VAJA 10: PRVA IN DRUGA GEODETSKA NALOGA NA KROGLI

2024/2025

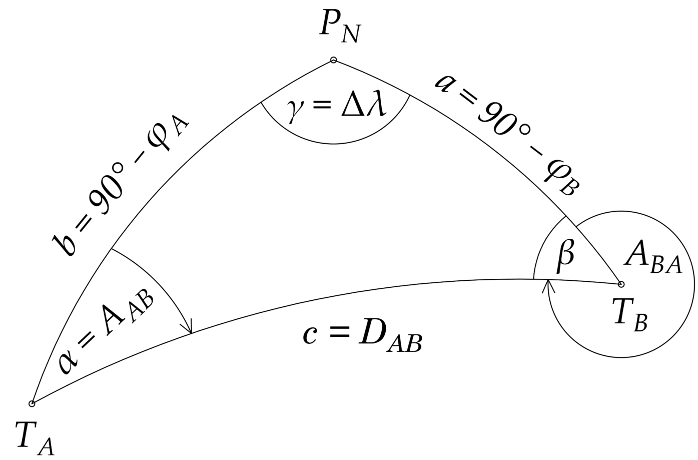
1 PRVA GEODETSKA NALOGA NA KROGLI

Pri prvi geodetski nalogi na krogli imamo podane geografske koordinate točke $T_A(\varphi_A, \lambda_A)$, azimut A_{AB} iz točke T_A na točko T_B in ortodromno razdaljo D_{AB} med točkama T_A in T_B. Izračunati moramo geografske koordinate točke T_B.

dano: $T_A(\varphi_A, \lambda_A)$, A_{AB}, D_{AB}
iščemo: $T_B(\varphi_B, \lambda_B)$

elementi navtičnega sfernega trikotnika:

$a = 90° - \varphi_B$
$b = 90° - \varphi_A$
$c = D_{AB}$ – ortodromna razdalja
$\alpha = A_{AB}$
$\beta = 360° - A_{BA}$
$\gamma = \Delta\lambda = |\lambda_B - \lambda_A|$



i) Ker je ortodromna razdalja D_{AB} podana v dolžinskih enotah, jo moramo pretvoriti v kotne enote:

$$D_{AB}[°] = \frac{D_{AB}[\mathrm{m}]}{R[\mathrm{m}]}\frac{180°}{\pi} \tag{1.1}$$

ii) φ_B izračunamo s kosinusnim izrekom za stranico a:

$$\cos a = \cos b \cos c + \sin b \sin c \cos \alpha \tag{1.2}$$

kjer je:

$$a = 90° - \varphi_B \qquad b = 90° - \varphi_A \qquad c = D_{AB} \qquad \alpha = A_{AB}$$

iii) λ_B izračunamo z Napierjevimi enačbami (lahko tudi s kosinusnim izrekom za stranico c):

$$\tan\frac{\beta+\gamma}{2} = \frac{\cos\frac{b-c}{2}}{\cos\frac{b+c}{2}}\cot\frac{\alpha}{2} \qquad \tan\frac{\beta-\gamma}{2} = \frac{\sin\frac{b-c}{2}}{\sin\frac{b+c}{2}}\cot\frac{\alpha}{2} \tag{1.3a, 1.3b}$$

$$\beta = \frac{\beta+\gamma}{2} + \frac{\beta-\gamma}{2} \qquad \gamma = \frac{\beta+\gamma}{2} - \frac{\beta-\gamma}{2} \tag{1.4a, 1.4b}$$

$$\gamma = \Delta\lambda \quad \Longrightarrow \quad \lambda_B = \lambda_A \pm \Delta\lambda \tag{1.5}$$

OPOMBA: Zgornje enačbe/oznake veljajo, če nova točka leži vzhodno (desno) od dane točke. V nasprotnem primeru je potrebno enačbe/oznake ustrezno prilagoditi.

