

Ejercicios y cuestiones PAU/EBAU de física moderna

Datos: $h = 6,63 \cdot 10^{-34}$ Js; $c = 3 \cdot 10^8$ ms⁻¹; $1 \text{ \AA} = 10^{-10}$ m; $1 \text{ nm} = 10^{-9}$ m
 $m_{\text{electrón}} = 9,11 \cdot 10^{-31}$ kg; $q_e = 1,6 \cdot 10^{-19}$ C; $1 \text{ eV} = 1,6 \cdot 10^{-19}$ J; $1 \text{ J} = 6,24 \cdot 10^{18} \text{ eV}$
 $1 \text{ u} = 1,66 \cdot 10^{-27}$ kg; $1 \text{ u} = 931,49 \text{ MeV}/c^2$; $m_{\text{protón}} = 1,0073 \text{ u}$; $m_{\text{neutrón}} = 1,0087 \text{ u}$

Extraordinaria julio 2019

- 1) Defina brevemente número atómico, número másico, defecto de masa y energía de enlace.
- 2) Calcule el defecto de masa y la energía de enlace por nucleón del isótopo atómica es 84,9117 u.
Datos: $m_p = 1,0073 \text{ u}$; $m_n = 1,0087 \text{ u}$; $1 \text{ u} = 931 \text{ MeV}/c^2$

Junio 2019

- 3) Determine la energía cinética de un electrón, expresada en eV, cuya longitud de onda de De Broglie es igual a la longitud de onda de un fotón de energía 10 4 eV.
Datos: $h = 6,63 \cdot 10^{-34}$ J s; $c = 3 \cdot 10^8$ m s⁻¹; $m_e = 9,11 \cdot 10^{-31}$ kg; $1 \text{ eV} = 1,6 \times 10^{-19}$ J
- 4) Se hace incidir luz monocromática, procedente de un láser de He-Ne, sobre una superficie de potasio. El láser tiene 3 mW de intensidad y una longitud de onda de 632 nm, mientras que la superficie tiene un trabajo de extracción de 2,22 eV. Determine la energía de los fotones ¿Se producirá emisión fotoeléctrica?, ¿qué ocurrirá si aumentamos la intensidad del láser de He-Ne? Justifique sus respuestas.
Datos: $h = 6,63 \cdot 10^{-34}$ Js ; $c = 3 \cdot 10^8$ m/s ; $1 \text{ eV} = 1,602 \cdot 10^{-19}$ J ; $1 \text{ nm} = 10^{-9}$ m
- 5) Una nave interestelar parte hacia la estrella Sirio situada a 8,7 años luz de la tierra viajando a una velocidad de 0,85 c. Calcule el tiempo (expresado en años) que invierte la nave en alcanzar dicha estrella según los relojes terrestres y según los relojes de a bordo.

Extraordinaria julio 2018

- 6) Una nave espacial parte desde la Tierra hacia un cúmulo globular situado a 100 años-luz de distancia. Si el viaje se realiza a una velocidad de 0,995·c. ¿cuánto tiempo se ha empleado en el viaje para observadores terrestres? ¿Y para los pasajeros de la nave?
- 7) Una barra metálica mide 10 cm de longitud y tiene 10 g de masa cuando está en reposo respecto de un observador. A continuación, la barra se aleja de dicho observador a una velocidad constante de 0.7c. Qué nueva longitud y masa mide el observador en estas condiciones.
Dato: $c = 3 \cdot 10^8$ m/s.

Junio 2018

- 8) Considere un material conductor sobre el que se hace incidir luz monocromática con el propósito de arrancarle electrones.
 - a) Determine el trabajo de extracción del material sabiendo que al incidir luz de frecuencia $1,4 \cdot 10^{15} \text{ s}^{-1}$ emite electrones con velocidad máxima de 10^6 m/s.
 - b) Determine la longitud de onda de De Broglie de los electrones emitidos con esa velocidad máxima de 10^6 m/s, y también, la longitud de onda de la luz incidente de frecuencia $1,4 \cdot 10^{15} \text{ s}^{-1}$.
 - c) Si incide sobre el material una nueva luz monocromática de longitud de onda de 10^{-8} m, cuál será ahora la velocidad máxima de los electrones emitidos.Datos: $m_e = 9,11 \cdot 10^{-31}$ kg; $h = 6,626 \cdot 10^{-34}$ J s; $c = 3 \cdot 10^8$ m/s

- 9) Un observador en reposo respecto de una varilla realiza una medición y obtiene una longitud y una masa de 10 m y 25 kg, respectivamente. Cuál será la longitud y la masa de la varilla, medidas por un observador que se mueve con una velocidad de $0.5c$ respecto de la varilla, a lo largo de la dirección que define la varilla.

