Examen de Capitán de Yate, Madrid 18 Junio 2016
Autor: Pablo González de Villaumbrosia García. 23.06.2016
http://www.villaumbrosia.es

Teoría de navegación

1. **El lugar geométrico de todos los puntos de la esfera celeste que tienen la misma altura se denomina:**
   a) Zenit.
   b) Polo elevado.
   c) Nadir.
   d) Almicantarat.

   Respuesta correcta: d)

2. **El meridiano celeste que contiene el nadir se denomina:**
   a) Meridiano polar.
   b) Meridiano inferior del lugar.
   c) Meridiano superior del lugar.
   d) Primer meridiano.

   Respuesta correcta: b)

3. **¿Cuál de las siguientes afirmaciones sobre la "declinación" del astro es FALSA?**
   a) Es el arco de máximo de ascensión contado desde el ecuador hasta el astro de 0º a 90º hacia el norte o hacia el sur.
   b) Cuando es de la misma especie que la latitud se resta a 90º para calcular la distancia polar.
   c) Cuando es de distinta especie que la latitud se resta a 90º para calcular la distancia polar.
   d) Cuando es de distinta especie que la latitud se suma a 90º para calcular la distancia polar.

   Respuesta correcta: c)

4. **El arco de ecuador contado desde Aries hasta el máximo de ascensión del astro, hacia el oeste, se denomina:**
   a) Angulo sidéreo.
   b) Máximo de ascensión.
   c) Ascensión recta.
   d) Declinación.

   Respuesta correcta: a)

5. ¿Cuál de los siguientes puntos de la eclíptica del Sol NO corta al ecuador con una declinación igual a cero?

a) Primer punto de Aries.
b) Primer punto de Libra.
c) Primer punto de Omega.
d) Punto equinoccial.

Respuesta correcta: c)

6. ¿Dónde se mide la declinación de un astro?

a) En el semicírculo vertical.
b) En el semicírculo horario.
c) En el eje zenital.
d) En el máximo de longitud.

Respuesta correcta: b)

7. ¿Qué ángulo es igual al azimut contado desde el punto cardinal correspondiente al polo elevado?

a) Distancia polar.
b) Ángulo paraláctico.
c) Ángulo cenital
d) Ángulo en el polo.

Respuesta correcta: c)

8. ¿Qué información NO figura en los derroteros?

a) Las radas y puertos que ofrecen abrigo a los buques para los temporales.
b) Las horas y las alturas de mareas durante todos los días del año para los puertos principales de la zona.
c) El régimen atmosférico que prevalece en la zona,
d) La dirección e intensidad de las corrientes marinas.

Respuesta correcta: b)

9. ¿Qué aspecto NO está relacionado con la falta de paralelismo entre el espejo grande y el espejo pequeño de un sextante?

a) Que los ceros de la alidada y del limbo coincidan.
b) Defectos de graduación del anteojo.
c) Un error de índice.
d) Que la graduación no coincida con el punto de paralelismo.

Respuesta correcta: b)

10. ¿Qué estrella de la constelación de Orión podemos identificar visualmente en la enfilación de las estrellas Sirius y Capella?

a) Betelgeuse

b) Bellatrix

c) Saiph

d) Rigel

Respuesta correcta: a)

Cálculos de navegación

11. Calcule la corrección total para el año 2015 y un punto determinado, siendo la dm (2005)= = 5º 20’ W; la variación anua= +7’; y el desvío= −6º.

a) Ct= 12º 30’E

b) Ct= 11º 30’W

c) Ct= 00º 30’W

d) Ct= 10º 10’W

Ct = dm + Δ en donde:

Ct= corrección total, dm= declinación magnética, Δ= desvío

dm (2005)= 5º 20’ W= −5º 20’

Nota: la declinación magnética es el desvío del Norte magnético respecto al Norte verdadero. Esa desviación, si es hacia el Este es positiva, y hacia el Oeste negativa.

