Ejercicio Cálculos Náuticos Capitán de Yate Palma de Mallorca Abril 2014
Autor: Pablo González de Villaumbrosia García 28.08.2014
Ejercicio cedido por Juan Amengual Ordinas
http://www.villaumbrosia.es

Ejercicio nº 1

Calcular el Ri y la distancia orotodrómicas entre Papeete en la Polinesia Francesa (l= 17º 40'S y L= 149º 25'W) y Honolulu en las Islas Hawai (l= 21º 18'N y L= 157º 49'W)

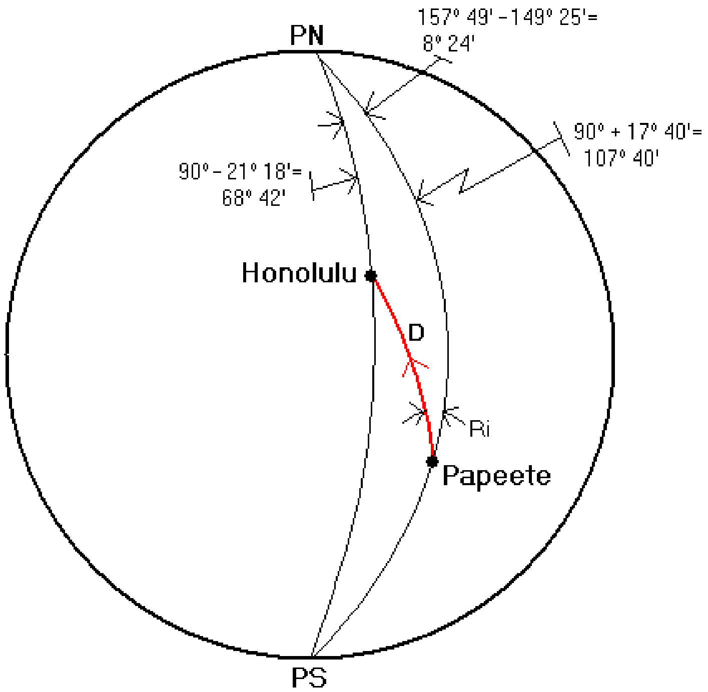
Calcular:

a) Rumbo inicial ortodrómico (10 puntos)

b) Distancia ortodrómica entre los dos puntos (5 puntos)

Respuestas

a) El triángulo esférico estará formado por los vértices de Papeete, Honolulu y PN (Polo Norte), tal como indica la figura de abajo.



Aplicando la fórmula de la cotangente:

cotg 68º 42' x sen 107º 40'= cos 107º 40' x cos 8º 24' + sen 8º 24' x cotg Ri

Ri= Rumbo inicial ortodrómico=N12,27ºW

b) En el mismo triángulo esférico, aplicando la fórmula del coseno:

cos D= cos 68º 42' x cos 107º 40' + sen 68º 42' x sen 107º 40' x cos 8º 24'

D=distancia ortodrómica= 39,8264º= 2389,6 millas

Ejercicio nº 2

A HRM 11:00 el yate "A" navega al R(A)= 010º y una VA=10 nudos. Otro yate "B" que se encuentra del "A" a una Dv(B)=100º y a una distancia d(B)=10 millas y navega a una V(B)=12 nudos y a rumbo de colisión con respecto al yate "A".

El yate "A" sigue navegando con el mismo rumbo y velocidad hasta que el yate "B" se encuentra a una distancia de 4 millas, instante en que modifica su velocidad para que el yate "B" le cruce la proa a 2 millas de distancia.

Se pregunta:

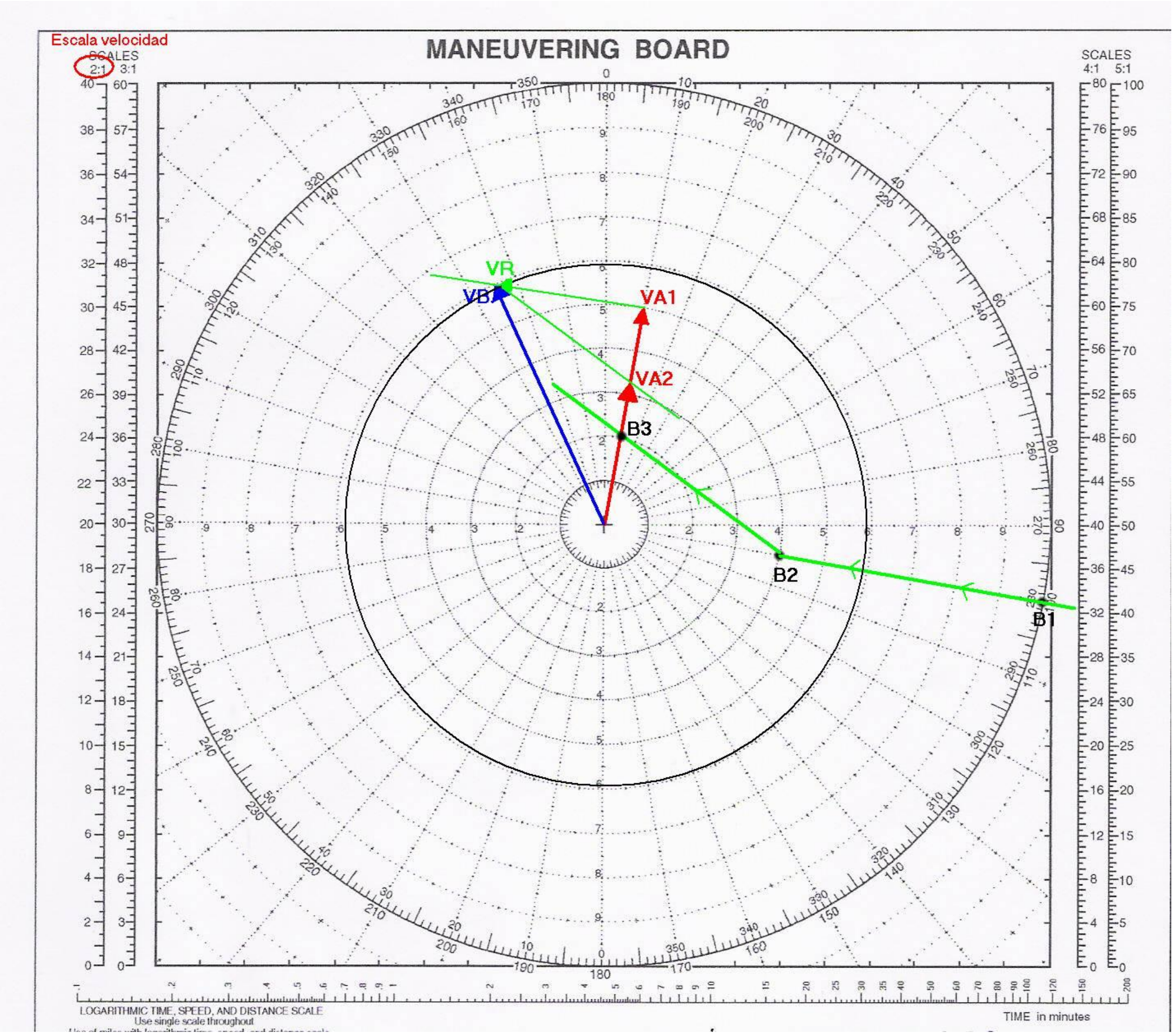
a) Rumbo del yate "B" (5 puntos)

b) HRB en que el yate A modifica su velocidad (5 puntos)

c) Nueva velocidad de "A" (5 puntos)

Respuestas

a)



- En la rosa de maniobras dibujamos el verctor VA1 que define el rumbo y velocidad del yate “A” (rumbo 10º, velocidad 10 nudos).
- Colocamos el punto B1, que es donde se encuentra el yate “B” a 10 millas de distancia y en demora 100º.
- Trazamos la indicatriz del movimiento del yate “B” respecto al del “A”, que pasa por B1 y por el centro de la rosa de maniobras (línea verde en la figura), ya que es un rumbo de colisión con el yate “A”.
- La velocidad del yate “B” son 12 nudos. Tenemos que averiguar el rumbo de “B”, para lo que trazamos desde el centro de la rosa de maniobras un círculo de velocidad 12 (círculo negro en la figura).
- Desde el extremo de VA1 trazamos una paralela a la indicatriz del movimiento anterior (línea verde desde VA1 en la figura). El punto de cruce de ésta línea con el círculo de velocidad 12 definirá el vector VR, velocidad relativa del yate “B” respecto del “A”.
- El rumbo del yate “B” está indicado por el vector VB que une el centro de la rosa de maniobras con el extremos de VR. Se mide rumbo del yate “B”= 336º

b)

