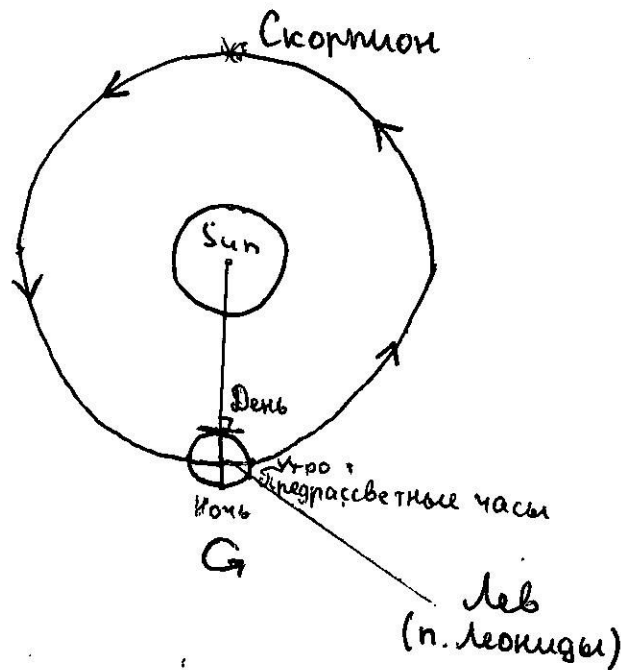


## Задание 1

В середине ноября солнце находится в созвездии Скорпион.



Для определения времени суток на Земле проводим перпендикуляр. В ближней к солнцу точке будет день, а в дальней ночь. Осталось определить где вечер, а где утро. Направление ~~вращения~~ вращения Земли совпадает с направлением движения Земли вокруг солнца. Из этого следует, что слева будет вечер, а справа утро. Предзвездные часы находится чуть ниже утра. Поток Эта - Аквариды находится в созвездии Водолей, но не подходит к условию, потому что виден вечером. Поток Леониды находится в созвездии Льва и виден в предзвездных часах. Таким образом верным ответом будет поток Леониды.

## Задание 2

Для того, чтобы 1-января королевского календаря совпало с 1-ым января современного календаря, должно пройти несколько лет, чтобы наверстать разницу в 5-6 дней ( $365 - 360 = 5$ ;  $366 - 360 = 6$ , учитывая високосные). 360 дней разницы пройдут за 72 года ( $360 : 5 = 72$ ). В 72-х годах 18 високосных лет ( $72 : 4 = 18$ ). Количество дней, разницы, которые должны уменьшить невисокосные года ( $6 \cdot 18 = 108$ ).  $360 - 108 = 252$  (дни разницы которые должны уменьшить високосные года).  $252 : 5 = 50$  (за сколько лет уменьшится разница благодаря невисокосным годам).

1-января королевского календаря совпадает с 1-ым январем русского календаря в 2087 году ( $18+50=68^y$ ;  $2019+68=2087^y$ )

Ответ: в 2087 году.

### Задание 3

Дано:

$$\Delta h = 3^\circ$$

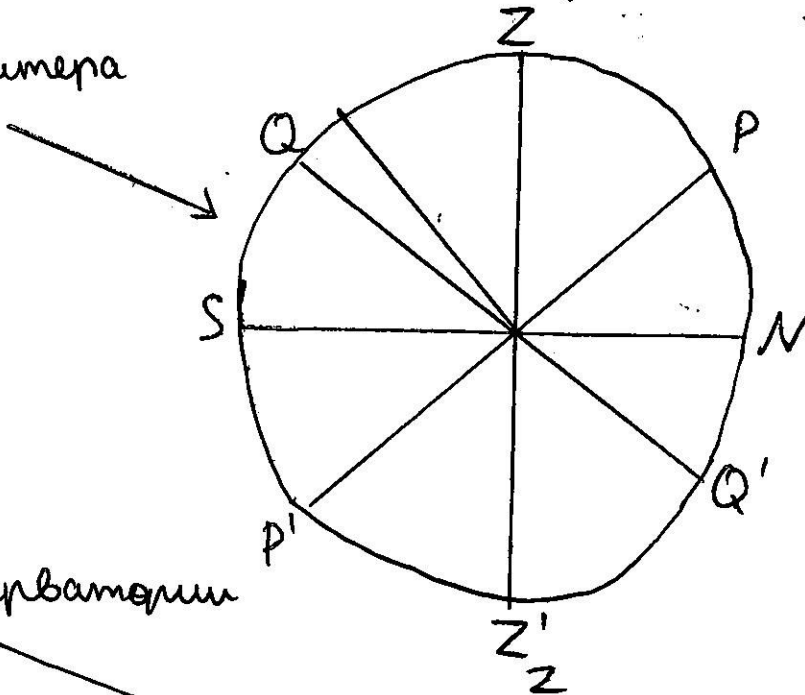
$$\varphi_1 = 60^\circ; \lambda = 30^\circ$$

