

Übungsaufgabe 19

Eine Yacht steht am 06.07.2005 im Indischen Ozean auf $O_k \varphi: 19^\circ 50,0' S$ und

$\lambda: 061^\circ 10,0' E$, es ist 10:09 Uhr ZZ.

Die Venus wird beobachtet und ein paar Stunden später die Sonne mit folgenden Ablesungen.

Gestirn	Chronometerablesung	Sextantenablesung
Venus	06:09:38	$23^\circ 44,5'$
Sonnenunterrand	09:24:13	$42^\circ 53,6'$

Dazwischen werden 25,0 sm mit KüG = 275° rechnerisch versegelt.

Der Chronometer geht 9 Sekunden nach und zeigt nur im 12-Stunden-Format an.

Die Indexberichtigung des Sextanten beträgt $+1,5'$, die Augeshöhe 4m.

Bestimmen Sie für beide Gestirne Ortsstundenwinkel (t), Deklination (δ), h_b , h_r und Azimut.

Mittels Taschenrechner dürfen nur die h_r und das Azimut (Az) berechnet werden. Die weiteren Werte sind mittels Begleithefts zu bestimmen.

Maßgebend für die Ermittlung von Grt und δ sind die Ephemeriden aus dem Begleitheft.

Bestimmen Sie zeichnerisch den Schiffsort O_b und die BV für den zweiten

Beobachtungszeitpunkt und geben ihn mit φ und λ an.

(Ergebnisse von O_b und BV rein aus dem Taschenrechner werden nicht anerkannt.)

Formeln für die 2. Koppelortberechnung aus der Formelsammlung:

3.2 Besteckrechnung nach Mittelbreite

Mittlere Breite φ_m : $\varphi_m = \frac{1}{2} \cdot (\varphi_A + \varphi_B)$

Breitendistanz b : $b = d \cdot \cos \alpha$

Äquatormeridiandistanz ℓ : $\ell = \frac{a}{\cos \varphi_m}$

Abweitung a : $a = \ell \cdot \cos \varphi_m$
 $a = d \cdot \sin \alpha$

Kurs α : $\tan \alpha_r = \frac{\Delta \lambda \cdot \cos \varphi_m}{\Delta \varphi}$
 $\tan \alpha_r = \frac{a}{b} = \frac{\ell}{b} \cdot \cos \varphi_m$

Distanz d : $d = \sqrt{a^2 + b^2}$

Bestimmungsort: $\varphi_B = \varphi_A + \Delta \varphi$
 $\lambda_B = \lambda_A + \Delta \lambda$

Datum:	Zonenzeit:		Aufgabe	Nr.:	Augeshöhe:	m
Koppelort (LAT/LON):	φO_K :		λO_K :		Indexberichtig.:	Ib:
Versegelung:	Strecke:	sm	Kurs:	°	Jahrbuch-Seite:	
Ggf. 2. Koppelort:	φO_{K2} :		λO_{K2} :			

Gestirn:			
----------	--	--	--

Chr (12/24h Format)			
+ Stand (nach +, vor -)			
= UT1 (immer 24h Format)			
Datum in UT1			

Grt (h) NJ			
+ Zw (m, s) NJS			
+ Verb NJS Unt NJ	±	±	±
= Grt			
+ λO_K (- W / + E)			
= LHA (muss >0°, ggf. +360°)			

Dec δ NJ			
+ Verb δ NJS Unt NJ	±	±	±
= Dec δ			

HP			
----	--	--	--

Sext. Abl. (hs)			
+ Ib			
= Ka			
+ Gb NJ			
+ ggf. Zb (nur $\odot \in \varphi \sigma^\nearrow$) NJ			
- ggf. \emptyset (Mondoberand) NJ			
= h_b			

h_b (beobachtete Höhe)			
- h_r (berechnete Höhe)			
= Δh (+ in Az, - entgegen Az)			

Az'			
Az			

Nach Zeichnung...

$$\Delta\lambda = a / \cos(\varphi O_K) \quad \underline{\hspace{2cm}} / \cos(\underline{\hspace{2cm}}) =$$

φO_K (LAT)		λO_K (LON)	
+ $\Delta\varphi$		+ $\Delta\lambda$	
= φO_B (LAT)		= λO_B (LON)	

$$BV = O_K \rightarrow O_B \quad \underline{\hspace{2cm}} \text{ sm } \underline{\hspace{2cm}}^\circ$$

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

Datum:	Zonenzeit:	06.07.2005	10:09	Aufgabe	Nr.: 19	Augeshöhe:	4 m
Koppelort (LAT/LON):	φ OK:	19°50,0' S		λ OK:	061°10,0' E	Indexberichtig.:	Ib: +1,5'
Versegelung:	Strecke:	25 sm		Kurs:	275°	Jahrbuch-Seite:	
Ggf. 2. Koppelort:	φ OK2:	19°47,8' S		λ OK2:	060°43,5' E		

Gestirn:	Venus	Sonnen-Unterrand
----------	--------------	-------------------------