- En la rosa de maniobras colocamos el punto B2, a distancia de 4 millas. Es el momento a partir del cual el yate “A” modificará su velocidad.
- La distancia B1-B2 es de 6 millas. La velocidad relativa del yate “B” respecto del yate “A” (vector VR) dibujado anteriormente, se mide en la escala de velocidades igual a 6,7 nudos. El tiempo que tardará el barco B en llegar de B1 a B2 es $\frac{6 \text{ millas}}{6{,}7 \text{ nudos}} = 53{,}7$ minutos.

  HRB en que el yate “A” modifica su velocidad= 11h 0m + 53,7m= 11h 53,7m

c)

- El punto B3 en la rosa de maniobras es el cruce del vector VA1 con el círculo de distancia de 2 millas. Es el punto por el cual cruzará “B” la proa del “A” a dos millas de distancia. La nueva indicatriz del movimiento de “B” respecto de “A” será la recta que una los puntos B2 y B3. El vector VA2 que une el centro de la rosa de maniobras con el punto B3 definirá la nueva velocidad del yate “A”. Se mide VA2=6,6 nudos.

Ejercicio nº 3

El día 12 de Abril de 2014 al ser TU=05:00:00 observamos el paso del Sol por el meridiano superior del lugar.

Se pregunta:

a) Longitud en la que nos encontramos (10 puntos)

b) HRB del mediodía verdadero (10 puntos)

Respuestas

a) En página nº 111 del AN para el 12 de Abril de 2014 vemos que PMG=Paso del Sol por el Meridiano de Greenwich=12h 0,8m

El Sol se mueve (movimiento aparente) a razón de 15º por hora, de Este a Oeste.

Por lo tanto, al ser TU=5h el paso del Sol por nuestro meridiano, quiere decir que ha pasado

12h 0,8m – 5h=7h 0,8m antes que por Greenwich, lo cual define el punto donde nos encontramos:

L=15º x (7h 0,8m)= 105º 12'E

b) TU=Hz + Z. Pero L=105º 12'E corresponde al Huso horario nº −7

Por lo tanto, TU=5h 0m= Hz − 7h → Hz=HRB=12h 0m

Ejercicio nº 4

El día 12 de Abril de 2014 en l= 39º 45'S y L= 053º 00'W, siendo el TU=21:03:00 calculamos por observación de la meridiana de Júpiter una latitud meridiana= 39º 50'S y simultáneamente observamos ai*Regulus= 21º 36,9'

Elevación del observador= 10m; error instrumental= 3' izquierda

Se pregunta:

a) **Determinantes de la *Regulus obtenidos por la situación estimada (20 puntos)**

b) **Situación por intersección de las dos rectas de altura (10 puntos)**

Respuestas

a) En tablas del Almanaque Náutico para el 12 de Abril de 2014:

TU	**hGγ**
21h	155º 59''
22h	171º 1,5'

Interpolando para TU=21h 3m 0s sale hGγ= 156º 44,1'

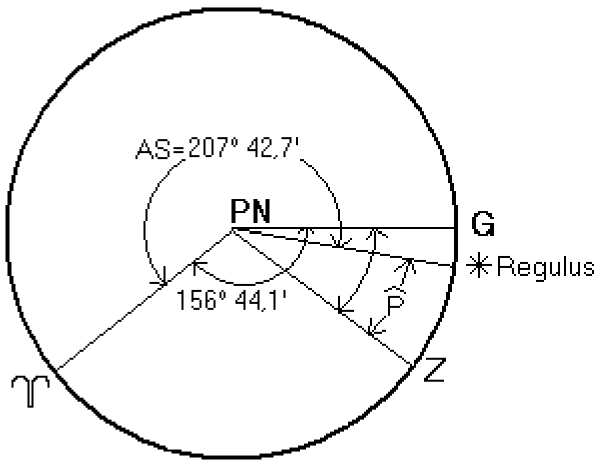
Por otro lado, en página nº 376 y 377 del AN para la estrella nº 50 Regulus:

AS=207º 42,7'

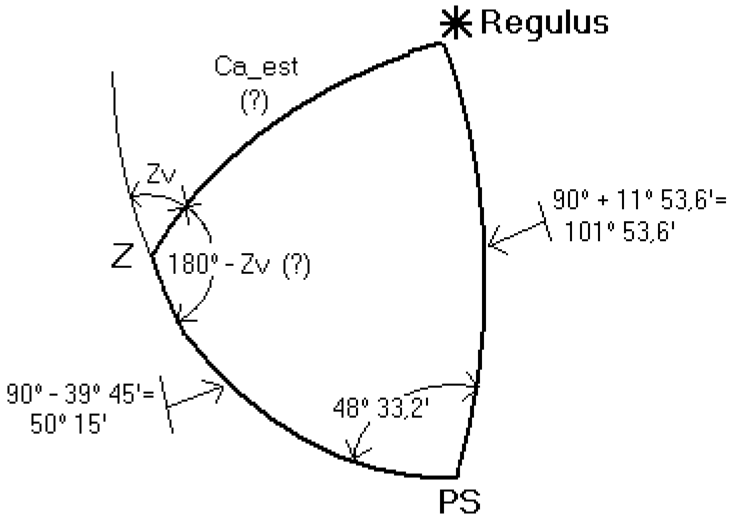
Dec= +11º 53,6'

Dibujamos el círculo horario de la figura de abajo

P=53º − (307º 42,7' + 156º 44,1' – 360º= 48º 33,2'



Con el dato de P y de Dec de Regulus ya podemos dibujar el triángulo de posición



Resolviendo dicho triángulo:

cotg 101º 53,6’ x sen 50º 15’ = cos 50º 15’ x cos 48º 33,2’ + sen 48º 33,2’ x cotg (180º −Z)

Zv = azimut estrella Regulus= 52º

cos Ca_est= cos 50º 15’ x cos 101º 53,6’ + sen 50º 15’ x sen 101º 53,6’ x 48º 33,2’

Ca_est=Co-altura estimada= 68,51813º → ae=90º – 68,51813º = 21º 28,9’

Por otro lado:

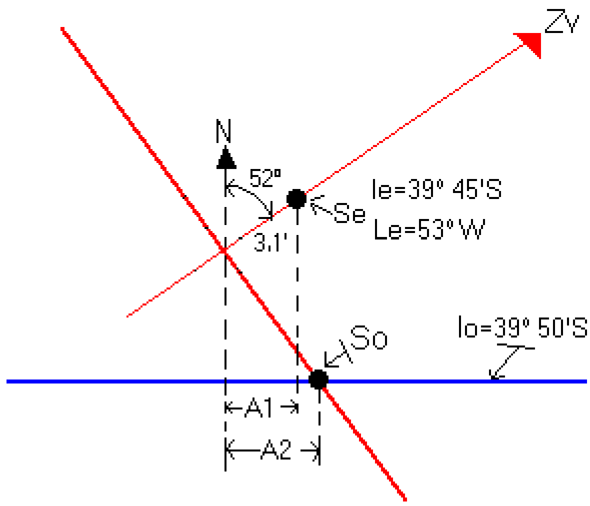
ai*= 21º 36,9’
ei = error de índice de sextante= −3’
ao = altura observada = ai + ei = 21º 36,9’− 3’= 21º 33,9’
aa = altura aparente = ao + Cd
Cd = corrección por depresión (para eo = 10 m) = −5,6’
aa = 21º 33,9’− 5,6’= 21º 28,3’
Crefrac.= corrección por refracción (para aa = 21º 28,3’)= −2,5’
av = altura verdadera = aa + Crefrac = 21º 28,3’− 2,5’= 21º 25,8’

Δa= av – ae= 21º 25,8’– 21º 28,9’= −3,1’

Determinate de Regulus:
Zv= 52º= N52ºE
Δa= −3,1’

b) Δl = lo – le = 39º 50’S – 39º 45’S = 5’S

La situación observada So viene definida por la intersección de la recta de altura de latitud lo=39º 50’S con la recta de altura de Regulus, según indica la figura de abajo



