UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

EVALUACIÓN DE BACHILLERATO PARA EL ACCESO A LA UNIVERSIDAD

LOMCE – JUNIO 2021

FÍSICA

INDICACIONES

- **El alumno debe realizar un total de cuatro ejercicios, sin poder elegir dos ejercicios de un mismo bloque.** En caso de realizar dos ejercicios de un mismo bloque se corregirá de esos dos el que aparezca resuelto en primer lugar, sin tener en cuenta el que aparezca a continuación.
- Los dispositivos que puedan conectarse a internet, o que puedan recibir o emitir información, deben estar apagados durante la celebración del examen.

CONSTANTES FÍSICAS			
Velocidad de la luz en el vacío	$c = 3\ 10^8$ m s^{-1}	Masa del protón	$m_{p+} = 1.67\ 10^{-27}$ kg
Constante de gravitación universal	$G = 6.67\ 10^{-11}$ N m^2 kg^{-2}	Masa del electrón	$m_{e-} = 9.1\ 10^{-31}$ kg
Constante de Coulomb	$k = 9\ 10^9$ N m^2 C^{-2}	Carga del protón	$q_{p+} = 1.6\ 10^{-19}$ C
Constante de Planck	$h = 6.63\ 10^{-34}$ J s	Carga del electrón	$q_{e-} = -1.6\ 10^{-19}$ C
Radio de la Tierra	$R_T = 6370$ km	Masa de la Tierra	$M_T = 6\ 10^{24}$ kg

Nota: estas constantes se facilitan a título informativo.

Bloque 1

Ejercicio 1. [2,5 PUNTOS] Una onda armónica transversal de 6 milímetros de amplitud, 0,025 metros de longitud de onda y 50 milisegundos de periodo, se propaga hacia la parte positiva del eje x. Inicialmente, en el punto $x = 0$, la elongación es nula y la velocidad transversal positiva.

a) [1 PUNTO] Escribir la ecuación de onda.

b) [0,5 PUNTOS] Calcular la velocidad de propagación de la onda.

c) [0,5 PUNTOS] Calcular la diferencia de fase entre dos puntos separados 1 centímetro.

d) [0,5 PUNTOS] Determinar la velocidad transversal del punto de la onda situado en $x = 2$ centímetros, en función del tiempo.

Ejercicio 2. [2,5 PUNTOS] Un avión a reacción produce una onda sonora cuyo nivel de intensidad a 1 m de distancia es de 180 dB. Calcular:

a) [1 PUNTO] La intensidad sonora en ese punto.

b) [0,75 PUNTOS] La potencia del sonido emitido por el motor del avión.

c) [0,75 PUNTOS] La distancia mínima a la que hay que situarse del avión para no sentir dolor.

DATOS: La mínima intensidad que puede percibir el oído humano es $I_0 = 10^{-12}$ W/m^2.
Se siente dolor cuando la intensidad supera 1 W/m^2.

Bloque 2

Ejercicio 3. [2,5 PUNTOS] Una lámina de caras planas y paralelas de 5 cm de espesor e índice de refracción $n_2 = 1{,}5$ se encuentra entre dos materiales de índices de refracción $n_1 = 1{,}2$ y $n_3 = 1$. Un rayo de luz monocromática de 5×10^{14} Hz de frecuencia, incide desde el medio 1 en la lámina, con un ángulo de 30 ° respecto a la normal. Calcular:

a) [0,5 PUNTOS] La longitud de onda del rayo en la lámina.

b) [1 PUNTO] Los dos ángulos de refracción, con un dibujo explicativo.

c) [1 PUNTO] El ángulo límite de entrada a la lámina para que salga el rayo al tercer medio.

Ejercicio 4. [2,5 PUNTOS] Se dispone de una lente delgada convergente de distancia focal en valor absoluto de 25 cm. Calcular, efectuando un trazado de rayos cualitativo:

a) [1 PUNTO] La posición y altura de la imagen formada por la lente si un objeto de 5 cm de altura se encuentra situado delante de ella, a una distancia de 15 cm.

b) [1 PUNTO] La posición y altura de la imagen formada por la lente si un objeto de 3 cm de altura se encuentra situado delante de ella, a una distancia de 35 cm.

c) [0,5 PUNTOS] La naturaleza (real/virtual, derecha/invertida, mayor/menor) de las imágenes formadas en los apartados a) y b).