Extraordinaria julio 2017

- 10) Un protón y un electrón poseen la misma velocidad. ¿Serán iguales sus longitudes de onda de De Broglie? Razone la respuesta.
- 11) Para romper el enlace químico de las moléculas de la piel humana y causar quemaduras solares, se requiere un fotón con una energía de aproximadamente 3.5 eV. ¿Cuál es la longitud de onda de la radiación solar asociada con fotones de esa energía? ¿Cuál sería la longitud de onda de De Broglie de electrones con una energía cinética de 3.5 eV?
Datos: $h=6.63 \times 10^{-34}$ J·s; $c=3 \times 10^8$ m/s; $1 \text{ eV}=1.6 \times 10^{-19}$ J; $m_e = 9.11 \times 10^{-31}$ kg

Junio 2017

- 12) Una varilla, cuya longitud en reposo es de 5 m y que tiene 1kg de masa, está colocada a lo largo del eje X de un sistema de coordenadas, y se mueve en esa dirección con una velocidad de $0.3 \cdot c$. ¿Cuál será la longitud de la varilla y la masa medida por un observador situado en reposo sobre el eje X?
Dato: $c=3 \times 10^8$ m/s
- 13) Tenemos un metal cuyo trabajo de extracción para electrones es de 3.5eV. Se ilumina con una luz monocromática y se observa que la velocidad máxima de los electrones emitidos es de 2×10^6 m/s. Calcula:
a) La energía de los fotones incidentes. La frecuencia de los mismos.
b) La longitud de onda de De Broglie asociada a los electrones emitidos a 2×10^6 m/s.
c) La longitud de onda de la luz con que hay que iluminar el metal para que la energía cinética máxima de los electrones emitidos sea 9.0×10^{-19} J.
Datos: $h= 6.63 \times 10^{-34}$ J·s ; $c=3 \times 10^8$ ms⁻¹ ; $m_e =9.11 \times 10^{-31}$ kg; $1\text{eV}=1.6 \times 10^{-19}$ J.

Extraordinaria julio 2016

- 14) Sobre una superficie metálica pulida de aluminio, cuyo trabajo de extracción vale 4,08 eV, incide un haz de luz monocromática y se observa que la velocidad máxima de los electrones emitidos es de $1,0 \cdot 10^6$ m/s. Calcule:
a. La frecuencia de la luz monocromática incidente.
b. La longitud de onda de De Broglie asociada a los electrones emitidos a $1,0 \cdot 10^6$ m/s.
c. La longitud de onda de la luz con que hay que iluminar el metal para que la energía cinética máxima de los electrones emitidos sea $6,0 \cdot 10^{-19}$ J.
Datos: $h= 6.63 \cdot 10^{-34}$ J·s; $c=3 \cdot 10^8$ ms⁻¹ ; $m_e =9,11 \cdot 10^{-31}$ kg; $1\text{eV}=1,6 \cdot 10^{-19}$ J.
- 15) Una varilla, cuya longitud en reposo es de 3 m, está colocada a lo largo del eje X de un sistema de coordenadas, y se mueve en esa dirección con una velocidad de $0,8 \cdot c$. ¿Cuál será la longitud de la varilla medida por un observador situado en reposo sobre el eje X?

Junio 2016

- 16) ¿Qué se entiende por energía de enlace de un núcleo? Determine el defecto de masa y la energía de enlace por nucleón del $^{146}_{62}\text{Sm}$, cuya masa atómica vale 145.9129 u.
Datos: $m_{\text{protón}} =1.0073$ u; $m_{\text{neutrón}} =1.0087$ u; $u=931.5$ MeV/ c^2
- 17) Considere una superficie metálica de Níquel, perfectamente pulida, para la que el trabajo de extracción vale 5.35 eV. Se ilumina esta superficie con una luz monocromática y se observa que la velocidad máxima de los electrones emitidos es de 5×10^6 m/s. Calcule:
a. La frecuencia umbral y la frecuencia de la luz monocromática incidente.
b. La longitud de onda de De Broglie de los electrones de velocidad máxima emitidos.

c. La masa relativista de los electrones de velocidad máxima emitidos. En base al resultado obtenido ¿son estos electrones de tipo relativista? Razone su respuesta.

