



- 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.
 - d) Cada cuestión o problema se calificará entre 0 y 2,5 puntos (1,25 puntos por cada uno de sus apartados).

OPCIÓN A

1. Razone la veracidad o falsedad de las siguientes afirmaciones:
 - a) Cuando nos alejamos de una carga eléctrica negativa el potencial electrostático aumenta pero la intensidad del campo que crea disminuye.
 - b) En algún punto P situado en el segmento que une dos cargas eléctricas idénticas, el potencial electrostático se anula pero no la intensidad del campo electrostático.
2.
 - a) Explique en qué se basa el funcionamiento de un microscopio electrónico.
 - b) Los fenómenos relacionados con una pelota de tenis se suelen describir considerándola como una partícula. ¿Se podría tratar como una onda? Razone la respuesta.
3. Un bloque de 0,5 kg está colocado sobre el extremo superior de un resorte vertical que está comprimido 10 cm y, al liberar el resorte, el bloque sale despedido hacia arriba verticalmente. La constante elástica del resorte es 200 N m^{-1} .
 - a) Explique los cambios energéticos que tienen lugar desde que se libera el resorte hasta que el cuerpo cae y calcule la máxima altura que alcanza el bloque.
 - b) ¿Con qué velocidad llegará el bloque al extremo del resorte en su caída?
 $g = 10 \text{ m s}^{-2}$
4. En una muestra de madera de un sarcófago ocurren 13536 desintegraciones en un día por cada gramo, debido al ^{14}C presente, mientras que una muestra actual de madera análoga experimenta 920 desintegraciones por gramo en una hora. El período de semidesintegración del ^{14}C es de 5730 años.
 - a) Establezca la edad del sarcófago.
 - b) Determine la actividad de la muestra del sarcófago dentro de 1000 años.



- 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.
 - d) Cada cuestión o problema se calificará entre 0 y 2,5 puntos (1,25 puntos por cada uno de sus apartados).

OPCIÓN B

1. Sobre una partícula sólo actúan fuerzas conservativas.
 - a) ¿Se mantiene constante su energía mecánica? Razone la respuesta.
 - b) Si sobre la partícula actúan además fuerzas de rozamiento, ¿cómo afectarían a la energía mecánica?
2. Dos fenómenos físicos vienen descritos por las expresiones siguientes:
$$y = A \sin b t \qquad y = A \sin (b t - c x)$$
en las que “x” e “y” son coordenadas espaciales y “t” el tiempo.
 - a) Explique de qué tipo de fenómeno físico se trata en cada caso e identifique los parámetros que aparecen en dichas expresiones, indicando sus respectivas unidades.
 - b) ¿Qué diferencia señalaría respecto de la periodicidad de ambos fenómenos?
3. En una región del espacio coexisten un campo eléctrico uniforme de 5000 V m^{-1} (dirigido en el sentido positivo del eje X) y un campo magnético uniforme de $0,3 \text{ T}$ (dirigido en el sentido positivo del eje Y):
 - a) ¿Qué velocidad (módulo, dirección y sentido) debe tener una partícula cargada para que atraviese dicha región sin desviarse?
 - b) Calcule la intensidad de un campo eléctrico uniforme capaz de comunicar a un protón en reposo dicha velocidad tras desplazarse 2 cm .
$$e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C} \quad ; \quad m_p = 1,7 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$$
4. Un rayo de luz, cuya longitud de onda en el vacío es $6 \cdot 10^{-7} \text{ m}$ se propaga a través del agua.
 - a) Defina el índice de refracción y calcule la velocidad de propagación y la longitud de onda de esa luz en el agua.
 - b) Si el rayo emerge del agua al aire con un ángulo de 30° , determine el ángulo de incidencia del rayo en la superficie del agua.
$$c = 3 \cdot 10^8 \text{ m s}^{-1} \quad ; \quad n_{\text{agua}} = 1,33$$



- 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.
 - d) Cada cuestión o problema se calificará entre 0 y 2,5 puntos (1,25 puntos por cada uno de sus apartados).

