

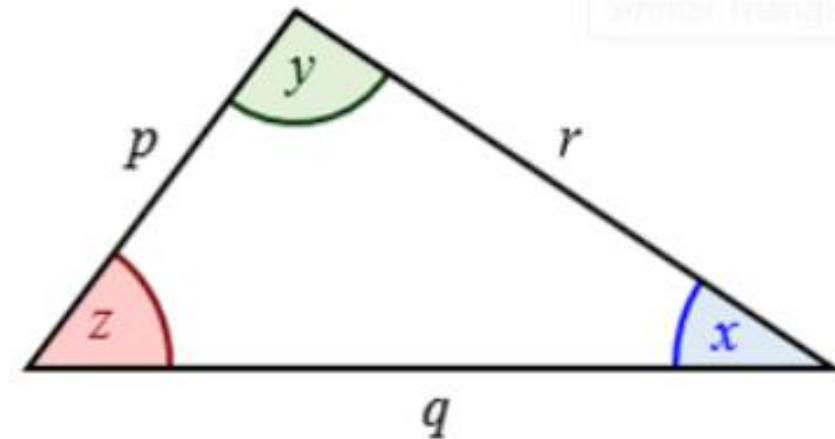
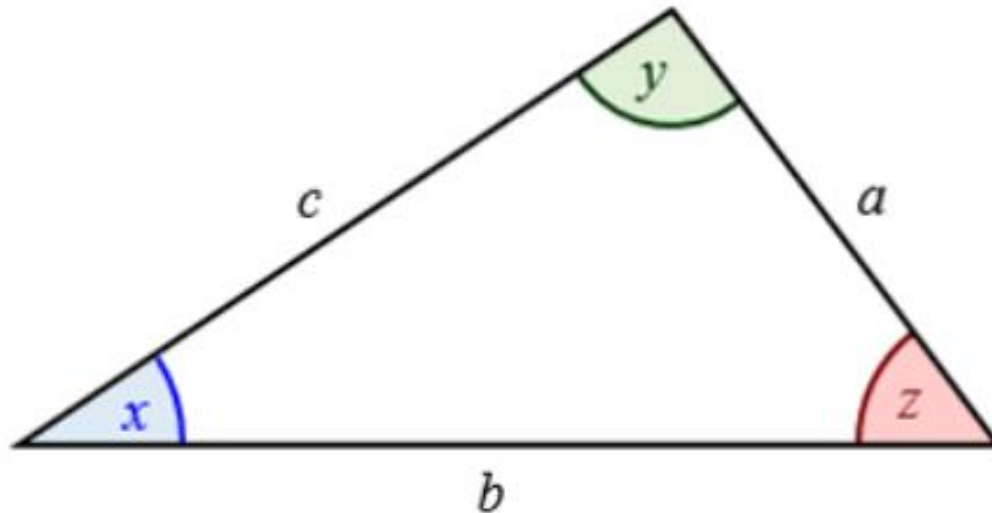
Хавтгайн геометр

/Төсөөтэй гурвалжнууд, Синус ба косинусын теорем, Тойрог ба гурвалжин/

Төсөөтэй гурвалжнууд

- Ижил хэлбэр дүрстэй боловч, хэмжээний хувьд ижил байх албагүй.
- Харгалзах өнцгүүд нь тэнцүү байна.
- Харгалзах талуудын харьцаа нь тэнцүү байна.

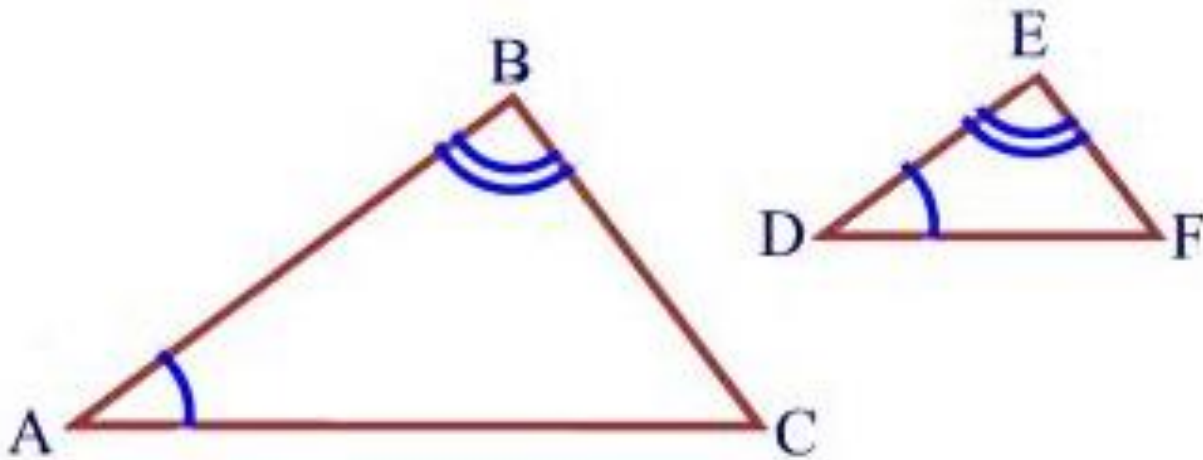
$$\frac{a}{p} = \frac{b}{q} = \frac{c}{r}$$



