

**SISTEMA COORDENADO CARTESIANO, DISTANCIA ENTRE DOS PUNTOS ANGULO ENTRE DOS RECTAS y AREA**

**1)** Transportar a una gráfica los siguientes puntos:

- a)  $(5, 2)$
- b)  $(0, 0)$
- c)  $(1 + \sqrt{3}, 1 - \sqrt{3})$
- d)  $(0, 3)$
- e)  $(-3, 0)$
- f)  $(\sqrt{2}, 4)$

**2)** Un cuadrado tiene 10 unidades de longitud por lado. ¿Cuáles son las coordenadas de sus vértices:

- a) Si uno de ellos está en el origen, dos de sus lados se encuentran a lo largo de los ejes coordenados y el otro vértice está en el segundo cuadrante?
- b) Si su centro está en el origen y sus lados son paralelos a los ejes?
- c) Si sus diagonales están sobre los ejes?

**3)** Una circunferencia cuyo radio es de 6 unidades, es tangente a los ejes coordenados. Determine las coordenadas de sus centros y de sus dos puntos de tangencia. (Cuatro casos).

**4)** Calcular las distancias entre los puntos

- g)  $(3, 7)$  y  $(17, -5)$                       i)  $(0, -9)$  y  $(9, 0)$
- h)  $(-2, 2)$  y  $(-11, 7)$                       j)  $(-4, -6)$  y  $(-2, -1)$

5. Calcular la longitud de la diagonal del cuadrado de vértices:  $A(-2,4), B(3,4), C(3,-1), D(-2,-1)$ .

6. El triángulo de vértices  $A(6,1), B(2,-4), C(-2,1)$  es: Equilátero, Isósceles, Escaleno?

7. Comprobar que el triángulo de vértices  $A(10, 5), B(3, 2), C(6, -5)$  es un triángulo rectángulo y hallar su área.

8. Hallar el área del triángulo de vértices:

- a)  $A(2,-3), B(3,2), C(-2,5)$
- b)  $P(-3,2), Q(5, -2), R(1,3)$

9. Los vértices de un triángulo son  $A(4,y), B(-2,4), C(8,-2)$ , si su área es de  $28 u^2$ ; calcular el valor de  $y$ .

10. Los vértices de un cuadrilátero son los puntos  $A(1, 3), B(7, 3), C(9, 8)$  y  $D(3, 8)$ , demostrar que el cuadrilátero es un paralelogramo y calcular su perímetro.

11. Las coordenadas de un segmento de recta son  $A(4, 6)$  y  $B(x, 2)$ , la distancia  $AB$  es  $\sqrt{80}$ , encontrar la abscisa ( $x$ ).

12. Una circunferencia cuyo centro está en  $(-3, 4)$  pasa por el punto  $(9, 9)$ . ¿Cuál es su radio?

**DIVISIÓN DE UN SEGMENTO EN UNA RAZÓN DADA**

13. Hallar el punto medio del segmento  $A(-4,-6), B(8,-2)$

14. El diámetro de una circunferencia tiene sus extremos en los puntos  $M(-4,-2), N(-2,5)$ . Hallar las coordenadas del centro.

15. Los extremos de un segmento son  $(-2,6)$  y  $(2,-4)$ . Hallar las coordenadas de los puntos que lo divide en 3 partes iguales.
16. Hallar las coordenadas del punto Q que divide al segmento cuyos extremos son  $Q_1(-2, 3)$ ,  $Q_2(3, -2)$ , en la razón  $r = 2$ .
17. Los extremos de un segmento son  $(-4,4)$  y  $(2,6)$ . Hallar las coordenadas del punto que lo divide en la razón  $k=-3$ .
18. Uno de los extremos de un segmento de recta es el punto  $(3, -2)$ , su punto medio es  $(5, 3)$ . Hallar el otro extremo
19. El centro de un paralelogramo es  $(0,5)$ , dos de sus vértices son  $(2,8)$  y  $(-1,6)$ . Hallar las coordenadas de los otros dos vértices.
20. Hallar las coordenadas de los puntos que dividen al segmento de extremos  $A(1, 3)$  y  $B(5, 4)$ , en cuatro partes iguales.
21. Las coordenadas de los puntos medios de los lados de un triángulo son  $(-2, 1)$ ,  $(5, 2)$ ,  $(2, -3)$ , hallar sus vértices.

