

GEOMETRY

Lines and Angles

CLASS NOTES

BY ADITYA RANJAN



We have divided the geometry into five subtopic, which are as follows:

हमने ज्यामिति को पाँच उप-विषयों में विभाजित किया है, जो इस प्रकार हैं:

- **Point, Lines and Angle** / बिन्दु, रेखा और कोण
- **Triangle** / त्रिभुज
- **Quadrilateral** / चतुर्भुज
- **Polygon** / बहुभुज
- **Circle** / वृत्त

1. Triangle / त्रिभुज

A. Fundamental Properties of Triangle

त्रिभुज के मूलभूत गुण

B. Similarity & Congruency

समरूपता & सर्वांगसमता

C. Types of Triangle

त्रिभुजों के प्रकार

D. Centers of Triangle

त्रिभुज के केंद्र

Quadrilateral/ चतुर्भुज

- A. Quadrilateral/ चतुर्भुज
- B. Parallelogram/ समान्तर चतुर्भुज
- C. Square/ वर्ग
- D. Rhombus/ समचतुर्भुज
- E. Rectangle/ आयत
- F. Trapezium & Isosceles Trapezium
समलम्ब चतुर्भुज

POINTS, LINE AND ANGLE

1. Point : A point is a circle of zero radius

बिन्दु : बिन्दु शून्य त्रिज्या का कोई वृत्त होता है।

Types of Points

```
graph TD; A[Types of Points] --> B[Collinear]; A --> C[Non-Collinear]
```

Collinear

Non-Collinear

(a) Collinear Points: If three or more points situated on a straight line, these points are called collinear points.

सरेख बिन्दु : यदि तीन या तीन से अधिक बिन्दु किसी एक सीधी रेखा में स्थित हो तो ये बिन्दु सरेख बिन्दु कहलाते हैं।



Example : Points A, B, and C are collinear.

उदाहरण : बिन्दु A, B, और C सरेख हैं।

(b) Non-collinear Points: If three or more points are not situated on a straight line, these points are called non-collinear points.

असरेख बिन्दु : यदि तीन या तीन से अधिक बिन्दु किसी एक सीधी रेखा में स्थित नहीं हो तो ये बिन्दु असरेख बिन्दु कहलाते हैं।

- ✓ **2. Lines:** A line is made up of a infinite number of points and it has only length i.e., it does not has any thickness (or width). A line is endless so, it can be extended in both directions.

रेखा : रेखा अनंत संख्या में बिन्दुओं से मिलकर बनी होती है और इसमें सिर्फ लंबाई होती है। अर्थात् इसकी कोई मोटाई (चौड़ाई) नहीं होती। रेखा का कोई अंत बिन्दु नहीं होता, इसलिए इसे दोनों दिशाओं में बढ़ाया जा सकता है।

- (a) Straight line:** A line which does not change its direction at any point is called a straight line.

सीधी रेखा : ऐसी रेखा जो किसी भी बिन्दु पर अपनी दिशा नहीं बदलती सीधी रेखा कहलाती है।



(b) Curved line: A line which changes its direction is called a curved line.

घुमावदार रेखा : ऐसी रेखा जो अपनी दिशा बदलती हो, घुमावदार रेखा कहलाती है।

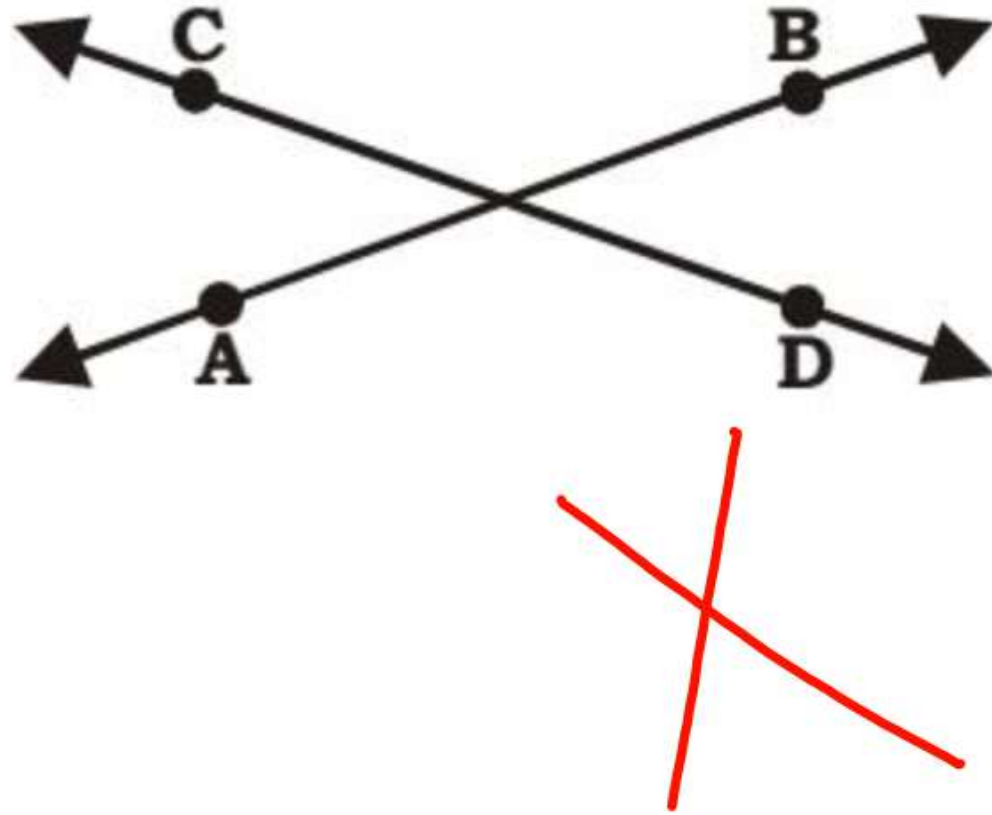


(c) Line Segment: A line segments has two end points, but generally speaking line segment is called a line.

रेखाखंड : रेखाखंड के दो अंत बिन्दु होते हैं, परंतु साधारणतः बोलने में रेखाखंड को रेखा बोलते हैं।



Types of Lines / रेखाओं के प्रकार

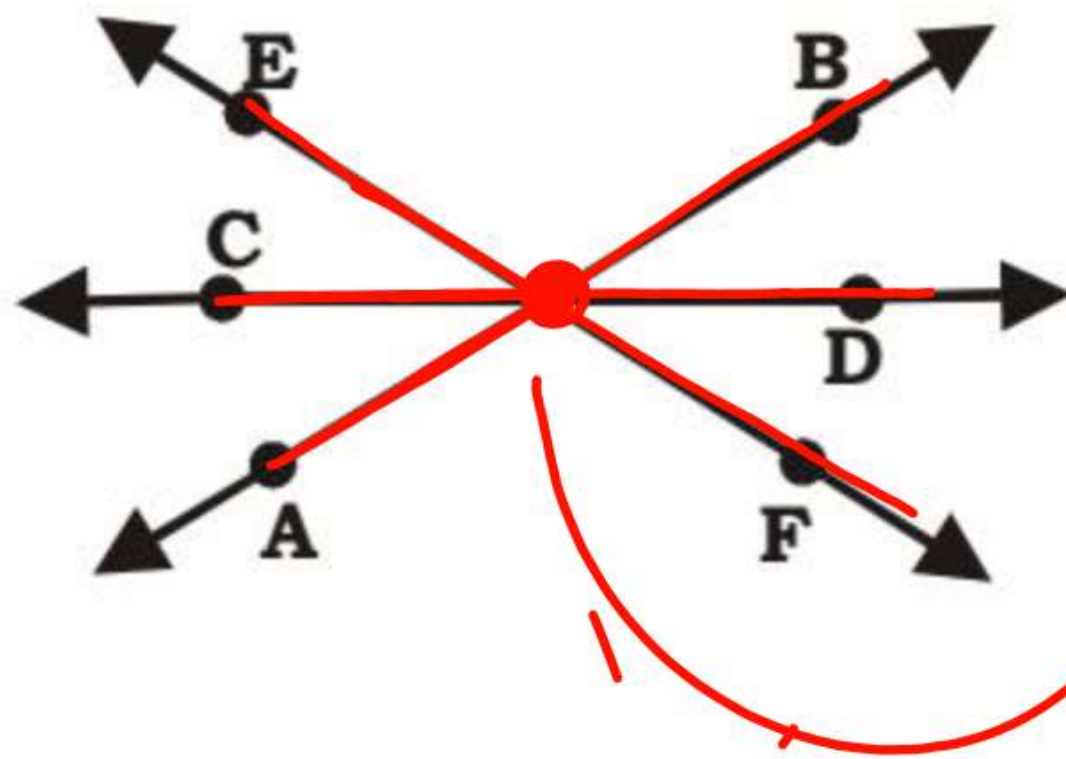


The lines are basically of five types as discussed below:

रेखाएँ मूलतः पाँच प्रकार की होती हैं -

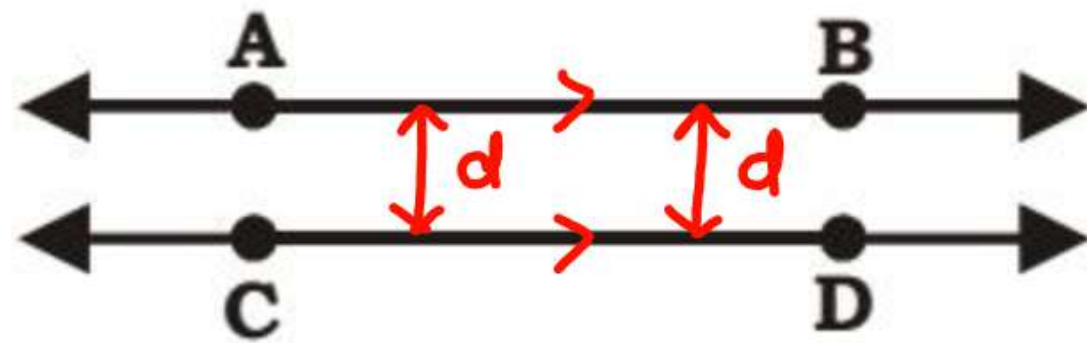
- (i) **Intersecting Lines:** If two or more lines intersect each other, then they are called intersecting lines. In the figure AB and CD are intersecting lines.

प्रतिच्छेदी रेखाएँ : यदि दो या दो से अधिक एक-दूसरे को प्रतिच्छेद करते हैं तो वे प्रतिच्छेदी रेखाएँ कहलाते हैं। दिये गये चित्र में AB और CD प्रतिच्छेदी रेखाएँ हैं।



(ii) **Concurrent Lines** : If three or more lines pass through a point, then they are called concurrent lines and the point through which these all lines pass is called point of concurrent.

संगामी रेखाएँ : यदि तीन या तीन से अधिक रेखाएँ एक ही बिन्दु से होकर गुजरती हैं तो वे संगामी रेखाएँ कहलाती हैं और जिस बिन्दु से होकर ये सभी रेखाएँ गुजरती हैं उसे समवर्ती बिन्दु कहते हैं।



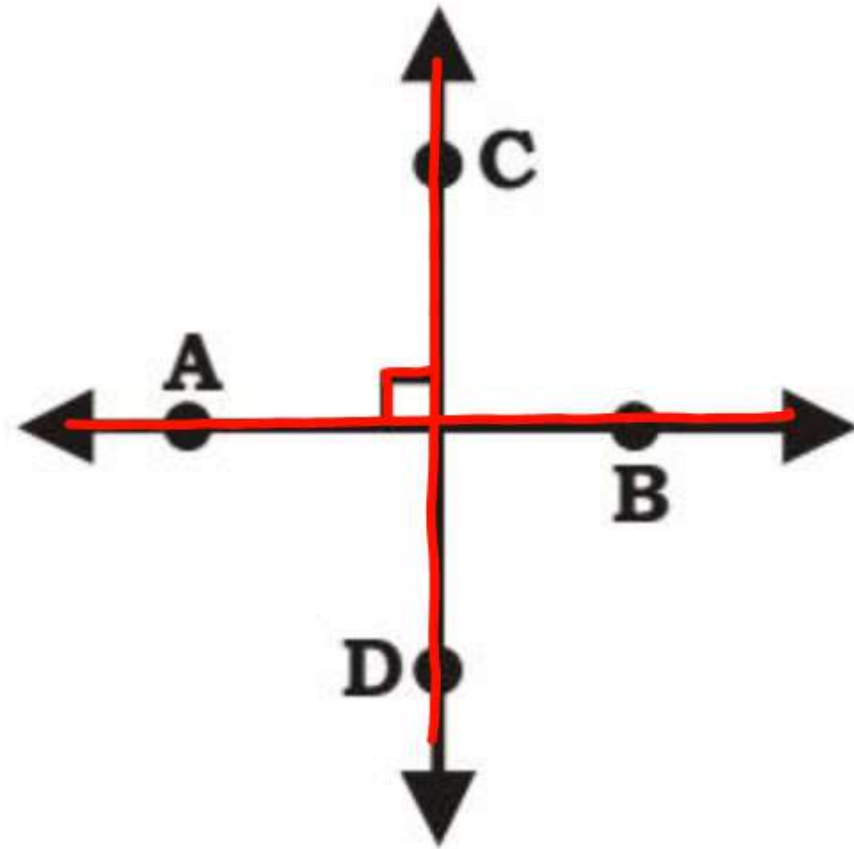
(iii) **Parallel Lines** : Two straight lines are parallel if they lie in the same plane and do not intersect even if they produced infinitely. Perpendicular distances between two parallel lines are always same at all places.

समांतर रेखाएँ : दो सीधी रेखाएँ समांतर होंगी यदि वे समान तल में स्थित हों और अनंत तक बढ़ाने पर भी एक-दूसरे को प्रतिच्छेदित न करे। दो समांतर रेखाओं के बीच की लंबवत दूरी सभी जगह समान होती है।

In the figure AB and CD are parallel lines.
दिये गये चित्र में **AB** और **CD** समांतर रेखाएँ हैं।

Symbol for parallel lines is $||$. Hence, **AB** $||$ **CD**.

समांतर रेखाओं का प्रतिचिह्न $||$ है। अतः **AB** $||$ **CD**.

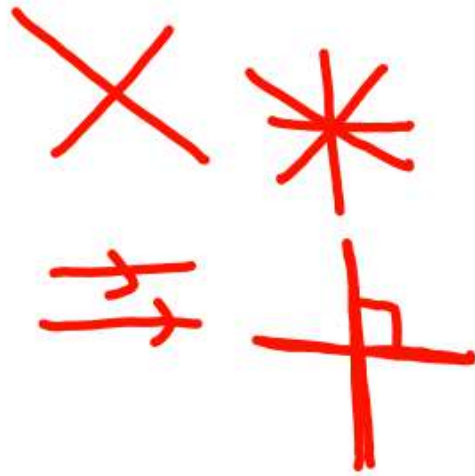


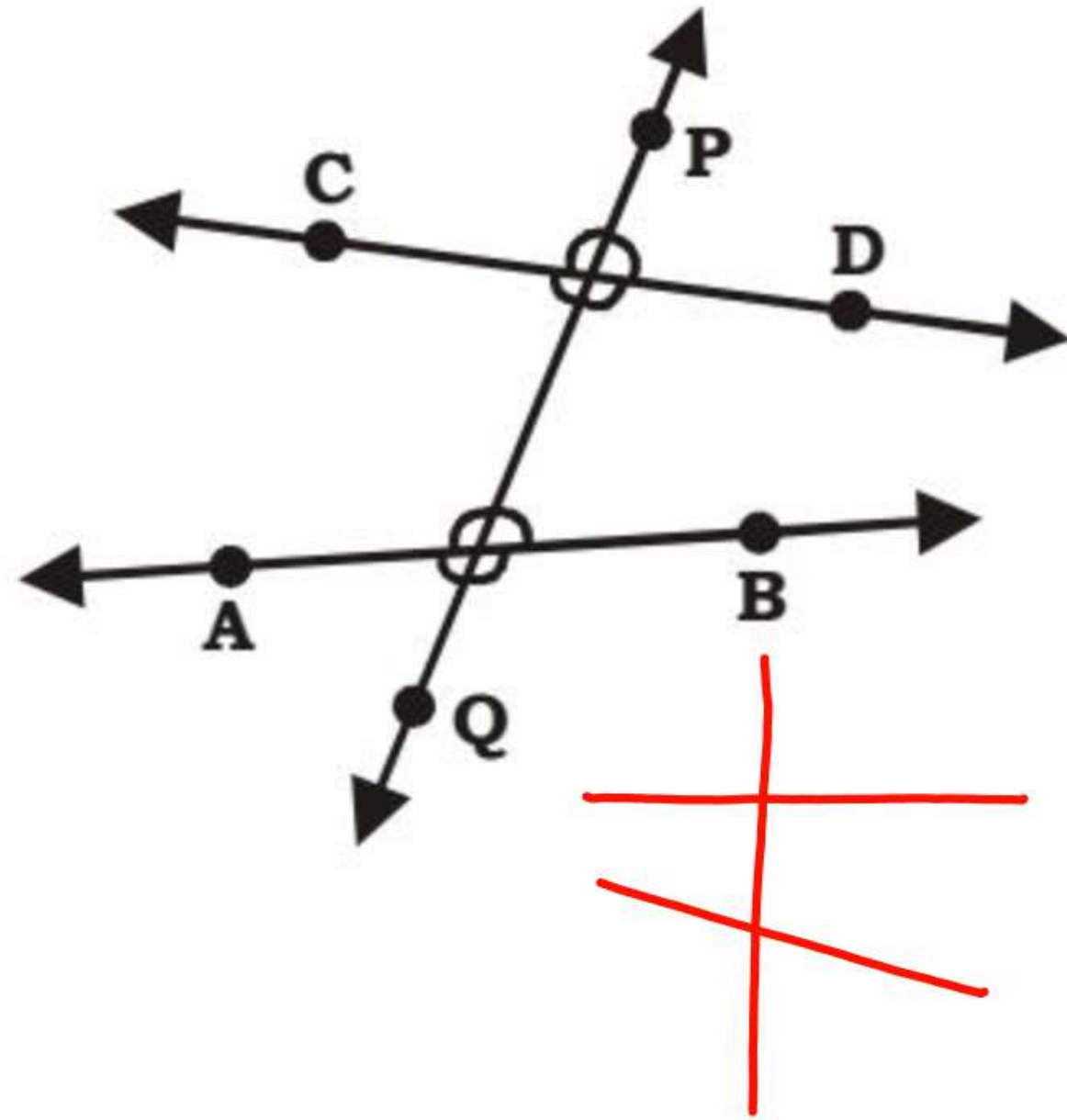
(iv) **Perpendicular Lines** : If two lines intersect at right angles, then two lines are called perpendicular lines. In the following figure AB and CD are perpendicular lines.

लंबवत रेखाएँ : यदि दो रेखाएँ समकोण पर प्रतिच्छेद करते हैं तो दोनों रेखाएँ लंबवत रेखाएँ कहलाती हैं। नीचे दिये गये चित्र **AB** और **CD** में लंबवत रेखाएँ हैं।

Symbolically it is represented as $AB \perp CD$ or we can also say that $CD \perp AB$.

संकेत रूप में इसे $AB \perp CD$ द्वारा प्रदर्शित करते हैं अथवा हम कह सकते हैं कि $CD \perp AB$ है।



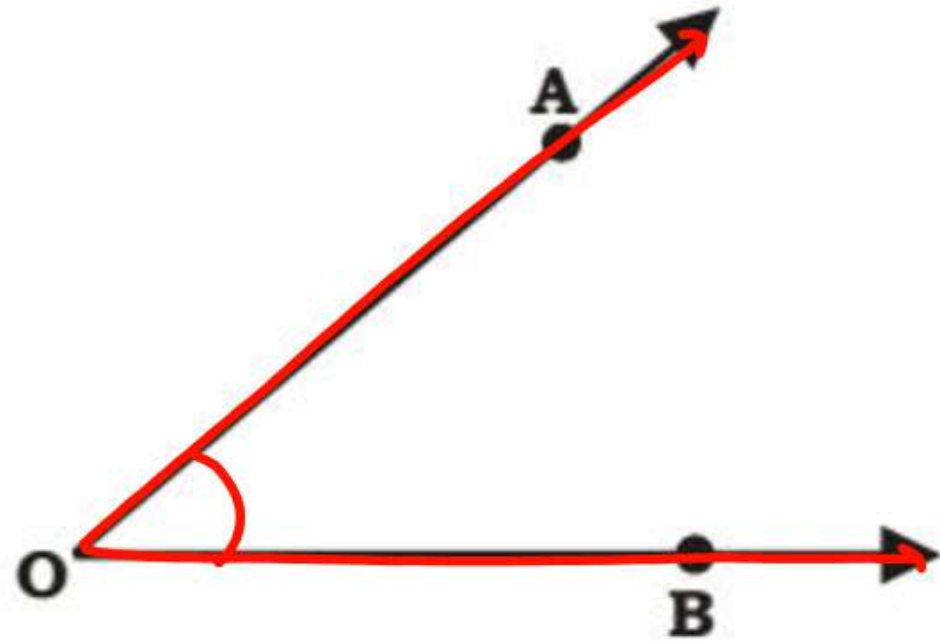


(v) **Transversal Lines** : A line which intersects two or more given lines at distinct points is called a transversal of the given lines.

तिर्यक रेखाएँ : वह रेखा जो दो या दो से अधिक दी गई रेखाओं को अलग-अलग बिंदुओं पर काटती है, दी गई रेखाओं की तिर्यक रेखा कहलाती है।

In figure straight lines AB and CD are intersected by a transversal PQ.

दिये गये चित्र में सीधी रेखाएँ **AB** और **CD** तिर्यक रेखा **PQ** द्वारा प्रतिच्छेदित की गई हैं।

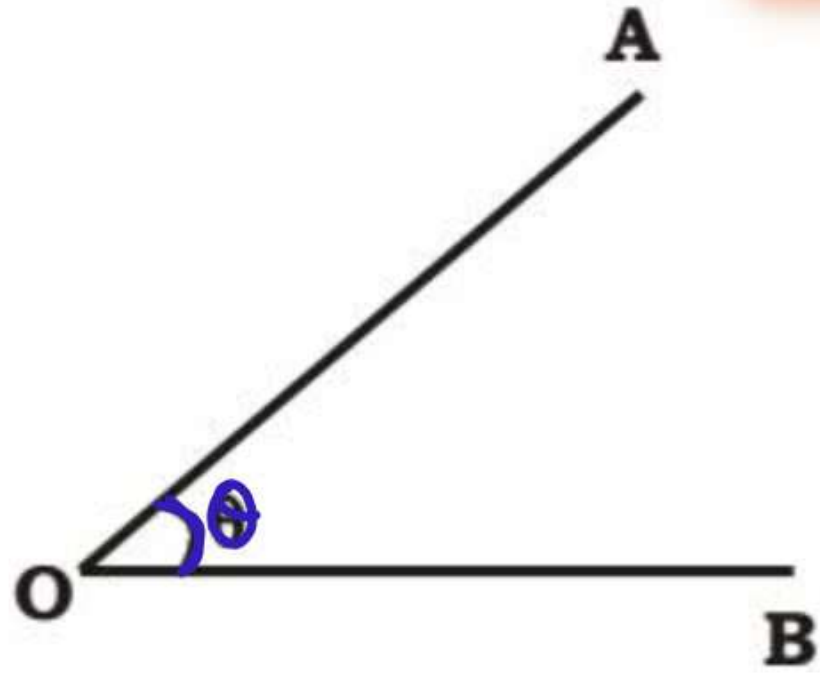


3. Angles : An angle is the union of two non-collinear rays with a common initial point. The two rays forming an angle are called arms of the angle and the common initial point is called the vertex of the angle.

कोण : जब दो किरणें एक ही उभयनिष्ठ बिन्दु से प्रारंभ होती हैं तो एक कोण बनता है। जो दो किरणें कोण बनाती है उन्हें कोण की भुजा कहते हैं और उभयनिष्ठ प्रारंभिक बिन्दु शीर्ष कहलाता है।

The angle AOB denoted by $\angle AOB$, is formed by rays OA and OB and point O is the “vertex” of the angle.

