

**UNIDAD 8: Lugares geométricos. Cónicas**

**ACTIVIDADES-PÁG. 176**

1. El lugar geométrico es la mediatriz de ecuación  $x - 5y + 3 = 0$ .
2. El circuncentro es el punto de corte de las mediatrices.

Hallamos dos mediatrices:

Mediatriz del lado BC:  $x - 2y + 2 = 0$

Mediatriz del lado AB:  $x - 2 = 0$

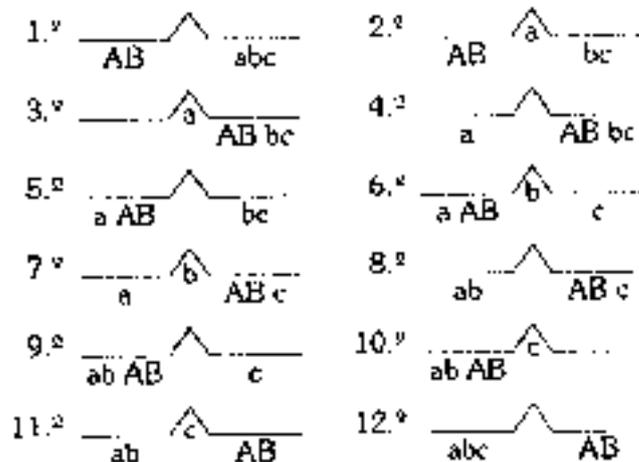
El circuncentro es el punto (2, 2).

3. Si se corta por un plano paralelo a la base se obtiene una circunferencia. Si el corte es por un plano oblicuo se obtiene una elipse. La órbita de la Tierra en torno al Sol es elíptica.

4. El vértice de la parábola es el punto (-3, 1).

**ACTIVIDADES-PÁG. 193**

1. Los pasos a seguir son los siguientes, llamando AB a los montañeros que suben y abc a los que bajan.

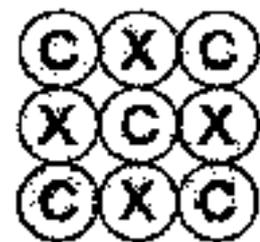


2. Señalamos las monedas con C y X.

Consideramos el caso que sólo tengamos 9 monedas. En este caso hay 5 caras, C, y 4 cruces, X.

Si la abeja parte de una moneda marcada con C, puede hacer el recorrido: CXCXCXCXC

Pero si parte de una moneda marcada con X, no puede: XCXCXC...falta una C.



En nuestro caso hay 13 caras C y 13 cruces X. Si la abeja parte de una moneda marcada con C, es posible el recorrido, pero si la abeja parte de una moneda marcada con X no es posible.

3. La solución queda:

Sea el número  $\overline{xyz}$  el número inicial. Se cumplirá:

$$(100x + 10y + z) - (100z + 10y + x) = 100(x - z) + (z - x)$$

Si  $x > z$ , entonces  $z - x < 0$  y hay que escribir la expresión anterior de la forma:

$$(x - z - 1) \cdot 100 + 100 + (z - x) = (x - z - 1) \cdot 100 + 9 \cdot 10 + (10 + z - x)$$

La primera cifra de este número es:  $x - z - 1$ .

La segunda cifra de este número es: 9.

La tercera cifra de este número es:  $10 + z - x$ .

Observamos que  $(x - z + 1) + (10 + z - x) = 0$ , es decir, la primera cifra más la tercera siempre da 9 y la segunda también da 9. Luego siempre se cumple el resultado del problema.

### ACTIVIDADES-PÁG. 195

1. a) Sigue los pasos:

a) En el Campo de Entrada introduce los puntos  $A = (-9, -2)$ ;  $B = (1, 8)$  y  $C = (-5, -10)$

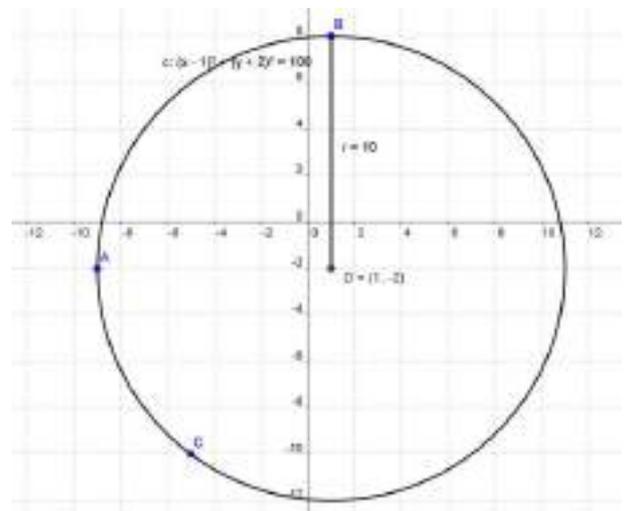
b) Con Circunferencia dados Tres de sus Puntos, dibuja la circunferencia que pasa por los puntos A, B y C.

c) Con la herramienta Mediatriz determina el centro como intersección de la mediatriz de los segmentos de extremos AB y AC.

d) Dibuja el radio DB con Segmento entre Dos Puntos y llámalo r.

e) En el Menú Contextual de los objetos, elige Propiedades; en la ficha Básico escoge Muestra Rótulo:Nombre & valor.

f) Arrastra el punto A, B o C y observa cómo va cambiando la circunferencia y sus elementos. Todo ello queda reflejado en la Ventana Algebraica.



b) Sigue los pasos:

a) Introduce el punto C (3, 2) y la recta a:  $x - 2y = 5$ .

