

Examen de Capitán de Yate, Asturias Enero 2016

Autor: Pablo González de Villaumbrosia García. 28.01.2017

<http://www.villaumbrosia.es>

Teoría de navegación

1. La altura de un astro se define como el arco de:

- a) Círculo vertical contado desde el horizonte hasta el astro.
- b) Círculo vertical contado desde el Ecuador hasta el astro.
- c) Horizonte contado desde el Norte hasta la vertical del astro.
- d) Meridiano contado desde el Ecuador hasta el astro.

Respuesta correcta: a)

2. Los paralelos de declinación son:

- a) Los círculos que describen los astros que tienen la misma altura.
- b) Los círculos que describen los astros que tienen la misma latitud.
- c) Los círculos que describen los astros en su movimiento aparente.
- d) Los círculos horarios.

Respuesta correcta: c)

3. La declinación de la Eclíptica con el Ecuador es de:

- a) $11^{\circ} 15'$
- b) $15^{\circ} 27'$
- c) $23^{\circ} 27'$
- d) $25^{\circ} 27'$

Respuesta correcta: c)

4. Las coordenadas uranográficas son:

- a) altura y acimut.
- b) altura y horario.
- c) declinación y horario.
- d) declinación y ángulo sidéreo.

Respuesta correcta: ninguna. Las coordenadas uranográficas ecuatoriales son la Ascensión Recta y Declinación

5. La distancia cenital se calcula:

- a) $90^{\circ} - a$ (a= altura)
- b) $90^{\circ} - Z$ (Z= acimut)
- c) $90^{\circ} - d$ (d= declinación)
- d) $90^{\circ} - l$ (l= latitud)

Respuesta correcta: a)

6. El solsticio de verano (en el hemisferio Norte) empieza en:

- a) Aries.
- b) Libra.
- c) Cáncer.
- d) Capricornio.

Respuesta correcta: c)

7. El sistema de coordenadas celestes que tiene como ejes de referencia el Horizonte verdadero y el Meridiano Superior del lugar es:

- a) Coordenadas horarias.
- b) Coordenadas horizontales.
- c) Coordenadas uranográficas ecuatoriales.
- d) Ninguno.

Respuesta correcta: b)

8. En el ocaso de un astro:

- a) El acimut náutico vale 270°
- b) El ocaso verdadero es anterior al ocaso aparente.
- c) La altura del astro en el ocaso aparente es cero.
- d) El astro pasa del hemisferio invisible al visible.

Respuesta correcta: b)

9. Cuando una astro pasa por el meridiano superior del lugar, su horario vale:

- a) 000°
- b) 090°
- c) 180°
- d) 270°

Respuesta correcta: a)

