PRUEBA DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD Y PRUEBA DE ADMISIÓN

FÍSICA

ANDALUCÍA, CEUTA, MELILLA y CENTROS en MARRUECOS

CURSO 2024-2025

Instrucciones:

a) Duración: 1 hora y 30 minutos.

b) Todas las cuestiones deben responderse en el papel entregado para la realización del examen y nunca en los folios que contienen los enunciados.

c) El examen consta de 4 ejercicios correspondientes a los bloques A, B, C y D. Cada ejercicio contiene un apartado a) y dos apartados b). El alumno deberá responder al apartado a) y elegir un apartado b) entre los dos propuestos en cada bloque. En caso de responder a los dos apartados b), sólo será tenido en cuenta el respondido en primer lugar

d) Puede utilizar regla, compás y calculadora que no sea programable, ni gráfica ni con capacidad para almacenar o transmitir datos.

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

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

A) CAMPO GRAVITATORIO

a) Considere dos masas puntuales iguales separadas una cierta distancia. Razone la veracidad de las siguientes afirmaciones: **i)** (0,5 puntos) el campo gravitatorio es nulo solamente en el punto medio entre las dos masas; **ii)** (0,5 puntos) el potencial gravitatorio solo se anula a distancia infinita.

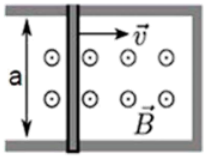
b1) Un asistente de vuelo arrastra con velocidad constante una maleta sin ruedas de 7 kg, por una superficie horizontal. Tira de la maleta con una correa que forma un ángulo de 63º con el suelo. El coeficiente de rozamiento entre la maleta y el suelo es 0,25. **i)** (0,25 puntos) Realice un esquema de las fuerzas que actúan sobre la maleta. **ii)** (1,25 puntos) Calcule razonadamente el trabajo realizado por cada una de las fuerzas que actúan sobre la maleta en un recorrido de 3,5 m.
$g = 9{,}8\ m\ s^{-2}$

b2) En los años 60 del siglo pasado, un satélite solía orbitar a $1{,}6 \cdot 10^4$ km sobre la superficie de la Tierra. Calcule razonadamente: **i)** (0,5 puntos) la energía potencial de un satélite de 1000 kg en esta órbita; **ii)** (0,5 puntos) la velocidad que lleva el satélite en esa órbita; **iii)** (0,5 puntos) la energía que tiene el satélite en dicha órbita.
$G = 6{,}67 \cdot 10^{-11}\ N\ m^2\ kg^{-2}$; $M_T = 5{,}98 \cdot 10^{24}$ kg; $R_T = 6370$ km

B) CAMPO ELECTROMAGNÉTICO

a) Dos partículas cargadas se mueven perpendicularmente a un campo magnético uniforme con la misma velocidad. **i)** (0,5 puntos) Deduzca la expresión del radio de la trayectoria de una de ellas. **ii)** (0,5 puntos) Si la masa de la primera es veinte veces mayor y su carga es la mitad de la segunda, encuentre la razón entre los periodos de sus movimientos. Razone sus respuestas.

b1) El lado móvil de la espira rectangular de la figura, de longitud a = 0,15 m, se mueve con una velocidad constante de 0,2 m s^{-1} dentro de un campo magnético uniforme de módulo igual a 2 T (saliente del papel, según el esquema). La resistencia eléctrica de la espira es igual a 50 Ω. Determine de forma razonada: **i)** (0,75 puntos) la fuerza electromotriz en valor absoluto; **ii)** (0,5 puntos) el valor de la intensidad de corriente; **iii)** (0,25 puntos) el sentido de la corriente inducida en la situación del esquema. Dibuje el campo inducido dentro de la espira.



PRUEBA DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD Y PRUEBA DE ADMISIÓN

FÍSICA

ANDALUCÍA, CEUTA, MELILLA y CENTROS en MARRUECOS

CURSO 2024-2025

b2) Dos cargas puntuales de $+10^{-6}$ C y -10^{-6} C se encuentran colocadas en las posiciones A (0,-4) m y B (0,4) m, respectivamente. **i)** (0,75 puntos) Calcule el potencial en las posiciones C (6,0) m y D (0,8) m. **ii)** (0,75 puntos) Determine el trabajo realizado por el campo al trasladar una carga de $+4 \cdot 10^{-4}$ C desde el punto C al D. Interprete el signo del trabajo. Justifique todas sus respuestas.

