

# El gran robo

## **GRUPO:16**

-Juan Diego Escobar  
Calderon

-Naomi Sonia Espinoza  
Vitorino

-Maria Fernanda Huaman  
Salazar

-Maria Jose Masias Cerro

-Elizabeth Pilar Garcia Flores

# El Gran Robo

El día lunes 07-11-16 a las 4:47 de la tarde, en la ciudad de Piura se reportó un robo de 1'000'000 de soles en el Banco de Crédito del Perú, en el cual se vieron implicados cuatro ladrones, provenientes de diferentes provincias de Piura. La policía sospecha que el botín ya ha sido dividido entre los implicados, por lo que deciden separarse para atraparlos en sus casas.

El analista comienza a evaluar los datos que tiene respecto a la primera casa:

- ❖ Para iniciar fija puntos conocidos que son el banco que sabe que dista  $(2.5 + N)$  Km de la Agencia CIVA.
- ❖ Así mismo, sabe que desde el banco a la casa hay una distancia de  $(1.4 + N)$  Km y desde la casa se observa con un ángulo de  $(25 + N)^\circ$  la línea recta imaginaria que hay entre el banco y CIVA.

Una vez encontrada la primera casa, y de haber sido atrapado el primer ladrón, encuentran evidencia que indica la ubicación de la segunda, tomando como punto de partida la primera casa.

- ❖ El analista usa un punto de referencia que es el Óvalo Cáceres, el cual dista  $(4 + N)$  Km de la Agencia CIVA, así como también dista  $(3.6 + N)$  Km de la primera casa.

❖ Sobre la segunda casa, encuentran que junto con el Óvalo Cáceres y la primera casa, forma un triángulo de segmentos AB (1° casa - Óvalo Cáceres), BC (Óvalo Cáceres - 2° casa) y AC (1° casa - 2° casa). Y se encontró además que los ángulos en los puntos A y B son:  $A=(17+N)^\circ$  y  $B=(23+N)^\circ$ .

Continuando con la investigación, el analista le informa a la policía, la cual está haciendo el arresto al segundo ladrón, que la tercera casa se puede hallar de la siguiente forma:

❖ Se sabe que la tercera casa tiene una razón de distancias al Óvalo Cáceres y a la segunda casa que es constante y equivalente a  $k=5/2$ .

