

reverse

Circular

Curve

اجزاء قوس

♦ اگر مماس‌ها موازی باشند

○ خطوط O_1O_2 و I_1I_2 در نقطه E (نقطه مشترک دو قوس) همدیگر را قطع می‌کنند.

○ زاویه مرکزی هر دو قوس با هم برابر خواهد بود.

○ از نقطه O_1 و O_2 بر روی دو پاره خط T_1E و T_2E عمود می‌کنیم.

$$T_1E = 2T_1P = 2R_1 \sin \alpha$$

$$T_2E = 2T_2Q = 2R_2 \sin \alpha = T_1T_2 - T_1E$$

$$= T_1T_2 - 2R_1 \sin \alpha$$

$$R_2 = (T_1T_2 / 2 \sin \alpha) - R_1 \quad \text{رابطه کلی}$$

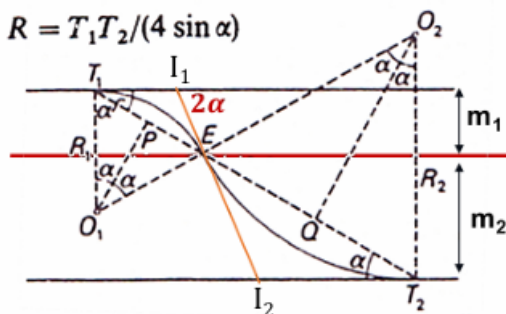
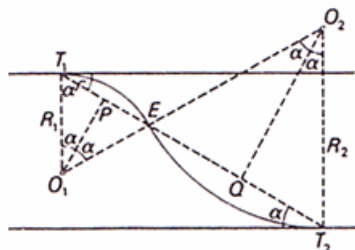
در صورت تساوی شعاع دو قوس If $R_1 = R_2 = R = T_1T_2 / (4 \sin \alpha)$

$$m_1 = R_1 - R_1 \cos 2\alpha = R_1(1 - \cos 2\alpha)$$

$$m_2 = R_2 - R_2 \cos 2\alpha = R_2(1 - \cos 2\alpha)$$

$$P = m_1 + m_2 = (R_1 + R_2)(1 - \cos 2\alpha)$$

P : فاصله دو خط موازی از هم



به تفکیک برای هر قوس داریم:

PI: Point of intersection

BC: Beginning of curve

EC: End of curve

$\Delta=I$: Intersection angle

R: Radius

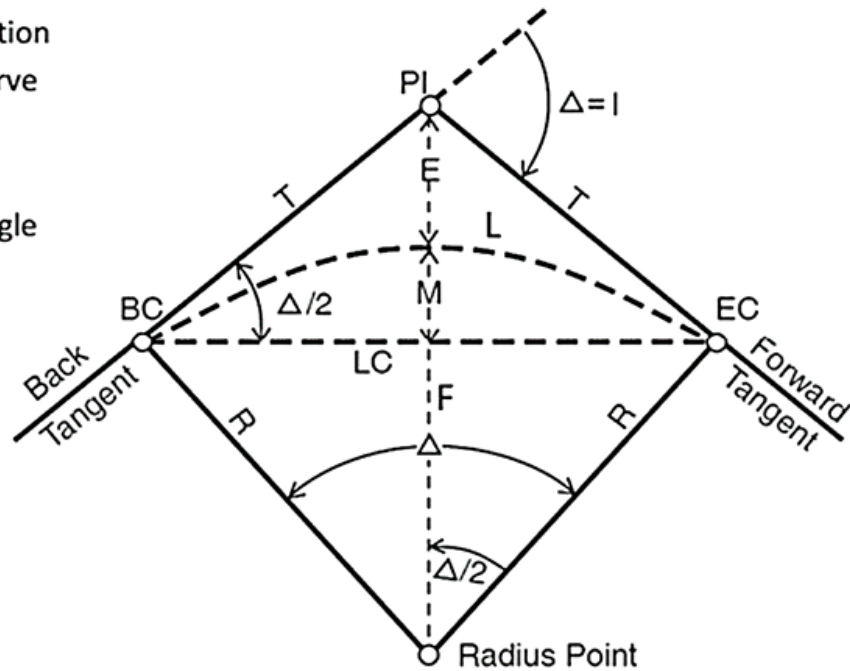
L: Length of curve

LC: Long chord

T: Tangent

M: Middle ordinate

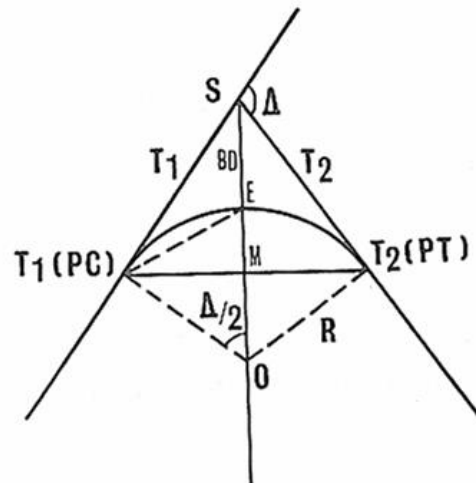
E: External distance



طول مماس $T_1 = T_2 = T = R \tan\left(\frac{\Delta}{2}\right)$

طول قوس $L = R \cdot \Delta$

طول وتر بزرگ $C = 2\overline{T_1M} = 2R \sin\left(\frac{\Delta}{2}\right)$

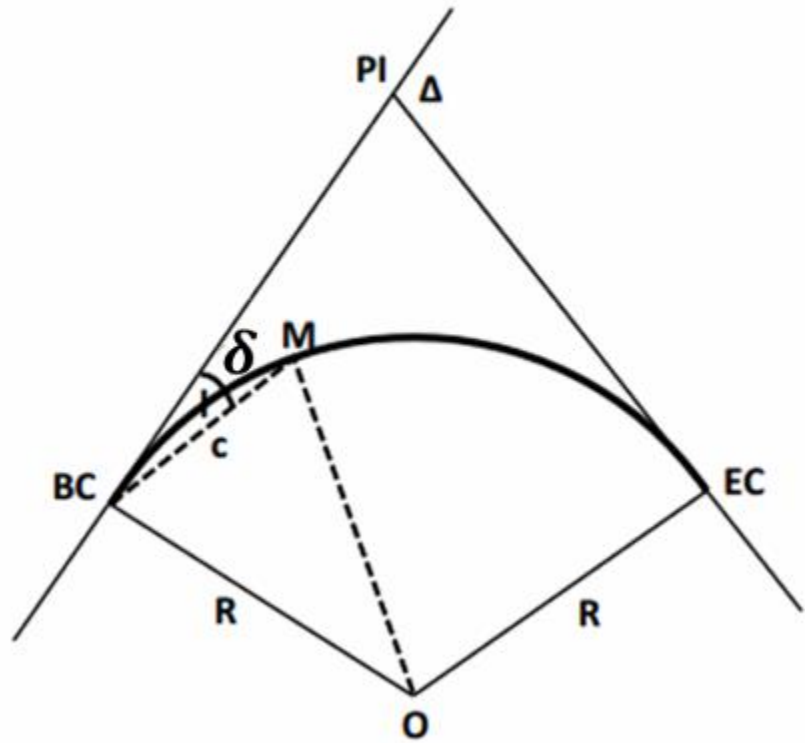


طول خارجی $E = \overline{ES} = B.D = R(\sec\left(\frac{\Delta}{2}\right) - 1) = T \tan\left(\frac{\Delta}{4}\right)$

طول میانی $\overline{EM} = M = R - \overline{OM} = R - R \cos\left(\frac{\Delta}{2}\right) = R(1 - \cos\left(\frac{\Delta}{2}\right))$

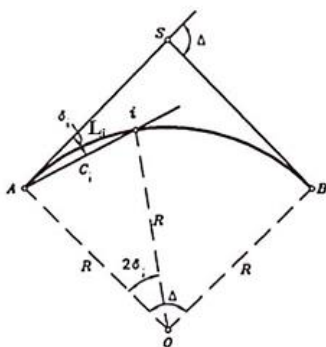
$$\delta = \left(\frac{l}{2R} \right)^{rad} = \left(\frac{l}{2R} \times \frac{180}{\pi} \right)^{\circ} = \left(\frac{l}{2R} \times \frac{200}{\pi} \right)^g$$

$$c = 2R \sin \delta$$



پیاده سازی به روش مختصات قطبی :

