



**PRUEBA DE EVALUACIÓN DE BACHILLERATO PARA EL
ACCESO A LA UNIVERSIDAD Y PRUEBAS DE ADMISIÓN**

FÍSICA

ANDALUCÍA, CEUTA, MELILLA y CENTROS en MARRUECOS
CONVOCATORIA ORDINARIA. CURSO 2021-2022

- 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 regla 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

- A1. a)** i) Defina los conceptos de energía cinética, energía potencial y energía mecánica e indique la relación que existe entre ellas cuando sólo actúan fuerzas conservativas. ii) Explique razonadamente cómo se modifica dicha relación si intervienen además fuerzas no conservativas.
- b)** Sobre un cuerpo de 3 kg, que está inicialmente en reposo sobre un plano horizontal, actúa una fuerza de 12 N paralela al plano. El coeficiente de rozamiento entre el cuerpo y el plano es 0,2. Determine, mediante consideraciones energéticas: i) el trabajo realizado por la fuerza de rozamiento tras recorrer el cuerpo una distancia de 10 m, y ii) la velocidad del cuerpo después de recorrer los 10 m.
 $g = 9,8 \text{ m s}^{-2}$
- A2. a)** En una determinada región del espacio existen dos puntos A y B en los que el potencial gravitatorio es el mismo. i) ¿Podemos concluir que los campos gravitatorios en A y en B son iguales? ii) ¿Cuál sería el trabajo realizado por el campo gravitatorio al desplazar una masa m desde A hasta B?
- b)** Dos masas de 2 y 4 kg se sitúan en los puntos A(2,0) m y B(0,3) m, respectivamente. i) Determine el campo y el potencial gravitatorio en el origen de coordenadas. ii) Calcule el trabajo realizado por la fuerza gravitatoria para trasladar una tercera masa de 1 kg desde el origen de coordenadas hasta el punto C(2,3) m.
 $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$

B) INTERACCIÓN ELECTROMAGNÉTICA

- B1. a)** Dos cargas puntuales de igual valor y signo contrario se encuentran separadas una distancia d . Explique, con ayuda de un esquema, si el campo eléctrico puede anularse en algún punto próximo a las dos cargas.
- b)** Dos partículas idénticas con carga positiva, situadas en los puntos A(0,0) m y B(2,0) m, generan un potencial eléctrico en el punto C(1,1) m de 1000 V. Determine: i) el valor de la carga de las partículas y ii) el vector campo eléctrico en el punto C(1,1) m.
 $K = 9 \cdot 10^9 \text{ N m}^2 \text{ C}^{-2}$
- B2. a)** A una espira plana, que está en reposo, se le acerca perpendicularmente al plano de la misma un imán por su polo norte. Realice un esquema en el que se represente la dirección y sentido de campo magnético inducido en la espira. Justifique el sentido de la corriente inducida en la misma.
- b)** Una espira conductora cuadrada de 0,05 m de lado se encuentra en una región donde hay un campo magnético perpendicular a la espira de módulo $B=(4t - t^2) \text{ T}$ (t es el tiempo en segundos). i) Halle la expresión para el flujo del campo magnético a través de la espira. ii) Calcule el módulo de la f.e.m. inducida en la espira para $t=3 \text{ s}$. iii) Determine el instante de tiempo para el cual no se induce corriente en la espira.





**PRUEBA DE EVALUACIÓN DE BACHILLERATO PARA EL
ACCESO A LA UNIVERSIDAD Y PRUEBAS DE ADMISIÓN**
ANDALUCÍA, CEUTA, MELILLA y CENTROS en MARRUECOS
CONVOCATORIA ORDINARIA. CURSO 2021-2022

FÍSICA

C) ONDAS. ÓPTICA GEOMÉTRICA

- C1. a)** ¿Qué significa que una onda armónica es doblemente periódica? Explíquelo apoyándose en las gráficas correspondientes.
- b)** Una onda armónica transversal se propaga en sentido negativo del eje OX con una velocidad de propagación de 3 m s^{-1} . Si su longitud de onda es de $1,5 \text{ m}$ y su amplitud es de 2 m : i) escriba la ecuación de la onda teniendo en cuenta que en el punto $x = 0 \text{ m}$ y en el instante $t = 0 \text{ s}$ la perturbación es nula y la velocidad de oscilación es positiva. ii) Determine la velocidad máxima de oscilación de un punto cualquiera del medio.
- C2. a)** Realice y explique el trazado de rayos para un objeto situado entre el foco objeto y una lente convergente. Justifique las características de la imagen.
- b)** Un objeto de 30 cm de altura se coloca a 2 m de distancia de una lente delgada divergente. La distancia focal de la lente es de 50 cm . Indicando el criterio de signos aplicado, calcule la posición y el tamaño de la imagen formada. Realice razonadamente el trazado de rayos y justifique la naturaleza de la imagen.