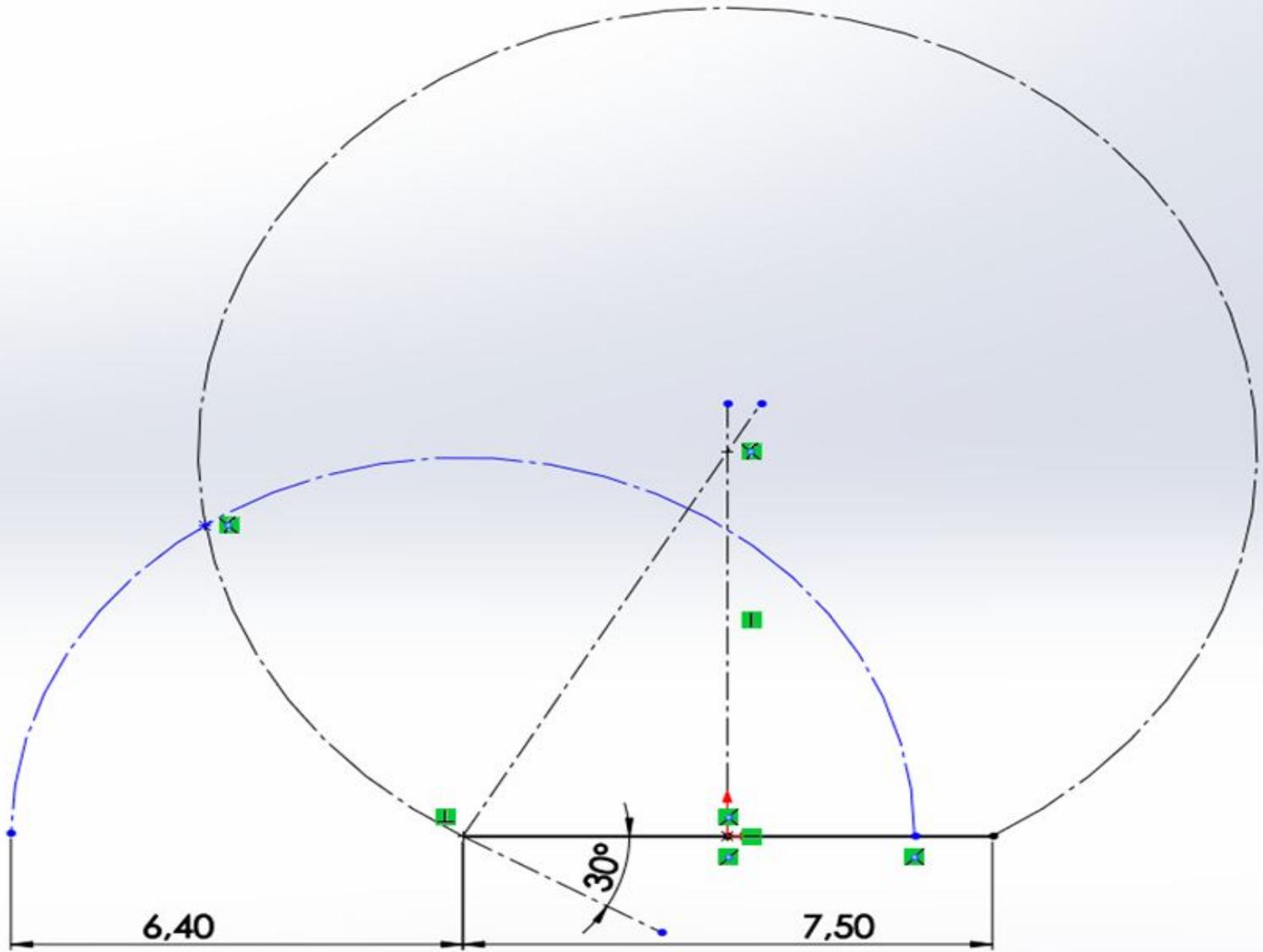
❖ Además se encontró que desde la tercera casa se puede observar bajo un ángulo  $(19 + N)^\circ$  la línea imaginaria que une el Óvalo Cáceres con la segunda casa.

Finalmente, la policía está llegando al límite del tiempo que tiene para poder atrapar al último ladrón. Felizmente, en la tercera casa, el ladrón confiesa que la casa del cuarto ladrón se encuentra de tal forma que la distancia de esta cuarta casa al Óvalo Cáceres, CIVA y la primera casa, es mínima. La policía pide al analista que halle dicha distancia mínima que hay de la cuarta casa, con el fin de que puedan llegar en el mínimo tiempo posible.

# PRIMERA CASA

Para hallar la primera casa se siguieron los siguientes pasos:

- ❖ Se fijaron los puntos conocidos: El banco que dista  $(2.5 + N)$  Km de la Agencia CIVA.
- ❖ Además se sabía que desde esta casa se podía observar bajo un ángulo de  $(25 + N)^\circ$  la línea imaginaria que une al banco y la agencia. Esto nos indica, que se usará el lugar geométrico denominado "Arco Capaz". Para trazar el arco capaz se deben seguir los siguientes pasos:
  - Primero se debe tomar un segmento (BA) cuyos extremos serán el banco y la agencia.
  - A partir de estos, se le trazaré una mediatriz que dividirá en partes iguales al segmento.
  - A continuación, se trazaré el ángulo desde el punto el B (para abajo, debido a que si es menor a  $90^\circ$  el arco capaz abrirá para arriba).
  - Posteriormente se trazaré una perpendicular al segundo lado del ángulo, la cual, al proyectarse se intersectará con la mediatriz trazada en un inicio, en un punto O.
  - Finalmente, con centro en O y radio OB, trazaremos el arco capaz.
- ❖ Una vez obtenido el arco capaz, con centro en B (banco) y con radio de  $(1.4 + N)$  Km trazaremos una circunferencia, la cual al intersectarse con el arco capaz, nos dará el punto exacto de la primera casa.



