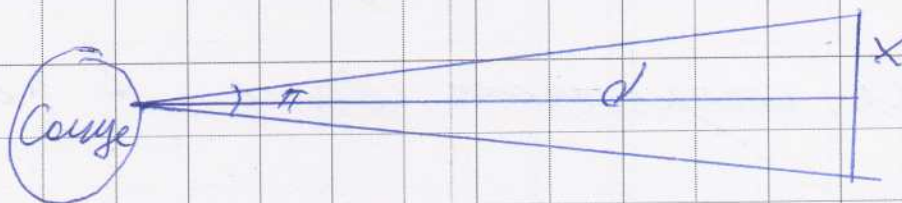


N°3)



$$\pi = 2''$$

$$d = 51,4 \text{ км}$$

т.к. $\pi = 2''$, то

можно считать его малым углом, а значит $\sin \angle \approx \tan \angle \approx \angle [\text{rad}]$

т.к. такая величина не требуется, то ответ будет в радианах.

(1) $\tan \pi = \frac{x}{d}$, где x — радиус вершины сферической.

$$\tan \pi \approx \pi [\text{rad}] \quad \frac{x}{d} = \frac{\pi/2}{206265}$$

$$\frac{x}{d} = \pi$$

$$\frac{x}{d} = \frac{1}{206265} \approx 1$$

$$d = 51,4 \text{ км}$$

$$1 \text{ рад} = 206265''$$

$$x = \frac{51400 \text{ км} \cdot \pi}{206265} =$$

$$\approx 4 = \frac{1 \text{ км}}{4} = \frac{1}{4} \text{ км}$$

теперь мы знаем радиус сканов вершины за 2010 год, но за прошедшие

15 лет он сильно увеличился. Так же
 увеличилась светимость, но уменьшилось
 расстояние со скоростью света. А зна-
 чит мы можем найти её размеры
 за свет скорости света

$$c = 300\,000 \text{ км/с}$$

~~$$\begin{aligned} \Delta R &= 300\,000 \cdot 15 \cdot 365 \cdot 24 \cdot 60 \cdot 60 = \\ &= 300 \cdot 10^3 \cdot 36 \cdot 10^2 \cdot 360 \cdot 365 = \\ &= 300 \cdot 360 \cdot 365 \cdot 36 \cdot 10^5 = 30 \cdot 36 \cdot 36,5 \cdot 36 \cdot 10^8 = \\ &\approx 35^4 \cdot 10^8 \approx 1\,500\,625 \text{ км} \end{aligned}$$~~

$$\Delta R = 300 \cdot 10^3 \cdot 365 \cdot 24 \cdot 3600 \cdot 15$$

$$\Delta R = 3 \cdot 10^5 \cdot 8\,760 \cdot 3600 \cdot 15 =$$

$$= 3 \cdot 8,76 \cdot 3,6 \cdot 1,5 \cdot 10^{12} \approx 3 \cdot 9 \cdot 3,6 \cdot 1,5 \cdot 10^{12} =$$

$$= 27 \cdot 5,4 \cdot 10^{12} =$$

$$= 145,8 \cdot 10^{12} =$$

$$= 1,5 \cdot 10^2 \cdot 10^{12} = 1,5 \cdot 10^{14} \text{ (км)}$$

Мы нашли расстояние от звезды, не-
приведен в км где звезда

$$1,5 \cdot 10^{14} \text{ км}$$

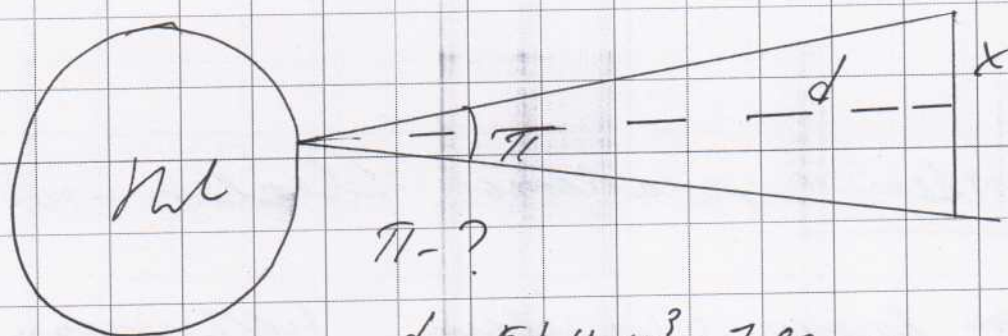
$$1 \text{ ПК} = 206265 \text{ а.е.} = 206265 \cdot 15 \cdot 10^7 = \\ = 206,3 \cdot 15 \cdot 10^{10}$$