OPCIÓN A

1. Conteste razonadamente a las siguientes preguntas:
 - a) Una partícula sobre la que actúa una fuerza efectúa un desplazamiento. ¿Puede asegurarse que realiza trabajo?
 - b) Una partícula, inicialmente en reposo, se desplaza bajo la acción de una fuerza conservativa. ¿Aumenta o disminuye su energía potencial?
2. a) Explique, con ayuda de un esquema, en qué consiste el fenómeno de la dispersión de la luz blanca a través de un prisma de vidrio.
b) ¿Ocurre el mismo fenómeno si la luz blanca atraviesa una lámina de vidrio de caras paralelas?
3. El flujo de un campo magnético que atraviesa cada espira de una bobina de 250 vueltas, entre $t = 0$ y $t = 5$ s, está dado por la expresión:
$$\Phi(t) = 3 \cdot 10^{-3} + 15 \cdot 10^{-3} t^2 \quad (\text{S.I.})$$
 - a) Deduzca la expresión de la fuerza electromotriz inducida en la bobina en ese intervalo de tiempo y calcule su valor para $t = 5$ s.
 - b) A partir del instante $t = 5$ s el flujo magnético comienza a disminuir linealmente hasta anularse en $t = 10$ s. Represente gráficamente la fuerza electromotriz inducida en la bobina en función del tiempo, entre $t = 0$ y $t = 10$ s.
4. Sobre un plano horizontal sin rozamiento se encuentra un bloque de masa $m = 1,5$ kg, sujeto al extremo libre de un resorte horizontal fijo por el otro extremo. Se aplica al bloque una fuerza de 15 N, produciéndose un alargamiento del resorte de 10 cm y en esta posición se suelta el cuerpo, que inicia un movimiento armónico simple.
 - a) Escriba la ecuación de movimiento del bloque.
 - b) Calcule las energías cinética y potencial cuando la elongación es de 5 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.
 - d) Cada cuestión o problema se calificará entre 0 y 2,5 puntos (1,25 puntos por cada uno de sus apartados).

OPCIÓN B

1. Razone las respuestas a las siguientes preguntas:

- a) De los tres vectores que aparecen en la ecuación $\mathbf{F} = q \mathbf{v} \times \mathbf{B}$, ¿qué pares de vectores son siempre perpendiculares entre sí y cuáles pueden no serlo?
- b) La fuerza electromotriz inducida en una espira es función: i) del flujo magnético que la atraviesa; ii) del ángulo que forma el campo magnético con la espira; iii) del campo magnético existente; iv) de la rapidez con que varía el flujo con el tiempo.

2. Justifique la veracidad o falsedad de las siguientes afirmaciones:

- a) Cuanto mayor es el período de semidesintegración de un material, más deprisa se desintegra.
- b) En general, los núcleos estables tienen más neutrones que protones.

3. 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. El coeficiente de rozamiento entre el bloque y el plano es 0,2.

- a) Dibuje en un esquema las fuerzas que actúan sobre el bloque y explique las transformaciones energéticas que tienen lugar en su deslizamiento.
- b) Calcule la fuerza paralela que produce el desplazamiento, así como el aumento de energía potencial del bloque en un desplazamiento de 20 m.

$$g = 10 \text{ m s}^{-2}$$

4. Se acelera un protón mediante una diferencia de potencial de 3000 V.

- a) Calcule la velocidad del protón y su longitud de onda de De Broglie.
- b) Si en lugar de un protón fuera un electrón el que se acelera con la misma diferencia de potencial, ¿tendría la misma energía cinética? ¿Y la misma longitud de onda asociada? Razone sus respuestas.

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



- 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.
 - d) Cada cuestión o problema se calificará entre 0 y 2,5 puntos (1,25 puntos por cada uno de sus apartados).

OPCIÓN A

1. Razone las respuestas a las siguientes preguntas:

- a) Una carga negativa se mueve en la dirección y sentido de un campo eléctrico uniforme. ¿Aumenta o disminuye el potencial eléctrico en la posición de la carga? ¿Aumenta o disminuye su energía potencial?
- b) ¿Cómo diferirían las respuestas del apartado anterior si se tratara de una carga positiva?

2. Considere la ecuación de onda:

$$y(x, t) = A \sin(b t - c x)$$

- a) ¿Qué representan los coeficientes A, b y c? ¿Cuáles son sus unidades?
- b) ¿Qué cambios supondría que la función fuera “cos” en lugar de “sen”? ¿Y que el signo dentro del paréntesis fuera “+” y no “-”?

3. Un bloque de 2 kg se lanza hacia arriba, por una rampa rugosa ($\mu = 0,2$) que forma un ángulo de 30° con la horizontal, con una velocidad de 6 m s^{-1} .

- a) Explique cómo varían las energías cinética, potencial y mecánica del cuerpo durante la subida.
 - b) Calcule la longitud máxima recorrida por el bloque en el ascenso.
- $g = 10 \text{ m s}^{-2}$

4. Construya gráficamente la imagen de:

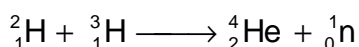
- a) Un objeto situado a 0,5 m de distancia de un espejo cóncavo de 2 m de radio.
 - b) Un objeto situado a la misma distancia delante de un espejo plano.
- Explique en cada caso las características de la imagen y compare ambas situaciones.



