



UNIVERSIDADES PÚBLICAS DE LA COMUNIDAD DE MADRID
EVALUACIÓN PARA EL ACCESO A LAS ENSEÑANZAS
UNIVERSITARIAS OFICIALES DE GRADO

Modelo

Curso 2018-2019
MATERIA: FÍSICA

INSTRUCCIONES Y CRITERIOS GENERALES DE CALIFICACIÓN

Después de leer atentamente todas las preguntas, el alumno deberá escoger **una** de las dos opciones propuestas y responder a las cuestiones de la opción elegida.

CALIFICACIÓN: Cada pregunta se valorará sobre 2 puntos (1 punto cada apartado).

TIEMPO: 90 minutos.

OPCIÓN A

Pregunta 1.-

- Determine la masa de un planeta sabiendo que un satélite de 150 kg describe una órbita circular con un periodo de 30 min cuando se mueve con una velocidad de $2,3 \cdot 10^4 \text{ m s}^{-1}$.
- ¿Cuál es la energía total de dicho satélite?

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

Pregunta 2.- En una mina a cielo abierto se provoca una explosión de forma que un detector situado a 20 m del punto de la explosión mide una intensidad de onda sonora de 100 W m^{-2} .

- Determine la potencia del sonido producido por la explosión.
- Calcule el nivel de intensidad sonora en un punto situado a 10^3 m de distancia de la explosión.

Dato: Intensidad umbral de audición, $I_0 = 10^{-12} \text{ W m}^{-2}$.

Pregunta 3.-

- Enuncie el teorema de Ampère.
- Un hilo conductor indefinido situado a lo largo del eje z transporta una corriente de 20 mA en sentido positivo del eje. Calcule la fuerza magnética experimentada por un electrón que lleva una velocidad de 10^5 m s^{-1} en la dirección positiva del eje y cuando se encuentra en la posición (0,5,0) m.

Datos: Valor absoluto de la carga del electrón, $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$; Permeabilidad magnética del vacío, $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ N A}^{-2}$

Pregunta 4.-

- Explique en qué consiste la presbicia o vista cansada.
- Determine la potencia y la distancia focal de la lente que debe utilizar una persona con presbicia si su punto próximo se encuentra situado a 1 m y quiere leer a una distancia de 0,25 m.

Pregunta 5.-

- Determine la longitud de onda de de Broglie de una pelota de 20 g de masa que posee una energía cinética de 4 J.
- La máxima energía cinética que alcanzan los electrones ultrarelativistas en el Acelerador Lineal de Stanford (SLAC) es de $5 \cdot 10^4 \text{ MeV}$. ¿Cuál es la velocidad máxima que alcanzan dichos electrones en el acelerador?

Datos: Valor absoluto de la carga del electrón, $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$; Masa en reposo del electrón, $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$; Constante de Planck, $h = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ J s}$; Velocidad de la luz en el vacío, $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m s}^{-1}$.

OPCIÓN B

Pregunta 1.- El planeta Cibeles tiene un radio $R_C = 8,5 \cdot 10^3$ km y gira en torno a una estrella, de nombre Aya, describiendo una órbita circular de radio $R = 1,8 \cdot 10^8$ km. En dicho planeta, si se deja caer un objeto con velocidad inicial nula, desde una altura de 10 m, tarda 1,58 s en tocar el suelo. Cibeles, en 395 días terrestres, da una vuelta completa alrededor de la estrella Aya.

Determine:

- a) La aceleración de la gravedad sobre la superficie de Cibeles y el valor de su masa.
- b) El valor de la masa de la estrella Aya.

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

Pregunta 2.- Una onda armónica transversal se propaga por una cuerda tensa en el sentido positivo del eje y con un longitud de onda $\lambda = 0,1$ m. En el punto de la cuerda de abscisa $y = 0$ m, el movimiento vibratorio que realiza en la dirección del eje z está definido por la expresión:

$$z(0, t) = 0,5 \operatorname{sen}\left(\frac{\pi}{4}t + \frac{\pi}{2}\right) \quad (z \text{ en metros y } t \text{ en segundos})$$

Determine:

- a) La expresión matemática que representa dicha onda.
- b) La velocidad y la aceleración de oscilación del punto de la cuerda que ocupa la posición $y = 0,5$ m en el instante $t = 40$ s.

Pregunta 3.-

- a) Defina el flujo de una magnitud vectorial. Enuncie el teorema de Gauss.
- b) Considérese una carga puntual, q , en el origen de coordenadas. Determine la expresión del flujo del campo eléctrico que crea dicha carga a través de una superficie esférica de radio R centrada en el origen. Utilice el teorema de Gauss para determinar el valor de ese campo eléctrico.

Pregunta 4.- Un pez se encuentra dentro del agua de un estanque observando lo que hay fuera del agua. Sabiendo que el índice de refracción del agua es de 1,33, determine:

- a) El ángulo crítico para la frontera entre el agua y el aire. A partir de ello, justifique si el pez podría ver o no un objeto situado fuera del agua si mirase hacia la superficie del agua formando un ángulo de 60° con la normal.
- b) Si el pez está observando un objeto verde, color que corresponde a luz con longitud de onda en aire de 525 nm, obtenga la frecuencia y la longitud de onda de la luz de ese color en el agua (suponer que para el color verde el índice de refracción del agua es 1,33).

Datos: Índice de refracción del aire, $n_0 = 1$; Velocidad de luz en el aire, $c = 3 \cdot 10^8$ m s⁻¹.

Pregunta 5.- El período de semidesintegración del isótopo más estable del radio, ^{226}Ra , es de 1602 años. Disponemos inicialmente de una muestra de dicho isótopo de 20 mg.

- a) Calcule su vida media y la masa de ^{226}Ra al cabo de 1800 meses.
- b) ¿En cuánto se reduce la actividad de dicha muestra cuando haya transcurrido un tiempo igual a la vida media del isótopo?