$$\Delta T = 2^h$$

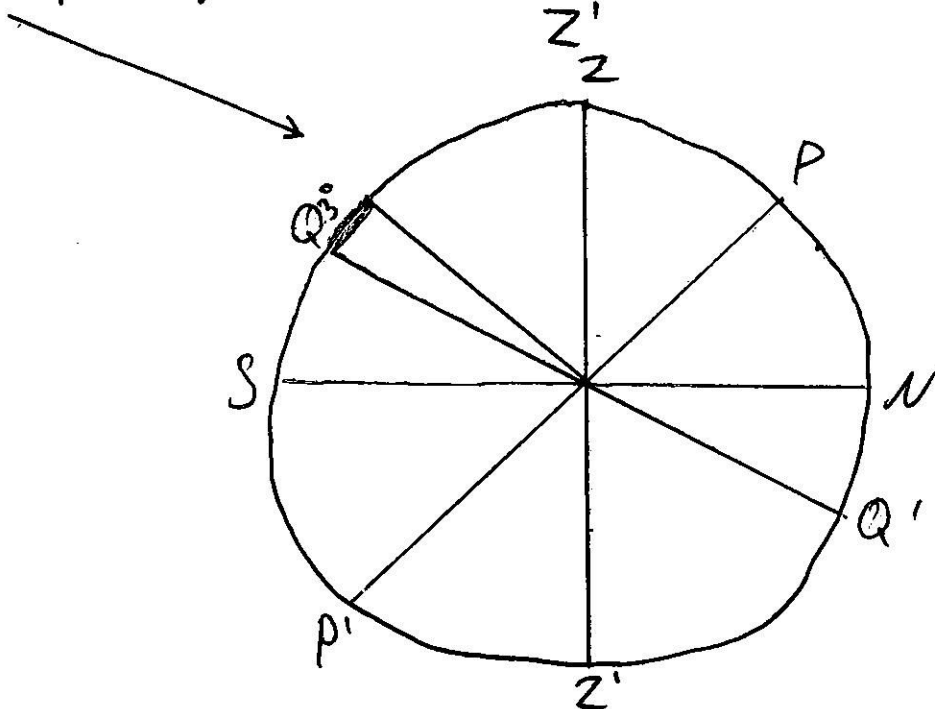
Решение:

В обсерватории Вега поднимается на большую высоту. Если на  $3^\circ$  увеличилась высота и не изменилось склонение, тогда широта обсерватории равна  $57^\circ$  ( $\varphi_2 = \varphi_1 - 3^\circ$ ).

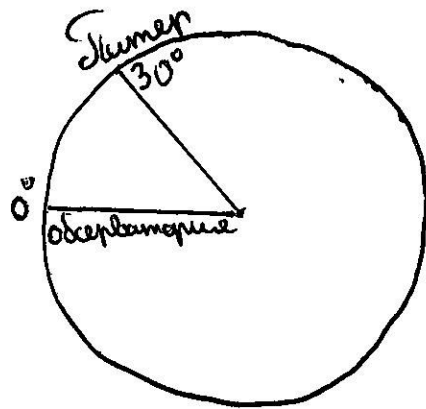
Для Гюгера



Для обсерватории



Давайте рассмотрим Землю сверху.