Intervalo entre año 2015 y 2005= 10 años

dm (2015)= −5º 20’ + 10 x 7’= −5º 20’ +1º 10’= −4º 10’

Ct= dm (2015) + Δ= −4º 10’– 6º= −10º 10’= 10º 10’W

Respuesta correcta: d)

12. El día 3 de Julio de 2015 al ser TU= 12h 10m 3s y estando en situación de estima, latitud= 33º 00’,0 N y longitud= 172º 00’,0 W se observa Alkaid con una altura instrumental = 27º 37’,8 y un Za = 308º, Ct= +5º, Ci = (−)0’,8, elevación del observador = 15 m. Consultado el Almanaque Náutico en dicha fecha, se obtiene el horario del astro en el lugar (h*L) = 84º 55’ W y declinación = 49º 14’8. Se pide calcular el Zv y la diferencia de alturas.

a) Zv= N57E y diferencia de altura = − 0’,9.

b) Zv= N47W y diferencia de altura = + 0’,9.

c) Zv= N57E y diferencia de altura = + 1’,0.

d) Zv= N47W y diferencia de altura = − 0’,9.

- Calculemos en primer lugar el Azimut verdadero (Zv) de AlKaid:
  Zv= Za + Ct= 308º + 5º= 313º= N47ºW.
  Con éste dato solamente caben 2 posibles respuestas, la b) y la d)

- Calculemos en segundo lugar la altura verdadera de Alkaid

  a_i Alkaid = 27º 37,8'

  a_o=altura observada= a_i + Ci= 27º 37,8'− 0,8'= 27º 37'

  a_a=altura aparente= a_o + Cd

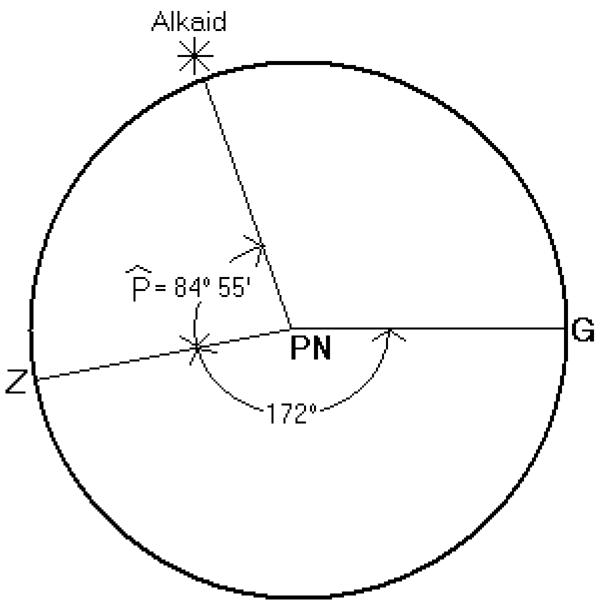
  Cd=Corrección por depresión (para eo= 15 mts.)= –6,9'

  a_a= 27º 37'− 6,9'= 27º 30,1'

  Crefr=corrección por refracción (para a_a= 27º 30,1') = −1,8'

  a_v=altura verdadera de la estrella= a_a + Crefr= 27º 30,1'− 1,8'= 27º 28,3'

