

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

## OPCION A

1. a) Fuerza magnética sobre una carga en movimiento; ley de Lorentz.  
b) Explique, con ayuda de un esquema, la dirección y sentido de la fuerza que actúa sobre una partícula con carga positiva que se mueve en el sentido positivo del eje OX, paralelamente a un conductor rectilíneo por el que circula una corriente eléctrica, también en el sentido positivo del eje OX. ¿Y si la partícula cargada se moviera alejándose del conductor en el sentido positivo del eje OY?
2. a) Teoría de Einstein del efecto fotoeléctrico: concepto de fotón.  
b) Razone si, al triplicar la frecuencia de la radiación incidente sobre un metal, se triplica la energía cinética de los fotoelectrones.
3. Dos masas,  $m_1 = 50 \text{ kg}$  y  $m_2 = 100 \text{ kg}$ , están situadas en los puntos A(0,6) y B(8,0) m, respectivamente.  
a) Dibuje en un esquema las fuerzas que actúan sobre una masa  $m_3 = 20 \text{ kg}$  situada en el punto P(4,3) m y calcule la fuerza resultante que actúa sobre ella. ¿Cuál es el valor del campo gravitatorio en este punto?  
b) Determine el trabajo que realiza la fuerza gravitatoria al trasladar la masa de 20 kg desde el punto (4,3) hasta el punto (0,0) m. Explique si ese valor del trabajo depende del camino seguido.  
$$G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$$
4. Un bloque de 200 g se mueve sobre un plano horizontal sin rozamiento con una velocidad de  $10 \text{ m s}^{-1}$  y choca con el extremo libre de un resorte de masa despreciable y constante elástica  $k = 1500 \text{ N m}^{-1}$ , comprimiéndolo.  
a) Haga un análisis energético del problema y calcule la compresión máxima del resorte.  
b) Determine la velocidad del bloque cuando el muelle se ha comprimido 6 cm.

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

## OPCIÓN B

1. a) Trabajo y diferencia de energía potencial.  
b) La energía cinética de una partícula sobre la que actúa una fuerza conservativa se incrementa en 500 J. Razone cuáles son las variaciones de la energía mecánica y de la energía potencial de la partícula.
2. Una partícula de masa  $m$  sujeta a un muelle de constante  $k$  describe un movimiento armónico simple expresado por la ecuación:
$$x(t) = A \sin(\omega t + \varphi)$$
  
a) Represente gráficamente la posición y la aceleración de la partícula en función del tiempo durante una oscilación. Explique ambas gráficas y la relación entre las dos magnitudes representadas.  
b) Explique cómo varían la energía cinética y la energía potencial de la partícula durante una oscilación.
3. Una partícula de 1 g y carga  $+4 \cdot 10^{-6}$  C se deja en libertad en el origen de coordenadas. En esa región existe un campo eléctrico uniforme de  $2000 \text{ N C}^{-1}$  dirigido en el sentido positivo del eje OX.  
a) Describa el tipo de movimiento que realiza la partícula y calcule su aceleración y el tiempo que tarda en recorrer la distancia al punto P(5,0) m.  
b) Calcule la velocidad de la partícula en el punto P y la variación de su energía potencial eléctrica entre el origen y dicho punto.  
Nota: Desprecie el efecto gravitatorio en la trayectoria de la partícula.
4. Cuando un haz de luz de  $5 \cdot 10^{14}$  Hz penetra en cierto material su velocidad se reduce a  $2c/3$ .  
a) Determine la energía de los fotones, el índice de refracción del material y la longitud de onda de la luz en dicho medio.  
b) ¿Podría propagarse la luz por el interior de una fibra de ese material sin salir al aire? Explique el fenómeno y determine el valor del ángulo límite.  
 $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m s}^{-1}$  ;  $h = 6,62 \cdot 10^{-34} \text{ J s}$

