

**Importante: Solo se permite el uso de bolígrafo y calculadora no programable. Cada ejercicio se entregará resuelto en una hoja diferente y con las soluciones recuadradas y claras.**

Ejercicio nº1 (20 minutos): El día 22 de mayo de 2023 el buque “Fray Junípero” se encuentra en situación verdadera:  $lat = 37^{\circ}-30' S$  y  $Long = 98^{\circ}-30' E$  en el momento de la salida de Sol en que observa  $Za$  del Sol =  $069,9^{\circ}$ .

Se pide:

- (2 puntos) Calcular la Ct en el momento de la salida de Sol.
  - (0,3 puntos) Hrb de la salida de Sol y
  - (0,7 puntos) Hrb del instante del orto verdadero de Sol.
- 

Ejercicio nº2 (40 minutos): El día 12 de abril de 2023 el buque “Quijote” se encuentra en situación de estima:  $lat = 55^{\circ}-48' N$  y  $Long = 169^{\circ}-30' E$  al ser Hrb =  $19^h-27^m-19^s$  y se toma  $ai^{*?} = 30^{\circ}-58,5'$  y  $Zv^{*?} = 335^{\circ}$ . Elevación del observador = 22 m; error de índice =  $0,3'$  izquierda.

Se pide:

- (3 puntos) Determinante del astro desconocido.
- 

Ejercicio nº3 (60 minutos): El día 12 de abril de 2023 el buque “Ucrania” se encuentra en una situación de estima que está 50 millas al W de la Isla del Ruiseñor cuando es Hrb =  $08^h-26^m-14^s$  y se observa  $ai$  Sol (limbo superior) =  $23^{\circ}-41,7'$ . Navega con  $Rv = 125^{\circ}$  y con 20 nudos de velocidad hasta el paso del Sol por el meridiano superior de lugar, instante en que observa  $ai$  Sol (limbo inferior) =  $43^{\circ}-03,3'$ .

Coordenadas de la Isla del Ruiseñor:  $lat = 37^{\circ}-25,5' S$  y  $Long = 12^{\circ}-29,5' W$   
Elevación del observador = 22 m; error de índice =  $0,3'$  izquierda.

Se pide:

- (4 puntos) Situación observada al mediodía.

Día 21 → Hclsalol =  $06^h - 57,5^m$   
 Día 23 → Hclsalol =  $06^h - 59,0^m$  } Día 22 → Hclsalol =  $06^h - 58^m$

$lv = 37^\circ - 30' S$   
 $lv = 98^\circ - 30' E$

Hclsalol =  $06^h - 58^m$  (22)  
 $LT = 6^h - 34^m E$

Hclsalol =  $00^h - 24^m$  (22) →  $do = 20^\circ - 17,7 N$

Cálculo del azimut al orto verdadero y a la salida ORTO VERD.

$\cos z = \frac{\sin \delta}{\cos l} = +0,4371997 \Rightarrow z_v = N 64,1^\circ E = 064,1^\circ$   
 $\delta z = 0,8+$

$\delta z = \frac{\tan l}{\tan z} \delta a = +0,76787$

SALIDA ⊙ ⇒  $z_s = 064,9^\circ$   
 $z_a = 069,9$   
 $ct = 5^-$

Hclsalol =  $00^h - 24^m$  (22)  
 $z = 7^h E$

$Hobsalol = 07^h - 24^m$  (22)

$\delta t = 5^m$

$Hoborol = 07^h - 29^m$  (22)