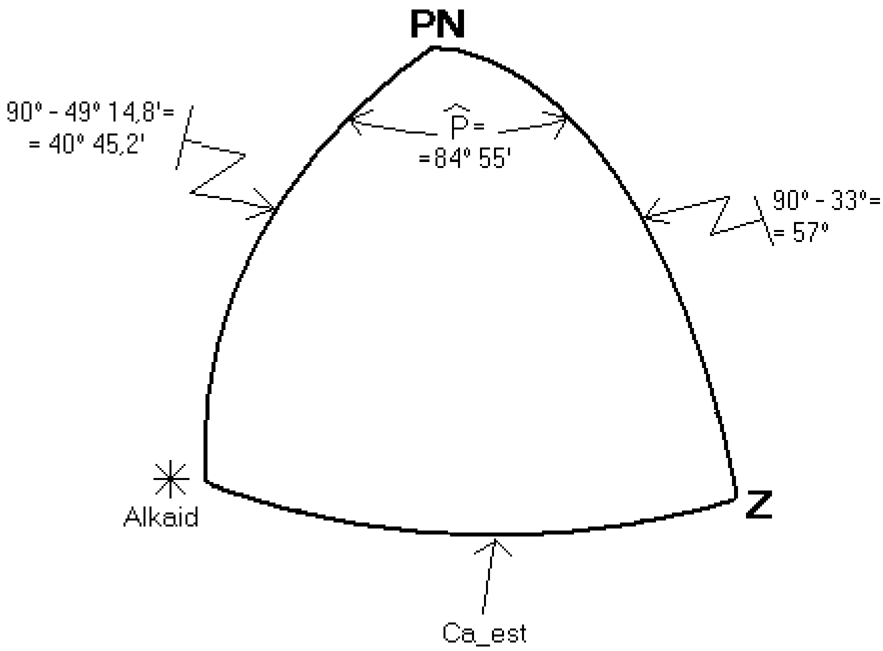
- El círculo horario será entonces el indicado en la figura de abajo.



P= ángulo horario de Alkaid respecto al meridiano superior del observador= h*L= 84º 55'.

El dato de la longitud del observador (L=172ºW) no se utiliza en éste problema.

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



Aplicando la fórmula del coseno en el triángulo esférico formado por los vértices PN, Z y la estrella Alkaid:

cos Ca_est= co-altura estimada= cos 40º 45,2’ x cos 57º + sen 40º 45,2’ x sen 57º x cos 84º 55’

Ca_est= 62,5426º →aest= altura estimada= 90º − 62,5426º = 27º 27,4’

Δa= diferencia de alturas= a v – aest= 27º 28,3’– 27º 27,4’= +0,9’

El determinante de Alkaid queda así:
Zv= N47ºW.
Δa= +0,9’

Respuesta correcta: b)

13. El 20 de Mayo de 2015, siendo HcG= 22h 15m. Calcule la Hz y fecha en un lugar de longitud= 178º 00’,0 E.

a) Hz = 10h 15m del día 21 de mayo de 2015
b) Hz = 10h 15m del día 20 de mayo de 2015
c) Hz = 10h 15m del día 22 de mayo de 2015
d) Hz = 22h 15m del día 21 de mayo de 2015

L= 178º 00’ E → Z=Huso horario= 12

TU= HcG= Hz − Z → Hz= 22h 15m + 12h= 10h 15m (día 21)

Respuesta correcta: a)

14. Dados los siguientes datos, calcule la situación observada. Alkaid: Zv= N43E, diferencia de alturas= +0',6. Capella: Zv= N46,5 W, diferencia de alturas= 0. Situación estimada: latitud= 18º 00',0 N y longitud= 066º 00',0 E.

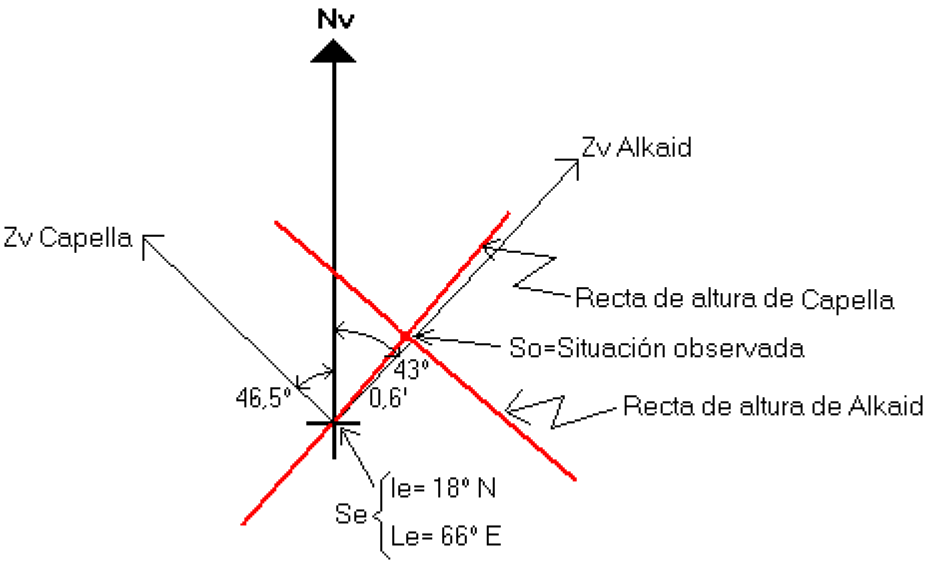
a) Latitud = 18º 04',0 N y longitud= 066º 04'0 E.