Datos: $h=6.63 \times 10^{-34}$ J·s; $c=3 \times 10^8$ m/s; $m_e=9.11 \times 10^{-31}$ kg; $eV=1.60 \times 10^{-19}$ J

Extraordinaria julio 2015

18) Un cohete tiene una longitud de 20 m cuando se encuentra en reposo respecto de la Tierra. Suponga que se aleja de la Tierra a una velocidad de $0.8c$, siendo c la velocidad de la luz. ¿Qué longitud tendría el cohete para un observador terrestre? ¿y si se aleja a una velocidad de $0.01c$?

19) ¿Qué se entiende por dualidad onda-corpúsculo? Un protón y un electrón que tienen la misma velocidad ¿serán iguales sus longitudes de onda de De Broglie asociadas? Razone la respuesta.

20) ¿En qué consiste el fenómeno de fisión nuclear? Indique de dónde se obtiene la energía liberada. Calcule la energía de enlace por nucleón del núcleo $^{107}_{47}\text{Ag}$.

Datos: $m(^{107}_{47}\text{Ag})=106.9050$ u;

Junio 2015

21) Defina la energía de enlace por nucleón. Para el núcleo de manganeso de número másico 55 y número atómico 25, cuya masa atómica es 54,938 u, determina su energía de enlace por nucleón.

22) Tenemos un metal cuyo trabajo de extracción para electrones es de 2.5 eV. Se ilumina con una luz monocromática y se observa que la velocidad máxima de los electrones emitidos es de 1.0×10^6 m/s. Calcule:

a) La frecuencia de la luz.

b) La longitud de onda de De Broglie asociada a los electrones emitidos a 1.0×10^6 m/s.

c) La longitud de onda de la luz con la que hay que iluminar el metal, para extraer electrones con energía cinética máxima de 7.0×10^{-19} J.

[Solución](#)

Extraordinaria julio 2014

23) ¿En qué consiste el efecto fotoeléctrico? Indique al menos un hecho que no pudo explicar la física clásica ¿Cómo resolvió Einstein el problema? Comente que se entiende por trabajo de extracción y frecuencia umbral.

[Solución](#) (propuesta por el tribunal)

24) Sabiendo que el $^{55}_{25}\text{Mn}$ tiene una masa atómica de 54.938 u, halle su defecto de masa y su energía de enlace en MeV.

25) Una regla de dos metros de longitud se mueve con respecto de un observador en reposo con una velocidad de $0.8c$, en dirección paralela a la propia regla ¿Qué longitud tiene la regla para el observador en reposo? ¿Cuánto tiempo tarda la regla en pasar por delante del observador en reposo?

[Solución](#)

26) Defina número atómico, número másico y energía de enlace. ¿Qué diferencia hay entre la masa de un núcleo atómico y la masa total de los nucleones que lo componen por separado?

[Solución](#) (propuesta por el tribunal)

Junio 2014

27) Según L. de Broglie ¿Cómo se relaciona la energía de una partícula con la frecuencia de su onda asociada? ¿Y el momento lineal con la longitud de onda? Como aplicación, calcule la longitud de onda de una pelota de 60 g que se mueve con una velocidad de 210 km/h.

[Solución](#) (propuesta por el tribunal)

28) Responda a los siguientes apartados relacionados con la Física Moderna:

a) ¿Cuál es la energía cinética máxima de los electrones emitidos por una superficie de níquel, cuando sobre ella incide un haz de radiación ultravioleta, cuya longitud de onda vale 2×10^{-7} m? El trabajo de extracción del níquel vale 5.1 eV.

b) Se acelera un protón desde el reposo, mediante una diferencia de potencial de 2×10^4 V ¿Qué velocidad adquiere el protón? ¿Cuánto vale la longitud de onda de de Broglie asociada al protón?

[Solución](#)

c) La masa atómica del $^{56}_{26}\text{Fe}$ es 9.288×10^{-26} kg. Calcule su defecto de masa.

