CUADERNILLO DE REFUERZO Y RECUPERACIÓN

FÍSICA

2º BACHILLERATO

ÍNDICE:

1.- CAMPO GRAVITATORIO PÁG 2

2.- CAMPO ELÉCTRICO PÁG 8

3.- CAMPO MAGNÉTICO PÁG 10

4.- INDUCCIÓN MAGNÉTICA PÁG 16

5.- MOVIMIENTO ONDULATORIO PÁG 18

6.- ÓPTICA PÁG 20

7.- CUÁNTICA PÁG 21

8.- RELATIVIDAD PÁG 23

9.- FÍSICA NUCLEAR PÁG 24

Autores: Alberto Pérez Montesdeoca

CAMPO GRAVITATORIO. GRAVITACIÓN EN EL UNIVERSO:

1.- Disponemos en un sistema de referencia cartesiano, de tres masas: m_1=1 kg y m_2=2 kg , m_3=3kg, colocadas respectivamente en los puntos A (-1,2), B (0,4) y C(3,1).

Hallar la Fuerza Gravitatoria a la que se encuentra sometida la masa 3 como consecuencia de la presencia de las otras dos masas.

DATO: $G=6{,}67\cdot10^{-11}$ Unidades S.I.

2.- En un sistema de referencia cartesiano se sitúa dos masas: m_1=5 kg y m_2=6 kg, situadas respectivamente en los puntos (2,4) y (-3,1).

a.- Hallar el vector fuerza gravitatoria que la masa 1 hace sobre la masa 2, supuestas aisladas en el Universo.

b.- Hallar el vector fuerza gravitatoria que la masa 2 hace sobre la masa 1

DATO: $G=6{,}67\cdot10^{-11}$ Unidades S.I.

3.- En un sistema de referencia cartesiano se sitúan dos masas: m_1=5 kg y m_2=6 kg, situadas respectivamente en los puntos (2,4) y (-4,0).

Hallar el vector fuerza gravitatoria en el punto medio del segmento que une las masas, supuestas aisladas y las únicas del Universo.

DATO: $G=6{,}67\cdot10^{-11}$ Unidades S.I.

4.- Nuestro planeta Tierra, se puede considerar, sin que ello sea una aproximación muy disparatada, que realiza un movimiento circular uniforme alrededor del Sol, la traslación. Sabiendo que la Tierra se encuentra a 150 millones de km del Sol, hallar la velocidad de nuestro planeta en su viaje de traslación alrededor del Sol.

Deberíamos sorprendernos del resultado, en el sentido de que llevamos 4,6 miles de millones de años realizando este viaje a enorme velocidad. Realmente para flipar.

5.- Nuestro planeta Tierra, gira sobre sí mismo en torno a un eje que pasa por los Polos en su movimiento de rotación. Teniendo en cuenta que el radio de la Tierra es de 6371 km. Hallar la velocidad de algún punto del Ecuador de la Tierra, como consecuencia de su rotación.

Deberíamos reconocer que tampoco es ninguna broma esta velocidad. Con los resultados obtenidos en este ejercicio y en el anterior, me cuesta trabajo pensar que ni nos mareemos,

ni nos despeinemos, teniendo en cuenta que estamos subidos en una especie de vagoneta que viaja a toda pastilla por el Universo, en el efecto combinado de la traslación y la rotación.

6.- Actualmente existen alrededor de 18 000 objetos artificiales orbitando alrededor del planeta Tierra, muchos de ellos son satélites operativos, pero la mayoría son basura espacial generada principalmente por Rusia, Estados Unidos y China.

La basura espacial es un tema de preocupación que sin duda comenzará pronto a tomar importancia.
Pese al pequeño tamaño de la mayor parte de los fragmentos, las vertiginosas velocidades a las que están sometidas, hacen de éstos una seria amenaza a cualquier misión que pueda ser efectuada en un futuro próximo.
Desde 1991, se han registrado al menos tres colisiones en la órbita terrestre por culpa de la basura espacial. Estas colisiones se irán multiplicando y, a la vez, aumentarán los objetos peligrosos en órbita.

Imagina un trozo de basura espacial que se encuentra a 37000 km de altura de la Tierra. Hallar la velocidad que debe tener para mantenerse en órbita sobre la Tierra.

DATOS: $G=6.67x10^{-11}$ Nm^2kg-^2.; $R_T=6370$ km; $M_T=5.98x10^{24}$ kg.

7.- Los satélites geoestacionarios son aquellos que realizan órbitas sobre el Ecuador Terrestre a la velocidad a la que gira la Tierra. El objetivo es permanecer encima del mismo punto del planeta. El primer satélite geoestacionario fue el Syncom 3, el cual fue lanzado desde el Campo Kennedy en 1964. El lanzamiento de este satélite experimental permitió probar comunicaciones y cubrió los Juegos Olímpicos de 1964 en Tokio para la televisión en vivo.

Hallar la altura de la órbita geoestacionaria.

DATOS:
$G=6.67x10^{-11}$ Nm^2kg-^2.; $R_T=6370$ km; $M_T=5.98x10^{24}$ kg.

8.- El Falcon 9, de la empresa Spacex, que despegará si se cumplen las predicciones el 10 de mayo de 2018, desde el Centro Espacial Kennedy en Florida, tiene una masa de aproximadamente 550 toneladas. Suponiendo que sus motores desarrollan una fuerza de 45 millones de newton, hallar la aceleración en el momento del despegue.

Si fuera capaz de mantener esa aceleración durante todo el tiempo que dura su ascenso, hallar la velocidad con la que alcanza la órbita geoestacionaria.

9.- Un satélite de 900 kg describe una órbita circular de radio 3RTierra.

a.- Calcular la aceleración del satélite en su órbita

b.- Deduce y calcula la velocidad orbital para dicho satélite

DATOS: $G=6.67x10^{-11}$ Nm^2kg-^2.; R_T=6370 km; $M_T=5.98x10^{24}$ kg.

10.- Un pequeño satélite artificial de 1000 kg de masa, destinado a la detección de incendios, describe una órbita circular alrededor de la Tierra cada 90 minutos. Calcule:

a.- La altura sobre la superficie de la Tierra a la que se encuentra el satélite.

b.- La velocidad y la aceleración del satélite en su órbita.

DATOS:$G=6.67x10^{-11}$ Nm^2kg-^2.; R_T=6370 km; $M_T=5.98x10^{24}$ kg.

11.- (X783) Hallar la altura a la que debe encontrarse un satélite de 500 kg de masa si deseamos que tarde 9 horas en dar dos vueltas a la Tierra, utilizando exclusivamente los datos suministrados.

DATOS: $G=6.67\cdot10^{-11}$ $N\cdot m^2\cdot kg^{-2}$; g_0=9,8 $m\cdot s^{-2}$; R_T=6370 km.

12.- (X776) En un sistema de referencia cartesiano en el que las posiciones se encuentran en unidades del S.I., se sitúan 3 masas: m_1 de 2 kg en el punto (-2,-1) ; m_2=5 kg en el punto (-1,3) ; m_3=7 kg en el punto (4,2). En esta situación se pide:

a.- El vector fuerza gravitatoria que la masa 3 hace sobre la masa 2.