Similar Triangles

Төсөөтэй гурвалжнууд

- $\Theta\Theta$ – Нэг гурвалжны **хоёр өнцөг**, нөгөө гурвалжны **хоёр өнцөгтэй** тэнцүү бол эдгээр гурвалжнууд төсөөтэй байна.



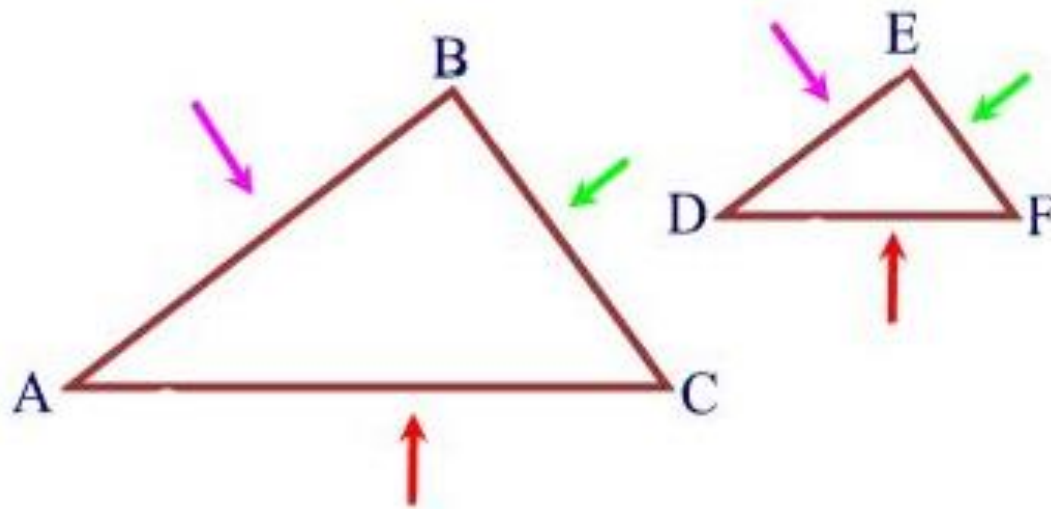
If: $\sphericalangle A \cong \sphericalangle D$

$\sphericalangle B \cong \sphericalangle E$

Then: $\triangle ABC \sim \triangle DEF$

Төсөөтэй гурвалжнууд

- ТТТ – Нэг гурвалжны **гурван тал** нь, нөгөө гурвалжны **гурван талтай пропорциональ** бол эдгээр гурвалжнууд төсөөтэй байна.

