

Preguntas y ejercicios numéricos que han salido en anteriores Pruebas de Acceso en el Distrito Único de Canarias en la materia de Física.

PAAU de Física 96 [Junio de 1996]

PRUEBA 1 A

PROBLEMAS

1. La Luna describe una órbita casi circular en torno a la Tierra en 27,3 días.

- Calcula la distancia entre los centros de la Tierra y la Luna.
- Calcula el valor de la masa de la Luna sabiendo que una partícula de masa m podría estar en equilibrio en un punto alineado con los centros de la Tierra y de la Luna y a una distancia del centro de la Tierra de $3,4 \cdot 10^8$ m.
- Si en la Luna se deja caer, sin velocidad inicial, un objeto desde una altura de 10 m, ¿con qué velocidad llegará al suelo?

Datos: $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{kg}^{-2}$; Masa de la Tierra : $6,0 \cdot 10^{24}$ kg; Radio de la Luna: $1,6 \cdot 10^6$ m;

2. Una onda sonora se propaga sin amortiguamiento en el sentido negativo del eje X con una velocidad de 50 m/s. Si la amplitud es de 20 cm y su frecuencia es de 200 Hz. Calcular:

- La ecuación de propagación de la onda.
- La elongación, la velocidad y la aceleración de un punto del medio situado a 10 cm del foco emisor al cabo de 0,5 s.

CUESTIONES

- Explica el funcionamiento del ojo como sistema óptico. ¿En qué consisten los defectos oculares miopía e hipermetropía?
- Describe una experiencia para producir corriente eléctrica, si dispones de una bobina y un imán, explicando el fenómeno que tiene lugar.
- Explica brevemente la hipótesis cuántica de Planck.
- Razona por qué son planas las trayectorias de los planetas en torno al Sol.

PRUEBA 1 B

PROBLEMAS

1. Un electrón con una energía cinética de $6 \cdot 10^{-16}$ J penetra en un campo magnético uniforme de inducción magnética, $B = 4 \cdot 10^{-3}$ T, perpendicularmente a su dirección. Calcula,

- la velocidad con que penetra el electrón dentro del campo;
- la fuerza a que está sometido el electrón dentro del campo;
- el tipo de movimiento realizado, la trayectoria que describe y el radio de la misma.

Datos: Masa del electrón: $9,11 \cdot 10^{-31}$ kg.; Carga del electrón: $1,6 \cdot 10^{-19}$ C

2. La función trabajo (también denominada trabajo de extracción) para el sodio es de 2,5 eV. Calcula,

- la frecuencia umbral;
- la longitud de onda de la luz incidente para que se produzca el efecto fotoeléctrico en dicho metal.

Datos: $h = 6,6 \cdot 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$; $1 \text{ eV} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$; $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$

CUESTIONES

- 1 Halla la expresión de la "velocidad de escape" de un cuerpo que se encuentra en la superficie de la Tierra.
2. Si el índice de refracción del agua respecto al aire es $4/3$, ¿qué puedes deducir respecto a la velocidad de la luz en el agua? Razona la respuesta.
3. Describe el funcionamiento óptico de la lupa y analiza las características de sus imágenes.
4. ¿Qué es un campo de fuerzas conservativo? Explica el concepto de diferencia de potencial entre dos puntos de un campo conservativo.

PRUEBA 2A [3ª opción no puesta en 1996]

PROBLEMAS

1. En la superficie de un planeta de 1000 km de radio, la aceleración de la gravedad es de 2 m/s^2 . Calcula: a) La energía potencial gravitatoria de un objeto de 50 kg de masa situado en la superficie del planeta. b) La velocidad de escape desde la superficie del planeta. c) La masa del planeta.

Datos: $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{kg}^{-2}$; $g = 10 \text{ m/s}^2$

2. Sobre la superficie del potasio incide luz de $6 \cdot 10^{-8} \text{ m}$ de longitud de onda. Sabiendo que la longitud de onda umbral para el potasio es de $7,5 \cdot 10^{-7} \text{ m}$. Calcula,

a) el trabajo de extracción de los electrones en el potasio;

b) la energía cinética máxima de los electrones emitidos;

c) la diferencia de potencial necesaria para frenar completamente la emisión de electrones.

Datos: Constante de Planck: $h = 6,6 \cdot 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$; Velocidad de la luz en el vacío: $c_0 = 3 \cdot 10^8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$

Carga electrón: $1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$

CUESTIONES

1. En un movimiento ondulatorio armónico, justifica cómo varían las siguientes magnitudes al aumentar la frecuencia: amplitud, velocidad de propagación, longitud de onda y período.

2. Explica en qué consiste el fenómeno de la difracción de la luz. Justifica por qué este fenómeno no tiene explicación si se considera bajo el punto de vista corpuscular.

3. Una carga eléctrica positiva q , que se mueve con una velocidad constante v , penetra en una región donde existe un campo magnético uniforme B perpendicular a v . Determina el módulo, dirección y sentido de un campo eléctrico E que, aplicado en la misma región del espacio, permita que la carga eléctrica continúe su movimiento rectilíneo.

4. Explica algunos hechos que pusieron en crisis la Física Clásica y potenciaron el surgimiento de la Física Cuántica.

PRUEBA 2B

PROBLEMAS

1. Por una cuerda se propaga una onda cuya ecuación $y(x,t) = 2 \text{ sen}(x + 6t)$, donde x e y vienen en m, cuando t viene en s. Calcula,

a) la velocidad con que se propaga;

b) la velocidad transversal de un punto situado a $x=4 \text{ m}$ en el instante $t=5 \text{ s}$;

c) la diferencia de fase que habrá entre dos puntos separados una distancia de 20 cm.

