Examen de Capitán de Yate, Mallorca 20 de Diciembre de 2014
Autor: Pablo González de Villaumbrosia Garcia. 29.01.2014
http://www.villaumbrosia.es

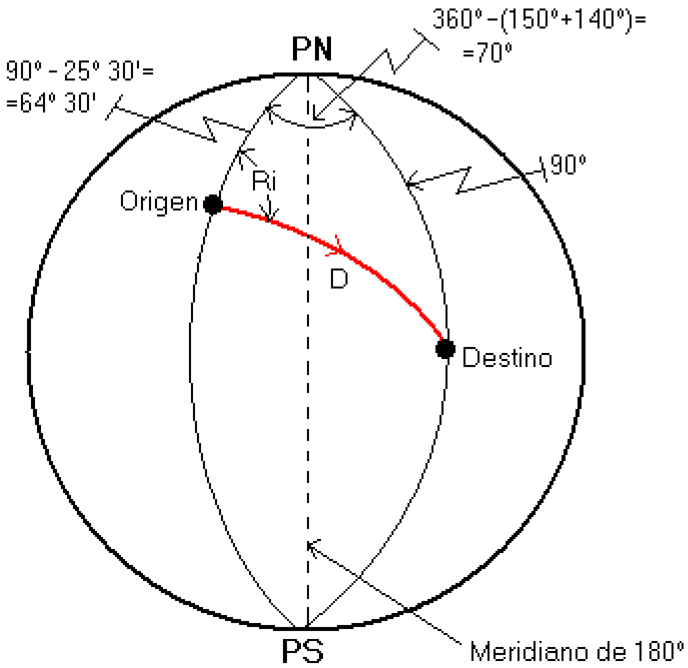
1) **Un barco que se encuentra en un punto de l=25º 30'N y L=150ºE quiere ir a un punto del Ecuador de L=140ºW.**

   Calcular: (15 puntos)

   a) **Rumbo inicial con que tiene que partir**

   b) **Tiempo que tardará en llegar al Ecuador, a 15 nudos**

Dibujamos en la esfera terrestre los puntos origen y destino.



En la figura anterior queda definido el triángulo esférico de posición formado por PN (Polo Norte), el origen y el destino
Aplicando las fórmulas de la cotangente y el coseno sale:

cotg 90º x sen 64º 30'=cos 64º 30' x con70º + sen70º x cotg Ri →Ri=rumbo inicial= 98,9º= S81,1ºE

cos 90º x cos 64º 30'= sen 90º x sen 64º 30' x cos D →D=distancia ortodrómica=

= 72,018º= 4321 millas

t=tiempo de navegación= $\frac{D}{Vb} = \frac{4321}{15}$ = 288,07 horas= 12 días 4,2 minutos