$\delta t = \frac{4 \times \delta a}{\cos l \cdot \sin z} = 5^m$

otro procedimiento

$\cos \hat{p} = -\tan l \cdot \tan d = +0,283767$

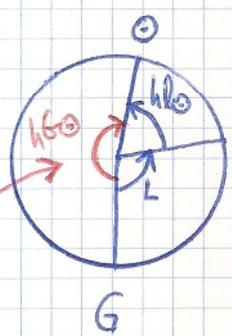
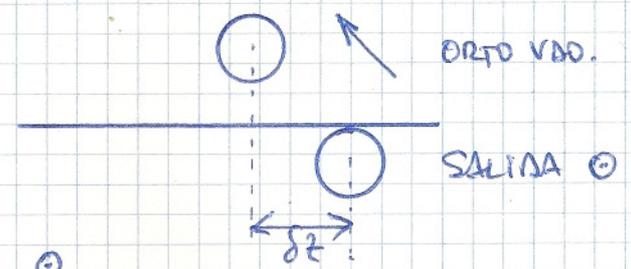
$\hat{p}_0 = h_{l0} = 73^\circ - 30,9 E$   
 $L = 98^\circ - 30,0 E$

$h_{60} = 172^\circ - 00,9 E$   
 $h_{60} = 187^\circ - 59,1$

$px. inj = 180^\circ - 50,5 \Rightarrow 0^h$   
 $cx \times wy \cdot y = 7^\circ - 08,6 \Rightarrow 28^m 34^s$

Hclborol =  $00^h - 28^m - 34^s$   
 $z = 7^h$

$Hoborol = 07^h - 28^m - 34^s$  (22)





$$Ap = \Delta L \cdot \cos lun$$

$$\Delta L = \frac{Ap}{\cos lun} = \frac{50'}{\cos(37^\circ - 25,5')} = 63' = 1^\circ - 03,0'$$

Isla del Ruiseñor  $\Rightarrow l = 37^\circ - 25,5' S \quad L = 12^\circ - 29,5' W$

$$\begin{array}{l} \Delta l = 0 \quad \Delta L = 1^\circ - 03,0' W \\ \hline l_e = 37^\circ - 25,5' S \quad l_e = 13^\circ - 32,5' W \end{array}$$

$$Urb = 08^h - 26^m - 14^s \quad (12)$$

$$Z = 1^h \quad W$$

$$HcG = 09^h - 26^m - 14^s \quad (12)$$

$$hG \odot 9^h = 314^\circ - 47,0$$

$$\overset{con}{C \times m \times s} = 6^\circ - 33,5$$

$$hG \odot = 321^\circ - 20,5$$

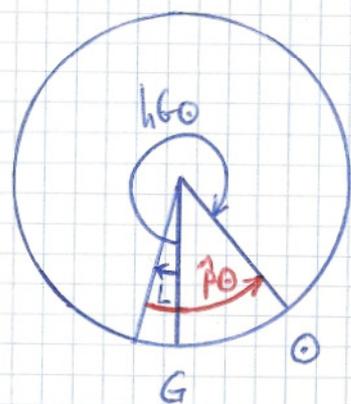
$$l_e = 13^\circ - 32,5' W$$

$$hL \odot = 307^\circ - 48,0$$

$$P \odot = hL \odot = 52^\circ - 12,0' E$$

$$d \odot = 8^\circ - 39,0' N$$

$$l_e = 37^\circ - 25,5' S$$



$$\begin{array}{l} A = 0,091400 - \\ B = 0,481203 + \\ \hline \text{Sen } a_e = 0,389803 + \\ a_e = 22^\circ - 56,5' \end{array}$$

$$\begin{array}{l} p' = 0,193 + \\ p'' = 0,594 - (+) \\ \hline p = 0,786 + \end{array}$$

