

N 1.

21 сентября — осеннее равноденствие.

Т.к. высота Луны максимальна, то она в верхней кульминации и её часовой угол $t_1 = 0$

Найдем примерное звездное время

$$S \approx m + 12^h + 4^m \cdot N_{20.03} \approx m = 19^h$$

$\begin{matrix} 55 \\ 180 \end{matrix}$

$S = t_1 + \alpha_1 = \alpha_1 = 19^h$; Видна половина Луны \Rightarrow она располагается в трёх зодиакальных созвездиях от Солнца.

Солнце находится в Деве и $\alpha_0 = 12^h \Rightarrow$ Луна

должна была находиться в Стрельце.

Широту порога можно оценить $\varphi_{сп} \approx 65^\circ$,

а склонение Стрельца $\delta_{ст} \approx -10^\circ$

$$h_{ст} = 90^\circ - \varphi_{сп} + \delta_{ст} = 15^\circ$$

Ответ: 15° , в Стрельце

N 2

Т.к. время, прошедшее с декабря прошлого года очень маленькое по сравнению с периодом обращения кометы T_k , можно считать, что она и сейчас в аперии своей орбиты.

$$\text{Период } T_k = (2024 - 1986) \cdot 2 \text{ года} = 76 \text{ лет}$$

$$\frac{T_k}{T_\oplus} = 76 = \sqrt{\frac{a_k^3}{a_\oplus^3}}; \quad \text{т.е. } a_k = \sqrt[3]{76^2} \text{ а.е.} \approx 18 \text{ а.е.}$$

$$V_a = \sqrt{\frac{GM(1-e)}{a_k(1+e)}} \quad - \text{ скорость кометы в аперии}$$

е орбит ~~обычно~~ обычно чуть меньше единицы
возьмем $e = \frac{19}{21}$, тогда $\frac{1-e}{1+e} = \frac{1}{20}$

$$V_\oplus \approx \sqrt{\frac{GM}{a_\oplus}} = 30 \frac{\text{км}}{\text{с}}$$

$$\frac{V_a}{V_\oplus} = \sqrt{\frac{a_\oplus}{20 a_k}}; \quad V_a = \sqrt{\frac{30 \frac{\text{км}}{\text{с}}}{20 \cdot 18}} = \frac{1}{12} \frac{\text{км}}{\text{с}}$$

~~$$\text{Ответ: } \frac{1}{12} \frac{\text{км}}{\text{с}}$$~~

$$V_a = 30 \frac{\text{км}}{\text{с}} \cdot \sqrt{\frac{1}{20 \cdot 18}} \approx \frac{30}{6 \cdot 3,2} = \frac{5}{3,2} \approx 1,56 \frac{\text{км}}{\text{с}}$$

$$\text{Ответ: } 1,56 \frac{\text{км}}{\text{с}}$$

N3

Большая полуось орбиты Сатурна $a_c \approx 9 \text{ а.е.}$

Найдём период обращения Сатурна

$$\frac{T_c}{T_\oplus} = \sqrt{\frac{a_c^3}{a_\oplus^3}} = \sqrt{9^3} \approx 27; \quad T_c \approx 28 \text{ лет}$$

~~Теперь нужно найти синодический период Сатурна~~

~~$$S_c = \frac{T_c T_\oplus}{T_c - T_\oplus} = \frac{28}{27} \text{ лет}$$~~

А промежуток времени между запуском первого спутника и 1964 годом $\Delta t \approx 10 \text{ лет}$

~~$\Delta t \rightarrow S_c \Rightarrow$ Сатурн~~

Сатурн окажется в том же созвездии, в котором был, примерно через 28 лет, значит в среднем

за год Сатурн перемещается на $\frac{12}{28} = \frac{3}{7}$ созвездия

Значит по откешению к 1964 году Сатурн и Сатурн-1 сместятся на $60 \cdot \frac{3}{7} = 25 \frac{5}{7}$ созвездий или на $5 \frac{1}{7} \approx 5 \frac{1}{7} \approx 2$

А к 1954 — на $70 \cdot \frac{3}{7} = 30$ или на 6

от Весов до Водолея Сатурну нужно пройти около

11 созвездий \Rightarrow Сатурн вполне мог быть в Весах

в эти важные моменты времени, причём ответ получен с хорошим „запасом“ \Rightarrow все

приближения были оправданы.

ответ: правы авторы.

и ч.

~~Из условия задачи можно сделать вывод, что Луна (с её свет) не может приходить вампирам врезаться зная после новолуния.~~

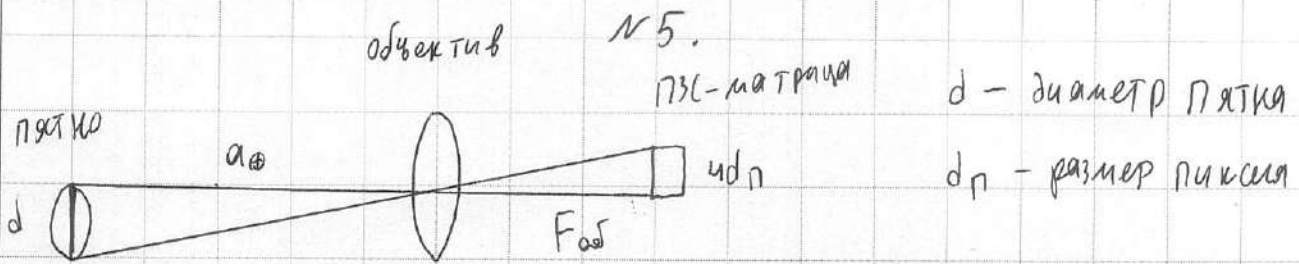
~~за сутки Угловая скорость Луны в синодическом движении $\omega_1 = 12,2 \frac{^\circ}{сут}$ \Rightarrow за 3 суток Луна сместится на $36,6^\circ$~~

Вампиры могут жить только в сутках из 29,5 и при этом только ночью

значит в среднем доля времени $\omega = \frac{6}{29,5 \cdot 2} = \frac{6}{59} \approx \approx 10\%$

Конечно, ω зависит от сезона года и широты места обитания вампиров

Ответ: 10%



$$n \cdot d_n^2 = S_{\text{ПЗС}}$$

$$d_n = \sqrt{\frac{S_{\text{ПЗС}}}{n}} = \sqrt{\frac{24 \cdot 36}{30 \cdot 10^6}} \text{ мм} = \sqrt{\frac{6^2 \cdot 2^2}{10^6 \cdot 5}} =$$

$$= 0,012 \cdot \frac{1}{\sqrt{5}} \approx \frac{0,012}{2,2} \approx 0,005 \text{ мм} = 5 \cdot 10^{-3} \text{ мм} = 5 \cdot 10^{-6} \text{ м}$$

$$\frac{d}{a_\phi} = \frac{удп}{F_{об}} ; F_{об} = \frac{удп \cdot a_\phi}{d} = \frac{4 \cdot 5 \cdot 10^{-6} \cdot 1,5 \cdot 10^{11}}{d}$$

$$= \frac{30 \cdot 10^5 \text{ м}^2}{3 \cdot 10^6 \text{ м}^2}$$

Размер d больших солнечных пятен можно оценить, как $6 \cdot 10^6 \text{ м}$ и тогда $F_{об} = 0,5 \text{ м}$

Ответ: $0,5 \text{ м}$.