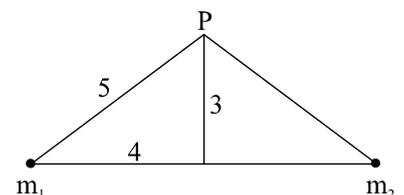


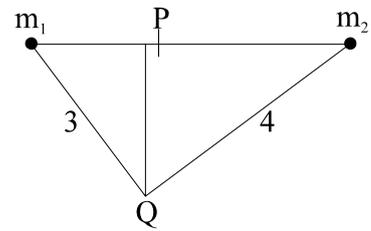
PROBLEMAS DE FÍSICA – 2º de BACHILLERATO (120)

INTERACCIÓN GRAVITATORIA (25)

- Conocidos los valores de $G = 6'67 \cdot 10^{-11} \text{ N}\cdot\text{m}^2/\text{Kg}^2$ y de $g_0 = 9'81 \text{ m/s}^2$, calcular:
 - La densidad media de la Tierra.
 - ¿A qué altura, sobre la superficie terrestre, el valor de g se reduce a la mitad de g_0 ? ($R_T = 6400 \text{ Km}$).
 - $5486 \text{ Kg/m}^3, 2'65 \cdot 10^6 \text{ m}$
- Un satélite artificial de 100 Kg de masa gira alrededor de la Tierra a 200 km de altura. Calcular:
 - la velocidad de giro y el período de revolución;
 - su energía cinética, energía potencial y energía mecánica.Datos: $M_T = 5'98 \cdot 10^{24} \text{ Kg}$; $R_T = 6370 \text{ km}$; $G = 6'67 \cdot 10^{-11} \text{ (S.I.)}$
 - $7791'67 \text{ m/s}, 5'3 \cdot 10^3 \text{ s}, 3'04 \cdot 10^9 \text{ J}, -6 \cdot 07 \cdot 10^9 \text{ J}, -3'04 \cdot 10^9 \text{ J}$
- Determinar la velocidad que debe tener un satélite para seguir una órbita circular alrededor del ecuador terrestre, exactamente sobre la superficie.
 - Explicar que pasaría en caso de que la masa del satélite fuese doble y
 - en caso que estuviese sobre un planeta de masa mitad e igual radio que la Tierra.Datos: $R_T = 6400 \text{ km}$; $M_T = 6 \cdot 10^{24} \text{ Kg}$; $G = 6'67 \cdot 10^{-11} \text{ (S.I.)}$
 - $7907'67 \text{ m/s}$, Igual, $5591'57 \text{ m/s}$
- ¿A qué distancia del centro de la Tierra un objeto de 1 Kg de masa pesa 1 N ? Si desde esa altura se le deja caer sin velocidad inicial, ¿cuál será la aceleración inicial?
Datos: $G = 6'67 \cdot 10^{-11} \text{ (S.I.)}$; $M_T = 5'97 \cdot 10^{24} \text{ Kg}$; $R_T = 6370 \text{ Km}$
 - $19'95 \cdot 10^6 \text{ m}$, 1 m/s^2
- Se deja caer un objeto, inicialmente en reposo, desde una distancia al centro de la Tierra igual a 10 veces el radio de la misma. Calcular la velocidad del objeto al llegar a la superficie de la Tierra. Datos: $g_0 = 9'81 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$; $R_T = 6400 \text{ km}$
 - 10625 m/s
- Ganímedes, uno de los satélites de Júpiter, gira en torno al planeta a una distancia de $1'070 \cdot 10^6 \text{ km}$ con un período de revolución de $7'16$ días. Por otra parte, Júpiter tiene un diámetro de $1'428 \cdot 10^5 \text{ km}$ y $G = 6 \cdot 67 \cdot 10^{-11} \text{ (S.I.)}$ A partir de esos datos, calcula:
 - Masa del planeta.
 - Aceleración de la gravedad en su superficie.
 - $1'89 \cdot 10^{27}$; $24'78$
- Un satélite de comunicaciones de 500 kg de masa está en órbita geostacionaria circular en torno al Ecuador terrestre. Calcula:
 - El radio de la trayectoria y la aceleración tangencial del satélite. Cuanto vale el trabajo realizado por la fuerza gravitatoria cuando el satélite ha dado media vuelta en torno a la Tierra.
 - La intensidad de campo gravitatorio y la aceleración de la gravedad en cualquier punto de la órbita.
 - $4'22 \cdot 10^7$; 0 ; 0 ; $0'22$; $0'22$
- Calcular la aceleración del punto $P(0,3)$ si está sometido únicamente a la atracción de las dos esferas iguales de $3'2 \text{ kg}$ colocadas simétricamente en los puntos $(-4,0)$ y $(4,0)$.
 - $-1'02 \cdot 10^{-11} \text{ j}$



9. Calcúlese la magnitud y dirección del campo gravitatorio en los puntos P (2,0) y Q (1'8,-2'4) de la figura, originado por las masas $m_1 = 36 \text{ kg}$ (situada en (0,0)) y $m_2 = 144 \text{ kg}$ (situada en (5,0)).



- $4'67 \cdot 10^{-10} \text{ i} ; 6'57 \cdot 10^{-10} (60'83^\circ)$
10. ¿Con qué velocidad debe lanzarse un cuerpo verticalmente hacia arriba desde la superficie de la Tierra para que alcance una altura igual al radio de ésta? Se desprecia la resistencia del aire.
- 7901
11. Calcula la velocidad de escape en la superficie terrestre con un valor de $g = 9'81 \text{ m/s}^2$, siendo el radio de la Tierra $R=6366 \text{ km}$. ¿Cuál sería la velocidad de escape en otro planeta de igual densidad que la Tierra y de radio la mitad?.
- $11175'9 \text{ m/s}; 5587'9 \text{ m/s}$.
12. La masa del planeta Júpiter es aproximadamente 318 veces la de la Tierra, y su diámetro 11 veces mayor. ¿Cuál es el peso en ese planeta de un astronauta cuyo peso en la Tierra es de 750 N?.
- 1971 N.
13. La distancia entre los centros de la Tierra y de la Luna es de unos $3,84 \cdot 10^5 \text{ km}$. La masa de la Luna es 0,012 veces la de la Tierra. Calcula en qué punto, entre la Tierra y la Luna, un objeto se encontrarla en equilibrio debido a la atracción entre los dos astros. ¿Es estable o inestable el equilibrio?
- $3'46 \cdot 10^8$, Inestable
14. Un satélite artificial de 1,2 t de masa se eleva a una distancia de 6500 km del centro de la Tierra y se le da un impulso, mediante cohetes propulsores, para que describa una órbita circular alrededor de ella.
- a) ¿Qué velocidad deben comunicar los cohetes para que tenga lugar este movimiento?
 - b) ¿Cuánto vale el trabajo realizado para poner en órbita al satélite?
 - c) ¿Cuál es la energía total del satélite?
- Datos: Radio de la Tierra = 6360 km; $g_0=9,8 \text{ m/s}^2$
- $7809, 3'82 \cdot 10^{10}, -3'66 \cdot 10^{10}$
15. Considera cuatro masas puntuales de igual valor m colocadas en los vértices de un cuadrado de lado L . Calcula la intensidad del campo y el potencial gravitatorios:
- a) en el centro del cuadrado;
 - b) en el centro de uno de los lados.
- $0, -5'65 \cdot G \cdot m/L; 1'43 \cdot G \cdot m/L^2, -5'79 \cdot G \cdot m/L$
16. Considera dos masas puntuales de valor 5 kg y 10 kg situadas en los puntos de coordenadas (2, 0) y (0, 2), medidas en metros. Calcula:
- a) El campo y el potencial gravitatorios en el origen de coordenadas.
 - b) El campo y el potencial en el punto medio de, la línea que los une.
 - c) Las coordenadas de un punto en el que el campo resultante valga cero.
 - d) El trabajo que hay que realizar para desplazar una masa de 2 kg desde el origen de coordenadas hasta el punto P que equidista de las masas.
- $8'33 \cdot 10^{-11} \text{ i} + 1'66 \cdot 10^{-10} \text{ j}, -5 \cdot 10^{-10}; -1'18 \cdot 10^{-10} \text{ i} + 1'18 \cdot 10^{-10} \text{ j}, -7'08 \cdot 10^{-10}; (1'17, 0'83), 4'16 \cdot 10^{-10}$