किरणों OA और OB द्वारा बना हुआ कोण AOB को AOB द्वारा प्रदर्शित किया जाता है और बिन्दु O कोण का शीर्ष है।

Types of Angles/ कोण के प्रकार

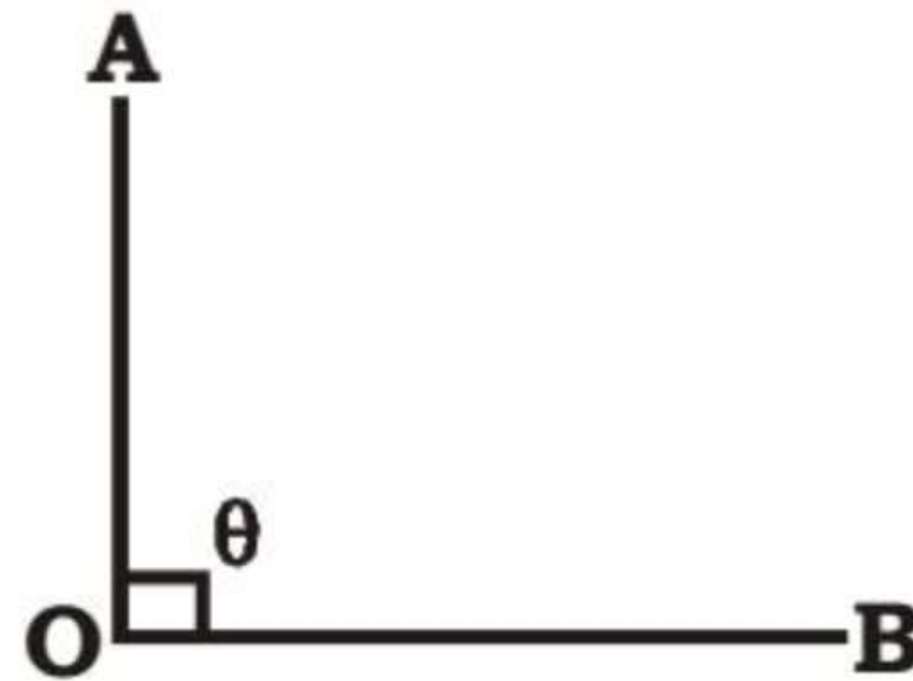
(i) **Acute Angle:** If the measure of an angle is less than 90° , it is an acute angle.

न्यून कोण : यदि किसी कोण की माप 90° से कम हो तो यह न्यून कोण होता है।

$0^\circ < \theta < 90^\circ$ ($\angle AOB$ is an acute angle)

(ii) Right Angle : If measure of an angle is equal to 90° , then it is a right angle.

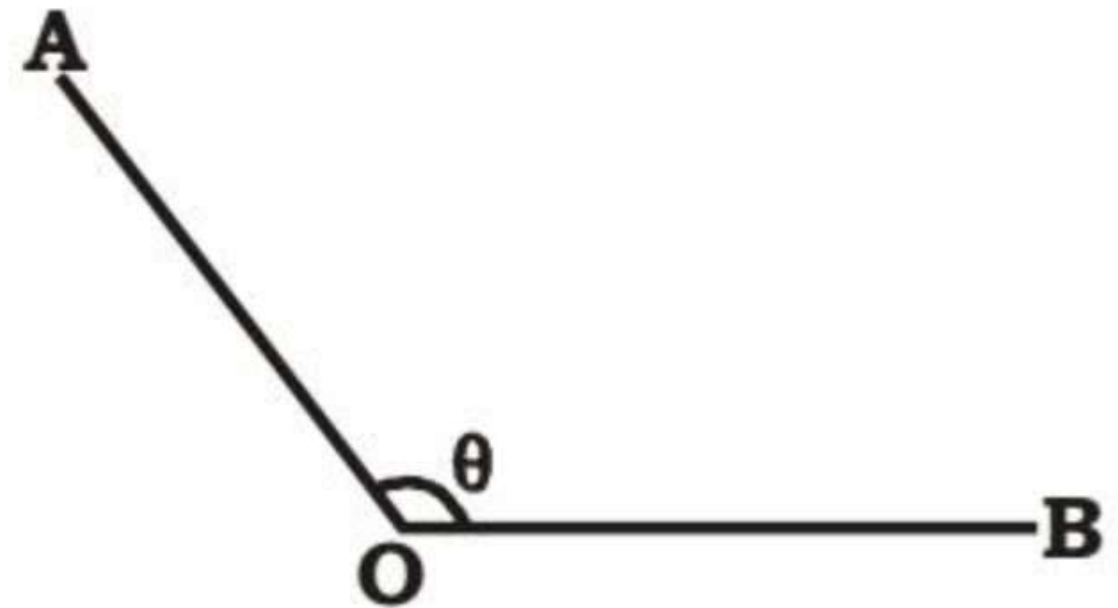
समकोण : यदि किसी कोण की माप 90° के बराबर हो तो यह समकोण होता है।



$\theta = 90^\circ$ ($\angle AOB$ is a right angle)

(iii) Obtuse Angle: If measure of an angle is more than 90° but less than 180° , then it is a obtuse angle.

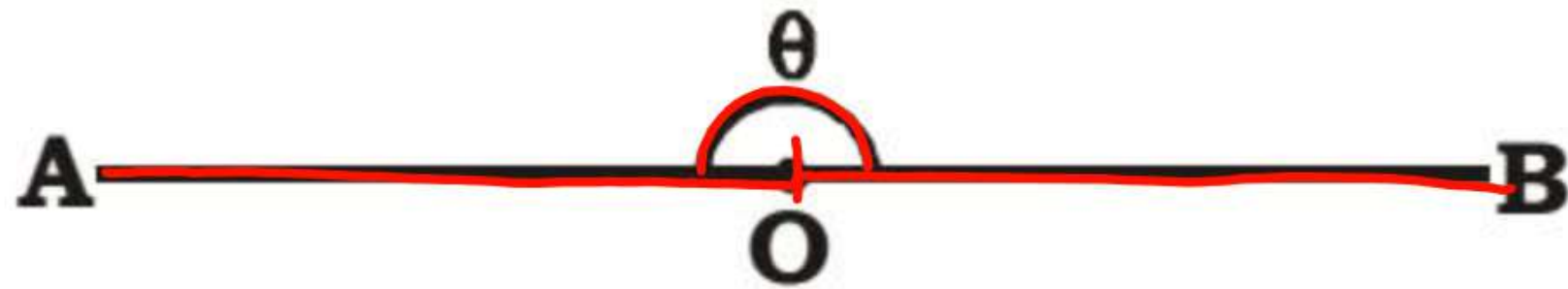
अधिक कोण : यदि किसी कोण की माप 90° से अधिक परंतु 180° से कम हो, तो वह अधिक कोण कहलाता है।



$90^\circ < \theta < 180^\circ$ ($\angle AOB$ is an obtuse angle)

(iv) Straight Angle: If measure of an angle is equal to 180° , then it is a straight angle.

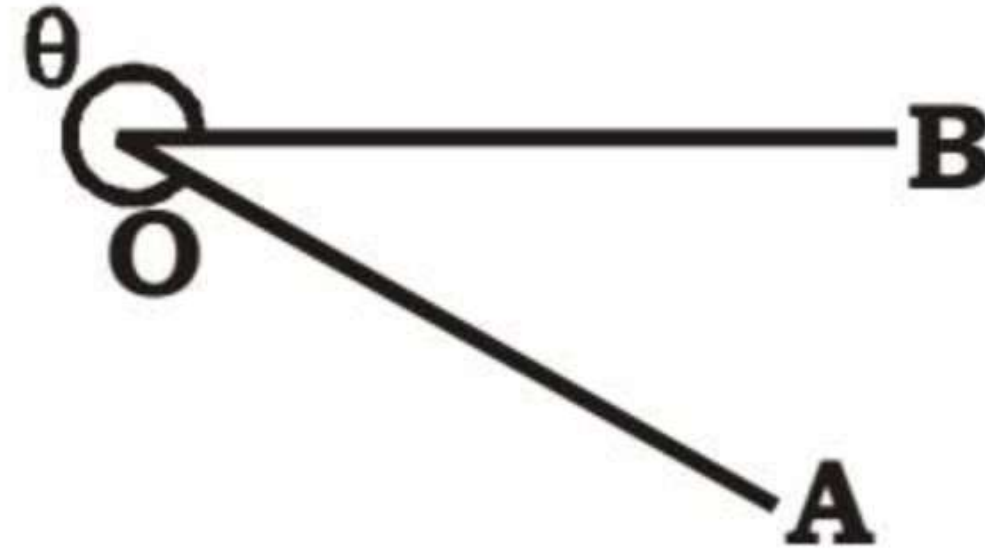
ऋजु कोण : यदि किसी कोण की माप 180° के बराबर हो तो यह ऋजु कोण कहलाता है।



$\theta = 180^\circ$ (AOB is a straight angle)

(v) Reflex Angle: If measure of an angle is more than 180° but less than 360° , then it is a reflex angle.

वृहत्त कोण : यदि किसी कोण की माप 180° से अधिक परंतु 360° से कम हो तो यह वृहत्त कोण कहलाता है।



$180^\circ < \theta < 360^\circ$ ($\angle AOB$ is a reflex angle)

(a) Pairs of Angles/ कोणों का युग्म

(i) Adjacent Angles: Two angles are called adjacent angles if:

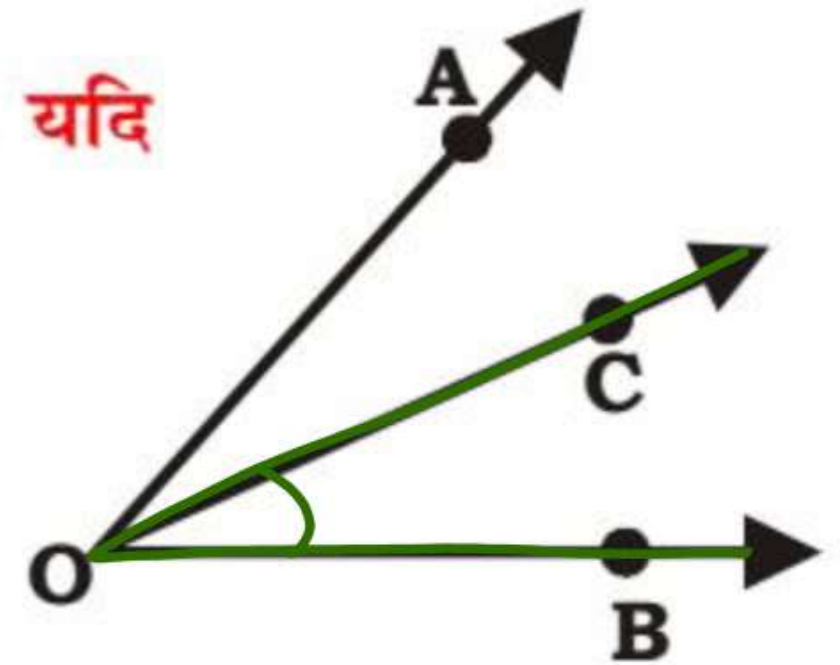
आसन्न कोण : दो कोण आसन्न कहे जाते हैं यदि

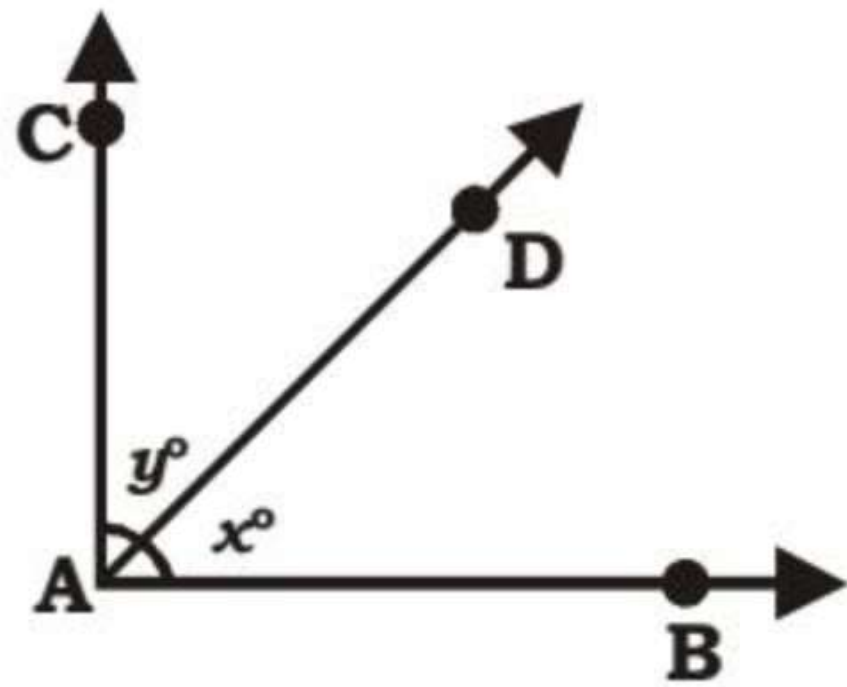
- They have the same vertex,
उनके शीर्ष समान हों

- They have a common arm,
उनकी एक भुजा उभयनिष्ठ हो

- Uncommon arms are on either side of the common arm.

गैर-उभयनिष्ठ भुजाएँ, उभयनिष्ठ भुजा के दोनों ओर हों।





- In the figure, $\angle AOC$ and $\angle BOC$ have a common vertex O. Also, they have a common arm OC and the distinct arms OA and OB, lie on the opposite side of the line OC.

दिये गये चित्र में, $\angle AOC$ और $\angle BOC$ का एक उभयनिष्ठ शीर्ष O है। उनकी एक उभयनिष्ठ भुजा OC और गैर-उभयनिष्ठ भुजा OA और OB भी रेखा OC के विपरीत दिशाओं में स्थित है।

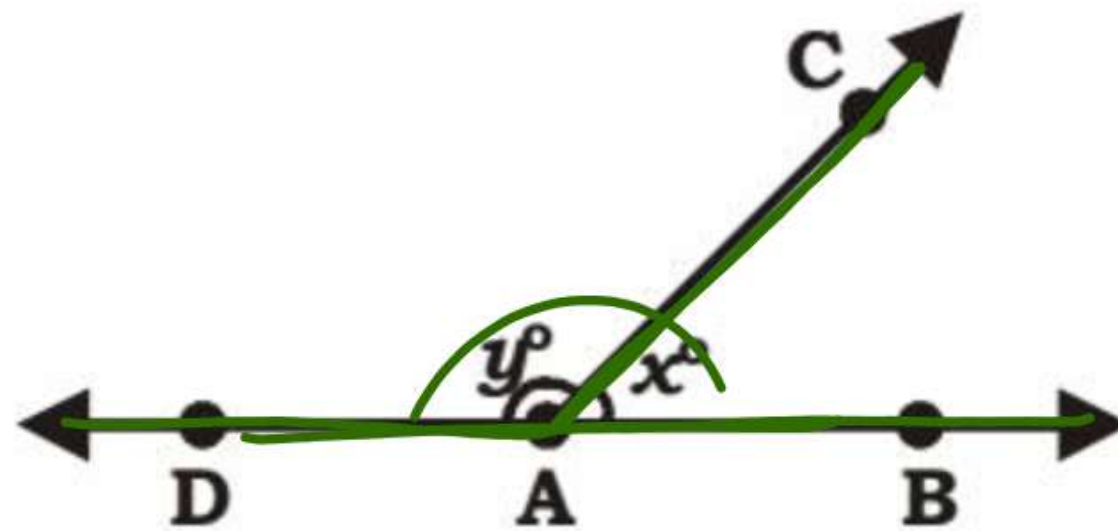
(ii) Complementary Angles : If sum of two angles is equal to 90° , then the two angles are called complementary angles.

पूरक कोण : यदि दो कोणों का योग 90° हो, तो ये दोनों कोण पूरक कोण कहलाते हैं।

$\angle BAD$ and $\angle DAC$ are complementary angles,
if $x^\circ + y^\circ = 90^\circ$

(iii) Supplementary Angles: If sum of two angles is equal to 180° , then the two angles are called supplementary angle.

सम्पूरक कोण : यदि दो कोणों का योग 180° हो, तो ये दोनों कोण सम्पूरक कोण कहलाते हैं।



$\angle BAC$ and $\angle DAC$ is supplementary angles,
if $x^\circ + y^\circ = 180^\circ$

x, y

Ex.1. If two supplementary angles differ by 74° , then one of the angles is:

$$\begin{array}{r} x - y = 74^\circ \\ (+) \quad x + y = 180^\circ \\ \hline \cancel{x} = \cancel{254} \\ \quad 126^\circ \end{array}$$

$$\begin{array}{l} 126 + y = 180^\circ \\ \quad y = 53^\circ \end{array}$$

यदि दो सम्पूरक कोणों का अंतर 74° है, तो उनमें से एक कोण होगा?

SSC CHSL 08/06/2022 (Shift- 01)

- (a) 65°
(c) 43°

- (b) 55°
(d) 53°

Ex.1. If two supplementary angles differ by 74° , then one of the angles is:

$$\begin{aligned}x + y &= 180^\circ \\x - y &= 74^\circ\end{aligned}$$

यदि दो सम्पूरक कोणों का अंतर 74° है, तो उनमें से एक कोण होगा?

SSC CHSL 08/06/2022 (Shift- 01)

$$\begin{aligned}x &= \frac{180+74}{2} & y &= \frac{180-74}{2} \\&= \frac{254}{2} & &= \frac{106}{2} \\&= 127 & &= 53\end{aligned}$$

(a) 65°

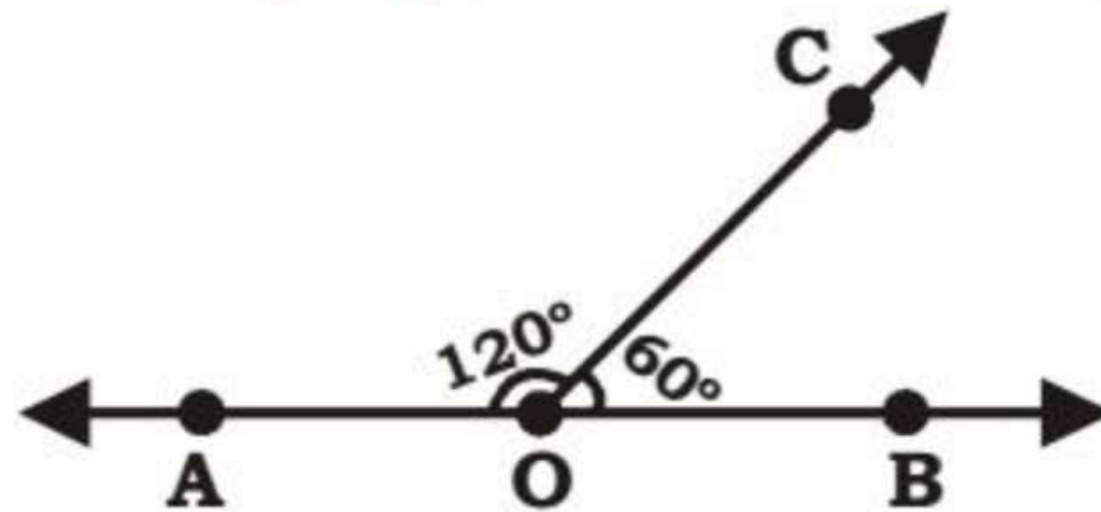
(c) 43°

(b) 55°

(d) 53°

(iv) Linear Pair of Angles: Two adjacent angles are said to form a linear pair of angles, if their noncommon arms are two opposite rays.

कोणों का रैखिक युग्म : दो आसन्न कोण, कोणों का रैखिक युग्म तब बनाते हैं जब उसकी दो असमान भुजाएँ दो विपरीत किरण हों।



- In figure, OA and OB are two opposite rays $\angle AOC$ & $\angle BOC$ are the adjacent angles. Therefore, $\angle AOC$ and $\angle BOC$ form a linear pair.

दिये गये चित्र में, **OA** और **OB** विपरीत किरणें हैं, **$\angle AOC$** और **$\angle BOC$** आसन्न कोण है इसलिए **$\angle AOC$** और **$\angle BOC$** रैखिक युग्म बनाते हैं।

- **If a ray stand on a line, the sum of the adjacent angles so formed is 180° .**

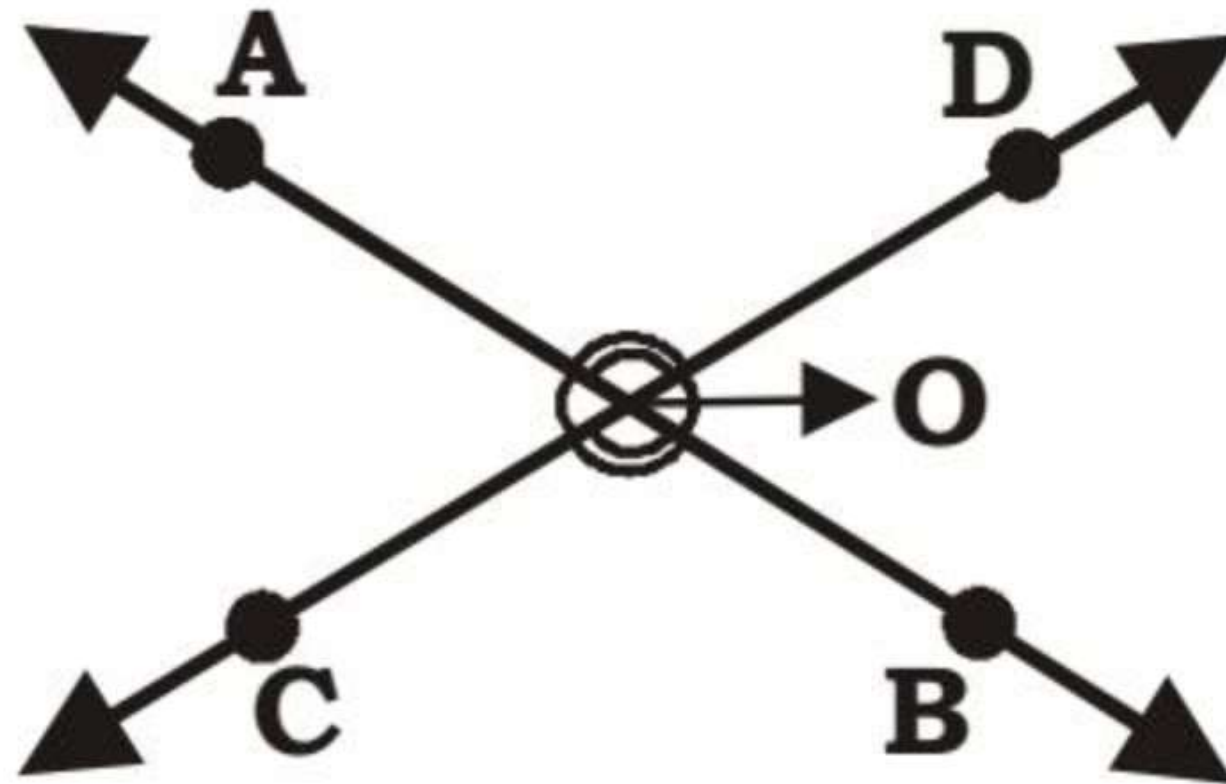
यदि कोई किरण किसी रेखा पर पड़ी हो तो इस प्रकार बने आसन्न कोणों का योग **180°** होता है।

Note : Conversely, if the sum of two adjacent angles is 180° , then their non-common arms are two opposite rays.

नोट : इसके विपरीत, यदि दो आसन्न कोणों का योग **180°** है, तो उनकी गैर उभयनिष्ठ भुजाएं दो विपरीत किरणें हैं।

(v) Vertically opposite Angles : If arm of two angles form two pairs of opposite rays, then the two angles are called as vertically opposite angles.

शीर्षाभिमुख कोण : यदि दो कोणों की भुजा विपरीत किरणों के दो युग्म बनाती हों, तो दोनों कोण शीर्षाभिमुख कहलाते हैं।



- In other words, when two lines intersect, two pairs of vertically opposite angles are formed. Each pair of vertically opposite angles are equal.

दूसरे शब्दों में, जब दो रेखाएँ प्रतिच्छेद करती हैं तो शीर्षाभिमुख कोणों के दो युग्म बनते हैं। शीर्षाभिमुख कोणों की प्रत्येक युग्म बराबर होते हैं।

- In the figure, two lines AB and CD intersect at O. We find that $\angle AOC$ and $\angle BOD$ are vertically opposite angles

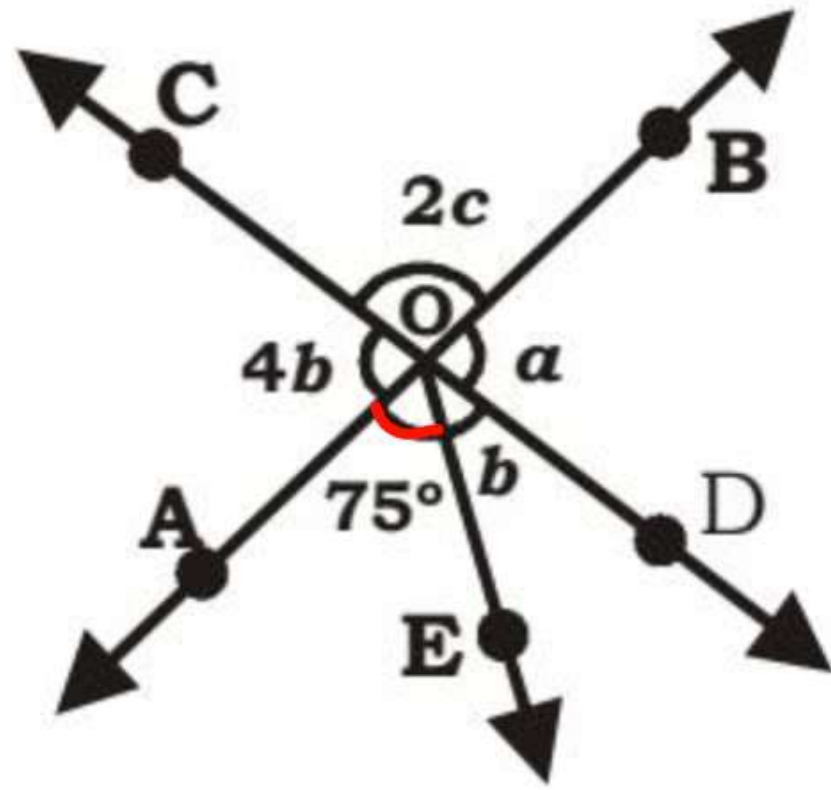
चित्र में दो रेखाएँ **AB** और **CD** बिन्दु **O** पर प्रतिच्छेद करते हैं।

$$\text{So, } \angle AOC = \angle BOD$$

Similarly, $\angle BOC$ and $\angle AOD$ are vertically opposite angles.