2. En un cuadrado de lado 1 m, como el de la figura, $Q_A = -2 \mu\text{C}$; $Q_B = Q_C = 1 \mu\text{C}$. Calcula,

a) la intensidad de campo eléctrico en el punto P;

b) el potencial en los puntos P y D;

c) el trabajo realizado por las fuerzas del campo necesario para trasladar una carga de $3 \mu\text{C}$ desde el punto D al P.

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

CUESTIONES

1. La fuerza que ejerce la Tierra sobre un cuerpo es proporcional a su masa. Justifica por qué entonces no caen más rápidamente los cuerpos con mayor masa.
2. Describe el funcionamiento óptico del microscopio y analiza las características de sus imágenes.
3. ¿De qué magnitudes de entre las siguientes depende la energía máxima de los electrones emitidos en el efecto fotoeléctrico? a) La diferencia de potencial aplicada; b) La intensidad de la luz incidente; c) La frecuencia de la luz incidente ;d) La intensidad de la fotocorriente Justifica la respuesta.
4. Es común resaltar la analogía formal entre la Ley de Newton de la Gravitación Universal y la de Coulomb de la Electroestática. Enuncia ambas leyes y señale dos diferencias de las varias que existen entre las interacciones asociadas.

PRUEBA 3A

PROBLEMAS

1. Un satélite geoestacionario está situado en el mismo plano que el ecuador terrestre, siendo su período de giro el mismo que el de la Tierra, por lo que aparenta permanecer sobre el mismo punto de la superficie.

- Calcula su período de giro
- Dibuja las fuerzas que actúan sobre dicho satélite.
- Calcula a qué distancia del centro de la Tierra debe situarse.

Datos: Radio terrestre 6370 km; Masa terrestre $5,96 \cdot 10^{24}$ kg; $G = 6,67 \cdot 10^{-11}$ N·m²·kg⁻²

2. Entre dos placas cargadas paralelas y colocadas verticalmente, hay una diferencia de potencial de 200 V. En la región comprendida entre ambas placas existe un campo eléctrico de 400 N/C de módulo. Si se coloca entre las placas una partícula de 0,01 kg de masa y con una carga de 10^{-4} C,

- Dibuja las fuerzas que actúan sobre la citada partícula
- Determina la separación entre las placas.
- Calcula la aceleración que experimentaría la partícula

CUESTIONES

1. Di si es cierto o falso y justifica la respuesta: "La ecuación de una onda siempre es doblemente periódica, en el tiempo y en el espacio"

2. Explica qué es el ángulo límite que conduce a la reflexión total y calcúlalo para el paso de la luz del vidrio al aire, si el índice de reflexión del vidrio es de 1,5.

3. Explica la Hipótesis de De Broglie. ¿Qué aportó al debate sobre la naturaleza de la luz?

4. Si la fuerza con que la Tierra atrae a la Luna es del mismo tipo que la fuerza que hace caer una manzana de un árbol, ¿por qué la Luna no cae hacia la Tierra?.

PRUEBA 3B

PROBLEMAS

1. La ecuación de una onda transversal que se propaga por una cuerda tensa de gran longitud es:

$y(x,t) = 12 \cdot \sin 2B(0,60t - 1,5x)$ donde x e y se expresan en metros y t en segundos.

Determinar:

- La velocidad de fase de la onda.
- Los valores de la velocidad máxima y de la aceleración máxima de oscilación de un punto cualquiera de la cuerda.
- La distancia que separa dos puntos de la cuerda si la diferencia de fase entre ellos es de B radianes.

2. Dos esferas muy pequeñas de 0,05 kg de masa y cargadas con idéntica carga, se encuentran en los extremos de dos hilos inextensibles y sin masa de 1 m de longitud suspendidos del mismo punto. Si el ángulo que forma cada hilo con la vertical en la posición de equilibrio es de 30° .

- Dibuja las fuerzas que actúan sobre cada una de las esferas

b) Calcula la carga de cada esfera.

c) Calcula la tensión de los hilos en la posición de equilibrio

Datos: $k = [1/4 \cdot B_0] = 9 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 / \text{C}^2$ y $g = 10 \text{ m/s}^2$

CUESTIONES

1. Describe brevemente las distintas teorías que se han sucedido a lo largo de la historia para explicar la estructura del Sistema Solar.

2. Elige, justificadamente, la respuesta correcta. Dos ondas de la misma amplitud y frecuencia dan origen a una onda estacionaria cuando interfieren: a) perpendicularmente; b) con igual velocidad pero con sentidos opuestos; c) con diferente longitud de onda; d) con diferente frecuencia angular

3. Una carga puede experimentar fuerzas eléctricas o magnéticas. Explica cómo podría distinguirse si la fuerza recibida por la carga es producida por un campo eléctrico o magnético uniforme.

4. Si en un determinado metal se produce efecto fotoeléctrico con luz de frecuencia ν_0 , ¿se producirá también con luz de frecuencia $2 \cdot \nu_0$? Justifica la respuesta.

[Junio de 1997]

PAAU DE FÍSICA 97

OPCIÓN A

PROBLEMAS

1. En la superficie de un planeta de 3000 km de radio, la aceleración de la gravedad es de 3 m/s^2 . Calcule:

- La energía potencial gravitatoria de un objeto de 200 kg de masa situado en la superficie del planeta.
- La velocidad de escape desde la superficie del planeta.
- La masa del planeta.