17. En la superficie de un planeta de 1000 km de radio, la aceleración de la gravedad es de 2 m/s^2 .
Calcula:
- La energía potencial gravitatoria de un objeto de 50 kg de masa situado en la superficie del planeta.
 - La velocidad de escape desde la superficie del planeta.
 - La masa del planeta, sabiendo que $G = 6,673 \cdot 10^{-11} \text{ (SI)}$
- $-10^8, 2000, 3 \cdot 10^{22}$
18. ¿A qué altura sobre la superficie de la Tierra se debe encontrar un cuerpo para que su peso disminuya un 10 % respecto del que tiene en la superficie? Dato: Radio de la Tierra = 6370 km.
- 344'57 km
19. Cuando se envía un satélite a la Luna se le sitúa en una órbita que corta la recta que une los centros de la Tierra y la Luna por un punto en que las dos fuerzas que sufre el satélite por la atracción de ambos astros son iguales. Cuando el satélite se encuentra en este punto, calcula:
- La distancia a la que está del centro de la Tierra.
 - La relación entre las energías potenciales del satélite, debidas a la Tierra y a la Luna.
- Datos: $M_T = 81 \cdot M_L$; Distancia del centro de la Tierra al de la Luna = $384 \cdot 10^6 \text{ m}$.
- $3'456 \cdot 10^8 \text{ m}$; $E_T/E_L = 9$.
20. a) Explique la influencia que tienen la masa y el radio de un planeta en la aceleración de la gravedad en su superficie y en la energía potencial de una partícula próxima a dicha superficie.
b) Imagine que la Tierra aumentara su radio al doble y su masa al cuádruplo, ¿cuál sería el nuevo valor de g ?, ¿y el nuevo periodo de la Luna?
- $G = 6,67 \cdot 10^{-11}$; $R_T = 6400 \text{ km}$; $M_T = 6 \cdot 10^{24}$; $d_{TL} = 3,84 \cdot 10^5 \text{ km}$
- 9'77; 1181702 s
21. Un satélite artificial en órbita geoestacionaria es aquél que, al girar con la misma velocidad angular de rotación de la Tierra, se mantiene sobre la misma vertical.
- Explique las características de esa órbita y calcule su altura respecto a la superficie de la Tierra.
 - Razone qué valores obtendría para la masa y el peso de un cuerpo situado en dicho satélite sabiendo que su masa en la Tierra es de 20 kg.
- $G = 6,67 \cdot 10^{-11}$; $R_T = 6400 \text{ km}$; $M_T = 6 \cdot 10^{24}$
- $3'59 \cdot 10^7$; 20, 4'47
22. Un satélite artificial de 1000 kg gira alrededor de la Tierra en una órbita circular de 12800 km de radio.
- Explique las variaciones de energía cinética y potencial del satélite desde su lanzamiento en la superficie terrestre hasta que alcanzó su órbita y calcule el trabajo realizado.
 - ¿Qué variación ha experimentado el peso del satélite respecto del que tenía en la superficie terrestre?
- $G = 6,67 \cdot 10^{-11}$; $R_T = 6400 \text{ km}$; $M_T = 6 \cdot 10^{24}$
- 0, $-6'25 \cdot 10^{10}$, $1'56 \cdot 10^{10}$, $-3'12 \cdot 10^{10}$, $4'69 \cdot 10^{10}$; $-7357'37 \text{ N}$
23. Un satélite de 250 kg de masa se lanza desde la superficie de la Tierra hasta colocarlo en una órbita circular a una altura de 500 km de la superficie.
- Realice un análisis energético del proceso desde el lanzamiento hasta que se encuentra en órbita.
 - Calcule la velocidad orbital y la energía mecánica del satélite.
 - Si el radio de la órbita fuera más pequeño, explique como cambiaría la velocidad del satélite.
- $G = 6,67 \cdot 10^{-11}$; $M_T = 6 \cdot 10^{24}$; $R_T = 6370 \text{ km}$
- 0, $-1'57 \cdot 10^{10}$, $7'28 \cdot 10^9$, $-1'45 \cdot 10^{10}$, 7632'38, $-1'57 \cdot 10^{10}$; aumentaría.

24. Un satélite artificial de masa 400 kg gira alrededor de la Tierra con rapidez constante.
- Haga un análisis de la(s) fuerza(s) que actúan sobre el satélite e indique las condiciones para que se mantenga en órbita.
 - Si la velocidad del satélite es de 3600 km/h, ¿a que altura de la superficie terrestre está situado?
 - Si la masa del satélite se duplica, ¿afectaría eso a la altura a que deberla ser colocado? Justifique la respuesta.

$$G = 6,67 \cdot 10^{-11}; M_T = 6 \cdot 10^{24}; R_T = 6370 \text{ km.}$$

- $3 \cdot 93 \cdot 10^8$; No.

25. Un astronauta, cuyo peso en la Tierra es de 700 N, aterriza en el planeta Venus y mide allí su peso, resulta ser de 600 N. El diámetro de Venus es aproximadamente el mismo que el de la Tierra.

- Explique por qué ocurre lo indicado.
- Calcule la relación entre las masas de Venus y de la Tierra ¿Qué relación existe entre las masas de los dos planetas y sus períodos de revolución alrededor del Sol?.

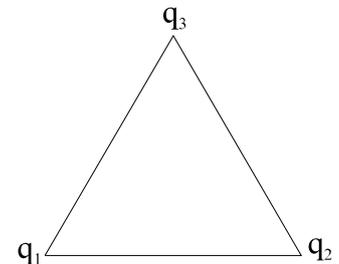
- 1'166; dependen de r_p pero no de M_p

INTERACCIÓN ELECTROMAGNÉTICA (30)

26. Tres cargas puntuales de -2, -3 y 4 μC están situadas en los vértices de un triángulo equilátero de 10 cm de lado. Calcular:

- la energía potencial electrostática del sistema explicando si el mismo es o no estable;
- el trabajo realizado por el campo para colocar las tres cargas en los puntos indicados.

- -1'26 J, Inestable, 1'26 J

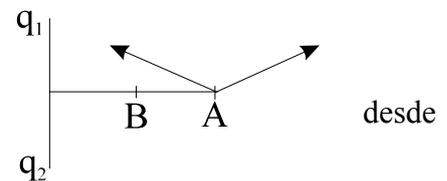


27. Dos cargas puntuales de -1 μC y 1 μC están situadas en los puntos (0,1) y (0,-1) respectivamente. Calcular:

- el campo eléctrico en el punto A(2,0)
- el trabajo necesario para trasladar una carga de 1 μC el punto A hasta el B(1,0), indicando quien realiza dicho trabajo.

