

**FÍSICA****CUESTIONES Y PROBLEMAS****BLOQUE III: INTERACCIÓN
ELECTROMAGNÉTICA****PAU 2003-2004**

- 1.- Comente las propiedades que conozca acerca de la carga eléctrica. **.(1.1, 1.2).**
- 2.- Una partícula de masa m y carga q , que se encuentra en reposo ¿qué tipos de campos crea?. **(1.3).**
- 3.- Una carga en movimiento ¿qué tipo de campo crea?. **(1.3).**
- 4.- Enuncie la ley de fuerzas de Coulomb. **(1.4).**
- 5.- Que condiciones deben cumplirse para poder aplicar la ley de Coulomb. **.(1.4).**
- 6.- Comente las analogías y diferencias que encuentre entre la ley de Gravitación Universal de Newton y la ley de fuerzas entre cargas puntuales en reposo de Coulomb. **.(1.4, 1.11).**
- 7.- Compare la fuerza de repulsión eléctrica entre dos protones que se encuentran en el vacío con la fuerza de atracción gravitatoria que tiene lugar entre ellos. **.(1.4, 1.5, 1.11).**
(Datos: $m_p = 1.67 \cdot 10^{-27}$ kg; $q_p = 1.6 \cdot 10^{-19}$ C)
- 8.- En el átomo de hidrógeno el electrón se encuentra a una distancia de aproximadamente $5.2 \cdot 10^{-11}$ m del núcleo, donde está localizado el protón. Calcule la fuerza electrostática con que se atraen ambas partículas y compárela con la fuerza gravitatoria entre ellas. **.(1.4, 1.5, 1.11).**
- 9.- Tres cargas eléctricas puntuales de $2 \cdot 10^{-6}$ C se encuentran situadas en los vértices de un cuadrado de lado 1m. Calcule:
 - a) El campo eléctrico creado por esta distribución en el vértice libre.
 - b) La energía potencial asociada al sistema. **.(1.5, 1.9).**
- 10.- Dos cargas eléctricas puntuales de $4\mu\text{C}$ y $-2\mu\text{C}$ se encuentran situadas respectivamente en los puntos (1,0) y (0,2). Calcule:
 - a) El potencial eléctrico en el punto (2,1).
 - c) El trabajo necesario para llevar una carga desde el punto (4,2) al (2,1). Explique el signo del trabajo. **.(1.8, 1.9).**

11.- Tres cargas de 1, -2 y 1C se encuentran situadas en tres vértices consecutivos, respectivamente, de un cuadrado de 3m de lado. Calcula: a) el campo eléctrico y el potencial en el cuarto vértice; b) el trabajo necesario para llevar una carga de $1.5\mu\text{C}$ desde el centro al cuarto vértice. (DATO: $k_e = 9 \cdot 10^9$ unidades SI)(**1.5, 1.9, 1.11**).

12.- Un electrón, inicialmente en reposo, se pone en movimiento mediante la aplicación de un campo eléctrico uniforme. ¿Se desplazará hacia las regiones de mayor potencial electrostático o hacia las de menor?. Que ocurriría si consideramos un protón.(**1.4, 1.9**)

13.- Una partícula cargada se coloca entre dos planos uniformemente cargados, horizontales y paralelos. El superior está cargado negativamente y el inferior positivamente. Si la partícula queda en equilibrio bajo la acción de las fuerzas eléctricas y gravitatoria, ¿cuál será el signo de la carga de la partícula?.(**1.6**)

14.- Entre dos placas cargadas paralelas y dispuestas verticalmente existe un campo eléctrico. Se coloca una partícula cargada entre las placas y se deja libre. Realiza lo siguiente: a)dibuja las fuerzas que actúan sobre dicha partícula; b) explica qué le sucede a la partícula (**1.7**).

15.- Para mover un electrón desde un punto A a otro B se debe realizar un trabajo igual a $8 \cdot 10^{-15}$ J.

