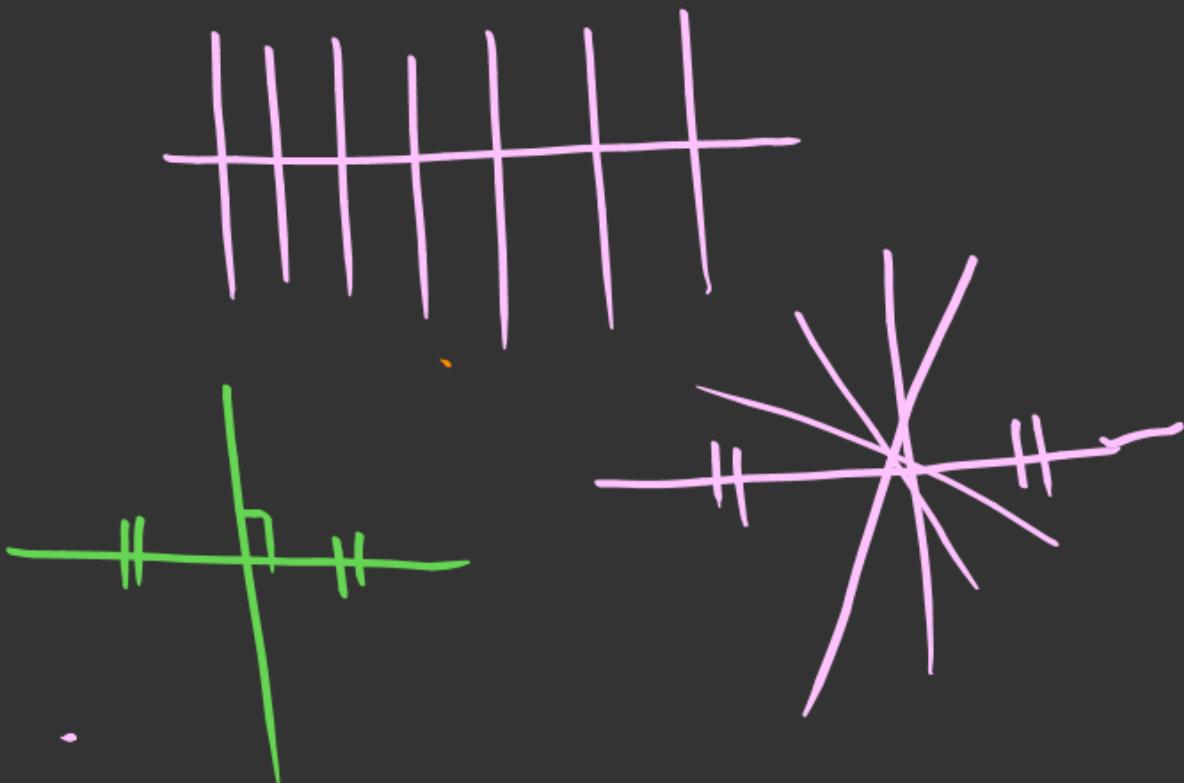
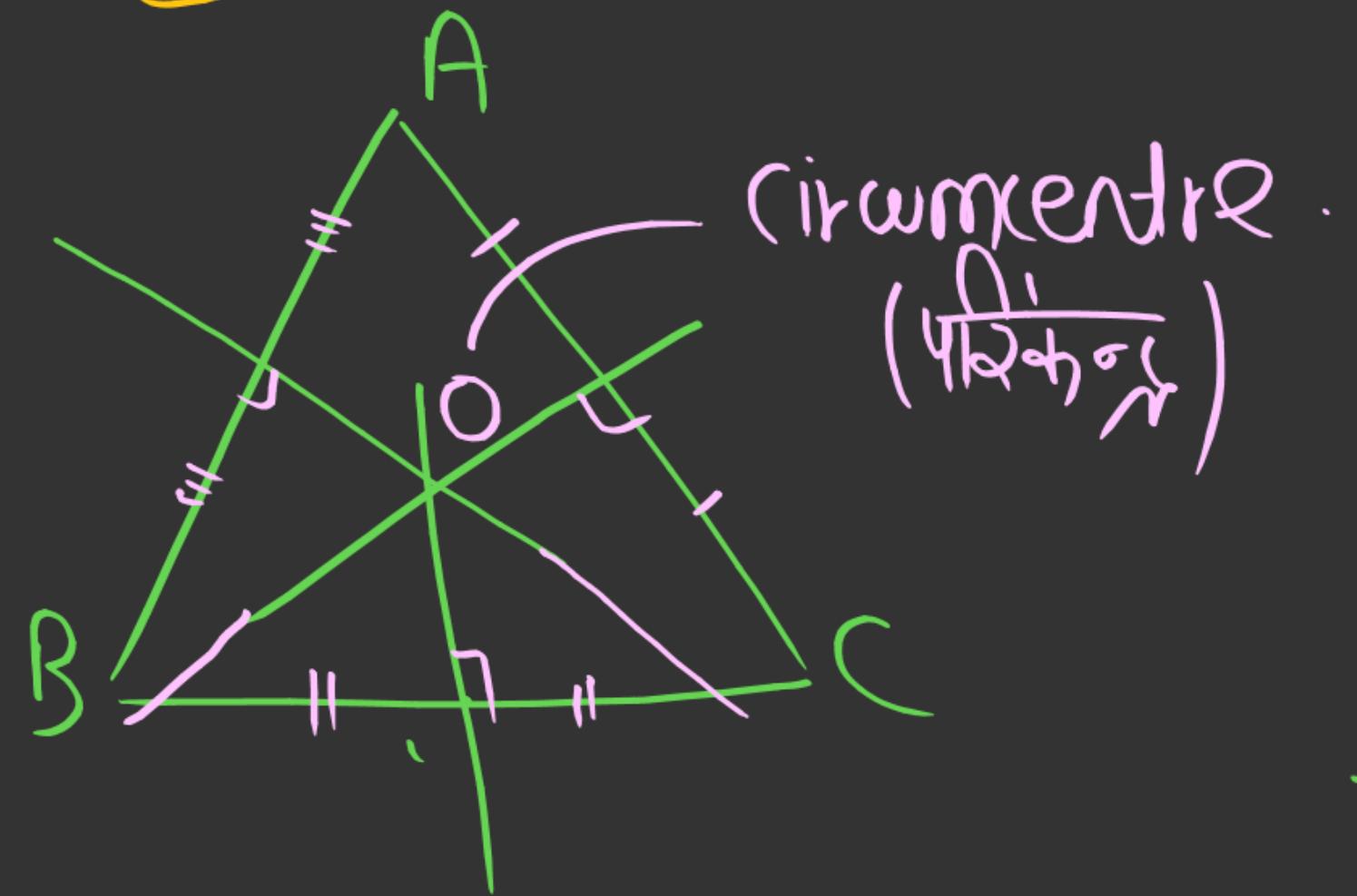
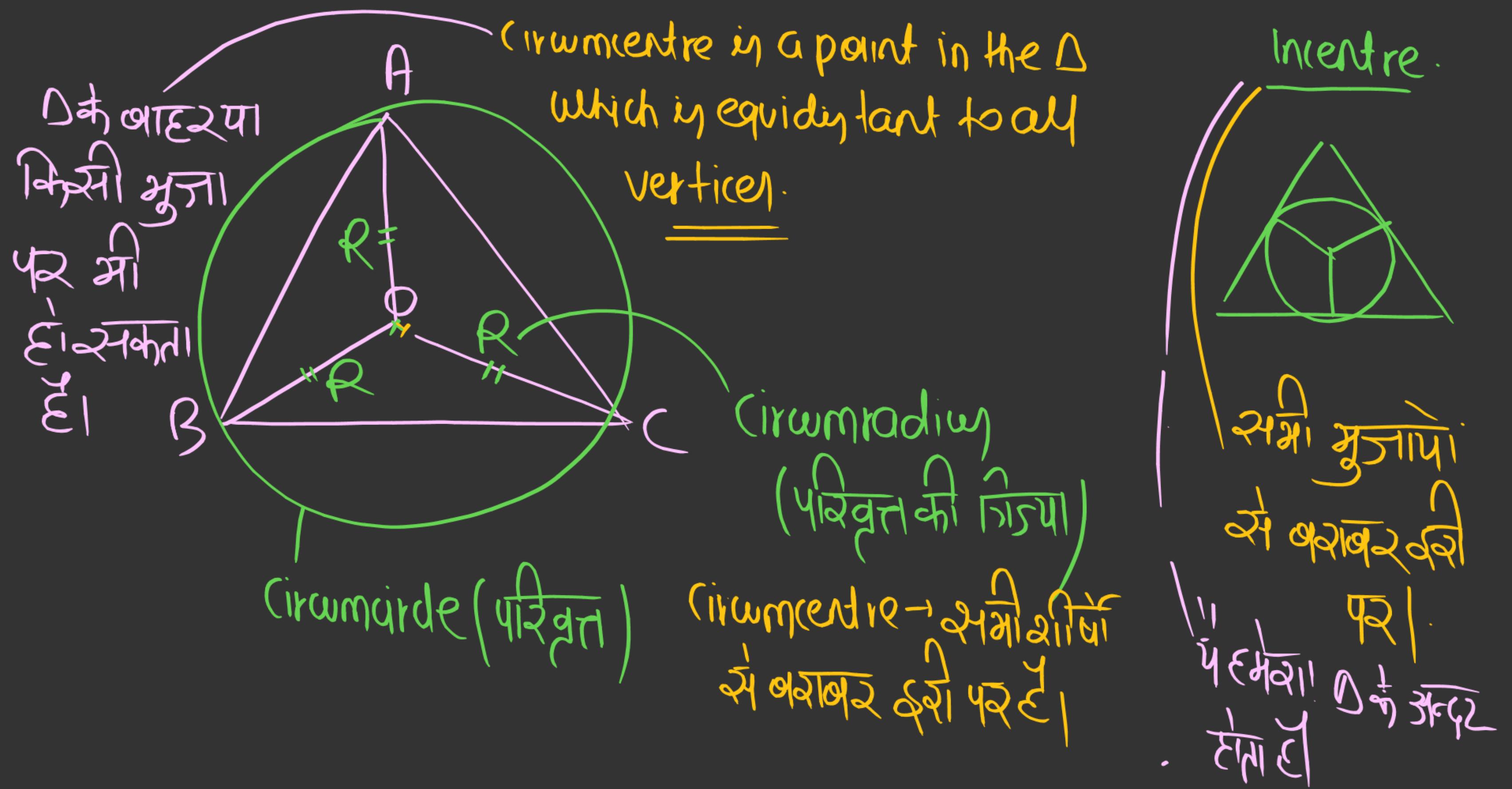


Circumcentre (परिकेन्द्र)

