

Tyczenie tras: rozwiązanie na kalkulatory z algebraicznym systemem operacyjnym firmy Texas Instruments (cz. II)

Podwójny łuk koszowy

Geometria tras jest niczym innym, jak tylko praktycznym wykorzystaniem wiedzy z zakresu geometrii analitycznej, planimetrii i trygonometrii. Uzupełniona o narzędzie, jakim jest profesjonalny kalkulator, stanowi o komforcie pracy współczesnego geodety. Tym razem przedstawiamy program na łuk koszowy, a w jednym z kolejnych numerów – na kłotoide.

Podwójny łuk koszowy to zespół krzywych składający się z dwóch łuków kołowych o różnych promieniach, zakrzywionych w tym samym kierunku i posiadających w punkcie T wspólną styczną W_1W_2 (rys. 1, 2). Elementami geometrycznymi charakteryzującymi łuk koszowy są:

- długości stycznych głównych: początkowej T_1 i końcowej T_2 ,
- promienie łuków kołowych: R_1 i R_2 ,
- kąt zwrotu stycznych głównych: α ,
- kąty środkowe łuków kołowych: α_1 i α_2 .

Do rozwiązania zadania podwójnego łuku koszowego trzeba znać cztery spośród siedmiu elementów geometrycznych opisanych wyżej (takich kombinacji jest 12). Program **TRAS2** oblicza dane do określenia położenia punktów głównych: P , T , K , a w następnej kolejności: P_1 i P_2 .

TRAS2

: "Podwojny luk koszowy"

: Degree

: Menu (1," α ,R1,R2,T1",LK1,
 2," α ,R1,R2,T2",LK2,
 3," α ,T1,T2,R1",LK3,
 4," α ,T1,T2,R2",LK4,
 5," α , α_1 , α_2 ,R1,T1",LK5,
 6," α , α_1 , α_2 ,R2,T2",LK6,
 7," α , α_1 , α_2 ,T1,T2",LK7,
 8," α , α_1 , α_2 ,R1,R2",LK8,
 9," α , α_1 , α_2 ,T1,R2",LK9,
 10," α , α_1 , α_2 ,R1,T2",LK10,
 11," α ,T1,PT, α_1 p",LK11,
 12," α ,T2,KT, α_2 p",LK12)

: Lbl LK1

: Prompt α ,R1,R2,T1

: $\cos^{-1}((T1 \cdot \sin \alpha + R1 \cdot \cos \alpha - R2) / (R1 - R2)) \rightarrow \alpha_2$

: Disp "kat srodkowy α_2 (grad) =", $\alpha_2 \cdot 10/9$

: Pause

: $R1 \cdot \sin \alpha - T1 \cdot \cos \alpha - (R1 - R2) \cdot \sin \alpha_2 \rightarrow T2$

: Disp "styczna glowna"

: Disp "koncowa T2 =", T2

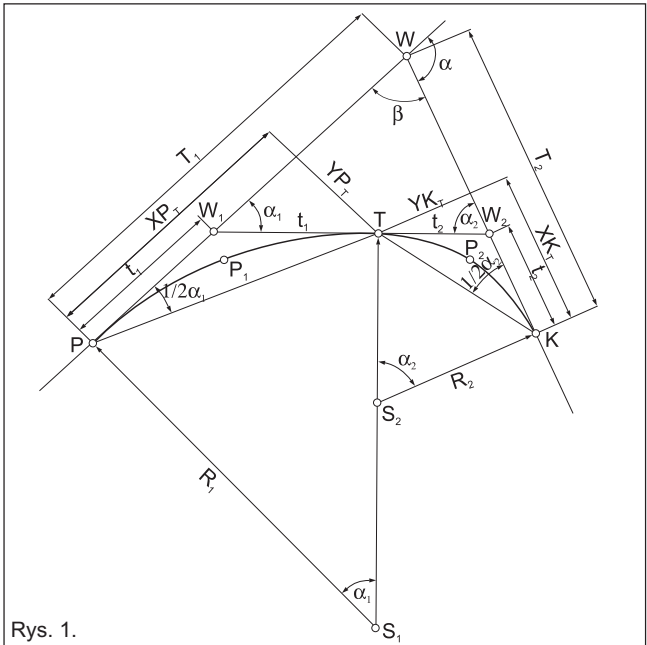
: Pause

: $\cos^{-1}((R1 - R2 \cdot \cos \alpha - T2 \cdot \sin \alpha) / (R1 - R2)) \rightarrow \alpha_1$

