



UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS

PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA

SECCIONAL TUNJA

VIGILADA MINEDUCACIÓN - SNIES 1732



Acreditación Institucional
Internacional

OTORGADA POR EL IAC CINDA ACUERDO 55 DEL 9 DE MAYO-VIGENCIA 5 AÑOS



Vigencia por seis años





UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA
SECCIONAL TUNJA

VIGILADA MINEDUCACIÓN - SNIES 1732

Solución de sistemas de ecuaciones No lineales



Solución de Sistemas de ENL

GENERALIDADES

Este problema consiste en encontrar los valores de x_1, x_2, \dots, x_n , tales que satisfagan al sistema de n ecuaciones no lineales de la forma:

$$f_1(x_1 \dots x_n) = 0$$

.

.

.

$$f_n(x_1 \dots x_n) = 0$$

Un sistema de ecuaciones es no lineal si, por lo menos, una de sus ecuaciones no es lineal (hay un grado mayor que 1)



Solución de Sistemas de ENL

REPRESENTACIÓN GRÁFICA

Este método consiste en representar las gráficas que se asocian a las ecuaciones para deducir su solución.

La solución del sistema es el punto de intersección de ambas gráficas. La razón de esto es porque las coordenadas de dicho punto cumple para ambas soluciones.

Cuando las gráficas no se cortan en ningún punto, se dice que el sistema NO tiene solución.

Si las gráficas son iguales (se superponen), se dice que el sistema tiene infinitas soluciones.

¡Siempre
hacia lo alto!



Solución de Sistemas de ENL

SISTEMAS DE ECUACIONES NO LINEALES 2X2

Encontrar las soluciones, si las hay, de

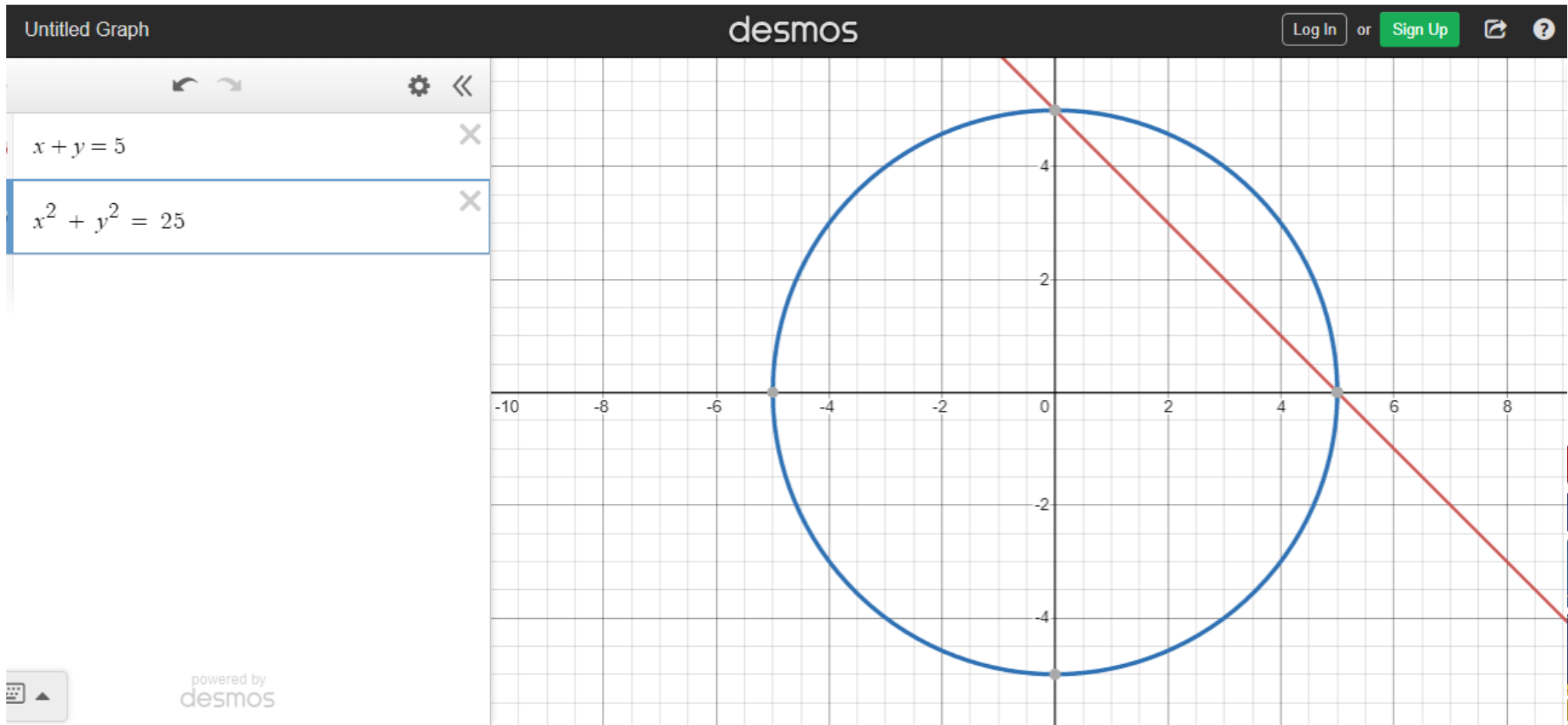
$$\begin{cases} x^2 + y^2 = 25 \\ x + y = 5 \end{cases}$$

```
1 function grafica = SistemaENL()  
2     x=[-10:0.1:10];  
3     y=sqrt(25 - x.^2);  
4     y2=5-x;  
5     figure;  
6     hold on;  
7     grid;  
8     p1=plot(x,y,x,-y);  
9     p2=plot(x,y2);  
10    p3=plot(x,x*0);  
11    xlabel("Eje x");  
12    ylabel("Eje y");  
13    set(p1,'Color','red','LineWidth',2)  
14    set(p2,'Color','green','LineWidth',2)  
15    set(p3,'Color','blue','LineWidth',1)  
16    hold off;  
17    endfunction  
18
```



