

**Universidad de Cantabria. Escuela Técnica Superior de Náutica.
Navegación II. Examen final de junio de 2018.**

Teoría:

Primer parcial.

Sextante. Teoría, punto inicial y punto de paralelismo.

Coordenadas uranográficas.

Segundo parcial.

Curva de alturas iguales y su representación en la carta mercatoriana.

Primer ejercicio:

El día 7 de junio de 2018 el buque “Almirante Cervera” se encuentra en situación estimada: lat = $15^{\circ}-32'$ N y Longitud = $124^{\circ}-15'$ E en el momento de la salida de Sol y pone rumbo loxodrómico a la Isla de Pagan (Marianas), teniendo en cuenta una corriente de dirección verdadera NW e $I_c^h = 2,5'$, con viento Norte que produce 4° de abatimiento y velocidad de máquina = 16 nudos. Puestos a rumbo toma Za Sol = $076,1^{\circ}$; desvío = $2^{\circ}-$.

Después de 2 horas de navegación se observa ai Sol (limbo superior) = $26^{\circ}-48,9'$ y enmienda el rumbo 20° a babor, momento en el que cesa la corriente. Abatimiento al nuevo rumbo = 1° , desvío $1^{\circ}+$. Continúa la navegación hasta el paso del Sol por el meridiano superior de lugar, instante en que observa ai Sol (limbo inferior) = $83^{\circ}-12,0'$.

Elevación del observador = 28 m; error de índice = $0,5'$ derecha. La variación local o declinación magnética no cambia en todo el ejercicio.

Se pide:

- Ra hacia Pagan y Hrb de la salida de Sol.
- Hrb y situación en el momento de la meridiana usando el coeficiente Pagel.

Situación de Isla Pagan: latitud = $18^{\circ}-07'$ N y longitud = $145^{\circ}-42'$ E.

Segundo ejercicio:

El día 7 de junio de 2018 el buque acorazado “Pelayo” se encuentra en situación de estima: lat = $18^{\circ}-56'$ S y Longitud = $35^{\circ}-23'$ W.

Al ser Hcr = $04^h-47^m-39^s$ se toma ai Venus = $25^{\circ}-08,4'$ y Za Venus = $318,5^{\circ}$.

Al ser Hcr = $04^h-48^m-22^s$ se toma ai *? = $29^{\circ}-32,5'$ y Za *? = 064° .

EA a 00^h de TU del día 7 = $03^h-32^m-13^s$; md = 6^s en atraso, Eo = 28 m; error de índice = $0,5'$ derecha.

Se pide:

- Determinantes de ambos astros.
- Situación observada por corte de rectas de altura.

7 junio 2018

dia 6 $\Rightarrow 5^h - 28^m$
 dia 8 $\Rightarrow 5 - 28^m$

Hclsalol = $05^h - 28^m$ (7)
 LT = $8^h - 17^m$ E

Hclsalol = $21^h - 11^m$ (6)

\Downarrow
 $d_0 = 22^\circ - 42,6 N$

$\delta z = \frac{\frac{+N}{S}}{\text{sen } z} \cdot \overset{\substack{+ \text{CASO} \\ - \text{ORNO}}}{\delta a} = -0,3^\circ$
 $\frac{5}{6}$ grados

Hclsalol = $21^h - 11^m$ (6)
 $z = 8^h$ E

$H_{cl} \text{ salol} = 05^h - 11^m$ (7)

ORTO VERADERO

$\omega z = \frac{\frac{+N}{S}}{\text{sen } z} = 0,400703$

$z_f = N 66,4^\circ E = 066,4^\circ$ ORTO VERADERO
 $\delta z = 0,3^\circ -$

$z_v = 066,1$ SALIDA SOL
 $z_a = 76,1$
 $ct = 10^\circ -$

$= 7915,704 \times \log_{10} \frac{1}{2} (45^\circ + \frac{z}{2})$

$l_p = 18^\circ - 07,0 N$
 $l = 15^\circ - 32,0 N$

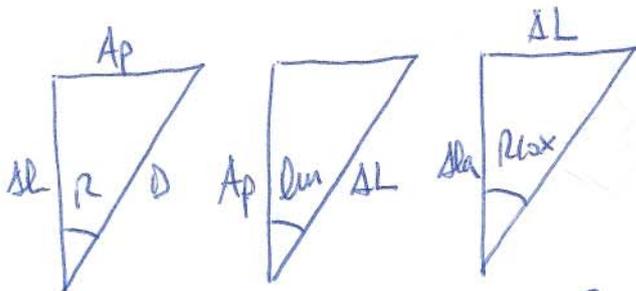
$l_p = 145^\circ - 42,0 E$
 $l = 124^\circ - 15,0 E$