DATO: $G=6.67x10^{-11}$ Nm^2kg-^2.

13.-(X770) Copernicus es un programa de Observación de la Tierra de la Unión Europea, que dispone de al menos 6 satélites Sentinel. De hecho actualmente el programa aporta datos de la erupción del volcán Cumbre Vieja en La Palma.
Supongamos que uno de esos satélites Sentinel, de 1250 kg de masa, está en órbita alrededor de la tierra tardando tres horas en dar una vuelta completa al planeta. En esta situación y con los datos que se aportan, hallar:

a.- La altura sobre la superficie de la Tierra a la que se encuentra el satélite.

b.- La velocidad orbital que lleva.

c.- El valor de la aceleración de la gravedad a esa altura.

d.- La fuerza gravitatoria sobre el satélite en su órbita.

DATOS: $G=6.67x10^{-11}$ Nm^2kg^{-2}.; $R_T=6370$ km; $M_T=5.98x10^{24}$ kg.

14.- (X771) Un satélite de 500 kg describe una órbita circular alrededor de la Tierra a una altura de radio $2 \cdot R_T$. Calcular:

a.- La fuerza gravitatoria que actúa sobre el satélite.
b.- El tiempo que tarda el satélite en dar una vuelta a la Tierra.
c.- Hallar la velocidad a la que se mueve el satélite.
d.- Hallar la altura de la órbita geoestacionaria para este satélite (órbita que permite que el satélite siempre se encuentre encima de un punto fijo de la Tierra)

DATOS:
$G=6.67x10^{-11}$ Nm^2kg^{-2}.; $R_T=6370$ km; $M_T=5.98x10^{24}$ kg.

15.- (X768) Un pequeño satélite artificial de 1000 kg de masa, el Philar3, destinado entre otras funciones a la detección de poblaciones masivas de fitoplancton, describe una órbita circular alrededor de la Tierra cada 3 horas.

Hallar:

a.- La expresión de la Tercera Ley de Kepler, partiendo de la 2ª Ley de Newton y de la Ley de Gravitación Universal, teniendo en cuenta la aproximación del movimiento circular uniforme para el movimiento de un astro en órbita alrededor de otro, HACIENDO LOS COMENTARIOS CORRESPONDIENTES EN CADA MOMENTO DEL DESARROLLO.
b.- La altura sobre la superficie de la Tierra a la que se encuentra el satélite. Añadir al cálculo de esa altura comentarios relevantes acerca del resultado, que pueden influir en la resolución del apartado que se pide a continuación.
c.- La velocidad y la aceleración del satélite en su órbita.

DATOS: $M_{TIERRA} = 5{,}972 \cdot 10^{24}$ kg. ; $G = 6{,}67 \cdot 10^{-11}$ $N \cdot m^2/kg^2$; $R_{TIERRA} = 6371$ km

16.- (X590) La Estación Espacial Internacional (ISS de International Space Station)se encuentra en órbita alrededor de la Tierra. Su masa es de 420 toneladas y su velocidad es de 7,7 km/s. Suponiendo que la órbita es circular, hallar:

a.- El radio de su órbita.
b.- El tiempo que tarda en dar diez vueltas a la Tierra.
c.- La energía potencial gravitatoria de la estación.

d.- La energía cinética de la estación.
e.- La fuerza gravitatoria en la estación.

DATOS: $G=6.67x10^{-11}$ Nm^2kg^{-2}.; $R_T=6370$ km; $M_T=5.98x10^{24}$ kg.

17.- (X762) Un satélite artificial de 200 kg orbita a una altura h sobre la superficie terrestre donde el valor de la gravedad es la tercera parte de su valor en la superficie de la Tierra.

A.- Exclusivamente con los datos suministrados hallar la masa de la Tierra.
B.- Obtener con todo lujo de detalles y desarrollos la Tercera Ley de Kepler.
C.- Hallar el radio de la órbita del satélite y la altura a la que se encuentra.
D.- Hallar el periodo de la órbita.
E.- Hallar la energía mecánica del satélite.
DATOS: $G=6.67\cdot10^{-11}$ $N\cdot m^2\cdot kg^{-2}$; $g_0=9,8$ $m\cdot s^{-2}$; $R_T=6370$ km

18.- (X756) En un sistema de referencia cartesiano se sitúan tres masas, m_1 de 2,5 kg en el punto (-2,3) ; m_2 de 1 kg en el punto (1, 3); m_3 de 4 kg en el punto (1,-3). En esta situación se pide:

a.- El vector fuerza gravitatoria que la masa 2 ejerce sobre la masa 3.
b.- El módulo de la fuerza anterior.
c.- La fuerza que las otras masas ejercen sobre la masa 3.
d.- El módulo de la fuerza anterior.

DATOS: $G = 6,67\cdot10^{-11}$ $N\cdot m^2/kg^2$

19.- (X755) En un sistema de referencia cartesiano se sitúan tres masas, m_1 de 1,5 kg en el punto (2,3) ; m_2 de 3 kg en el punto (-2, 1); m_3 de 3 kg en el punto (0,-3). En esta situación se pide:

a.- El vector fuerza gravitatoria que la masa 1 experimenta como consecuencia de la presencia de la masa 2.
b.- El módulo de la fuerza anterior.
c.- el vector fuerza gravitatoria que la masa 1 experimenta en presencia de las otras dos.
d.- El módulo de la fuerza anterior.

DATOS: $G = 6,67\cdot10^{-11}$ $N\cdot m^2/kg^2$

20.- (X751) Una masa m_1=10 g y otra masa m_2=20 g, se encuentran situadas en los puntos (-2,2) y (2,-1) respectivamente, de un sistema cartesiano cuyas coordenadas están expresadas en metros. Hallar el vector fuerza gravitatoria que la masa 1 ejerce sobre la masa 2 como consecuencia de esa distribución.
Dato: $G=6{,}67\cdot10^{-11}$ $N\cdot m^2\cdot kg^{-2}$

21.- Para el átomo de hidrógeno compuesto por un protón en el núcleo y un electrón en la corteza, separados una distancia aproximada de $5\cdot10^{-11}$ m. Hallar:

a.- El módulo de la fuerza gravitatoria entre el protón y el electrón.
b.- El módulo de la fuerza electrostática entre el protón y el electrón.

Datos: $G=6{,}67\cdot10^{-11}$ $N\cdot m^2\cdot kg^{-2}$; $K_{vacío}=9\cdot10^9$ $N\cdot m^2\cdot C^{-2}$; $q_e=-1{,}6\cdot10^{-19}$ C; $q_p= 1{,}6\cdot10^{-19}$ C; $m_e=9{,}11\cdot10^{-31}$ kg; $m_p=1{,}67\cdot10^{-27}$ kg

22.- Dos masas m y m' están separadas una distancia R. Si las alejamos hasta una distancia 10·R, el módulo de la fuerza gravitatoria que actúa entre ellas:

a) Disminuye 100 veces.
b) Disminuye 10 veces.
c) Aumenta 10 veces.
d) Aumenta 100 veces.
e) Se mantiene exactamente igual al no variar el valor de las masas.

Elegir la respuesta correcta, trabajando con todo el rigor posible y razonando profundamente el resultado. Sin un razonamiento adecuado la elección no tiene ningún valor.