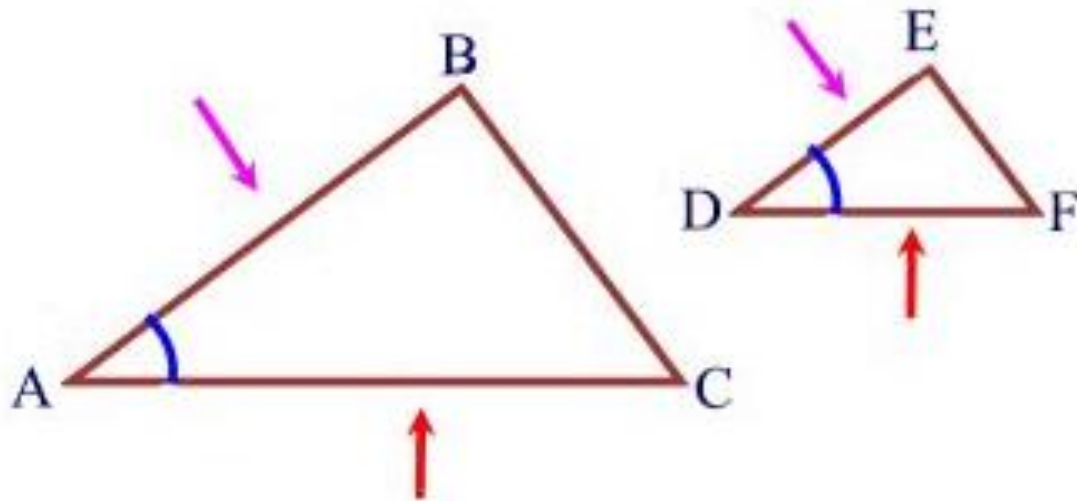


$$\text{If: } \frac{AB}{DE} = \frac{AC}{DF} = \frac{BC}{EF}$$

$$\text{Then: } \triangle ABC \sim \triangle DEF$$

Төсөөтэй гурвалжнууд

- ТӨТ – Нэг гурвалжны **хоёр тал нь**, нөгөө гурвалжны **хоёр талтай пропорциональ** ба **эдгээр талуудын хоорондох өнцгүүд тэнцүү** бол энэ хоёр гурвалжин хоорондоо төсөөтэй байна.



If: $\sphericalangle A \cong \sphericalangle D$

$$\frac{AB}{DE} = \frac{AC}{DF}$$

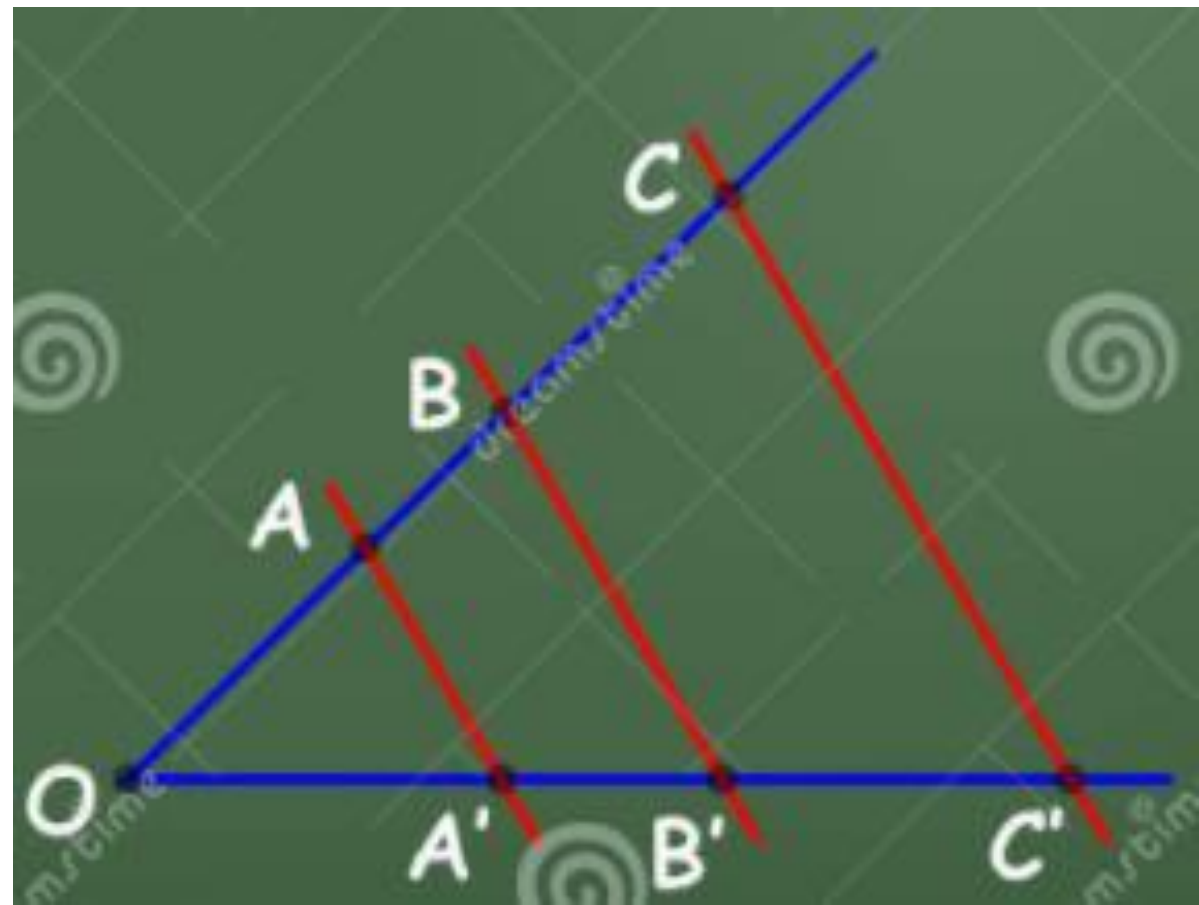
Then: $\triangle ABC \sim \triangle DEF$