(Las coordenadas de los puntos vienen expresadas en m)

- $1'61 \cdot 10^3 \text{ N/C}$, 0 J (equipotencial)

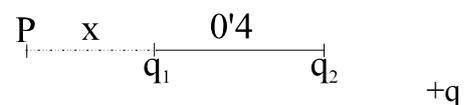


28. Dos cargas están colocadas sobre el eje x. La primera de +3 μC en $x = 0$ y la otra de -5 μC en $x = 40\text{cm}$.

- ¿Dónde debe colocarse sobre el eje x una tercera carga para que la fuerza sobre ella sea nula?
- ¿Podría estar esta carga fuera del eje x?

DATOS: $K = 9 \cdot 10^9 \text{ N}\cdot\text{m}^2/\text{C}^2$

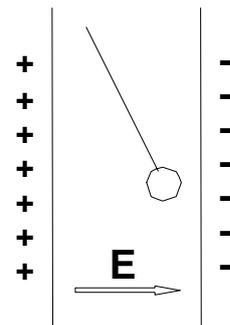
- $x = -1'375 \text{ m}$, No



29. Una pequeña esfera de masa 2 g pende de un hilo, ver figura, entre dos láminas verticales paralelas de gran extensión y cargadas con distinto signo. La separación entre las laminas es de 5 cm y la esferita está cargada $6 \cdot 10^{-7} \text{ C}$. Suponiendo que la intensidad del campo eléctrico en el interior de las laminas es constante:

- Haga un estudio de las fuerzas que actúan sobre la esfera.
- Calcule la ddp que debe existir entre las laminas para que el hilo de la esfera forme un ángulo de 30° con la vertical.

- $V = 943 \text{ V}$



30. Se traslada una carga de -3 C hasta un cierto punto cuyo potencial se desconoce. Para ello se tiene que realizar un cierto trabajo externo de 30 J . Calcule: El potencial de ese punto referido al de partida. ¿Cuál será la variación de la energía potencial de la carga?. ¿Será positiva o negativa?.
- $V = -10\text{ V}$, $E_p = 30\text{ J}$, positiva
31. Una partícula alfa de masa $6.68 \cdot 10^{-27}\text{ Kg}$ y carga $2e^-$ se acelera desde el reposo a través de una ddp de 1 KV . Después esta partícula entra en un campo magnético de 0.2 T perpendicular a la dirección del movimiento.
- ¿Qué velocidad adquirirá una vez acelerada?
 - ¿Cuál será el radio de la trayectoria en el campo magnético?
- DATOS: $e^- = 1.6 \cdot 10^{-19}\text{ C}$
- $3.09 \cdot 10^5$; 0.032
32. Un protón penetra en un campo magnético de 1.5 T con una velocidad de $2 \cdot 10^7\text{ m/s}$ formando un ángulo de 30° con las líneas de campo. Calcular la fuerza que actúa sobre el protón.
- DATOS: $e^- = 1.6 \cdot 10^{-19}\text{ C}$; $m_p = 1.67 \cdot 10^{-27}\text{ Kg}$
- $2.4 \cdot 10^{-12}$
33. Una bobina de 50 vueltas y 10 cm^2 de sección está situada con su eje paralelo a las líneas de un campo magnético de 1 T .
- Si éste disminuye linealmente con el tiempo hasta anularse en dos segundos, calcular la fuerza electromotriz inducida; representar gráficamente el campo magnético y la f.e.m. inducida en función del tiempo.
 - Calcular la fuerza electromotriz inducida si la bobina gira alrededor de un eje normal al campo magnético inicial a la velocidad constante de 10 rad/s .
- 0.025 ; 0.5
34. Una lámina metálica plana y vertical de área muy grande y cargada genera un campo eléctrico uniforme de 100 V/m . Se suelta una partícula de 0.025 g de masa y una carga de $2.5\text{ }\mu\text{C}$ en las proximidades de la lámina.
- ¿Hacia dónde se mueve la partícula y con qué velocidad lo hace cuando se ha desplazado 50 cm horizontalmente?.
 - Si la partícula se cuelga en las proximidades de la lámina de un hilo de masa despreciable y longitud 20 cm ¿qué ángulo forma el hilo con la vertical cuando la carga haya quedado equilibrada y en reposo?
- $4.42(-44.45^\circ)$; 45.57°
35. Un electrón penetra perpendicularmente en un campo magnético de intensidad 0.015 T , con una velocidad de $5.6 \cdot 10^7\text{ m/s}$.
- Dibuja un esquema representando el campo, la fuerza magnética y la trayectoria seguida por el electrón y calcula el radio de dicha trayectoria.
 - Calcula la energía cinética del electrón en el instante en que ha penetrado en el campo y después de haber realizado 125 vueltas.
- 0.021 ; $1.42 \cdot 10^{-15}$
36. Se tienen dos cargas eléctricas puntuales de $+2$ y -5 microculombios, colocadas a una distancia de 10 cm . Calcúlese el campo y el potencial en los siguientes puntos: a) A 20 cm de la carga positiva, tomados en la dirección recta que une a las cargas en el sentido de la negativa a la positiva. b) A 20 cm de la negativa, contados en la misma dirección, pero de sentido positiva-negativa. c) ¿En qué punto de dicha recta el potencial es nulo?
- 50000 , -60000 ; -925000 , -165000 ; 0.0285

37. El potencial a cierta distancia de una carga puntual es 600 voltios, y el campo eléctrico es 200 newton / culombio. a) ¿Cuál es la distancia a la carga puntual? b) ¿Cuál es el valor de la carga?
- 3; $2 \cdot 10^{-7}$
38. Una esfera de 40 mg de masa con una carga de 10^{-6} C se desplaza a la velocidad de 0,10 m/s. Calcular la distancia a la que se puede acercar a una carga puntual de igual signo de $1,5 \cdot 10^{-6}$ C.
- 67500
39. Un electrón ($e = 1,6 \cdot 10^{-19}$ C) está situado en un campo eléctrico uniforme de intensidad 120 kV/m. Determina la aceleración del electrón y el tiempo que tarda en recorrer 30 mm desde el reposo ($m_e = 9,1 \cdot 10^{-31}$ kg).
- $2,11 \cdot 10^{16}$, $1,68 \cdot 10^{-9}$
40. Una carga puntual de 10^{-9} C está situada en el origen de coordenadas de un sistema cartesiano. Otra carga puntual de $-20 \cdot 10^{-9}$ C está situada en el eje OY a 3 m del origen. Calcula:
- El valor del potencial electrostático en un punto A situado en el eje OX a 4 m del origen.
 - La intensidad del campo eléctrico en dicho punto.
 - El trabajo realizado para llevar una carga de 1 C desde el punto A a otro B de coordenadas (4, 3).
- -33'75, 6'758 (140'26°), 9'45
41. El potencial eléctrico en un punto del eje OX es $V(x) = x^2 - 3x$. Calcula la intensidad del campo eléctrico y el potencial en el punto $x = 4$ m.
- -5, 4
42. Dos esferas puntuales iguales están suspendidas, mediante hilos inextensibles y de masas despreciables de un metro de longitud cada uno, de un mismo punto. Determina la carga eléctrica que ha de poseer cada una de ellas para que cada hilo forme un ángulo de 30° con la vertical. ¿Cuál es la tensión del hilo?
- Datos: masa de cada esfera, 10 g ; $K = 9 \cdot 10^9$; $g = 10$
- $2,5 \cdot 10^{-6}$, 0'115
43. Un campo eléctrico uniforme cuya intensidad de campo vale $E = 200$ N/C está dispuesto horizontalmente en la dirección del eje OX. Se deja en libertad en el origen, y partiendo del reposo, una carga puntual de $Q = 3 \mu\text{C}$ y $m = 0,12$ g. Calcula:
- La energía cinética de la carga en $x = 4$ m.
 - La variación de energía potencial en el mismo recorrido.
 - El desplazamiento vertical experimentado por la partícula.
 - La diferencia de potencial eléctrico entre la posición inicial y final de la partícula.
- Nota: la partícula se mueve bajo la acción de los campos gravitatorio y eléctrico.
- $1,15 \cdot 10^{-2}$, $-1,15 \cdot 10^{-2}$, 7'78, 800
44. Se tienen dos hilos conductores, verticales, paralelos por los que circulan corrientes de un amperio, separados por una distancia de 1 m. Si las corrientes circulan hacia arriba:
- Calcula la intensidad del campo magnético en un punto del plano de los dos conductores, entre ellos y equidistante de ambos.
 - Calcula la intensidad del campo magnético en un punto situado a la derecha de los conductores y a medio metro del más cercano.
 - Realiza los mismos cálculos si la corriente del conductor situado más a la izquierda circula hacia arriba y la del otro hacia abajo.
- $0,53 \cdot 10^{-7}$, $8 \cdot 10^{-7}$, $2,7 \cdot 10^{-7}$

