

Apellidos, Nombre: \_\_\_\_\_

**Fundamentos Físicos de la Informática.**  
**Grado en Ingeniería del Software. – Grupo 4.**  
**Control curso 2011/12 – 19/01/12**

**Normas de examen:**

- Ponga su nombre en **TODAS** las hojas. No se corregirán las hojas que no lleven nombre. Esta hoja también debe entregarse.
- No se corregirá ningún examen escrito a lápiz.
- El examen consta de dos partes que se puntuarán independientemente. Los alumnos que obtengan un mínimo de 2.5 puntos en cada parte, eliminarán materia para el examen final del día 7 de febrero próximo (no para septiembre).

**Constantes físicas:** velocidad de la luz en vacío:  $c = 3 \times 10^8$  m/s,  $\epsilon_0 = 8,85 \times 10^{-12}$  F/m,  $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}$  H/m, carga del electrón:  $e = 1,6 \times 10^{-19}$  C.

**Parte I: Temas 1, 2 y 3.**

1. (1 punto) Indique si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas, justificando brevemente en cada caso su respuesta:
  - a) En una región del espacio donde hay un potencial electrostático constante, el campo electrostático es constante.
  - b) Se dispone de una bobina aislada. Si se duplica la intensidad que pasa por la misma, su coeficiente de autoinducción se reduce a la mitad.
2. (2 puntos) Para generar las altas densidades de energía necesarias para construir un láser de pulsos basado en nitrógeno se usa la descarga de un condensador de placas planas y paralelas. La energía requerida por pulso (es decir, por descarga) es típicamente 100 J. Estimar la capacidad necesaria si la descarga que se realiza a través de una separación de 1 cm de espesor, suponiendo que la ruptura dieléctrica del nitrógeno surge a  $E_{rup} = 3 \times 10^6$  V/m.
3. (2 puntos) Por un conductor rectilíneo muy largo circula una corriente de 20 A. Un electrón está a 1 cm del centro del conductor y se mueve con una velocidad de  $5,0 \times 10^6$  m/s. Hallar la fuerza que actúa sobre el electrón cuando se mueve:
  - a) Directamente alejándose del conductor.
  - b) Paralelamente al conductor en el sentido de la corriente.
  - c) Perpendicular al conductor y tangente a una circunferencia concéntrica con el conductor.

**IMPORTANTE: ¡Sigue por la otra cara!**

## Parte II: Temas 4, 5 y 6.

4. (1 punto) Indique si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas, justificando brevemente en cada caso su respuesta:
- En una región del espacio donde hay un campo magnético variable con el tiempo el único campo eléctrico que puede existir es un campo electrostático.
  - En una región del espacio hay un campo magnetostático uniforme. Si una espira se traslada en esa región no se inducirá en la misma ninguna fuerza electromotriz.
5. (2 puntos) El circuito de la figura consta de una fuente de tensión alterna  $\epsilon(t) = 230 \cos(120\pi t)$  V ( $t$  en segundos), una resistencia ( $R = 50\Omega$ ), una bobina ( $L = 132,63\text{ mH}$ ) y un condensador ( $C = 26,53\mu\text{F}$ ). Determinar:
- La impedancia vista desde los puntos  $A$  y  $B$ .
  - El fasor intensidad, así como su correspondiente expresión temporal.
  - La potencia promedio suministrada por el generador.
  - La frecuencia de resonancia.
6. (2 puntos) El campo eléctrico de una onda electromagnética armónica plana tiene la expresión  $\vec{E}(x, t) = 3 \cos(kx - 2\pi \times 10^8 t) \vec{j}$  mV/m ( $t$  en segundos). Determinar:
- La longitud de onda, frecuencia, periodo y número de onda.
  - El campo magnético,  $\vec{B}(x, t)$ .
  - El vector de Poynting,  $\vec{S}(x, t)$ , y la intensidad (potencia promedio por unidad de superficie),  $I$ .

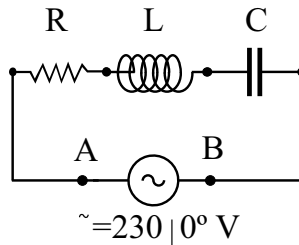


Figura 1: Circuito del problema 5.