10. Al prolongar las 3 Marías de la constelación de Orión hacia el Sur, nos encontramos con una estrella de nombre:

- a) Procyon
- b) Aldebarán
- c) Capella
- d) Sirius

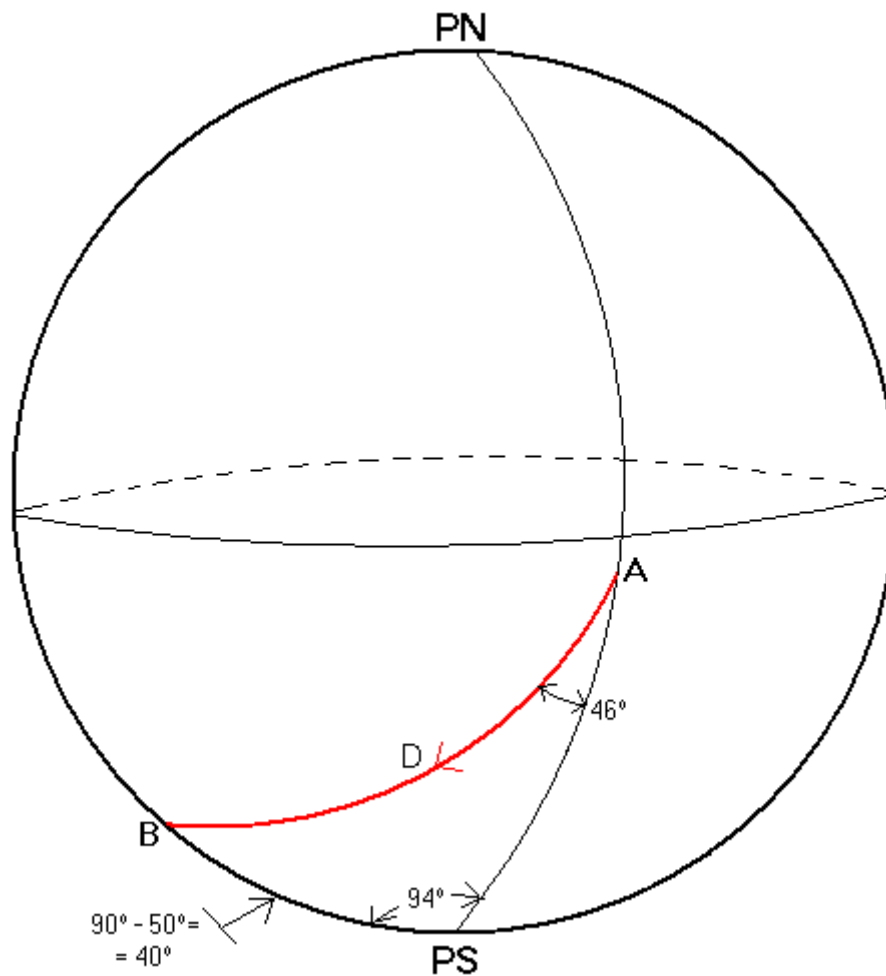
Respuesta correcta: d)

Cálculos de navegación

11.- Derrota ortodrómica. Entre dos puntos de un círculo máximo, A” (salida) y “B” (llegada), tenemos una diferencia de Longitud de 94° hacia el Oeste. La latitud del punto de llegada es de 50° Sur, y el Rumbo inicial partiendo desde “A” hasta “B” es de 226° , ¿Cuál sería la distancia ortodrómica?

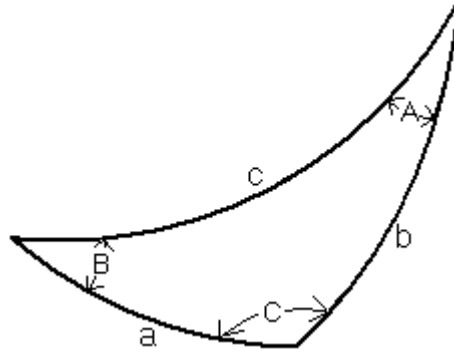
- A) $3764,3'$
- B) $3783'$
- C) $3873'$
- D) $64^\circ - 57,5'$

La situación es la indicada en la figura de abajo. El rumbo inicial cuadrantal será $226^\circ - 180^\circ = S46^\circ W$, tal como refleja dicha figura.



En dicha figura, A es el punto de salida, B el de llegada, y D la distancia navegada.

Recordemos la 2ª fórmula de Bessel aplicada a los triángulos esféricos formados por arcos de círculos máximos:



$$\frac{\sin a}{\sin A} = \frac{\sin b}{\sin B} = \frac{\sin c}{\sin C} \rightarrow \frac{\sin 40^\circ}{\sin 46^\circ} = \frac{\sin D}{\sin 94^\circ} \rightarrow D = 63,05^\circ = 3783 \text{ millas}$$

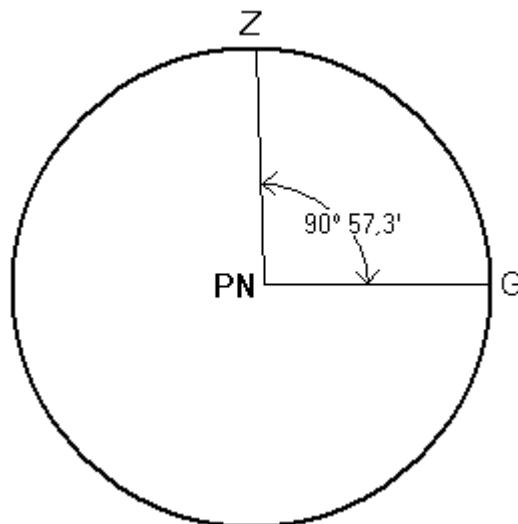
Respuesta correcta: B)

12.- Fecha: V220116.

