

р.г.

21-го сентября склонение Солнца равно 0° (так как 21-е сентября день равноденствия).

Склонение Луны может отличаться на 5° от солнечного, поэтому в идеальных условиях $\delta_L = 5^\circ$ (склонение Луны).

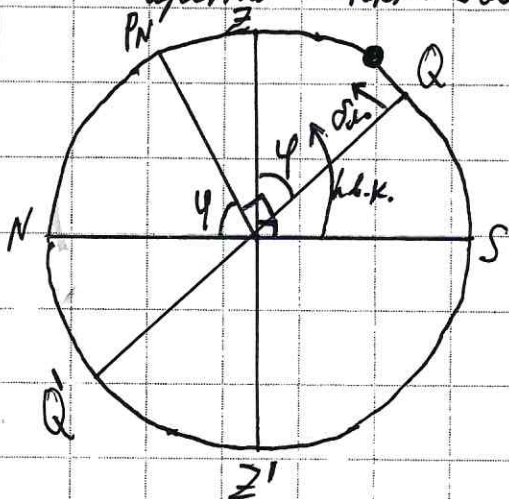
Солнце кульмируется в местный полдень (врем. Кульм.)

Так как видна половина диска Луны, то Луна либо в 1-й, либо в 3-й четверти. Это есть угол Солнце-Земля-Луна равен $90^\circ = 6^h$. Максимальная высота Луны достигается в верхней кульминации. Тогда Луна опережает Солнце на ~~180~~ 180° , то есть находится в фазе 3-ей четверти.

В конце сентября Солнце находится в созвездии Льва.

Следовательно Луна находится в созвездии Водолее.

Широта Санкт-Петербурга равна $\varphi = 56^\circ$.



h.k. - высота Луны в верхней кульминации

$$h.k. = 90 - \varphi + \delta_L = 90 - 56^\circ + 5^\circ = 39^\circ.$$

Ответ: 39° ; Водолей.

№2.

Скорость кометы сегодня примерно равна скорости кометы в афелии. Тогда $v = \sqrt{\frac{GM(1-e)}{a(1+e)}}$, где:

v - скорость кометы

M - масса Солнца $M = 3 \cdot 10^{30}$

$G = 6,67 \cdot 10^{-11}$

a - большая полуось орбиты кометы

e - эксцентриситет орбиты

С 9 фев. 1986 г. до дек. 2023 г. прошло 37 лет и 9 месяцев, что равно половине периода обращения кометы вокруг Солнца. \Rightarrow период обращения кометы $T = 75,5$ лет.

По 3-ему закону Кеплера: $\frac{T^2}{a^3} = 1 \Rightarrow a = \sqrt[3]{T^2} = \sqrt[3]{5650} \approx 18 \text{ а. е.}$

$v_z = 30 \text{ км/с}$ - скорость Земли

$$\frac{v_z}{v} = \frac{\sqrt{a} \cdot \sqrt{1+e}}{\sqrt{1-e}} \quad v = \frac{v_z \sqrt{1-e}}{\sqrt{a} \sqrt{1+e}} \approx 8 \sqrt{\frac{1-e}{1+e}}$$

№5.

Дано: $S_1 = 4 \cdot 4 \text{ пкс}$ - площадь пикселя $n = 30 \cdot 10^6$ - кол-во пкс $L = 36 \text{ мм}$ - длина матрицы $W = 24 \text{ мм}$ - ширина матрицыНайти: F (фокусное расстояние.
Детский. $S_{\text{м.}} = L \cdot W = 884 \text{ мм}^2$ - ~~площадь~~ площадь матрицы $S_{\text{п.}} = \frac{S_1}{n} = 2,94 \text{ мм}^2 \cdot 10^{-4}$ - площадь пикселя $l_{\text{п.}} = \sqrt{S_{\text{п.}}} = 1,7 \cdot 10^{-2} \text{ мм}$ - длина пикселя $D_{\text{п.}}$ - угловой размер пикселя $D_{\text{п.}} = \frac{D_{\text{п.}}}{1 \text{ а.л.}} \cdot F = \frac{1 \text{ а.л.} \cdot 4 l_{\text{п.}}}{D_{\text{п.}}}$

$$D_{\text{п.}} = \frac{4 \text{ пкс.}}{F} = \frac{4 l_{\text{п.}}}{F}$$

 $D_{\text{п.}}$ - диаметр пикселяЧтобы фокус был наименьшим пиксель должен быть как можно больше.
Самые большие пиксели достигают размеров 640000 км
Предположим, что диаметр пикселя равен 40000 км , тогда:

$$F = \frac{150 \cdot 10^6 \text{ км} \cdot 4 \cdot 1,7 \cdot 10^{-2} \text{ км}}{40000 \text{ км}} = \frac{15 \cdot 1,7}{40000} = \frac{25,5}{40000} = 0,0006375 \text{ км}$$

$$= 2,5 \cdot 10^{-4} \text{ км} = 25 \text{ см}$$

Ответ: ~~25 см~~
25 см.

