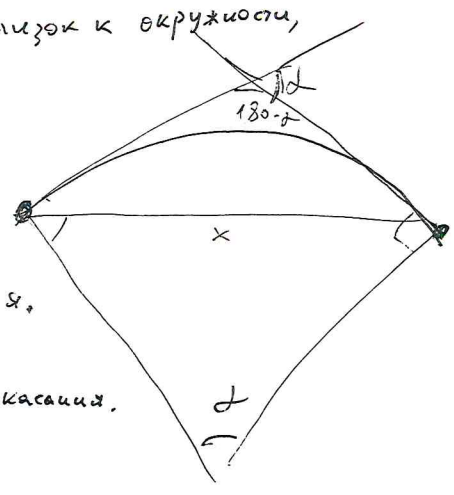


Для начала определим характерные размеры и т.д.

Для этого построим касательные к двум точкам диска Солнца, близким к крайним. Т.к. диск Солнца очень близок к окружности, то угол между этими касательными будет равен центральному углу, опир. на дугу между точками касания.



$\alpha \approx 30^\circ$. Тогда найдем отрезок, соед. точки касания.

$$x = R_0 \cdot \sqrt{2(1 - \cos \alpha)} \approx 0,51 R_0 = 360000 \text{ км}$$

Тогда найдем радиус "трубки"

$$\frac{R_0}{r} \approx 12,5 \Rightarrow r = 170000 \text{ км, а высота выпуклой части петли } \frac{h}{2} \approx 70000 \text{ км}$$

Также заметим, что диск скривает примерно половину петли (по высоте). Солнечная широта петли близка к $90^\circ \Rightarrow \cos \varphi \approx 1$

Также заметим, что плоскость петли не будет совпадать с картинной.

Обозначим угол между ними β

$$\cos \beta = \frac{R_0}{R_0 + h} \approx \frac{10}{11} \Rightarrow \beta \approx \frac{\pi}{8}$$

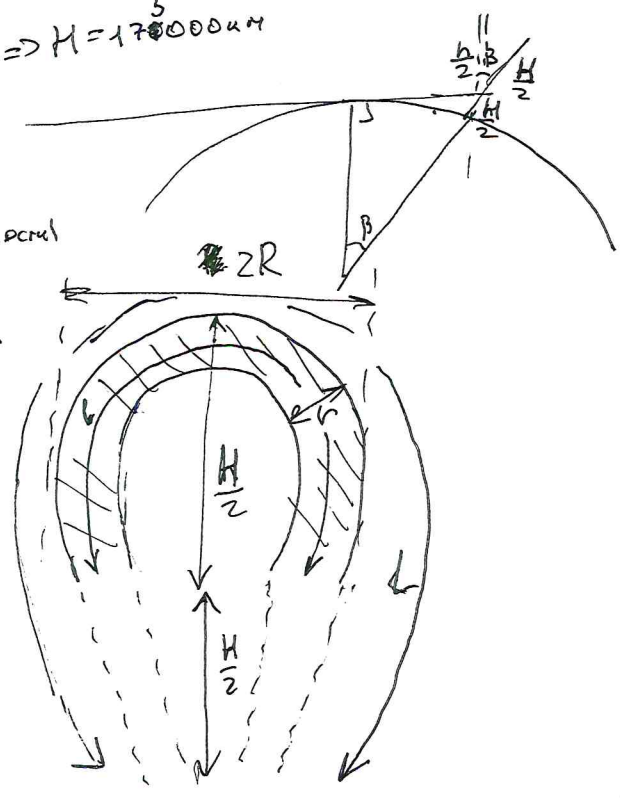
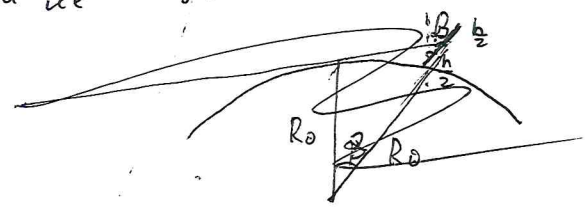
$$\frac{H}{2} = \frac{zh}{2 \cos \beta} = \frac{11h}{2 \cdot 10} = 87000 \text{ км} \Rightarrow H = 170000 \text{ км}$$

