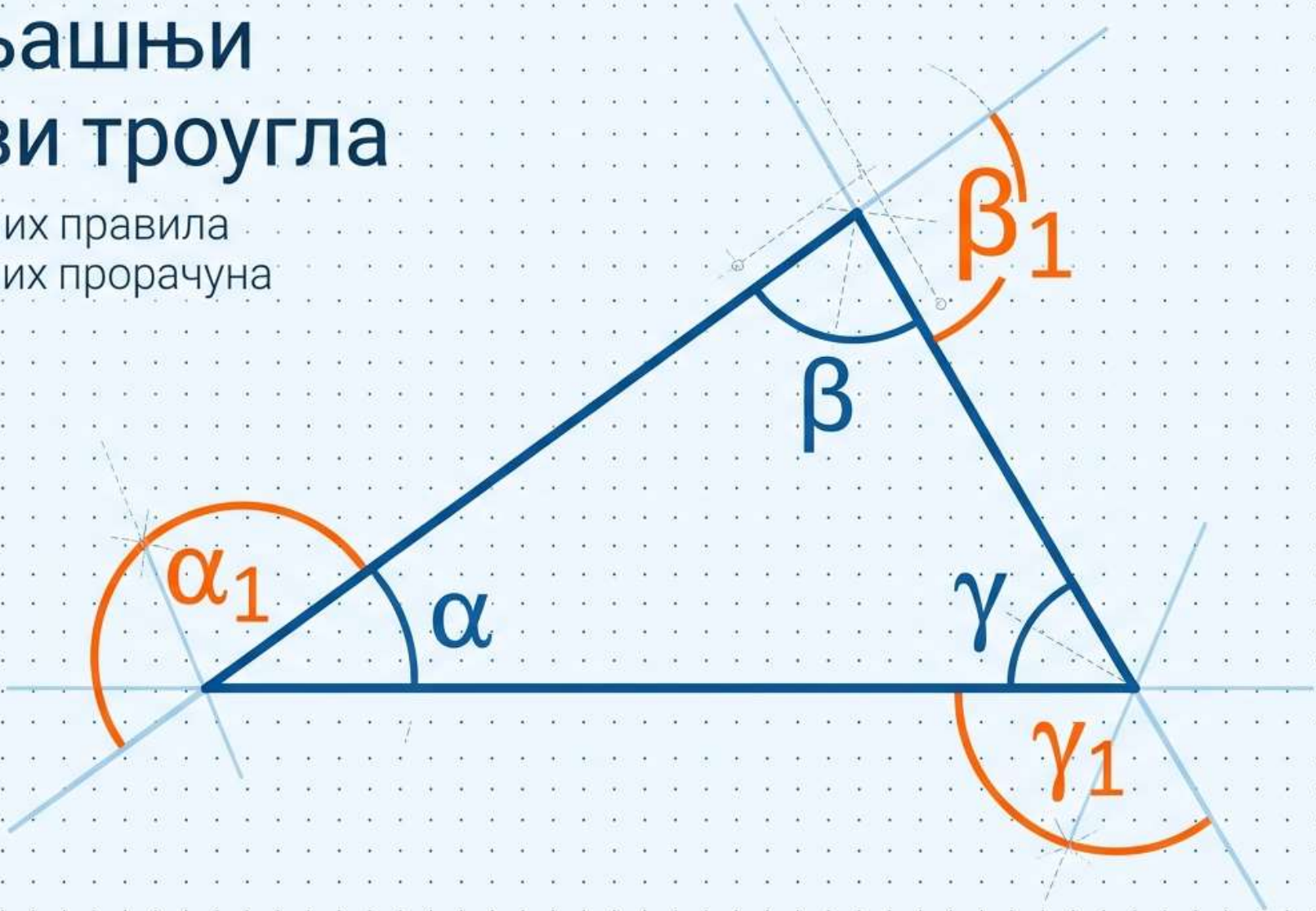
