Tema 10: Tanxencias e Curvas Técnicas

Temporalización 9 sesións

Estándares de aprendizaxe

3.4.1. Resolve correctamente os casos de tanxencia entre circunferencias, utilizando adecuadamente as ferramentas.
3.4.2. Resolve correctamente os casos de tanxencia entre circunferencias e rectas, utilizando adecuadamente as ferramentas.
3.5.1. Constrúe correctamente un óvalo regular, coñecendo o diámetro maior.
3.6.1. Constrúe varios tipos de óvalos e ovoides, segundo os diámetros coñecidos.
3.7.1. Constrúe correctamente espirais de dous, tres, catro e cinco centros.
1.5.7. Mantén o seu espazo de traballo e o seu material en orde e estado perfectos, e achégao á aula cando é necesario para a elaboración das actividades.

Contidos DOG

3.4. Tanxencias e enlaces. Propiedades e consideracións xeométricas das tanxencias.
3.5. Tanxencias e enlaces en curvas técnicas: óvalos e ovoides.
3.6. Propiedades e características das tanxencias en óvalos e ovoides.
3.7. Enlaces en curvas técnicas. Espirais: propiedades e características.

Contidos secuenciados Tema 10: Tanxencias e Curvas Técnicas

1.- Posición de tanxencia; enlace
2.- Propiedades das tanxencias
3.- Tanxencias entre recta e curva
4.- Tanxencias entre curvas
5.- Enlaces entre segmentos
6.- Trazado de óvalos
- óvalo coñecido o eixo maior
- outros trazados de óvalos

7.- Trazado de ovoides
- ovoide coñecido o eixo maior
- outros trazados de ovoides

8.- Espirais de base poligonal.

10.1 Tangencia y enlaces

Decimos que dos elementos se encuentran en **posición relativa de tangencia** entre ellos si comparten un único punto común. Los elementos pueden ser dos curvas (arcos o circunferencias) o una recta y una curva.

Resolver problemas de tangencia implica encontrar el punto común o punto de tangencia (T) y/o el centro del arco o circunferencia usado para unir dos rectas o curvas mediante enlaces. **Enlace** es la transición fluida y armónica entre dos elementos en posición de tangencia, como sucede en una voluta o espiral, en los óvalos y los ovoides, etc.

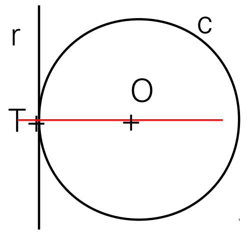
Las **aplicaciones** de las tangencias son **innumerables**, y abarcan todos los campos del diseño, pudiendose ver en una infinidad de objetos cotidianos como se hace, por ejemplo, en las señales de peligro, en los trazados de circuitos y carreteras, en el diseño de letras y logotipos, en el diseño de productos como telefonos móviles, herramientas, electrodomésticos, adornos, etc.

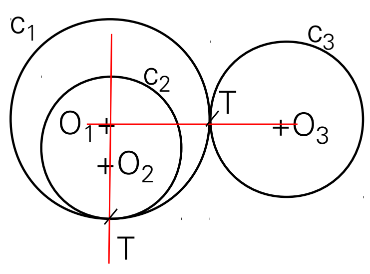
Para resolver correctamente los problemas y situaciones de tangencias debemos saber usar correctamente el compás, la escuadra y el cartabón, la regla y el lápiz de grafito. Además tenemos que haber asimilado (aprendido) los **conceptos** y **aplicaciones de distancias y lugares geométricos**.

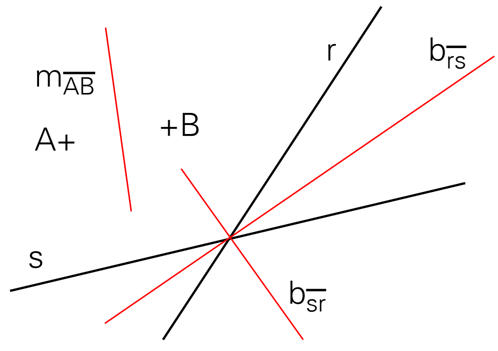
10.2 Propiedades de las tangencias

Vamos a usar **4 propiedades** para resolver tangencias. Implican aplicar el concepto de lugar geométrico como condición que tiene que cumplir un elemento buscado y el uso de las distancias si buscamos una curva con un determinado radio. Posteriormente podremos resolver problemas más complejos de tangencias mediante otros procedimientos. Las propiedades no están ordenadas por orden de importancia, hay que fijarse a que par de elementos se aplican.

1. **Recta y Circunferencia**. Una recta (r) tangente a una circunferencia (c) es **perpendicular al radio** de la curva en el punto de tangencia (T).
2. **Dos curvas**. El punto de tangencia entre dos curvas se encuentra **alineado** (en la misma recta) **con los centros** de las curvas tangentes sean estas exteriores o interiores.
3. **Dos puntos**. El centro de las circunferencias que pasan por dos puntos está situado en la **mediatriz** del segmento determinado por los puntos.
4. **Dos rectas**. El centro de las circunferencias tangentes a dos rectas está situado en la **bisectriz** del ángulo determinado por las rectas.