इसी प्रकार, $\angle BOC$ और $\angle AOD$ शीर्षाभिमुख कोण हैं।

$$\text{So, } \angle BOC = \angle AOD$$



Ex.2. In the figure, two straight lines AB and CD intersect each other at O. If $\angle AOE = 75^\circ$, find the value of a , b and c respectively.

चित्र में, दो सीधी रेखाएँ **AB** और **CD** एक-दूसरे को बिन्दु **O** पर प्रतिच्छेदित करते हैं। यदि $\angle AOE = 75^\circ$ है तो a , b और c के मान ज्ञात करें।

- ✓ (a) $84^\circ, 21^\circ, 48^\circ$
- (b) $21^\circ, 84^\circ, 48^\circ$
- (c) $48^\circ, 21^\circ, 84^\circ$
- (d) $21^\circ, 48^\circ, 84^\circ$

Ex.2.

$$4b + 75 + b = 180^\circ$$

$$\cancel{5b = 105}$$

$$b = 21$$

$$a + b + 75 = 180^\circ$$

$$\Rightarrow a + 75 + 21 = 180$$

$$\Rightarrow a = 180 - 96^\circ$$

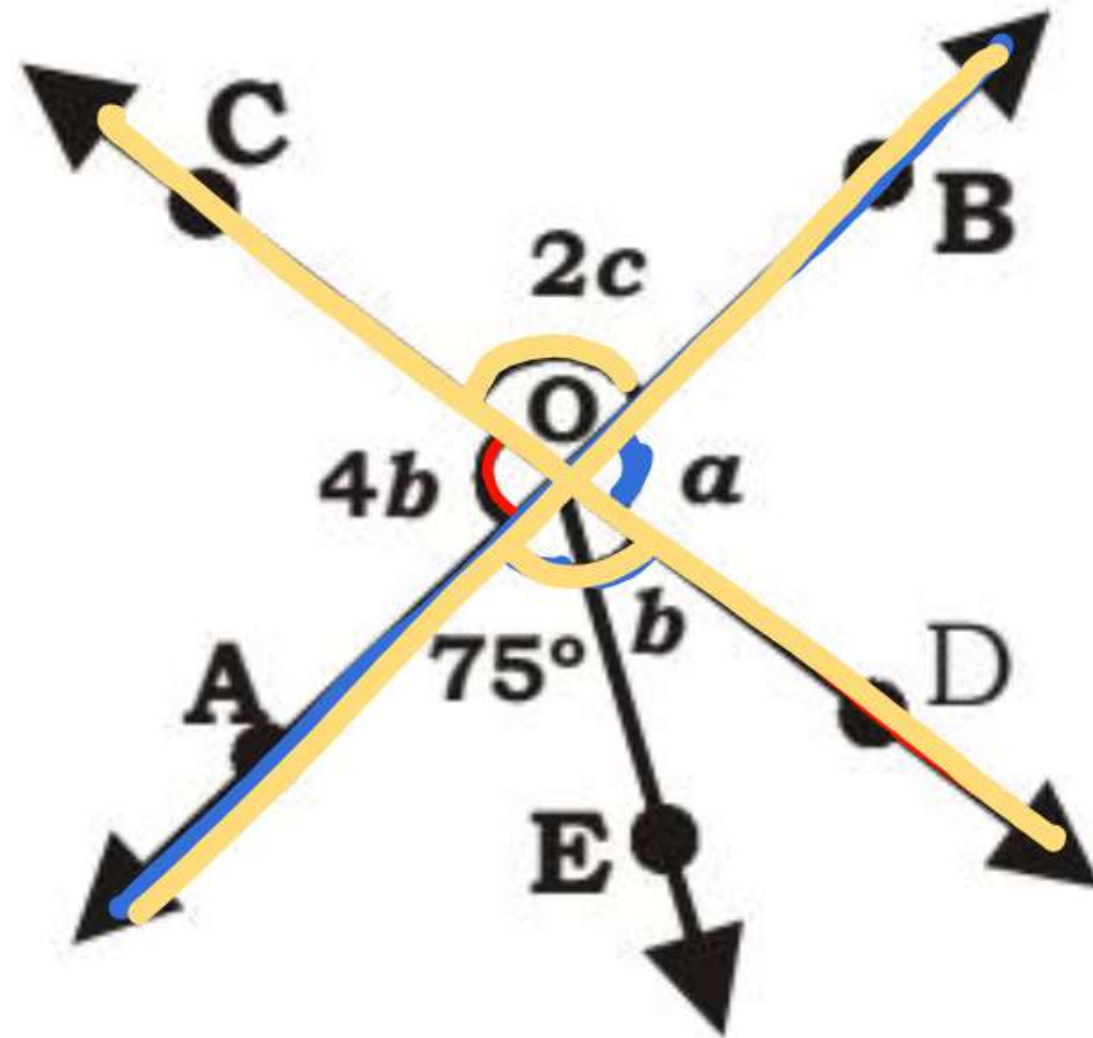
$$\Rightarrow a = 84^\circ$$

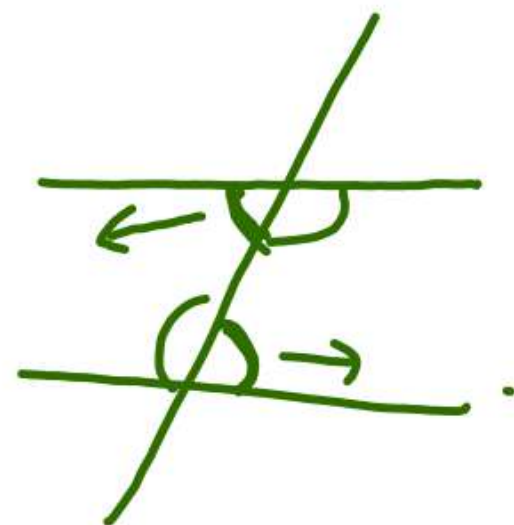
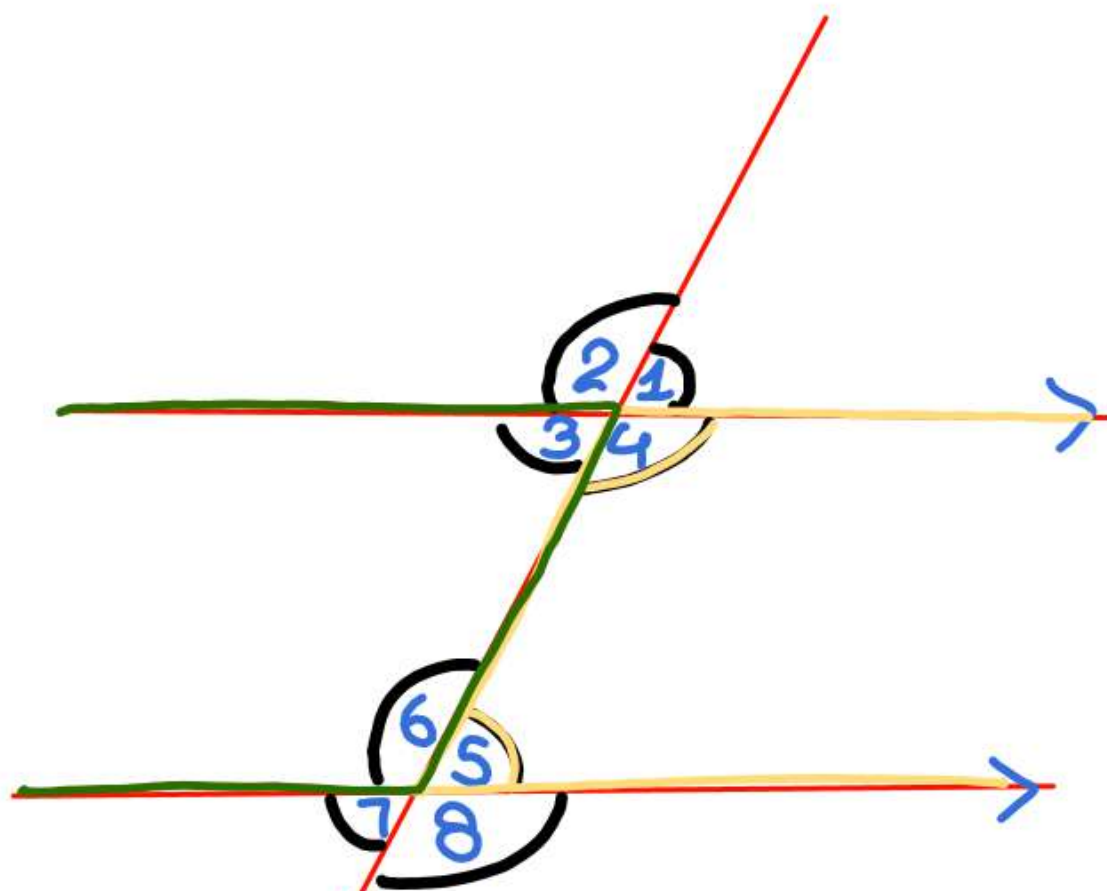
$$75 + b = 2c$$

$$\Rightarrow 75 + 21 = 2c$$

$$\Rightarrow \cancel{4896 = 2c}$$

$$c = 48$$





⊙ Corresponding \angle s

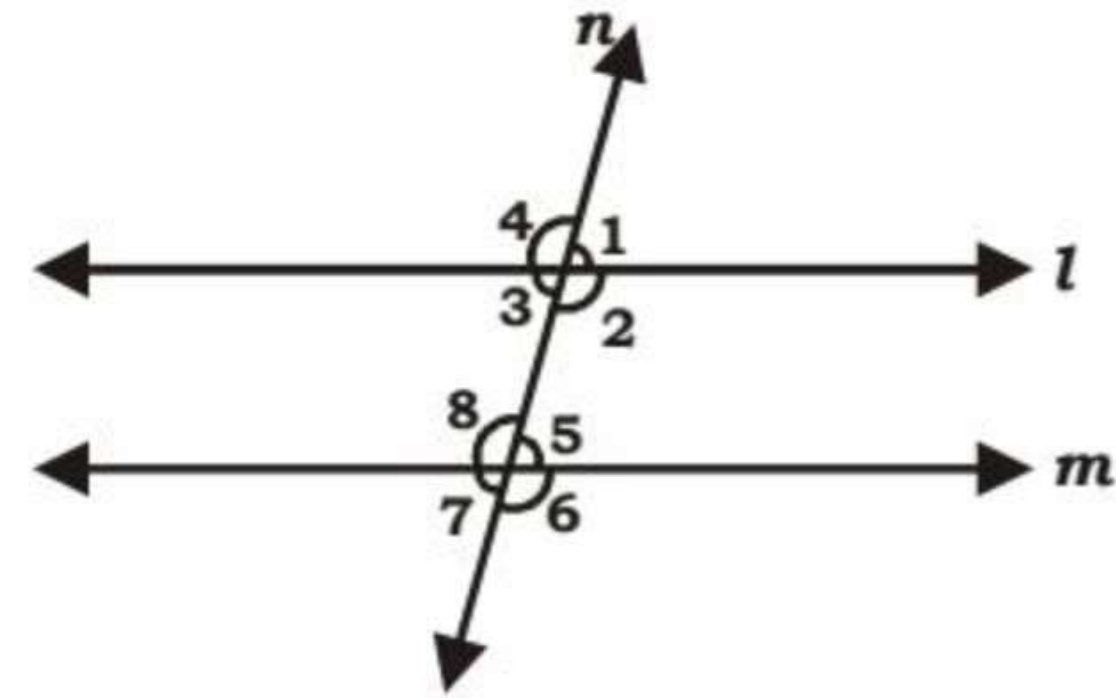
$$\begin{aligned}\angle 1 &= \angle 5 \\ \angle 2 &= \angle 6 \\ \angle 4 &= \angle 8 \\ \angle 3 &= \angle 7\end{aligned}$$

⊙ Alternate \angle s

$$\begin{array}{l|l}\angle 3 = \angle 5 & \angle 1 = \angle 7 \\ \angle 4 = \angle 6 & \angle 2 = \angle 8\end{array}$$

⊙ Co-int

$$\begin{aligned}\angle 4 + \angle 5 &= 180^\circ \\ \angle 3 + \angle 6 &= 180^\circ\end{aligned}$$

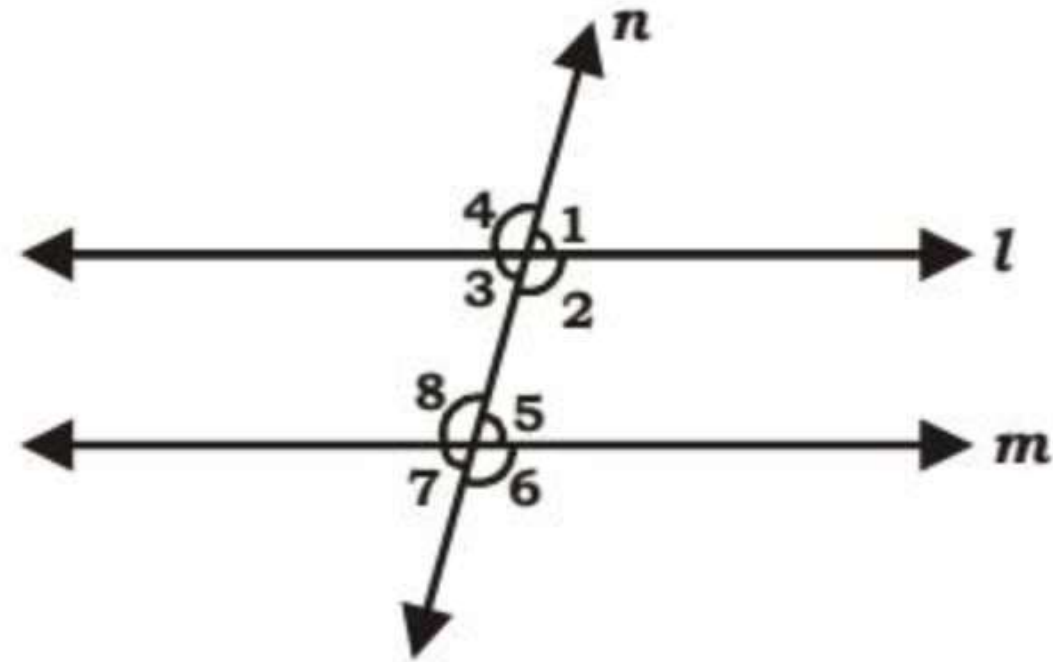


(vi) Corresponding Angles : When two parallel lines are intersected by a transversal. They form pairs of corresponding angles.

संगत कोण : जब दो समांतर रेखाएँ एक तिर्यक रेखा द्वारा प्रतिच्छेदित की जाती है तो वे संगत कोणों के युग्म बनाती हैं।

Lines l and m are intersected by the transversal n . Then $\angle 1 = \angle 5$, $\angle 4 = \angle 8$, $\angle 3 = \angle 7$ and $\angle 2 = \angle 6$.

रेखाएँ l और m तिर्यक रेखा n द्वारा प्रतिच्छेदित की गई हैं, तो $\angle 1 = \angle 5$, $\angle 4 = \angle 8$, $\angle 3 = \angle 7$ और $\angle 2 = \angle 6$.



(vii) Alternate Angles : When two parallel lines are intersected by a transversal, they form pairs of Alternate Angles. Each pair of alternate angles are equal.

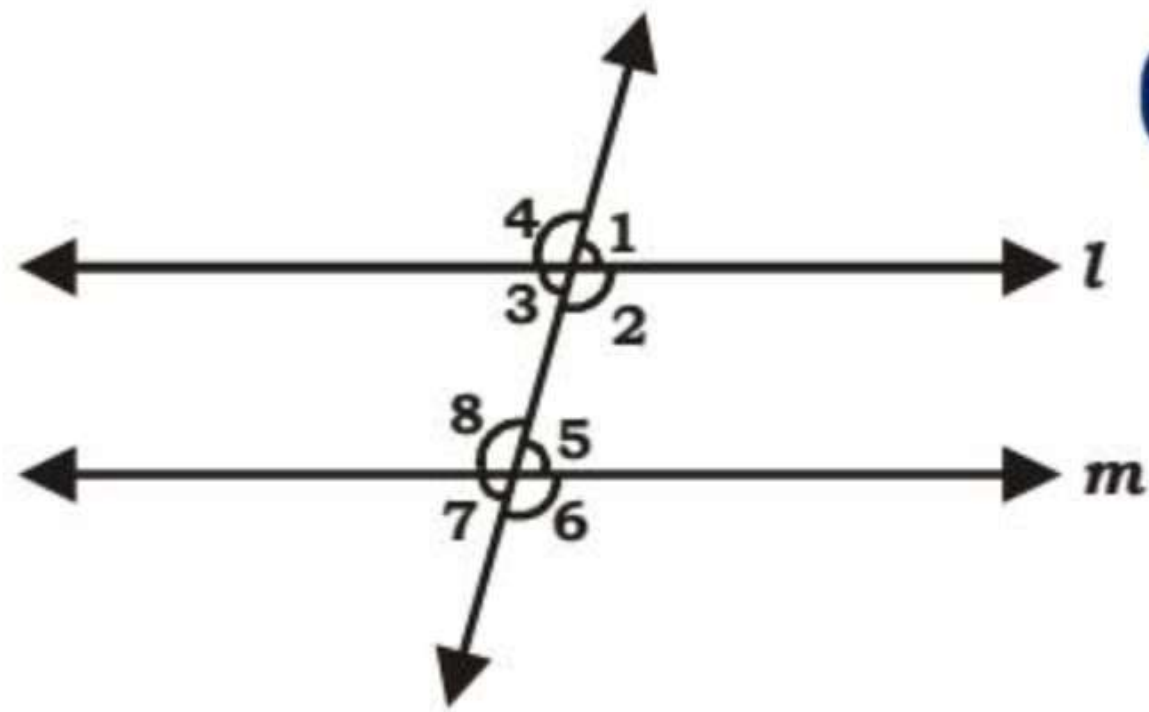
एकान्तर कोण : जब दो समांतर रेखाएँ एक तिर्यक रेखा द्वारा प्रतिच्छेदित की जाती है तो वे एकांतर कोणों के युग्म बनाती हैं। एकांतर कोणों के प्रत्येक युग्म बराबर होते हैं।

In the given figure alternate interior angles $\angle 3 = \angle 5$ and $\angle 2 = \angle 8$ and alternate exterior angles $\angle 1 = \angle 7$ and $\angle 4 = \angle 6$.

दिये गये चित्र में एकांतर अंतःकोण $\angle 3 = \angle 5$ तथा $\angle 2 = \angle 8$ और एकांतर बाह्य कोण $\angle 1 = \angle 7$ तथा $\angle 4 = \angle 6$

***Note* :** Conversely, if a transversal intersects two lines in such a way that a pair of alternate interior angles is equal, then the two lines are parallel.

नोट : इसके विपरीत यदि कोई तिर्यक रेखा दो रेखाओं को इस प्रकार प्रतिच्छेद करती है कि एकांतर अंतःकोणों का एक युग्म बराबर हो तो दोनों रेखाएँ समांतर होती हैं।

**(viii) Consecutive Interior Angles :**

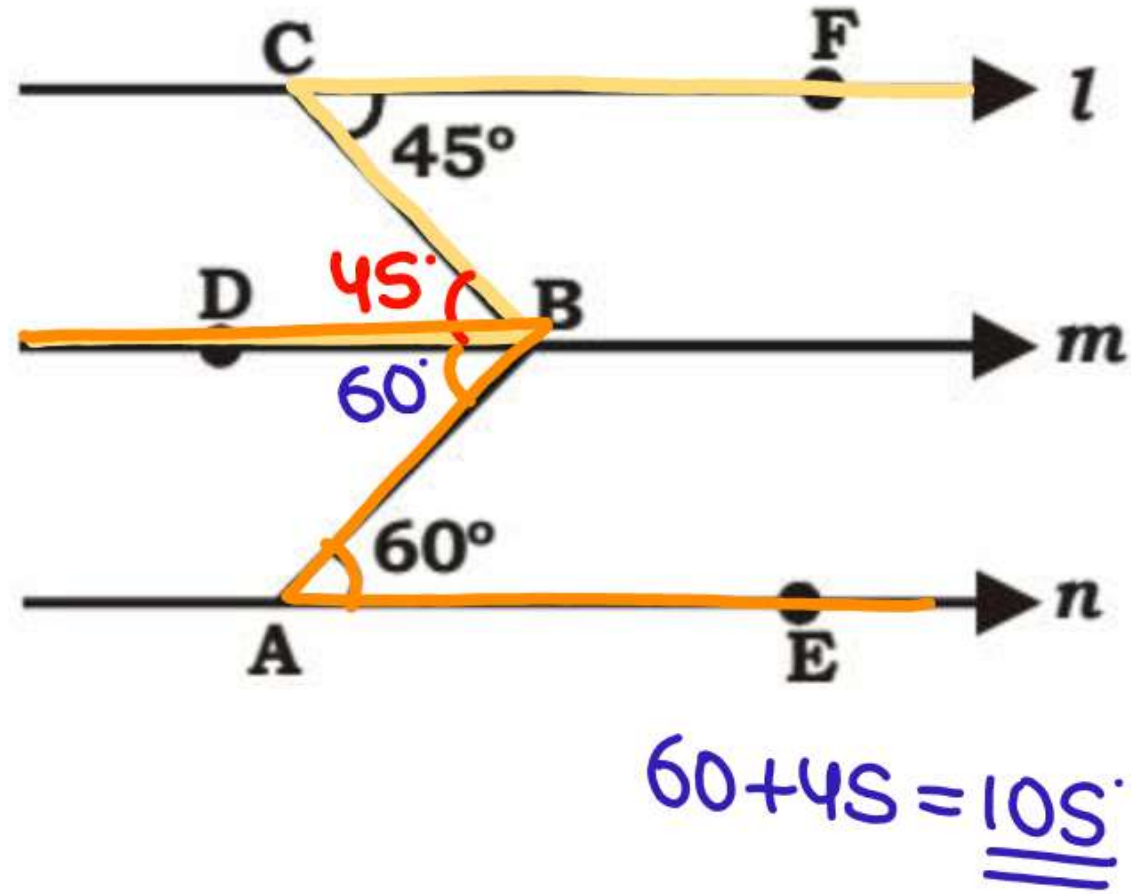
When two parallel lines are intersected by a transversal, they form two pairs of interior angles. The pairs of interior angles so formed are supplementary

क्रमागत आंतरिक कोण : जब दो समांतर रेखाएं एक तिर्यक रेखा द्वारा प्रतिच्छेदित होती हैं तो आंतरिक कोणों के दो युग्म बनते हैं। इस प्रकार बने आंतरिक कोण पूरक होते हैं।

Pair of interior angles are:

$$\angle 2 + \angle 5 = 180^\circ$$

$$\angle 3 + \angle 8 = 180^\circ$$



Ex.3. The three lines l , m & n are parallel to each other. What is the measure of $\angle ABC$.

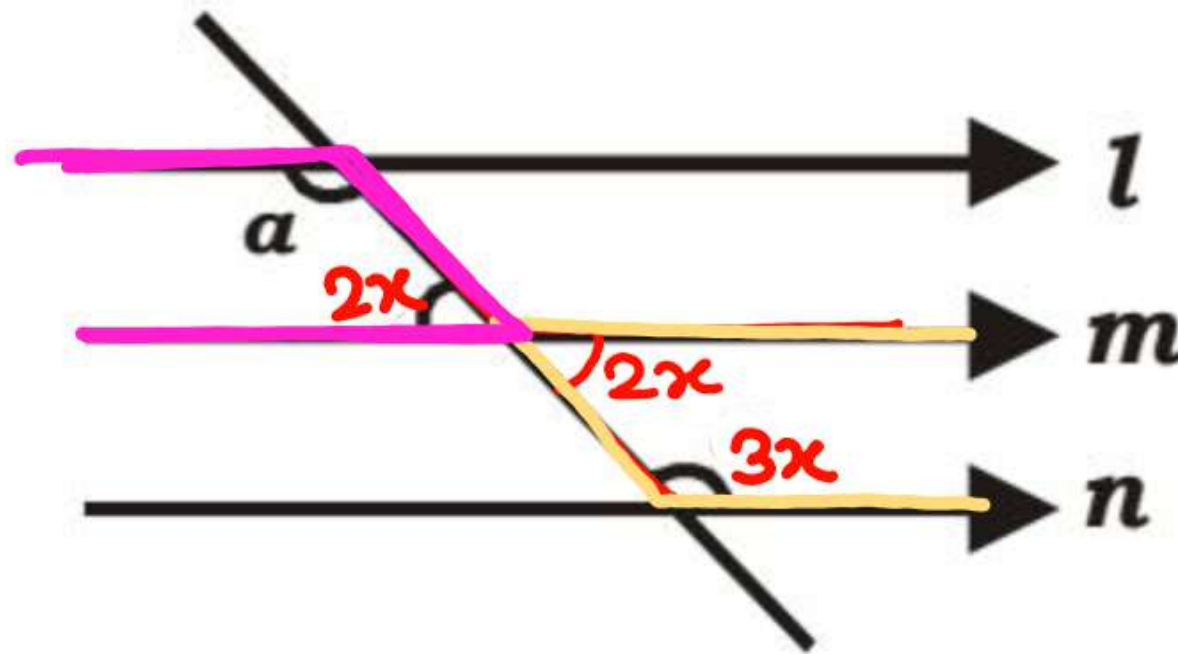
तीन रेखाएँ l , m और n एक दूसरे के समांतर हैं। $\angle ABC$ की माप क्या है?