## SEGUNDA CASA

Para hallar la segunda casa se aplicará ley de senos, pues al tener dos ángulos y un lado, podemos hallar el tercer ángulo y las distancias respectivas.

- ❖ Para hallar el ángulo C (2° Casa):

$$C = 180^\circ - (22^\circ + 28^\circ)$$

$$C = 130^\circ$$

- ❖ Para hallar la distancia de la 1° Casa (A) a la 2° (C) se utilizará ley de Senos.

$$(\text{Sen}B / b) = (\text{Sen}C / c)$$

$$(\text{Sen}28^\circ / b) = (\text{Sen}130^\circ / 8.6)$$

$$(8.6 \times \text{Sen}28^\circ) / \text{Sen}130^\circ = b$$

$$5.270523762 = b$$

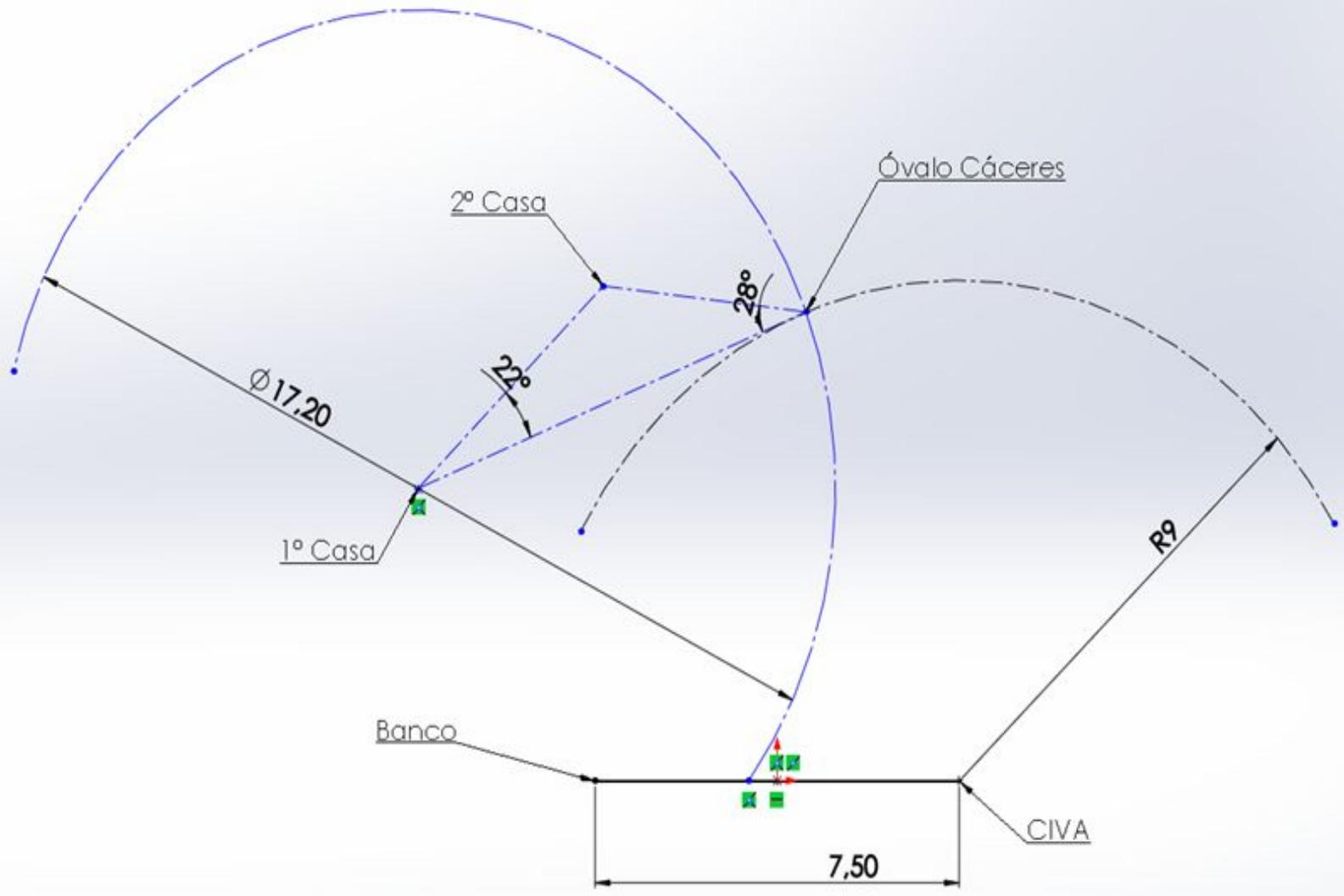
- ❖ Para hallar la distancia del Óvalo Cáceres (B) a la 2° Casa (C) se aplicará nuevamente ley de Senos.

