



# PRUEBA DE ACCESO Y ADMISIÓN A LA UNIVERSIDAD

FÍSICA

ANDALUCÍA, CEUTA, MELILLA y CENTROS en MARRUECOS

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) Un satélite orbita alrededor del planeta A, y otro satélite alrededor del planeta B. El planeta A tiene cuatro veces más masa que el planeta B. Determine la relación entre las velocidades orbitales de los dos satélites si éstos orbitan a la misma distancia del centro de cada planeta.

b) Un satélite artificial de 800 kg de masa se sitúa en una órbita de radio cuatro veces el radio de la Tierra.  
i) Determine su periodo orbital. ii) Calcule la energía necesaria para ponerlo en la órbita desde la superficie terrestre, despreciando la rotación de la Tierra.

$$G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}; M_T = 5,98 \cdot 10^{24} \text{ kg}; R_T = 6370 \text{ km}$$

A.2. a) Razone la veracidad de las siguientes afirmaciones: i) Es necesario que la resultante de todas las fuerzas que actúan sobre un cuerpo sea nula para que la energía mecánica se conserve. ii) Cuando sobre un cuerpo actúan solo fuerzas conservativas se conserva la energía mecánica.

b) Un cuerpo de masa 1 kg desciende, partiendo del reposo, por un plano inclinado con rozamiento que forma  $30^\circ$  con la horizontal, desde una altura de 0,5 m. A continuación, desliza por una superficie horizontal con rozamiento hasta detenerse después de recorrer 3 m en la superficie horizontal. i) Realice un dibujo con las fuerzas que actúan sobre el cuerpo cuando desliza sobre el plano inclinado y sobre la superficie horizontal. ii) Utilizando consideraciones energéticas, determine el coeficiente de rozamiento entre el cuerpo y las superficies, considerando que es el mismo en el plano horizontal y en el plano inclinado.

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

## B) INTERACCIÓN ELECTROMAGNÉTICA

B.1. a) Por dos conductores rectilíneos muy largos y paralelos circulan corrientes de la misma intensidad y sentido. Explique razonadamente con la ayuda de esquemas: i) La dirección y el sentido del campo magnético creado por cada corriente en la región que les rodea. ii) La dirección y el sentido de la fuerza que actúa sobre cada conductor.

b) Considere dos conductores rectilíneos, muy largos, paralelos y separados 0,06 m, por los que circulan corrientes de 9 A y 15 A en el mismo sentido. i) Dibuje en un esquema el vector campo magnético resultante en el punto medio de la línea que une ambos conductores y razone su dirección y sentido. ii) En la región entre los conductores, ¿a qué distancia del conductor por el que circulan 9 A se anula el campo magnético? Justifique su respuesta.

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

B.2. a) Una espira circular gira en torno a uno de sus diámetros en un campo magnético uniforme y constante. Explique, con ayuda de un esquema y de las expresiones que precise, si se induce fuerza electromotriz en la espira cuando: i) El campo magnético es paralelo al eje de rotación. ii) El campo magnético es perpendicular al eje de rotación.

b) Una bobina de 50 espiras circulares de 0,05 m de radio se orienta en un campo magnético de manera que el flujo que la atraviesa sea máximo en todo instante. El módulo del campo magnético varía con el tiempo según la expresión  $B(t) = 0,5 \cdot t + 0,8 \cdot t^2$  (S.I.). i) Deduzca la expresión del flujo magnético que atraviesa la bobina en función del tiempo. ii) Determine razonadamente la fuerza electromotriz inducida en la bobina en el instante  $t = 10$  s.



# PRUEBA DE ACCESO Y ADMISIÓN A LA UNIVERSIDAD

FÍSICA

ANDALUCÍA, CEUTA, MELILLA y CENTROS en MARRUECOS

CURSO 2020-2021

## C) ONDAS. ÓPTICA GEOMÉTRICA

C.1. a) i) Explique brevemente qué es una onda electromagnética. ii) Sitúe, en orden creciente de frecuencias, las siguientes regiones del espectro electromagnético: ultravioleta, infrarrojo, microondas y luz visible. iii) Justifique razonadamente si dos rayos de diferentes colores del espectro visible (por ejemplo, violeta y verde), pueden tener la misma frecuencia.

b) Un rayo de luz monocromático de frecuencia  $5 \cdot 10^{14}$  Hz, que se propaga por un medio de índice de refracción  $n_1 = 1,7$ , incide sobre otro medio de índice de refracción  $n_2 = 1,3$  formando un ángulo de  $25^\circ$  con la normal a la superficie de separación entre ambos medios. i) Haga un esquema y calcule el ángulo de refracción. ii) Determine la longitud de onda del rayo en el segundo medio. iii) ¿Cuál es el ángulo de incidencia crítico a partir del cual este rayo se reflejaría completamente? Razone sus respuestas ayudándose de un esquema.

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

C.2. a) Una onda armónica que viaja por un medio pasa a un segundo medio en el que su velocidad de propagación es inferior. Suponiendo que la onda pasa completamente al segundo medio, sin reflexión ni absorción: i) Razone cómo se modifican la frecuencia y la longitud de onda al cambiar de medio. ii) Razone si se verán afectadas la amplitud y la velocidad máxima de vibración.

b) Por una cuerda tensa se propaga en el sentido positivo del eje x una onda armónica transversal de 0,05 m de amplitud, 2 Hz de frecuencia y con una velocidad de propagación  $0,5 \text{ m s}^{-1}$ . i) Determine la ecuación de la onda, sabiendo que para  $t = 0 \text{ s}$  el punto  $x = 0 \text{ m}$  se encuentra en la posición más alta de su oscilación. ii) Calcule la expresión de la velocidad de oscilación de un punto del medio y su valor máximo.

## D) FÍSICA DEL SIGLO XX

D.1. a) Un mesón  $\pi$  tiene una masa 275 veces mayor que la de un electrón. i) ¿Qué relación existe entre las longitudes de onda de De Broglie del mesón y el electrón si ambos se mueven con la misma velocidad? ii) ¿Y si se mueven de modo que poseen la misma energía cinética? Razone sus respuestas.

b) Las moléculas de hidrógeno gaseoso ( $\text{H}_2$ ), en condiciones estándar, se mueven a una velocidad promedio de  $1846 \text{ m s}^{-1}$ . Resuelva los siguientes apartados razonadamente. i) ¿Cuánto vale la longitud de onda de De Broglie promedio de las moléculas de hidrógeno? ii) ¿A qué velocidad debería moverse un electrón para tener la misma longitud de onda que las moléculas de hidrógeno?

$$h = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ J s}; m(\text{H}_2) = 3,346 \cdot 10^{-27} \text{ kg}; m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$$

D.2. a) i) Indique cuales son las interacciones fundamentales de la naturaleza y explique brevemente las características de cada una. ii) Explique cuál o cuáles de ellas están relacionadas con la estabilidad nuclear.

b) En un yacimiento arqueológico se ha encontrado un cuerpo momificado con el 86% de  $^{14}\text{C}$  del que presenta habitualmente un ser vivo. Sabiendo que el periodo de semidesintegración del  $^{14}\text{C}$  es de 5730 años, determine razonadamente: i) El tiempo transcurrido desde su muerte. ii) El porcentaje del  $^{14}\text{C}$  original que quedará en dichos restos cuando hayan transcurrido 500 años más.