Dato: $G = 6,67 \cdot 10^{-11}$ en unidades S.I.

2. La ecuación de una onda transversal viene dada por la siguiente ecuación:

$y(x,t) = 40 \text{ sen } 2\pi(2t - 5x)$ Calcular:

- La velocidad de propagación de la onda.
- La distancia entre dos puntos cuya diferencia de fase es π radianes
- El periodo de oscilación de cada punto

CUESTIONES

1. Es común resaltar la analogía formal entre la ley de Newton de la Gravitación Universal y la ley de Coulomb de la Electroestática. Enunciar ambas leyes y señalar dos diferencias de las varias que existen entre las interacciones asociadas.

2. Indicar dibujándolo las características de la imagen que se forma en un espejo cóncavo si el objeto se encuentra: **a)** entre el foco y el centro de curvatura; **b)** en el foco; **c)** entre el foco y el espejo.

3. Explicar razonadamente si es posible poner en movimiento un electrón mediante un campo eléctrico. ¿Y mediante un campo magnético?

4. Explicar la hipótesis de De Broglie sobre la naturaleza de la luz.

OPCIÓN B

PROBLEMAS

1. Tres cargas están situadas en los vértices A, B, y C de un cuadrado de 2 m de lado. Sabiendo que figura: $q_A = -1 \mu\text{C}$, $q_B = q_C = 2 \mu\text{C}$.

Calcular: a) La intensidad de campo eléctrico en los puntos P y D

b) El potencial en los mismos puntos

c) El trabajo necesario para trasladar una carga de $3 \mu\text{C}$ desde el punto P al D.

Dato $K_e = 9 \cdot 10^9$ unidades SI

2. Si la energía necesaria para extraer electrones de un metal es de 2 eV., obtener

a) la longitud de onda de la radiación incidente que se precisa para arrancar un electrón de dicho metal

b) La diferencia de potencial necesaria para detener tal emisión de electrones cuando incide sobre la superficie del metal luz de 360 nm

($1\text{nm} = 10^{-9}\text{ m}$) ($1\text{eV}=1,6\cdot 10^{-19}\text{ julios}$) ($h=6,62\cdot 10^{-34}\text{ J}\cdot\text{s}$)

CUESTIONES

1. Concepto de línea de campo. ¿pueden cortarse en un punto las líneas de campo que representan a un campo gravitatorio? Razonar la respuesta?
2. Indicar dibujándolo las características de la imagen, producida por una lente convergente cuando el objeto se encuentra: **a)** muy alejado del foco de la lente; **b)** sobre el foco de la lente; **c)** entre el foco y la lente
3. Explica razonadamente si es posible poner en movimiento un electrón mediante un campo eléctrico. ¿Y mediante un campo magnético?
4. ¿Qué condición debe cumplirse para que en un circuito atravesado por un campo magnético se genere una corriente eléctrica inducida? Enunciar la ley que explica este hecho experimental.

[Septiembre de 1997]

OPCIÓN A

PROBLEMAS

1. El primer satélite español “Minisat” lanzado el pasado abril desde Las Islas Canarias, tiene un periodo de revolución alrededor de la Tierra de 1,5 horas
 - a) Dibuja las fuerzas que actúan sobre dicho satélite una vez colocado en su órbita.
 - b) Calcula el radio de su órbita.
 - c) Cuál es su velocidad lineal en torno a la Tierra.Datos: $G=6,67\cdot 10^{-11}$ unidades SI; Masa de la Tierra; $M_T=5,98\cdot 10^{24}\text{ kg}$
2. Sean dos esferas puntuales cargadas con la misma carga y de $2\cdot 10^{-2}\text{ kg}$ de masa. Se cuelgan de dos hilos (aislantes, inextensibles y sin masa), de 1 m de longitud y suspendidos del mismo punto. Si en la posición de equilibrio, el ángulo que forma cada hilo con la vertical es de 30° , se pide:
 - a) Dibujar las fuerzas que actúan sobre cada una de las esferas.
 - b) Calcular la carga de cada esfera.
 - c) Calcular la tensión de los hilos en la posición de equilibrio.Datos: $k=9\cdot 10^9\text{ M}\cdot\text{m}^2/\text{C}^2$ y $g= 10\text{ m/s}^2$

CUESTIONES

1. ¿ Cuándo se dice que una fuerza es conservativa? ¿Es conservativa la fuerza de la gravedad? Razona la respuesta.
2. Definir para una onda viajera los conceptos de amplitud, longitud de onda, periodo y frecuencia.
3. Un electrón penetra en una región del espacio donde existe un campo magnético uniforme. ¿Bajo qué condiciones el campo magnético no influye en su movimiento?
4. Explica de que factores depende la energía máxima de los electrones emitidos en el efecto fotoeléctrico.

