POLITÉCNICA	**UNIVERSIDADES PÚBLICAS DE LA COMUNIDAD DE MADRID** EVALUACIÓN PARA EL ACCESO A LAS ENSEÑANZAS UNIVERSITARIAS OFICIALES DE GRADO Curso **2022-23** **MATERIA: FÍSICA**	

INSTRUCCIONES Y CRITERIOS GENERALES DE CALIFICACIÓN

Después de leer atentamente el examen, responda a cinco preguntas cualesquiera a elegir entre las diez que se proponen.

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

TIEMPO: 90 minutos.

Pregunta A.1.- El satélite *UPM-Sat2* se lanzó el día 3 de septiembre de 2020 a una órbita circular alrededor de la Tierra con un período de 5710 s. Sabiendo que el satélite tiene una masa de 50 kg, calcule:

a) La altura a la que orbita y la energía que hubo que transmitirle para ponerlo en órbita desde la superficie de la Tierra.

b) La velocidad y la aceleración centrípeta en su órbita.

Datos: Constante de Gravitación Universal, $G = 6{,}67\cdot10^{-11}$ N m^2 kg^{-2}; *Masa de la Tierra,* $M_T = 5{,}97\cdot10^{24}$ kg; *Radio de la Tierra,* $R_T = 6{,}37\cdot10^{6}$ m.

Pregunta A.2.- Por una cuerda dispuesta a lo largo del eje *x* viaja una onda armónica transversal con velocidad de propagación $\vec{v} = -400\,\vec{i}$ m s^{-1}. La onda produce en la cuerda una aceleración máxima de $2\cdot10^4$ m s^{-2}. En un instante cualquiera, los puntos con elongación nula se repiten cada 0,4 m a lo largo del eje *x*.

a) Determine la frecuencia y la amplitud de la onda.

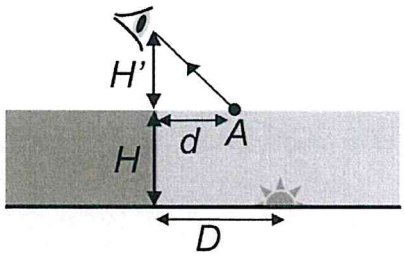
b) Si en el instante inicial y en el origen de coordenadas la elongación es +1 mm y la velocidad es positiva, calcule la elongación en x = 1,2 m para t = 2 s.

Pregunta A.3.- Una carga situada en un punto del plano *xy* da lugar a un potencial de 54 V y a un campo eléctrico $\vec{E} = -180\,\vec{j}$ V m^{-1} en el origen de coordenadas.

a) Determine el valor de la carga y su posición.

b) Se trae una segunda carga desde el infinito hasta el origen de coordenadas, proceso en el que la fuerza ejercida por la primera carga realiza un trabajo de −270 nJ. Determine el valor de la segunda carga.

Dato: Constante de la ley de Coulomb, $K = 9\cdot10^9$ N m^2 C^{-2}.



Pregunta A.4.- Un observador está situado al borde de un estanque de profundidad H = 2 m. Su visual está a una altura H' = 1,6 m sobre la superficie del agua. En el fondo del estanque hay un foco puntual de luz. El observador lo ve cuando mira hacia el punto A de la superficie a una distancia d = 1,2 m del borde (véase la figura). Calcule:

a) El índice de refracción del agua del estanque si la longitud de onda de la luz del foco vale 375 nm en ella y 500 nm en el aire.

b) La distancia D del foco a la pared del estanque.

Datos: Velocidad de la luz en el vacío, $c = 3\cdot10^8$ m s^{-1}; *Índice de refracción del aire,* $n = 1$.

