Ejercicio Cálculos Náuticos Capitán de Yate Palma de Mallorca Julio 2014
Autor: Pablo González de Villaumbrosia García 24.08.2014
Ejercicio cedido por Juan Amengual Ordinas
http://www.villaumbrosia.es

Ejercicio nº 1

Siendo el TU=11:55:00 del día 5 de Julio de 2014, en situación estimada l= 44º 00'S y L= 161º 00'W; disponemos de una av aproximada de un astro desconocido= 26º 38,8' y Zv aproximada de dicho astro= 089,7º.

Se pregunta: (20 puntos)

a) Horario del astro desconocido.

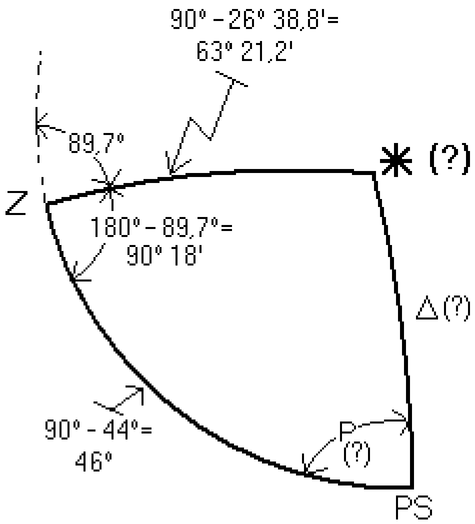
b) Angulo Sidéreo del astro desconocido.

c) Declinación del astro

d) Reconocer dicho astro, AS y Dec obtenidos del Almanaque Náutico

Respuestas

a) El triángulo esférico de posición quedará así:



Resolviendo dicho triángulo:

cotg 63º 21,2' x sen 46º = cos 46º x cos 90º 18' + sen 90º 18' x cotg P

P= ángulo horario en el polo del astro desconocido= 69,97º

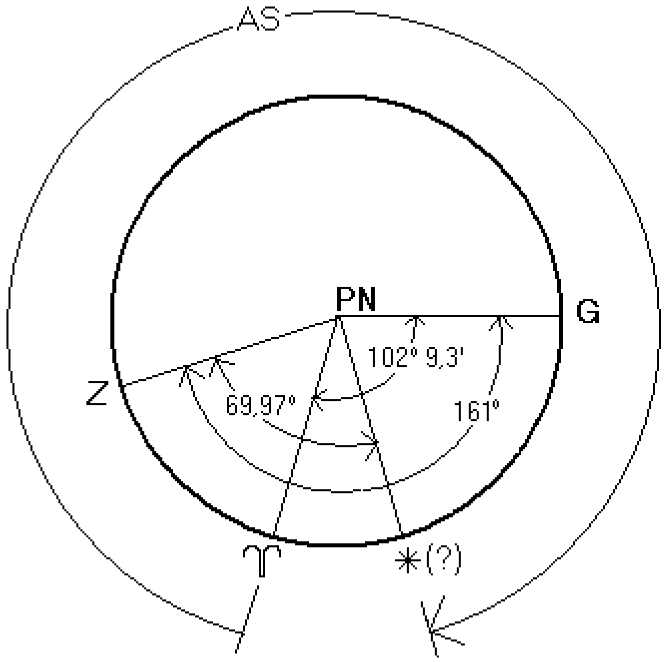
b) TU de la observación= 11h 55m

En tablas Almanaque Náutico para el 5 de Julio de 2014:

TU	hGγ
11h	88º 22'
12h	103º 24,5'

Interpolando para TU=12h 55m sale hGγ= 102º 9,3'

Con el ángulo P calculado anteriormente y éste valor de hGγ ya podemos dibujar el círculo horario del astro desconocido:



De la figura anterior se deduce:
AS=ángulo sidéreo del astro desconocido= 360º − (69,97º – (161º − 102º 9,3’))= 348º 52,5’

c) Del triángulo esférico de posición anterior se deduce:

cos Δ= cos 63º 21,2’ x cos 46º + sen 63º 21,2’ x sen 46º x cos 90º 18’

Δ=co-declinación del astro desconocido= 72,0505º →Dec=declinación del astro=

= −(90º − 72,0505º)= −17º 56,97’

d) Con los datos:

AS=348º 52,5’ y Dec= −17º 56,97’ obtenidos anteriormente, en página nº 376 del AN aparece la estrella nº 6 Diphda, cuya AS y Dec exactas son:

AS=348º 55,1’

Dec= −17º 54,2’