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

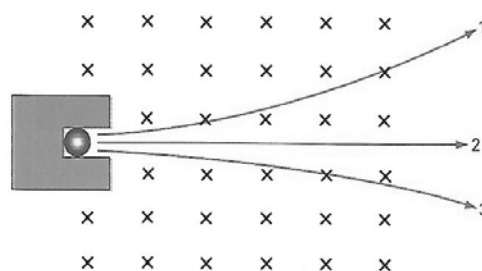
## OPCION A

1. a) Enuncie las leyes de Kepler.

b) Dos satélites A y B se encuentran en órbitas circulares alrededor de la Tierra, estando A al doble de distancia que B del centro de la Tierra. ¿Qué relación guardan sus respectivos periodos orbitales?

2. a) Escriba las características de los procesos de emisión radiactiva y explique las leyes de desplazamiento.

b) La figura ilustra las trayectorias que siguen los haces de partículas alfa, beta y gamma emitidos por una fuente radiactiva en una región en la que existe un campo magnético uniforme, perpendicular al plano del papel y sentido hacia dentro. Identifique, razonadamente, cuál de las trayectorias corresponde a cada una de las emisiones.



3. Dos cargas de  $-2 \cdot 10^{-6}$  C y  $+4 \cdot 10^{-6}$  C se encuentran fijas en los puntos (0,0) y (0,2) m, respectivamente.

a) Calcule el valor del campo eléctrico en el punto (1,1) m.

b) Determine el trabajo necesario para trasladar una carga de  $+6 \cdot 10^{-6}$  C desde el punto (1,1) al (0,1) m y explique el significado del signo obtenido.

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

4. Un bloque de 2,5 kg está en reposo sobre una superficie horizontal sin rozamiento y unido al extremo de un muelle de masa despreciable y constante elástica  $k = 10^3 \text{ N m}^{-1}$  que, por el otro extremo, está unido rígidamente a una pared. Se estira el muelle hasta una cierta longitud aplicando al bloque una fuerza constante F, siendo el trabajo que realiza esta fuerza de 5 J. En un instante dado, la fuerza deja de actuar sobre el bloque.

a) Razone que el bloque describirá un movimiento armónico simple, calcule su amplitud y frecuencia y escriba la ecuación de dicho movimiento.

b) Haga un análisis energético del problema y, a partir de él, calcule la fuerza F. Si hubiera un pequeño rozamiento entre el bloque y la superficie, de modo que la partícula oscilara, ¿se mantendría constante la amplitud de la oscilación? Razone la respuesta.

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

## OPCIÓN B

1. a) Explique qué es una superficie equipotencial. ¿Qué forma tienen las superficies equipotenciales en el campo eléctrico de una carga puntual? Razone qué trabajo realiza la fuerza eléctrica sobre una carga que se desplaza por una superficie equipotencial.  
b) En una región del espacio existe un campo eléctrico uniforme. Si una carga negativa se mueve en el mismo sentido y dirección del campo, ¿aumenta o disminuye su energía potencial? ¿Y si la carga es positiva? Razone las respuestas.
2. a) Explique la construcción de rayos para obtener la imagen en un espejo cóncavo y comente las características de la imagen de un objeto situado a una distancia del espejo mayor que su radio de curvatura.  
b) ¿Puede formarse una imagen virtual con un espejo cóncavo? Razone la respuesta.
3. Un cuerpo de 200 kg situado a 5000 km de altura sobre la superficie terrestre cae a la Tierra.  
a) Explique las transformaciones energéticas que tienen lugar suponiendo que el cuerpo partió del reposo y calcule con qué velocidad llega a la superficie.  
b) ¿A qué altura debe estar el cuerpo para que su peso se reduzca a la tercera parte de su valor en la superficie terrestre?  
 $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$  ;  $M_T = 6,0 \cdot 10^{24} \text{ kg}$  ;  $R_T = 6370 \text{ km}$
4. a) Calcule la longitud de onda asociada a un electrón que se acelera desde el reposo mediante una diferencia de potencial de 20000 V.  
b) Calcule la longitud de onda de De Broglie que correspondería a una bala de 10 g que se moviera a  $1000 \text{ m s}^{-1}$  y discuta el resultado.  
 $h = 6,62 \cdot 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$  ;  $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$  ;  $1 \text{ eV} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$