Extraordinaria julio 2013

29) Se hace incidir luz monocromática, procedente de una lámpara láser, sobre una superficie de potasio cuyo trabajo de extracción vale 2.22 eV.

a) Si la luz monocromática tiene una longitud de onda $\lambda = 632$ nm e intensidad de 3 mW/cm^2 , ¿se producirá emisión fotoeléctrica? ¿Y si aumentamos la intensidad del láser hasta 6 mW/cm^2 ? Razone sus contestaciones.

b) Si la luz monocromática tiene una longitud de onda $\lambda = 500$ nm, justifique que se emiten electrones y calcule la energía cinética máxima de dichos electrones.

c) Si la luz monocromática tiene una longitud de onda $\lambda = 500$ nm, como en el caso anterior, calcule la longitud de onda de De Broglie asociada con los electrones emitidos.

30) Enuncie la hipótesis que propuso Planck para explicar la radiación de cuerpo negro y escriba la expresión matemática que sintetiza esta hipótesis; comente el significado de los términos que aparecen en dicha expresión matemática. Como aplicación, calcule la frecuencia y la longitud de onda de un fotón cuya energía es 5.6 eV.

[Solución](#) (propuesta por el tribunal)

31) Describa el efecto fotoeléctrico. Indique las ideas innovadoras que introdujo Einstein para explicar este efecto.

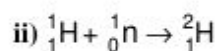
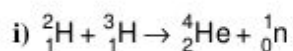
[Solución](#) (propuesta por el tribunal)

Junio 2013

32) Quizás en un futuro podamos hablar de “una nave fabricada en la Tierra, de 50 m de longitud, de la que los habitantes de una colonia del planeta Marte, dijeron que medía 49.9 m, cuando pasó por delante de ellos”. Suponiendo que el movimiento relativo de la nave respecto de los habitantes de la colonia, era de traslación uniforme en la dirección y sentido del movimiento de éstos ¿a qué velocidad viajaba la nave, respecto de los habitantes de la colonia?

[Solución](#) (propuesta por el tribunal)

33) Explique en qué consisten la fisión y la fusión nuclear. Indique algunas ventajas e inconvenientes de estos procesos. Diga si las reacciones nucleares que se indican a continuación son de fisión o de fusión:



[Solución](#) (propuesta por el tribunal)

- 34) Los núcleos de neón $^{20}_{10}\text{Ne}$ y $^{22}_{10}\text{Ne}$ tienen masas atómicas de 19.9924 u y 21.9914 u, respectivamente. Calcule para ambos núcleos:
- El defecto de masa en unidades de masa atómica (u).
 - La energía de enlace en MeV
 - La energía de enlace por nucleón, indicando cuál de los dos es más estable.
- Datos: $c^2 = 931.5 \text{ MeV/u}$

- 35) Diga en qué consiste la hipótesis de De Broglie. Como aplicación, calcule la longitud de onda asociada con una pelota de tenis de 58 g de masa que se mueve a una velocidad de 220 km/h, y la de un electrón que se mueve a la misma velocidad.

[Solución](#) (propuesta por el tribunal)

Septiembre 2012

- 36) El trabajo de extracción del platino es $1.01 \times 10^{-18} \text{ J}$. En el platino, el efecto fotoeléctrico se produce cuando la luz incidente tiene una longitud de onda menor que 198 nm. Calcule:
- La frecuencia umbral o frecuencia de corte de un electrodo de platino.
 - La energía cinética máxima de los electrones emitidos por un electrodo de platino, en el caso de iluminar con luz de 150 nm.
 - La longitud de onda de De Broglie asociada con los electrones del apartado anterior.

- 37) Un núcleo radiactivo puede emitir radiación α , β o γ . a) Comente brevemente la naturaleza de las mismas. b) ¿Qué puede decir de su poder de penetración? c) Valiéndose de un esquema sencillo, indique la desviación de cada tipo de radiación al atravesar un campo magnético uniforme.

[Solución](#) (propuesta por el tribunal)

- 38) Defina la energía de enlace por nucleón. Calcule la energía de enlace por nucleón del Mn-55, esto es, de los núcleos de manganeso de número másico 55, sabiendo que el número atómico del manganeso es 25 y su masa atómica 54.938 u.

[Solución](#) (propuesta por el tribunal)

Junio 2012

- 39) Dado un material conductor, se observa que al incidir luz monocromática de frecuencia $1.4 \times 10^{15} \text{ s}^{-1}$ emite electrones con velocidad máxima de 10^6 m/s . Determine:
- El trabajo de extracción del material y la longitud de onda de la luz incidente.
 - La longitud de onda de De Broglie de los electrones emitidos con esa velocidad máxima de 10^6 m/s .
 - Si incide luz monocromática de longitud de onda de 10^{-8} m , cuál será ahora la velocidad máxima de los electrones emitidos.

