№4

Сложение кадров можно представить как сложение энергий, полученных за 1 выдержку. Кол-во кадров одного тела мы уже знаем → будем работать с соотношениями (светимостей, у нас же есть).

$$\frac{E_B}{E_{CA}} = 10^{0{,}4(\overset{4}{m_{CA}} - \overset{8}{m_B})} \Rightarrow \frac{E_{CA}}{E_B} = 10^{1{,}6} = \frac{10^2}{10^{0{,}4}} =$$

$$= \frac{100}{2{,}5} = 40$$

Но надо учитывать, что у нас разные площади (т.к. допустим энергия равномерно ~~[illegible]~~ исходит от всего тела). И произведем сложение энергий по кадрам:

$$\frac{E_B}{13' \times 12'} \cdot \overset{20}{n} = \frac{E_{CA}}{120' \times 100'} \cdot \overset{\text{найти}}{K}$$

$$K = \frac{120' \times 100'}{13' \times 12'} \cdot \frac{E_B}{E_{CA}} \cdot n = \frac{\overset{10}{\cancel{120}} \times 100}{13 \cdot \cancel{12}} \cdot \frac{1}{\underset{2}{\cancel{40}}} \cdot \cancel{20}$$

$$\boxed{40 \text{ кадров}} = \frac{1000}{25} \approx \frac{1000}{26}$$

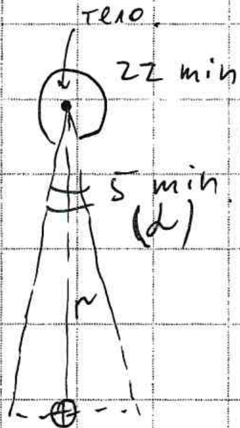
Ответ: 40 кадров

№5

Ну, если только открылась, значит сигнал только дошел, это уже дает оценку расстояния до него; (пренебрежем, что там луч крутится, но об этом чуть позже):

(1) $r = c \cdot 30\text{лет} = \cancel{3 \cdot 10^8 \frac{м}{с} \cdot 30 \cdot 365 \cdot 24 \cdot 60 \cdot 60 \cdot с}$
потом посчитаем

Также у нас есть период излучения с интервалом. Допустим, это связано с тем, что луч крутится:

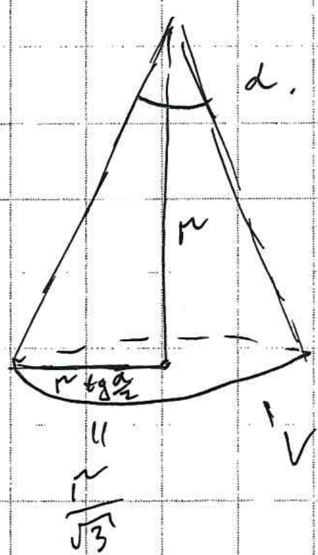


Т.к. $w \approx const$:

(2) $\alpha = 2\pi \cdot \frac{5\,min}{27\,min}$

Я не очень понимаю, что подразумевается под „размеры излучающей области", но допустим это область, из которой можно заметить излучение. Ок.
~~Давай~~ Хоть и луч постоянно крутится, но если это кручение убрать, то мы увидим конус с заданной высотой и углом...

см. продол-е



(2) $\alpha = 2\overset{3}{\underset{\shortparallel}{\pi}} \frac{5\,min}{27\,min} \approx \frac{30\,min}{27\,min} \approx 60^\circ$

$r\,tg\frac{\alpha}{2} = \frac{r}{\sqrt{3}}$

$$V = \frac{\pi \cdot \left(\frac{r}{\sqrt{3}}\right)^2 \cdot r}{2} = \frac{\overset{3}{\underset{\shortparallel}{\pi}} \cdot r^3}{6}$$

$\frac{r^3}{2}$

(1) $r = c \cdot 30\text{ лет} = 3\cdot 10^5 \frac{км}{c} \cdot 30 \cdot \overset{60\cdot 6}{\cancel{365}} \cdot \overset{25}{\cancel{24}} \cdot 60 \cdot 60\ c.$

100

$V = \frac{r^3}{2} = \frac{36^3 \cdot 10^{39}}{2} = \frac{4^3 \cdot 9^3 \cdot 10^{39}}{2}$

$32 \cdot 10^{42}\,км^3$

$\shortparallel$

$10^5 \cdot 10^2 \cdot 25 \cdot 6 \cdot (60)^3$

$\shortparallel$

$10^5 \cdot 10^2 \cdot \underbrace{25 \cdot 6}_{150} \cdot 6^3 \cdot 10^3$

$150 \cdot 6 \approx 1000.$

$10^{10} \cdot 1000 \cdot 6^2 = 36 \cdot 10^{13}\ км$

~~Ответ: $36 \cdot 10^{13}$ км~~

Ответ: $32 \cdot 10^{42}$ км

№3

1) Информация по МКС, а я ее не знаю :(, а мне нужно $T_{мкс}$.

