

10. Tangencias y enlaces

10.1. Definición y propiedades de las tangencias

Denominamos tangencia a la posición entre circunferencias o entre una recta y una circunferencia, en la que dos de estos elementos tienen en común un solo punto, el punto de tangencia.

Propiedades

1. Recta y circunferencia son tangentes cuando el radio y la recta son perpendiculares en el punto de tangencia.

2. Dos circunferencias son tangentes cuando sus centros están alineados con el punto de tangencia.

10.2. Lugares geométricos relacionados

Lugar geométrico (LG) de los centros de las circunferencias:

LG1- de radio conocido "u" tangentes a una recta.

LG2- de radio conocido "u" tangentes a una circunferencia.

LG3- de radio conocido "u" que pasen por un punto.

LG4- de los centros de las circunferencias tangentes simultáneamente a dos semirrectas.

LG5- de los centros de las circunferencias tangentes a una recta conocido el punto de tangencia.

LG6- tangentes a una circunferencia, conocido el punto de tangencia.

LG10- que pasan por dos puntos.

10.3. Posiciones de tangencia entre rectas y circunferencias

La distancia de un punto de tangencia al centro de la circunferencia es siempre el radio de ésta y es perpendicular a la tangente en el punto de tangencia.

10.3.1. circunferencias de radio "u" tangentes a una recta "t" en un punto "T". ($u=2cm$)

10.3.2. circunferencias de radio "u" tangentes a dos rectas "m" y "n". ($u=1,5cm$, ángulo entre rectas 45°)

10.3.3. rectas tangentes a una circunferencia desde un punto exterior. ($OP=6\text{ cm}$, $r=2,5\text{ cm}$)

Usaremos el arco capaz de 90° entre centro y punto.

10.3.4 rectas tangentes a una circunferencia paralelas a una dirección ($r=2\text{cm}$)

Perpendicular desde O a la dirección dada.

10.3.5. circunferencias de radio "u" tangentes a una recta "r", pasando por un punto exterior "P". ($d\text{ rP}=3\text{ cm}$, $u=2\text{ cm}$)

10.3.6. rectas tangentes exteriores a dos circunferencias. (Centro de homotecia directo de las dos circunferencias)
($d_{O_1O_2}=6\text{ cm}$, $r_1=1\text{ cm}$, $r_2=3,5\text{ cm}$)

10.3.7. rectas tangentes interiores a dos circunferencias. (Centro de homotecia inverso de las dos circunferencias)
($d_{O_1O_2}=6\text{ cm}$, $r_1=1\text{ cm}$, $r_2=3,5\text{ cm}$)

10.3.8. circunferencias tangentes a una recta "t" en uno de sus puntos "T" que pasen por un punto exterior "P".
($d_{tP}=3\text{ cm}$, $d_{PT}=4\text{ cm}$)

10.4. Posiciones de tangencia entre dos circunferencias

El punto de tangencia tiene que estar siempre alineado con los centros de las circunferencias.

10.4.1. circunferencias tangentes de radio "u" que pasen por un punto "T" de la circunferencia

($u=2\text{ cm}$, $r=3,5\text{ cm}$)

10.4.2. circunferencia que pasa por un punto exterior "P" y es tangente a otra en uno de sus puntos "T"

($d\text{ OP}=3,5\text{ cm}$, $r=2\text{ cm}$)

10.4.3. circunferencias de radio "u" tangentes a otra conocida, pasando por un punto exterior "P"

($u=2\text{ cm}$, $r=3\text{ cm}$, $d\text{ OP}=4,5$)

10.4.4. circunferencias de radio "u" tangentes exteriores a dos conocidas

($u=2,5\text{ cm}$, $r_1=2\text{ cm}$, $r_2=1,5\text{ cm}$, $d\ O_1O_2=4,5\text{ cm}$)

10.4.5. circunferencias de radio "u" tangentes interiores a dos conocidas

($u=5\text{ cm}$, $r_1=2\text{ cm}$, $r_2=1,5\text{ cm}$, $d\ O_1O_2=4,5\text{ cm}$)

10.4.6. circunferencias de radio "u" tangentes a dos conocidas, dejando interior a una y exterior a otra

($u=5\text{ cm}$, $r_1=2\text{ cm}$, $r_2=1,5\text{ cm}$, $d\ O_1O_2=4\text{ cm}$)

10.4.7. circunferencias tangentes a dos circunferencias, conocido el punto de tangencia en una de ellas

($r_1=2,5$ cm, $r_2=1,5$ cm, d horizontal $O_1O_2=3$ cm, d vertical $O_1O_2=6$ cm, T en la vertical de O_2 en C_2)

10.5. Posiciones de tangencias entre una circunferencia y otras circunferencias o rectas

El punto de tangencia tiene que estar siempre alineado con los centros de las circunferencias.

10.5.1. circunferencias tangentes a una recta "t" en uno de sus puntos "T" y a otra conocida "C₁"

($r_1=2,5$ cm, d horizontal $O_1T=3$ cm, d vertical $O_1t=3,5$ cm)

10.5.2. circunferencias tangentes a una recta "t" y a otra conocida "C₁".por un punto "T" de ésta

($r_1=2,5$ cm, d vertical $O_1t=3,5$ cm)

10.5.3. circunferencias de radio "u" tangentes a una recta "t" y a otra conocida "C₁"

($r_1=2\text{ cm}$, $u=3\text{ cm}$, d vertical $O_1t=2,2\text{ cm}$)

10.6. Enlaces

Los enlaces son operaciones con tangencias que utilizamos para unir armónicamente rectas y arcos de modo que su aspecto sea el de una línea continua. Para eso seguimos el siguiente proceso:

1. Se determina el centro del arco.
2. Se localizan los puntos de tangencia.
3. Se dibuja el arco.

ENLACES:

10.6.1. dos rectas secantes con un arco de radio conocido. (*en prácticas*)

10.6.2. dos rectas paralelas mediante dos arcos de circunferencia de igual radio, conocidos los puntos de tangencia. (*en prácticas*)

10.6.3. dos rectas paralelas mediante dos arcos de circunferencia de distinto radio, conocido uno de los radios y los puntos de tangencia. (*en prácticas*)

10.6.4. recta y arco de circunferencia conocido el punto de tangencia del arco. (*en prácticas*)

10.6.5. arco y recta mediante arco de radio u y de sentido contrario al dado. (*en prácticas*)

10.6.6. dos arcos de circunferencia mediante otro de radio u . (*en prácticas*)

10.6.7. curva que envuelve a una línea poligonal

