Расчет элементов круговой кривой

Исходные данные:

$R := 720$ м радиус круговой кривой;

$У := 65$ ° угол поворота круговой кривой в градусах;

Угол поворота круговой кривой в радианах: $\alpha = 1,1345$ рад

Тангенс:

$$Т := R \cdot \mathrm{tg}\left(\frac{У}{2}\right)$$

$Т = 458,691$ м

Длина круговой кривой:

$$К := R \cdot \alpha$$

$К = 816,814$ м

Биссектрисса круговой кривой:

$$Б := R \cdot \left(\sec\left(\frac{У}{2}\right) - 1\right)$$

$Б = 133,696$ м

Домер, как разница между длиной трассы по тангенсам и по круговой кривой:

$$Д := 2 \cdot Т - К$$

$Д = 100,567$ м

Расчет переходной кривой

Исходные данные:

$l_o := 90$ м длина переходной кривой;

$Ш := 10$ м шаг расчета переходной кривой;

$W := 2000$ точность разбивки расстояний на единицу длины, по действующим нормам;

Параметр переходной кривой:

$$C := R \cdot l_o$$

$C = 64800$ м^2

Угол поворота, реализуемый в пределах длины (за счет) переходной кривой:

$$\varphi_o := \frac{l_o}{2 \cdot R}$$

$\varphi_o = 0,0625$ рад или $\varphi_o = 3,581$ °

$2 \cdot \varphi_o = 0,125$ рад при $\alpha = 1,1345$ рад

Проверка размещения остатка круговой кривой между переходными, по условию:

$$\alpha > 2 \cdot \varphi_o$$

Вывод = "Круговая кривая может быть размещена"

Выбор уравнения по условию незначительности разницы абцисс и расстояний:

$$\frac{l_o^4}{40 \cdot C^2} = 0,000391 \qquad \frac{1}{W} = 0,0005$$

$$\frac{l_o^4}{40 \cdot C^2} \le \frac{1}{W}$$

Условие = "выполняется"

Выбор уравнения по условию совместимости кривизны переходной и круговой кривой:

$1,602 \cdot \sqrt[9]{C^5} = 754,6746$ при $R = 720$ м

$$R \ge 1,602 \cdot \sqrt[9]{C^5}$$

Условие = "не выполняется"

Таким образом, подходящая переходная *кривая* = "Радиоидальная спираль"

Значения абсциссы и ординаты, соответствующие концу переходной кривой: $l_o = 90$ м

$x_{кон} = 89,965$ м $y_{кон} = 1,874$ м или $y_{кон} = 1874$ мм

Расстояние от НПК до нового положения тангенсного столбика круговой кривой:

$$m := x_{кон} - R \cdot \sin\left(\varphi_o\right)$$

$m = 44,994$ м

Сдвижка в результате использования переходной кривой:

$$p := y_{кон} - R \cdot \left(1 - \cos\left(\varphi_o\right)\right)$$

$p = 0,469$ м или $p = 469$ мм

Расстояние от НПК до первоначального положения НКК

$$m_o := m + p \cdot \mathrm{tg}\left(\frac{\alpha}{2}\right)$$

$m_o = 45,293$ м

Длина оставшейся, после укладки двух переходных, части круговой кривой:

$$K := R \cdot \left(\alpha - 2 \cdot \varphi_o\right)$$

$K = 726,814$ м

Полная длина кривой, с учетом двух переходных:

$$K + 2 \cdot l_o = 906,814 \text{ м}$$

Суммированный тангенс, с учетом уложенной переходной кривой:

$$T := m + \left(R + p\right) \cdot \mathrm{tg}\left(\frac{\alpha}{2}\right)$$

$T = 503,983$ м

Биссектрисса, с учетом укладки переходных кривых:

$$Б := \frac{R + p}{\cos\left(\frac{\alpha}{2}\right)} - R$$

$Б = 134,252$ м

Домер, с учетом укладки переходных кривых:

$$Д := 2 \cdot T - \left(K + 2 \cdot l_o\right)$$

$Д = 101,153$ м