23.- (X729) Disponemos de dos electrones separados una distancia de 1 cm. Hallar el valor de la fuerza gravitatoria con la que se atraen y el de la fuerza eléctrica con la que se repelen. Teniendo en cuenta los valores anteriores, ¿se atraerán o se repelerán?.
DATOS: $G = 6.67 \times 10^{-11}$ (u.S.I.); $K = 9 \times 10^9$ $N\cdot m^2\cdot C^{-2}$; $q_e= -1.6 \times 10^{-19}$ C ; $m_e = 9.11 \times 10^{-31}$ kg

24.- (X717) Un satélite artificial de 200 kg orbita a una altura h sobre la superficie terrestre donde el valor de la gravedad es la tercera parte de su valor en la superficie de la Tierra.

A.- Exclusivamente con los datos suministrados hallar la masa de la Tierra.
B.- Hallar el radio de la órbita del satélite y la altura a la que se encuentra.
C.- Hallar el periodo de la órbita.
D.- Hallar la energía mecánica del satélite.
DATOS: $G=6.67\cdot10^{-11}$ $N\cdot m^2\cdot kg^{-2}$; $g_0=9{,}8$ $m\cdot s^{-2}$; $R_T=6370$ km

CAMPO ELÉCTRICO:

1.- (X783) En un sistema de referencia cartesiano, donde las coordenadas están expresadas en metros, se sitúan dos cargas aisladas del resto del Universo: q_1= 1 µC en el punto (-2,3) y q_2 = - 2µC en el punto (3,-1).

a.- Hallar el vector campo eléctrico que como consecuencia de esta distribución se crea en el punto (1,1)

b.- Hallar el potencial en el punto (1,1)

c.- Hallar el trabajo que realizan las fuerzas del campo para trasladar una carga de 3 µC desde el punto (1,1) al infinito. Interpretar con rigor el resultado.

d.- Hallar el trabajo que realizan las fuerzas del campo para trasladar una masa de 3 kg, desde el infinito al punto (1,1). Interpretar con rigor el resultado.

DATOS: $K_{vacío}=9\cdot10^{9}$ $N\cdot m^{2}\cdot C^{-2}$; 1µC=10^{-6} C

2.- (X762) Dos cargas eléctricas puntuales y positivas q_1 y q_2 de 0,01 µC cada una, se encuentran en el vacío y situadas respectivamente en los puntos (-2,0) y (2, 0) de un sistema de referencia cartesiano.

a.- Hallar el campo eléctrico creado por q_1 y q_2 en el punto P (0,6), vector y módulo.

b.- Hallar el potencial creado por q_1 y q_2 en el punto P (0,6).

c.- Hallar el trabajo necesario para trasladar una carga q_3=1C desde el origen al punto P. Interpretar el signo del trabajo.

DATOS: $K_{vacío}=9\cdot10^{9}$ $N\cdot m^{2}\cdot C^{-2}$; 1µC=10^{-6} C

2.- (X751) Una carga puntual positiva q_1 de 1 µC está situada en el punto (2,1) de un sistema de ejes cartesianos. Otra carga puntual negativa q_2 de -1 µC está situada en el punto (-3,2). Las coordenadas están expresadas en metros. Hallar el vector fuerza que la carga q_1 ejerce sobre la carga q_2.

DATO: Kvacío=$9\cdot10^{9}$ $N\cdot m^{2}\cdot C^{-2}$; 1 µC=10^{-6} C

3.- Para el átomo de hidrógeno compuesto por un protón en el núcleo y un electrón en la corteza, separados una distancia aproximada de $5\cdot10^{-11}$ m. Hallar:

a.- El módulo de la fuerza gravitatoria entre el protón y el electrón.

b.- El módulo de la fuerza electrostática entre el protón y el electrón.

Datos: G=$6{,}67\cdot10^{-11}$ $N\cdot m^{2}\cdot kg^{-2}$; Kvacío=$9\cdot10^{9}$ $N\cdot m^{2}\cdot C^{-2}$; q_e=$-1{,}6\cdot10^{-19}$ C; q_p= $1{,}6\cdot10^{-19}$ C; m_e=$9{,}11\cdot10^{-31}$ kg; m_p=$1{,}67\cdot10^{-27}$ kg

4.- (X728) Una carga puntual q_1= 1 µC se encuentra situada en el punto (0,2) de un sistema cartesiano. Otra segunda carga q_2= - 2 µC se encuentra en el punto (3,1). En esta situación se pide:

a.- El vector intensidad de campo eléctrico en el punto (0,0)
b.- La fuerza a la que se encontrará sometida una carga q_3= 3 µC, colocada en el origen del sistema de referencia y afectada por las cargas q_1 y q_2 anteriores.
c.- El potencial electrostático en el punto (1,0)
d.- El trabajo realizado por el campo para llevar la carga q_3 desde el punto (1,0) al punto (5,0). Interpretar el signo del trabajo obtenido.
DATOS: K = 9 x 10^9 N·m^2·C^{-2}; 1 µC = 10^{-6} C

5.- Disponemos de dos electrones separados una distancia de 1 cm. Hallar el valor de la fuerza gravitatoria con la que se atraen y el de la fuerza eléctrica con la que se repelen. Teniendo en cuenta los valores anteriores, ¿se atraerán o se repelerán?.
DATOS:G = 6.67 x 10^{-11} (u.S.I.); K = 9 x 10^9 N·m^2·C^{-2}; q_e= - 1.6 × 10^{-19} C ; m_e = 9.11 × 10^{-31} kg

6.- (X717) Dos cargas eléctricas puntuales y positivas q_1 y q_2 de 0,01 µC cada una, se encuentran en el vacío y situadas respectivamente en los puntos (-2,0) y (2, 0) de un sistema de referencia cartesiano.
a.- Hallar el campo eléctrico creado por q_1 y q_2 en el punto P (0,6), vector y módulo.
b.- Hallar el potencial creado por q_1 y q_2 en el punto P (0,6).
c.- Hallar el trabajo necesario para trasladar una carga q3=1C desde el origen al punto P. Interpretar el signo del trabajo.
DATOS: $K_{vacío}$=9·10^9 N·m^2·C^{-2}; 1µC=10^{-6} C

7.- (X711) En un sistema de referencia cartesiano disponemos de tres cargas: Q_1 = 2 µC; Q_2 = - 3,5 µC; Q_3 = 5 µC
Colocadas en los puntos A, B y C respectivamente (coordenadas están en metros). A (-2,0); B(1,4); C(3,-2).
Se añaden los siguientes datos: : $K_{vacío}$=9·10^9 N·m^2·C^{-2}; 1µC=10^{-6} C

En esta situación se pide:
A.- El módulo de la fuerza electrostática total que sufre la carga 1 como consecuencia de la presencia de las otras dos.

B.- El módulo del campo electrostático existente en el punto A como consecuencia de la presencia de las cargas 2 y 3.

8.- (X677) En un sistema de referencia cartesiano disponemos de tres cargas:

$Q_1 = 2\ \mu C$; $Q_2 = -3{,}5\ \mu C$; $Q_3 = 5\ \mu C$

Colocadas en los puntos A, B y C respectivamente (cuyas coordenadas están en metros).

