

№1) Если часы наблюдателя не врут, и ~~действительно~~ ^{тогда наблюдат} действительно, был вечер 21 сентября, то Луна, освещенная наполовину, должна быть ^{почти} растущей, но в таком случае её склонение было бы ~~минимально~~ ^{минимально} возможным, т.е. $\delta = -23,44^\circ$ а её максимальная высота $h_1 = 90^\circ - \varphi + \delta = 90^\circ - 60^\circ - 18,24^\circ = 11,76^\circ$. Нельзя сказать, что это „высота над горизонтом“.

В другом случае, если часы наблюдателя обманывают, в маленький наблюдательный момент было утро, а Луна убывающей, и в таком случае склонение у Луны ~~становится~~ ^{становится} максимально возможным ~~и~~ $\delta = \varepsilon + i = 23,44^\circ + 5,2^\circ = 28,64^\circ$, а максимальная высота $h_2 = 90^\circ - \varphi + \delta = 90^\circ - 60^\circ + 28,64^\circ = 58,64^\circ$, что уже больше положе на правду. Т.к. склонение у Луны максимально возможно, она скорее всего находится в созвездии Тельца.

Ответ: $58,64^\circ$; Тельца

№2) От перигелия до афелия времени прошло дек 2023 - фев 1986 = 37 лет 10 месяцев, что составляет половину орбитального периода кометы. Весь период составляет $37 \text{ лет} \cdot 2 = 74 \text{ лет} \approx 75 \frac{2}{3} \text{ года} \approx 76 \text{ лет}$. По III закону Кеплера $T^2 = a^3$ $a = \sqrt[3]{T^2} = \sqrt[3]{5776} \approx 18 \text{ (а.е.)}$. С момента перигелия кометы афелия прошло около 2 месяцев, что незначительно по сравнению с её орбитальным периодом, и её скорость изменилась совсем незначительно. $v_{\text{афел.}} = \sqrt{\frac{GM(1-e)}{a(1+e)}}$ Т.к. эксцентриситет орбиты кометы e не дан, будем считать его равным $e \approx 0,99$

$$v_{\text{афел.}} = \sqrt{\frac{6,67 \cdot 10^{-11} \cdot 2 \cdot 10^{30} \cdot 0,01}{18 \cdot 1,5 \cdot 10^{11} \cdot 1,99}} \approx \sqrt{\frac{13,34 \cdot 10^{-28}}{54 \cdot 10^{22}}} = \sqrt{\frac{1,334 \cdot 10^{-6}}{5,4}} \approx \sqrt{0,25 \cdot 10^{-6}} = \sqrt{2,5 \cdot 10^{-5}}$$

$$\sqrt{25 \cdot 10^{-4}} = 500 \text{ (м/с)}$$

Ответ: 500 м/с

(N3) Орбитальный период Сатурна составляет около $T_{\text{САТ}} \approx 29,5$ лет.
 С момента запуска первого спутника прошло около $t_1 \approx 66,5$ лет
 $= 2023 - 1957 + 0,5 = 66,5$ (лет). С момента выезда новости прошло
 около $t_2 \approx 2024 - 1964 = 60$ (лет). Среднее $t_{\text{CP}} = \frac{t_1 + t_2}{2} \approx 63$ года, что состав-
 ляет $\frac{t_{\text{CP}}}{T_{\text{САТ}}} \approx 2,14$ орбитального периода Сатурна. Это означает,
 что, отталкиваясь время назад, Сатурн окажется совсем
 от созвездия Водолеей в сторону Возрога на $2,14 \cdot 360^\circ = 771,6^\circ$,
 что означает, что он окажется в Стрельце. ~~Если брать~~

$\frac{t}{T_{\text{САТ}}}$ максимальным, т.е. $\frac{66,5 \text{ лет}}{29,5 \text{ лет}} \approx 2,25$, то Сатурн окажется

на $0,25 \cdot 360^\circ = 90^\circ$, что уже будет соответствовать созвез-
 дию Весы, при этом эта же ситуация соответствовала 1957-1958 годы.
 Значит скорее всего правы авторы.

Ответ: правы авторы

(N4) 6 суток в окрестности новолуния - это 3 дня до новолуния
 и 3 дня после. ~~Синхронный период Луны составляет $T_{\text{ЛУН}} = 29,52$ сут.~~

~~За 3 дня Луна пройдет $\frac{360^\circ}{29,52 \text{ сут}} \cdot 3 \text{ дня} \approx 36^\circ$ при такой
 эклиптике Луны, следовательно на Валкшера но если элипти-
 ка будет больше то Луна начнет закрываться на Валкшера.
 Скорость движения Луны по орбите составляет $\frac{360^\circ}{29,52 \text{ сут}} \approx 12^\circ/\text{сут}$
 (относительно Солнца).~~

Вернем за год из любой точки Земли Солнце можно
 наблюдать 50% всего времени (не учитывая рефракцию), и
 50% всего времени также можно наблюдать Луну, при этом
 25% всего времени над горизонтом будут оба светила,
 25% только Солнце, 25% только Луна, а 25% всего времени
 и Солнце и Луна будут за горизонтом (что благоприятно
 для Валкшера).

№4 продолжение Из тех 25% времени, когда ^{только} луна находится над горизонтом, $\frac{6 \text{ сут}}{29,52 \text{ сут}} \approx \frac{6}{30} = \frac{1}{5} = 20\%$ времени луна находится в ~~этом~~ слишком маленькой фазе, чтобы воздействовать на баллистика (29,52 сут - синодический период Луны), а это $25\% \cdot 20\% = 5\%$ от всего времени. Итого $25\% + 5\% = 30\%$ от всего времени (в среднем) пригодны для существования баллистика.

Ответ: около 30%.

№5 Предположим, угловой размер пятна на Солнце составляет $20''$. Площадь пятна составляет $36 \cdot 24 \text{ мм}^2 = 864 \text{ мм}^2$. Стороны пятна относятся как $\frac{24}{36} = \frac{2}{3}$. ~~Площадь пятна составляет~~ Площадь одного пикселя составляет $\frac{864 \text{ мм}^2}{3 \cdot 10^7} = 288 \cdot 10^{-7} \text{ мм}^2 = 2,88 \cdot 10^{-5} \text{ мм}^2 = 28,8 \text{ мкм}^2$. Площадь пятна $28,8 \text{ мкм}^2 \cdot 16 = 460,8 \text{ мкм}^2$. Сторона квадрата 4×4 пкс равна $\sqrt{460,8 \text{ мкм}^2} \approx 21,5 \text{ мкм}$. ~~XXXXXXXXXXXX~~