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

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.- Un satélite de 400 kg de masa orbita alrededor de la Tierra describiendo una órbita circular a una altura de 15000 km. Calcule:

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

b) La energía mínima que hay que suministrarle para que escape de la atracción gravitatoria terrestre desde su órbita actual.

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.- Una onda transversal se propaga en el sentido negativo del eje *x* con una velocidad de 2 m s^{-1}. En el instante inicial y en el origen ($x = 0$), la elongación es nula y la velocidad de oscilación es $-40\,\pi$ cm s^{-1}. Sabiendo que la separación entre dos puntos que oscilan en fase es de 50 cm, determine:

a) La amplitud y la frecuencia de la onda.

b) La expresión matemática de la onda.

Pregunta A.3.- Una corteza esférica hueca de radio 3 cm y centrada en el origen de coordenadas está cargada con una densidad superficial homogénea de carga $\sigma = 2$ μC m^{-2}.

a) Calcule el campo eléctrico en los puntos (0,01, 0,01, 0) m y (2, 3, 0) m.

b) Obtenga el trabajo realizado por el campo eléctrico para trasladar una partícula de carga 1 nC desde el punto (0, 2, 0) m al punto (3, 0, 0) m.

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

Pregunta A.4.- A una distancia de 15 cm a la izquierda de una lente se sitúa un objeto, cuya imagen se forma 30 cm a la derecha de la lente.

a) Calcule la distancia focal de la lente y el aumento lateral de la imagen.

b) Una segunda lente, de distancia focal 12 cm, se coloca a la derecha de la primera. La imagen final formada por el sistema es, con respecto al objeto original, derecha y de tamaño triple. Determine la distancia entre la primera lente y la imagen final, y elabore el trazado de rayos correspondiente.

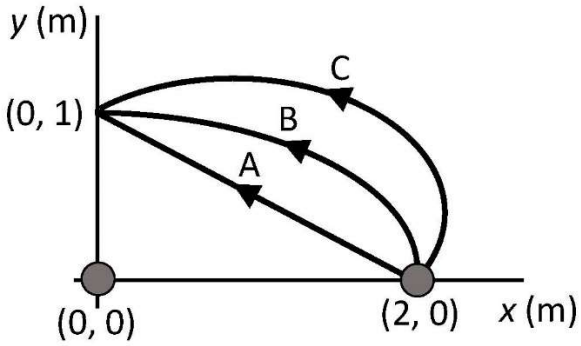
Pregunta A.5.- Un positrón en reposo se acelera en un acelerador lineal a través de una diferencia de potencial de 3 MV.

a) Obtenga la energía cinética y la energía relativista que alcanza el positrón.

b) Calcule la masa relativista del positrón y su velocidad tras la etapa de aceleración.

Datos: Velocidad de la luz en el vacío, $c = 3\cdot10^{8}$ m s^{-1}; *Carga del positrón,* $e = 1{,}6\cdot10^{-19}$ C; *Masa en reposo del positrón,* $m_{e+} = 9{,}1\cdot10^{-31}$ kg.

Pregunta B.1.- Dos masas m_1 = 10 kg y m_2 = 15 kg se encuentran situadas en los puntos (0, 0) m y (2, 0) m respectivamente, del plano *xy*.



a) Calcule la fuerza gravitatoria debida a las masas m_1 y m_2 que experimentará una masa de 5 kg situada en el punto (2, 1) m.

b) Halle el trabajo que realiza el campo gravitatorio creado por la masa m_1 cuando la masa m_2 se desplaza del punto (2, 0) m al punto (0, 1) m a través de los tres caminos representados en la figura, asumiendo que la masa de 5 kg del apartado anterior no está presente.

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

Pregunta B.2.- Un foco sonoro puntual emite ondas esféricas de forma que a una distancia desconocida *x*, el nivel de intensidad es de 60 dB. Sabiendo que el nivel de intensidad a una distancia *x* + 10 m del foco es de 47,96 dB, halle:

a) La distancia *x*.

b) La potencia con la que emite el foco.

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

Pregunta B.3.- Por un hilo rectilíneo infinito situado sobre el eje *x* circula una corriente de 3 A según el sentido positivo de dicho eje. Una segunda corriente paralela a la primera, y del mismo sentido, pasa por el punto (0, -2, 0) m.

a) Obtenga el valor de la intensidad de la segunda corriente sabiendo que el campo magnético generado por ambas es nulo en el punto (0, –0,5, 0) m.

b) Calcule la fuerza que experimentará un electrón cuando pase por el punto (0, 2, 0) m con una velocidad $\vec{v} = 5\cdot10^6\ \vec{i}$ m s^{-1}. ¿Qué velocidad, no nula, debería llevar el electrón para que la fuerza que experimentase al pasar por ese mismo punto fuese nula?

Datos: Permeabilidad magnética del vacío, $\mu_0 = 4\pi\cdot10^{-7}$ T m A^{-1}; *Valor absoluto de la carga del electrón*, $e = 1{,}6\cdot10^{-19}$ C.

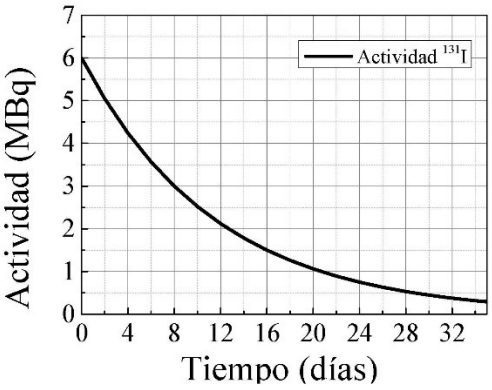
Pregunta B.4.- Sean dos medios A y B de índices de refracción n_A y n_B, respectivamente. Un rayo de luz de frecuencia $f = 2{,}94\cdot10^{14}$ Hz, que incide desde el medio A hacia el medio B, se refleja totalmente en la superficie de separación para un ángulo de incidencia igual o superior a 49,88º. Por otro lado, las velocidades de propagación del haz en los medios A y B, v_A y v_B, respectivamente, verifican la relación $v_A + v_B = 4{,}07\cdot10^8$ m s^{-1}. Determine:

a) Los índices de refracción n_A y n_B.

b) Las longitudes de onda del rayo incidente en los medios A y B.

Dato: Velocidad de la luz en el vacío, $c = 3\cdot10^8$ m s^{-1}.

Pregunta B.5.- En la figura se presenta la evolución temporal de la actividad de una muestra que contiene Yodo-131 (^{131}I).



a) Halle el tiempo de semidesintegración del isótopo de ^{131}I y su constante de desintegración radiactiva.

b) Calcule el número de núcleos iniciales del isótopo y la masa de ^{131}I que quedará en la muestra al cabo de 60 días.

Datos: Masa atómica del ^{131}*I*, $M_{131\text{-I}} = 131$ u; *Número de Avogadro*, $N_A = 6{,}02\cdot10^{23}$ mol^{-1}.