D) FÍSICA DEL SIGLO XX

- D1. a)** En el efecto fotoeléctrico, la luz incidente sobre una superficie metálica provoca la emisión de electrones de la superficie. Discuta la veracidad de las siguientes afirmaciones: i) Se desprenden electrones sólo si la longitud de onda de la radiación incidente es superior a un valor mínimo; ii) La energía cinética máxima de los electrones es independiente del tipo de metal; iii) La energía cinética máxima de los electrones es independiente de la intensidad de la luz incidente.
- b)** Los electrones emitidos por una superficie metálica tienen una energía cinética máxima de $4 \cdot 10^{-19} \text{ J}$ para una radiación incidente de $3,5 \cdot 10^{-7} \text{ m}$ de longitud de onda. Calcule: i) el trabajo de extracción de un electrón individual y de un mol de electrones, en Julios; ii) la diferencia de potencial mínima requerida para frenar los electrones emitidos.
 $h = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ J s}$; $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$; $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m s}^{-1}$; $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$
- D2. a)** i) Defina defecto de masa y energía de enlace de un núcleo. ii) Indique razonadamente cómo están relacionadas entre sí ambas magnitudes.
- b)** El ${}^{235}_{92}\text{U}$ se puede desintegrar, por absorción de un neutrón, mediante diversos procesos de fisión. Uno de estos procesos consiste en la producción de ${}^{95}_{38}\text{Sr}$, dos neutrones y un tercer núcleo ${}^A_Z\text{Q}$. i) Escriba la reacción nuclear correspondiente y determine el número de protones y número total de nucleones del tercer núcleo. ii) Calcule la energía producida por la fisión de un núcleo de uranio en la reacción anterior.
 $m({}^{235}_{92}\text{U}) = 235,043930 \text{ u}$; $m({}^{95}_{38}\text{Sr}) = 94,919359 \text{ u}$; $m({}^A_Z\text{Q}) = 138,918793 \text{ u}$; $m_n = 1,008665 \text{ u}$; $1 \text{ u} = 1,66 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$;
 $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m s}^{-1}$





**PRUEBA DE EVALUACIÓN DE BACHILLERATO PARA EL
ACCESO A LA UNIVERSIDAD Y PRUEBAS DE ADMISIÓN**

FÍSICA

ANDALUCÍA, CEUTA, MELILLA y CENTROS en MARRUECOS
CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA. CURSO 2021-2022

- Instrucciones:**
- Duración: 1 hora y 30 minutos.
 - 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.
 - Puede utilizar regla y calculadora que no sea programable, ni gráfica ni con capacidad para almacenar o transmitir datos.
 - Cada ejercicio se calificará entre 0 y 2,5 puntos: apartado (a) hasta 1 punto y (b) hasta 1,5 puntos.
 - En cada ejercicio solo se pueden utilizar los datos proporcionados en su enunciado.

A) INTERACCIÓN GRAVITATORIA

- A1. a)** Deduzca la expresión de la energía mecánica de un satélite de masa m que orbita a una altura h de la superficie de un planeta de masa M y radio R . Exprese el resultado en función de m , M , R y h .
- b)** Un bloque de 2 kg asciende con una velocidad inicial de 8 m s^{-1} por un plano inclinado que forma un ángulo de 30° con la horizontal hasta detenerse momentáneamente. A continuación, el bloque desciende hasta llegar al punto de partida. El coeficiente de rozamiento entre el bloque y el plano es 0,2. Determine mediante consideraciones energéticas: i) la altura máxima a la que llega el bloque y ii) la velocidad con la que regresa el bloque al punto de partida.
 $g = 9,8 \text{ m s}^{-2}$
- A2. a)** Dos cuerpos de masas m y $2m$ están separados una distancia d . Razone, con la ayuda de un esquema, si se anula el campo o el potencial gravitatorio en algún punto del segmento que los une.
- b)** Dos masas iguales de 2 kg están situadas en los puntos A(1,0) m y B(-1,0) m. i) Calcule la fuerza gravitatoria sobre una tercera masa M de 1 kg situada en el punto C(0,1) m. ii) Determine el trabajo realizado por la fuerza gravitatoria cuando la masa M se desplaza hasta el origen de coordenadas.
 $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$

B) INTERACCIÓN ELECTROMAGNÉTICA

- B1. a)** Un protón, un electrón y un neutrón entran con igual velocidad en un campo magnético uniforme perpendicular a la velocidad. Explique con la ayuda de un esquema la trayectoria seguida por cada partícula.
- b)** Un protón que parte del reposo es acelerado mediante una diferencia de potencial de $1,5 \cdot 10^4 \text{ V}$. Posteriormente, penetra perpendicularmente en un campo magnético uniforme de 12 T. Determine razonadamente: i) el radio de curvatura de la trayectoria que describe el protón y ii) el periodo de revolución.
 $m_p = 1,7 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$; $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$
- B2. a)** Una espira conductora circular gira alrededor de uno de sus diámetros con velocidad angular constante en una región donde hay un campo magnético uniforme perpendicular al eje de rotación. Razone qué le ocurre al valor de la máxima f.e.m. inducida en la espira si: i) se duplica el radio de la espira; ii) se duplica el periodo de rotación.
- b)** Una bobina circular de 75 espiras de 0,03 m de radio está dentro de un campo magnético cuyo módulo aumenta a ritmo constante de 4 a 10 T en 4 s, y cuya dirección forma un ángulo de 60° con el eje de la bobina. i) Calcule la f.e.m. inducida en la bobina y razone, con la ayuda de un esquema, el sentido de la corriente inducida. ii) Si la bobina pudiera girarse, razone cómo debería orientarse para que no se produjera corriente, y para que esa corriente fuera la mayor posible.