**LOS DOS PROBLEMAS FUNDAMENTALES DE GEOMETRÍA ANALÍTICA.**  
(LUGAR GEOMÉTRICO-ECUACION).

22. Hallar la ecuación del lugar geométrico de los puntos equidistantes de:  $A(-2,3)$  y  $B(3, -1)$
23. Hallar la ecuación del lugar geométrico de los puntos  $P(x,y)$ , cuya distancia al punto fijo  $(2, -1)$  sea igual a 5
24. Obtenga la ecuación del lugar geométrico del plano, del punto que se mueve de tal manera que la suma de distancias a dos puntos fijos  $A(-3,0)$ ,  $B(3,0)$  es siempre igual 7.
25. Hallar la ecuación del lugar geométrico de los puntos en plano cuya distancia al punto fijo  $(-2,2)$  sea tres veces la distancia a la recta  $x-4=0$ .

**RECTA**

26. Hallar las ecuaciones de los lados del triángulo de vértices  $A(2,5)$ ,  $B(7,3)$ ,  $C(4, -1)$
- 27.** Hallar la ecuación de la recta paralela al lado AB y que pasa por el punto  $P(-5, -3)$ .
28. Grafica la recta cuyas características son: 1)  $m=2, b=1$  2)  $m=-1, b=-3$ ,  
2)  $m=1, b=3$  4)  $a=-2, b=4$  5)  $P(2,6), m=4$  6)  $P(-1,-5), \theta = 60^\circ$
29. Obtener la pendiente y el ángulo de inclinación de la recta :  
a)  $4x + 3y = 1$  b)  $-2x + 5y = 1$  c)  $x = 3y - 9$  d)  $y = 9$  f)  $x = 1$  g)  $4x - 9y = -1$
30. Hallar la ecuación de la recta que pasa por  $P(2,5)$  y que tiene pendiente  $m=2/5$ .
31. Encuentre la pendiente de una recta perpendicular a la que pasa por los puntos  $(3, -2)$  y  $(-3, -1)$ .

32. Hallar la ecuación de la recta que pasa por  $A(2,-4)$  y que es perpendicular a la recta de Ecuación:  $2x-3y+1=0$ .

33. Hallar el punto de intersección de las rectas  $4x+7y=9$ ,  $5x-3y=1$

34. Dibuja la recta de ecuación:

a)  $x + y = 1$     b)  $3x+y=1$     c)  $5x+ 2y=4$     d)  $2x-3y=0$     e)  $x-1=0$     f)  $y+4 = 9$

g)  $y = -3$     h)  $y=3x + 1$     i)  $y = 4x + 1$     j)  $y= 5x + 1$     k)  $y = 7x + 1$     l)  $y = 8x + 1$

35. En el triángulo de vértices  $M(1,-2),N(-3,5),O(3,3)$ , Hallar:

a) las ecuaciones de los lados. b) las ecuaciones de las medianas.

### ANGULO ENTRE DOS RECTA

36. Hallar los ángulos del triángulo de vértices  $A(-2,1)$ ,  $B(3,4),C(5,-2)$

37. Hallar el ángulo agudo del paralelogramo de vértices  $A(-2,1),B(1,5),C(10,7),D(7,3)$  resp  $40.6^\circ$

38. Hallar el perímetro y los ángulos del triángulo de vértices  $P(-4,2),Q(-1,-3),R(3,5)$  resp.  $P=82,234^\circ, Q=57.5^\circ$

39. Dos rectas se cortan formando un ángulo de  $45^\circ$ . una pasa por los puntos  $(-2,1)$  y  $(9,7)$  y la otra pasa por el punto  $(3,9)$  y por el punto  $A(-2,y)$ . Obtenga  $y$ .

