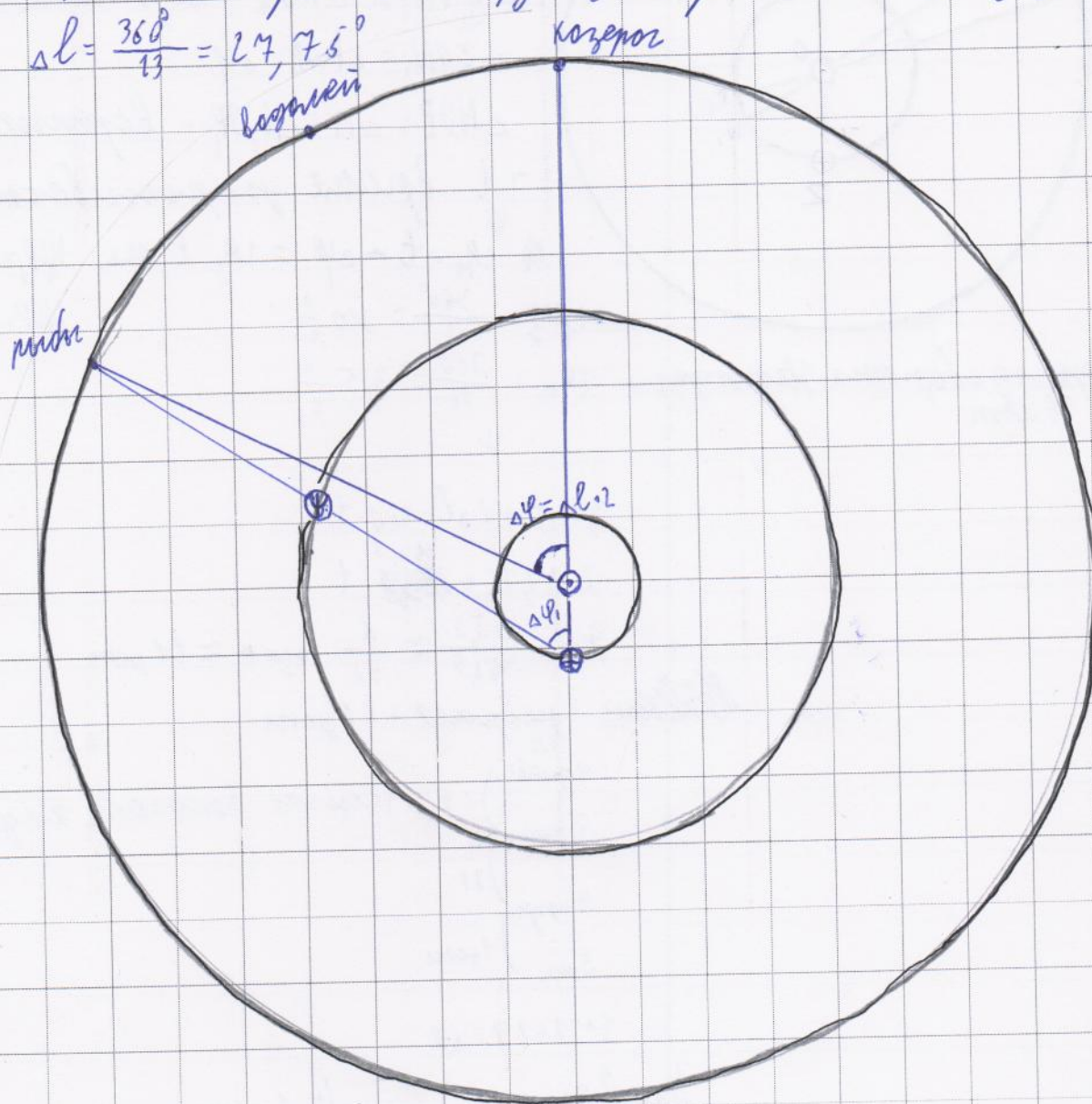
N2

Нарисуй картинку.