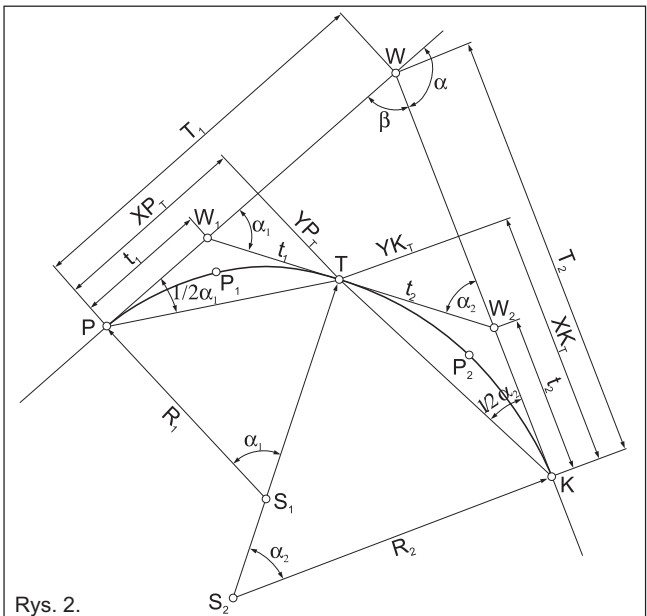
: Disp "kat srodkowy α_1 (grad) =", $\alpha_1 \cdot 10/9$

: Pause

: Disp "KONTROLA"



Rys. 1.



Rys. 2.

: Disp " $\alpha = \alpha_1 + \alpha_2$ "

: If $\alpha_1 > 0$ and $\alpha_2 > 0$

: $(\alpha \cdot 10/9 - (\alpha_1 \cdot 10/9 + \alpha_2 \cdot 10/9)) \rightarrow \text{alfa}$

: If $\text{alfa} \geq -0.001$ and $\text{alfa} \leq 0.001$

: Then

: Disp "kontrola OK"

```

: Disp "alfa(grad)=", alfa
: Disp "kat α(grad) =", α*10/9
: End
: If alfa <-0.001 or alfa >0.001
: Disp"sprawdz dane!"
: Stop
: Lbl LK2
: Prompt α,R1,R2,T2
: cos-1((R1-R2*cosα - T2 *sinα) / (R1 - R2)) → α1
: Disp "kat srodkowy α1 (grad) =", α1*10/9
: Pause
: R2*sinα - T2*cosα + (R1 - R2)*sinα1 → T1
: Disp"styczna glowna"
: Disp " poczatkowa T1=", T1
: Pause
: cos-1((T1*sinα + R1*cosα - R2) / (R1 - R2)) → α2
: Disp"kat srodkowy"
: Disp" α2(grad) =", α2*10/9
: Pause
: Disp "KONTROLA"
: Disp "α = α1 + α2"
: If α1>0 and α2>0
: ( α*10/9 - (α1*10/9 + α2*10/9)) → alfa
: If alfa ≥ -0.001 and alfa ≤ 0.001
: Then
: Disp "kontrola OK"
: Disp "alfa(grad)=", alfa
: Disp "kat α(grad) =", α*10/9
: End
: If alfa <-0.001 or alfa >0.001
: Disp"sprawdz dane!"
: Stop
: Lbl LK3
: Prompt α,T1,T2,R1
: tan-1((R1*(1-cosα) - T1* sinα) / ( R1*sinα - T1*cosα - T2)) → α2p
: 2*α2p → α2
: Disp "kat srodkowy α2 (grad) =", 2*α2p*10/9
: Pause
: ((T1*sinα + R1*(cosα - cosα2)) / (1 - cosα2)) → R2
: Disp"promien R2=", R2
: Pause
: cos-1((R1 - R2*cosα - T2*sinα) / (R1 - R2)) → α1
: Disp"kat srodkowy α1(grad) =", α1*10/9
: Pause
: Disp "KONTROLA"

