

N1

рис. 1

везде
наступает не наблюдается
Луна может быть
в позиции (1) или (2).
(1 или последняя четверть)

рис. 2

по ~~солнечному~~ времени
Луна \rightarrow вид сверху
Луна тогда наблюдателя в м. где 18°
Луна находится прямо перед ним
т.е. на западе ровно 21 сент. (только впис-месе)

$\Delta t = \Delta T$

$\Delta_{\text{СРБ}} = 30^\circ = 2^h$ (мера изм.)
24^h (времени) 24^h (мера изм. угла)
0^h (времени) 0^h (Гринвич)

$T_{\text{СРБ и}} = T_{\text{Гринв}} + \Delta_{\text{СРБ}} = 2^h + T_{\text{Гринв}}$
 $T_{\text{СРБ по часам}} = T_{\text{Гринв}} + 3^m = T_{\text{Москва}}$
 $\Delta T_{\text{СРБ по часам и реальное (саме солн.)}} = 1^h$

Значит, пока часы в СРБ показывают 19^h,
реальное время в СРБ = 18^h.

Чтобы Луна была видна в это время
она должна находиться в позиции (1) рис. 2.
А наблюдатель находится на 18^h
21 сент. С и Т_З совпадают, а за 18^h
накапливается меньше 3^{min} ($\frac{24^h - 3^m 56^s}{18^h - x}$)
($x = \frac{18 \cdot 3^m 56^s}{24} = \frac{3}{4} \cdot 3^m 56^s < \frac{3}{4} \cdot 4^m = 3^m$)
3^{min} очень мало, поэтому можно не учитывать.

зодиакал. созв. 21 сент.

зодиакал. созв. 21 дек.

Земля через 1 год ≈ 21 дек.

Луна Земля 21 сент.

* осень далеко от Земли и Луны / краше

Солнца, хотя и оно тоже) \Rightarrow можно считать что Луна находится в том же созвездии на небе, что и Солнце 21 декабря, если бы Луна была "опущена" на широту макс. горизонта на экваторе, поскольку макс. Луна отклонена от эклиптики на $5^\circ = \epsilon_n$.

~~max $\varphi_{\text{Луны}} = \varphi_{\text{Солн}} - \epsilon_n = 65^\circ - 5^\circ = 55^\circ$ в тот момент~~

$\angle QOS = 90^\circ - \varphi_{\text{Солн}} = 30^\circ$

$\angle EOS = \angle QOS + \angle EOQ = 30^\circ + 5^\circ = 35^\circ \Rightarrow$

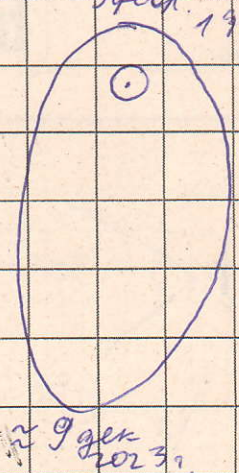
max $\varphi_{\text{Луны}} = 35^\circ = \text{max } h$

* какое созвездие? Луна находится на 5° выше эклиптики, это мало (осень) \Rightarrow она находится в том же созвездии, что и Солнце 21 декабря, а это стрелец.

Ответ: max $h = 35^\circ$, созвездие: стрелец.

N2

9 фев. 1986_{г.}



9 дек. 2023_{г.}

$$\frac{1}{2}T = 9 \text{ дек. } 2023_{г.} - (9 \text{ дек. } 1985_{г.} + 2 \text{ мес.}) =$$

$$= 2023 - 1985 \text{ лет} + 2 \text{ мес.} =$$

$$= 38 \text{ лет} + 2 \text{ месяца} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow T = 76 \text{ лет} + 4 \text{ месяца} = 76\frac{1}{3} \text{ лет}$$

от сел-ар = 1 год + 2 мес (4 фев. \approx 9 фев.)