A (-2,0); B(1,4); C(3,-2)

Se añaden los siguientes datos: : $K_{vacío}=9\cdot10^{9}\ N\cdot m^{2}\cdot C^{-2}$; $1\mu C=10^{-6}\ C$

En esta situación se pide:

1.- El vector fuerza electrostática que la carga 2 hace sobre la carga 1

2.- El vector fuerza electrostática que la carga 3 hace sobre la carga 1

3.- El módulo de la fuerza electrostática total que sufre la carga 1 como consecuencia de la presencia de las otras dos.

4.- El módulo del campo electrostático existente en el punto A como consecuencia de la presencia de las cargas 2 y 3.

CAMPO MAGNÉTICO:

1.- Un electrón se desplaza con una velocidad: v = 6 j m/s en una zona donde existe un campo magnético uniforme de valor B = 5 i T (Los símbolos en negrita y cursiva indican vector, tanto en la velocidad como en el campo magnético, así como en los vectores unitarios que se indican). En esta situación se pide:

a.- Hallar el vector Fuerza que actúa sobre la carga nombrando la ley que describe este comportamiento.

b.- El movimiento que describe el electrón como consecuencia de la presencia del campo magnético, obteniendo los parámetros característicos del mismo, así como indicando en un dibujo explicativo su trayectoria.

c.- Mencionar brevemente, comparando con los apartados anteriores, lo que ocurriría si en vez de un electrón tuviéramos un protón.

DATO: $|q_{e-}|=|q_{p+}| = 1.6\cdot10^{-19}$ C ; $m_{e-} = 9.1\cdot10^{-31}$ kg; $m_{p+} = 1.67\cdot10^{-27}$ kg.

2.- En una región del espacio, donde existe un campo magnético orientado hacia arriba, penetra perpendicularmente un protón, con una energía cinética de $6\cdot10^{-15}$ J. Como consecuencia de la situación, el protón describe una trayectoria con un radio de 1,5 cm.

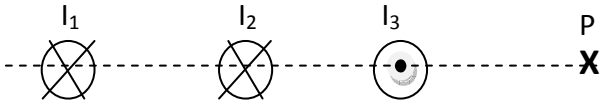
a.- Hallar el valor del campo magnético que genera la situación planteada.

b.- Hallar el valor de la Fuerza a la que se encuentra sometido el protón, al entrar en esta región donde el campo magnético está presente.

c.- Representar la situación, ayudándote de un plano horizontal en el que el protón avanza de izquierda a derecha, dejando clara la trayectoria y dibujando el vector campo magnético, el vector fuerza, el vector velocidad y el vector aceleración, en tres puntos diferentes de la trayectoria.

DATOS: $q_{p+} = 1.6\cdot10^{-19}$ C ; $m_{p+} = 1.67\cdot10^{-27}$ kg.

3.- Disponemos de 3 conductores rectilíneos, paralelos y largos separados 10 cm entre sí, por los que circulan corrientes de 5 A, según los sentidos que se indican en el esquema siguiente:



a.- Obtener el campo magnético que se crea en el punto P (a 15 cm del conductor I_3) como consecuencia de la presencia de las tres corrientes indicadas, dibujando el campo magnético resultante, así como cada uno de los campos magnéticos parciales.
b.- Hallar la fuerza por unidad de longitud que se produce en el segundo conductor como consecuencia de la presencia de los otros dos, dibujándola, así como todo lo necesario en el proceso.
DATOS: $\mu_0=4\pi\cdot10^{-7}$ N·A^2

4.- Mediante una diferencia de potencial de 3000 V, se aceleran iones H^+ en línea recta. Estos iones penetran en un campo magnético de 0,3 T, perpendicular a la velocidad de los iones. Hallar:

a.- La velocidad con la que los iones penetran en el campo.

b.- El radio de la órbita circular que describen los iones.

c.- El período del movimiento circular que resulta.

DATOS: $q_{p+} = 1.6\cdot10^{-19}$ C ; $m_{p+} = 1.67\cdot10^{-27}$ kg.

5.- (X803) Se acelera un electrón como consecuencia de aplicarle una diferencia de potencial de 250 V, de tal manera que se introduce en un campo magnético uniforme a lo largo del eje OX (sistema de referencia cartesiano en 3D habitual), notándose que en esta situación, no actúa ninguna fuerza sobre la carga. Cuando la carga se mueve a la misma velocidad, pero en la direccción positiva del eje OY, la fuerza ejercida sobre la carga es de $3{,}2\cdot10^{-8}$ dinas, estando dirigida dicha fuerza en el sentido positivo del eje OZ. Determinar el vector inducción B, indicando módulo, dirección y sentido, así como sus componentes vectoriales con rigor.
DATOS: $|q_{electrón}| = 1.6\cdot10^{-19}$ C; $m_{electrón} = 9.11\cdot10^{-31}$ kg; 1 dina = 10^{-5} N.

6.- (X819) Un electrón se acelera mediante una diferencia de potencial de 20000 V.

a.- Si el electrón se encuentra con un campo magnético de 2,3 T en la dirección y sentido de la velocidad alcanzada con esa diferencia de potencial, hallar el módulo de la fuerza magnética a la que se verá sometido.
b.- Hallar la masa relativista del electrón cuando alcanza la velocidad consecuencia de esa diferencia de potencial.
c.- ¿Cuál debería ser la diferencia de potencial que tenemos que comunicarle al electrón, si quisiéramos que el electrón alcanzara la velocidad de la luz?
d.- ¿Qué masa relativista tendría el electrón en el caso del apartado anterior?
DATOS: $m_e=9.1\text{x}10^{-31}$ kg; $h=6.63\text{x}10^{-34}$ J·s; $c=3\cdot10^{8}$ m/s; $1\text{eV}=1.6\text{x}10^{-19}$ J; 1 nm=10^{-9} m; $q_e=-1.6\text{x}10^{-19}$ C.

7.- (X783) Las partículas alfa son núcleos de helio sin su exterior de electrones. Estos núcleos están formados por dos protones y dos neutrones, con lo que su masa es de 4 u.m.a. y su carga la correspondiente a los dos protones.
Se acelera una partícula alfa, mediante una diferencia de potencial de 2000 V, con lo que penetra en una región del espacio donde hay un campo magnético B = 5 T, en el sentido positivo del eje OZ, según el sistema de referencia cartesiano habitual. Como consecuencia de la diferencia de potencial y de la presencia del campo magnético, la partícula alfa adquiere una velocidad en el sentido positivo del eje OY.

a.- Hallar el vector velocidad de la partícula consecuencia de la situación planteada.
En caso de no obtener correctamente la velocidad, en el resto del ejercicio, cuando sea necesario, utilizar el valor $v = 4{,}39\cdot10^{5}$ m/s
b.- Hallar el vector fuerza magnética a la que se verá sometida la partícula alfa como consecuencia de la situación planteada, utilizando estrategias geométricas.

c.- Hallar el vector fuerza magnética a la que se verá sometida la partícula alfa como consecuencia de la situación planteada, utilizando estrategias matemáticas, relacionadas con la definición de la operación producto vectorial.
d.- Hallar el radio del movimiento que resulta.
e.- Hallar el número de vueltas que da la partícula en 3 segundos.
f.- Representar claramente la situación en un S.R. cartesiano, donde se observe el vector velocidad, el vector campo magnético, el vector aceleración, el vector fuerza magnética y la trayectoria que describe.