Оценим. Допустим круговая орбита с $V_I \approx 11\ \frac{км}{с}$.
$R_0 \approx 6500$ км.

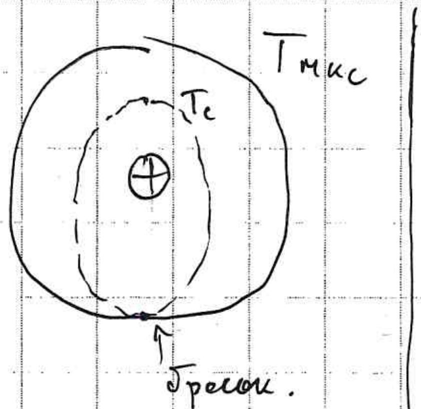
$$T_{мкс} = \frac{\overset{\approx 3}{2\pi} R_0}{V_I} \approx \frac{39000\ км}{11\ \frac{км}{с}} \approx 3600\ сек. \approx 1\ час.$$

Для макс. T_c (и мин. V_c) мне нужен максимальный момент -> перг. R_0 (земл).

(в принципе я поверю в эту инфу)

2) [Сразу обусловимся, что $M_{мкс} \gg m_c$ -> ЗСИ пренебрежем.]

А что вообще происходит? Мы как-то кидаем сумку, он по какой-то эллиптич. орбите летит, да так, что $T_c = T_{мкс} - 3$ min. (отсюда сразу понятно, что после броска он оказался в афелии.)



$$V_{мкс} = \sqrt{\frac{\gamma M_\oplus}{R_0}}$$

$$V_c = \sqrt{\frac{\gamma M_\oplus}{R_0}\cdot\frac{\cancel{(1+e)}(1-e)}{\cancel{(1+e)}}} = V_{мкс}\cdot\sqrt{1-e}$$

?

См. прод-е

Запишем закон Кеплера ($M_\oplus >> M_{мкс} >> m_c$)

$$\frac{T_{мкс}^2}{\cancel{R_0^3}} = \frac{T_c^2 \overbrace{(1+e)^3}^{т.к.\ e<<1:\ \approx 1+3e}}{\cancel{R_0^3}}$$

$$\underbrace{T_{мкс}^2}_{3600 м^2} = \underbrace{(T_{мкс} - 3 min)^2}_{60^2 м^2 + 9 м^2 - 2\cdot 3 м \cdot 60 м} (1+e)^3$$

$3600 м^2$, $360 м^2$, 55

$$3250 м^2$$

$$3600 м^2 = 3250 м^2 \cdot (1+3e)$$

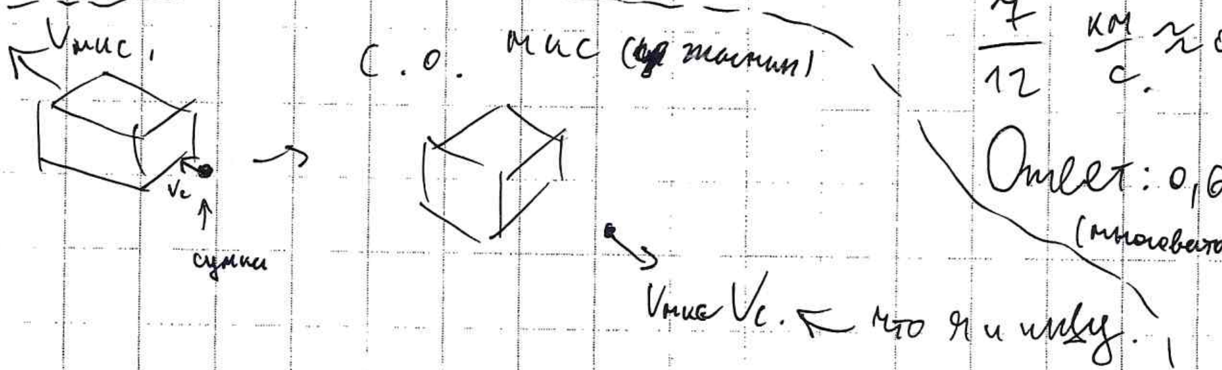
$$e = \frac{360\cancel{0} м^2}{325\cancel{0} м^2} - 1 = \frac{72}{65} - 1 = \frac{7}{65}$$

$$(1-e)^{0,5} \approx 1 - \frac{e}{2} = 1 - \frac{7}{130}$$

$$V_{мкс} - V_c = \underbrace{\sqrt{\frac{\gamma M_\oplus}{R_0}}}_{\approx 11 \frac{км}{с}} \left(1 - \sqrt{1-e}\right) = \frac{7}{130} \cdot 11 \frac{км}{с}$$

55, 132, 55

$$\frac{7}{12} \frac{км}{с} \approx 0,6 \frac{км}{с}$$



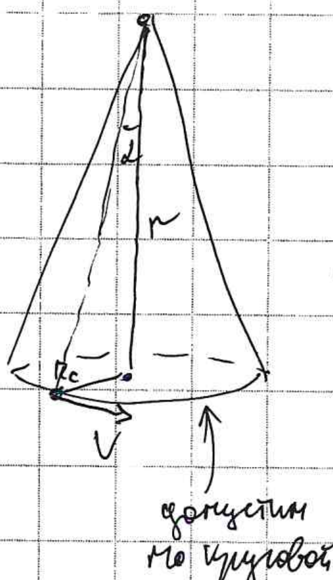
Ответ: 0,6 $\frac{км}{с}$ (многовато чет)

№2.