$$(\text{Sen}C / c) = (\text{Sen}A / a)$$

$$(\text{Sen}130^\circ / 8.6) = (\text{Sen}22^\circ / a)$$

$$a = (8.6 \times \text{Sen}22^\circ) / \text{Sen}130^\circ$$

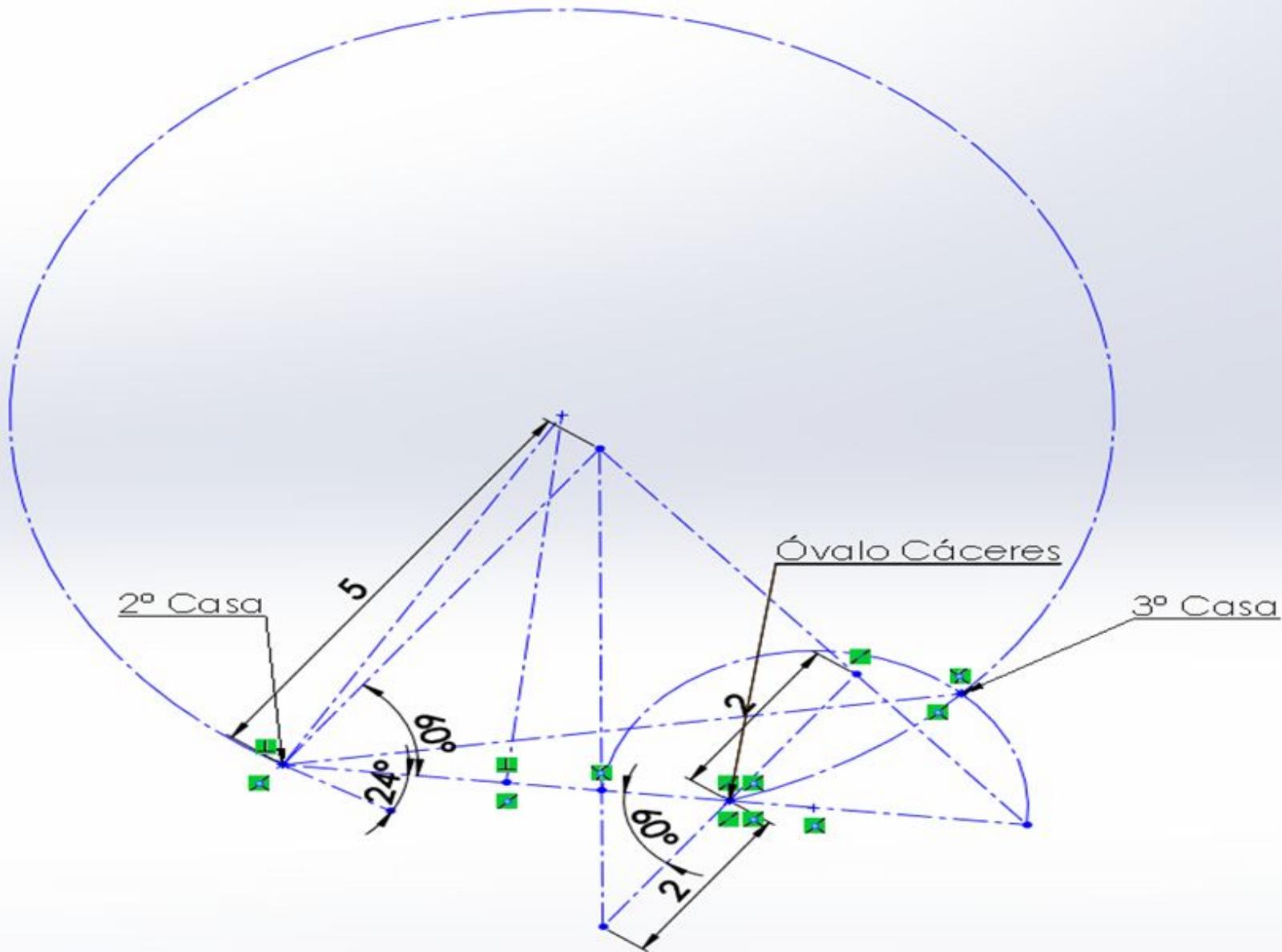
$$a = 4.205521928$$



## TERCERA CASA

Se sabe que esta tercera casa tiene una relación de distancias al Óvalo Cáceres (B) y la 2º Casa (C) que es equivalente a  $5/2$ , esto hace referencia a una circunferencia de Apolonio, para hallar este lugar geométrico se siguen los siguientes pasos:

- ❖ Primero dividimos el segmento formado por la 2º Casa y el Óvalo Cáceres (CB) en segmentos proporcionales de cinco y dos. Para hacer esto trazamos rectas inclinadas paralelas de 5 y 2 unidades respectivamente. Posteriormente, unimos sus extremos y marcamos la intersección de esa recta que une ambos extremos, con el segmento BC
- ❖ Luego prolongamos el segmento CB y trazamos rectas inclinadas (por encima de CB) que pasen por los puntos C y B con medidas proporcionales de 5 y 2 unidades respectivamente. Unimos ambos extremos de las rectas inclinadas y las prolongamos hasta que se intersectan con la prolongación de CB. Marcamos dicha intersección
- ❖ La distancia entre ambas intersecciones marcadas definirá el diámetro de la circunferencia de Apolonio, y su centro estará en la intersección del segmento imaginario que une ambas intersecciones y su mediatriz.
- ❖ Una obtenida la circunferencia de Apolonio, pasamos a construir un arco capaz, el cual al momento de intersectarlo con la circunferencia, no dará como punto, la tercera casa.