$K = 9 \cdot 10^{9}$ N m^2 C^{-2}

C) VIBRACIONES Y ONDAS

a) Se desea obtener una imagen virtual y de mayor tamaño que el objeto utilizando una lente delgada. Justifique, apoyándose en el esquema del trazado de rayos y explicando su construcción, qué tipo de lente debe usarse e indique dónde debe colocarse el objeto.

b1) Por una cuerda tensa, se propaga en el sentido negativo del eje OX una onda armónica transversal de 0,1 m de amplitud, 5 Hz de frecuencia y una velocidad de propagación de 0,5 m s^{-1}. Determine razonadamente: **i)** (0,75 puntos) la ecuación de la onda, sabiendo que para $t = 0$ s y $x = 0$ m se encuentra en la posición más alta de su oscilación; **ii)** (0,5 puntos) la diferencia de fase entre dos puntos de la cuerda separados 10 cm para un mismo instante; **iii)** (0,25 puntos) la distancia mínima entre dos puntos de la cuerda que se encuentren en oposición de fase en un mismo instante.

b2) Un recipiente contiene agua sobre la que se ha colocado una capa de aceite. Desde el aire se hace incidir sobre la capa de aceite un haz de luz monocromático que forma un ángulo de 50º con la normal. **i)** (0,5 puntos) Realice un esquema de la trayectoria que sigue el rayo cuando se refracta en los diferentes medios (aire, aceite y agua). **ii)** (0,75 puntos) Calcule los valores de los ángulos que forman con la normal el rayo refractado en el aceite y en el agua: **iii)** (0,25 puntos) Calcule la velocidad de la luz en el agua.

$c = 3 \cdot 10^{8}$ m s^{-1}; $n_{agua} = 1{,}33$; $n_{aceite} = 1{,}47$; $n_{aire} = 1$

D) FÍSICA RELATIVISTA, CUÁNTICA Y DE PARTÍCULAS

a) El potencial de frenado de los electrones en una célula fotoeléctrica es V_f. Deduzca y justifique: **i)** (0,5 puntos) la velocidad máxima de los electrones emitidos; **ii)** (0,5 puntos) la relación entre las velocidades máximas si el potencial de frenado se reduce a la mitad.

b1) Un proyecto de investigación estudia producir la fisión de $^{10}_{5}B$ mediante el bombardeo con neutrones para dar lugar a una partícula alfa y $^{7}_{3}Li$. **i)** (0,25 puntos) Escriba la ecuación de la reacción nuclear. **ii)** (1,25 puntos) Calcule la energía liberada cuando se forman 1,5 millones de núcleos de $^{7}_{3}Li$.

$m(^{10}_{5}B) = 10{,}012937$ u; $m(^{7}_{3}Li) = 7{,}016003$ u; $m(^{4}_{2}He) = 4{,}002603$ u; $m_n = 1{,}008665$ u; 1 u = $1{,}66 \cdot 10^{-27}$ kg; $c = 3 \cdot 10^{8}$ m s^{-1}

b2) Un protón y un electrón tienen la misma energía cinética de $7{,}2 \cdot 10^{-16}$ J. Calcule razonadamente: **i)** (0,75 puntos) la longitud de onda de De Broglie de cada una de ellas; **ii)** (0,75 puntos) la diferencia de potencial necesaria para detener cada una de ellas, justificando si el potencial debe aumentar o disminuir en cada caso.

$h = 6{,}63 \cdot 10^{-34}$ J s; $e = 1{,}6 \cdot 10^{-19}$ C; $m_e = 9{,}1 \cdot 10^{-31}$ kg; $m_p = 1{,}7 \cdot 10^{-27}$ kg

PRUEBA DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD Y PRUEBA DE ADMISIÓN

FÍSICA

ANDALUCÍA, CEUTA, MELILLA y CENTROS en MARRUECOS

CURSO 2024-2025

Instrucciones:

a) Duración: 1 hora y 30 minutos.

b) Todas las cuestiones deben responderse en el papel entregado para la realización del examen y nunca en los folios que contienen los enunciados.

c) El examen consta de 4 ejercicios correspondientes a los bloques A, B, C y D. Cada ejercicio contiene un apartado a) y dos apartados b). El alumno deberá responder al apartado a) y elegir un apartado b) entre los dos propuestos en cada bloque. En caso de responder a los dos apartados b), sólo será tenido en cuenta el respondido en primer lugar

d) Puede utilizar regla, compás y calculadora que no sea programable, ni gráfica ni con capacidad para almacenar o transmitir datos.