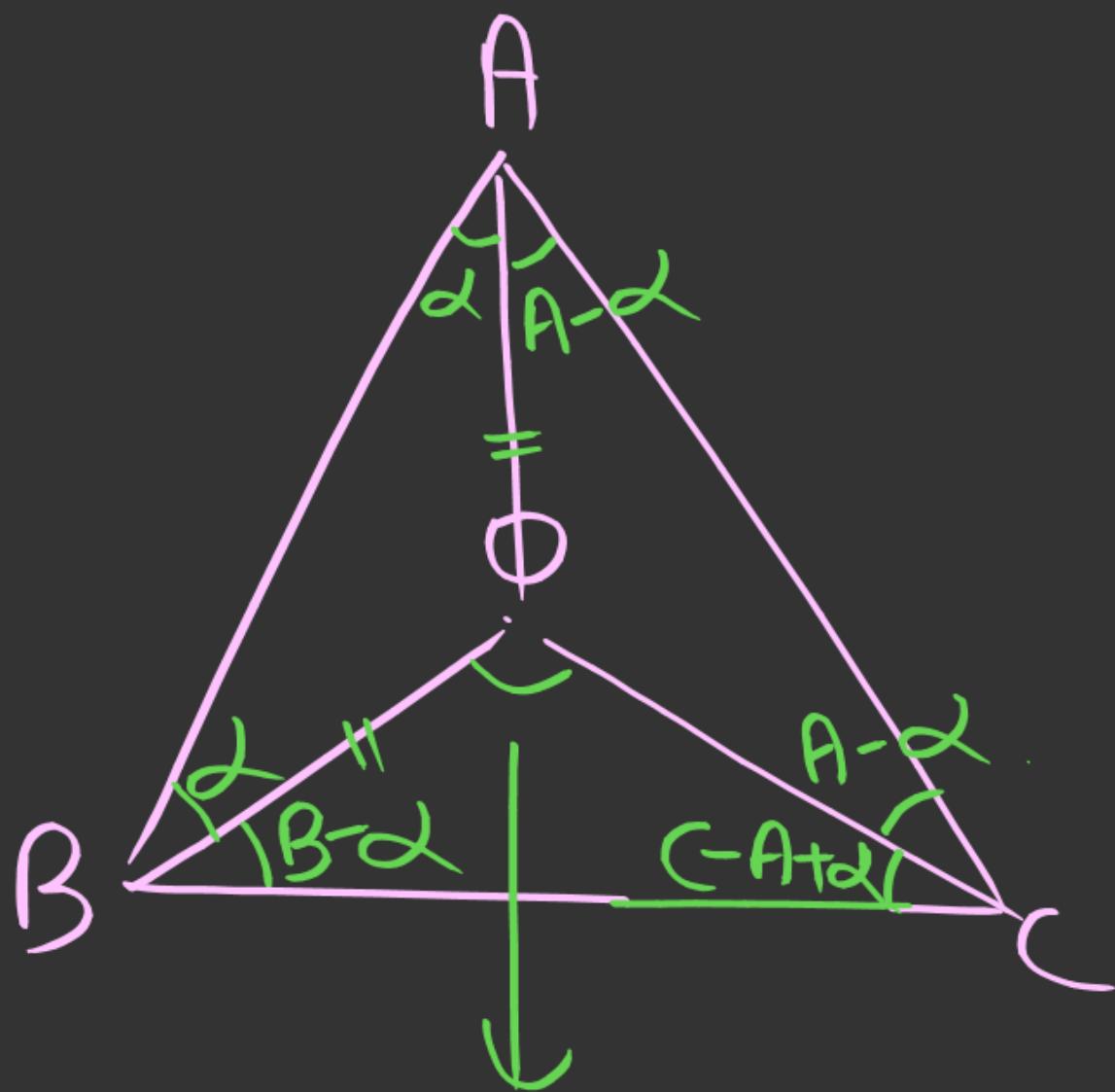
Intersection point perpendicular bisectors of all sides.

(सभी भुजाओं के लम्ब-समद्विभाजनों का कटान बिन्दु)





O-circumcentre.

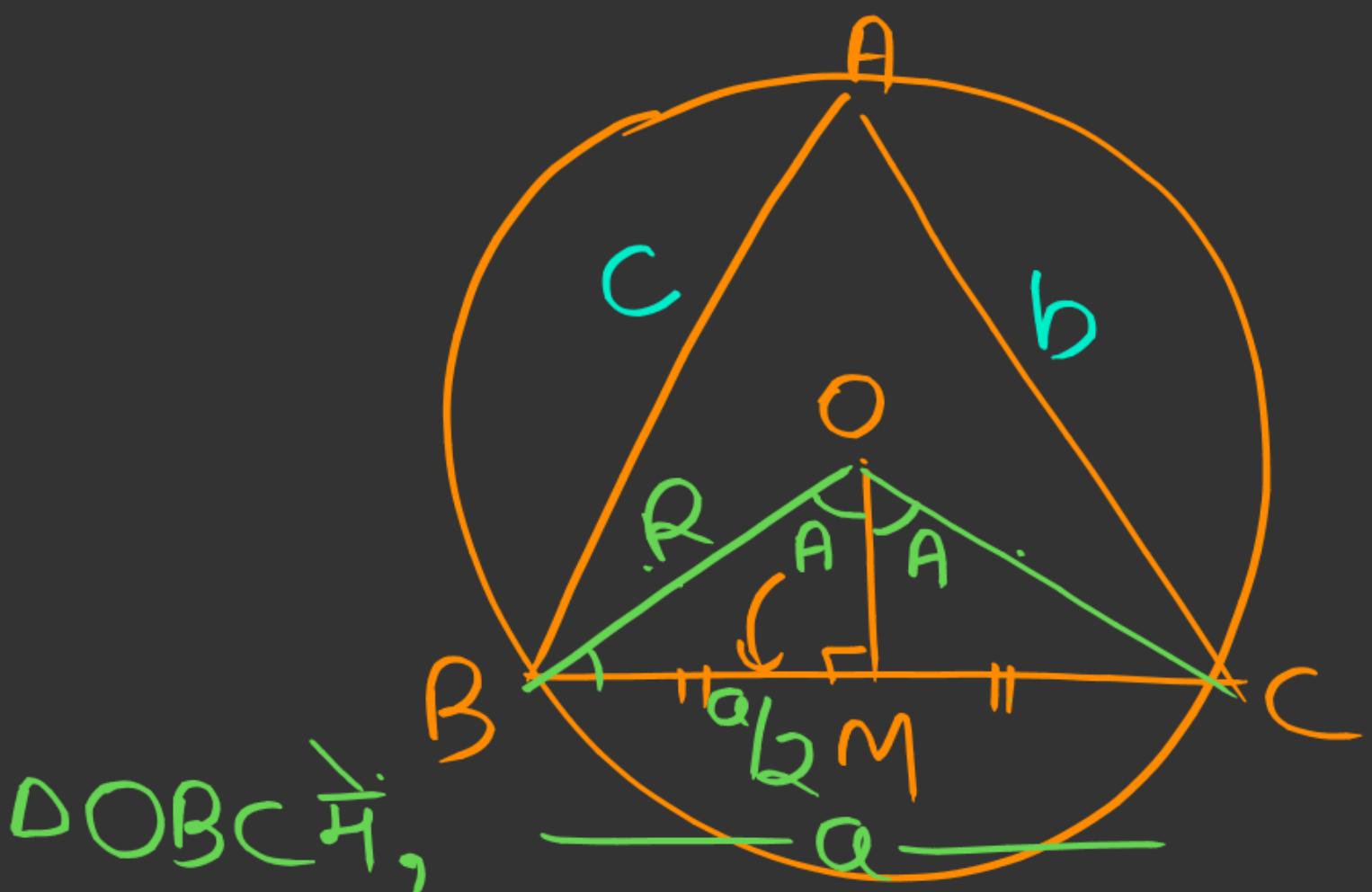


$$\begin{aligned}\angle BOC &= 2\angle A \\ \angle AOC &= 2\angle B \\ \angle AOB &= 2\angle C\end{aligned}$$

$$180 - (\beta - \alpha + (-\alpha + \alpha))$$

$$180 - (\beta + \gamma) + \alpha$$

$$= \alpha + \alpha = 2\alpha$$



$\triangle OBC$ में,

$$OB = OC$$

$OM \perp BC$

OM-angle bisector

$$BM = MC = \frac{a}{2}$$

$\triangle OBM$ में

$$\sin A = \frac{a/2}{R}$$

$$R = \frac{a}{2\sin A} = \frac{b}{2\sin B} = \frac{c}{2\sin C}$$

$$= \frac{a}{2 \cdot 2\Delta / bc}$$

$$R = \frac{abc}{4\Delta}$$

\rightarrow product of sides
4. area

$$\Delta = \frac{1}{2} bc \sin A$$

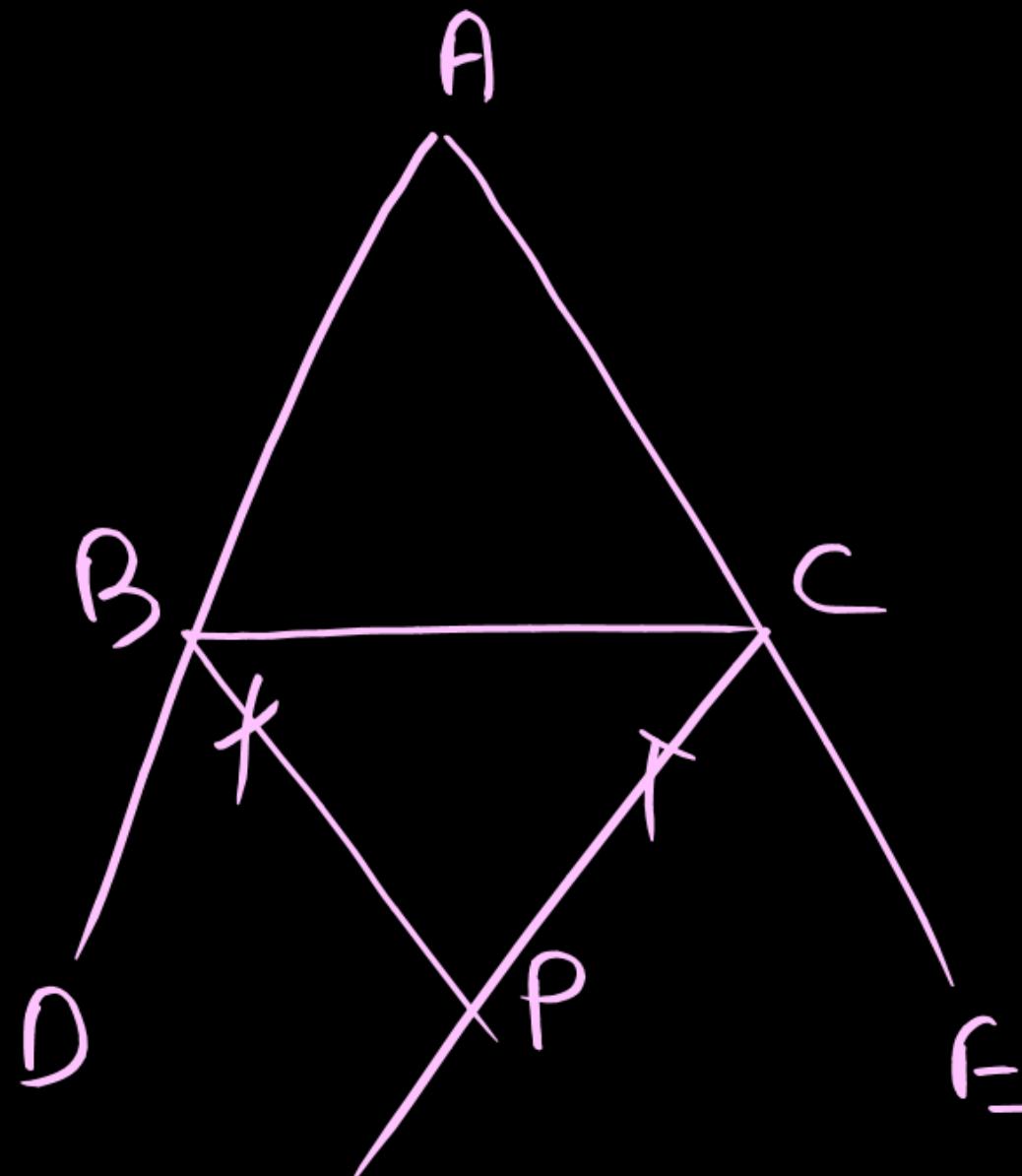
$$\sin A = \frac{2\Delta}{bc}$$

Similarly

*Properties of Circum-centre:

- The line joining a vertex and the circum-centre are equal in length.
(i.e. $OA = OB = OC$) and it is called circumradius of the triangle because we can draw a circumcircle from it.
- एक शीर्ष और परिकेन्द्र को मिलाने वाली रेखा लंबाई में बराबर होती है। (यानी $OA = OB = OC$) और इसे त्रिभुज की परित्रिज्या कहा जाता है क्योंकि हम इससे एक परिवृत् खींच सकते हैं।