En situación: latitud= 52° - Sur / Longitud= 90° 57',3- Este,

Siendo la Hora Civil de Greenwich= 22:18:33, ¿cuál sería la Hora Civil del lugar y su fecha correspondiente?

- A) 04:22:22 (23)
- B) 16:22:22 (21)
- C) 16:22:22 (23)
- D) 04:22:22 (22)



TU= Tiempo Universal= HcL en Greenwich= 22h 18m 33s

$$TU = HcL - L \rightarrow HcL = 22h 18m 33s + \frac{90^\circ 57,3'}{15^\circ} = 4h 22m 22s$$

La fecha en el lugar, según el enunciado es el 22 de Enero de 2016, por lo que la respuesta es:

TU= 4h 22m 22s (22)

Respuesta correcta: D)

13.- Fecha en el lugar: D240116. En Longitud= 160° - Oeste, siendo la HcG= 22:23:24. Calcular el horario del Sol en el lugar y su declinación.

- A) horario astronómico= 007° - 09'8 ; declinación= 19° - 09',96+
- B) horario oriental= 007° - 09'8 ; declinación= 19° - 09',97-
- C) horario oriental= 352° - 50'2 ; declinación= 19° - 09',96-
- D) horario astronómico= 007° - 09'8 ; declinación= 19° - 10',2-

TU= Tiempo Universal= HcG= 22h 23m 24s

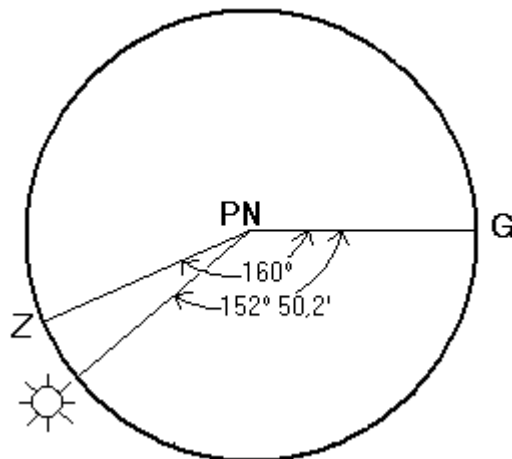
En la página del AN para el 24 de Enero de 2016 encontramos el ángulo horario del Sol y su declinación:

| <u>TU</u> | <u>hG☀</u> | <u>Dec</u> |
|-----------|------------|------------|
| 22h | 146° 59,2' | -19° 10,2' |
| 23h | 161° 59,1' | -19° 9,6' |

Interpolando para TU= 22h 23m 24s sale:

$hG☀ = 152° 50,2'$

$Dec = -19° 9,97'$



De la figura de arriba se deduce:

$hL☀\text{oriental} = 160° - 152° 50,2' = 7° 9,8'$

Respuesta correcta: B)

14.- Fecha: J210416. HcG= 07:11:51.

En un lugar de Situación: latitud= $30^{\circ} - 25',4 - S$, Longitud= $167^{\circ} - 49',0 - E$, observamos una estrella de la que obtenemos, una altura= $17^{\circ} 42',4$; un horario de la estrella en el lugar = $75^{\circ} - 56',8 - E$ y una Z de aguja= 093° .

Calcular el Angulo Sidéreo de la estrella

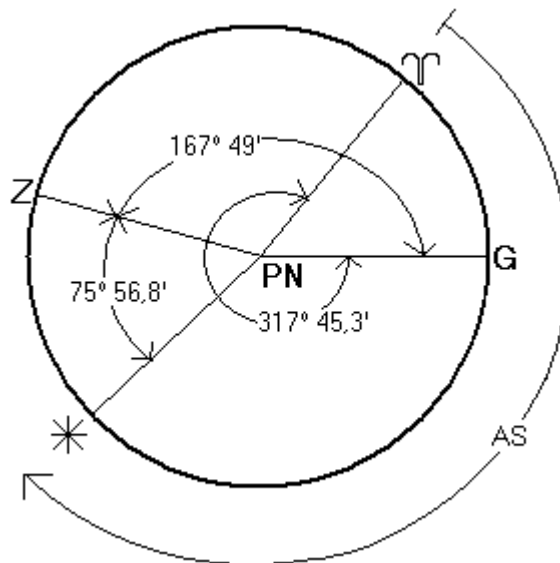
- A) $158^{\circ} - 28',9$
- B) $049^{\circ} - 37',5$
- C) $310^{\circ} - 22',5$
- D) $201^{\circ} - 31',6$

