

## Übungsaufgabe 9

Vor Rio de Janeiro stehen Sie am 08. Juni 2005 auf der Koppelposition  $\varphi$ :  $25^{\circ}00,0'$  S und  $\lambda$ :  $045^{\circ}00,0'$  W.

Sie beobachten Saturn bei Chronometerablesung 20:14:32 Uhr mit  $h_s = 30^{\circ}35,5'$ .

Gut eine halbe Stunde später beobachten Sie Jupiter bei Chronometerablesung 20:44:53 mit  $h_s = 56^{\circ}32,7'$ .

Inzwischen sind Sie mit KüG =  $130^{\circ}$  bei FüG = 6kn vorangekommen.

Der Chronometer zeigt grundsätzlich in UTC an, muss jedoch um den Stand von -00:00:08 berichtigt werden.

Ihre Indexberichtigung ist -0,4' und die Augeshöhe beträgt 3 m.

Welches ist Ihre tatsächliche Position zum Zeitpunkt der 2. Beobachtung, wenn Sie die erste Standlinie versegeln?

Ausgangswerte eintragen:

Datum:	____.____.____	O <sub>K</sub> φ <sub>K</sub> :	____° ____',____''	Sextantabl:	____° ____',____''
ZZ:	____:____	O <sub>K</sub> λ <sub>K</sub> :	____° ____',____''	lb:	± ____',____''
ZU: ±	__ __h zu UT	Planet:	V M J S	Ah:	____m

Chronometerablesung berichtigen:

	Chr	a.m. / p.m.	____:____:____
+	Std	±	_00:____:____
=	UT1	in 24h	____:____:____
	an Datum		____.____.____

Sextantenablesung berichtigen:

	h <sub>s</sub>		____° ____',____''
+	lb	±	____',____''
=	Ka		____° ____',____''
+	Gb		- ____',____''
+	Zb	nur Venus, Mars	____',____''
=	h <sub>b</sub>		____° ____',____''

Werte aus dem Sternenjahrbuch eintragen:

	Gr <sub>t</sub>	für volle h	____° ____',____''
+	Zu <sub>w</sub>	min, sec	____° ____',____''
+	V <sub>b</sub> (Gr <sub>t</sub> )	±	____',____''
=	Gr <sub>t</sub>		____° ____',____''
+	λ <sub>K</sub>	E / W ±	____° ____',____''
=	LHA (t)	immer positiv ggf. +360°	____° ____',____''

Berechnungen durchführen:

=	h <sub>r</sub>	____° ____',____''
=	Az	____',____''°

Vergleich Beobachtung zu Berechnung:

=	h <sub>b</sub>	____° ____',____''
-	h <sub>r</sub>	____° ____',____''
=	Δh	____',____''

	Dec volle h (δ)	____° ____',____''
+	V <sub>b</sub> min ±	____',____''
=	Dec (δ)	____° ____',____''

Azimuth (Az) und Höhendifferenz (Δh) in die Karte eintragen.....

Hilfswerte:

Gr <sub>t</sub> Unt	____,____'	Gr <sub>t</sub> V <sub>b</sub>	±	____,____'
Dec Unt	____,____'	Dec V <sub>b</sub>	±	____,____'

Formeln:

$$h_r = \arcsin(\sin \varphi \times \sin \delta + \cos \varphi \times \cos \delta \times \cos t)$$

$$Az' = \arctan\left(\frac{\sin t}{\sin \varphi \times \cos t - \tan \delta \times \cos \varphi}\right)$$

Wenn  $t < 180^\circ$  dann:

Wenn  $Az' < 0^\circ$  dann  $Az = Az' + 360^\circ$   
sonst  $Az = Az' + 180^\circ$ .

Wenn  $t \geq 180^\circ$  dann:

Wenn  $Az' < 0^\circ$  dann  $Az = Az' + 180^\circ$   
sonst  $Az = Az'$ .

