

# Csillagászati észlelés gyakorlatok 2.

2018. május 8.

## Gyakorló feladatsor

### 1. Határozd meg a gömbháromszög hiányzó adatait!

Az alábbiakat ismerjük:  $a = 61^\circ 20.8'$ ,  $\beta = 47^\circ 49.4'$ ,  $\gamma = 139^\circ 19.2'$ .

**Megoldás:**

$$\cos \alpha = -\cos \beta \cos \gamma + \sin \beta \sin \gamma \cos a = 0,740809909 \quad \longrightarrow \quad \alpha = 42,199547^\circ \text{ vagy } \alpha = 317,800453^\circ$$

$$\alpha + \gamma < \beta + 180^\circ \text{ miatt } \boxed{\alpha = 42^\circ 11' 58''} \approx 42^\circ 12'$$

$$\sin c = \frac{\sin a}{\sin \alpha} \sin \gamma = 0,85156589 \quad \longrightarrow \quad c = 58,38239368^\circ \text{ vagy } c = 121,6176063^\circ$$

$$\gamma > \alpha \leftrightarrow c > a \text{ miatt } \boxed{c = 121^\circ 37' 3''} \approx 121^\circ 37'$$

$$\sin b = \frac{\sin a}{\sin \alpha} \sin \beta = 0,968156 \quad \longrightarrow \quad b = 75,50194188^\circ \text{ vagy } b = 104,498058^\circ$$

$$\cos b = \cos a \cos c + \sin a \sin c \cos \beta = 0,25035819 \quad \longrightarrow \quad b = 75,50129092^\circ \text{ vagy } b = 284,4987091^\circ$$

$$\text{ezért } \boxed{b = 75^\circ 30' 5''} \approx 75^\circ 30'$$

### 2. Számítsd ki a földrajzi távolságot a megadott két város között!

Budapest:  $\varphi = 47^\circ 30'$  É,  $\lambda = 19^\circ 2'$  K

Washington, D.C.:  $\varphi = 38^\circ 54'$  É,  $\lambda = 77^\circ 1'$  NY

**Megoldás:**

Mivel mindegyik északi félteke, de Washington nyugati hosszúság:

$$\cos c = \cos(90 - \varphi_1) \cdot \cos(90 - \varphi_2) + \sin(90 - \varphi_1) \cdot \sin(90 - \varphi_2) \cdot \cos \Delta\lambda$$

$$\cos c = \sin \varphi_1 \cdot \sin \varphi_2 + \cos \varphi_1 \cdot \cos \varphi_2 \cdot \cos(\lambda_1 + \lambda_2)$$

$$\cos c = \sin 47^\circ 30' \cdot \sin 38^\circ 54' + \cos 47^\circ 30' \cdot \cos 38^\circ 54' \cdot \cos(19^\circ 2' + 77^\circ 1') = 0,40756835$$

$$c = 65,947826^\circ \quad \xrightarrow{\cdot 111,2} \quad \boxed{c = 7333,398 \text{ km}}$$

### 3. Határozd meg a csillagidőt Washingtonban, 2017. május 1-jén 21 órára, ha az alábbiak adottak!

Washington, D.C.:  $\varphi = 38^\circ 54'$  É,  $\lambda = 77^\circ 1'$  NY, időzóna: -5

$$S_G^0 = 4^h 36^m 28^s$$

**Megoldás:**

$$k = -5 + 1 = -4 \text{ a nyári időszámítás miatt.}$$

$$S_W^{21} = S_G^0 - \Delta\lambda + \text{UT} \cdot \frac{\Delta s}{\Delta m}$$

$$S_W^{21} = 4^h 36^m 28^s - 5^h 8^m 4^s + (21^h + 4^h) \cdot 1,00273148$$

$$S_W^{21} = 24,54162033^h \quad \xrightarrow{-24^h} \quad \boxed{S_W^{21} = 0^h 32^m 30^s}$$

4. Határozd meg a Deneb csillag horizontális koordinátáit az előző feladatban megadott helyen és időben!  $\alpha_D = 20^h 41^m 26^s$ ,  $\delta_D = +45^\circ 16' 49''$

Megoldás:

$$t = S - \alpha = 3^h 51^m 4^s = 57^\circ 45' 57''$$

$$\sin m = \sin \varphi \cdot \sin \delta + \cos \varphi \cdot \cos \delta \cdot \cos t = 0,738284$$

$$\boxed{m = 47^\circ 35' 8''}$$

$$\sin A = \frac{\cos \delta \cdot \sin t}{\cos m} = 0,88243323 \quad \longrightarrow \quad A = 61,93729^\circ \text{ vagy } 118,06271^\circ$$

$$\cos A = \frac{-\sin \delta \cdot \cos \varphi + \cos \delta \cdot \sin \varphi \cdot \cos t}{\cos m} = -0,47044089 \quad \longrightarrow \quad A = 118,0629^\circ \text{ vagy } A = 241,93708^\circ$$

$$\boxed{A = 118^\circ 3' 46''}$$

5. Milyen hosszú a nappal Budapesten 2018. május 8-án? Milyen azimutnál nyugszik le?

Az alábbi adatok ismertek a Nap koordinátáiról:

$$2018. \text{ május } 5. \quad \alpha = 2^h 46^m 59^s \text{ és } \delta = 16^\circ 06' 06''$$

$$2018. \text{ május } 10. \quad \alpha = 3^h 6^m 23^s \text{ és } \delta = 17^\circ 28' 54''$$

Megoldás:

A Nap pályáját egyenletesnek feltételezve (fiktív egyenlítői középnap) a deklináció egy nap alatti megváltozása:  $\Delta\delta = \frac{17^\circ 28' 54'' - 16^\circ 6' 6''}{5} = 0,27599^\circ$

$$\text{Ezzel a Nap deklinációja május 8-ra: } \delta = \delta_{\text{május } 5.} + 3 \cdot \Delta\delta = 16,92967^\circ$$

$$\cos t_{\text{ny}} = \frac{\sin(-50') - \sin \varphi \sin \delta_{\odot}}{\cos \varphi \cos \delta_{\odot}} = -0,35469 \quad \longrightarrow \quad t_{\text{ny}} = 110,77415^\circ = 7,38494^h$$

$$t_{\text{nappal}} = 2 \cdot t_{\text{ny}} \quad \longrightarrow \quad \boxed{t_{\text{nappal}} = 14,69886^h}$$

$$\cos A_{\text{ny}} = \frac{-\sin \delta + \sin \varphi \sin(-50')}{\cos \varphi \cos(-50')} = -\frac{\sin \delta}{\cos \varphi} = 0,27289 \quad \longrightarrow \quad \boxed{A_{\text{ny}} = 105,83637^\circ}$$

6. Mennyi ideig tart a teljes szürkület Budapesten, a tavaszi napégyenlőség idején? ( $\delta_{\odot} = 0^\circ$ ) Ezúttal tekintsünk el a refrakció hatásától!

Megoldás:

$$\cos t_{m=0} = -\tan \delta \tan \varphi = 0 \quad \longrightarrow \quad t_{m=0} = 90^\circ = 6^h$$

$$\cos t_{m=-18} = \frac{\sin(-18^\circ)}{\cos \delta \cos \varphi} = -0,457403009 \quad \longrightarrow \quad t_{m=-18} = 117,219655^\circ = 7,81463668^h$$

$$t_{\text{sz}} = t_{m=-18} - t_{m=0} = 1,81463668^h \quad \longrightarrow \quad \boxed{t_{\text{sz}} = 1^h 48^m 52^s}$$