b) Latitud = 18º 40',0 N y longitud= 066º 40'0 E.

c) Latitud = 18º 00',4 N y longitud= 066º 00'4 E.

d) Latitud = 19º 40',0 N y longitud= 066º 00'0 E.

Con un simple dibujo a mano alzada como el de la figura de abajo podemos determinar que la solución no puede ser ni la a) ni la b) ni la d), ya que obviamente al ser 0,6 millas la diferencia de alturas de Alkaid, la solución tiene que estar muy próxima a la situación estimada.



El punto de cruce So de las dos rectas de altura será la situación observada.

Se puede encontrar también de forma analítica:

A=apartamiento de So sobre la situación estimada Se = 0,6' x sen (90º − 46,5º) = 0,413'

ΔL=desvio en longitud de So sobre la situación estimada Se= $\dfrac{A}{\cos lm} = \dfrac{0{,}413'}{\cos 18º}$ = 0,434' E

Δl=desvio en latitud de So sobre la situación estimada Se=0,6' x cos (90º − 46,5º) = 0,435' N

Lo= longitud observada= 66º E + ΔL= 66º E + 0,434' E= 66º 0,434' E
lo= latitud observada= 18º N + Δl = 18º N + 0,435' N= 18º 0,435' N

Respuesta correcta: c)

15. El 17 de Enero de 2015 en longitud = 012º 08’,0 W se observa el Sol a su paso por el meridiano inferior del lugar, siendo la altura instrumental limbo inferior = 15º 03’,8. Dadas la Ci= −3’5 y la elevación del observador = 7 m, calcule la latitud observada.

a) Latitud = 84º 09’,4 N.

b) Latitud = 84º 42’,1 S.

c) Latitud = 84º 17’,9 S.

d) Latitud = 82º 15’,0 N.

- En tablas diarias del Almanaque Náutico para el día 17 de Enero de 2015:

  PMG= Paso del Sol por el Meridiano de Greenwich= 12h 10m

  Este es el valor HcG y HcL del paso del Sol por el meridiano de Greenwich.

  El meridiano inferior de L= 12º 8’W tendrá L= 180º − 12º 8’= 167º 52’ E

  TU paso del Sol por (L= 167º 52’ E)= 12h 10m – $\frac{167º\ 52'}{15º}$ = 0h 58,5m del día 17 de Enero de 2015.

  En las tablas del AN para el 17 de Enero de 2015 tenemos:

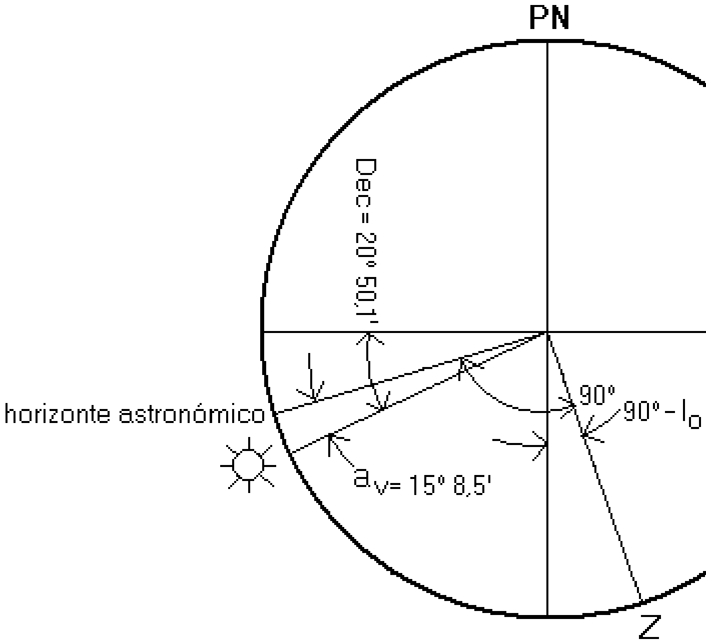
TU	**Dec**
0h	–20º 50,6’
1h	–20º 50,1’