Төсөөтэй гурвалжнууд

- Гурвалжны талтай паралель шулуун нь, уг гурвалжинтай төсөөтэй гурвалжин таслана.
- Төсөөтэй гурвалжнуудын талууд нь, пропорциональ байна.
- Төсөөтэй гурвалжнуудын периметрийн харьцаа нь, төсөөгийн коэффициенттэй тэнцүү байна.
- Төсөөтэй гурвалжнуудын талбайн харьцаа нь, төсөөгийн коэффициентийн квадраттай тэнцүү байна.

Фалесийн теорем

- Өнцгийн талуудыг огтолсон паралель шулуунууд, тэдгээр талаас пропорциональ хэрчмүүд таслана.
- $OA:AB:BC = OA':A'B':B'C'$
- Улаан шулуунууд нь, паралель болно.



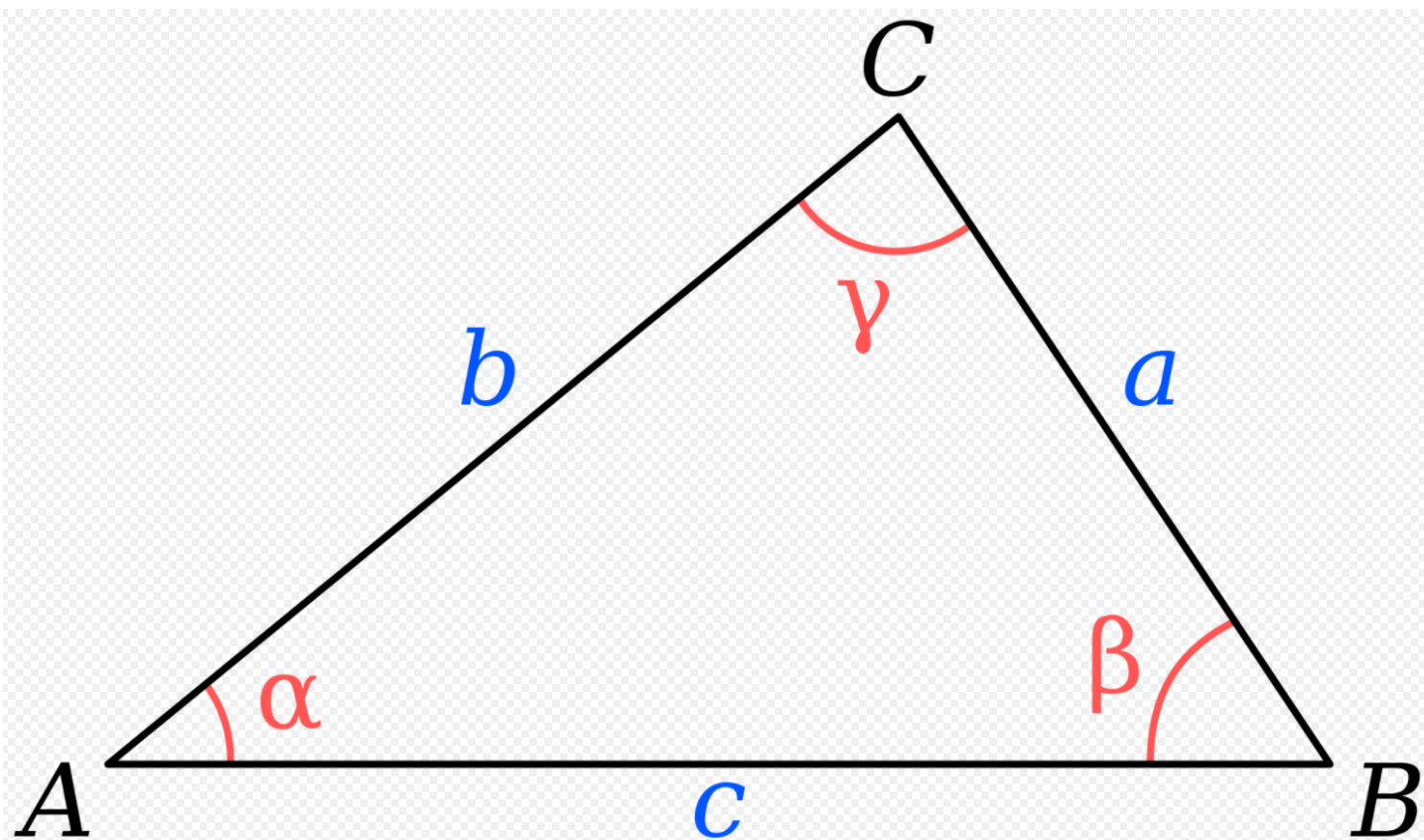
Косинусын теорем /тал олох/

- Гурвалжны *хоёр тал*, тэдгээрийн *хоорондох өнцөг* мэдэгдэж байхад, *гурав дах талыг* “Косинусын теорем” ашиглан олно.