- 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.
 - d) Cada cuestión o problema se calificará entre 0 y 2,5 puntos (1,25 puntos por cada uno de sus apartados).

OPCIÓN B

1. Dos satélites idénticos se encuentran en órbitas circulares de distinto radio alrededor de la Tierra. Razone las respuestas a las siguientes preguntas:
 - a) ¿Cuál de ellos tiene mayor velocidad, el de la órbita de mayor o de menor radio?
 - b) ¿Cuál de los dos tiene mayor energía mecánica?
2. a) Un átomo que absorbe un fotón se encuentra en un estado excitado. Explique qué cambios han ocurrido en el átomo. ¿Es estable ese estado excitado del átomo?
b) ¿Por qué en el espectro emitido por los átomos sólo aparecen ciertas frecuencias?
¿Qué indica la energía de los fotones emitidos?
3. Dos cargas $q_1 = 10^{-6} \text{ C}$ y $q_2 = -4 \cdot 10^{-8} \text{ C}$ están situadas a 2 m una de otra.
 - a) Analice, haciendo uso de las representaciones gráficas necesarias, en qué lugar a lo largo de la recta que las une, se anula la intensidad del campo electrostático creado por estas cargas.
 - b) Determine la situación de dicho punto y calcule el potencial electrostático en él.
4. En la explosión de una bomba de hidrógeno se produce la reacción:



Calcule:

a) El defecto de masa del ${}^4_2\text{He}$.

b) La energía liberada en la formación de 10 g de helio.

$m({}^2_1\text{H}) = 2,01474 \text{ u}$; $m({}^3_1\text{H}) = 3,01700 \text{ u}$; $m({}^4_2\text{He}) = 4,00388 \text{ u}$; $m({}^1_0\text{n}) = 1,0087 \text{ u}$
 $1 \text{ u} = 1,66 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$; $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m s}^{-1}$



- 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.
 - d) Cada cuestión o problema se calificará entre 0 y 2,5 puntos (1,25 puntos por cada uno de sus apartados).

OPCIÓN A

1. a) ¿Se cumple siempre que el aumento o disminución de la energía cinética de una partícula es igual a la disminución o aumento, respectivamente, de su energía potencial? Justifique la respuesta.
b) Un satélite está en órbita circular alrededor de la Tierra. Razone si la energía potencial, la energía cinética y la energía total del satélite son mayor, menor o igual que las de otro satélite que sigue una órbita, también circular, pero de menor radio.
2. a) Describa el origen y las características de los procesos de emisión radiactiva alfa, beta y gamma.
b) Indique el significado de: período de semidesintegración, constante radiactiva y actividad.
3. Una espira circular de 45 mm de radio está situada perpendicularmente a un campo magnético uniforme. Durante un intervalo de tiempo de $120 \cdot 10^{-3}$ s el valor del campo aumenta linealmente de 250 mT a 310 mT .
a) Calcule el flujo del campo magnético que atraviesa la espira durante dicho intervalo y la fuerza electromotriz inducida en la espira.
b) Dibuje en un esquema el campo magnético y el sentido de la corriente inducida en la espira. Explique el razonamiento seguido.
4. Se trata de medir el trabajo de extracción de un nuevo material. Para ello se provoca el efecto fotoeléctrico haciendo incidir una radiación monocromática sobre una muestra A de ese material y, al mismo tiempo, sobre otra muestra B de otro material cuyo trabajo de extracción es $\Phi_B = 5$ eV. Los potenciales de frenado son $V_A = 8$ V y $V_B = 12$ V, respectivamente. Calcule:
a) La frecuencia de la radiación utilizada.
b) El trabajo de extracción Φ_A .
 $h = 6,6 \cdot 10^{-34}$ J s ; $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$ C



- 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.
 - d) Cada cuestión o problema se calificará entre 0 y 2,5 puntos (1,25 puntos por cada uno de sus apartados).