**PRUEBA DE EVALUACIÓN DE BACHILLERATO PARA EL
ACCESO A LA UNIVERSIDAD Y PRUEBAS DE ADMISIÓN**

FÍSICA

ANDALUCÍA, CEUTA, MELILLA y CENTROS en MARRUECOS
CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA. CURSO 2021-2022

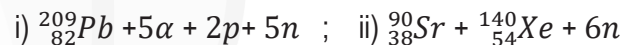
C) ONDAS. ÓPTICA GEOMÉTRICA

- C1. a)** Un rayo de luz monocromática se propaga por el aire e incide formando un ángulo de incidencia θ sobre una lámina de vidrio de caras planas y paralelas. El rayo atraviesa la lámina, se propaga por el vidrio y sale nuevamente al aire. i) Dibuje un esquema de la trayectoria que sigue el rayo en el proceso descrito. ii) Analice su velocidad, longitud de onda y frecuencia a lo largo del camino citado.
- b)** Un rayo de luz monocromática se propaga desde el aire al agua, e incide formando un ángulo de 30° con la normal a la superficie. El rayo refractado forma un ángulo de 128° con el reflejado. i) Determine el ángulo de refracción ayudándose de un esquema. ii) Determine la velocidad de propagación de la luz en el agua. iii) Si el rayo luminoso se dirigiera desde el agua hacia el aire ¿a partir de qué ángulo de incidencia se produciría la reflexión total? Justifique sus respuestas.
 $n_{\text{aire}} = 1$; $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m s}^{-1}$
- C2. a)** Realice y explique el trazado de rayos para un objeto situado entre el foco objeto y el doble de la distancia focal de una lente convergente. Determine, justificadamente, las características de la imagen.
- b)** Una lente delgada convergente de distancia focal 20 cm, forma una imagen situada a una distancia de 40 cm a su izquierda y 30 cm de altura. Calcule la posición y el tamaño del objeto, indicando el criterio de signos aplicado. Realice razonadamente el trazado de rayos y justifique la naturaleza de la imagen.

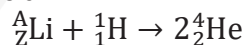
D) FÍSICA DEL SIGLO XX

- D1. a)** Dos partículas distintas 1 y 2 tienen la misma longitud de onda de De Broglie. Si $m_1 = 2 m_2$, calcule razonadamente: i) la relación entre sus velocidades y ii) la relación entre sus energías cinéticas.
- b)** Un coche de 2000 kg de masa y un átomo de helio (${}^4_2\text{He}$) se mueven a 20 m s^{-1} . i) Calcule la longitud de onda de De Broglie del coche y del átomo de helio. ii) Si un instrumento de laboratorio sólo puede medir longitudes de onda mayores a $5 \cdot 10^{-11} \text{ m}$, comente razonadamente si es posible medir la longitud de la onda de De Broglie del coche y del átomo de helio.
 $m({}^4_2\text{He}) = 4,002603 \text{ u}$; $1 \text{ u} = 1,66 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$; $h = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ J s}$

- D2. a)** Razone cuáles de los siguientes productos podrían ser el resultado de la fisión de ${}^{235}_{92}\text{U}$ tras absorber un neutrón:



- b)** Considere la siguiente reacción nuclear de fusión:



- i) Determine de manera razonada el número másico y el número atómico del núcleo de Litio. ii) Calcule la energía liberada en la reacción por cada núcleo de Litio.

$$m({}^1_1\text{H}) = 1,007825 \text{ u}; \quad m({}^4_2\text{He}) = 4,002603 \text{ u}; \quad m({}^A_Z\text{Li}) = 7,016003 \text{ u}; \quad 1 \text{ u} = 1,66 \cdot 10^{-27} \text{ kg}; \quad c = 3 \cdot 10^8 \text{ m s}^{-1}$$





**PRUEBA DE EVALUACIÓN DE BACHILLERATO PARA EL
ACCESO A LA UNIVERSIDAD Y PRUEBAS DE ADMISIÓN**
ANDALUCÍA, CEUTA, MELILLA y CENTROS en MARRUECOS
CURSO 2021-2022

FÍSICA

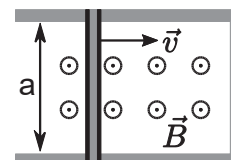
- Instrucciones:**
- Duración: 1 hora y 30 minutos.
 - El examen consta de 8 ejercicios (dos ejercicios por cada bloque A, B, C y D). Debe desarrollar en total cuatro ejercicios, elegidos libremente (puede seleccionar más de un ejercicio por bloque). En caso de responder a más ejercicios de los requeridos, serán tenidos en cuenta los 4 respondidos en primer lugar.
 - Puede utilizar regla y calculadora que no sea programable, ni gráfica ni con capacidad para almacenar o transmitir datos.
 - Cada ejercicio se calificará entre 0 y 2,5 puntos: apartado (a) hasta 1 punto y (b) hasta 1,5 puntos.
 - En cada ejercicio solo se pueden utilizar los datos proporcionados en su enunciado.

A) INTERACCIÓN GRAVITATORIA

- A1. a)** i) Enuncie el teorema de las fuerzas vivas o teorema de la energía cinética. ii) Explique qué son las fuerzas conservativas y qué relación tienen con la energía potencial.
- b)** Un cuerpo de 0,5 kg, inicialmente en reposo, asciende por un plano inclinado 30° con respecto a la horizontal por el efecto de una fuerza de 4 N paralela a dicho plano. El coeficiente de rozamiento del cuerpo con la superficie es de 0,2. i) Calcule el trabajo realizado por cada una de las fuerzas que intervienen cuando el cuerpo ha recorrido una distancia de 2 m. ii) Determine, mediante consideraciones energéticas, la velocidad del cuerpo después de recorrer dicha distancia.
 $g = 9,8 \text{ m s}^{-2}$
- A2. a)** Un planeta gira en torno a una estrella de masa igual a la mitad de la masa del Sol, describiendo una órbita de radio igual a la mitad del radio orbital del planeta Tierra alrededor del Sol. Discuta razonadamente cuál de los dos planetas tarda más tiempo en dar una vuelta completa en su correspondiente órbita.
- b)** Un satélite tarda 4 horas en dar una vuelta completa alrededor de un planeta con una velocidad orbital de 5000 m s^{-1} . Calcule razonadamente: i) el radio de la órbita y la masa del planeta; ii) la velocidad de escape desde la órbita.
 $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$