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

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

A) CAMPO GRAVITATORIO

a) Discuta razonadamente si los siguientes enunciados son verdaderos o falsos: **i)** (0,5 puntos) si se realiza trabajo sobre una partícula, su energía cinética aumenta; **ii)** (0,5 puntos) las fuerzas conservativas siempre realizan trabajo nulo.

b1) Dos masas puntuales de 200 kg están situadas en los puntos A(0,-3) m y B(0,3) m. Calcule razonadamente: **i)** (1 punto) el campo gravitatorio en el punto C(4,0) m, apoyándose en un esquema; **ii)** (0,5 puntos) la fuerza sobre una masa puntual de 3 kg situada en el origen.
$G = 6{,}67 \cdot 10^{-11}\ N\ m^2\ kg^{-2}$

b2) Un satélite de 1400 kg en una órbita circular tarda un día y medio en dar la vuelta a la Tierra. Calcule razonadamente: **i)** (0,75 puntos) el radio de la órbita; **ii)** (0,75 puntos) la velocidad mínima que hay que suministrarle para que abandone el campo gravitatorio terrestre desde la órbita en la que se encuentra.
$G = 6{,}67 \cdot 10^{-11}\ N\ m^2\ kg^{-2}$; $M_T = 5{,}98 \cdot 10^{24}$ kg; $R_T = 6370$ km; 1 día = 24 h

B) CAMPO ELECTROMAGNÉTICO

a) Discuta la veracidad de las siguientes afirmaciones: **i)** (0,5 puntos) si no existe flujo magnético a través de una superficie, no existe campo magnético en esa región; **ii)** (0,5 puntos) si el valor del flujo magnético es muy grande, el valor de la fuerza electromotriz inducida en una espira será también muy grande.

b1) Dos conductores rectilíneos muy largos se disponen paralelamente al eje OZ. El primero pasa por el punto A(0,1) m y el segundo por el punto B(0,4) m del plano XY. Por ellos circulan corrientes de 1 A y 2 A, respectivamente, hacia la parte positiva del eje OZ. **i)** (1 punto) Realice un esquema y calcule el vector campo magnético total en el punto C(0,3) m del plano XY. **ii)** (0,5 puntos) Calcule la fuerza por unidad de longitud que se ejerce sobre el conductor por el que pasa 2 A. Justifique sus respuestas.
$\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7}\ T\ m\ A^{-1}$

b2) Una carga $q_1 = 2 \cdot 10^{-9}$ C está fija en el origen de coordenadas y otra carga $q_2 = -4 \cdot 10^{-9}$ C se encuentra fija en el punto A(2,0) m. **i)** (0,5 puntos) Determine y dibuje el campo eléctrico, debido a ambas cargas, en el punto B(4,0) m.

PRUEBA DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD Y PRUEBA DE ADMISIÓN

FÍSICA

ANDALUCÍA, CEUTA, MELILLA y CENTROS en MARRUECOS

CURSO 2024-2025

ii) (1 punto) Calcule el trabajo que las fuerzas del campo realizan para trasladar una tercera carga $q_3 = 1 \cdot 10^{-9}$ C, desde B hasta un punto C(0,4) m. Interprete el signo del trabajo.
$K = 9 \cdot 10^9$ N m^2 C^{-2}

C) VIBRACIONES Y ONDAS

a) Razone, apoyándose en el esquema del trazado de rayos y explicando su construcción, si la siguiente afirmación es verdadera o falsa: "un espejo esférico convexo puede producir una imagen virtual con un aumento lateral mayor que la unidad".

b1) Un haz de luz monocromática se propaga desde el aire al agua cambiando su longitud de onda de 700 a 525 nm. Calcule razonadamente: **i)** (0,5 puntos) la frecuencia del haz de luz; **ii)** (0,5 puntos) el índice de refracción del agua; **iii)** (0,5 puntos) su velocidad de propagación en el segundo medio.
$c = 3 \cdot 10^8$ m s^{-1}; $n_{aire} = 1$

b2) La ecuación de una onda viajera que se propaga por una cuerda tensa es:

$$y(x,t) = 10 \cdot \text{sen}(25\,t - 15\,x) \text{ (SI)}.$$

Calcule razonadamente: **i)** (0,5 puntos) la velocidad de propagación de la onda; **ii)** (0,5 puntos) la velocidad de oscilación de la cuerda en el punto $x = 0$ m en $t = 5$ s; **iii)** (0,5 puntos) la diferencia de fase entre dos puntos que, en el mismo instante, están separados 2 m.