Ausgangswerte eintragen:

Datum:	____.____.____	O <sub>K</sub> φ <sub>K</sub> :	___° ___, ___'	Sextantabl:	___° ___, ___'
ZZ:	____:____	O <sub>K</sub> λ <sub>K</sub> :	___° ___, ___'	lb:	± ____ ___, ___'
ZU: ±	__ __h zu UT	Planet:	V M J S	Ah:	____m

Chronometerablesung berichtigen:

	Chr	a.m. / p.m.	____:____:____
+	Std	±	__00:____:____
=	UT1	in 24h	____:____:____
	an Datum		____.____.____

Sextantenablesung berichtigen:

	h <sub>s</sub>		___° ___, ___'
+	lb	±	__ ___, ___'
=	Ka		___° ___, ___'
+	Gb		- __ ___, ___'
+	Zb	nur Venus, Mars	__ ___, ___'
=	h <sub>b</sub>		___° ___, ___'

Werte aus dem Sternenjahrbuch eintragen:

	Gr <sub>t</sub>	für volle h	___° ___, ___'
+	Zu <sub>w</sub>	min, sec	___° ___, ___'
+	V <sub>b</sub> (Gr <sub>t</sub> )	±	__ ___, ___'
=	Gr <sub>t</sub>		___° ___, ___'
+	λ <sub>K</sub>	E / W ±	___° ___, ___'
=	LHA (t)	immer positiv ggf. +360°	___° ___, ___'

Berechnungen durchführen:

=	h <sub>r</sub>	___° ___, ___'
=	Az	____, ___°

Vergleich Beobachtung zu Berechnung:

=	h <sub>b</sub>	___° ___, ___'
-	h <sub>r</sub>	___° ___, ___'
=	Δh	____, ___'

	Dec volle h (δ)	___° ___, ___'
+	V <sub>b</sub> min ±	__ ___, ___'
=	Dec (δ)	___° ___, ___'

Azimuth (Az) und Höhendifferenz (Δh) in die Karte eintragen.....

Hilfswerte:

Gr <sub>t</sub> Unt	____, ___'	Gr <sub>t</sub> V <sub>b</sub>	±	____, ___'
Dec Unt	____, ___'	Dec V <sub>b</sub>	±	____, ___'

Formeln:

$$h_r = \arcsin(\sin \varphi \times \sin \delta + \cos \varphi \times \cos \delta \times \cos t)$$

$$Az' = \arctan\left(\frac{\sin t}{\sin \varphi \times \cos t - \tan \delta \times \cos \varphi}\right)$$

Wenn  $t < 180^\circ$  dann:

Wenn  $Az' < 0^\circ$  dann  $Az = Az' + 360^\circ$   
sonst  $Az = Az' + 180^\circ$ .

Wenn  $t \geq 180^\circ$  dann:

Wenn  $Az' < 0^\circ$  dann  $Az = Az' + 180^\circ$   
sonst  $Az = Az'$ .

Ausgangswerte eintragen:

Datum:	08.06.2005	O <sub>K</sub> φ <sub>K</sub> :	25°00,0' S	Sextantabl:	30°35,5'
ZZ:	17:15	O <sub>K</sub> λ <sub>K</sub> :	045°00,0' W	lb: ±	- 0,4'
ZU: ±	-3 h zu UT	Planet:	Saturn	Ah:	3 m

Chronometerablesung berichtigen:

	Chr	a.m. / p.m.	20:14:32
+	Std	±	-00:00:08
=	UT1	in 24h	20:14:24
	an Datum		08.06.2005

Sextantenablesung berichtigen:

	h <sub>s</sub>		30°35,5'
+	lb	±	- 0,4'
=	Ka		30°35,1'
+	Gb		- 4,8'
+	Zb	nur Venus, Mars	
=	h <sub>b</sub>		30°30,3'

Werte aus dem Sternenjahrbuch eintragen:

	Gr <sub>t</sub>	volle h	079°54,2'
+	Zu <sub>w</sub>	min,sec	3°36,0'
+	V <sub>b</sub> (Gr <sub>t</sub> )	±	+ 0,5'
=	Gr <sub>t</sub>		083°30,7'
+	λ <sub>K</sub>	E / W ±	-045°00,0'
=	LHA (t)	immer positiv ggf. +360°	38°30,7'

Berechnungen durchführen:

=	h <sub>r</sub>		30°29,5'
=	Az		317,4°

Vergleich Beobachtung zu Berechnung:

=	h <sub>b</sub>		30°30,3'
-	h <sub>r</sub>		30°29,5'
=	Δh		+ 0,8'

	Dec volle h (δ)	21°16,9' N
+	V <sub>b</sub> min ±	0,0'
=	Dec (δ)	21°16,9' N

Azimuth (Az) und Höhendifferenz (Δh) in die Karte eintragen.....