Bloque 3

Ejercicio 5. [2,5 PUNTOS] Dos masas idénticas, de 1000 kg, están situadas en los puntos (0, –2) y (0, +2). Todas las distancias se dan en metros.

a) [1 PUNTO] Calcular y representar gráficamente el vector campo gravitatorio en el punto (+2, 0), así como la fuerza gravitatoria que experimenta una masa de 10 kg situada en ese punto.

b) [0,75 PUNTOS] Calcular el potencial gravitatorio en los puntos (+2, 0) y (–4, 0) debido a las dos masas de 1000 kg.

c) [0,75 PUNTOS] Calcular el trabajo realizado por el campo gravitatorio sobre una masa de 2 kg cuando se desplaza desde el punto (+2, 0) hasta el punto (–4, 0).

Ejercicio 6. [2,5 PUNTOS] Un pequeño satélite de 1500 kg de masa, describe una órbita circular alrededor de Marte, a una altura de 5000 km sobre su superficie.

a) [1 PUNTO] Calcular el periodo del movimiento orbital del satélite.

b) [0,75 PUNTOS] Calcular la energía cinética, la energía potencial gravitatoria y la energía total del satélite.

c) [0,75 PUNTOS] ¿Cuánto pesaría el satélite en la superficie de Marte? ¿Y en la superficie de la Tierra?

DATOS: Masa de Marte: $M_M = 6{,}4 \times 10^{23}$ kg.

Radio de Marte: $R_M = 3390$ km.

Bloque 4

Ejercicio 7. [2,5 PUNTOS] Dos cargas eléctricas puntuales de valor 5 μC y –3 μC, se encuentran situadas en el plano XY, en los puntos (2, 0) y (–4, 0) respectivamente. Todas las distancias se dan en metros.

a) [1 PUNTO] Calcular y representar gráficamente el vector campo eléctrico en el punto (0, 2).

b) [1 PUNTO] Calcular el trabajo realizado por el campo eléctrico sobre una carga de 2 μC cuando se desplaza desde el punto (0, 2) hasta el infinito.

c) [0,5 PUNTOS] ¿Existe algún punto del eje x (eje de abscisas) en el que se anule el campo eléctrico? En caso afirmativo, calcular su posición.

Ejercicio 8. [2,5 PUNTOS] Un campo magnético espacialmente uniforme, y variable en el tiempo, según la expresión $B(t) = 0{,}1 \cos(2t)$ T, atraviesa perpendicularmente una espira circular de 6 centímetros de radio.

a) [1 PUNTO] Hallar la expresión para el flujo magnético que atraviesa la espira en función del tiempo.

b) [1 PUNTO] Hallar la expresión para la fuerza electromotriz inducida sobre la espira en función del tiempo.

c) [0,5 PUNTOS] ¿Es la fuerza electromotriz inducida una función periódica? En caso afirmativo, hallar su periodo.

Bloque 5

Ejercicio 9. [2,5 PUNTOS] Al iluminar un metal en un experimento con luz monocromática, se obtiene que el potencial de frenado es de −1.39 V. La frecuencia umbral de ese metal es $4{,}52 \times 10^{14}$ Hz. Calcular:

a) [0,5 PUNTOS] El trabajo de extracción.

b) [1 PUNTO] La velocidad máxima de los electrones emitidos.

c) [1 PUNTO] La longitud de onda de la luz incidente.

Ejercicio 10. [2,5 PUNTOS] El periodo de semidesintegración de un elemento radioactivo es de 12,32 años. Calcular:

a) [1 PUNTO] La constante de desintegración y la vida media.

b) [1,5 PUNTOS] El tiempo transcurrido si una muestra del elemento radioactivo ha reducido su actividad al 10 % de su valor inicial.