

# FUNDAMENTOS FÍSICOS. IMAGEN Y SONIDO.

## SEGUNDO PARCIAL

9 de Junio de 2003

### Teoría (50 %)

1. Si la afirmación que sigue en cursiva es cierta, explique por qué lo es; si es falsa, dar un contraejemplo, es decir, un ejemplo que contradiga la afirmación:

*En un circuito cerrado puede existir una f.e.m. inducida en un instante cuando el flujo magnético que atraviesa dicho circuito es nulo.*

2. 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.
3. 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.
4. 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.
5. Defina detalladamente el vector de Poynting. ¿Qué relación existe entre su módulo, la intensidad instantánea y la intensidad eficaz de una onda electromagnética?.
6. Explique el fenómeno de polarización por reflexión. Defina el ángulo de Brewster. Ayúdese de un dibujo con los rayos incidente, reflejado y refractado (o transmitido).
7. Una onda electromagnética pasa de un medio dieléctrico a un medio conductor. Dibuje la forma de la onda y escriba la expresión matemática en el medio conductor, indicando claramente la profundidad pelicular. ¿Cómo depende la profundidad pelicular con la frecuencia de la onda?.
8. Deduzca la Ley de Snell (o de la refracción) a partir del principio de Fermat de tiempo mínimo.
9. Si la afirmación que sigue en cursiva es cierta, explique por qué lo es; si es falsa, dar un contraejemplo, es decir, un ejemplo que contradiga la afirmación:

*La mayor parte de la luz que incide normalmente sobre una superficie aire-vidrio se refleja.*

10. Si la afirmación que sigue en cursiva es cierta, explique por qué lo es; si es falsa, dar un contraejemplo, es decir, un ejemplo que contradiga la afirmación:

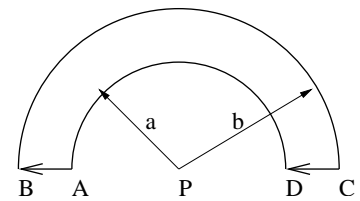
*La luz y las ondas de radio se propagan con velocidades distintas a través del vacío.*

Complete la tabla siguiente (10 %):

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

**Problemas (40 %)**

- Con un alambre se forma una espira de la forma que ilustra la figura, donde  $a=4$  cm y  $b=7$  cm. El alambre conduce una intensidad de 2.4 A. Determine la magnitud y la dirección del campo magnético en el punto P localizado en el centro de los semicírculos.
- Un rayo de luz cae sobre un bloque de vidrio rectangular ( $n=1.50$ ) que está casi completamente sumergido en agua ( $n=1.33$ ), como se ilustra en la figura adjunta.



- Hallar el ángulo  $\theta$  para el que se produce exactamente la reflexión total interna en el punto P.
- ¿Se verificará la reflexión interna total en el punto P para el valor de  $\theta$  hallado anteriormente si se eliminase el agua? Explicarlo detalladamente.

