Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo
Escuela Superior de Tizayuca

Área Académica: Ingeniería en Computación

Tema: Problemas de valor inicial

Profesor: Ing. Jorge L. Cureño Herrera

Periodo: Julio-Diciembre 2013

Tema: Problemas de valor inicial

Abstract

When modeling problems in science, engineering and economics are ordinary differential equations frequently.
An ordinary differential equation (ODE hereafter) is a relationship between an independent variable and a function of the variable and its derivatives. We focus on first-order equations (the derivative of higher order listed is the order one).
By solving a differential equation of first order being 'Y' the unknown function of the independent variable "t". We specify further that one of its integral curves must pass through a particular point (t0, Y0) in the plane. We impose the condition Y (t0) = y0, called initial condition. The problem happens then called an INITIAL VALUE PROBLEM (PVI)

Keywords:

ODE (ordinary differential equation)
PVI (INITIAL VALUE PROBLEM)
"t" independent variable
"y" the unknown function

Problemas de valor inicial

Métodos para resolver o analizar ecuaciones diferenciales

Una vez que tenemos formulado el modelo matemático, el problema está en resolverlo, que en la mayoría de las ocasiones no es fácil.
Los métodos de estudio de modelos los podemos resumir en:

Método analítico: método de búsqueda de soluciones a las ecuaciones diferenciales.

Análisis cualitativo: se utiliza la ecuación diferencial como fuente de información de las propiedades de las posibles soluciones.

Análisis numérico: aproximación a los valores de la solución.

Ejemplo

Resolver la siguiente integral

$$\int (x^2 - 2x + 7)\, dx$$

Analizando la respuesta de la integral planteada

$$\int (x^2 - 2x + 7)\, dx$$

Supongamos que dos estudiantes, Lenston y Jennifer, dan sus respuestas:

Lenston $\frac{x^3}{3} - x^2 + 7x,$ Jennifer $\frac{x^3}{3} - x^2 + 7x - 10.$

La solucion a nuestro problema es realmente una familia de soluciones de:

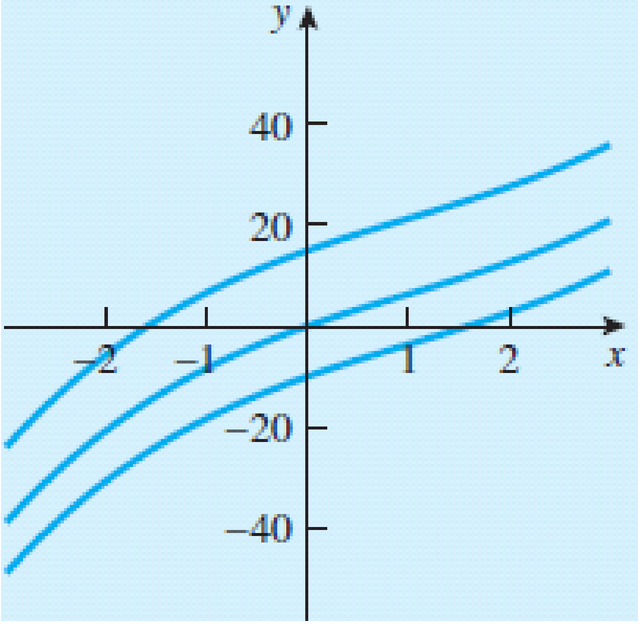
$$y(x) = \frac{x^3}{3} - x^2 + 7x + C$$

Cada valor concreto de C da lugar a otro miembro de la familia, donde C representa cualquier constante real

Cada vez que efectuamos una integración (hallábamos una anti derivada). El parámetro es la constante C. Cada valor concreto de C nos proporciona una solución partículas de la ecuación diferencial

En el ejemplo anterior, Lenston y Jennifer hallaro soluciones particulares de las ecuaciones diferenciales, una corresponde a C=0 y la otra C=-10

La Fig. muestra tres curvas integrales de la ecuación:



La correspondiente a C=15, C=0, C=-10

Ejemplo

Supongamos que un objeto se mueve a lo largo del eje X , de tal modo que su velocidad instantánea en un tiempo t viene dado por:

$$\upsilon(t)= 12-t^2$$

La velocidad de un objeto es la derivada de la función de posición . Supongamos la posición del objeto

X=-5 cuando t= 1

Conclusión: Al resolver una ecuación diferencial de primer orden siendo «y» la función incógnita de la variable independiente «t» . Especificamos además que una de sus curvas integrales ha de pasar por un punto concreto (t_0, y_0) en el plano.
Estamos imponiendo la condición $y(t_0)=y_0$, denominada condición inicial.
El problema pasa entonces a llamarse un PROBLEMA DE VALOR INICIAL(PVI)

Ejemplo

Resolver la siguiente ecuación diferencial :
$y' = 4-9X^2-6X^5$
cuando $y(1)=2$

Ejemplo

Una curva en el plano X, Y tiene la propiedad de que su pendiente en cualquier punto (x, y) de ella es igual a 2x, Hallar la ecuación de la curva si esta pasa por el punto (2,5), graficar dicha curva.

Referencias bibliográficas

Zill Denis. (2006). Ecuaciones diferenciales con aplicaciones, México: Thomson.

William E. Boyce (2006).Ecuaciones diferenciales y problemas. con valores en la frontera, Mexico: Limusa Wiley

Simmons, GF (2007) Ecuaciones diferenciales: teoría, técnica y práctica, Mexico: McGraw-Hill

Rainville, Earl (2006). Ecuaciones Diferenciales Elementales. México: Pearson.