B) INTERACCIÓN ELECTROMAGNÉTICA

- B1. a)** Una partícula cargada se lanza con cierta velocidad en una región donde hay un campo magnético uniforme. En primer lugar, se lanza paralelamente al campo magnético y en segundo lugar perpendicularmente al mismo. Explique en cada caso si: i) cambia su energía cinética y ii) la partícula está acelerada.
- b)** Un protón que parte del reposo es acelerado, en sentido positivo del eje OX, mediante una diferencia de potencial de 850 V antes de entrar en un campo magnético uniforme, perpendicular a la velocidad, donde describe una trayectoria circular en sentido antihorario en el plano XY de 0,02 m de radio. Apoyándose en esquemas, calcule: i) el módulo del campo magnético y ii) el campo eléctrico (vector) que debería aplicarse para que la trayectoria del protón sea rectilínea.
 $m_p = 1,7 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$; $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$
- B2. a)** Una espira conductora circular y un conductor rectilíneo, muy largo, se encuentran en el mismo plano. El hilo está recorrido por una corriente eléctrica de intensidad constante. Razone, con ayuda de un esquema, qué sentido tendrá la corriente inducida sobre la espira si: i) la espira se mueve perpendicularmente al hilo, acercándose; ii) la espira se mueve paralela al hilo, en el sentido de su corriente.
- b)** El lado móvil de la espira rectangular de la figura, de longitud $a=0,15 \text{ m}$, se mueve con una velocidad constante de $0,2 \text{ m s}^{-1}$ dentro de un campo magnético uniforme de módulo igual a 2 T. La resistencia eléctrica de la espira es igual a 50Ω , independientemente de su tamaño. Calcule: i) la f.e.m. inducida; ii) la intensidad de corriente y razone, con la ayuda de un esquema, el sentido de la corriente inducida.





**PRUEBA DE EVALUACIÓN DE BACHILLERATO PARA EL
ACCESO A LA UNIVERSIDAD Y PRUEBAS DE ADMISIÓN**

FÍSICA

ANDALUCÍA, CEUTA, MELILLA y CENTROS en MARRUECOS

CURSO 2021-2022

C) ONDAS. ÓPTICA GEOMÉTRICA

C1. a) Un rayo de luz monocromática pasa de un medio con índice de refracción n_1 a otro medio con índice n_2 . Sabiendo que $n_1 > n_2$, i) compare razonadamente la velocidad de propagación del rayo, su longitud de onda y su frecuencia en cada medio. ii) Justifique si existe, o no, la posibilidad de que exista reflexión total para un rayo que incide sobre la superficie de separación de ambos medios.

b) Un rayo compuesto por luz roja y azul incide desde el aire sobre una lámina plana de vidrio con un ángulo de incidencia de 37° . i) Realice un esquema indicando las trayectorias de ambos rayos. ii) Determine el ángulo que forman entre sí los rayos rojo y azul en el interior del vidrio. iii) Calcule la frecuencia y la longitud de onda de cada componente del rayo dentro del vidrio.

$$n_{\text{aire}} = 1; n_{\text{vidrio,rojo}} = 1,612; n_{\text{vidrio,azul}} = 1,671; \lambda_{\text{aire,rojo}} = 6,563 \cdot 10^{-7} \text{ m}; \lambda_{\text{aire,azul}} = 4,861 \cdot 10^{-7} \text{ m}; c = 3 \cdot 10^8 \text{ m s}^{-1}$$

C2. a) Justifique la veracidad o falsedad de las siguientes afirmaciones acerca de las ondas estacionarias: i) La amplitud de la oscilación para cada punto del medio no depende de su posición. ii) La distancia entre dos nodos consecutivos es igual a la longitud de onda.

b) Una onda viene dada por la expresión:

$$y(x,t) = 0,5 \cdot \cos(0,8 x) \cdot \sin(20 t) \text{ (S.I.)}$$

Indique qué tipo de onda es y calcule su amplitud, frecuencia y longitud de onda, así como la velocidad de oscilación máxima de un punto situado en $x = 0,2 \text{ m}$.

D) FÍSICA DEL SIGLO XX

D1. a) Considere un electrón y un protón. Para los dos casos siguientes explique razonadamente qué partícula tiene mayor longitud de onda: i) las dos partículas tienen la misma velocidad; ii) las dos partículas tienen la misma cantidad de movimiento o momento lineal.

b) Un fotón tiene una frecuencia de $4,5 \cdot 10^9 \text{ Hz}$. Calcule razonadamente: i) la velocidad de un electrón que tiene la misma energía cinética que el fotón; ii) la velocidad de un electrón que tiene la misma longitud de onda que el fotón.

$$m_e = 9,11 \cdot 10^{-31} \text{ kg}; c = 3 \cdot 10^8 \text{ m s}^{-1}; h = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ J s}$$

D2. a) Justifique la veracidad o falsedad de las siguientes afirmaciones: i) La masa de un núcleo atómico es menor que la suma de las masas de los nucleones que lo constituyen. ii) La interacción nuclear débil es la responsable de la cohesión del núcleo atómico.

b) El ${}^{226}_{88}\text{Ra}$ tiene un período de semidesintegración de 1600 años. Para una muestra con una masa inicial de $4 \cdot 10^{-3} \text{ kg}$ calcule: i) el tiempo necesario para que la masa de la muestra se reduzca a $5 \cdot 10^{-4} \text{ kg}$; ii) la actividad de la muestra después de transcurrido ese tiempo y iii) el número de núcleos que se han desintegrado hasta ese instante.