D) FÍSICA RELATIVISTA, CUÁNTICA Y DE PARTÍCULAS

a) Un mesón π tiene una masa 274 veces mayor que la de un electrón. Si ambas partículas tienen la misma longitud de onda de De Broglie, determine: **i)** (0,5 puntos) la relación entre sus velocidades; **ii)** (0,5 puntos) la relación entre sus energías cinéticas.

b1) i) (1 punto) Determine razonadamente la energía de enlace del isótopo $^3_2$**He**. **ii)** (0,5 puntos) Sabiendo que la energía de enlace por nucleón del $^4_2$**He** es de 6,83 MeV/nucleón, razone si es más o menos estable que el $^3_2$**He**.
m($^3_2$**He**) = 3,016029 u; $m_p = 1,007276$ u; $m_n = 1,008665$ u; 1 u = $1,66 \cdot 10^{-27}$ kg; e = $1,6 \cdot 10^{-19}$ C; c = $3 \cdot 10^8$ m s^{-1}

b2) La masa de un núcleo de plutonio-239 es 239,05 u y su periodo de semidesintegración es 24200 años. Determine: **i)** (0,25 puntos) la constante de desintegración; **ii)** (0,75 puntos) la actividad de una muestra de 1 mg de plutonio-239; **iii)** (0,5 puntos) el tiempo necesario para que quede el 25% de los núcleos de la muestra anterior.
$N_A = 6,02 \cdot 10^{23}$ mol^{-1}

PRUEBA DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD Y PRUEBA DE ADMISIÓN

FÍSICA

ANDALUCÍA, CEUTA, MELILLA y CENTROS en MARRUECOS

CURSO 2024-2025

Instrucciones:

a) Duración: 1 hora y 30 minutos.

b) Todas las cuestiones deben responderse en el papel entregado para la realización del examen y nunca en los folios que contienen los enunciados.

c) El examen consta de 4 ejercicios correspondientes a los bloques A, B, C y D. Cada ejercicio contiene un apartado a) y dos apartados b). El alumno deberá responder al apartado a) y elegir un apartado b) entre los dos propuestos en cada bloque. En caso de responder a los dos apartados b), sólo será tenido en cuenta el respondido en primer lugar

d) Puede utilizar regla, compás y calculadora que no sea programable, ni gráfica ni con capacidad para almacenar o transmitir datos.

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

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

A) CAMPO GRAVITATORIO

a) Se deja caer un objeto de masa m desde una altura h sobre la superficie de la Tierra y llega al suelo sin que actúe ninguna fuerza de rozamiento. Considerando que la altura es mucho menor que el radio terrestre, y mediante razonamientos energéticos, calcule: **i)** (0,5 puntos) el trabajo que realiza la fuerza peso en ese trayecto; **ii)** (0,5 puntos) la velocidad con que el cuerpo llega al suelo.

b1) Dos masas puntuales de 400 kg están situadas en los puntos A(2,2) m y B(2,-2) m. Calcule razonadamente: **i)** (0,5 puntos) el potencial gravitatorio en el punto C(2,0) m; **ii)** (1 punto) el trabajo que hay que realizar para desplazar una masa de 3 kg, inicialmente en reposo en C, hasta dejarla en reposo en el origen de coordenadas.
$G = 6{,}67 \cdot 10^{-11}$ N m^2 kg^{-2}

b2) Para salir de la Luna, los astronautas del Apolo tuvieron que despegar de su superficie en su módulo lunar de 15000 kg. Calcule razonadamente: **i)** (0,5 puntos) la velocidad de escape de la Luna, **ii)** (0,5 puntos) la energía cinética mínima necesaria para que el vehículo escape de la Luna; **iii)** (0,5 puntos) la velocidad con la que llegaría a la Tierra una nave, inicialmente en reposo, desde una altura de $2{,}5 \cdot 10^4$ km sobre la superficie terrestre. Considere despreciable el rozamiento con el aire y el efecto de la Luna.
$G = 6{,}67 \cdot 10^{-11}$ N m^2 kg^{-2}; $M_L = 7{,}35 \cdot 10^{22}$ kg; $R_L = 1740$ km; $M_T = 5{,}98 \cdot 10^{24}$ kg; $R_T = 6370$ km

B) CAMPO ELECTROMAGNÉTICO

a) Dos partículas cargadas, con el mismo valor absoluto de carga eléctrica, entran perpendicularmente con la misma velocidad en el seno de un campo magnético uniforme. Las partículas describen trayectorias circulares de sentidos contrarios y radios R_1 y R_2 ($R_2 = 2\,R_1$). **i)** (0,25 puntos) Explique qué puede decirse del signo de las cargas eléctricas de estas partículas. **ii)** (0,75 puntos) Obtenga la relación entre sus masas (m_2/m_1). Razone sus respuestas.

b1) Una espira cuadrada contenida en el plano XY, de 30 cm de lado y 1 Ω de resistencia, se mueve con una velocidad $\vec{v} = 10\vec{\imath}$ m s^{-1}. La espira penetra en un campo magnético $\vec{B} = 0{,}05\vec{k}$ T. Calcule razonadamente el valor de la corriente inducida en la espira en los siguientes casos: **i)** (1 punto) mientras está entrando en el campo; **ii)** (0,5 puntos) mientras se mueve en el seno del campo. En ambas situaciones, realice un esquema indicando el campo inducido en el interior de la espira y la corriente inducida.

