الرموز والمصطلحات الخاصة بالمنحني الدائري البسيط:

- PC point of curvature نقطة التحدب
- PI point of intersection نقطة التقاطع
- PT point of tangency نقطة التماس
- T tangent length طول المماس
- R radius of arc نصف قطر المنحني
- Δ angle of deflection

زاوية الانحراف الكلية بين المماسين (الزاوية المركزية التي تقابل المنحني)

- C length of long chord طول الوتر
- E the external distance المسافة الخارجية
- M the middle distance المسافة الوسطية
- L is the length of simple horizontal arc طول المنحني الأفقي
- D is the degree of curvature for the simple horizontal arc (Δ/L) درجة التقوس

(وتعرّف بالزاوية المركزية التي تقابل قوس طوله ١٠ متر)

تقاس المسافة (E-M) على امتداد العمود النازل من مركز المنحني على الوتر وحتى نقطة التقاطع (PI).

خصائص القوس الدائري:

١. طولا المماسين متساويان وهما عموديان على نصفي القطرين في نقطتي التماس **PT** و **PC**
٢. العمود النازل من مركز القوس على الوتر ينصف الزاوية المركزية وطول الوتر.
٣. زاوية الانحراف الكلية بين المماسين تساوي الزاوية المركزية المقابلة للقوس المحصور بين نقطتي التماس.
٤. الزاوية المماسية بين المماس الأول (أو الثاني) وأي وتر تساوي نصف الزاوية المركزية المقابلة لذلك الوتر.

القوانين الخاصة بحساب عناصر المنحني:

1. $\boxed{\frac{D}{10} = \frac{360^o}{2\pi R} \qquad \Rightarrow D = \frac{573}{R}}$

2. $\boxed{\tan\left(\frac{\Delta}{2}\right) = \frac{T}{R} \qquad \Rightarrow T = R\tan\left(\frac{\Delta}{2}\right)}$

3. $\boxed{\sin\left(\frac{\Delta}{2}\right)=\frac{C/2}{R} \quad \Rightarrow C = 2R\sin\left(\frac{\Delta}{2}\right)}$

4. $\boxed{\frac{L}{\Delta}=\frac{2\pi R}{360^o} \quad \Rightarrow L = \frac{\pi R \Delta^o}{180^o}}$

5. $\boxed{\cos\left(\frac{\Delta}{2}\right)=\frac{R}{R+E} \quad \Rightarrow E = R\left(\frac{1}{\cos(\Delta/2)}-1\right)}$

6. $\boxed{\cos\left(\frac{\Delta}{2}\right)=\frac{R-M}{R} \quad \Rightarrow M = R\left(1-\cos\left(\Delta/2\right)\right)}$

7. $\boxed{\text{Sta. of PC = Sta. of PI} - \text{T}}$

8. $\boxed{\text{Sta. of PT = Sta. of PC + L}}$

ملاحظة: لا يمكن حساب المحطة PT من المحطة PI وطول المماس T وذلك لأن طولي المماسين لا يساوي طول المنحني.

للتحقيق بعد حساب العناصر يجب ان يكون 2T > L > C

مثال: منحني دائري بسيط نصف قطره 200 متر يصل بين طريقين مستقيمين متقاطعين عند نقطة PI بزاوية انحراف مقدارها ($\Delta = 36^o\ 48'$). احسب أجزاء المنحني البسيط.

الحل: ١. حساب طول المنحني (L):

$$L=\frac{\pi R \Delta^o}{180^o}=\frac{\pi * 200 * 36^o\ 48'}{180}=128.46\,m$$

٢. حساب طول المماس (T):

$$T = R\tan\left(\frac{\Delta}{2}\right)=200*\tan\left(\frac{36^o\ 48'}{2}\right)=66.53\,m$$

٣. حساب طول الوتر (C):

$$C = 2R\sin\left(\frac{\Delta}{2}\right)=2*200*\sin\left(\frac{36^o\ 48'}{2}\right)=126.26\,m$$

٤. حساب المسافة الوسطية (M):

$$M = R\left(1-\cos\left(\Delta/2\right)\right)=200\left(1-\cos\left(\frac{36^o\ 48'}{2}\right)\right)=10.22\,m$$

٥. حساب المسافة الخارجية (E):

$$E = R\left(\frac{1}{\cos(\Delta/2)} - 1\right) = 200\left(\frac{1}{\cos\left(36^{o}\,48'/2\right)} - 1\right) = 10.78\,\text{m}$$

مثال: منحني دائري درجته $D = 3^{o}$، احسب نصف قطره إذا كان:

أ. طول القوس المقابل يساوي 20 متر

ب. طول الوتر المقابل يساوي 20 متر

الحل:

أ. طول القوس المقابل لزاوية مقدارها 3^{o} يساوي 20 متر

$$\frac{D}{20} = \frac{360^{o}}{2\pi R} \quad \Rightarrow R = \frac{180^{o} * 20}{\pi * D} = \frac{3600^{o}}{\pi * 3^{o}} = 381.97\,\text{m}$$

ب. إذا كان طول الوتر المقابل يساوي 20 متر.

$$\sin\left(\frac{\Delta}{2}\right) = \frac{C/2}{R} \Rightarrow R = \frac{C/2}{\sin(\Delta/2)} = \frac{10}{\sin(3^{o}/2)} = 382.02\,\text{m} \qquad (\text{Where: } \Delta = D)$$