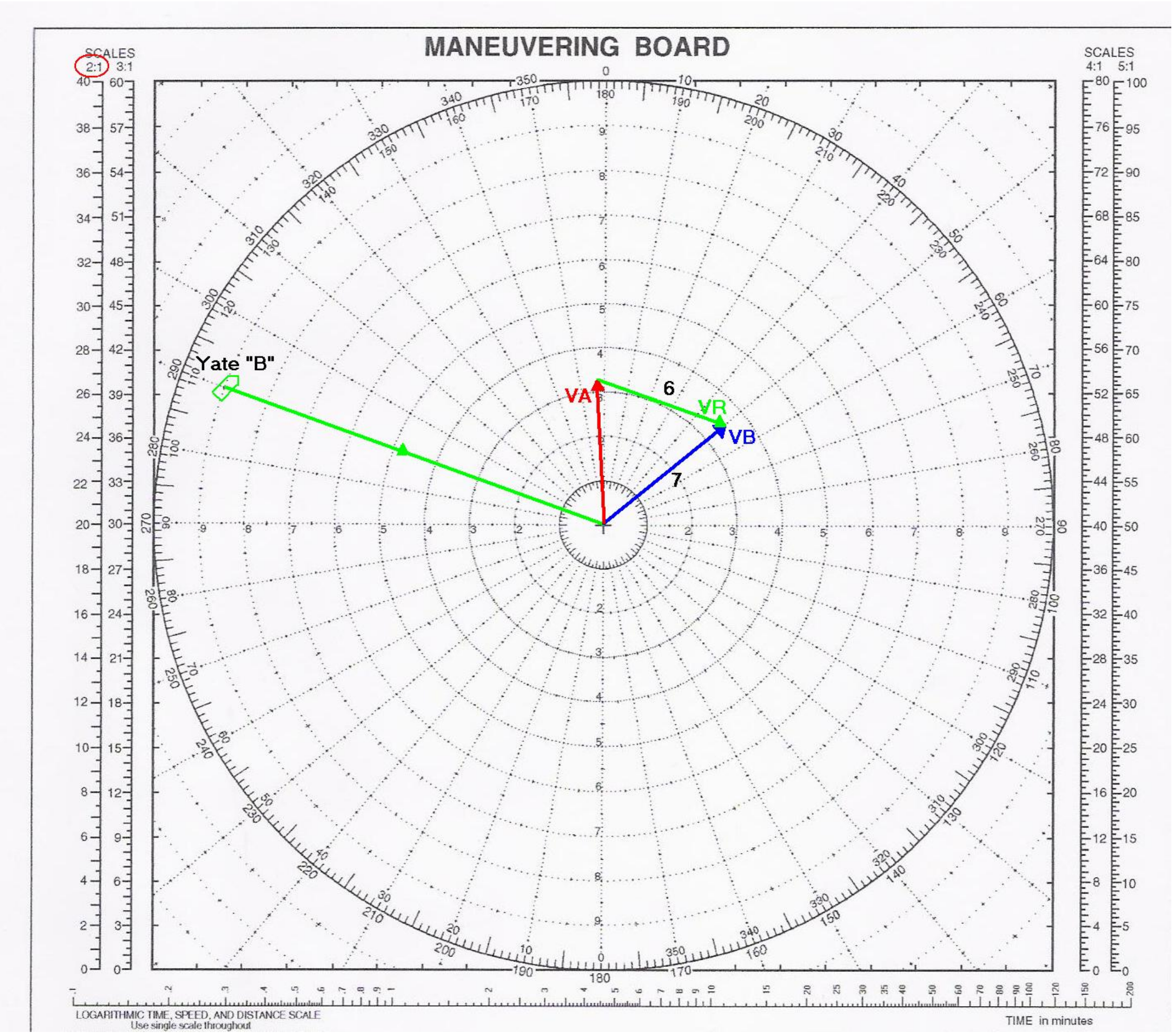
Respuesta a) Ri= 98,9º

Respuesta b) t=12 días 4,2 minutos

2) **El yate “B” navega al Rv=050º con Vb=7 nudos, y se encuentra a 290º y a 18 millas del otro yate “A”.**

Calcular: (15 puntos)

Rumbo y velocidad de “A” para que, dándole rumbo de colisión, se sitúe al costado de “B” en un intervalo de 3 horas.



En la rosa de maniobras utilizamos para las distancias una escala ½, es decir que los círculos de distancia representan el doble de distancia de la indicada en la rosa de maniobras.

Para escala de velocidades utilizamos la escala de la izquierda (enmarcada en rojo).

- Trazamos el vector VB=7 nudos, Rv=50º, y colocamos el yate “B” en los 290º a 18 millas (círculo de 9 ya que utilizamos para las distancias escala ½).
- En la figura anterior, la línea verde que une el yate “B” con el centro de la rosa de maniobras es la indicatriz del movimiento (rumbo de colisión) del yate “B” respecto del “A”.
- Distancia relativa de “B” respecto a “A”=18 millas, tiempo de alcance=3 horas

  VR=velocidad relativa de “B” respecto de “A”= $\frac{18}{3} = 6$ nudos

- Colocamos ahora el vector VR desde el extremo del vector VB, de magnitud 6 y paralelo a la indicatriz del movimiento.