- $a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cdot \cos \alpha$

- $b^2 = a^2 + c^2 - 2ac \cdot \cos \beta$

- $c^2 = a^2 + b^2 - 2ab \cdot \cos \gamma$



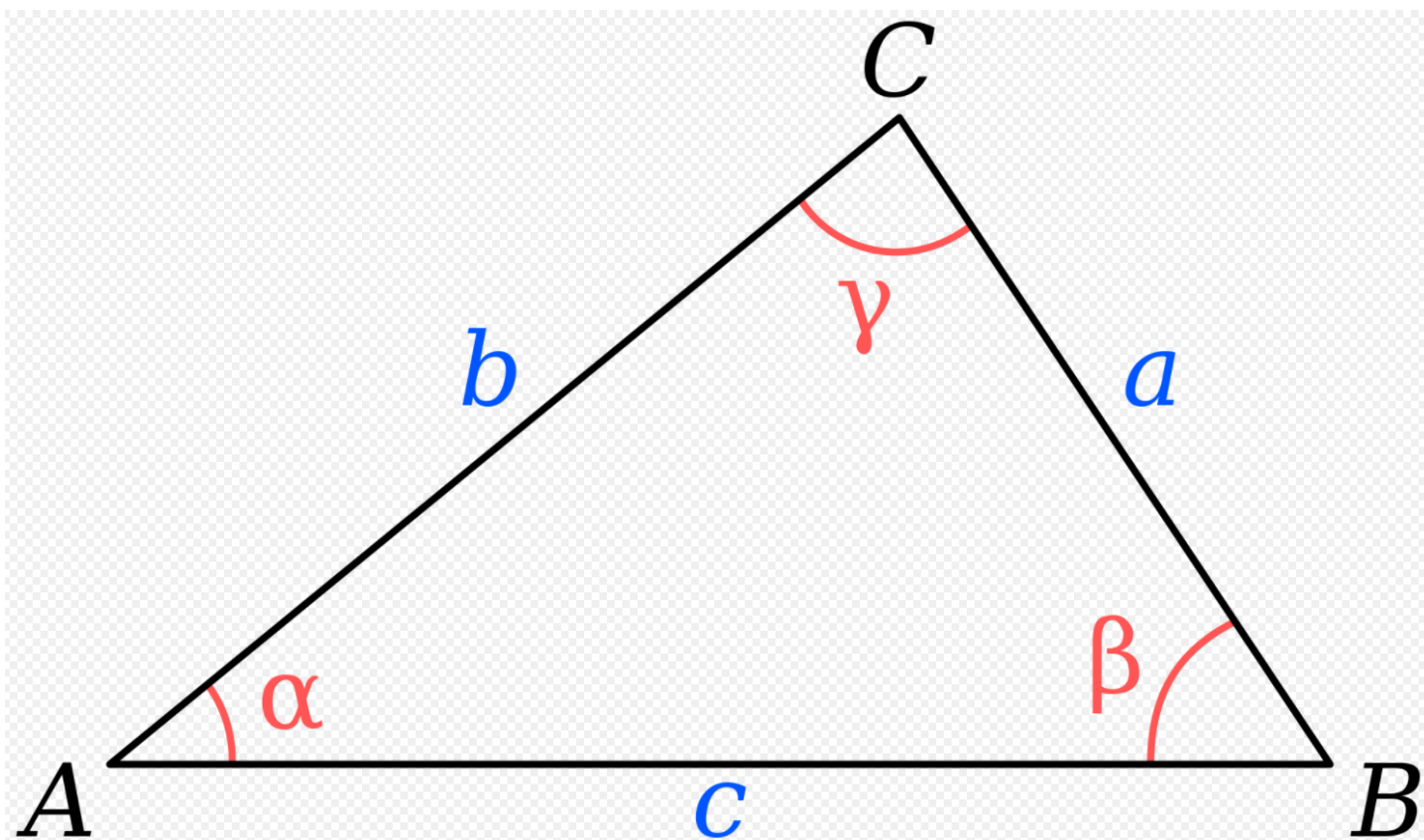
Косинусын теорем /өнцөг олох/