$l_a = 1105,58$ Simena $1098,39$
 $l_a = 942,63$ $937,44$

$\Delta l = 2^\circ - 35,0 N$
 $\Delta l = 155'$

$\Delta l = 21^\circ - 27,0 E$
 $\Delta l = 1287'$

$\Delta l_a = 162,95$ $160,95$
 $161,95$

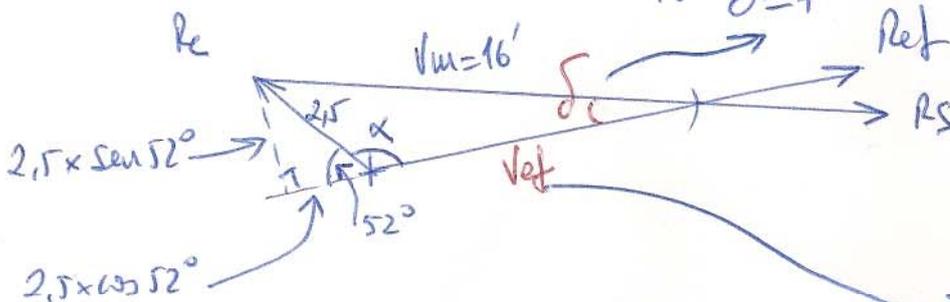


$f R_{lox} = \frac{\Delta L}{\Delta l_a} = \frac{1287'}{161,95'} = 7,9469$

$R_{lox} = N 82,8^\circ E \approx 083^\circ$

$16 \times \text{sen } \delta = 2,5 \times \text{sen } 52^\circ$
 $\text{sen } \delta = \frac{2,5 \times \text{sen } 52^\circ}{16} = 0,123127$
 $\delta = 7^\circ$

$\alpha = 360^\circ + R_{ef} - R_e$
 $\alpha = 360^\circ + 083^\circ - 315^\circ = 128^\circ$