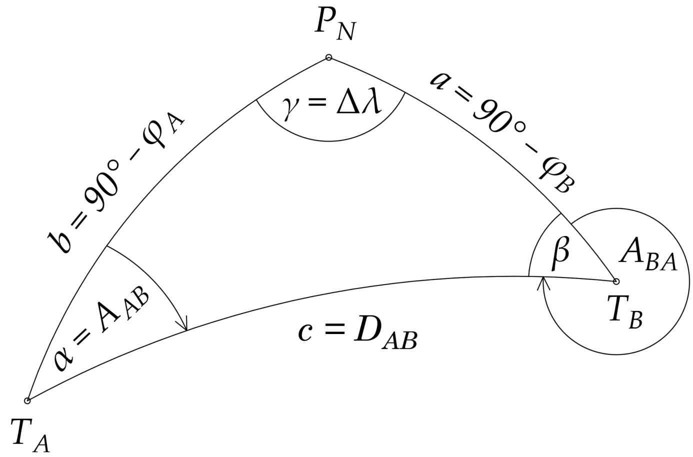
2 DRUGA GEODETSKA NALOGA NA KROGLI

Pri drugi geodetski nalogi na krogli imamo podane geografske koordinate točk $T_A(\varphi_A, \lambda_A)$ in $T_B(\varphi_B, \lambda_B)$. Izračunati moramo ortodromno razdaljo D_{AB} med točkama T_A in T_B ter azimuta A_{AB} in A_{BA}.

<u>dano</u>: $T_A(\varphi_A, \lambda_A)$, $T_B(\varphi_B, \lambda_B)$
<u>iščemo</u>: D_{AB}, A_{AB}, A_{BA}

elementi navtičnega sfernega trikotnika:

- $a = 90° - \varphi_B$
- $b = 90° - \varphi_A$
- $c = D_{AB}$ – ortodromna razdalja
- $\alpha = A_{AB}$
- $\beta = 360° - A_{BA}$
- $\gamma = \Delta\lambda = |\lambda_B - \lambda_A|$



i) Ortodromno dolžino D_{AB} izračunamo s kosinusnim izrekom za stranico c:

$$\cos c = \cos a \cos b + \sin a \sin b \cos \gamma \tag{2.1}$$

kjer je:

$$a = 90° - \varphi_B \qquad b = 90° - \varphi_A \qquad c = D_{AB} \qquad \gamma = \Delta\lambda$$

ii) Ker dobimo z enačbo (2.1) ortodromno razdaljo D_AB v kotnih enotah, jo moramo pretvoriti v dolžinske enote:

$$D_{AB}[\mathrm{m}] = R[\mathrm{m}]\, D_{AB}[°]\, \frac{\pi}{180°} \tag{2.2}$$

iii) Azimuta A_{AB} in A_{BA} izračunamo z Napierjevimi enačbami (ali s kosinusnima izrekoma za stranici a in b):

$$\tan\frac{\alpha+\beta}{2} = \frac{\cos\frac{a-b}{2}}{\cos\frac{a+b}{2}} \cot\frac{\gamma}{2} \qquad \tan\frac{\alpha-\beta}{2} = \frac{\sin\frac{a-b}{2}}{\sin\frac{a+b}{2}} \cot\frac{\gamma}{2} \tag{2.3a, 2.3b}$$

$$\alpha = \frac{\alpha+\beta}{2} + \frac{\alpha-\beta}{2} \qquad \beta = \frac{\alpha+\beta}{2} - \frac{\alpha-\beta}{2} \tag{2.4a, 2.4b}$$

$$A_{AB} = \alpha \qquad A_{BA} = 360° - \beta \tag{2.5a, 2.5b}$$

OPOMBA: Zgornje enačbe/oznake veljajo, če nova točka leži vzhodno (desno) od dane točke. V nasprotnem primeru je potrebno enačbe/oznake ustrezno prilagoditi.