- ☒ (a) 105°
(c) 120°

- (b) 115°
(d) 110°

Ex.4. In the given figure l, m, n are parallel to each other and $b : c = 2 : 3$. What is the value of a ?

दिये गये चित्र में l, m, n एक-दूसरे के समांतर हैं और $b : c = 2 : 3$ है। a का मान क्या है?



$$2x + 3x = 180^\circ$$

$$5x = 180^\circ$$

$$x = 36^\circ$$

$$a + 72 = 180$$

$$a = 108$$

- (a) 90
- (c) 105

- (b) 95
- (d) 108

$$b = 2x$$

$$c = 3x$$

IMPORTANT POINTS – LINES

- **If two angles of any pair of alternate interior angles are equal, then the two lines are parallel.**
यदि एकांतर अंतः कोणों के किसी युग्म के कोई दो कोण बराबर हों तो दोनों रेखाएँ समांतर होती है।
- **If two angles of any pair of alternate exterior angles are equal, then the two lines are parallel.**
यदि एकांतर बाह्य कोणों के किसी युग्म के कोई दो कोण बराबर हों तो दोनों रेखाएँ समांतर होती है।
- **If two angles of any pair of corresponding angles are equal, then the two lines are parallel.**
यदि संगत कोणों के किसी युग्म के दो कोई दो कोण बराबर हों तो दोनों रेखाएँ समांतर होती हैं।

- **If any two consecutive interior angles are supplementary (i.e. their sum is 180°), then the two lines are parallel.**

यदि कोई दो क्रमागत आंतरिक कोण पूरक (उनका योगफल 180°) हों, तो दोनों रेखाएँ समांतर होते हैं।

- **When one pair of interior angle is supplementary, the other pair is also supplementary and all pairs of alternate and corresponding angles are congruent.**

जब आंतरिक कोणों के एक युग्म पूरक हों तो दूसरा युग्म भी पूरक होता है और एकांतर तथा संगत कोणों के सभी युग्म बराबर होते हैं।

(b) Angle Bisectors : An angle bisector is a line or ray that divides an angle into two congruent angles.

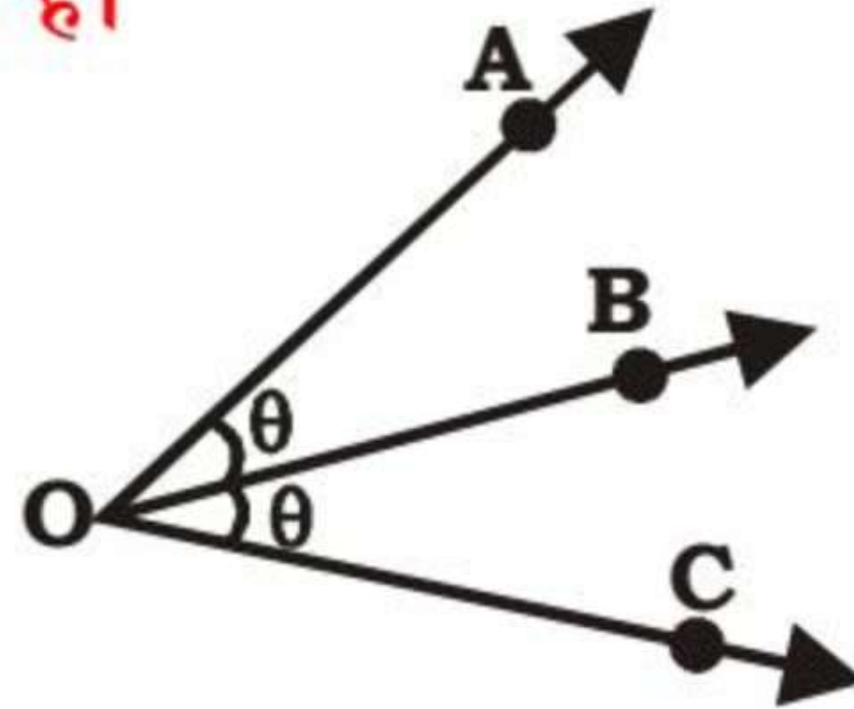
कोण समद्विभाजक : कोण समद्विभाजक वह रेखा या किरण होती है जो किसी कोण को दो बराबर कोणों में विभक्त कर देती है।

Two types of angle bisector are interior and exterior.

कोण समद्विभाजक दो प्रकार के होते हैं : आंतरिक और बाह्य कोण द्विभाजक ।

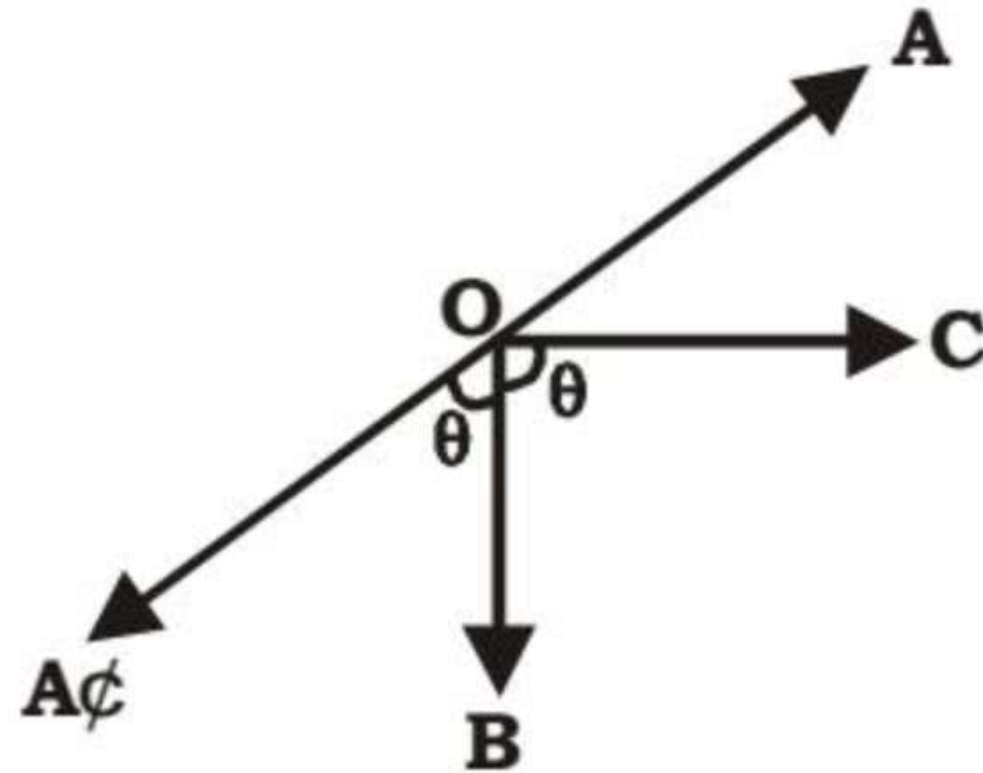
(a) Internal Angle Bisector : Here, two angles are formed $\angle AOB$ and $\angle BOC$. Both angles are equal (θ) because OB is the internal bisector.

आंतरिक कोण समद्विभाजक : यहाँ दो कोण $\angle AOB$ और $\angle BOC$ बने हुए हैं। दोनों कोण (θ) बराबर हैं क्योंकि OB आंतरिक समद्विभाजक है।



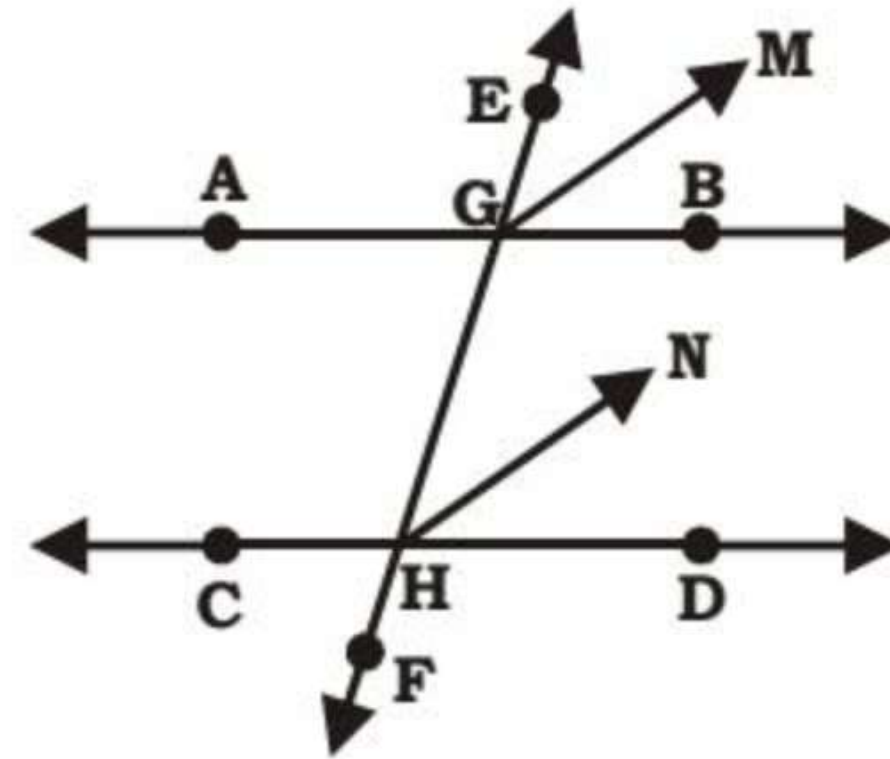
(b) External Angle Bisector : Here, $\angle A'OB$ and $\angle BOC$ are equal θ and external bisector is OB .

बाह्य कोण समद्विभाजक : यहाँ $\angle A'OB$ और $\angle BOC$, θ के बराबर हैं और OB बाह्य समद्विभाजक हैं।

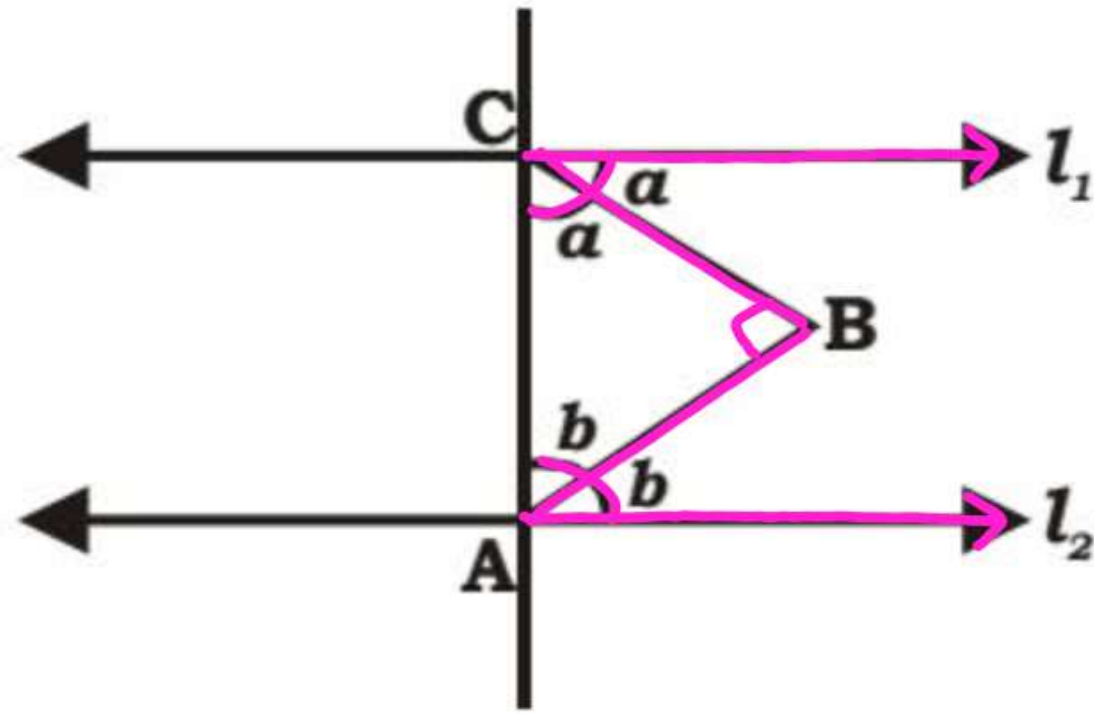


(c) Bisector of corresponding Angles : If two parallel lines are intersected by a transversal, then bisectors of any two corresponding angles are parallel.

संगत कोणों के समद्विभाजक : यदि दो समांतर रेखाएँ किसी तिर्यक रेखा द्वारा प्रतिच्छेदित की जाती हों तो किन्हीं दो संगत कोणों के समद्विभाजक समांतर होते हैं।



$$\angle EGM = \angle GHN$$
$$\therefore GM \parallel HN$$



Ex.5. In the given figure, l_1 is parallel to l_2 AB and BC are angle bisectors. Find the measure of $\angle ABC$.

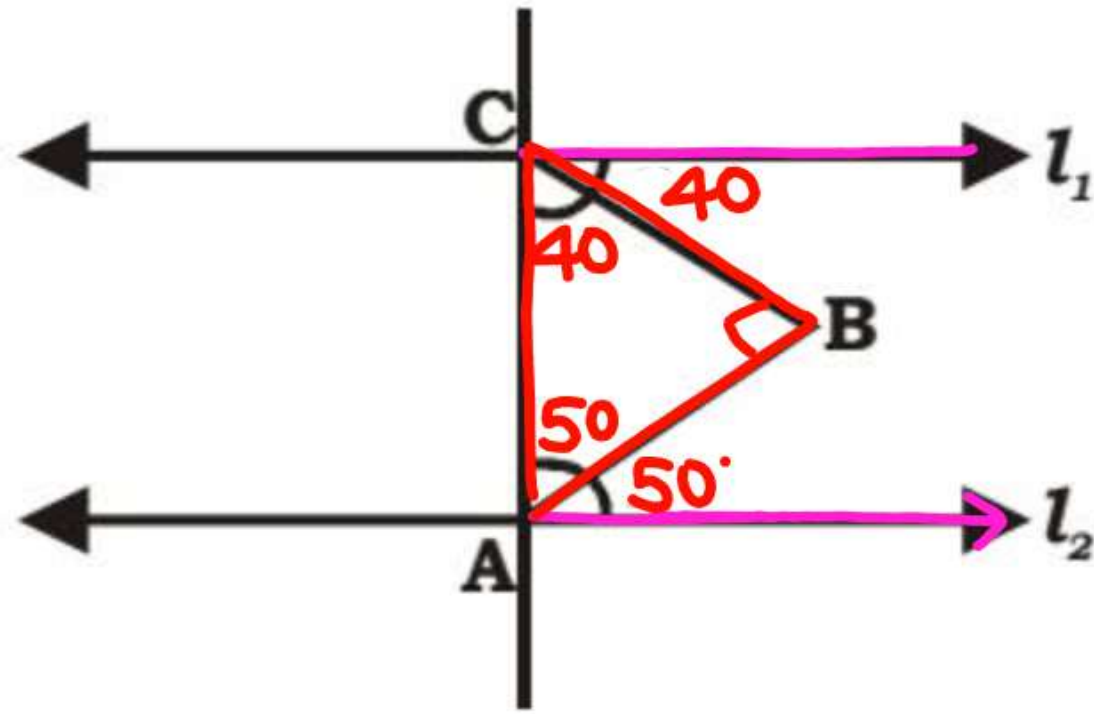
दिये गये चित्र में l_1 और l_2 समांतर हैं।
AB और **BC** कोण समद्विभाजक हैं।
 $\angle ABC$ की माप ज्ञात करें।

(a) 60°

(b) 70°

(c) 80°

(d) 90°



Ex.5. In the given figure, l_1 is parallel to l_2 AB and BC are angle bisectors. Find the measure of $\angle ABC$.

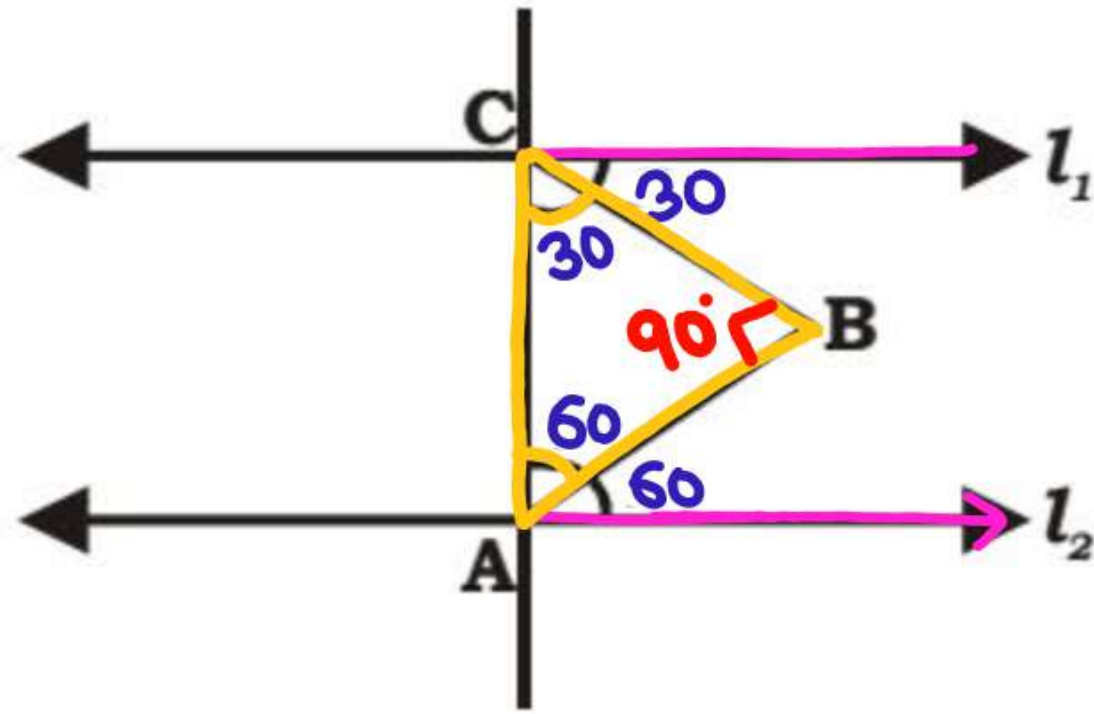
दिये गये चित्र में l_1 और l_2 समांतर हैं।
AB और **BC** कोण समद्विभाजक हैं।
 $\angle ABC$ की माप ज्ञात करें।

(a) 60°

(b) 70°

(c) 80°

✓ (d) 90°



Ex.5. In the given figure, l_1 is parallel to l_2 AB and BC are angle bisectors. Find the measure of $\angle ABC$.

दिये गये चित्र में l_1 और l_2 समांतर हैं।
AB और **BC** कोण समद्विभाजक हैं।
 $\angle ABC$ की माप ज्ञात करें।

(a) 60°

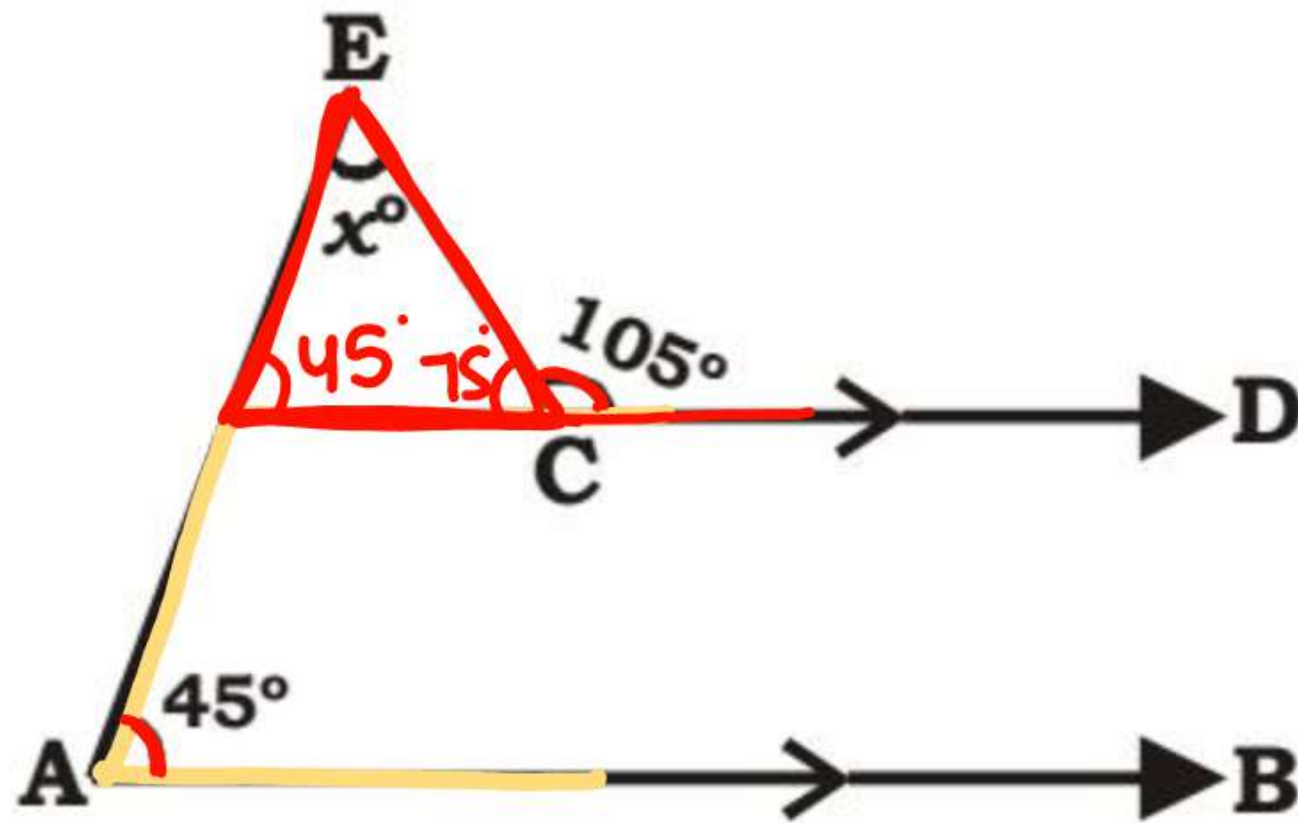
(b) 70°

(c) 80°

✓ (d) 90°



EXERCISE



1. In the given figure find x .

दिये गये चित्र में x का मान ज्ञात करें।

(a) 60°

(b) 50°

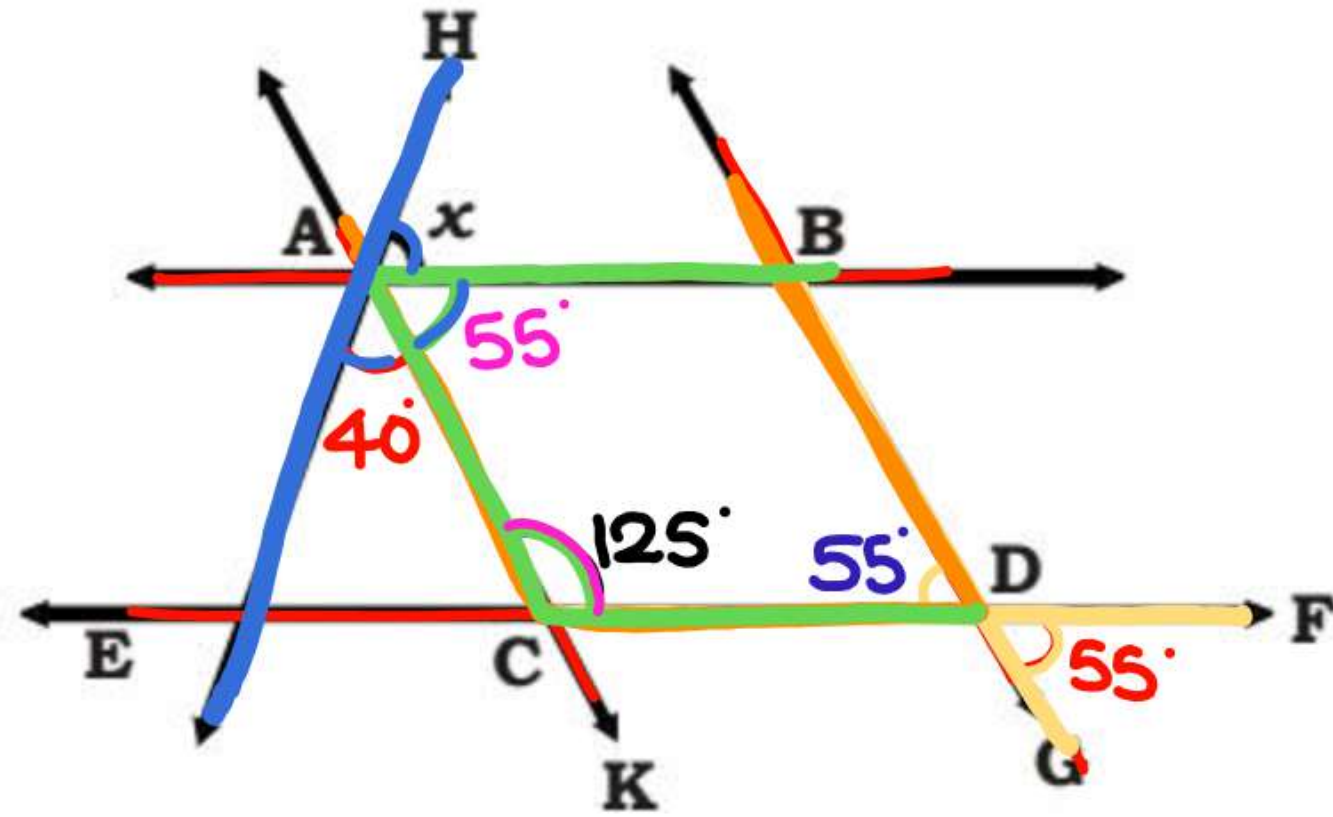
(c) 45°

(d) 30°

$$45 + 75 + x = 180$$

$$\Rightarrow 120 + x = 180$$

$$\Rightarrow \underline{x = 60}$$



2. In the given figure $AB \parallel CD$ and $AC \parallel BD$ and if $\angle EAC = 40^\circ$, $\angle FDG = 55^\circ$, $\angle HAB = x$, then the value of x is :