$16 \times \cos \delta = 2,5 \cos 52^\circ + V_{ef}$

$V_{ef} = 16 \cos \delta - 2,5 \cos 52^\circ$

$V_{ef} = 14,3 n$

$$R_{ef} = 083^\circ$$

$$D = 7^\circ$$

$$R_s = 090^\circ$$

$$A_{bt} = 4^\circ + (-)$$

$$R_v = 086^\circ$$

$$C_t = 10^\circ + (+)$$

$$R_{ca} = 096^\circ$$

Hacia P

$$D_n = \text{vel} \times I = 14,3 \times 2 = 28,6'$$

$$R = 15^\circ - 32,0 N \quad L = 124^\circ - 15,0 E$$

$$D_L = 3,5 N \quad D_L = 29,5 E$$

$$R' = 15^\circ - 35,5 N \quad L' = 124^\circ - 44,5 E$$

$$D_n = 15,56'$$

$$R = N 83^\circ E \quad D_L = 3,5'$$

$$D = 28,6 \quad A_p = 28,4$$

$$D_L = \frac{A_p}{\cos \text{ang } 15,56}$$

$$D_L = 29,5$$

$$H_{CG} = 21^h - 11^m \quad (6) \quad \text{salida Sol}$$

$$I = 2^h$$

$$H_{CG} = 23^h - 11^m \quad (6)$$

observación Sol y cambio de viento

$$h_{GO} 23^h = 165^\circ - 18,8$$

$$C_{m}^{m} = 2^\circ - 45,0$$

$$h_{GO} = 168^\circ - 03,8$$

$$L = 124^\circ - 44,5 E$$

$$h_{LO} = 292^\circ - 48,3 W$$

$$h_{LO} = 67^\circ - 11,7 E$$

$$d_{LO} = 22^\circ - 43,1 N$$

$$d_e = 15^\circ - 35,5 N$$

$$A = 0,103803 +$$

$$B = 0,344368 +$$

$$\text{Sen } a_e = 0,448171 +$$

$$a_e = 26^\circ - 37,6$$

$$p' = 0,454 +$$

$$p'' = 0,117 + (-)$$

$$p = 0,337 +$$

$$\text{cog } Z = 0,324 +$$

$$Z = N 72^\circ E$$

$$a_i \odot = 26^\circ - 48,9$$

$$a' = 0,5 +$$

$$a_{ob} \odot = 26^\circ - 49,4$$

$$D_{ap} = 9,4 -$$

$$a_{ap} \odot = 26^\circ - 40,0$$

$$2SD = 31,6 -$$

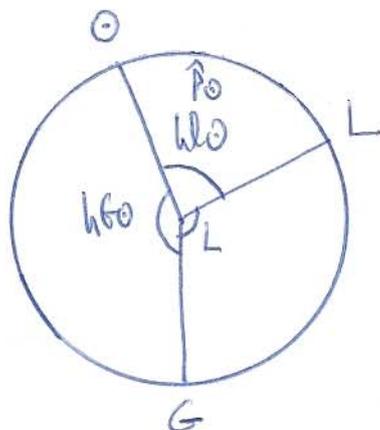
$$C_{SD, R, P} = 14,2 +$$

$$C^{m} \text{ alt} = 0,2 -$$

$$a_v \odot = 26^\circ - 22,4$$

$$a_e \odot = 26^\circ - 37,6$$

$$D_a = 15,2 -$$



Rectificación de la sit. est.

$$R = S 72^\circ W \quad D = 15,2'$$

$$R = 15^\circ - 35,5 N \quad L = 124^\circ - 44,5 E$$

$$D_L = 4,7 S \quad D_L = 15,0 W$$

$$R = S 72^\circ W \quad D_L = 4,7$$

$$D = 15,2 \quad A_p = 14,5$$

$$D_L = \frac{14,5}{\cos 15,55}$$

$$D_L = 15'$$

$$R' = 15^\circ - 30,8 N \quad L' = 124^\circ - 29,5 E$$

$$D_n = 15,55'$$

Situación rectificada

$$\begin{array}{l} Ra = 096^\circ \\ Emu = 25^\circ - \end{array} \quad \begin{array}{l} vl = 8^\circ - \\ \Delta = 1^\circ + \end{array}$$

$$\begin{array}{l} Ra' = 076^\circ \\ ct = 7^\circ - \end{array}$$

$$\begin{array}{l} Rv = 069^\circ \\ Abt = 1^\circ + \end{array}$$

$$\begin{array}{l} Rs = 070^\circ \\ Vm = 16n. \end{array}$$

POMSL

Estima pvevia

$$\begin{array}{l} HcGpomsl = 11^h - 58,8^m \quad (7) \\ LT = 8^h - 18,0^m \quad E \end{array}$$

$$\begin{array}{l} HcGpomsl = 3^h - 40,8^m \quad (7) \\ HcG = 23 - 11,0 \quad (6) \end{array}$$

$$\begin{array}{l} I = 4^h - 29,8 = 4,5^h \\ Dn = Vel \times I = 16 \times 4,5 = 72' \end{array}$$

$$\begin{array}{l} l_f = 15^\circ - 30,8N \quad L_r = 124^\circ - 29,5E \\ AL = 24,6N \quad AL = 1^\circ - 10,3E \\ \hline l_f' = 15^\circ - 55,4N \quad l_f' = 125^\circ - 39,8E \\ l_{em} = 15,7 \end{array}$$

$$\begin{array}{l} R = N 70^\circ E \quad | \quad AL = 24,6' \\ D = 72' \quad | \quad Ap = 67,7' \\ \hline Al = \frac{Ap}{\cos 15,7} = \frac{67,7}{\cos 15,7} = 70,3 \end{array}$$

Estima definitiva

$$\begin{array}{l} h_{lo} = 360^\circ - 00,0 \\ L = 125^\circ - 39,8E \\ \hline h_{60} = 234^\circ - 20,2W \\ \text{prox. inf} = 225^\circ - 18,3 \Rightarrow 3^h \\ \text{con. ingh} = 09^\circ - 01,9 \Rightarrow 36^m - 08^s \end{array}$$