De la figura anterior:

A1= 3,1' x sen 52º= 2,44'

$$\tan 52^\circ = \frac{(39^\circ\ 50' - 39^\circ\ 45') - 3{,}1 \times \cos 52^\circ}{A2} \rightarrow A2 = 2{,}41'$$

A=apartamiento de So respecto a la situación estimada = A2 − A1= 2,41' − 2,44'= −0,03'

$$\Delta L = \frac{A}{\cos lm} = \frac{0{,}03'}{\cos 39^\circ\ 47{,}5'} = 0{,}04'W$$

Situación observada:

lo = 39º 50'S

Lo = 53ºW + 0,04'W = 53º 0,04'W

Ejercicio nº 5

El día 12 de Abril de 2014 en L= 173º 00'W al ser TU=07:50:40 se observó la ai*Polar= 50º 2,9' y se tomó Za*Polar=7º NE. Declinación magnética= 5º NW

Elevación del observador= 10m; error instrumental= 7' izquierda

Se pregunta:

a) Latitud observada por la Polar (10 puntos)

b) Desvío del compás (10 puntos)

Respuestas

a)

ai*Polar= 50º 2,9'

ei = error de índice de sextante= −7'

ao = altura observada = ai + ei = 50º 2,9'− 7'= 49º 55,9'

aa = altura aparente = ao + Cd

Cd = corrección por depresión (para eo = 10 m) = −5,6'

aa = 49º 55,9'− 5,6'= 49º 50,3'

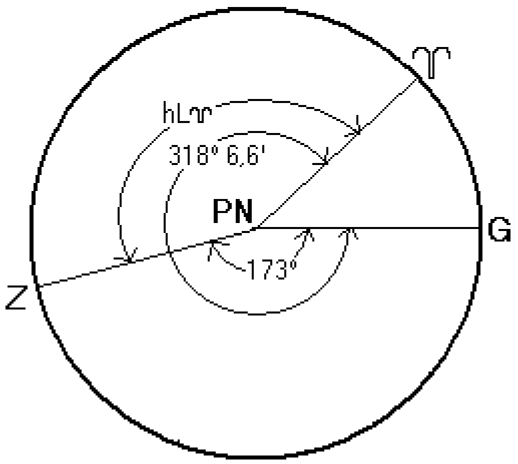
Crefrac.= corrección por refracción (para aa = 49º 50,3')= −0,8'

av = altura verdadera = aa + Crefrac = 49º 50,3'− 0,8'= 49º 49,5'

Por otro lado, en tablas del AN para el 12 de Abril de 2014

TU	hGγ
7h	305º 24,5'
8h	320º 27,0'

Interpolando para TU= 7h 50m 40s, sale hGγ= 318ºº 6,6'



Del círculo horario de la figura anterior se deduce:

hLγ= 318º 6,6' – 173º= 145º 6,6'

lv=latitud por la Polar= av + C1 + C2 + C3

C1, C2 y C3 son las 3 correcciones que vienen en páginas nº 382 a 384 del AN de determinación de la latitud por observación de altura de la Polar.

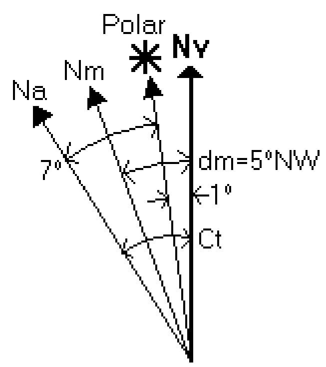
- Para hLγ= 145º 6,6' → C1= +8,7'
- Para hLγ= 145º 6,6' y av = 49º 49,5' → C2= + 0,3'
- Para hLγ= 145º 6,6' y 12 de Abril → C3= + 0,3'

lv=latitud por la Polar= av + C1 + C2 + C3= 49º 49,5' + 8,7' + 0,3' + 0,3'= 49º 58,8'

b)

En página nº 385 del AN de azimut de la Polar:

- Para hLγ= 145º 6,6' y l=49º 58,8' → Zpolar= −1º



Ct= corrección total = −(7º +1º)= −8º

Ct= −8º= dm + Δ= −5º + Δ → Δ=desvío del compás= −8º +5 º= −3º= 3ºNW