- 40) Una varilla tiene una longitud y una masa de 5 m y 20 kg respectivamente, cuando la medición se realiza por un observador en reposo respecto de la varilla. Cuál será la longitud y la masa de la varilla, medidas por un observador que se mueve con una velocidad de $0.6c$ respecto de la varilla a lo largo de la dirección que define la varilla.

[Solución](#) (propuesta por el tribunal)

Septiembre 2011

- 41) La masa de los núcleos $^{12}_6\text{C}$ y $^{14}_6\text{C}$ es de 12.0000 u y 14.0032 u respectivamente. Calcule para ambos núcleos, en unidades del SI:
- El defecto de masa.
 - La energía de enlace.
 - La energía de enlace por nucleón.

- 42) Una varilla, cuya longitud y masa en reposo son 3 m y 10 kg respectivamente, está colocada a lo largo del eje X de un sistema de coordenadas, y se mueve en esa dirección con una velocidad de $0.8c$. ¿Cuál será la longitud y la masa de la varilla medida por un observador situado en reposo sobre el eje X?

[Solución](#)

Junio 2011

- 43) Una superficie de wolframio tiene una frecuencia umbral $1.3 \cdot 10^{15}$ Hz. Se ilumina dicha superficie con luz y se emiten electrones con una velocidad de $5 \cdot 10^5$ m/s. Calcula:
- La longitud de onda de la luz que ilumina el wolframio.
 - La longitud de onda asociada a los electrones emitidos por dicha superficie.
 - Cuál debe ser la velocidad de los electrones emitidos para que la frecuencia de la luz sea dos veces la frecuencia umbral del wolframio.

[Solución](#)

- 44) Define número atómico, número másico y energía de enlace. Explica por qué la masa de un núcleo atómico es un poco menor que la suma de las masas de las partículas que lo constituyen.

Septiembre 2010 general

- 45) Tenemos una muestra de cesio cuyo trabajo de extracción para los electrones es de 2 eV.
- Calcula la frecuencia de la luz incidente necesaria para arrancar un electrón de este material.
 - ¿Cuál debe ser la longitud de onda de la luz incidente para que los electrones emitidos tengan una velocidad de $6 \cdot 10^6$ m·s⁻¹?
 - Calcula la longitud de onda de De Broglie asociada a los electrones que saltan con la velocidad de $6 \cdot 10^6$ m·s⁻¹.

[Solución](#)

- 46) Una varilla, cuya longitud en reposo es de 2 m, está colocada a lo largo del eje X de un sistema de coordenadas, y se mueve en esa dirección con una velocidad de $0,7c$. ¿Cuál será la longitud de la varilla medida por un observador situado en reposo sobre el eje X?

[Solución](#)

Septiembre 2010 específica

- 47) Analicemos un viaje espacial a una estrella que se encuentra a $2 \cdot 10^{20}$ m. de la Tierra. Un observador en reposo en la Tierra pone en marcha su cronómetro cuando ve pasar por delante de él la nave, que se aleja con una velocidad constante $v=0.8c$. Calcula la duración del viaje para el observador terrestre y para un ocupante de la nave.

[Solución](#)

- 48) Describe la fisión y la fusión nuclear.

Junio 2010 general

- 49) Considera una superficie metálica cuyo trabajo de extracción para electrones es de 3,5 eV. Se ilumina con una luz monocromática y se observa que la velocidad máxima de los electrones emitidos es de $5 \cdot 10^5$ m/s. Calcula:
- La frecuencia de la luz incidente.
 - La longitud de onda de De Broglie asociada a los electrones emitidos a $5 \cdot 10^5$ m/s.
 - La longitud de onda de la luz con que hay que iluminar el metal para que la energía cinética máxima de los electrones emitidos sea $9,0 \cdot 10^{-19}$ J.

- 50) Explica en qué consiste la fisión y la fusión nuclear. ¿Qué isótopos se utilizan para realizar cada una de ellas?