PRUEBA DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD Y PRUEBA DE ADMISIÓN

FÍSICA

ANDALUCÍA, CEUTA, MELILLA y CENTROS en MARRUECOS

CURSO 2024-2025

b2) Un electrón, inicialmente en reposo, que está situado en el seno de un campo eléctrico uniforme adquiere una aceleración de 10^{12} m s^{-2}, en sentido positivo del eje OX, por acción del campo. Obtenga razonadamente: **i)** (0,75 puntos) el vector campo eléctrico; **ii)** (0,75) el módulo de la velocidad y la energía cinética, a partir de consideraciones energéticas, cuando ha recorrido 0,5 m.
$e = 1{,}6 \cdot 10^{-19}$ C; $m_e = 9{,}1 \cdot 10^{-31}$ kg

C) VIBRACIONES Y ONDAS

a) Un objeto describe un movimiento armónico simple de amplitud *A* en el extremo de un resorte. Si la amplitud se duplica, conteste razonadamente: **i)** (0,5 puntos) ¿qué sucede con la energía del sistema?; **ii)** (0,5 puntos) ¿qué sucede con la velocidad máxima del objeto?

b1) Se sitúa un objeto de 20 cm de altura a 2 m del vértice de un espejo esférico convexo. Si la distancia focal es 6 m, calcule, indicando el criterio de signos utilizado: **i)** (1 punto) la distancia a la que se forma la imagen justificando si la misma es real o virtual; **ii)** (0,5 puntos) la altura de la imagen.

b2) Un rayo de luz amarilla, emitido por una lámpara de sodio, tiene una longitud de onda en el vacío de $5{,}89 \cdot 10^{-7}$ m. Determine: **i)** (0,5 puntos) su frecuencia; **ii)** (0,5 puntos) su velocidad de propagación y su longitud de onda en el interior de una fibra de cuarzo; **iii)** (0,5 puntos) el ángulo límite entre la lámina de cuarzo y el aire.
$c = 3 \cdot 10^8$ m s^{-1}; $n_{aire} = 1$; $n_{cuarzo} = 1{,}458$

D) FÍSICA RELATIVISTA, CUÁNTICA Y DE PARTÍCULAS

a) Razone, indicando los principios en los que se basa, si las siguientes reacciones nucleares son posibles:

i) (0,5 puntos) $^{27}_{13}\mathrm{Al} + {}^{1}_{0}\mathrm{n} \longrightarrow {}^{27}_{12}\mathrm{Mg} + {}^{1}_{1}\mathrm{H}$

ii) (0,5 puntos) $^{14}_{7}\mathrm{N} + {}^{4}_{2}\mathrm{He} \longrightarrow {}^{17}_{8}\mathrm{O} + 2\,{}^{1}_{1}\mathrm{H}$

b1) Una luz ultravioleta de longitud de onda $2{,}54 \cdot 10^{-7}$ m incide sobre una superficie metálica. En estas condiciones, el potencial de frenado que detiene la emisión de fotoelectrones es de 0,181 V. Calcule razonadamente: **i)** (0,5 puntos) energía cinética máxima de los fotoelectrones; **ii)** (0,5 puntos) el trabajo de extracción de dicha superficie; **iii)** (0,5 puntos) la longitud de onda umbral del metal.
$h = 6{,}63 \cdot 10^{-34}$ J s; $c = 3 \cdot 10^8$ m s^{-1}; $e = 1{,}6 \cdot 10^{-19}$ C

b2) Los rayos cósmicos bombardean al $^{14}_{7}\mathrm{N}$ en la atmósfera que, por reacción nuclear, producen el isótopo radiactivo $^{14}_{6}\mathrm{C}$. Este isótopo tiene un periodo de semidesintegración de 5730 años. Se mezcla uniformemente en la atmósfera y es captado por las plantas en su crecimiento. Después de que muera una planta, el C-14 decae en los años siguientes. ¿Cuál es la antigüedad de un pedazo de madera encontrado en un yacimiento arqueológico que tiene el 9% del contenido original de C-14?

PRUEBA DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD Y PRUEBA DE ADMISIÓN

FÍSICA

ANDALUCÍA, CEUTA, MELILLA y CENTROS en MARRUECOS

CURSO 2024-2025

Instrucciones:

a) Duración: 1 hora y 30 minutos.

b) Todas las cuestiones deben responderse en el papel entregado para la realización del examen y nunca en los folios que contienen los enunciados.

c) El examen consta de 4 ejercicios correspondientes a los bloques A, B, C y D. Cada ejercicio contiene un apartado a) y dos apartados b). El alumno deberá responder al apartado a) y elegir un apartado b) entre los dos propuestos en cada bloque. En caso de responder a los dos apartados b), sólo será tenido en cuenta el respondido en primer lugar

d) Puede utilizar regla, compás y calculadora que no sea programable, ni gráfica ni con capacidad para almacenar o transmitir datos.

