Csillagászati észlelés gyakorlat II.
4. óra

Hajdu Tamás & Perger Krisztina

2017. március 27.

1. Csillagidő

Csillagidő $\neq$ Star Trek csillagidő. A Föld 360^o-ot 24 óra alatt fordul. Tehát a C csillag óraszögének változása az idő mértékegysége is lehet. A csillagászatban azonban nem egy meghatározott csillag óraszöge az idő mértékegysége. Megállapodás szerint a csillagidő egyenlő a tavaszpont óraszögével.

A csillagidő meghatározása egy ismert rektaszcenziójú csillag óraszögének megmérésével történik.

$$S = \alpha + t$$

Amikor a csillag delel, akkor az óraszög $t = 0^h$.

$$S = \alpha$$

Mivel a csillagidőt a meridiántól mérjük, ezért a Föld különböző pontjain ugyanabban a pillanatban más a csillagidő

Az óraszög és a rektaszcenzió összege a **csillagidő**.

$$S_{city}^{CET} = S_{Gr}^{0h} + / - \Delta\lambda[h] + \overbrace{(CET - / + k)}^{UT} \frac{\Delta S}{\Delta m}$$

Ha Greenwichtől Keletre megyünk, akkor +, ha Nyugatra -t kell használni a $\Delta\lambda$-nál. UT a világidő (greenwichi körhöz tartozó középszoláris idő). A k függ $\Delta\lambda$-tól és előjele ellentétes. A CET vagy z a zónaidő, mely a világidőtől egy k egész óra faktorral tér el. A törttel való szorzás a két időszámítás miatti különbség miatt szükséges.

$$\frac{\Delta S}{\delta m} = \frac{24^h 3^m 56^s}{24^h}$$

2. Feladatok

1. Számítsuk ki a mai óra (2017.03.22) kezdetekor mennyi volt a csillagidő! $S_{Gr}^{0h} = 1^h 58^m 45^s = 1.979166667^h$

$CET = 18^h 15^m$

Megoldás

$$S_{Bp}^{CET} = S_{Gr}^{0h} + \Delta\lambda[h] + UT\frac{\Delta S}{\Delta m}$$

$$\frac{\Delta S}{\Delta m} = \frac{24^h 3^m 56^s}{24^h} = 1.002731481$$

$$UT = CET - k = 17^h 15^m$$

$$S_{Bp}^{CET} = 20^h 32^m 34.6^s$$

2. Mennyi a csillagidő? $S_{Gr} = 2^h 02^m 42^s$, $CET = 18^h 10^m$

   Megoldás -k, mert Keletre vagyunk.

$$UT = CET \pm k = 17^h 10^m \tag{1}$$

téli időszámítás: k=1

nyári időszámítás (03.30-10.30): k=2

$\lambda_{Bp} = 19^o = 1^h, 16^m$

$$S_{Bp}^{CET} = S_{Gr}^{0h} + \Delta\lambda + (CET - k) \cdot \frac{\Delta s}{\Delta m} = 20^h 31^m 30.8^s \tag{2}$$

3. Mennyi a csillagidő Hawaiin, ha $\lambda_H = 156^o 15'$ és $CET = 18^h 15^m$, tehát nálunk ennyi az idő.

$$S_H^{CET} = S_{Gr}^{0h} - \Delta\lambda + (LT + k) \cdot \frac{\Delta s}{\Delta m} \tag{3}$$

$$k = 156/15 = 10^h \tag{4}$$

$$S_H^{CET} = 8^h 55^m 32^s \tag{5}$$

4. Mennyi volt a csillagidő 2009. január 20-án Moszkvában $LT = 4^h 20^m$-kor?

   - $\varphi_M = 55^o 45'$ É
   - $\lambda_M = 37^o 37' = 2.507777^h$ K
   - $\rightarrow k = 2$
   - $S_{Gr}^{0h} = 7^h 58^m 1^s$

$$S_M^{LT} = 12^h 48^m 52^s \tag{6}$$

5. Mennyi a csillagidő Budapesten 2017. május 10-én 12^h30^m-kor? $S_{Gr}^{0h} = 5^h11^m57^s$

$$S_{Bp}^{CET} = S_{Gr}^{0h} + \Delta\lambda + (CET - 2) \cdot \frac{\Delta s}{\Delta m} = 16^h59^m40^s \tag{7}$$

