

N2.

Для начала найдем период кометы, если знаем время между афелием и перигеем а ≈ 10 полу период $\Rightarrow$
 9.02.1986 $\rightarrow$ 9.12.2023 (+10 мес. + 37 лет) $\Rightarrow$

$$\Rightarrow \frac{T}{2} \approx 38 \text{ лет} \Rightarrow T \approx 76 \text{ лет}$$

Теперь нужно найти а зная T , сравним с Землей:

$$\frac{a^3}{a_{\oplus}^3} = \frac{T^2}{T_{\oplus}^2} \Rightarrow a^3 [\text{а.е.}] = T^2 (\text{лет}) \quad T^2 = 5770 \text{ лет}^2 \text{ теперь}$$

нужно извлечь $\sqrt[3]{}$ из T^2 , значит, $18^3 = 5832 \Rightarrow$
 $a \approx 18 \text{ а.е.}$

Значит, что сейчас комета примерно в афелии $\Rightarrow$
 нужно найти скорость $v_{\text{аф}} = \sqrt{\frac{GM}{a}} \cdot \sqrt{\frac{1-e}{1+e}}$, для начала

рассчитаем $\sqrt{\frac{GM}{a_{\oplus}}} = \sqrt{\frac{GM}{a_{\oplus}}} \cdot \sqrt{\frac{1}{18}} = 30 \text{ км/с} \cdot \sqrt{\frac{1}{18}} = \frac{30}{\sqrt{18}} \text{ км/с} \approx 13,7 \text{ км/с}$, что
 еще надо умножить на $\sqrt{\frac{1-e}{1+e}}$, т.к. это комета пусть $e \approx 0,3$, т.
 о.ч. $\sqrt{\frac{1-0,3}{1+0,3}} \approx \sqrt{\frac{1}{2}} \approx 0,7 \Rightarrow$ нужно $13,7 \cdot 0,7 \approx 9,6 \text{ км/с}$

Ответ: примерно 10 км/с

N4.

Солнце на 1 м^2 земли передает 1360 Вт, но из-за атмосферы до земли доходит примерно 800 Вт, но т.к. свет от Луны и от Солнца поглощается атмосферой одинаково то можно взять, то что Солнце передает 1360 Вт/м^2 до

$$E_{\text{лун}} = \frac{\frac{L_0}{4\pi R^2} \cdot \pi R^2 \cdot A}{4\pi r^2}, \text{ где } \frac{L_0}{4\pi R^2} \text{ сколько энергии уходит на Луну, то}$$

столько же сколько на землю $\approx 1360 \text{ Вт}$, πR^2 площадь Луны $R \approx 1700 \text{ км}$

A - альбедо Луны $\approx 0,1$, $4\pi r^2$ это все от Луны который рассеивается от Луны на радиусе расстояние до земли $r = 384000 \text{ км}$

$$E_{\text{лун}} = \frac{1360 \cdot \pi \cdot 1700000^2 \cdot 0,1}{4\pi \cdot 384000000^2} = \frac{13 \cdot 17^2 \cdot 0,1}{4 \cdot 384^2} = \frac{2630}{1530 \cdot 384} = \frac{6,7}{1530} \approx 0,0045 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2}$$

$E_{\text{лун}} = 0,0045 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2} \Rightarrow \frac{E_{\text{сол}}}{E_{\text{лун}}} = 290000 \Rightarrow$ он светит во столько раз сильнее находится под полной луной, чем под солнцем.

См. ср N4 (продолжение N4)

У5.

Для начала надо оценить угловой размер пятна на Солнце. Размер пятна сравним с размером Земли $\approx 12000 \text{ км}$, для удобства возьмем 14000 км , а $R_0 = 200000 \text{ км}$

$$\frac{d_p}{R_0} = \frac{14000}{200000} = \frac{1}{100} \Rightarrow \alpha_p = \frac{1}{100} \text{ рад} = \frac{1}{100} \cdot 2000'' = 20''$$

Чтобы пятно записано 4x4 пикселя радиус должен быть примерно 5 пикселей

$$S_{\text{пятна}} = \frac{a \cdot b}{N} = \frac{26 \cdot 24}{30 \cdot 10^6} = \frac{900}{30 \cdot 10^6} = \frac{3}{10^5} = 3 \cdot 10^{-5} \text{ мм}^2$$

$$a^2 = S_{\text{пятна}} \Rightarrow a = \sqrt{3 \cdot 10^{-5}} = 1,7 \cdot 10^{-2,5} = 1,7 \cdot 10^{-2} \cdot \frac{1}{34} = 5 \cdot 10^{-3} \text{ мм}$$