OPCIÓN B

PROBLEMAS

1. Una onda armónica de amplitud 50 cm y longitud de onda es de 0,5 m. se desplaza sin amortiguamiento en el sentido negativo del eje X, con una velocidad de 20 m/s. Si su Calcular:

- a) Frecuencia de la onda
 - b) Ecuación de propagación de la onda.
 - c) la elongación de un punto situado a 30 cm del punto emisor al cabo de 2 s.
2. Un protón, de masa, $m= 1,67 \cdot 10^{-27}$ kg y carga, $q= 1,6 \cdot 10^{-19}$ C, se mueve en un círculo de radio 16,8 cm, que es perpendicular a un campo magnético $B= 0,5$ T.
- a) Hallar la velocidad del protón; b) Hallar el período del movimiento del protón
 - c) Si duplicamos la velocidad, ¿qué le ocurre al radio de la trayectoria circular? ¿Y al período? Razonar las respuestas

CUESTIONES

1. Explicar a qué es debido que oigamos el sonido producido en otra habitación a través de una puerta abierta (ver figura) ¿Qué fenómenos físicos ocurren para que ello sea posible? ¿Y si se elimina la pared A?
2. Explica razonadamente que opciones son correctas. Una corriente inducida se puede obtener:
 - a) colocando un imán enfrente de una espira; b) colocando dos imanes cercanos; c) aproximando o alejando un imán a una espira; c) manteniendo fijo un imán dentro de una espira.
3. Justifica por qué no caen más rápidamente los cuerpos con mayor masa si la fuerza que ejerce la Tierra sobre los mismos es proporcional a su masa.
4. Describe el funcionamiento óptico de microscopio y analizar las características de sus imágenes.

[3ª opción no puesta en 1997]

OPCIÓN A

PROBLEMAS

1. La Luna describe una órbita casi circular en torno a la Tierra en 27,3 días
 - a) Dibuja las fuerzas que actúan sobre la Luna y sobre la Tierra, suponiendo que estuvieran aisladas en el Universo.
 - b) Calcular la distancia entre los centros de la Tierra y la Luna
 - c) El valor de la masa de la Luna sabiendo que una partícula de masa m , podía estar en equilibrio en un punto alineado con los centros de la Tierra y de la Luna y a una distancia de $3,4 \cdot 10^8$ m.
DATOS: G y la M_T
2. Una esfera puntual de $5 \cdot 10^{-3}$ kg cuelga de un hilo (inextensible y sin peso) entre dos láminas conductoras, dotadas de carga de distinto signo y separadas entre si $5 \cdot 10^{-2}$ m.
 - a) Dibuja las fuerzas que actúan sobre dicha esfera.
 - b) Hallar la diferencia de potencial entre las láminas, sabiendo que el hilo forma un ángulo de 15° con la vertical y que la esfera tiene una carga de $+10^{-8}$ C.

CUESTIONES

1. Justifica razonadamente como varían las siguientes magnitudes: amplitud, longitud de onda y periodo, al aumentar la frecuencia.
2. Cuando la luz, pasa del aire al agua, explica si el ángulo de refracción es mayor, igual o menor que el ángulo de incidencia
3. Un electrón y un protón con la misma energía cinética describen trayectorias circulares en un mismo campo magnético uniforme. Explica razonadamente: ¿Cuál tiene la trayectoria de mayor radio?
4. Indica tres hechos experimentales que pusieron en crisis la Física clásica y abrieron paso a la física moderna.

OPCIÓN B

PROBLEMAS

- 1.- Una onda armónica de amplitud 0,6 m y de frecuencia 200 Hz, se propaga con una velocidad de 10 m/s en el sentido positivo del eje OX. En el instante inicial, la elongación en el origen de coordenadas es 0,5 m. Hallar:
 - a) la ecuación de la onda;
 - b) la diferencia de fase entre dos puntos separados 0,2 m.
2. Cuando una superficie de potasio, en el vacío se ilumina con luz amarilla de 5.890 Å se liberan electrones que necesitan para ser detenidos una d. d. p. de 0.36 V. Cuando la misma superficie se ilumina con luz ultravioleta de 2537 Å, el potencial de frenado de los fotoelectrones es de 3.14 V. Sabiendo que la carga del electrón es $1.602 \cdot 10^{-19}$ Culombios y la velocidad de la luz es $2.998 \cdot 10^8$ m/s. Calcúlese:
 - a) La constante h de Planck;
 - b) El trabajo de extracción del potasio;
 - c) La longitud de onda límite del efecto fotoeléctrico para el potasio.

CUESTIONES

1. Explica si es correcta o no la siguiente frase: “ En el movimiento de un objeto que se traslada de la Tierra a la Luna, siempre hay un punto en que el objeto deja de estar sometido a fuerza alguna”
2. Proponer una experiencia que sirva para medir la velocidad del sonido a través del aire y explicar como se lleva a cabo.
3. Explica la formación de imágenes en dispositivos ópticos sencillos tales como la lupa.
4. Si un electrón atraviesa una región del espacio sin sufrir ninguna desviación, ¿podemos afirmar que en esa región no hay un campo magnético?. De existir, ¿cómo tiene que ser?.
Razona tu respuesta

[3ª opción no puesta de 1998]

OPCIÓN 1

Problemas

1.- A una altura de $1,5 \cdot 10^4$ km sobre la superficie terrestre, se mueve un satélite artificial de 500 kg, siguiendo una órbita circular.

a) Calcular la velocidad y la energía total que debe llevar dicho satélite para que no caiga sobre la superficie terrestre.

b) ¿Qué energía cinética mínima sería necesario comunicarle al satélite para que se alejara definitivamente de la Tierra?

Datos: La $M_T = 6,0 \cdot 10^{24}$ kg, $G = 6,67 \cdot 10^{-11}$ N·m²·kg⁻². y $R_T = 6370$ km.

2.- Se tienen dos cargas puntuales localizadas como indica la figura adjunta.

