PRUEBA DE ACCESO Y ADMISIÓN A LA UNIVERSIDAD

ANDALUCÍA, CEUTA, MELILLA y CENTROS en MARRUECOS

CURSO 2019-2020

FÍSICA

Instrucciones:

a) Duración: 1 hora y 30 minutos.

b) Este examen consta de 8 ejercicios

c) Cada ejercicio tiene un valor máximo de 2,5 puntos. Deberá responder a 4 de ellos elegidos libremente. En caso de responder a más ejercicios de los requeridos, serán tenidos en cuenta los 4 respondidos en primer lugar.

d) La calificación de los apartados de cada ejercicio será: apartado (a) hasta 1 punto y (b) hasta 1,5 puntos.

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

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

1. a) Un planeta A tiene el triple de masa y doble de radio que otro planeta B. Determine las relaciones entre: i) Los campos gravitatorios en la superficie de los dos planetas. ii) Los potenciales gravitatorios en la superficie de ambos planetas.

   b) Dos masas iguales de 1000 kg se encuentran situadas en los puntos (0,0) m y (0,3) m, respectivamente. i) Represente y calcule el campo gravitatorio en el punto (4,0) m. ii) Determine la fuerza gravitatoria sobre una masa de 50 kg colocada en dicho punto.

   $G = 6{,}67.10^{-11}\ N\ m^2\ kg^{-2}$

2. a) Un protón atraviesa una zona en la que únicamente existe un campo magnético uniforme perpendicular a su velocidad. Responda justificadamente las siguientes cuestiones: i) ¿Realiza trabajo la fuerza magnética sobre el protón? ii) ¿Experimenta el protón aceleración durante el recorrido?

   b) El campo magnético creado por un conductor rectilíneo muy largo a una distancia de 0,04 m de él es de $3{\cdot}10^{-5}$ T. i) Calcule razonadamente la intensidad de corriente que circula por el hilo. ii) Si se coloca un segundo alambre paralelo a 0,04 m del primero, calcule razonadamente la intensidad y sentido de la corriente que tiene que circular por el segundo alambre para que entre ellos haya una fuerza magnética atractiva por unidad de longitud de $10^{-4}\ N\ m^{-1}$.

   $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7}\ T\ m\ A^{-1}$

3. a) i) Explique la relación que debe existir entre los índices de refracción de dos medios para que se produzca reflexión total. ii) Obtenga la expresión del ángulo límite.

   b) Una onda electromagnética de frecuencia $2{\cdot}10^{15}$ Hz se propaga en el vacío en el sentido negativo del eje OX. El campo eléctrico tiene una amplitud de 2 V m^{-1} y oscila en el eje OY. Calcule: i) La longitud de onda y escriba la ecuación de la onda para el campo eléctrico. ii) La amplitud del campo magnético y deduzca la dirección de oscilación del mismo.

   $c = 3{\cdot}10^8\ m\ s^{-1}$

4. a) i) Defina energía de enlace nuclear. Escriba la expresión correspondiente al principio de equivalencia masa-energía y explique su significado. ii) ¿Qué magnitud nos permite comparar la estabilidad nuclear? Defínala y escriba su expresión de cálculo.

   b) Tras capturar un neutrón térmico un núcleo de Uranio-235 se fisiona en la forma:

   $${}^{235}_{92}U + {}^{1}_{0}n \rightarrow {}^{141}_{56}Ba + {}^{92}_{36}Kr + 3\,{}^{1}_{0}n$$

   Calcule: i) El defecto de masa de la reacción. ii) La energía desprendida por cada neutrón formado.

   $c = 3{\cdot}10^8\ m\ s^{-1}$; $1\ u = 1{,}66{\cdot}10^{-27}\ kg$; $m_n = 1{,}008665\ u$; $m({}^{235}_{92}U) = 235{,}043930\ u$; $m({}^{141}_{56}Ba) = 140{,}914403\ u$; $m({}^{92}_{36}Kr) = 91{,}926173\ u$

5. a) Si un satélite artificial describe una órbita circular alrededor de un planeta i) ¿cambia su energía potencial a lo largo de su órbita? ii) ¿Y su energía cinética? iii) ¿Es posible cambiar la velocidad orbital del satélite sin que éste modifique su altura respecto a la superficie de dicho planeta? Razone todas las respuestas.
b) Un satélite artificial describe una órbita circular alrededor de la Tierra a una altura igual al radio de ésta. Si su peso en esta órbita es 1000 N, determine: i) La masa del satélite. ii) La velocidad orbital. iii) La energía necesaria para ponerlo en órbita desde la superficie de la Tierra.
$G = 6{,}67 \cdot 10^{-11}$ N m^2 kg^{-2}; $M_T = 5{,}98 \cdot 10^{24}$ kg; $R_T = 6370$ km

6. a) Una partícula cargada se desplaza en la dirección y sentido de un campo eléctrico, de forma que su energía potencial aumenta. Deduzca de forma razonada, y apoyándose de un esquema, el signo que tiene la carga.
b) Un electrón dentro de un campo eléctrico uniforme, inicialmente en reposo, adquiere una aceleración de $1{,}25 \cdot 10^{13}$ m s^{-2}. Obtener: i) La intensidad del campo eléctrico. ii) El incremento de energía cinética cuando ha recorrido 0,25 m.
$e = 1{,}6 \cdot 10^{-19}$ C; $m_e = 9{,}1 \cdot 10^{-31}$ kg

7. a) Justifique la veracidad o falsedad de las siguientes afirmaciones: i) La amplitud de una onda estacionaria en un vientre es el doble de la amplitud de las ondas armónicas que la producen. ii) La distancia entre un nodo y un vientre consecutivo, en una onda estacionaria, es igual a media longitud de onda.
b) La ecuación de una onda estacionaria en una cuerda tensa es:
$y(x, t) = 0{,}05 \cos(2\pi x) \cdot \text{sen}(15\pi t)$ (S.I.)
Calcule razonadamente: i) La amplitud máxima. ii) La velocidad de propagación de las ondas armónicas que la producen. iii) La velocidad de oscilación máxima de un punto de la cuerda situado en $x = 0{,}75$ m.

8. a) Dos partículas poseen la misma energía cinética. Sabiendo que la masa de una es 25 veces mayor que la masa de la otra, encuentre la relación entre sus longitudes de onda de De Broglie.
b) Determine la diferencia de potencial necesaria para acelerar un electrón desde el reposo y lograr que tenga asociada la misma longitud de onda de De Broglie que un neutrón de $8 \cdot 10^{-19}$ J de energía cinética.
$m_e = 9{,}1 \cdot 10^{-31}$ kg; $m_n = 1{,}7 \cdot 10^{-27}$ kg; $h = 6{,}63 \cdot 10^{-34}$ J s