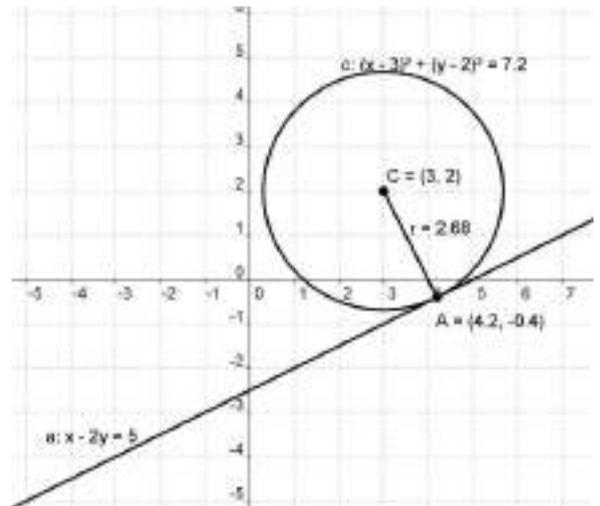
b) Traza la perpendicular a la recta a que pasa por C y determinamos el punto A como intersección de la recta dada y la perpendicular anterior.

c) Con Circunferencia dados su Centro y uno de sus Puntos, dibuja la circunferencia de centro el punto C y que pasa por el punto A.

d) Dibuja el radio CA con Segmento entre Dos Puntos y llámalo r.

e) En el Menú Contextual de los objetos, elige Propiedades; en la ficha Básico escoge Muestra Rótulo:Nombre & valor.

f) Arrastra el punto C y observa cómo va cambiando la circunferencia y sus elementos. Todo ello queda reflejado en la Ventana Algebraica.

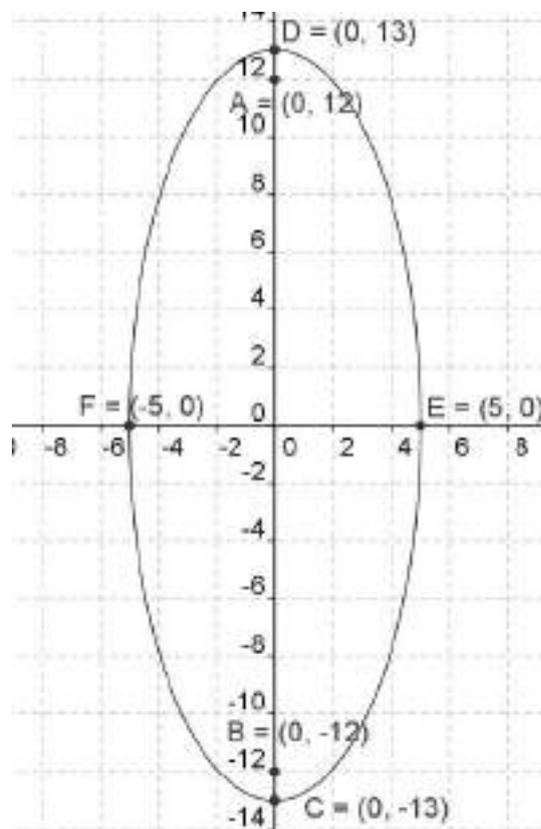


2. a) Sigue los pasos:

a) En el Campo de Entrada introduce la ecuación de la elipse, tecleando  $x^2/25 + y^2/169 = 1$ .

b) Con los comandos Foco[c] y Vértice[c], dibuja los elementos correspondientes. Obtendrás como focos los puntos A (0, 12) y B (0, -12) y como vértices los puntos C (0, -13); D (0, 13); E (5, 0) y F (-5, 0).

c) En el Menú Contextual de todos los objetos, elige Propiedades; en la ficha Básico escoge Muestra Rótulo:Nombre & valor.

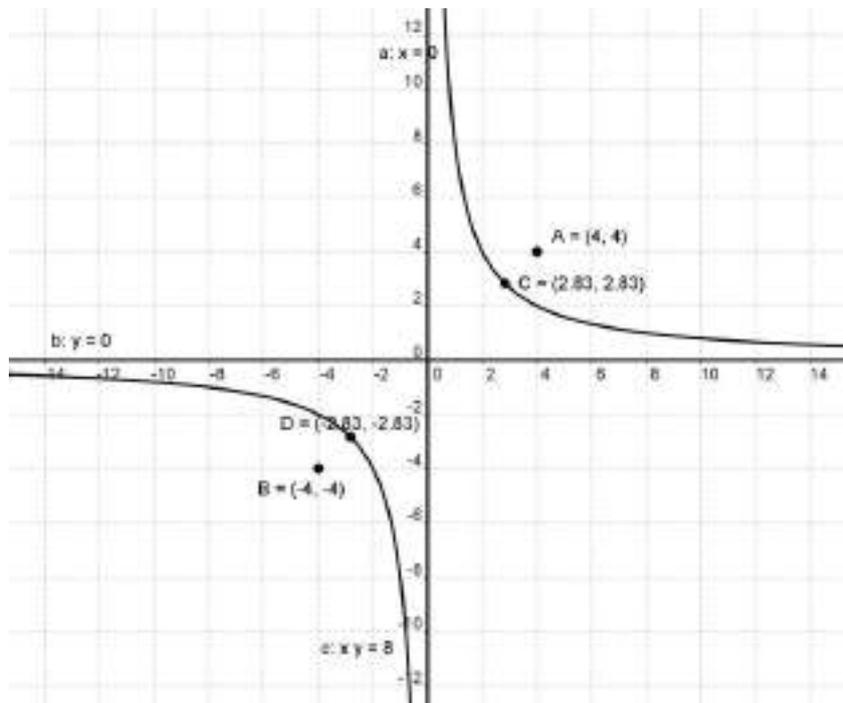


b) Sigue los pasos:

a) En el Campo de Entrada introduce la ecuación de la hipérbola, tecleando  $x \cdot y = 8$ .