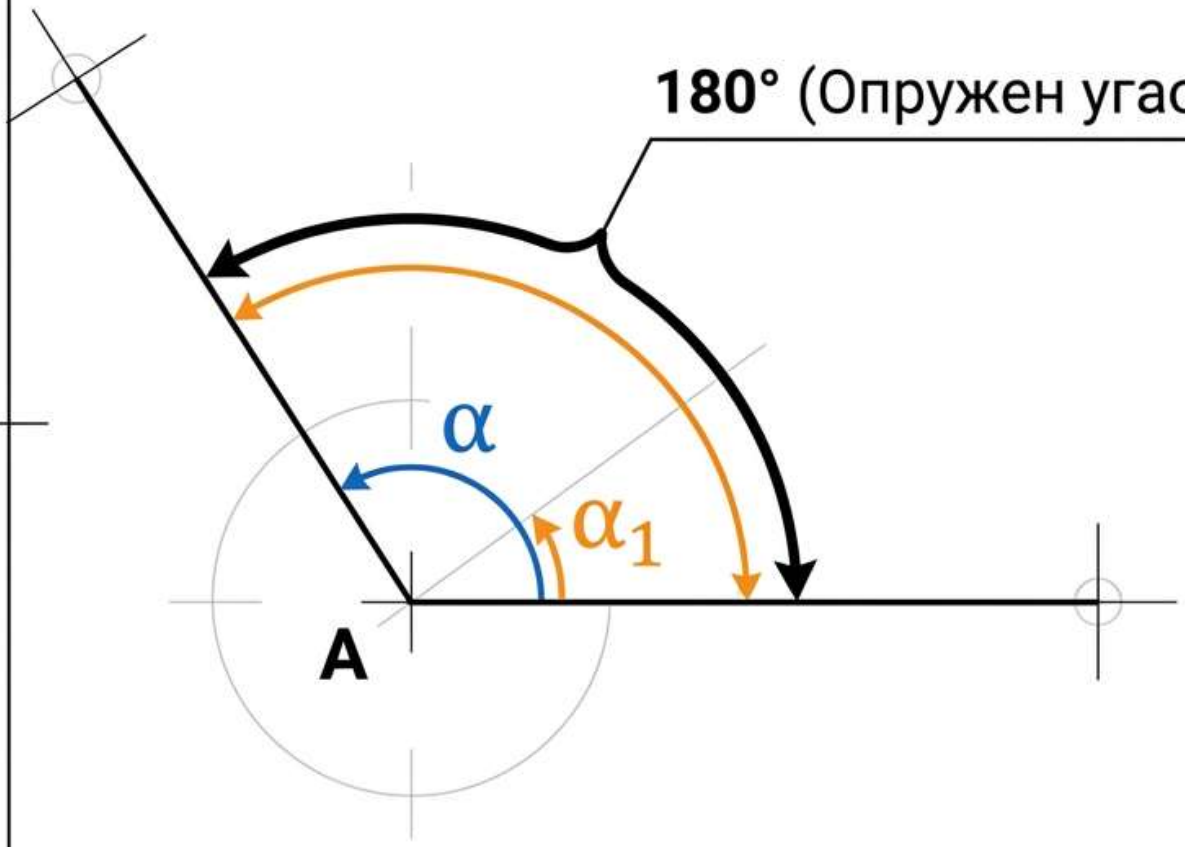
Спољашњи углови троугла