Chr (12/24h Format)	06:09:38	09:24:13
+ Stand (nach +, vor -)	+ 00:00:09	+ 00:00:09
= UT1 (immer 24h Format)	06:09:47	09:24:22
Datum in UT1	06.07.2005	06.07.2005

Grt (h) <i>NJ</i>	241°42,1'	313°49,1'
+ Zw (m, s) <i>NJS</i>	2°26,8'	6°05,5'
+ Verb <i>NJS</i> Unt <i>NJ</i>	± -0,6' ± -0,1'	± ±
= Grt	244°08,8'	319°54,6'
+ λ OK (-W/+E)	+ 061°10,0'	+ 060°43,5'
= LHA(muss >0°, ggf. +360°)	305°18,8'	020°38,1'

Dec δ <i>NJ</i>	19°23,9' N	22°39,8' N
+ Verb δ <i>NJS</i> Unt <i>NJ</i>	± 0,8'S ± 0,1' S	± 0,3' S ± 0,1' S
= Dec δ	19°23,8' N	22°39,7' N

HP	0,1'
----	-------------

Sext. Abl. (hs)	23°44,5'	42°53,6'
+ Ib	+ 1,5'	+ 1,5'
= Ka	23°46,0'	42°55,1'
+ Gb <i>NJ</i>	- 5,9'	+ 11,5'
+ ggf. Zb (nur ☉ ☽ ♀ ♂) <i>NJ</i>	+ 0,1'	- 0,2'
- ggf. Ø (Mondoberrand) <i>NJ</i>		
= hb	23°40,2'	43°06,4'

hb (beobachtete Höhe)	23°40,2'	43°06,4'
- hr (berechnete Höhe)	23°35,5'	43°00,3'
= Δh (+ in Az, - entgegen Az)	+ 4,7'	+ 6,1'

Az'	057,1°	-026,4°
Az	057,1°	333,6°

Nach Zeichnung...

$$\Delta\lambda = a / \cos(\varphi_{OK}) \quad 1,0 / \cos(20^\circ) = 1,1'$$

φ OK (LAT)	19°47,8' S	λ OK (LON)	060°43,5' E
+ Δφ	+ 7,4' N	+ Δλ	1,1' E
= φ OB (LAT)	19°40,4' S	= λ OB (LON)	060°44,6' E

BV = OK → OB	7,4 sm 011°
--------------	--------------------

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

Lösung zu Übungsaufgabe 19

Korrektur der Chronometerablesung

Die Angabe einer Zonenzeit muss daran erinnern, über die angegebenen Chronometerablesungen nachzudenken. Handelt es sich bei den Ablesungen um a.m.- oder p.m.-Zeiten? In dieser Aufgabe beträgt die Zonenzeit ca. 10:00 Uhr auf 61° E. Dies bedeutet, dass es in London 4 Stunden ($61^\circ : 15^\circ/h = 4h$) früher ist.

Die Chronometerablesung im 12h-Format ergibt somit „Vormittagswerte“ = a.m.-Werte.

Danach muss der zweite Koppelort (O_{k2}) bestimmt werden. Dieser wird nach Mittelbreite berechnet.

Berechnung des 2. Koppelortes

Bei einer Koppelentfernung unter 500sm ist die Berechnungen nach „Mittelbreite“ sinnvoll. Gegeben sind Anfangskoordinaten (φ_A, λ_A), Kurs (α) und Distanz (d), gesucht sind die Bestimmungsortkoordinaten (φ_B, λ_B).

Die Formeln lauten:

$$\begin{array}{ccc} \Delta\varphi = d \times \cos \alpha & \varphi_B = \varphi_A + \Delta\varphi \\ \varphi_M = \frac{\varphi_A + \varphi_B}{2} & \Delta\lambda = \frac{d \times \sin \alpha}{\cos \varphi_M} & \lambda_B = \lambda_A + \Delta\lambda \end{array}$$

1 sm \equiv 1'

$$\Delta\varphi = 25,0 \text{ sm} \times \cos(275^\circ) = +2,17889' \quad \varphi_B = 19^\circ 50,0' \text{ S} + 2,2' \text{ N} = \underline{19^\circ 47,8' \text{ S}} = \varphi_{O_{k2}}$$

$$\text{Mittelbreite: } \varphi_M = (19^\circ 50,0' \text{ S} + 19^\circ 47,8' \text{ S}) / 2 = 19^\circ 48,9' \text{ S} = \varphi_M$$

$$\Delta\lambda = (25,0 \text{ sm} * \sin(275^\circ)) / (\cos(19^\circ 48,9' \text{ S})) = -24,905' / 0,9407 = -26,47223'$$

$$\lambda_B = 061^\circ 10,0' \text{ E} + 26,5' \text{ W} = \underline{060^\circ 43,5' \text{ E}} = \lambda_{O_{k2}}$$

Leider sieht die Darstellung im Formblatt des SSS/SHS-Lenkungsausschusses noch deutlich komplizierter aus.