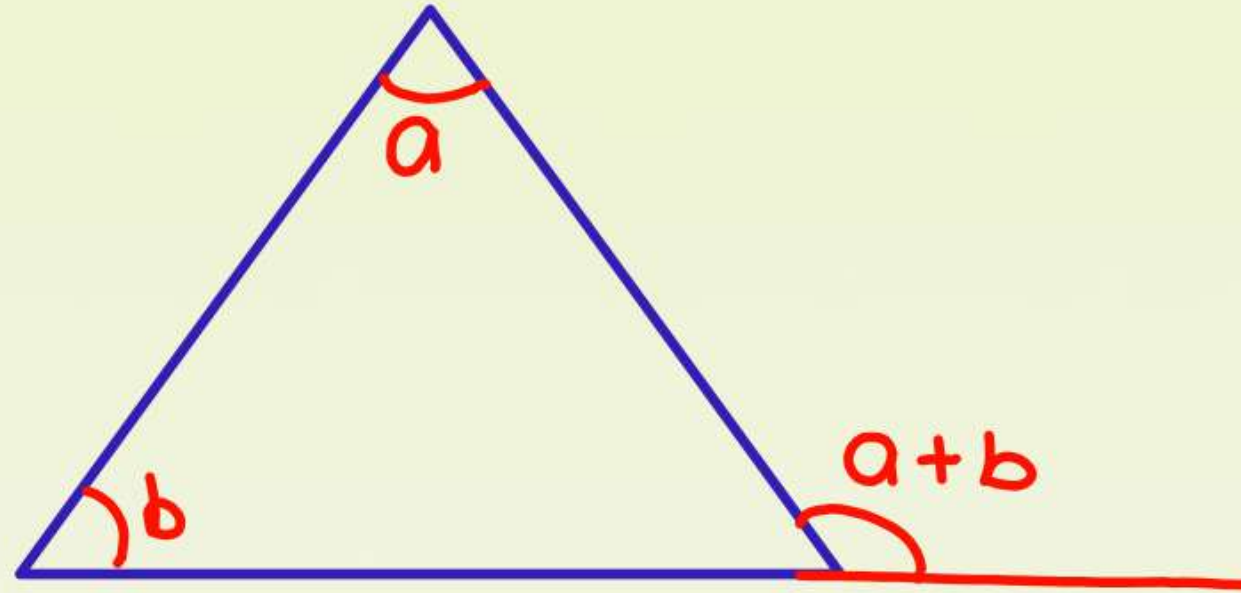
दिए गए चित्र में $AB \parallel CD$ तथा $AC \parallel BD$ है। यदि $\angle EAC = 40^\circ$, $\angle FDG = 55^\circ$, $\angle HAB = x$, तो x का मान ज्ञात करें।

$$\begin{aligned} x + 55 + 40 &= 180 \\ \Rightarrow x + 95 &= 180 \\ \Rightarrow x &= 85 \end{aligned}$$

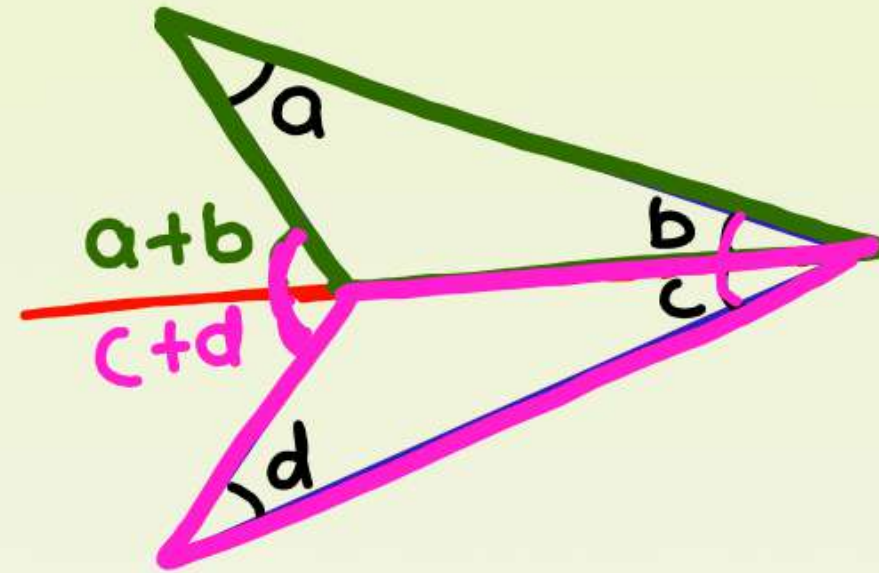
- (a) 95°
(c) 35°

- (b) 70°
(d) 85°

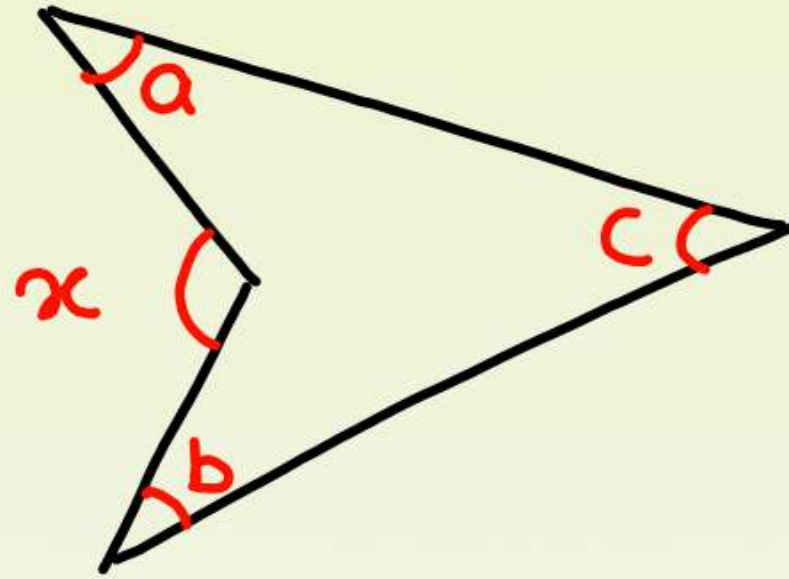
Ext. angle Theorem



Arrow Concept



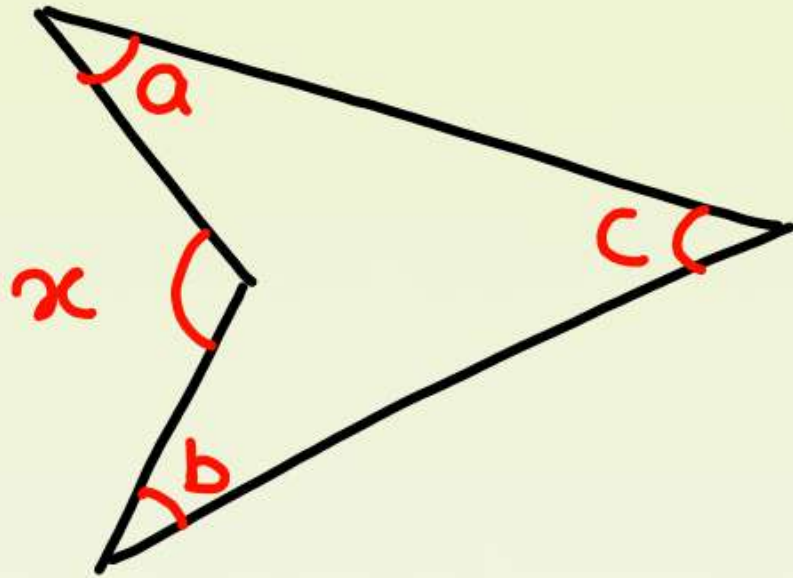
Arrow Concept



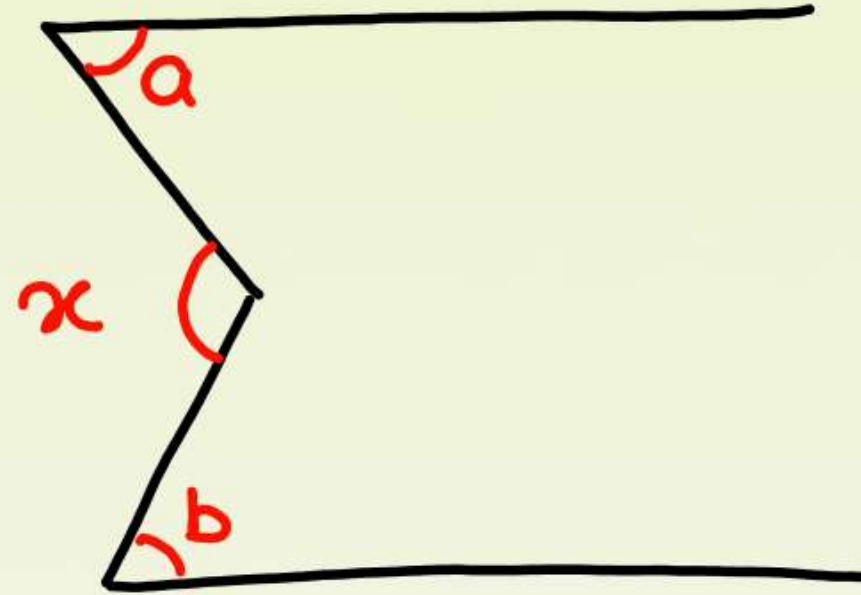
$$x = a + b + c$$



Arrow Concept

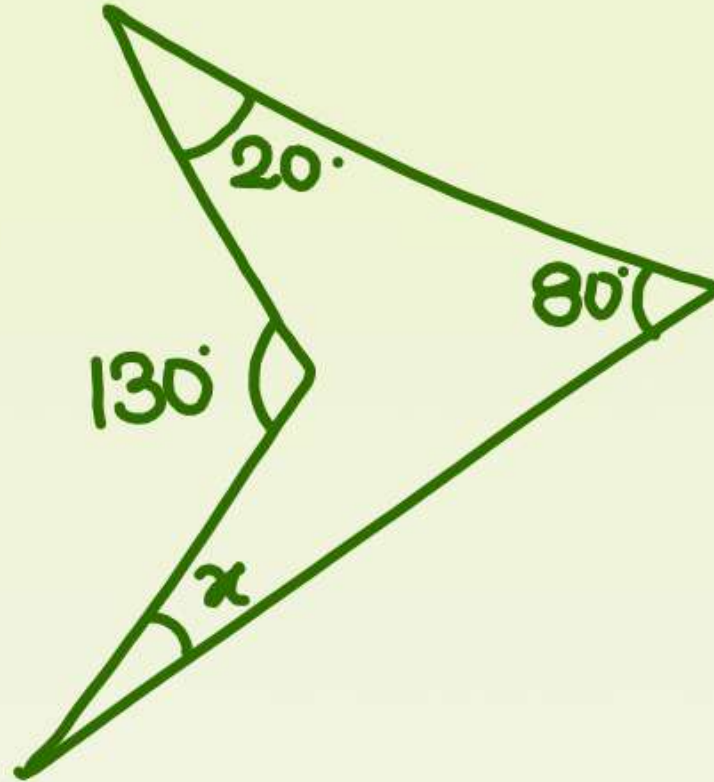


$$x = a + b + c$$



$$x = a + b$$





$$130 = 20 + 80 + x$$

$$30 = x$$

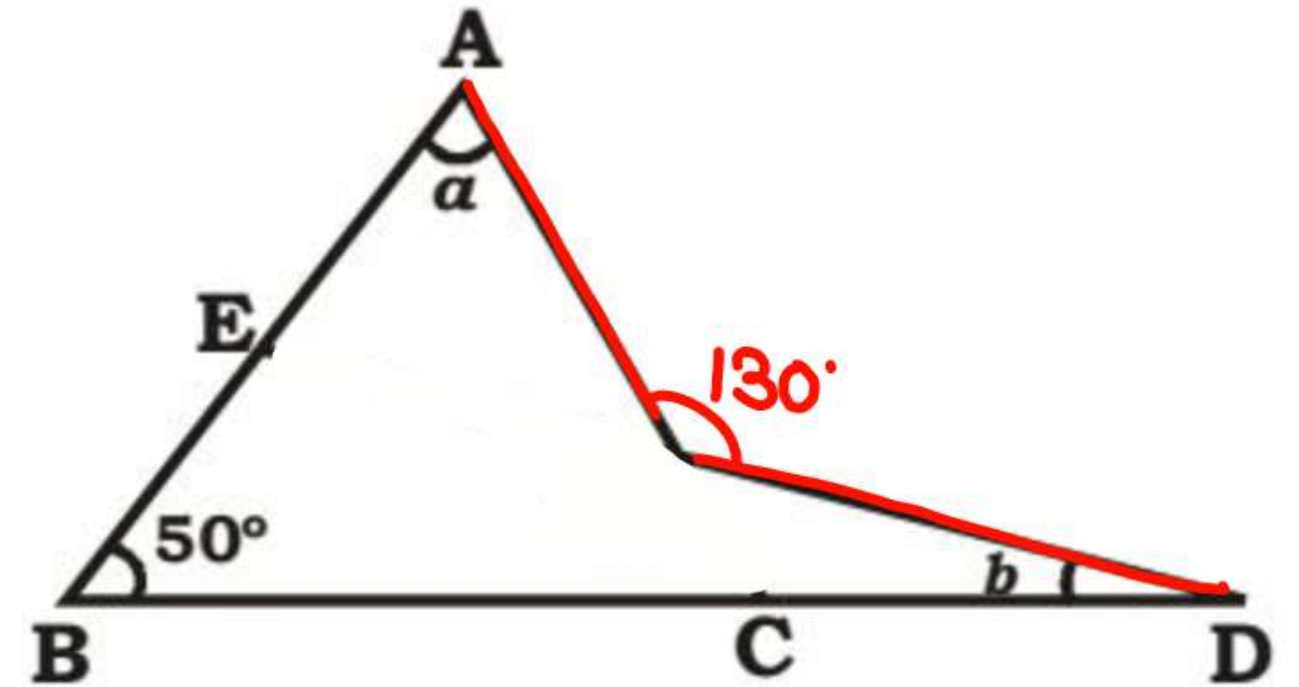


3. Find the value of $a + b$.

$a + b$ का मान क्या होगा

$$a + 50 + b = 130^\circ$$

$$a + b = 80^\circ$$

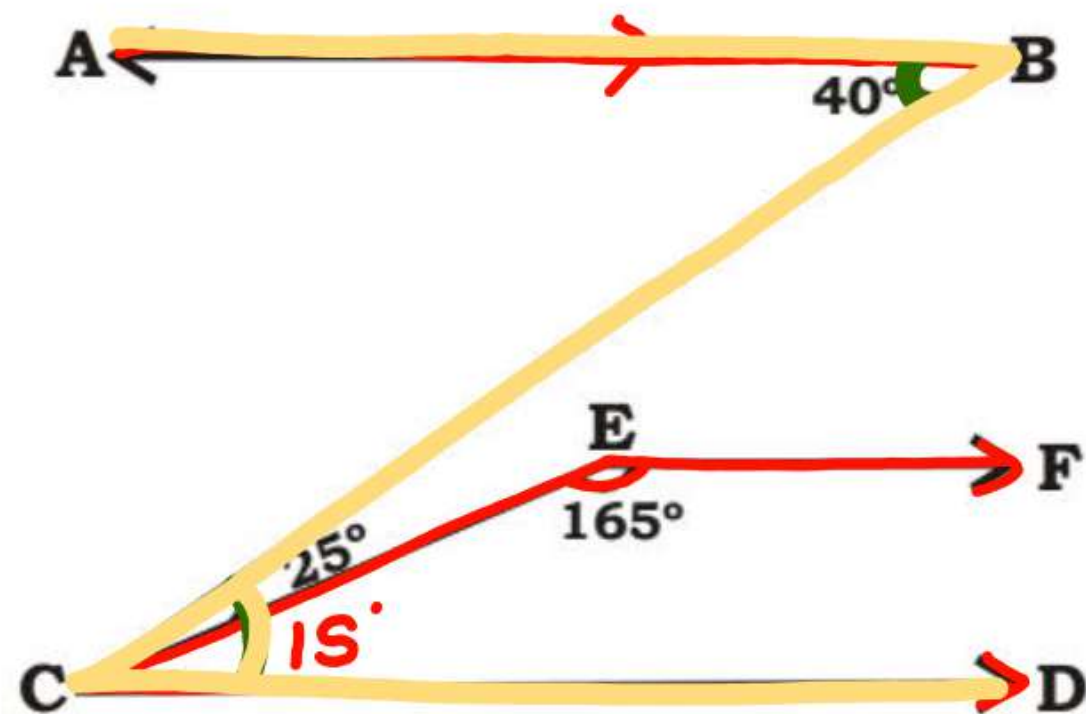


(a) 80°

(b) 180°

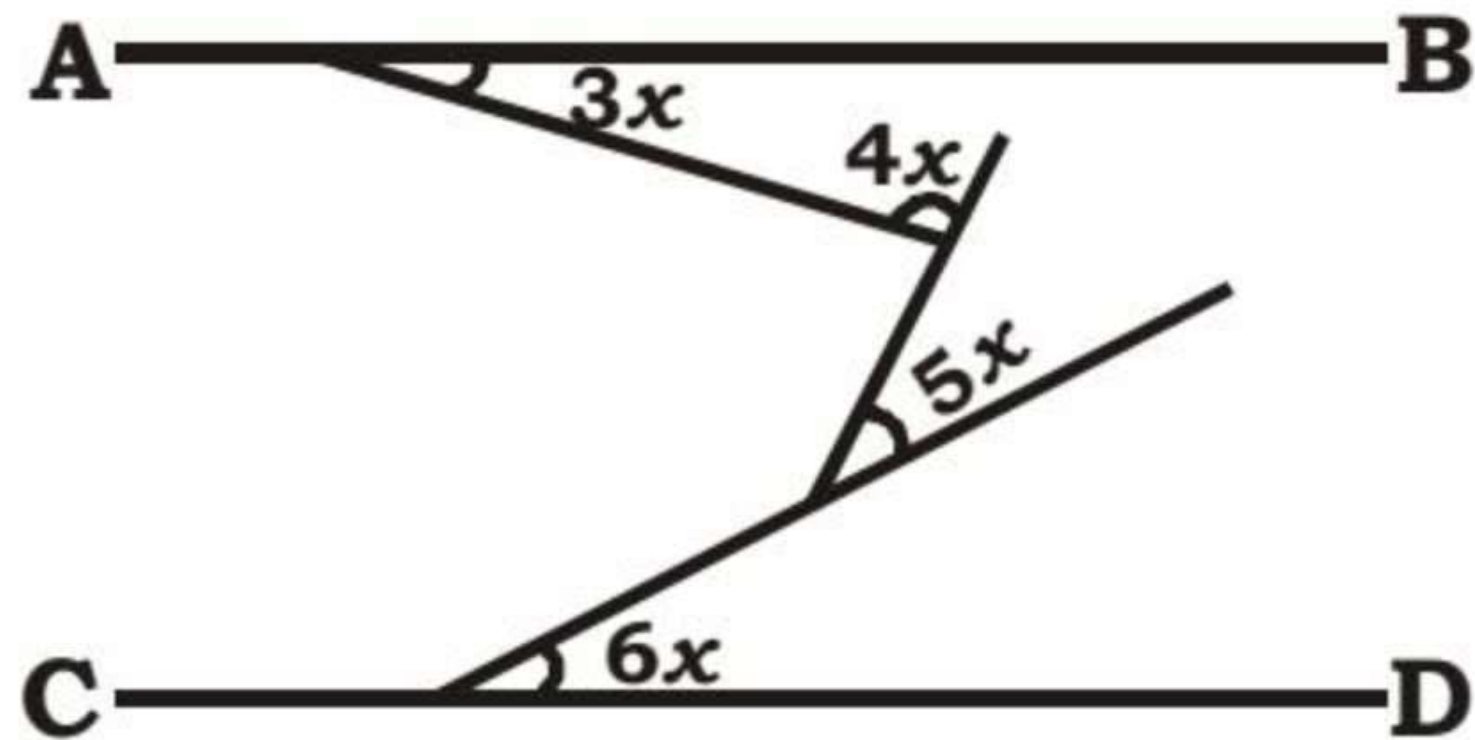
(c) 90°

(d) 120°



4. In the figure if $EF \parallel CD$.
Prove $AB \parallel CD$.

दिए गए चित्र में यदि $EF \parallel CD$
है, तो सिद्ध करें $AB \parallel CD$.



5. In the given figure $AB \parallel CD$. Find the value of x ?

दिए गए चित्र में $AB \parallel CD$ है, x का मान क्या होगा?

