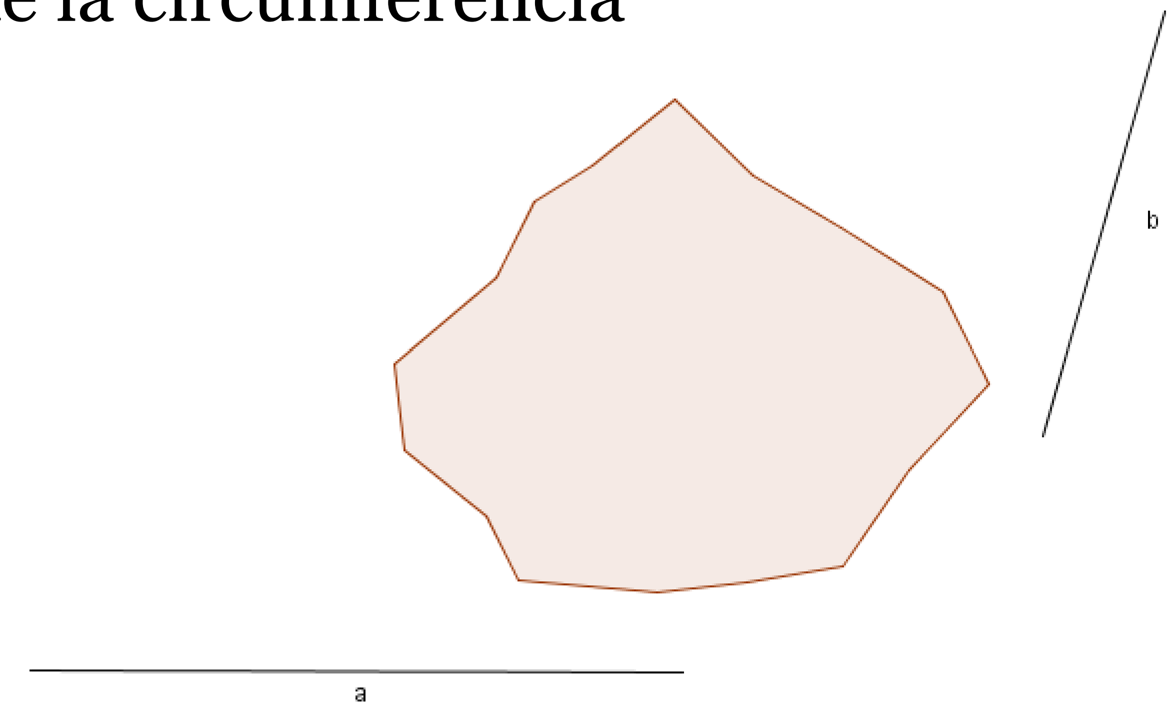
Com es dissenyen les corbes en planta? Ús de la clotoide i de la curvatura

