



Задача № 1 Сначала определим радиус орбиты спутника a . Он равен расстоянию от центра Сатурна до середины "Иши", в котором лежит орбита спутника. ~~Иши~~ На 2 фотографии найдем диаметр и центр Сатурна по градусной мерке.

$$\frac{a}{r} = \frac{5,2 \text{ см}}{2,6 \text{ см}} = 2$$

$$a = 2r$$

$$r = 9R_{\oplus}$$

$$a = 18R_{\oplus}$$

$$a = 18 \cdot 6400 \text{ км} = 115200 \text{ км}$$

Уз. 3 знака Кеплера, S период синодический (сигнодический)

$$\left(\frac{a}{a_T}\right)^3 = \frac{T^2}{T_T^2} \Leftrightarrow \left(\frac{a}{a_T}\right)^3 = \left(\frac{T}{T_T}\right)^2$$

$$T = T_T \sqrt{\left(\frac{a}{a_T}\right)^3}$$

$$T = \frac{T_T}{\sqrt{\left(\frac{a_T}{a}\right)^3}}$$

$$T = \frac{16 \text{ сут.}}{\sqrt{\left(\frac{1,2 \cdot 10^6}{1,15 \cdot 10^5}\right)^3}} = \frac{16 \text{ сут.}}{\sqrt{10^3}} = \frac{16 \text{ сут.}}{10 \cdot \sqrt{10}} = \frac{16}{32} \text{ сут.}$$

$\approx 0,5 \text{ сут.}$ - период обращения спутника вокруг Сатурна.

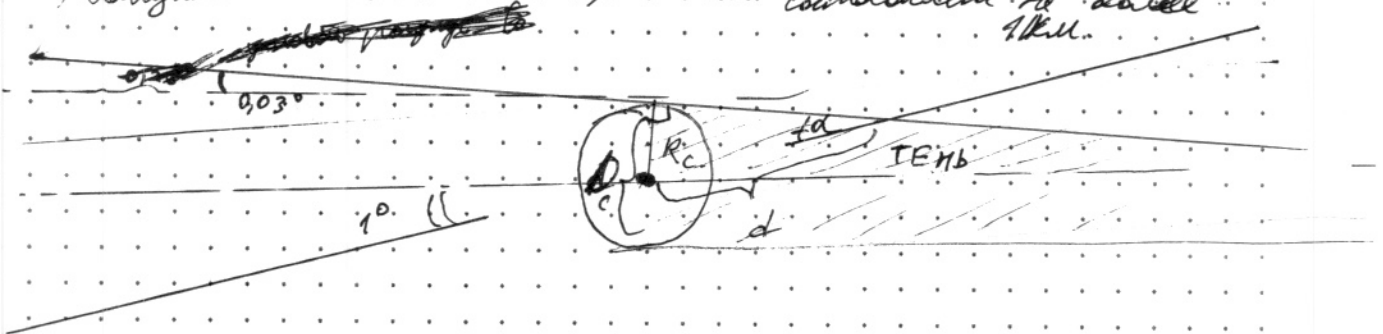
$$S = \frac{T \cdot T_T}{T_T - T} = \frac{8 \text{ сут.}}{15,5} \text{ сут.} \approx 0,52 \text{ сут.} \approx 13 \text{ часов}$$

сигнодический период



Задача № 1. Исходя из формы тени (рис. 1) постоянно сужающейся к концу), центр спутника находится в плоскости колец. Тогда:

Фронтальная колец гиревидная, т.к. она составляет не более 1 км.



угловой радиус Солнца равен

$$\frac{R_{\odot}}{d_{\text{солн}}} \cdot 0,26^{\circ} = \frac{0,26^{\circ}}{9,5} \approx 0,03^{\circ}$$

углом наклона колец 10° к плоскости экватора

$$\alpha = 0,03^{\circ}$$

$$d = \frac{16 \text{ мм}}{47 \text{ мм}} \cdot \frac{7 \text{ мм}}{21 \text{ мм}} \cdot R_{\oplus}$$

$$d = \frac{1}{9} R_{\oplus}$$

$$d = R_{\oplus} \approx 6400 \text{ км}$$

$$D_c = 2R_c = 2d \sin \alpha \approx 2d \cdot \frac{1,03}{57,3} = \frac{12800 \cdot 1,03}{57,3} \text{ км} = \frac{13000 \text{ км}}{57,3} \approx 230 \text{ км}$$



