Examen de Capitán de Yate, Andalucía Marzo 2015
Autor: Pablo González de Villaumbrosia García. 08.10.2015
http://www.villaumbrosia.es

Teoría de navegación

1. **El horario del astro en el lugar se define como:**
   a) Arco de ecuador contado hacia el oeste desde el meridiano superior del lugar hasta círculo horario del astro.
   b) Arco de ecuador contado hacia el este desde el meridiano superior del lugar hasta el círculo horario del astro.
   c) Arco de Horizonte contado hacia el oeste desde el meridiano superior del lugar hasta el círculo horario del astro.
   d) Arco de Horizonte contado hacia el este desde el meridiano superior del lugar hasta el círculo horario del astro.

Respuesta: a)

2. **El ángulo sidéreo se define como:**
   a) Arco de ecuador contado hacia el este desde el punto aries hasta el círculo horario del astro.
   b) Arco de ecuador contado hacia el oeste desde el punto aries hasta el círculo horario del astro.
   c) Arco de horizonte contado hacia el este desde el punto aries hasta el círculo horario del astro.
   d) Arco de horizonte contado hacia el oeste desde el punto aries hasta el círculo horario del astro.

Respuesta: b)

3. **En latitud 45ºN observamos un astro con hl= 30º y d = 20ºS, en su movimiento aparente en la esfera celeste de este astro su...**
   a) Arco nocturno es mayor que el diurno.
   b) Es circumpolar.
   c) Arco diurno es mayor que el nocturno.
   d) Ninguna es correcta.

Respuesta: a)

4. **Cuando calculamos el Ei del sextante:**
   a) Si la marca está a la izquierda del 0º el Ei es positivo.
   b) Si la marca está a la derecha del 0º el Ei es negativo.
   c) Si la marca está a la derecha del 0º el Ei es positivo.
   d) a) y b) son correctas.

Respuesta: c)

5. **Al cruzar el meridiano de 180º hacia el Este:**
   a) Sumaremos 12 horas.
   b) Restaremos 12 horas.
   c) Restaremos 24 horas, 1 día.
   d) Sumaremos 24 horas, 1 día.

Respuesta: c)

6. **Entendemos por Declinación:**
    a) Al ángulo correspondiente al arco de paralelo celeste desde el meridiano del lugar hasta el astro.
    b) Al ángulo correspondiente al arco de meridiano desde el ecuador hasta el astro.
    c) Al ángulo correspondiente al arco de paralelo celeste desde el meridiano origen hasta el astro..
    d) Al ángulo correspondiente al arco de círculo horario o meridiano celeste desde el ecuador celeste hasta el astro.

Respuesta: b)

7. **¿Cómo se le denomina a 90º menos altura de un astro? (90º-altura)?**
    a) Acimut náutico.
    b) Distancia zenital.
    c) Amplitud.
    d) Codeclinación.

Respuesta: b)

8. **Se entiende por Hora Civil del Lugar (HcL)**
    a) Como el tiempo que hace que pasó el Sol por el Meridiano Superior del Lugar.
    b) Como el tiempo que hace que pasó el Sol medio por el Meridiano Superior del Lugar.
    c) Como el tiempo que hace que pasó el Sol por el Meridiano Inferior del Lugar.
    d) Como el tiempo que hace que pasó el Sol medio por el Meridiano Inferior del Lugar.

Respuesta: d)

9. **El circulo máximo de la esfera celeste geocéntrica recibe el nombre de...**
    a) Horizonte de la mar.
    b) Horizonte racional.
    c) Horizonte verdadero.
    d) Las respuestas b) y c) son correctas.

Respuesta: b)

10. **De las siguientes estrellas ¿cuales pertenecen a la constelación de CASIOPEA?**
    a) Segin – Spica – Alioth.
    b) Spica – Cih – Archird.
    c) Dubhe – Ruchbah – Archird
    d) Segin – Cih – Caph..

Respuesta: d)

Cálculos de navegación

Nota: En algunos casos ha sido necesario retocar los enunciados de los programas, ya que las respuestas no eran del todo coincidentes, bien por error del enunciado, o bien porque se haya copiado erróneamente.