Hilfswerte:

Gr <sub>t</sub> Unt	2,2'	Gr <sub>t</sub> V <sub>b</sub>	±	0,5'
Dec Unt	0,0'	Dec V <sub>b</sub>	±	0,0'

Formeln:

$$h_r = \arcsin(\sin \varphi \times \sin \delta + \cos \varphi \times \cos \delta \times \cos t)$$

$$Az' = \arctan\left(\frac{\sin t}{\sin \varphi \times \cos t - \tan \delta \times \cos \varphi}\right)$$

Wenn  $t < 180^\circ$  dann:

Wenn  $Az' < 0^\circ$  dann  $Az = Az' + 360^\circ$   
sonst  $Az = Az' + 180^\circ$ .

Wenn  $t \geq 180^\circ$  dann:

Wenn  $Az' < 0^\circ$  dann  $Az = Az' + 180^\circ$   
sonst  $Az = Az'$ .

Ausgangswerte eintragen:

Datum:	08.06.2005	O <sub>K</sub> φ <sub>K</sub> :	25°00,0' S	Sextantabl:	56°32,7'
ZZ:		O <sub>K</sub> λ <sub>K</sub> :	045°00,0' W	lb: ±	- 0,4'
ZU: ±	zu UT	Planet:	Jupiter	Ah:	3 m

Chronometerablesung berichtigen:

	Chr	a.m. / p.m.	20:44:53
+	Std	±	-00:00:08
=	UT1	in 24h	20:44:45
	an Datum		08.06.2005

Sextantenablesung berichtigen:

	h <sub>s</sub>		56°32,7'
+	lb	±	- 0,4'
=	Ka		56°32,3'
+	Gb		- 3,7
+	Zb	nur Venus, Mars	
=	h <sub>b</sub>		56°28,6'

Werte aus dem Sternenjahrbuch eintragen:

	Gr <sub>t</sub>	volle h	008°31,4'
+	Zu <sub>w</sub>	min,sec	11°11,3'
+	V <sub>b</sub> (Gr <sub>t</sub> )	±	+ 1,8'
=	Gr <sub>t</sub>		19°44,5'
+	λ <sub>K</sub>	E / W ±	- 045°00,0'
=	LHA (t)	immer positiv ggf. +360°	334°44,5'

Berechnungen durchführen:

=	h <sub>r</sub>		56°41,1'
=	Az		50,9°

Vergleich Beobachtung zu Berechnung:

=	h <sub>b</sub>		56°28,6'
-	h <sub>r</sub>		56°41,1'
=	Δh		-12,5'

	Dec	volle h (δ)	02°15,4' S
+	V <sub>b</sub>	min ±	0,0'
=	Dec	(δ)	02°15,4' S

Azimet (Az) und Höhendifferenz (Δh) in die Karte eintragen.....

Hilfswerte:

Gr <sub>t</sub> Unt	2,4'	Gr <sub>t</sub> V <sub>b</sub>	±	+1,8'
Dec Unt	0,0'	Dec V <sub>b</sub>	±	0,0'

Formeln:

$$h_r = \arcsin(\sin \varphi \times \sin \delta + \cos \varphi \times \cos \delta \times \cos t)$$

$$Az' = \arctan\left(\frac{\sin t}{\sin \varphi \times \cos t - \tan \delta \times \cos \varphi}\right)$$

Wenn  $t < 180^\circ$  dann:

Wenn  $Az' < 0^\circ$  dann  $Az = Az' + 360^\circ$   
sonst  $Az = Az' + 180^\circ$ .

Wenn  $t \geq 180^\circ$  dann:

Wenn  $Az' < 0^\circ$  dann  $Az = Az' + 180^\circ$   
sonst  $Az = Az'$ .

Datum:	Zonenzeit:	<b>08.06.2005</b>	Aufgabe	Nr.: <b>9</b>	Augeshöhe:	<b>3 m</b>
Koppelort (LAT/LON):	$\varphi$ O <sub>K</sub> :	<b>25°00,0' S</b>	$\lambda$ O <sub>K</sub> :	<b>045°00,0' W</b>	Indexberichtig.:	<b>-0,4'</b>
Versegelung:	Strecke:	<b>3 sm</b>	Kurs:	<b>130°</b>	Jahrbuch-Seite:	
Ggf. 2. Koppelort:	$\varphi$ O <sub>K2</sub> :	-	$\lambda$ O <sub>K2</sub> :	-	<b>Grafisch versegelt!</b>	