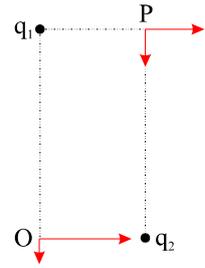
45. Una corriente de $I = 5,0 \text{ A}$ recorre una varilla de $1,0 \text{ m}$ de longitud perpendicular a un campo magnético de intensidad $B = 0,050 \text{ T}$. Calcular la fuerza que actúa sobre la varilla.
- $0'25$
46. En una región donde hay un campo eléctrico de intensidad $E = 1000 \text{ k (V/m)}$ junto a un campo magnético de intensidad $B = 0,5 \text{ j (T)}$ penetra un protón perpendicularmente a ambos y se observa que no se desvía. Determina el valor de la velocidad del protón.
- 2000
47. Una bobina gira dentro de un campo magnético uniforme de $0,20 \text{ T}$ de intensidad a una velocidad de 20 rad/s . Calcula la f.e.m. inducida.
Datos: radio de la bobina, $R = 6,0 \text{ cm}$; número de espiras, $N = 100$.
- $4'52.\text{sen } 20t$
48. Se dispone de un generador de corriente alterna que suministra 125 V eficaces: Si para el funcionamiento de un determinado circuito se necesitan 220 V , calcula: a) la razón de transformación; b) el número de espiras que debe tener la bobina del primario si se dispone de una bobina de 1000 espiras para el secundario; c) la intensidad en el secundario si la intensidad del primario es de $1,0 \text{ A}$.
- $0'568, 568, 0'568$
49. Un carrete plano, de espesor despreciable, tiene 50 espiras y 100 cm^2 de área por espira; esta situado inicialmente de forma que su plano es perpendicular a un campo magnético uniforme y estático de intensidad $0,10 \text{ T}$. Se le hace girar a una velocidad de 10 vueltas por segundo alrededor de un eje contenido en su plano y perpendicular al campo magnético. Halla la fuerza electromotriz inducida en función del tiempo.
- $\pi.\text{sen}(20\pi t)$
50. Cada uno de los electrones que componen un haz tiene una energía cinética de $1'6 \cdot 10^{-17} \text{ J}$.
- Calcula su velocidad.
 - ¿Cuál será la dirección, sentido y módulo de un campo eléctrico que haga que los electrones se detengan a una distancia de 10 cm , desde su entrada en la región ocupada por el campo?
- Datos: $e = - 1'6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$; $m_e = 9'1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$.
- $5'93 \cdot 10^6 \text{ m/s}$; 1000 N/C .
51. Dos conductores rectilíneos, paralelos y de gran longitud, están separados una distancia de 10 cm . Por cada uno de ellos circula una corriente del mismo sentido de 8 A y 2 A . ¿A qué distancia del primero se anula el campo magnético?. Calcular la fuerza por unidad de longitud que actúa entre los conductores, ¿es atractiva o repulsiva?.
- $0'08$; $3'2 \cdot 10^{-5}$; atracción
52. Una partícula de carga $6 \cdot 10^{-6} \text{ C}$ se encuentra en reposo en el punto $(0,0)$. Se aplica un campo eléctrico uniforme de 500 N/C , dirigido en el sentido positivo del eje OY .
- Describe la trayectoria seguida por la partícula hasta el instante en que se encuentra en el punto A , situado a 2 m del origen. ¿Aumenta o disminuye la energía potencial de la partícula en dicho desplazamiento ¿en qué se convierte dicha variación de energía?
 - Calcule el trabajo realizado por el campo en el desplazamiento de la partícula y la diferencia de potencial entre el origen y el punto A .
- $6 \cdot 10^{-3}$; 1000

53. Dos cargas, $q_1 = 2 \cdot 10^{-6} \text{ C}$ y $q_2 = -4 \cdot 10^{-6} \text{ C}$ están fijas en los puntos $P_1 (0,2)$ y $P_2 (1,0)$, respectivamente.

a) Dibuje el campo eléctrico producido por cada una de las cargas en el punto $O (0,0)$ y en el punto $P (1,2)$ y calcule el campo eléctrico total en el punto P .

b) Calcule el trabajo necesario para desplazar una carga $q = -3 \cdot 10^{-6} \text{ C}$ desde el punto O hasta el punto P y explique el significado del signo de dicho trabajo. (Las coordenadas de los puntos están expresadas en m).

$$K = 9 \cdot 10^9 \text{ Nm}^2/\text{C}^2$$



- $20124'6(-26'56^\circ); -0'081$

54. Dos cargas puntuales, $q_1 = 3 \cdot 10^{-6} \text{ C}$ y $q_2 = 12 \cdot 10^{-6} \text{ C}$, están situadas, respectivamente, en los puntos A y B de una recta horizontal, separados 20 cm.

a) Razone cómo varía el campo electrostático entre los puntos A y B y represente gráficamente dicha variación en función de la distancia al punto A.

b) ¿Existe algún punto de la recta que contiene a las cargas en el que el campo sea cero? En caso afirmativo, calcule su posición.

- $0'066$

55. Un protón, acelerado por una diferencia de potencial de 10^5 V , penetra en una región en la que existe un campo magnético uniforme de 2 T, perpendicular a su velocidad.

a) Dibuje la trayectoria seguida por la partícula y analice las variaciones de energía del protón desde una situación inicial de reposo hasta encontrarse en el campo magnético.

b) Calcule el radio de la trayectoria del protón y su periodo y explique las diferencias que encontrarla si se tratara de un electrón que penetrara con la misma velocidad en el campo magnético.

$$e = 1,6 \cdot 10^{-19}; m_p = 1'67 \cdot 10^{-27}; m_e = 9'1 \cdot 10^{-31}$$

- $0'0228, 3'27 \cdot 10^{-8}; 5'33 \cdot 10^{-4}, 1'78 \cdot 10^{-11}$

INTERACCIÓN NUCLEAR (15)

56. El cobalto 60 (Co-60) tiene un período de semidesintegración de 5'25 años. Calcule:

a) Su constante de desintegración radiactiva.

b) El tiempo que debe transcurrir para que la actividad de una muestra de Co-60 se reduzca a 1/8 de su valor inicial.

