



*Elija una opción (A o B) e indíquela al principio del cuadernillo de respuestas; no mezcle preguntas de ambas opciones. No firme ni haga marcas en el cuadernillo de respuestas. Lo que se escriba en las dos caras marcadas con "borrador" no se corregirá. La duración del examen es de 75 minutos.*

**Escoja uno de los exámenes propuestos (opción A u opción B) y conteste a todas las preguntas planteadas (dos teóricas, dos cuestiones y dos problemas).**

---

### OPCIÓN A

---

#### PREGUNTAS DE TEORÍA

- T1** Relatividad especial. Postulados y repercusiones. (1 punto)  
**T2** Naturaleza de la luz. (1 punto)

#### CUESTIONES

- C1** Razona si existe ángulo límite en la interfase aire-agua y en la interfase agua-aire. (1 punto)  
**C2** Situamos cuatro cargas iguales de 1 C en los vértices de un cuadrado de 10 cm de lado. Calcula el potencial eléctrico en el centro del cuadrado. (Dato:  $1/4\pi\epsilon_0 = 9 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{C}^2$ ) (1 punto)

#### PROBLEMAS

- P1** Las olas del mar pueden describirse mediante un movimiento ondulatorio. Supongamos que un día de oleaje las olas avanzan a 18 km/h y que la distancia entre la cresta de una ola y la siguiente es de 20 m. La altura de las olas (distancia entre el punto más alto y el punto más bajo de las olas) es de 4 m.
- a)** Escribe la ecuación de la onda en función de  $x$  y  $t$ . (1.5 puntos)  
**b)** Calcula la aceleración vertical máxima que mediría una boya situada en el oleaje anterior. (1.5 puntos)
- P2** Plutón tiene una masa de  $1.29 \cdot 10^{22}$  kg, un radio de 1151 km y el radio medio de su órbita alrededor del Sol es de  $5.9 \cdot 10^9$  km.
- a)** Calcula  $g$  en la superficie de Plutón. (1.5 puntos)  
**b)** Calcula cuántos años tarda Plutón en completar una vuelta alrededor del Sol. (1.5 puntos)

Datos: masa del Sol =  $1.98 \cdot 10^{30}$  kg,  $G = 6.67 \cdot 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{kg}^2$

---

## OPCIÓN B

---

### PREGUNTAS DE TEORÍA

- T1** Clases de ondas. (1 punto)
- T2** Interacciones fundamentales. (1 punto)

### CUESTIONES

- C1** Razona si la velocidad de escape desde la superficie de un astro aumenta con su radio, disminuye o no depende del mismo. (1 punto)
- C2** La fusión nuclear en el Sol produce Helio a partir de Hidrógeno según la reacción:  
 $4 \text{ protones} + 2 \text{ electrones} \rightarrow 1 \text{ núcleo He} + 2 \text{ neutrinos} + \text{Energía}$   
¿Cuánta energía se libera en la reacción (en MeV)? (1 punto)

Masas: núcleo He = 4.0015 u, protón = 1.0073 u, electrón = 0.0005 u, neutrino = 0

Dato:  $1 \text{ u} = 931.50 \text{ MeV}/c^2$

### PROBLEMAS

- P1** El enlace iónico de la molécula de cloruro de sodio (ClNa) se produce por la atracción electrostática entre sus iones  $\text{Na}^+$  y  $\text{Cl}^-$ .
- a)** Calcula la separación entre los dos iones, sabiendo que la energía potencial de la molécula es de  $9.76 \cdot 10^{-19} \text{ J}$ . (1.5 puntos)
- b)** Aplicamos a la disolución un campo eléctrico uniforme de 50 N/C. Calcula el trabajo realizado para un ion que se desplaza 3 cm por la acción del campo. (1.5 puntos)
- Datos:  $1/4\pi\epsilon_0 = 9 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{C}^2$ ;  $|e| = 1.6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ ;  $1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m}$
- P2** La lente de un cierto proyector es simétrica, está hecha de un vidrio de 1.5 de índice de refracción y tiene una distancia focal de 20 cm.
- a)** Calcula la velocidad de la luz dentro de la lente y la potencia de la lente. (1.5 puntos)
- b)** ¿A qué distancia del foco objeto de la lente hay que situar un objeto luminoso para enfocar su imagen sobre una pantalla situada a 4 m de la lente? (1.5 puntos)