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

## OPCION A

1. a) Defina las características del potencial eléctrico creado por una carga eléctrica puntual positiva.  
b) ¿Puede ser nulo el campo eléctrico en algún punto intermedio del segmento que une a dos cargas puntuales del mismo valor  $q$ ? Razónelo en función del signo de las cargas.
2. a) Explique las características cinemáticas del movimiento armónico simple.  
b) Dos bloques, de masas  $M$  y  $m$ , están unidos al extremo libre de sendos resortes idénticos, fijos por el otro extremo a una pared, y descansan sobre una superficie horizontal sin rozamiento. Los bloques se separan de su posición de equilibrio una misma distancia  $A$  y se sueltan. Razone qué relación existe entre las energías potenciales cuando ambos bloques se encuentran a la misma distancia de sus puntos de equilibrio.
3. Un bloque de 2 kg asciende por un plano inclinado que forma un ángulo de  $30^\circ$  con la horizontal. La velocidad inicial del bloque es de  $10 \text{ m s}^{-1}$  y se detiene después de recorrer 8 m a lo largo del plano.  
a) Calcule el coeficiente de rozamiento entre el bloque y la superficie del plano.  
b) Razone los cambios de la energía cinética, potencial y mecánica del bloque.  
 $g = 9,8 \text{ m s}^{-2}$
4. Disponemos de una muestra de 3 mg de  $^{226}\text{Ra}$ . Sabiendo que dicho núclido tiene un periodo de semidesintegración de 1600 años y una masa atómica de 226,025 u, determine razonadamente:  
a) el tiempo necesario para que la masa de dicho isótopo se reduzca a 1 mg.  
b) los valores de la actividad inicial y de la actividad final de la muestra.  
 $u = 1,67 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$

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

## OPCIÓN B

1. a) Explique las características del campo gravitatorio terrestre.  
b) La energía potencial gravitatoria de un cuerpo de masa  $m$ , situado a una altura  $h$  sobre la superficie de la Tierra, se puede calcular con la fórmula  $E_p = mgh$ . Explique el significado y los límites de validez de dicha expresión. ¿Se puede calcular la energía potencial gravitatoria de un satélite utilizando la fórmula anterior? Razone la respuesta.
2. a) Explique la hipótesis de De Broglie.  
b) Un protón y un electrón tienen energías cinéticas iguales, ¿cuál de ellos tiene mayor longitud de onda de De Broglie? ¿Y si ambos se desplazaran a la misma velocidad? Razone las respuestas.
3. Dos conductores rectilíneos, verticales y paralelos, distan entre sí 10 cm. Por el primero de ellos circula una corriente de 20 A hacia arriba.  
a) Calcule la corriente que debe circular por el otro conductor para que el campo magnético en un punto situado a la izquierda de ambos conductores y a 5 cm de uno de ellos sea nulo.  
b) Razone cuál sería el valor del campo magnético en el punto medio del segmento que separa los dos conductores si por el segundo circulara una corriente del mismo valor y sentido contrario que por el primero.

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

4. Un rayo de luz roja, de longitud de onda en el vacío  $650 \cdot 10^{-9} \text{ m}$ , emerge al agua desde el interior de un bloque de vidrio con un ángulo de  $45^\circ$ . La longitud de onda en el vidrio es  $433 \cdot 10^{-9} \text{ m}$ .  
a) Dibuje en un esquema los rayos incidente y refractado y determine el índice de refracción del vidrio y el ángulo de incidencia del rayo.  
b) ¿Existen ángulos de incidencia para los que la luz sólo se refleja? Justifique el fenómeno y determine el ángulo a partir del cual ocurre este fenómeno.