Dependiendo de los datos del ejercicio o problema que se nos plantee, tendremos que usar una o dos de estas propiedades en combinación con medidas u otras condiciones del enunciado, para poder resolver el ejercicio con éxito.

10.3 Tangencias entre recta e curva

Las tangencias se utilizan para resolver las uniones armónicas, sin aristas, y fluidas entre dos líneas rectas, **evitando** mediante un enlace **los ángulos** marcados. Esto supone que tenemos que trazar una curva y una recta uniéndolas en su **punto de tangencia (T) común a ambas**. Ejemplos de estos enlaces entre curvas y rectas son : las carreteras, vías de tren, iconos y logotipos (imagotipos), circuitos de carreras, correas de transmisión, señales de tráfico, ...

En cada caso hay que **aplicar** una o dos de **las propiedades** de las tangencias para **hallar el/los punto/s de tangencia** que nos permiten realizar los enlaces. Hay que conocer el concepto de distancias y lugares geométricos ya que la solución o soluciones son los puntos que cumplan una determinada condición, normalmente donde se corten las líneas según los datos que se dan.

- Recta tangente a una circunferencia dado el punto de tangencia en la recta o en la circunferencia.
- Circunferencia tangente a una recta con una dirección dada.
- Rectas tangentes a una circunferencia que pasan por un punto exterior.

10.4 Tangencias entre curvas

Las curvas son circunferencias o segmentos curvos de circunferencias: **arcos**. Hay que **encontrar siempre el centro** de la curva **mediante mediatrices** de tres puntos cualesquiera de la curva. Las curvas pueden estar en posición relativa de tangencia exterior o interior.

Ademas de los anteriores estos enlaces nos permiten trazar arcos arquitectónicos, curvas técnicas como óvalos, ovoides y espirales, y en general diseñar en dos dimensiones basándonos en la geometría.

- Circunferencia de radio dado tangente a otra circunferencia con un punto de tangencia dado.
- Circunferencia de radio dado tangente a dos circunferencias
- Circunferencia tangente a otra dado el punto de tangencia y un punto exterior.

10.5 Enlaces entre segmentos

Si consideramos dos circunferencias concéntricas de radio casi infinito cercanas entre sí, veremos dos rectas paralelas.

Los enlaces que vamos a hacer son siempre trazados de arcos entre dos elementos, bien dos rectas, o bien curvas. Hay que hallar los puntos de tangencia y trazar los arcos que me sirvan para unirlos. Si me dan el radio o lo elijo yo es indistinto, porque el proceso es el mismo. Hay que aplicar las propiedades de las tangencias.

- Unir mediante arcos de radio conocido dos rectas que se cortan.
- Unir dos rectas paralelas conocidos los puntos de tangencia.
- Unir mediante arcos de radio conocido dos arcos dados.
- Unir dos circunferencias conocidos los puntos de tangencia.

10.6 Trazado de óvalos

El óvalo es una curva cerrada plana compuesta por dos pares de arcos de igual radio enlazados. Tiene dos ejes de simetría perpendiculares entre sí.

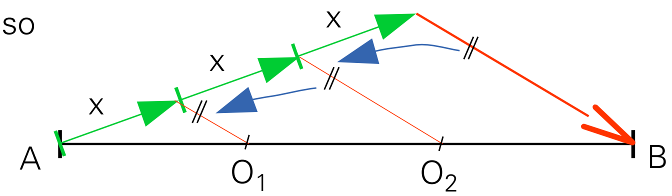
Óvalo dado el eje mayor $\overline{AB}$

- Óvalo de **3 partes**.

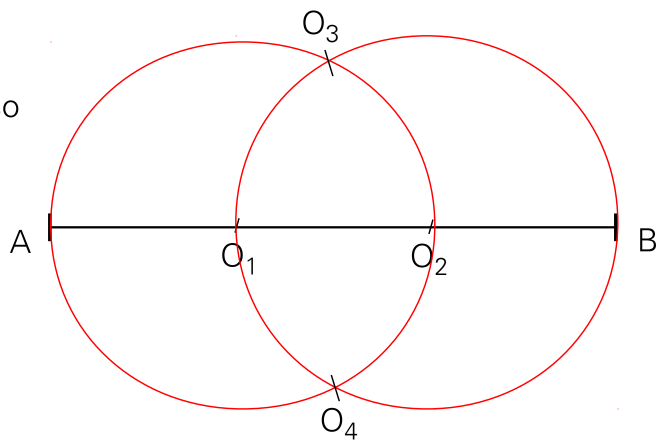
Hay que dividir (por **Thales**) el eje mayor en **3** partes iguales.

Las divisiones 1 y 2 son los centros de los dos arcos de menor radio.

