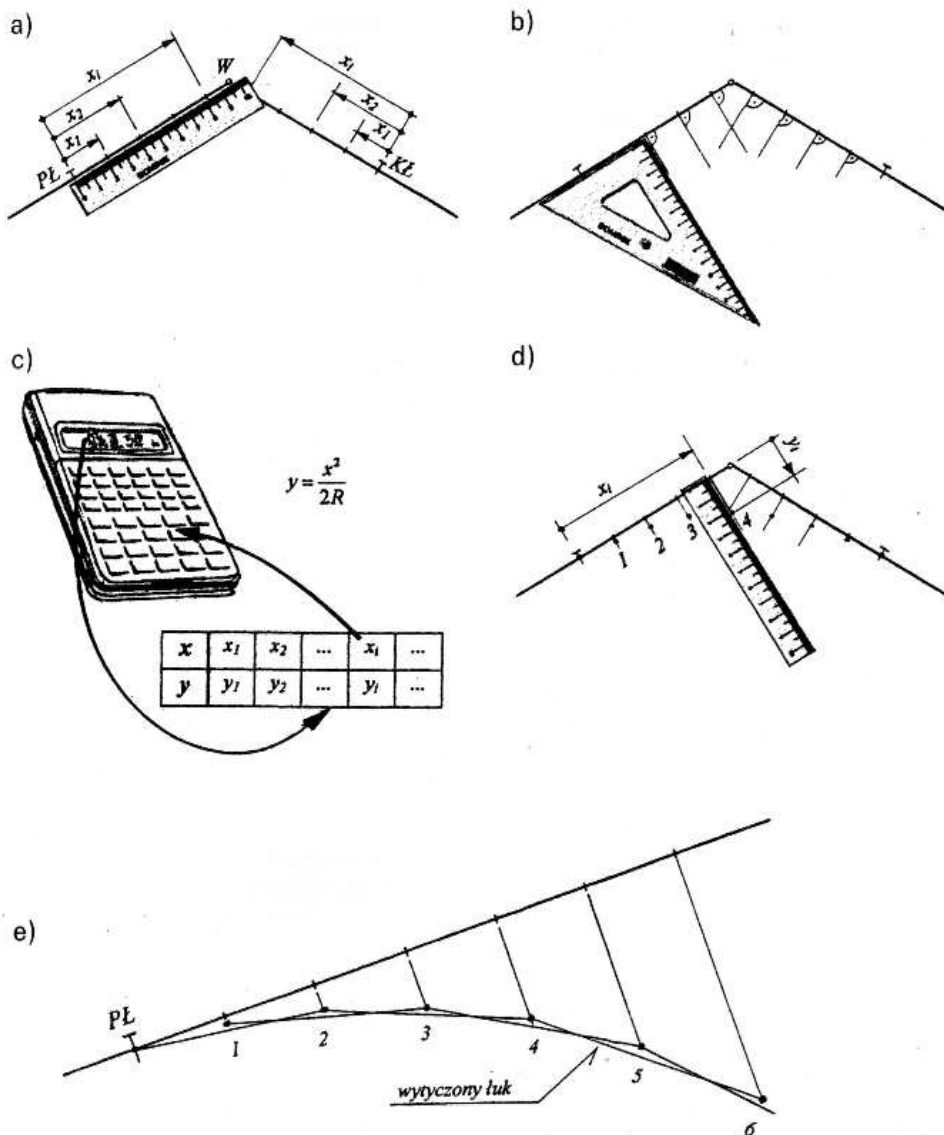


Rys. 4. Znajdowanie początku i końca łuku (PŁ i KŁ):

- a) obliczyć długość stycznej łuku T dla zmierzonego kąta zwrotu α i przyjętego promienia łuku R ;
 b) odmierzyć długość T od wierzchołka łuku W w obie strony (po kierunku stycznych) znajdując punkty PŁ i KŁ.