  Interpolanto par TU= 0h 58,5m sale:
  Dec≈ –20º 50,1’

- Calculemos ahora la altura verdadera del Sol

  ai☼ limbo inferior = 15º 3,8’
  ao = altura observada = ai + Ci = 15º 3,8’ – 3,5’= 15º 0,3’
  aa = altura aparente = ao + Cd
  Cd = corrección por depresión (para eo = 7m) = −4,7’
  aa = 15º 0,3’− 4,7’= 14º 55,6’
  Csd+refr+par = corrección por semidiámetro+refracción+paralaje (para aa = 14º 55,6’)=
  = +12,6’ + 0,3’= +12,9’
  av = altura verdadera = aa + Csd+refr+par = 14º 55,6’+ 12,9’= 15º 8,5’

- Cuando un astro pasa por el meridiano inferior del observador, la latitud del observador ha de ser del mismo signo que la declinación del astro, y además una altura inferior que la latitud.



La figura de arriba refleja dicha circunstancia:

90º= (90º − lo) + (90º − 20º 50,1’) + 15º 8,5’ → lo= latitud observada= 84º 18,4’S

Respuesta correcta: c)

16. Siendo el 20 de Mayo de 2015 y encontrándose en una longitud = 074º 20’,0 E. Calcule la HcG del paso del Sol por el meridiano superior del lugar.

a) HcG= 16h 53 min 48 seg (día 20).

b) HcG= 18h 59 min 12 seg (día 21).

c) HcG= 06h 59 min 12 seg (día 20).

d) HcG= 06h 59 min 12 seg (día 21).

En tablas del AN para la fecha del 20 de Mayo de 2015

- PMG=Paso del Sol por el Meridiano de Greenwich= 11h 56,5m

Por lo tanto HcL = 11h 56,5m

TU= Tiempo universal del paso del Sol por el meridiano de L=74º 20’E= HcG=

$= \text{HcL} - \text{L} = 11\text{h } 56{,}5\text{m} - \dfrac{74^\circ 20'}{15^\circ} = 6\text{h } 59\text{m } 10\text{s (día 20)}$

Respuesta correcta: c)

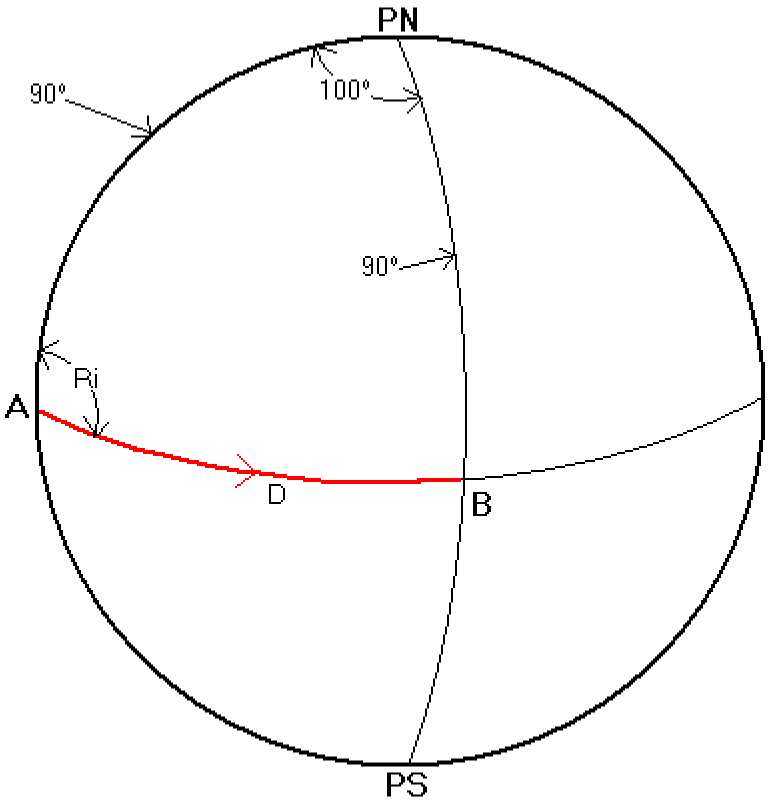
17. Dados los siguientes datos, calcule el rumbo inicial y distancia ortodrómica. Situación de salida: latitud = 00º 00’0 y longitud = 000º 00’0. Situación de llegada: latitud = 00º 00’0 y longitud= 100º 00’,0 E.