Солнце сейчас в Козероге

Также рас-я м/у центрами созвездий

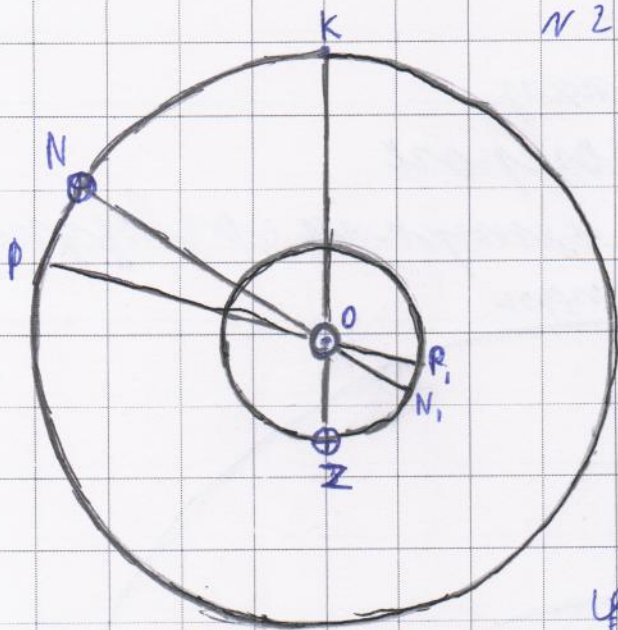
$$\Delta l = \frac{360^\circ}{13} = 27,75^\circ$$



$r_{\odot}$  очень мало по сравнению с рас-я м/у  $\odot$  и соз-вездиями  $\Rightarrow$  можно сказать, что  $\Delta\varphi \approx \Delta l$ .

$\Downarrow$   
Можно считать, что Нептун находится на линии „рыбы- $\odot$ “





№ 2 (продолжение)

P - точка, когда противост

$$\angle KON = \Delta\varphi$$

$\angle ZON_1$  и  $\angle KON$  - вертикалы

$$\angle ZON_1 = \angle KON = \Delta\varphi$$

$\angle NOP = \Delta\pi = \angle N_1OP_1$  - вертикал.

$t$  - время до противост.

$$\omega_2 \cdot t + \Delta\varphi = \omega_3 \cdot t, \text{ т.к. } \angle NOP_1 + \angle N_1OP_2 = \angle P_1OZ$$

$$\angle NOP_1 + \angle NOK = \angle P_1OZ$$

$$\omega_3 = \frac{360^\circ}{1} = 360 \frac{^\circ}{\text{год}}$$

$$\omega_2 = \frac{360^\circ}{96} = 3,75 \frac{^\circ}{\text{год}}$$

Период оборота Юпитера  
 $\approx 96$  лет

$$3,75 \cdot t + 2 \cdot \Delta\varphi = 360 \cdot t$$

$$2 \cdot 27,75 = 356,5 \cdot t$$

$$t = \frac{55,5}{356,5} \approx \frac{5}{32} \text{ года} \approx 61 \text{ лет}$$

~~Июль~~ 4 февраля + 61 лет

4 фев ) 29 (считая включен. год)

4 март ) 31

4 апр ) 1 год

5 апр ) 1 год

$$1 + 31 + 29 = 61$$

Ответ: 5 апреля ( $\pm 1$  год)

№ 3

Дано:

$$M = 1,4 \cdot M_{\odot}$$

$$t = 1 \text{ с}$$

$$v = 0,0002 \cdot v_0$$

$$M_{\odot} = 2 \cdot 10^{30} \text{ кг}$$

$$v_0 = 300000 \frac{\text{км}}{\text{с}}$$

$$V_1 = 300 \text{ км}$$

$$m_1 = ? \text{ кг}$$

Решение:

$$\begin{cases} v = \frac{s}{t} \\ s = 2\pi \cdot r \end{cases}$$

$$\Downarrow \\ v \cdot t = 2\pi \cdot r$$

$$r = \frac{v \cdot t}{2\pi} = \frac{0,0002 \cdot v_0 \cdot t}{2\pi} = \frac{2 \cdot 0,0001 \cdot 300000 \cdot 1}{2\pi} =$$

$$= \frac{30}{3,14} \approx 9,6 \text{ км} = 9600 \cdot 10^2 \text{ см}$$

$$\Downarrow$$

$$\rho = \frac{M}{V} = \frac{1,4 M_{\odot}}{\frac{4}{3}\pi r^3} = \frac{3,14 \cdot 2 \cdot 10^{30}}{4,314 \cdot 96^3 \cdot 10^{42}} = \frac{0,45 \cdot 1,4 \cdot 10^{18}}{2 \cdot 96^3}$$

$$= \frac{10^{16} \cdot 7 \cdot 0,1}{96^2} = \frac{7 \cdot 10^{15}}{2 \cdot 3^2} = \frac{7 \cdot 5 \cdot 10^{15}}{3^2} =$$

$$= \frac{7 \cdot 5 \cdot 10^{13} \cdot 3^2}{1} = 7 \cdot 5 \cdot 10^{13} \cdot 3^2 = 2,05 \cdot 10^{11} \cdot 3 \frac{\text{кг}}{\text{см}^3}$$

$$\Downarrow$$

$$m_1 = \rho \cdot V_1 = 2,05 \cdot 10^{11} \cdot 3 \cdot 300 = 2,05 \cdot 10^{14} \text{ кг}$$

Ответ:  $2,05 \cdot 10^{14} \text{ кг}$

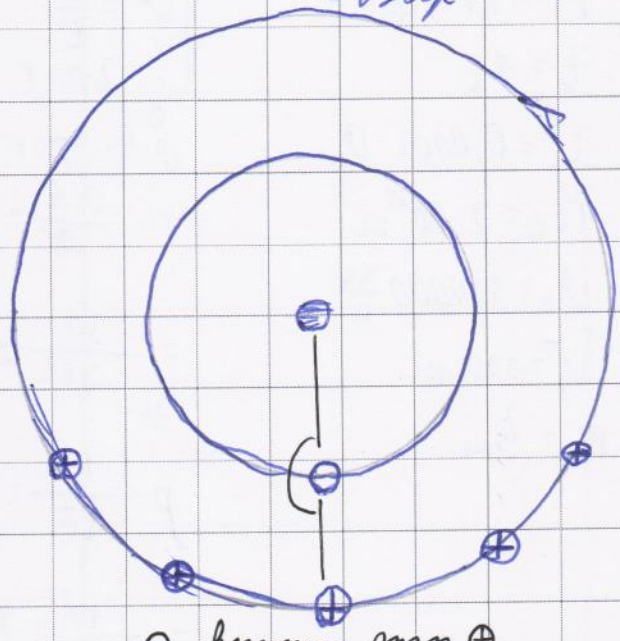
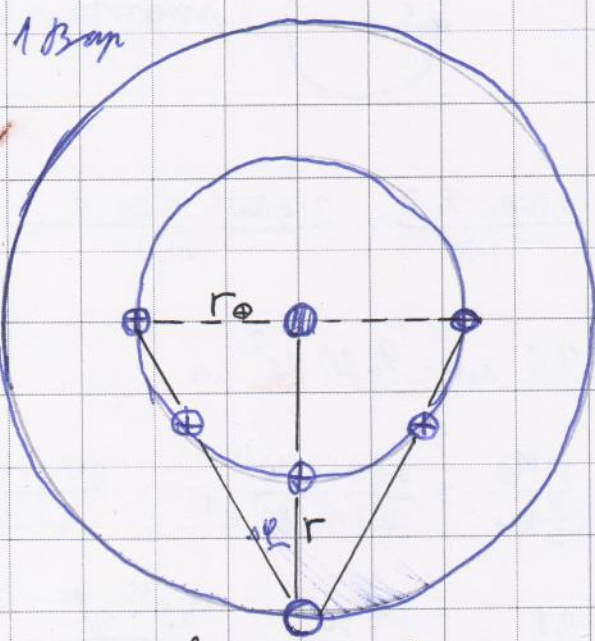