можно считать что комета всё ещё находится в афелии, её v почти не изменилась за 1 год (очень вытянутая орбита).

$$v_{\text{аф}} = \sqrt{\frac{GM}{a_{\text{ком}}}} \cdot \sqrt{\frac{1+e}{1-e}}$$

$$T^2 = \frac{a^3}{GM} \Rightarrow a_{\text{ком}} = \sqrt[3]{T^2} = \sqrt{\left(76 + \frac{1}{3}\right)^2} =$$

$$T_{\oplus}^2 = \frac{a_{\oplus}^3}{GM} = \sqrt[3]{\frac{54756}{9}} = \sqrt[3]{6084} = \sqrt[3]{2^2 \cdot 3 \cdot 57 \cdot 100}$$

В афелии v имеет очень маленькую v из-за вытянутости орбит и удалённости от Солнца $\Rightarrow v \approx 0 \text{ км/ч}$, но всё же больше.

Ответ: 0 км/ч.

N3

а батурна = 9,5 а.е.

год запуска СССР = 1957.

$$T_c = \sqrt{a^3} = \sqrt{9,5^3} = \sqrt{857,375} \approx 29 \left(\begin{array}{l} 29^2 = 841 \\ 30^2 = 900 \end{array} \right)$$

$\begin{array}{r} 9,5 \\ + 9,5 \\ \hline 19,0 \\ + 181,25 \\ \hline 200,25 \\ + 181,25 \\ \hline 381,50 \\ + 181,25 \\ \hline 562,75 \\ + 181,25 \\ \hline 744,00 \\ + 181,25 \\ \hline 925,25 \end{array}$	$\begin{array}{r} 90,25 \\ + 9,5 \\ \hline 99,75 \\ + 181,25 \\ \hline 281,00 \\ + 181,25 \\ \hline 462,25 \\ + 181,25 \\ \hline 643,50 \\ + 181,25 \\ \hline 824,75 \end{array}$	$2024 - 1964 = 36 + 24 = 60 \text{ лет назад}$ $2024 - 1957 = 43 + 24 = 67 \text{ лет назад}$ <p>(2 оборота почти)</p> $67 - 29 \cdot 2 = 9 \text{ лет}$ $60 - 29 \cdot 2 = 2 \text{ года}$ <p>(2 полн. оборота)</p>
---	---	--

В 1957г. Сатурн находился в том же положении, когда как и 9 лет назад, а в 1964 - как 2 года назад.

$$\frac{9}{29} = \left(\begin{array}{l} 9 \text{ лет} \\ 29 \text{ лет} \end{array} \right) \left(\begin{array}{l} x^\circ \\ 360^\circ \end{array} \right) \left(x = \frac{9 \cdot 360}{29} \approx \frac{9 \cdot 360}{30} = 3 \cdot 36^\circ = 108^\circ \right)$$

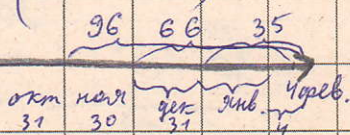
9 лет x сут (для созвездий надо)

29 лет 365 (сут. (для созв.))

$$x = \frac{9 \cdot 365}{29} \approx \frac{9 \cdot 365}{30} = \frac{3 \cdot 365}{10} = 1095 \approx 110 \text{ сут.}$$

110 суток назад.

$$\left(\begin{array}{l} \text{4 фев} - 110 \text{ суток} = (31+4) - 110 \text{ суток} = \\ = 31 \text{ дек} - (110 - 35) = \text{за 75 суток до 4 фев} \end{array} \right)$$



$$31 \text{ окт.} - (110 - 96) = 31 - 16 = 30 - 15 \approx 15 \text{ окт.} \pm 1$$