# CUARTA CASA

Al analizar los datos de la última casa, entendemos que es necesario aplicar el Punto de Fermat, sin embargo, primero debemos hallar las siguientes distancias:

- ❖ Distancia de la Agencia Civa a la 1° Casa.

Para hallar esta distancia debemos enfocarnos en el primer triángulo, pues en este tenemos los datos suficientes para hallarla.

Aplicamos Ley de Cosenos en el Triángulo BC1°

$$(7.5)^2 = (6.4)^2 + (C1^\circ)^2 - 2(6.4)(C1^\circ) \times \cos(30^\circ)$$

$$(7.5)^2 - (6.4)^2 = (C1^\circ)^2 - 2(6.4)(C1^\circ) \times \cos(30^\circ)$$

$$(C1^\circ)^2 - (11.08512517)(C1^\circ) - (15.29) = 0$$

$$(C1^\circ) = 12.32562974 \dots \text{Tomamos la distancia positiva.}$$

$$(C1^\circ) = -1.240504569$$

- ❖ En el triángulo formado por la Agencia Civa, la 1° Casa y el Óvalo Cáceres (C1°O), para poder hallar el Punto de Fermat, hallaremos primero el ángulo de la 1° casa, aplicando ley de cosenos.

$$(CO)^2 = (C1^\circ)^2 + (1^\circ O)^2 - 2(C1^\circ)(1^\circ O) \times \cos(CO)$$

$$((CO)^2 - (C1^\circ)^2 - (1^\circ O)^2) / -2(C1^\circ)(1^\circ O) = \cos(CO)$$

$$((9)^2 - (12.32562974)^2 - (8.6)^2) / -2(12.32562974)(8.6) = \cos(CO)$$

$$46.89017559^\circ = (CO)$$

- ❖ Finalmente, teniendo todos los datos necesarios, procedemos a hallar el Punto de Fermat.

$$PA + PB + PC = \sqrt{(C1^\circ)^2 + (1^\circ O)^2 - 2(C1^\circ)(1^\circ O) \cos(CO + 60^\circ)}$$

$$PA + PB + PC = 16.95510168$$

