Examen Final de Ampliación de Matemáticas
Convocatoria Extraordinaria de Noviembre
Segundo Curso de I.T. Informática (Sistemas)
13 de Noviembre de 2002

1. Dada la función $f(x,y) = \begin{cases} \frac{(x-1)^3}{(x-1)^2+(y-2)^2} & \text{si } (x,y) \neq (1,2). \\ 0 & \text{en caso contrario.} \end{cases}$ Estudiar:

   (a) La continuidad.

   (b) Derivadas direccionales en el punto $P = (1,2)$.

   (c) La diferenciabilidad.

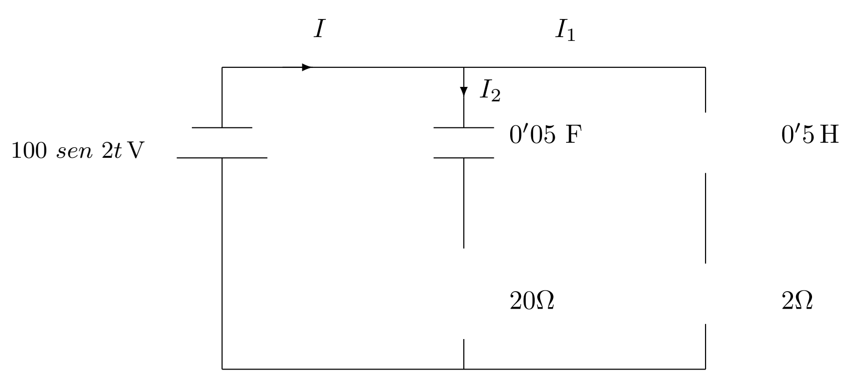
   (d) Si $f(x,y)$ marca la temperatura en el punto (x,y) determinar la dirección de máximo descenso de temperatura en el punto $(0,0)$.

2. Sea R la porción de una esfera de radio a que es desprendida por un taladro cilindrico de diámetro a cuyo borde pasa por el centro de la esfera. Hallar el volumen de R

3. (a) Resolver la ecuación diferencial
$$y' = \frac{x}{2y} - \frac{1}{2}y$$

   (b) Desarrollar la función $f(x) = \pi - x$ definida en $0 \leq x \leq \pi$ en serie de Fourier de senos.

4. En $t = 0$ la carga en el condensador del circuito es de 1 columbio, mientras que la corriente en el inductor es cero. Determinar la carga en el condensador y la corriente en el inductor.



NOTA Transformadas de Laplace que pueden ser necesarias.

- $\mathcal{L}\{e^{at}cosbt\} = \dfrac{s-a}{(s-a)^2+b^2}$
- $\mathcal{L}\{e^{at}senbt\} = \dfrac{b}{(s-a)^2+b^2}$
- $\mathcal{L}\{t^n\} = \dfrac{n!}{s^{n+1}}$
- $\mathcal{L}\{u(t-a)f(t-a)\} = e^{-as}\mathcal{L}(f(t))$
- $\mathcal{L}\{u(t-a)g(t)\} = e^{-as}\mathcal{L}(g(t+a))$

La Rábida a 13 de Noviembre de 2002