

CIENCIAS PLANETARIAS

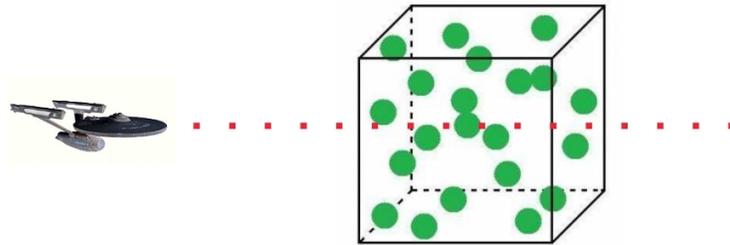
3er Parcial (35 puntos)

- Este parcial **debe ser resuelto en forma personal** a mano y luego fotografiado o escaneado y enviado por correo a la dirección gallardo@fisica.edu.uy o a través de la plataforma EVA **antes de las 11:30 del viernes 2 de julio de 2021**.
- Explique claramente sus razonamientos. Se puede consultar cualquier material. Cada problema vale 7 puntos.

1. Un planeta de radio 8000 km presenta un campo magnético superficial de intensidad de 1 Gauss. Asumiendo un modelo de dipolo y que la medida se hace en el plano ecuatorial calcular el momento magnético del planeta y exprese claramente las unidades. Compárelo con el momento magnético de la Tierra.
2. La nave interestelar Enterprise debe atravesar una zona de asteroides y antes del cruce se evaluará la probabilidad de colisionar con uno. Los asteroides se encuentran aleatoriamente distribuidos dentro de un cubo de 1 ua de lado y constituyen una población de objetos esféricos dada por

$$N(R, R + dR) = KR^{-3,5}dR$$

con radios desde $R = 0,001$ km hasta $R_{max} = 1000$ km.



Para estimar la probabilidad, al borde del cubo de asteroides la Enterprise emite un rayo laser en dirección al otro lado del cubo. Estimar la probabilidad de que el laser impacte en un asteroide como el cociente entre el área total obstruida por los asteroides y el área dada por la sección eficaz del cubo (1 ua^2).

3. Calcular la temperatura de equilibrio de un núcleo cometario esférico de radio 1 km compuesto de hielo de agua, albedo 0.05, ubicado a 1.2 ua del Sol y que está sublimando una tasa $Q = 4 \times 10^{27}$ moléculas por segundo. Despreciar la pérdida por conducción de calor y considerar que la profundidad óptica de su coma es despreciable. Asumir emisividad igual a 1 y usar como calor latente de sublimación para el agua $L = 5 \times 10^4$ J/mol (aclaración: 1 mol = numero de Avogadro de moléculas).

4. En una estrella de masa $1,4M_{\odot}$ se observan variaciones en su velocidad radial $v_{max} - v_{min} = 200$ m/s con un periodo de 100 días por lo que se presume tiene un planeta. Asumiendo que la órbita del planeta tiene inclinación $i = 60^{\circ}$ respecto al plano del cielo determinar la masa del planeta en unidades de masas de Júpiter y el semieje orbital en uas del planeta en torno de la estrella.
5. En el modelo Minimum Mass Solar Nebula (MMSN) calcular la densidad $\rho(z = 0, r = 1)$ es decir la densidad en kilos por metro cubico en el plano del disco a una unidad astronómica del Sol. Asumir que el disco es enteramente de gas Hidrógeno molecular y la temperatura es $T = 280$ K.

Datos:

$$G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ (MKS)}$$

$$\sigma = 5,67 \times 10^{-8} \text{ (MKS)}$$

$$k = 1,38 \times 10^{-23} \text{ J/K}$$

$$m_p = 1,67 \times 10^{-27} \text{ kg}$$

$$M_J = 1,9 \times 10^{27} \text{ kg}$$

$$M_{\odot} = 2 \times 10^{30} \text{ kg}$$

$$T_{\odot} = 5780 \text{ K}$$

Calculadora astrofisica: <http://www.astro.wisc.edu/~dolan/constants/calc.html>

Wolphram alpha: <https://www.wolframalpha.com>