$$\frac{1,5 \cdot 10^{14}}{206,3 \cdot 15 \cdot 10^{10}} = \frac{1,5 \cdot 10^4}{1,5 \cdot 10 \cdot 206,3} = \frac{10^3}{206,3} = \frac{1000}{206,3} \approx 5$$

значит расстояние от звезды на 5 парсек

$\frac{1}{4} + 5 = 5,25$ парсек $\Rightarrow$ это расстояние на
данный момент.

Теперь рассмотрим с звездой в
заданной плоскости



$$d = 51,4 \cdot 10^3 - 780 = \\ = 51400 - 780 = 51620 \text{ км} = \\ = 51,62 \cdot 10^3$$

$$\underline{x = 5,25 \text{ ПК}}$$

$$\underline{= 51,62 \text{ км}}$$

ответе воспользуемся тем, что

$$\text{если } \angle \ll 1^\circ, \text{ то } \sin \angle = \angle \approx \angle [\text{rad}]$$

$$\lg \frac{\pi}{2} = \frac{x}{d} = \frac{5,25}{51620} = \frac{5,25}{516 \cdot 10^4} = \frac{1}{10^4} = 10^{-4}$$

$$\lg \frac{\pi}{2} = \frac{1}{10^4} \approx \frac{\pi}{2} [\text{rad}] = \frac{1}{10^4} = 0,0001$$

вывод: при наблюдении с этой

планеты угловой радиус сол. 10^{-4} rad а
диаметр сол. $2 \cdot 10^{-4} \text{ rad}$, но всё
же пер. в углы

$$R = 10^{-4} \cdot 206265 = 10^{-4} \cdot 2 \cdot 10^5 = 2 \cdot 10^1 = 20'', \text{ примерно } 20''$$

$$\text{а } D = 2 \cdot 20'' = 40''$$

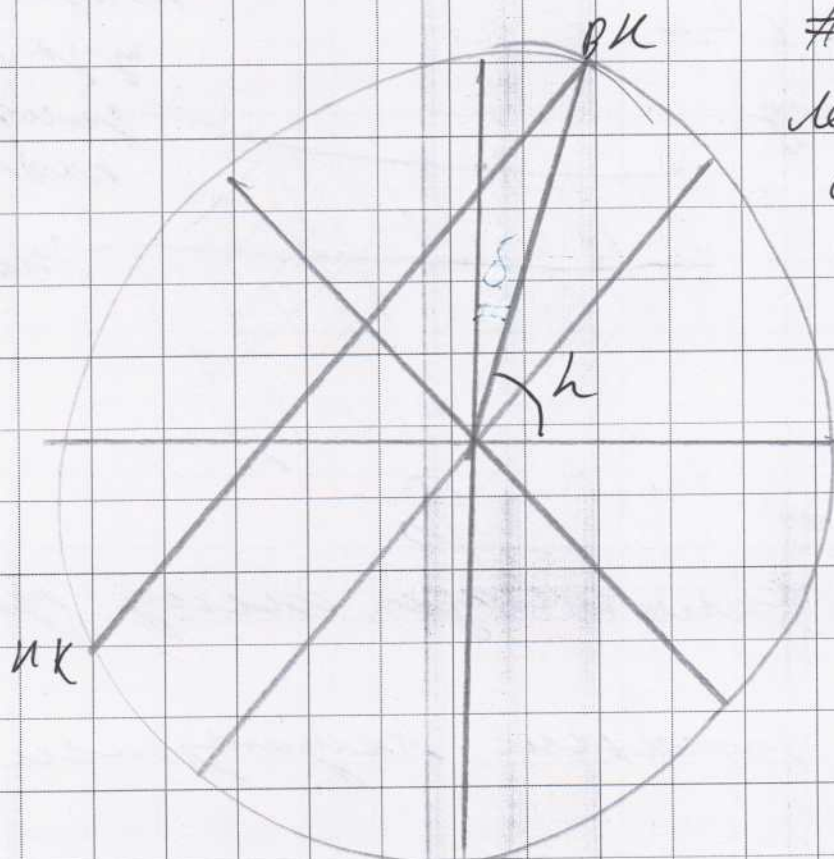
Ответ: с планеты Церера - 90°

будет видно с угловыми размерами:

$$r = 10^{-4} \text{ rad} \approx r = 20''$$

$$D = 2 \cdot 10^{-4} \text{ rad} \approx D = 40''$$

№2) формула для выск. $h_{\text{вк}} = 90 - |\varphi - \delta|$



в день
летного
солнцестояния
 $\delta = 23,6^\circ$

но есть где надо, чтобы увидеть
на какой широте кон. Солнца, надо
получить $h = 90^\circ$

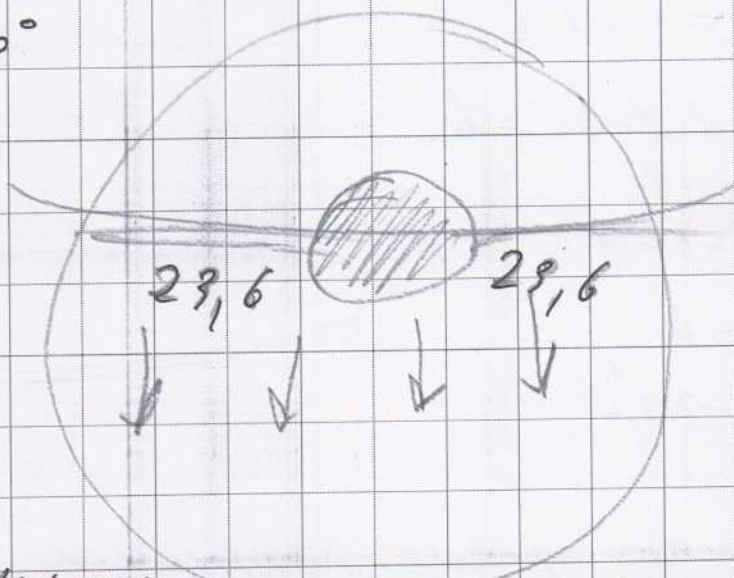
$$h_{\text{вк}} = 90 - |\varphi - \delta|$$

$$\varphi - \delta = 0$$

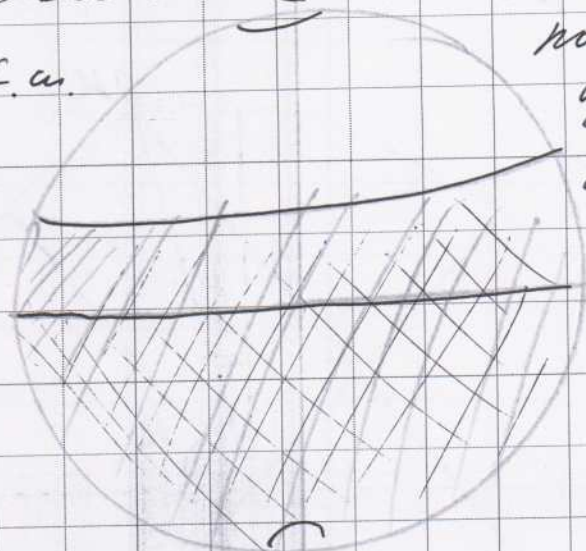
$$\varphi = \delta$$

$$\varphi = 23,6^\circ,$$

значит тем самым на юг у выск



объектов, которые ниже $29,6^\circ$ с. ш. но
 есть также не все объекты будут иметь
 высоту: от $29,6^\circ$ с. ш.
 и ниже к югу.



