	UNIVERSIDADES PÚBLICAS DE LA COMUNIDAD DE MADRID EVALUACIÓN PARA EL ACCESO A LAS ENSEÑANZAS UNIVERSITARIAS OFICIALES DE GRADO Curso **2019-20** **MATERIA: FÍSICA**	**MODELO** Orientativo

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

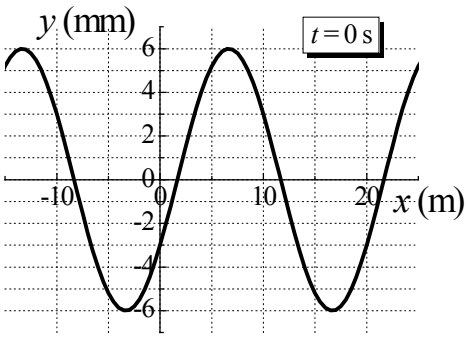
Pregunta 1.- El satélite UARS se puso en órbita en 1991 para estudiar la entrada y salida de energía en la atmósfera superior. Su masa era de 5800 kg y realizaba 15 órbitas diarias. En 2005, el satélite se quedó sin combustible y dejó de operar. Calcule:

a) La altura sobre la superficie de la Tierra de dicho satélite cuando estaba en órbita.
b) La energía total del satélite cuando estaba en órbita.

Datos: Constante de Gravitación Universal, $G = 6{,}67\cdot10^{-11}$ N m^2 kg^{-2}; *Radio de la Tierra,* $R_T = 6371$ km; *Masa de la Tierra,* $M_T = 5{,}97\cdot10^{24}$ kg.

Pregunta 2.- Una onda armónica unidimensional se propaga a lo largo del sentido positivo del eje *x* con una velocidad de propagación de 1500 m s^{-1}, donde la gráfica adjunta muestra la elongación de la onda para el instante $t = 0$ s.

a) Determine el número de onda y la frecuencia angular de dicha onda.
b) Obtenga la expresión matemática que represente dicha onda.



Pregunta 3.- Un electrón e^-, situado inicialmente en el origen de coordenadas, se mueve con una velocidad inicial, $\vec{v}_o = 2\vec{i}$ m s^{-1}, en presencia de un campo magnético uniforme $\vec{B} = 3\vec{k}$ T y de un campo eléctrico uniforme $\vec{E} = -\vec{i}$ N C^{-1}. Determine:

a) La fuerza total sobre el electrón debida a los campos $\vec{B}$ y $\vec{E}$, en el instante inicial.
b) La diferencia de potencial entre los puntos (0, 0, 0) y (2, 0, 0) m, indicando el punto que está a mayor potencial. ¿Qué trabajo realiza la fuerza total que actúa sobre el electrón para desplazarlo desde el origen al punto (2, 0, 0) a lo largo del eje *x*?

Dato: Valor absoluto de la carga del electrón, $e = 1{,}6\cdot10^{-19}$ C.

Pregunta 4.- Un objeto real está situado 20 cm delante de una lente delgada planoconvexa de 10 dioptrias de potencia e índice de refracción $n = 1{,}6$.

a) Calcule el radio de curvatura de la cara esférica de la lente y la posición de la imagen.
b) Si se utiliza la lente anterior como lupa, determine la posición en la que habría que situar el objeto para que la imagen formada fuera virtual y dos veces mayor.

Pregunta 5.- Un haz luminoso monocromático de 400 nm de longitud de onda, incide sobre un material cuyo trabajo de extracción para el efecto fotoeléctrico es de 2,5 eV. Determine:

a) La energía cinética máxima de los electrones extraídos y su longitud de onda de de Broglie.

Si el haz incidente tiene una intensidad de $5\cdot10^{-9}$ W m^{-2}, determine:

b) El número de fotones incidentes por unidad de tiempo y superficie y la energía por unidad de tiempo y de superficie de los electrones emitidos suponiendo que todos ellos salen con la energía cinética máxima.

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

.

OPCIÓN B

Pregunta 1.-. Unos astrónomos han descubierto un nuevo sistema solar, formado por una estrella de masa $6{,}0\cdot10^{30}$ kg, que desempeña el papel del sol, y un planeta que gira en torno a ella en una órbita circular, tardando 3 años terrestres en dar una vuelta completa.

a) Determine la distancia a la que se encuentra el planeta del sol.
b) Si en la superficie del planeta la aceleración de la gravedad es 15 m s^{-2} y la velocidad de escape es de 11,2 km s^{-1}, ¿cuánto valen la masa y el radio del planeta?

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

Pregunta 2.- Se mide el nivel de intensidad sonora de una sirena, considerada como foco puntual, a una distancia *r* alcanzando un valor de 50 dB. Al hacer la medición 5 m más cerca, en dirección radial, el nivel de intensidad medida es de 70 dB. Calcule:

a) El valor de la distancia *r*.
b) La intensidad de la onda sonora a esa distancia *r* y la potencia de la sirena.

Dato: Intensidad umbral de audición, $I_0 = 10^{-12}$ Wm^{-2}.

Pregunta 3.- Dos cargas puntuales de +10 nC y -10 nC se encuentran situadas en el plano *xy* en las posiciones (0, -6) μm y (0, 6) μm, respectivamente. Calcule:

a) El campo eléctrico y el potencial en la posición (8, 0) μm.
b) El trabajo realizado por el campo al trasladar una carga de +5 nC desde el punto (8, 0) μm hasta la posición (8, 6) μm

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

Pregunta 4.- Un rayo de luz monocromático que se propaga por el medio 1 de índice de refracción n_1 = 1,6 con una longitud de onda 460 nm, incide sobre la superficie de separación con el medio 2 de índice de refracción n_2 = 1,4.

a) Calcule la frecuencia y la longitud de onda de la luz cuando se propaga en el segundo medio.
b) Tras este segundo medio, la luz llega a un tercer medio de índice de refracción n_3 = 1,2 (ver figura). Determine el menor ángulo de incidencia del rayo en la superficie de separación entre los medios 1 y 2, para que, al llegar a la superficie de separación entre los medios 2 y 3, se inicie el fenómeno de la reflexión total. Explique en qué consiste este fenómeno.

n_1 = 1,6	medio 1
n_2 = 1,4	medio 2
n_3 = 1,2	medio 3

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

Pregunta 5.- Un isótopo radiactivo utilizado en medicina nuclear tiene una vida media de 6 h. Si se inyectara inicialmente a un paciente una cantidad de 1 mg de dicho isótopo:

a) Calcule el periodo de semidesintegración del isótopo y la masa que queda en el paciente al cabo de un día.
b) Defina qué es un becquerel y obtenga la actividad de la muestra a las 24 h.

Datos: Número de Avogadro, $N_A = 6{,}02\cdot10^{23}$ mol^{-1}; *Masa atómica del isótopo,* $M = 98{,}90$ u.