6. Mennyi a csillagidő Párizsban 2003 augusztus 13-án 9^h14^m-kor? $S_{Gr}^{0h} = 21^h24^m5^s$,$\lambda_P = 2^o21'3'' = 0.156833333^h$K, k=+2

$$S_P^{CET} = 4^h48^m41^s \tag{8}$$

7. Határozzuk meg az Aldebaran csillag horizontális koordinátáit, 2017. december 25-én 18^h00^m Milánóban, ha II. ekvatoriális koordinátái:
   - $\alpha = 4^h35^m55^s$
   - $\delta = 16^o30'33''$
   - $S_{Gr}^{0h} = 6^h14^m48^s$
   - $\lambda_M = 9^o11'$ K $= 0^h36^m44^s$
   - $\varphi_M = 45^o28'$

$$S_M^{CET} = S_{Gr}^{0h} + \Delta\lambda + UT \cdot \frac{\Delta s}{\Delta m} = 23^h54^m19^s \tag{9}$$

$$t = S - \lambda = 19^h18^m19^s = 289^o36' \tag{10}$$

$$\sin m = \sin\delta \sin\varphi + \cos\delta \cos\varphi \cos t = 0.428129068 \rightarrow m = 25^o20'56'' \tag{11}$$

$$\cos m \sin A = \cos\delta \sin t \rightarrow \sin A = -0.999449929 \tag{12}$$

$$A_1 = 271,9005^o$$
$$A_2 = 268.0995^o$$

$$\cos m \cos A = -\sin\delta \cos\varphi + \cos\delta \sin\varphi \cos t \rightarrow \cos A = 0.033164901 \tag{13}$$

$$A_3 = 88.099^o$$
$$A_4 = 271.9005^o$$

   Tehát $A = 271^o54'2''$

8. Határozzuk meg a csillag II: ekvatoriális koordinátáit, ha az alábbi adatok ismertek:

- $\varphi_{Rio} = 22^o 54' 30''$ D
- $\lambda_{Rio} = 43^o 11' 47''$ Ny
- $LT = 19^h 10^m$
- $m = 40^o 20'$
- $A = 250^o 14'$
- $S_{Gr}^{0h} = 0^h 32^m 1^s$ (2017.02.28)

$$\sin\delta = \sin\varphi\sin m - \cos\varphi\cos m\cos A = -0.014473837 \rightarrow \delta = -0^o 49' 46'' \tag{14}$$

$$\sin t = \frac{\cos m \sin A}{\cos\delta} = -0.717451082 \tag{15}$$

$$t_1 = 314.1555^o$$
$$t_2 = 225.844436^o$$

$$\cos t = \frac{\sin m\cos\varphi + \cos m\sin\varphi\cos A}{\cos\delta} = 0.696608935 \tag{16}$$

$$t_3 = 45.84443239^o$$
$$t_4 = 314.1555676^o$$

Tehát $t = 20^h 56^m 34^s$, k=3

$$S = S_{Gr}^{0h} - \Delta\lambda + (LT + 3)\cdot\frac{\Delta s}{\Delta m} = 19^h 52^m 52^s \tag{17}$$

$$\alpha = S - t = 23^h 1^m 18^s \tag{18}$$

9. Egy csillag koordinátái:

- $\alpha = 15^h 14^m 32.3^s$
- $\delta = -8^o 11' 23''$

2010. november 30-án, $CET = 22^h$-kor észleljük Bukarestről ($\varphi_B = 44^o 23'$, $\lambda_B = 26^o 10'$) $S_{Gr}^{0h} = 4^h 35^m 1.9^s$.

Mik a csillag horizontális koordinátái?

$$S_B^{CET} = S_{Gr} + \Delta\lambda + (CET - k)\cdot 1.00273148 \tag{19}$$

$$S_B = 27^h 23^m 6^s$$

$$t = S - \alpha = 342^o 1' 15'' \tag{20}$$

$$\sin m = \sin\delta \sin\varphi + \cos\delta \cos\varphi \cos t = 0.573206778 \rightarrow m = 34^o 58' 27'' \tag{21}$$

$$\sin A = \frac{\cos\delta \sin t}{\cos m} = -0.372857284 \tag{22}$$

$$A_1 = 338.1081^o$$

$$A_2 = 201.8919^o$$

$$\cos A = \frac{-\sin\delta \cos\varphi + \cos\delta \sin\varphi \cos t}{\cos m} = 0.92788 \tag{23}$$

$$A_3 = 21.8919^o$$

$$A_4 = 338.1081^o$$

Tehát $m = m = 34^o 58' 27''$ és $A = 338^o 6' 29''$