**XXVII Санкт-Петербургская
астрономическая олимпиада**
практический тур

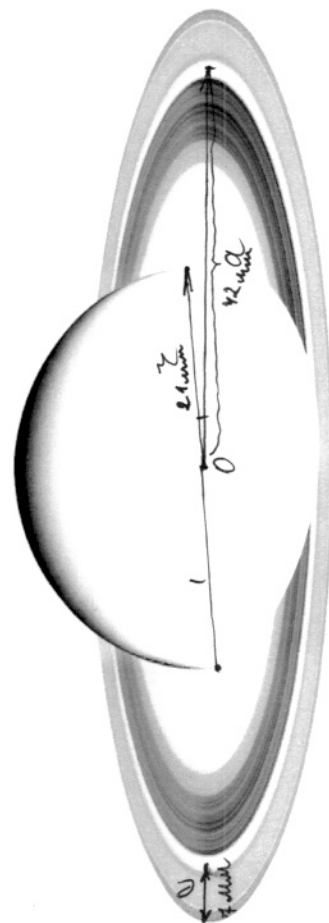
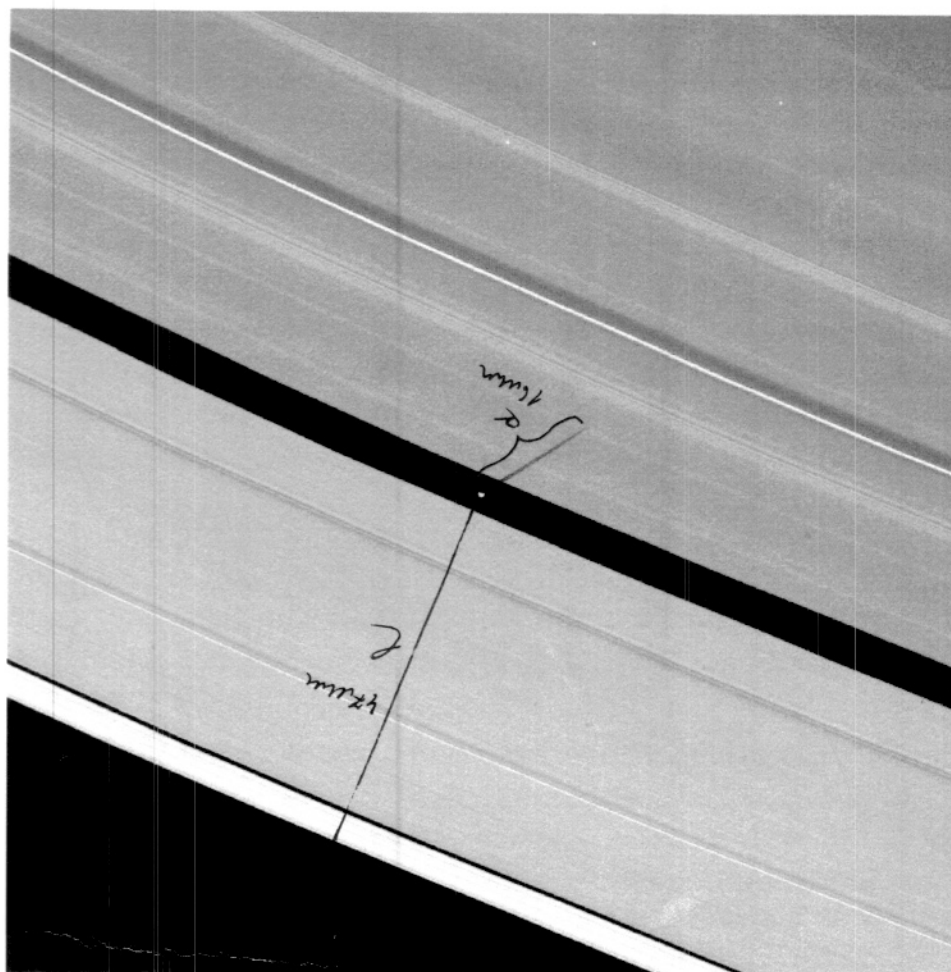
2020

1
марта

9 класс

На двух фотографиях ниже представлены спутник Сатурна, движущийся во внешней области колец, и сам Сатурн (негатив). Известно, что в момент съемки спутник находился в плоскости, перпендикулярной кольцам и проходящей через центры Солнца и Сатурна. Угол между плоскостью колец и направлением на Солнце при наблюдении со спутника составляет 1° . Радиус Сатурна в 9 раз больше радиуса Земли.

Оцените диаметр спутника, а также период его обращения вокруг Сатурна. Как часто этот спутник бывает в соединении с другим спутником Сатурна — Титаном? Титан делает один оборот вокруг Сатурна по орбите радиусом 1.2 миллиона километров за 16 дней. Опишите, что произойдет, если поместить Титан на орбиту этого спутника.





Задача № 1

~~Диаметр и масса Титана~~

~~История~~

Наша «цели» ^{или} ~~создано~~ ^{или} ~~этим~~ ~~спутником~~ - гравитационные силы заставили частицы камня осесть на спутник или на ^{его} орбиту планеты Титан, которая (судя по радиусу) нашего камня массивнее, но гравитация будет влиять на камень еще сильнее, и ширина «цели» со временем значительно увеличится.

Ответ:

Диаметр спутника 230 км

Период обращения 0,5 суток

Соединения с Титаном происходят раз в 13 часов.