



UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID

PRUEBA DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD

PARA LOS MAYORES DE 25 AÑOS

AÑO 2018

MATERIA: FÍSICA

INSTRUCCIONES GENERALES Y VALORACIÓN

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.

TIEMPO: 1 Hora y 30 minutos.

OPCIÓN A

Pregunta 1.- Cuatro masas puntuales $m_1 = 4$ g, $m_2 = 4$ g, $m_3 = 1$ g y $m_4 = 1$ g están situadas, respectivamente, en los puntos del plano xy de coordenadas $P_1 (0, 0)$, $P_2 (0, 2)$, $P_3 (2, 2)$ y $P_4 (2, 0)$. Las coordenadas (x, y) están expresadas en metros. Calcule:

- El vector campo gravitatorio creado por las cuatro masas puntuales en el punto $Q (1, 1)$.
- El potencial gravitatorio en el punto $Q (1, 1)$ debido a las tres masas m_2 , m_3 y m_4 . ¿Cuál es el trabajo necesario para mover la masa m_1 desde el punto $P_1 (0, 0)$ al punto $Q (1, 1)$?

Dato: Constante de Gravitación Universal, $G = 6,67 \cdot 10^{-11}$ N m² kg⁻².

Pregunta 2.- El sonido de una sirena, considerada como foco puntual, produce un nivel de intensidad sonora de 50 dB a 10 m de distancia.

- Calcule la potencia de la sirena.
- Si se duplicase la potencia de la sirena, ¿cuál sería el nivel de intensidad sonora a 20 m de distancia?

Dato: Intensidad umbral de audición: $I_0 = 10^{-12}$ W m⁻²

Pregunta 3.- Una bobina está formada por 50 espiras de radio $r = 10$ cm y posee una resistencia total $R = 150$ Ω . La bobina, tal y como se indica en la figura, se encuentra en una región donde existe un campo magnético variable en el tiempo $B(t) = 3e^{-2t}$ T. Si el eje de la bobina forma un ángulo de 60° con la dirección del campo magnético, determine en el instante $t = 2$ s:

- El flujo del campo magnético a través de la bobina.
- La fuerza electromotriz e intensidad de corriente inducidas en la bobina.

Pregunta 4.-

- Enuncie la ley de Snell y defina el ángulo límite.
- Considérese un rayo de luz, que se propaga desde un medio de índice de refracción $n = 1,5$, hacia la superficie de separación entre este medio y el aire, con un ángulo de incidencia de 35°. Determine el ángulo a partir del cual el rayo sufriría reflexión total de un medio al otro.

Dato: Índice de refracción del aire: $n = 1$.

Pregunta 5.- Como resultado de una fisión nuclear se produce ⁹⁰Sr, isótopo radiactivo del estroncio de periodo de semidesintegración 28,9 años. Si disponemos de 1 μ g de dicho isótopo, determine, transcurridos 10 años:

- La masa que se ha desintegrado.
- La actividad del ⁹⁰Sr.

Datos: Número de Avogadro, $N_A = 6,02 \cdot 10^{23}$ mol⁻¹; Masa Atómica del ⁹⁰Sr, $M = 89,90$ u.

OPCIÓN B

Pregunta 1.- Se dispone de un satélite de masa m que se desea situar a una altura de 100 km sobre la superficie de la Tierra. Despreciando la resistencia del aire, calcule:

- La velocidad con la que habría que lanzar este satélite, desde la superficie de la Tierra, para que alcance la altura deseada.
- ¿Qué velocidad hay que comunicar al satélite para que describa, a esa altura, una órbita circular?

Datos: Constante de la Gravitación Universal, $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$; Masa de la Tierra, $M_T = 5,97 \cdot 10^{24} \text{ kg}$; Radio de la Tierra, $R_T = 6,37 \cdot 10^6 \text{ m}$.

Pregunta 2.- La expresión matemática de una onda armónica transversal propagándose a lo largo de una cuerda tensa, es:

$$y = 0,05 \text{ sen}(4\pi t - 2\pi x),$$

en donde todas las magnitudes están expresadas en unidades del sistema internacional.

Determine:

- Amplitud, longitud de onda, frecuencia y velocidad de propagación de la onda.
- En el punto de la cuerda de abscisas $x_1 = 0,25 \text{ m}$, el movimiento vibratorio que realiza en la dirección del eje y . Y la velocidad de oscilación del punto de la cuerda que ocupa la posición $x_2 = 1,5 \text{ m}$ en el instante $t = 2 \text{ s}$.

Pregunta 3.- Dos cargas puntuales, $q_1 = q_2 = 2 \text{ } \mu\text{C}$, se encuentran situadas, respectivamente, en los puntos $(0, 4) \text{ m}$ y $(0, -2) \text{ m}$. Determine:

- El trabajo necesario para trasladar consecutivamente ambas cargas a sus posiciones desde el infinito.
- El valor del campo eléctrico creado por ambas cargas en el origen de coordenadas.

Dato: Constante de la Ley de Coulomb en el vacío; $K = 9 \cdot 10^9 \text{ N m}^2 \text{ C}^{-2}$

Pregunta 4.- Se sitúa un objeto de 10 m de altura a 40 m a la izquierda de una lente delgada divergente cuya potencia es de 0,1 dioptrías.

- Determine el tamaño y la posición de la imagen.
- Dibuje el diagrama de rayos correspondiente a la formación de la imagen.

Pregunta 5.- La longitud de onda umbral del potasio, para que se produzca efecto fotoeléctrico, es de 560 nm. Calcule:

- La frecuencia umbral y la función de trabajo del potasio.
- La energía cinética máxima de los electrones emitidos y el potencial de frenado si la longitud de onda de la luz incidente es de 465 nm.

Datos: Velocidad de la luz en el vacío, $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m s}^{-1}$; Valor absoluto de la carga del electrón, $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$; Constante de Planck, $h = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ J s}$.

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.