Путь на экваторе равен 2 радиусам на  $\pi$



№1

Нарисует картинку. (O - обитает, ⊕ - планета)



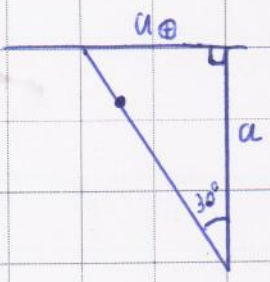
O - внем, или ⊕  
 Чем > расст. ⊕ до линии  
 (⊕ O), тем > ∠ ⊕ O ⊕

O - внутри, или ⊕  
 ∠ Max = 180° ⇒ противоречит условию

$$\tan(\alpha_{\oplus}) = \frac{r_{\oplus}}{r} \quad r = 1,5 \text{ а.е.}$$

У нас нет калькулятора, поэтому есть 2 способа, как решить эту задачу

I способ (построить с помощью транспортира, измерить линейкой и считать соответственно)



$$a_{\oplus} = (1,9 - 2) \approx 1,95 \text{ км}$$

$$a = 3 \text{ км}$$

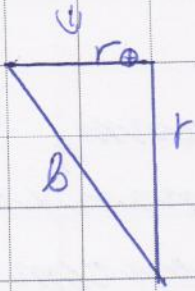
$$a_{\oplus} \sim r_{\oplus}$$

$$a \sim r$$

1,5  
 × 1,95  
 2,925  
 - 2,925 | 3  
 2,7  
 - 2,7  
 12  
 - 12  
 0  
 0,991

(Метод очень не точный)  $r_{\oplus} = \frac{a_{\oplus}}{a} \cdot r = \frac{1,95}{3} \cdot 1,5 \approx 0,991 \text{ а.е.}$

II способ (записать формулы)  
 n1 (продолжение)



$$\begin{cases} b^2 = r_0^2 + r^2 \\ b = r_0 \cdot 2 \end{cases}$$

$$\sqrt{3} \cdot r_0 = r$$

$$r_0 = \frac{r}{\sqrt{3}}$$

$$r_0 = \frac{1,5}{1,73} = \frac{150}{173} \approx 0,85 \text{ и.л.}$$

$$\begin{array}{r} 1500 \overline{) 173} \\ \underline{1400} \phantom{0} \\ 330 \\ \underline{325} \\ 50 \\ \underline{50} \\ 0 \end{array}$$

Ответ: 0,85 и.л.

$\sqrt{3}$  - проверим:

$$1,7^2 = 2,89$$

$$1,8^2 = 3,24$$

$$1,75^2 = 3,0625 \approx 3$$

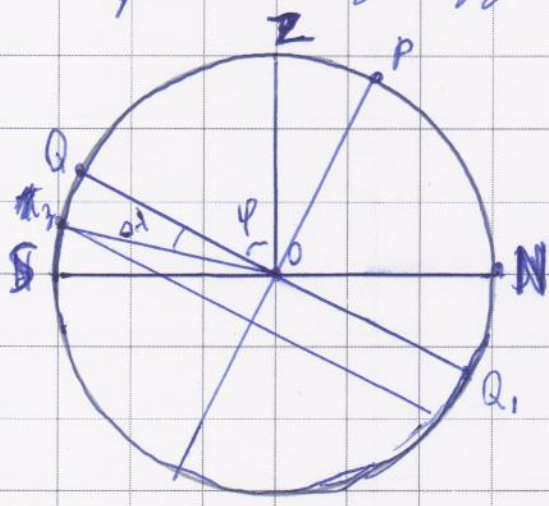


№4

Качество света звезд:

Альдебаран - это красный гигант, (в зодиаках пишется, что Альдебаран кажется белым, потому что спектр может меняться, но тогда Альдебаран движется со скоростью  $\approx$  скорости света)

Теперь рассмотрим положение Полярной звезды (П.з.)



