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.- a) Exprese la aceleración de la gravedad en la superficie de un planeta en función de la masa del planeta, de su radio y de la constante de gravitación universal G.
b) Si la aceleración de la gravedad sobre la superficie terrestre vale 9,8 m s^{-2}, calcule la aceleración de la gravedad a una altura sobre la superficie terrestre igual al radio de la Tierra.

Cuestión 2.- a) En un sistema óptico centrado formado por espejos, ¿qué características presentan las imágenes reales y las virtuales?
b) Ponga un ejemplo de cada una de ellas utilizando espejos esféricos. Explique el tipo de espejo esférico utilizado en cada caso.

Cuestión 3.- Dos conductores rectilíneos, paralelos y de longitud infinita, separados una distancia d = 30 cm están recorridos por corrientes eléctricas de igual intensidad I = 2 A.
a) Determine la intensidad del campo magnético generado por los dos conductores en el punto medio de la línea que los une, en el caso de que las corrientes tengan sentidos contrarios.
b) Determine el módulo de la fuerza por unidad de longitud que se ejercen entre sí estos conductores.

Datos: *Permeabilidad magnética en el vacío* $\mu_o = 4\pi \times 10^{-7}$ N A^{-2}.

Problema 1.- Una onda armónica que se propaga en el sentido positivo del eje X tiene una amplitud de 2 cm, una longitud de onda de 4 cm y una frecuencia de 8 Hz. Determine:
a) La velocidad de propagación de la onda.
b) La fase inicial sabiendo que para x = 0 y t = 0 la elongación es y = +1 cm y la velocidad positiva.
c) La expresión matemática de la onda, como una función de x y t.
d) La distancia mínima de separación entre dos puntos que tienen un desfase de $\pi/3$ radianes.

Problema 2.- Al iluminar un metal con luz de frecuencia $2{,}5\times10^{15}$ Hz se observa que emite electrones cuyo potencial de frenado es de 7,2 V. Si a continuación se ilumina con otra luz de longitud de onda $1{,}8\times10^{-7}$ m, dicho potencial pasa a ser 3,8 V. Determine:
a) El valor de la constante de Planck.
b) El trabajo de extracción del metal.

Datos: *Velocidad de la luz en el vacío* $c = 3{,}00\times10^{8}$ m s^{-1}.
Valor absoluto de la carga del electrón $e = 1{,}6\times10^{-19}$ C.

OPCIÓN B

Cuestión 1.- Se dispone de un oscilador armónico formado por una masa m sujeta a un muelle de constante elástica k. Si en ausencia de rozamientos se duplica la energía mecánica del oscilador, explique que ocurre con:

a) La amplitud y la frecuencia de las oscilaciones.
b) La velocidad máxima y el periodo de oscilación.

Cuestión 2.- a) Defina la magnitud flujo magnético. ¿Cuál es su unidad en el S.I.?

b) Una espira conductora plana se sitúa en el seno de un campo magnético uniforme de inducción magnética $\boldsymbol{B}$ ¿Para qué orientación de la espira el flujo magnético a través de ella es máximo? ¿Para qué orientación es cero el flujo? Razone la respuesta.

Cuestión 3.- Un rayo de luz monocromática se propaga desde el agua hacia el aire.

a) ¿A partir de qué valor del ángulo de incidencia en la superficie de separación de ambos medios se presenta el fenómeno de reflexión total? ¿Cómo se denomina dicho ángulo?
b) ¿Cuánto vale la velocidad de propagación del rayo de luz en el agua?

Datos: *Índice de refracción del agua* $n_a = 4/3$.
Índice de refracción del aire $n = 1$.
Velocidad de la luz en el vacío $c = 3\times10^8$ m s^{-1} .

Problema 1.- Una sonda espacial de masa m = 1000 kg se encuentra situada en una órbita circular alrededor de la Tierra de radio $r=2{,}26\times R_T$, siendo R_T el radio de la Tierra.

a) Calcule la velocidad de la sonda en esa órbita.
b) ¿Cuánto vale su energía potencial?
c) ¿Cuánto vale su energía mecánica?
d) ¿Qué energía hay que comunicar a la sonda para alejarla desde dicha órbita hasta el infinito?

Datos: *Masa de la Tierra* $M_T = 5{,}98\times10^{24}$ kg .
Radio de la Tierra $R_T = 6{,}37\times10^6$ m .
Constante de Gravitación Universal $G = 6{,}67\times10^{-11}$ N m^2 kg^{-2} .

Problema 2.- En el punto de coordenadas (0, 3) se encuentra situada una carga, $q_1 = 7{,}11\times10^{-9}$ C y en el punto de coordenadas (4, 0) se encuentra situada otra carga, $q_2 = 3{,}0\times10^{-9}$ C. Las coordenadas están expresadas en metros.

a) Calcule la expresión vectorial de la intensidad del campo eléctrico en el punto (4, 3).
b) Calcule el valor del potencial eléctrico en el punto (4, 3).
c) Indique el valor y el signo de la carga q_3 que hay que situar en el origen para que el potencial eléctrico en el punto (4, 3) se anule.
d) Indique el valor y el signo de la carga q_4 que hay que situar en el origen de coordenadas para que la intensidad del campo en el punto de coordenadas (4, 3) sea 0.

Dato: *Constante de la ley de Coulomb* $K = 9\times10^9$ N m^2 C^{-2}.
Aclaración: No es necesario, pero si se desea que en el punto (4, 3) *el campo eléctrico en el apartado* d) *sea un cero exacto, hay que considerar el valor de* q_1 *como un número periódico,* $q_1 = (64/9)\times10^{-9}$ C.