теперь для нахождения угла
 между с южной полушария

$$h_n = 90 - |\varphi - \delta|$$

а вот в южной полушарии

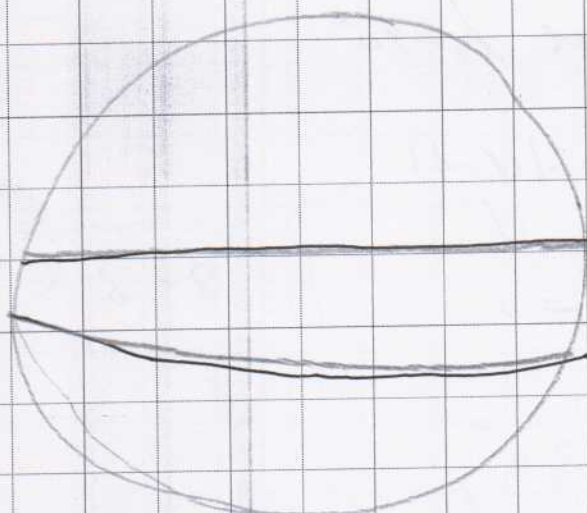
$$\delta = -29,6^\circ$$

$$90 - |\varphi - \delta| = h_n$$

$$\varphi - \delta = 0$$

$$\varphi = \delta$$

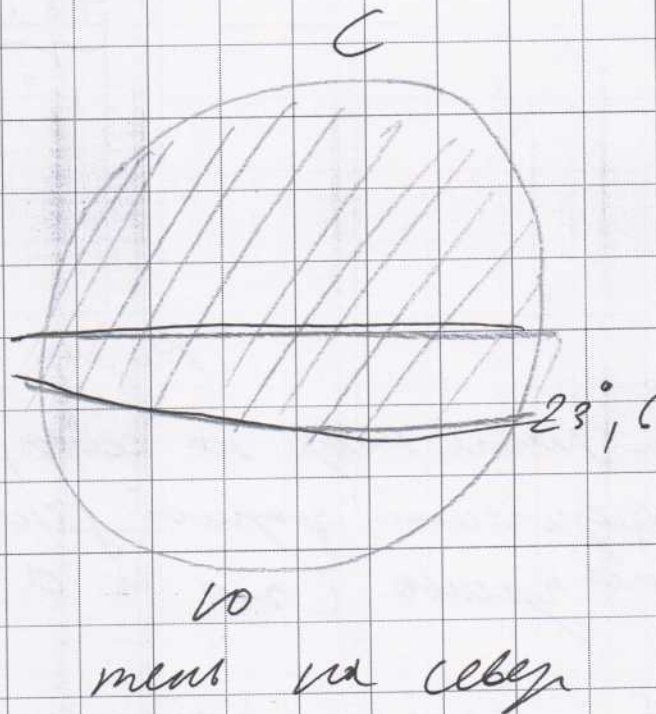
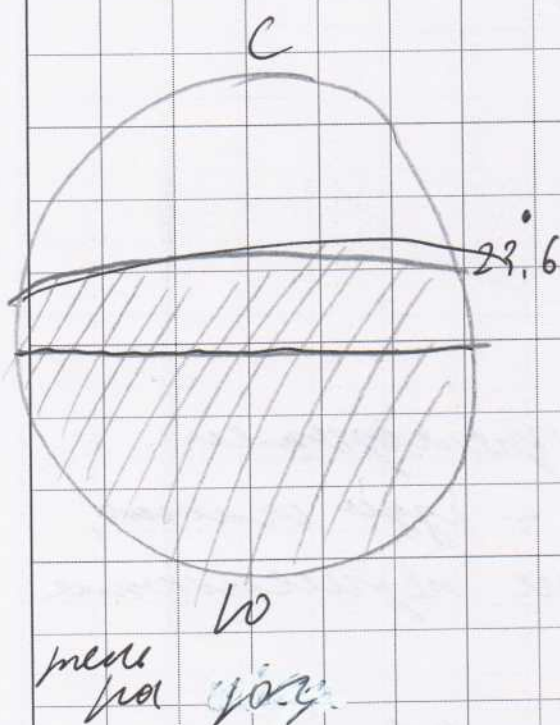
$$\varphi = -29,6^\circ$$