15 окт. ☉ находится в том же созвездии, что и Сатурн в 1957г. если считать, что Сатурн сейчас там же, где и ☉

$$\begin{array}{l} 2 \text{ года} \\ 2 \text{ лет} \end{array} \left(\begin{array}{l} x \text{ сут} \\ 365 \end{array} \right) \left(x = \frac{2 \cdot 365}{29} \approx \frac{2 \cdot 365}{30} = \frac{365}{15} = 24 \frac{1}{3} \text{ сут} \approx 24 \text{ сут.} \right)$$

янв. 4 фев. за 24 сут до 4 фев это 11 января. ± 1

11 янв. ☉ находится в том же созвездии, что и Сатурн в 1964г. если считать, что сейчас Сатурн там же, где и ☉ 1 янв.

Между 15 окт и 11 янв ☉ находится в этих созвездиях: весы, змееносец, скорпион, стрелец.

Возвлей: ^{ср.} февр - нач. марта (16 фев - 11 марта) 110 суток это $16 \text{ фев} - 110 \text{ сут} = 31 + 31 + 16 - 110 \text{ сут}$ $104 \quad 78 \quad 47$											
28 окт это созв. Дева. окт. 30 31 31 1502 нояб дек янв 16											
Сатурн в 1957 г. находился в начале в ζ Девы 24 суток. $16 \text{ фев} - 24 \text{ сут} = 31 \text{ янв} - (24 - 16) \approx 23 \text{ янв}$											
В 1964 г. Сатурн в Козероге. А в промежутке между 1957 г. и 1964 г. Сатурн находился в тех же созвездиях, что и Солнце между Девой и Козерогом. А Весы Солнце проходит в ноябре, между Девой и Козерогом \Rightarrow автор прав. Ответ: автор прав.											
n 5											
\angle размер пятна на небе \approx угл. размер \odot (прямой)											
$d_0 = 0,5^\circ \Rightarrow d_n = \frac{0,5^\circ}{4}$											
$F_{\text{мин}} \quad \Gamma = \frac{F}{f} = \frac{D}{d} = \frac{\text{диаметр}}{\text{визу.}} \Rightarrow$											
$\Rightarrow F = \frac{f \cdot D}{d} \Rightarrow F_{\text{мин}} = \frac{f \cdot D}{d_{\text{max}}} \quad d_{\text{max}} = 36 \text{ мм}$											
$\left(\frac{0,5^\circ}{4} \quad \frac{36 \text{ мм}}{2 \cdot 180 \cdot 4} = \frac{36 \text{ мм}}{360 \cdot 4} = \frac{1}{40} \text{ мм} - \text{размер пятна} \right)$											
$180^\circ \quad 36 \text{ мм}$											
$L = F \cdot d \cdot \alpha$											

~~$4 \cdot 4 \text{ мкм}^2$~~ ~~$4 \cdot 4 \text{ микрометра}$~~ \Rightarrow

$36 \cdot 24 \text{ мкм}^2$ $30 \cdot 10^6 \text{ мкм}$

$$\Rightarrow \eta = \frac{36 \cdot 24 \cdot 16 \text{ мкм}^2}{30 \cdot 10^6 \text{ мкм}} = \frac{16 \cdot 3 \cdot 9 \cdot 4}{10^7} \text{ мкм}^2 = \frac{2^4 \cdot 2^3 \cdot 3^2}{10^7}$$

$$= \frac{2^9 \cdot 3^2}{10^7} \text{ мкм}^2 = \frac{512 \cdot 9}{10^7} \approx \frac{500 \cdot 10}{10^7} = \frac{500}{10^6} = \frac{5}{10^4} = \frac{1 \text{ мкм}^2}{10^3 \cdot 2}$$

Считая ~~размер~~ пятна $\approx \frac{1}{10^{3 \cdot 2}} \text{ мкм}^2$.