```

```

: Disp "α = α1 + α2"
: If α1>0 and α2>0
: ( α*10/9 - (α1*10/9 + α2*10/9)) → alfa
: If alfa ≥ -0.001 and alfa ≤ 0.001
: Then
: Disp "kontrola OK"
: Disp "alfa(grad)=", alfa
: Disp "kat α(grad) =", α*10/9
: End
: If alfa <-0.001 or alfa >0.001
: Disp"sprawdz dane !"
: Stop
: Lbl LK4
: Prompt α,T1,T2,R2
: tan-1((R2*(1-cosα) - T2* sinα) / (R2*sinα - T2*cosα - T1)) → α1p
: 2*α1p → α1
: Disp "kat srodkowy α1 (grad) =", 2*α1p*10/9
: Pause
: ((T2*sinα + R2*(cosα - cosα1)) / (1 - cosα1)) → R1
: Disp"promien R1=", R1
: Pause
: cos-1((T1*sinα + R1*cosα - R2) / (R1 - R2)) → α2
: Disp"kat srodkowy α2 (grad) =", α2*10/9
: Pause
: Disp "KONTROLA"
: Disp "α = α1 + α2"
: If α1>0 and α2>0
: ( α*10/9 - (α1*10/9 + α2*10/9)) → alfa
: If alfa ≥ -0.001 and alfa ≤ 0.001
: Then
: Disp "kontrola OK"
: Disp "alfa(grad)=", alfa
: Disp "kat α(grad) =", α*10/9
: End
: If alfa <-0.001 or alfa >0.001
: Disp"sprawdz dane!"
: Stop
: Lbl LK5
: Prompt α,α1,α2,R1,T1
: ((T1*sina + R1* (cosα - cosα2)) / ( 1 - cosα2)) → R2
: Disp "promien R2=", R2
: Pause
: ((T1*(cosα1 - cosα) - R1*(sinα1 + sinα2 - sinα)) / (1 - cosα2)) → T2
: Disp"styczna koncowa T2=", T2
: Stop
: Lbl LK6
: Prompt α,α1,α2,R2,T2
: ((T2*sinα + R2*(cosα - cosα1)) / ( 1 - cosα1)) → R1
: Disp "promien R1=", R1
: Pause
: ((T2*(cosα2 - cosα) - R2*(sinα1 + sinα2 - sinα)) / (1 - cosα1)) → T1
: Disp"styczna poczatkowa T1=", T1
: Stop
: Lbl LK7
: Prompt α,α1,α2,T1,T2
: ((T1*(cosα1 - cosα) - T2*(1 - cosα2)) / ( sinα1 + sinα2 - sinα)) → R1
: Disp "promien R1=", R1
: Pause
: ((T2*(cosα2 - cosα) - T1*(1 - cosα1)) / ( sinα1 + sinα2 - sinα)) → R2
: Disp"promien R2=", R2
: Stop
: Lbl LK8

```

**TEXAS
INSTRUMENTS**
KALKULATORY DLA GEODEZJI

- kalkulatory naukowe i graficzne
- 2 lata gwarancji
- opcjonalnie pakiet 20 programów geodezyjnych

Autoryzowany dystrybutor
Przedsiębiorstwo Handlowe „WIENIAWA”
30-415 Kraków, ul. Bonarka 21
tel./faks (0 12) 266-23-66
tel. kom. (0 602) 266-501

```

: Prompt  $\alpha, \alpha_1, \alpha_2, R_1, R_2$ 
:  $((R_1 * (\cos \alpha_2 - \cos \alpha) + R_2 * (1 - \cos \alpha_2)) / \sin \alpha) \rightarrow T_1$ 
: Disp "styczna początkowa T1=", T1
: Pause
:  $((R_1 * (1 - \cos \alpha_1) + R_2 * (\cos \alpha_1 - \cos \alpha)) / \sin \alpha) \rightarrow T_2$ 
: Disp "styczna końcowa T2=", T2
: Stop
: Lbl LK9
: Prompt  $\alpha, \alpha_1, \alpha_2, T_1, R_2$ 
:  $((T_1 * \sin \alpha - R_2 * (1 - \cos \alpha_2)) / (\cos \alpha_2 - \cos \alpha)) \rightarrow R_1$ 
: Disp "promień R1=", R1
: Pause
:  $((T_1 * (1 - \cos \alpha_1) + R_2 * (\sin \alpha_1 + \sin \alpha_2 - \sin \alpha)) / (\cos \alpha_2 - \cos \alpha)) \rightarrow T_2$ 
: Disp "styczna końcowa T2=", T2
: Stop
: Lbl LK10
: Prompt  $\alpha, \alpha_1, \alpha_2, R_1, T_2$ 
:  $((T_2 * \sin \alpha - R_1 * (1 - \cos \alpha_1)) / (\cos \alpha_1 - \cos \alpha)) \rightarrow R_2$ 
: Disp "promień R2=", R2
: Pause
:  $((T_2 * (1 - \cos \alpha_2) + R_1 * (\sin \alpha_1 + \sin \alpha_2 - \sin \alpha)) / (\cos \alpha_1 - \cos \alpha)) \rightarrow T_1$ 
: Disp "styczna początkowa T1=", T1
: Stop
: Lbl LK11
: Prompt  $\alpha, T_1, PT, \alpha_1 p$ 
:  $2 * \alpha_1 p \rightarrow \alpha_1$ 
:  $(\alpha - \alpha_1) \rightarrow \alpha_2$ 
: Pause
: Disp "kat środkowy  $\alpha_2$ (grad)=",  $\alpha_2 * 10 / 9$ 
:  $(PT / (2 * \sin \alpha_1 p)) \rightarrow R_1$ 