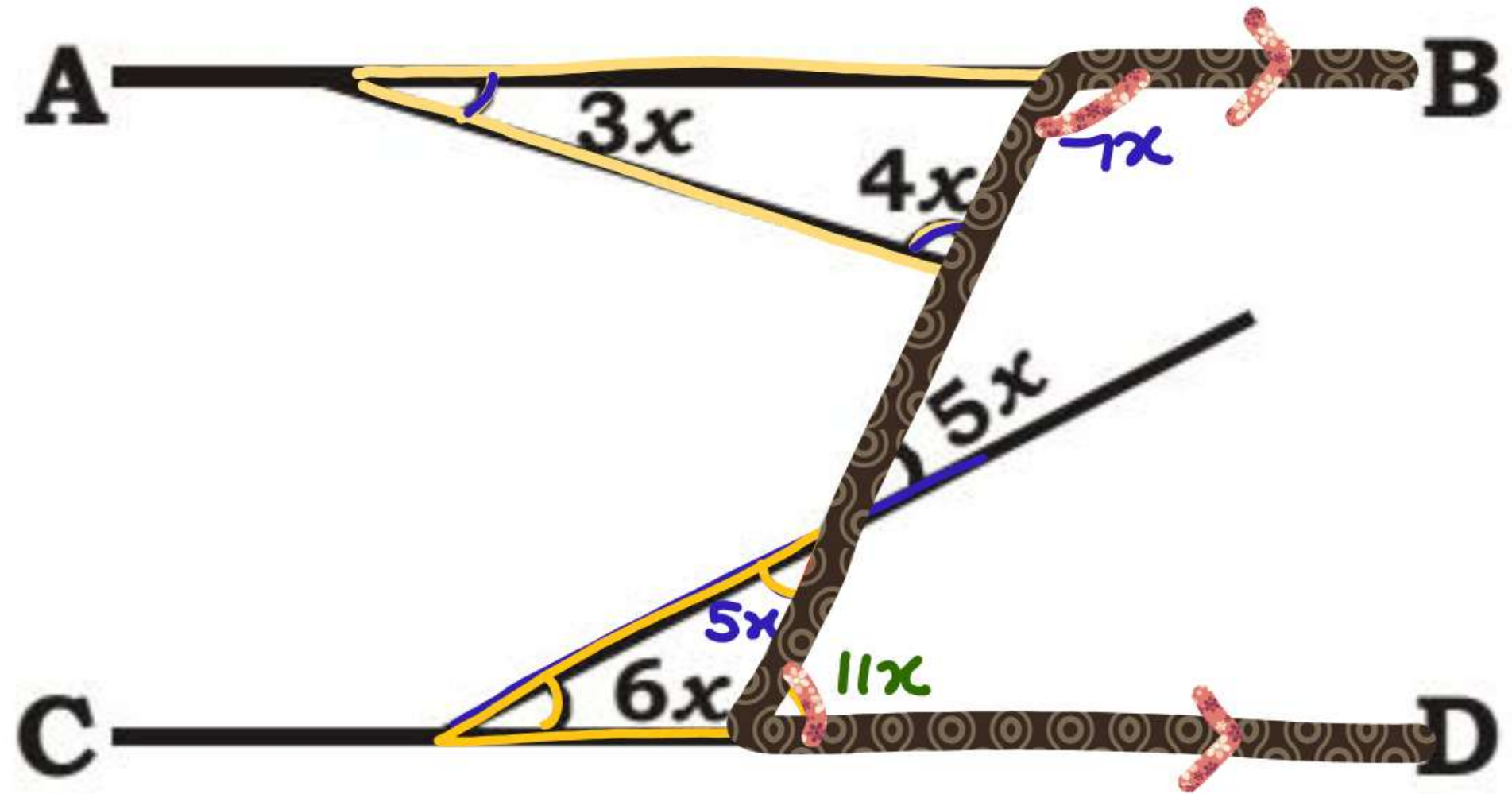
(a) 5°

(b) 10°

(c) 20°

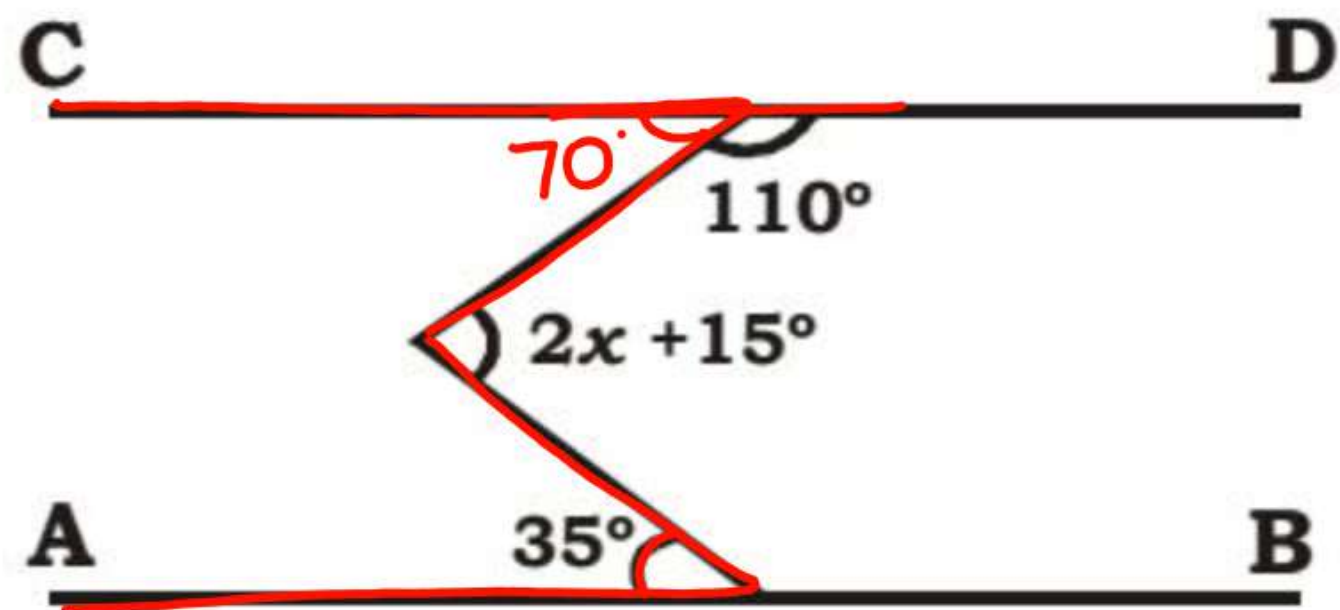
(d) 12°

5.



$$7x + 11x = 180^\circ$$

$$\Rightarrow \cancel{18x} = \cancel{180} 10$$



$$\begin{aligned} 70 + 35 &= 2x + 15 \\ \Rightarrow 105 - 15 &= 2x \\ \Rightarrow 90 &= 2x \\ 45 &= x \end{aligned}$$

6. In the given figure below $AB \parallel CD$, find x .

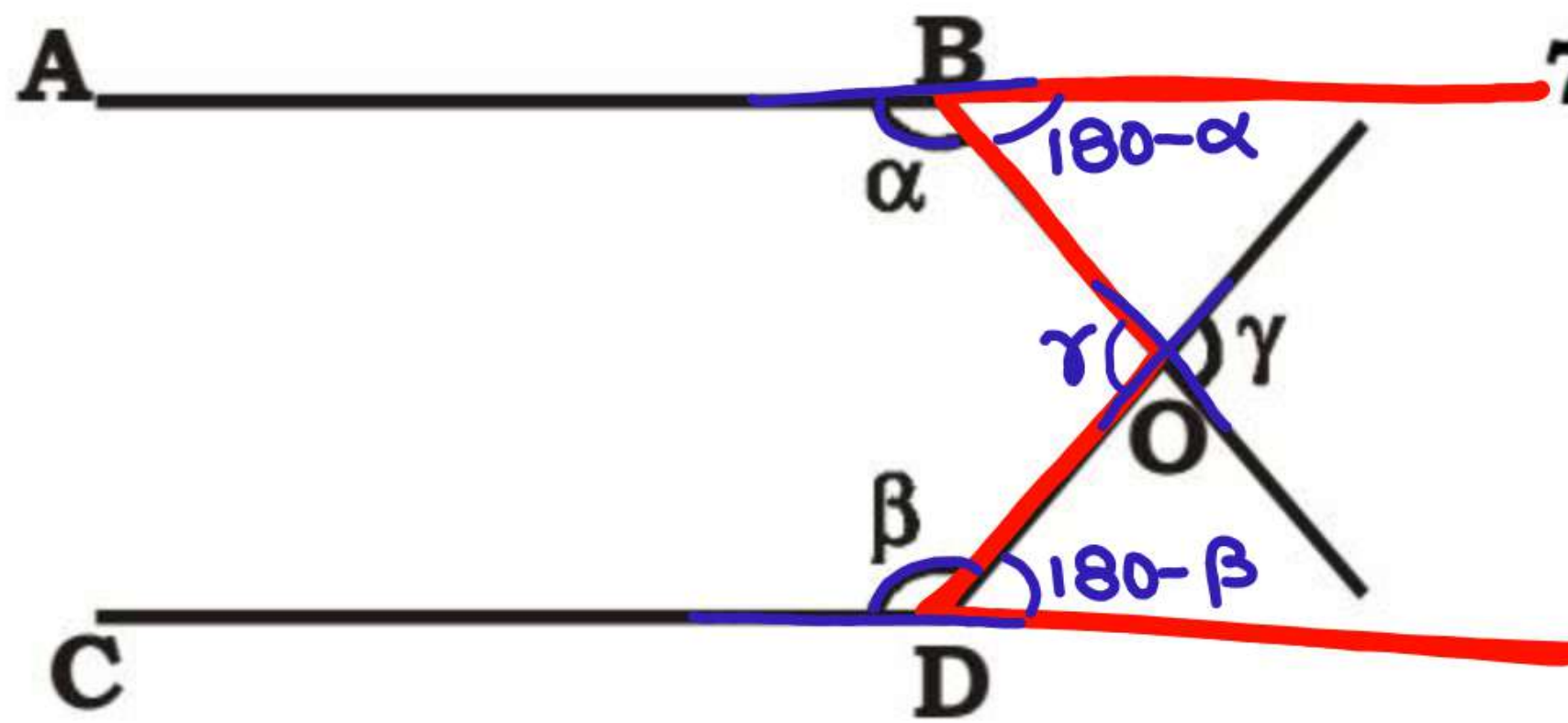
नीचे दिए गए चित्र में $AB \parallel CD$ है, x का मान ज्ञात करें।

(a) ☒ 45°

(b) 40°

(c) 35°

(d) 67.5°



7. If $AB \parallel CD$ then find the value of $\alpha + \beta + \gamma$.

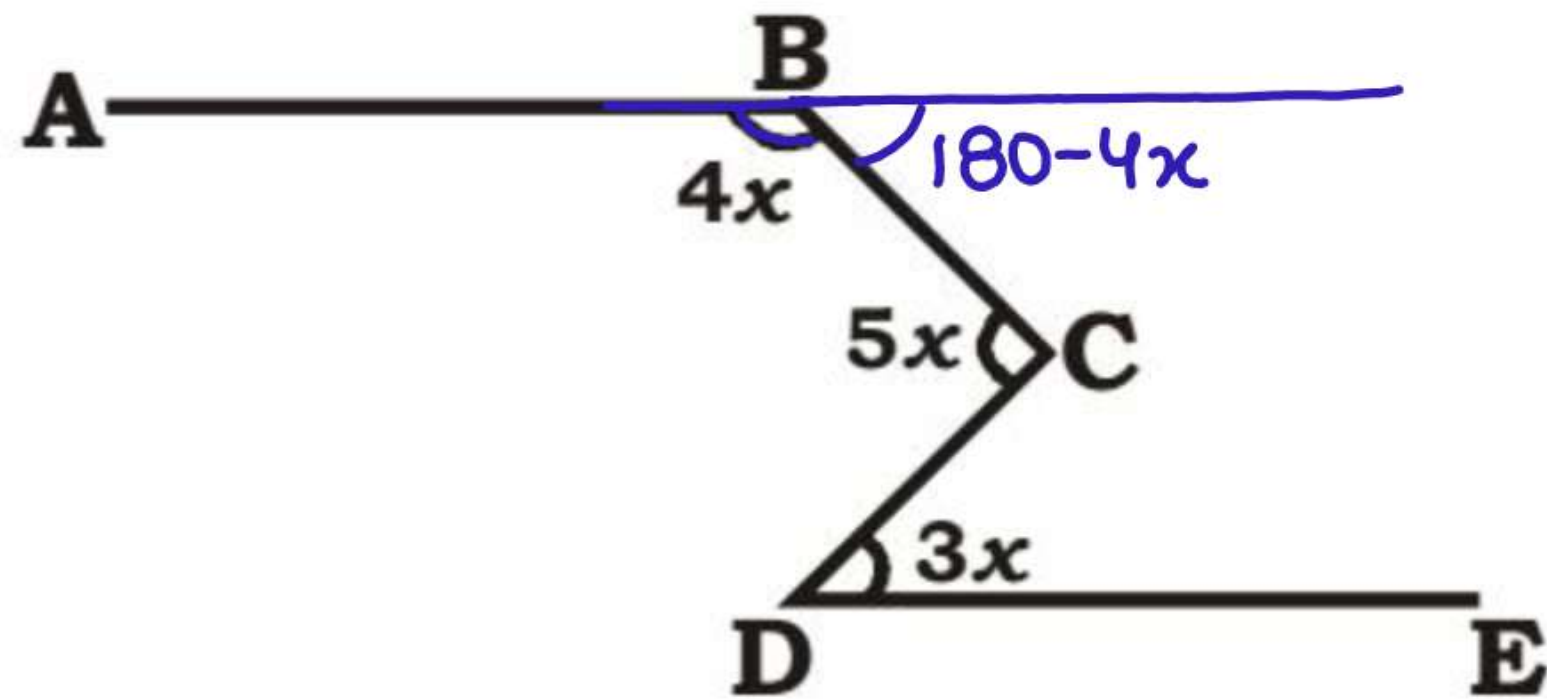
यदि $AB \parallel CD$ तब $\alpha + \beta + \gamma$ का मान निकालिये।

- (a) 180°
- (c) 360°

- (b) 270°
- (d) 240°

$$180 - \alpha + 180 - \beta = \gamma$$

$$360 = \alpha + \beta + \gamma$$



$$5x = 180 - 4x + 3x$$

$$\Rightarrow \cancel{8x} = \cancel{180} 30$$

Complementary = $90 - 30 = 60$
 Supplementary = $180 - 30 = 150$

8. In the shown figure $AB \parallel DE$, find supplementary angle of x .

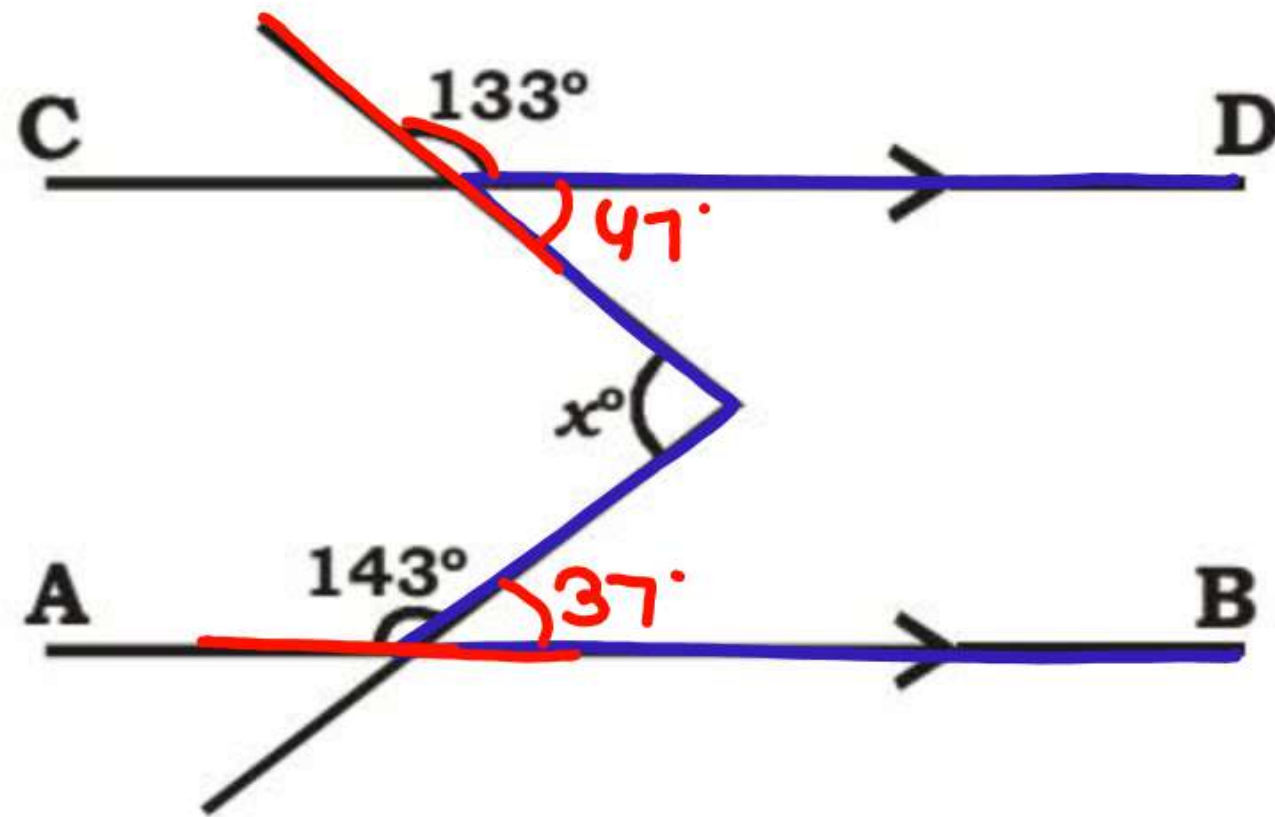
दिए गए चित्र में $AB \parallel DE$, x का संपूरक कोण ज्ञात करें।