Rys. 5. Wyznaczanie łuku sposobem „od stycznej”:

- a) odmierzyć od PŁ i KŁ (w kierunku wierzchołka W po stycznych) odległości x_1, x_2, \dots, x_i ;
 b) w wyznaczonych punktach wystawić proste prostopadłe;
 c) obliczyć wartości rzędnych y dla poszczególnych odciętych x wg podanego wzoru;
 d) odmierzyć obliczone rzędne y i oznaczyć punkty nr 1, 2, 3 ... i;
 e) połączyć liniami prostymi co drugi wyznaczony punkt.

Wyznaczenie prostych nie powinno sprawić nikomu trudności, gdyż wystarczy do tego długi, prosty liniał i ołówek. Natomiast narysowanie łuku o stosunkowo dużym promieniu może być kłopotliwe. W tym miejscu wypada dodać, że

łuk kołowy jest to fragment okręgu „zamknięty” dwoma prostymi (wlotową i wylotową), które nazywają się jego stycznymi. Podstawowymi parametrami charakteryzującymi łuk są promień i kąt zwrotu.

Pierwszym zadaniem, które rozwiążemy będzie **wyznaczenie pojedynczego łuku bez krzywych przejściowych**. Na rysunku (rys. 2) został pokazany taki łuk. Podano tam podstawowe zależności matematyczne zachodzące pomiędzy jego poszczególnymi parametrami geometrycznymi. Do narysowania łuku niektórzy stosują „cyrkiel” złożony z ołówka przywiązanego do sznurka o określonej (równej promieniowi) długości. Jest to jednak sposób dość niewygodny, a już na pewno bardzo mało precyzyjny. Najprostszą metodą narysowania (wytyczenia) łuku wydaje się być wykorzystanie zasady **tyczenia od stycznej**. W tym celu musimy najpierw narysować układ stycznych łuku, czyli przedłużyć prostą wlotową i wylotową aż do punktu ich przecięcia - do wierzchołka łuku. Teraz należy zmierzyć kąt zwrotu łuku. Można to wykonać zwykłym kątomierzem, ale jest to sposób mało dokładny. Lepiej użyć trójkątów (ekierek) i linijki z podziałką oraz tzw. inżynierskiego kalkulatora (z funkcjami trygonometrycznymi). Rysunek (rys. 3) pokazuje kolejne czynności pomiarowe i obliczeniowe.

W tym momencie musimy założyć (przyjąć) wartość promienia łuku. Znając kąt zwrotu łuku, położenie jego wierzchołka oraz mając przyjęty promień, musimy obliczyć długości stycznych i znaleźć położenie początku i końca łuku, czyli punktów PŁ i KŁ. Wykonamy to zgodnie z procedurą podaną na następnym rysunku (rys. 4).

Kolejną czynnością jest obliczenie wartości rzędnych y dla poszczególnych odciętych x , czyli wyznaczenie tzw. punktów pośrednich łuku. Im „gęściej” je wyznaczymy, tym dokładniejszy będzie kształt łuku. Wyliczone dla kolejnych odciętych (zgodnie z podanym wzorem) wartości rzędnych odkładamy prostopadłe do kierunku stycznej wlotowej i wylotowej. Na koniec łączymy ze sobą narysowane punkty, „oszukując” trochę geometrię i zamieniając łuk na linię łamaną. Szczegóły postępowania zostały pokazane na rysunku (rys. 5).

Proponuję rozwiązać powyższe zadanie na arkuszu papieru formatu A0 (może być to nawet papier pakowy), stosując promień łuku $R = 2000$ [mm], kąt zwrotu zbliżony do przedstawionego w artykule i podział stycznych x co 20 [mm].

W ten oto sposób wyznaczaliśmy pojedynczy łuk bez krzywych przejściowych. Jeżeli chcemy uzupełnić go o krzywe przejściowe, to musimy wykonać kilka dodatkowych obliczeń i nieco zmienić położenie wytyczonego łuku. O tym, jak to wykonać, napiszę w kolejnym odcinku – za miesiąc.