$\Delta\lambda = 23,5^\circ$ , т.к. радиус звезды в конце века, это близко к диаметру солнечной системы. Наклон эклиптики "идет" вниз.

$QOZ = \varphi = 60^\circ$  - широта (П.з.)

~~П.з. находится у точки сев. полюса на небе~~  
 $P = \text{П.з.}$

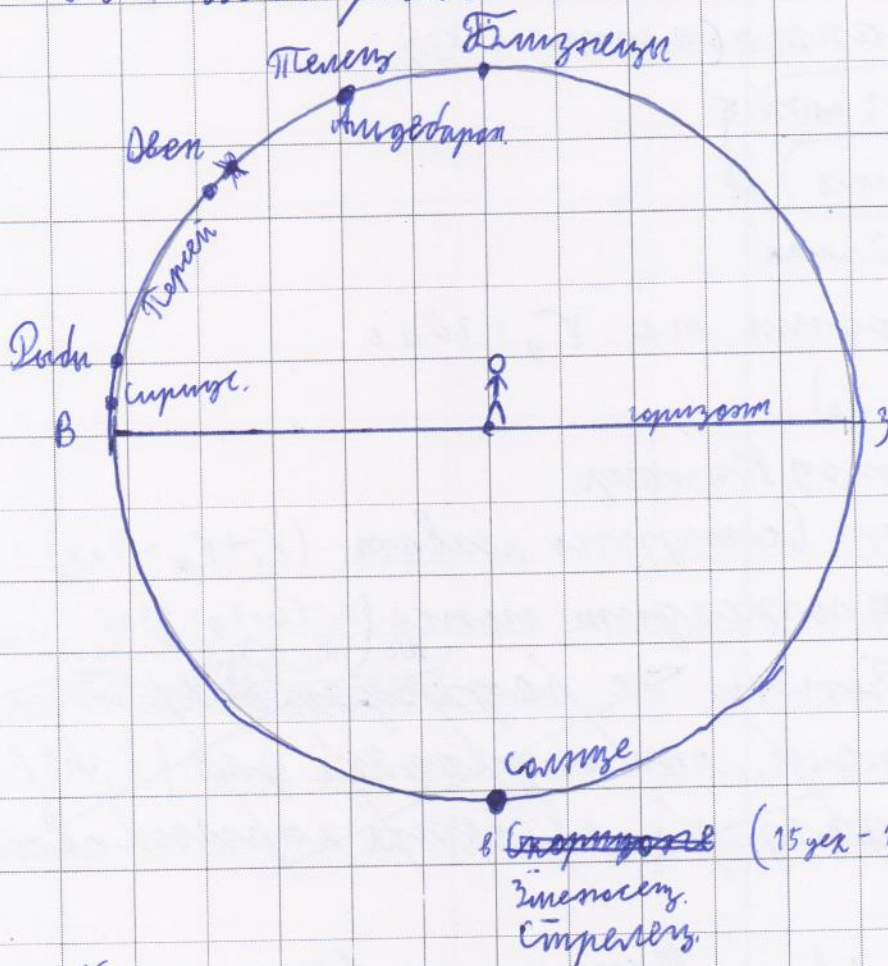
$\angle ZOP = \angle PON$   
 $\Downarrow$   
 на сев. П.з. от прав.

$\angle ZOP = 40^\circ \varphi = 30^\circ$   
 $\angle PON = 90^\circ - 30^\circ = 60^\circ$



14 (продолжение)

Рассмотрим положение созвездий



Персей - находится около полюса

Сириус - в созвездии соб, около Юпола, чуть ниже экв.

Антарес - в Тельце

Персеиды - около Персея.

Близнецы - почти вертикально (стрельца).