- $4'18 \cdot 10^{-9} \text{ s}^{-1}, t = 4'96 \cdot 10^8 \text{ s} = 15'75 \text{ años}$

57. La actividad de una muestra radiactiva disminuye en un factor 2'5 en el transcurso de 7 días. Calcúlese:

a) La constante de desintegración radiactiva.

b) El período de semidesintegración.

- $1'51 \cdot 10^{-6} \text{ s}^{-1}, T_s = 4'57 \cdot 10^5 \text{ s} = 5'3 \text{ días}$

58. El período de semidesintegración del ^{131}I , que es un emisor β , es de 7'31 días.

a) Hallar la vida media y la constante radiactiva de dicho núclido.

b) Si se dispone de una muestra inicial de 1 mol ¿cuántos núcleos habrá al cabo de una semana? Dato: N° de Avogadro = $6'022 \cdot 10^{23}$ átomos/mol.

- $9'11 \cdot 10^5; 1'097 \cdot 10^{-6}; 3'1 \cdot 10^{23}$

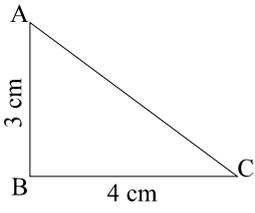
59. Un isótopo radiactivo artificial tiene un período de semidesintegración de 10 días. Se tiene una muestra de 25 mg de este isótopo:
- ¿Qué cantidad del mismo se tenía hace un mes? ¿Qué cantidad se tendrá dentro de un mes?
 - Calcular la constante de desintegración?
- 200; 3'125; $8'02 \cdot 10^{-7}$
60. La masa atómica del torio Th es 232 y su número atómico 90. En el transcurso de su desintegración radiactiva se emiten 6 partículas alfa y 4 partículas beta. Determinar: a) La masa atómica y el número atómico final obtenido en la desintegración del torio. b) Identificar el elemento final de tal desintegración, dados los números atómicos siguientes: Hg=80; Tl=81; Pb=82; Bi=83; Po=84; At=85; Rn=86; Pa=91; U=92; Np=93; Pu=94. Una vez identificado escribir la reacción nuclear global de la desintegración del torio.
- 208, 82; ${}_{82}^{208}\text{Pb}$
61. Cuando se bombardea con neutrones el flúor de masa atómica 19 y número atómico 9. se forma un nuevo elemento y se emite una partícula alfa.
- Deducir la masa y el número atómico del nuevo elemento.
 - ¿De qué elemento se trata? Escribir la ecuación correspondiente a esta transmutación.
- 16, 7; ${}_{9}^{19}\text{F}(\text{n}, \alpha) {}_{7}^{16}\text{N}$
62. Cuando chocan un electrón y un positrón en determinadas condiciones la masa total de ambos se transforma en energía radiante en forma de dos fotones o cuantos de luz de igual energía. Calcular:
- La energía total producida expresada en electrón voltios.
 - La frecuencia de la radiación producida.
- Datos: Masa de un electrón = $9,11 \cdot 10^{-31}$ kg = masa del positrón. Carga del electrón = $1,602 \cdot 10^{-19}$ culombios. $h = 6,63 \cdot 10^{-34}$ J.s.
- $1'023 \cdot 10^6$; $1'23 \cdot 10^{20}$
63. El radio ${}_{88}^{226}\text{Ra}$ emite una partícula alfa y da origen al radón, el cual, a su vez, emite otra partícula alfa y da lugar a un isótopo del polonio. Escribe sus correspondientes desintegraciones. Sabiendo que el periodo de semidesintegración del radón es 3,82 días, ¿cuánto quedará después de 30 días en un recipiente en el que al adquirirlo habla 30 g?
- ${}_{88}^{226}\text{Ra} \rightarrow {}_{86}^{222}\text{Rn} \rightarrow {}_{84}^{218}\text{Po}$, 0'129 g
64. La masa del núcleo ${}_{8}^{16}\text{O}$ es de 15,9949 u. Calcula su energía de enlace por nucleón.
- Datos: 1 u = 931 MeV; $m_p = 1,007277$ u; $m_n = 1,008665$ u
- 7'717 MeV
65. El antimonio natural está formado por dos isótopos de masas atómicas 121 y 123 u cada uno. La masa atómica del antimonio es 121'8 u. Calcula el porcentaje de cada isótopo en el antimonio natural.
- 60, 40
66. Se ha determinado que el contenido en carbono-14 de una planta fosilizada es el 22'5 % del que existe en las plantas actuales. ¿Cuánto tiempo hace que esta planta estuvo viva? Dato: el periodo de semidesintegración del carbono-14 es de 5730 años.
- $1'23 \cdot 10^4$ años
67. Calcula la energía de enlace del ${}_{92}^{235}\text{U}$, así como su energía de enlace por nucleón.
- Datos: su masa atómica es 235,07 u; $m_p = 1,007277$ u; $m_n = 1,008665$ u; 1 u = 931 MeV.
- $1'71 \cdot 10^3$ MeV, 7'28 MeV

68. En la serie del U^{235} cada átomo emite sucesivamente las siguientes partículas: α , β , α , β , α , α , α , α , β , β , α . De acuerdo con esta información, confecciona la serie del ${}_{92}U^{235}$.
- ${}_{92}^{235}U$, ${}_{90}^{231}Th$, ${}_{91}^{231}Pa$, ${}_{89}^{227}Ac$, ${}_{90}^{227}Th$, ${}_{88}^{233}Ra$, ${}_{86}^{219}Rn$, ${}_{84}^{215}Po$, ${}_{82}^{211}Pb$, ${}_{83}^{211}Bi$, ${}_{84}^{211}Po$, ${}_{82}^{207}Pb$
69. Sabiendo que la vida media de ${}^{14}C$ es de 8267 años, calcula la edad de unos objetos antiguos de madera si se sabe que la actividad específica, es decir, la actividad por unidad de masa del isótopo ${}^{14}C$ es del 61 % de la actividad específica de este isótopo en unos árboles recién cortados.
- 4086 años
70. Una sustancia radiactiva tiene un periodo de semidesintegración de 30 días.
- Si se parte de 2 mg de dicha sustancia, ¿qué cantidad quedará al cabo de 90 días?
 - ¿Si el periodo de semidesintegración fuera doble, ¿que cantidad quedaría al cabo de un tiempo mitad?
- 0'25 mg; 1'189 mg

VIBRACIONES Y ONDAS (30)

