Шифр участника: СПб-120 Страница: 1 из 2

Т.к. нам дан максимальный угловой размер Динкинеша, значит мы берём максимальный линейный размер астероида. На снимке он равен 75 мм $\Rightarrow$ можно найти масштаб изображения: 75 мм $= 7' \Rightarrow 1$ мм $\approx 0{,}09(3) \approx 0{,}09' \Rightarrow$ в 1 мм $0{,}09'$.

Зная угловой размер Динкинеша и расстояние до АМС, можно найти его линейный размер:

Т.к. астероид неправильной формы, возьмём за D его максимальный размер для определения масштаба.

$r = 430$ км

$\rho = \frac{7'}{2} = 3{,}5'$

$\rho = 3{,}5' \cdot 60 = \frac{7'}{2} \cdot 60 = 210''$

$\rho = \frac{210''}{206265''} \approx 0{,}001$ {рад}

$\operatorname{tg}\rho = \frac{R}{r}$; $\operatorname{tg}\rho \approx \rho$

$\rho = \frac{R}{r} \Rightarrow R = \rho r$

$R = 0{,}001 \cdot 430$ км $= 0{,}43$ км

$D = 2R$; $D = 2 \cdot 0{,}43$ км $= 0{,}86$ км. По первой фотографии

По второй фотографии

Этот же ~~максимальный~~ диаметр на фото занимает 13 мм $\Rightarrow$ масштаб изображения: $0{,}86$ км $= 13$ мм. Расстояние от Динкинеша до его спутника (a) равно 40 мм

$\Rightarrow a = 40\text{ мм} \cdot \frac{0{,}86\text{ км}}{13\text{ мм}} = \frac{34{,}4\text{ км}}{13} = 2{,}61\ldots \approx 2{,}6$ км.

$T = \frac{2\pi(a+R)}{v}$ | $M = \rho V$ | Для определения более точного
$v = \sqrt{\frac{GM}{R+a}}$ | $V = \frac{4}{3}\pi R^3$ | объёма возьмём средний радиус

астероида. Для этого найдём среднеарифметическое между максимальным диаметром и минимальным: $D_{max} = 0{,}86$ км

$D_{min} = 60\text{ мм} \cdot \frac{0{,}86\text{ км}}{75\text{ мм}} = \frac{3{,}44\text{ км}}{5} = 0{,}688\text{ км} \approx 0{,}69$ км.

$D_{ср} = \frac{D_{max} + D_{min}}{2} = \frac{0{,}86 км + 0{,}69 км}{2} = \frac{1{,}55}{2} = 0{,}775$ км

$R_{ср} = \frac{D_{ср}}{2}$; $R_{ср} = \frac{0{,}755 км}{2} = 0{,}3875 \simeq 0{,}39$ км.

$M = \rho V = \rho \frac{4}{3}\pi R_{ср}^3 = \frac{4\rho\pi R_{ср}^3}{3}$.

Возьмём плотность (ρ) камня, примерно равную 6.000 кг/м^3. Тогда

$V = \frac{4\pi R_{ср}^3}{3}$; $R_{ср}^3 = (0{,}39 км)^3 = (390 м)^3 = 193{,}52 \cdot 10^6 м^3$

$\Rightarrow V = \frac{4 \cdot 3{,}14 \cdot 193{,}52 \cdot 10^6 м^3}{3} = 4{,}18(6) \cdot 193{,}52 \cdot 10^6 м^3 \simeq 4{,}19 \cdot 193{,}52 \cdot 10^6 =$

$= 419 \cdot 19{,}352 \cdot 10^2 м^3 = 8.108.488 м^3 \cdot 10^2 \simeq 8{,}1 \cdot 10^8 м^3$.

$M = \rho V = 6.000 кг/м^3 \cdot 8{,}1 \cdot 10^8 м^3 = 6 \cdot 10^3 \cdot 8{,}1 \cdot 10^8 =$

$= 48{,}6 \cdot 10^{11} кг = 4{,}86 \cdot 10^{12}$ кг. $\Rightarrow v = \sqrt{\frac{GM}{R+a}}$; $v = \sqrt{\frac{6{,}67 \cdot 10^{-11} \cdot 48{,}6 \cdot 10^{11}}{0{,}43 км + 2{,}6 км}} =$

$= \sqrt{\frac{324{,}162}{3{,}03 \cdot 10^3 м}} = \sqrt{\frac{324{,}162 \cdot 10^{-3}}{3{,}030}} = \sqrt{106{,}93... \cdot 10^{-3}} \simeq \sqrt{0{,}1} \simeq$

$\simeq 0{,}3$ ($\sqrt{0{,}09} < \sqrt{0{,}1} < \sqrt{0{,}16}$, $\sqrt{0{,}1}$ ближе к $\sqrt{0{,}09}$, а $\sqrt{0{,}09} = 0{,}3$).

$T = \frac{2\pi(R+a)}{v}$; $T = \frac{2 \cdot 3{,}14 \cdot (0{,}43 \cdot 10^3 м + 2{,}6 \cdot 10^3 м)}{0{,}3 м/с} =$

$= \frac{628 \cdot 3{,}03 \cdot 10^3 м \cdot 10}{100 \cdot 3 м/с} = \frac{628 \cdot 3{,}03 \cdot 10^2 м}{3 м/с} = \frac{628 \cdot 303 м}{3 м/с} = 63.428 с =$

$= 17{,}61...$ ч $\simeq 17{,}61$ ч.

Ответ: 17,61 ч.

При вычислении скорости и периода обращения берём R_{max}, т.к. по фотографии видно, что плоскость орбиты спутника лежит примерно в плоскости максимального радиуса.