Ejercicio nº 2

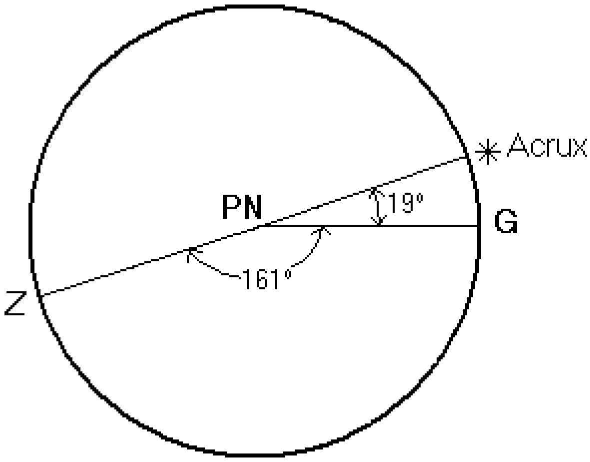
El día 5 de Julio de 2014 en situación l= 44º 00’S y L= 161º 00’W

Se pregunta: (10 puntos)

a) La hora de TU y fecha en Greenwich en el momento del paso de la estrella Acrux por el meridiano inferior del lugar

Respuesta

a) Cuando Acrux pase por el meridiano inferior del lugar, estará con un ángulo de 180º − 161º=19º al Este de Greenwich, como indica la figura de abajo.



En página nº 380 del AN vemos que el paso de Acrux por el meridiano de Greenwich en Julio de 2014 se realiza a las TU=17h 49m. A ese valor hay que aplicarle las correcciones 1 y 2 que vienen en la página381 del AN.

- Corrección nº 1= −16m por ser día 5 Julio
- Corrección nº 2= −2m por estar en L=161ºW

Total, TU=17h 49m −16m – 2m=17h 31m

El movimiento aparente de las estrellas es a razón de 23h 56m (día sidéreo) por cada 360º de giro alrededor de la Tierra, por lo que el paso por el meridiano de 19º al Este de Greenwich (el meridiano inferior del lugar donde nos encontramos) se realizará $\frac{19º\text{x } 23\text{h } 56\text{m}}{360º}$ =1h 15,8m antes, o sea, a las TU=17h 31m – 1h 15,8m= 16h 15,2m.

Respuesta: Hora TU y fecha en Greenwich: TU=16h 15,2m del 5 de Julio de 2014

Ejercicio nº 3

Día 5 de Julio navegando al R(A)= 090º, se observaron desde nuestro yate "A" los siguientes ecos y distancias a otro buque "B"