- El vector VA de color rojo (que une el centro de la rosa de maniobras con el otro extremo del vector VR) indica el rumbo y velocidad del barco “A”.

  Resultado: Rumbo de “A”= 357º, velocidad=6,7 nudos

3) El día 20 de Diciembre de 2014 en situación de estima l=66º 22’N y L= 014º 32’W, siendo TU=06:40:08 observamos ai planeta Júpiter= 35º 3,6’ y otro astro “B” cuyos determinantes son Δa= −4,9’ y Z=119º.

Elevación del observador 10 m, Ei=error instrumental= 5’ izquierda.

Se pregunta

a) Determinante planeta Júpiter (30 puntos)

b) Situación gráfica por intersección de la recta de altura de Júpiter y la del astro “B” (10 puntos)

Cálculo altura verdadera de la observación de Júpiter

ai Jupiter = 35º 3,6’

Ei=error de índice de sextante= – 5’

ao=altura observada= ai + Ei= 35º 3,6’– 5’= 34º 58,6’

aa=altura aparente= ao + Cd

Cd=Corrección por depresión (para eo=10 mts.)= – 5,6'

aa= 34º 58,6’−5,6'= 34º 53’

Crefr=corrección por refracción (para aa= 34º 53’) = − 1,4’

av=altura verdadera= aa + Crefr= 34º 53’− 1,4’= 34º 51,6’

Cálculo del determinante de Júpiter a TU=6h 40m 8s del día 20 de Diciembre de 2014

En tablas diarias del AN para ese día

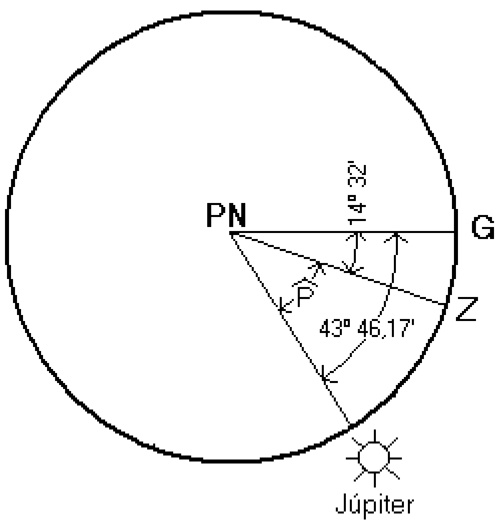
TU	hGJúpiter	Dec
6h	33º 42,5’	+14º 48,3’
7h	48º 45,0’	+14º 48,3’

Interpolando para TU=6h 40m 8s sale:

hGJúpiter= 43º 46,17’

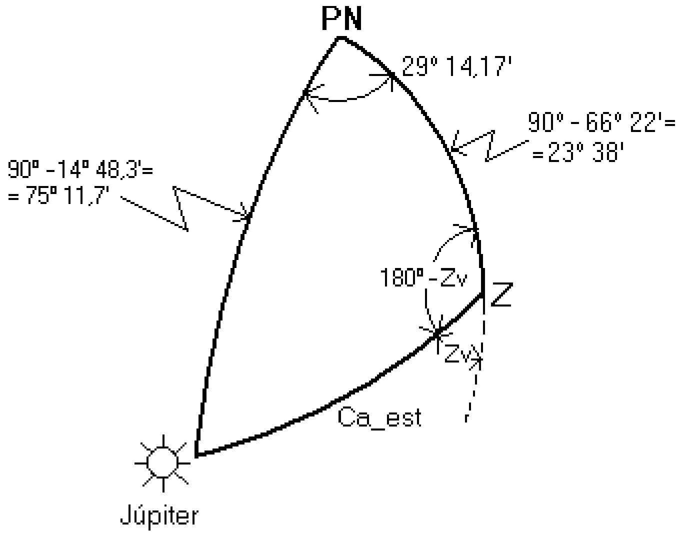
Dec=declinación de Júpiter= +14º 48,3’