Solución de Sistemas de ENL

SISTEMAS DE ECUACIONES NO LINEALES 2X2



ore
hacia lo alto!



Solución de Sistemas de ENL

SISTEMAS DE ECUACIONES NO LINEALES 2X2

Encontrar las soluciones, si las hay, de

$$\begin{cases} x^2 + y^2 = 25 & \textcircled{1} \\ x + y = 5 & \textcircled{2} \end{cases}$$

$$E2 \rightarrow y = 5 - x$$

Reemplazamos en E1:

$$\begin{aligned} x^2 + (5-x)^2 - 25 &= 0 \\ x^2 + 25 - 10x + x^2 - 25 &= 0 \\ 2x^2 - 10x &= 0 \end{aligned}$$

$$2x(x-5) = 0$$

$$x_1 = 0 \Rightarrow y_1 = 5$$

$$x_2 = 5 \Rightarrow y_2 = 0$$

$$Rta: \begin{pmatrix} 0, 5 \\ 5, 0 \end{pmatrix}$$

¡Siempre
hacia lo alto!



Solución de Sistemas de ENL

SISTEMAS DE ECUACIONES NO LINEALES 2X2

Encontrar las soluciones, si las hay, de

$$1. \begin{cases} x^2 - y^2 = 8 \\ x \cdot y = -3 \end{cases}$$



Solución de Sistemas de ENL

SISTEMAS DE ECUACIONES NO LINEALES 2X2

Encontrar las soluciones, si las hay, de

$$1. \begin{cases} x^2 - y^2 = 8 & (1) \\ x \cdot y = -3 & (2) \end{cases}$$

$$(2) \rightarrow y = -\frac{3}{x}$$

$$(1) \rightarrow x^2 - \left(-\frac{3}{x}\right)^2 = 8$$
$$x^2 - \frac{9}{x^2} - 8 = 0$$