HRB= 10:00 1ª Dv(B)= 160º 1ª dist (B)= 8 millas

HRB= 10:15 2ª Dv(B)= 155º 2ª dist (B)=6 millas

Seguimos navegando en iguales condiciones

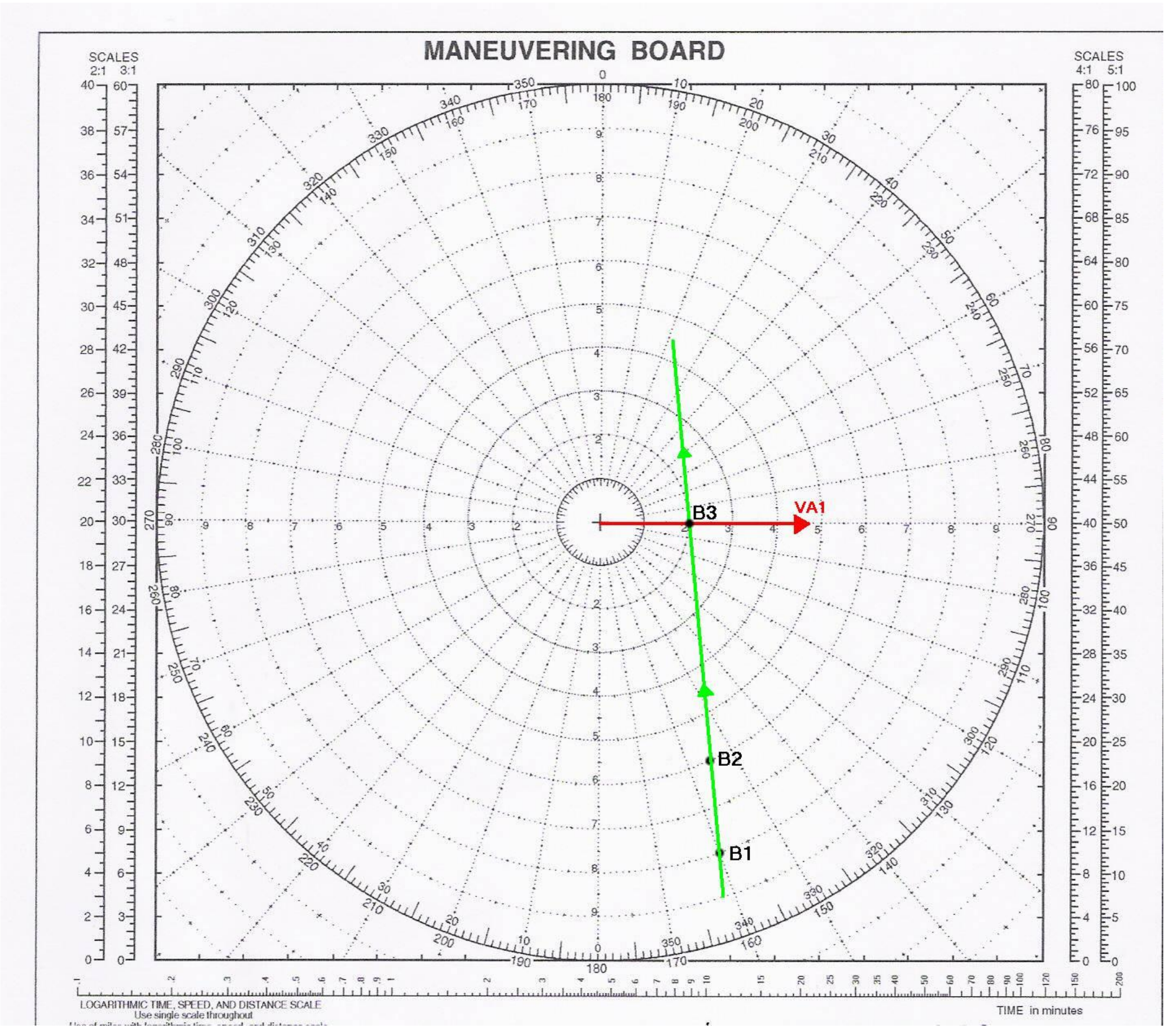
Se pregunta: (10 puntos)

a) HRB y distancia en que "B" nos cruzará la proa

Respuesta

a) El barco B decrementa la distancia respecto del A en 2 millas cada 15 minutos, por lo que la ve velocidad relativa de B respecto de A será VR=8 nudos

- En la rosa de maniobras dibujamos los puntos B1 y B2 que estarán en las demoras y distancias que indica el enunciado del problema. La línea recta que une B1 y B2 (línea verde en la figura) será la indicatriz del movimiento del barco B respecto del A.



- Desde el centro de la rosa de maniobras trazamos un vector VA de magnitud indiferente y de demora 90º. Este vector indica el movimiento del barco A
- El punto B3 en la rosa de maniobras indica el punto en que el barco B cruza la proa del barco A. El cruce con la proa del A se produce a dos millas de distancia.
- La distancia B2-B3 se mide en la rosa igual a 5,4 millas. Puesto que VR=8 nudos, el tiempo que tardará el barco B en llegar de B2 a B3 es $\frac{5{,}4 \text{ millas}}{8 \text{ nudos}} = 40{,}5$ minutos

  HRB paso por la proa de A= 10h 15m + 40,5m= 10h 55,5m

Respuesta: Distancia de cruce por proa= 2 millas, a HRB= 10h 55,5m

Ejercicio nº 4

Día 5 de Julio de 2014 en situación de estima l= 20º 00'S y L= 161º 00'W navegando al Rv=090º con Vb=20 nudos, siendo el TU=19:00:00 observamos una altura del Sol, calculando una Δa = +5' y un Zv =055º.

Navegamos desde la posición inicial estimada hasta el momento del paso del Sol por el meridiano superior en cuyo momento se obtuvo ai Sol limbo inferior= 47º 20,4' cara al Norte.

Elev. Obs.=4 m, ei= −5'

Se pregunta: (20 puntos)

a) Situación al mediodía verdadero por intersección de dos rectas de altura, transladando la primera por el meridiano móvil (o estima próxima y exacta en su defecto) hasta el paso del Sol.

Respuesta

a) En tablas del AN para el 5 de Julio de 2014 tenemos que PMG=Paso del Sol por el Meridiano de Greenwich=12h 4,6m.