значит тени направлены на север у объектов

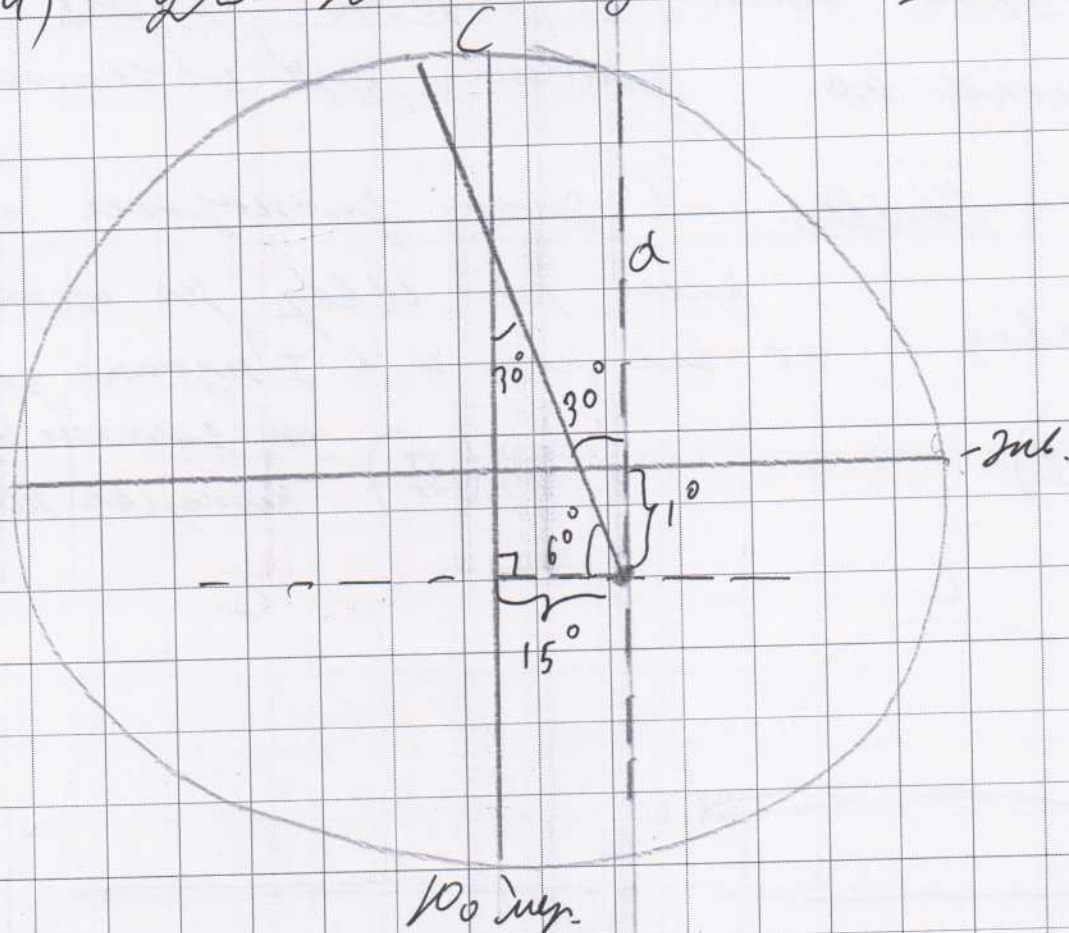
которые выше $23^{\circ},6$ ю. ш. ~~откуда~~
~~выходят на~~, значит ~~для~~ объяснения

Откуда: в этих зонах не имеют
 места на север по орбите
 выброс: не в ю. пол и в I' пункте давит
 (I) от долины южной,
 (II) которое находится.



Откуда: $\Rightarrow$ на юг
 летом: от $23^{\circ},6$ с. ш. и южнее
 зимой: от $23^{\circ},6$ ю. ш. и выше
 $\Downarrow$
 на север # без учета долины

№4) где начала сделан чертёж



α - угол погр. на север, время времени
 срединной дуги и будет считаться,
 что время $\rightarrow 10$ и α не переснаются

$V_m = 60 \text{ м/ч}$, найдем $V_{\text{смыс}}$

если это для равноденствия, то время
 смыс над определенным углом
 равно 12 часов, значит $\frac{180^\circ}{12} = 15^\circ/\text{ч}$

$$V_m (\text{в м.}) = \frac{60}{111} \approx \frac{60}{112} \approx 0,55^\circ/\text{ч} ; V_c = 15^\circ/\text{ч}$$

Меню, поймаем это скорость машины не будет танковой, т.к. она пер. рас. под углом 60° к движению, значит $V_m = \frac{1}{2} \cdot 0,55 \cdot 60^\circ / \text{ч} = 0,55 \cdot \frac{1}{2} \cdot 2 = \underline{\underline{0,275^\circ/\text{ч}}}$

или можно это понять и так, что танк, проведя через точку, на движению проведет отв. угол 30° (т.к. равен половине ^{гипотенузы} нп с движением).