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

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

A) CAMPO GRAVITATORIO

a) El periodo de rotación de Júpiter alrededor del Sol es 12 veces mayor que el periodo de rotación de la Tierra alrededor del Sol. Considerando sus órbitas circulares, conteste razonadamente la veracidad de la siguiente afirmación: la distancia de Júpiter al Sol es 3,2 veces mayor que la distancia entre la Tierra y el Sol.

b1) Dos masas puntuales de 300 kg y 400 kg están situadas en los puntos A(0,4) m y B(3,0) m, respectivamente. Calcule razonadamente: **i)** (0,5 puntos) el potencial gravitatorio en el punto C(3,4) m, apoyándose de un esquema; **ii)** (1 punto) el trabajo que realiza la fuerza gravitatoria para desplazar una tercera masa de 1,2 kg desde el origen de coordenadas al punto C.

$G = 6{,}67 \cdot 10^{-11}\ N\ m^2\ kg^{-2}$

b2) Un bloque de 5 kg asciende con velocidad inicial de 8 $m\ s^{-1}$ por un plano inclinado 35º respecto a la horizontal y con rozamiento. El bloque se detiene después de recorrer 2,5 m a lo largo del plano. **i)** (0,25 puntos) Realice un esquema de las fuerzas que intervienen durante el ascenso. **ii)** (0,5 puntos) Determine el aumento de energía potencial. **iii)** (0,75 puntos) Calcule, por razonamientos energéticos, el coeficiente de rozamiento entre el bloque y el plano.

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

B) CAMPO ELECTROMAGNÉTICO

a) Un protón entra en un campo eléctrico uniforme. Razone cómo varía su energía potencial electrostática si: **i)** (0,5 puntos) se mueve en la misma dirección y en sentido contrario del campo eléctrico; **ii)** (0,5 puntos) se mueve en dirección perpendicular al campo eléctrico.

b1) Una bobina formada por 1000 espiras circulares de 2,5 cm de radio se encuentra dentro de un campo magnético variable con el tiempo de módulo: $B(t) = 1 + 0{,}5t - 0{,}2t^2$ (SI). La dirección del campo forma un ángulo de 60º con el plano de las espiras. Calcule razonadamente: **i)** (0,75 puntos) el flujo magnético para $t = 2$ s; **ii)** (0,75 puntos) la fuerza electromotriz inducida, en valor absoluto, para $t = 2$ s.

b2) Un conductor rectilíneo muy largo crea un campo magnético de $2 \cdot 10^{-4}$ T a una distancia de 0,02 m. **i)** (0,5 puntos) Determine la intensidad de corriente que circula por el hilo. **ii)** (1 punto) Se coloca paralelamente un

PRUEBA DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD Y PRUEBA DE ADMISIÓN

ANDALUCÍA, CEUTA, MELILLA y CENTROS en MARRUECOS

CURSO 2024-2025

FÍSICA

segundo conductor rectilíneo a 0,08 m del primero. Calcule la intensidad y sentido de la corriente que tiene que circular por el segundo alambre para que se atraigan debido a una fuerza magnética por unidad de longitud de 10^{-3} N m^{-1}. Justifique sus respuestas apoyándose en un esquema.

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

C) VIBRACIONES Y ONDAS

a) Un haz de luz monocromático pasa de un medio con índice de refracción n_1 a otro medio con índice de refracción n_2, siendo la velocidad en el medio 1 menor que en el medio 2. Justifique razonadamente si las siguientes afirmaciones son correctas: **i)** (0,5 puntos) $n_1 < n_2$; **ii)** (0,5 puntos) se puede producir el fenómeno de reflexión total.

b1) Con una lente divergente se obtiene una imagen de altura igual a un tercio de la altura del objeto. La imagen se forma a 20 cm de la lente. **i)** (0,5 puntos) Indique el criterio de signos utilizado y halle la posición del objeto. **ii)** (0,5 puntos) Calcule la distancia focal de la lente. **iii)** (0,5 puntos) Realice el trazado de rayos y explique su construcción.

b2) Una masa de 2 kg está unida a un muelle sobre una superficie horizontal sin rozamiento. Dicho muelle se alarga 5 cm y se suelta en el instante inicial $t = 0$ s, oscilando con un período de 2 s. Determine razonadamente: **i)** (0,5 puntos) la constante elástica del muelle; **ii)** (0,5 puntos) la expresión de la posición de la masa en función del tiempo; **iii)** (0,5 puntos) la aceleración máxima de oscilación.

