



**PRUEBA DE ACCESO Y ADMISIÓN A LA
UNIVERSIDAD**

ANDALUCÍA, CEUTA, MELILLA y CENTROS en MARRUECOS

CURSO 2018-2019

FÍSICA

- Instrucciones:
- Duración: 1 hora y 30 minutos.
 - Debe desarrollar las cuatro preguntas de una de las dos opciones.
 - Puede utilizar calculadora no programable, ni gráfica ni con capacidad para almacenar o transmitir datos
 - Cada pregunta se calificará entre 0 y 2,5 puntos (hasta 1,25 puntos cada uno de sus apartados).

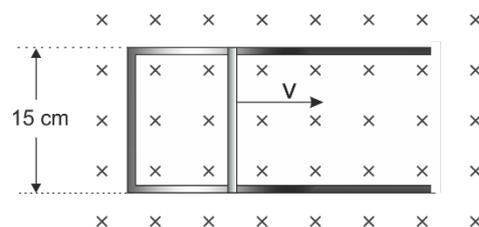
OPCIÓN A

- Razone si es verdadera o falsa la siguiente afirmación y justifique la respuesta: "Si en un punto del espacio la intensidad del campo gravitatorio creado por varias masas es nulo, también lo será el potencial gravitatorio".
 - Dos cuerpos, de 10 kg de masa, se encuentran en dos de los vértices de un triángulo equilátero, de 0,5 m de lado. i) Calcule el campo gravitatorio que estas dos masas generan en el tercer vértice del triángulo. ii) Calcule el trabajo que realiza la fuerza gravitatoria de las dos masas para traer otro cuerpo de 10 kg desde el infinito hasta el tercer vértice del triángulo.

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

- Razone qué sentido tendrá la corriente inducida en una espira cuando: i) Acercamos perpendicularmente al plano de la espira el polo norte de un imán. Haga un esquema explicativo. ii) El plano de la espira se aleja del polo norte de un imán. Haga un esquema explicativo.

- Una espira rectangular como la de la figura posee uno de sus lados móvil que se mueve dentro de un campo magnético uniforme de 0,8 T con una velocidad constante de $0,12 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$. Calcule: i) La f.e.m. inducida en la espira en función del tiempo. ii) La intensidad y el sentido de la corriente que recorre la espira si su resistencia eléctrica es de $0,2 \Omega$.



- Construya, razonadamente, la imagen de un objeto situado delante de una lente convergente a una distancia mayor que el doble de la distancia focal. A partir de la imagen obtenida indique, razonadamente, las características de la misma: real o virtual, si está derecha o invertida y su tamaño.

- A 4 m delante de una lente divergente se sitúa un objeto de tamaño 1 m. Si la imagen se forma delante de la lente a una distancia de 1 m, calcule: i) La distancia focal justificando el signo obtenido. ii) Tamaño de la imagen indicando si está derecha o invertida con respecto al objeto.

- El ${}^{210}_{83}\text{Bi}$ se desintegra mediante un proceso beta y el ${}^{222}_{86}\text{Rn}$ mediante radiación alfa. Escriba y explique el proceso radiactivo de cada isótopo, determinando los números atómico y másico del nucleido resultante.

- Los periodos de semidesintegración del ${}^{210}_{83}\text{Bi}$ y ${}^{222}_{86}\text{Rn}$ son de 5 y 3,8 días respectivamente. Disponemos de una muestra de 3 mg del ${}^{210}_{83}\text{Bi}$ y otra de 10 mg de ${}^{222}_{86}\text{Rn}$. Determine en cuál de ellos quedará más masa por desintegrarse pasados 15,2 días.



**PRUEBA DE ACCESO Y ADMISIÓN A LA
UNIVERSIDAD**

ANDALUCÍA, CEUTA, MELILLA y CENTROS en MARRUECOS

CURSO 2018-2019

FÍSICA

- Instrucciones:
- Duración: 1 hora y 30 minutos.
 - Debe desarrollar las cuatro preguntas de una de las dos opciones.
 - Puede utilizar calculadora no programable, ni gráfica ni con capacidad para almacenar o transmitir datos
 - Cada pregunta se calificará entre 0 y 2,5 puntos (hasta 1,25 puntos cada uno de sus apartados).