- Гурвалжны *гурван тал* мэдэгдэж байхад, *аль нэг өнцгийг* “Косинусын теорем” ашиглан олно.

- $\cos \alpha = \frac{b^2 + c^2 - a^2}{2bc}$

- $\cos \beta = \frac{a^2 + c^2 - b^2}{2ac}$

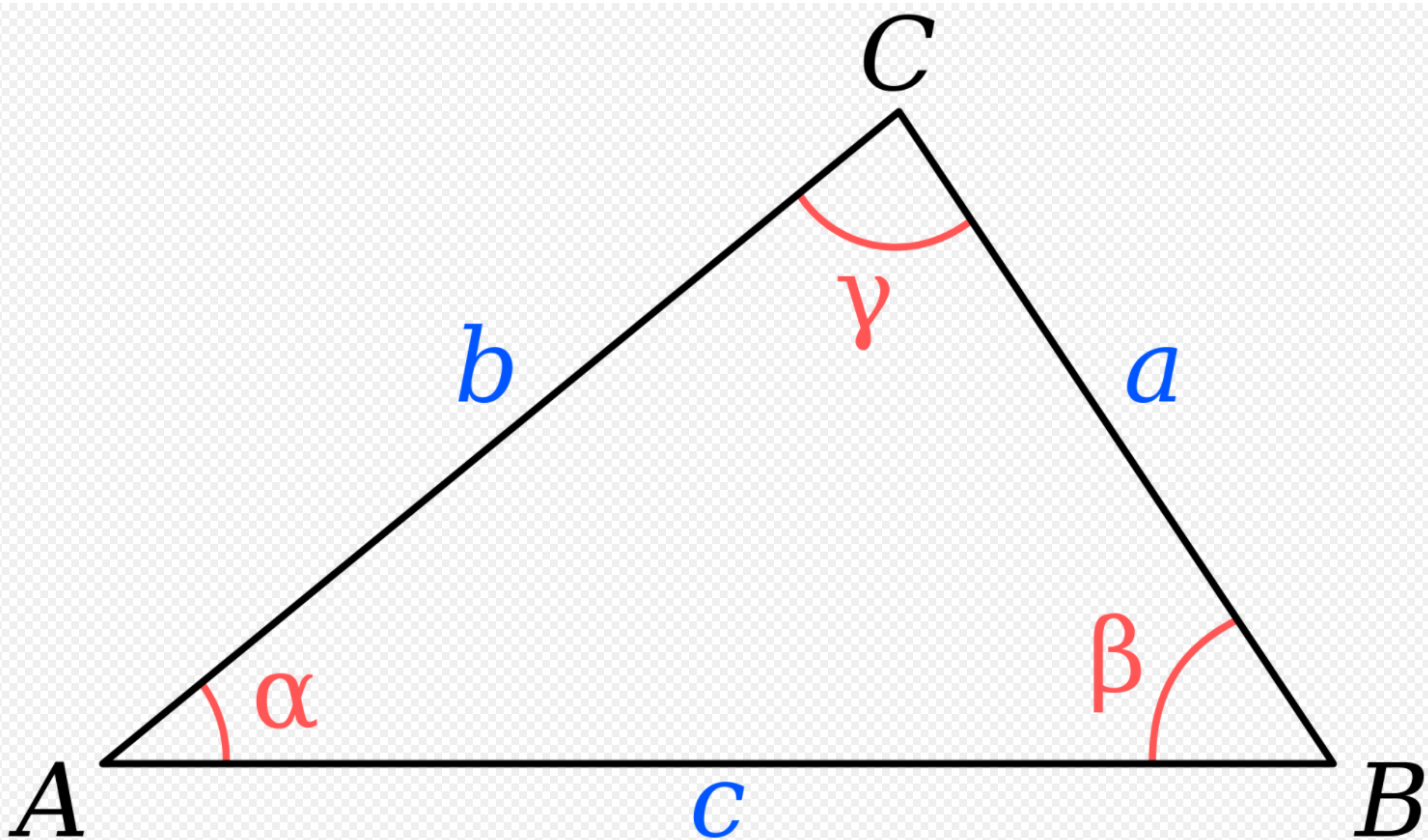
- $\cos \gamma = \frac{a^2 + b^2 - c^2}{2ab}$



