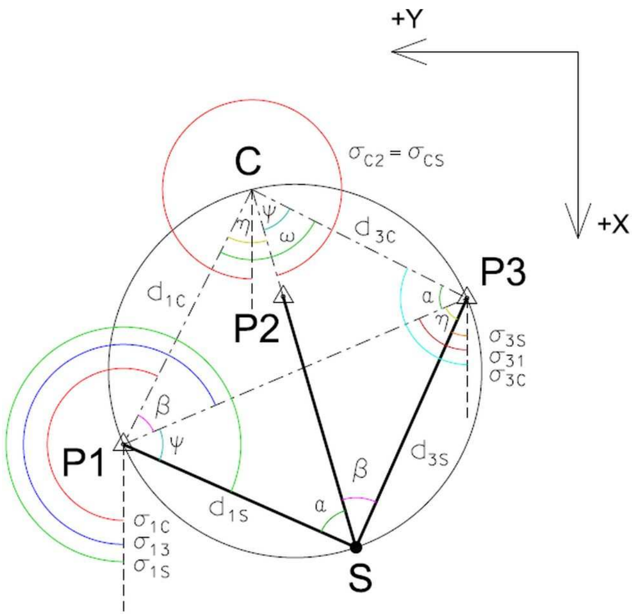
Bodový postup výpočtu protínání zpět pomocí Collinsova bodu



Zadané hodnoty: Souřadnice Y, X bodů **P1, P2, P3**

Měřené směry z bodu **S** na body **P1, P2, P3** → úhly α a β

Výpočet – určení souřadnic Y, X bodu **S**:

1) Collinsův bod **C** je průsečík určovaného bodu a prostředního daného bodu s kružnicí opsanou dvou daným bodům a určovanému bodu.

2) Výpočet směrníku a délky $\sigma_{13} = arctg \dfrac{\Delta y_{13}}{\Delta x_{13}}$; $d_{13} = \sqrt{\Delta y_{13}^2 + \Delta x_{13}^2}$

3) Dopočet 3. úhlu v trojúhelníku **13C** $\omega = 200 - (\alpha + \beta)$

4) Výpočet souřadnic bodu **C** (Collinsův bod)

   a) Výpočet směrníků $\sigma_{1C} = \sigma_{13} - \beta$; $\sigma_{3C} = \sigma_{31} + \alpha$

   b) Dopočet délky (sinová věta) $d_{1C} = d_{13} \cdot \dfrac{\sin\alpha}{\sin\omega}$; $d_{3C} = d_{13} \cdot \dfrac{\sin\beta}{\sin\omega}$

   c) Výpočet souřadnic rajónem
   $$Y_C = Y_1 + d_{1C} \cdot \sin\sigma_{1C} = Y_3 + d_{3C} \cdot \sin\sigma_{3C}$$
   $$X_C = X_1 + d_{1C} \cdot \cos\sigma_{1C} = X_3 + d_{3C} \cdot \cos\sigma_{3C}$$

5) Výpočet směrníku $\sigma_{C2} = \sigma_{CS} = arctg \dfrac{\Delta y_{C2}}{\Delta x_{C2}}$

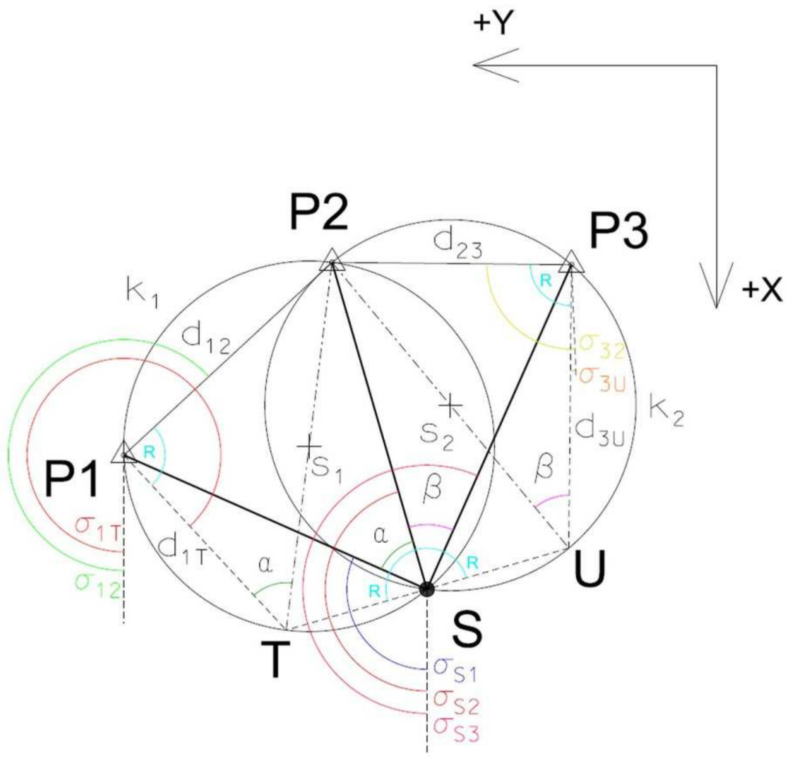
6) Dopočet pomocných úhlů $\psi = \sigma_{C3} - \sigma_{C2}$; $\eta = 400 - (\sigma_{C2} - \sigma_{C1})$

7) Dopočet délky (sinová věta) $d_{1S} = d_{13} \cdot \dfrac{\sin\eta}{\sin(\alpha+\beta)}$; $d_{3S} = d_{13} \cdot \dfrac{\sin\psi}{\sin(\alpha+\beta)}$