Miquel Gost Amengual
17/02/2016
MFP Especialitat en Matemàtiques. Complement 1

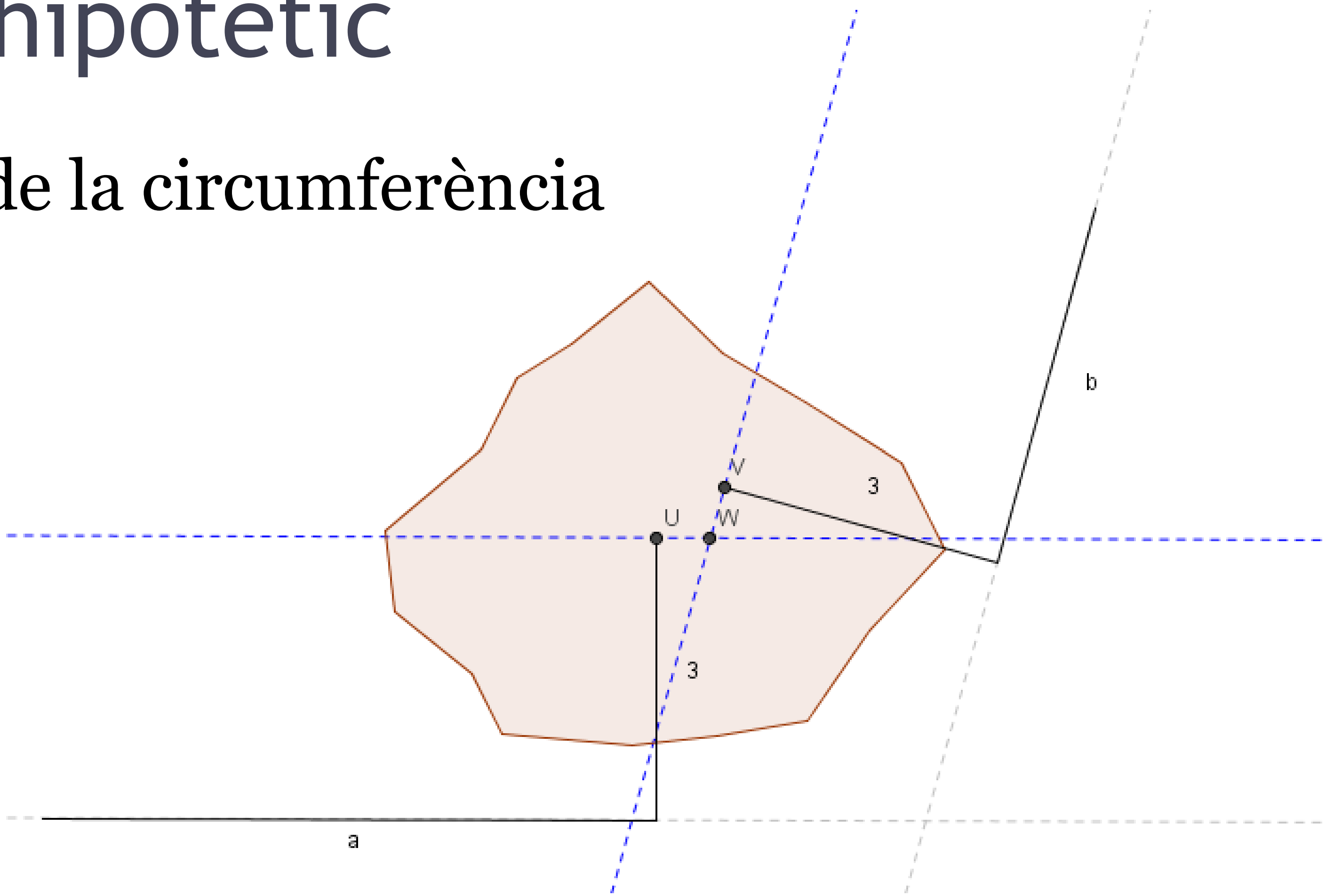
Cas hipotètic

- Ús de la circumferència



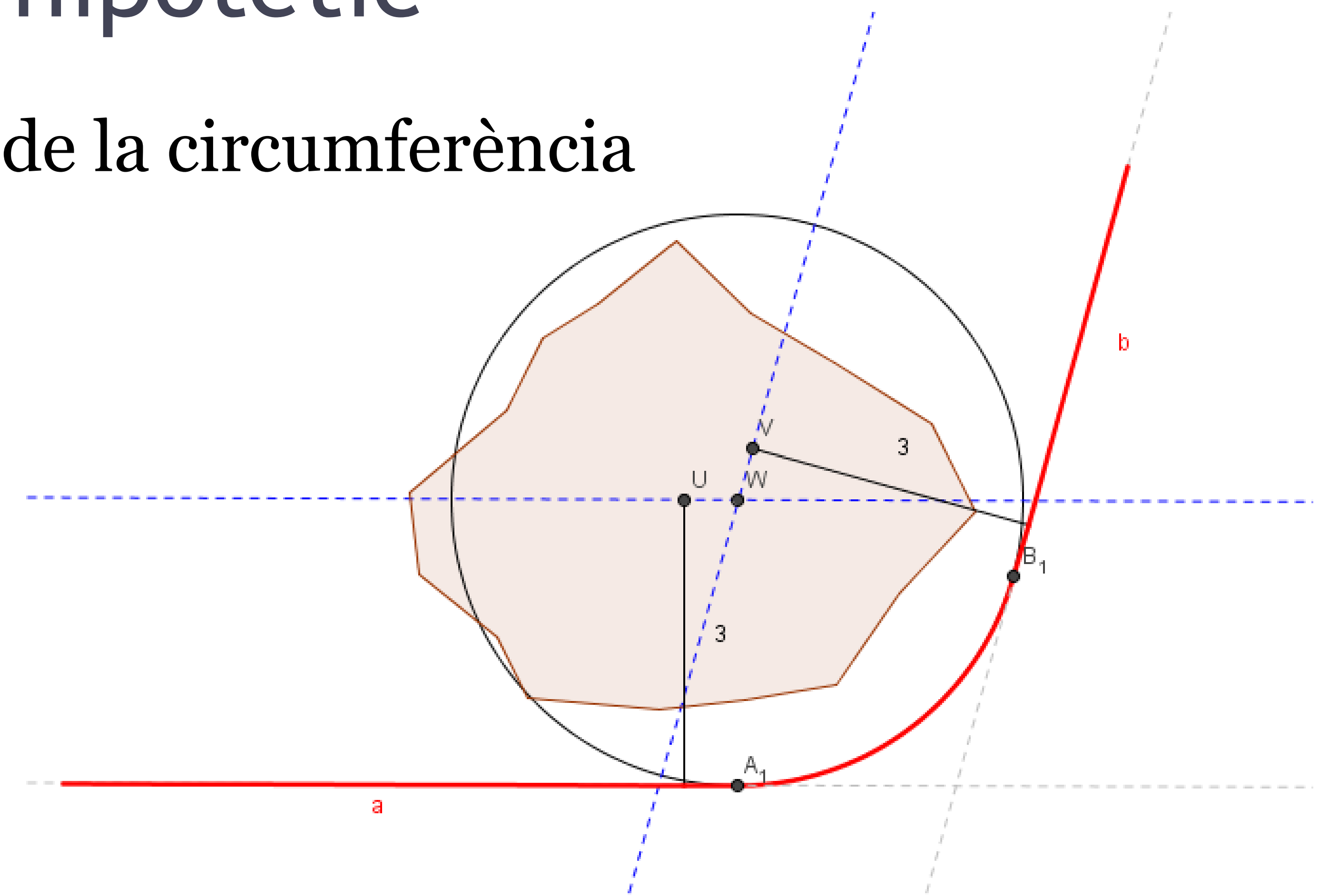
Cas hipotètic

- Ús de la circumferència



Cas hipotètic

- Ús de la circumferència



Problemàtica