### RECTAS DETERMINADAS POR DOS DE SUS PUNTOS

40. Dibuja las alturas del triángulo  $A(2,3)$ ,  $B(6,4)$ ,  $C(3,-5)$

a) Obtén las ecuaciones de sus lados. b) Dibuja las alturas del triángulo.

c) Obtén las ecuaciones de sus alturas.

41. Hallar la ecuación de la recta que pasa por los puntos  $A(-3, -1)$  y  $B(2, -6)$ .

42. Demostrar que los puntos  $A(-5, 2)$ ,  $B(1, 4)$  y  $C(4, 5)$  son colineales, encontrar la ecuación de la recta que pasa por dos de estos puntos.

43. Encuentre la ecuación de la recta que pasa por los puntos  $A(-1, 2)$  y  $B(2, 1)$ .

44. Encuentre la ecuación de la recta que pasa por los puntos  $A(-3, -1)$  y  $B(-1, 3)$ .

### RECTAS DETERMINADAS POR UN PUNTO Y LA PENDIENTE, FORMA

45. Hallar la ecuación de la recta que pasa por el punto  $A(1, 5)$  y tiene de pendiente 2.

46. Hallar la ecuación de la recta que pasa por el punto  $A(-6, -3)$  y tiene un ángulo de inclinación de  $45^\circ$ .

47. Hallar la ecuación de la recta cuya pendiente es  $-3$  y cuya intersección con el eje ( $y$ ) es de  $-2$ .

48. Una recta de pendiente  $-2$  y pasa por el punto  $A(-1, 4)$ , encontrar su ecuación.

49. Hallar la ecuación de la recta cuya pendiente es  $-4$  y que pasa por el punto de intersección de las rectas  $2x + y - 8 = 0$  y  $3x - 2y + 9 = 0$ .

50. Obtenga la forma simétrica de la ecuación: a)  $3x+8y=9$  b)  $-2x+5y-4=0$

51. Grafique las ecuaciones a)  $x/7 + y/9 = 1$ , b)  $x/-2 + y/-1 = 1$

**CONDICIÓN DE PARALELISMO Y PERPENDICULARIDAD**

52. Demuestre que la recta que pasa por los puntos  $(-4, 3)$  y  $(6, -1)$  es perpendicular a la que pasa por  $(2, 4)$  y  $(-2, -6)$ .
53. Demuestre que los triángulos que tienen los siguientes vértices son rectángulos.
- $(6, 7), (3, -4), (-1, 0)$
  - $(-2, -17), (-6, 11), (6, 7)$
54. Demostrar que los cuatro puntos  $A(2, 2), B(5, 6), C(9, 9)$  y  $D(6, 5)$  son vértices de un rombo y que sus diagonales son perpendiculares y se cortan en su punto medio.
55. Hallar la ecuación de la recta perpendicular a  $3x+y=1$  y que pasa por  $Q(-1,-2)$
56. Una recta que pasa por el punto  $A(7, 8)$  y es paralela a la recta  $C(-2, 2)$  y  $D(3, -4)$ , hallar su ecuación.
57. Obtenga las ecuaciones de las alturas del triángulo cuyos vértices son los puntos  $M(-2,1), N(4,3)$  y  $P(1,-2)$ .
58. La ecuación de una recta es:  $9x + 2y + 13 = 0$ , hallar la ecuación de su perpendicular en el punto  $A(1, -11)$ .
59. La ecuación de la recta es:  $9x + 2y + 13 = 0$ , hallar la ecuación de su paralela que pasa por el punto  $B(4, 2)$ .
60. Encontrar la ecuación de la recta paralela a la recta  $3x - 4y + 11 = 0$  y que pasa por el punto  $P(-1, -3)$
61. Hallar la mediatriz del segmento  $A(2,-3), B(5,8)$