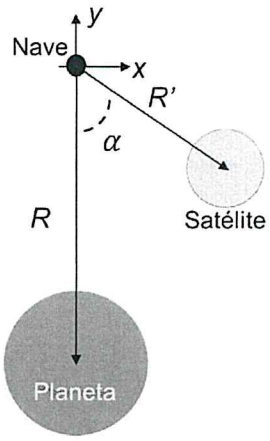
Pregunta A.5.- En un laboratorio de preparación de radiofármacos se rompe accidentalmente una ampolla de una solución que contenía ^{18}F con una actividad de 18,5 MBq.

a) Calcule la masa de ^{18}F derramada.

b) Determine el tiempo que ha de transcurrir hasta que la actividad se reduzca a 37 kBq.

Datos: Vida media del ^{18}F, τ = 109,7 minutos; *Masa molar del* ^{18}F, M_F = 18 g mol^{-1}; *Número de Avogadro,* $N_A = 6{,}02\cdot10^{23}$ mol^{-1}.

Pregunta B.1.- En su aproximación al planeta Fomalhaut II, el astronauta Rocannon avista Fomalhautillo, satélite natural de Fomalhaut II, según un ángulo $\alpha = 53{,}13°$ con respecto de la radial hacia el planeta (eje *y*). La fuerza total que estos dos cuerpos ejercen sobre Rocannon y su nave, cuya masa conjunta asciende a 8000 kg, vale en ese momento $\vec{F} = \left(9{,}5\ \vec{i} - 66{,}4\ \vec{j}\right)$ N.



a) ¿A qué distancia *R'* se encuentra Rocannon del satélite?
b) ¿A qué distancia *R* se encuentra Rocannon del planeta?

Datos: Masa del planeta, $M = 4 \cdot 10^{23}$ kg; *Masa del satélite, $M' = 2 \cdot 10^{20}$* kg; *Constante de Gravitación Universal, $G = 6{,}67 \cdot 10^{-11}$* N m^2 kg^{-2}.

Pregunta B.2.- Dos focos sonoros puntuales F_1 y F_2 se encuentran respectivamente situados en los puntos (−6, 0) m y (6, 0) m del plano *xy*. Se sabe que en el punto (2, 0) m la intensidad debida a cada foco vale lo mismo, y que en el punto (0, 2) m el nivel de intensidad sonora es de 80 dB. Determine:

a) El cociente entre la potencia del foco F_1 y la del foco F_2.
b) La potencia del foco F_1 y la intensidad que se registraría en el punto (0, 8) m si solamente se recibiesen ondas del foco F_1.

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

Pregunta B.3.- Dos hilos rectilíneos indefinidos, paralelos al eje *y*, están respectivamente situados en *x* = − 0,1 m y *x* = 0,1 m. El primero de ellos conduce una corriente de 10 A en el sentido positivo del eje *y*. Si un electrón viaja en línea recta con velocidad $\vec{v} = 2 \cdot 10^6\ \vec{j}$ m s^{-1} a lo largo de *x* = 0,4 m sin desviarse, calcule:

a) La intensidad de corriente en el segundo hilo, especificando su sentido.
b) La fuerza que experimentaría un electrón que pasara por el origen de coordenadas con velocidad $\vec{v} = 2 \cdot 10^6\ \vec{j}$ m s^{-1}.

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

Pregunta B.4.- Un objeto situado 30 cm a la izquierda de una lente produce una imagen con un aumento lateral de −2.

a) Obtenga la potencia de la lente.
b) ¿A qué distancia de la lente debe colocarse el objeto para que el aumento pase a ser +2? Efectúe el trazado de rayos correspondiente a esta nueva situación.

Pregunta B.5.- Una placa metálica es irradiada con luz de 400 nm de longitud de onda. La máxima corriente eléctrica que llega a obtenerse con ello, debido al efecto fotoeléctrico, es de 15 nA.

a) Si el potencial de frenado que anula la corriente anterior es de 1 V, obtenga el trabajo de extracción del metal.

b) Asumiendo que cada fotón incidente genera un fotoelectrón, calcule la energía que recibe la placa en el transcurso de 1 hora.

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

CRITERIOS ESPECÍFICOS DE CORRECCIÓN Y CALIFICACIÓN

FÍSICA

* 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 máxima será la misma para cada uno de ellos (desglosada en múltiplos de 0,25 puntos).