D) FÍSICA RELATIVISTA, CUÁNTICA Y DE PARTÍCULAS

a) Discuta razonadamente la veracidad de las siguientes afirmaciones: **i)** (0,5 puntos) cuando en una transformación radiactiva se emite una partícula alfa, se obtiene un núcleo cuyo número másico es dos unidades menor y su número atómico es cuatro unidades menor; **ii)** (0,5 puntos) cuando en una transformación radiactiva se emite una partícula beta negativa, se obtiene un núcleo cuyo número atómico es una unidad mayor y no varía su número másico.

b1) Se comprueba experimentalmente que una célula fotoeléctrica comienza a emitir electrones cuando sobre ella incide radiación de longitud de onda $2 \cdot 10^{-7}$ m. Posteriormente, se ilumina la superficie de la célula con luz de frecuencia $4{,}5 \cdot 10^{15}$ Hz. **i)** (0,75 puntos) Calcule el trabajo de extracción de la célula y la frecuencia umbral; **ii)** (0,75 puntos) calcule la energía cinética máxima de los fotoelectrones emitidos y su velocidad.

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

b2) Un electrón, inicialmente en reposo, es acelerado al aplicar una diferencia de potencial de 4 kV. **i)** (0,75 puntos) Calcule razonadamente su energía cinética, su momento lineal y su longitud de onda de De Broglie. **ii)** (0,75 puntos) Posteriormente se aceleran protones, inicialmente en reposo, utilizando la misma diferencia de potencial. Determine la longitud de onda asociada a los protones.

$h = 6{,}63 \cdot 10^{-34}$ J s; $e = 1{,}6 \cdot 10^{-19}$ C; $m_e = 9{,}1 \cdot 10^{-31}$ kg; $m_p = 1{,}7 \cdot 10^{-27}$ kg

PRUEBA DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD Y PRUEBA DE ADMISIÓN

FÍSICA

ANDALUCÍA, CEUTA, MELILLA y CENTROS en MARRUECOS

CURSO 2024-2025

Instrucciones:

a) Duración: 1 hora y 30 minutos.

b) Todas las cuestiones deben responderse en el papel entregado para la realización del examen y nunca en los folios que contienen los enunciados.

c) El examen consta de 4 ejercicios correspondientes a los bloques A, B, C y D. Cada ejercicio contiene un apartado a) y dos apartados b). El alumno deberá responder al apartado a) y elegir un apartado b) entre los dos propuestos en cada bloque. En caso de responder a los dos apartados b), sólo será tenido en cuenta el respondido en primer lugar

d) Puede utilizar regla, compás y calculadora que no sea programable, ni gráfica ni con capacidad para almacenar o transmitir datos.

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

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

A) CAMPO GRAVITATORIO

a) Una masa puntual está situada en un punto A(0,*d*) y otra masa en el punto B(0,-4*d*). Deduzca razonadamente la relación entre los valores de las masas para que el campo gravitatorio se anule en el origen.

b1) Un bloque de 3,5 kg desciende, partiendo del reposo, por una rampa rugosa que forma un ángulo de 37º con la horizontal desde una altura de 4 m. Cuando llega al final del plano inclinado, recorre 10 m sobre una superficie horizontal, con igual coeficiente de rozamiento, hasta que se para. Calcule mediante razonamientos energéticos: **i)** (0,75 puntos) el coeficiente de rozamiento entre el bloque y las superficies; **ii)** (0,75 puntos) la velocidad del bloque cuando llega al final del plano inclinado.
$g = 9{,}8\ m\,s^{-2}$

b2) Se quiere poner en órbita un satélite de 200 kg para que dé dos vueltas a la Tierra cada día. Suponiendo que la órbita sea circular, calcule razonadamente: **i)** (0,5 puntos) el radio de la órbita a la que hay que colocar el satélite; **ii)** (0,5 puntos) la velocidad orbital; **iii)** (0,5 puntos) el módulo del momento angular del satélite.
$G = 6{,}67 \cdot 10^{-11}\ N\,m^2\,kg^{-2}$; $M_T = 5{,}98 \cdot 10^{24}\ kg$; $R_T = 6370\ km$; 1 día = 24 h

B) CAMPO ELECTROMAGNÉTICO

a) Por un conductor rectilíneo muy largo, situado sobre el eje OY, circula una corriente *I* en sentido positivo del eje. A la derecha de este conductor, y en el plano XY, se sitúa una espira circular. Con ayuda de un esquema, en el que se incluyan el campo inducido dentro de la espira y la corriente inducida, razone en qué sentido circula la corriente inducida en la espira en los siguientes casos: **i)** (0,5 puntos) se aumenta la corriente en el conductor; **ii)** (0,5 puntos) se mantiene constante la corriente en el conductor y la espira se aleja de éste en el plano XY.