Calcular:

a) el potencial en el punto P;

b) el trabajo que se requiere para trasladar una tercera carga, $Q_3 = 5 \mu\text{C}$, desde

el infinito hasta el punto indicado;

c) la energía potencial total del sistema formado por las tres cargas.

Dato: $K_e = 9 \cdot 10^9$ unidades S.I.

Cuestiones :

1.- Describir una experiencia de laboratorio para determinar el valor de la aceleración de la gravedad “g” mediante un péndulo simple, señalando el material necesario y el procedimiento a seguir.

2.- Definir las magnitudes que intervienen en la ecuación de un MAS.

3.- Indicar la diferencia entre lentes convergentes y divergentes. Explicar su aplicación a la corrección de los defectos de la visión ocular.

4.- Definir el concepto de intensidad de campo eléctrico ¿Qué ventaja presenta la introducción de esta magnitud?

OPCIÓN 2

Problemas

1.- Una onda armónica de amplitud 8 cm, longitud de onda de 20 cm y frecuencia de 8 Hz, viaja en el sentido positivo del eje X. El desplazamiento transversal en $x=0$ para $t=0$ es cero. Obtener:

a) el número de onda;

b) el período y la frecuencia angular;

c) la velocidad de fase de la onda;

d) la ecuación de la onda.

2.- Sobre una superficie de potasio incide luz de $6 \cdot 10^{-8}$ m de longitud de onda. Sabiendo que la longitud de onda umbral para el potasio es de $7,5 \cdot 10^{-7}$ m, calcular:

a) el trabajo de extracción de los electrones en el potasio;

b) la energía cinética máxima de los electrones emitidos.

Datos: Constante de Planck, $h = 6,626 \cdot 10^{-34}$ J.s; velocidad de la luz en el vacío, $c = 3 \cdot 10^8$ m.s⁻¹

Cuestiones :

- 1.- Explicar por qué es incorrecta la siguiente frase: “La Luna, en movimiento de rotación alrededor de la Tierra, está en equilibrio porque la fuerza “hacia afuera” que actúa sobre la Luna debida a su movimiento, equilibra exactamente la atracción gravitatoria que ejerce la Tierra sobre ella.”
- 2.- Ángulo límite de reflexión total. Deducir su valor en función de los índices de refracción.
- 3.- Obtener la velocidad y aceleración en un MAS, explicando cuáles son sus valores máximos.
- 4.- Enunciar la ley de Faraday - Lenz de la inducción electromagnética. Utilizar algún esquema demostrativo.

[Junio de 1998]

OPCIÓN 1

Problemas

- 1.- La Luna describe una órbita circular en torno a la Tierra en 28 días. La masa de la Tierra es $6,0 \cdot 10^{24}$ kg y $G = 6,67 \cdot 10^{-11}$ N·m²·kg⁻².
 - a) Calcular la distancia entre los centros de la Tierra y la Luna
 - b) Calcular el valor de la masa de la Luna sabiendo que una partícula de masa "m" podría estar en equilibrio en un punto alineado con los centros de la Tierra y de la Luna, a una distancia del centro de la Tierra de $3,4 \cdot 10^8$ m.
 - c) Si en la Luna, cuyo radio es de $1,7 \cdot 10^6$ m, se deja caer sin velocidad inicial un objeto desde una altura de 10 m ¿con qué velocidad llegará al suelo?
- 2.- Se coloca un objeto de 10 cm de altura a 0,2 m de una lente biconvexa de 2 dioptrías.
 - a) Obtener gráficamente la posición y tamaño de la imagen que resulta ¿Es real o virtual?
 - b) Calcular analíticamente dichas posición y tamaño.

Cuestiones :

- 1.- Explicar la dualidad onda corpúsculo. Hipótesis de De Broglie.
- 2.- Disponiendo de un prisma de cuarzo, indicar qué le ocurre a un rayo de luz blanca que incide con cualquier ángulo en una de sus caras, justificando físicamente los fenómenos que ocurren.
- 3.- Ley de Coulomb de la interacción electrostática. Explicar el significado de cada una de las magnitudes que intervienen en la expresión vectorial de la ley.
- 4.- Explicar los fenómenos de reflexión y refracción de una onda, y las leyes que los rigen.

OPCIÓN 2

Problemas

1.- Cuatro cargas $q_1 = 2 \mu\text{C}$, $q_2 = -3 \mu\text{C}$, $q_3 = -4 \mu\text{C}$ y $q_4 = 2 \mu\text{C}$, están situadas en los vértices de un rectángulo, como indica la figura adjunta. Hallar la fuerza total que ejercen las cargas q_1 , q_2 y q_3 sobre q_4 .

Dato: $K_e = 9 \cdot 10^9$ unidades S.I.

2.- Sobre un metal inciden fotones de longitud de onda 500 nm. Si la longitud de onda umbral correspondiente a dicho metal es de 612 nm, calcular: **a)** si extraen, o no, electrones; **b)** en su caso, la energía cinética de los mismos; **c)** la energía de extracción en eV.

Datos: $h = 6,63 \cdot 10^{-34}$ J.s; $c = 3 \cdot 10^8$ m.s⁻¹, (1nm = 10^{-9} m)

Cuestiones :

1.- Deducir la expresión de la energía necesaria para poner un satélite en órbita lanzándolo desde la superficie terrestre, justificándolo físicamente.

2.- Principio de Huygens. Aplicarlo al fenómeno de la difracción a través de una rendija.

3. Explicar gráficamente la formación de la imagen que se forma en un espejo cóncavo cuando el objeto se encuentra entre el foco y el centro de curvatura.