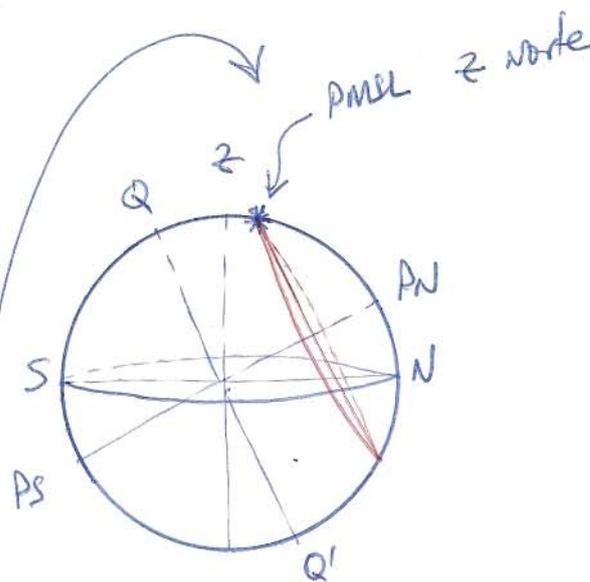
$$\begin{array}{l} HcGpomsl = 03^h - 36^m - 08^s \quad (7) \\ HcG = 23^h - 11 - 00 \quad (6) \\ \hline I = 4^h - 25^m - 08^s = 4,42^h \\ Dn = vel \times I = 16 \times 4,42 = 70,7' \end{array}$$

$$\begin{array}{l} l_r = 15^\circ - 30,8N \quad L_r = 124^\circ - 29,5E \\ AL = 24,2N \quad AL = 1^\circ - 09,0E \end{array}$$

$$\begin{array}{l} R = N 70^\circ E \quad | \quad AL = 24,2' \\ D = 70,7' \quad | \quad Ap = 66,4' \\ \hline Al = \frac{66,4}{\cos 15,7} = 69' \end{array}$$

Estimativa rectificada trasladada

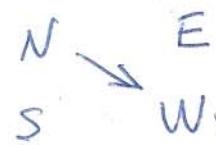
$$\begin{aligned}
 a_i \odot &= 83^\circ - 12,0 \\
 \omega &= 0,5 + \\
 \hline
 a_{ob} \odot &= 83^\circ - 12,5 \\
 \Delta p &= 9,4 - \\
 \hline
 a_{op} \odot &= 83^\circ - 03,1 \\
 C_{SD, R, P} &= 15,9 + \\
 C_{adiz} &= 0,2 - \\
 \hline
 \end{aligned}$$



$$\begin{aligned}
 a_r \odot &= 83^\circ - 18,8 \\
 z \odot &= 6^\circ - 41,2 + \\
 \Delta \circ &= 22^\circ - 44,2 N \\
 \hline
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 lob &= 16^\circ - 03,0 N \\
 lrt &= 15^\circ - 55,0 N \\
 \hline
 \Delta L &= 8,0 N
 \end{aligned}$$

$$\Delta L = \Delta l \times p = 8 \times 0,337 = 2,7' W$$



$$\begin{aligned}
 lrt &= 125^\circ - 38,5 E \\
 \Delta L &= 2,7 W
 \end{aligned}$$

$lob = 16^\circ - 03,0 N$ $lob = 125^\circ - 35,8 E$ ← Libración observada meridiana

$$\begin{aligned}
 HcG &= 03^h - 36^m - 08^s (7) \\
 z &= 8^h \quad \quad \quad E
 \end{aligned}$$