b1) Un electrón, que parte del reposo, es acelerado mediante una diferencia de potencial y penetra con una velocidad $\vec{v} = 3 \cdot 10^5 \vec{i}$ $m\,s^{-1}$ en el seno de un campo magnético uniforme de valor $\vec{B} = 0{,}2\vec{j}$ T. Determine razonadamente: **i)** (0,5 puntos) la trayectoria seguida por el electrón, ayudándose de un esquema; **ii)** (0,5 puntos) el valor del radio y el periodo de la órbita que describe el electrón; **iii)** (0,5 puntos) la diferencia de potencial necesaria para que el electrón adquiera la velocidad indicada.
$e = 1{,}6 \cdot 10^{-19}\ C$; $m_e = 9{,}1 \cdot 10^{-31}\ kg$

PRUEBA DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD Y PRUEBA DE ADMISIÓN

ANDALUCÍA, CEUTA, MELILLA y CENTROS en MARRUECOS

CURSO 2024-2025

FÍSICA

b2) Dos cargas de $+2\cdot10^{-6}$ C y $+4\cdot10^{-6}$ C están fijas en los puntos A(0,0) m y B(6,0) m, respectivamente. **i)** (0,75 puntos) Determine, apoyándose en un esquema, el punto donde podría dejarse una tercera carga para que permaneciera en reposo. **ii)** (0,5 puntos) Calcule los vectores fuerza que ejercen cada una de las dos primeras cargas sobre una carga de $+3\cdot10^{-6}$ C situada en el punto anterior. **iii)** (0,25 puntos) Calcule la energía potencial de esa carga. Responda a las cuestiones de forma razonada.
$K = 9\cdot10^{9}$ N m^2 C^{-2}

C) VIBRACIONES Y ONDAS

a) Una onda armónica $y_1(x,t)$ posee el doble de velocidad de propagación y la mitad de la frecuencia que otra onda $y_2(x,t)$. Si ambas tienen la misma amplitud, encuentre y justifique la relación entre: **i)** (0,5 puntos) sus longitudes de onda; **ii)** (0,5 puntos) sus velocidades máximas de oscilación.

b1) Un objeto de 4 cm de altura que está situado a 75 cm del vértice de un espejo esférico cóncavo produce una imagen invertida a 37,5 cm del espejo. **i)** (0,75 puntos) Indique el criterio de signos utilizado y halle el radio del espejo. **ii)** (0,25 puntos) Calcule la altura de la imagen. **iii)** (0,5 puntos) Realice el trazado de rayos y justifique su construcción.

b2) Una lámina de vidrio de caras planas y paralelas suspendida en el aire tiene un espesor de 8 cm. Un rayo de luz monocromática incide en la cara superior de la lámina con un ángulo de 45º respecto a la normal. **i)** (0,25 puntos) Realice un esquema de la trayectoria que sigue el rayo refractado en los diferentes medios. **ii)** (0,75 puntos) Calcule el valor del ángulo de refracción en el interior de la lámina y el del ángulo con el que emerge el rayo tras atravesar la lámina. **iii)** (0,5 puntos) Determine el tiempo que tarda el rayo en atravesar la lámina.
$n_{aire} = 1$; $n_{vidrio} = 1{,}6$

D) FÍSICA RELATIVISTA, CUÁNTICA Y DE PARTÍCULAS

a) Se ilumina un metal con una luz roja observando que se produce efecto fotoeléctrico. Deduzca razonadamente si se modifica o no la energía cinética máxima de los fotoelectrones emitidos en los siguientes casos: **i)** (0,5 puntos) se duplica la intensidad de la luz roja aplicada; **ii)** (0,5 puntos) se ilumina el metal con una luz correspondiente a la región del ultravioleta.

b1) El cobalto-60 ($^{60}_{27}$Co) se utiliza frecuentemente como fuente radiactiva en medicina. Su periodo de semidesintegración es 5,25 años. **i)** (0,75 puntos) ¿Cuántos años deben transcurrir para que su actividad disminuya a una octava parte del valor original? **ii)** (0,75 puntos) Calcule qué fracción de la muestra original queda al cabo de 8,32 años.

b2) Un microscopio electrónico utiliza electrones acelerados desde el reposo aplicando una diferencia de potencial de 5 kV. Determine razonadamente: **i)** (1 punto) su resolución, suponiendo que es igual a la longitud de onda de De Broglie de los electrones; **ii)** (0,5 puntos) la velocidad que deberían tener los electrones si se desea que la longitud de onda asociada sea $1{,}25\cdot10^{-11}$ m.
$h = 6{,}63\cdot10^{-34}$ J s; $e = 1{,}6\cdot10^{-19}$ C; $m_e = 9{,}1\cdot10^{-31}$ kg