b) Con los comandos Foco[c], Vértice[c] y Asíntota[c], dibuja los elementos correspondientes. Obtendrás como focos los puntos A (4, 4) y B (-4, -4); como vértices los puntos C (2,83; 2,83) y D (-2,83; -2,83) y como asíntotas las rectas a :  $x = 0$  y b :  $y = 0$ .

c) En el Menú Contextual de todos los objetos, elige Propiedades; en la ficha Básico escoge Muestra Rótulo:Nombre & valor.



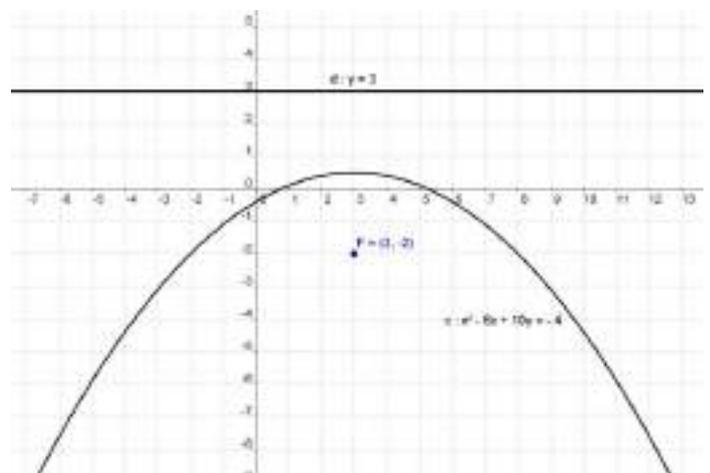
3. a) Sigue los pasos:

a) Introduce el punto F (3, -2) y la recta d:  $y = 3$ .

b) Con Parábola, dibuja la parábola de foco F (3, -2) y directriz  $y = 3$ .

c) En el *Menú Contextual* de los objetos, elige Propiedades; en la ficha Básico escoge Muestra Rótulo:Nombre & valor.

d) *Arrastra* el punto F y observa cómo va cambiando la gráfica y la ecuación de la parábola. También puedes mover la recta directriz. Todo ello queda reflejado en la Ventana Algebraica.



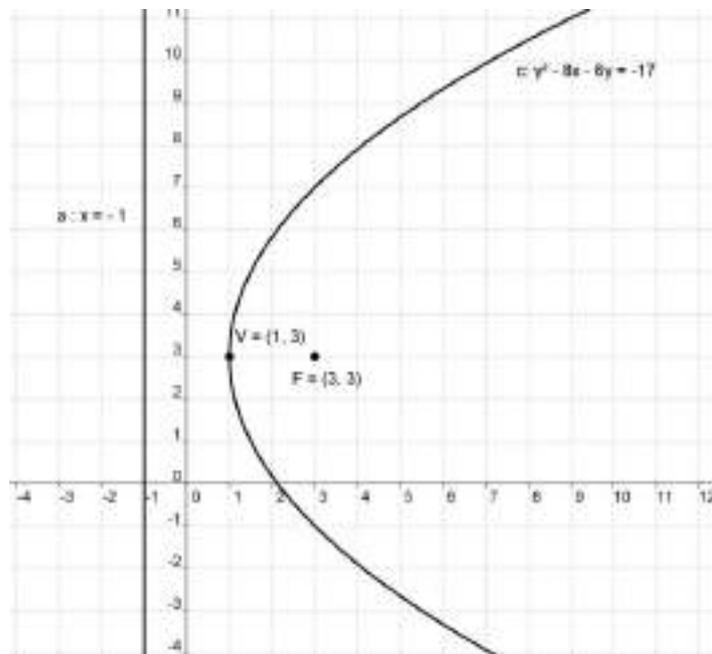
b) Sigue los pasos:

a) Introduce los puntos  $F=(3,3)$  y  $A=(-1,3)$ , siendo  $V(1,3)$  el punto medio de  $FA$ . Dibuja el punto  $V$  con la herramienta Punto Medio.

b) Dibuja una recta que pase por  $A$  y  $F$ . Traza la recta perpendicular a la recta anterior pasando por  $A$ . Ésta es la directriz de la parábola. Con Parábola, dibuja la parábola de foco  $F(3,3)$  y directriz la recta perpendicular.

c) En el *Menú Contextual* de los objetos, elige Propiedades; en la ficha Básico escoge Muestra Rótulo:Nombre & valor.

d) Arrastra el punto  $F$  y observa cómo va cambiando la gráfica y la ecuación de la parábola. También puedes mover el punto  $V$ . Todo ello queda reflejado en la Ventana Algebraica.



### ACTIVIDADES-PÁG. 196

1. Sea  $P(x, y)$  un punto genérico del lugar geométrico buscado. Dicho punto debe cumplir que la suma de los cuadrados de sus distancias a  $A$  y a  $B$  deben ser 12 unidades:  $d^2(P, A) + d^2(P, B) = 12$ .

Expresando las distancias:  $(x - 4)^2 + y^2 + x^2 + (y + 3)^2 = 12$ .