OPCIÓN B

- Una partícula que se encuentra en reposo empieza a moverse por la acción de una fuerza conservativa. i) ¿Cómo se modifica su energía mecánica? ii) ¿Y su energía potencial? Justifique las respuestas.
 - Se quiere hacer subir un objeto de 100 kg una altura de 20 m. Para ello se usa una rampa que forma un ángulo de 30° con la horizontal. Determine: i) El trabajo necesario para subir el objeto si no hay rozamiento. ii) El trabajo necesario para subir el objeto si el coeficiente de rozamiento es 0,2.
 $g = 9,8 \text{ m s}^{-2}$
- Justifique la veracidad o falsedad de las siguientes afirmaciones: i) Si las intensidades de corriente que circulan por dos conductores rectilíneos, indefinidos, paralelos y separados por una distancia, d , se duplican también se duplicará la fuerza por unidad de longitud que actúa sobre cada conductor. ii) Si lo que se duplicase fuese la distancia, entonces, la fuerza por unidad de longitud que actúa sobre cada conductor se reduciría a la mitad.
 - Por un hilo conductor situado paralelo al ecuador terrestre pasa una corriente eléctrica que lo mantiene suspendido en esa posición debido al magnetismo de la Tierra. Sabiendo que el campo magnético es paralelo a la superficie y vale $5 \cdot 10^{-5} \text{ T}$ y que el hilo tiene una densidad longitudinal de masa de $4 \cdot 10^{-3} \text{ g/m}$, calcule la intensidad de corriente que debe circular por el conductor ayudándose del esquema correspondiente.
 $g = 9,8 \text{ m s}^{-2}$
- Explique las diferencias entre ondas armónicas y ondas estacionarias. Escriba un ejemplo de cada tipo de ondas.
 - Una onda transversal, que se propaga en sentido negativo del eje OX, tiene una amplitud de 2 m una longitud de onda de 12 m y la velocidad de propagación es 3 m s^{-1} . Escriba la ecuación de dicha onda sabiendo que la perturbación, $y(x,t)$, toma el valor máximo en el punto $x = 0 \text{ m}$, en el instante $t = 0 \text{ s}$.
- Sobre un metal se hace incidir una cierta radiación electromagnética produciéndose la emisión de electrones. i) Explique el balance energético que tiene lugar en el proceso. Justifique qué cambios se producirían si: ii) Se aumenta la frecuencia de la radiación incidente. iii) Se aumenta la intensidad de dicha radiación.
 - Se observa que al iluminar una lámina de silicio con luz de longitud de onda superior a $1,09 \cdot 10^{-6} \text{ m}$ deja de producirse el efecto fotoeléctrico. Calcule razonadamente la frecuencia umbral del silicio, su trabajo de extracción y la energía cinética máxima de los electrones emitidos cuando se ilumina una lámina de silicio con luz ultravioleta de $2,5 \cdot 10^{-7} \text{ m}$.
 $h = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ J s}$; $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m s}^{-1}$



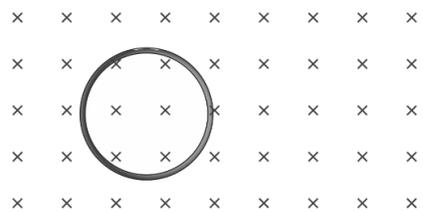
**PRUEBA DE ACCESO Y ADMISIÓN A LA
UNIVERSIDAD**
ANDALUCÍA, CEUTA, MELILLA y CENTROS en MARRUECOS
CURSO 2018-2019

FÍSICA

- Instrucciones:**
- a) Duración: 1 hora y 30 minutos.
 - b) Debe desarrollar las cuatro preguntas de una de las dos opciones.
 - c) Puede utilizar calculadora no programable, ni gráfica ni con capacidad para almacenar o transmitir datos
 - d) Cada pregunta se calificará entre 0 y 2,5 puntos (hasta 1,25 puntos cada uno de sus apartados).

OPCIÓN A

1. a) Conteste razonadamente: i) ¿Puede asociarse una energía potencial a una fuerza de rozamiento? ii) ¿Qué tiene más sentido físico, la energía potencial en un punto o la variación de energía potencial entre dos puntos?
- b) Se quiere subir un objeto de 1000 kg una altura de 40 m usando una rampa que presenta un coeficiente de rozamiento con el objeto de 0,3. Calcule: i) El trabajo necesario para ello si la rampa forma un ángulo de 10° con la horizontal. ii) El trabajo necesario si la rampa forma un ángulo de 20°. Justifique la diferencia encontrada en ambos casos.
- $g = 9,8 \text{ m s}^{-2}$

2. a) Se coloca una espira circular dentro de un campo magnético uniforme B_0 perpendicular al plano de la espira y dirigido hacia adentro tal como se muestra en la figura. Explique razonadamente en qué sentido circulará la corriente inducida en la espira en los siguientes casos: i) Si se aumenta progresivamente el radio de la espira permaneciendo constante el valor del campo. ii) Si se mantiene el valor del radio de la espira, pero se aumenta progresivamente el valor del campo.
- 
- b) En el seno de un campo magnético de 0,4 T se encuentra una bobina circular, de 100 espiras de 0,20 m de radio situada en un plano perpendicular al campo magnético. Determine la fuerza electromotriz inducida en la bobina en los casos siguientes referidos a un intervalo de tiempo igual a 2 s: i) Se duplica el campo magnético. ii) Se gira la bobina 90° en torno al eje paralelo al campo magnético.

3. a) Escriba la ecuación general de una onda estacionaria. Explique el significado físico de cada una de las magnitudes que aparecen en dicha ecuación y relaciónelas con los parámetros de las ondas que la han originado. ¿Cómo se denominan y cuál es el significado físico de los puntos de máxima y mínima amplitud?
- b) La ecuación de una onda armónica que se propaga en una cuerda es:
- $$y(x,t) = 0,04 \text{ sen } (8t - 5x + \pi/2) \text{ (SI)}$$
- Calcule la amplitud, frecuencia, longitud de onda, velocidad de propagación y velocidad máxima de un punto de dicha cuerda.

