### 1.- Trazados básicos

- 1 Dados dos puntos, construye el segmento que los une y traza su mediatriz.
- ② Dada una recta y un punto contenido en dicha recta, traza la perpendicular a la recta por dicho punto.
- Oada una recta y un punto exterior, traza la perpendicular a la recta que pasa por dicho punto.
- Oada una recta y un punto exterior, traza la paralela a la recta que pasa por dicho punto.
- Dados dos puntos, traza el segmento que los une y dibuja la perpendicular al segmento que pasa por uno de sus extremos.
- O Dadas dos semirrectas, traza la bisectriz del ángulo que forman.



### 2.- Rectas notables de un triángulo

- Dado un triángulo, traza sus tres mediatrices y comprueba que se cortan en un punto denominado circuncentro. Construye la circunferencia circunscrita al triángulo.
- 2 Dado un triángulo, traza sus tres bisectrices y comprueba que se cortan en un punto denominado **incentro**. Traza la circunferencia inscrita.
- Traza las tres medianas de un triángulo y comprueba que se cortan en un punto denominado baricentro.
- Onstruye las tres alturas de un triángulo y comprueba que se cortan en un punto denominador ortocentro.

# 3.- Polígonos regulares 1

- Dado un segmento construye un triángulo equilátero que tenga por lado dicho segmento.
- Oibuja un segmento y construye un cuadrado cuyo lado sea dicho segmento.
- Oibuja un segmento y construye un cuadrado cuya diagonal sea dicho segmento.
- Dibuja un segmento y construye un hexágono regular cuyo lado sea dicho segmento.
- 5 Dibuja un octógono regular a partir de uno de sus lados.



# 4.- Polígonos regulares 2

- Dada una circunferencia, inscribir un triángulo equilátero.
- Dada una circunferencia, inscribir un cuadrado.
- Oada una circunferencia, inscribir un hexágono regular.
- Dada una circunferencia, inscribir un octógono regular.



#### 5.- Circunferencias

- Dado el diametro construir la circunferencia.
- ② Construir con regla y compás la circunferencia que pasa por tres puntos no alineados.
- Oado un punto de un circunferencia, traza la tangente en dicho punto.
- lacktriangle Dada una circunferencia y un punto exterior P, traza una circunferencia de centro P y que sea tangente a la circunferencia dada.
- Dado un punto exterior a la circunferencia, traza las dos tangentes a la circunferencia que pasen por dicho punto.



### 6.- Construcción de triángulos

- Dibujar un triángulo conociendo los tres lados.
- Oibujar un triángulo equilátero conociendo la altura.
- Triángulo rectángulo conociendo los dos catetos.
- Triángulo rectángulo conociendo un cateto y la hipotenusa.
- Triángulo isósceles conociendo el lado desigual y los lados iguales.



### 7.- Cónicas

- Construye una elipse y comprueba que la suma de los radiovectores es constante.
- ② Construye una hipérbola y comprueba que la resta de los radiovectores es constante.
- Onstruye una parábola y comprueba que las distancias al foco y a la directriz son iguales.
- Construir una parábola como un lugar geométrico.
- Onstruir una elipse como un lugar geométrico.



#### 8.- Vectores

- Dados los puntos A=(2,1) y B=(5,3) calcula el vector que une A con B, de manera algebraica y de manera geométrica.
- ② Dados los vectores u=(2,1) y v=(-3,4) calcula su suma y su resta.
- **3** Calcular el módulo y el ángulo que forma con el eje x el vector v = (3,5).
- Calcular el ángulo que forman los vectores u = (2,4) y v = (-3,2).
- O Calcula el producto escalar de los vectores del ejercicio anterior.
- ullet Multiplica el vector u=(2,1) por un número arbitrario y comprueba que tiene la misma dirección, pero que el sentido cambia cuando el número es negativo.

### 9.- Geometría analítica l

- Dados los puntos A=(3,5) y B=(-2,3) calcula gráfica y algebraicamente el punto medio.
- ② Dado el punto A=(3,1) halla, geométrica y analíticamente, el simétrico de A respecto del punto P=(2,4).
- **1** Halla la ecuación de la recta que pasa por el punto A=(3,2) y tiene como vector director v=(2,-3).
- Halla la ecuación de la recta que pasa por los puntos A=(3,-1) y B=(-2,4).
- **5** Dado el punto A=(3,2) y la recta y=2x-1, calcula el punto simétrico respecto a la recta.