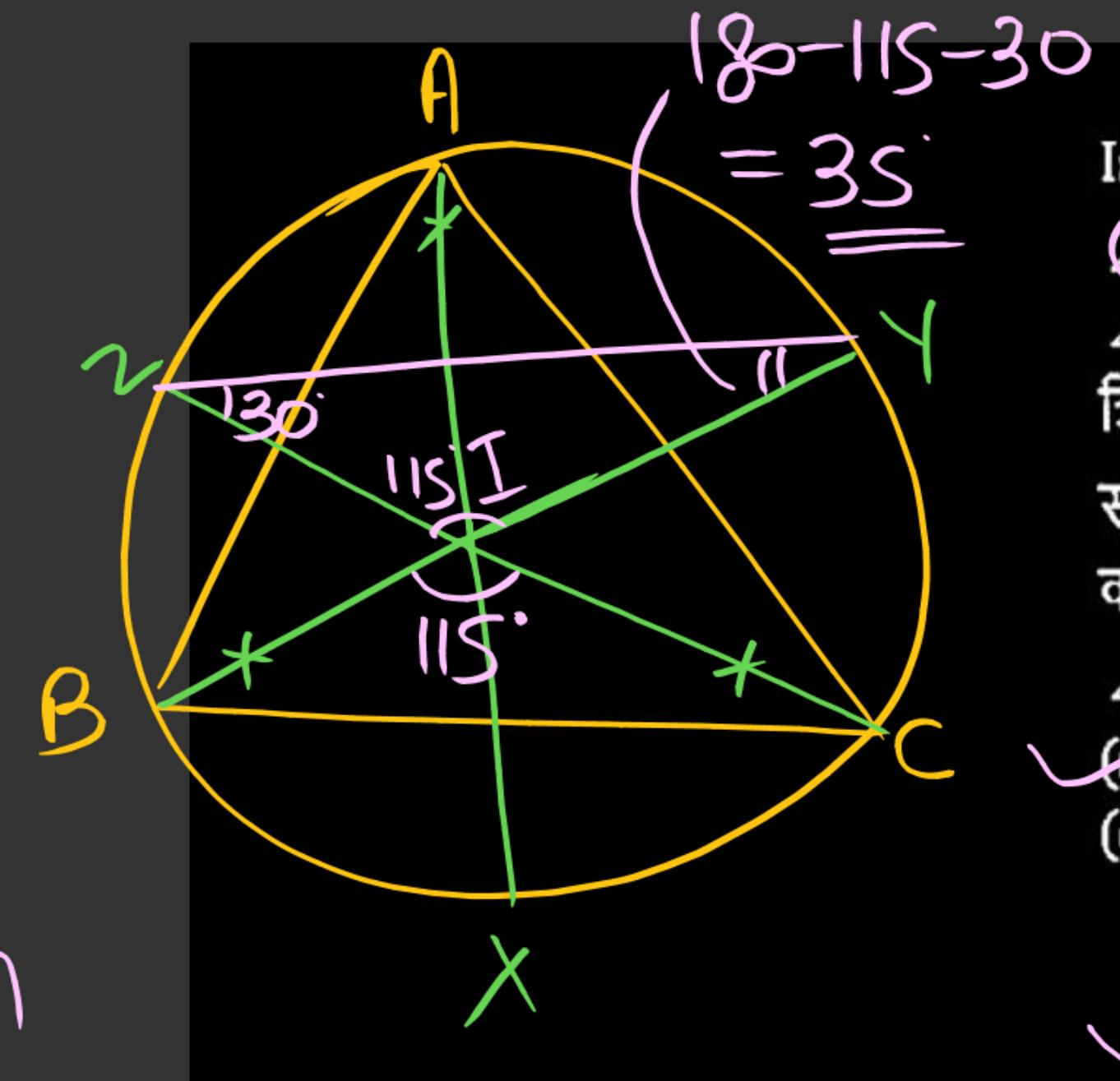
- For an obtuse angled triangle, circumcentre lies outside the triangle
- एक अधिक कोण वाले त्रिभुज के लिए, परिकेन्द्र त्रिभुज के बाहर होता है
- For a right angled triangle , circumcentre is mid point of hypotenuse and circumradius is half of hypotenuse.
- एक समकोण त्रिभुज के लिए, परिकेन्द्र कर्ण का मध्य बिंदु है और परित्रिज्या कर्ण का आधा भाग है।



$$\begin{aligned}\angle P &= 90 - \frac{\angle A}{2} \\ &= 90 - \frac{78}{2} = 51\end{aligned}$$

Sides AB and AC of $\triangle ABC$ are produced to points D and E, respectively. The bisectors of $\angle CBD$ and $\angle BCE$ meet at P. If $\angle A = 78^\circ$, then the measure of $\angle P$ is:
 $\triangle ABC$ की भुजाओं AB और AC को क्रमशः बिंदु D और E तक बढ़ाया जाता है। $\angle CBD$ और $\angle BCE$ के समद्विभाजक P पर मिलते हैं। यदि $\angle A = 78^\circ$, तो $\angle P$ का माप है:

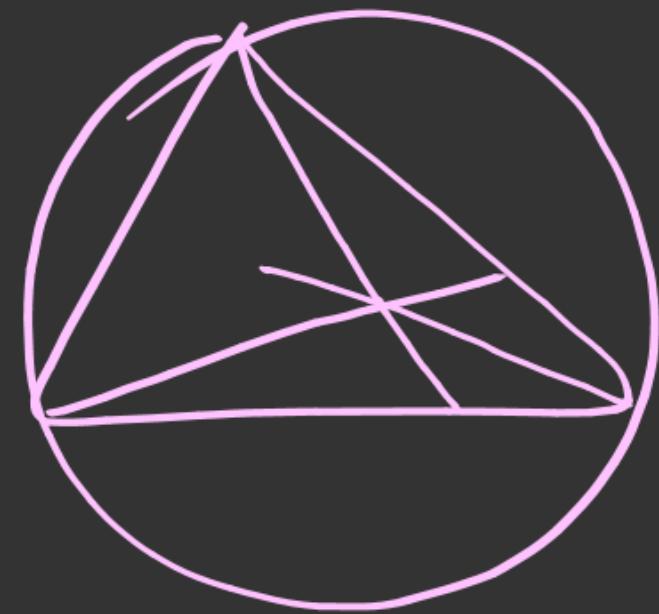
- (a) 51°
- (b) 55°
- (c) 61°
- (d) 56°



I-Intersection
of angle bisectors
 \Downarrow
Incenter

In $\triangle ABC$, the internal bisector of $\angle A$, $\angle B$ and $\angle C$ cuts the circumcircle of $\triangle ABC$ at x, y, z , if $\angle A = 50^\circ$, and $\angle CZY = 30^\circ$, then $\angle BYZ = ?$
 त्रिभुज ABC में $\angle A$, $\angle B$ और $\angle C$ के अन्तः कोण समद्विभाजक त्रिभुज के परिवृत्त को क्रमशः x,y,z पर काटते हैं। यदि $\angle A = 50^\circ$ तथा $\angle CZY = 30^\circ$, तो $\angle BYZ$ का मान ज्ञात कीजिये।
 (a) 35° (b) 45°
 (c) 60° (d) 90°

$$\begin{aligned} \angle BIC &= 90 + \frac{\angle A}{2} \\ &= 90 + \frac{50}{2} = 115^\circ \end{aligned}$$



The equidistant point from the vertices of a triangle is called its :
त्रिभुज के शीर्षों से सम बिंदु को
इसका कहा जाता है ?

- (a) Centroid
- (b) Incentre
- (c) Circumcentre
- (d) Orthocentre

equidistant
from sides.

In $\triangle ABC$, $\angle ABC = 65^\circ$, $\angle BCA = 45^\circ$, O is the intersection point of the perpendicular bisectors of the sides, then find $\angle BOC$?

In $\triangle ABC$, $\angle ABC = 65^\circ$, $\angle BCA = 45^\circ$, O भुजाओं के लम्बवत् द्विभाजनों का प्रतिच्छेदन बिंदु है, तो $\angle BOC$ ज्ञात कीजिए?

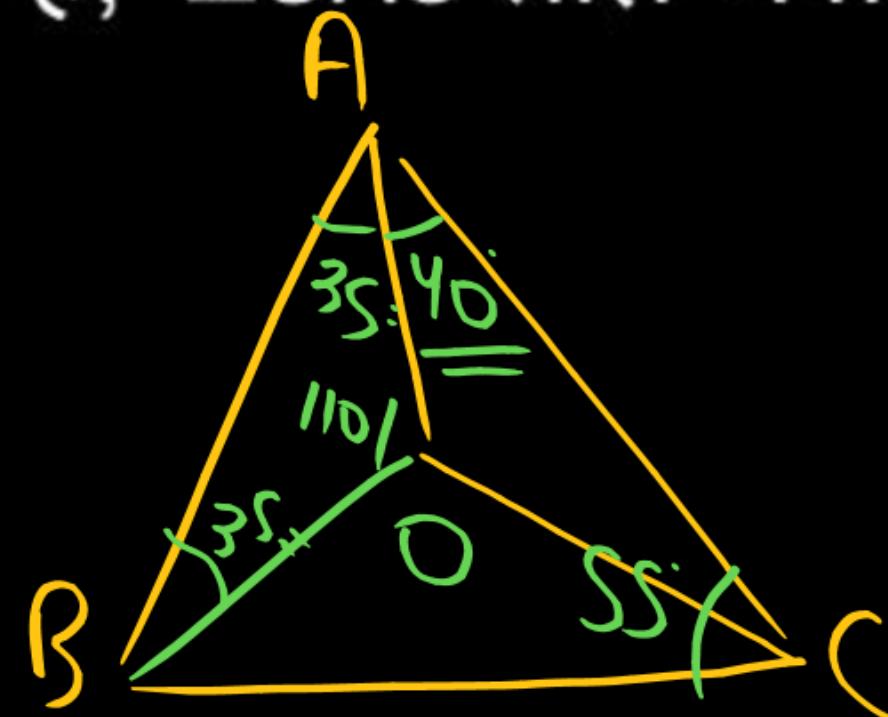
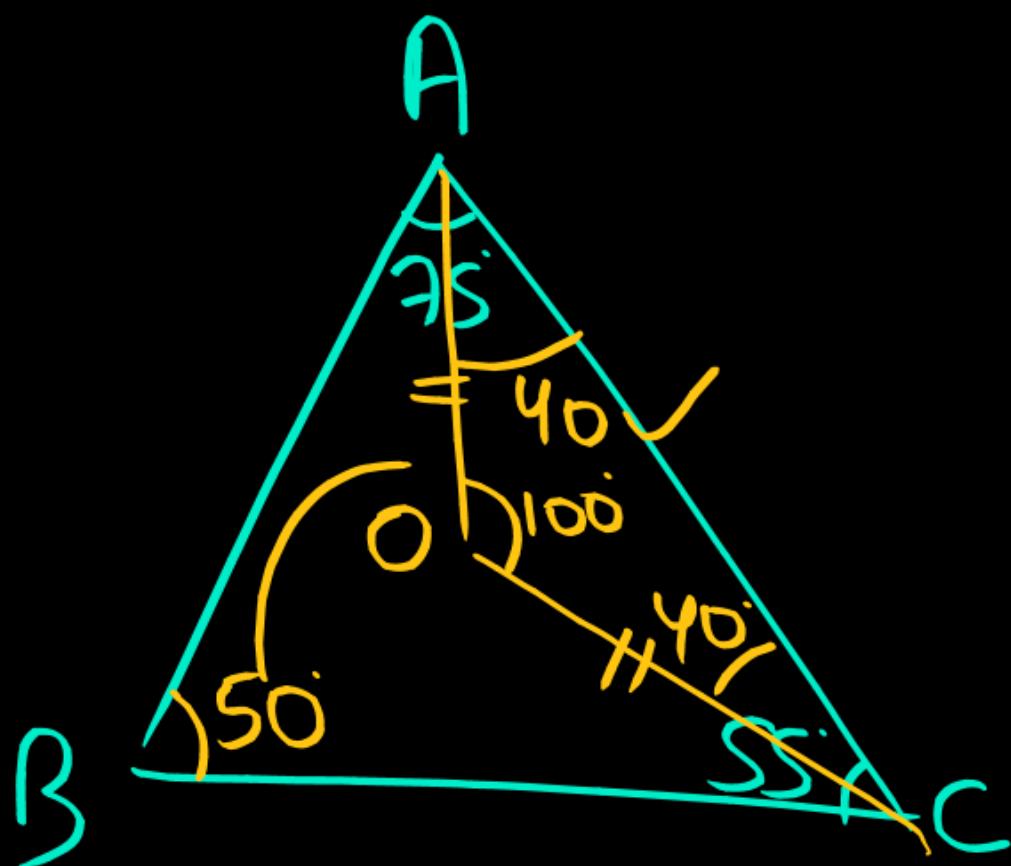
- (a) 100°
- (b) 140°
- (c) 120°
- (d) 130°