4. a) Cuando el $^{235}_{92}\text{U}$ captura un neutrón experimenta su fisión, produciéndose un isótopo del Xe, de número másico 140, un isótopo del Sr de número atómico 38 y 2 neutrones. Escriba la reacción nuclear y determine razonadamente el número atómico del Xe y el número másico del Sr.
- b) El proyecto ITER investiga la fusión de deuterio (^2_1H) y tritio (^3_1H) para dar ^4_2He y un neutrón. Escriba la ecuación de la reacción nuclear y calcule la energía liberada por cada núcleo de ^4_2He formado.
- $m(^2_1\text{H}) = 2,014102 \text{ u}$; $m(^3_1\text{H}) = 3,016049 \text{ u}$; $m(^4_2\text{He}) = 4,002603 \text{ u}$; $m_n = 1,008665 \text{ u}$; $1 \text{ u} = 1,66 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$;
 $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m s}^{-1}$



PRUEBA DE ACCESO Y ADMISIÓN A LA UNIVERSIDAD

ANDALUCÍA, CEUTA, MELILLA y CENTROS en MARRUECOS

CURSO 2018-2019

FÍSICA

- Instrucciones:**
- Duración: 1 hora y 30 minutos.
 - Debe desarrollar las cuatro preguntas de una de las dos opciones.
 - Puede utilizar calculadora no programable, ni gráfica ni con capacidad para almacenar o transmitir datos
 - Cada pregunta se calificará entre 0 y 2,5 puntos (hasta 1,25 puntos cada uno de sus apartados).

OPCIÓN B

1. a) i) Defina velocidad orbital y deduzca su expresión para un satélite en órbita circular en torno a la Tierra. ii) ¿Qué relación existe entre las velocidades de escape de un cuerpo si cambia su altura sobre la superficie terrestre de $2 R_T$ a $3 R_T$?

b) El satélite Astra 2C, empleado para emitir señales de televisión, es un satélite en órbita circular geoestacionaria. Calcule: i) La altura a la que orbita respecto de la superficie de la Tierra y su velocidad. ii) La energía invertida para llevar el satélite desde la superficie de la Tierra hasta la altura de su órbita.

$$G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}; M_T = 5,98 \cdot 10^{24} \text{ kg}; R_T = 6370 \text{ km}; m_{\text{satélite}} = 4500 \text{ kg}$$

2. a) Una carga eléctrica negativa se desplaza en un campo eléctrico uniforme desde un punto A hasta un punto B por la acción de la fuerza de dicho campo. Dibuje en un esquema la situación y responda razonadamente a las siguientes cuestiones: i) ¿Cómo variará su energía potencial? ii) ¿En qué punto será mayor el potencial eléctrico?

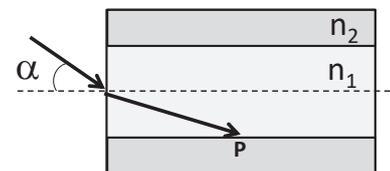
b) Una partícula de carga Q , situada en el origen de coordenadas, $O(0,0)$ m, crea en un punto A situado en el eje OX , un potencial $V_A = -120 \text{ V}$ y un campo eléctrico $\mathbf{E}_A = -80\mathbf{i} \text{ N C}^{-1}$. Dibuje un esquema del problema y calcule: i) El valor de la carga Q y la posición del punto A. ii) El trabajo necesario para llevar un electrón desde el punto A hasta un punto B de coordenadas $(2,2)$ m.

$$K = 9 \cdot 10^9 \text{ N m}^2 \text{ C}^{-2}; e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$$

3. a) El índice de refracción de un vidrio es mayor que el del aire. Razone cómo cambian las siguientes magnitudes al pasar un haz de luz del aire al vidrio: frecuencia, longitud de onda, y velocidad de propagación.

b) Un rayo de luz de longitud de onda en el vacío de $6,5 \cdot 10^{-7} \text{ m}$ incide desde el aire sobre el extremo de una fibra óptica, formando un ángulo α con el eje de la fibra (ver figura), siendo el índice de refracción dentro de la fibra $n_1=1,5$. La fibra está recubierta de un material de índice de refracción $n_2=1,4$. Determine: (i) La longitud de onda de la luz dentro de la fibra. (ii) El valor máximo del ángulo α para que se produzca reflexión total interna en el punto P.

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



4. a) Explique el proceso de conservación de la energía que tiene lugar en el efecto fotoeléctrico. Imagine que tenemos luz azul de baja intensidad y luz roja de alta intensidad. Ambas logran extraer electrones de un cierto metal ¿Cuál producirá electrones con mayor energía cinética? ¿En qué caso habrá más electrones emitidos? Razone sus respuestas.

b) La energía mínima necesaria para arrancar un electrón de una lámina de un metal es de $1,0 \cdot 10^{-18} \text{ J}$. Determine la frecuencia umbral de este metal y la longitud de onda correspondiente a la misma. Si se incide con una luz de longitud de onda $0,85 \cdot 10^{-7} \text{ m}$, ¿qué energía cinética máxima tendrán los electrones extraídos?

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



PRUEBA DE ACCESO Y ADMISIÓN A LA UNIVERSIDAD

ANDALUCÍA, CEUTA, MELILLA y CENTROS en MARRUECOS

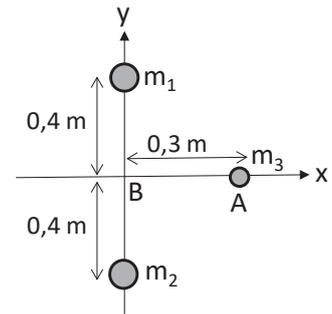
CURSO 2018-2019

FÍSICA

- Instrucciones:
- Duración: 1 hora y 30 minutos.
 - Debe desarrollar las cuatro preguntas de una de las dos opciones.
 - Puede utilizar calculadora no programable, ni gráfica ni con capacidad para almacenar o transmitir datos.
 - Cada pregunta se calificará entre 0 y 2,5 puntos (hasta 1,25 puntos cada uno de sus apartados).