11. El 15 de Mayo de 2015, el buque Aliot se encuentra en latitud 36º 25'N y longitud 007º 15'W, cuando es HcG= 22h 13m 15s observando a la estrella Polar con una altura verdadera 36º 20,1' y le tomamos un azimut de aguja de 002º. Calcular la HcL y fecha de la observación.

a) HcL= 22h 13m 15s (15)
b) HcL= 21h 44m 15s (15)
c) HcL= 22h 42m 15s (15)
d) HcL= 22h 00m 00s (15)

TU= Tiempo universal= HcG= 22h 13m 15s

L= 7º 15'W

TU= HcL + L → HcL= 22h 13m 15s $-\frac{7^o 15'}{15^o}$ = 21h 44m 15s día 15 de Mayo de 2015

Respuesta correcta: b)

12. El 15 de Mayo de 2015, el buque Aliot se encuentra en latitud estimada 36º 25'N y longitud estimada 007º 15'W, cuando es HcG= 22h 13m 15s observando a la estrella Polar con una altura verdadera 36º 20,1' y le tomamos un azimut de aguja de 002º. Calcular la latitud observada por la Polar.

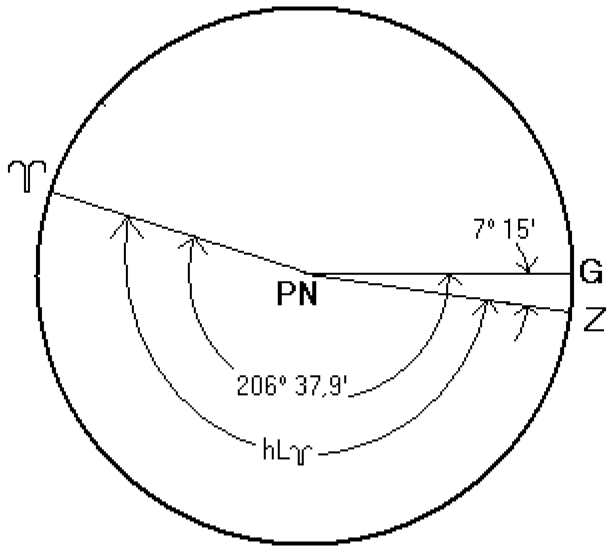
a) Latitud observada= 36º 25'N
b) Latitud observada= 36º 57'N
c) Latitud observada= 36º 43'N
d) Latitud observada= 36º 00'N

En tablas del AN para el 15 de Mayo de 2015 vemos:

TU	**hGγ**
22h	203º 18,6'
23h	218º 21,1'

Interpolando para TU=22h 13m 15s → hGγ= 206º 37,9'

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



De ahí se deduce que hLγ= 206º 37,9’– 7º 15’= 199º 22,9’

Para el valor de hLγ= 199º 22,9’ y av=36º 20,1’, siendo el 15 de Mayo de 2015, en tablas del AN de Determinación de la Latitud por Observación de la Altura de la Polar (páginas 382-384), obtenemos las siguientes correcciones:

- C1= +37’
- C2= 0’
- C3= +0,25’

Por lo tanto, l= latitud por observación de la Polar=

= av + C1 + C2 + C3= 36º 20,1’ + 37’ + 0’ + 0,25’= 36º 57,35’N

Respuesta correcta: b)

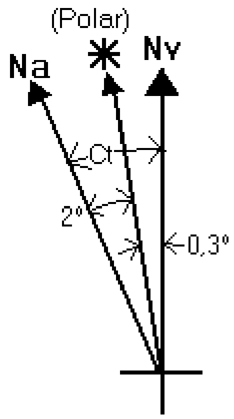
13. El 15 de Mayo de 2015, el buque Aliot se encuentra en latitud 36º 25’N y longitud 007º 15’W, cuando es HcG= 22h 13m 15s observando a la estrella Polar con una altura verdadera 36º 20,1’ y le tomamos un azimut de aguja de 002º. Calcular la corrección total.