$$n_{\text{agua}} = 1,33$$

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

## OPCION A

1. a) Fuerza electromotriz inducida y variación de flujo; ley de Lenz-Faraday.  
b) Considere una espira plana circular, colocada perpendicularmente a un imán y enfrente de su polo norte. Si el imán se aproxima a la espira, ¿aumenta o disminuye el flujo magnético a través de la espira? Dibuje la espira y el imán e indique el sentido de la corriente inducida, según que el imán se aproxime o aleje de la misma. Justifique su respuesta.
2. a) Enuncie la hipótesis de De Broglie e indique de qué depende la longitud de onda asociada a una partícula.  
b) ¿Se podría determinar simultáneamente, con total exactitud, la posición y la cantidad de movimiento de una partícula? Razone la respuesta.
3. Una nave espacial se encuentra en órbita terrestre circular a 5500 km de altitud.  
a) Calcule la velocidad y periodo orbitales.  
b) Razone cuál sería la nueva altitud de la nave en otra órbita circular en la que: i) su velocidad orbital fuera un 10% mayor; ii) su periodo orbital fuera un 10% menor.  
 $g = 9,8 \text{ m s}^{-2}$  ;  $R_T = 6370 \text{ km}$
4. La ecuación de una onda que se propaga por una cuerda es:  
$$y(x,t) = 0,3 \cos(0,4\pi x - 40\pi t) \quad (\text{S.I.}).$$
  
a) Indique los valores de las magnitudes características de la onda y su velocidad de propagación.  
b) Calcule los valores máximos de la velocidad y de la aceleración en un punto de la cuerda y la diferencia de fase entre dos puntos separados 2,5 m.

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

## OPCIÓN B

1. a) Explique los conceptos de campo y potencial gravitatorios y la relación entre ellos.  
b) Dibuje en un esquema las líneas del campo gravitatorio creado por una masa puntual  $M$ . Otra masa puntual  $m$  se traslada desde un punto A hasta otro B, más alejado de  $M$ . Razone si aumenta o disminuye su energía potencial.
2. a) Explique qué es un movimiento armónico simple y cuáles son sus características cinemáticas.  
b) Comente la siguiente frase: “Si se aumenta la energía mecánica de una partícula que describe un movimiento armónico simple, la amplitud y la frecuencia del movimiento también aumentan”.
3. Una partícula de carga  $+3 \cdot 10^{-9}$  C está situada en un campo eléctrico uniforme dirigido en el sentido negativo del eje OX. Para moverla en el sentido positivo de dicho eje una distancia de 5 cm, se aplica una fuerza constante que realiza un trabajo de  $6 \cdot 10^{-5}$  J y la variación de energía cinética de la partícula es  $+4,5 \cdot 10^{-5}$  J.  
a) Haga un esquema de las fuerzas que actúan sobre la partícula y determine la fuerza aplicada.  
b) Analice energéticamente el proceso y calcule el trabajo de la fuerza eléctrica y el campo eléctrico.
4. Un rayo de luz monocromática incide en una lámina de vidrio de caras planas y paralelas situada en el aire y la atraviesa. El espesor de la lámina es 10 cm y el rayo incide con un ángulo de  $25^\circ$  medido respecto a la normal de la cara sobre la que incide.  
a) Dibuje en un esquema el camino seguido por el rayo y calcule su ángulo de emergencia. Justifique el resultado.  
b) Determine la longitud recorrida por el rayo en el interior de la lámina y el tiempo invertido en ello.  
 $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m s}^{-1}$  ;  $n_{\text{vidrio}} = 1,5$  ;  $n_{\text{aire}} = 1$