**Diversos ejercicios y Aplicaciones**

62. Un bebe pesa 10 lb. Al nacer y tres años después, su peso es de 30 lb. Suponga que el peso en libras  $W$ , esta relacionado linealmente con la edad en años  $t$ .
- Expresar  $W$  en términos de  $t$ .
  - ¿Cuál es  $W$  el sexto cumpleaños del niño?
  - ¿A que edad pesara 70 lb. el niño?
  - Trace en el plano, una grafica que muestre la relación de  $W$  y  $t$  para  $0 \leq t \leq 12$ .
63. La población de una ciudad era alrededor de 25 000 en 1970 y 42 000 en 1980, suponga que se tiene una relación lineal y calcule la población en : a) 1965. b) 1977. c) 1995.
64. Suponga que cuesta \$36.00 manejar un automóvil 200 millas al mes y \$ 128 manejar 1000 millas al mes, si tenemos una relación lineal. Calcule el costo de manejar el siguiente numero de millas al mes: a) 500 millas. B) 1500 millas.
65. Encuentre las coordenadas en el origen y las pendientes de cada una de las siguientes rectas. Trace su gráfica.
- $3x - 2y - 12 = 0$
  - $-4x + 3y + 18 = 0$
  - $2y - 3 = 0$
  - $y = 3x + 5$
  - $x = 3y - 4$
66. Encuentre la ecuación de la recta que pasa por el punto dado y que tiene la pendiente dada:  $P(2, 3), m = 2$ .
67. Encuentre la ecuación de la recta que pasa por el siguiente par de puntos:  $A(2, 1)$  y  $B(5, 6)$
68. Encuentre la tangente del ángulo que forma la primera de las rectas siguientes con la segunda.
- $x - 3y + 7 = 0, \quad 3x - 4y + 6 = 0$

68. Hallar la ecuación de la mediatriz del segmento que une los puntos  $A(-3, 2)$  y  $B(1, 6)$ .
69. Hallar la ecuación de la mediatriz del segmento que los ejes coordenados determinan en la recta  $5x + 3y - 15 = 0$ .

### ECUACIÓN NORMAL DE LA RECTA

70. Hallar la ecuación en su forma normal, de la recta para la cual  $\alpha$  y  $p$  tienen los siguientes valores y construya la gráfica:
- a)  $\alpha = 45^\circ$  ,  $p = 4$
- b)  $\alpha = 180^\circ$  ,  $p = 7$
- c)  $\alpha = 0^\circ$  ,  $p = 13/2$
- d)  $\alpha = 60^\circ$  ,  $p = 5$
- e)  $\alpha = 300^\circ$  ,  $p = 5$
71. Reduzca las siguientes ecuaciones a su forma normal y construya la gráfica para cada una de ellas:
- i.  $5x + 2y - 26 = 0$
  - ii.  $y = x$
  - iii.  $y = 2x + 3$

### DISTANCIA DE UN PUNTO A UNA RECTA

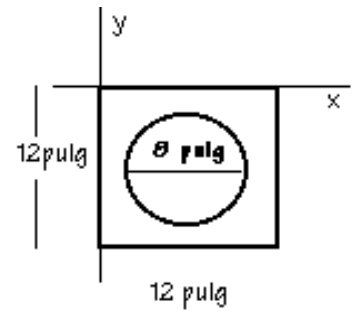
72. Hallar la distancia de la recta cuya ecuación es  $x - 2y - 2 = 0$ , al punto  $A(2, -3)$ .
73. Los vértices de un triángulo son:  $A(-4, 1)$ ,  $B(-3, 3)$  y  $C(3, -3)$ , hallar la longitud de la altura del vértice A sobre el lado BC y el área del triángulo.
74. Hallar la distancia comprendida entre las rectas paralelas  $3x - 4y + 8 = 0$  y  $6x - 8y + 9 = 0$ .
75. La distancia dirigida de la recta  $2x + 5y - 10 = 0$  al punto A es de  $-3$ , encontrar su ordenada, si la abscisa en el punto A es  $-4$ .
76. Hallar la ecuación de la paralela a la recta  $5x + 12y - 12 = 0$  y distante 4 unidades de ella.