1) Что значит абберационные смещения постоянны по величине? Да то, что угол и смотри = 90°.

$$\frac{V_п}{c}\underbrace{\sin\Theta}_{1} \to \frac{V_п}{c}$$

парралактическое смещ-е $\alpha = \frac{R_c}{r}$.



по условию:

$$5\cdot\frac{V_п}{c} = 2\alpha = 2\frac{R_c}{r}$$

$$V_п = \sqrt{\frac{\gamma M_\odot \cdot 2}{R_c}} = \underbrace{\frac{\sqrt{\gamma M_\odot}}{\sqrt{1 а.е.}}}_{30\frac{км}{с}\ (земля)}\sqrt{\frac{2}{R_c}}\cdot\sqrt{1а.е}$$

$$\frac{V_\oplus}{c} = 21''\ (по\ сар)$$

~~$\$\cdot 21''$~~ $5\cdot 21''\cdot\sqrt{\frac{2\cdot 1а.е.}{\cancel{R_c}}} = 2\frac{\cancel{R_c}\ \sqrt{R_c}}{r}$.

~~$M\alpha =$~~

см. продол-е...

$$R_c = \left(\frac{5 \cdot 21^4 \sqrt{2 \cdot (1\,a.e)}}{2 \cdot \left(\frac{1}{\mu}\right)} \right)^2$$

$$\frac{1}{\mu} = \frac{1}{2{,}2} \approx 0{,}45^{-4} \to \frac{21^4}{0{,}45^{-4}} \approx 50$$

$$\downarrow$$

$$R_c = \left(\frac{5 \cdot 50 \cdot \sqrt{2 a.e.}}{2} \right)^2 = \left(125 \cdot \sqrt{2 a.e.}\right)^2$$

125

$$\shortparallel$$

$$125^2 \cdot 2\ a.e.$$

$$\shortparallel$$

$$5^6 \cdot 2\ a.e$$

$$\shortparallel$$

31250 a.e.

Ответ: 31250 a.e.

№1.

Узнаем $m_{зв}$ 21 апреля 1989 года:

$$\frac{d_г^2}{D^2} = 10^{0,4(6-m_{зв})}$$

$$\frac{d_г^2}{D^2} = \frac{6^2}{6^2\cdot 10^2} = \frac{1}{100} \longrightarrow 0,4(6-m_{зв}) = -2.$$

$$2,4 - 0,4\,m_{зв} = -2.$$

$$0,4\,m_{зв} = 4,4.$$

$$\boxed{m_{зв} = 11.}$$

Будем считать первое различие дат как 0,8 лет, а второе как 1,2 года:

(точно не помню приближение к e^x, но допустим $1 + \frac{x}{2} + \frac{x^2}{4} + \ldots$)

$$E_п = e^{\alpha t}\cdot E_0$$

$$\left.\frac{E_п}{E_0} = 10^{0,4(m_0 - m_п)}\right\} \quad e^{\alpha t} = 10^{0,4(m_0 - m_п)}$$

$$\begin{cases} e^{\alpha\cdot 0,8} = 10^{0,4(m_0-6)} \\ e^{\alpha\cdot 2} = 10^{0,4(m_0-11)} \end{cases}$$

$$1+0,4\alpha = 2,5^{(m_0-6)} \quad \Big| \quad \alpha = \frac{2,5^{m_0-6}-1}{0,4}.$$

$$1+\alpha = 2,5^{m_0-11} \quad \Big| \quad \alpha = 2,5^{m_0-11} - 1.$$

$$\underbrace{2,5^{m_0-6}}_{10^{0,4}} - 1 = 0,4\cdot 2,5^{m_0-11} - 0,4.$$

$$2,5$$

$$0,6 + 10^{0,4}\cdot 10^{m_0}\left(\frac{0,4}{10^{11}} - \frac{1}{10^{6}}\right) = 0.$$

$$0,6 + 10^{m_0}\underbrace{\left(\frac{1}{10^{11}} - \frac{2,5}{10^{6}}\right)}_{\frac{\cancel{1} - 2,5\cdot 10^{5}}{10^{11}}} = 0.$$

$$0,6 - 10^{m_0} \cdot \frac{2,5}{10^6} = 0.$$

$$10^{m_0} = 0,6 \cdot \frac{10^6}{2,5} = 2,4 \cdot 10^5 \approx 10^{5,4}$$

$2,4 = 10^x$; x - ?

Сказать сложно, но $10^{0,5} \approx 3,2$

$\downarrow$

$x \approx 0,4$

$\downarrow$

$m_0 \approx 5,4$

Ответ: 5,4