- No acceptada per la normativa I.C 3.1 per:
- No hi ha transició amb:
  - Acceleració centrífuga
  - Peralt
  - Curvatura
- Mala percepció de la corba

Transició?

- Acceleració centrífuga

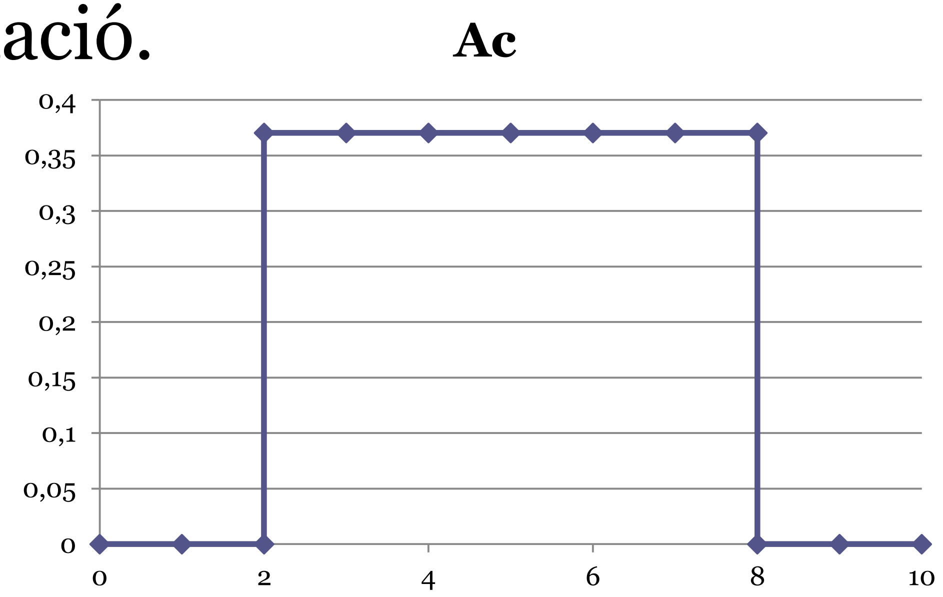
Acceleració inercial que sorgeix quan un objecte entra en rotació.