Gestirn:	<b>Saturn</b>	<b>Jupiter</b>
----------	---------------	----------------

Chr (12/24h Format)	<b>20:14:32</b>	<b>20:44:53</b>
+ Stand (nach +, vor -)	<b>-00:00:08</b>	<b>-00:00:08</b>
= UT1 (immer 24h Format)	<b>20:14:24</b>	<b>20:44:45</b>
Datum in UT1	<b>08.06.2005</b>	<b>08.06.2005</b>

Gr <sub>t</sub> (h) <i>NJ</i>	<b>079°54,2'</b>	<b>008°31,4'</b>
+ Zw (m, s) <i>NJS</i>	<b>3°36,0'</b>	<b>11°11,3'</b>
+ Verb <i>NJS</i>   Unt <i>NJ</i>	$\pm$ <b>2,2'</b>   $\pm$ <b>0,5'</b>	$\pm$ <b>2,4'</b>   $\pm$ <b>1,8'</b>
= Gr <sub>t</sub> (h, m, s)	<b>083°30,7'</b>	<b>019°44,5'</b>
+ $\lambda$ O <sub>K</sub> (-W / +E)	<b>-045°00,0'</b>	<b>-045°00,0'</b>
= LHA (muss >0°, ggf.+ 360°)	<b>38°30,7'</b>	<b>334°44,5'</b>

Dec $\delta$ <i>NJ</i>	<b>21°16,9' N</b>	<b>02°15,4' S</b>
+ Verb $\delta$ <i>NJS</i>   Unt <i>NJ</i>	$\pm$ <b>0,0'</b>   $\pm$ <b>0,0'</b>	$\pm$ <b>0,0'</b>   $\pm$ <b>0,0'</b>
= Dec $\delta$	<b>21°16,9' N</b>	<b>02°15,4' S</b>

HP <i>NJ</i>	<b>0,0'</b>	<b>0,0'</b>
--------------	-------------	-------------

Sext. Abl. (hs)	<b>30°35,5'</b>	<b>56°32,7'</b>
+ Ib	<b>-0,4'</b>	<b>-0,4'</b>
= Ka	<b>30°35,1'</b>	<b>56°32,3'</b>
+ Gb <i>NJ</i>	<b>-4,8'</b>	<b>-3,7'</b>
+ ggf. Zb (nur $\odot$ $\subset$ $\ominus$ $\overline{\odot}$ ) <i>NJ</i>		
- ggf. $\emptyset$ (Mondoberrand) <i>NJ</i>		
= h <sub>b</sub>	<b>30°30,3'</b>	<b>56°28,6'</b>

h <sub>b</sub> (beobachtete Höhe)	<b>30°30,3'</b>	<b>56°28,6'</b>
- h <sub>r</sub> (berechnete Höhe)	<b>30°29,5'</b>	<b>56°41,1'</b>
= $\Delta h$ (+ in Az, - entgegen Az)	<b>+0,8'</b>	<b>-12,5'</b>

Az	<b>317,4°</b>	<b>50,9°</b>
----	---------------	--------------

Nach Zeichnung...

$\Delta\lambda = a / \cos(\varphi \text{ O}_K)$	<b>7,8 cm / cos(25°) =</b>
---	----------------------------

$\varphi$ O <sub>K</sub> (LAT)	<b>25°00,0' S</b>	$\lambda$ O <sub>K</sub> (LON)	<b>045°00,0' W</b>
+ $\Delta\varphi$	<b>10,4' S</b>	+ $\Delta\lambda$	<b>8,6' W</b>
= $\varphi$ O <sub>B</sub> (LAT)	<b>25°10,4' S</b>	= $\lambda$ O <sub>B</sub> (LON)	<b>045°08,6' W</b>

BV = O <sub>K</sub> → O <sub>B</sub>	_____ sm _____ °
--------------------------------------	------------------

*NJ* = aus nautischem Jahrbuch, *NJS* = aus Schalttafeln des NJ

$\Delta t = 20:14:32 \text{ bis } 20:44:45 = 00:30 \text{ h} = 0,5 \text{ h}$      $D = \Delta t * V = 0,5 * 6 \text{ kn} = 3,0 \text{ sm}$

Versegelung des ersten Koppelortes um  $3,0 \text{ sm}$  in  $130^\circ$