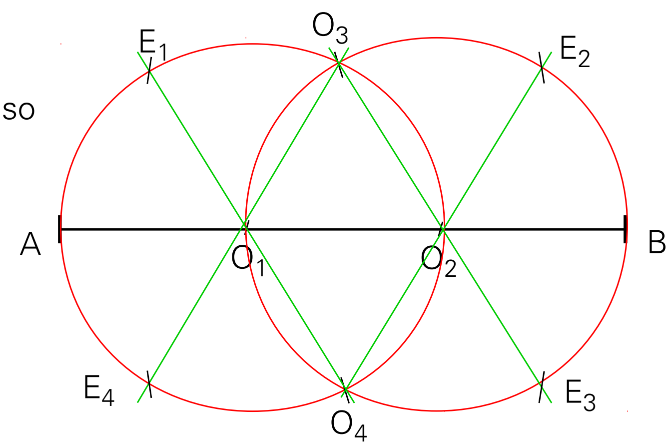
1er paso



2º paso



3er paso



... y ahora se trazan los arcos de:

- centro en 0_1 entre E_4 y E_1
- centro en 0_2 entre E_2 y E_3
- centro en 0_3 entre E_3 y E_4
- centro en 0_4 entre E_1 y E_2

- Óvalo de **4 partes**

Dividir (por Thales o por mediatrices) el eje mayor en **4** partes iguales.

Las divisiones 1 y 3 son los centros de los dos arcos de menor radio.

Otros trazados de óvalos

- Dado el **eje menor**
- Dados los **dos ejes**
- Dado el **rombo circunscrito**

10.7 Trazado de ovoides

El ovoide es una curva cerrada plana compuesta por un par de arcos de igual radio, una semicircunferencia y otro arco distinto menor enlazados. Tiene un eje de simetría.

Ovoide dado el eje mayor $\overline{AB}$

1º - Hay que dividir (por **Thales**) el eje mayor o segmento dado en **6** partes iguales.

2º - Se marcan la nº 2 y la nº 5 como O_1 y O_2 respectivamente.

3º - Se traza una perpendicular a $\overline{AB}$ por O_1.

4º - Con centro en O_1 y radio igual a $\overline{A2}$ se traza un arco que corte a la perpendicular anterior, y obtenemos E_1 y E_2.

5º - Con centro en E_1 y radio igual a $\overline{A2}$ se traza un arco que corte a la perpendicular anterior, y obtenemos O_3 .

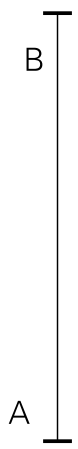
6º - Con centro en E_2 y radio igual a $\overline{A2}$ se traza un arco que corte a la perpendicular anterior, y obtenemos O_4 .

7º - Unimos con rectas O_3 y O_2 y con otra recta O_4 y O_2 .

8º - Con centro en O_2 y radio igual a $\overline{B5}$ se traza un arco que corte a las dos rectas anteriores, y obtenemos E_3 y E_4.

9º - Con centro en O_3, y radio (E_1O_1), unimos con un arco los dos enlaces E_1 con E_3 .

10º - Con centro en O_4, y radio (E_1O_1), unimos con un arco los dos enlaces E_2 con E_4 .



Otros trazados de ovoides

- Dado el **eje menor $\overline{CD}$**
- Dados los **dos ejes**

10.8 Trazado de espirales

La espiral es una curva abierta plana compuesta por un par de arcos enlazados que se alejan progresivamente de un centro o núcleo. No tiene un ejes de simetría. Hay varios tipos de espirales, y es una curva muy presente en la naturaleza. Se utiliza a menudo como símbolo, por ejemplo en petroglifos y logotipos.

Cada vuelta o giro de 360º se llama **espira**.

La **distancia entre dos espiras** consecutivas se llama **paso**.

Cuando el **núcleo** lo forma una superficie **poligonal** recibe el nombre de **voluta**. El **paso** sería **igual al perímetro** del polígono del núcleo.

Voluta de base segmento (como "polígono" de 2 lados)

Dado el segmento $\overline{AB}$:

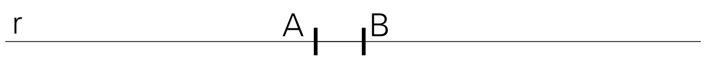
1º - Se sitúa el segmento sobre una recta (r).

2º - Con centro en A (⊙A)y radio $\overline{AB}$ (rd= $\overline{AB}$) se traza un arco (↻) entre (B) y (r), obteniendo (→) E_1.

3º - ⊙B; rd= $\overline{BE_1}$ E_1r → E_2

4º - ⊙E_1; rd= $E_1 E_2$ E_2r → E_3

5º - .... y así hasta que se quiera



Voluta de base polígono triángulo ABC

En este caso hay que prolongar los lados con semirectas desde cada vértice. Son los radios vectores, nos serviran para encontrar los puntos del enlace como hemos hecho con la recta (**r**) en el apartado anterior.

1º - Se prolongan los lados **a**, **b**, y **c**.

2º - Con centro en A (⊙B)y radio $\overline{AB}$ (rd= $\overline{AB}$) se traza un arco (↻) entre (A) y (a), obteniendo (→) E_1.

3º - ⊙C; rd= $\overline{BE_1}$ ↻ E_1**b** → E_2

4º - ⊙A; rd= AE_2 ↻ E_2**c** → E_3

5º - ... y así sucesivamente ...