$$m({}^{226}_{88}\text{Ra}) = 226,025408 \text{ u}; 1 \text{ u} = 1,66 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$$





**PRUEBA DE EVALUACIÓN DE BACHILLERATO PARA EL
ACCESO A LA UNIVERSIDAD Y PRUEBAS DE ADMISIÓN**

FÍSICA

ANDALUCÍA, CEUTA, MELILLA y CENTROS en MARRUECOS

CURSO 2021-2022

- Instrucciones:**
- Duración: 1 hora y 30 minutos.
 - 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.
 - Puede utilizar regla y calculadora que no sea programable, ni gráfica ni con capacidad para almacenar o transmitir datos.
 - Cada ejercicio se calificará entre 0 y 2,5 puntos: apartado (a) hasta 1 punto y (b) hasta 1,5 puntos.
 - En cada ejercicio solo se pueden utilizar los datos proporcionados en su enunciado.

A) INTERACCIÓN GRAVITATORIA

- A1. a)** Dos partículas de masas m y $4m$ están separadas una distancia d . Determine razonadamente en qué punto se ha de colocar una tercera partícula de masa m para que se encuentre en equilibrio.
- b)** Dos masas de 1 y 3 kg se encuentran situadas en los puntos A(1,0) m y B(6,0) m, respectivamente. Calcule: i) el potencial gravitatorio en el origen de coordenadas; ii) el campo gravitatorio en el origen de coordenadas y iii) la fuerza gravitatoria que actuará sobre una partícula de 0,5 kg situada en el origen de coordenadas.
 $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$
- A2. a)** Deduzca la expresión de la velocidad orbital de un satélite y razone si es verdadera o falsa la siguiente afirmación: Cuanto mayor sea la masa de un satélite, orbitando a una determinada altura, más tardará en dar una vuelta completa en su órbita.
- b)** Se desea colocar un satélite en órbita alrededor de la Tierra de forma que su período orbital sea de 6 horas. Calcule razonadamente: i) ¿A qué altura sobre la superficie debe estar? ii) ¿Cuál será su velocidad orbital?
 $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$; $M_T = 5,98 \cdot 10^{24} \text{ kg}$; $R_T = 6370 \text{ km}$

B) INTERACCIÓN ELECTROMAGNÉTICA

- B1. a)** i) Realice un esquema justificado de las líneas de campo y las superficies equipotenciales creadas por una carga puntual negativa y ii) explique cómo varían el campo y el potencial eléctrico en función de la distancia a dicha carga.
- b)** Dos partículas idénticas con carga $q = -2 \cdot 10^{-6} \text{ C}$ están fijas en los puntos A(1,0) m y B(1,2) m. Determine en el punto C(2,1) m: i) el vector campo eléctrico y ii) el potencial eléctrico.
 $K = 9 \cdot 10^9 \text{ N m}^2 \text{ C}^{-2}$
- B2. a)** Dos partículas cargadas son lanzadas con la misma velocidad en una dirección perpendicular a un campo magnético uniforme. i) Deduzca razonadamente la expresión del radio de la trayectoria. ii) Sabiendo que la masa de la primera es diez veces mayor y su carga es el doble que la de la segunda, calcule la razón entre las frecuencias de sus movimientos.
- b)** Un conductor rectilíneo muy largo está situado en el eje OZ y está recorrido por una corriente $I=2,5 \text{ A}$ en sentido positivo del mismo. Responda a las siguientes cuestiones apoyándose en esquemas para completar los razonamientos. i) Determine la fuerza (vector) que actúa sobre una carga $q=3 \cdot 10^{-6} \text{ C}$, que se encuentra en el eje OX en el punto $x=0,05 \text{ m}$ y tiene una velocidad de módulo $5 \cdot 10^6 \text{ m s}^{-1}$ en sentido positivo del eje OX. ii) Un segundo conductor idéntico al anterior se dispone paralelamente al primero y corta el eje OX en $x=0,15 \text{ m}$. Calcule la intensidad que debe recorrer este segundo conductor (indicando su sentido) para que la carga no sufra fuerza.
 $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ T m A}^{-1}$





**PRUEBA DE EVALUACIÓN DE BACHILLERATO PARA EL
ACCESO A LA UNIVERSIDAD Y PRUEBAS DE ADMISIÓN**
ANDALUCÍA, CEUTA, MELILLA y CENTROS en MARRUECOS
CURSO 2021-2022

FÍSICA

C) ONDAS. ÓPTICA GEOMÉTRICA

- C1. a)** Realice y explique el trazado de rayos para un objeto situado a la izquierda del foco imagen de una lente divergente. Determine, justificadamente, las características de la imagen.
- b)** Un objeto de 2 cm de altura se coloca a 4 cm de una lente delgada, formando una imagen derecha y con un tamaño cinco veces mayor que el del objeto. i) Explique si la lente es convergente o divergente. ii) Calcule la posición de la imagen y la distancia focal de la lente, indicando el criterio de signos aplicado. iii) Dibuje razonadamente el trazado de rayos y justifique si la imagen es real o virtual.
- C2. a)** Explique qué características deben tener dos ondas armónicas para que su superposición origine una onda estacionaria y cómo depende la amplitud de esta última con la posición.
- b)** Una onda estacionaria viene dada por la expresión:

$$y(x,t) = 0,02 \cdot \text{sen}(0,25\pi x) \cdot \text{cos}(10\pi t) \text{ (S.I.)}$$
 i) Determine las posiciones de los vientres de la onda estacionaria. ii) Determine la amplitud, frecuencia, longitud de onda y velocidad de propagación de las ondas armónicas cuya superposición da lugar a la onda estacionaria.