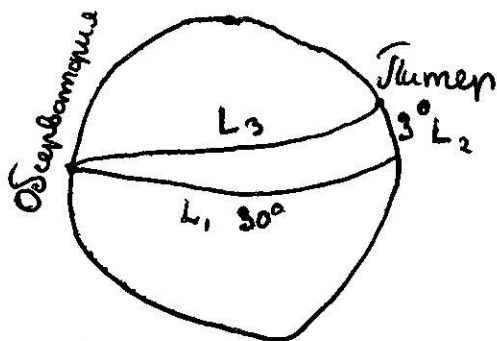
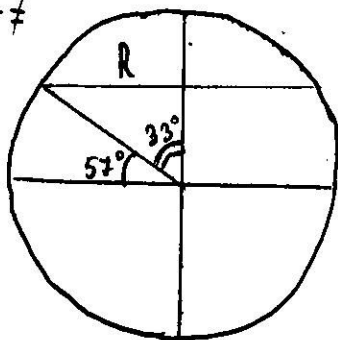
Если астроном в обсерватории увидит звезду в верхней кульминации на 2 часа раньше, то обсерватория имеет долготу на  $2^h(30^\circ)$  меньше, чем Санкт-Петербург. Тогда долгота обсерватории равна  $0^\circ(30^\circ - 30^\circ)$ .

$$\sin 30 = \frac{R}{R_{\oplus}}$$

$$\frac{1}{2} = \frac{R}{6400}$$

$$R = 3200 \text{ км}$$

(Г.к.  $\varphi_{\text{обсерв}} = 57^\circ$ )



$$L_1 = 30^\circ = \frac{2\pi R}{360^\circ} \cdot 30 = \frac{2 \cdot 3,14 \cdot 3200}{360} \cdot 30 \approx 1600 \text{ км}$$

$$L_2 = 3^\circ = \frac{2\pi R_{\oplus}}{360} \cdot 3 = \frac{2 \cdot 3,14 \cdot 6400}{360} \cdot 3 \approx 320 \text{ км}$$

По т. Пифагора:  $L_3 = \sqrt{L_1^2 + L_2^2} = \sqrt{16^2 \cdot 100^2 + 2^2 \cdot 16^2 \cdot 10^2} = \sqrt{16^2(100^2 + 2^2 \cdot 10^2)} =$   
 $= 16\sqrt{10000 + 400} \approx 1600 \text{ км}$

Ответ:  $57^\circ$  с.ш.  $0^\circ$ ;  $\approx 1600 \text{ км}$ .

Дано:

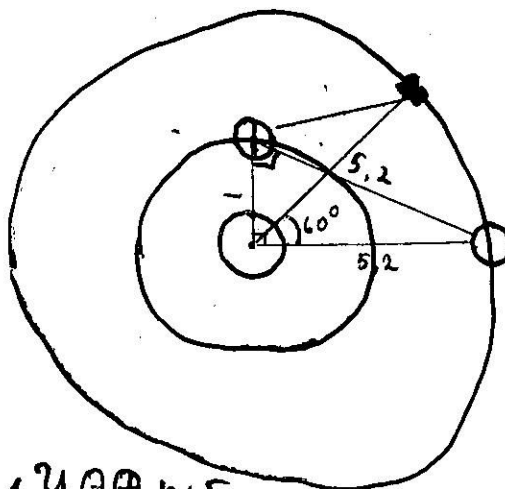
- ☉ - Солнце
- ⊕ - Земля
- ♃ - Юпитер
- ☉⊕ = 1 а.е.
- ♃☉ = 5,2 а.е.

Решение:

Диаметр касодитесь на 60° дальше Юпитера, т.к. он обзоеет Юпитер на 1/6 периода (по усу).

Т.к. Диаметр движется по орбите ♃, то ☉⊕ = 5,2

⊖ - диаметр  
Урадиостик = 300000 км/с



По т. Пифагора найдем  
♃⊕ (расстояние между  
Юпитером и Землей)

$$\begin{aligned} \text{♃}\oplus &= \sqrt{5,2^2 - 1^2} \approx 5,2 \\ \text{☉}\ominus &= 5,2 \end{aligned}$$

$$\Rightarrow \angle \text{♃}\oplus\oplus \text{ р } 15 \Rightarrow \angle \oplus\ominus\text{♃} = 90^\circ$$

$$\angle \ominus\oplus\text{♃} = 60^\circ \text{ (по усу)} \Rightarrow \angle \text{♃}\oplus\oplus = 90^\circ - 60^\circ = 30^\circ$$

