



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

Curso 2011-2012

MATERIA: FÍSICA

INSTRUCCIONES Y CRITERIOS GENERALES DE CALIFICACIÓN

La prueba consta de dos opciones, A y B, cada una de las cuales incluye cinco preguntas.

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

CALIFICACIÓN: Cada pregunta debidamente justificada y razonada con la solución correcta se calificará con un máximo de 2 puntos. Cada apartado tendrá una calificación máxima de 1 punto.

TIEMPO: Una hora y treinta minutos.

OPCIÓN A

Pregunta 1.- Un objeto de 100 g de masa, unido al extremo libre de un resorte de constante elástica k , se encuentra sobre una superficie horizontal sin rozamiento. Se estira, suministrándole una energía elástica de 2 J, comenzando a oscilar desde el reposo con un periodo de 0,25 s. Determine:

- La constante elástica y escriba la función matemática que representa la oscilación.
- La energía cinética cuando han transcurrido 0,1 s.

Pregunta 2.- Un satélite artificial de 400 kg describe una órbita circular de radio $5/2 R_T$ alrededor de la Tierra. Determine:

- El trabajo que hay que realizar para llevar al satélite desde la órbita circular de radio $5/2 R_T$ a otra órbita circular de radio $5R_T$ y mantenerlo en dicha órbita.
- El periodo de rotación del satélite en la órbita de radio $5R_T$.

Datos: Constante de la Gravitación Universal, $G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$; Masa de la Tierra, $M_T = 5,98 \times 10^{24} \text{ kg}$

Radio de la Tierra, $R_T = 6,37 \times 10^6 \text{ m}$

Pregunta 3.- Dos cargas puntuales $q_1 = 2 \text{ mC}$ y $q_2 = -4 \text{ mC}$ están colocadas en el plano XY en las posiciones $(-1,0) \text{ m}$ y $(3,0) \text{ m}$, respectivamente:

- Determine en qué punto de la línea que une las cargas el potencial eléctrico es cero.
- ¿Es nulo el campo eléctrico creado por las cargas en ese punto? Determine su valor si procede.

Dato: Constante de la ley de Coulomb, $K = 9 \times 10^9 \text{ N m}^2 \text{ C}^{-2}$

Pregunta 4.-

- ¿Cómo se define y dónde se encuentra el foco de un espejo cóncavo?
- Si un objeto se coloca delante de un espejo cóncavo analice, mediante el trazado de rayos, las características de la imagen que se produce si está ubicado entre el foco y el espejo.

Pregunta 5.- El trabajo de extracción de un material metálico es 2,5 eV. Se ilumina con luz monocromática y la velocidad máxima de los electrones emitidos es de $1,5 \times 10^6 \text{ m s}^{-1}$. Determine:

- La frecuencia de la luz incidente y la longitud de onda de De Broglie asociada a los electrones emitidos.
- La longitud de onda con la que hay que iluminar el material metálico para que la energía cinética máxima de los electrones emitidos sea de 1,9 eV.

Datos: Constante de Planck, $h = 6,63 \times 10^{-34} \text{ J s}$; Valor absoluto de la carga del electrón, $e = 1,60 \times 10^{-19} \text{ C}$;

Masa del electrón, $m_e = 9,11 \times 10^{-31} \text{ kg}$; Velocidad de la luz en el vacío, $c = 3 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}$

OPCIÓN B

Pregunta 1.- Una onda armónica transversal de frecuencia angular $4\pi \text{ rad s}^{-1}$ se propaga a lo largo de una cuerda con una velocidad de 40 cm s^{-1} , en la dirección positiva del eje X . En el instante inicial $t = 0$, en el extremo de la cuerda $x = 0$, su elongación es de $+ 2,3 \text{ cm}$ y su velocidad de oscilación es de 27 cm s^{-1} . Determine:

- a) La expresión matemática que representa la onda.
- b) El primer instante en el que la elongación es máxima en $x = 0$.

Pregunta 2.- La aceleración de la gravedad en la Luna es 0,166 veces la aceleración de la gravedad en la Tierra y el radio de la Luna es 0,273 veces el radio de la Tierra. Despreciando la influencia de la Tierra y utilizando exclusivamente los datos aportados, determine:

- a) La velocidad de escape de un cohete que abandona la Luna desde su superficie.
- b) El radio de la órbita circular que describe un satélite en torno a la Luna si su velocidad es de $1,5 \text{ km s}^{-1}$.

Datos: Constante de la Gravitación Universal, $G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$; Masa de la Tierra, $M_T = 5,98 \times 10^{24} \text{ kg}$

Radio de la Tierra, $R_T = 6,37 \times 10^6 \text{ m}$

Pregunta 3.-

- a) Determine la masa de un ión de potasio, K^+ , si cuando penetra con una velocidad $\vec{v} = 8 \times 10^4 \hat{i} \text{ m s}^{-1}$ en un campo magnético uniforme de intensidad $\vec{B} = 0,1 \hat{k} \text{ T}$ describe una trayectoria circular de 65 cm de diámetro.
- b) Determine el módulo, dirección y sentido del campo eléctrico que hay que aplicar en esa región para que el ión no se desvíe.

Dato: Valor absoluto de la carga del electrón, $e = 1,60 \times 10^{-19} \text{ C}$

Pregunta 4.- Una lente delgada convergente de 10 cm de distancia focal se utiliza para obtener una imagen de tamaño doble que el objeto. Determine a qué distancia se encuentra el objeto y su imagen de la lente si:

- a) La imagen es derecha.
- b) La imagen es invertida.

Realice en cada caso el diagrama de rayos.

Pregunta 5.- El periodo de semidesintegración de un isótopo radiactivo es de 1840 años. Si inicialmente se tiene una muestra de 30 g de material radiactivo,

- a) Determine qué masa quedará sin desintegrar después de 500 años.
- b) ¿Cuánto tiempo ha de transcurrir para que queden sin desintegrar 3 g de la muestra?