Пиксель имеет размер $5 \cdot 10^{-3} \text{ мм} \Rightarrow 5 \text{ пикселей } 2,5 \cdot 10^{-2} \text{ мм}$ и теперь мы можем подставить все в формулу.

$$x = F \cdot \sin \alpha, \quad x = 2,5 \cdot 10^{-2} \text{ мм}, \quad F - \text{расстояние от Земли, а } \sin \alpha, \text{ н.к.}$$

$$\alpha - \text{маленькое равно } \alpha, \text{ где } \alpha \text{ в радианах } \alpha [\text{рад}] = \frac{\alpha''}{206265} \approx \frac{20''}{206265} = 10^{-4}$$

$$x = F \cdot \alpha \Rightarrow 2,5 \cdot 10^{-2} = F \cdot 10^{-4}$$

$$2,5 = F \cdot 0,01$$

$$F = 25 \cdot 100 = 250 \text{ см}$$

Ответ: $F_{\text{мин}} = 25 \text{ см}$

У1.

$$T_M = 13^h \quad \Delta \alpha = 18^h \quad \text{Заметим, что } T_M = S_{\text{ЗВ}} - \Delta \alpha + 12 \Rightarrow$$

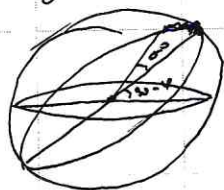
$$\Rightarrow S_{\text{ЗВ}} = 1^h, \text{ теперь заметим, что м.к. фазы Луны } 0,5$$

$$\angle \text{Луна} - \text{Зем} - \text{Сол} = 90^\circ \Rightarrow \Delta \text{Луны} = \Delta \alpha + 6^h = 0^h \Rightarrow \text{Луна}$$

кульминировала 1^h назад. Еще заметим, что если фаза равно 0,5 то Луна имеет склонение противоположное по знаку с Солнцем (м.к. Луна левая на эклиптике) $\Rightarrow$ м.к. $\delta_0 = 0^\circ$ (21 сен) $\delta_1 = 0^\circ$, заметим, что

$$h_{\text{в.к.}} = 90 - \varphi + \delta = 90 - 60^\circ + 0 = 30^\circ \quad (\varphi_{\text{Сол}} = 60^\circ), \text{ но высота}$$

30° Луна еще назад $\Rightarrow$ сейчас высота другой



за 1 час по эклиптике Луна пройдет 15° , но м.к. Луны 60° по эклиптике $90 - \varphi = 30^\circ$, то Луна достигнет $15^\circ \cdot \sin 30^\circ = 15^\circ \cdot \frac{1}{2} = 7,5^\circ \Rightarrow$ высота сейчас $30^\circ - 7,5^\circ = 22,5^\circ$

Ответ: $22,5^\circ$

№2

Заметим, что если считать, что Сатурн неподвижен с Земли, то за 1 год он изметит свое положение с Земли и пройдет во всех 12 созвездиях по планетке $\Rightarrow$ с таким большим разбросом по годам мы не можем определить точно год в каком созвездии был Сатурн ведь он за несколько лет пройдет во всех созвездиях, ведь синодический период Земли и Сатурна ≈ 1 год

По этой логике А.И. Ериков не прав, ведь Сатурн мог быть в созвездии Весов.

Если же рассматривать Сатурн подвижным относительно Солнца, то из-за его долгого периода можно сказать с большой точностью где он находился. $T_{\text{сат}} = \sqrt{a^3} \approx \sqrt{10^3} \approx 30$ лет

с 1969 по 2024 прошло 60 лет, т.е. примерно 2 оборота Сатурна, заметим, что 1 созвездие он проходит за $\pm \frac{T}{12} = \frac{30 \text{ лет}}{12} \approx 2,5$ года т.е. если Весы располагаются за 3-4 созвездия от Водолея (или меньше) то Сатурн мог быть в них

По нашим крайним познаниям созвездий Весов находятся в том промежутке $\Rightarrow$ Ериков в этом случае тоже не прав

В этом случае Ериков тоже не прав

14

Мы знаем $E_{\text{лун}} = 0,0045 \text{ Вт/м}^2$ и знаем, что эта энергия может преобразовываться на ваттпуров. Если энергия меньше той, то время при-
годное, такое время можно принять после
заката, даже если взять среднюю продо-
лжительность ночи $12^{\text{ч}}$, то нужно отче-
сть еще по часу утром и вечером, ведь в
сумерках темно тем при полной луне
, а сумерки продолжаются до $h_0 = -18^\circ$, т.е.
примерно все $\rightarrow$ остается 10 часов, т.е.
для времени $\frac{10}{24} = 0,41(6) \approx 0,42$

Ответ: 0,42