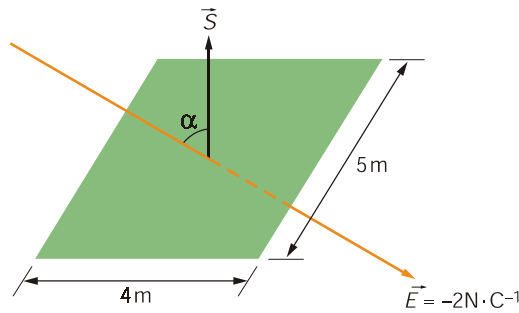
- Calcule la diferencia de potencial entre estos dos puntos.
- ¿Cuál de ellos está a un potencial más alto?.(**1.8, 1.9**)

16.- Si una carga positiva se mueve en la dirección perpendicular a las líneas de campo de un campo eléctrico uniforme, ¿su energía potencial aumentará, disminuirá o permanecerá constante?. Justifique brevemente la respuesta. (**1.10**)

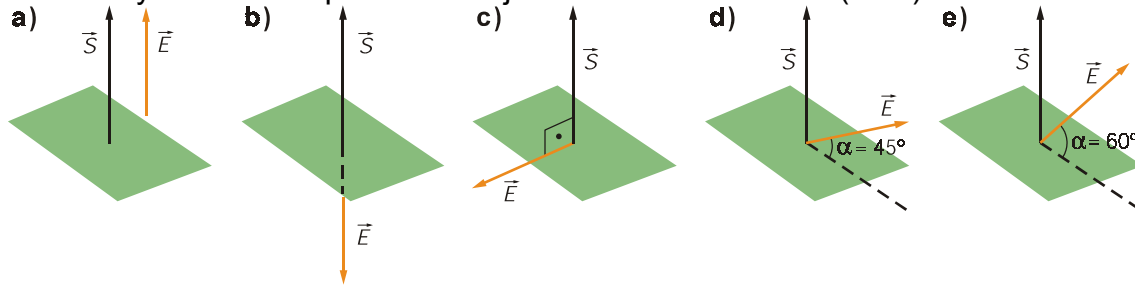
17.- Represente las superficies equipotenciales asociadas al campo electrostático creado por una carga positiva, indicando el sentido creciente del potencial?. (**1.10**)

18.- Una carga negativa en el seno de un campo eléctrico uniforme, ¿se moverá hacia las regiones del espacio de mayor o menor potencial?. (**1.10**)

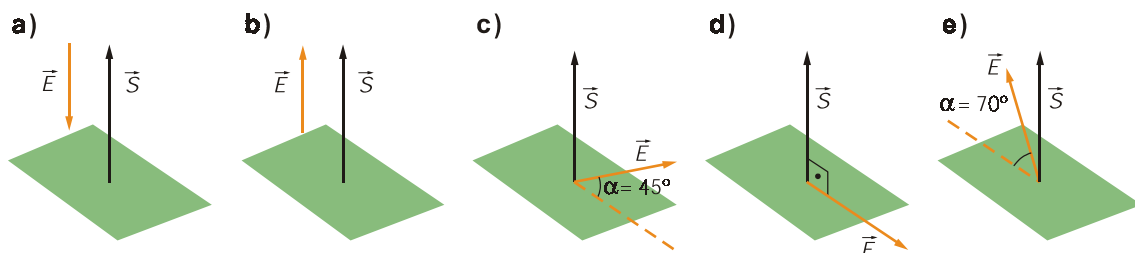
19.- Calcula el ángulo que forman el campo eléctrico y el vector superficie de la placa si el flujo eléctrico que la atraviesa es, en valor absoluto, 20 U.I. (**1.12**)



20.- Indica en cuál de las siguientes posiciones relativas entre el vector campo eléctrico y el vector superficie el flujo eléctrico es máximo. (1.12)



21. Indica en cuál de las siguientes posiciones relativas entre el vector campo eléctrico y el vector superficie el flujo eléctrico es nulo. (1.12)



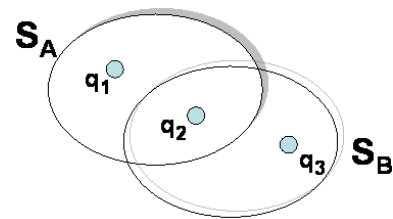
22. Enuncia y formula la ley de Gauss y explica su significado físico. (1.13)

23. Dadas las cargas de la figura de valores $q_1 = q_2 = q_3 = 2 \mu\text{C}$ y las superficies S_A y S_B , calcular: **a)** el flujo del campo eléctrico creado por las tres cargas a través de la superficie S_A .