OPCIÓN A

- Razone las respuestas a las siguientes cuestiones: ¿Puede ser negativo el trabajo realizado por una fuerza gravitatoria?, ¿puede ser negativa la energía potencial gravitatoria?
 - Dos masas $m_1 = 200$ kg y $m_2 = 100$ kg se encuentran dispuestas en el eje Y, como se indica en la figura. Determine, justificando su respuesta, el trabajo necesario para desplazar una pequeña masa $m_3 = 0,1$ kg, situada sobre el eje X, desde A hasta B. Comente el signo de dicho trabajo.
 $G = 6,67 \cdot 10^{-11}$ N m² kg⁻²



- Una espira cuadrada, situada en el plano vertical, se mueve horizontalmente atravesando una región en donde hay un campo magnético uniforme perpendicular a la misma. Razone, ayudándose de esquemas, si se induce corriente eléctrica en la espira y el sentido de circulación de la misma cuando: i) La espira está entrando en el campo. ii) la espira se desplaza en el seno del campo. iii) La espira está saliendo del campo.
 - Una espira circular de 0,05 m de radio está en un plano horizontal entre un dispositivo de imanes que crea un campo magnético vertical hacia arriba de 0,8 T. Si durante $5 \cdot 10^{-3}$ s se gira a velocidad constante el sistema de imanes, haciendo rotar 60° el campo magnético, calcule: i) El flujo inicial y final que atraviesa la espira. ii) La fuerza electromotriz inducida en la misma. iii) La intensidad de corriente inducida si la resistencia del conductor de la espira es de 8Ω .
- Construya, razonadamente, la imagen de un objeto situado entre el foco y el centro de una lente convergente. A partir de la imagen obtenida indique, razonadamente, las características de la misma: real o virtual, si está derecha o invertida y su tamaño.
 - A 2 m delante de una lente divergente se sitúa un objeto de tamaño 0,5 m. Si la distancia focal es de 1 m, calcule: i) La distancia de la imagen a la lente indicando si es real o virtual. ii) Tamaño de la imagen indicando si está derecha o invertida.
- Justifique la veracidad o falsedad de las siguientes afirmaciones: i) Un electrón en movimiento puede ser estudiado como una onda o como una partícula. ii) Si se duplica la velocidad de una partícula se duplica también su longitud de onda asociada. iii) Si se reduce a la mitad la energía cinética de una partícula se reduce a la mitad su longitud de onda asociada.
 - Determine la longitud de onda de un electrón que es acelerado desde el reposo aplicando una diferencia de potencial de 200 V.

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



PRUEBA DE ACCESO Y ADMISIÓN A LA UNIVERSIDAD

FÍSICA

ANDALUCÍA, CEUTA, MELILLA y CENTROS en MARRUECOS

CURSO 2018-2019

- Instrucciones:
- Duración: 1 hora y 30 minutos.
 - Debe desarrollar las cuatro preguntas de una de las dos opciones.
 - Puede utilizar calculadora no programable, ni gráfica ni con capacidad para almacenar o transmitir datos
 - Cada pregunta se calificará entre 0 y 2,5 puntos (hasta 1,25 puntos cada uno de sus apartados).

OPCIÓN B

- a) Tenemos una fuerza no conservativa actuando sobre una partícula de masa m que está en un campo gravitatorio.

 - ¿Existe alguna relación entre el trabajo realizado por la fuerza no conservativa y la energía mecánica de la masa?
 - ¿Y entre el trabajo total de las fuerzas y la energía cinética? Justifique las respuestas.

b) Por un plano inclinado que forma un ángulo de 30° con la horizontal se lanza hacia arriba un bloque de 10 kg con una velocidad inicial de 5 m s^{-1} . El coeficiente de rozamiento entre el plano y el bloque es 0,1. A partir del balance de energías, determine: i) La altura máxima que alcanzará en su ascenso. ii) La velocidad al regresar al punto de partida.

$g = 9,8 \text{ m s}^{-2}$
- a) Responda razonadamente a las siguientes preguntas ayudándose de un esquema en cada caso: i) ¿Realiza trabajo la fuerza magnética sobre una partícula cargada en movimiento? ii) En una región del espacio existen un campo eléctrico y otro magnético, ambos uniformes y perpendiculares entre sí. ¿Bajo qué condición no varía la trayectoria de una partícula cargada que penetra en dicha región con una velocidad perpendicular a ambos campos?

b) Un protón penetra en el seno de un campo magnético uniforme con una velocidad perpendicular al campo. El protón describe una trayectoria circular con un periodo de $2 \cdot 10^{-8} \text{ s}$ y $0,03 \text{ m}$ de radio. i) Dibuje el esquema correspondiente y calcule el valor de su velocidad y del campo magnético. ii) Si introdujéramos en el campo un electrón con la misma velocidad, dibuje su trayectoria y determine el valor de su radio.

$e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$; $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$; $m_p = 1,7 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$
- a) Una onda transversal se propaga por una cuerda tensa con una velocidad v , una amplitud A_0 y oscila con una frecuencia f_0 . Si se aumenta al doble la longitud de onda, manteniendo constante la velocidad de propagación, conteste razonadamente en qué proporción cambiarían la velocidad máxima y la aceleración máxima de oscilación de las partículas del medio.

b) Si la ecuación de la onda que se propaga por la cuerda es:

$$y(x,t) = 0,02 \text{ sen}(100\pi t - 40\pi x) \text{ (SI)}$$

Calcule la longitud de onda, el periodo y la velocidad de propagación. Determine las ecuaciones de la velocidad de vibración y de la aceleración de vibración.
- a) Explique qué se entiende por defecto de masa, energía de enlace de un núcleo y energía de enlace por nucleón. ¿Qué información proporcionan estas magnitudes en relación con la estabilidad nuclear?

b) Los nucleidos ${}^{19}_9\text{F}$ y ${}^{131}_{53}\text{I}$ tienen una masa de $18,998403 \text{ u}$ y $130,906126 \text{ u}$, respectivamente. Determine razonadamente cuál de ellos tiene mayor estabilidad nuclear.

