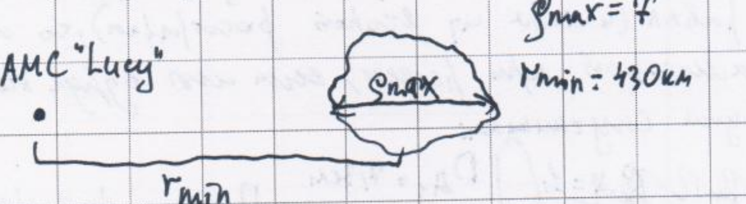
Решение:

Из первой фотографии мы можем вычислить реальный ~~минимальный~~ максимальный размер астероида Динкинеш. Нам известно расстояние и угловой размер Динкинеша (r_{min} и ρ_{max} соответственно).



По формуле, реальный максимальный размер (d_{max}), вычисляется так:

$$\rho_{max} = \frac{d_{max}}{r_{min}} \cdot 57{,}3^\circ$$

$$d_{max} = \frac{\rho_{max} \cdot r_{min}}{57{,}3^\circ} = \frac{7' \cdot 430\text{км}}{57{,}3^\circ} \approx \frac{7}{3600} \cdot 430\text{км} = \frac{3010}{3600}\text{км} \approx \frac{30}{36}\text{км} \approx \frac{5}{6}\text{км} \approx 0{,}83\text{км}$$

$\Rightarrow d_{max} = 0{,}83$км — реальный максимальный размер Динкинеша

$\boxed{1^\circ = 60'}$ - в одном градусе 60 угловых минут

$$1' = \left(\frac{1}{60}\right)^\circ \Rightarrow 7' = \left(\frac{7}{60}\right)^\circ$$

Теперь обратим внимание на вторую фотографию. Зная реальный размер Динкинеша и отношение угловых размеров самого астероида (исходя из размеров в сантиметрах, которые были получены линейкой) мы можем вычислить на каком расстоянии была сделана вторая фотография:

• Отношение размеров Динкинеша, которое было измерено линейкой такое:

$$\frac{7{,}6\text{см}}{1{,}3\text{см}} = \frac{7'}{x'}$$ (сверху первая фотография, снизу вторая фотография)

$\Rightarrow \frac{76}{13} \approx 5{,}8 = \frac{7'}{x'} \Rightarrow \boxed{x' = 1{,}2'}$ - угловой размер Динкинеша на второй фотографии.

• Тогда, опять же по формуле $\rho = \frac{d}{D}$ (где d - размер, D - расстояние, ρ - угловой размер), вычисляем на каком расстоянии от астероида в тот момент находилась

АМС "Lucy": R (расстояние до астероида) $= \frac{d_{max}\cdot 57{,}3}{x} = 0{,}83км \cdot \frac{57{,}3}{1{,}1'} =$

$\approx 0{,}83км \cdot 3600 = 2988км \Rightarrow \boxed{R \approx 2990км}$ – расстояние до Динкинеша на второй фотографии

~~Изображен видим~~ Верно и к первой и второй фотографиям.

Рассмотрим отношение размеров на фотографии спутника и астероида:

· На первой фотографии видем только один из двух спутников, но т.к. их размеры примерно равны (исходя из второй фотографии), то можно считать ошибку минимальной при расчете, если мы вдруг ошиблись в м/у двумя спутниками:

$\begin{cases} D_{A1} = 7{,}3см \\ D_{C1} = 2{,}2см \end{cases}$ – Первая фотография

$\begin{cases} D_{A2} = 1{,}3см \\ D_{C2} = 0{,}35см \end{cases}$ – вторая фотография

$\underbrace{\frac{D_{A1}}{D_{C1}} = \frac{7{,}3}{2{,}2} \approx \frac{3}{1};\ \frac{D_{A2}}{D_{C2}} \approx \frac{3}{1}}$

⇓

на обеих фотографиях они располагаются на одинаковом расстоянии от АМС "Lucy".

Теперь вписким размеры спутников (реальные) из второй фотографии.

