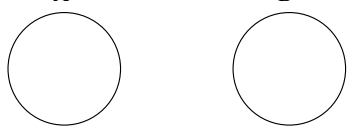


SEGUNDO PARCIAL

14 de Enero de 2003

Teoría (50 %)

1. Sean dos espiras circulares idénticas situadas en el plano del papel, tal como se indica en el dibujo. Tomamos un imán recto perpendicular al plano del papel y con su polo norte hacia él. Lo acercamos a la espira A. Indique razonadamente el sentido de la F.E.M. inducida. Tomamos el mismo imán con su polo sur hacia el papel y lo alejamos de la espira B. Indique razonadamente el sentido de la F.E.M. inducida.


2. Demuestre que un solenoide recto y muy largo, de longitud ℓ , compuesto de n vueltas por unidad de longitud y sección recta S por el que circula una corriente I tiene un coeficiente de autoinducción $L = \mu_0 S n^2 \ell$. Explique pormenorizadamente las aproximaciones necesarias para obtener el resultado anterior.
3. Defina el coeficiente de inducción mutua de dos circuitos eléctricos. Expresé de forma matricial el flujo magnético total que atraviesa cada circuito en función de las corrientes respectivas. Deduzca el coeficiente de inducción mutua de dos solenoides rectos coaxiales de igual longitud ℓ , secciones S_1 y S_2 y número de vueltas N_1 y N_2 respectivamente.
4. Deduzca la expresión de la corrección de Maxwell a la Ley de Ampère, que da lugar a la Ley de Ampère-Maxwell. Ayúdese de un dibujo con un condensador de placas planas paralelas conectado a una fuente de corriente alterna.
5. Ordene de menor a mayor frecuencia los siguientes dominios del espectro electromagnético en el vacío: rayos X, microondas, infrarrojo lejano, radiofrecuencia, ultravioleta, rayos gamma, visible.
6. Deduzca la Ley de la Reflexión a partir del principio de Fermat de tiempo mínimo.
7. Un rayo de luz blanca incide sobre la cara de un prisma transparente de base triangular. Defina el ángulo de desviación del rayo ayudándose de un dibujo. Dibuje la marcha del rayo para el ángulo de desviación mínimo. ¿Es el mismo para cada color?. ¿Qué color sufre mayor desviación?.
8. Dibuje un espejo cóncavo. Identifique el centro, el foco y el vértice. Dibuje, identificando cada uno, los siguientes rayos: paralelo, focal, radial y central. Dibuje un segundo espejo cóncavo. Sitúe un objeto a una distancia del vértice mayor que el radio. Construya gráficamente la imagen del objeto dada por el espejo. ¿Es real o virtual? ¿Derecha o invertida? ¿Aumentada o disminuida?.
9. Escriba la ecuación del constructor de lentes. Comente detalladamente el significado de cada uno de los términos que aparecen.
10. Defina detalladamente el vector de Poynting. ¿Qué relación existe entre su módulo, la intensidad instantánea y la intensidad eficaz de una onda electromagnética?.

Complete la tabla siguiente (10 %):

Símbolo	Representa	Tipo	Unidad S.I.
E			
B			
ϕ_B			
ϕ_E			
L			
\mathcal{E}			
ω			s^{-1}
k			
λ			
c			
S		vector	
n			
f			
s			
s'			

Problemas (40 %)

- Una onda electromagnética se propaga en el vacío en el sentido positivo del eje X. La amplitud del campo eléctrico es de 300 V/m. Sabiendo que está circularmente polarizada, que su longitud de onda es de 500 nm y que se propaga a $3 \cdot 10^8$ m/s:
 - calcule la frecuencia y el número de onda.
 - escriba la ecuación del campo eléctrico de la onda en unidades S.I.
 - calcule el módulo del campo magnético de la onda.
 - escriba el vector de Poynting y calcule la intensidad eficaz de la onda.
- Complete la tabla siguiente para lentes delgadas. Todas las dimensiones están en milímetros. Suponer rayos paraxiales.

Tipo de lente	Distancia focal	Distancia objeto	Distancia imagen	¿Real o virtual?	¿Derecha o invertida?	Aumento lateral
	-120		-60			
convergente	+480	+120				
divergente	-300	-150				
		-170				+2.5
		-240		Real		+3.0