

**UNIVERSIDADES PÚBLICAS DE LA COMUNIDAD DE MADRID**  
**PRUEBA DE ACCESO A LAS ENSEÑANZAS UNIVERSITARIAS**  
**OFICIALES DE GRADO**

Curso **2010-2011**

**MATERIA: FÍSICA**

**INSTRUCCIONES Y CRITERIOS GENERALES DE CALIFICACIÓN**

La prueba **consta de dos opciones A y B**, cada una de las cuales incluye **tres** cuestiones y **dos** problemas.

El alumno deberá elegir **la opción A o la opción B**. **Nunca** se deben resolver cuestiones o problemas de opciones distintas. Se podrá hacer uso de calculadora científica no programable.

**CALIFICACIÓN:** Cada cuestión debidamente justificada y razonada con la solución correcta se calificará con un máximo de 2 puntos. Cada problema debidamente planteado y desarrollado con la solución correcta se calificará con un máximo de 2 puntos. En aquellas cuestiones y problemas que consten de varios apartados, la calificación será la misma para todos ellos.

**TIEMPO:** Una hora treinta minutos.

**OPCIÓN A**

**Cuestión 1.-** Un satélite que gira con la misma velocidad angular que la Tierra (geoestacionario) de masa  $m=5 \times 10^3$  kg, describe una órbita circular de radio  $r=3,6 \times 10^7$  m. Determine:

- a) La velocidad areolar del satélite.
- b) Suponiendo que el satélite describe su órbita en el plano ecuatorial de la Tierra, determine el módulo, la dirección y el sentido del momento angular respecto de los polos de la Tierra.

**Dato:** *Periodo de rotación terrestre* = 24 h.

**Cuestión 2.-** Una onda transversal de amplitud  $A = 5$  cm que se propaga por un medio material tarda 2 s en recorrer una distancia de 50 cm, y sus puntos más próximos de igual fase distan entre si 25 cm. Determine:

- a) La expresión matemática de la función de onda si en el instante  $t = 0$  la elongación en el origen,  $x = 0$ , es nula.
- b) La aceleración de un punto de la onda situado en  $x = 25$  cm, en el instante  $t = 1$  s.

**Cuestión 3.-** Considérese un haz de luz monocromática, cuya longitud de onda en el vacío es  $\lambda_0 = 600$  nm. Este haz incide, desde el aire, sobre la pared plana de vidrio de un acuario con un ángulo de incidencia de  $30^\circ$ . Determine:

- a) El ángulo de refracción en el vidrio, sabiendo que su índice de refracción es  $n_1 = 1,5$ .
- b) La longitud de onda de dicho haz en el agua, sabiendo que su índice de refracción es  $n_2 = 1,33$ .

**Datos:** *Índice de refracción del aire*  $n = 1$ .

**Problema 1.-** Se tiene una masa  $m = 1$  kg situada sobre un plano horizontal sin rozamiento unida a un muelle, de masa despreciable, fijo por su otro extremo a la pared. Para mantener estirado el muelle una longitud  $x = 3$  cm, respecto de su posición de equilibrio, se requiere una fuerza de  $F = 6$  N. Si se deja el sistema masa-muelle en libertad:

- a) ¿Cuál es el periodo de oscilación de la masa?
- b) Determine el trabajo realizado por el muelle desde la posición inicial,  $x = 3$  cm, hasta su posición de equilibrio,  $x = 0$ .
- c) ¿Cuál será el módulo de la velocidad de la masa cuando se encuentre a 1 cm de su posición de equilibrio?
- d) Si el muelle se hubiese estirado inicialmente 5 cm, ¿cuál sería su frecuencia de oscilación?

**Problema 2.-** Un electrón que se mueve con velocidad  $v = 5 \times 10^3$  m/s en el sentido positivo del eje X entra en una región del espacio donde hay un campo magnético uniforme  $B = 10^{-2}$  T dirigido en el sentido positivo del eje Z.

- a) Calcule la fuerza  $\vec{F}$  que actúa sobre el electrón.
- b) Determine el radio de la órbita circular que describirá el electrón.
- c) ¿Cuál es la velocidad angular del electrón?
- d) Determine la energía del electrón antes y después de penetrar en la región del campo magnético.

**Datos:** *Valor absoluto de la carga del electrón*  $e=1,60 \times 10^{-19}$  C; *masa del electrón*  $m_e = 9,11 \times 10^{-31}$  kg.

## OPCIÓN B

**Cuestión 1.-** Se sitúa un objeto de 3,5 cm delante de la superficie cóncava de un espejo esférico de distancia focal 9,5 cm, y se produce una imagen de 9,5 cm.

- Calcule la distancia a la que se encuentra el objeto de la superficie del espejo.
- Realice el trazado de rayos y determine si la imagen formada es real o virtual.

**Cuestión 2.-** Un altavoz emite con una potencia de 80 W. Suponiendo que el altavoz es una fuente puntual y sabiendo que las ondas sonoras son esféricas, determine:

- La intensidad de la onda sonora a 10 m del altavoz.
- ¿A qué distancia de la fuente el nivel de intensidad sonora es de 60 dB?

**Dato:** Intensidad umbral  $I_0 = 10^{-12} \text{ W m}^{-2}$ .

**Cuestión 3.-** Se tiene una muestra de 80 mg del isótopo  $^{226}\text{Ra}$  cuya vida media es de 1600 años.

- ¿Cuánta masa de dicho isótopo quedará al cabo de 500 años?
- ¿Qué tiempo se requiere para que su actividad se reduzca a la cuarta parte?

**Problema 1.-** Sabiendo que el periodo de revolución lunar es de 27,32 días y que el radio de la órbita es  $R_L = 3,84 \times 10^8 \text{ m}$ , calcule:

- La constante de gravitación universal,  $G$  (obtener su valor a partir de los datos del problema).
- La fuerza que la Luna ejerce sobre la Tierra y la de la Tierra sobre la Luna.
- El trabajo necesario para llevar un objeto de 5000 kg desde la Tierra hasta la Luna. (Despreciar los radios de la Tierra y de la Luna, en comparación con su distancia)
- Si un satélite se sitúa entre la Tierra y la Luna a una distancia de la Tierra de  $R_L/4$ , ¿Cuál es la relación de fuerzas debidas a la Tierra y a la Luna?

**Datos:** Masa de la Tierra  $M_T = 5,98 \times 10^{24} \text{ kg}$ ; masa de la Luna  $M_L = 7,35 \times 10^{22} \text{ kg}$ ; Radio de la Tierra  $6,37 \times 10^6 \text{ m}$ ; radio de la Luna  $1,74 \times 10^6 \text{ m}$ .

**Problema 2.-** Considérese un conductor esférico de radio  $R = 10 \text{ cm}$ , cargado con una carga  $q = 5 \text{ nC}$ .

- Calcule el campo electrostático creado en los puntos situados a una distancia del centro de la esfera de 5 y 15 cm.
- ¿A qué potencial se encuentran los puntos situados a 10 cm del centro de la esfera?
- ¿Y los situados a 15 cm del centro de la esfera?
- ¿Qué trabajo es necesario realizar para traer una carga de 2 nC desde el infinito a una distancia de 10 cm del centro de la esfera?

**Datos:** Constante de Coulomb  $K = 1/(4 \pi \epsilon_0) = 9 \times 10^9 \text{ N m}^2 \text{ C}^{-2}$ .