a) Ct= 2,3º–
b) Ct= 2,3º+
c) Ct= 5º–
d) Ct= 5º+

En página nº 385 del AN, azimutes de la Polar, tenemos que para latitud= 36º 25’ y

hLγ= 199º 22,9’ (ver pregunta anterior) le corresponde una Zpolar= –0,3º

Puesto que el azimut de aguja de la Polar en +2º, podemos dibujar la situación angular indicada en la figura de abajo, en donde la Corrección Total (Ct) es: Ct= – (2º + 0,3º)= –2,3º



Respuesta correcta: a)

14. El buque Pollux se encuentra en latitud 30ºS y longitud 30ºE el día 25 de Diciembre de 2015, en el momento del ocaso del Sol, tomándole azimut de aguja limbo inferior 240º. Calcular la HcG .

a) HcG= 21h 00m 00s (25)
b) HcG= 17h 02m 30s (25)
c) HcG= 16h 02m 30s (25)
d) HcG= 21h 02m 30s (25)

En tablas del AN para la fecha del 25 de Diciembre de 2015, no encontramos la hora de la puesta del Sol, por lo que promediaremos las horas de los días anterior y posterior:

- Día 24.12.2015 HcL puesta del Sol (para l=30ºS)= 19h 2m
- Día 26.12.2015 HcL puesta del Sol (para l=30ºS)= 19h 3m

Por lo tanto HcL puesta del Sol (para el 25.12.2015)= 19h 2m 30s

TU= Tiempo universal= HcL + L= 19h 2m 30s $-\frac{30º}{15º}$ = 17h 2m 30s

Respuesta correcta: b)

15. El buque Pollux se encuentra en latitud 30ºS y longitud 30ºE el día 25 de Diciembre de 2015, en el momento del ocaso del Sol, tomándole azimut de aguja limbo inferior 240º. Calcular la Corrección Total al ocaso del Sol.

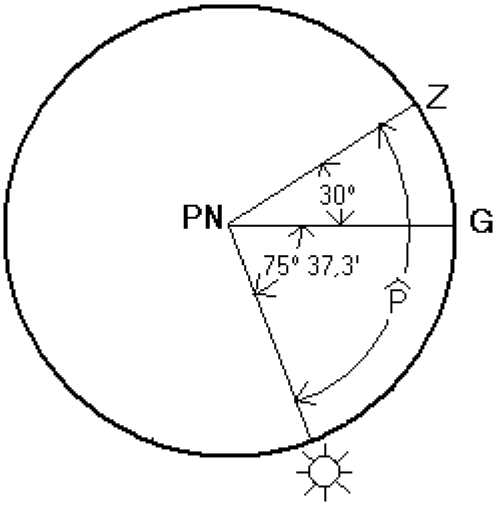
a) Ct= 2,1º+
b) Ct= 0º
c) Ct= 2º–
d) Ct= 5º+

Para TU= 17h 2m 30s (ver pregunta anterior), las tablas diarias del AN para el 25 de Diciembre de 2015 nos dan lo siguiente:

TU	hG☼	Dec
17h	74º 59,8’	–23º 23,2’
18h	89º 59,5’	–23º 23,1’