### 10.- Geometría analítica II

- Halla el punto de corte de 8x 2y = 20 y 3x + 2y = 13.
- ② Dada la recta y=3x-2 y el punto A=(2,-1) calcula la recta paralela que pasa por dicho punto. Comprueba que las pendientes coinciden.
- **3** La recta 3x 4y = 2 junto con los ejes coordenados forma un triángulo. Calcula el área de dicho triángulo.
- ① Dado el triángulo de vértices A=(2,3), B=(-1,2) y C=(4,-2) calcula el baricentro por el método geométrico y por el algebraico.
- **3** Dado el triángulo de vértices A=(2,3), B=(-1,2) y C=(4,-2) calcular los puntos medios de dos de sus lados y formar la recta que los une. Comprobar que dicha recta es paralela al otro lado.

# 11.- Circunferencia y geometría analítica

- Encuentra la ecuación de la circunferencia de radio r=3 y que tiene el centro en el punto C=(1,3).
- ② Encuentra la ecuación de la circunferencia con centro C=(1,3) y que pasa por el punto P=(3,4).
- **3** Dada la circunferencia  $x^2 + y^2 6x 4y 3 = 0$ , encontrar su centro y su radio.
- Encontrar la ecuación de la circunferencia que tiene centro en el punto C=(1,3) y que es tangente a la recta 2x-3x=1.
- **5** Encuentra, de modo aproximado, el valor de b para que la recta y=x+b sea tangente a la circunferencia  $x^2+y^2=4$ .



# 12.- Cónicas y geometría analítica

Encuentra los semiejes, la distancia focal y la excentricidad de

$$\frac{x^2}{16} + \frac{y^2}{4} = 1$$

- ② Analiza en la ecuación  $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$ , el significado geométrico de a y b.
- **1** Una elipse tiene focos en los puntos F = (-2,0) y F' = (2,0) y su semieje mayor mide 3. Encuentra la ecuación de la elipse.
- ① Una elipse tiene los focos en los puntos F=(-2,0) y F'=(2,0) y pasa por el punto P=(4,2). Halla la ecuación de la elipse.
- Calcula la hipérbola que tiene los mismos focos que la elipse anterior y que pasa por el mismo punto. Resuelve el sistema.



### 13.- Números complejos

- ① Dados los números complejos z=2+i y w=-3+i calcula su suma, su resta y su producto.
- ② Dados los números complejos  $z=2_{45^0}$  y  $w=3_{60^0}$  multiplícalos. Comprueba que el argumento del producto es la suma de los argumentos.
- **3** Dado el número complejo z=2+3i calcula su raíz cuadrada y su raíz cúbica.
- Calcula potencias enteras de la unidad imaginaria y observa su significado geométrico.
- Oado un número complejo arbitrario, multiplícalo por la unidad imaginaria y analiza el significado geométrico.



# 14.- Representación de funciones

- Dibuja la gráfica de la función  $y = x^3 2x^2 + 2$ .
- ② Dibuja la gráfica de la función y=mx+n y analiza el significado geométrico de m y de n.
- ① Dibuja la gráfica de la función  $y=a(x-b)^2+c$  y analiza el significado geométrico de los parámetros.
- Oibuja una función definida a trozos.

$$f(x) = \begin{cases} x - 3 & \text{si } x < -1 \\ x^2 & \text{si } -1 < x < 2 \\ 5 & \text{si } x > 2 \end{cases}$$

Seconda la suma de dos ondas senoidales con desfase y comprueba que se pueden anular.



#### 15.- Derivadas

- Calcula la derivada del polinomio  $f(x) = x^3 3x^2 + x + 3$ . Calcula la segunda derivada.
- Calcula la recta tangente a la curva anterior en un punto arbitrario.
- Omprueba, de modo empírico, que la recta tangente en los máximos y en los mínimos es horizontal.
- Encuentra las soluciones de la derivada y verifica si en dichos puntos la función posee extremos o carece de ellos.
- O Construye la derivada de la función como un lugar geométrico.



