

Problemas de Valor Inicial y Problemas de Valor Frontera.

Sandra Elizabeth Delgadillo Alemán.

Universidad Autónoma de Aguascalientes.

April 13, 2022

Problemas de Valor Inicial.

En esta unidad estudiaremos las ecuaciones diferenciales lineales de orden n ($n > 1$) las cuales tienen la siguiente forma:

$$a_n(x)y^{(n)} + \cdots + a_1(x)y' + a_0(x)y = g(x). \quad (1)$$

donde a_n, \dots, a_1, a_0, g , son funciones de valores real en un intervalo I .

Problema de Valor Inicial

Definición. Un **P.V.I. de orden n** consiste en resolver la ecuación diferencial (1) sujeta a las condiciones

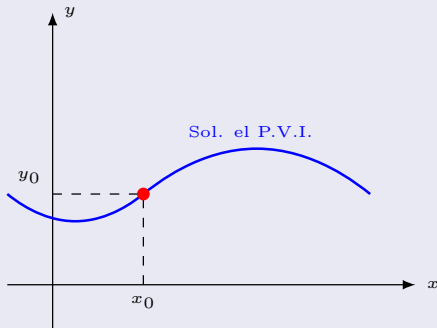
$$y(x_0) = y_0, \cdots y^{(n-1)}(x_0) = y_{n-1}.$$

donde: $y_0, y_1, \cdots y_{n-1}$ son constantes reales dadas.

Interpretación geométrica: P.V.I. de 2^{do} Orden.

$$a_2(x)y'' + a_1(x)y' + a_0(x)y = g(x)$$

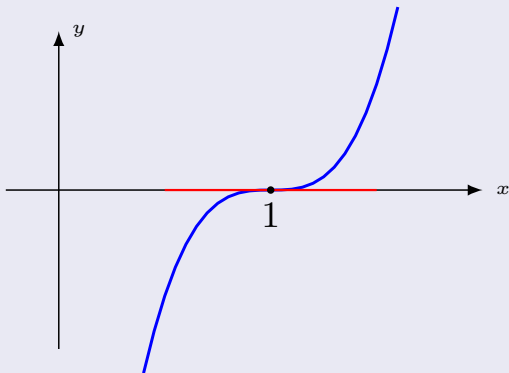
$$y(x_0) = y_0, \quad y'(x_0) = y_1 > 0.$$



Interprteación geométrica: P.V.I. de 3^{er} Orden.

$$3y''' + 5y'' - y' + 7y = 0$$

$$y(1) = 0 \quad y'(1) = 0 \quad my''(1) = 0$$



Problemas de Valor en la Frontera.

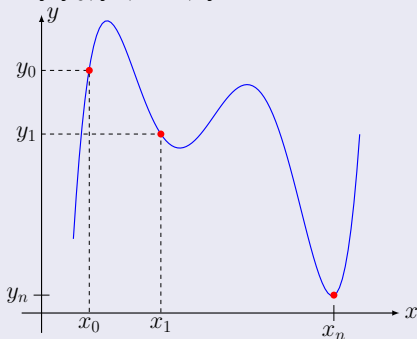
Problema de Valor en la Frontera.

Un **P.V.F. de orden n** consiste en resolver la ecuación diferencial (1) sujeto a condiciones sobre la variable dependiente y (o sus derivadas) en puntos distintos de la variable independiente, esto es

$$y(x_0) = y_0, y(x_1) = y_1, \dots, y(x_{n-1}) = y_{n-1}.$$

donde $x_0, x_1, \dots, x_{n-1} \in I$, y y_0, y_1, \dots, y_{n-1} son constantes dadas.

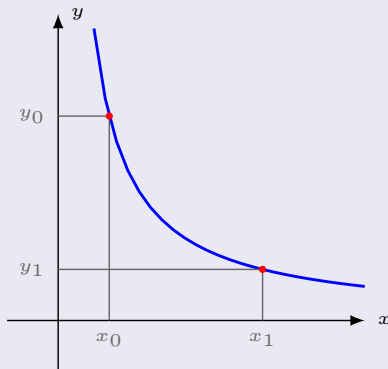
En este caso, se busca una solución de la E.D. que pase por los puntos $(x_0, y_0), (x_1, y_1), \dots, (x_n, y_n)$.



Interpretación geométrica: P.V.F. de 2^{do} Orden.

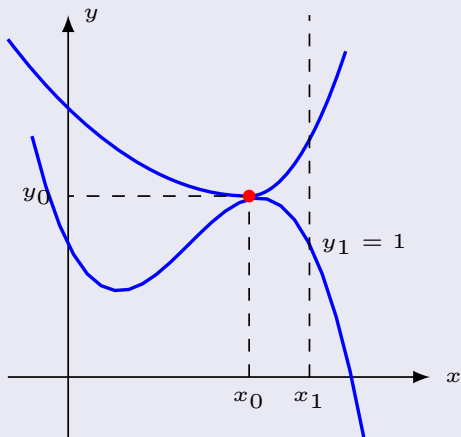
$$a_2(x)y'' + a_1(x)y' + a_0(x)y = g(x)$$

$$y(x_0) = y_0, \quad y(x_1) = y_1.$$



Otro tipo de condiciones de frontera son:

- 1 $y(x_0) = y_0,$
 $y'(x_1) = y_1 < 0.$
- 2 $y'(x_0) = y_0,$
 $y(x_1) = y_1.$
- 3 $y'(x_0) = y_0,$
 $y'(x_1) = y_1 > 0.$



Sol. del P.V.F. (1)