По т. косинусов:

$$\begin{aligned} \ominus\oplus^2 &= \text{☉}\ominus^2 + \oplus\oplus^2 - 2 \cdot \text{☉}\ominus \cdot \oplus\oplus \cdot \cos 30 = 5,2^2 + 1^2 - 2 \cdot 5,2 \cdot 1 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} = \\ &= 28,04 - 5,2 \cdot 1,7 \approx 20,25 \end{aligned}$$

$$\ominus\oplus = \sqrt{20,25} = 4,5 \text{ а.е.}$$

Найдем время. Оно равно

$$= \frac{6,7 \cdot 10^8 \text{ км}}{3 \cdot 10^5 \text{ км/с}} = \frac{6,7 \cdot 10^3 \text{ с}}{3} \approx 2233 \text{ с.}$$

Ответ: 2233 с.

$$\begin{array}{r} 5,2 \\ \times 5,2 \\ \hline 10,4 \\ 260 \\ \hline 27,04 \end{array} \quad \begin{array}{r} 10,4 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} \\ \sqrt{3} \approx 1,7 \end{array}$$

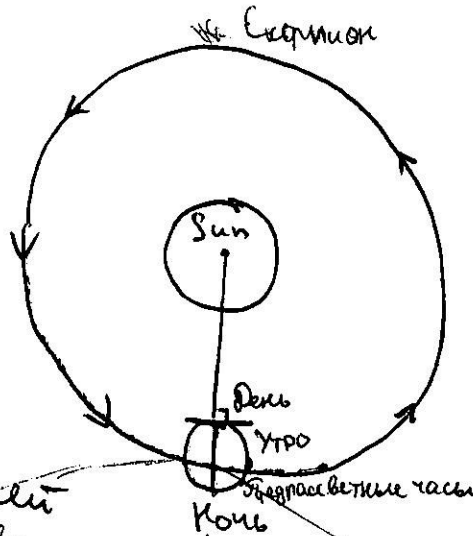
$$\begin{array}{r} 5,2 \\ \times 1,7 \\ \hline 364 \\ 52 \\ \hline 8,84 \end{array} \quad \begin{array}{r} 4,5 \\ \times 4,5 \\ \hline 225 \\ 180 \\ \hline 20,25 \end{array}$$

$$10 \text{ а.е.} = 1 \cdot 1,5 \cdot 10^8 \text{ км}$$

$$\begin{array}{r} 4,5 \\ \times 1,5 \\ \hline 225 \\ 45 \\ \hline 6,75 \end{array} \quad \begin{array}{r} 6,7 \\ \times 1,3 \\ \hline 201 \\ 67 \\ \hline 2,23333 \end{array}$$



В середине ноября солнце находится в созвездии ~~Близне~~ ~~Стрельца~~ (созвездии Скорпиона)



Для определения времени суток на Земле проводим перпендикуляр. Направление оси вращения Земли совпадает с направлением движения Земли по орбите вокруг солнца. Из этого следует, что утро будет справа, а т.к. нам нужны предраcветные часы, то точка касания наблюдателя будет <sup>на</sup> левее. Поток Эта-Аквирид находится в созвездии Водолей, но не подходит, потому что относится к вечернему времени суток. Поток Леониды находится в созвездии Льва и относится к предраcветным часам. Таким образом верным ответом будет поток Леониды.

Ответ: поток Леониды.

Задание 2

$$1 \text{ г.} = 365,26^d$$

$$1 \text{ (вис.)} = 366,26^d$$

$$\text{Обычный календарь: } 365,26^d + 366,26^d + 365,26^d + 365,26^d + 366,26^d$$

$$\text{Календ. королевы: } 360 + 360 + 360 + 360 + 360 + 360 + 360$$

$$\begin{array}{r} 365,15 \\ - 43 \\ \hline 322,15 \\ - 4,18 \\ \hline 33 \\ - 32 \\ \hline 1 \end{array}$$

$$365 - 360 = 5$$

$$366 - 360 = 6$$

5-6 - отставание от корол. кал. королевского к.

$$6 \cdot 18 = 108$$

$$\begin{array}{r} 36 \\ - 10 \\ \hline 26 \\ - 25 \\ \hline 1 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 252,05 \\ - 25,05 \\ \hline 227 \end{array}$$

Для того, чтобы 1 января совпало с

1-ым января совр. календаря, нужно пройти несколько лет, чтобы разница в 5-6 дней наверсталась (365-360=5; 366-360=6; учитывал високосные)

размышлы

Черновик

лист 2

Бел-17 8 кл.