$$\frac{x^4 - 9}{x^2} = 8$$

$$R+a: (-3, 1) \\ (3, -1)$$

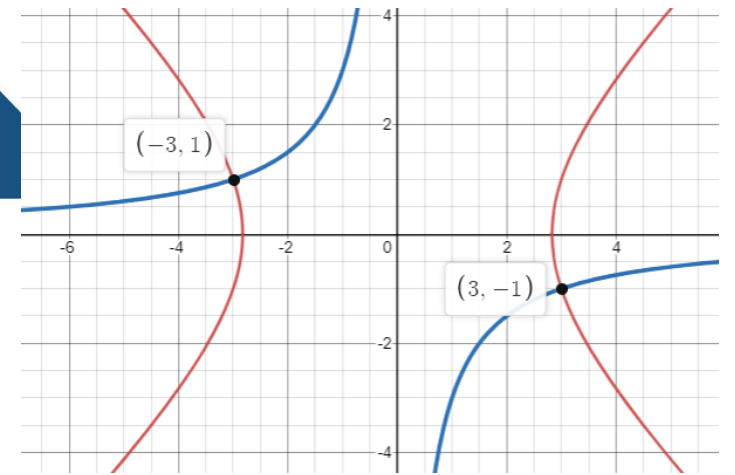
$$x^4 - 9 = 8x^2$$

$$x^4 - 9 - 8x^2 = 0$$

$$x^2(x^2 - 8) = 9 \rightarrow x^2 - 8$$

$$9 \quad (9 - 8)$$

$$\begin{array}{r} -3 \quad 1 \\ 3 \end{array}$$





Solución de Sistemas de ENL

SISTEMAS DE ECUACIONES NO LINEALES 2X2

Encontrar las soluciones, si las hay, de

$$2. \quad \left. \begin{array}{l} 2x + y^2 - y = 4 \\ y^2 - 3 = x \end{array} \right\} \begin{array}{l} \textcircled{1} \\ \textcircled{2} \end{array}$$



Solución de Sistemas de ENL

SISTEMAS DE ECUACIONES NO LINEALES 2X2

Encontrar las soluciones, si las hay, de

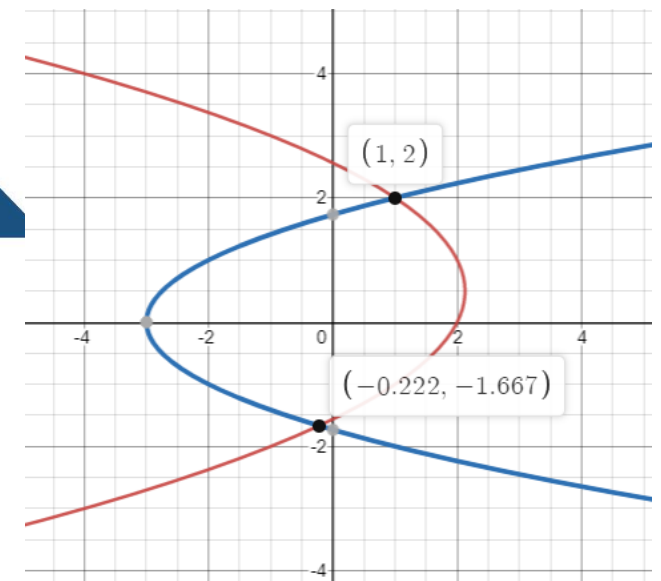
$$2. \quad \left. \begin{array}{l} 2x + y^2 - y = 4 \\ y^2 - 3 = x \end{array} \right\} \begin{array}{l} (1) \\ (2) \end{array}$$

$$(1) \rightarrow 2(y^2 - 3) + y^2 - y = 4$$

$$2y^2 - 6 + y^2 - y = 4$$

$$3y^2 - y - 10 = 0$$

$$y_{1,2} = \frac{1 \pm \sqrt{1 - 4(3)(-10)}}{2(3)}$$



$$\frac{1 \pm \sqrt{121}}{6} = \frac{1 \pm 11}{6}$$

$$y_1 = \frac{1+11}{6} = \frac{12}{6} = 2 \quad \left. \begin{array}{l} \\ \end{array} \right\} (1, 2)$$

$$x = y^2 - 3 = 4 - 3 = 1$$

$$y_2 = \frac{1-11}{6} = \frac{-10}{6} = -\frac{5}{3}$$

$$x_2 = y^2 - 3 = \left(\frac{25}{9} - 3\right)$$

¡Siempre
hacia lo alto!