$$\boxed{Hrb = 11^h - 36^m - 08^s (7)}$$

VENUS

$U_{er} = 04^h - 47^m - 39^s$

$EA = 3^h - 32 - 13^s$

$U_{cpb} = 8 - 19 - 52$

$LT = 2^h - 21 - 32 W$

$U_{cpb} = 20 - 19 - 52$

$LT = 2 - 21 - 32$

~~$U_{cpl} = 5 - 58 - 20$~~

$U_{cpl} = 17 - 58 - 20 (7)$

♀ pasa a las $14^h - 35$ por msl

$U_{cpb} = 20^h - 19 - 52 (7)$

$2\phi > 180^\circ$

$ppm = 5+$

$U_{cG} = 20^h - 19^m - 57^s (7)$

$26^h \rightarrow 6 \parallel x=5$
 $20,3 \rightarrow x$

$hG_{\phi} 20^h = 81^\circ - 06,3 \text{ dif} = -7$

$C_{m}^{m} y \text{ seg} = 4^\circ - 59,3$

$C_{x}^{m} + \text{dif} = 0,2-$

$hG_{\phi} = 86^\circ - 05,4$

$L = 35^\circ - 23,0 W$

$hl_{\phi} = 50^\circ - 42,4 W$

$d_{\phi} = 23^\circ - 27,3 N$

$le = 18^\circ - 56,0 S$

$A = 0,129147$

$B = 0,549532$

$senae = 0,420384$

$ae = 24^\circ - 51,5$

$p' = 0,561$

$p'' = 0,281$

$p = 0,841$

$\omega_{\phi} 7 = 0,796$

$z_v = N 51,5^\circ W = 308,5^\circ$

$z_a = 318,5$

$Ct = 10^\circ -$

$a_i \phi = 25^\circ - 08,4$

$a_i = 0,5+$

$aob_{\phi} = 25^\circ - 08,9$

$ap = 9,4-$

$ap_{\phi} = 24^\circ - 59,5$

$C_{x}^{m} R = 2,1-$

$C_{x}^{m} P = 0,1+$

$av_{\phi} = 24^\circ - 57,5$

$ae_{\phi} = 24^\circ - 51,5$

$A_{ca} = 6'+$

$z = 308,5^\circ$

Reconocimiento

$$U_{lev} = 04^h - 48^m - 22^s$$

$$EA = 3^h - 32 - 13 + 12^h$$

$$H_{cpb} = 20^h - 20^m - 35^s \quad (7)$$

$$ppm = \quad \quad \quad 5^s +$$

$$H_{cb} = 20^h - 20^m - 40^s \quad (7)$$

$$h_{Gy} 20^h = 196^\circ - 09,8$$

$$C_{m}^{on} y = \quad \quad \quad 5^\circ - 10,8$$