8) Výpočet směrníku $\sigma_{1S} = \sigma_{13} + \psi$; $\sigma_{3S} = \sigma_{31} - \eta$

9) Výpočet souřadnic rajónem
   $$Y_S = Y_1 + d_{1S} \cdot \sin\sigma_{1S} = Y_3 + d_{3S} \cdot \sin\sigma_{3S}$$
   $$X_S = X_1 + d_{1S} \cdot \cos\sigma_{1S} = X_3 + d_{3S} \cdot \cos\sigma_{3S}$$

Bodový postup výpočtu protínání zpět pomocí Cassiniho řešení



Zadané hodnoty: Souřadnice Y, X bodů **P1, P2, P3**

Měřené směry z bodu **S** na body **P1, P2, P3** $\rightarrow$ úhly α a β

Výpočet – určení souřadnic Y, X bodu **S**:

1) Cassiniho řešení vychází z geometrických pouček o obvodových úhlech. Kružnice k_1 je opsaná bodům **P1, P2, S** a kružnice k_2 je opsaná bodům **P2, P3, S**. Spojnice bodů **P2, s1** protíná kružnici k_1 v bodě **T**. Spojnice bodů **P2, s2** protíná kružnici k_2 v bodě **U**. Spojnice **T, U** prochází bodem **S**. Trojúhelníky **S, P2, U** a **S, P2, T** jsou pravoúhlé (obvodové úhly nad průměrem). Bod **S** je patou kolmice spuštěné z bodu **P2** na Cassiniho přímku **T, U**.

2) Určení souřadnic bodů **T** a **U**

a)
$$X_T = X_1 + d_{1T} \cdot \cos\sigma_{1T}$$
$$Y_T = Y_1 + d_{1T} \cdot \sin\sigma_{1T}$$

b) Vyjádření délky a směrníku $\sigma_{1T} = \sigma_{12} + R;\quad d_{1T} = d_{12} \cdot \cot\alpha$

c)
$$X_T = X_1 - d_{12} \cdot \sin\sigma_{12} \cdot \cot\alpha = X_1 - (Y_2 - Y_1) \cdot \cot\alpha = X_1 - \Delta Y_{12} \cdot \cot\alpha$$
$$Y_T = Y_1 + d_{12} \cdot \cos\sigma_{12} \cdot \cot\alpha = Y_1 + (X_2 - X_1) \cdot \cot\alpha = Y_1 + \Delta X_{12} \cdot \cot\alpha$$

d)
$$X_U = X_3 + d_{3U} \cdot \cos\sigma_{3U}$$
$$Y_U = Y_3 + d_{3U} \cdot \sin\sigma_{3U}$$

e) Vyjádření délky a směrníku $\sigma_{3U} = \sigma_{32} - R = \sigma_{23} + R;\quad d_{3U} = d_{23} \cdot \cot\beta$

f)
$$X_U = X_3 - d_{23} \cdot \sin\sigma_{23} \cdot \cot\beta = X_3 - (Y_3 - Y_2) \cdot \cot\beta = X_3 - \Delta Y_{23} \cdot \cot\beta$$
$$Y_U = Y_3 + d_{23} \cdot \cos\sigma_{23} \cdot \cot\beta = Y_3 + (X_3 - X_2) \cdot \cot\beta = Y_3 - \Delta X_{23} \cdot \cot\beta$$

3) Bod **S** je průsečíkem dvou přímek **T, U** a **P2, S**

(vyjádření vektory, kolmost vektorů (u_1, v_1) a (u_2, v_2): $u_1v_1 + u_2v_2 = 0$).

a) **T, U**: $Y_S - Y_T = \dfrac{Y_U - Y_T}{X_U - X_T} \cdot \left(X_S - X_T \right)$ (platí pro úsečky **TU**, **TS**)

b) **P2, S**: $Y_S - Y_2 = -\dfrac{X_U - X_T}{Y_U - Y_T} \cdot \left(X_S - X_2 \right)$ (platí pro kolmé úsečky **TU**, **P2S**)

c) Odečtení rovnic a) – b) $\rightarrow -\left(Y_T - Y_2\right) = \dfrac{Y_U - Y_T}{X_U - X_T} \cdot \left(X_S - X_T \right) + \dfrac{X_U - X_T}{Y_U - Y_T} \cdot \left(X_S - X_2 \right)$

d) $X_S = \dfrac{X_2 \cdot \Delta X_{TU}^2 + X_T \cdot \Delta Y_{TU}^2 - \Delta Y_{2T} \cdot \Delta X_{TU} \cdot \Delta Y_{TU}}{\Delta Y_{TU}^2 + \Delta X_{TU}^2}$

e) K čitateli přičtení a odečtení $X_2 \cdot \Delta Y_{TU}^2$

f) $X_S = X_2 - \dfrac{\Delta Y_{TU} \cdot \left(\Delta Y_{2T} \cdot \Delta X_{TU} - \Delta Y_{TU} \cdot \Delta X_{2T} \right)}{\Delta Y_{TU}^2 + \Delta X_{TU}^2} = X_2 - \Delta Y_{TU} \cdot k$

g) Dosazením do b) $\rightarrow Y_S = Y_2 - \dfrac{\Delta X_{TU}}{\Delta Y_{TU}} \cdot \left(-k \cdot \Delta Y_{TU} \right) = Y_2 + k \cdot \Delta X_{TU}$

4) Kontrola výpočtem směrníků $\alpha = \sigma_{S2} - \sigma_{S1}$; $\beta = \sigma_{S3} - \sigma_{S2}$