$A_c = v^2/R$

Velocitat= 120 km/h

Recta R= ∞

Corba R= 3km



- Para el denominado grupo 1 de carreteras, es decir para autopistas, autovías, vías rápidas y carreteras convencionales de velocidad de proyecto V_p=100:

$$\frac{p}{8} = 1 - \frac{7,3}{8}\left[1 - \frac{700}{R}\right]^{1,3}$$

Transició?

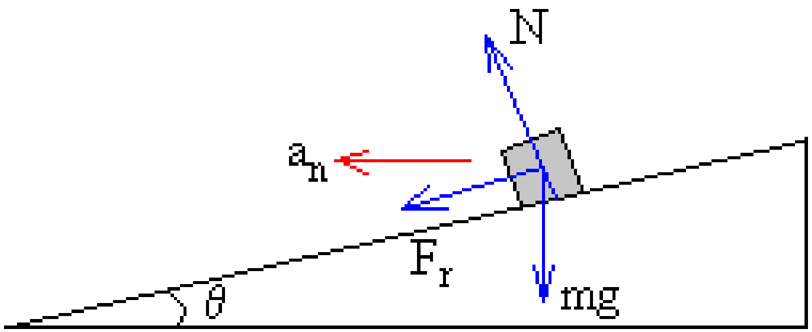
- Peralt

Dissenyat per ajudar a traçar la corba

Velocitat= 120 km/h

$I_{p,max}$=1.46%

P=2.83%



Transició?

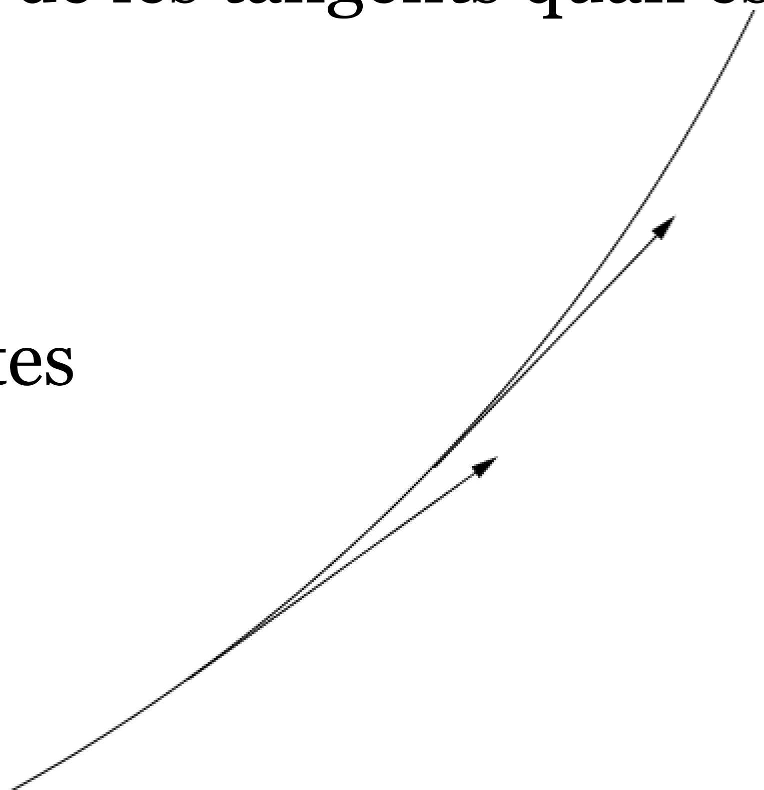
- Curvatura (k)