71. Una masa, cuando cuelga de un muelle vertical, produce en éste un alargamiento de 2,0 cm. Si se estira de la masa hasta colocarla 5,0 cm por debajo de la posición de equilibrio y se suelta, ¿con qué frecuencia oscilará?.
- 3'52
72. A un resorte, cuya longitud natural cuando está colgado de un punto fijo es de 40,0 cm, se le pone una masa de 50 g en su extremo libre. Cuando la masa está en la posición de equilibrio, la longitud del resorte es 45,0 cm. La masa se desplaza 6,0 cm hacia abajo y se suelta (posición P). Calcula:
- El valor de la constante elástica del resorte.
 - La aceleración del cuerpo cuando la partícula pasa a 2,0 cm por encima de P.
- 9'8, 7'84
73. La amplitud de un M.A.S. de un cuerpo de 2,0 kg es 25 cm, y su periodo, 3,0 s. Calcula: a) su velocidad máxima; b) su aceleración máxima; c) el valor máximo de la fuerza restauradora; d) la energía mecánica máxima de este oscilador armónico; e) el valor de estas cuatro magnitudes cuando la elongación es $x = 15$ cm.
- 0'52, 1'096, 2'19, 0'27, 0'418, 0'657, 1'31, 0'27
74. Halla la aceleración de la gravedad en un lugar donde un péndulo simple de 150 cm de longitud realiza 100 oscilaciones en 246 s.
- 9'78
75. Un cuerpo de masa 1,4 kg se conecta a un muelle de constante elástica 15 N/m y el sistema oscila sobre un plano horizontal. La amplitud del movimiento es de 2,0 cm. Calcula:
- La energía total del sistema.
 - Las energías cinética y potencial cuando el cuerpo pasa por el punto P, que dista 1,3 cm del punto de equilibrio.
 - La velocidad máxima del cuerpo y la que tiene cuando pasa por P.
 - La fuerza ejercida por el muelle en el instantes que el cuerpo pasa por P.
 - El periodo de las oscilaciones.
- $3 \cdot 10^{-3}$; $1'73 \cdot 10^{-3}$; $1'26 \cdot 10^{-3}$; 0'065, 0'049; 0'195, 1'91
76. Dada la ecuación de una onda: $y = 10 \text{ sen } 2\pi (t / 2 - x / 0'1)$. Calcule la velocidad de propagación de la misma así como el período y la longitud de onda.
- 0'05, 2, 0'1

77. Una onda de frecuencia 500 cps tiene una velocidad de fase de 300 m/s. Calcular la separación entre dos puntos que tengan una diferencia de fase de 60° y escribir la ecuación de la onda.
- $0'1, y = A \text{ sen } 2\pi (t/0'002 - x/0'6)$
78. Una onda armónica sinusoidal, transversal y polarizada se propaga por una cuerda en el sentido positivo de las X con las siguientes características: Amplitud 10 cm, Frecuencia 20 Hz y velocidad de propagación 8 m/s. Calcular:
- La ecuación de onda.
 - La velocidad de vibración de las partículas de la cuerda en función del tiempo y de la posición de las mismas.
 - ¿en qué instante la velocidad de vibración de un punto que dista 50 cm del foco es máxima?
- $y=0'1.\text{sen } 2\pi(t/0'05-x/0'4), v=12'56.\cos 2\pi(t/0'05-x/0'4); 0'0875$
79. La ecuación de una onda viene dada por la expresión: $y = 0'5.\cos 4\pi (10t - x)$ en el S.I. Calcular:
- La velocidad de propagación de la misma.
 - La diferencia de fase entre dos puntos separados 0'5 m.
- 10, 6'28 rad
80. Una onda transversal se propaga por una cuerda según la ecuación: $y = 0'4 \cos(50t-2x)$ en unidades del S.I. Calcular:
- la velocidad de propagación de la onda;
 - el estado de vibración de una partícula situada a 20 cm del foco en el instante $t = 0'5$ s.
- 25; $y=0'34$; $v=10'15$; $a= -861'41$
81. Un tren de ondas plano incide con una inclinación de 45° sobre la superficie (plana) de separación de dos medios, cuyas velocidades de propagación son 1500 y 800 m/s.
- Calcular el ángulo de refracción.
 - Repetir si el frente de onda atraviesa la superficie de separación en sentido opuesto, con el mismo ángulo de incidencia. Comentar el resultado.
- $22'15^\circ$, ($\text{sen } r > 1 \Rightarrow$ reflexión total)
82. La ecuación de una onda viene dada por la expresión:
 $y = 25.\text{sen } \pi.(0.8t-1'25x)$, donde x e y se expresan en metros y t en segundos. Determinar:
- período.
 - longitud de onda, velocidad y elongación para un punto distante 4 m del foco emisor y al cabo de 10 s.
- 2'5; 1'6; -62'83; 0
83. Se hace vibrar el extremo de una cuerda tensa con una amplitud de 5 cm y una frecuencia de 60 Hz. Si la velocidad de propagación es de 1200 m/s.
- ¿Cual es la longitud de onda?;
 - escribir la ecuación de este movimiento ondulatorio;
 - representarlo gráficamente.
- 20; $y=0'05.\text{sen } 2\pi(60.t - x/20)$
84. Sobre una probeta llena parcialmente de agua, se produce una onda estacionaria con un nodo en la superficie del líquido y un vientre en la boca de la probeta. Si la frecuencia del diapason que vibra frente a la boca de la probeta es de 440 c/s y la distancia desde la superficie del agua a la boca es de 19 cm, hallar la velocidad del sonido en el aire.
- 334'4

85. La ecuación de una onda es, expresada en unidades del SI: $y = 8 \sin \pi (6x - 0,5t)$. Establece:
- La frecuencia
 - La longitud de onda.
 - La amplitud.
 - La ecuación de una onda igual pero que se propaga en sentido opuesto.
- $0,25, 0,33, 8, 8 \sin(6\pi x + 0,5\pi t)$
86. En una cuerda colocada a lo largo del eje X se propaga una onda, determinada por la función: $y(x, t) = 0,02 \sin(4x - 8t)$ donde x e y se expresan en metros y t en segundos. ¿Cuánto tiempo tarda la perturbación en recorrer una distancia de 8 m?
- 4
87. Dos ondas de igual amplitud y longitud de onda ($\lambda = 20$ cm) se propagan en sentidos opuestos por una cuerda tensa de 40 cm de longitud, con sus dos extremos fijos. Establece los nodos de la onda estacionaria que se produce.
- 0, 10, 20, 30, 40 (cm)
88. Desde los vértices A(0,3) cm y B(0,0) del triángulo rectángulo de la figura se emiten sincrónicamente ondas que se propagan a 10 cm/s con frecuencia de 10 Hz y 0,4 cm de amplitud. Se pide:
- La amplitud resultante en el punto C(4,0) cm.
 - Si las distancias AB y BC se redujeran a la mitad, discuta si ahora la interferencia en C es constructiva o destructiva.
- 
- 0,8 cm (constructiva); 0 cm (destructiva)
89. Dos ondas de ecuaciones: $y_1 = 6 \sin(1500t + 250x)$; $y_2 = 6 \sin(1500t - 250x)$; en unidades del SI interfieren. Calcula:
- La ecuación de la onda estacionaria.
 - La amplitud de los nodos.
 - La distancia entre dos vientres consecutivos.
- $y = 12 \cdot \cos(250x) \cdot \sin(1500t)$, 0, 0,0125
90. En una experiencia con el tubo de Kundt se llenó el tubo con dióxido de carbono a 20 °C y 1,0 atm. Si para una frecuencia de 5660 Hz se observa que la distancia entre dos nodos consecutivos es 2,4 cm, establece la velocidad de propagación del sonido en el dióxido de carbono (en las condiciones del experimento).
- 271,68
91. Una partícula inicia un movimiento armónico simple en el extremo de su trayectoria y tarda 0,10 s en ir al centro de la misma. Si la distancia entre ambas posiciones es 0,20 m, calcula: a) el periodo del movimiento y su frecuencia; b) la pulsación; c) la posición de la partícula 1 s después de iniciar el movimiento.
- 0,4, 2,5, 5π , 0,2
92. Una onda se propaga en una cuerda con una velocidad de 10 m/s, una amplitud de 1,5 cm y una frecuencia de 20 Hz. Calcula:
- El período y la longitud de onda.
 - La ecuación de propagación de la onda.
 - La ecuación de la velocidad de un punto de la cuerda en función del tiempo. ¿cuál será la velocidad máxima?
- 0,05; 0,5; $y = 0,015 \cdot \sin 2\pi(t/0,05 - x/0,5)$; $v = 1,88 \cdot \cos 2\pi(t/0,05 - x/0,5)$; 1,88 m/s.