D) FÍSICA DEL SIGLO XX

- D1. a)** Explique razonadamente si las siguientes afirmaciones sobre el efecto fotoeléctrico en una superficie metálica son verdaderas o falsas. i) Toda la energía del fotón incidente pasa al electrón extraído del metal. ii) Sólo se produce efecto fotoeléctrico si la frecuencia de los fotones incidentes es inferior a la frecuencia de corte del metal.
- b)** Un haz de fotones de frecuencia desconocida incide sobre una superficie de plata, cuyo trabajo de extracción vale $7,6 \cdot 10^{-19}$ J, y emite electrones con una velocidad máxima de $1,3 \cdot 10^6$ m s⁻¹. Calcule razonadamente: i) el potencial de frenado y ii) la frecuencia de los fotones incidentes.
 $h = 6,63 \cdot 10^{-34}$ J s; $m_e = 9,11 \cdot 10^{-31}$ kg; $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$ C
- D2. a)** Justifique la veracidad o falsedad de las siguientes afirmaciones: i) Cuanto mayor es el período de semidesintegración de una sustancia, más rápido se desintegra. ii) El número de núcleos sin desintegrar disminuye linealmente en función del tiempo transcurrido.
- b)** De una muestra radiactiva de 0,12 kg al cabo de una hora se ha desintegrado el 10% de los núcleos. Determine: i) la constante de desintegración radiactiva; ii) el período de semidesintegración de la muestra; iii) la masa de la sustancia radiactiva que se ha desintegrado transcurridas cinco horas.





**PRUEBA DE EVALUACIÓN DE BACHILLERATO PARA EL
ACCESO A LA UNIVERSIDAD Y PRUEBAS DE ADMISIÓN**

FÍSICA

ANDALUCÍA, CEUTA, MELILLA y CENTROS en MARRUECOS

CURSO 2021-2022

- 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 regla 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

- A1. a)** Responda razonadamente a las siguientes cuestiones: i) ¿Puede ser negativo el trabajo realizado por una fuerza gravitatoria? ii) ¿Puede ser negativa la energía potencial gravitatoria?
- b)** Una partícula de masa m desconocida se encuentra en el origen de coordenadas. Sabiendo que la componente x del campo gravitatorio en el punto $A(2, 2)$ m creada por dicha masa es $-1,18 \cdot 10^{-11} \text{ N kg}^{-1}$, determine: i) el valor de la masa m ; ii) el trabajo que realiza el campo gravitatorio para llevar una partícula de masa $M = 5 \text{ kg}$ desde el punto $B(4, 0)$ m al punto $A(2, 2)$ m.
 $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$
- A2. a)** Un planeta B tiene la mitad de masa que otro planeta A, y la velocidad de escape del planeta B es el triple que la de A. Deduzca la expresión de la velocidad de escape y determine razonadamente la relación entre los radios de ambos planetas.
- b)** De un planeta se desconoce su masa, aunque se sabe que la gravedad en su superficie es la misma que en la superficie de la Tierra y que su radio es un 80% del radio terrestre. i) Determine la masa del planeta. ii) Calcule la velocidad de escape del planeta.
 $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$; $M_T = 5,98 \cdot 10^{24} \text{ kg}$; $R_T = 6370 \text{ km}$

B) INTERACCIÓN ELECTROMAGNÉTICA

- B1. a)** Dos cargas positivas de valor q y $4q$ se encuentran separadas una distancia d . i) Explique, con ayuda de un esquema, si puede ser nulo el campo eléctrico en algún punto del segmento que las une. ii) En caso afirmativo, determine dicho punto en función de la distancia d .
- b)** Dos partículas con cargas $q_1 = -2 \cdot 10^{-6} \text{ C}$ y $q_2 = 8 \cdot 10^{-6} \text{ C}$ están situadas en los puntos $A(3,0)$ m y $B(-3,0)$ m, respectivamente. Calcule: i) el punto, cerca de las dos cargas, donde se anula el campo eléctrico y ii) el potencial eléctrico en el punto $P(0,0)$ m.
 $K = 9 \cdot 10^9 \text{ N m}^2 \text{ C}^{-2}$
- B2. a)** Razone la veracidad o falsedad de la siguiente afirmación: En una espira conductora plana dispuesta con su plano perpendicular a un campo magnético de módulo $B = a t^2$, siendo a una constante y t el tiempo, se genera una corriente inducida constante.
- b)** Una espira cuadrada de $0,15 \text{ m}$ de lado, con sus lados paralelos a los ejes OX y OY , se mueve con velocidad constante de $0,05 \text{ m s}^{-1}$ en sentido positivo del eje OX en una región donde hay un campo magnético uniforme y constante dirigido en sentido positivo del eje OZ . El módulo del campo es 10 T para $x \geq 0$ y nulo para $x < 0$. La espira procede de la región donde no hay campo y empieza a entrar en la región donde hay campo en el instante $t=0 \text{ s}$. i) Calcule, ayudándose de un esquema, la expresión para el flujo del campo magnético y represéntelo entre $t=0$ y $t=5 \text{ s}$. ii) Determine el valor de la f.e.m. inducida en la espira y represente su módulo entre $t=0$ y $t=5 \text{ s}$.