a) Ri= 080º y distancia= 6.000’.

b) Ri= 100º y distancia= 5.500'.

c) Ri= 090º y distancia= 6.000'.

d) Ri= 089º y distancia= 5.800'.



La navegación es por el ecuador terrestre, que es un círculo máximo.

En la figura de arriba A es el punto de salida, B el de llegada, Ri=rumbo inicial y D=distancia ortodrómica.

Es evidente que Ri=90º y distancia navegada= 100 x 60= 6.000 millas. Al navegar por el ecuador, todos los meridianos son perpendiculares a éste, y por lo tanto el Rumbo se mantendría constante durante toda la travesía (90º), es decir, en éste caso la ortodrómica y la loxodrómica coincidirían.

También se puede deducir aplicando las fórmulas de la cotangente y el coseno:

cotg 90º x sen 90º= cos 90º x cos 100º + sen 100º x cotg Ri →Ri= 90º

cos D= cos 90º x cos 90º + sen 90º x sen 90º x cos 100º →D= 100º= 6.000'= 6.000 millas

Respuesta correcta: c)

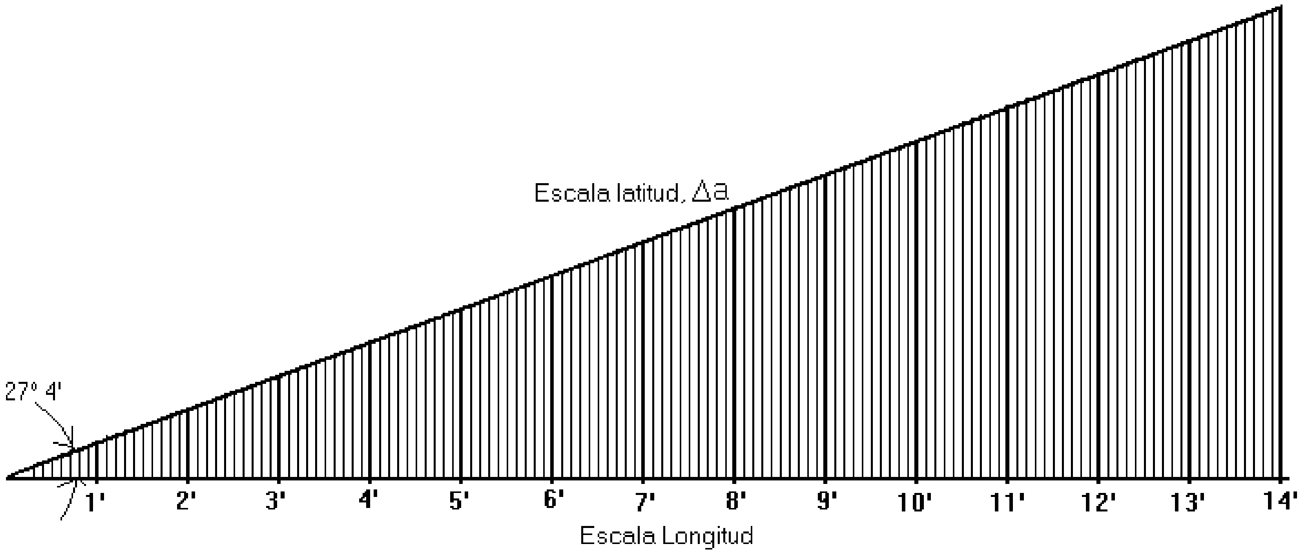
18. Disponiendo de los siguientes datos, halle la situación observada. Vega: Zv= N60E, diferencia de alturas= +4', Sirius: Zv=S78E, diferencia de alturas= +11. Situación estimada: latitud=
= 27º 04',0 N y longitud= 173º 50',0 E.