- 51) La masa del núcleo $^{16}_8\text{O}$ en reposo es de 15,995 u. Calcula en unidades del SI:
- El defecto de masa del núcleo

- b) La energía de enlace y la energía de enlace por nucleón
c) La masa de dicho núcleo si se mueve con una velocidad de $0,8c$
Datos: $m_p = 1,0073 \text{ u}$; $m_n = 1,0087 \text{ u}$; $1 \text{ u} = 931 \text{ MeV}$; $1 \text{ u} = 1,661 \cdot 10^{-27} \text{ Kg}$; $c = 2,998 \cdot 10^8 \text{ m/s}$;
 $q_{(e^-)} = 1,602 \cdot 10^{-19} \text{ C}$

52) Enuncia: a) Principio de Incertidumbre de Heisenberg. b) Principio de De Broglie de la dualidad onda-corpúsculo

Junio 2010 específica

53) Se hace incidir luz monocromática procedente de una lámpara láser de He-Ne de intensidad 3 mW/cm^2 (milvatios/centímetro cuadrado), y de longitud de onda $\lambda = 632 \text{ nm}$ sobre una superficie de potasio, cuyo trabajo de extracción es $2,22 \text{ eV}$.

- a) ¿Se producirá emisión fotoeléctrica?, ¿se produce emisión de electrones si aumentamos la intensidad del láser He-Ne a 5 mW/cm^2 ?
b) ¿Se producirá emisión si cambiamos la lámpara por una de longitud de onda de 500 nm ?
c) En caso afirmativo, calcula la energía cinética de los electrones emitidos.

Datos: $h = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ Js}$; $c = 3,00 \cdot 10^8 \text{ m/s}$; $1 \text{ eV} = 1,602 \cdot 10^{-19} \text{ J}$; $1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m}$

54) Enuncia el principio de De Broglie, indicando el significado de cada término. Determina la longitud de onda de un electrón que se desplaza con una velocidad de 10^5 m/s .

Datos: $h = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ Js}$; $m_e = 9,11 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$

55) Describe el efecto fotoeléctrico. ¿Qué hipótesis tuvo que formular Einstein para explicarlo satisfactoriamente?

Septiembre 2009

56) Describe el efecto fotoeléctrico y explícalo mediante la teoría de Einstein.

57) a) Una superficie metálica, que tiene un trabajo de extracción de 3 eV , se ilumina con una radiación incidente de $2947,3 \text{ \AA}$ de longitud de onda. ¿se emiten electrones? Si es así, calcula la energía cinética máxima de los electrones emitidos

b) Determina la longitud de onda de De Broglie para un neutrón que se mueve a 35 km/s y para un electrón acelerado mediante una diferencia de potencial de 10^4 V .

c) Determina el defecto de masa y la energía de enlace por nucleón para un núcleo de fósforo sabiendo que su número atómico es 15, su número másico es 31 y su masa atómica es $30,97 \text{ u}$.

Junio 2009

58) Define la energía de enlace por nucleón. Para el núcleo de Manganeso de número másico 55 y número atómico 25, cuya masa atómica es $54,938 \text{ u}$, determina su energía de enlace por nucleón.

59) Considera una superficie metálica cuyo trabajo de extracción para electrones es de $3,5 \text{ eV}$. Se ilumina con una luz monocromática y se observa que la velocidad máxima de los electrones emitidos es de $2 \cdot 10^6 \text{ m/s}$. Calcula:

- a) La frecuencia de la luz incidente.
b) La longitud de onda de De Broglie asociada a los electrones emitidos a $2 \cdot 10^6 \text{ m/s}$.
c) La longitud de onda de la luz con que hay que iluminar el metal para que la energía cinética máxima de los electrones emitidos sea $9,0 \cdot 10^{-19} \text{ J}$.

Septiembre 2008

60) Una varilla, cuya longitud en reposo es de 3 m, está colocada a lo largo del eje X de un sistema de coordenadas, y se mueve en esa dirección con una cierta velocidad. ¿Cuál será el valor de dicha velocidad para que la longitud de la varilla medida por un observador situado en reposo sobre el eje X sea de 1m? [Solución](#)

61) Considera los núcleos de litio ${}^6\text{Li}$ y ${}^7\text{Li}$ de masas 6,0152 uma y 7,0160 uma, respectivamente, siendo 3 el número atómico de estos dos isótopos. Calcula para ambos núcleos:

- El defecto de masa
- La energía de enlace.
- La energía de enlace por nucleón.