4.- Establecer las diferencias más notables entre la física clásica y la física moderna (cuántica y relativista), indicando los límites de validez de la física clásica.

[Septiembre de 1998]

OPCIÓN 1

Problemas

1.- Hallar la longitud de onda de De Broglie en los siguientes casos:

- a) un neutrón que se mueve a una velocidad de 20 km/s;
b) un electrón acelerado mediante una diferencia de potencial de 10^4 V.

Datos: Masa del neutrón = $1,67 \cdot 10^{-27}$ Kg; masa del electrón = $9,1 \cdot 10^{-31}$ Kg;

carga del electrón = $1,6 \cdot 10^{-19}$ C; $h = 6,63 \cdot 10^{-34}$ J.s.

2.- El campo eléctrico entre las armaduras de la figura adjunta vale 4000 N/C.

¿Cuánto vale la carga q de la esfera, de 3 gramos, que cuelga de un hilo

de masa despreciable?

Cuestiones :

- 1.- ¿Dónde habrá de colocarse un objeto delante de una lupa para que se forme una imagen virtual? Justificarlo mediante la realización del esquema gráfico correspondiente.
2.- Describir una experiencia, a realizar en el laboratorio, para producir corriente eléctrica mediante inducción electromagnética, señalando el material necesario y el procedimiento a seguir.
3.- Principio de indeterminación de Heisenberg.
4.- Conceptos de interferencia y difracción de ondas.

OPCIÓN 2

Problemas

1.- Alrededor de la Tierra giran algunos satélites artificiales con la misión de retransmitir señales de radio y de TV de un continente a otro. Estos satélites geoestacionarios parecen estar inmóviles con respecto a un determinado punto del Ecuador.

a) ¿Necesitan tener los motores encendidos para mantenerse en su órbita? ¿Por qué?

b) Hallar el periodo de su movimiento.

c) Hallar a qué altura sobre la superficie terrestre debe situarse.

Datos: $G = 6,67 \cdot 10^{-11}$ unidades S.I.; $M_T = 5,96 \cdot 10^{24}$ kg; $R_T = 6370$ km.

2.- Una onda transversal se propaga por una cuerda según la ecuación

$$y(x,t) = 0,4 \cdot \cos(100t - 0,5x) \quad (\text{unidades S.I.})$$

Calcular:

- a) la longitud de onda;
b) la velocidad de propagación;
c) el estado de vibración de una partícula situada en $x=20$ cm en el instante $t=0,5$ s.

Cuestiones :

- 1.- Explicar el efecto fotoeléctrico, señalando qué resultados experimentales del mismo no podrían explicarse por la física clásica y cómo los explica la física cuántica.
- 2.- Indicar y explicar el significado de aquellas magnitudes que caracterizan, vectorial o escalarmente, a un campo de fuerzas conservativo.
3. Obtener la expresión de la velocidad de escape de un cuerpo lanzado desde la superficie de la Tierra.
4. Describir el telescopio de Galileo y los fenómenos ópticos en los que se basa.

PRUEBA (Junio 1999)
OPCIÓN A

Problemas

1.- En la superficie de un planeta de 2.000 km de radio, la aceleración de la gravedad es de $3 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$. Calcular:

- a) la velocidad de escape desde la superficie del planeta;
- b) la masa del planeta.

Datos: $G= 6,67\cdot 10^{-11} \text{ N}\cdot\text{m}^2\cdot\text{kg}^{-2}$

2.- La masa del núcleo del isótopo de sodio $^{23}_{11}\text{Na}$ es de 22,9898 u. Calcular:

- a) el defecto de masa correspondiente;
- b) la energía media de enlace por nucleón.

Datos: Masa protón: 1,0073 u; masa del neutrón: 1,0087 u; masa de 1 u= $1,66\cdot 10^{-27} \text{ kg}$; velocidad de la luz: $c= 3\cdot 10^8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$

Cuestiones

1. Interpretar los fenómenos de reflexión y refracción de las ondas utilizando el principio de Huygens.
2. Explicar el mecanismo óptico de la visión de imágenes en el ojo humano.
3. Describir el fundamento físico del ciclotrón.

Opción B

Problemas

1.- Por una cuerda se propaga una onda cuya ecuación es

$$y(x,t)= 3\cdot\text{sen}(x + 4t)$$

donde x e y vienen en metros y t en segundos.

Calcular: a) la velocidad con que se propaga la onda; b) la velocidad transversal de un punto situado en $x=2 \text{ m}$ en el instante $t=3 \text{ s}$; c) la diferencia de fase que habrá entre dos puntos separados una distancia de 10 cm.

2.- En una región en la que existe un campo magnético de $4\cdot 10^{-6} \text{ T}$, penetra una carga positiva de $1,6\cdot 10^{-19} \text{ C}$ y $1,66\cdot 10^{-27} \text{ kg}$ de masa. Con velocidad de $3\cdot 10^6 \text{ m/s}$, perpendicular al campo. Hallar:

- a) el módulo, dirección y sentido de la fuerza que actúa sobre la carga;
- b) el radio de curvatura de la trayectoria descrita por la carga.

Cuestiones

1. Definir el concepto de momento angular. Deducir el teorema de conservación del mismo.
2. Explicar cualitativamente el fenómeno de la interferencia utilizando la experiencia de la doble rendija de Young.
3. Explicar el efecto fotoeléctrico mediante la teoría de Einstein, aplicando el principio de conservación de la energía.
4. Describir la naturaleza y las propiedades de las diferentes radiaciones radiactivas.