### BISECTRICES DE ÁNGULOS

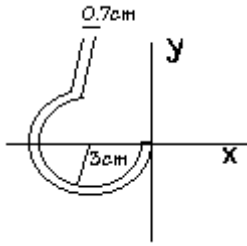
77. Hallar las ecuaciones de las bisectrices de los ángulos formados por las rectas  $x + y - 1 = 0$  y  $2x - y + 1 = 0$  y demostrar que son perpendiculares entre sí.
78. Hallar la ecuación de la bisectriz del ángulo agudo formado por las rectas  $x - 2y - 4 = 0$  y  $4x - y - 4 = 0$ .
79. Trazar el triángulo cuyos vértices son  $A(4, 0)$ ,  $B(2, 4)$  y  $C(0, -4)$  determinar las ecuaciones de sus bisectrices y el punto donde se intersecta.

**CIRCUNFERENCIA**

- Hallar la ecuación de la circunferencia :
  - Centro (0,0) radio  $r=7$
  - Centro (-2,7) radio=2.5
- Encuentre el centro y el radio de la circunferencia :
  - $(x+1)^2+(y+3)^2=4$
  - $(x-8)^2+(y+3)^2=40$
  - $(x-5)^2+(y-1/2)^2=75$
- Hallar el centro y el radio de la circunferencia de ecuación:
  - $x^2 + y^2 - 8x - 12y - 250 = 0$
  - $x^2 + y^2 + 5x - 3y = 0$
  - $x^2 + y^2 + 8x - 6y - 15 = 0$
  - $x^2 + y^2 + 6x - 4y - 15 = 0$
  - $x^2 + y^2 + 10x - 14y = 0$
- Hallar la ecuación de la circunferencia de:
  - centro en (0,0) y pasa por (-3,4).
  - centro en (3,-2) y pasa por (11,-2)
  - centro en (-3,-2), tangente al eje y.
  - centro en (2,-5) tangente al eje x
- radio  $r=4$ , tangente al eje x y al eje y , en el segundo cuadrante.
- Trace la circunferencia y la recta tangente en el punto indicado y obtenga la ecuación de dicha tangente
  - $x^2 + y^2 = 80$  ,(-8,4)
  - $x^2 + y^2 = 9$  , (-2,  $\sqrt{5}$ )
  - $x^2 + y^2 + 4x - 6y = 60$  , (6,0)
  - $(x - 4)^2 + (y + 5)^2 = 45$  , (1,1)
  - $x^2 + y^2 - 2x - 2y - 8 = 0$  , (4,2)
- Hallar la ecuación de la circunferencia que pasa por los puntos A(0,3),B(3,0),C(-1,0).
- Hallar la ecuación de la circunferencia circunscrita al triángulo de vértices A(0,0),B(1,0),C(0,1).
- Hallar la ecuación de la circunferencia circunscrita al triángulo de vértices ver ejercicio 7.
- Hallar la ecuación de la circunferencia circunscrita al triángulo cuyos lados son:
  - $2x + y - 8 = 0$  ,  $x - y - 1 = 0$  ,  $x - 7y - 1 = 0$ .
- Obtener la ecuación de radio  $r=4$  y concéntrica a la circunferencia  $(x - 4)^2 + (y + 5)^2 = 36$
- Obtener la ecuación de radio  $r= 9$  y concéntrica a la circunferencia  $x^2 - 16x + y^2 = 0$
- Un poste de concreto, tiene en el centro, una varilla de forma cilíndrica, obtenga la ecuación de esta circunferencia, tomando en cuenta el sistema de referencia que se muestra.
- Para el gancho que se muestra en la figura de abajo, escriba las ecuaciones de las circunferencias interna y externa.



1.



### Parábola

16. Hallar la ecuación de la parábola cuyo vértice está en el origen y que satisface las siguientes condiciones:

17. Foco en  $(0,2)$

18. Directriz  $x - 3 = 0$

19. Vertical con la rama hacia arriba y  $Lr = 6$ .

20. eje, el eje  $x$  y pasa por el punto  $(2,1)$

21. Directriz  $y - \frac{3}{4} = 0$

22. El eje coincide con el eje  $x$  y el foco está sobre la recta  $3x - 5y - 18 = 0$

23. Foco en  $(4,0)$ , eje el eje  $x$  y la directriz pasa por punto  $(-4,7)$ .

Encuentre la ecuación de la parábola que satisface las condiciones siguientes:

24. Vértice  $(1,1)$ , directriz  $x = 4$

25. Foco  $(-2,4)$ , vértice  $(1,4)$

26. Eje  $y = 0$  y pasa por los puntos  $(-2,1)$ ,  $(1,2)$  y  $(-1,3)$

27. Foco  $(2,3)$ ,  $Lr = 4$ , concavidad hacia la izquierda.

28. Hallar las coordenadas del vértice y del foco, la ecuación de la directriz, la longitud del lado recto y trace la gráfica de la parábola cuya ecuación se indica.