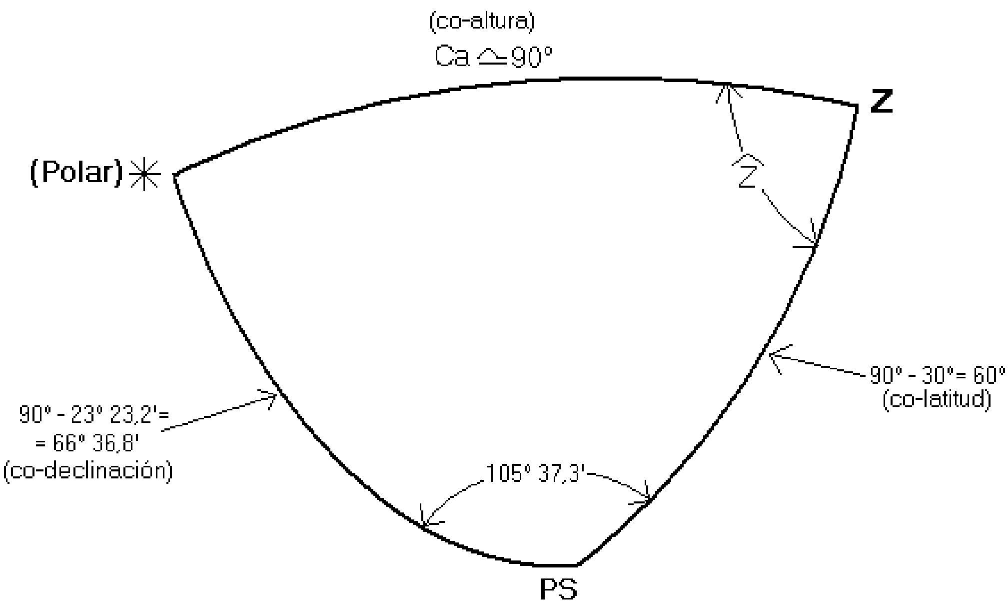
Interpolanto par TU= 17h 2,5m sale:
hG☼= 75º 37,3’
Dec= –23º 23,2’

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



P= ángulo horario del Sol= 75º 37,3’ + 30º= 105º 37,3’

Con ese dato ya podemos dibujar el triángulo esférico de posición; al ser la latitud del observador Sur, el polo elevado será el PS.
Al estar el Sol en el ocaso, obviamente su altura será muy próxima a 0º, y su co-altura por lo tanto próxima a 90º. Este dato sin embargo no se utiliza para el cálculo.



Aplicando ahora la fórmula de la cotangente tendremos:

cotg 66º 36,8’ x sen 60º= cos 60º x cos 105º 37,3’ + sen 105º 37,3’ x cotg Z

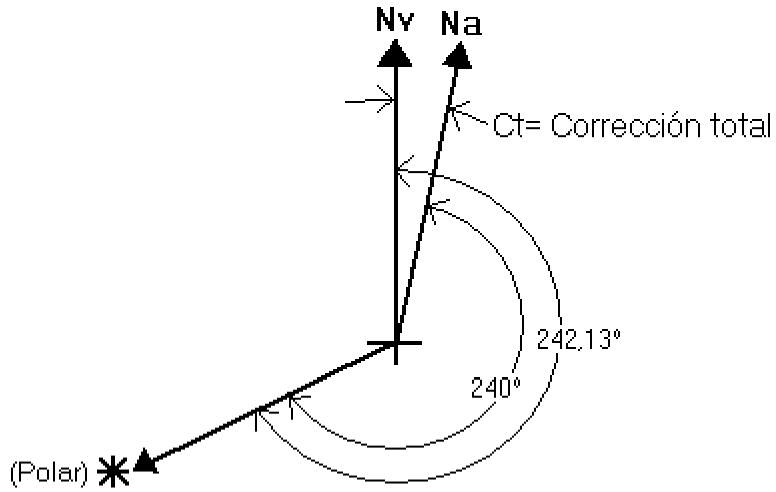
Z= azimut del Sol= S62,13ºW= 242,13º

A título de curiosidad podemos aplicar la fórmula del coseno para comprobar la co-altura del Sol en el ocaso:

cos Ca= cos 66º 36,8’ x cos 60º + sen 66º 36,8’ x sen 60º x cos 105º 37,3’

Ca= coaltura del Sol= 90,9º como estaba previsto

Por lo tanto, tendremos la situación indicada en la figura abajo



De ahí se deduce que Ct= Corrección total= 242,13º – 240º = +2,13º

Respuesta correcta: a)

16. El buque Castor el día 11 de Julio de 2015 se encuentra en latitud 35º 20’N y longitud 21ºW a HcG= 08h 21m 13s, tomándole altura instrumental del Sol limbo inferior 22º 39,1’, para navegar hasta la hora de paso del Sol por el meridiano superior del lugar, con rumbo Norte y velocidad de buque 15 nudos, tomándole altura verdadera del Sol meridiana limbo inferior 75º 30’. Elevación del observador 10 metros y error de índice 2’+. Calcular el determinante del Sol a HcG= 08h 21m 13s (11).