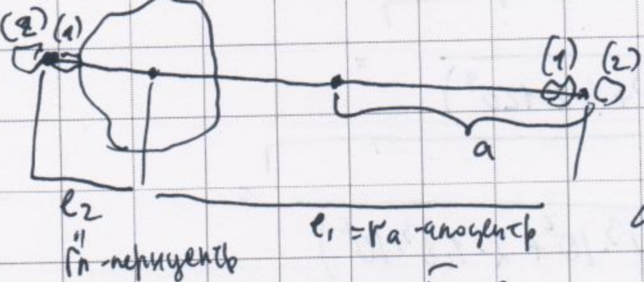
· Если на второй фотографии 0,83км – это 1,3см, то 0,35см будут: $\frac{0{,}83км}{x} = \frac{1{,}3см}{0{,}35см} \Rightarrow x = \frac{0{,}83км \cdot 0{,}35см}{1{,}3см} \approx 0{,}25км$

· Также можно измерить расстояние м/у центрами масс системы:

$l_1 = \frac{5{,}2}{1{,}3} \cdot 0{,}83км = 4 \cdot 0{,}83км \approx 3{,}320км$ – расстояние до спутников на второй фотографии (от Динкинеша)

Т.к. спутники контактные, то скорее всего на ~~второй~~ первой фотографии изображен момент перицентра вращения ⇒ можно перейти на вторую фотографию и сказать, что l_1 – момент апоцентра, а l_2 – момент перицентра, тогда:

см. след.стр.



· Из фотографии видно, что $a = 3,1$ см $\Rightarrow a \approx 2100$ м — большая полуось вращения спутника вокруг Диккинеша.

· Тогда воспользуемся III Законом Кеплера и возьмем плотность камня (т.к. и астероид, и спутник сияняся) $\approx \rho_к = 3000$ кг/м³.

$$\frac{T^2}{(2100\,м)^3} = \frac{4\pi^2}{6{,}67\cdot10^{-11}\cdot 3000\,(4\cdot 410^3 + 4\cdot 2\cdot \frac{250}{120}^3\cdot 2)}$$ Диск. спутн.

$$T = \sqrt{\frac{4\cdot 9\cdot 2100^3}{6{,}67\cdot10^{-11}\cdot 3000\cdot 4\,(410^3 + 2\cdot\frac{250}{120}^3)}} = \sqrt{\frac{9\cdot 2{,}1^3\cdot 10^6}{6{,}67\cdot10^{-11}\cdot 3\cdot10^3\cdot(410^3+2\cdot\frac{250}{120}^3)}} =$$

$$\approx \sqrt{\frac{9\cdot 9\cdot 10^6}{7\cdot10^{-11}\cdot 3\cdot10^3(410^3+2\cdot\frac{250}{120}^3)}} = \sqrt{\frac{9\cdot 9\cdot 10^6}{7\cdot10^{-8}\cdot 3\cdot(410^3+2\cdot\frac{250}{120}^3)}} = \sqrt{\frac{81\cdot 10^{14}}{7\cdot 3\cdot 10^8(2{,}5^3\cdot 2+4{,}1^3)}} =$$

$$= \sqrt{\frac{81\cdot 10^6}{21\cdot 10^7}} = \sqrt{\frac{81\cdot10^6}{21}} \approx$$

$$\approx \sqrt{3\cdot 10^6} = 10^3\cdot\sqrt{0{,}003} \approx 10^3\cdot\frac{2}{31} \approx 70\,ч.$$

Скорее всего ответ должен лежать в пределах от 20 минут до нескольких часов, но у меня получилось 70 ч. :-С.

$$= \frac{81\cdot 10^{14}}{7\cdot 3}$$

$$T=\sqrt{\frac{4\cdot 9\cdot 2100^3}{7\cdot 10^{-11}\cdot 3000(4\cdot \cancel{10}\,410^3+4\cdot 2\cdot 120^3)}}=$$

$$=\sqrt{\frac{4\cdot 9\cdot 2{,}1^3\cdot 10^9}{7\cdot 10^{-11}\cdot 3\cdot 10^3\cdot 4\cdot(4{,}1^3\cdot 10^6+2\cdot 1{,}2^3\cdot 10^6)}}=$$

$$=\sqrt{\frac{9\cdot 10^9\cdot 2{,}1^3}{7\cdot 10^{-8}\cdot 3\cdot 10^6(4{,}1^3+2\cdot 1{,}2^3)}}\approx\sqrt{\frac{10^9\cdot 9\cdot 9}{10^{-2}\cdot 21\cdot\underbrace{(4{,}1^3+2\cdot 1{,}2^3)}_{\approx 70}}}=$$

$$\approx\sqrt{\frac{10^{11}\cdot 81}{21\cdot 70}}\approx\sqrt{\frac{3}{70}\cdot 10^{11}}\approx\sqrt{\frac{4}{10^2}\cdot 10^{11}}=$$

$$\approx\sqrt{4\cdot 10^9}=2\cdot 10^3\,с=2000с\approx 0{,}66ч\approx 40мин$$

Ответ: 0,66ч или 2000с. или 40 мин