

INGENIERÍA TÉCNICA EN TELECOMUNICACIÓN, IMAGEN Y SONIDO. <sup>1</sup>  
FUNDAMENTOS FÍSICOS DE LA INGENIERÍA.

SEGUNDO PARCIAL

19 de Enero de 2004

**Teoría (50 %)**

1. Demuestre que un solenoide recto y muy largo, de longitud  $\ell$ , 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.
2. 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.
3. Una onda electromagnética linealmente polarizada incide sobre la superficie de separación de dos medios distintos. Defina el plano de incidencia y el plano de polarización. Dibuje las ondas reflejada y refractada (o transmitida) para las polarizaciones paralela y perpendicular. Explique el fenómeno de la polarización por reflexión y defina el ángulo de Brewster.
4. Defina detalladamente el vector de Poynting. ¿Qué relación existe entre su módulo, la intensidad instantánea y la intensidad eficaz de una onda electromagnética?.
5. Defina el camino óptico. Enuncie el Principio de Fermat. Deduzca la Ley de la Refracción (o de Snell) a partir del Principio de Fermat de tiempo mínimo.
6. 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?.
7. Dibuje una lente bicóncava. Identifique el centro y los focos. Dibuje, identificando cada uno, los siguientes rayos: paralelo, focal, y central. Sitúe un objeto a una distancia del vértice mayor que la focal. Construya gráficamente la imagen del objeto dada por la lente. ¿Es real o virtual? ¿Derecha o invertida? ¿Aumentada o disminuida?.
8. Escriba la ecuación del constructor de lentes. Comente detalladamente el significado de cada uno de los términos que aparecen.

Complete la tabla siguiente (10 %):

Símbolo	Representa	Tipo	Unidad S.I.
<b>E</b>			
<b>B</b>			
$\phi_B$			
$\phi_E$			
$\Lambda$			
$J_C$			
$J_D$			
<b>L</b>			
$\mathcal{E}$			
$\omega$			$s^{-1}$
<b>k</b>			
$\lambda$			
<b>c</b>			
<b>S</b>		vector	
$\mathcal{L}$			
<b>n</b>			
<b>f</b>			
<b>s</b>			
<b>s'</b>			

### Problemas (40 %)

- Un láser de 2 mW de potencia eficaz emite en el vacío un haz de luz de  $4 \text{ mm}^2$  de sección y una frecuencia de  $5 \times 10^{14} \text{ Hz}$ . Si las ondas están polarizadas en el eje X y se propagan en sentido negativo del eje Y, se pide:
  - calcular el número de onda.
  - escribir las ecuaciones del campo eléctrico y magnético asociados a la onda en unidades S.I.
  - calcular la longitud de onda del haz cuando penetra en un medio de índice de refracción 1.5.
- Complete la tabla siguiente para espejos planos y esféricos. Todas las dimensiones están en milímetros. Suponga que todos los rayos son paraxiales.

Tipo de espejo	Distancia focal	Distancia objeto	Distancia imagen	¿Real o virtual?	¿Derecha o invertida?	Aumento lateral
plano		+300				
	+60	+400				
convexo		-160				0.5
	+96	-36				
	-240	-120				