a) Zv= N78,3ºE y Δa= 2,5’+

b) Zv= S78,3ºE y Δa= 5’+

c) Zv= S78,3ºW y Δa= 2,5’+

d) Zv= N78,3ºW y Δa= 5’–

Calculemos en primer lugar la altura verdadera del Sol en la primera lectura de la mañana:

ai☼ limbo inferior = 22º 39,1’

ao = altura observada = ai + Ei = 22º 39,1’+ 2’= 22º 41,1’

aa = altura aparente = ao + Cd
Cd = corrección por depresión (para eo = 10m) = −5,6’
aa = 22º 41,1’− 5,6’= 22º 35,5’
Csd+refr+par = corrección por semidiámetro-refracción y paralaje = +13,8’ − 0,3’= +13,5’
av = altura verdadera = aa + Csd+refr+par = 22º 35,5’+ 13,5’= 22º 49’

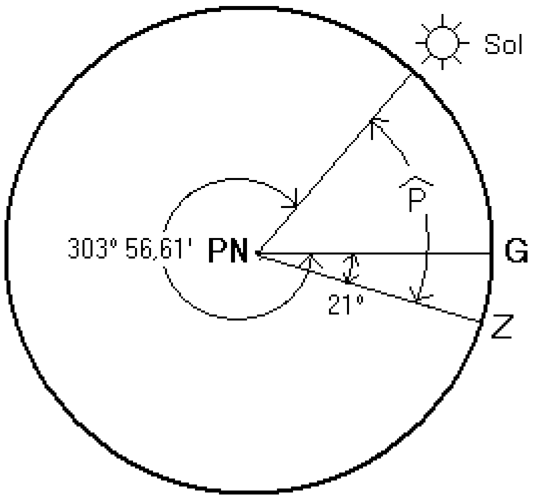
En tablas diarias del Almanaque Náutico para el día 11 de Julio de 2015:

TU	**hG☼**	**Dec**
8h	298º 38,4’	+22º 7,6’
9h	313º 38,3’	+22º 7,2’

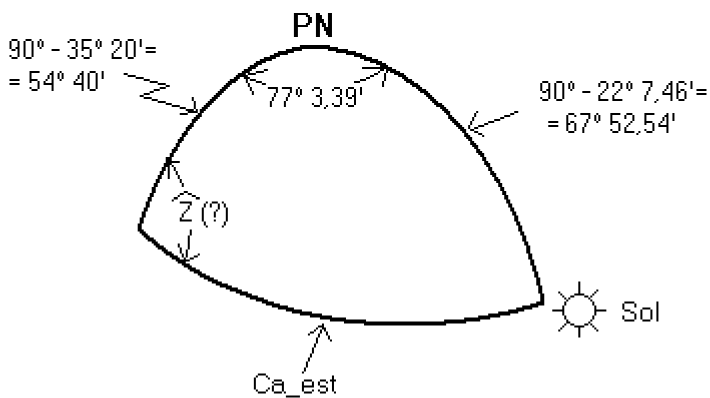
Interpolanto para TU = HcG= 08h 21m 13s sale:

hG☼ = 303º 56,61’
Dec = +22º 7,46’

El círculo horario y el triángulo de posición quedarán como en las figuras de abajo



P= 360º − 303º 56,61’ + 21º= 77º 3,39’



Aplicando ahora las fórmulas de la cotangente tendremos:

cotg 67º 52,54’ x sen 54º 40’= cos 54º 40’ x cos 77º 3,39’ + sen 77º 3,39’ x cotg Z

Z= azimut del Sol= N78,28ºE

cos Ca_est= cos 54º 40’ x cos 67º 52,54’ + sen 54º 40’ x sen 67º 52,54’ x cos 77º 3,39’

Ca_est= co-altura estimada del Sol= 67,2266º → aest= altura estimada del Sol por la mañana=

= 90º – 67,2266º = 22º 46,4’

Δa= a v – aest= 22º 49’– 22º 46,4’= +2,6’