(a) 120°

(b) 150°

(c) 140°

(d) 125°



$$\begin{aligned}x &= 47 + 37 \\ &= \underline{84}\end{aligned}$$

9. Find the values of x ?

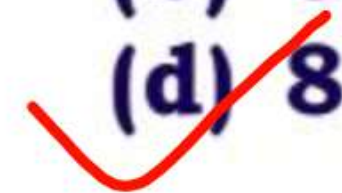
x का मान ज्ञात करें।

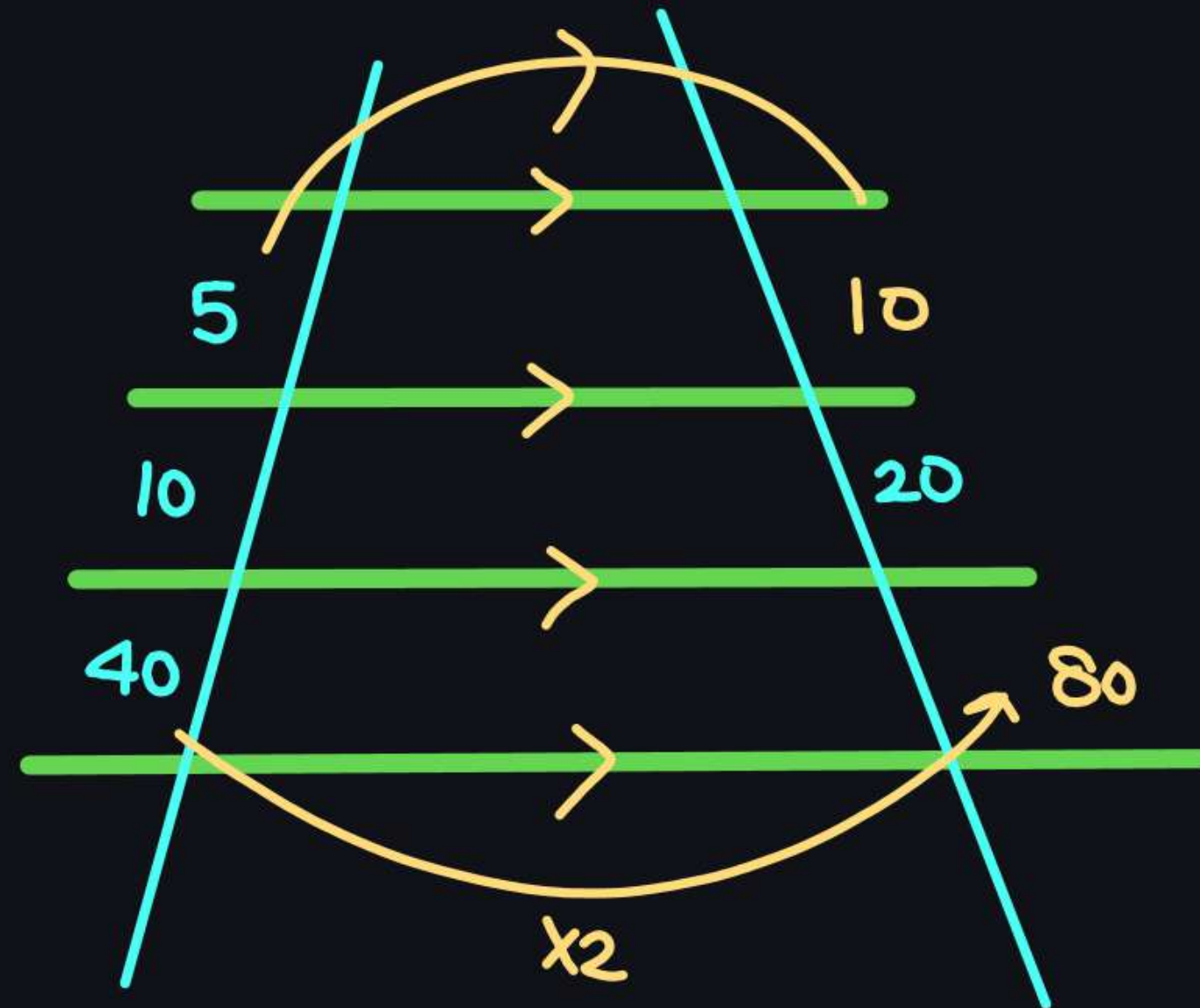
(a) 79°

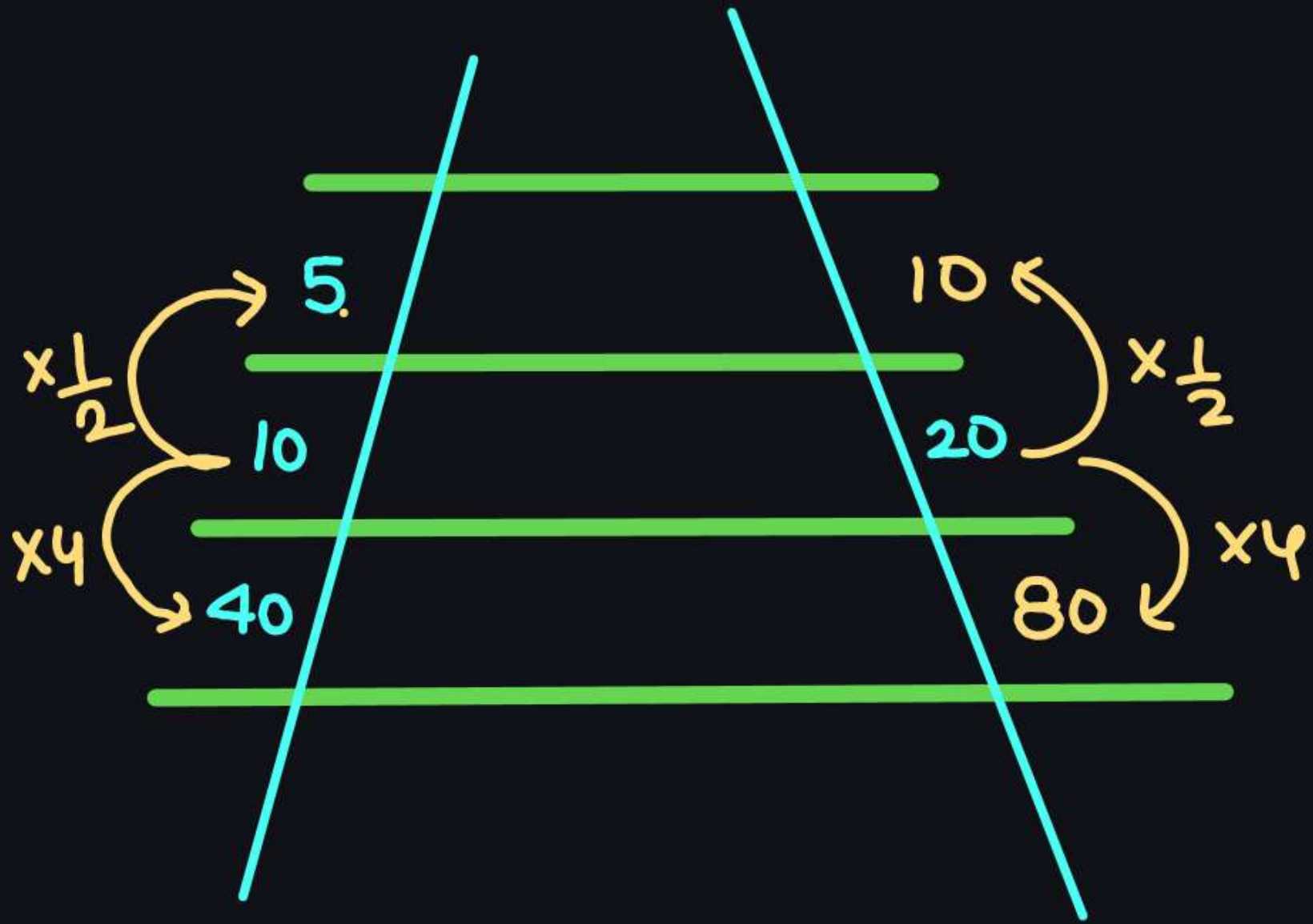
(b) 81°

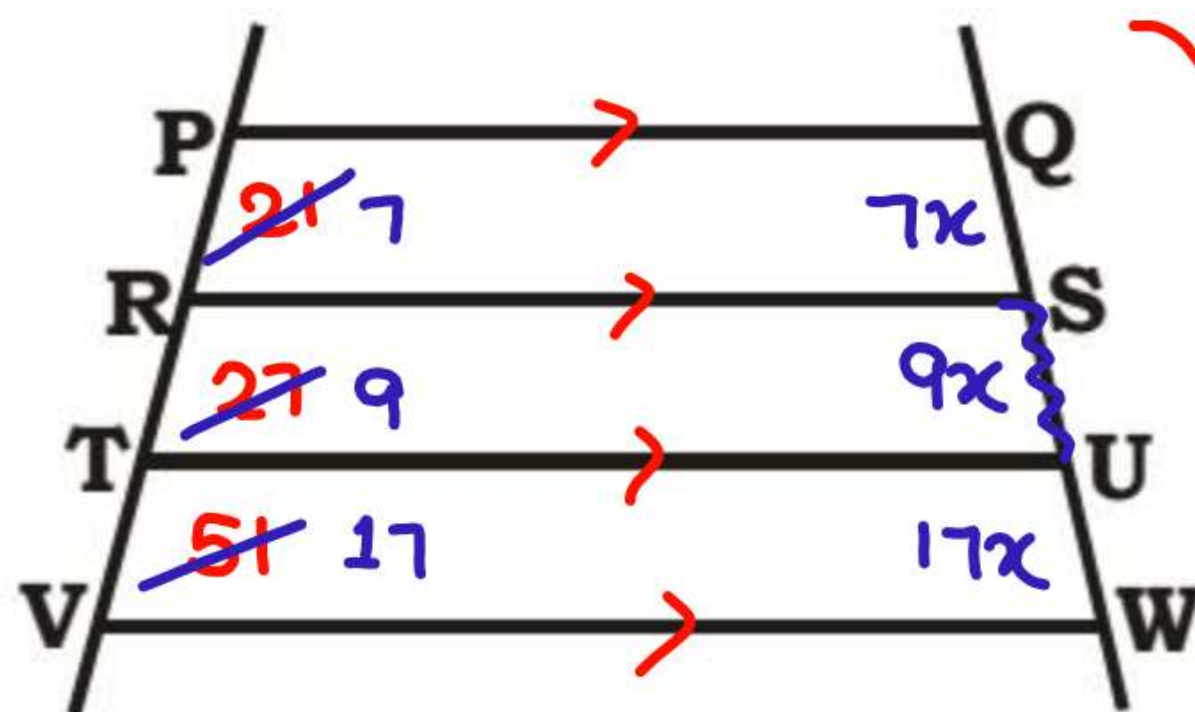
(c) 89°

(d) 84°







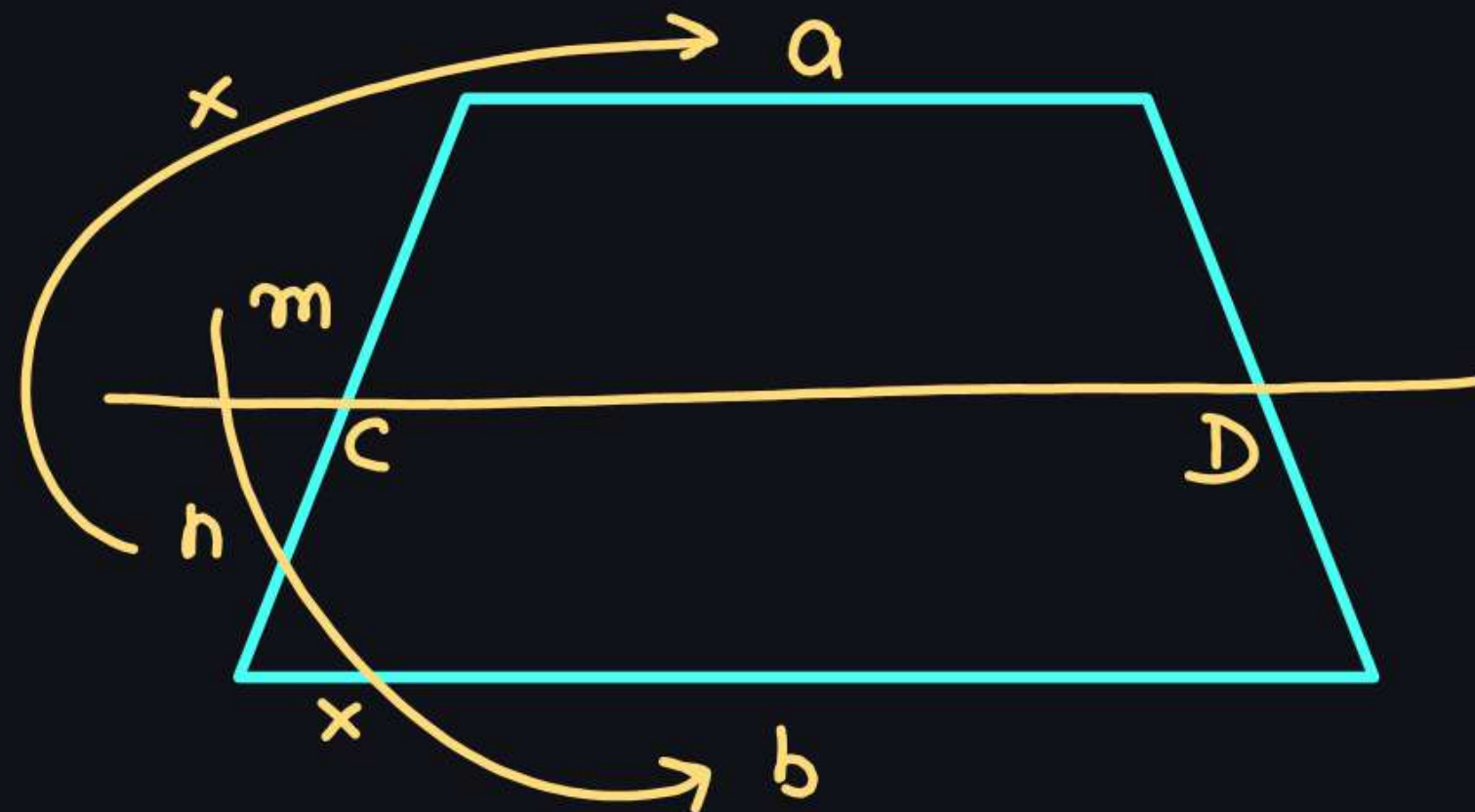


10. In the figure given below $PQ \parallel RS \parallel TU \parallel VW$, $PR = 21$ cm, $RT = 27$ cm, $TV = 51$ cm, $QW = 121$ cm, then find SU ?

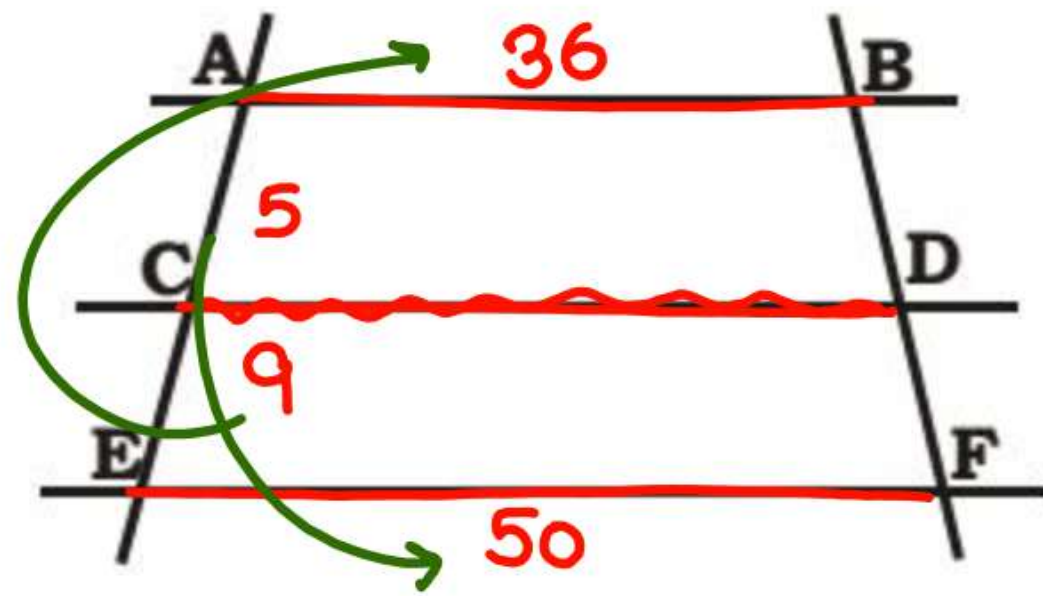
दिए गए चित्र में $PQ \parallel RS \parallel TU \parallel VW$, भुजा $PR = 21$ सेमी, $RT = 27$ सेमी, $TV = 51$ सेमी, $QW = 121$ सेमी, तो भुजा SU का मान ज्ञात करें।

$$\frac{121}{33} \times \frac{3}{9} = 33$$

- (a) 42 cm
- (b) 38 cm
- (c) 36 cm
- (d) 33 cm



$$CD = \frac{mb + na}{m + n}$$



11. In the given figure below $AB \parallel CD \parallel EF$, if $AB = 36$ cm, $EF = 50$ cm, $AC = \frac{5}{9}CE$ then find $CD = ?$
- नीचे दिए गए चित्र में $AB \parallel CD \parallel EF$. यदि $AB = 36$ सेमी, $EF = 50$ सेमी, $AC = \frac{5}{9}CE$ तो CD का मान क्या होगा?

$$CD = \frac{5 \times 50 + 9 \times 36}{5 + 9}$$

$$= \frac{574}{14} = 41$$

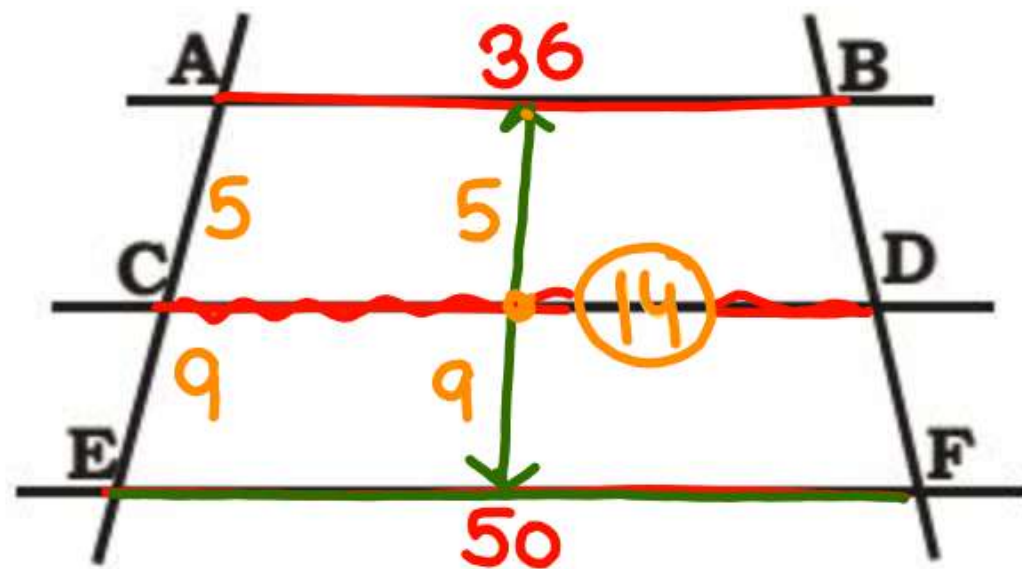
$$\frac{AC}{CE} = \frac{5}{9}$$

(a) 40

(b) 45

(c) $\frac{199}{7}$

(d) 41



11. In the given figure below $AB \parallel CD \parallel EF$, if $AB = 36$ cm, $EF = 50$ cm, $AC = \frac{5}{9}CE$ then find $CD = ?$
- नीचे दिए गए चित्र में $AB \parallel CD \parallel EF$. यदि $AB = 36$ सेमी, $EF = 50$ सेमी, $AC = \frac{5}{9}CE$ तो CD का मान क्या होगा?

$$36 + S = 41$$

$$50 - 9 = 41$$

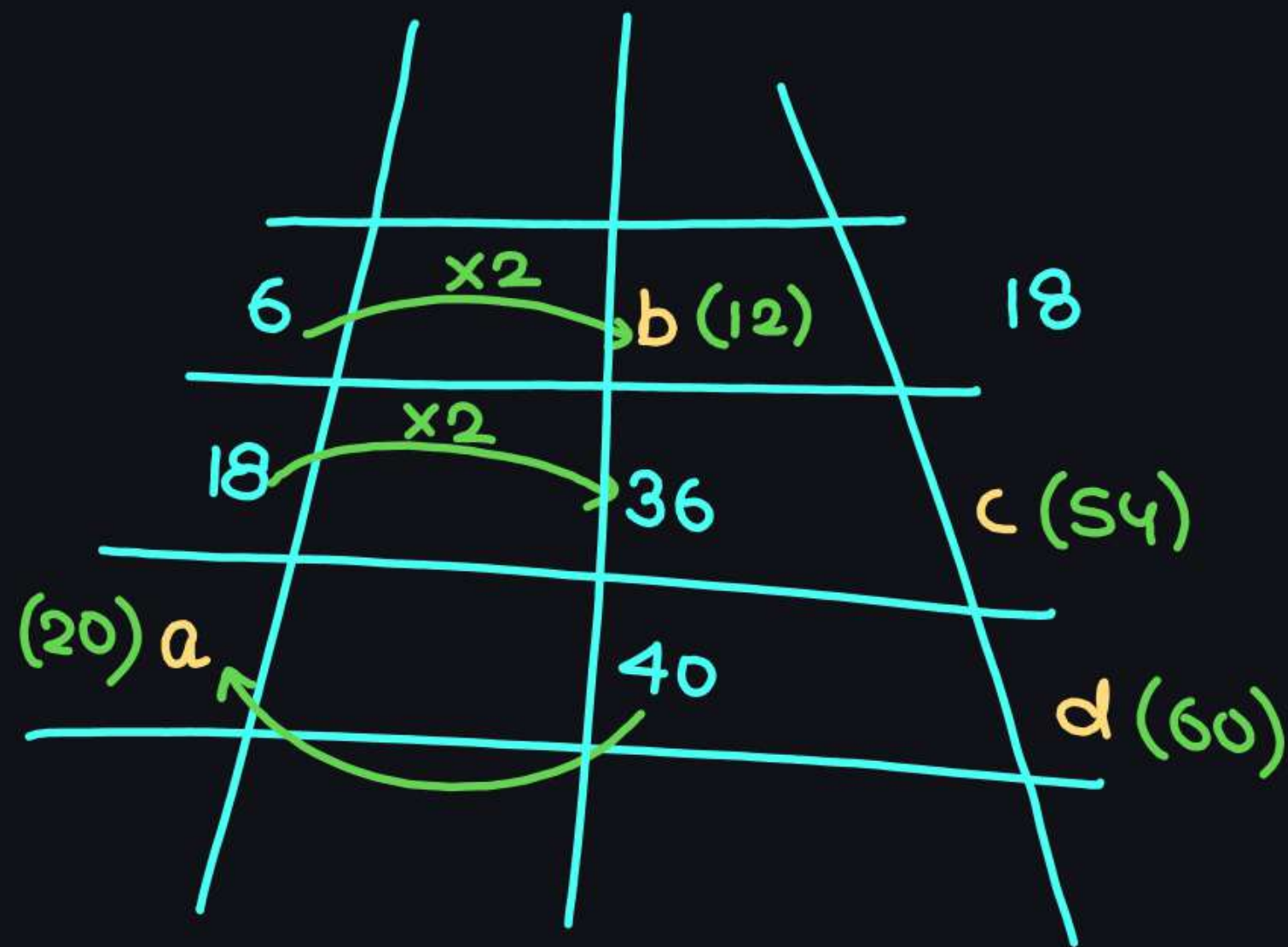
$$\frac{AC}{CE} = \frac{5}{9}$$

(a) 40

(b) 45

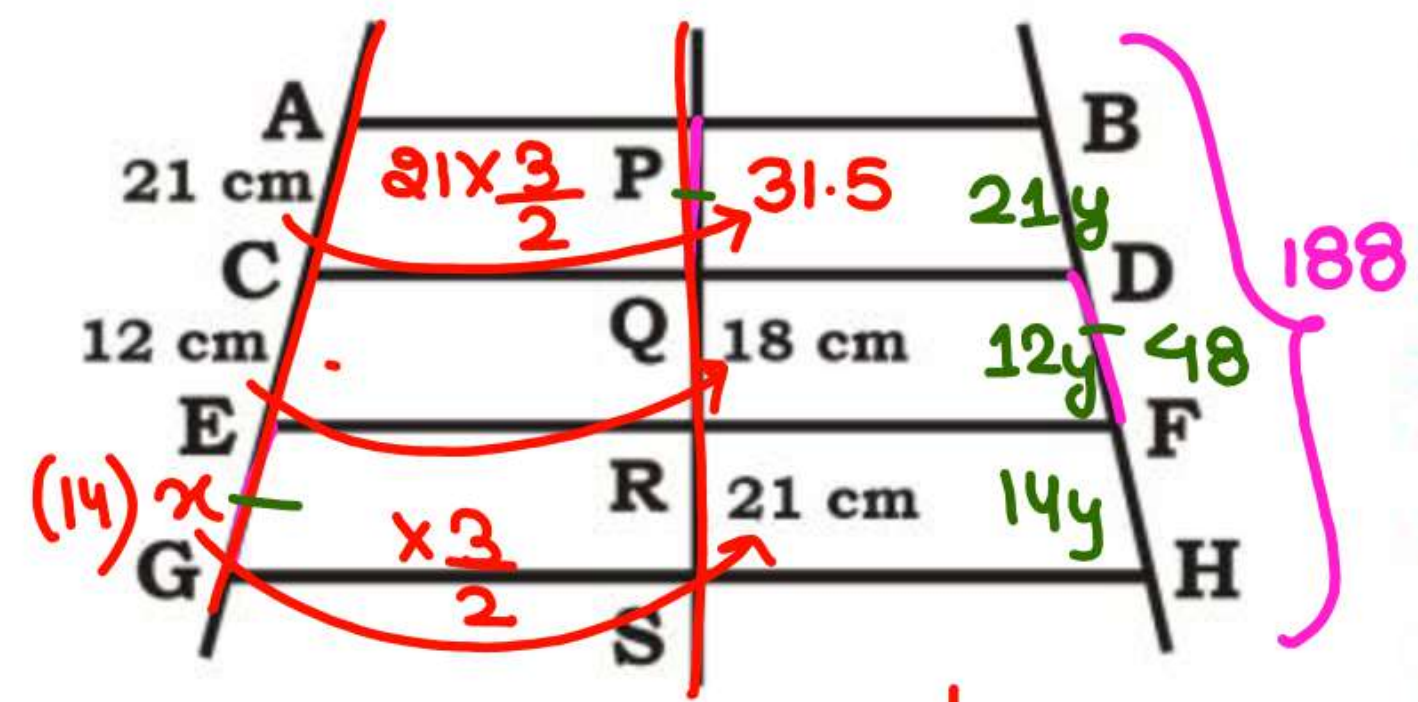
(c) $\frac{199}{7}$

(d) 41



$$\begin{aligned} a+b+c+d &=? \\ 20+12+54+60 \\ &= \underline{146} \end{aligned}$$

12. In the given figure $AB \parallel CD \parallel EF \parallel GH$, if $BH = 188$ cm, $AC = 21$ cm, $CE = 12$ cm, $QR = 18$ cm and $RS = 21$ cm find the value of $EG + PQ + DF$?



दिए गए चित्र में $AB \parallel CD \parallel EF \parallel GH$, यदि $BH = 188$ सेमी, $AC = 21$ सेमी, $CE = 12$ सेमी, $QR = 18$ सेमी और $RS = 21$ सेमी, $EG + PQ + DF$ का मान ज्ञात करें?

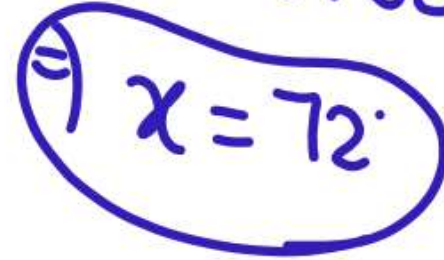
$$\begin{aligned} 21 \times k &= 18 \quad 3 \\ k &= \frac{3}{2} \end{aligned} \quad \bigg| \quad \begin{aligned} x \times \frac{3}{2} &= 21 \\ x &= 14 \end{aligned}$$

- (a) 91.5
- (c) 97.5

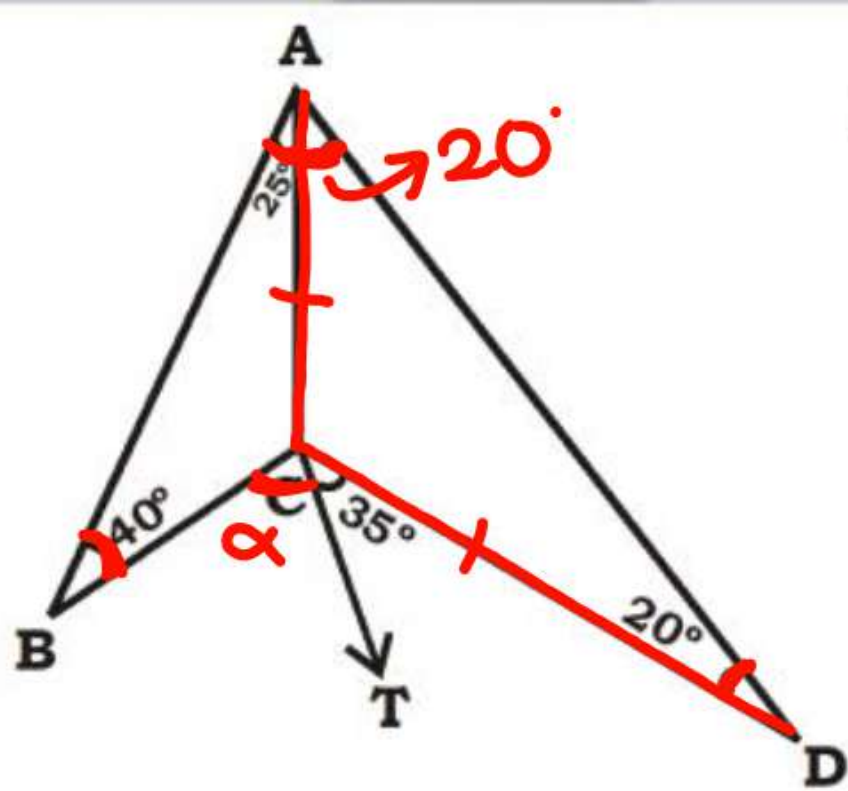
- ✓ (b) 93.5
- (d) 99.5

$$\frac{188}{4} \times 12y = 48$$

$$14 + 31.5 + 48 = 93.5$$



(d) 60°



14. In the figure $AC = CD$. Find $\angle BCT$ (in degree).
 चित्र में $AC = CD$ है। $\angle BCT$ का मान ज्ञात करें (डिग्री में)

(a) 60°

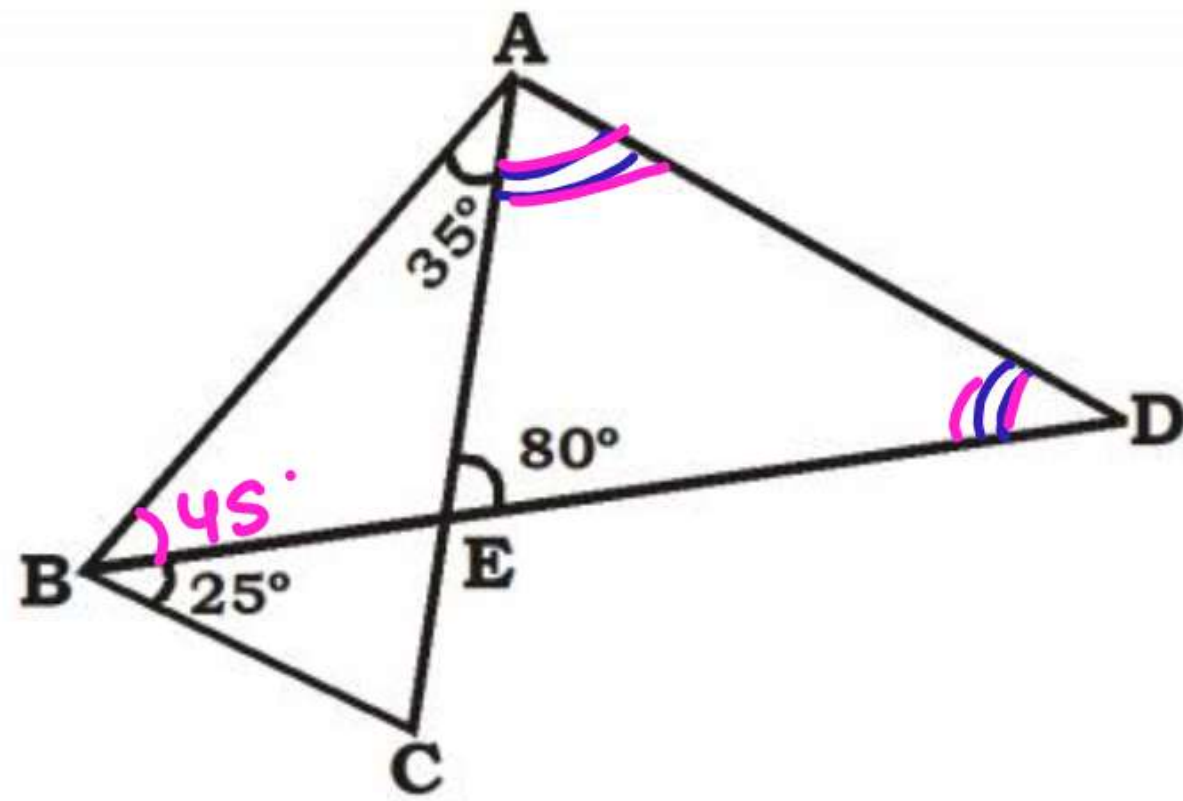
(b) 80°

☒ (c) 70°

(d) 50°

$$40 + 45 + 20 = \alpha + 35$$

$$\Rightarrow 70 = \alpha$$



15. In the figure, $\angle EBC = 25^\circ$, $\angle BAC = 35^\circ$ and $\angle AED = 80^\circ$. Find $(\angle ABC + \angle EAD + \angle ADE)$ (in degrees).