a) Latitud = 26º 50',0 N y longitud= 174º 30'0 E.

b) Latitud = 27º 12',5 N y longitud= 174º 00',7 E.

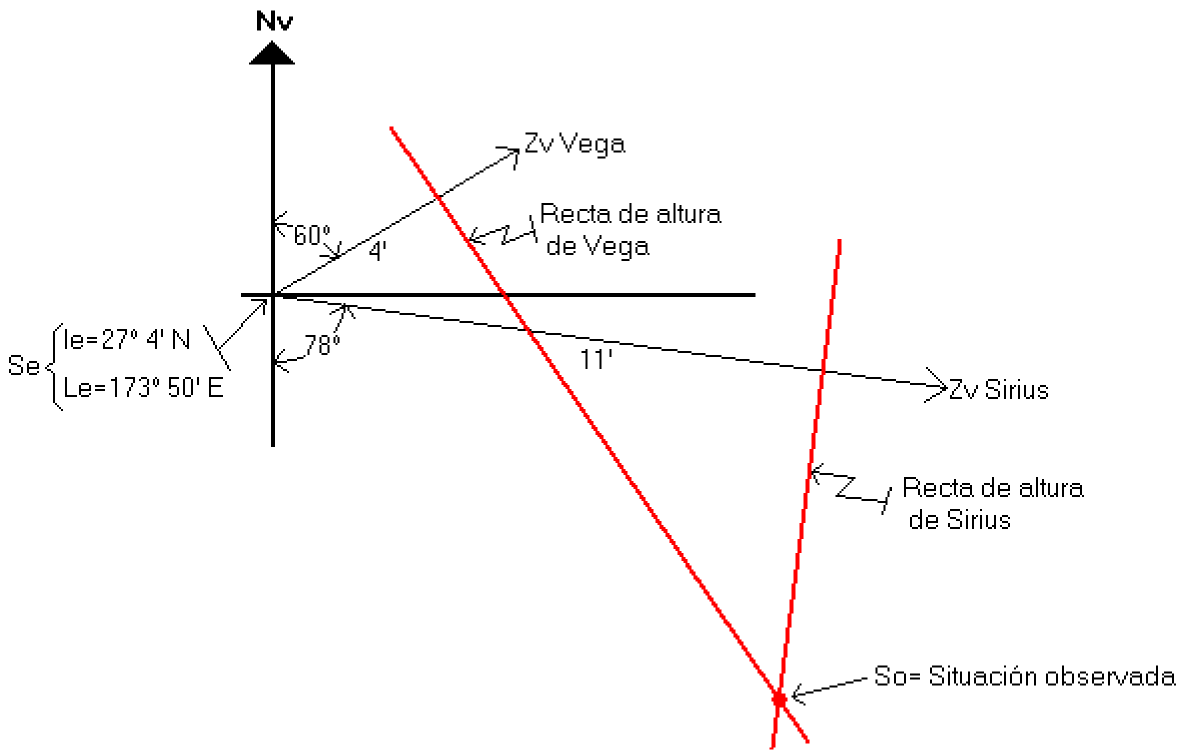
c) Latitud = 27º 12’,5 N y longitud= 173º 39’,3 E.

d) Latitud = 26º 56’,0 N y longitud= 174º 01’,0 E.



La figura de arriba es la escala que utilizamos para tomar las distancias en papel milimetrado normal.