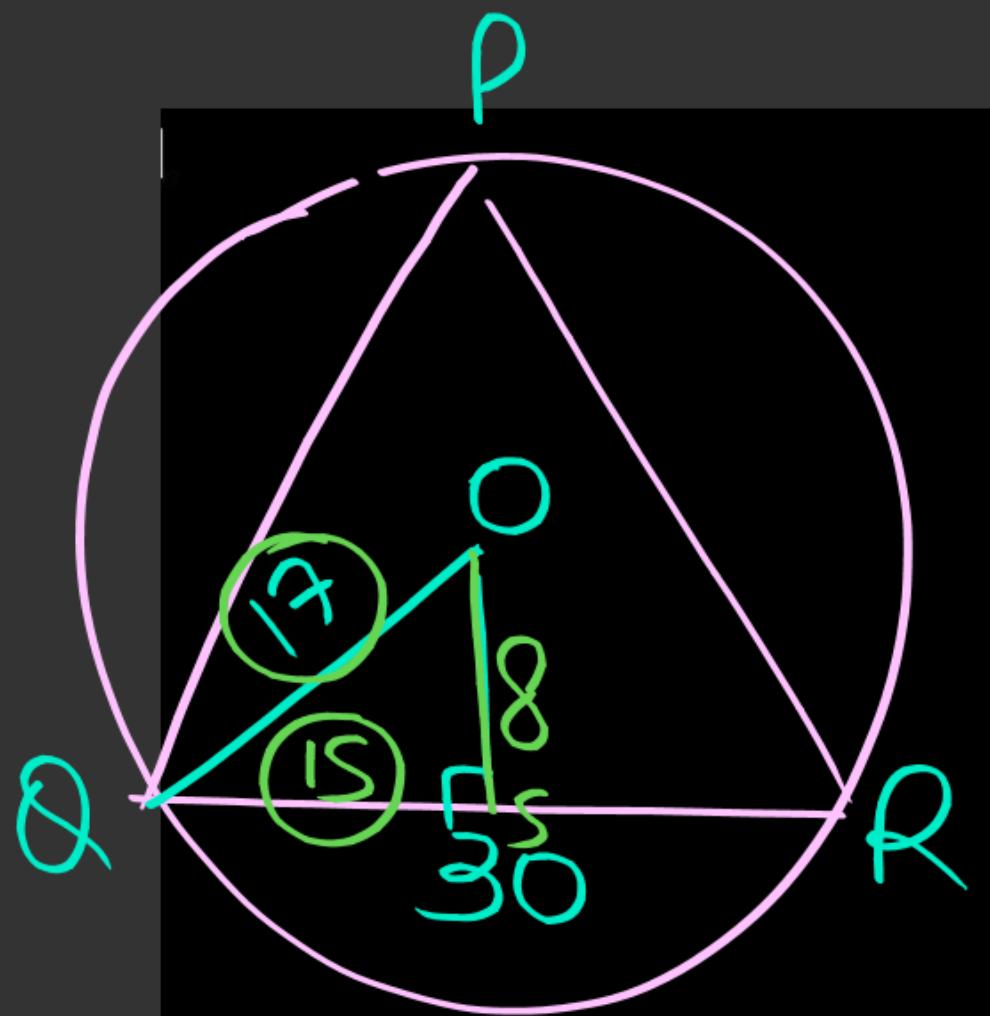
$$\begin{aligned} \angle A &= 180^\circ - 65^\circ - 45^\circ \\ &= 70^\circ \\ \angle A &= \frac{1}{2} \angle A \\ &= \frac{1}{2}(70^\circ) \\ &= 35^\circ \\ \angle BOC &= 180^\circ - 2\angle A \\ &= 180^\circ - 2(35^\circ) \\ &= 110^\circ \end{aligned}$$

O is the circumcentre of $\triangle ABC$,
given $\angle BAC = 75^\circ$ and $\angle BCA = 55^\circ$,
find $\angle OAC$?

O, $\triangle ABC$ का परिकेन्द्र है, जिसमे
 $\angle BAC = 75^\circ$ और $\angle BCA = 55^\circ$
दिया गया है, $\angle OAC$ ज्ञात कीजिए?

- (a) 40°
- (b) 50°
- (c) 60°
- (d) 80°



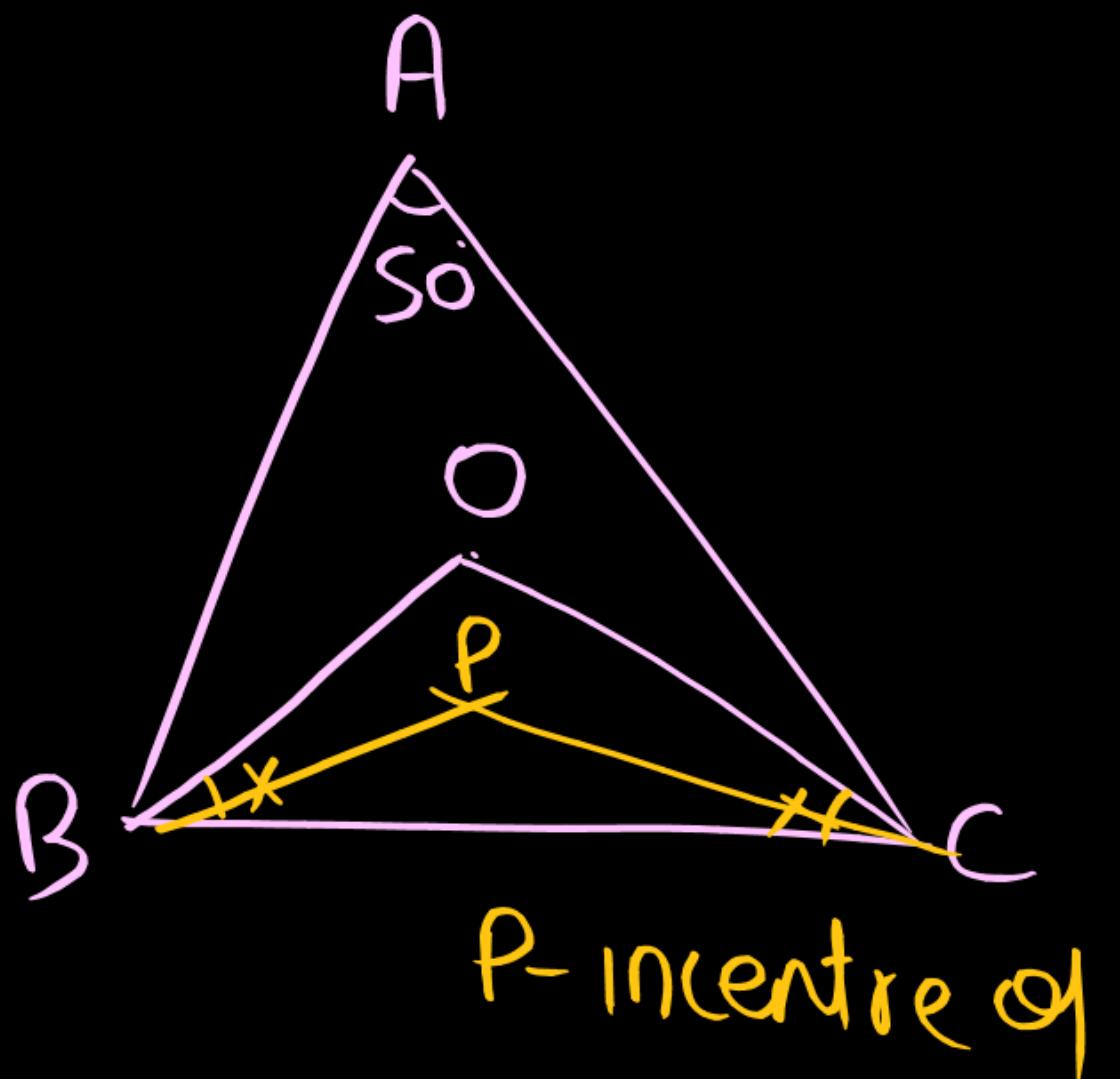


$$\begin{aligned}
 OS &= \sqrt{17^2 - 15^2} \\
 &= \sqrt{64} = 8
 \end{aligned}$$

O is the circumcentre of the triangle PQR with circumradius 17 cm. Let QR=30 cm and OS is perpendicular to QR. Then find the length of OS ?

O, त्रिभुज PQR का परिकेन्द्र है, तथा परिवृत्त की त्रिज्या 17 सेमी है। माना ~~OR~~ QR=30 सेमी तथा OS, QR पर लम्ब है, तो OS की लम्बाई ज्ञात कीजिए ?

- (a) 5
- (b) 6
- ~~(c) 8~~
- (d) 7



$$\angle BOC = 2 \cdot \angle A \\ = 100^\circ$$

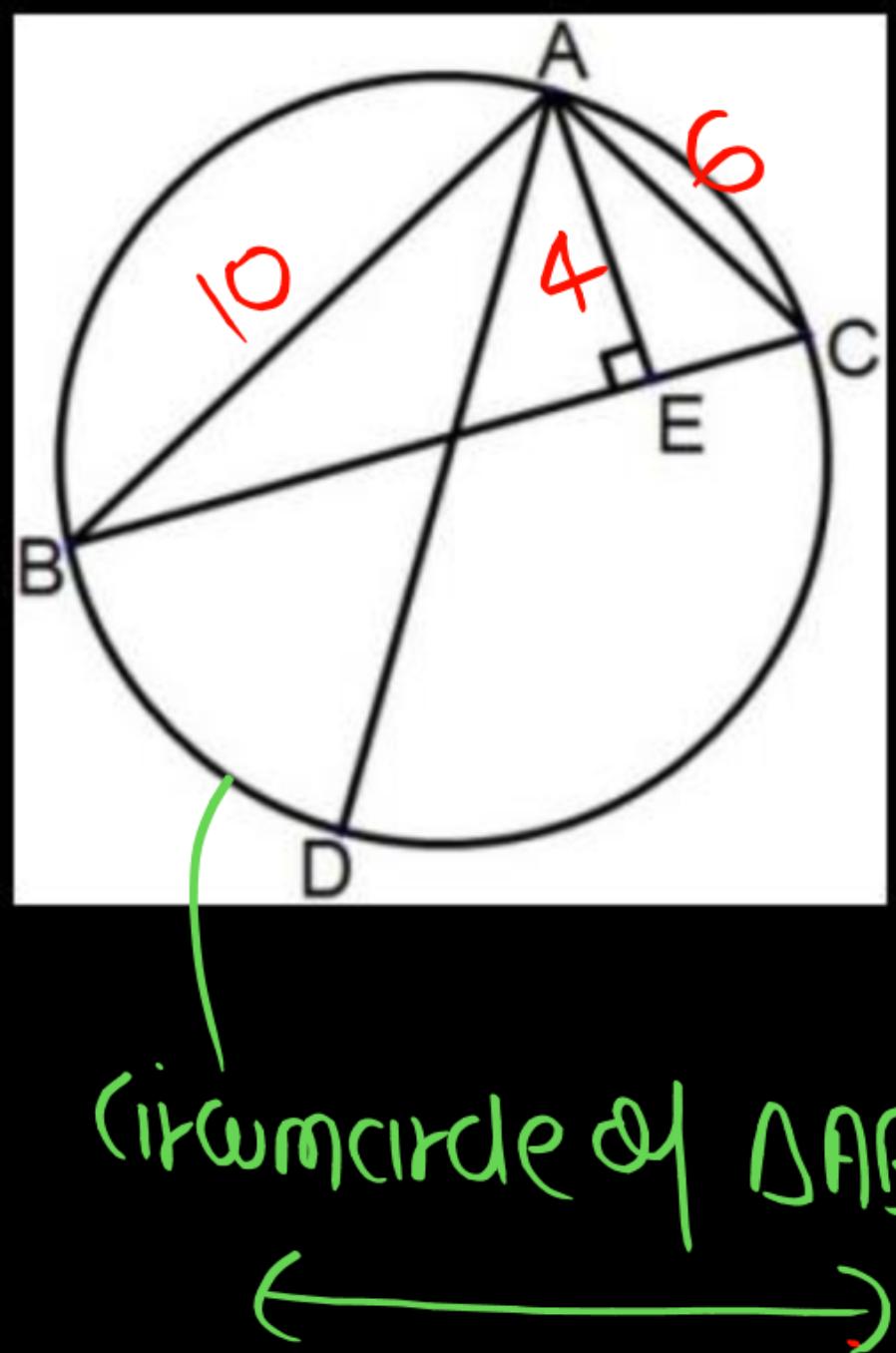
ΔBPC

$$\angle BPC = 90 + \frac{\angle BOC}{2} = 90 + \frac{100}{2} = 140^\circ$$

O is a circum-center of a triangle ABC of which $\angle A = 50^\circ$, if the angle bisectors of $\angle OBC$ and $\angle OCB$ meet each other at point P, then $\angle BPC = ?$
 'O' किसी त्रिभुज ABC का परिकेन्द्र है। जिसका $\angle A = 50^\circ$. यदि $\angle OBC$ और $\angle OCB$ के कोण समद्विभाजक एक दूसरे को बिंदु P पर काटते हैं तब $\angle BPC$ का मान बताइए?