TU= Tiempo Universal= HcG= 7h 11m 51s día 21 de Abril de 2016

En tablas del AN para ese día vemos:

| <u>TU</u> | <u>hGγ</u> |
|-----------|------------------------------|
| 7h | $314^{\circ} 47,1'$ |
| 8h | $339^{\circ} 49,5'$ |

Interpolando para TU= 7h 11m 51s obtenemos: hG γ = $317^{\circ} 45,3'$



Del círculo horario de la figura anterior, se deduce:

$$AS = \text{Angulo Sidéreo} = 360^{\circ} - 317^{\circ} 45,3' + 360^{\circ} - (75^{\circ} 56,8' + 167^{\circ} 49') = 158^{\circ} 28,9'$$

Respuesta correcta: A)

15.- Fecha: D240416

Altura instrumental de la estrella Alfa de Centauro= $47^{\circ} - 29',3$; elevación del observador= $6,5$ m; error de índice= $2',5$ a la izquierda. Calcular la Altura verdadera.

- A) $47^\circ - 26'3$
- B) $44^\circ - 53'8$
- C) $47^\circ - 21'3$
- D) $47^\circ - 23'1$

$$a_i = 47^\circ 29,3'$$

$$a_o = \text{altura observada} = a_i + E_i = 47^\circ 29,3' - 2,5' = 47^\circ 26,8'$$

$$a_a = \text{altura aparente} = a_o + C_d$$

$$C_d = \text{Corrección por depresión (para } e_o = 6,5 \text{ mts.)} = -4,6'$$

$$a_a = 47^\circ 26,8' - 4,6' = 47^\circ 22,2'$$

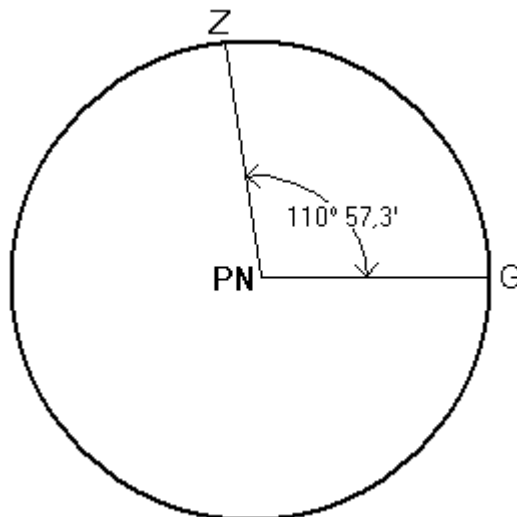
$$C_{refr} = \text{corrección por refracción (para } a_a = 47^\circ 22,2') = -0,9'$$

$$a_v = \text{altura verdadera de la estrella} = a_a + C_{refr} = 47^\circ 22,2' - 0,9' = 47^\circ 21,3'$$

Respuesta correcta: C)

16.- Fecha: J190516 en Longitud= $110^\circ - 57',3$ – Este, siendo la Hora Civil en Greenwich= 18:22:15, ¿Cuál sería la Hora Legal y su fecha correspondiente?