La figura de abajo refleja la situación de los determinantes de Vega y Sirius. Se ha dibujado utilizando papel milimetrado normal, regla, transportador de ángulos y un compás para tomar las distancias en la escala de arriba.



El punto de cruce So de las dos rectas de altura será la situación observada.

Para hallar los incrementos de latitud Δl y longitud ΔL que se haya la situación observada So respecto a la situación estimada Se, utilizamos la escala de la figura anterior.

Δl=desvio en latitud (de So sobre la situación estimada Se) = 8,7' S
ΔL= desvio en longitud (de So sobre la situación estimada Se) = 10,5'E

Lo= longitud observada= 173º 50' E + ΔL= 173º 50' E + 10,5' E= 174º 0,5' E
lo= latitud observada= 27º 4' N − Δl = 27º 4' N – 8,7' S= 26º 55,3' N

Respuesta correcta: d)

19. Determine la altura de Vega, siendo su altura instrumental = 40º 28',0, Ci= −4' y elevación del observador = 13m.

a) Av= 40º 17'2.

b) Av= 40º 16'4.

c) Av= 40º 15'0.

d) Av= 40º 22'8.

ai Vega = 40º 28'

ao=altura observada= ai + Ci= 40º 28'− 4'= 40º 24'

aa=altura aparente= ao + Cd

Cd=Corrección por depresión (para eo= 13 mts.)= –6,4'

aa= 40º 24'− 6,4'= 40º 17,6'

Crefr=corrección por refracción (para aa= 40º 17,6') = −1,2'

av=altura verdadera de la estrella= aa + Crefr= 40º 17,6'− 1,2'= 40º 16,4'

Respuesta correcta: b)

20. Siendo la HcG = 23h 4m 0s, calcule el azimut verdadero de la Polar para el día 17 de Enero de 2015 en situación latitud= 35º 02',0 N y longitud = 003º 20',0 E.

a) Zv = N01,8W

b) Zv = N00,8W

c) Zv = N01E

d) Zv = N18W

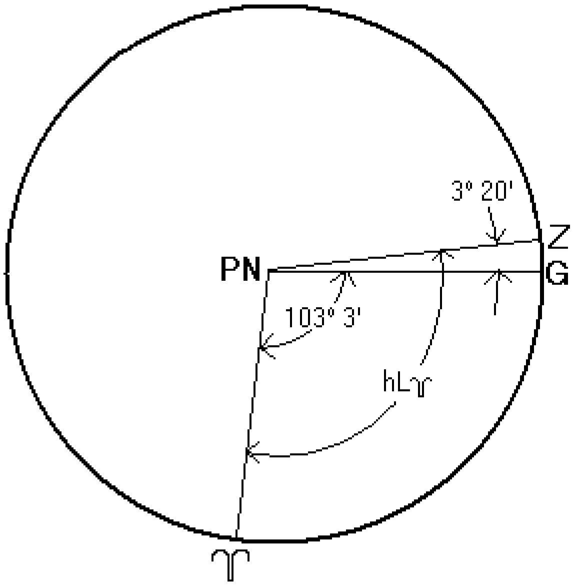
TU= HcG= 23h 4m

En Tablas del AN para el 17 de Enero de 2015

TU	hGγ
23h	102º 2,8’
24h	117º 5,2’

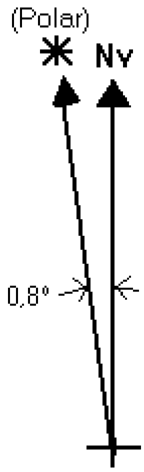
Interpolando para TU= 23h 4m tendremos hGγ= 103º 3’

Por lo tanto, podemos el círculo horario como en la figura de abajo.



De ahí se deduce que hLγ= 3º 20’+ 103º 3’= 106º 23’

En página nº 385 del AN, azimutes de la Polar, tenemos que para latitud= 35º 02’ y hLγ= 106º 23’ le corresponde una Z Polar= −0,8º = N8ºW



Respuesta correcta: b)