Скорость

$V_c = 15^\circ/\text{ч}$ (на чм, т.к. это движ. по движению)

$$V_m = 0,275^\circ/\text{ч}$$

где то, чтобы увидеть зором, сразу должно опередить машину на 90° (на разб. угол), значит ищем угол.

$$(V_{\text{сам}} - V_m) \cdot t_x = 90^\circ$$

$$(15 - 0,275) \cdot t_x = 90$$

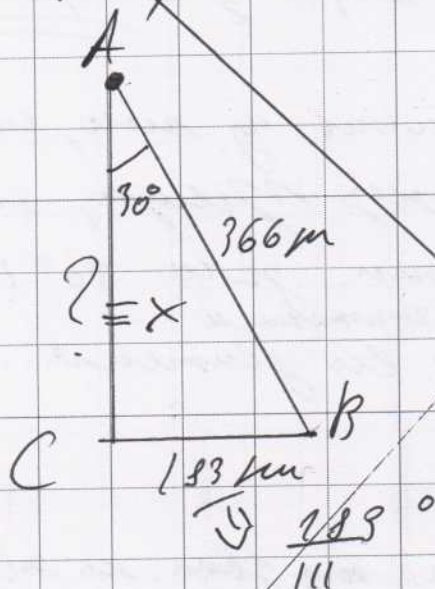
$$t_x = \frac{90}{14,725} \approx 6,1 \text{ ч} \approx 6 \text{ часов и 7 минут}$$

но еще это время, через которое будет

$$\begin{array}{r} 90\ 000 \\ - 88\ 350 \\ \hline 16\ 500 \\ - 14\ 725 \\ \hline 1\ 775 \\ - 1\ 472,5 \\ \hline 302,5 \end{array}$$

~~Вспомогательная задача. Теперь найдем новую координату~~

~~$v = 60 \text{ м/с}; S = 60 \cdot 6,1 = 360 + 6 = \underline{\underline{366 \text{ км}}}$~~



~~$$x^2 = 366^2 - 183^2$$

$$x^2 = (366 - 183)(366 + 183)$$~~

~~$$x^2 = 2 \cdot 183^2$$~~

~~$$x = 183 \sqrt{2} \approx 259$$~~

~~$$x \approx 183 \cdot 1,414$$~~

~~$$x \approx 259,32 \text{ (км)}$$~~

~~$$x = 400 - 12 \cdot 2 = \underline{\underline{376 \text{ (км)}}}$$~~

$AB = 2BC$ (2RC)

$AC^2 = AB^2 - BC^2$

$AC^2 = 4BC^2 - BC^2$

$AC^2 = 3BC^2$

$AC = \sqrt{3}BC$

$AC \approx \sqrt{3} \cdot 183 \approx 1,7 \cdot 183 \approx 211,1 \approx \underline{\underline{211 \text{ км}}}$

$$\begin{array}{r} 183 \\ \times 1,7 \\ \hline 1281 \\ + 1283 \\ \hline 2111 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 211 \\ - 111 \\ \hline 1000 \\ - 999 \\ \hline 1 \dots \end{array}$$

$\Delta S (\text{мин.}) = \frac{211}{111} \approx 2^\circ$

$\Delta S (\text{град.}) = \frac{183}{111} \approx 1,65^\circ$

$$\begin{array}{r} 183 \\ \times 1,1 \\ \hline 2013 \\ - 666 \\ \hline 540 \approx 555 \\ - 555 \\ \hline 0 \dots \end{array}$$

$$1) 15 - 1,65 = 13,$$

Имеем немалое уравнение

$$(1) V_c t_x - 90 = V_m t_x \quad (2) X_m = X_c - 90$$

$$V_c t_x - V_m t_x = 90$$

$$(V_c - V_m) t_x = 90$$

$$t_x = \frac{90}{14,825} \approx 6,11 \text{ ч (обломки по } 90^\circ),$$

~~$$\text{значит } 6,11 \cdot 2 \approx 6,22 \text{ ч} \approx 6 \text{ часов } 12 \text{ минут}$$~~