**PRUEBA DE EVALUACIÓN DE BACHILLERATO PARA EL
ACCESO A LA UNIVERSIDAD Y PRUEBAS DE ADMISIÓN**

FÍSICA

ANDALUCÍA, CEUTA, MELILLA y CENTROS en MARRUECOS

CURSO 2021-2022

C) ONDAS. ÓPTICA GEOMÉTRICA

- C1. a)** Indique razonadamente, ayudándose de un esquema, las características de la imagen que se obtiene al colocar un objeto luminoso: i) en el foco objeto de una lente convergente; ii) en el foco imagen de una lente divergente.
- b)** Una lente divergente produce una imagen 3 veces menor que el objeto cuando la separación entre la imagen y el objeto es de 64 cm. Determine, indicando el criterio de signos utilizado, las posiciones del objeto y de la imagen, así como la distancia focal de la lente y realice el trazado de rayos correspondiente.
- C2. a)** Razone la veracidad de las siguientes afirmaciones: i) Si un rayo de luz pasa de un medio 1 a un medio 2 tal que $\lambda_1 < \lambda_2$, el ángulo de incidencia es mayor que el refractado. ii) Si un rayo de luz pasa de un medio 1 a un medio 2 menos refringente puede ocurrir reflexión total.
- b)** El ángulo límite en la refracción agua-aire es $48,6^\circ$. i) Calcule el índice de refracción del agua. ii) Justifique en qué sentido debe viajar un rayo entre el agua y otro medio, en el que la velocidad es $3/5$ de su velocidad en el agua, para que exista reflexión total. iii) Determine el ángulo límite del apartado anterior.
- $n_{\text{aire}} = 1$

D) FÍSICA DEL SIGLO XX

- D1. a)** En un experimento sobre el efecto fotoeléctrico se investigan diferentes superficies metálicas. Se dibuja, para cada metal, una gráfica de la máxima energía cinética de los fotoelectrones frente a la frecuencia de la luz incidente. Determine, razonando la respuesta, qué afirmación es correcta: i) Todas las gráficas tienen el mismo punto de corte con el eje de frecuencia. ii) Todas las gráficas tienen la misma pendiente.
- b)** Un metal se ilumina con radiación de una determinada longitud de onda. Sabiendo que el trabajo de extracción es de $4,8 \cdot 10^{-19}$ J y la velocidad máxima de los electrones emitidos es de $8,4 \cdot 10^5$ m s⁻¹, calcule: i) la longitud de onda de la radiación incidente; ii) la frecuencia umbral.
- $h = 6,63 \cdot 10^{-34}$ J s; $c = 3 \cdot 10^8$ m s⁻¹; $m_e = 9,11 \cdot 10^{-31}$ kg
- D2. a)** Justifique la veracidad o falsedad de las siguientes afirmaciones: i) La actividad de una muestra radiactiva es independiente del tiempo. ii) Una muestra radiactiva se desintegra totalmente una vez transcurrido un tiempo igual al doble del período de semidesintegración.
- b)** Una muestra de $5 \cdot 10^{-3}$ kg de ${}^{210}_{84}\text{Po}$ se reduce a $1,25 \cdot 10^{-3}$ kg en 276 días. Calcule: i) el período de semidesintegración de este isótopo; ii) la actividad inicial de la muestra; iii) el número de núcleos que quedan por desintegrar al cabo de 46 días.
- $m({}^{210}_{84}\text{Po}) = 209,982874$ u; $1u = 1,66 \cdot 10^{-27}$ kg





**PRUEBA DE EVALUACIÓN DE BACHILLERATO PARA EL
ACCESO A LA UNIVERSIDAD Y PRUEBAS DE ADMISIÓN**
ANDALUCÍA, CEUTA, MELILLA y CENTROS en MARRUECOS
CURSO 2021-2022

FÍSICA

- Instrucciones:**
- Duración: 1 hora y 30 minutos.
 - 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.
 - Puede utilizar regla y calculadora que no sea programable, ni gráfica ni con capacidad para almacenar o transmitir datos.
 - Cada ejercicio se calificará entre 0 y 2,5 puntos: apartado (a) hasta 1 punto y (b) hasta 1,5 puntos.
 - En cada ejercicio solo se pueden utilizar los datos proporcionados en su enunciado.

A) INTERACCIÓN GRAVITATORIA

- A1. a)** Dos satélites artificiales describen órbitas circulares alrededor de un planeta de masa M de forma que el radio de la órbita del primer satélite es cuatro veces mayor que el radio de la órbita del segundo. Responda razonadamente: i) ¿Qué relación existe entre las velocidades orbitales de ambos satélites? ii) ¿Qué relación existe entre sus períodos orbitales?
- b)** Un satélite de 600 kg se encuentra en órbita a una altura de 630 km sobre la superficie terrestre. Calcule razonadamente: i) la velocidad a la que orbita y ii) la energía mecánica del satélite en su órbita.
 $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$; $M_T = 5,98 \cdot 10^{24} \text{ kg}$; $R_T = 6370 \text{ km}$
- A2. a)** Dos bloques de masas m y $3m$ se sueltan en la parte superior de un plano inclinado sin rozamiento. Justifique razonadamente la relación entre: i) las energías cinéticas y ii) las velocidades de ambos bloques cuando llegan a la parte inferior del plano inclinado.
- b)** Un cuerpo de masa 5 kg se encuentra inicialmente en reposo en la parte superior de una rampa sin rozamiento que forma un ángulo de 45° con la horizontal. El cuerpo desciende por la rampa recorriendo una distancia de 10 m, y cuando llega al final de la misma recorre 20 m sobre una superficie horizontal rugosa hasta que se detiene. Determine, utilizando consideraciones energéticas: i) la velocidad con la que llega el cuerpo al final de la rampa; ii) el coeficiente de rozamiento entre el cuerpo y la superficie horizontal.
 $g = 9,8 \text{ m s}^{-2}$