93. La ecuación de una onda viene dada por: $y=5.\text{sen}(10\pi t-\pi x/2)$ donde x e y se expresan en metros y t en segundos. Calcula:
- La amplitud, frecuencia, longitud de onda y velocidad de propagación.
 - La elongación y la velocidad de un punto situado a 8 m del foco, en el instante $t = 2$ s.
 - La distancia mínima entre dos puntos en oposición de fase.
- 5, 5, 4, 20; 0, 157; 2.
94. Dos ondas transversales polarizadas con el mismo plano de polarización, se propagan en una cuerda en la misma dirección, tienen la misma frecuencia (100 Hz), longitud de onda (2 m) y amplitud (0'02 m), pero están desfasadas 60° . Calcula:
- La velocidad de propagación de las ondas en esa cuerda.
 - La amplitud de la onda resultante y su ecuación de onda.
 - La velocidad máxima de un punto cualquiera de la cuerda.
- 200; 0'0346; $y=0'0346.\text{sen}(628'31t-3'14x+0'52)$; 21'76
95. Una onda se propaga por una cuerda según la ecuación: $y = 5.\text{sen}(10\pi t - 4\pi x)$ en la que t se mide en segundos y x e y en metros.
- Calcula la amplitud, frecuencia, longitud de onda, velocidad, dirección y sentido de propagación de la onda.
 - ¿Qué onda tendría que superponerse para obtener una onda estacionaria?. Obtén la expresión de la onda estacionaria.
 - ¿Cuál será la velocidad de desplazamiento de un punto de la cuerda situado en $x = 0'5$ m para la onda progresiva? ¿Y para la onda estacionaria?.
- 5; 5; 0'5; 2'5; $y_2=5.\text{sen}(10\pi t-4\pi x)$; $y=10.\cos(4\pi x).\text{sen}(10\pi t)$; $v_1 = 50\pi.\cos(10\pi t)$; 0 (nodo)
96. Una cuerda sujeta por ambos extremos, vibra de acuerdo con la ecuación:
 $y = 3.\text{sen}(\pi x/3).\cos(50\pi t)$ donde x e y se expresan en cm si t viene dado en segundos.
- Determina la amplitud y la velocidad de las ondas cuya interferencia da lugar a la vibración anterior.
 - Calcula la distancia que existe entre dos nodos sucesivos.
 - Calcula la velocidad con que se mueve una partícula de la cuerda, situada en $x=6$ cm, en el instante $t = 2'5$ s.
- 1'5 cm; 1'5 m/s; 3 cm; 0 m/s.
97. En una cuerda de 2 m de longitud sujeta por sus dos extremos se producen ondas estacionarias correspondientes al modo fundamental. La amplitud de dichas ondas progresivas en el punto medio de la cuerda es 0'1 m, y la velocidad de propagación de las ondas en la cuerda es 4 m/s. Calcula los siguientes parámetros de la mencionadas onda estacionaria:
- La longitud de onda.
 - La frecuencia.
 - La ecuación de ondas que la describe (supón la cuerda en el eje X y la vibración de la onda en el eje Y).
- 4; 1; $y_1=0'1.\text{sen} 2\pi(t - x/4)$; $y =0'2.\cos(\pi x/2).\text{sen}(2\pi t)$.
98. En una cuerda tensa se tiene una onda de ecuación:
 $y(x,t) = 5.10^{-2} \cos(10\pi x) \text{sen}(40\pi t)$ (S.I.)
- Razone las características de las ondas cuya superposición da lugar a la onda dada y escriba sus ecuaciones.
 - Calcule la distancia entre nodos y la velocidad de un punto de la cuerda situado en la posición $x = 1,5.10^{-2}$ m, en el instante $t = 9/8$ s.
- $y_1=0'025.\text{sen}(40\pi t-10\pi x)$; $y_2=0'025.\text{sen}(40\pi t+10\pi x)$; 0'1, 0

99. Una onda plana viene dada por la ecuación: $y(x,t) = 2 \cos(100 t - 5 x)$ (S.I.) donde x e y son coordenadas cartesianas.
- Haga un análisis razonado del movimiento ondulatorio representado por la ecuación anterior y explique si es longitudinal o transversal.
 - Calcule la frecuencia, el periodo, la longitud de onda y el número de onda (k), así como el módulo, dirección y sentido de la velocidad de propagación de la onda.
- transversal; 15'91, 0'0628, 1'25, 5, $v=20$ m/s, derecha
100. Por una cuerda tensa se propaga una onda transversal de 20 Hz con una velocidad de 10 m/s. a) Indique los valores del periodo, longitud de onda y frecuencia angular y describir el movimiento de un punto de la cuerda. b) Si la amplitud de la onda es de 4 cm, calcular el valor máximo de la velocidad de un punto de la cuerda. c) Si se aumentara la tensión de la cuerda ¿cómo variarían las magnitudes de la onda?
- 0'05, 0'5, 125'66, $y=0'04 \cdot \sin(40\pi t - 4\pi x)$; 5'026; $v(+)$, $f(+)$, $\lambda(=)$

LA LUZ Y LAS ONDAS ELECTROMAGNÉTICAS (7)

101. Una estación de radio transmite a 760 KHz. La velocidad de las ondas de radio es de $3 \cdot 10^8$ m/s.
- ¿Cuál es la longitud de onda de la radiación emitida?
 - ¿Y el período?
- 394'73; $1'31 \cdot 10^{-6}$
102. Determinar la longitud de onda, la frecuencia y la cantidad de movimiento de un fotón de 200 MeV de energía, e indicar en qué zona del espectro se halla.
- $6'2 \cdot 10^{-15}$; $4'83 \cdot 10^{22}$; $1'06 \cdot 10^{-19}$; UV
103. Sabiendo que, cuando el ángulo de incidencia de la luz sobre una sustancia transparente es de 45° , el de refracción que le corresponde es de 30° , establece:
- El índice de refracción del material respecto del aire.
 - El ángulo límite de dicha sustancia (con relación al aire).
- 1'41, 45°
104. Un rayo de luz incide sobre un espejo plano con un ángulo de 37° . Si el espejo gira 10° hacia la derecha (abriéndose) respecto del eje, establece el ángulo que forman entre sí el rayo incidente y el reflejado.
- 94°
105. Una fuente de luz monocromática emite una radiación con una $\lambda = 4'8 \cdot 10^{-7}$ m y con una potencia de 20 W. ¿Cuántos fotones por segundo emite esa fuente?
- $4'83 \cdot 10^{19}$
106. Un rayo de luz amarilla, emitida por una lámpara de sodio, tiene una longitud de onda en el vacío de $580 \cdot 10^{-9}$ m
- Determine la velocidad de propagación y la longitud de onda de dicha luz en el interior de una fibra de cuarzo, cuyo índice de refracción es $n = 1,5$.
 - ¿Pueden existir valores del ángulo de incidencia para los que un haz de luz, que se propaga por el interior de una fibra de cuarzo, no salga al exterior? Explique el fenómeno y, en su caso, calcule los valores del ángulo de incidencia para los cuales tiene lugar.
- $2 \cdot 10^8$, $3'2 \cdot 10^{-7}$; $41'81^\circ$