Синусын теорем

- Гурвалжны талуудыг харгалзан, эсрэг орших өнцгийнх нь синусд харьцуулсан харьцаанууд тэнцүү байна.
- Гурвалжны нэг тал, түүний эсрэг орших өнцөг мэдэгдэж байхад, гурвалжныг багтаасан тойргийн радиусыг олж болно.

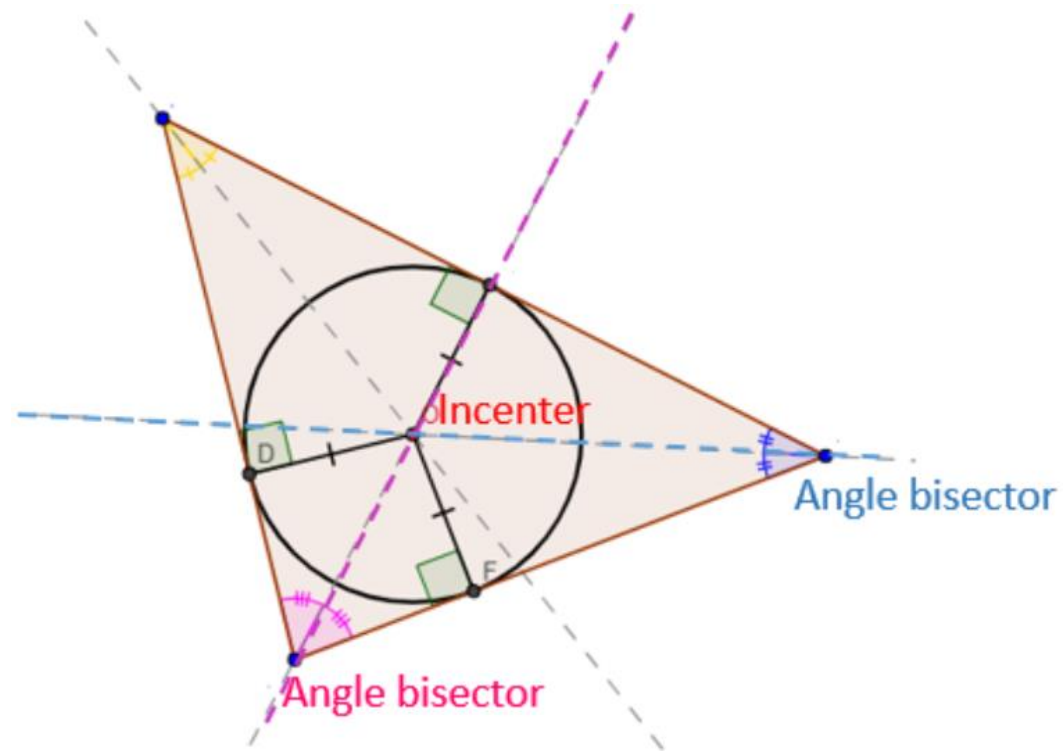
$$\bullet \frac{a}{\sin \alpha} = \frac{b}{\sin \beta} = \frac{c}{\sin \gamma} = 2R$$



