Universidad del Valle
Escuela de Ingeniería de Sistemas y Computación

Simulación y Computación Numérica
Agosto – Diciembre 2024

Taller de repaso

1. La población $P(t)$ de un suburbio de una gran ciudad en un instante cualquiera se rige por

   $dP/dt = P(10^{-1} - 10^{-7}P)$

   $P(0) = 5000$

   en donde t se mide en meses. ¿Cuál es el valor límite de la población? ¿En qué momento será la población igual a la mitad de su valor límite?

2. Resuelva las siguientes ecuaciones diferenciales:
   (a) $x' = e^t - 2t/(t^2-1)$
   (b) $(x^2+9)y'+xy=0$
   (c) $dy/dx = 2xe^{-y}$
   (d) $x' = (1+t)/(t^2+x^2)$
   (e) $x' = e^{t+x}$
3. Un reactor transforma plutonio 239 en uranio 238 que es relativa- mente estable para uso industrial. Después de 15 años se determina que el 0.0043 por ciento de la cantidad inicial A_0 de plutonio se ha desintegrado. Determinar la semivida (Tiempo necesario para que la cantidad inicial de átomos se reduzca a la mitad) de este isótoposi la rapidez de desintegración es proporcional a la cantidad restante.

4. Resuelva las siguientes ecuaciones diferenciales:
   (a) $3x+y-2+y'(x-1)=0$
   (b) $(t^2x^2-1)x'+2tx^3=0$, haciendo $x=z^\alpha$
   (c) $x + (x - t)x' = 0$
   (d) $2t+3x+(x+2)x' = 0$

5. Determine la linealidad y establezca el orden de las siguientes ecuaciones en derivadas parciales (edp)

   1. $u_t - u_{xx} + 1 = 0$,
   2. $u_t - u_{xx} + xu = 0$,
   3. $u_t - u_{xxt} + uu_x = 0$,
   4. $u_{tt} - u_x + x^2 = 0$,

5. $iu_t - u_{xx} + u/x = 0$,
6. $u_x + e^y u_y = 0$.

6. Dado $c \in R$, estudiar la linealidad y orden de la siguiente ecuacion:

$$u_x + cu_y = 0, \quad (x,y) \in R^2.$$

Interpretar geometricamente la e.d.p. y calcular sus soluciones.

7. Resolver las ecuaciones:

1. $u_t + xu_x = 0, \qquad (x,t) \in R^2$,
2. $u_t + 2tx^2 u_x = 0, \qquad (x,t) \in R^2$.

8. Calcular la solucion del problema

$u_t - u_x = u^2, \quad x \in R, t > 0$

$u(x,0) = ½\, e^{-x}, \quad x \in R$.