Operando, obtenemos la expresión  $2x^2 + 2y^2 - 8x + 6y + 13 = 0$ .

2. Sea  $P(x, y)$  un punto genérico del lugar geométrico buscado. Dicho punto debe cumplir que sus distancias a  $A$  y a  $B$  deben coincidir:  $d(P, A) = d(P, B)$ .

Expresando las distancias:  $\sqrt{(x - 6)^2 + (y + 3)^2} = \sqrt{(x - 2)^2 + (y - 5)^2}$ .

Elevando ambos miembros al cuadrado y operando obtenemos:  $x - 2y - 2 = 0$ , que es la ecuación del lugar geométrico buscado.

Podíamos haber hecho el problema viendo que esta definición de lugar geométrico se ajusta a la mediatriz del segmento AB

3. En este caso el lugar geométrico son las bisectrices de las rectas dadas:

$$x - (1 + \sqrt{2})y - 2\sqrt{2} = 0 \text{ y } x - (1 - \sqrt{2})y + 2\sqrt{2} = 0.$$

4. La ecuación del lugar geométrico es  $(x + 2)^2 + (y - 2)^2 = 8^2$  o  $x^2 + y^2 + 4x - 4y - 56 = 0$ .

5. En la tabla aparecen los resultados pedidos.

Apartado	Centro	Radio	Ecuación
a)	(4, 5)	6	$(x - 4)^2 + (y - 5)^2 = 6^2$
b)	(7, 1)	5	$(x - 7)^2 + (y - 1)^2 = 5^2$
c)	(1, -4)	13	$(x - 1)^2 + (y + 4)^2 = 13^2$
d)	(1, 4)	2	$(x - 1)^2 + (y - 4)^2 = 2^2$
e)	(-2, 4)	8	$(x + 2)^2 + (y - 4)^2 = 64$
f)	(5, 2)	$\sqrt{68}$	$(x - 5)^2 + (y - 2)^2 = 68$

6. Las respuestas son:

a) El centro es el punto C (-3, 4) y el radio vale 4.

b) La ecuación es  $(x + 3)^2 + (y - 4)^2 = 16$

7. La tangente en el punto P (4, 0) es la recta  $4x + 3y = 16$ .

La tangente en el punto Q (-4, -6), diametralmente opuesto al punto A, es la recta  $4x + 3y = -34$ .

8. La ecuación de la circunferencia es  $(x - 3)^2 + (y - 5)^2 = 4^2$ .

La ecuación de la recta tangente es  $5x - 12y + 97 = 0$ .

9. La circunferencia tangente a los ejes coordenados tendrá por centro C (a, -a) y su radio valdrá  $|a|$  unidades. Como ha de pasar por el punto P dado, podemos escribir:

$$d(C, P) = \text{radio} = \sqrt{(a + 6)^2 + (-a - 4)^2} = a$$

Operando obtenemos dos circunferencias:

$$C_1 \equiv \text{centro } (-3,07; 3,07) \text{ y radio } 3,07 \text{ cuya ecuación es: } (x + 3,07)^2 + (y - 3,07)^2 = 3,07^2.$$

$$C_2 \equiv \text{centro } (-16,93; 16,93) \text{ y radio } 16,93, \text{ cuya ecuación es: } (x + 16,93)^2 + (y - 16,93)^2 = 16,93^2.$$

10. Las soluciones son:

a) El eje radical es la recta  $x = 0$ .

b) La potencia pedida es 52.

11. Los resultados son:

a) La distancia del centro  $C(-3, 1)$  a la recta  $8x + 6y + 19 = 0$  es:

$$d = \frac{|8 \cdot (-3) + 6 \cdot 1 + 19|}{\sqrt{8^2 + 6^2}} = \frac{1}{10} < 2 = \text{radio}$$

Por tanto, la recta  $r$  es secante.

b) La distancia del centro  $C(-3, 1)$  a la recta  $4x - 3y + 15 = 0$  es:

$$d = \frac{|4 \cdot (-3) - 3 \cdot 1 + 15|}{\sqrt{4^2 + (-3)^2}} = \frac{0}{5} = 0 < 2 = \text{radio}$$

Por tanto, la recta  $s$  es secante.

12. Los resultados aparecen en la tabla:

Apartado	Focos	Semiejes	Excentricidad
a)	$F'(-6, 0)$ $F(6, 0)$	$a=10, b=8$	$e=0,6$
b)	$F'(-18,76; 0)$ $F(18,76; 0)$	$a=20, b=6,93$	$e=0,94$
c)	$F'(-24, 0)$ $F(24, 0)$	$a=25, b=7$	$e=0,96$
d)	$F'(-2,83; 0)$ $F(2,83; 0)$	$a=3, b=1$	$e=0,94$

13. Los puntos de corte de la elipse de abscisa  $x = 2$  son  $P(2; 4,33)$  y  $Q(2; -4,33)$ .

La tangente en  $P$  es la recta  $0,72x + y = 5,77$  y la normal tiene por ecuación  $1,39x - y = -1,55$ .

La tangente en  $Q$  es la recta  $0,72x - y = 5,77$  y la normal tiene por ecuación  $1,39x + y = -1,55$ .

**ACTIVIDADES-PÁG. 197**

14. Las ecuaciones pedidas son:

a)  $\frac{x^2}{100} + \frac{y^2}{36} = 1$

c)  $\frac{x^2}{100} + \frac{y^2}{64} = 1$

b)  $\frac{x^2}{12} + \frac{y^2}{16} = 1$

d)  $\frac{x^2}{676} + \frac{y^2}{576} = 1$

15. Se obtiene la elipse de ecuación reducida  $\frac{x^2}{169} + \frac{y^2}{25} = 1$ .

Tiene los focos en los puntos  $F'(-12, 0)$  y  $F(12, 0)$ . Sus semiejes son  $a = 13$  y  $b = 5$ ; y su excentricidad vale  $e = 0,92$ .