Гурвалжинд багтсан тойрог

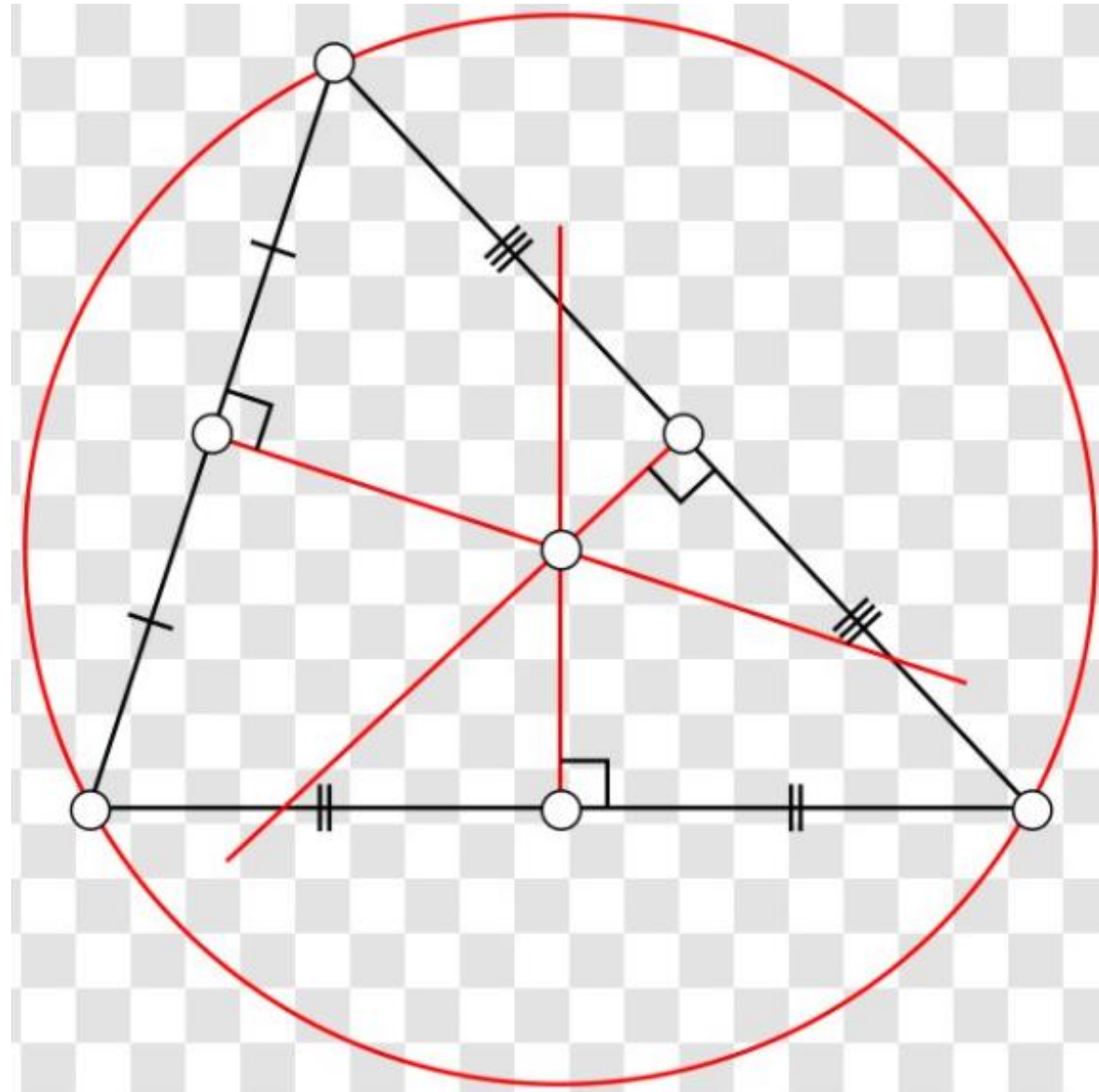
- Дурын гурвалжинд зөвхөн ганц тойрог багтааж болно.
- Тойргийн төв нь, гурвалжны дотоод өнцгийн биссектрисүүдийн огтлолын цэг дээр оршино.

$$r = \frac{S}{P_{\text{хагас}}}$$



Гурвалжныг багтаасан тойрог

- Дурын *гурвалжинг зөвхөн ганц тойрогт багтааж болно.*
- Тойргийн төв нь, *гурвалжны талуудын дундажид босгосон перпендикуляруудын огтлолын цэг дээр оршино.*
- $R = \frac{abc}{4S}$
- $2R = \frac{a}{\sin \alpha} = \frac{b}{\sin \beta} = \frac{c}{\sin \gamma}$



Анхаарал хандуулсанд баярлалаа.