



UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID

PRUEBA DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD

PARA LOS MAYORES DE 25 AÑOS

AÑO 2014

MATERIA: FÍSICA

INSTRUCCIONES GENERALES Y VALORACIÓN

TIEMPO: 1 Hora y 30 minutos.

INSTRUCCIONES: 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 deben resolver preguntas de opciones distintas. Se podrá hacer uso de calculadora científica no programable.

PUNTUACIÓN: 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.

OPCIÓN A

Pregunta 1.- Un espejo esférico convexo, proporciona una imagen virtual de un objeto que se encuentra a 3 m del espejo con un tamaño 1/5 del de la imagen real.

- Realice el trazado de rayos y determine la distancia del espejo a la que se forma la imagen virtual.
- Determine el radio de curvatura del espejo.

Pregunta 2.- En una región del espacio, el flujo de campo eléctrico a través de una superficie cerrada es cero.

- ¿Se puede afirmar que el campo eléctrico es cero en todos los puntos de la superficie? Razone la respuesta.
- Si se disponen dos cargas puntuales, una de $+2\mu\text{C}$ colocada en el punto $(-1, 0)$ cm y la otra de $-8\mu\text{C}$ en el punto $(1,0)$ cm, determine el flujo de campo eléctrico que atraviesa una esfera de radio 2 cm, centrada en el origen de coordenadas.

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

Pregunta 3.- Una radiación de luz ultravioleta de 350 nm de longitud de onda incide sobre una superficie de potasio. Si el trabajo de extracción de un electrón para el potasio es de 2 eV, determine:

- La energía por fotón de la radiación incidente, expresada en electrón-voltios.
- La velocidad máxima de los electrones emitidos.

Datos: *Constante de Planck* $h = 6,63\times 10^{-34} \text{ J s}$; *velocidad de la luz en el vacío* $c = 3,00\times 10^8 \text{ m/s}$;
Valor absoluto de la carga del electrón $e= 1,60\times 10^{-19} \text{ C}$; *masa del electrón* $m=9,11\times 10^{-31} \text{ kg}$.

Pregunta 4.- Un satélite artificial de masa 200 kg se mueve alrededor de la Tierra en una órbita elíptica definida por una distancia al perigeo (posición más próxima al centro de la Tierra) de $7,02\times 10^6$ m y una distancia al apogeo (posición más alejada al centro de la Tierra) de $10,30\times 10^6$ m. Si en el perigeo el módulo de la velocidad es $8,22\times 10^3$ m/s.

- ¿Cuál es el módulo de la velocidad en el apogeo?
- Determine el módulo y dirección del momento angular del satélite.

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

Pregunta 5.- Un electrón se mueve en las proximidades de un cable conductor rectilíneo e indefinido situado en el eje Y, por el que circula una corriente de 10 A en sentido positivo. Cuando el electrón está a $x=0,05$ m del cable se mueve con una velocidad $\vec{v} = -10^5 \vec{i}$ m/s. Determine:

- El vector inducción magnética, \vec{B} , en la posición del electrón y la fuerza magnética, \vec{F} , que actúa sobre el electrón.
- El radio de curvatura de la trayectoria que en ese instante inicia el electrón.

Datos: *Valor absoluto de la carga del electrón* $e= 1,60\times 10^{-19} \text{ C}$; *masa del electrón* $m=9,11\times 10^{-31} \text{ kg}$;
Permeabilidad magnética en el vacío $\mu_0=4\pi\times 10^{-7} \text{ N A}^{-2}$.

OPCIÓN B

Pregunta 1.- Una persona situada entre dos montañas dispara una escopeta y oye el eco procedente de cada montaña al cabo de 2 s y 3,5 s

- ¿Cuál es la distancia entre las dos montañas?
- Si la potencia sonora inicial producida en el disparo es de 75 W, y suponiendo que el sonido se transmite como una onda esférica sin fenómenos de atenuación o interferencia, calcule el nivel de intensidad sonora con el que la persona escuchará el eco del disparo procedente de la montaña más próxima.

Datos: *Velocidad del sonido* $v=343 \text{ m s}^{-1}$; *intensidad umbral* $I_0 = 10^{-12} \text{ W m}^{-2}$.

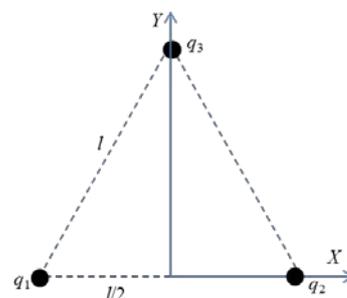
Pregunta 2.- Una partícula cargada se mueve en una región del espacio donde únicamente existe un campo magnético constante.

- ¿Qué se puede afirmar del módulo de su velocidad? Razone la respuesta.
- Razone en qué casos la fuerza sobre la partícula podría ser nula. Si la fuerza no es nula, ¿cuál es el ángulo que se forma entre la velocidad de la partícula y dicha fuerza? Razone la respuesta.

Pregunta 3.- Se tienen tres cargas eléctricas situadas en los vértices de un triángulo equilátero de lado $l = 0,25 \text{ m}$ tal y como se muestra en la figura. Si $q_1 = q_2 = 5 \text{ nC}$ y $q_3 = -5 \text{ nC}$.

- Calcule la fuerza total y dibuje el diagrama de las fuerzas creado por q_1 y q_2 sobre q_3 .
- Calcule el trabajo necesario para llevar la carga q_3 desde el punto donde se encuentra a una distancia muy grande (considere que la distancia es infinita).

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



Pregunta 4.- Una onda transversal que se propaga a lo largo de una cuerda en la dirección del eje X en sentido positivo, tiene un periodo de 0,2 s y una longitud de onda de 1 m. Si en el instante $t = 0$ en la posición $x = 0$, el desplazamiento vertical es de 0,1 m y la velocidad de ese punto de la cuerda es nula, determine:

- La velocidad de propagación y la función que describe la onda.
- El desplazamiento vertical de un punto que dista +0,4 m del extremo de la cuerda, $x=0$, en el instante $t = 4 \text{ s}$.

Pregunta 5.- La constante radioactiva del Cobalto-60 es $0,13 \text{ años}^{-1}$ y su masa atómica es 59,93 u Determine:

- El periodo de semidesintegración del isótopo y la vida media del isótopo.
- La actividad de una muestra de 20 g del isótopo.

Dato: *Nº de Avogadro* $= 6,02 \times 10^{23} \text{ núcleos/mol}$.

FÍSICA

CRITERIOS ESPECÍFICOS DE CORRECCIÓN Y CALIFICACIÓN

- Las preguntas deben contestarse razonadamente valorando en su resolución una adecuada estructuración y el rigor en su desarrollo.
- Se valorará positivamente la inclusión de pasos detallados, así como la realización de diagramas, dibujos y esquemas.
- En la corrección de las preguntas se tendrá en cuenta el proceso seguido en la resolución de las mismas, valorándose positivamente la identificación de los principios y leyes físicas involucradas.
- Se valorará la destreza en la obtención de resultados numéricos y el uso correcto de las unidades en el sistema internacional.
- Cada pregunta debidamente justificada y razonada con la solución correcta se calificará con un máximo de 2 puntos.
- En las preguntas que consten de varios apartados, la calificación será la misma para cada uno de ellos.