PRUEBA DE ACCESO Y ADMISIÓN A LA UNIVERSIDAD

FÍSICA

ANDALUCÍA, CEUTA, MELILLA y CENTROS en MARRUECOS

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA, CURSO 2020-2021

Instrucciones:

a) Duración: 1 hora y 30 minutos.

b) El examen consta de 8 ejercicios (dos ejercicios por cada bloque A, B, C y D). Debe desarrollar en total cuatro ejercicios, elegidos libremente (puede seleccionar más de un ejercicio por bloque). En caso de responder a más ejercicios de los requeridos, serán tenidos en cuenta los 4 respondidos en primer lugar.

c) Puede utilizar material de dibujo y calculadora que no sea programable, ni gráfica ni con capacidad para almacenar o transmitir datos.

d) Cada ejercicio se calificará entre 0 y 2,5 puntos: apartado (a) hasta 1 punto y (b) hasta 1,5 puntos.

e) En cada ejercicio solo se pueden utilizar los datos proporcionados en su enunciado.

A) INTERACCIÓN GRAVITATORIA

A.1. a) Razone si la siguiente afirmación es verdadera o falsa: "Si un planeta tiene el doble de masa y la mitad del radio que otro planeta, su velocidad de escape será el doble".

b) Conociendo la gravedad y la velocidad de escape en la superficie de Marte, calcule: i) El radio de Marte. ii) La masa de Marte.

$g_{Marte} = 3{,}7\ m\ s^{-2}$; $v_{escape} = 5\cdot10^{3}\ m\ s^{-1}$; $G = 6{,}67\cdot10^{-11}\ N\ m^{2}\ kg^{-2}$

A.2. a) Discuta razonadamente la veracidad de las siguientes frases: i) El trabajo realizado por una fuerza conservativa para desplazar un cuerpo es nulo si la trayectoria es cerrada. ii) En el descenso de un objeto por un plano inclinado con rozamiento, la diminución de su energía potencial se corresponde con el aumento de su energía cinética.

b) Un objeto de 2 kg, inicialmente en reposo, asciende por un plano inclinado de 30º respecto a la horizontal debido a la acción de una fuerza de 30 N paralela a dicho plano. El coeficiente de rozamiento entre el bloque y el plano es 0,1. i) Dibuje todas las fuerzas que actúan sobre el objeto y calcule sus módulos. ii) Mediante consideraciones energéticas, determine la variación de energía cinética, potencial y mecánica cuando el objeto ha ascendido una altura de 1,5 m.

$g = 9{,}8\ m\ s^{-2}$

B) INTERACCIÓN ELECTROMAGNÉTICA

B.1. a) Dos partículas idénticas con carga q y masa m se encuentran separadas por una distancia d. A continuación, se mantiene fija una de las partículas y se deja que la otra se aleje hasta duplicar la distancia inicial con la primera. i) Determine el módulo de la velocidad que adquiere la partícula en el punto final. ii) Determine cómo cambiaría el módulo de la velocidad obtenida en el apartado anterior si se duplica el valor de las cargas.

b) Dos partículas idénticas con carga $q = +\ 5\cdot10^{-6}$ C están fijas en los puntos (0,-3) m y (0,3) m del plano XY. Si, manteniendo fijas las dos partículas, se suelta una tercera partícula con carga $Q = -\ 2\cdot10^{-8}$ C y masa $m = 8\cdot10^{-6}$ kg en el punto (4,0) m, calcule el módulo de la velocidad con la que llega al punto (0,0).

$K = 9\cdot10^{9}\ N\ m^{2}\ C^{-2}$

B.2. a) Suponga dos conductores rectilíneos, muy largos, paralelos y separados por una distancia "d" por los que circulan corrientes eléctricas de igual intensidad y sentido. Razone cómo se modifica la fuerza por unidad de longitud entre los conductores si duplicamos ambas intensidades y a la vez reducimos "d" a la mitad.

b) Un protón que ha sido acelerado desde el reposo por una diferencia de potencial de 6000 V describe una órbita circular en un campo magnético uniforme de 0,8 T. Calcule razonadamente: i) El módulo de la fuerza magnética que actúa sobre el protón. ii) El radio de la trayectoria descrita.