Как можно заметить из рисунка:

1. Антарес у зенита
2. Сириус у горизонта
3. Персеиды можно хорошо наблюдать

Ответ: Антарес - не далеко не у горизонта.

Сириус - не над головой (с большой вероятностью вся перепутал Антарес с Сириусом)



н 5

Кемтою подзумаем и поймем, то у нас 3 варианта (планет с  $k=3$ )

- 2 Юпитер + 2 план.
- 1 Марс + 2 план.
- 3 Сатурн + 2 план.

Уран не подходит, т.к.  $r_y = 20 \text{ а.е.}$

$$r_{\min} = 19 \text{ а.е.} = (r_y - r_{\oplus})$$

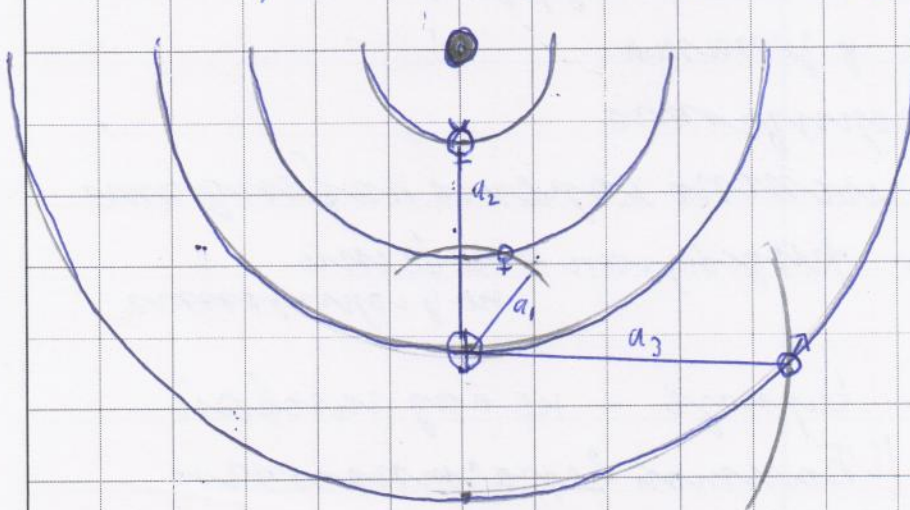
$$19 \cdot \frac{1}{3} = 6 \text{ а.е.} - \text{подход Юпитер}$$

но уо Сатурно нехват. ( $r_c + r_{\oplus} = 9 \text{ а.е.}$ )

4. Кенгур. не подходит т.к.  $(a_3 = r_{\oplus} + r_{\oplus} = 31 \text{ а.е.} \Rightarrow \text{подход})$

~~Меркурий и Венера не подходят, т.к.  $a_1 = 0,39 \text{ а.е.}$   $a_2 = 0,72 \text{ а.е.}$~~   
~~Их орбиты мал, они подходят глб ( $k=1, k_1=2$ )~~  
~~Венера - не подход, т.к. является карликовой планетой.~~

Рассмотрим 1 вар - Марс или ор. Юпитера, планета.