b) el flujo del campo eléctrico creado por las tres cargas a través de la superficie S_B .

c) el flujo del campo eléctrico creado por la carga q_1 a través de la superficie S_A .

d) el flujo del campo eléctrico creado por la carga q_1 a través de la superficie S_B . (1.14)



(Datos: $\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \frac{\text{C}^2}{\text{N} \cdot \text{m}^2}$)

24.- Represente gráficamente las líneas de campo magnético asociadas a un imán. (2.1)

25.- Representa las líneas del campo magnético creado por una espira circular recorrida por una corriente I . Considera a) la corriente en sentido horario, b) la corriente en sentido antihorario. **(2.4, 2.10, 2.13)**

26.- Explica la utilidad de la y el funcionamiento de la brújula. **(2.4, 2.10, 2.13)**

27.- Explique, utilizando los dibujos oportunos, las experiencias de Oersted. Cuál fue la principal conclusión de estas experiencias. **(2.5)**

28.- Explica bajo qué condiciones una carga eléctrica podrá producir un campo magnético **(2.5)**.

29.- Explique, utilizando los dibujos oportunos y presentando las ecuaciones más importantes, el funcionamiento del espectrómetro de masas. **(2.7)**

30.- Explique, utilizando los dibujos oportunos y presentando las ecuaciones más importantes, el funcionamiento del ciclotrón. **(2.7)**

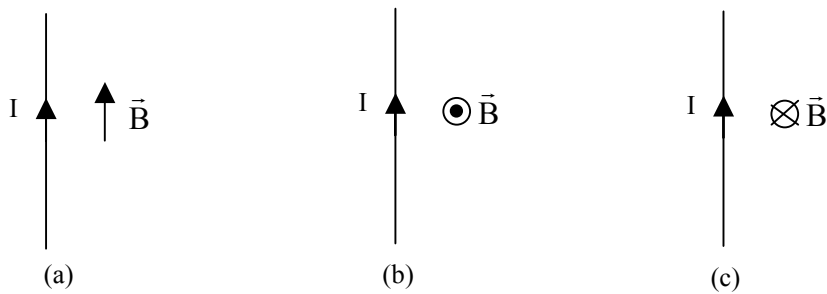
31.- Un protón y un electrón se mueven perpendicularmente a un campo magnético uniforme, con la misma velocidad. ¿Qué tipo de trayectoria sigue cada partícula?. **(2.6, 2.7)**

32.- Un electrón penetra perpendicularmente a un campo magnético uniforme de valor $5 \cdot 10^{-5}$ T con una velocidad $2 \cdot 10^6$ ms⁻¹. Calcule el radio de la trayectoria circular que describe el electrón. Si en lugar de un electrón se tratara de un protón, determine la relación entre los radios de las trayectorias seguidas por ambas partículas. **(2.6, 2.7)**

33.- En el seno de un campo magnético uniforme se sitúan tres partículas cargadas. Una de las partículas se encuentra en reposo mientras que las otras dos en movimientos, una con el vector velocidad perpendicular al campo magnético y la otra con el vector velocidad paralelo. Explica cuál es la acción del campo magnético sobre cada una de las partículas, dibujando para cada una los vectores velocidad, campo magnético y fuerza. Por último, describe cuál será el tipo de movimiento para cada una de las partículas. **(2.6, 2.7)**

34.- Una partícula alfa cuya masa es $6,64 \cdot 10^{-27}$ Kg y su carga $+2e$ entra en una región en la que actúa un campo magnético de 0,4 T con una velocidad de $6 \cdot 10^6$ m/s perpendicular al campo. Obtén: (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. (c) Explica como varía la energía cinética de la partícula al entrar en el campo magnético. **(2.6)**

35.- Considera un conductor rectilíneo de longitud $l=1$ m y recorrido por una corriente eléctrica $I=2^a$, que se encuentra en el seno de un campo magnético $B= 10$ T. Calcula la fuerza magnética que actúa sobre el conductor en las siguientes situaciones: **(2.8)**



36.- Dos conductores rectilíneos y paralelos de longitud L y separados una distancia d están recorridos por sendas corrientes de intensidad I . Dibuja las líneas del campo magnético creado por cada conductor así como las fuerzas que se ejercen entre sí cuando:

- las corrientes son del mismo sentido.
- las corrientes son de sentido contrario. **(2.9)**