- (a) 140°
 (c) 160°

- (b) 150°
 (d) 120°



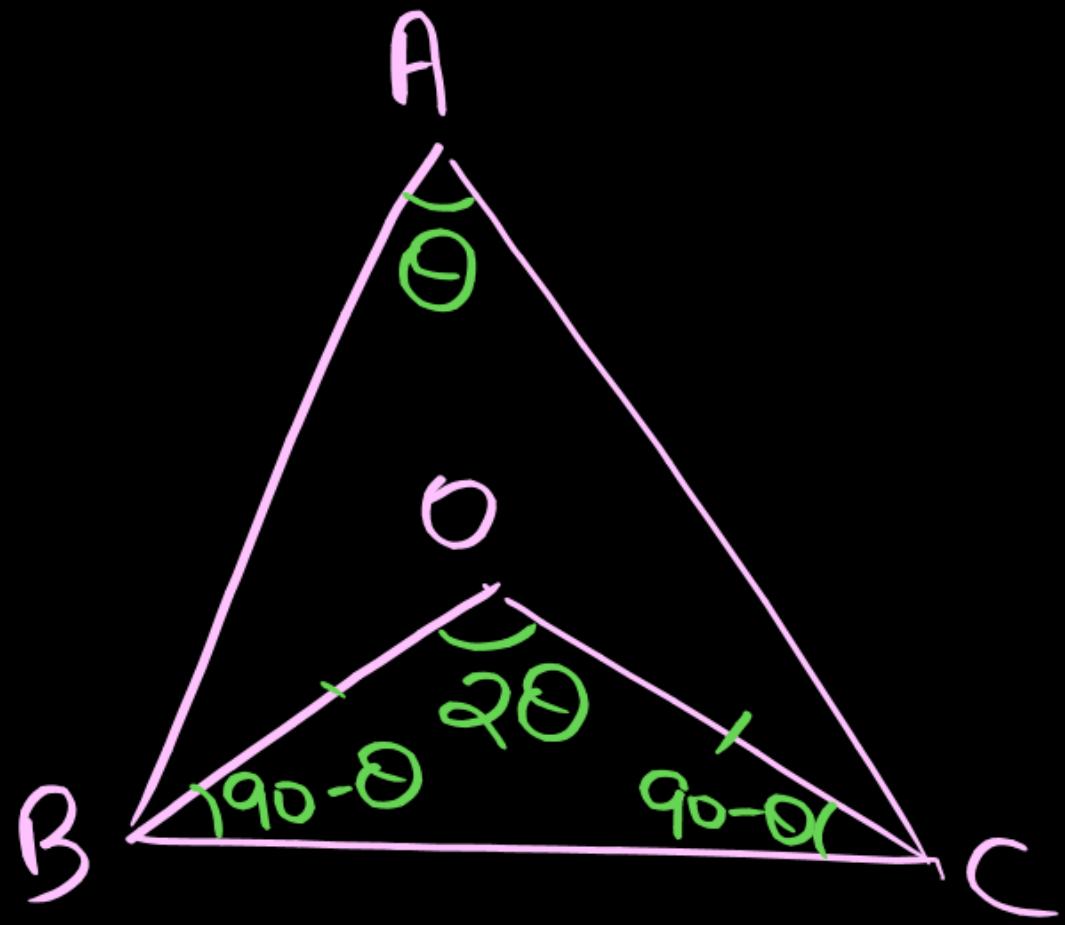
In the given figure ABC is a triangle in which $AB = 10\text{cm}$, $AC = 6\text{cm}$ and $AE = 4\text{cm}$, if AD is diameter of Circumcircle then find the radius of Circumcircle?

दी गई आकृति में ABC एक त्रिभुज है जिसमें $AB = 10\text{cm}$, $AC = 6\text{cm}$ और $AE = 4\text{cm}$ है, यदि AD परिवृत्त का व्यास है, तो परिवृत्त का त्रिज्या ज्ञात कीजिए?

- (a) 8
- (b) 9
- (c) 7.5
- (d) 11

IS

$$R = \frac{AB \cdot BC \cdot CA}{4D} = \frac{10 \cdot BC \cdot 6}{4D} = \frac{10 \cdot IS \cdot S}{4D} = \frac{10 \cdot 7.5 \cdot 6}{4 \times 10} = 9$$



$$\angle OBC + \angle BAC$$

$$= 90 - \theta + \theta$$

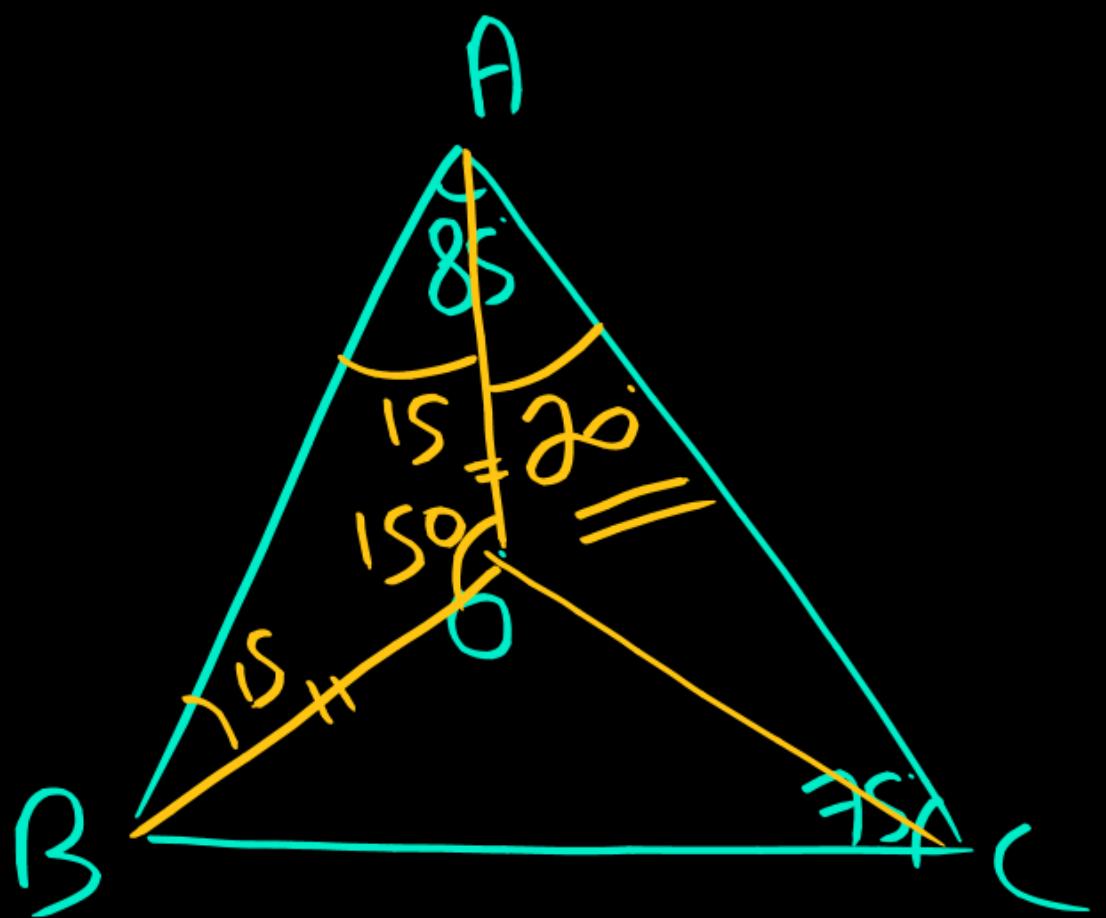
$$=\underline{\underline{90}}$$

If O is the circumcentre of a triangle ABC lying inside the triangle, then $\angle OBC + \angle BAC$ is equal to.

यदि O त्रिभुज ABC का परिकेन्द्र हैं जो त्रिभुज के अंदर पड़ता है तो $\angle OBC + \angle BAC$ किसके बराबर होगा ?

- (a) 60°
- (b) 90°
- (c) 120°
- (d) 110°

SSC CGL MAINS 2015



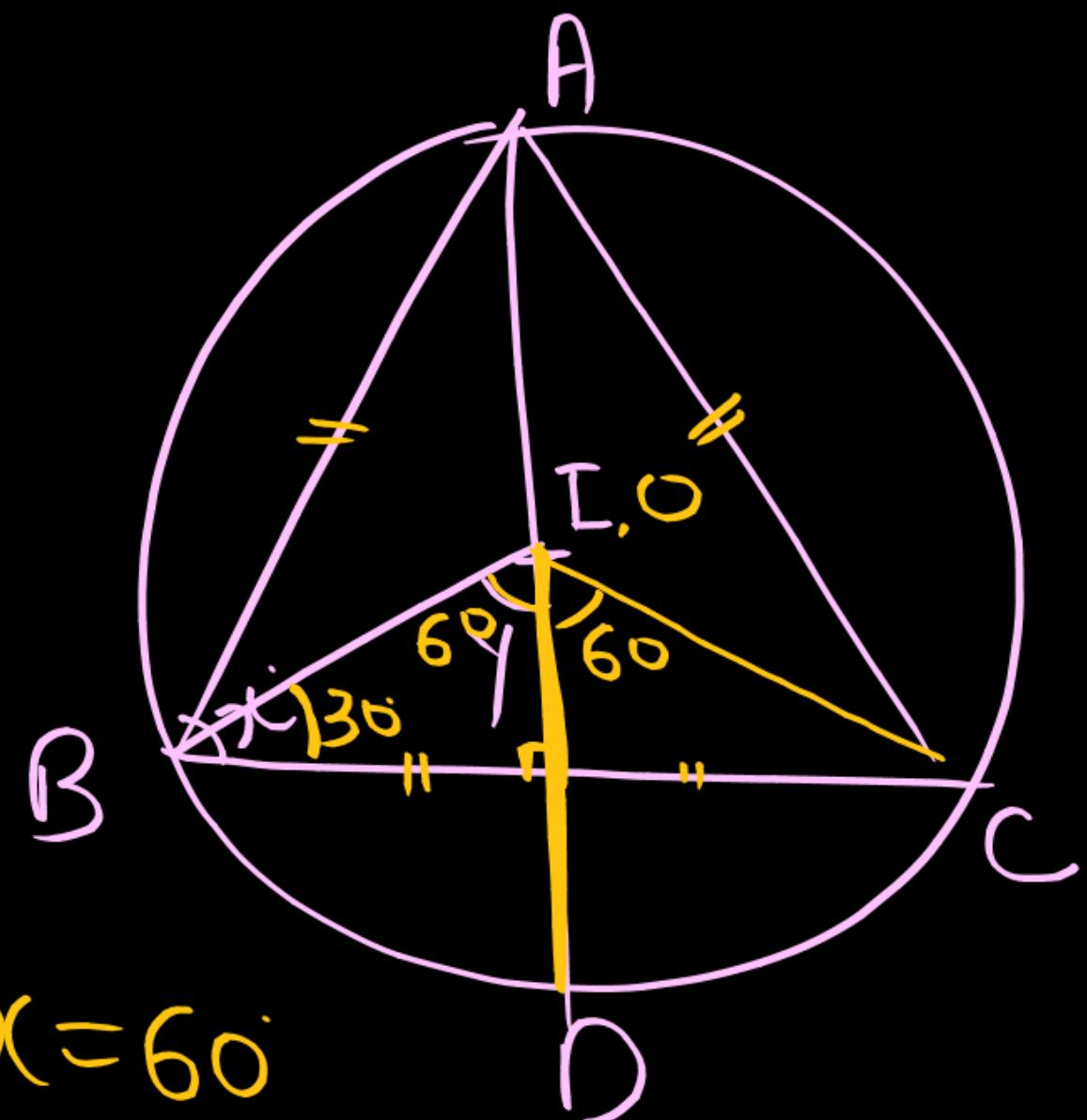
The circumcentre of a triangle ABC is O. If $\angle BAC = 85^\circ$ and $\angle BCA = 75^\circ$ then what is the value of $\angle OAC$?

