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

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 astronauta Rocannon se ha situado en una órbita circular de 4,36 h de período alrededor de Fomalhaut II, un planeta de $4\cdot10^{23}$ kg de masa y 5000 km de radio.

a) Obtenga la altura de la órbita sobre la superficie de Fomalhaut II.

b) Rocannon dispone de $1{,}5\cdot10^{10}$ J para escapar de Fomalhaut II desde la órbita en que se halla. Determine el valor máximo que puede tener la masa conjunta de Rocannon y su nave para lograr escapar con esa energía.

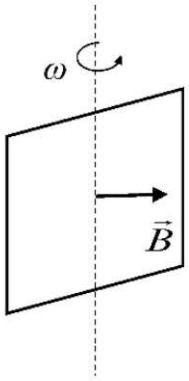
Dato: Constante de Gravitación Universal, $G = 6{,}67\cdot10^{-11}$ N m^2 kg^{-2}.

Pregunta A.2.- Una onda armónica transversal se propaga en una cuerda tensa en el sentido positivo del eje *x*, con una velocidad de 20 m s^{-1}. Sabiendo que el punto situado en *x* = 0,5 m oscila siguiendo la ley $y(t) = 2{,}5\cos(10\pi t)$ cm, donde *t* está en s, determine:

a) La longitud de onda y el desfase inicial.

b) La velocidad y aceleración máximas de oscilación de un punto cualquiera de la cuerda.

Pregunta A.3.- Una espira cuadrada gira con un período de 0,5 s en presencia de un campo magnético uniforme de 400 mT perpendicular al eje de giro. Sabiendo que en el instante inicial su flujo magnético es máximo e igual a $1{,}6\cdot10^{-2}$ T m^2, determine:



a) La longitud del lado de la espira y la expresión del flujo magnético que atraviesa la espira en función del tiempo.

b) La expresión de la fuerza electromotriz (fem) inducida en función del tiempo y su valor en *t* = 1 s.

Pregunta A.4.- A una distancia de 3 cm a la izquierda de una lente se sitúa un objeto de 2 cm de altura. La imagen es virtual, derecha y tiene una altura de 3 cm (situación A). A continuación, se aleja el objeto de la lente hasta colocarse a 18 cm a la izquierda de la lente, formando una imagen invertida (situación B).

a) Calcule la distancia focal de la lente y dibuje el esquema de rayos en la situación A.

b) Halle el aumento lateral de la imagen en la situación B y dibuje el esquema de rayos en dicha situación.

Pregunta A.5.- Una célula fotoeléctrica de magnesio, cuya longitud de onda umbral es de 339 nm, se ilumina con un haz de luz de frecuencia $1{,}0\cdot10^{15}$ Hz.

a) Calcule la energía cinética máxima de los electrones emitidos expresada en eV.

b) A continuación, la célula se ilumina con un haz de luz de frecuencia desconocida, de manera que los electrones emitidos con la energía cinética máxima tienen una longitud de onda de de Broglie de 0,87 nm. Halle la frecuencia de este segundo haz de luz.

Datos: Velocidad de la luz en el vacío, $c = 3\cdot10^8$ m s^{-1}; *Valor absoluto de la carga del electrón,* $e = 1{,}6\cdot10^{-19}$ C; *Constante de Planck,* $h = 6{,}63\cdot10^{-34}$ J s; *Masa del electrón,* $m = 9{,}1\cdot10^{-31}$ kg.

Pregunta B.1.- Una partícula de masa de $5 \cdot 10^4$ kg se encuentra fija en el punto (6, 8) cm del plano *xy*.

a) Calcule el campo gravitatorio que dicha partícula genera en el origen de coordenadas.

Desde el origen de coordenadas lanzamos una segunda partícula de masa 25 mg con una velocidad de 5 mm s^{-1} según la dirección que une ambas partículas alejándola de la primera.

b) Obtenga la distancia máxima a la que llegará la segunda partícula con respecto a la primera.

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

Pregunta B.2.- Un coro está formado por 12 cantantes, que están dispuestos en una semicircunferencia de radio *R*. Cada uno de los miembros del coro canta con un mismo nivel de intensidad de 90 dB medido a la distancia de 1 m. Sabiendo que cuando canta el coro entero el nivel de intensidad en el centro de la semicircunferencia es de 88,72 dB, calcule:

a) La potencia sonora emitida por cada uno de los cantantes.

b) El radio de la semicircunferencia, *R*.

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

Pregunta B.3.- Dos cargas puntuales de -3 μC y +2 μC están situadas en los puntos (-2, 0) m y (3, 0) m del plano *xy*, respectivamente. Calcule:

a) El trabajo que realiza el campo eléctrico para traer una carga de +4 μC desde el infinito al punto (0, 4) m del plano *xy*.

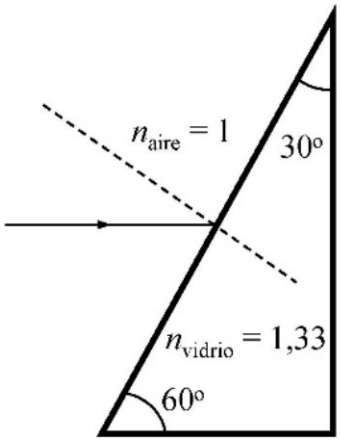
b) La fuerza total sobre la carga situada en el punto (0, 4) m ejercida por las otras dos.

Dato: Constante de Coulomb, $K = 9 \cdot 10^9$ N m^2 C^{-2}.

Pregunta B.4.- Un rayo de luz incide horizontalmente desde el aire sobre la cara de un prisma de vidrio con índice de refracción de 1,33. El prisma tiene forma de triángulo rectángulo, con ángulos de 30º y de 60º (ver figura). Determine:

a) El ángulo de refracción del rayo del aire al vidrio.

b) El ángulo de refracción del vidrio al aire en la cara posterior del prisma.



Dato: Índice de refracción del aire, $n_{aire} = 1$.

Pregunta B.5.- El isótopo del gas noble Radón-222 (^{222}Rn) es radiactivo y tiene un período de semidesintegración de 3,82 días. La legislación ambiental limita la radiactividad causada por el ^{222}Rn a 300 Bq por metro cúbico.

a) Calcule la constante de desintegración del isótopo ^{222}Rn y la actividad inicial de 1 mg de ^{222}Rn.

b) Determine la masa máxima de ^{222}Rn que puede haber en una habitación de 20 m^3 para que no se sobrepase el límite máximo legal de radiactividad.

Datos: Masa atómica del ^{222}Rn, $M_{222\text{-}Rn} = 222$ u; *Número de Avogadro*, $N_A = 6{,}02 \cdot 10^{23}$ mol^{-1}.