Indica el canvi de direcció de les tangents quan es recorre la corba

$$\kappa = \left\| \frac{d\mathbf{T}}{ds} \right\|.$$

En la circumferència i rectes

$$\kappa = \frac{1}{R}$$

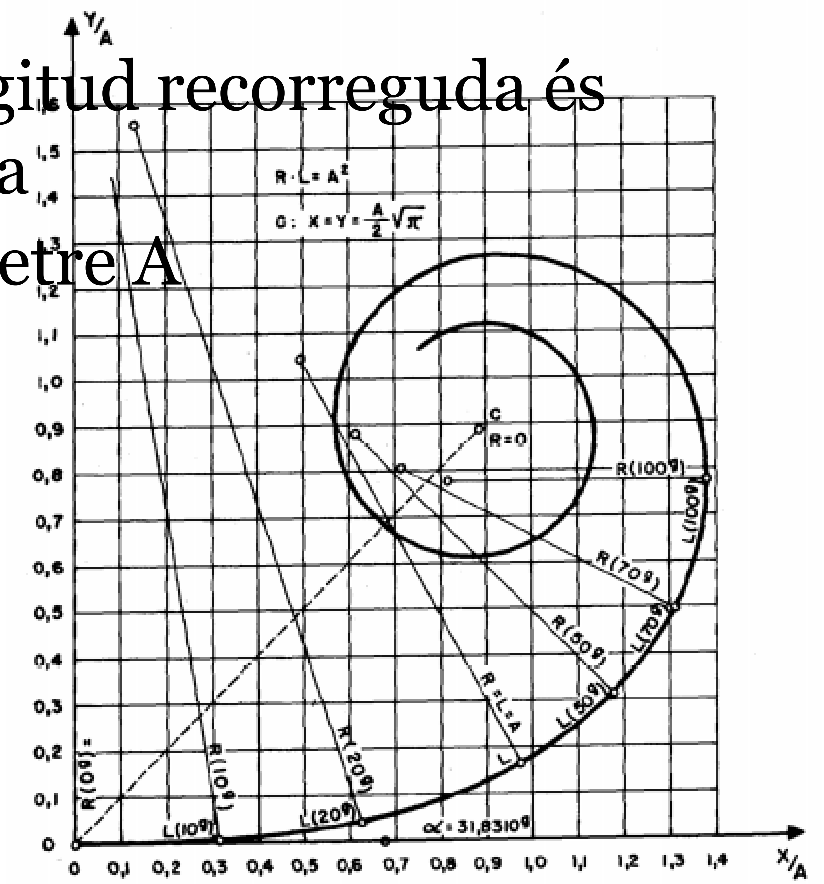


Solució. La corba de transició

- Clotoide
  - És aquella corba on la longitud recorreguda és proporcional a la curvatura
  - Definida per un sol paràmetre A
  - Fàcil de traçar

$$\frac{1}{R}=\frac{1}{A^2}\cdot L$$

$$\boxed{A^2=R\cdot L}$$



Solució. La corba de transició

- Fàcil de traçar

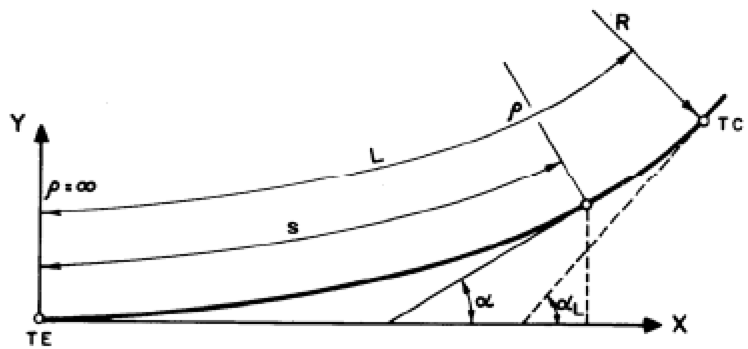
Parámetro α_L:

podemos escribir:

Radi de curvatura

$$\left.\begin{aligned} \rho \cdot s &= A^2 \\ \rho &= \frac{ds}{d\alpha} \end{aligned}\right\} \quad \frac{ds}{d\alpha} \cdot s = A^2$$

$$s \cdot ds = A^2 \cdot d\alpha$$



$$\frac{1}{R} = \frac{1}{A^2} \cdot L$$

$$\boxed{A^2 = R \cdot L}$$

si integramos considerando la condición inicial $s = 0 \Rightarrow \alpha = 0$ resulta:

$$\left[\frac{1}{2} \cdot s^2\right]_0^s = A^2 \cdot [\alpha]_0^\alpha + K$$

$$[s = 0 \Rightarrow \alpha = 0] \Rightarrow K = 0$$

por lo tanto:

$$\frac{1}{2} \cdot s^2 = A^2 \cdot \alpha \qquad \boxed{\alpha = \frac{s^2}{2 \cdot A^2}} \qquad \boxed{\alpha_L = \frac{L}{2 \cdot R}} = \frac{A^2}{2 \cdot R^2} = \frac{L^2}{2 \cdot A^2}$$

(α_L *en radianes*)