Од основних правила
до сложених прорачуна



GAngel

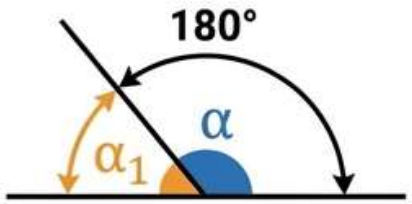


Шта је спољашњи угао?

Унутрашњи угао и њему суседни спољашњи угао су упоредни (суплементни).

$$\alpha + \alpha_1 = 180°$$

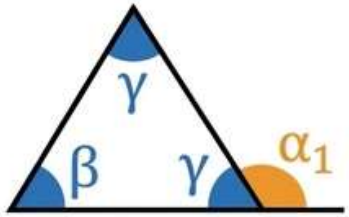
Три златна правила спољашњих углова



Суплементност

Збир са суседним износи 180°.

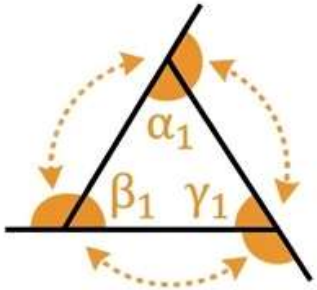
$$\alpha + \alpha_1 = 180°$$



Несуседни углови

Једнак збиру два несуседна унутрашња.

$$\alpha_1 = \beta + \gamma$$



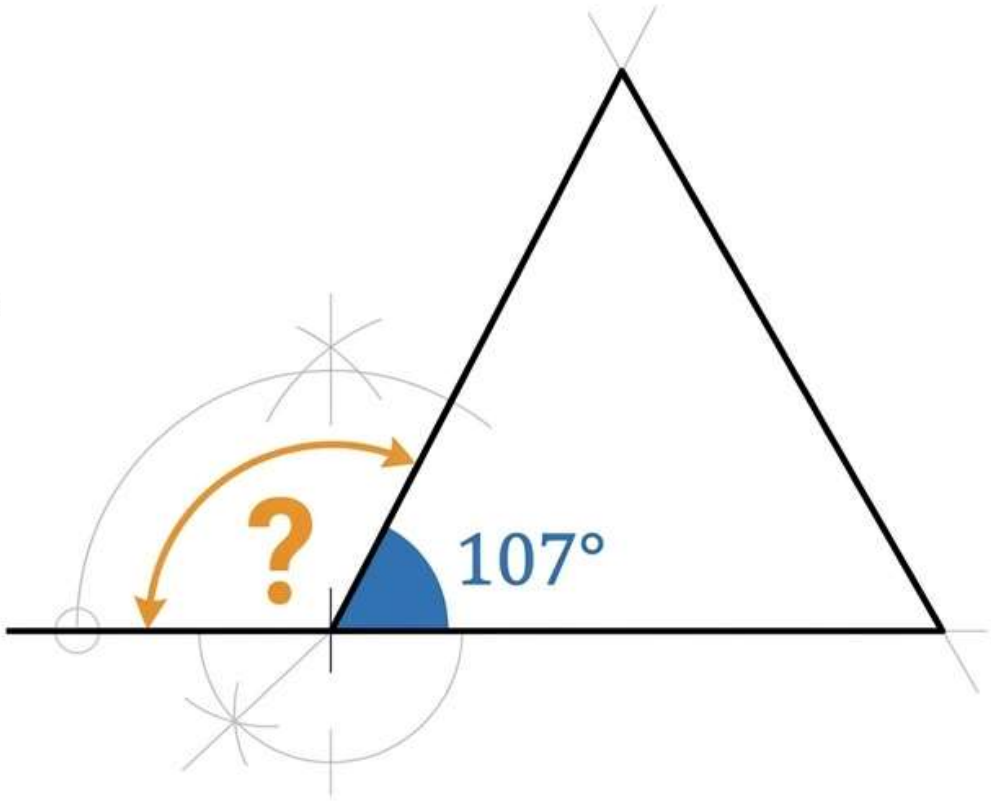
Збир свих спољашњих

Збир сва три износи тачно 360°.

$$\alpha_1 + \beta_1 + \gamma_1 = 360°$$

GAngel

Примена правила суплементности



Формула: $\alpha_1 = 180° - \alpha$

↓

Рачун: $\alpha_1 = 180° - 107°$

↓

Резултат: $\alpha_1 = 73°$

✓ Провера: 107° + 73° = 180°
(Они су упоредни углови).

Зашто је спољашњи угао једнак збиру два несуседна?