Если $\delta \approx \Gamma = 1$, то

$0,5/4$ $x \text{ мкм}$ $x = \frac{36 \cdot 1}{180 \cdot 2 \cdot 4} = \frac{36}{360 \cdot 4} = \frac{1}{10} \text{ мкм}$

180° 36 мкм

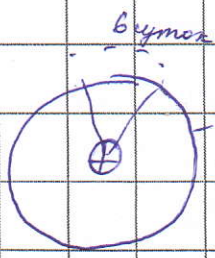
Пятна $= x^2$ (кружок или квадратное, можно только оценивать) $= \frac{1}{1600}$

$$\Gamma = \Delta = \frac{4 \cdot 180^\circ}{\sqrt{3} \cdot 10^7} = \frac{4 \cdot 180}{10^3 \cdot \sqrt{30}} = \frac{4 \cdot 18}{100 \cdot \sqrt{30}} = \frac{18}{25\sqrt{30}}$$

$$L = F \cdot \text{tg} \Delta = 4 \text{ мкм} = F \cdot \text{tg} \frac{18}{25\sqrt{30}} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow F = \frac{4}{\text{tg} \frac{18}{25\sqrt{30}}} = \frac{4}{\text{tg} \frac{18 \cdot \sqrt{30}}{25 \cdot 30}} = \frac{4}{\text{tg} \frac{3\sqrt{30}}{125}}$$

Ответ: $F = \frac{4}{\text{tg} \frac{3\sqrt{30}}{125}}$



$n=5$

масштаб не соблюдён.

Когда светит Солнце, ванитер не может войти.

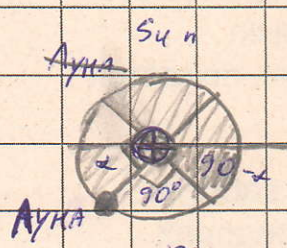
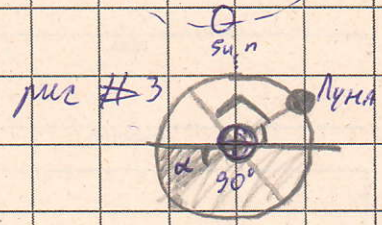
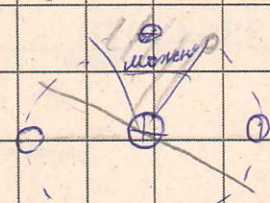
В среднем за год Солнце светит $\frac{1}{2}$ суток (без учета рефракции) ежедневно.

$T_{\text{Луны}} = 29,5 \text{ сут.}$

$$\left(\frac{6 \text{ сут.} \cdot 1}{29,5 \text{ сут.}} - \frac{3}{29,5} \approx \frac{3}{30} - \frac{1}{10} \right)$$

$$\left(\frac{6 \text{ сут.} \cdot 12^h}{29,5 \text{ сут.}} \approx \frac{6 \cdot 12}{30} = \frac{24}{10} = 2,4 \text{ суток} \right)$$

За 6 суток вольтеран можно находиться на улице спокойно ~~2,4~~ $\frac{6}{2} = 3$ суток.
 (Половина, поскольку в ср. время светит солнце).



Если Луна находится в противоположном седе положениях (на 180 вперед),

то суммарно за эти 2 дня вольтер может находиться на улице $\frac{1}{4}$ суток, т.е. 6 часов (рис #3).

За 6 суток воблизи полнолуния Луна находится почти противоположно Солнцу. Можно считать, что тогда вольтеру нельзя выскити никогда.

$T_1 = 6 - 6 = 29,5 - 12 = 17,5 \text{ сут.}$

$$T_B = 3 + \frac{17,5}{2} \cdot \frac{1}{4} \text{ сут.} = \frac{17,5}{8} \text{ сут.} + 3 \text{ сут.} = 2 + \frac{1,5}{8} + 3 = 5 \frac{3}{16} \text{ сут.}$$

Ответ: $T_B \cdot T_1 = 5 \frac{3}{16} : 29,5 = \frac{83}{8 \cdot 64} \approx \frac{80}{128 \cdot 30} = \frac{1}{6}$