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 $m=5\times10^3$ kg, describe una órbita circular de radio $r=3{,}6\times10^7$ 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 λ_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°. 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 = 5×10^3 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* $e=1{,}60\times10^{-19}$ C; *masa del electrón* $m_e = 9{,}11\times10^{-31}$ 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.

a) Calcule la distancia a la que se encuentra el objeto de la superficie del espejo.

b) 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:

a) La intensidad de la onda sonora a 10 m del altavoz.

b) ¿A qué distancia de la fuente el nivel de intensidad sonora es de 60 dB?

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

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

a) ¿Cuánta masa de dicho isótopo quedará al cabo de 500 años?

b) ¿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 $R_L = 3{,}84\times10^8$ m, calcule:

a) La constante de gravitación universal, G (obtener su valor a partir de los datos del problema).

b) La fuerza que la Luna ejerce sobre la Tierra y la de la Tierra sobre la Luna.

c) 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)

d) 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* $M_T = 5{,}98\times10^{24}$ kg; *masa de la Luna* $M_L = 7{,}35\times10^{22}$ kg; *Radio de la Tierra* $6{,}37\times10^6$ m; *radio de la Luna* $1{,}74\times10^6$ m.

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

a) Calcule el campo electrostático creado en los puntos situados a una distancia del centro de la esfera de 5 y 15 cm.

b) ¿A qué potencial se encuentran los puntos situados a 10 cm del centro de la esfera?

c) ¿Y los situados a 15 cm del centro de la esfera?

d) ¿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* $K=1/(4\,\pi\,\varepsilon_o) = 9\times10^9$ N m^2 C^{-2}.