DATOS: $q_p+ = 1{,}6\cdot10^{-19}$ C; 1 u.m.a. = $1{,}66\cdot10^{-27}$ kg

8.- (X717) Un electrón penetra en un campo magnético uniforme $\vec{B} = 0{,}9\,\vec{j}\ (T)$ con una velocidad $\vec{v} = 4\times10^4\,\vec{i}\ (m/s)$. Determinar para el electrón:

a.- El vector aceleración al que se verá sometido, explicando la causa por la que se ve sometido a esa aceleración con todo lujo de detalles.
b.- La energía cinética.
c.- El radio de la trayectoria que describe al moverse en la situación planteada.
d.- Dibujar la trayectoria que describe el electrón, así como la velocidad y la aceleración en dos puntos cualesquiera de la misma.
e.- Si el electrón se mueve con una velocidad $\vec{v} = -4\times10^4\,\vec{j}\ (m/s)$, en el mismo campo magnético del enunciado, hallar la fuerza que actúa sobre él como consecuencia de encontrarse en movimiento en una zona donde existe un campo magnético.

DATOS: $q_e = -1.6\times10^{-19}$ C ; $m_e = 9.11\times10^{-31}$ kg

9.- (X629) Una particula alfa en reposo es acelerada por una diferencia de potencial de 2500 V. A continuación se introduce en un campo magnético de 0,125 T perpendicular a la velocidad.

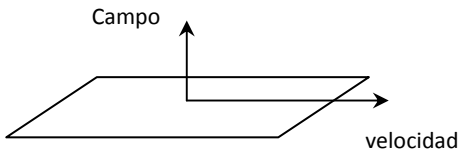
a.- Dibujar un esquema de la trayectoria de la partícula, donde la velocidad que adquiere por causa de la diferencia de potencial es horizontal y hacia la derecha y el campo magnético sale del papel hacia nosotros. En este esquema representar los vectores velocidad, campo magnético y fuerza magnética correspondientes.

b.- Hallar la velocidad de la partícula una vez se le ha aplicado la diferencia de potencial mencionando y describiendo la ley que explica este comportamiento con todo lujo de detalles.
c.- Hallar la velocidad que adquiere la partícula una vez entra en el campo magnético, mencionando y describiendo la ley que explica este comportamiento con todo lujo de detalles.

DATOS: Las partículas alfa son núcleos de helio sin su exterior de electrones. Estos núcleos están formados por dos protones y dos neutrones, con lo que su masa es de 4 u.m.a. y su carga la correspondiente a los dos protones. $q_p+ = 1,6\cdot10^{-19}$ C; 1 u.m.a. = $1,66\cdot10^{-27}$ kg

10.- (X711) Un electrón entra perpendicularmente en un campo magnético uniforme de 0,25 T. La velocidad con la que entra la obtuvo aplicándole una diferencia de potencial de 2000 V. Hallar:

a.- La velocidad que adquiere el electrón, como consecuencia de la diferencia de potencial aplicada.
b.- La fuerza a la que se verá sometido el electrón una vez entra en el campo magnético, explicando en un diagrama la dirección y sentido de la misma.
c.- Explicar, argumentando con rigor, la trayectoria que sigue, obteniendo el radio de la misma.
d.- Hallar el periodo del movimiento que resulta cuando el electrón está afectado por el campo magnético.
e.- Realizar un dibujo explicativo, con el rigor esperado en este nivel en el que se observe el electrón entrando horizontalmente de izquierda a derecha y encontrándose con el campo magnético perpendicular y hacia arriba, que incluya en él: El dibujo de la trayectoria que sigue el electrón. El vector fuerza al que se encuentra sometido, el vector velocidad y el vector aceleración (los tres vectores en dos puntos de la trayectoria)



DATOS: $m_{e-}= 9,1\cdot10^{-31}$ kg; $|q_{e-}|=1,6\cdot10^{-19}$ C.

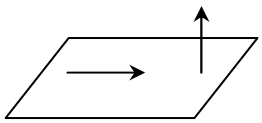
11.- (X660) Se introduce un electrón en un campo magnético uniforme con una velocidad de $1,5\cdot10^{7}$ $m\cdot s^{-1}$ a lo largo del eje OX, notándose que en esta situación, no actúa ninguna fuerza sobre la carga. Cuando la carga se mueve a la misma velocidad, pero en la direccción positiva del eje OY, la fuerza ejercida sobre la carga es de $3,2\cdot10^{-8}$ dinas, estando dirigida dicha fuerza en el sentido positivo del eje OZ. Determinar el vector inducción B, en módulo, dirección y sentido.
DATOS: $Q_e^-=1,6\cdot10^{-19}$ C; 1 dina=10^{-5} N.

12.- Un electrón, cuya energía E es de $1{,}6\cdot10^{-19}$ J, se mueve en una órbita circular plana y horizontal en una región donde existe un campo magnético vertical uniforme, hacia abajo, $B=1{,}0\cdot10^{-10}$ T.

a) Hallar el radio de la órbita del electrón.
b) Justificar el sentido de giro del electrón en su órbita circular, mediante un dibujo explicativo.¿Cuál sería el sentido de giro si se tratara de un positrón?

Datos: $m_{e-}=m_{e+}=9{,}1\cdot10^{-31}$ kg; $|q_{e-}|=|q_{e+}|=1{,}6\cdot10^{-19}$ C.

13.- (X659) Sobre la mesa que se muestra, se acelera un protón, mediante una diferencia de potencial de 2000 V, de tal manera que adquiere la velocidad indicada, paralela a la mesa. Existe un campo magnético en toda la extensión de la mesa, uniforme y perpendicular a la misma, según se indica, de valor B=0,2 T.



a.- Justificar apoyándose en las ecuaciones correspondientes la trayectoria que seguirá el protón, por estar afectado por el campo magnético mientras se mueve.
b.- Hallar la velocidad que adquiere el protón como consecuencia de la diferencia de potencial.
c.- Hallar la energía cinética del protón e indicar el modo en el que varía a lo largo de su movimiento.
d.- Hallar el valor de la fuerza a la que se verá sometido el protón cuando se encuentra con el campo magnético.
e.- Hallar el radio del movimiento del protón.
f.- Indicar claramente la trayectoria del protón, dibujando en dos puntos de su trayectoria la velocidad, la aceleración y la fuerza magnética.

DATOS: $q_{protón}= 1.6\times10^{-19}$ C ; $m_{protón} = 1.67\times10^{-27}$ kg

14.- (X653) Un electrón y un protón con la misma energía cinética describen trayectorias circulares en un mismo campo magnético uniforme. Explicar con todo lujo de detalles, desarrollando y partiendo de los comportamientos físicos conocidos, ¿cuál tiene la trayectoria de mayor radio?

15.- (X603) Considerar dos conductores rectilíneos y paralelos recorridos por intensidades de corriente del mismo sentido y valor $I_1=I_2=2$A. Determinar la distancia de separación entre ambos conductores, sabiendo que el módulo de la fuerza magnética por unidad de longitud vale 5×10^{-6} N/m.

