

Magnetosfera

Las magnetosferas son regiones de espacio alrededor de un cuerpo celeste, como un planeta, que están influenciadas por su campo magnético. Estas estructuras protegen al planeta de la radiación solar y cósmica al desviar partículas cargadas y campos magnéticos peligrosos, creando una barrera que actúa como un escudo deflector. Además de su función protectora, las magnetosferas son cruciales para comprender los fenómenos físicos que ocurren en los entornos espaciales, como las interacciones entre el viento solar y la atmósfera planetaria, así como para estudiar la evolución y dinámica de los campos magnéticos planetarios. Su estudio es esencial para comprender mejor la geofísica de los planetas y para el desarrollo de misiones espaciales. En esta ocasión estudiaremos la magnetosfera del planeta Júpiter y Neptuno.

El radio de la magnetosfera de un planeta está determinado por múltiples factores, a continuación se expone el modelo propuesto en clase:

$$R_s = \left[\frac{\mu_0 \cdot f_0 \cdot M^2}{8\pi^2(m_p \cdot n \cdot v^2)} \right]^{1/6}$$

Donde

μ_0 : permitividad magnética del vacío

f_0 : factor de forma

M : momento dipolar magnético

n : densidad del viento solar

v : velocidad del viento solar

m_p : masa del proton

0.1. **Júpiter.** Para el planeta jupiter es posible encontrar los siguientes valores:

$$M = 1.55 \cdot 10^{27} \text{ Amp} \cdot m^2$$

$$n = 0.4 \text{ protons/cm}^3$$

$$v \approx 400 \text{ km/s}^2$$

0.2. **Neptuno.** Para el planeta Neptuno es posible encontrar los siguientes valores:

$$M = 2.2 \cdot 10^{24} \text{ Amp} \cdot m^2$$

$$n = 0.025 \text{ protons/cm}^3$$

$$v \approx 350 \text{ km/s}^2$$

0.3. **Resultados.**

$$R_{s\text{J}} \approx 2'800.000 \text{ km}$$

$$R_{s\text{N}} \approx 520.000 \text{ km}$$

Comparemos estos resultados con el radio de la magnetosfera de la tierra ($R_{s\oplus} \approx 80.000 \text{ km}$)

$$\frac{R_{s\text{J}}}{R_{s\oplus}} = 35$$

$$\frac{R_{s\text{N}}}{R_{s\oplus}} = 6.5$$

Podemos concluir que Júpiter y Neptuno cuentan con una mayor magnetosfera que la tierra. De hecho, la magnetosfera de Júpiter es la más grande del sistema solar interior.

REFERENCES

Ebert, R. W., Bagenal, F., McComas, D. J., Fowler, C. M. (2014). **A survey of solar wind conditions at 5 AU: A tool for interpreting solar wind-magnetosphere interactions at Jupiter.** *Frontiers in Astronomy and Space Sciences*, 1, 110899. <https://doi.org/10.3389/fspas.2014.00004>

Khabarova, O. V., Obridko, V. N., Kislova, R. A., Malova, H. V., Bemporad, A., Zelenyi, L. M., Kuznetsova, V. D., Kharshiladze, A. F. (2018). **"Evolution of the Solar Wind Speed with Helio-centric Distance and Solar Cycle. Surprises from Ulysses and Unexpectedness from Observations of the Solar Corona."** *Plasma Physics Report*, Volume(44)

Bunting, K. A., Barnard, L., Owens, M. J., Morgan, H. (2024). **"Constraints on Solar Wind Density and Velocity Based on Coronal Tomography and Parker Solar Probe Measurements."** *The Astrophysical Journal*, 961(1)