- A) 01:22:15 (20)
- B) 01:22:15 (18)
- C) 13:22:15 (21)
- D) 01:22:15 (19)



TU= Tiempo Universal= HcL en Greenwich= 18h 22m 15s

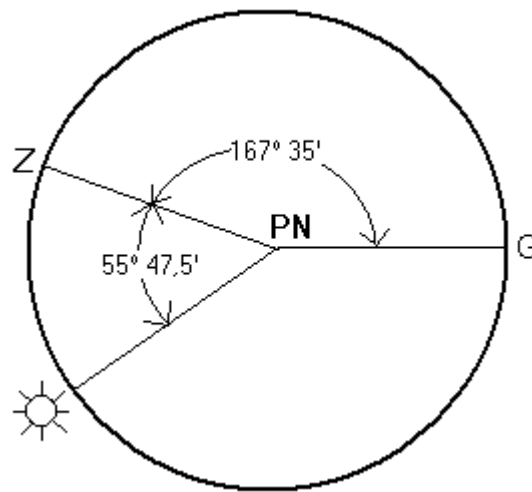
L= $110^\circ 57,3'$ E \rightarrow Huso horario n° 7 \rightarrow Z= 7h

H_z= hora legal en L= $110^\circ 57,3'$ = 18h 22m 15s + 7h = 1h 22m 15s día 19 de Mayo de 2016 (el enunciado dice que es fecha J190516 en L= $110^\circ 57,3'$)

Respuesta correcta: D)

17.- Fecha en el lugar: D240416. Hora Tiempo Universal= 21:03:44 en situación rectificada: latitud= 30° - 32',4 - S; Longitud= 167° - 35',0 - E. Navegando al rumbo verdadero= 005° con Velocidad 14 nudos. Sin viento ni Corriente. Teníamos un horario oriental del Sol (de por la mañana) en el lugar= 55° - 47',5. Calcular la hora UTC y fecha del paso del Sol por el meridiano superior del lugar.

- A) 00:46:33 (24)
- B) 23:08:32 (23)
- C) 12:47:25 (24)
- D) 00:47:25 (23)

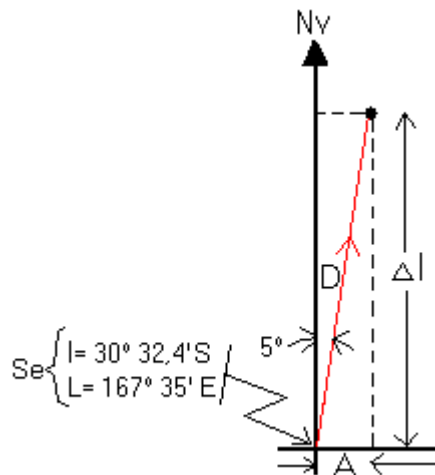


En primera aproximación, si el barco estuviese parado, el Sol pasaría por el meridiano superior del barco en un intervalo de tiempo de:

$$\Delta t_1 = \frac{55^\circ 47,5'}{15^\circ} = 3,7194 \text{ horas}$$

En ese tiempo, el barco habrá navegado una distancia D de:

$$D = \text{distancia navegada} = 14 \times 3,7194 \text{ horas} = 52,07 \text{ millas}$$



$$A = \text{apartamiento} = D \times \sin 5^\circ = 52,07 \times \sin 5^\circ = 4,54'$$

$$\Delta l = D \times \cos 5^\circ = 52,07 \times \cos 5^\circ = 51,87'$$

$$l_m = \text{latitud media} = 30^\circ 32,4'S - \frac{51,87'}{2} = 30^\circ 6,5'S$$

$$\Delta L = \frac{A}{\cos l_m} = \frac{4,54'}{\cos 30^\circ 6,5'} = 5,25'E$$

Este ΔL lo hemos de restar al horario oriental del Sol para tener en segunda aproximación el tiempo navegado hasta el paso del Sol por la meridiana del barco en movimiento:

$$\Delta t_2 = \frac{55^\circ 47,5' - 5,25'}{15^\circ} = 3,7136 \text{ horas}$$

TU paso por la meridiana = 21h 3m 44s + 3,7136h = 0h 46m 33s (día 25 Abril 2016 en Greenwich)

Fecha en el lugar = 24 Abril del 2016 (según el enunciado)

Respuesta correcta: A)

18.- Fecha: V220116. Tenemos una Situación de estima de: Longitud= 50° - W. Una altura verdadera de la estrella Polar de = 58° -33',7 y la Hora Civil en Greenwich es 20:50:00. Calcular la latitud observada por la Polar.