$$\begin{array}{l} \cot g Z = 0,624 + \\ Z = N 58^\circ E \end{array}$$

$$a_i \odot = 23^\circ - 41,7$$

$$a = 0,3 -$$

$$a_{ob} \odot = 23^\circ - 41,4$$

$$\overset{con}{C \times \Delta p} = 8,3 -$$

$$a_{ap} \odot = 23^\circ - 33,1$$

$$2 \times SD = 32,0 -$$

$$\overset{con}{C \times SD, R, P} = 13,9 +$$

$$\overset{con}{C \times a_e} = 0,0$$

$$a_v \odot = 23^\circ - 15,0$$

$$a_e \odot = 22^\circ - 56,5$$

$$\Delta a = 18,5 +$$

Rectificación de la situación de estimar por punto aproximado

$$l_e = 37^\circ - 25,5' S \quad l_e = 13^\circ - 32,5' W$$

$$\Delta l = 9,8' N \quad \Delta L = 19,7' E$$

$$l_r = 37^\circ - 15,7' S \quad l_r = 13^\circ - 12,8' W$$

$$lun = 37,35^\circ$$

$$\begin{array}{l} Z \Rightarrow R = N 58^\circ E \\ \Delta a \Rightarrow D = 18,5' \end{array} \left. \begin{array}{l} \Delta l = 9,8' \\ \Delta L = 19,7' \end{array} \right\} Ap = 15,7'$$

$$\Delta L = \frac{Ap}{\cos lun} = \frac{15,7}{\cos 37,35^\circ} = 19,7'$$

hora de la meridiana . Cálculo previo Estima previa

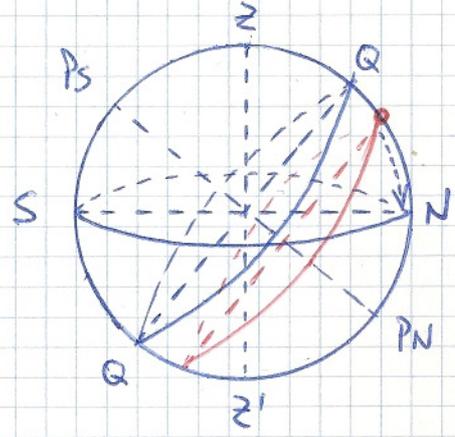
HcIpomsl = 12 <sup>h</sup> -00,8 (12)	lr = 37°-15,7 S	lr = 13°-12,8 W	R = S55°E
lr ⇒ LI = 0 <sup>h</sup> -52,9 W	Δl = 39,7 S	ΔL = 1°-11,6 E	D = 69,2'
HcGpomsl = 12 <sup>h</sup> -53,7 (12)	l' = 37°-55,4 S	l' = 12°-01,2 W	Δl = 39,7'
HcG obs. mer = 9 <sup>h</sup> -26,2 (12)	ln = 37,6°		Ap = 56,7'
I = 3 <sup>h</sup> -27,5 = 3,46 <sup>h</sup>			ΔL = 71,6
Dn = Vel × I = 20 × 3,46 = 69,2'			

$\Delta L = \frac{Ap}{\cos \ln} = \frac{56,7}{\cos 37,6} \Rightarrow$

hora de la meridiana . Cálculo definitivo Estima definitiva

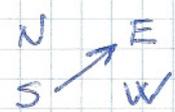
HcIpomsl = 12 <sup>h</sup> -00,8 (12)	lr = 37°-15,7 S	lr = 13°-12,8 W	R = S55°E
LI = 0 <sup>h</sup> -48,1 W	Δl = 38,8 S	ΔL = 1°-09,9 E	D = 67,6'
HcGpomsl = 12 <sup>h</sup> -48,9 (12)	lrt = 37°-54,5 S	lrt = 12°-02,9 W	Δl = 38,8'
HcG obs. mer = 9 <sup>h</sup> -26,2 (12)	ln = 37,6°		Ap = 55,4'
I = 3 <sup>h</sup> -22,7 = 3,38 <sup>h</sup>			ΔL = 69,9
Dn = Vel × I = 20 × 3,38 = 67,6'			

- a<sup>o</sup> Q = 43°-03,3
- a = 0,3-
- a<sup>ob</sup> Q = 43°-03,0
- c<sup>o</sup> Δp = 8,3-
- a<sup>ap</sup> Q = 42°-54,7
- c<sup>o</sup> x<sub>S</sub> D<sub>z</sub> P = 15,0 +
- c<sup>o</sup> arctic = 0,0