16. La ecuación reducida de la elipse es:  $\frac{x^2}{400} + \frac{y^2}{256} = 1$ .

La recta tangente a la elipse en el punto  $P(10, 8\sqrt{3})$  es  $4\sqrt{3}x + 15y = 160\sqrt{3}$ .

La recta tangente en el punto  $Q(10\sqrt{2}, 8\sqrt{2})$  es  $4x + 5y = 80\sqrt{2}$

17. Los resultados aparecen en la tabla:

Apartado	Focos	Semiejes	Excentricidad	Asíntotas
a)	$F'(-10, 0)$ $F(10, 0)$	$a = 8, b = 6$	$e = 1,25$	$y = \pm 0,75x$
b)	$F'(-13, 0)$ $F(13, 0)$	$a = 5, b = 12$	$e = 2,6$	$y = \pm 2,4x$
c)	$F'(-15, 0)$ $F(15, 0)$	$a = 12, b = 9$	$e = 1,25$	$y = \pm 0,75x$
d)	$F'(-10, 0)$ $F(10, 0)$	$a = 6, b = 8$	$e = 1,67$	$y = \pm 1,33x$

18. La ecuación de esta hipérbola corresponde a una hipérbola equilátera referida a sus asíntotas.

Su asíntotas son:  $y = 0$  y  $x = 0$ . Sus ejes son:  $y = x$  e  $y = -x$ .

Para determinar sus focos:

$$\frac{a^2}{2} = 25 \Rightarrow a^2 = 50 \Rightarrow a = 5\sqrt{2} \Rightarrow c = 10 \quad \text{sus focos son: } (5\sqrt{2}, 5\sqrt{2}) \text{ y } (-5\sqrt{2}, -5\sqrt{2}).$$

19. La ecuación reducida es  $\frac{x^2}{9} - \frac{y^2}{16} = 1$ .

Sus vértices son los puntos A' (-3, 0) y A (3, 0).

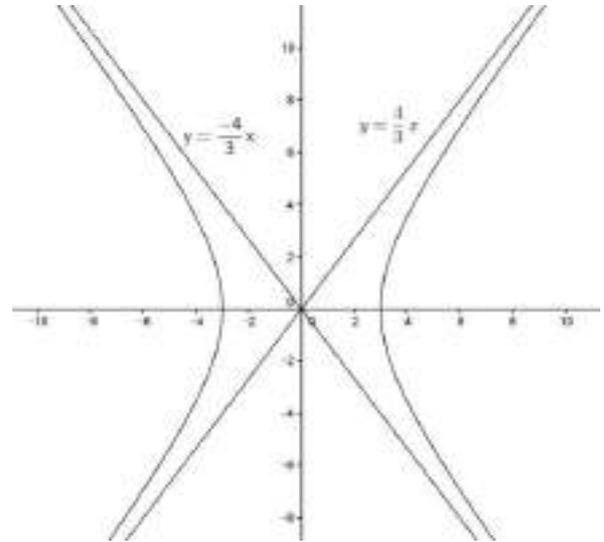
Los focos son los puntos F' (-5, 0) y F (5, 0).

Las asíntotas son las rectas:  $y = \frac{4}{3}x$  e  $y = -\frac{4}{3}x$ .

La ecuación de la recta tangente en el punto

$P\left(-\frac{3\sqrt{5}}{2}, 2\right)$  es  $4\sqrt{5}x + 3y = -24$ .

La gráfica es:



20. Las ecuaciones reducidas son:

a)  $\frac{x^2}{576} - \frac{y^2}{49} = 1$                       b)  $\frac{x^2}{9} - \frac{y^2}{\frac{81}{16}} = 1$

c)  $\frac{x^2}{10,97} - \frac{y^2}{14,03} = 1$                       d)  $\frac{x^2}{36} - \frac{y^2}{36} = 1$

21. Es la hipérbola de ecuación  $\frac{x^2}{225} - \frac{y^2}{64} = 1$ .

22. Las ecuaciones de las parábolas son:

a)  $(y - 5)^2 = 8(x - 1)$                       c)  $(y + 3)^2 = -20(x + 2)$   
 b)  $(x + 2)^2 = 16(y - 1)$                       d)  $(x + 3)^2 = -4(y + 2)$

23. No existe ninguna parábola de eje paralelo a OY que verifique esas condiciones. Si fuera la ecuación de una parábola de eje paralelo a OX sería:  $x = ay^2 + by + c$ .

Imponiendo que pasa por los puntos (6, 0), (12, -1) y (6, 2), obtenemos el sistema:

$$\begin{cases} c = 6 \\ a - b + c = 12 \\ 4a + 2b + c = 6 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = 2 \\ b = -4 \\ c = 6 \end{cases}$$

La ecuación es  $x = 2y^2 - 4y + 6$ .

24. Los elementos de la parábola son:

Eje:  $x = -2$ .

Directriz:  $y = 5,25$

Foco:  $F (-2; 4,75)$

Vértice:  $V (-2, 5)$ .

25. Los puntos de corte son las soluciones del sistema:

$$\begin{cases} y = x^2 - 6x + 4 \\ y = -x \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} P (4, -4) \\ Q (1, -1) \end{cases}$$

La tangente en el punto  $P (4, -4)$  es la recta  $2x - y = 12$ .