Solución de Sistemas de ENL

SISTEMAS DE ECUACIONES NO LINEALES 2X2

Encontrar las soluciones, si las hay, de

$$3. \quad \left. \begin{array}{l} 2x^2 - 10y^2 = 8 \\ x^2 - 3y^2 = 6 \end{array} \right\}$$



Solución de Sistemas de ENL

SISTEMAS DE ECUACIONES NO LINEALES 2X2

Encontrar las soluciones, si las hay, de

$$3. \quad \left. \begin{array}{l} 2x^2 - 10y^2 = 8 \\ x^2 - 3y^2 = 6 \end{array} \right\} \begin{array}{l} (1) \\ (2) \end{array} \quad \times -2$$

$$\begin{array}{r} 2x^2 - 10y^2 = 8 \\ -2x^2 + 6y^2 = -12 \\ \hline \end{array}$$

$$-4y^2 = -4$$

$$y^2 = 1$$

$$y = \pm 1$$

(2)

$$x^2 - 3(1)^2 = 6$$

$$x^2 - 3 = 6$$

$$x^2 = 9$$

$$x = \pm 3$$

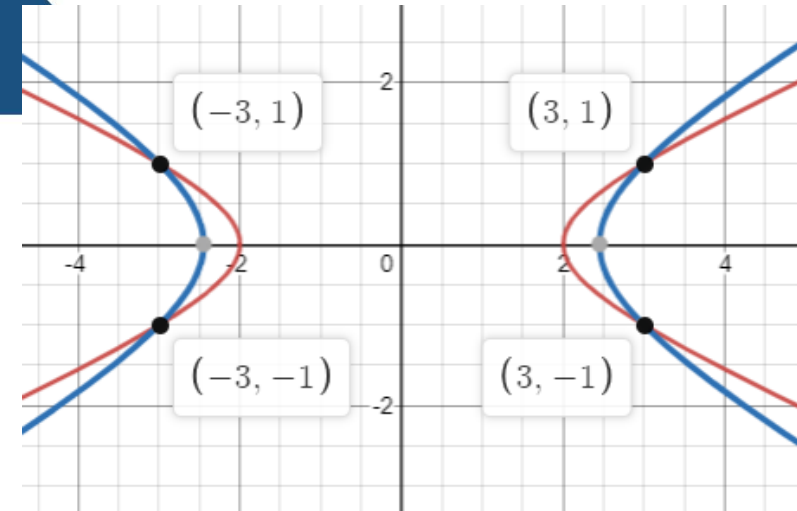
$$y = -1$$

$$(3, 1)$$

$$(-3, 1)$$

$$(3, -1)$$

$$(-3, -1)$$



¡Siempre
hacia lo alto!



Solución de Sistemas de ENL

SISTEMAS DE ECUACIONES NO LINEALES 2X2

Encontrar las soluciones, si las hay, de

4.
$$\begin{cases} x - y = 2 \\ x \cdot y = 8 \end{cases}$$



Solución de Sistemas de ENL

SISTEMAS DE ECUACIONES NO LINEALES 2X2

Encontrar las soluciones, si las hay, de

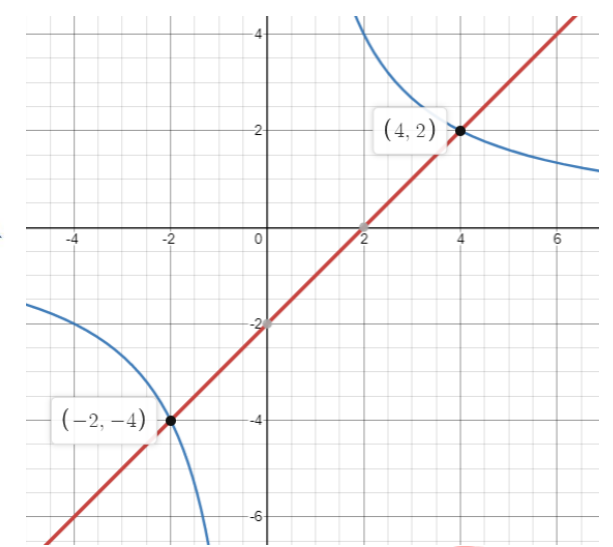
$$4. \begin{cases} x - y = 2 \\ x \cdot y = 8 \end{cases} \rightarrow x = 2 + y$$
$$\rightarrow (2 + y)y = 8$$