$$h_{Gy} = \quad \quad \quad 201^\circ - 20,6$$

$$L = \quad \quad \quad 35^\circ - 23,0 W$$

$$h_{Gy} = \quad \quad \quad 165^\circ - 57,6$$

$$a_{i*?} = 29^\circ - 32,5$$

$$a = \quad \quad \quad 0,5 +$$

$$a_{ob*?} = 29^\circ - 33,0$$

$$A_{op} = \quad \quad \quad 9,4 -$$

$$a_{ap*?} = 29^\circ - 23,6$$

$$C_{m}^{on} \times R = \quad \quad \quad 1,7 -$$

$$a_{v*?} = 29^\circ - 21,9$$

$$Z_{v*?} = N54^\circ E$$

$$le = 18^\circ - 56,0 S$$

$$Z_{v*?} = 064^\circ$$

$$C = \quad \quad \quad 10^\circ -$$

$$Z_{v*?} = 054^\circ$$

$$A = 0,159110 -$$

$$B = 0,484548 +$$

$$S_{end} = 0,325438 +$$

$$d = 18^\circ - 59,5 N$$

$$q' = 0,695494 +$$

$$q'' = 0,249223 - (+)$$

$$q = 0,944717 +$$

$$C_{of} h = 0,893605 +$$

$$h_{L*} = 48^\circ - 13,0 E$$

$$h_{L*} = 311^\circ - 47,0 W$$

$$h_{Gy} = 165^\circ - 57,6$$

$$AB = 145^\circ - 49,4$$

ARCTURUS

$$h_{Gy} = 165^\circ - 57,6$$

$$AB = 145^\circ - 52,4$$

$$h_{L*} = 311^\circ - 50,0 W$$

$$h_{L*} = 48^\circ - 10,0 E$$

$$d_{L*} = 19^\circ - 05,4 N$$

$$le = 18^\circ - 56,0 S$$

$$A = 0,106118 -$$

$$B = 0,596186 +$$

$$S_{end} = 0,490068$$

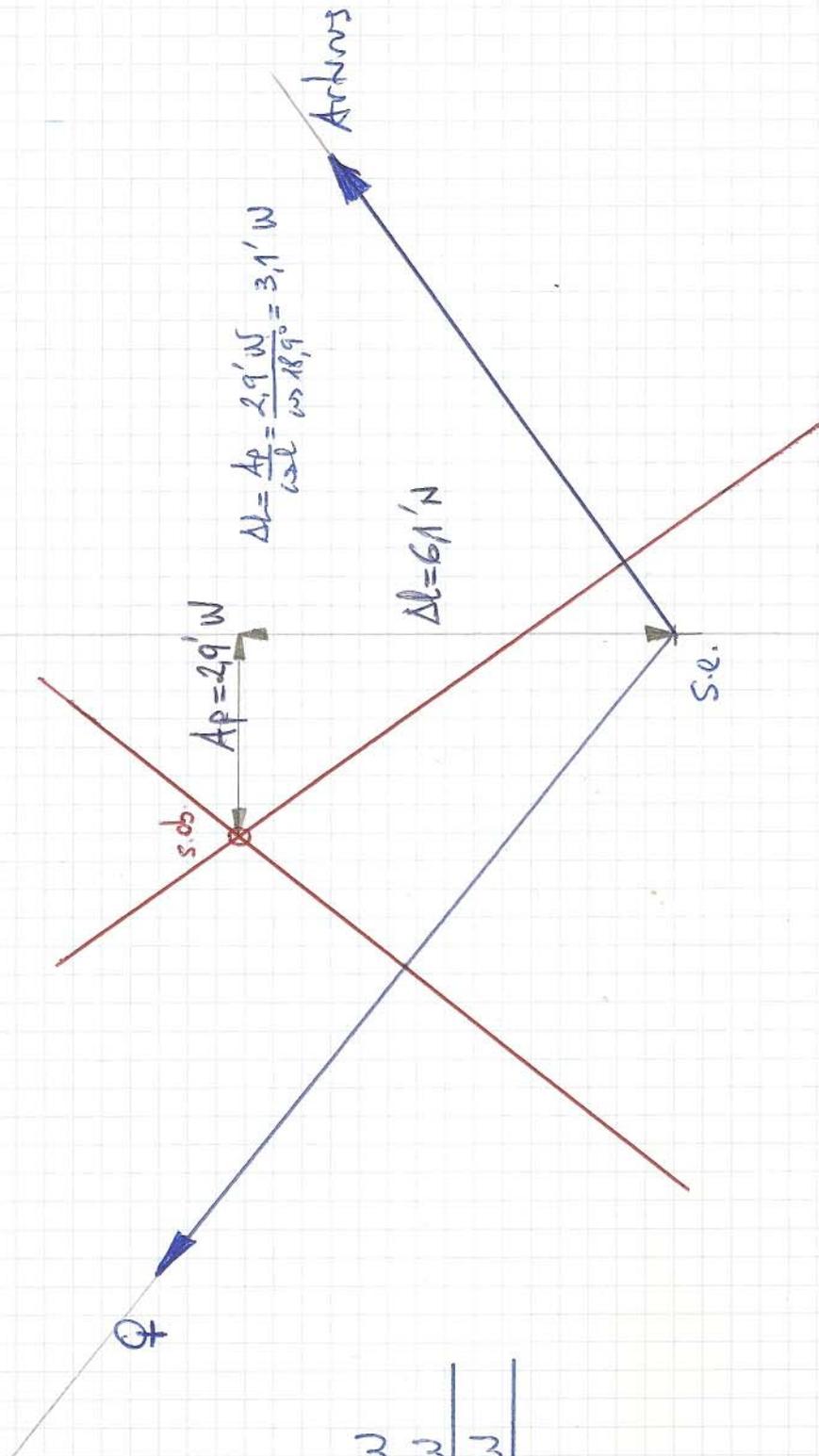
$$a_e = 29^\circ - 20,7$$

$$a_v = 29^\circ - 21,9$$

$$a_e = 29^\circ - 20,7$$

$$d_e = \quad \quad \quad 1,2 +$$

$$Z = 054^\circ$$



$$\begin{aligned}
 l_e &= 18-56,0 \text{ S } l_e = 35-23,0 \text{ W} \\
 \Delta L &= 6,1 \text{ N } \Delta L = 3,1 \text{ W} \\
 \hline
 l_b &= 18-49,9 \text{ S } l_b = 35-26,1 \text{ W}
 \end{aligned}$$

10 Δ, ΔL, Ap, Ac