PRUEBAS DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD L.O.G.S.E.

CURSO 1.999-2.000 - CONVOCATORIA:

FÍSICA

OPCIÓN A

Problemas

1.- Un satélite artificial de 600 kg de masa se encuentra en una órbita circular y da diariamente 12 vueltas a la Tierra.

- ¿A qué altura sobre la superficie terrestre se encuentra?
- ¿Cuál es la energía del satélite?
- Justifica teóricamente el procedimiento para obtener la velocidad de un satélite en órbita.

Datos: $G= 6.67 \cdot 10^{-11} \text{ Nm}^2\text{kg}^{-2}$. $R_T= 6400\text{km}$ $M_T= 5.97 \cdot 10^{24} \text{ kg}$

2.- El trabajo de extracción de electrones para el sodio es de 2.5 eV. Calcula:

- La longitud de onda de la luz incidente para que se arranque un electrón de este material.
- La frecuencia de la radiación para que los electrones salten del sodio con una velocidad de 10^7 ms^{-1} .
- La longitud de onda asociada a los electrones que saltan con la velocidad de 10^7 ms^{-1} .

Datos: $h= 6.63 \cdot 10^{-34} \text{ Js}$; $c=3 \cdot 10^8 \text{ ms}^{-1}$; $m_e=9.11 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$; $1\text{eV}=1.6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$.

Cuestiones

1.- Si aumentamos la frecuencia de una onda electromagnética que se propaga en el vacío, explica que le ocurre a las siguientes magnitudes asociadas a esta onda: amplitud, periodo, longitud de onda y velocidad de propagación.

2.- Explica el fenómeno de refracción total. Calcula el ángulo límite cuando la luz pasa de un medio de índice de refracción de 1.8 al aire.

3.- Determina el trabajo que realiza un campo eléctrico para llevar una carga q desde un punto A a otro B.

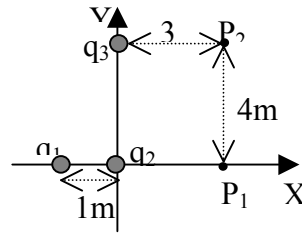
4.- Enuncia la ley de Faraday-Henry y Lenz y explica cómo se produce una corriente eléctrica en una espira que gira en un campo magnético uniforme.

OPCIÓN B

Problemas

1.- Se tienen tres cargas puntuales localizadas como se indica en el dibujo. Calcula:

- La intensidad del campo eléctrico en el punto P_1 .
- El potencial eléctrico en el punto P_2 .
- El trabajo necesario para trasladar una cuarta carga desde el punto P_1 al P_2 .



Datos: $q_1=q_2=q_3=+2\mu\text{C}$; $q_4=+4\mu\text{C}$; $K=8.89 \cdot 10^9 \text{ Nm}^2\text{C}^{-2}$

2.- Por una cuerda se propaga una onda con ecuación $y(x,t) = 4 \text{ sen}(x + 8t)$, donde x viene en metros y t en segundos. Calcula:

- El periodo, la longitud de onda y la velocidad de propagación de la onda.
- La velocidad transversal a los 4s de un punto de la cuerda situado a 2m.
- La diferencia de fase entre dos puntos de la cuerda separados una distancia de 10cm.

Cuestiones

1.- Enuncia las Leyes de Kepler.

2.- Explica que es un dioptrio y una dioptría.

3.- Calcula la longitud de onda asociada a una pelota de tenis de 100g que se mueve con una velocidad de 200 ms^{-1} .

4.- Una partícula de carga negativa y con velocidad \vec{v} entra en una región del espacio donde existe un campo magnético \vec{B} uniforme y perpendicular a la velocidad. Dibuja y justifica la trayectoria de la partícula así como los vectores velocidad, fuerza y campo magnético.

PRUEBAS DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD L.O.G.S.E.

CURSO 1.999-2.000 - CONVOCATORIA:

FÍSICA

OPCIÓN A

Problemas

1.- En los extremos de una varilla de 6m de longitud se encuentran dos cargas eléctricas idénticas de +2 C. Calcula:

- La intensidad del campo eléctrico en el punto central M de la varilla.
- El potencial en un punto P situado verticalmente sobre el centro de la varilla y a una distancia del mismo de 4m.
- El trabajo que hace el campo eléctrico para llevar una carga de $+1\mu\text{C}$ desde el punto P hasta el punto M.

2.- Calcula la longitud de onda asociada a las siguientes partículas:

- Un protón con una energía de $2.5 \cdot 10^{-10} \text{ J}$.
- Una pelota de golf de 50g que se mueve con una velocidad de 400ms^{-1} .
- Un electrón que es emitido por el sodio cuando se ilumina con una radiación de 5eV.

Datos: $h = 6.63 \cdot 10^{-34}$ Js ; $m_p = 1.66 \cdot 10^{-27}$ kg; $m_e = 9.11 \cdot 10^{-31}$ kg; Trabajo extracción del sodio = 2.6eV.

Cuestiones

- 1.- Deduce la velocidad de escape de un satélite terrestre a partir de la conservación de la energía.
- 2.- Una partícula de masa m oscila en el eje OX según la ecuación $x(t) = A \cdot \text{sen}(\omega t + \varphi)$. Obtén la expresión de la energía para esta masa.
- 3.- Enuncia la ley de Snell de la refracción. Pon un ejemplo e ilústralo con un diagrama de rayos.
- 4.- Un hilo conductor indefinido por el que circula una corriente eléctrica I crea un campo magnético \vec{B} . Escribe la expresión de su módulo y señala como es su dirección y sentido.