29.  $(x - 4)^2 = 4(y + 3)$

30.  $(y - 3)^2 = 2x - 8$

31.  $x^2 + 4x + 1$

32.  $y = -x^2 + 12x$

33.  $-4y + x^2 + 2x = 11$

34.  $y^2 - 8y - 3x + 22 = 0$

35.  $9x^2 + 16y^2 - 54x - 63 = 0$ .

36. Hallar la ecuación de la parábola con foco en  $(0, -5)$  y directriz la recta  $3x + y - 1 = 0$ .

37. Determinar la ecuación de la parábola cuyo lado recto tiene por extremos los puntos  $P(5, -5)$  y  $Q(5, 7)$ .

38. Determinar la ecuación de la parábola cuyo eje de simetría es paralelo al eje de las abscisas y que pasa por los puntos  $P(2, 3)$ ,  $Q(-4, 7)$  y  $R(-6, 19)$ .

**ELIPSE**

39. Para cada elipse obtenga sus elementos y trace su gráfica.

a)  $x^2 + 4y^2 = 4$    b)  $9x^2 + 16y^2 = 144$    c)  $4x^2 + 9y^2 = 1$    d)  $2x^2 + 3y^2 = 6$    e)  $5x^2 + 7y^2 = 3$

40. Obtenga los elementos de la elipse de ecuación:

a)  $4x^2 + y^2 - 24x + 4y + 36 = 0$    b)  $16x^2 + 25y^2 - 30x + 18y + 9 = 0$

c)  $5x^2 + 9y^2 - 30x + 18y = 9$    d)  $3x^2 + 4y^2 - 18x + 8y + 19 = 0$

e)  $4x^2 + 9y^2 + 24x - 36y + 36 = 0$    f)  $4x^2 - 16x + 9y^2 + 18y = 11$

g)  $16x^2 + 25y^2 - 32x + 50y + 31$    h)  $9x^2 + 16y^2 - 54x - 63 = 0^1$

Hallar la elipse que cumple:

41. Centro en el origen, un foco (0,5),  $a=13$

42. Eje menor=2, focos  $F_1(-1,1), F_2(1,1)$ .

43. Centro(0,1), un vértice  $v(6,1)$ ,  $e=2/3$

44. Centro (2,3), Focos  $F_1(-2,3), F_2(6,3)$ , eje menor  $2b= 8$ .

45.  $(0, \pm 5)$ ,  $F(0, \pm 3)$

46.  $(-5,0)$ ,  $F(-5, \pm 2)$ ,  $b=3$ .

47.  $F(-2,7), F(6,7)$ ,  $2b=8$

48.  $F(-3,6), F(5,7)$ ,  $2b=8$

49. Vértices (3,1) y (3,9), eje menor de longitud 6.

50. Focos (1,+ 5), eje mayor de longitud 14.

51. Centro en (5,1), vértice en (5,4), extremo de un eje menor en (3,1).

52. Extremos del eje menor en (-1,2) y (-1,4), un foco en (1,-1).

53. Centro en (5,4), longitud del eje mayor 16, longitud del eje menor 6, eje mayor paralelo al eje x .

54. Centro (-2,2), un vértice en (-2,6), un foco en  $(-2, 2 + 12)$ .

55. Un arco 80 metros de luz tiene forma semielíptica. Sabiendo que su altura es de 30 metros, hallar la altura del arco en un punto situado a 15 metros del centro.

56. La órbita de la tierra es una elipse en uno de cuyos focos está el Sol. Sabiendo que el semieje mayor es de 148.5 millones de kilómetros y que la excentricidad vale 0.017, hallar la máxima y la mínima distancia de la tierra al Sol.