- aro = 43°-09,7
- z<sup>o</sup> = 46°-50,3 + (-)
- d<sup>o</sup> = 8°-42,0 N
- lob = 38°-08,3 S
- lrt = 37°-54,5 S
- Δl = 13,8

lob = d - z



$\Delta L = \Delta l \times p = 13,8 \times 0,786 = 10,8$

lrt = 12°-02,9 W  
ΔL = 10,8 E

lob = 38°-08,3 S    lob = 11°-52,1 W

$Urb = 19^h 27^m 19^s$  (12)

$Z = 11^h E$

$Ucb = 08^h 27^m 19^s$  (12)

$hGp^h = 325^{\circ} - 16,1$

$Corrigig = 6^{\circ} - 50,9$

$hGp = 327^{\circ} - 07,0$

$le = 169^{\circ} - 30,0 E$

$hlp = 496^{\circ} - 37,0$

$hlp = 136^{\circ} - 37,0$

$a_i^*? = 30^{\circ} - 58,5$

$a = 0,3 -$

$a_{ob}^*? = 30^{\circ} - 58,2$

$Corr App = 8,3 -$

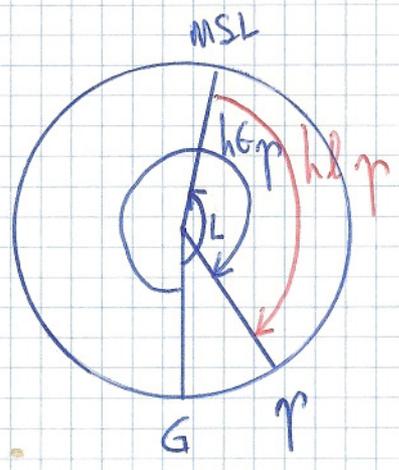
$a_{gp}^*? = 30^{\circ} - 49,9$

$Corr Ra = 1,7 -$

$a_{v}^*? = 30^{\circ} - 48,2$

$Zv^*? = N 25^{\circ} W$

$le = 55^{\circ} - 48,0 N$



$hGp = hlp - L$   
 $hlp = hGp + L$

$\text{sen } d = \frac{\text{sen } l \text{ sen } a}{A} + \frac{\text{cos } l \text{ cos } a \text{ cos } Z}{B}$

$A = 0,423542 +$

$B = 0,437557 +$

$\text{sen } d = 0,861099 +$

$d = 59^{\circ} - 26,4 N$

$q' = 1,410726 +$

$q'' = 3,15546 + (-)$

$q = 1,744820 -$

$\text{cot } \hat{P} = 0,980734 -$

$hl^*? = P? = 134^{\circ} - 26,6 W$

$\text{cot } \hat{P} = \text{cos} \left( \frac{\text{tg } a}{\text{sen } Z} - \frac{\text{tg } l}{\text{tg } Z} \right)$

$hl^* = hlp + AS \quad || \quad AS = hl^* - hlp$

$+360^{\circ} \rightarrow 494^{\circ} - 26,6$

$hl^* = 134^{\circ} - 26,6$

$hlp = 136^{\circ} - 37,0$

$AS = 357^{\circ} - 49,6$

CAPH

Calculo del determinante

$\text{sen } a_e = \frac{\text{sen } l \text{ sen } d}{A} + \frac{\text{cos } l \text{ cos } d \text{ cos } \hat{P}}{B}$

$AN \Rightarrow AS = 357^{\circ} - 36,6$

$A = 0,710983$

$B = 0,200307$

$\text{sen } d = 0,510676$

$a_e = 30^{\circ} - 42,5$

$a_{v}^*? = 30^{\circ} - 48,2$

$a_e^*? = 30^{\circ} - 42,5$

$le = 5,7 +$

$Zv = 335^{\circ}$

$\hat{A} = hl^* = 134^{\circ} - 13,6$   
 $hl^* = 494^{\circ} - 13,6$   
 $hl^* = 59^{\circ} - 16,5 N$   
 $le = 55^{\circ} - 48,0 N$