OPCIÓN B

Problemas

- 1.- Un protón entra perpendicularmente en una región del espacio donde existe un campo magnético de 3T con una velocidad de 2500 kms^{-1} .
 - a) Dibuja los vectores: campo magnético, velocidad del protón y fuerza que actúa sobre el protón.
 - b) Calcula el radio de la órbita que describe el protón.
 - c) Calcula el número de vueltas que da el protón en 0.1s.Datos: $q_p = 1.6 \cdot 10^{-19}$ C; $m_p = 1.67 \cdot 10^{-27}$ kg
- 2.- Una lente cóncavo-plana tiene un radio de 70cm y está construida con un vidrio con índice de refracción de 1.8. Calcula:
 - a) La distancia focal y la potencia de la lente.
 - b) La distancia a la que se formará la imagen de un objeto de 15cm de altura situado a 3.5m de la lente. Explica el tipo de imagen.
 - c) Dibuja el objeto, la lente, el diagrama de rayos y la imagen.

Cuestiones

- 1.- Dos cargas puntuales se atraen entre sí con una fuerza de módulo F . Si duplicamos el valor de una de las cargas, cambiamos el signo de la otra y las separamos el doble de distancia, ¿cuál será la nueva fuerza entre las cargas?. Calcula la nueva fuerza en función de F .
- 2.- Escribe la expresión vectorial de la intensidad de campo gravitatorio y explica el significado de cada uno de sus términos.
- 3.- Justifica el fenómeno que se produce cuando una onda se encuentra con una rendija (o un obstáculo) de dimensiones comparables a λ .
- 4.- Define el trabajo de extracción de los electrones emitidos por un metal cuando incide radiación electromagnética sobre éste. Explica de qué magnitudes depende la energía máxima de los electrones emitidos en el efecto fotoeléctrico.

PRUEBAS DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD L.O.G.S.E.

CURSO 1.999-2.000 - CONVOCATORIA:

FÍSICA

OPCIÓN A

Problemas

1.- En la superficie de un planeta de 3000 km de radio la aceleración de la gravedad es de 4 ms^{-2} . A una altura de $2.5 \cdot 10^4 \text{ km}$ sobre la superficie del planeta, se mueve en una órbita circular un satélite con una masa de 100 kg.

- Dibuja la fuerza que actúa sobre el satélite y esribela en forma vectorial.
- Calcula la masa del planeta.
- Calcula la velocidad y la energía total que debe tener el satélite para que no caiga sobre la superficie del planeta.

Datos: $G=6.67 \cdot 10^{-11} \text{ Nm}^2\text{kg}^{-2}$

2.- En tres vértices de un cuadrado de 2m de lado se disponen cargas de $+10\mu\text{C}$. Calcula:

- El vector intensidad de campo eléctrico en el cuarto vértice.
- El potencial eléctrico en dicho vértice.
- El trabajo necesario para llevar una carga de $-5\mu\text{C}$ desde el centro del cuadrado hasta el cuarto vértice.

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

Cuestiones

1.- Justifica la relación $k/m = \omega^2$ para un M.A.S., siendo k la constante elástica recuperadora.

2.-¿En qué condiciones debería moverse un electrón en un campo magnético, para que la fuerza magnética sobre él fuera nula?. Explica razonadamente la respuesta.

3.- Cómo es el ángulo de refracción cuando la luz pasa del aire al agua: mayor, menor o igual que el ángulo de incidencia. Explica razonadamente la respuesta y dibuja el diagrama de rayos.

4.- Explica el fenómeno de fisión nuclear e indica de donde se obtiene la energía liberada.

OPCIÓN B

Problemas

1.- Una onda tiene la siguiente ecuación $y(x,t) = 0.25 \text{ sen}(2t - 5x)$ donde x viene dada en metros y t en segundos. Calcula:

- La longitud de onda, la frecuencia y la amplitud de esta onda.
- La velocidad de una partícula del medio cuando han transcurrido 4s y se encuentra situada a 2m.
- La diferencia de fase de un punto del medio transcurridos 10s.

2.- Una partícula alfa, cuya masa y carga son respectivamente $6.64 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$ y $3.2 \cdot 10^{-19} \text{ C}$, entra en una región del espacio en la que existe un campo magnético de 0.5 T con una velocidad de $5 \cdot 10^5 \text{ ms}^{-1}$ perpendicular al campo. Calcula:

- El módulo, dirección y sentido de la fuerza que actúa sobre la carga.
- El radio de curvatura de la trayectoria descrita por la carga.
- Justifica cómo varía la energía cinética de la partícula cuando entra en el campo magnético.

Cuestiones

1.- Si un electrón se mueve en la misma dirección y sentido que las líneas de campo de un campo eléctrico uniforme, su energía potencial ¿aumentará, disminuirá o permanecerá

constante?. ¿Y si se mueve en la dirección perpendicular a las líneas de campo eléctrico?. Justifica ambas respuestas.

2.- Para una lente convergente de distancia focal f , dibuja el diagrama de rayos para formar la imagen de un objeto de altura y situado a una distancia s del foco, en los casos en que $s < f$ y $s > f$.

3.- Qué significa y qué consecuencias tiene que el campo gravitatorio sea conservativo.

4.- Explica dos hechos experimentales que pusieron en crisis la validez de la Física Clásica y resalta como aborda la solución la Física Moderna.