$$70^\circ + 100^\circ$$

चित्र में $\angle EBC = 25^\circ$, $\angle BAC = 35^\circ$ और $\angle AED = 80^\circ$ है। $(\angle ABC + \angle EAD + \angle ADE)$ का मान है (डिग्री में)

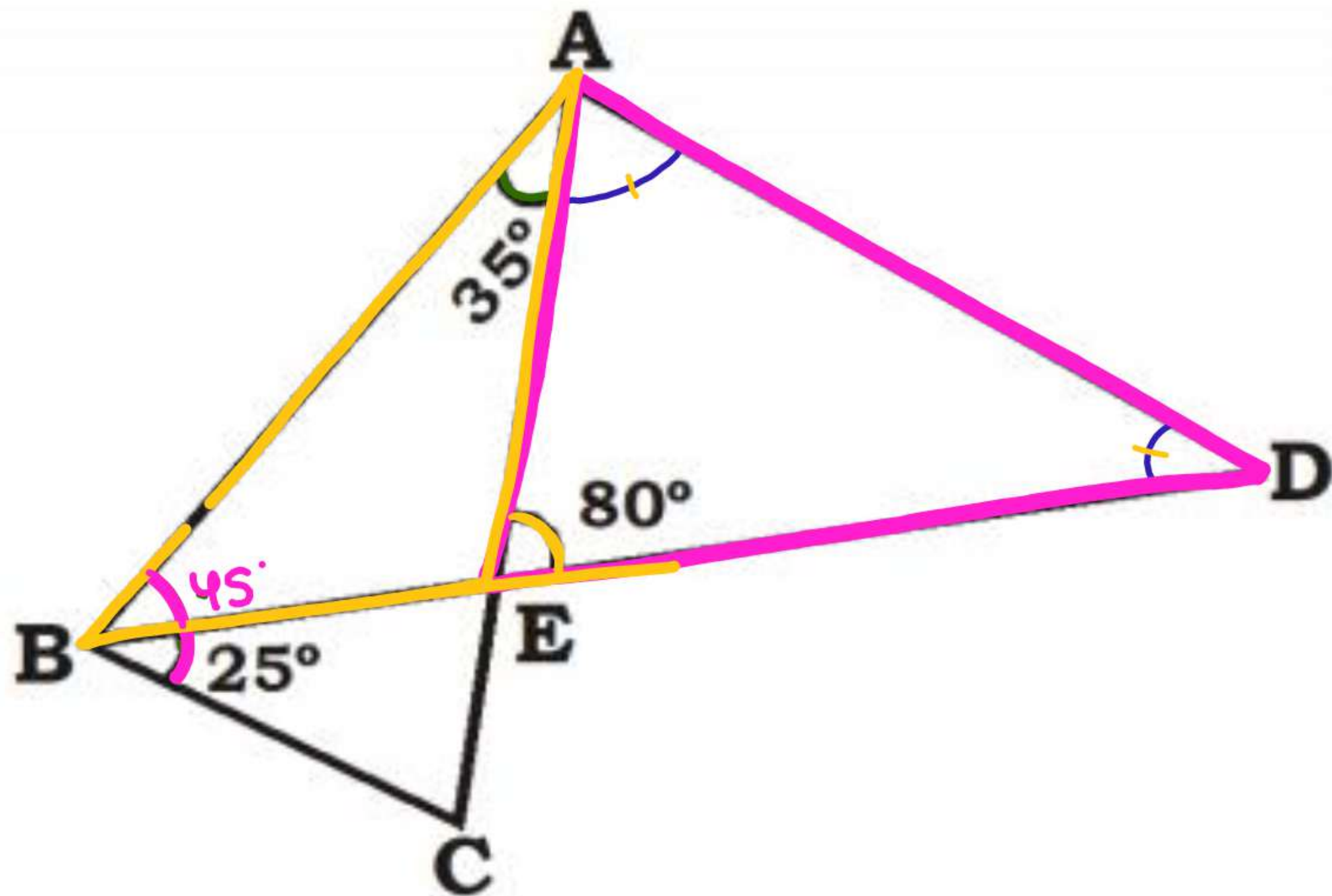
(a) 190°

(c) 160°

☒ (b) 170°

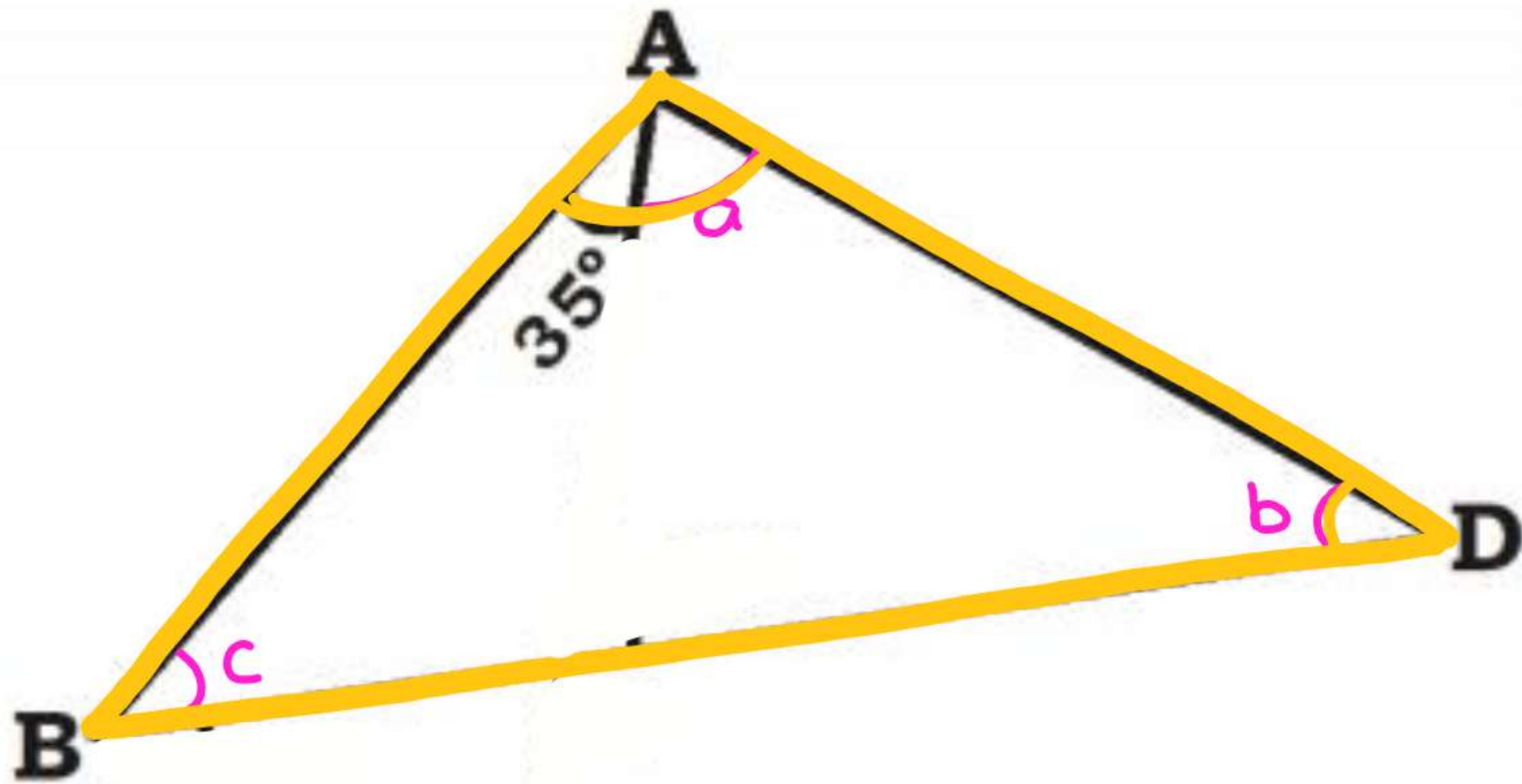
(d) 180°

15.



15.

$$\begin{aligned} & \underline{0 + b + c + 25^\circ} \\ &= 145 + 25 \\ &= 170^\circ \end{aligned}$$



16. The complement angle of 70° is :

70° का पूरक कोण ज्ञात करें।

$$\text{Ans} = 90^\circ - 70^\circ = 20^\circ$$

$$\therefore \text{Ans} = \frac{\pi \times 20}{180} = \frac{\pi}{9}$$

(a) $\frac{18}{\pi}$ radian

(b) $\frac{5\pi}{9}$ radian

(c) $\frac{\pi}{9}$ radian

(d) $\frac{9}{5\pi}$ radian

$$180^\circ = \pi \text{ radian}$$

$$1^\circ = \frac{\pi}{180}$$

Complement =
$$\begin{array}{r} 89^{\circ} 60' \\ - 30^{\circ} 20' \\ \hline 59^{\circ} 40' \end{array}$$

17. The complement angle of $30^{\circ}20'$ is :

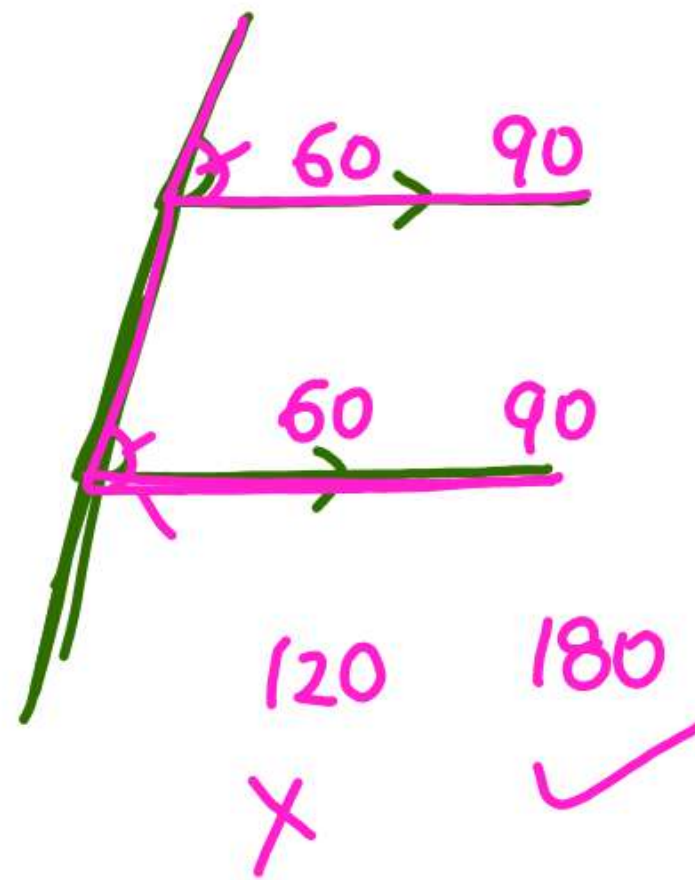
$30^{\circ}20'$ का पूरक कोण ज्ञात करें।

- (a) $69^{\circ}40'$ (b) $59^{\circ}40'$ ✓
(c) $35^{\circ}80'$ (d) $159^{\circ}40'$

$90^{\circ} = 89^{\circ} 60'$

$$\left. \begin{array}{r} 3 \text{ hr} \\ - 1 \text{ hr} - 10 \text{ min} \\ \hline \end{array} \right\} \begin{array}{r} 2 \text{ hr} \quad 60 \text{ min} \\ - 1 \text{ hr} \quad 10 \text{ min} \\ \hline 1 \text{ hr} \quad 50 \text{ min} \end{array}$$

$1 \text{ hr} = 60 \text{ min}$
 $1^{\circ} = 60'$



18. If the arms of one angles are respectively parallel to the arms of another angle, then the two angles are :

यदि एक कोण की भुजाएँ क्रमशः दूसरे कोण की भुजाओं के समांतर हैं, तो दो कोण हैं :

☒ (a) Neither equal nor supplementary

न तो बराबर और न ही सम्पूरक हैं।

☒ (b) Not equal but supplementary

न तो बराबर लेकिन सम्पूरक हैं।

☒ (c) Equal but not supplementary

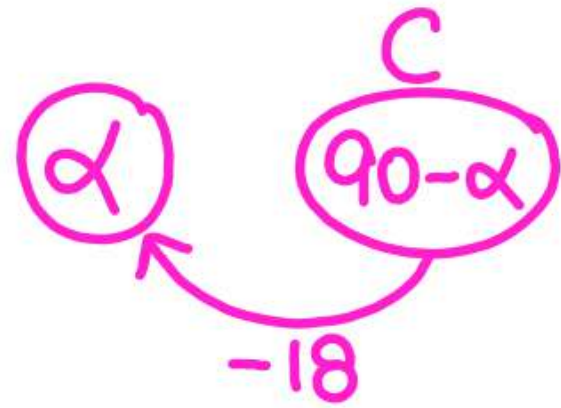
बराबर हैं लेकिन सम्पूरक नहीं हैं।

☒ (d) Eigther equal or supplementary

या तो बराबर है या सम्पूरक है।

19. The measure of an angle is 18° less than the measure of its complementary angle then find the value of angle?

एक कोण का मान उसके कोटिपूरक कोण से 18° कम है। कोण का मान ज्ञात करें।



$$90 - \alpha - 18 = \alpha$$

$$\Rightarrow \frac{36}{2} = \frac{2\alpha}{2}$$

$$\alpha = 36$$

(a) 48°

(b) 38°

(c) 54°

✓ (d) 36°

19. The measure of an angle is 18° less than the measure of its complementary angle then find the value of angle?

एक कोण का मान उसके कोटिपूरक कोण से 18° कम है। कोण का मान ज्ञात करें।

~~(a) 48°~~ 42

~~(b) 38°~~ 52

~~(c) 54°~~ 36

☒ (d) 36° 54

P

⑤

$$180 - P = 12a + 4 \Rightarrow 176 - 12a = P$$

$$90 - P = 6a$$

$$\Rightarrow 90 - 6a = P$$

$$\therefore 176 - 12a = 90 - 6a$$

$$\Rightarrow 86 = 6a$$

$$90 - 86 = P$$

$$4^\circ = P$$

20. The supplementary angle of angle P is $(12a + 4)^\circ$ and the complement of angle P measures $6a^\circ$. What is P?

कोण P का संपूरक कोण $(12a + 4)^\circ$ है और कोटिपूरक $6a^\circ$ है। P का मान क्या होगा?

☒ (a) 4°

(b) 4.2°

(c) 14.3°

(d) 6°

(P)

$$\frac{180-P}{2} = 19 + 3 \times \frac{(90-P)}{2}$$

$$\Rightarrow \cancel{2} \times \left(\frac{180-P}{\cancel{2}} \right) = \cancel{2} \times 19 + 3 \times \frac{(90-P)}{\cancel{2}} \times \cancel{2}$$

$$\Rightarrow 180-P = 38 + 270 - 3P$$

$$\Rightarrow \cancel{2P} = \frac{64}{\cancel{2}}$$

$$\begin{aligned} 2 \times S + \frac{1}{2} \times C \\ = 2 \times 116 + \frac{1}{2} \times \frac{13}{26} \\ = \textcircled{245^\circ} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \frac{49}{\cancel{248} \times \frac{1}{\cancel{180}}} \\ = \frac{49}{36} \uparrow \end{aligned}$$

21. The measure of half of supplement of $\angle P$ is 19° more than thrice of half of measure of complement of angle P. What is sum in radians, of the measure of twice of supplement and half of complement of $\angle P$.

कोण P का सम्पूरक का आधा उसके पूरक के तीन गुना के आधे से 19° अधिक है। कोण P के सम्पूरक का दो गुणा तथा पूरक का आधा का योग रेडियन में क्या होगा?

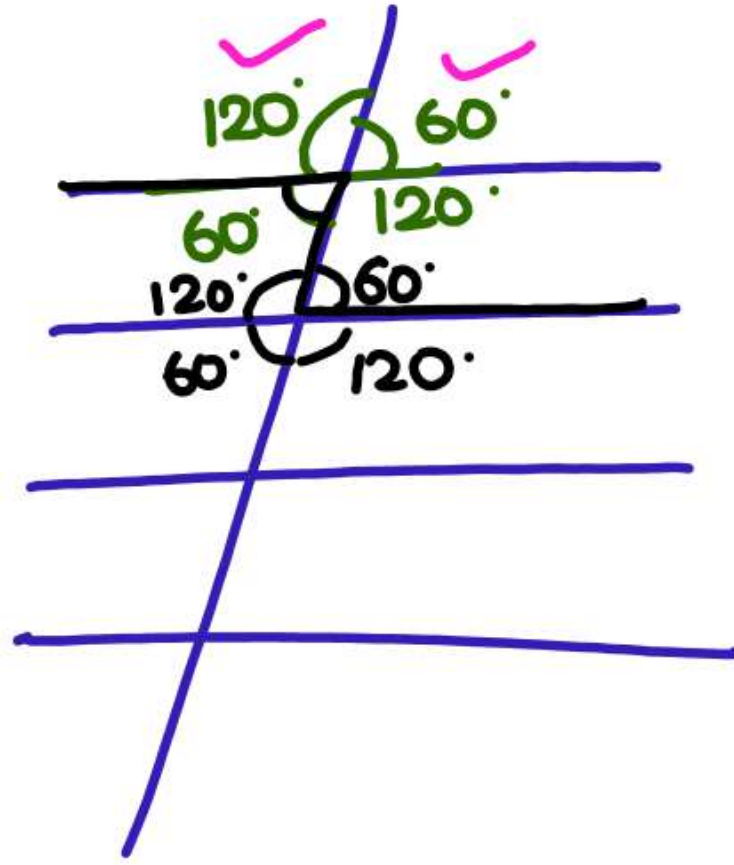
(a) $\frac{49\pi}{36}$

(b) $\frac{36\pi}{49}$

(c) $\frac{3\pi}{4}$

(d) $\frac{33\pi}{43}$

$$1^\circ = \frac{\pi}{180}$$

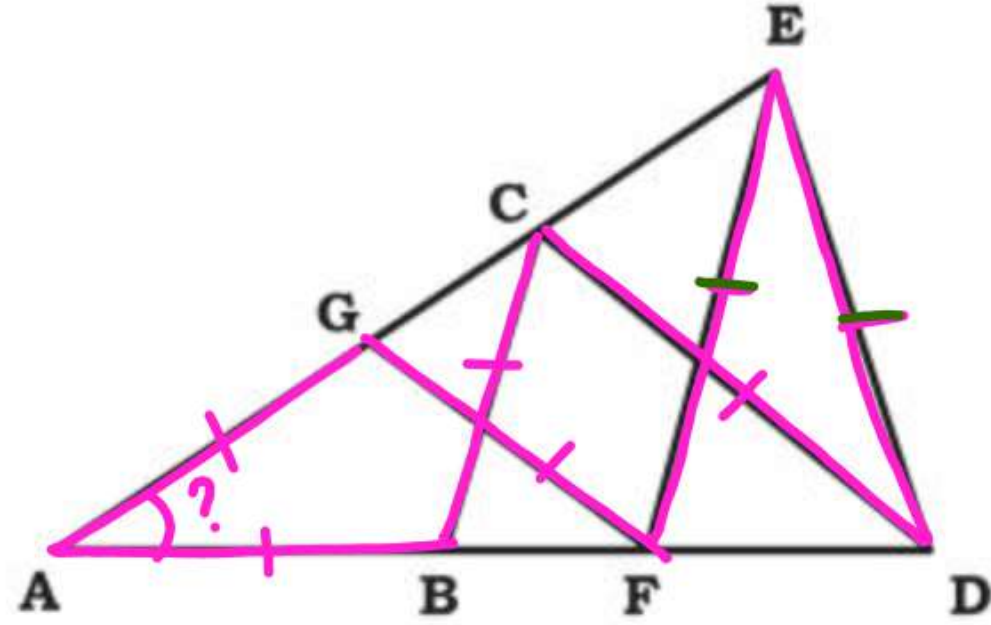


22. If a transversal intersects four parallel straight lines, then the number of distinct values of the angles so formed will be :

यदि कोई तिर्यक रेखा चार सीधी समांतर रेखाओं को प्रतिच्छेदित करती है तो इस प्रकार बने कोणों के अलग-अलग मानों की संख्या है?

☒ (a) 2
(c) 4

(b) 8
(d) 16



23. In the figure below, $AB = BC = CD = DE = EF = FG = GA$

Then $\angle DAE$ is approximately

नीचे दिये गये चित्र में $AB = BC = CD = DE = EF = FG = GA$ है। $\angle DAE$ ज्ञात करें।

(a) ~~15°~~

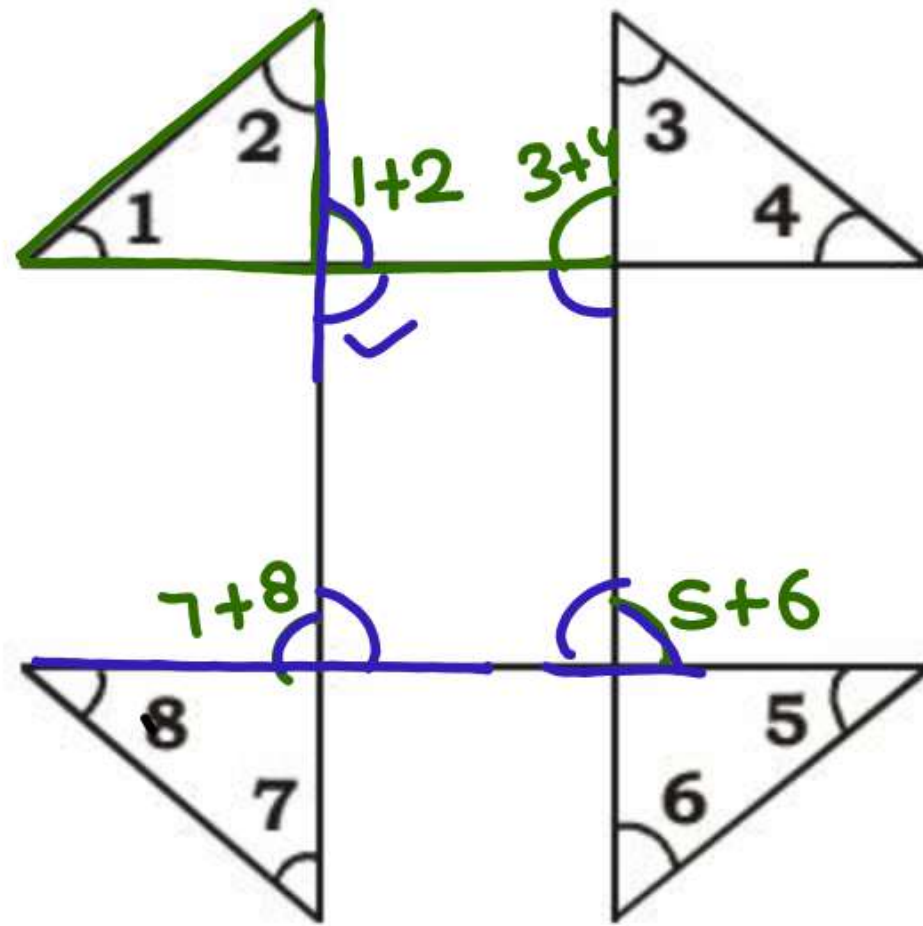
(b) ~~30°~~

(c) ~~20°~~

(d) ~~25°~~

Trick:

$$\text{Ans} = \frac{180^\circ}{7} = 25 \frac{5}{7}^\circ$$



24. Angles are shown in the given figure. What is the value of $\angle 1 + \angle 2 + \angle 3 + \angle 4 + \angle 5 + \angle 6 + \angle 7 + \angle 8$?

दिए गए चित्र में $\angle 1 + \angle 2 + \angle 3 + \angle 4 + \angle 5 + \angle 6 + \angle 7 + \angle 8$ का मान क्या होगा?

(a) 240°

(c) 560°

☒ (b) 360°

(d) 720°

$$\begin{aligned}
 & \cancel{180 - (\angle 1 + \angle 2)} + \cancel{180 - (\angle 3 + \angle 4)} + 180 - (\angle 7 + \angle 8) + 180 - (\angle 5 + \angle 6) \\
 & + (\angle 1 + \angle 2) + (\angle 3 + \angle 4) + (\angle 7 + \angle 8) + (\angle 5 + \angle 6) = \cancel{+360} = 360 \\
 & \therefore \angle 1 + \angle 2 + \angle 3 + \angle 4 + \angle 5 + \angle 6 + \angle 7 + \angle 8 = 360^\circ
 \end{aligned}$$