♦ به طور کلی زاویه انحراف هر نقطه مانند i از رابطه زیر تعیین می شود.



$$\widehat{Ai} = L_i$$

$$L_i = R \cdot (2\delta_i)$$

$$\delta_i = \left(\frac{L_i}{2R}\right)_{\text{rad}}$$

$$\delta_i = \frac{L_i}{2R} \times \left(\frac{180^\circ}{\pi} \text{ یا } \frac{200^g}{\pi}\right)$$

♦ محاسبه وتر نظیر طول قوس کوتاه L_i

$$\sin\left(\frac{2\delta_i}{2}\right) = \frac{\overline{Ai/2}}{OA} = \frac{C_i/2}{R} = \frac{C_i}{2R}$$

$$C_i = 2R \cdot \sin \delta_i$$

۱- تقسیم طول کل قوس L به تعدادی طول قوس کوتاه

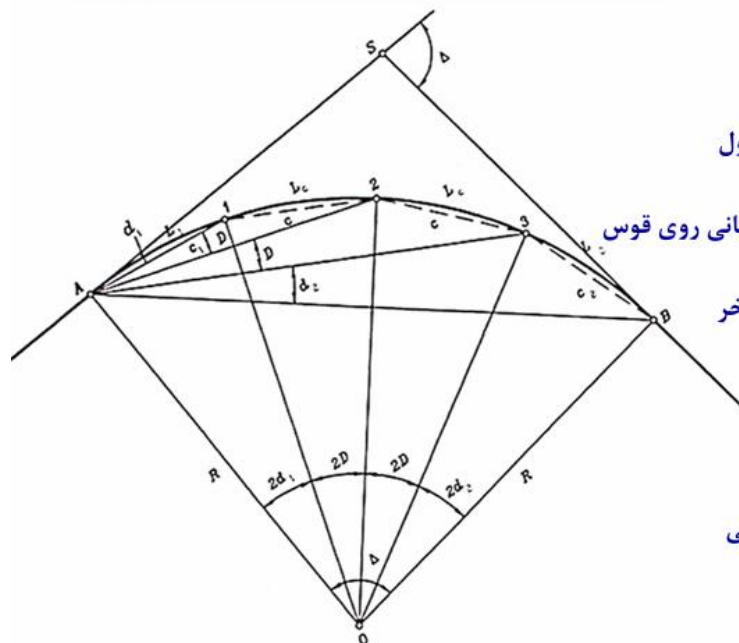
$$\text{طول کل قوس} = L = L_1 + L_c + L_c + L_2 = L_1 + 2L_c + L_2$$

۲- تعیین زوایای انحراف جزء

$$\text{زاویه انحراف جزء نقطه اول} \quad d_1 = \frac{L_1}{2R} \times \frac{180^\circ}{\pi}$$

$$\text{زاویه انحراف جزء نقاط میانی روی قوس} \quad D = \frac{L_c}{2R} \times \frac{180^\circ}{\pi}$$

$$\text{زاویه انحراف جزء نقطه آخر} \quad d_2 = \frac{L_2}{2R} \times \frac{180^\circ}{\pi}$$



$$\text{وتر جزء طول قوس اول} \quad c_1 = 2R \cdot \sin d_1$$

$$\text{وتر جزء طول قوس های میانی} \quad c = 2R \cdot \sin D$$

$$\text{وتر جزء طول قوس آخر} \quad c_2 = 2R \cdot \sin d_2$$

$$S\hat{A}1 = \delta_1 = d_1$$

$$S\hat{A}2 = \delta_2 = d_1 + D$$

$$S\hat{A}3 = \delta_3 = d_1 + D + D = d_1 + 2D$$

$$S\hat{A}B = \delta_4 = d_1 + D + D + d_2 = d_1 + 2D + d_2 = \frac{\Delta}{2} \quad (\text{کنترل محاسبات})$$

$$KM_1 = KM_A + L_1$$

$$KM_2 = KM_A + L_1 + L_c = KM_1 + L_c$$

$$KM_3 = KM_A + L_1 + L_c + L_c = KM_A + L_1 + 2L_c = KM_2 + L_c$$

$$KM_B = KM_A + L_1 + L_c + L_c + L_2 = KM_A + L = KM_3 + L_2$$