~~$$V = 60 \text{ м/ч}, \quad S = 60 \cdot 6 \frac{1}{5} = 60 \cdot \frac{31}{5} = 372 \text{ (м)}$$~~

~~Но для координата тогда, тогда~~

~~было должно быть, значит~~

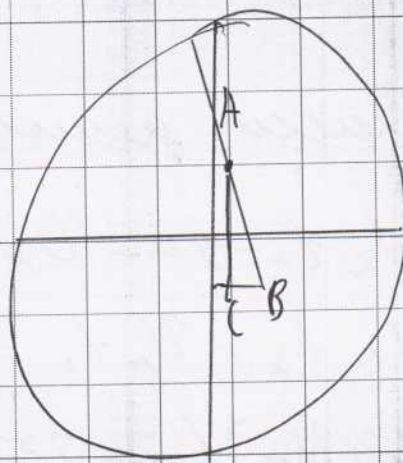
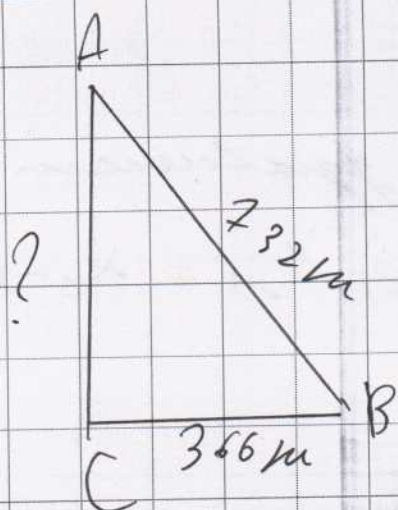
$$6,11 \cdot 2 = 12,22 \approx 12,2 \text{ (ч) - это время,}$$

через которое машина вернется

затем.

$$V_m = 60 \text{ м/ч}; \quad 60 \cdot 12 \frac{1}{5} = \frac{61}{5} \cdot 60 =$$

$$= 61 \cdot 12 = 610 + 122 = \underline{732 \text{ (м)}}$$



$$AC^2 = AB^2 - BC^2 ; \quad AB = 2BC$$

$$AC^2 = 4BC^2 - BC^2 \quad AB^2 = 4BC^2$$

$$AC^2 = 3BC^2$$

$$AC = \sqrt{3} \cdot BC$$

$$AC \approx 1,7 \cdot 366 \approx 622,2 \approx 622 \text{ (m)}$$

теперь найдем на градусе экв.

$$(1) \Delta \lambda (\text{шир.}) = \frac{622^\circ}{111} \quad (2) \Delta \lambda (\text{дол.}) = \frac{366^\circ}{111}$$

$$(1) \frac{622}{111} \approx 5,6^\circ \Rightarrow 1^\circ - 5,6^\circ = -4,6^\circ \Rightarrow 4,6^\circ \text{ северной шир.}$$

$$(2) \frac{366}{111} \approx 3,3^\circ \Rightarrow 15^\circ - 3,3^\circ = 11,7^\circ \text{ (в.д.)}$$

Ответ: новые координаты:

$4,6^\circ \text{ (с. ш.)}$ и $11,7^\circ \text{ (в. д.)}$

№5) # где звезда меньше
покажем оба объекта по 1 ку-
дую

ручим, что

размере са-
мее (размер
спиральной) асо-
нотнее меньше
куда, как это
куда будет
длина от
1000 нм до
10000 нм, 18 раз
расчетами.

1) $\frac{1000 \cdot 206265 \cdot 10^3 \cdot 1,5 \cdot 10^8}{10000 \cdot 100 \cdot 24 \cdot 765 \cdot 36 \cdot 10^2} =$
 $= \frac{x}{500 \cdot 24 \cdot 765 \cdot 36 \cdot 10^2}$
 $x \approx 5 \text{ нм}$
 $x = 521000 \cdot 206265 \cdot 10^3 \cdot 1,5 \cdot 10^8 \text{ м} =$
 $= 10^{15} \text{ нм}$
 $x = 5000 \cdot 206265 \cdot 10^3 \cdot 1,5 \cdot 10^8 \text{ м} =$
 $= \text{Вектор}$