$m_p = 1,007276 \text{ u}$; $m_n = 1,008665 \text{ u}$; $1 \text{ u} = 1,66 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$; $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m s}^{-1}$



**PRUEBA DE ACCESO Y ADMISIÓN A LA
UNIVERSIDAD**

FÍSICA

ANDALUCÍA, CEUTA, MELILLA y CENTROS en MARRUECOS

CURSO 2018-2019

- Instrucciones:
- Duración: 1 hora y 30 minutos.
 - Debe desarrollar las cuatro preguntas de una de las dos opciones.
 - Puede utilizar calculadora no programable, ni gráfica ni con capacidad para almacenar o transmitir datos
 - Cada pregunta se calificará entre 0 y 2,5 puntos (hasta 1,25 puntos cada uno de sus apartados).

OPCIÓN A

1. a) Conteste razonadamente a las siguientes preguntas: i) Una partícula se desplaza bajo la acción de una fuerza. ¿Puede asegurarse que esta fuerza realiza trabajo? ii) Una partícula, inicialmente en reposo, se desplaza bajo la acción de una fuerza conservativa. ¿Aumenta o disminuye su energía potencial? ¿Y la energía cinética?
- b) Un objeto de 3 kg, inicialmente en reposo, asciende por un plano inclinado de 30° respecto a la horizontal por la acción de una fuerza paralela al plano de 200 N. El coeficiente de rozamiento entre el objeto y el plano es de 0,2. Calcule: i) El trabajo que realiza la fuerza cuando recorre 5 m a lo largo del plano inclinado. ii) La velocidad que alcanza al final del trayecto usando consideraciones energéticas.

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

2. a) i) Escriba la expresión matemática de la fuerza magnética sobre una carga puntual, indicando el significado de las magnitudes que aparecen en la ecuación. ii) Discuta, razonando sus respuestas, bajo qué condiciones el módulo de la fuerza magnética es máximo y cuándo se anula.
- b) Dos conductores rectilíneos, paralelos y muy largos separados 0,2 m transportan corrientes de 10 y 4 A, respectivamente, en sentidos opuestos. i) Dibuje en un esquema el campo magnético producido por cada uno de los conductores en un punto del plano definido por ellos y situado a 0,1 m a la derecha del segundo y calcule la intensidad del campo total. ii) Determine la fuerza por unidad de longitud sobre uno de los conductores, indicando si es atractiva o repulsiva.

$$\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ N A}^{-2}$$

3. a) Construya, razonadamente, la imagen de un objeto situado entre f y $2f$ delante de una lente divergente. A partir de la imagen obtenida indique, razonadamente, las características de la misma: real o virtual, si está derecha o invertida y su tamaño.
- b) Situamos delante de una lente convergente un objeto que genera una imagen que se forma a 1 m delante de la lente, siendo la misma de tamaño 0,5 m. Si la distancia focal vale 2 m, calcule: i) La distancia a la que se encuentra el objeto de la lente. ii) Tamaño del objeto indicando si está derecho o invertido con respecto a la imagen.

4. a) El ${}_{16}^{35}\text{S}$ se desintegra emitiendo radiación beta, y el ${}_{84}^{214}\text{Po}$ emitiendo radiación alfa. Explique cómo es cada uno de los procesos citados y determine las características del nucleido resultante en cada caso.
- b) El yodo-131 tiene un periodo de semidesintegración de 8,02 días y una masa atómica de 130,9061 u. Calcule la constante de desintegración, la actividad inicial de una muestra de 1,88 mg y el tiempo necesario para que su masa se reduzca a 0,47 mg.

$$1u = 1,66 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$$



PRUEBA DE ACCESO Y ADMISIÓN A LA UNIVERSIDAD

FÍSICA

ANDALUCÍA, CEUTA, MELILLA y CENTROS en MARRUECOS

CURSO 2018-2019

- Instrucciones:
- Duración: 1 hora y 30 minutos.
 - Debe desarrollar las cuatro preguntas de una de las dos opciones.
 - Puede utilizar calculadora no programable, ni gráfica ni con capacidad para almacenar o transmitir datos
 - Cada pregunta se calificará entre 0 y 2,5 puntos (hasta 1,25 puntos cada uno de sus apartados).

OPCIÓN B

1. a) Considere dos satélites de masas iguales en órbitas circulares alrededor de la Tierra. Uno de ellos gira en una órbita de radio r y el otro en una órbita de radio $2r$. Conteste razonadamente a las siguientes preguntas: i) ¿Cuál de los dos se desplaza con mayor velocidad? ii) ¿Cuál de los dos tiene mayor energía potencial?

b) Un satélite de 500 kg se pone a orbitar en torno a un planeta, a una distancia de 24000 km de su centro y con un periodo de 31 horas terrestres. i) Calcule la masa del planeta. ii) Si se traslada el satélite a una órbita de radio 10000 km, calcule la variación de energía cinética entre ambas órbitas.

