

Examen

Jueves 1 de julio, 15:00, sala B-17 – Duración: 2 horas 45 minutos

Reglas generales:

- **Está permitido** el uso de una tabla de constantes en una hoja tamaño carta (la provista en la página web de Caltech u otra) y cualquier apunte manuscrito por el alumno (cuaderno de clases u otros).
- **No está permitido** usar calculadoras, computadores, teléfonos celulares, libros, soluciones publicadas de problemas o cuadernos de otros alumnos.
- Se espera que en cada pregunta llegue a una respuesta cuantitativa. Es preferible llegar a una respuesta incorrecta (en especial si se da cuenta de que es incorrecta y lo hace explícito) que no llegar a una respuesta.

Preguntas a contestar:

1. **Equipaje polar (1 punto):** ¿Cuánto equipaje [kg] tiene que llevar una persona para pasar un invierno incomunicada en la Antártida?
2. **Oscilaciones soperas (1 punto):** Es difícil caminar llevando un plato de sopa en la mano, porque la sopa comienza a oscilar de un lado a otro, y eventualmente puede derramarse. Estime la frecuencia de las oscilaciones de la sopa en términos de su geometría.
3. **Como agua y aceite (1 punto):** ¿Qué volumen de aceite se necesita para cubrir totalmente la superficie del agua en una tina de baño?
4. **Varios: Conteste 3 de las siguientes preguntas (1 punto cada una):**
 - a. En un cúmulo de galaxias de 1 Mpc de radio, las galaxias se mueven a 1000 km/s. ¿Cuál es la densidad de masa del cúmulo? [1 pc ~ 3 años luz]
 - b. Estime la conductividad eléctrica de un gas de hidrógeno totalmente ionizado.
 - c. Estime la potencia hidroeléctrica que se puede generar con el total de agua caída en Chile, y compare con el consumo eléctrico del país.
 - d. Estime (dando argumentos físicos) la luminosidad máxima que podría tener el Sol sin eyectar el material de su superficie, suponiendo que se trata de hidrógeno ionizado.
 - e. Si la Luna tuviera atmósfera, ¿cuál sería su espesor (altura en que la densidad disminuye en un factor ~2)? Use el resultado para argumentar cualitativamente por qué la Luna no tiene atmósfera, en cambio la Tierra sí.
 - f. ¿Cuál es el área de bosques que debe cortarse anualmente para producir el papel que se consume en toda la Tierra?



$$\frac{6 \cdot 1000 \cdot 8}{14400}$$

$$\frac{10^2}{4} = 2$$

$$\frac{15 \cdot 6}{10 \cdot 10} \sim \frac{90}{100}$$

$$1000 \cdot 10^6 \cdot \frac{3,5 \cdot 10^2}{17 \cdot 5} = 8,75$$