OPCIÓN B

1. Razone las respuestas a las siguientes preguntas:
 - a) ¿Existe siempre interacción magnética entre dos partículas cargadas? ¿Existe siempre interacción eléctrica entre ellas?
 - b) ¿En qué casos un campo magnético no ejerce ninguna fuerza sobre una partícula cargada?
2. a) Comente la concepción actual de la naturaleza de la luz.
b) Describa algún fenómeno relativo a la luz que se pueda explicar usando la teoría ondulatoria y otro que requiera la teoría corpuscular.
3. La velocidad de escape de un satélite, lanzado desde la superficie de la Luna, es de $2,37 \cdot 10^3 \text{ m s}^{-1}$.
 - a) Explique el significado de la velocidad de escape y calcule el radio de la Luna.
 - b) Determine la intensidad del campo gravitatorio lunar en un punto de su superficie.
 $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$; $M_L = 7,4 \cdot 10^{22} \text{ kg}$
4. Una onda armónica de amplitud 0,3 m se propaga por una cuerda con una velocidad de 2 m s^{-1} y longitud de onda de 0,25 m.
 - a) Escriba la ecuación de la onda en función de x y t.
 - b) Determine la velocidad de un punto de la cuerda situado en $x = 13/16 \text{ m}$, en el instante $t = 0,5 \text{ s}$.



- 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.
 - d) Cada cuestión o problema se calificará entre 0 y 2,5 puntos (1,25 puntos por cada uno de sus apartados).

OPCIÓN A

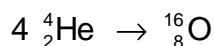
1. Razone las respuestas a las siguientes preguntas:
 - a) ¿Cómo debe moverse una carga en un campo magnético uniforme para experimentar fuerza magnética?
 - b) ¿Cómo debe situarse un disco en un campo magnético para que el flujo magnético que lo atraviese sea cero?
2. a) Explique las diferencias entre ondas longitudinales y ondas transversales y ponga algún ejemplo de onda de cada tipo.
b) ¿Qué es una onda estacionaria? Comente sus características.
3. Un bloque de 0,2 kg, inicialmente en reposo, se deja deslizar por un plano inclinado que forma un ángulo de 30° con la horizontal. Tras recorrer 2 m, queda unido al extremo libre de un resorte, de constante elástica 200 N m^{-1} , paralelo al plano y fijo por el otro extremo. El coeficiente de rozamiento del bloque con el plano es 0,2.
 - a) Dibuje en un esquema todas las fuerzas que actúan sobre el bloque cuando comienza el descenso e indique el valor de cada una de ellas. ¿Con qué aceleración desciende el bloque?
 - b) Explique los cambios de energía del bloque desde que inicia el descenso hasta que comprime el resorte y calcule la máxima compresión de éste.
$$g = 10 \text{ m s}^{-2}$$
4. Un rayo de luz monocromática emerge desde el interior de un bloque de vidrio hacia el aire. Si el ángulo de incidencia es de $19,5^\circ$ y el de refracción de 30° .
 - a) Determine el índice de refracción y la velocidad de propagación de la luz en el vidrio.
 - b) Como sabe, pueden existir ángulos de incidencia para los que no hay rayo refractado; es decir, no sale luz del vidrio. Explique este fenómeno y calcule los ángulos para los que tiene lugar.
$$c = 3 \cdot 10^8 \text{ m s}^{-1} ; n_{\text{aire}} = 1$$



- 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.
 - d) Cada cuestión o problema se calificará entre 0 y 2,5 puntos (1,25 puntos por cada uno de sus apartados).

OPCIÓN B

1. Una partícula de masa m , situada en un punto A, se mueve en línea recta hacia otro punto B, en una región en la que existe un campo gravitatorio creado por una masa M .
 - a) Si el valor del potencial gravitatorio en el punto B es mayor que en el punto A, razone si la partícula se acerca o se aleja de M .
 - b) Explique las transformaciones energéticas de la partícula durante el desplazamiento indicado y escriba su expresión. ¿Qué cambios cabría esperar si la partícula fuera de A a B siguiendo una trayectoria no rectilínea?
2.
 - a) ¿Es cierto que las ondas se comportan también como corpúsculos en movimiento? Justifique su respuesta.
 - b) Comente la siguiente frase: “Sería posible medir simultáneamente la posición de un electrón y su cantidad de movimiento, con tanta exactitud como quisiéramos, si dispusiéramos de instrumentos suficientemente precisos”
3. Dos pequeñas bolitas, de 20 g cada una, están sujetas por hilos de 2,0 m de longitud suspendidas de un punto común. Cuando ambas se cargan con la misma carga eléctrica, los hilos se separan hasta formar un ángulo de 15° . Suponga que se encuentran en el vacío, próximas a la superficie de la Tierra:
 - a) Calcule la carga eléctrica comunicada a cada bolita.
 - b) Se duplica la carga eléctrica de la bolita de la derecha. Dibuje en un esquema las dos situaciones (antes y después de duplicar la carga de una de las bolitas) e indique todas las fuerzas que actúan sobre ambas bolitas en la nueva situación de equilibrio.
$$K = 9 \cdot 10^9 \text{ N m}^2 \text{ C}^{-2} ; \quad g = 10 \text{ m s}^{-2}$$
4. Suponga una central nuclear en la que se produjera energía a partir de la siguiente reacción nuclear de fusión:



- a) Determine la energía que se produciría por cada kilogramo de helio que se fusionase.
- b) Razone en cuál de los dos núcleos anteriores es mayor la energía de enlace por nucleón.

$$c = 3 \cdot 10^8 \text{ m s}^{-1} ; \quad 1\text{u} = 1,66 \cdot 10^{-27} \text{ kg} ; \quad m(\text{}^4_2\text{He}) = 4,0026 \text{ u} ; \quad m(\text{}^{16}_8\text{O}) = 15,9950 \text{ u}$$



- 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.
 - d) Cada cuestión o problema se calificará entre 0 y 2,5 puntos (1,25 puntos por cada uno de sus apartados).

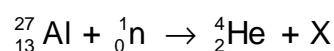
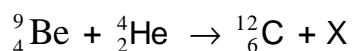
OPCIÓN A

1. Conteste razonadamente a las siguientes preguntas:

- a) Si la energía mecánica de una partícula permanece constante, ¿puede asegurarse que todas las fuerzas que actúan sobre la partícula son conservativas?
- b) Si la energía potencial de una partícula disminuye, ¿tiene que aumentar su energía cinética?

2. a) La masa de un núcleo atómico no coincide con la suma de las masas de las partículas que lo constituyen. ¿Es mayor o menor? Justifique la respuesta.

- b) Complete las siguientes ecuaciones de reacciones nucleares, indicando en cada caso las características de X:



3. Por un alambre recto y largo circula una corriente eléctrica de 50 A. Un electrón, moviéndose a 10^6 m s^{-1} , se encuentra a 5 cm del alambre. Determine la fuerza que actúa sobre el electrón si su velocidad está dirigida:

- a) hacia el alambre.
- b) paralela al alambre. ¿Y si la velocidad fuese perpendicular a las dos direcciones anteriores.

$$e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C} \quad ; \quad \mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ N A}^{-2}$$

4. Un altavoz produce una onda sonora de 10^{-3} m de amplitud y una frecuencia de 200 Hz, que se propaga con una velocidad de 340 m s^{-1} .

- a) Escriba la ecuación de la onda, suponiendo que ésta se propaga en una sola dirección.
- b) Represente la variación espacial de la onda, en los instantes $t = 0$ y $t = T/4$.



- 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.
 - d) Cada cuestión o problema se calificará entre 0 y 2,5 puntos (1,25 puntos por cada uno de sus apartados).

OPCIÓN B

1. Una espira se mueve en un plano horizontal y penetra en un campo magnético uniforme vertical.
 - a) Explique las características de la corriente inducida en la espira al entrar en la región del campo, al moverse en él y al abandonarlo.
 - b) Razone en qué etapas del trayecto descrito habría que comunicarle una fuerza externa a la espira para que avanzara con velocidad constante.
2.
 - a) Explique los fenómenos de reflexión y refracción de la luz.
 - b) Describa, con la ayuda de un esquema, qué ocurre cuando un haz de luz monocromática incide con un cierto ángulo sobre una superficie de separación de dos medios de distinto índice de refracción. Si el segundo medio tiene menor índice de refracción que el primero, ¿podemos garantizar que se producirá siempre refracción?
3. En dos vértices opuestos de un cuadrado, de 6 cm de lado, se colocan las masas $m_1=100\text{ g}$ y $m_2=300\text{ g}$.
 - a) Dibuje en un esquema el campo gravitatorio producido por cada masa en el centro del cuadrado y calcule la fuerza que actúa sobre una masa $m=10\text{ g}$ situada en dicho punto.
 - b) Calcule el trabajo realizado al desplazar la masa de 10 g desde el centro del cuadrado hasta uno de los vértices no ocupados por las otras dos masas.
$$G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$$
4. Al estudiar experimentalmente el efecto fotoeléctrico en un metal se observa que la mínima frecuencia a la que se produce dicho efecto es de $1,03 \cdot 10^{15} \text{ Hz}$.
 - a) Calcule el trabajo de extracción del metal y el potencial de frenado de los electrones emitidos si incide en la superficie del metal una radiación de frecuencia $1,8 \cdot 10^{15} \text{ Hz}$.
 - b) ¿Se produciría efecto fotoeléctrico si la intensidad de la radiación incidente fuera el doble y su frecuencia la mitad que en el apartado anterior? Razone la respuesta.
$$h = 6,6 \cdot 10^{-34} \text{ J s} \quad ; \quad e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$$