**Hipérbola**

Esboce la hipérbola representada por cada una de las ecuaciones siguientes, dibuje sus asíntotas y calcule las coordenadas de sus vértices y focos:

---



57.  $x^2 - 4y^2 = 100$    b)  $3x^2 - 4y^2 = 24$   
 58.  $16x^2 - 9y^2 = 144$    d)  $9y^2 - 4x^2 + 36 = 0$

Hallar la ecuación de la hipérbola, que satisfacen las siguientes condiciones:

59. centro  $C(0, 0)$ , un foco  $F(6, 0)$  y un vértice  $V(5, 0)$ .  
 60.  $b = 7$ , lado recto  $49/4$  y eje focal sobre el eje  $x$ .  
 61. La distancia entre sus vértices es igual a 24 y los focos son  $F_1(-10, 2), F_2(16, 2)$ .  
 62. Los Focos son  $F(\pm 3.6, 2)$ , sus vértices  $V(\pm 2, 2)$   
 63. Centro  $(4, 2)$ , foco en  $(4, 7)$ ,  $e = 5/3$ .  
 64. Vértices en  $(-2, 3), (6, 3)$  y un foco en  $(-4, 3)$ .  
 65. Centro  $(-1, -2)$ , un vértice en  $(-1, 1)$ ,  $e = 2$ .  
 66. vértices  $(3, 0)$  y  $(-3, 0)$  y una de sus asintotas es la recta  $y = -2x$ .  
 67. Transforme la ecuación y esboce la hipérbola, dibuje sus asintotas y calcule las coordenadas de sus vértices y focos:  
 a)  $9x^2 - 16y^2 - 54x - 64y - 127 = 0$    b)  $4x^2 - y^2 + 8x - 2y + 3 = 0$   
 c)  $16x^2 - 9y^2 - 64x - 54y - 161 = 0$    d)  $5x^2 - 7y^2 - 25x + 28y = 0$   
 $3x^2 - y^2 + 18x - 2y + 14 = 0$    f)  $16x^2 - 25y^2 - 96x + 50y - 281 = 0$   
 g)  $16x^2 - 9y^2 + 96x + 72y + 144 = 0$

### Coordenadas Polares

68. Trace la gráfica de la curva cuya ecuación polar es:  
 69.  $r = 3 \operatorname{sen} 2\theta$   
 70.  $r = 2 + 2 \operatorname{cos} \theta$   
 71.  $r^2 = 4 \operatorname{sen} 3\theta$   
 72.  $r = \theta$

Transforme la ecuación polar a ecuación rectangular

73.  $r = 4 \operatorname{sen} \theta$   
 74.  $r = 2$   
 75.  $r = \tan \theta$   
 76.  $r^2 (4 \operatorname{sen}^2 \theta - 9 \operatorname{cos}^2 \theta) = 36$   
 77.  $r = 6 / (\operatorname{cos} \theta + 5 \operatorname{sen} \theta)$   
 78. Transformar la ecuación rectangular a la forma polar  
 79.  $x + 7y = 8$   
 80.  $3x^2 - 2y^2 - 1 = 0$

81.  $y^2 - 8x - 16 = 0$

82.  $x^2 - 3y^2 = 7x$

83.  $ax + by + c = 0$

**Ecuaciones paramétricas**

Trace la gráfica de la curva cuyas ecuaciones paramétricas son:

84.  $x = 1 + t, y = 2 + t^2$

85.  $x = 2 \cos t, y = 2 \sin t$

Eliminar el parámetro de las ecuaciones:

86.  $x = 3 + 2t, y = 1 + t$

87.  $x = 2t + 3, y = 2t^2 + 4t$

88.  $x = 5 \sin t, y = 5 \cos t$

89.  $x = 2 + 3 \tan t, y = 1 + 4 \sec t$

90.  $x = t + 1/t, y = t - 1/t$

91.  $x = \sin t + \cos t, y = \sin t - \cos t$

92.  $x = \cos^3 t, y = \sin^3 t$