A) 58° 14',700

B) 57° 00',570

C) 57° 55',994

D) 58° 22',800

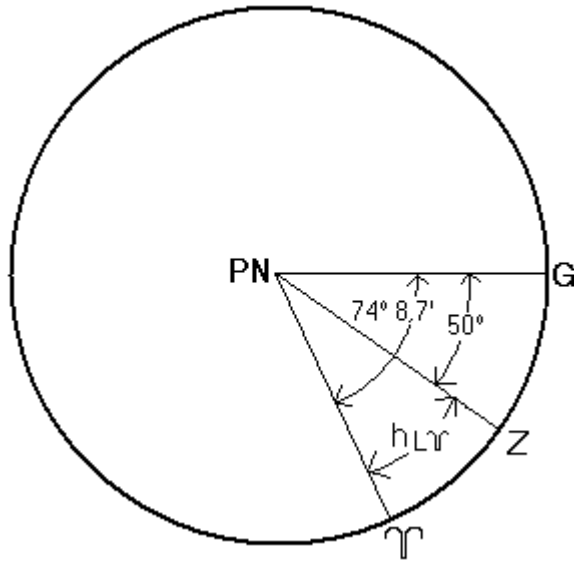
TU = Tiempo Universal = HcL en Greenwich = 20h 50m

En las tablas diarias del AN para el 22 de Enero de 2016 vemos:

| <u>TU</u> | <u>hGγ</u> |
|-----------|------------------------------|
| 20h | 61° 36,7' |
| 21h | 76° 39,1' |

Interpolando para TU=20h 50m sale hG γ = 74° 8,7'

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



De ahí se deduce que $hL\gamma = 74^{\circ} 8,7' - 50^{\circ} = 24^{\circ} 8,7'$

Para el valor de $hL\gamma = 24^{\circ} 8,7'$ y $a_v = 58^{\circ} 33,7'$, siendo el 22 de Enero de 2016, en tablas del AN de Determinación de la Latitud por Observación de la Altura de la Polar (páginas 382-384), obtenemos las siguientes correcciones:

- $C1 = -37,8'$
- $C2 = +0,1'$
- $C3 = +0,2'$

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

$$= a_v + C1 + C2 + C3 = 58^{\circ} 33,7' - 37,8' + 0,1' + 0,2' = 57^{\circ} 56,2'$$

Respuesta correcta (la más aproximada): C)

19.- Tenemos una carta náutica editada en el año 2001, con una declinación magnética de $03^{\circ} - 24' - E$, con una variación anual de $8'$ al W. Calcular cuál sería la Corrección Total actual, teniendo en cuenta un Desvío de $5^{\circ} - W$

- A) $6^{\circ},4 - E$
- B) $3^{\circ},6 - W$
- C) $5^{\circ},4 - W$
- D) $1^{\circ},4 - E$

$C_t = dm + \Delta$ en donde:

$C_t =$ corrección total, $dm =$ declinación magnética, $\Delta =$ desvío

$$dm(2001) = 3^{\circ} 24' E$$

Intervalo entre año 2016 y 2001 = 15 años

$$dm(2016) = 3^{\circ} 24' E - 15 \times 8' W = 1^{\circ} 24' E = 1,4^{\circ} E$$

$$Ct = dm(2016) + \Delta = 1,4^{\circ}E - 5^{\circ}W = 3,6^{\circ}W$$

Respuesta correcta: B)

20.- En situación de estima (Se): latitud= 47° - Norte / Longitud= 28° - Oeste, tenemos un determinante de un astro (A1) con un Acimut verdadero de 045° y una diferencia de alturas de $9'$, y el de otro astro (A2) con un Z_v de 130° y una Δa de $10'$ (Observados simultáneamente).

Calcular la Situación Observada (So) final.