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

2. a) Una carga eléctrica puntual con valor Q se encuentra en el vacío. i) Escriba la expresión matemática del potencial eléctrico en un punto genérico situado a una distancia r de la carga e indique el significado de cada una de las magnitudes que aparecen en la expresión. ii) Si el potencial aumenta al alejarnos de la carga, indique razonadamente el signo de la misma.

b) Considere una carga puntual de $5 \cdot 10^{-6} \text{ C}$ localizada en el vacío. Determine: i) El potencial eléctrico creado por la carga puntual a una distancia de 0,5 m. ii) El trabajo necesario para transportar una carga puntual de $-2 \cdot 10^{-6} \text{ C}$ desde el infinito hasta una distancia de 0,5 m de la carga original, indicando razonadamente el significado del signo del trabajo obtenido.

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

3. a) Razone la veracidad o falsedad de las siguientes frases utilizando, si procede, algún ejemplo: i) El espectro electromagnético está formado sólo por las ondas electromagnéticas que podemos percibir con nuestra vista. ii) Si al iluminar un objeto con luz blanca, lo vemos de color rojo, es debido a que el objeto absorbe las tonalidades rojas de la luz.

b) Un rayo de luz monocromático de frecuencia $6 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$ incide con un ángulo de 35° sobre la superficie de separación de dos medios con diferente índice de refracción. Sabiendo que la luz viaja por el primer medio a una velocidad de $2,4 \cdot 10^8 \text{ m s}^{-1}$ y que la longitud de onda en el segundo medio es de $5 \cdot 10^{-7} \text{ m}$: i) Calcule el ángulo de refracción. ii) Determine el ángulo límite de incidencia a partir del cual se produciría la reflexión total.

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

4. a) Responda razonadamente a las siguientes cuestiones: i) ¿Se podría determinar simultáneamente, con exactitud, la posición y la cantidad de movimiento de una partícula? ii) ¿Se tiene en cuenta el principio de incertidumbre en el estudio de los fenómenos ordinarios?

b) Al iluminar un metal con una radiación de frecuencia $7,89 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$ se produce una emisión de electrones que requiere aplicar una diferencia de potencial de 1,3 V para frenarlos. Calcule razonadamente el trabajo de extracción del metal y justifique si al iluminarlo con una radiación de frecuencia $4 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$ se producirá emisión de electrones.

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



**PRUEBA DE ACCESO Y ADMISIÓN A LA
UNIVERSIDAD**

ANDALUCÍA, CEUTA, MELILLA y CENTROS en MARRUECOS

CURSO 2018-2019

FÍSICA

- Instrucciones:**
- Duración: 1 hora y 30 minutos.
 - Debe desarrollar las cuatro preguntas de una de las dos opciones.
 - Puede utilizar calculadora no programable, ni gráfica ni con capacidad para almacenar o transmitir datos
 - Cada pregunta se calificará entre 0 y 2,5 puntos (hasta 1,25 puntos cada uno de sus apartados).

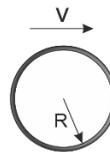
OPCIÓN A

1. a) Conteste razonadamente: ¿Puede ser negativa la energía cinética de una partícula? ¿Y la energía potencial? En caso afirmativo, explique el significado físico del signo. ¿Se cumple siempre que el aumento de energía cinética es igual a la disminución de energía potencial?

b) Por un plano inclinado 30° respecto a la horizontal asciende, con velocidad constante, un bloque de 100 kg por acción de una fuerza paralela a dicho plano. Se sabe que el coeficiente de rozamiento entre el bloque y el plano es 0,2. i) Determine el aumento de energía potencial del bloque en un desplazamiento de 20 m. ii) Dibuje en un esquema las fuerzas que actúan sobre el bloque y calcule el trabajo realizado por la fuerza paralela en ese desplazamiento.

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

2. a) Una espira circular de radio R se mueve con una velocidad constante v hacia la derecha, atravesando una región en la que existe un campo magnético uniforme B , como se indica en la figura.



i) Explique razonadamente en qué sentido circulará la corriente inducida en la espira desde que comienza a entrar en la región del campo hasta que sale enteramente del mismo. ii) Analice cualitativamente cómo varía la fuerza electromotriz inducida mientras está entrando en el campo si la espira se desplaza a una velocidad mayor.

b) Una bobina de 80 espiras de radio 0,06 m se coloca en un campo magnético de manera que el flujo que la atraviesa sea máximo. Si el campo varía de acuerdo con la función $B = 0,5 - 0,02 t$ (T), determine: i) El flujo que atraviesa cada espira de la bobina en $t = 10$ s. ii) La fuerza electromotriz inducida en la bobina.

3. a) Construya, razonadamente, la imagen de un objeto situado delante de una lente divergente, y a una distancia menor que la distancia focal. A partir de la imagen obtenida indique, razonadamente, las características de la misma: real o virtual, si está derecha o invertida y su tamaño.

b) A 0,5 m delante de una lente convergente se sitúa un objeto de tamaño 0,25 m. Si la distancia focal vale 1 m, calcule: i) La distancia de la imagen a la lente indicando si es real o virtual. ii) Tamaño de la imagen, indicando si está derecha o invertida.