DATOS: $\mu_0 = 4\pi\times10^{-7}$ m·kg·C^{-2}.

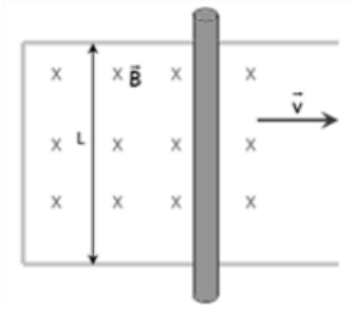
INDUCCIÓN MAGNÉTICA:

1.- (X791) Se considera una bobina de 20 espiras circulares y planas de 3 cm de diámetro cada una que se coloca con su eje en la misma dirección que un campo magnético uniforme de 0,5 T que le afecta.

En esta situación: hallar la fuerza electromotriz inducida entre los extremos de la bobina si durante un intervalo de tiempo correspondiente a 150 ms el campo magnético disminuye un 20%.

DATO: 1 ms=10^{-3} s

2.- La barra conductora de la figura se desplaza sobre dos hilos igualmente conductores con una velocidad de 40 cm/s. La barra mide 20 cm y se encuentra dentro de un campo magnético de 0,5 T, dirigido hacia el interior del papel. Hallar:



a.- La fuerza magnética que actúa sobre un electrón de la barra.

b.- El campo eléctrico en el interior de la barra.

c.- La fuerza electromotriz inducida a causa del movimiento de la barra

DATOS: $q_{e^-}=1{,}6\cdot10^{-19}$ C

3.- Una bobina circular plana de 150 espiras y 11 mm de radio está situada en el interior de un campo magnético uniforme de 0,45 T. La bobina gira alrededor de su diámetro. Calcular:

a) El flujo magnético máximo que atraviesa la bobina

b) Velocidad de rotación en rpm necesaria para generar una fuerza electromotriz máxima de 6 voltios.

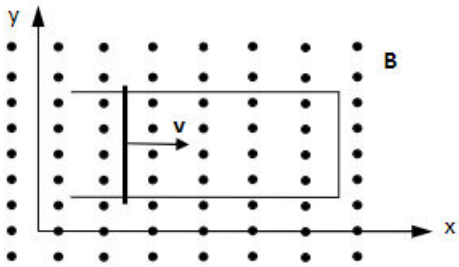
4.- (X660) Una bobina circular de 4 cm de radio y formada por 30 espiras se sitúa en un campo magnético, dirigido perpendicularmente al plano de la bobina, cuyo módulo en función del tiempo es: $B(t)=2\cdot\cos(4t+\pi)$, donde t está dado en segundos y B en Teslas. Determinar:

a) Flujo del campo magnético en función del tiempo.
b) La fuerza electromotriz inducida en función del tiempo.
c) El valor de la fuerza electromotriz inducida máxima.
d) Indicar al menos un instante de tiempo en el que se consigue la fuerza electromotriz máxima obtenida en el apartado anterior.

5.- Una espira rectangular y plana está situada en el plano XY (sistema de referencia habitual) y es atravesada por un campo magnético constante en la dirección del eje Z que se extiende por toda la zona donde se desarrolla el experimento. Indicar de forma razonada si se induce una fuerza electromotriz en los siguientes casos:

a.- La espira se mueve en el plano XY hacia la derecha, hacia valores positivos de Y
b.- La espira se mueve en el plano XY hacia la izquierda, hacia valores negativos de Y
c.- La espira gira alrededor de un eje perpendicular a la espira.
d.- Si se anula gradualmente el campo magnético.

6.- Una varilla metálica de 1 m de longitud se desplaza paralelamente al plano xy en el seno de un campo magnético $\vec{B} = 1.4\,\vec{k}\,(T)$, con una velocidad constante $\vec{v} = 2\,\vec{i}\,(m/s)$.



a.- Indicar razonadamente el sentido en el que circulará la corriente inducida en la varilla debido a su movimiento.
b.- Hallar el valor de la fuerza electromotriz inducida, obteniendo las fórmulas que se usen en la resolución de este apartado.

7.- (X603) Una bobina formada por 200 espiras circulares de 10 cm de radio, gira con una frecuencia de 50 Hz en un campo magnético uniforme de 0,2 T. Hallar el valor de la fuerza electromotriz inducida en la bobina.

8.- Una bobina circular de 4 cm de radio y formada por 30 espiras se situa en un campo magnético, dirigido perpendicularmente al plano de la bobina, cuyo módulo en función del tiempo es: $B(t)=0{,}01\cdot t+0{,}04\cdot t^2$, donde t está dado en segundos y B en Teslas. Determinar:

a. Flujo del campo magnético en función del tiempo.
b. La fuerza electromotriz inducida en función del tiempo.

MOVIMIENTO ONDULATORIO:

1.- (X830) a.- Hallar la ecuación de la onda que se propaga de izquierda a derecha en una cuerda tensa con una velocidad de 2 m/s, y una frecuencia de 5 Hz, sabiendo que en el instante inicial y en el origen la elongación es máxima y de valor -35 cm.
b.- Especificar el valor de la amplitud, longitud de onda y periodo.
2.- (X803) Se propaga por una cuerda una onda transversal sinusoidal en el sentido positivo del eje X, con una velocidad de 30 m/s, una frecuencia de 15 Hz. En el instante inicial, en el origen de la perturbación la elongación es máxima e igual a 0,3 cm. Obtener la ecuación de la onda.

3.- (X819) Por una cuerda tensa se propaga una onda transversal senoidal, en la que si consideramos el sistema de referencia habitual (positivo de izquierda a derecha), se desplaza de derecha a izquierda.
Se sabe que se desplaza con una velocidad de propagación de 4/3 m/s y que la distancia mínima entre dos puntos que están en fase es de 2/3 m.
Hallar la ecuación de la onda, sabiendo que en el instante inicial y en el origen, la elongación es nula, pero su velocidad negativa; y que en el mismo instante inicial, cuando la posición es x=-1/6, la elongación es de 10 cm.

4.- (X798) Una onda armónica senoidal transversal se propaga en sentido negativo del eje X con una longitud de onda de 1,5 m y una velocidad de propagación de 3 m/s. Sabiendo que en el instante inicial, la elongación en el origen es de 5 cm, y que la elongación a los 3 segundos de iniciado el movimiento en el origen es máxima, hallar la ecuación de la onda.

5.- Una onda armónica está descrita, en unidades del Sistema Internacional, por:

$$y(x,t) = 5\ sen\left(\frac{2t}{3} - \frac{x}{4} + \frac{\pi}{2}\right)$$

a.- Hallar: longitud de onda y periodo.
b.- Obtener la velocidad de propagación y la fase inicial.
c.- Indicar la frecuencia angular, número de ondas.
d.- Obtener la velocidad y aceleración en cualquier instante de una partícula del medio.
e.- Calcular la distancia que separa dos puntos consecutivos cuya diferencia de fase en un determinado instante sea $\pi/2$ radianes.