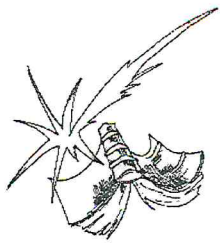
$$L \approx \pi R_0 \sqrt{\frac{4}{2R}} \approx 220000 \text{ км}$$

(коэфф. $\sqrt{\frac{4}{2R}}$ повл. из-за эллиптичности)

$$L \approx L + 2 \cdot \frac{H}{2} = L + H \approx 290000 \text{ км}$$

$$V = \pi r^2 \cdot L \approx 26 \cdot 10^{13} \text{ км}^3$$



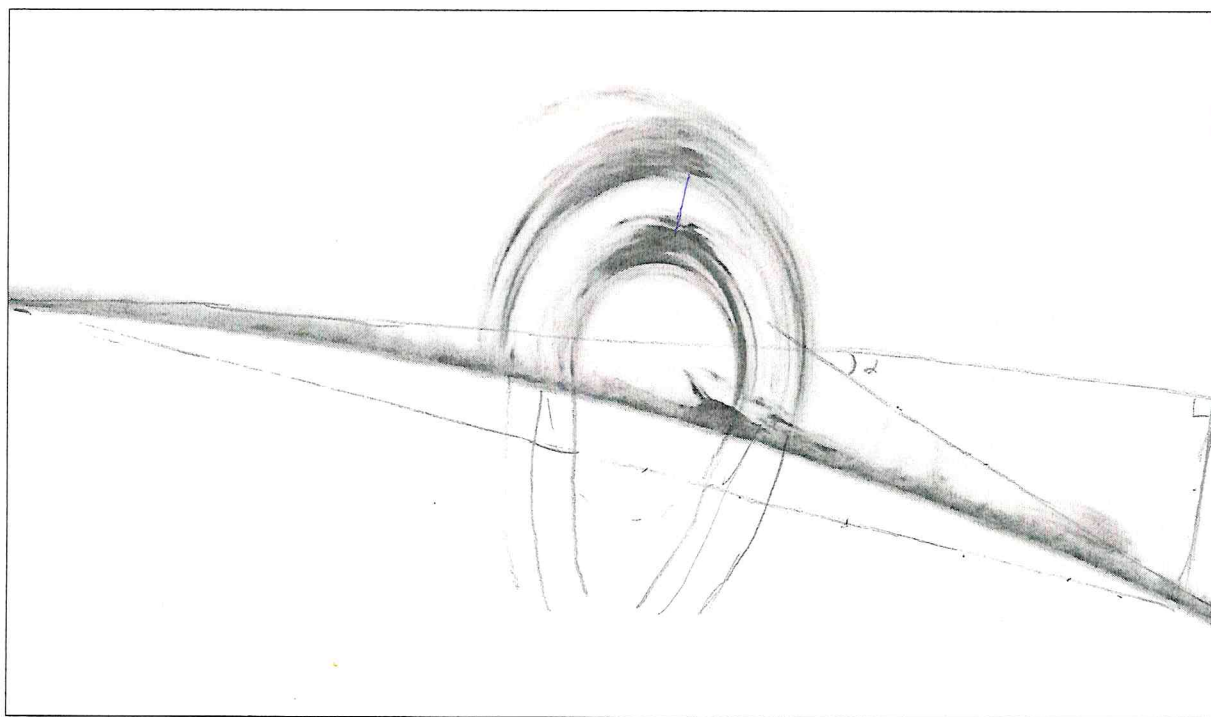


XXVIII Санкт-Петербургская
астрономическая олимпиада
практический тур

2021
14
марта

10 класс

Вам дано изображение (негатив) корональной петли, образовавшейся на видимом краю диска Солнца из-за выхода силовых линий магнитного поля. Оцените объем этой корональной петли, считая ее изогнутой трубкой.



Решения задач и результаты олимпиады будут размещены на сайте

<http://school.astro.spbu.ru>