एक त्रिभुज ABC का परिकेन्द्र O है।
यदि $\angle BAC = 85^\circ$ और $\angle BCA = 75^\circ$ हैं, तो $\angle OAC$ का मान कितना होगा?

- (a) 40° (b) 60° (c) 70° (d) 90°

(CPO 2019)

Value building



$$x = 60^\circ$$

$$y = 60^\circ = 2^\circ$$

In $\triangle ABC$, I and O are the incenter and circumcenter respectively. Line AI extended, which cuts the circum-circle of a triangle at D. If $\angle ABC = x^\circ$, $\angle BID = y^\circ$ and $\angle BOD = z^\circ$

then $\frac{x+z}{y} = ?$

$\angle ABC \rightarrow \angle A = \angle B = \angle C = 60^\circ$
I,O-EK ही बिंदु पर

$\triangle ABC$ में। तथा O क्रमशः अन्तः केंद्र तथा परिकेन्द्र हैं। रेखा AI को बढ़ाया गया है जो त्रिभुज के परिवृत्त को बिंदु D पर काटती है। यदि $\angle ABC = x^\circ$,

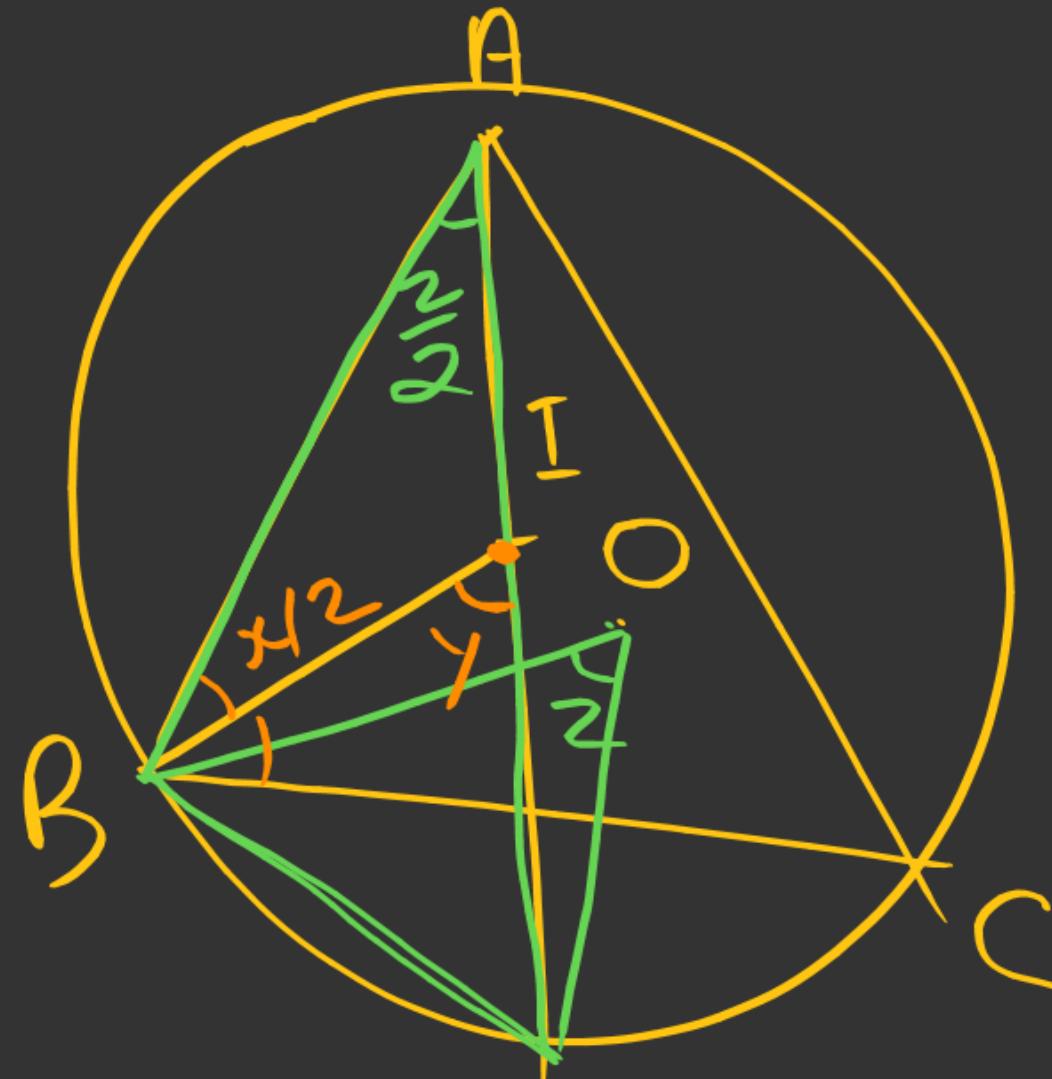
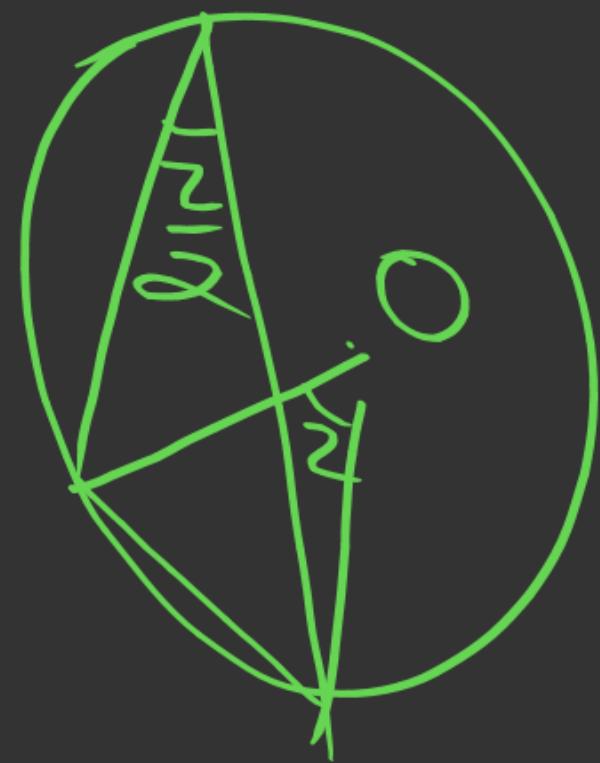
$$\angle BID = y^\circ \text{ और } \angle BOD = z^\circ \text{ तब } \frac{x+z}{y} = ?$$

- (a) 2
- (c) 5

- (b) 4
- (d) 4

$$= \frac{60+60}{60}$$

$= R$

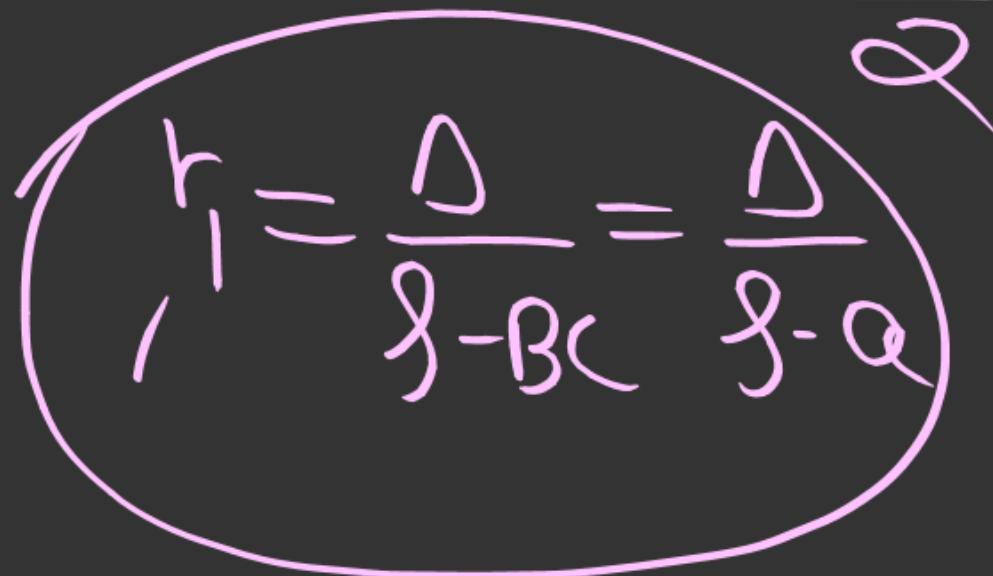


$$\frac{x}{2} + \frac{2}{x} = 4 \Rightarrow 2 + \frac{x^2}{4} = 4$$

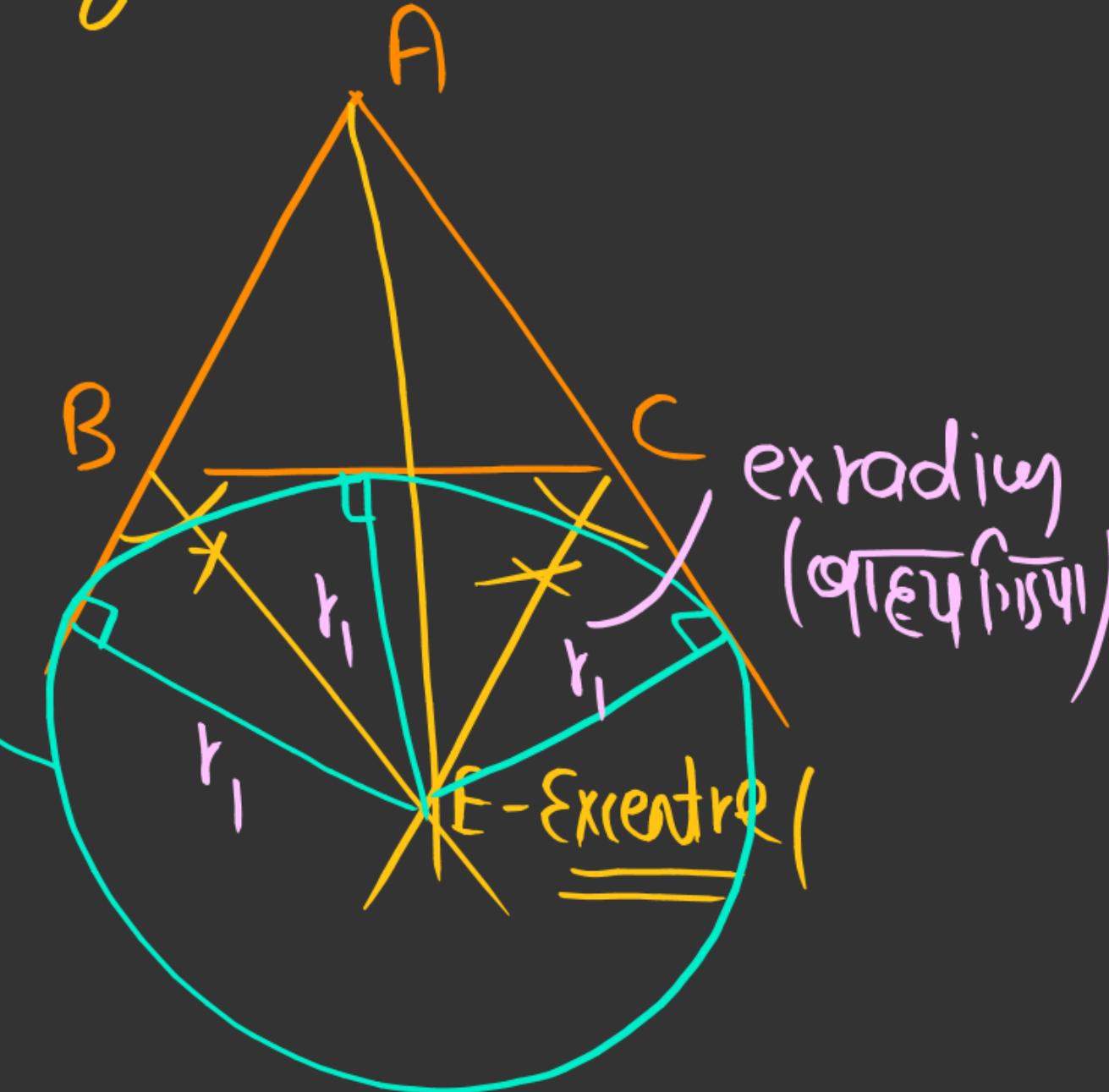
excentre (बाह्यकेन्द्र)