### 16.- Integrales

- Calcula la integral indefinida de las función  $x \cdot cos(x)$ .
- ② Calcula la integral de la función anteriores en el intervalo [-3,2].
- Calcula la integral de una función entre dos puntos arbitrarios.
- Calcula el área de la función comprendida entre dos puntos de corte consecutivos de la función anterior y la función  $x^2 2x 1$ .
- Salcula la suma inferior de una función y compárala con el valor de la integral.



#### 17.- Estudio de funciones

- ① Dibuja la gráfica de la función  $y=x^3-3x^2+x+3$  y analiza sus características principales.
- 2 Calcula los máximos, los mínimos y los puntos de inflexión de la función anterior utilizando comandos de Geogebra.
- Calcula los máximos, los mínimos y los puntos de inflexión de la función anterior utilizando derivadas.
- Analiza la curvatura de la función anterior.
- 5 Encuentra, y dibuja las asíntotas de la función:

$$\frac{2x^2 - 3x + 2}{x^2 - 1}$$



### 18.- Transformaciones I

- Dibuja un triángulo y realiza una simetría respecto a un punto. Comprueba que las distancias y los ángulos se conservan.
- 4 Haz lo mismo que en el ejercicio anterior pero reflejando el triángulo en una recta, comprobando que se conservan las mismas cantidades.
- 8 Rota un triángulo y comprueba las cantidades conservadas.
- Traslada un triángulo con un vector.
- **3** Realiza una homotecia de razón k y verifica que los ángulos se conservan pero las longitudes se multiplican por k y las áreas por  $k^2$ .



### 19.- Transformaciones II

- Dado un triángulo y su trasladado, calcula el vector de traslación.
- ② Dado un triángulo y su reflejado en un punto, calcula el centro de reflexión.
- Oado un triángulo y su reflejado en una recta, encuentra dicha recta.
- Dado un triángulo y su rotado, encuentra el centro de rotación y el ángulo de rotación.
- 3 Dado un triángulo y su homotético, calcula el centro de la homotecia y su razón.



# 20.- Ángulos y circunferencias

- Relaciona el ángulo central de una circunferencia con el ángulo inscrito (aquel que tiene el vértice en la circunferencia).
- 2 Comprobar que en el caso del ángulo central llano, el ángulo inscrito es recto.
- Utilizar lo anterior para construir triángulos rectángulos.
- Traza una cuerda de una circunferencia. Cualquier ángulo inscrito cuyos vértices sean los extremos de dicha cuerda. Traza un diámetro que pase por uno de los extremos de la cuerda y relaciona los ángulos.
- **5** Construir el arco capaz de un ángulo  $\alpha$ .



# 21.- Potencia y eje radical

- Calcula por métodos distintos la potencia de un punto respecto a una circunferencia.
- ② Calcula, geométrica y algebraicamente, el eje radical de dos circunferencias: la primera de centro A=(2,1) y radio 3 y la segunda de centro B=(7,2) y radio 4.
- 3 Calcula el eje radical de dos circunferencias exteriores.
- Calcula el eje radical de dos circunferencias tangentes exteriores.
- Salcula el eje radical de dos circunferencias interiores (no concéntricas).



# 22.- Inversión respecto a una circunferencia I

- Omprueba que al multiplicar las distancias al centro de dos puntos inversos se obtiene siempre el radio al cuadrado. Comprueba que los tres puntos están alineados. Comprueba que en un punto y su inverso están siempre en distinto "lado" de la circunferencia. Si el punto está en la circunferencia, coincide con su inverso. Comprobar que el inverso del inverso es el punto de partida.
- Construye de manera geométrica el inverso de un punto situado dentro de la circunferencia. Hacer lo mismo con un punto exterior.
- **3** Sean A y A' dos puntos inversos respecto de c. Cualquier circunferencia c' que pase por los puntos A y A' es ortogonal a c.
- ullet Sean A,A' y B,B' dos puntos simétricos respecto a una circunferencia. Entonces los cuatro puntos están situados en una misma circunferencia.



# 23.- Inversión respecto a una circunferencia II

- Comprueba que la inversa de cualquier recta que no pase por el centro de inversión es una circunferencia que pasa por el centro de inversión y comprueba el recíproco. Estudiar el caso de recta secante y tangente.
- 2 La inversión transforma circunferencias en circunferencias.
- Omprueba que la inversión conserva ángulos.
- Omprobar que las rectas que pasan por el centro y las circunferencias que pasan por dos puntos simétricos son objetos invariantes.