En primera aproximación suponemos el barco parado el la posición inicial estimada L=161ºW, por lo que el tiempo TU de paso del Sol por el meridiano superior del lugar en que nos encontramos será:

$$TU= 12h\ 4{,}6m + \frac{161º}{15º} = 22h\ 48{,}6m$$

Δt=intervalo de tiempo hasta paso del Sol por meridiano=22h 48,6m – 19h 0m=3,81h

D1=distancia navegada= Vb x Δt = 20 x 3,81= 76,2 millas

Traslado del punto determinante

Rv = 90º

D = distancia navegada = 76,2 millas

Zv = 55º

Δa = +5'

le = 20º S

Le = 161º W

		Δl		A	
R	**D**	**N**	**S**	**E**	**W**
90º	76,2'	—	—	76,2'	—
N55ºE	5'	2,87'	—	4,1'	—
		2,87'		80,3'	

Δl = 2,87'S

$$lm = \text{latitud media} = l\text{origen} + \frac{\Delta l}{2} = 20º\ S\ - \frac{2{,}87'}{2} = 19º\ 58{,}6'$$

$$\Delta L = \frac{A}{\cos lm} = \frac{80{,}3'}{\cos 19º\ 58{,}6'} = 85{,}44'E$$

Situación estimada del punto determinante en primera aproximación:

le = 20º S – 2,87’N = 19º 57,13’S
Le = 161º W − 85,44’E = 159º 34,56’W

En segunda aproximación suponemos el barco en L=159º 34,56’W . El tiempo TU de paso del Sol por el meridiano superior del lugar en que nos encontramos será;

$$TU = 12h\ 4{,}6m + \frac{159^o\ 34{,}56'}{15^o} = 22h\ 42{,}9m$$

Δt=intervalo de tiempo hasta paso del Sol por meridiano=22h 42,9m – 19h 0m=3,715 h

D1=distancia navegada= Vb x Δt = 20 x 3,715= 74,3 millas

Traslado del punto determinante
Rv = 90º
D = distancia navegada = 74,3 millas
Zv = 55º
Δa = +5’
le = 20º S
Le = 161º W

		Δl		A	
R	**D**	**N**	**S**	**E**	**W**
90º	74,3’	—	—	74,3’	—
N55ºE	5’	2,87’	—	4,1’	—
		2,87’		78,4’	

Δl = 2,87’S

$$lm = \text{latitud media} = l\text{origen} + \frac{\Delta l}{2} = 20^o\ S - \frac{2{,}87'}{2} = 19^o\ 58{,}6'$$

$$\Delta L = \frac{A}{\cos lm} = \frac{78{,}4'}{\cos 19^o\ 58{,}6'} = 83{,}4'E$$

Situación estimada del punto determinante en segunda aproximación:

le = 20º S – 2,87’N = 19º 57,13’S
Le = 161º W − 83,4’E = 159º 36,6’W

Cálculo de la meridiana del Sol

ai☼ limbo inferior = 47º 20,4’

ao = altura observada = ai + ei = 47º 20,4’− 5’= 47º 15,4’

aa = altura aparente = ao + Cd

Cd = corrección por depresión (para eo = 4m) = −3,6’

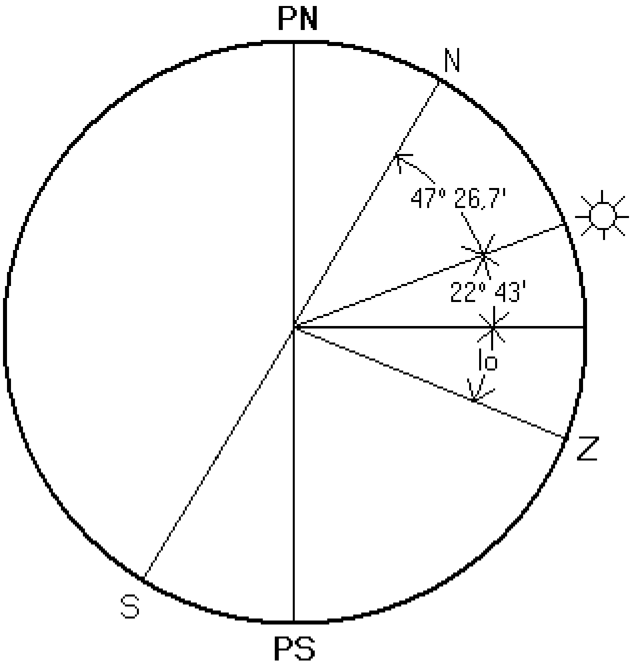
aa = 47º 15,4’− 3,6’= 47º 11,8’

Csd+refr+par = corrección por semidiámetro-refracción y paralaje = +15,2’ − 0,3’= +14,9’ av = altura verdadera = aa + Csd+refr+par = 47º 11,8’+ 14,9’= 47º 26,7’