$$\alpha + \beta + \gamma = 180°$$

$$\alpha + \alpha_1 = 180°$$

$$\alpha_1 = \beta + \gamma$$

Упамти, повежи, закључи

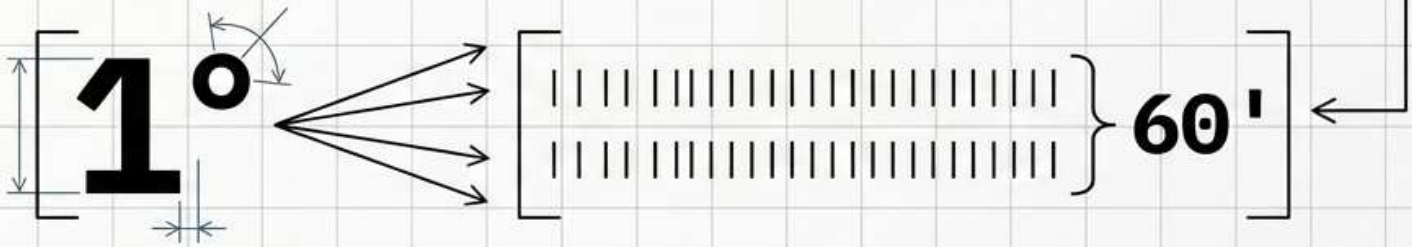
Сваки спољашњи угао троугла једнак је збиру два, њему несуседна, унутрашња угла.

(Спољашњи угао је увек већи од појединачног несуседног унутрашњег).

GAngel

Математички алат: Степени и минути

За прецизнија израчунавања користимо правило:
1° = 60’ (један степен има 60 минута).



Одузимање од 180°

Позајмљујемо један степен:

179° 60'

Одузимање од 90°

Позајмљујемо један степен:

89° 60'

Пример 1: Одузимање минута од 180°

Унутрашњи угао је $\alpha = 72° 45'$. Тражимо спољашњи α_1.

1. Постављање $\alpha_1 = 180° - 72° 45'$

2. Трансформација $\alpha_1 = 179° 60' - 72° 45'$

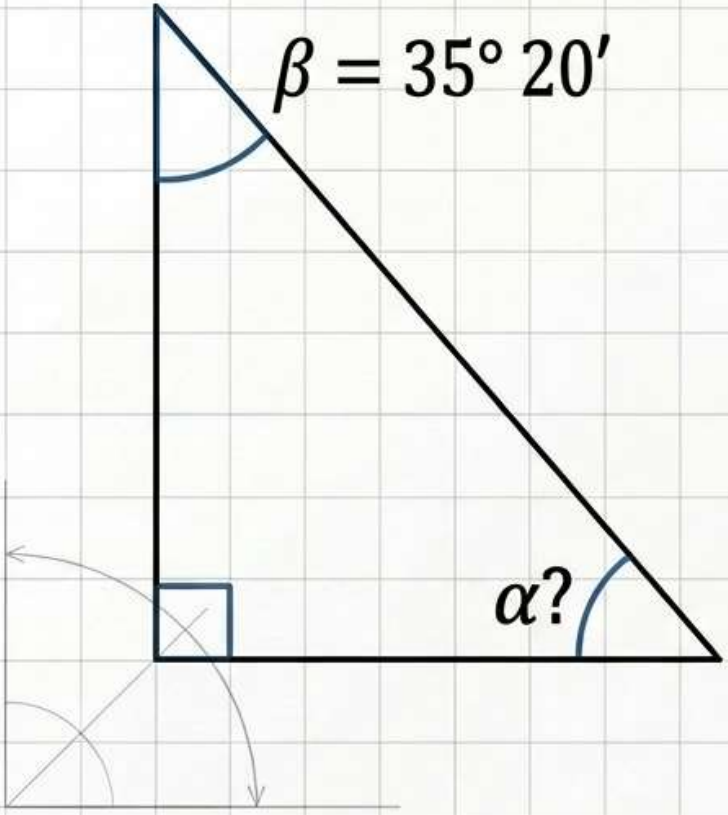
3. Одузимање

$$\begin{array}{rrr} & 179° & 60' \\ - & 72° & 45' \\ \hline & 107° & 15' \end{array}$$

Резултат: $\alpha_1 = 107° 15'$

Пример 2: Оштар угао правоуглог троугла

Збир два оштра угла увек износи 90°.