El determinante del Sol por la mañana queda así:
Z= N78,28ºE
Δa= +2,6’

Respuesta correcta: a)

17. El buque Castor el día 11 de Julio de 2015 se encuentra en latitud 35º 20’N y longitud 21ºW a HcG= 08h 21m 13s, tomándole altura instrumental al Sol limbo inferior 22º 39,1’, para navegar hasta la hora de paso del Sol por el meridiano superior del lugar, con rumbo Norte y velocidad de buque 15 nudos, tomándole altura verdadera del Sol meridiana limbo inferior 75º 30’. Elevación del observador 10 metros y error de índice 2’+. Calcular la HcL y situación del punto aproximado.

a) HcL= 12h 05m 30s (11) 36º 37,6’N 20º 56,9’W
b) HcL= 12h 05m 00s (11) 35º 20’N 20º 56,9’W
c) HcL= 12h 05m 05s (11) 36º 37,6’N 20º 56,9’W
d) HcL= 11h 05m 30s (11) 36º 37,6’N 20º 56,9’W

En tablas del AN para la fecha del 11 de Julio de 2015

- PMG=Paso del Sol por el Meridiano de Greenwich= 12h 5,5m

Por lo tanto HcL = 12h 5,5m

TU= Tiempo universal del paso del Sol por el meridiano de L=21ºW=

$$= \text{HcL} + \text{L}= 12\text{h}\ 5{,}5\text{m} + \frac{21º}{15º} = 13\text{h}\ 29{,}5\text{m}$$

Δt=intervalo de tiempo hasta paso del Sol por meridiano= 13h 29,5m – 8h 21m 13s =5,138 h

D=distancia navegada= Vb x Δt = 15 x 5,138= 77,07 millas

Puesto que el barco navega rumbo Norte, no cambiará la longitud, pero sí la latitud.

Δl = 77,07’N
ΔL = 0

Situación estimada al paso del Sol por la meridiana:

le = 35º 20’N +77,07’N = 36º 37,07’N
Le = 21ºW

Respuesta correcta: a)

18. El buque Casper el 11 de Julio de 2015 se encuentra en latitud 36º 50'N y longitud 21ºW al medio día verdadero, tomándole altura verdadera del Sol meridiana limbo inferior 75º 40'. Calcular la latitud observada meridiana.

a) 36º 45,9'N

b) 36º 40,0'N

c) 36º 26,0'N

d) 36º 30,0'S

En tablas del AN para la fecha del 11 de Julio de 2015

- PMG=Paso del Sol por el Meridiano de Greenwich= 12h 5,5m

Por lo tanto HcL = 12h 5,5m

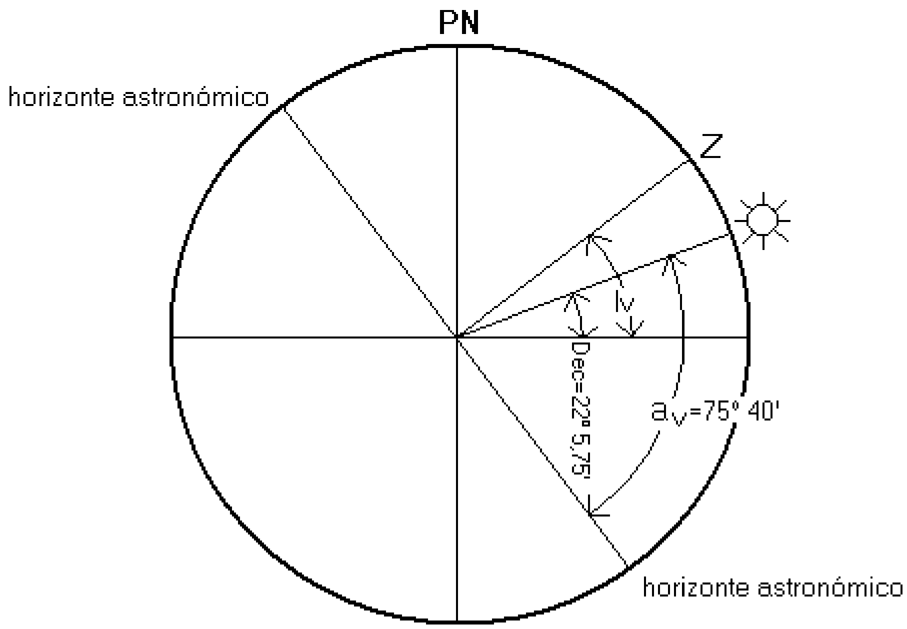
TU= Tiempo universal del paso del Sol por el meridiano de L=21ºW=