Del círculo horario de la figura anterior sale: P= 43º 46,17’ − 14º 32’= 29º 14,17’



Del círculo horario de la figura anterior sale: P= 43º 46,17’ − 14º 32’= 29º 14,17’

El triángulo esférico de posición quedará como en la figura de abajo:



Aplicando las fórmulas de la cotangente y el coseno al triángulo esférico de la figura anterior sale:

Zv= S35,16ºW

Ca_est=Co-altura estimada= 55,0892º → ae=90º – 55,0892º = 34º 54,6’

Δa= av – ae= 34º 51,6’– 34º 54,6’= −3’

Punto de cruce de las dos rectas de altura

Determinante de Júpiter:

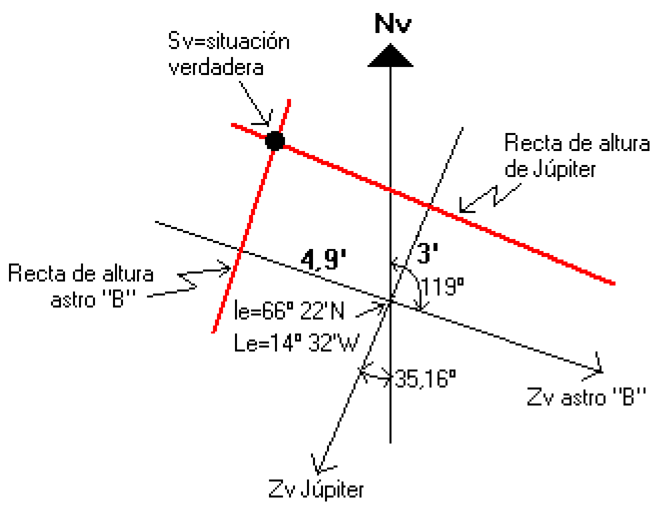
Zv= S35,16ºW

Δa= −3’

Determinante del astro “B”