6.- (X728) Se propaga por una cuerda una onda transversal sinusoidal en el sentido positivo del eje X, con una velocidad de 30 m/s, una frecuencia de 15 Hz y sin fase inicial. La elongación máxima que adquiere como consecuencia una partícula de la cuerda cuando es alcanzada por esta perturbación es de 0,3 cm.

a.- Indicar la ecuación de la onda
b.- Hallar la distancia entre dos puntos consecutivos que se encuentran en fase.

7.- (X722) Una onda armónica está descrita, en unidades del Sistema Internacional, por:

a.- Hallar: longitud de onda y periodo.
b.- Obtener la velocidad de propagación y la fase inicial.
c.- Indicar la frecuencia angular, número de ondas.
d.- Obtener la velocidad y aceleración en cualquier instante de una partícula del medio.
e.- Calcular la distancia que separa dos puntos consecutivos cuya diferencia de fase en un determinado instante sea $\pi/2$ radianes.

8.- Se propaga por una cuerda una onda transversal sinusoidal en el sentido positivo del eje X, con una velocidad de 30 m/s, una frecuencia de 15 Hz y sin fase inicial. La elongación máxima que adquiere como consecuencia una partícula de la cuerda cuando es alcanzada por esta perturbación es de 0,3 cm.

a.- Indicar la ecuación de la onda
b.- Hallar la distancia entre dos puntos consecutivos que se encuentran en fase.

9.- Una onda armónica senoidal transversal se propaga en sentido negativo del eje X con una longitud de onda de 1,5 m y una velocidad de propagación de 3 m/s. Sabiendo que en el instante inicial, la elongación en el origen es de 5 cm, y que la elongación a los 3 segundos de iniciado el movimiento en el origen es máxima, hallar la ecuación de la onda.

10.- Por una cuerda de 8 metros se propaga una onda armónica transversal en el sentido positivo del eje OX, de tal manera que los puntos de la cuerda realizan 40 oscilaciones en 10 segundos y que la onda tarda 0,5 segundos en ir de un extremo a otro. La elongación máxima de los puntos de la cuerda es de 20 cm. Hallar la ecuación de la onda sabiendo que en el instante inicial la elongación en el origen es igual a -0,1 m.

ÓPTICA:

1.- (X673) El robot Curiosity utiliza una cámara para fotografiar el suelo de Marte. La focal de la lente es 18,3 mm:

a.- Indicar el tipo de lente.
b.- Hallar la potencia de la lente.
c.- Hallar la posición de la imagen de un objeto situado a 10 cm de la cámara.
d.- Para el apartado anterior dibujar el trazado de rayos correspondiente, indicando las características de la imagen.

2.- (X816) Una diapositiva de 4 cm de alto se proyecta utilizando una lente de distancia focal +13 cm. La imagen aparece nítida sobre una pantalla situada a 2,5 m de la lente. Hallar:

a.- La posición de la diapositiva.
b.- las características de la imagen, ayudándote del diagrama de rayos.
c.- La altura de la imagen.

3.- Para construir una lente divergente de -2,5 D, con una de sus caras plana, se emplea vidrio de índice de refracción 1,5. Hallar el valor del radio de la otra cara y dibujar la lente correspondiente.

4.- (X806) El satélite Suspendidus II, cuya principal función es el estudio de la evolución de la calima sobre Tenteniguada, dispone de una cámara que dispone de una lente de +5 D.

a.- Hallar la posición de la imagen de un objeto de 9 cm de alto colocado a una distancia de 30 cm de la lente.
b.1.- Hallar la altura de la imagen que se forma.
b.2.- Hallar el aumento lateral en este caso, indicando el significado del signo que resulta para el mismo.
c.- Indicar las características de la imagen.
d.- Hallar la posición de la imagen de un objeto de 9 cm de alto colocado a una distancia de 40 cm de la lente.
e.- Hallar la altura de la imagen que se forma.
e.2.- Hallar el aumento lateral en este caso, indicando el significado del signo que resulta para el mismo.
f.- Indicar las características de la imagen.
g.- Contrastar, representando a escala apropiada la situación y realizando el trazado de rayos correcto lo obtenido en los apartados anteriores.
h.- Si la lente mencionada fuera biconvexa, de vidrio con n=1.33, con los radios de curvatura iguales en valor absoluto, hallar el valor de cada uno de los radios de la lente. (2 puntos)

5.- (X729) Dos lentes convergentes iguales forman un sistema de lentes. Las lentes se encuentran separadas medio metro y la distancia focal para ambas lentes de de 10 cm. Hallar, para un objeto situado a 20 cm de la primera lente y de 15 cm de altura:
a.- La distancia final de la imagen.
b.- Realizar el trazado de rayos con todo el rigor posible.

6.- (X688) Un rayo de luz incide desde el vidrio (n=1,5) sobre una superficie de separación con el aire (n=1).

Determinar:
a.- El ángulo de refracción si el de incidencia es de 30º
b.- El ángulo límite
c.- ¿Se producirá reflexión total para un ángulo de incidencia de 47º?

7.- Una lente delgada tiene una potencia de 4 dioptrías.
a.- Si situamos un objeto a 50 cm de la lente, ¿a qué distancia se formará la imagen?.
b.- Indicar el tipo de lente y la distancia focal objeto.
c.- Dibujar el trazado de rayos para la situación descrita.
d.- Indicar las características de la imagen para la situación descrita.

8.- Un objeto de un metro de altura se coloca a 0,5 metros de una lente convergente.
a.- Hallar la potencia de la lente para que la altura de la imagen sea doble que la del objeto, sabiendo que en este caso la imagen es invertida.
b.- Dibujar el trazado de rayos para la situación descrita.

CUÁNTICA:

1.- (X676) La frecuencia umbral de un metal es de $3 \cdot 10^{14}$ Hz. A este metal se le irradia con una luz de longitud de onda de 900 Armstrong. En esta situación, calcular:

a) El trabajo de extracción del metal.
b) La frecuencia de la radiación incidente.
c) Le energía de la radiación incidente.
d) Justificar si se produce efecto fotoeéctrico con los comentarios necesarios.
e) La energía cinética máxima de los electrones emitidos en las condiciones planteadas.
f) La velocidad máxima de los electrones emitidos.
g) La longitud de onda de De Broglie asociada a los electrones emitidos.

DATOS: 1 A (Armstrong) = 10^{-10} m; h = $6{,}63\cdot10^{-34}$ J·s; $m_e = 9{,}11\cdot10^{-31}$ kg ; c = $3\cdot10^{8}$ m/s.

2.- (X616) Hacemos incidir sobre una superficie de cinc, radiación ultravioleta de 150 nm de longitud de onda. Para este metal el trabajo de extracción es de 4,32 eV. Indicar de forma razonada si se produce efecto fotoeléctrico. En caso afirmativo hallar la velocidad de los electrones extraídos como consecuencia de este fenómeno. En caso contrario hallar la longitud de onda a partir de la cual se produce efecto fotoeléctrico.
DATOS: m_e=9.1x10^{-31} kg; h=6.63x10^{-34} J·s; c=$3\cdot10^{8}$ m/s; 1eV=1.6x10^{-19} J; 1 nm=10^{-9} m

3.- Con un rayo de luz de determinada longitud de onda no se produce efecto fotoeléctrico en un determinado metal. ¿Cuál o cuáles de las siguientes opciones podemos hacer para que se produzca dicho efecto?. Justificar las opciones de forma razonada y con rigor.

a.- Aumentar el trabajo de extracción, suponiendo que ello fuera posible.
b.- Disminuir el trabajo de extracción, suponiendo que ello fuera posible.
c.- Incrementar la longitud de onda.
d.- Disminuir la longitud de onda.
e.- Aumentar la frecuencia de la radiación.
f.- Disminuir la frecuencia de la radiación.