$= \text{HcL} + \text{L} = 12\text{h } 5{,}5\text{m} + \frac{21º}{15º} = 13\text{h } 29{,}5\text{m}$

En tablas diarias del Almanaque Náutico para el día 11 de Julio de 2015:

TU	**Dec**
13h	+22º 5,9'
14h	+22º 5,6'

Interpolando para TU= 13h 29,5m sale Dec= +22º 5,75'



De la figura de arriba se deduce: 90º= lv – Dec + av= lv – 22º 5,75' + 75º 40'

lv= 90º + 22º 5,75' – 75º 40'= 36º 25,75'N

Respuesta correcta: c)

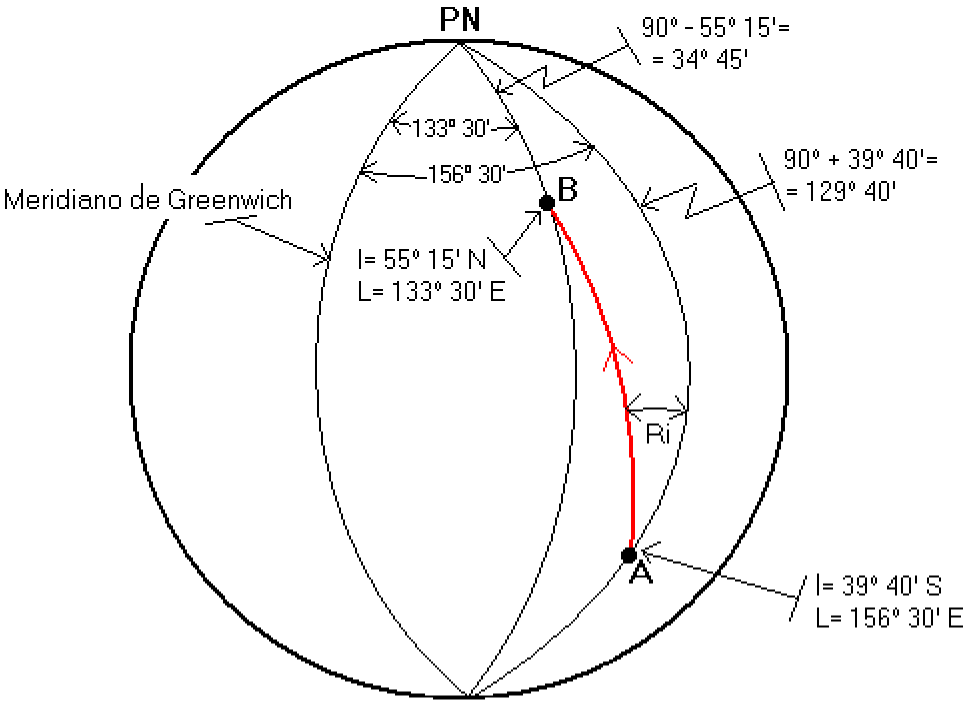
19. Queremos ir del punto de coordenadas latitud= 39º 40’S, longitud= 156º 30’E, a otro punto de coordenadas latitud= 55º 15’N, longitud=133º 30’E. Calcular rumbo inicial para ir al punto segundo.

a) R= N23º 57,9’W

b) R= N12º 57,9’W

c) R= N12º 57,9’E

d) R= S12º 57,9’W



Se forma un triángulo esférico (ver figura de arriba) formado por los lados PN-A, A-B y B-PN.