4. a) El ${}^{222}_{86}\text{Rn}$ se desintegra mediante un proceso alfa y el ${}^{214}_{82}\text{Pb}$ mediante un proceso beta. Describa con detalle los procesos radiactivos de esos isótopos, razonando cuáles son los números atómico y másico de los nucleidos resultantes.

b) Al someter a la prueba del ${}^{14}\text{C}$ una herramienta de madera encontrada en un yacimiento arqueológico, se detecta que la actividad de dicho isótopo es un 15% de la correspondiente a la de una muestra actual de la misma madera. Sabiendo que el periodo de semidesintegración del ${}^{14}\text{C}$ es de 5730 años, determine la constante de desintegración y calcule antigüedad de dicha herramienta.



**PRUEBA DE ACCESO Y ADMISIÓN A LA
UNIVERSIDAD**

FÍSICA

ANDALUCÍA, CEUTA, MELILLA y CENTROS en MARRUECOS
CURSO 2018-2019

- Instrucciones:**
- a) Duración: 1 hora y 30 minutos.
 - b) Debe desarrollar las cuatro preguntas de una de las dos opciones.
 - c) Puede utilizar calculadora no programable, ni gráfica ni con capacidad para almacenar o transmitir datos
 - d) Cada pregunta se calificará entre 0 y 2,5 puntos (hasta 1,25 puntos cada uno de sus apartados).

OPCIÓN B

1. a) Un satélite artificial describe una órbita circular alrededor de la Tierra. La velocidad de escape desde esa órbita es la mitad que la velocidad de escape desde la superficie terrestre. ¿A qué altura se encuentra el satélite?
b) En un planeta esférico de radio 2200 km, la aceleración de la gravedad en la superficie es $g_0 = 5,2 \text{ m s}^{-2}$.
i) Determine la masa del planeta. ii) Calcule la velocidad de escape desde su superficie.
 $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$
2. a) Justifique la veracidad o falsedad de las siguientes afirmaciones: i) Cuando se aproximan dos cargas eléctricas del mismo signo la energía potencial electrostática aumenta. ii) En un punto del espacio donde el campo eléctrico es nulo también lo es el potencial eléctrico.
b) Una partícula con carga $-2 \cdot 10^{-6} \text{ C}$ y masa 10^{-4} kg se encuentra en reposo en el origen de coordenadas. Se aplica un campo eléctrico uniforme de 600 N C^{-1} en sentido positivo del eje OX. Realice un esquema de la situación. La carga se desplaza 2 m hacia un punto P. Determine: i) La diferencia de potencial entre el origen de coordenadas y el punto P. ii) La velocidad de la partícula en el punto P. Considere despreciable la fuerza gravitatoria.
3. a) Explique, con la ayuda de un esquema, en qué consiste el fenómeno de la dispersión de la luz blanca a través de un prisma de vidrio. ¿Ocurriría dicho fenómeno si la luz blanca incide perpendicularmente sobre una lámina de vidrio de caras plano paralelas? Razone su respuesta.
b) Sobre una lámina de vidrio de caras plano paralelas de 0,03 m de espesor y situada en el aire incide un rayo de luz monocromática con un ángulo de incidencia de 35° . La velocidad de propagación del rayo en la lámina de vidrio es de $2 \cdot 10^8 \text{ m s}^{-1}$. i) Determine el índice de refracción de la lámina de vidrio. ii) Realice un esquema con la trayectoria del rayo y determine el ángulo de emergencia. iii) Determine el tiempo que tarda el rayo en atravesar la lámina.
 $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m s}^{-1}$; $n_{\text{aire}} = 1$
4. a) Enuncie el principio de dualidad onda-corpúsculo y explique por qué no se considera dicha dualidad al estudiar los fenómenos macroscópicos.
b) Al incidir luz de longitud de onda $2,7625 \cdot 10^{-7} \text{ m}$ sobre un material, los electrones emitidos con una energía cinética máxima pueden ser frenados hasta detenerse aplicando una diferencia de potencial de 2 V. Calcule el trabajo de extracción del material. Determine la longitud de onda de De Broglie de los electrones emitidos con energía cinética máxima.
 $h = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ J s}$; $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m s}^{-1}$; $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$; $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$



PRUEBA DE ACCESO Y ADMISIÓN A LA UNIVERSIDAD

ANDALUCÍA, CEUTA, MELILLA y CENTROS en MARRUECOS

CURSO 2018-2019

FÍSICA

- Instrucciones:
- a) Duración: 1 hora y 30 minutos.
 - b) Debe desarrollar las cuatro preguntas de una de las dos opciones.
 - c) Puede utilizar calculadora no programable, ni gráfica ni con capacidad para almacenar o transmitir datos
 - d) Cada pregunta se calificará entre 0 y 2,5 puntos (hasta 1,25 puntos cada uno de sus apartados).

OPCIÓN A

1. a) Determine cuánto varía la masa, el peso y la energía potencial de un cuerpo cuando pasa de estar en la superficie marciana a elevarse sobre la superficie a una altura igual a nueve veces el radio de Marte.

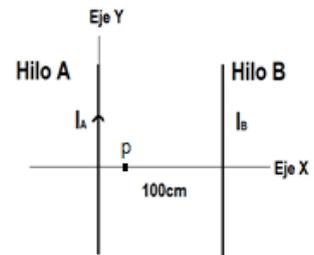
b) Se coloca una masa de 3 kg en el punto (3,0) m y otra masa de 5 kg en el punto (0,1) m. i) Calcule el campo gravitatorio en el origen de coordenadas. ii) Calcule el trabajo necesario para llevar la masa de 3 kg desde donde se encontraba inicialmente hasta el punto (-3,0) m.