B) INTERACCIÓN ELECTROMAGNÉTICA

- B1. a)** Razone la veracidad o falsedad de la siguiente afirmación: El trabajo que realiza el campo eléctrico sobre una partícula cargada que se mueve sobre una superficie equipotencial siempre es positivo.
- b)** Una partícula de masa $2 \cdot 10^{-10} \text{ kg}$ y carga $2 \cdot 10^{-6} \text{ C}$ se encuentra inicialmente en reposo en el punto (0,1) m. Posteriormente, se aplica un campo eléctrico uniforme de 1000 N C^{-1} en el sentido positivo del eje OX. Considerando que no actúa ninguna fuerza gravitatoria sobre la partícula: i) Realice un esquema justificado de la trayectoria descrita por la partícula y ii) determine el trabajo realizado por el campo eléctrico sobre la partícula después de recorrer una distancia de 1 m. ¿Cuál será entonces el módulo de la velocidad de la partícula?
- B2. a)** Una partícula cargada penetra con velocidad constante dentro de un campo magnético uniforme perpendicular a la dirección de movimiento. i) Determine razonadamente el radio de curvatura de la trayectoria de la partícula. ii) ¿Cómo varía dicho radio si el valor de la carga y la velocidad de la partícula se duplican?
- b)** Un protón, que se mueve con velocidad constante, entra en una región del espacio donde hay un campo eléctrico $\vec{E} = 1000\vec{k} \text{ N C}^{-1}$ y un campo magnético $\vec{B} = 2 \cdot 10^{-3}\vec{i} \text{ T}$. i) Justifique, con ayuda de un diagrama, la dirección y sentido de la velocidad que debe tener el protón para que atraviese dicha región sin ser desviado. ii) Determine el correspondiente vector velocidad.





**PRUEBA DE EVALUACIÓN DE BACHILLERATO PARA EL
ACCESO A LA UNIVERSIDAD Y PRUEBAS DE ADMISIÓN**

FÍSICA

ANDALUCÍA, CEUTA, MELILLA y CENTROS en MARRUECOS

CURSO 2021-2022

C) ONDAS. ÓPTICA GEOMÉTRICA

C1. a) Una onda armónica cambia de un medio a otro donde su longitud de onda es el doble a la del medio anterior, manteniendo su amplitud constante. Justifique la relación entre: i) las velocidades de propagación de la onda en ambos medios y ii) la velocidad máxima de oscilación en ambos medios.

b) Una onda tiene por ecuación:

$$y(x,t) = 2 \cdot \text{sen}(3\pi t - \pi x + 3\pi/2) \text{ (S.I.)}$$

i) Determine los valores de la amplitud, periodo, longitud de onda y velocidad de propagación de la onda. ii) Calcule razonadamente, para un determinado instante t , la diferencia de fase entre dos puntos separados una distancia de 1 m.

C2 a) Un rayo de luz monocromática aumenta de velocidad al pasar de un medio a otro distinto. i) Justifique cómo afecta ese cambio de medio a la longitud de onda y a la frecuencia del rayo. ii) Justifique si el cambio del medio citado puede dar lugar a una reflexión total.

b) Un haz de luz monocromática con longitud de onda de $6 \cdot 10^{-7}$ m incide desde el aire con un ángulo de incidencia de 30° sobre una pared de vidrio plano-paralela de un acuario lleno de agua. Determine razonadamente y con ayuda de un esquema: i) el ángulo de refracción en el vidrio y en el agua; ii) la longitud de onda y la velocidad de dicho rayo en el vidrio y en el agua.

$$n_{\text{aire}} = 1; n_{\text{vidrio}} = 1,50; n_{\text{agua}} = 1,33; c = 3 \cdot 10^8 \text{ m s}^{-1}$$

D) FÍSICA DEL SIGLO XX

D1. a) Se tienen dos partículas 1 y 2 con la misma energía cinética. Se sabe, además, que la masa de la partícula 2 es igual a 1836 veces la masa de la partícula 1. Indique cuál de las dos partículas tiene una mayor longitud de onda de De Broglie asociada y explique por qué.

b) Calcule en los dos casos siguientes la diferencia de potencial con que debe ser acelerado un protón que parte del reposo para que i) el momento lineal del protón sea 10^{-21} kg m s⁻¹; ii) la longitud de onda de De Broglie asociada al protón sea $5 \cdot 10^{-13}$ m.

$$m_p = 1,67 \cdot 10^{-27} \text{ kg}; e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}; h = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ J s}$$

D2. a) i) Explique qué es un proceso radiactivo. ii) Describa los principales procesos radiactivos que existen en la naturaleza.

b) El $^{131}_{53}\text{I}$ se desintegra emitiendo una partícula β^- . i) Escriba la reacción de desintegración de este isótopo radiactivo, determinando razonadamente los números atómico y másico del núcleo resultante ^A_ZQ . Determine: ii) cuánta masa se pierde al desintegrarse un núcleo de $^{131}_{53}\text{I}$ y iii) la correspondiente energía liberada.

$$m(^{131}_{53}\text{I}) = 130,906126 \text{ u}; m(^A_Z\text{Q}) = 130,905082 \text{ u}; m_e = 9,11 \cdot 10^{-31} \text{ kg}; 1\text{u} = 1,66 \cdot 10^{-27} \text{ kg}; c = 3 \cdot 10^8 \text{ m s}^{-1}$$