La tangente en el punto  $Q (1, -1)$  es la recta  $4x + y = 3$ .

### ACTIVIDADES-PÁG. 198

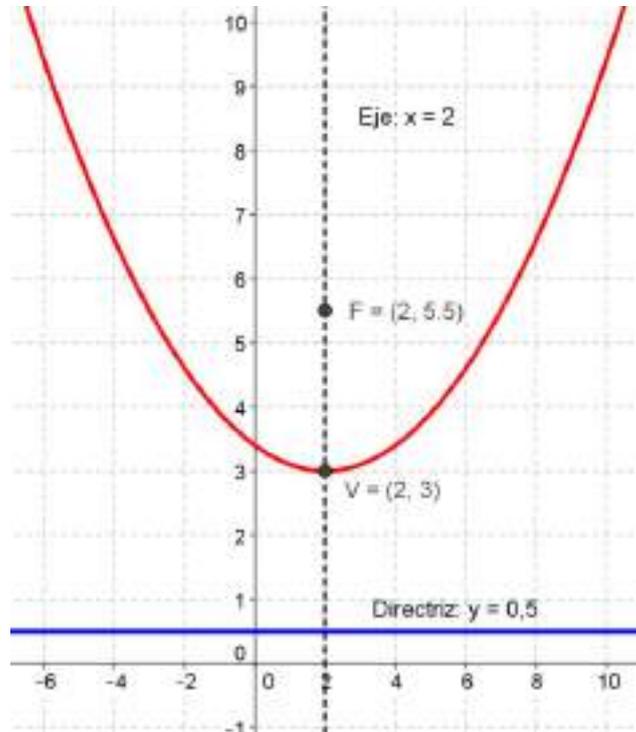
26. a) Los elementos son:

Eje:  $x = 2$

Directriz:  $y = 0,5$

Vértice:  $V (2, 3)$

Foco:  $F (2; 5,5)$



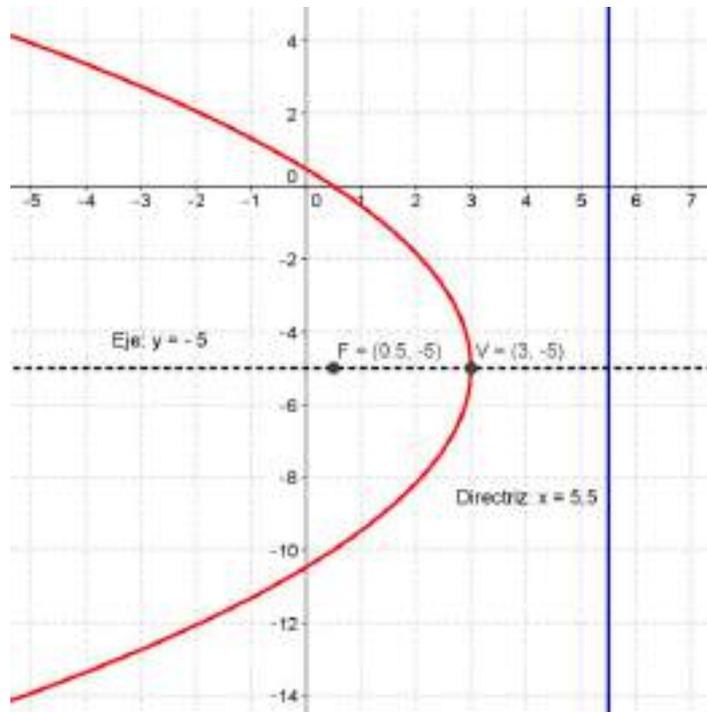
b) Los elementos son:

Eje:  $y = -5$

Directriz:  $x = 5,5$

Vértice:  $V(3, -5)$

Foco:  $F(0,5; -5)$



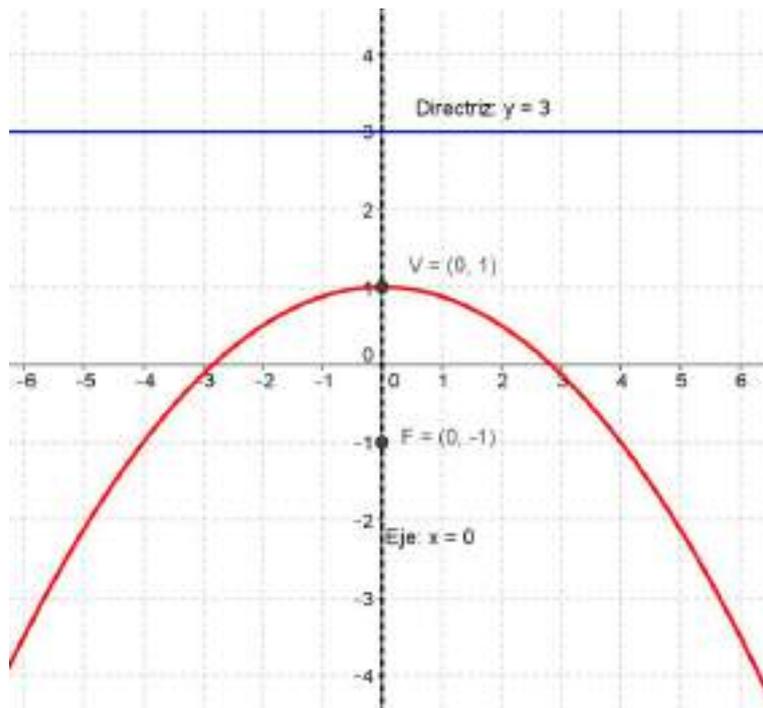
c) Los elementos son:

Eje:  $x = 0$

Directriz:  $y = 3$

Vértice:  $V(0, 1)$

Foco:  $F(0, -1)$



27. a) Los puntos de corte de la circunferencia con la bisectriz del primer y tercer cuadrante son:

$$\begin{cases} x^2 + y^2 - 2x - 6y = 0 \\ y = x \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 0, y = 0 \\ x = 4, y = 4 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} (0, 0) \\ (4, 4) \end{cases}$$

Los puntos de corte de la circunferencia con la bisectriz del segundo y cuarto cuadrante son:

$$\begin{cases} x^2 + y^2 - 2x - 6y = 0 \\ y = -x \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 0, y = 0 \\ x = -2, y = 2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} (0, 0) \\ (-2, 2) \end{cases}$$

El área del triángulo de vértices  $(0, 0)$ ;  $(4, 4)$  y  $(-2, 2)$  es 8 unidades cuadradas.

b) Los puntos de corte de la elipse con la bisectriz del primer y tercer cuadrante son:

$$\begin{cases} x^2 + 5y^2 - 20y = 0 \\ y = x \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 0, y = 0 \\ x = \frac{10}{3}, y = \frac{10}{3} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} (0, 0) \\ \left(\frac{10}{3}, \frac{10}{3}\right) \end{cases}$$

Los puntos de corte de la circunferencia con la bisectriz del segundo y cuarto cuadrante son:

$$\begin{cases} x^2 + 5y^2 - 20y = 0 \\ y = -x \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 0, y = 0 \\ x = -\frac{10}{3}, y = \frac{10}{3} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} (0, 0) \\ \left(-\frac{10}{3}, \frac{10}{3}\right) \end{cases}$$

El área del triángulo de vértices  $(0, 0)$ ;  $\left(\frac{10}{3}, \frac{10}{3}\right)$  y  $\left(-\frac{10}{3}, \frac{10}{3}\right)$  es  $\frac{100}{9} = 11,11$  unidades cuadradas.

c) Los puntos de corte de la parábola con la bisectriz del primer y tercer cuadrante son:

$$\begin{cases} y = x^2 - 4x \\ y = x \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 0, y = 0 \\ x = 5, y = 5 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} (0, 0) \\ (5, 5) \end{cases}$$

Los puntos de corte de la parábola con la bisectriz del segundo y cuarto cuadrante son:

$$\begin{cases} y = x^2 - 4x \\ y = -x \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 0, y = 0 \\ x = 3, y = -3 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} (0, 0) \\ (3, -3) \end{cases}$$

El área del triángulo de vértices  $(0, 0)$ ;  $(5, 5)$  y  $(3, -3)$  es 15 unidades cuadradas.

28. Sea  $P(x, y)$  un punto del lugar geométrico buscado. Se cumplirá  $2 \cdot d(P, B) = d(P, A)$ .

Expresando las distancias y operando obtenemos la ecuación:

$$2 \cdot \sqrt{(x+2)^2 + (y-1)^2} = \sqrt{(x-5)^2 + (y-3)^2} \Rightarrow x^2 + y^2 - 2x - 14y + 42 = 0$$

La cónica obtenida es la circunferencia de centro el punto  $C(1, 7)$  y radio  $r = \sqrt{8}$ .

29. La circunferencia buscada tiene su centro en el punto  $C(4, 6)$  y su radio es  $r = 2$ . Su ecuación es:  
 $(x-4)^2 + (y-6)^2 = 2^2$

La recta tangente a la circunferencia y paralela a  $x = 2$  es  $x = 6$ .

30. Las circunferencias dadas son tangentes. El punto de intersección de ambas circunferencias es  $\left(\frac{42}{5}, \frac{16}{5}\right)$ . La ecuación de la recta tangente será la recta que pasa por el punto de intersección y es perpendicular a la recta que contiene a los centros de ambas circunferencias. La ecuación es  $4x - 3y = 24$ .

31. Se trata de la hipérbola equilátera que vemos en el dibujo.

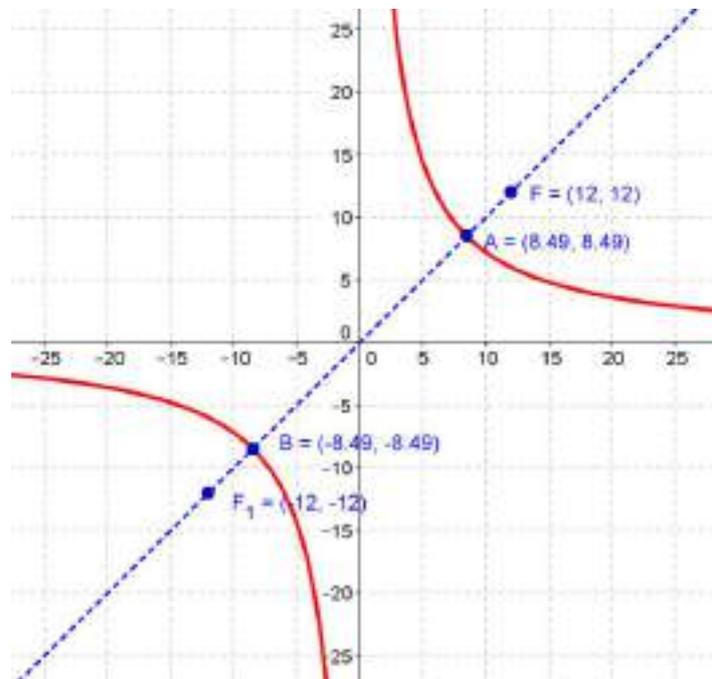
Sus elementos son:

Vértices:  $A(8,49; 8,49)$  y  $B(-8,49; -8,49)$

Focos:  $F(12, 12)$  y  $F'(-12, -12)$

Ejes:  $y = x$  e  $y = -x$

Asíntotas:  $y = 0$  y  $x = 0$



32. El lugar geométrico tiene por ecuación  $6x + y^2 - 6y + 30 = 0$ . Se trata de una parábola de eje paralelo a OX.

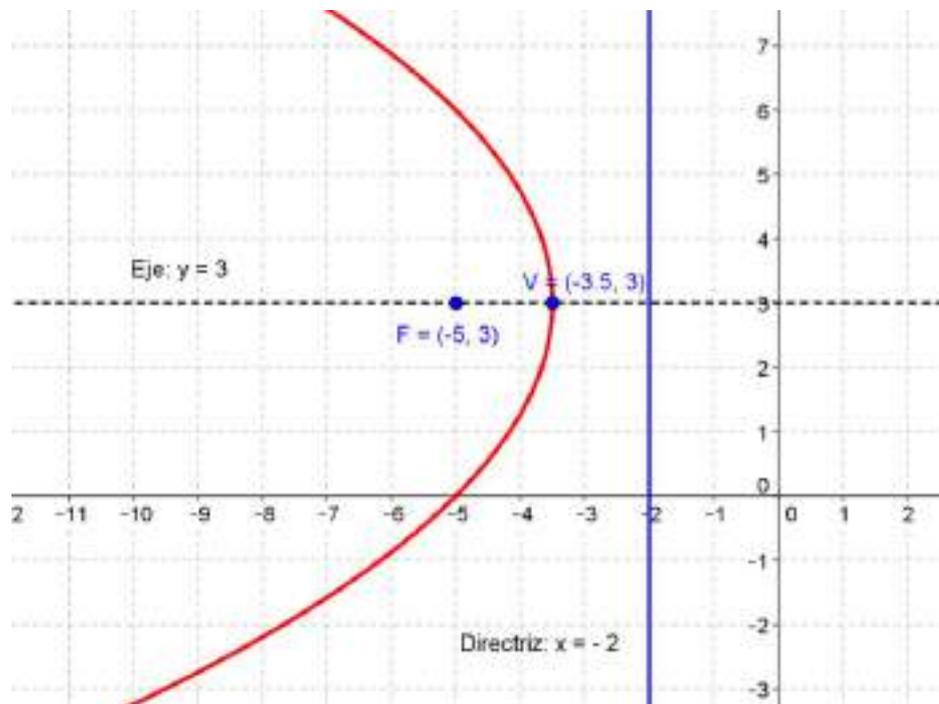
Sus elementos son:

Vértice  $V(-3,5; 3)$

Foco:  $F(-5, 3)$

Directriz:  $x = -2$

Eje:  $y = 3$



33. El foco de la parábola es el punto  $F(0, 20)$  y la directriz es la recta de ecuación  $y + 20 = 0$

La ecuación de la parábola es  $x^2 = 80y$ . Determinamos los puntos de la parábola que están a una distancia  $b$  del eje OX, resolviendo el sistema:

$$\begin{cases} x^2 = 80y \\ y = b \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = \pm \sqrt{80b} \\ y = b \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = -\sqrt{80b}; y = b \\ x = \sqrt{80b}; y = b \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} P_1(-\sqrt{80b}, b) \\ P_2(\sqrt{80b}, b) \end{cases}$$

Como el diámetro de la antena mide 106 cm se tendrá:

$$2\sqrt{80b} = 106 \Rightarrow \sqrt{80b} = 53 \Rightarrow 80b = 2809 \Rightarrow b = \frac{2809}{80} = 35,11 \text{ cm.}$$

34. Los puntos de corte de la parábola y la recta son:  $P(4, 4)$  y  $Q\left(-1, \frac{1}{4}\right)$ .

La ecuación de la recta tangente en el punto  $P$  es  $y = 2x - 4$ .

La ecuación de la recta tangente en el punto  $Q$  es  $y = -\frac{1}{2}x - \frac{1}{4}$ .

Ambas rectas son perpendiculares.

35. a) Aplicando la definición de excentricidad de una elipse y operando:

$$e = \frac{c}{a} \Rightarrow c = e \cdot a = 0,017 \cdot 149,60 \cdot 10^6 = 2,54 \cdot 10^6$$

A partir de la relación  $a^2 = b^2 + c^2$  obtenemos:

$$b = \sqrt{a^2 - c^2} \Rightarrow b = \sqrt{(149,60 \cdot 10^6)^2 - (2,54 \cdot 10^6)^2} = 149,58 \cdot 10^6.$$

La longitud del semieje menor de la órbita es  $149,58 \cdot 10^6$  km.

b) Como el Sol está situado en uno de los focos de la elipse, la distancia máxima (afelio) y la mínima (perihelio) que separan a la Tierra del Sol son, respectivamente,  $a + c$  y  $a - c$ .

Tenemos los valores de las distancias:

$$d_{\text{máx}} = 149,60 \cdot 10^6 + 2,54 \cdot 10^6 = 154,14 \cdot 10^6 \text{ km.}$$

$$d_{\text{mín}} = 149,60 \cdot 10^6 - 2,54 \cdot 10^6 = 147,06 \cdot 10^6 \text{ km.}$$