[Solución](#)

Junio 2008

62) Tenemos un metal cuyo trabajo de extracción para electrones es de 2,5eV. Se ilumina con una luz monocromática y se observa que la velocidad máxima de los electrones emitidos es de $1,0 \cdot 10^6$ m/s. Calcula:

- La frecuencia de la luz
- La longitud de onda de De Broglie asociada a los electrones emitidos a $1,0 \cdot 10^6$ m/s
- La longitud de onda de la luz con que hay que iluminar el metal para que la energía cinética máxima de los electrones emitidos sea $7,0 \cdot 10^{-19}$ J.

[Solución](#)

63) Una varilla, cuya longitud en reposo es de 3 m, está colocada a lo largo del eje X de un sistema de coordenadas, y se mueve en esa dirección con una velocidad de $0,8 \cdot c$. ¿Cuál será la longitud de la varilla medida por un observador situado en reposo sobre el eje X? [Solución](#)

Septiembre 2007

64) Tenemos una muestra de sodio cuyo trabajo de extracción para los electrones es de 2,6 eV.

- Calcula la frecuencia de la luz incidente necesaria para arrancar un electrón de este material.
- ¿Cuál debe ser la longitud de onda de la luz incidente para que los electrones emitidos tengan una velocidad de $5 \cdot 10^5$ m·s⁻¹?
- La longitud de onda de De Broglie asociada a los electrones que saltan con la velocidad de $5 \cdot 10^5$ m·s⁻¹.

[Solución](#)

65) Una varilla, cuya longitud en reposo es de 2 m, está colocada a lo largo del eje X de un sistema de coordenadas, y se mueve en esa dirección con una velocidad de $0,7 \cdot c$. ¿Cuál será la longitud de la varilla medida por un observador situado en reposo sobre el eje X?

Junio 2007

66) Enuncia: a) Ley de Faraday-Henry y Lenz b) Principio de Incertidumbre de Heisenberg

67) Tenemos un metal cuyo trabajo de extracción para electrones es de 3eV. Se ilumina con una luz monocromática y se observa que la velocidad máxima de los electrones emitidos es de $1,04 \cdot 10^6$ m/s. Calcula:

- La frecuencia de la luz
- La longitud de onda de De Broglie asociada a los electrones emitidos a $1,04 \cdot 10^6$ m/s
- La longitud de onda de la luz con que hay que iluminar el metal para que la energía cinética máxima de los electrones emitidos sea $6,89 \cdot 10^{-19}$ J.

Septiembre 2006

- 68) El trabajo de extracción de electrones para el sodio es de 2,5 eV. Calcula:
- La longitud de onda de la luz incidente para arrancar un electrón de este material.
 - La frecuencia de la radiación incidente para que los electrones salten del sodio con una velocidad de $3 \cdot 10^6 \text{ ms}^{-1}$.
 - La longitud de onda de De Broglie asociada a dichos electrones que saltan con la velocidad de $3 \cdot 10^6 \text{ ms}^{-1}$.
- 69) Escribe la ecuación matemática que nos da la longitud de un objeto que se mueve a velocidades próximas a la de la luz. Una varilla, que tiene una longitud de 1 m parada, está colocada a lo largo del eje X de un sistema de coordenadas y se mueve en esa dirección con una velocidad de $0,8c$. ¿Cuál será la longitud de la varilla que medirá un observador situado en reposo sobre el eje X?

Junio 2006

- 70) Una superficie de wolframio tiene una frecuencia umbral de $1,3 \cdot 10^{15}$ Hertz. Se ilumina dicha superficie con luz de 1400 \AA de longitud de onda.
- ¿Se emiten electrones? Justifica brevemente la respuesta.
 - ¿Cuál debe ser la longitud de onda de la luz para que los electrones emitidos tengan una velocidad de $4 \cdot 10^5 \text{ m/s}$?
 - Calcula la longitud de onda de De Broglie asociada a los electrones emitidos con la velocidad de $4 \cdot 10^5 \text{ m/s}$.
- 71) Explica en qué consiste la fisión y la fusión nuclear. ¿Qué isótopos se utilizan para realizar cada una de ellas?
- 72) Explica por qué la masa de un núcleo atómico es menor que la suma de las masas de las partículas que lo constituyen.
- 73) Explica en qué consiste el efecto fotoeléctrico. ¿Cuáles fueron las principales observaciones que no pudo explicar la Física Clásica? Enuncia los postulados de Einstein para explicar dicho efecto.