107. Una antena de radar emite en el vacío radiación electromagnética de longitud de onda 0,03 m.
- Indique la frecuencia de la radiación y el número de ondas completas emitidas durante un intervalo de tiempo de 0,5 s.
 - Si las ondas penetran en agua su velocidad se reduce al 80 % del valor en el vacío ¿cómo cambian el periodo y la longitud de onda?
- $h = 6,6 \cdot 10^{-34}$; $c = 3 \cdot 10^8$
- 10^{10} , $5 \cdot 10^9$; invariable, 0'024

INTRODUCCIÓN A LA FÍSICA MODERNA (13)

108. La llama amarilla de una lámpara de sodio emite fotones de 5500 Å. Calcule:
- La energía de los mismos.
 - Se emitirán electrones de un metal cuya función de trabajo es de 1'9 eV al iluminarlo con luz de sodio?
- $3'61 \cdot 10^{-19}$ J = 2'25 eV, Sí
109. Una superficie de níquel se irradia con luz ultravioleta de $\lambda = 2000$ Å. La función de trabajo del níquel es de 5'01 eV. Calcúlese:
- La ddp que debe aplicarse para detener totalmente los electrones emitidos.
 - La energía de los mismos si la ddp se reduce a 1/4 del valor anterior.
- 1'196 V, $E_c = 0'897$ eV
110. Se irradia con luz visible (400-700 nm) una lámina de cobre. Sabiendo que la función de trabajo del cobre es de 4'4 eV:
- Determinar si habrá o no emisión de fotoelectrones.
 - Calcular la energía cinética de los mismos si se irradia con una λ de 200 nm.
- No, 1'8 eV
111. Un electrón inicialmente en reposo se acelera mediante una d.d.p. de 100 V. Calcular:
- la velocidad que adquiere, la longitud de onda de De Broglie del mismo, y la frecuencia que tendría un fotón con la misma longitud de onda del electrón;
 - aplíquelo al caso de una esfera de 2 Kg de masa y 1 μ C de carga. ¿Tiene sentido calcular en este caso la λ ?
- $5'93 \cdot 10^6$; $1'22 \cdot 10^{-10}$; $2'44 \cdot 10^{18}$; 0'01; $3'31 \cdot 10^{-32}$
112. Si sobre el cátodo de una célula fotoeléctrica inciden fotones de 5 eV, la energía máxima de los fotoelectrones emitidos es de 2 eV.
- Calcular el trabajo de extracción del material del cátodo.
 - Calcular el potencial del ánodo que corta la corriente en la célula si se aumenta la energía de los fotones incidentes a 8 eV.
- 3 eV; 5 V
113. Un electrón es acelerado a través de una diferencia de potencial de 1000 V. Calcular:
- La velocidad que adquiere y la longitud de onda asociada al mismo.
 - La frecuencia que tendría un fotón con la misma longitud de onda que el electrón del apartado anterior.
- $1'87 \cdot 10^7$; $3'88 \cdot 10^{-11}$; $7'73 \cdot 10^{18}$
114. Sobre un metal alcalino incide luz de longitud de onda $\lambda = 3000$ Å. Si los fotoelectrones emitidos poseen una energía cinética máxima de 2 eV. Calcular: a) El trabajo de extracción correspondiente a dicho metal. b) La energía de un fotón de la luz incidente.
- 2'137 eV, 4'137 eV

115. Un electrón posee una energía cinética de 12,4 eV. Calcular la longitud de onda de De Broglie asociada al electrón.
- $3'48.10^{-10}$
116. Se ilumina un metal cuyo trabajo de extracción es de $3,0.10^{-19}$ J, con luz visible de longitud de onda $5,0.10^{-7}$ m. ¿A qué potencial negativo V_{\min} dejan de llegar electrones al electrodo negativo? ¿Cuál es la frecuencia umbral?
 Datos: $h = 6,626.10^{-34}$ J.s; $e = 1,60.10^{-19}$ C; $c = 3,0.10^8$ m/s.
- $0'6, 4'52.10^{14}$
117. Se ilumina un metal con radiación de una cierta longitud de onda. Si el trabajo de extracción es de 3,0 eV y la diferencia de potencial que hay que aplicar para que no lleguen los electrones al cátodo es de 2,0 V, calcula:
- La velocidad máxima de los electrones emitidos.
 - La longitud de onda de la radiación incidente.
 - La frecuencia umbral para extraer electrones de este metal.
 - ¿Qué potencial será necesario para detener los electrones si la frecuencia de la radiación se duplica?
- ($e = 1,602.10^{-19}$ C; $m_e = 9,1.10^{-31}$ kg; $h = 6,626.10^{-34}$ J.s; $c = 3.10^8$ m/s)
- $8'39.10^5, 2'48.10^{-7}, 7'25.10^{14}, 7$
118. Sea una célula fotoeléctrica con fotocátodo de potasio, de trabajo de extracción 2,22 eV. Mediante un análisis energético del problema, conteste razonadamente a las siguientes preguntas:
- ¿se podría utilizar esta célula fotoeléctrica para funcionar con luz visible? (el espectro visible está comprendido entre 380.10^{-9} m y 780.10^{-9} m);
 - en caso afirmativo, ¿cuánto vale la longitud de onda asociada a los electrones de máxima energía extraídos con luz visible?
- $h = 6,62.10^{-34}$; $c = 3.10^8$; $e = 1,6.10^{-19}$; $m = 9,1.10^{-31}$
- Sí; $1'2.10^{-9}$
119. Una superficie de sodio iluminada con luz de longitud de onda $\lambda = 10^{-8}$ m emite fotoelectrones. El trabajo de extracción del sodio es de 2,46 eV.
- Indique el fenómeno físico que rige este proceso y haga un análisis de las transformaciones de energía que en él se producen.
 - Calcule la energía cinética, longitud de onda y frecuencia de los fotoelectrones emitidos y la longitud de onda umbral. Datos: $h = 6'62.10^{-34}$; $c = 3.10^8$; $e = 1'6.10^{-19}$
- $1'94.10^{-17}, 1'11.10^{-10}, 5'88.10^{16}, 5'045.10^{-7}$
120. Una partícula de 2 mg de masa se deja caer al suelo desde una altura de 2 cm. La energía adquirida en la caída se emite como radiación visible de color verde ($\lambda = 540$ nm).
- Haga un análisis energético del problema.
 - ¿Cuántos fotones serán emitidos?. Datos: $h = 6,6.10^{-34}$; $c = 3.10^8$
- $1'06.10^{12}$

PROBLEMAS DE FÍSICA – 2º DE BACHILLERATO (120) 1

INTERACCIÓN GRAVITATORIA (25) 1

INTERACCIÓN ELECTROMAGNÉTICA (30) 4

INTERACCIÓN NUCLEAR (15) 8

VIBRACIONES Y ONDAS (30) 10

LA LUZ Y LAS ONDAS ELECTROMAGNÉTICAS (7) 14

INTRODUCCIÓN A LA FÍSICA MODERNA (13) 15