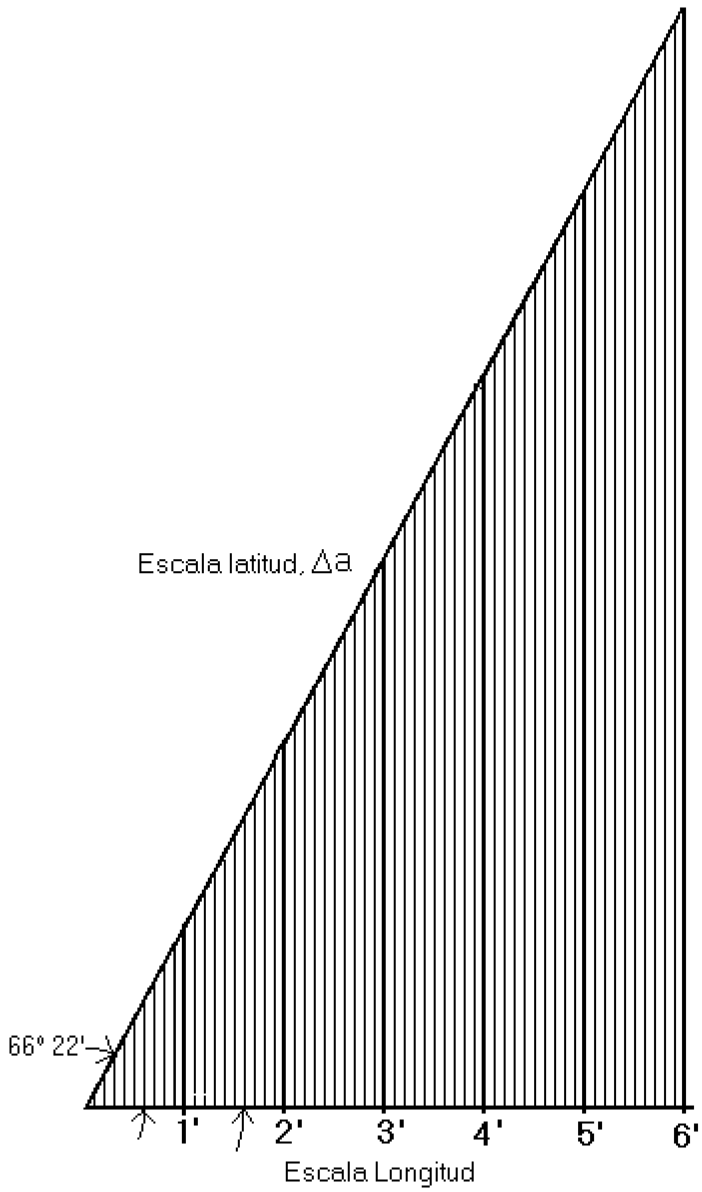
Zv= 119º

Δa= −4,9’



La situación verdadera se encuentra en el punto de cruce de las rectas de altura de Júpiter y el astro “B”, según indica la figura de arriba.

Para ver gráficamente el punto de cruce de las dos rectas construimos la siguiente escala:



Dibujando con la escala anterior en papel milimetrado se encuentra que Sv se encuentra respecto a Se (situación estimada) a unos incrementos de:
Δl= 5,5'N
ΔL= 6,7'W

Por lo tanto, la situación observada será:

l= 66º 22'N + 5,5'N= 66º 27,5'N

L= 14º 32'W + 6,7'W= 14º 38,7'W

4) El día 20 de Diciembre de 2014 encontrándonos en situación estimada l=40ºS y L= 170º E, queremos determinar las horas oficiales de inicio (ocaso aparente) y final del crepúsculo náutico vespertino, y la duración del mismo a efectos de llevar a cabo diversas observaciones astronómicas.

Se pregunta:

Horas oficiales de inicio y final del crepúsculo náutico vespertino en nuestra situación estimada (15 puntos)

El comienzo del crepúsculo náutico vespertino es el final del crepúsculo civil.

En tablas del AN para el 20 de Diciembre de 2014 encontramos los valores TU de comienzo y final de dicho crepúsculo en el meridiano de Greenwich, en l=40ºS.

- Comienzo del crepúsculo náutico vespertino en meridiano Greenwich, TU=20h 1m
- Final del crepúsculo náutico vespertino en meridiano Greenwich, TU=20h 43m

Por lo tanto el intervalo de tiempo de dicho crepúsculo es 20h 43m −20h 1m= 42m

El TU (Tiempo Universal) del comienzo del crepúsculo náutico vespertino en L=170ºE será:

$\text{TU}= 20\text{h } 1\text{m} - \frac{170^{\circ}}{15^{\circ}} = 8\text{h } 41\text{m}$ día 20 de Diciembre de 2014. Este es el tiempo en Greenwich del crepúsculo en L=170ºE.

La hora legal en L=170ºE será Hz=TU + Z.

L=170ºE →Huso horario nº 11, Z=11

Hz= 8h 41m + 11h=19h 41m

- Hora legal del comienzo del crepúsculo náutico=19h 41m
- Intervalo de tiempo del crepúsculo= 42m
- Hora legal del final del crepúsculo náutico=19h 41m + 42m=20h 23m

5) **Encontrándonos en un lugar de Le=107º 00'E el día 20 de Diciembre de 2014 en el momento del paso de la estrella Schedar por el meridiano superior observamos cara al norte ai Schedar=23º 34,5'.**

Elevación del observador 5,8 m, Ei=error instrumental= −5'.