37.- Dos conductores rectilíneos y paralelos de longitud 1m están separados una distancia de 10cm . Por el conductor 1 circula una corriente de intensidad 10A y por el 2 una intensidad de 20A , ambas en el mismo sentido. Determinar:

- El módulo de la fuerza que se ejercen entre sí los dos conductores.
- Dibujar los vectores fuerzas que sufre cada conductor. **(2.9)**

38.- ¿Cuál es la velocidad de un haz de electrones que penetra perpendicularmente en un campo eléctrico de módulo $E = 20000\text{Vm}^{-1}$, y a un campo magnético de módulo $B = 0.4\text{T}$, que son a su vez perpendiculares entre sí, si se sabe que los electrones no sufren desviaciones?.

39.- ¿Cómo son las líneas de campo magnético creadas por una corriente rectilínea indefinida?. **(2.9)**

40.- ¿En qué posición se debe colocar una espira en un campo magnético para que no gire?. Explícalo **(2.11)**.

41.- Comente las analogías y diferencias que encuentre entre el campo electrostático y el magnético. **(2.12)**.

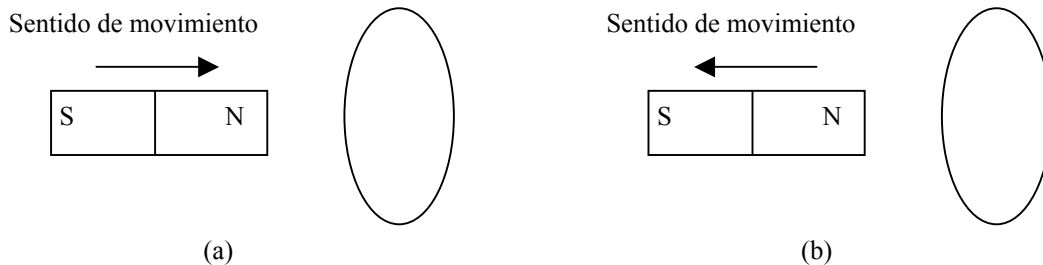
42.- Explica alguna de las experiencias de Faraday sobre la inducción electromagnética. **(3.1)**

43.- Calcula el flujo del campo magnético de un campo magnético uniforme de 5T a través de un cuadrado de lado 1metro dispuesto:

- Perpendicular al campo magnético.
- Paralelo al campo magnético.
- Formando un ángulo de 30° con el campo magnético. **(3.2)**.

44.- Formula la ley de Farady y Henry y Lenz. Utilizando dicha ley explica como se produce una corriente en una espira. **(3.3)**.

45.- Considera una espira circular y un imán (ver figura). Indica en cada uno de los casos cuál es el sentido de la corriente inducida en la espira. Formula la ley en que te basas. **(3.3)**



46.- Explica que ocurre cuando una espira gira con una velocidad angular constante en un campo magnético uniforme. Conocida la dirección y sentido del vector inducción magnética, qué sentido tiene la corriente inducida en la espira cuándo ésta rota a) en sentido horario y b) en sentido antihorario. **(3.4)**

47.- Haz un dibujo-esquema de las partes más importantes de las que consta una central térmica eléctrica y explica como tiene lugar la producción de corriente eléctrica haciendo uso de la ley de inducción de Faraday. **(3.5)**

48.- Explica como se produce una corriente eléctrica en un aerogenerador. **(3.5)**

49.- Señala las leyes más importantes que condujeron al establecimiento de la teoría clásica del electromagnetismo. **(3.6)**

50.- ¿Qué relación existe entre los fenómenos ópticos y el electromagnetismo? **(3.6)**

51.- Maxwell demostró que las ondas luminosas son electromagnéticas, del tipo de las ondas de radio y no necesitan medio alguna para propagarse. ¿En que consiste el espectro electromagnético? ¿Cuáles son sus diferentes regiones? **(3.6)**

52. Maxwell calculo que la velocidad c de propagación de las ondas electromagnéticas es igual a la velocidad de la luz, por lo que Maxwell supuso que la luz era una onda electromagnética y Hertz lo confirmó experimentalmente. ¿En que consiste la síntesis electromagnética? ¿qué tres disciplinas consideradas independientes hasta principios del siglo XIX unificó? **(3.6)**