Septiembre 2005

- 74) Explica en qué consiste el efecto fotoeléctrico así como cuáles fueron las principales observaciones que no pudo explicar la Física Clásica. Finalmente, enuncia los postulados de Einstein para explicar el efecto fotoeléctrico.
- 75) Considera los núcleos de carbono ^{12}C y ^{13}C de masas 12,0000 uma y 13,0034 uma, respectivamente, siendo 6 el número atómico de estos dos isótopos. Calcula para ambos núcleos:
- El defecto de masa en kilogramos y en unidades de masa atómica.
 - La energía de enlace.
 - La energía de enlace por nucleón.
- Datos: $1 \text{ uma} = 1,66 \cdot 10^{-27} \text{ Kg}$; $1 \text{ uma} = 931 \text{ MeV}$; $m(p) = 1,0073 \text{ uma}$; $m(n) = 1,0087 \text{ uma}$;

Junio 2005

- 76) Una superficie de wolframio tiene una frecuencia umbral $1,3 \cdot 10^{15} \text{ Hz}$. Se ilumina dicha superficie con luz y se emiten electrones con una velocidad de $5 \cdot 10^5 \text{ m/s}$. Calcula:
- La longitud de onda de la luz que ilumina el wolframio.
 - La longitud de onda asociada a los electrones emitidos por dicha superficie.
 - Si los electrones emitidos entran ahora en una región del espacio donde existe un campo magnético de 2T, perpendicular su velocidad, dibuja las fuerzas que intervienen sobre el electrón y calcula el radio de la órbita circular que describen dichos electrones.

77) Define número atómico, número másico y energía de enlace. Explica por qué la masa de un núcleo atómico es un poco menor que la suma de las masas de las partículas que lo constituyen.

78) Define el trabajo de extracción de los electrones emitidos por un metal cuando sobre su superficie incide radiación electromagnética. Explica de qué magnitudes depende la energía máxima de los electrones emitidos en el efecto fotoeléctrico.

Septiembre 2004

79) Una superficie de wolframio tiene una frecuencia umbral de $1,3 \cdot 10^{15}$ Hertz.

- Se ilumina con luz de 1500 \AA de longitud de onda. ¿Se emiten electrones? Justifica brevemente la respuesta.
- ¿Cuál debe ser la longitud de onda de la luz para que los electrones emitidos tengan una velocidad de $5 \cdot 10^5 \text{ m/s}$?
- Si los electrones emitidos del apartado anterior entran en una región del espacio donde existe un campo magnético uniforme de 2 T , perpendicular a la velocidad de los electrones, ¿cuál es el radio de la órbita circular que describen dichos electrones?

80) Calcula las longitudes de onda de De Broglie asociadas a una pelota de golf de 100 g de masa que se mueve a una velocidad de 100 m/s y a un electrón que se mueve a 100 m/s . Compara ambos resultados.

Junio 2004

81) Una superficie de potasio tiene una frecuencia umbral de $4 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$. Si sobre dicha superficie incide luz de $5 \cdot 10^{15} \text{ Hz}$ de frecuencia, calcula:

- El trabajo de extracción de los electrones en el potasio.
- La energía cinética de los electrones emitidos.
- La longitud de onda de De Broglie asociada a los electrones emitidos.

82) Un fotón se mueve a la velocidad de la luz c y con una energía E . Deduce su longitud de onda.

Septiembre 2003

83) Calcula: a) La energía cinética de los electrones emitidos por una superficie de wolframio si su frecuencia umbral es de $1,3 \cdot 10^{15} \text{ Hertz}$ y se ilumina con luz de 1500 \AA de longitud de onda

b) la longitud de onda de De Broglie asociada a dichos electrones.

84) Define el trabajo de extracción de los electrones emitidos por un metal cuando incide radiación electromagnética sobre éste. Explica de qué magnitudes depende la energía máxima de los electrones emitidos en el efecto fotoeléctrico.

Junio 2003

85) El trabajo de extracción de electrones para el sodio es de $2,5 \text{ eV}$. Calcula:

- La longitud de onda de la luz incidente para arrancar un electrón de este material.
- La frecuencia de la radiación incidente para que los electrones salten del sodio con una velocidad de $3,5 \cdot 10^7 \text{ ms}^{-1}$.
- La longitud de onda asociada a dichos electrones que saltan con la velocidad de $3,5 \cdot 10^7 \text{ ms}^{-1}$.

86) Calcular la longitud de onda asociada a una pelota de golf de 100 g de masa que se mueve con una velocidad de 250 ms^{-1} . Comenta el orden de magnitud del resultado obtenido.