Se pregunta:

Latitud meridiana observada y HRB en el momento de la observación (15 puntos)

Cálculo altura verdadera de Schedar

a_i= 23º 34,5'

a_o= altura observada= a_i + E_i = 23º 34,5'− 5'= 23º 29,5'

a_a= altura aparente= a_o + Cd

Cd=corrección por depresión (para e_o= 5,8m)= −4,3'

a_a= 23º 29,5'−4,3'= 23º 25,2'

Cref=corrección por refracción (para a_a= 23º 25,2')= −2,3'

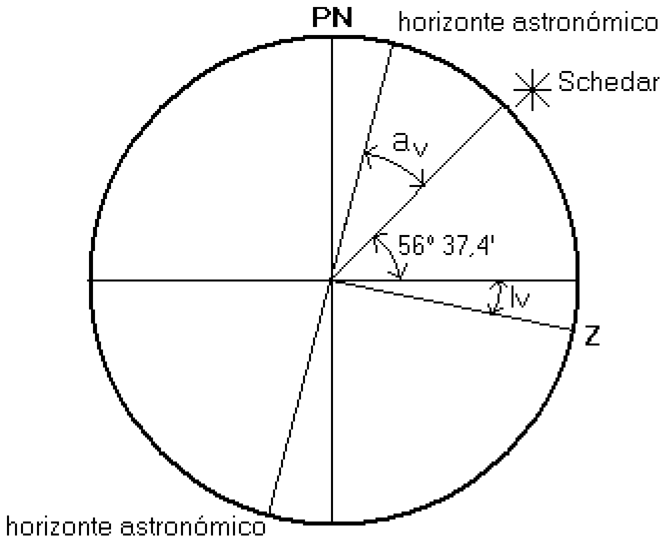
a_v=altura verdadera= a_a + Cref= 23º 25,2 '− 2,3'= 23º 22,9'

Cálculo Declinación de Schedar

En página 377 del AN para el mes de Diciembre de 2014 aparece la declinación Dec de Schedar:

Dec= +56º 37,4'

Cálculo latitud meridiana



l_v=latitud verdadera= 90º −a_v – Dec= 90º −23º 22,9' – 56º 37,4'= 9º 59,7'

Cálculo tiempo HRB de paso de Schedar por la meridiana

La estrella nº 5 Schedar no aparece en las páginas 380-381 del Almanaque Náutico, que dan el tiempo TU del paso de las estrellas por el meridiano de Greenwich. Por lo tanto habremos de calcular dicho TU basándonos en una estrella cercana (con AS=ángulo sidéreo próximo).

- Estrella nº 5 Schedar: AS=349º 39'
- Estrella nº 6 Diphda: AS=348º 54,8'

TU=tiempo universal del paso de Diphda por meridiano de Greenwich el 20 de Diciembre de 2014 estando en Le=107ºE = 20h 2m – 1h 15m + 1m= 18h 48m

La estrella Schedar, al tener un AS algo superior, pasará por el meridiano de Greenwich un poco antes que Diphda, en proporción a la diferencia de AS entre dichas estrellas, y considerando el día sidéreo= 23h 56m (4 minutos menos que el día solar, debido a la aceleración de las fijas).

Por lo tanto, si AS=360º equivale a 23h 56m, la diferencia 349º 39'– 348º 54,8' equivaldrá a un tiempo t de:

$$t= \left(\frac{349^\circ\ 39' - 348^\circ\ 54{,}8'}{360^\circ} \text{ x } 23\text{h } 56\text{m}\right) = 0\text{h } 2{,}9\text{m}$$

Por lo tanto,

TU=tiempo universal de paso de Schedar por el meridiano de Greenwich= 18h 48m − 0h 2,9m= = 18h 45,1m

TU paso de Schedar por meridiano de L=107ºE= 18h 45,1m $-\dfrac{107^\circ}{15^\circ}$ = 11h 37,1' día 20 de Diciembre de 2014

HRB=Hora Reloj Bitácora= Hz

La hora legal en L=107ºE será Hz=TU + Z.

L=107ºE → Huso horario nº 7, Z=7

HRB= 11h 37,1m +7h= 18h 37,1m día 20 de Diciembre de 2014