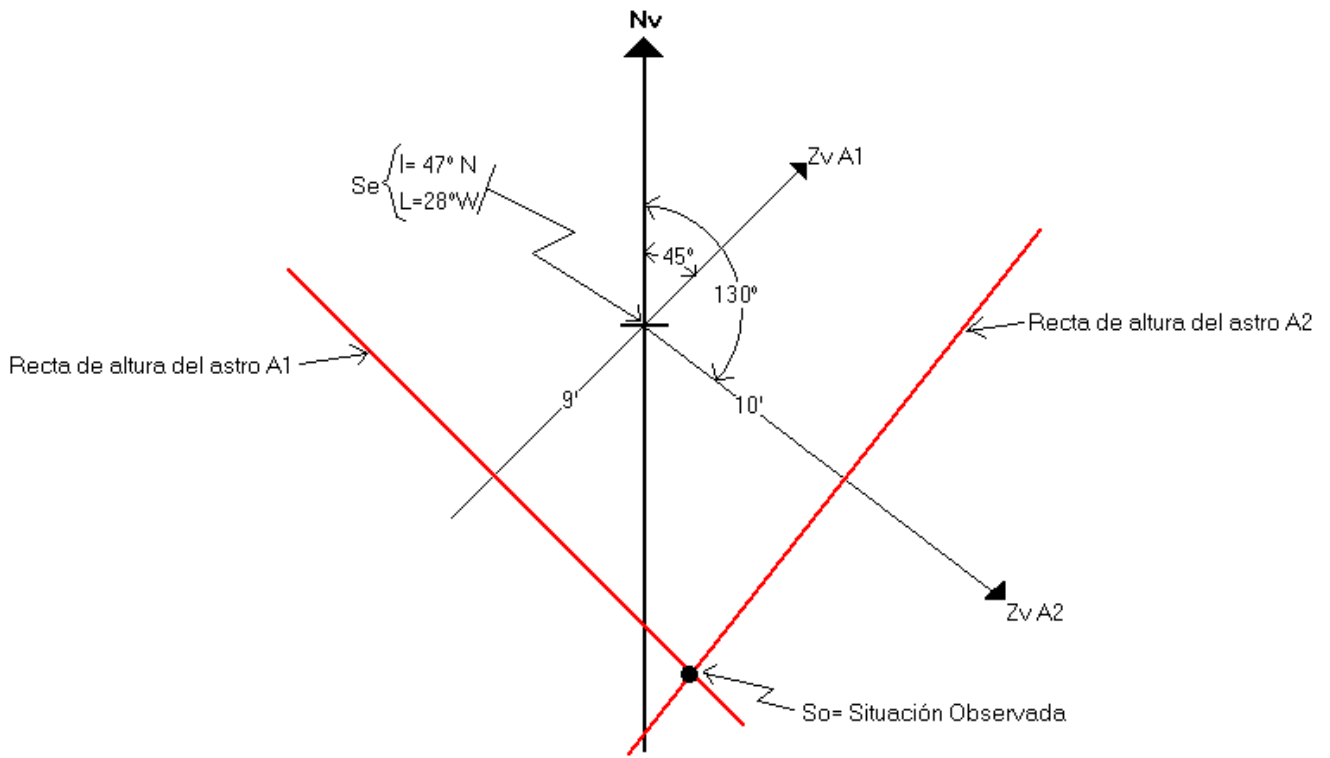
- A) $l = 46^{\circ} - 46',0 - S / L = 027^{\circ} - 57',9 - W$
- B) $l = 47^{\circ} - 14',0 - N / L = 028^{\circ} - 02',1 - W$
- C) $l = 46^{\circ} - 46',0 - N / L = 027^{\circ} - 57',9 - E$
- D) $l = 46^{\circ} - 46',0 - N / L = 027^{\circ} - 57',9 - W$

- Determinante del astro A1
 $Z_v = 45^{\circ}$
 $\Delta a = -9'$
- Determinante del astro A2
 $Z_v = 130^{\circ}$
 $\Delta a = +10'$

El gráfico de abajo representa los determinantes de los astros A1 y A2. El cruce de las rectas de altura de ambos astros será la situación observada So.

Como podemos observar, la situación observada (So) está hacia el Sur y hacia el Este respecto a la situación de estima (Se).

- La respuesta A) queda descartada por estar So en latitud Norte (cerca de Se, pero un poco más al Sur que ésta).
- La respuesta C) queda descartada por estar So en longitud Oeste (cerca de Se, pero un poco más al Este que ésta)
- La respuesta B) queda descartada por estar So en una latitud más al Sur que la situación estimada.



Respuesta correcta: D)