1. Постављање $\alpha = 90° - 35° 20'$

2. Трансформација $\alpha = 89° 60' - 35° 20'$

3.
$$\begin{array}{r} 89°\ 60' \\ -\ 35°\ 20' \\ \hline 54°\ 40' \end{array}$$

Резултат: $\alpha = 54° 40'$

Пример 3: Прелазак преко 60 минута

Тражимо спољашњи угао α_1 као збир два несуседна унутрашња (β и γ).

$$\begin{array}{rr} 45^\circ & 40' \\ +\ 30^\circ & 35' \\ \hline 75^\circ & \boxed{75'} \end{array}$$

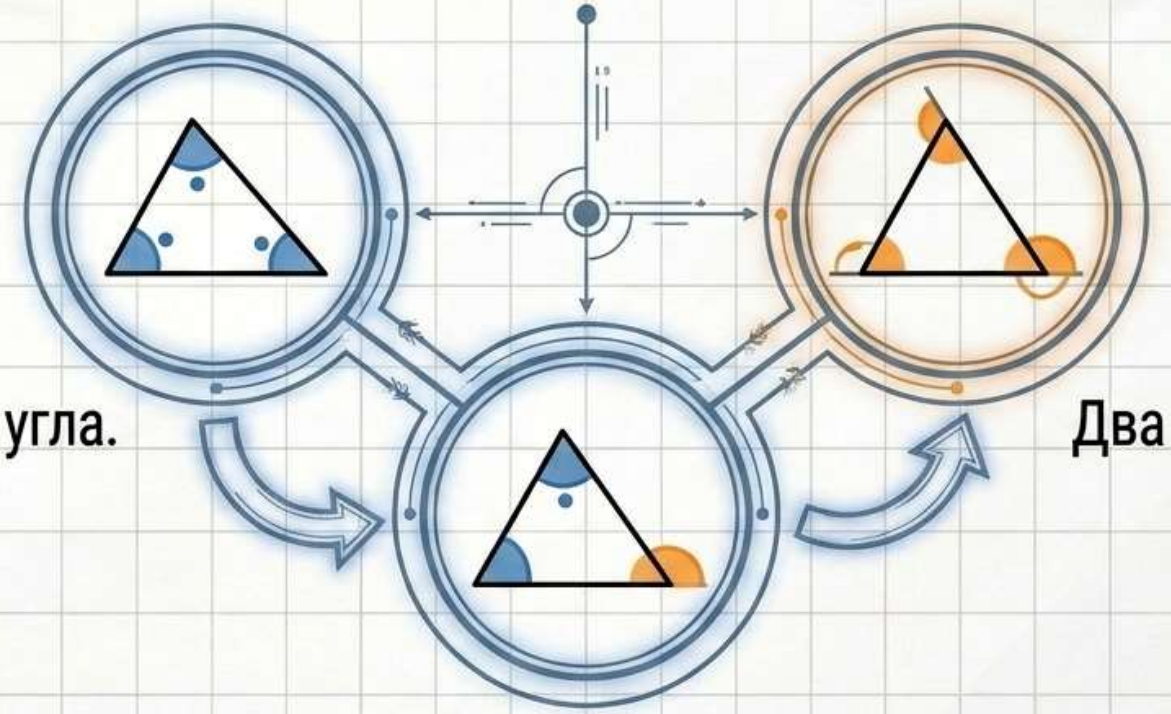
+1°

75' је **више** од **једног степена**. Извлачимо 60' (1°) и остављамо 15'.

$75^\circ + 1^\circ\ 15' = 76^\circ\ 15'$

Стратегија: Шта нам је потребно да решимо цео троугао?

Да би се одредило свих шест углова, морају бити позната барем:



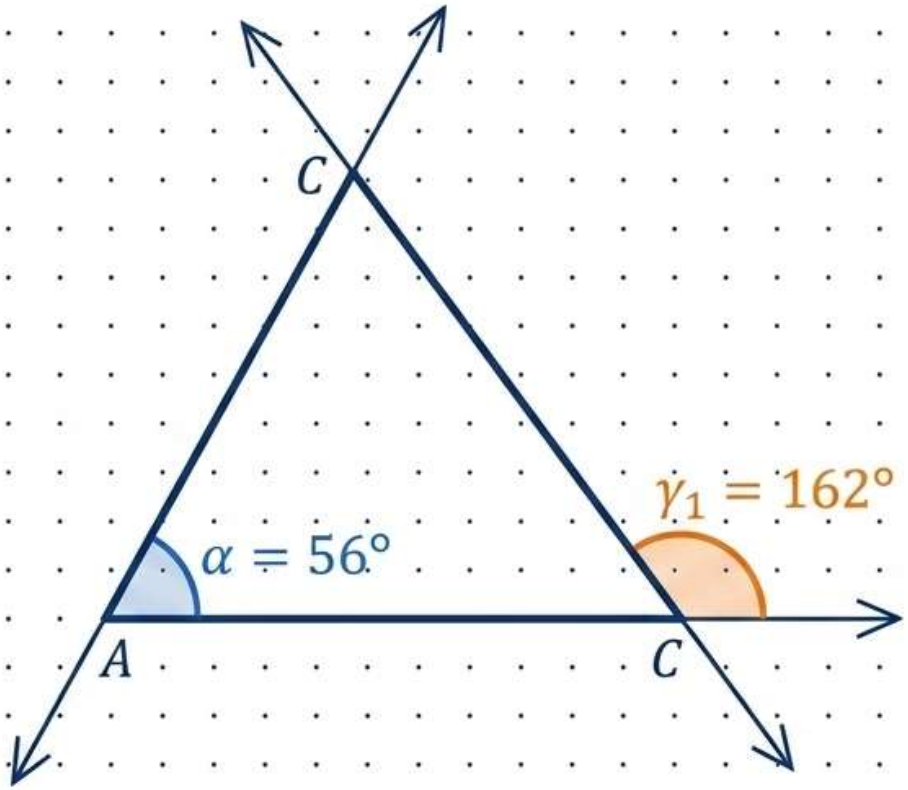
Два унутрашња угла.

Два спољашња угла.

Један унутрашњи и његов несуседни спољашњи угао.

Мајсторски пример 1: Познат унутрашњи и несуседни спољашњи

Циљ: Одреди све углове ΔABC.



КОРАК 1 - Одређивање α_1

Упоредни углови:

$$\alpha_1 = 180° - 56° = 124°$$

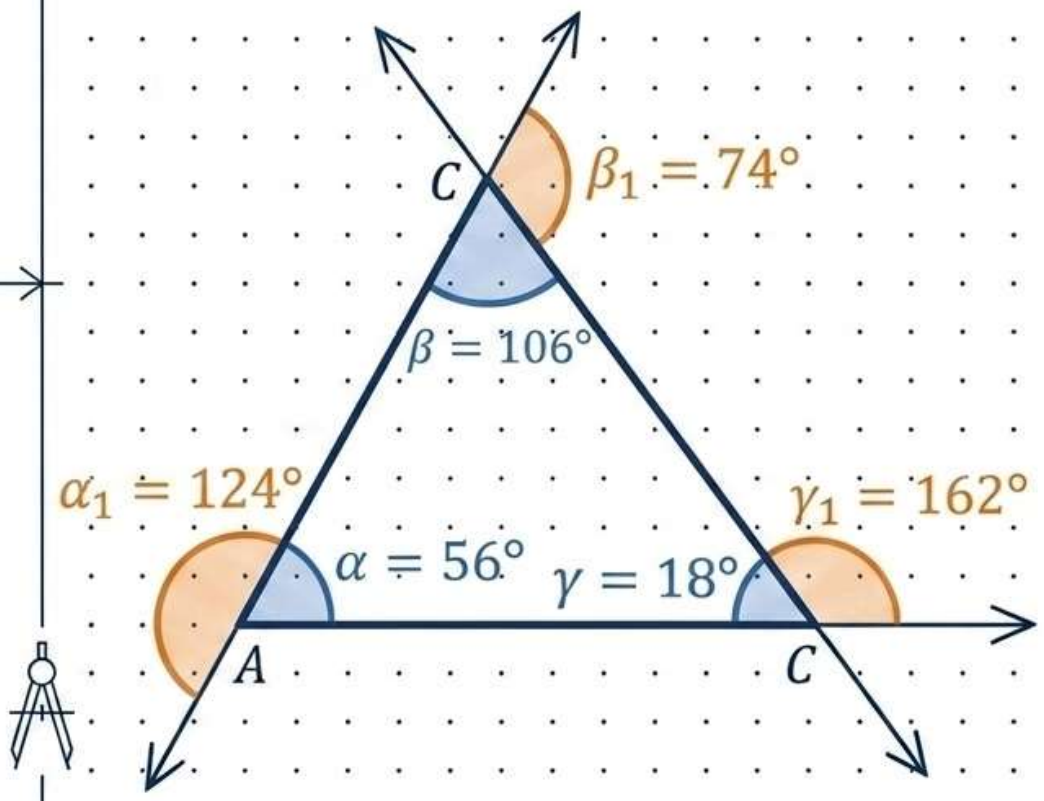
КОРАК 2 - Одређивање γ

Упоредни углови:

$$\gamma = 180° - 162° = 18°$$

Мајсторски пример 1: Завршница

Циљ: Одреди све углове ΔABC.