Cálculo latitud observada
En tablas AN para el día 5 de Julio de 2014

TU	**Dec☼**
22h	+22º 43,2’
23h	+22º 43,0’

Para TU = 22h 42,9m → Dec ≈ +22º 43,0’

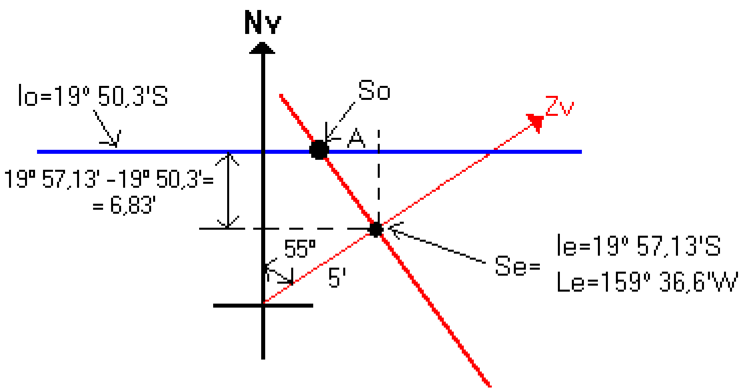


90º = lo + av + Dec

lo = latitud observada= 90º – av – Dec = 90º – 47º 26,7’ – 22º 43’ = 19º 50,3’S

Δl = lo – le = 19º 50,3’S – 19º 57,13’S ≈ +6,83’N

La situación observada So viene definida por la intersección de la recta de altura de latitud lo=19º 50,3’S con la recta de altura del Sol transladada a la situación estimada del paso del Sol por el meridiano superior.



De la figura anterior:

A=apartamiento de So respecto a la situación estimada = $\dfrac{6{,}83'}{\tan 55º}$ = 4,78’

$\Delta L = \dfrac{A}{\cos lm} = \dfrac{4{,}78'}{\cos 19º\ 53'} = 5{,}08'W$

Situación observada:

lo = 19º 50,3’S
Lo = 159º 36,6’W + 5,08’W = 159º 41,68’W

Ejercicio nº 5

Día 5 de Julio de 2014, deseamos calcular la corrección de índice por tangenteos de los limbos del Sol en un sextante de tambor, obteniéndose:

	Lectura directa		Angulo medido resultante
	Limbo sextante	Tambor sextante	
Lectura a la derecha	0º	33,5’	0º 26,5’
Lectura a la izquierda	0º	36,3’	0º 36,3’

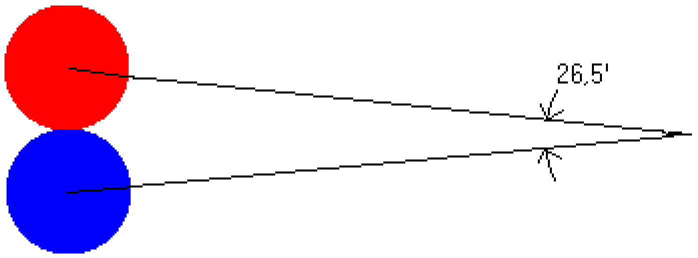
Se pregunta: (º0 puntos)

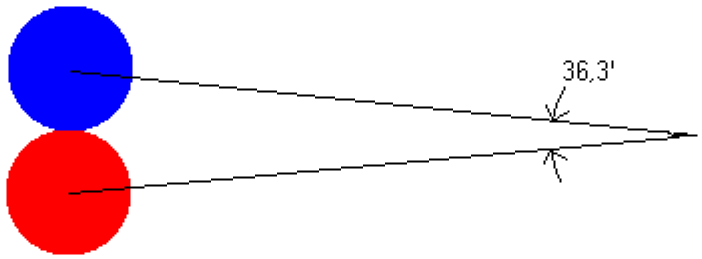
a) Valor de la corrección de índice y comprobación por medio del semidiámetro del Sol.

Respuesta

a) La lectura a la derecha 0º 26,5’ se obtiene de la de 33,5’ del tambor del sextante así:

26,5’= 60’ – 33,5’





Ei=error de índice del sextante= $\frac{26,5'-36,3'}{2} = -4,9'$

SD=semidiámetro del Sol medido con el sextante= $\frac{26,5'+36,3'}{4}$ =15,7’

Este valor medido concuerda con el obtenido de las tablas del AN para el 5 de Julio de 2014, en la que podemos ver en página nº 195 que SD: 15,7’