Intersection point of two exterior angle bisector and one interior angle bisector.

$$\angle BEC = 90 - \frac{\angle A}{2}$$



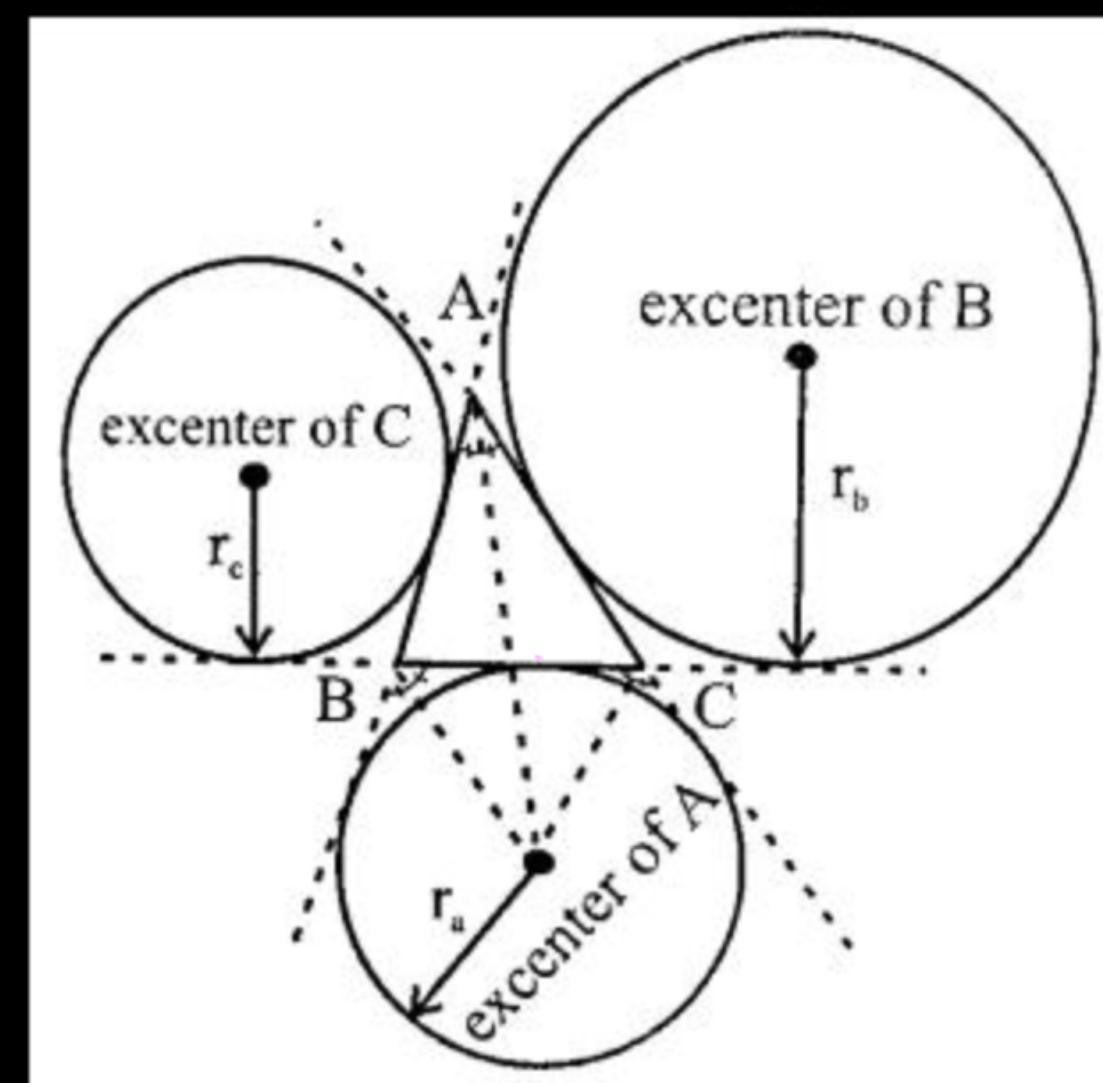
Excircle
(बाह्यकृत)
touching BC.



exradius
(बाह्यविज्ञि)

Ex-centre of a Triangle (त्रिभुज का बाह्यकेंद्र)

- Ex-centre of a triangle is the point of concurrency of bisectors of two exterior and third interior angle. Hence there are three ex- centre of A, B and C opposite to three vertices of a triangle.
- त्रिभुज का बाह्यकेंद्र दो बाह्य और तीसरे आंतरिक कोणों के समद्विभाजक का संगमिति बिंदु होता है। अतः त्रिभुज के तीन शीर्षों के विपरीत A, B और C के तीन बाह्यकेंद्र हैं।
- Circle lying outside the triangle, tangent to one of its sides and tangent to the extensions of the other two sides. There are three ex-circles of a triangle.
- त्रिभुज के बाहर स्थित वृत्त, इसकी एक भुजा की स्पर्श रेखा और अन्य दो भुजाओं के विस्तार की स्पर्शरेखा। एक त्रिभुज के तीन वृत्त होते हैं।



Radius of ex-circle

$$\Rightarrow \Delta ABC + \Delta BPC = \Delta ABP + \Delta ACP$$

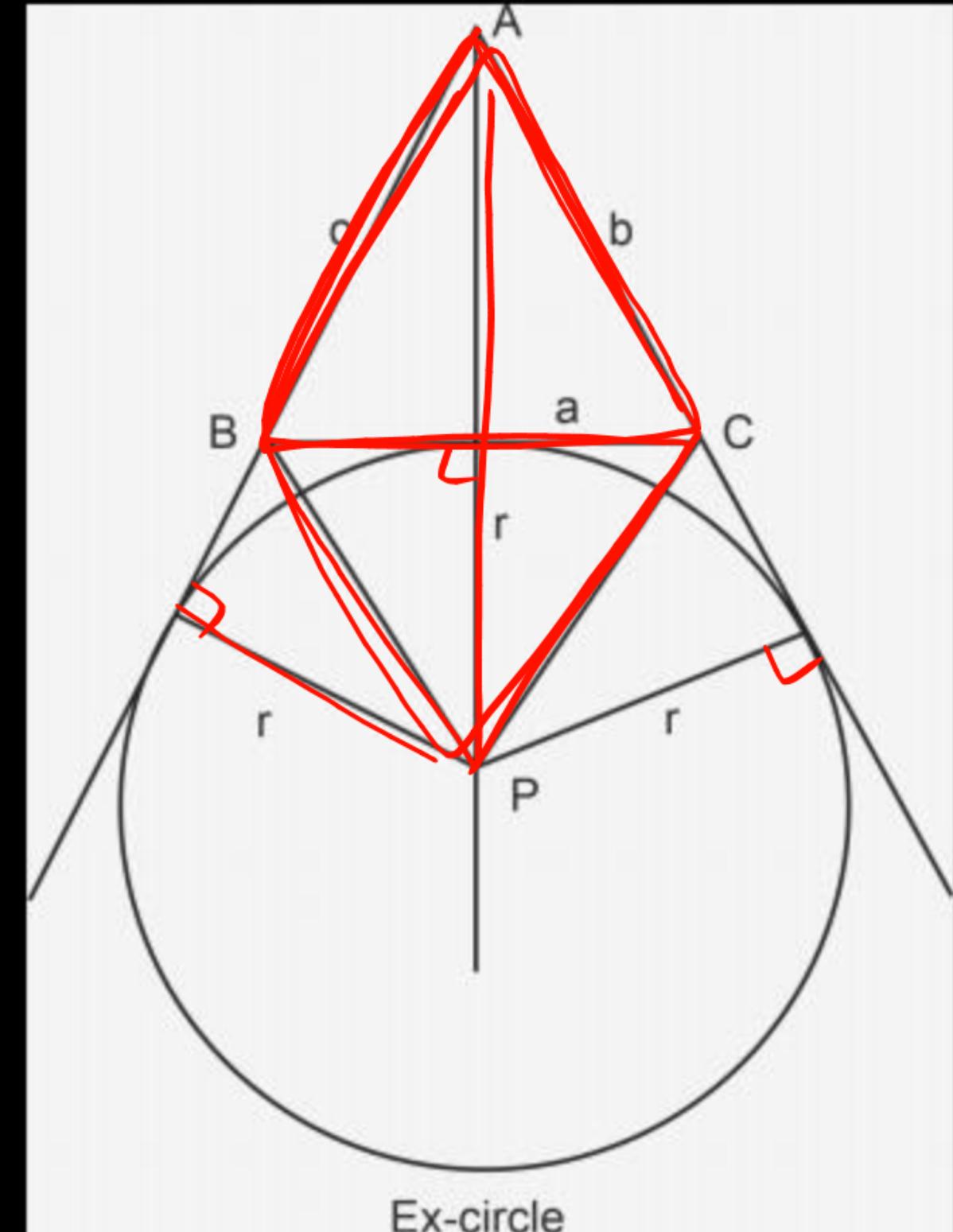
$$\Rightarrow \Delta + \frac{1}{2}ar = \frac{1}{2}br + \frac{1}{2}cr$$