360 дней<sup>n</sup> пройдут за 72 невисокосных года ( $360:5=72$ )

72 годах 18 високосных ~~лет~~ <sup>лет</sup> ( $72:4=18$ )  
кар. лет.

$$6 \cdot 18 = 108$$

$$\begin{cases} 5 \cdot x = 252 \\ x = 50,4 \end{cases}$$

$\Rightarrow$  1 экватор совпадает с 1 экватором России  
календаре в 2037 году ( $18+50,4=68$   
 $2019+68=2087$ )

$$360 - 108 = 252$$

Ответ: в 2037 году.

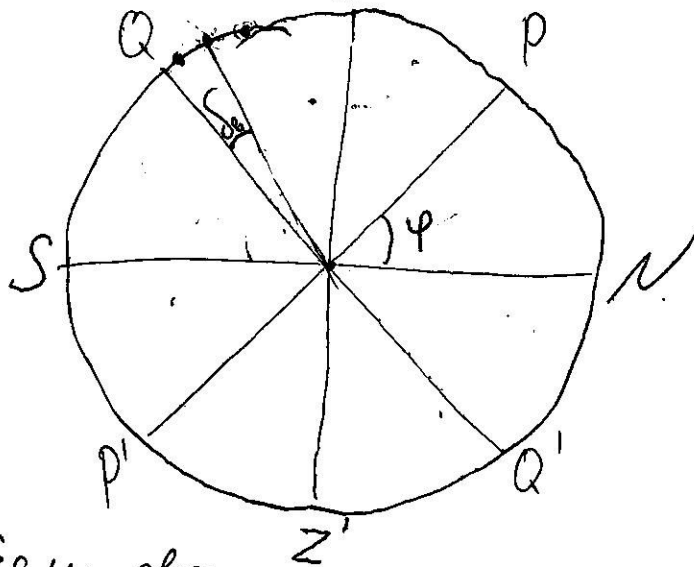
Задача 3

Решение:

Дано:

$$\Delta h = 30^\circ$$

$$\varphi_1 = 60^\circ; \Delta = 60^\circ$$



$$\varphi_2 = \varphi_1 - 3$$

$$\varphi_2' = \varphi_1 + 3$$

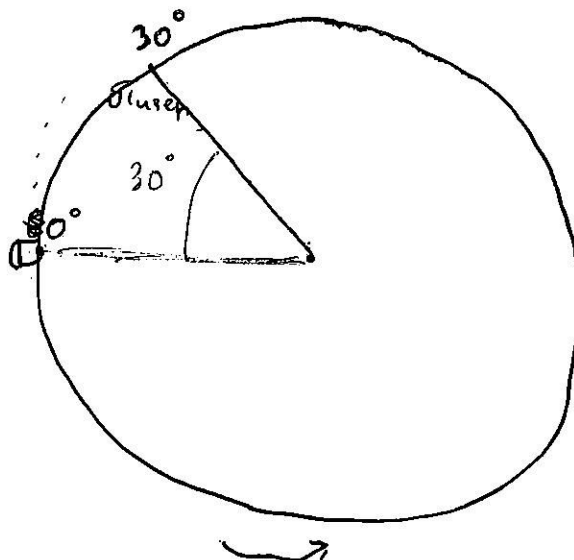
Если звезда поднялась на  $3^\circ$  и склон не изменилось  
то широта уменьшилась на  $3^\circ$ . Если звезда подн  
 $(\varphi_2 = \varphi_1 - 3)$

на опуст. на  $3^\circ$  и склон не изм, то широта увели  
 $(\varphi_2' = \varphi_1 + 3)$

Широта обсерватории

~~либо  $57^\circ$~~

$57^\circ$



$$1^h 58^m \approx 30^\circ$$

Раз об обсерватории увиди Венеру  
то  $\varphi$  обсерватории равна  
 $30 - 30 = 0$

K