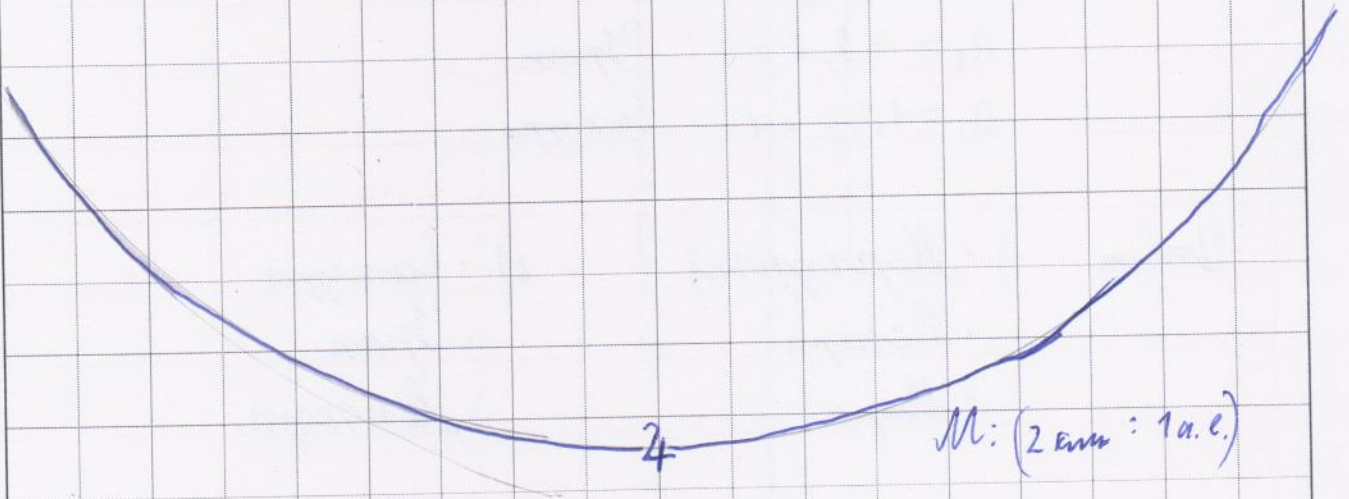
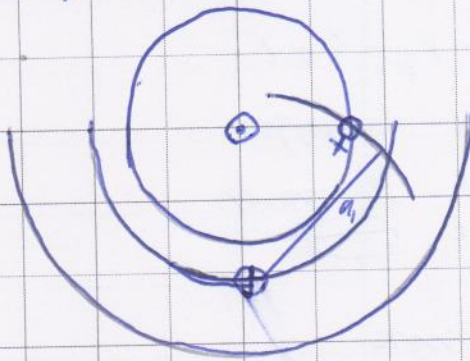
Подходит Масштаб:  $4 \text{ см} : 1 \text{ а.е.}$

$k=3$   
 $k_1=2$   
 $a_2 = |a_{\oplus} - a_{\oplus}| = |1 + 0,3| = 0,7 \text{ а.е.}$   
 $a_1 = \frac{a_2}{k_1} = \frac{0,7}{1,5} \text{ а.е.}$   
 Подходит глб Венера  
 $a_3 = a_1 \cdot k_3 = 0,4667 \cdot 3 = 1,4 \text{ а.е.}$   
 Марс.



№ 5 (продолжение)

II вариант Юпитер:



Юпитер ]  $k_3 = 3$  - Юпитер

$a_3 = r_4 - r_\odot = 5 - 1 = 4 \text{ а.е.}$

$a_1 = \frac{a_3}{k_3} = 1,33 \text{ а.е.} \rightarrow$  Венера ~~или~~ Меркурий (max.  $r_\odot + r_\oplus = 1,3 \text{ а.е.}$ )  
не подходит

$a_2 = a_1 \cdot k_L = 1,33 \cdot 2 = 2,66 \text{ а.е.}$  у Марса (max) =  $a_\oplus + a_\odot = 1,5 + 1 = 2,5 \text{ а.е.}$

Не подходит



N 5 (продолжение)

III вар Сатурн. не может быть  $k_3$ , т.к.  
при  $r_{\min} = r_c - r_z = 9 \text{ а.е.}$

$$a_3 = 9 \text{ а.е. Сатурн}$$

$$a_2 = 6 \text{ а.е. Юпитер}$$

$$a_1 = 3 \text{ а.е. } \ominus$$

IV вар Нептун

$$a_3 = r_n + r_{\oplus} = 31 \text{ а.е.}$$

$$a_2 = 20,6 \text{ а.е. Уран}$$

$$a_1 = 10,3 \text{ а.е. Сатурн}$$

Ответ:

- 1) • Меркурий  
• Венера  
• Марс

- 2) • Сатурн  
• Уран  
• Нептун.