

Ecuaciones no lineales

Vamos a analizar los casos en que dada una ecuación $f(x)=0$ no es posible despejar la variable x .

Ejercicio 1

Resuélvase la ecuación

$$x + b \cos x - a = 0$$

siendo: $a = 4$; $b = 2$; $-5 < x < 5$.

Ejercicio 2

La magnetización de un cierto material viene dado por la expresión

$$m = \tanh\left(\frac{Cm}{T}\right)$$

Representar m en el intervalo de temperaturas 0K a 2K. Suponer $C=1$

Sistema de ecuaciones no lineales

Un sistema

$$Ax = b \tag{1}$$

se dice que es no lineal si A o b o ambos dependen de las variables x_i .

La resolución de tales sistemas requiere de un proceso iterativo. Es necesario partir de una cierta aproximación inicial $x^{(0)}$ a partir de la cual se van obteniendo sucesivas aproximaciones $x^{(k)}$ hasta que ésta converja a la solución con la precisión deseada.

Ejercicio 3

Resolver el siguiente sistema de ecuaciones

$$\begin{aligned} 1.4x_1 - x_2 &= 0.6 \\ x_1^2 - 1.6x_1 - x_2 &= 4.6 \end{aligned}$$

Ejercicio 4

Resolver el siguiente sistema de ecuaciones

$$\begin{aligned} 1.2x_1^3 - x_1^2 + x_2 &= 0 \\ 3x_1 + x_2 &= 1 \end{aligned}$$

Regresión no lineal

Ejercicio 5

$$y = \frac{A}{(x - B)^2 + (\frac{C}{2})^2}$$

Calcular los coeficientes A, B, C que mejor describan el comportamiento del siguiente conjunto de N pares (x,y)

x	y	x	y	s(y)
0.0	10.1	0.0	10.1	1.0
10.0	12.9	10.0	12.9	1.3
20.0	16.8	20.0	16.8	1.7
30.0	22.5	30.0	22.5	2.2
40.0	30.9	40.0	30.9	3.1
50.0	43.0	50.0	43.0	4.3
60.0	58.4	60.0	58.4	5.8
70.0	71.5	70.0	71.5	7.1
80.0	72.2	80.0	72.2	7.2
90.0	59.9	90.0	59.9	6.0
100.0	44.4	100.0	44.4	4.4
110.0	31.9	110.0	31.9	3.2
120.0	23.2	120.0	23.2	2.3
130.0	17.3	130.0	17.3	1.7
140.0	13.2	140.0	13.2	1.3
150.0	10.4	150.0	10.4	1.0
160.0	8.3	160.0	8.3	0.8
170.0	6.8	170.0	6.8	0.7
180.0	5.7	180.0	5.7	0.6
190.0	4.8	190.0	4.8	0.5
200.0	4.1	200.0	4.1	0.4

*** Ejercicio 6**

$$y = \frac{A}{x} + B \ln x + Cx + D$$

Calcular los coeficientes A, B, C, D que mejor describan el comportamiento del siguiente conjunto de N pares (x,y).

Pedimos: valores de los coeficientes con sus incertidumbres; coeficiente de regresión; representación gráfica de datos y de curva de ajuste.

x	y	s(y)
200.0	-6.87	0.34
240.0	-1.75	0.09
280.0	1.88	0.09
320.0	4.57	0.23
360.0	6.64	0.33
400.0	8.26	0.41
440.0	9.56	0.48
480.0	10.62	0.53
520.0	11.50	0.58
560.0	12.22	0.61
600.0	12.83	0.64

Modelo no lineal

** Ejercicio 7

Las magnitudes h y v de un cierto modelo de estado líquido vienen dadas en función de la fracción molar x por las siguientes expresiones

$$h = x(1 - x) [A + Bx + Cx^2]$$

$$v = x(1 - x) \left[\frac{B}{100} + Cx \right]$$

donde A , C , D , E son coeficientes constantes, mientras que B es función de la temperatura absoluta T según la expresión

$$B = D + E(T - T_0)$$

siendo $T_0 = 298.15 \text{ K}$

Obtener los parámetros del modelo A , C , D , E que describan simultáneamente el comportamiento experimental dado por las siguientes tablas de valores.

Calcúlense a continuación los valores de B correspondientes a cada una de las tres temperaturas indicadas.

Pedimos los mencionados valores; no pedimos incertidumbres ni coeficientes de regresión, pero sí la gráfica o gráficas que se consideren pertinentes.

T=298.15 K			T=350.15 K			T=400.15 K		
x	h	v	x	h	v	x	h	v
0.1	26.5	0.13	0.1	27.4	0.47	0.1	28.5	0.63
0.2	48.0	0.25	0.2	55.5	0.78	0.2	62.8	1.14
0.3	63.7	0.40	0.3	80.0	1.08	0.3	95.9	1.57
0.4	73.4	0.55	0.4	99.2	1.32	0.4	124.2	1.89
0.5	77.1	0.69	0.5	111.2	1.48	0.5	144.1	2.08
0.6	74.6	0.77	0.6	114.1	1.53	0.6	152.3	2.11
0.7	65.8	0.78	0.7	106.1	1.46	0.7	145.1	1.95
0.8	50.4	0.68	0.8	85.3	1.22	0.8	119.0	1.57
0.9	28.3	0.46	0.9	49.7	0.79	0.9	70.6	0.96

Ejercicio a entregar:

Uno de los dos últimos: * o bien **, a elegir.

El *Ejercicio 7* tiene más valor que el *Ejercicio 6*.