КОРАК 3 - Одређивање β

Преко несуседног спољашњег:

$$\beta = \gamma_1 - \alpha \rightarrow 162° - 56° = 106°$$

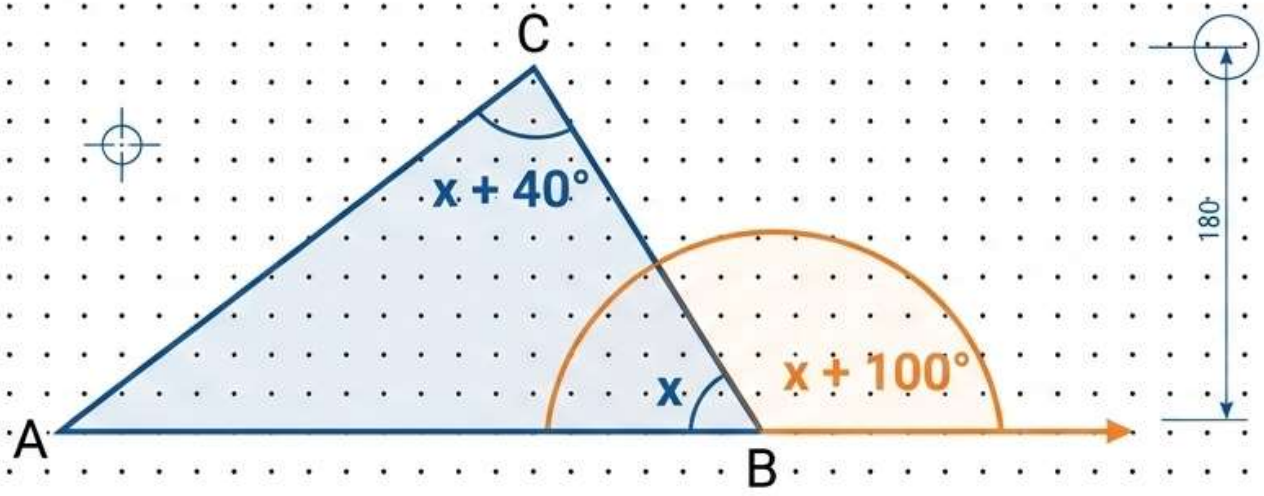
КОРАК 4 - Одређивање β_1

Упоредни углови:

$$\beta_1 = 180° - 106° = 74°$$

Провера: Збир унутрашњих:
$56° + 106° + 18° = 180°$. (Тачно!)

Мајсторски пример 2: Алгебарски изрази



Знамо да су унутрашњи и спољашњи угао код истог темена упоредни ($\beta + \beta_1 = 180°$).

Гледајући теме Б, постављамо једначину:

$$x + (x + 100°) = 180°$$

Мајсторски пример 2: Решење

$$2x + 100° = 180°$$

↓

$$2x = 80°$$

↓

$$\boldsymbol{x = 40°}$$

Унутрашњи углови		
$\alpha = 60°$ (израчунато преко несуседног)	$\beta = 40°$ (x)	$\gamma = 80°$ $(x + 40°)$
Спољашњи углови		
$\alpha_1 = 120°$	$\beta_1 = 140°$	$\gamma_1 = 100°$

GAngel

Ултимативни водич за проверу резултата

Да ли је збир унутрашњих углова тачно 180°?

$$\alpha + \beta + \gamma = 180°$$

Да ли је збир спољашњих углова тачно 360°?

$$\alpha_1 + \beta_1 + \gamma_1 = 360°$$

Да ли је сваки спољашњи угао једнак збиру два несуседна унутрашња?

$$\alpha_1 = \beta + \gamma$$

Ако су сва три услова испуњена, ваш прорачун је апсолутно тачан!