4.- (X623) Se iluminan con luz de longitud de onda λ = 300 nm láminas de litio (W_{ext} = 2,3 eV), berilio (W_{ext} = 3,9 eV) y mercurio (W_{ext} = 4,5 eV).

a.- ¿Se producirá efecto fotoeléctrico en los tres metales? Explicarlo con todo lujo de detalles a través de la ecuación que describe este comportamiento. (1 punto)
b.- ¿En qué caso será mayor la velocidad de los electrones emitidos? Explicarlo con todo lujo de detalles a través de la ecuación que describe este comportamiento. (0,5 puntos)

DATOS: m_e = 9.1x10^{-31} kg; h = 6.63x10^{-34} J·s; c = $3\cdot10^{8}$ m/s; 1eV = 1.6x10^{-19} J; 1 nm = 10^{-9} m

5.- (F2BE1301) Cuando se ilumina un cierto metal con luz monocromática de frecuencia $1{,}2\cdot10^{15}$ Hz es necesario aplicar un potencial de frenado de 2 V para anular la fotocorriente que se produce.

a) Determina la frecuencia mínima que ha de tener la luz para extraer electrones de dicho metal.
b) Si la luz fuese de 150 nm calcula la tensión necesaria para anular la corriente

DATO: h=$6{,}63\cdot10^{-34}$ J·s;

SOLUC: 7,2E14 Hz; 5,31 V

6.- (F2BE1302) La frecuencia mínima que ha de tener la luz para extraer electrones de un cierto metal es de $8{,}5\cdot10^{14}$ Hz.

a) Hallar la energía cinética máxima de los electrones que emite el metal cuando se ilumina con luz de $1{,}3\cdot10^{15}$ Hz y exprésala en eV.
b) Cuál es la longitud de onda de De Broglie asociada a estos electrones.

DATO: $h=6{,}63\cdot10^{-34}$ J·s; $1eV=1{,}602\cdot10^{-19}$J; $m_{e-}=9{,}1\cdot10^{-31}$ kg.

SOLUC: 1,86 eV; 9 A.

7.- (F2BE1303) Si el trabajo de extracción de la superficie de un determinado metal es 2,07 eV.

a) ¿En qué rango de longitud de onda del espectro visible puede utilizarse este material en células fotoeléctricas? Las longitudes de onda de la luz visible están comprendidas entre 380 nm y 775 nm.
b) Calcular la velocidad de extracción de los electrones emitidos para una longitud de 400 nm,

DATO: $h=6{,}63\cdot10^{-34}$ J·s; $1eV=1{,}602\cdot10^{-19}$J; $m_{e-}=9{,}1\cdot10^{-31}$ kg.

SOLUC: 602,7 nm; 6,05E5 m/s

8.- (F2BE1305) El trabajo de extracción del sodio es 2,5 eV. Si la longitud de onda incidente es de $3\cdot10^{-7}$ m. ¿Se producirá extracción de electrones del sodio?

DATO: $h=6{,}63\cdot10^{-34}$ J·s; $1eV=1{,}602\cdot10^{-19}$J

SOLUC.: 5,3E-35

RELATIVIDAD:

1.- (F2BE1321) Tenemos una barra de hierro que mide 1 m. La barra se mueve paralelamente a su dimensión longitudinal tal y como lo haría si fuera una flecha, con una velocidad de 0,8 veces la velocidad de la luz respecto de un observador en reposo. Hallar la longitud de la barra que mide el observador.

SOLUC: 0,6 m

2.- (F2BE1322) A qué velocidad tiene que moverse un cuerpo para que su masa en movimiento sea el doble que la masa en reposo.

SOLUC: 0,87 c

3.- (F2BE1962) 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 0,8 c. ¿Cuál será la longitud y la masa de la varilla medida por un observador situado en reposo.

4.- (F2BE1963) 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 velociad viajaba la nave, respecto de los habitantes de la colonia?

5.- (F2BE1964) Un turista espacial adinerado, de 35 años de edad, realiza un viaje por las estrellas cercanas, a una velocidad de $1{,}5\cdot10^{8}$ m/s. Cuando regresa a la tierra y compra un periódico, observa que han pasado 40 años. ¿Qué edad parece tener el turista?

6.- (F2BE2031) 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 5·106 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: $h= 6.63\cdot10^{-34}$ J·s; $c=3\cdot10^{8}$ ms^{-1} ; $m_e =9.11\cdot10^{-31}$ kg; $1eV=1.6\cdot10^{-19}$ J

FÍSICA NUCLEAR:

1.- (F2BE1348) Dada la reacción nuclear:

$$ {}_{1}^{1}H + {}_{1}^{3}H \rightarrow {}_{2}^{4}He , $$

Determinar:

a) De qué tipo de reacción se trata.
b) La energía liberada por átomo de ${}_{1}^{1}H$

Datos:

$$\left[M({}^{1}_{1}H) = 1{,}0078\,u,\ M({}^{3}_{1}H) = 3{,}0160\,u,\ M({}^{4}_{2}He) = 4{,}0026\,u\right]$$

SOLUC: Fusión; 19,7 MeV

2.- (F2BE1349) Calcular la energía que se libera en el siguiente proceso:

$${}^{1}_{1}H + {}^{2}_{1}H \rightarrow {}^{3}_{1}H + {}^{1}_{1}H.$$

Expresar el resultado en J y en MeV. ¿De qué tipo de reacción se trata?.

Datos:

$$\left[M({}^{1}_{1}H) = 1{,}007825\,u, M({}^{2}_{1}H) = 2{,}014102\,u, M({}^{3}_{1}H) = 3{,}016049\,u\right]$$

Masa de una uma = $1{,}66\cdot10^{-27}$ kg; Q_{e^-} = - $1{,}6\cdot10^{-19}$ C; c=$3\cdot10^{8}$ m/s

SOLUC: 4,03 MeV; 6,45E-13 J

3.- (F2BE1350) La masa de núcleo del isótopo del sodio ${}^{23}_{11}Na$ es de 22,9898 u. Calcular:

a) El defecto de masa correspondiente
b) Energía media de enlace por nucleón.

DATOS: m_{p+} = 1,0073 uma ; m_n = 1,0087 uma ; masa de una u = $1{,}66\cdot10^{-27}$ kg; c=$3\cdot10^{8}$ m/s

SOLUC: 3,24e-28 kg; 1,27E-12 J/nucleón

4.- (1354) En la reacción nuclear de fisión del

$${}^{235}_{92}U,$$

éste captura un neutrón y se produce un isótopo del Kr, de número másico 92; un isótopo del Ba, cuyo número atómico es 56; y 3 neutrones.

Escribir la reacción nuclear y determinar razonadamente el número atómico del Kr y el número másico del Ba.

SOLUC; 36,141