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

## OPCION A

1. a) Explique la relación entre fuerza conservativa y variación de energía potencial.  
b) Un esquiador se desliza desde la cima de una montaña hasta un cierto punto de su base siguiendo dos caminos distintos, uno de pendiente más suave y el otro de pendiente más abrupta. Razone en cuál de los dos casos llegará con más velocidad al punto de destino. ¿Y si se tuviera en cuenta la fuerza de rozamiento?
2. a) Defina movimiento armónico simple y explique sus características cinemáticas.  
b) Un cuerpo de masa  $m$  sujeto a un resorte de constante elástica  $k$  describe un movimiento armónico simple. Indique cómo variaría la frecuencia de oscilación si: i) la constante elástica se duplicara; ii) la masa del cuerpo se triplicara. Razone sus respuestas.
3. Un deuterón, isótopo del hidrógeno, recorre una trayectoria circular de radio 4 cm en un campo magnético uniforme de 0,2 T. Calcule:  
a) la velocidad del deuterón y la diferencia de potencial necesaria para acelerarlo desde el reposo hasta esa velocidad.  
b) el tiempo en que efectúa una semirevolución.  
 $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$  ;  $m_{\text{deuterón}} = 3,34 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$
4. Al iluminar mercurio con radiación electromagnética de  $\lambda = 185 \cdot 10^{-9} \text{ m}$  se liberan electrones cuyo potencial de frenado es 4,7 V.  
a) Determine el potencial de frenado si se iluminara con radiación de  $\lambda = 254 \cdot 10^{-9} \text{ m}$ , razonando el procedimiento utilizado.  
b) Calcule el trabajo de extracción del mercurio.  
 $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$  ;  $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m s}^{-1}$  ;  $h = 6,62 \cdot 10^{-34} \text{ J s}$

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

## OPCIÓN B

1. a) Describa las características del campo eléctrico creado por una carga puntual positiva.  
b) Para dos puntos A y B de una determinada región del espacio, en la que existe un campo eléctrico uniforme, se cumple que  $V_A > V_B$ . Si dejamos libre una carga negativa en el punto medio del segmento que une A con B, ¿hacia dónde se moverá la carga? Razone la respuesta.
2. a) Explique, con ayuda de un esquema, los fenómenos de reflexión y refracción de la luz en la superficie que separa dos medios con diferente índice de refracción y enuncie sus leyes.  
b) ¿Qué es la reflexión total? Razone en qué situaciones puede producirse.
3. La masa de Marte es  $6,4 \cdot 10^{23}$  kg y su radio 3400 km.  
a) Haciendo un balance energético, calcule la velocidad de escape desde la superficie de Marte.  
b) Fobos, satélite de Marte, gira alrededor del planeta a una altura de 6000 km sobre su superficie. Calcule razonadamente la velocidad y el periodo orbital del satélite.  
 $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$
4. Las ondas sísmicas S, que viajan a través de la Tierra generando oscilaciones durante los terremotos, producen gran parte de los daños sobre edificios y estructuras. Una onda armónica S, que se propaga por el interior de la corteza terrestre, obedece a la ecuación:  
$$y(x,t) = 0,6 \sin(3,125 \cdot 10^{-7} x - 1,25 \cdot 10^{-3} t) \quad (\text{S.I.}).$$
  
a) Indique qué tipo de onda es y calcule su longitud de onda, frecuencia y velocidad de propagación.  
b) Si se produce un sismo a una distancia de 400 km de una ciudad, ¿cuánto tiempo transcurre hasta que se perciben los efectos del mismo en la población? ¿Con qué velocidad máxima oscilarán las partículas del medio?

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

## OPCION A

1. a) Escriba la ley de Gravitación Universal y explique el significado de las magnitudes que intervienen en ella y las características de la interacción entre dos masas puntuales.
- b) Una masa,  $m$ , describe una órbita circular de radio  $R$  alrededor de otra mayor,  $M$ , ¿qué trabajo realiza la fuerza que actúa sobre  $m$ ? ¿Y si  $m$  se desplazara desde esa distancia,  $R$ , hasta infinito? Razone las respuestas.