Санкт-Петербургская Астрономическая олимпиада

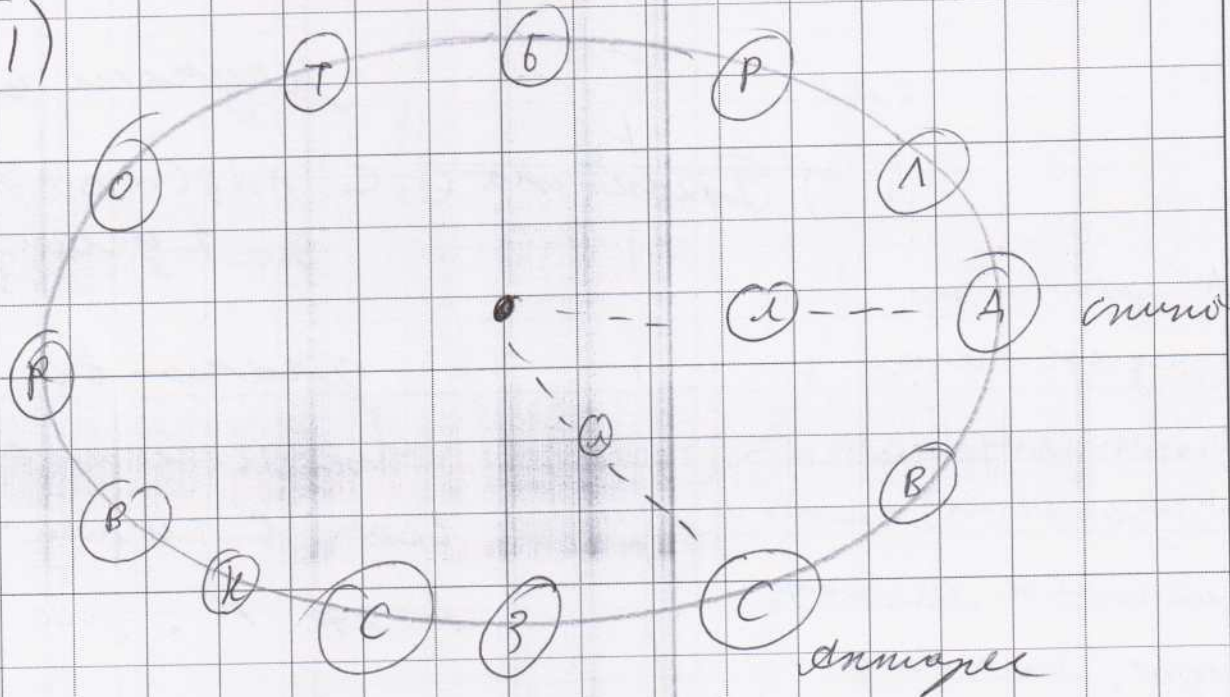
ручим, что
 $\triangle ABC \sim \triangle ADE$
 по 2 углам,
 значит все
 их элементы
 соот. с 1 и тем же
 коэф. К., но
 $\frac{V_1}{V_2} = \frac{S_1}{S_2}$
 что среднее рас-
 сечение до звезды
 много меньше
 не может быть
 меньше чем 500 световых
 лет (примерное
 расстояние до ближайшей
 звезды. Сомнений,
 никаких)

~~д диаметр звезды 2 ст~~ и не больше
100 000 св. лет д радиус 100 → 1000 св. лет

$$2) \frac{10\,000 \cdot 206265 \cdot 1,5 \cdot 10^8}{1000 \cdot 24 \cdot 3600} = \frac{10\,000 \cdot 206265 \cdot 1,5 \cdot 10^8}{1000 \cdot 24 \cdot 3600} \cdot \lambda = 10^6 \cdot 206265 \cdot 1,5 \cdot 10^8 \approx 100 \text{ мкм}$$

Ответ: 5 мкм → 100 мкм

№1)



когда уже нужно будет выходить
в поезде или спортивном, а значит
ли между 2 сож. нужно 7 дней, но
прибавит еще 4 или 5 дней, а значит
возьмем 5 дней, тогда 21 + 5 = 26 февраля

Ответ: 26 февраля.