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

2. a) Un electrón atraviesa en línea recta una región en la que coexisten un campo eléctrico y un campo magnético uniformes. Discuta la relación, ayudándose de esquemas, entre los vectores \mathbf{v} , \mathbf{B} y \mathbf{E} , si: (i) El electrón mantiene fija su velocidad. (ii) El electrón sigue un movimiento rectilíneo uniformemente acelerado.

b) Por el hilo A circula la corriente $I_A = 10 \text{ A}$. i) Determine, razonadamente, el valor y sentido de la intensidad I_B , si el campo magnético total es cero en el punto P, situado a 0,25 m a la derecha del hilo A. ii) Calcule la fuerza magnética que ejercen los dos hilos conductores sobre un electrón que se moviera en el mismo plano XY, con una velocidad de $5 \cdot 10^3 \text{ m s}^{-1}$ verticalmente hacia arriba, 0,05 m a la derecha del hilo B.

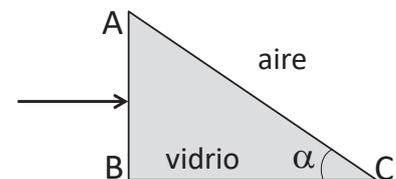
$$\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ T m A}^{-1}; e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$$



3. a) Explique con la ayuda de un dibujo en qué consiste la reflexión total y las condiciones en que se produce.

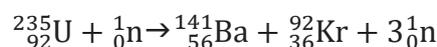
b) Perpendicularmente a la cara AB de un prisma de vidrio con índice de refracción 1,5 incide desde el aire un rayo de luz de longitud de onda $6 \cdot 10^{-7} \text{ m}$, como se ilustra en la figura. Calcule: (i) La longitud de onda y frecuencia del rayo dentro del prisma. ii) El valor más grande que puede tener el ángulo α para que no se refracte el rayo hacia fuera del prisma por la cara AC.

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



4. a) Explique los procesos de fisión y fusión nuclear y justifique el origen de la energía desprendida en cada uno de los casos.

b) Calcule la energía liberada en la fisión de 1 kg de $^{235}_{92}\text{U}$ según la reacción siguiente:



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



**PRUEBA DE ACCESO Y ADMISIÓN A LA
UNIVERSIDAD**

ANDALUCÍA, CEUTA, MELILLA y CENTROS en MARRUECOS

CURSO 2018-2019

FÍSICA

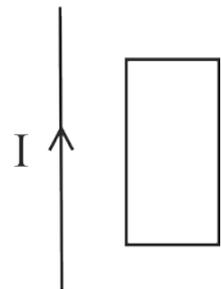
- Instrucciones:
- Duración: 1 hora y 30 minutos.
 - Debe desarrollar las cuatro preguntas de una de las dos opciones.
 - Puede utilizar calculadora no programable, ni gráfica ni con capacidad para almacenar o transmitir datos
 - Cada pregunta se calificará entre 0 y 2,5 puntos (hasta 1,25 puntos cada uno de sus apartados).

OPCIÓN B

- Dos cuerpos de masas m y $2m$ se encuentran en una misma órbita circular alrededor de la Tierra. Deduzca la relación entre: i) Las velocidades orbitales de los cuerpos. ii) Las energías totales en las órbitas.
 - Una nave espacial se encuentra en una órbita circular a 2000 km de altura sobre la superficie terrestre. i) Calcule el periodo y la velocidad de la nave. ii) ¿Qué energía se necesita comunicar a la nave para que pase a orbitar a 5200 km de altura sobre la superficie de la Tierra si su masa es de 55000 kg?

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

- Un hilo conductor rectilíneo se encuentra junto a una espira tal como se indica en la figura. Se hace pasar una corriente continua eléctrica hacia arriba por el hilo. Justifique si se inducirá corriente en la espira en los casos siguientes: i) La espira se encuentra en reposo. ii) La espira se mueve hacia arriba paralelamente al hilo. iii) La espira se mueve hacia la derecha.
 - Una bobina circular de 150 espiras y 0,12 m de diámetro gira en el seno de un campo magnético uniforme de 0,4 T inicialmente perpendicular al plano de la espira con una velocidad de $\pi \text{ rad s}^{-1}$. i) Calcule el flujo magnético que atraviesa la bobina en función del tiempo. ii) Determine el valor máximo de la fuerza electromotriz inducida.



- Explique la doble periodicidad de una onda. Indique las magnitudes que la describe y realice esquemas.
 - Una onda viene dada por la ecuación:

$$y(x,t) = 0,4 \cos(\pi/2 x) \cos(2\pi t) \text{ (SI)}$$

Indique de qué tipo de onda se trata y calcule su longitud de onda, frecuencia, y la velocidad y aceleración de oscilación de un punto situado en $x = 2 \text{ m}$ para $t = 0,25 \text{ s}$.

- Explique el significado de los términos frecuencia umbral, trabajo de extracción y la relación entre ellos. ¿Cómo cambiarían dichas magnitudes si disminuyera la longitud de onda de una radiación que al incidir sobre un metal produce emisión de electrones?
 - Una lámina de sodio metálico cuyo trabajo de extracción es de 2,3 eV, es iluminada por una radiación de longitud de onda $4 \cdot 10^{-7} \text{ m}$. ¿Cuál será la velocidad de los electrones emitidos? ¿Cuál sería la velocidad de los electrones si se ilumina con una radiación de longitud de onda $6 \cdot 10^{-7} \text{ m}$?

$$h = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ J s}; c = 3 \cdot 10^8 \text{ m s}^{-1}; e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}; m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$$