2. a) ¿Qué es una onda electromagnética? Explique las características de una onda cuyo campo eléctrico es:

$$\vec{E}(z,t) = E_0 \vec{i} \cos(az - bt)$$

- b) Ordene en sentido creciente de sus longitudes de onda las siguientes regiones del espectro electromagnético: infrarrojo, rayos X, ultravioleta y luz visible y comente algunas aplicaciones de la radiación infrarroja y de los rayos X.
3. Dos partículas puntuales iguales, de 5 g y cargadas eléctricamente, están suspendidas del mismo punto por medio de hilos, aislantes e iguales, de 20 cm de longitud. El ángulo que forma cada hilo con la vertical es de  $12^\circ$ .
- a) Calcule la carga de cada partícula y la tensión en los hilos.
- b) Determine razonadamente cuánto debería variar la carga de las partículas para que el ángulo permaneciera constante si duplicáramos su masa.
- $K = 9 \cdot 10^9 \text{ N m}^2 \text{ C}^{-2}$  ;  $g = 9,8 \text{ m s}^{-1}$

4. Un electrón que parte del reposo es acelerado por una diferencia de potencial de 50 V.
- a) Calcule la energía cinética y la longitud de onda de De Broglie asociada al electrón después de ser acelerado.
- b) Si la diferencia de potencial aceleradora se redujera a la mitad, ¿cómo cambiaría la longitud de onda asociada al electrón? Razone la respuesta.

$$h = 6,62 \cdot 10^{-34} \text{ J s} ; e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C} ; m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$$

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

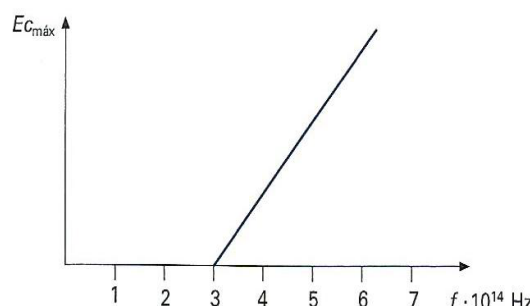
## OPCIÓN B

1. a) Fuerza magnética sobre una carga en movimiento; ley de Lorentz.

b) Dos iones, uno con carga doble que el otro, penetran con la misma velocidad en un campo magnético uniforme. El diámetro de la circunferencia que describe uno de los iones es cinco veces mayor que el de la descrita por el otro ion. Razone cuál es la relación entre las masas de los iones.

2. a) Explique en qué consiste el efecto fotoeléctrico.

b) En una experiencia del efecto fotoeléctrico con un metal se obtiene la gráfica adjunta. Analice qué ocurre para valores de la frecuencia: i)  $f < 3 \cdot 10^{14}$  Hz; ii)  $f = 3 \cdot 10^{14}$  Hz; iii)  $f > 3 \cdot 10^{14}$  Hz; y razone cómo cambiaría la gráfica para otro metal que requiriese el doble de energía para extraer los electrones.



3. Se deja caer un cuerpo, partiendo del reposo, por un plano inclinado que forma un ángulo de  $30^\circ$  con la horizontal. Después de recorrer 2 m llega al final del plano inclinado con una velocidad de  $4 \text{ m s}^{-1}$  y continúa deslizándose por un plano horizontal hasta detenerse. La distancia recorrida en el plano horizontal es 4 m.

a) Dibuje en un esquema las fuerzas que actúan sobre el bloque cuando se encuentra en el plano inclinado y determine el valor del coeficiente de rozamiento entre el cuerpo y el plano inclinado.

b) Explique el balance energético durante el movimiento en el plano horizontal y calcule la fuerza de rozamiento entre el cuerpo y el plano.

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

4. El extremo de una cuerda realiza un movimiento armónico simple de ecuación:

$$y(t) = 4 \sin(2\pi t) \quad (\text{S. I.}).$$

La oscilación se propaga por la cuerda de derecha a izquierda con velocidad de  $12 \text{ m s}^{-1}$ .

a) Encuentre, razonadamente, la ecuación de la onda resultante e indique sus características.

b) Calcule la elongación de un punto de la cuerda que se encuentra a 6 m del extremo indicado, en el instante  $t = 3/4 \text{ s}$ .