$$(y + 4)(y - 2)$$
$$\begin{cases} y + 4 = 0 \\ y = -4 \end{cases} \begin{cases} y - 2 = 0 \\ y = 2 \end{cases}$$

$$2y + y^2 - 8 = 0$$

$$y^2 + 2y - 8 = 0$$

$$y_{1,2} = \frac{-2 \pm \sqrt{4 - 4(1)(-8)}}{2(1)}$$



$$y_{1,2} = \frac{-2 \pm \sqrt{36}}{2}$$
$$= \frac{-2 \pm 6}{2}$$

$$y_1 = \frac{-2 + 6}{2} = \frac{4}{2} = 2$$

$$(4, 2)$$

$$y_2 = \frac{-2 - 6}{2} = \frac{-8}{2} = -4$$

$$(-2, -4)$$

¡Siempre
hacia lo alto!



Solución de Sistemas de ENL

SISTEMAS DE ECUACIONES NO LINEALES 2X2

Encontrar las soluciones, si las hay, de

5.
$$\begin{cases} 2x + y - 1 = 0 \\ x \cdot y = -1 \end{cases}$$

$$\begin{aligned} x &= 1 \\ y &= 1 - 2(1) \\ &= 1 - 2 \\ &= -1 \\ (1, -1) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} y &= 1 - 2x \\ \rightarrow x(1 - 2x) &= -1 \\ x - 2x^2 &= -1 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} -2x^2 + x + 1 &= 0 \\ (2x + 1)(-x + 1) &= 0 \\ 2x + 1 = 0 &\rightarrow x = -\frac{1}{2} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \begin{cases} -x + 1 = 0 \\ x = 1 \end{cases} \\ \hline y &= 1 - 2\left(-\frac{1}{2}\right) \\ &= 1 + 1 = 2 \\ \left(-\frac{1}{2}, 2\right) \end{aligned}$$

¡Siempre
hacia lo alto!



Solución de Sistemas de ENL

SISTEMAS DE ECUACIONES NO LINEALES 2X2

Encontrar las soluciones, si las hay, de

6.
$$\begin{cases} y = x - 1 \\ x = \frac{-1}{y} \end{cases}$$



Solución de Sistemas de ENL

SISTEMAS DE ECUACIONES NO LINEALES 2X2

Encontrar las soluciones, si las hay, de

$$7. \begin{cases} \frac{1}{x^2} + \frac{1}{y^2} = 13 \\ \frac{1}{x} - \frac{1}{y} = 1 \end{cases}$$



Solución de Sistemas de ENL

SISTEMAS DE ECUACIONES NO LINEALES 2X2

Encontrar las soluciones, si las hay, de

$$8. \left. \begin{array}{l} xy + 2 = 4x \\ y - x = 1 \end{array} \right\}$$



Solución de Sistemas de ENL

SISTEMAS DE ECUACIONES NO LINEALES 2X2

Encontrar las soluciones, si las hay, de

9.
$$\begin{cases} \frac{x+2}{5} - y = -8 \\ \frac{y+1}{2} + \frac{x-1}{4} = 2 \end{cases}$$



Referencia bibliográfica

Chapra, S. C., & Canale, R. P. (2007). Métodos numéricos para ingenieros. McGraw-Hill,.

¡Siempre
hacia lo alto!



UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS

PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA

SECCIONAL TUNJA

VIGILADA MINEDUCACIÓN - SNIES 1732

¡Siempre hacia lo alto!

USTATUNJA.EDU.CO



@santotomastunja