{Adding $\frac{1}{2}ar$ both sides}

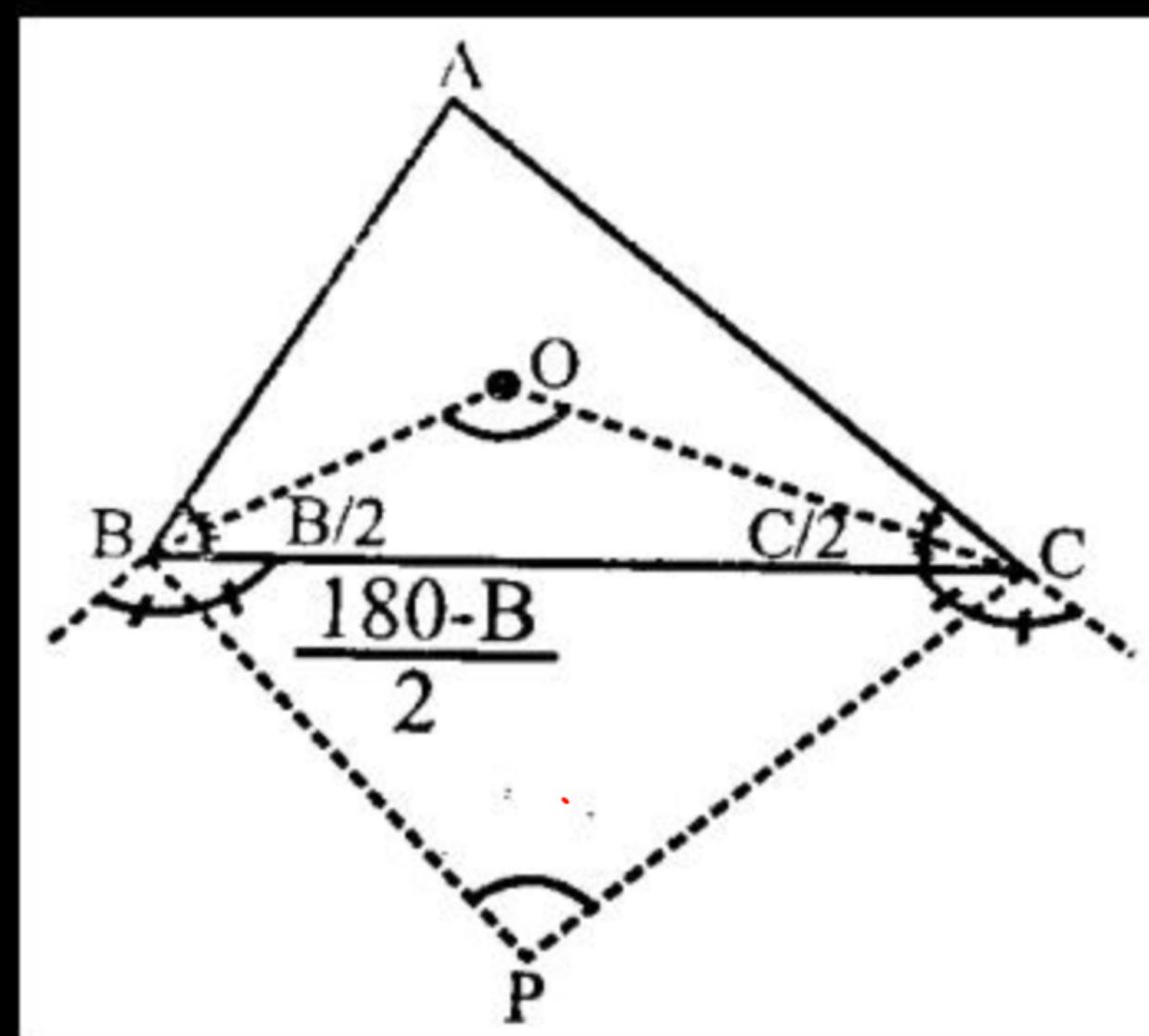
$$\Rightarrow \Delta + ar = rs$$

$$\Rightarrow \Delta = r(s - a)$$

$$\Rightarrow r = \frac{\Delta}{s-a}$$



- The angle between the external angle bisectors of two angles of a triangle is difference between right angle and half of the third angle.
- किसी त्रिभुज के दो कोणों के बाह्य कोणों के समद्विभाजक के बीच का कोण समकोण और तीसरे कोण के आधे के बीच का अंतर होता है।
- $\angle BPC = 90^\circ - \frac{\angle A}{2}$



In $\triangle ABC$, $\angle A = 58^\circ$. AB and AC are produced to points D and E, respectively. If the bisectors of $\angle CBD$ and $\angle BCE$ meet at the point O, then find $\angle BOC$?

$\triangle ABC$ में, $\angle A = 58^\circ$ हैं, AB और AC को क्रमशः बिंदु D और E तक बढ़ाया जाता है। यदि $\angle CBD$ और $\angle BCE$ के समद्विभाजक बिंदु O पर मिलते हैं, तो $\angle BOC$ ज्ञात कीजिए?

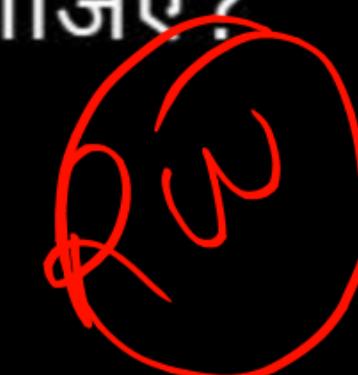
- (a) 61°
- (b) 66°
- (c) 119°
- (d) 57°

R.W

In $\triangle ABC$, AB and AC are produced to points D and E, respectively. If the bisectors of $\angle CBD$ and $\angle BCE$ meet at the point O, and $\angle BOC = 40^\circ$, then find $\angle A$?

$\triangle ABC$ में, AB और AC को क्रमशः बिंदु D और E तक बढ़ाया गया है। यदि $\angle CBD$ और $\angle BCE$ के समद्विभाजक बिंदु O पर मिलते हैं, और $\angle BOC = 40^\circ$, तो $\angle A$ ज्ञात कीजिए?

- (a) 130°
- (b) 95°
- (c) 70°
- (d) 100°



The exterior angle bisectors of $\angle B$ and $\angle C$ of a triangle ABC meet each other at point O. If $\angle BOC = 60^\circ$ then $\angle BAC = ?$

त्रिभुज ABC के कोण B तथा कोण C के बाह्य कोण समद्विभाजक एक दूसरे को बिंदु 'O' पर मिलते हैं
यदि $\angle BOC = 60^\circ$ तब $\angle BAC$ का मान है?

- (a) ~~60°~~ $60 = 90 - \frac{\angle BAC}{2}$ (b) 45°
(c) 30° (d) 90°

$$\frac{\angle BAC}{2} = 30$$

$$\underline{\angle BAC = 60}$$

In the given figure, O is the centre of the circle. The circle has 3 tangents. If $\angle QPR = 55^\circ$, then what is the value of $\angle QOR$?

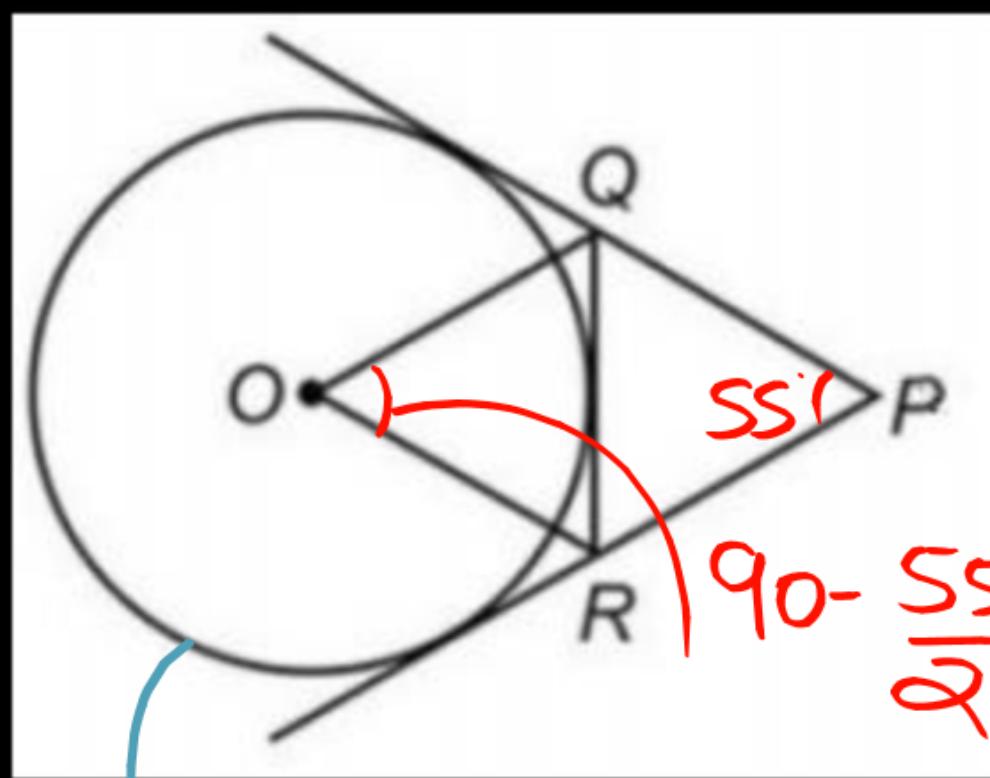
दी गई आकृति में, O केंद्र का केंद्र है।
वृत्त में 3 स्पर्श रेखाएँ हैं। यदि $\angle QPR = 55^\circ$, तो $\angle QOR$ का मान क्या है?

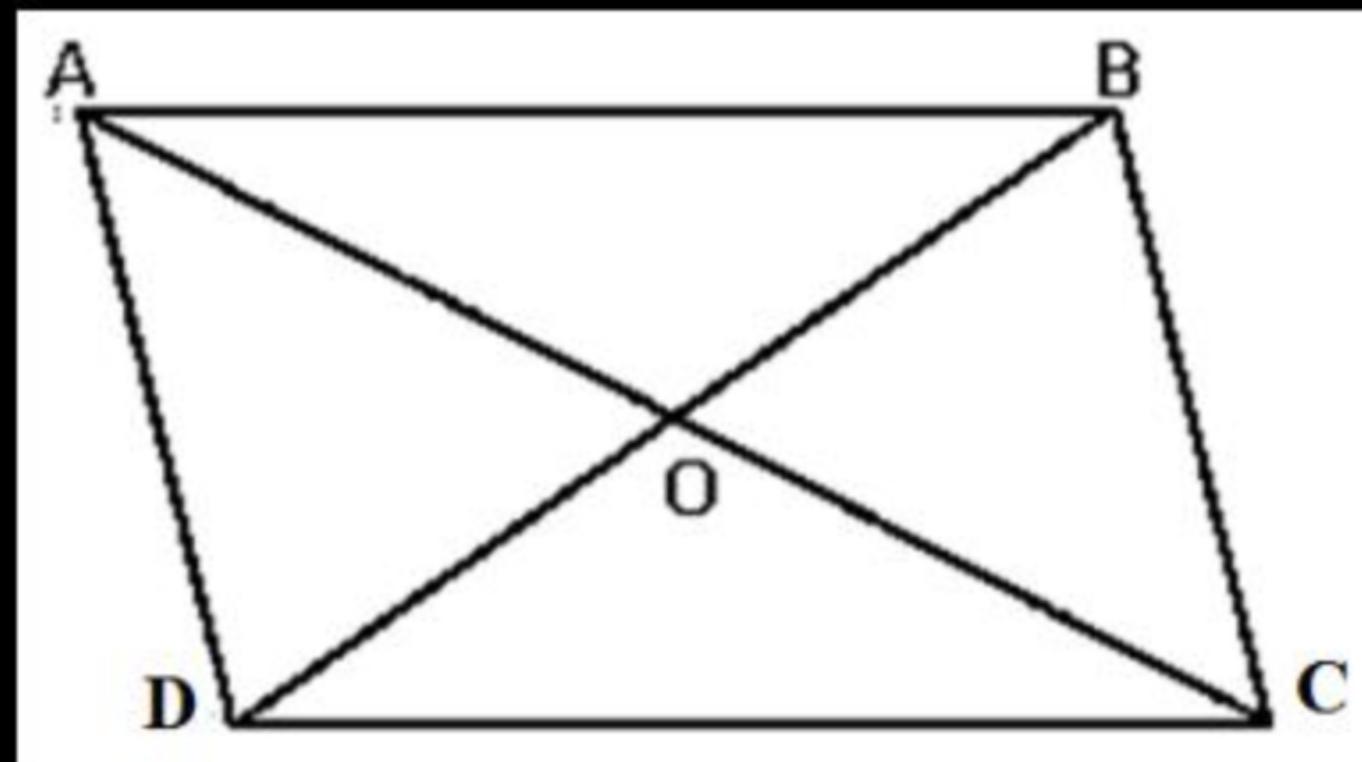
(a) 117.5°

(b) 62.5°

(c) 67.5°

(d) 115°





In the given figure, $\angle OAD = 46^\circ$, $\angle OAB = 68^\circ$, $\angle OCD = 56^\circ$ and $\angle OCB = 62^\circ$, then find $\angle AOB$?

दिए गए आंकड़े में, $\angle OAD = 46^\circ$, $\angle OAB = 68^\circ$, $\angle OCD = 56^\circ$ और $\angle OCB = 62^\circ$, तब $\angle ABO$ ज्ञात करें ?

- (a) 81°
- (b) 98°
- (c) 48°
- (d) 27°

R.W. का उत्तर