```

```

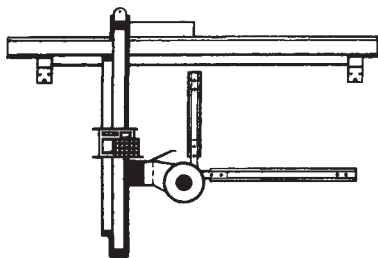
: Disp "promień R1=", R1
: Pause
:  $((T_1 * \sin \alpha + R_1 * (\cos \alpha - \cos \alpha_2)) / (1 - \cos \alpha_2)) \rightarrow R_2$ 
: Disp "promień R2=", R2
: Pause
:  $((T_1 * (\cos \alpha_1 - \cos \alpha) - R_1 * (\sin \alpha_1 + \sin \alpha_2 - \sin \alpha)) / (1 - \cos \alpha_2)) \rightarrow T_2$ 
: Disp "styczna końcowa T2=", T2
: Stop
: Lbl LK12
: Prompt  $\alpha, T_2, KT, \alpha_2 p$ 
:  $2 * \alpha_2 p \rightarrow \alpha_2$ 
:  $(\alpha - \alpha_2) \rightarrow \alpha_1$ 
: Pause
: Disp "kat środkowy  $\alpha_1$ (grad)=",  $\alpha_1 * 10 / 9$ 
: Pause
:  $(KT / (2 * \sin \alpha_2 p)) \rightarrow R_2$ 
: Disp "promień R2=", R2
: Pause
:  $((T_2 * \sin \alpha + R_2 * (\cos \alpha - \cos \alpha_1)) / (1 - \cos \alpha_1)) \rightarrow R_1$ 
: Disp "promień R1=", R1
: Pause
:  $((T_2 * (\cos \alpha_2 - \cos \alpha) - R_2 * (\sin \alpha_1 + \sin \alpha_2 - \sin \alpha)) / (1 - \cos \alpha_1)) \rightarrow T_1$ 
: Disp "styczna początkowa T1=", T1
: Stop

```

Janusz Mitura
e-mail: geosystem@geosystem.krakow.pl

Literatura:

Grodzicki S., *Geometria tras*, WKiŁ, 1987
Praca zbiorowa *Geodezja inżynierska*, tom 1, 2, PPWK, 1979



NEO-POL

Eksport - Import

40-541 Katowice, ul. Rzepakowa 1A, tel./faks (0 32) 202-55-03
Importer i autoryzowany dealer włoskich firm Neolt, Neodiazio

- Światłokopiarki pracujące w systemie amoniakalnym i wywoływaczowym
- Obcinarki uruchamiane ręcznie i mechanicznie
- Gilotyny rolkowe typu roll cut
- Składarki automatyczne

■ Szafy archiwizacyjne



- Zestawy kreślarskie z oprzyrządowaniem
- Papiery światłoczułe o różnych gramaturach i rozmiarach firmy **Neodiazio**
- Kalki i folie światłoczułe firmy Neodiazio
- Papiery kserograficzne bezpyłowe niemieckiej firmy **Multiplan**
- Papiery i kalki ploterowe oraz techniczne firmy **Schoellershammer**



Realizujemy nietypowe zamówienia pod indywidualne potrzeby klienta