$m_p = 1{,}7\cdot10^{-27}$ kg; $e = 1{,}6\cdot10^{-19}$ C

C) ONDAS. ÓPTICA GEOMÉTRICA

C.1. a) i) Justifique que en una onda estacionaria la amplitud varía en cada punto. ii) Realice una representación gráfica de una onda estacionaria en función del espacio, y explique qué se entiende por un nodo en este tipo de ondas.

b) Una onda estacionaria queda descrita mediante la ecuación:

$$y(x,t) = 0{,}5\cdot \text{sen}((\pi/3)x)\cdot \cos(40\pi t) \text{ (S.I.)}$$

Determine razonadamente: i) Amplitud, longitud de onda y velocidad de propagación de las ondas armónicas cuya superposición da lugar a esta onda estacionaria. ii) Posición de los vientres y amplitud de los mismos.

C.2. a) Razone y justifique la veracidad o falsedad de las siguientes frases: i) Cuando la luz pasa de un medio a otro experimenta un aumento de su velocidad si el segundo medio tiene un índice de refracción mayor que el primero. ii) La reflexión total de la luz en la superficie de separación de dos medios puede producirse cuando el índice de refracción del segundo medio es mayor que el del primero.

b) Un rayo de luz con componentes azul y roja de longitudes de onda en el aire de $4{,}5\cdot 10^{-7}$ m y $6{,}9\cdot 10^{-7}$ m, respectivamente, incide desde el aire sobre una placa de un determinado material con un ángulo de 40º respecto a la normal a la superficie de la placa. i) Mediante un esquema, y de manera razonada, indique la trayectoria de los rayos azul y rojo, tanto en el aire como en el material. ii) Deduzca cuál de las dos componentes (azul o roja) se propaga más rápidamente en el interior de la lámina. iii) Determine las frecuencias de los rayos en el aire.

$c = 3\cdot 10^{8}$ m s^{-1}; $n_{aire} = 1$; $n_{material(azul)} = 1{,}47$; $n_{material(roja)} = 1{,}44$

D) FÍSICA DEL SIGLO XX

D.1. a) Discuta razonadamente la veracidad de las siguientes afirmaciones: i) La masa de un núcleo es siempre menor que la suma de las masas de los protones y neutrones que lo forman. ii) En una emisión alfa el número másico decrece en dos unidades y el número atómico en una.

b) En la bomba de Hidrógeno (o bomba de fusión) intervienen dos núcleos, uno de deuterio ($^{2}_{1}H$) y otro de tritio ($^{3}_{1}H$) que dan lugar a uno de helio ($^{4}_{2}He$). i) Escriba la reacción nuclear correspondiente. ii) Obtenga la energía liberada en el proceso por cada átomo de helio obtenido.

$m(^{4}_{2}He) = 4{,}002603$ u; $m(^{2}_{1}H) = 2{,}014102$ u; $m(^{3}_{1}H) = 3{,}016049$ u; $m_n = 1{,}008665$ u; 1 u = $1{,}66\cdot 10^{-27}$ kg;
$c = 3\cdot 10^{8}$ m s^{-1}

D.2. a) Enuncie la hipótesis de De Broglie y escriba su ecuación. Indique las magnitudes físicas involucradas y sus unidades en el Sistema Internacional.

b) Una partícula alfa (α) emitida en el decaimiento radiactivo del ^{238}U posee una energía cinética de $6{,}72\cdot 10^{-13}$ J. i) ¿Cuánto vale su longitud de onda de De Broglie asociada? ii) ¿Qué diferencia de potencial debería existir en una región del espacio para detener por completo la partícula alfa? Indique mediante un esquema la dirección y sentido del campo necesario para ello. Razone todas sus respuestas.

$h = 6{,}63\cdot 10^{-34}$ J s; $m_\alpha = 6{,}64\cdot 10^{-27}$ kg; $e = 1{,}6\cdot 10^{-19}$ C