Aplicando la fórmula de la cotangente a dicho triángulo tendremos:

cotg 34º 45’ x sen 129º 40’ = cos 129º 40’ x cos (156º 30’ – 133º 30’) +

+ sen (156º 30’ – 133º 30’) x cotg Ri → Ri= rumbo inicial= N12º 57,9’W

Respuesta correcta: b)

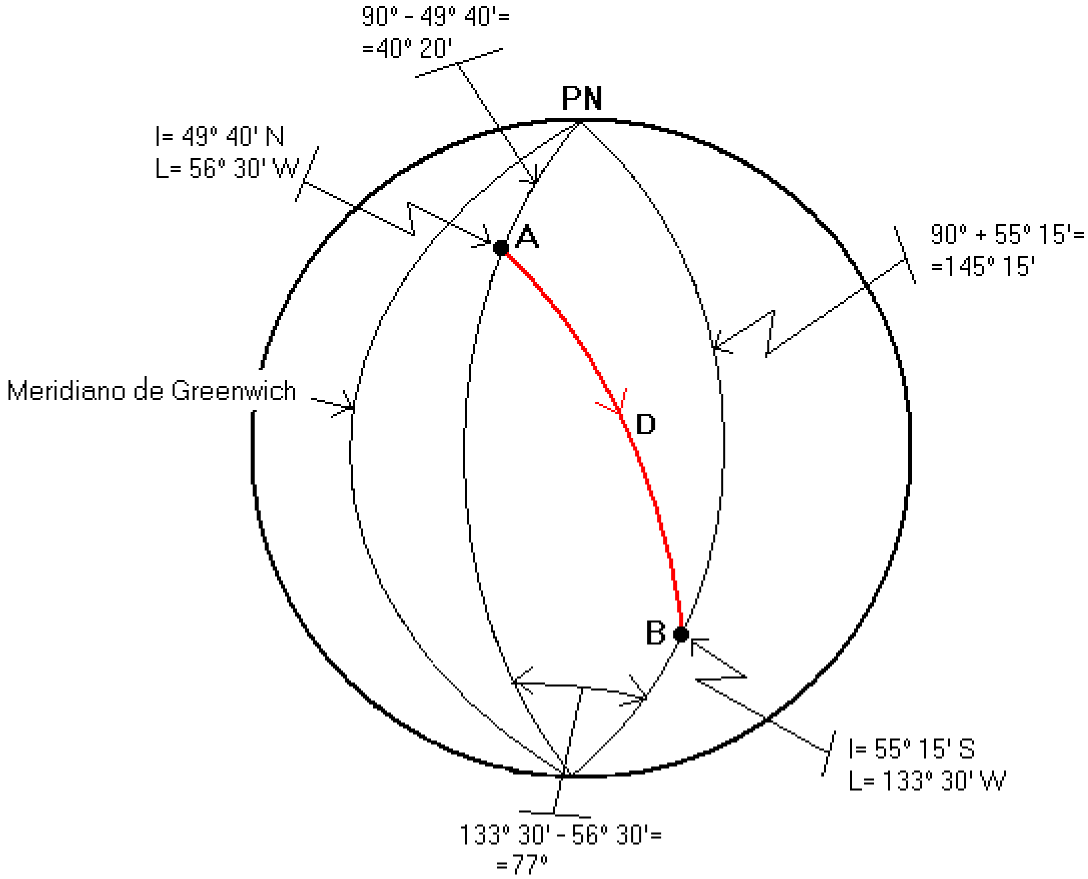
20. Queremos ir del punto de coordenadas latitud= 49º 40’N, longitud= 56º 30’W, a otro punto de coordenadas latitud= 55º 15’S, longitud=133º 30’W. Calcular distancia ortodrómica directa al segundo punto.

a) 8.004,5’

b) 7.374,7’

c) 8.789,7’

d) 6.564,6’



Se forma un triángulo esférico (ver figura de arriba) formado por los lados PN-A, A-B y B-PN. Aplicando la fórmula del coseno a dicho triángulo tendremos:

cos D= cos 40º 20’ x cos 145º 15’ + sen 40º 20’ x sen 145º 15’ x cos 77º

D= distancia recorrida por la ortodrómica= 122,9117º= 7374,7 millas

Respuesta correcta: b)