

**QUESTION BANK
MATHEMATICS
CLASS X
UNIT-4**

कथन: कारण प्रकार के प्रश्न (Assertion-Reason type questions) (01 Mark)

Answer Options (उत्तर विकल्प)

- (A) Both A and R are true, and R is the correct explanation of A.
A और R दोनों सही हैं, और R, A की सही व्याख्या है।
- (B) Both A and R are true, but R is not the correct explanation of A.
A और R दोनों सही हैं, लेकिन R, A की सही व्याख्या नहीं है।
- (C) A is true, but R is false.
A सही है, लेकिन R गलत है।
- (D) A is false, but R is true.
A गलत है, लेकिन R सही है

S.No.	Question
1	<p>Assertion- If a line is drawn parallel to one side of a triangle, it divides the other two sides proportionally. Reason- The converse of this theorem is also true.</p> <p>कथन: यदि एक रेखा किसी त्रिभुज की एक भुजा के समानांतर खींची जाती है, तो यह अन्य दो भुजाओं को समानुपाती रूप से विभाजित करती है। कारण: इस प्रमेय का व्युत्क्रम भी सत्य है।</p>
2	<p>Assertion- In a right-angled triangle, the square of the hypotenuse is equal to the sum of the squares of the other two sides. Reason- This result holds for all triangles.</p> <p>कथन: एक समकोण त्रिभुज में, कर्ण का वर्ग अन्य दो भुजाओं के वर्गों के योग के बराबर होता है। कारण: यह परिणाम सभी त्रिभुजों के लिए मान्य है।</p>
3	<p>Assertion- In similar triangles, corresponding angles are equal. Reason- If two triangles have three pairs of equal angles, they must be congruent.</p> <p>कथन: समरूप त्रिभुजों में संगत कोण समान होते हैं। कारण: यदि दो त्रिभुजों में तीनों कोणों के युग्म समान हैं, तो वे सर्वांगसम होंगे।</p>

4	<p>Assertion- A tangent to a circle is perpendicular to the radius at the point of contact. Reason- The perpendicular drawn from the center of the circle to a chord bisects the chord.</p> <p>कथन: किसी वृत्त की स्पर्शरेखा, स्पर्श बिंदु पर त्रिज्या के लम्बवत होती है। कारण: यदि वृत्त के केंद्र से एक जीव पर लंब खींचा जाए तो वह उसे समद्विभाजित करता है।</p>
5	<p>Assertion- Two tangents drawn from an external point to a circle are equal in length. Reason- The angle between these tangents is equal to the angle subtended by the line joining the center and the external point.</p> <p>कथन: किसी बाहरी बिंदु से वृत्त पर खींची गई दो स्पर्श रेखाएँ बराबर लंबाई की होती हैं। कारण: इन स्पर्शरेखाओं के बीच का कोण, केंद्र और बाहरी बिंदु को जोड़ने वाली रेखा द्वारा निर्मित कोण के बराबर होता है।</p>
6	<p>Assertion- The angle subtended by a semicircle at any point on the circle is always 90°. Reason- This property holds only for circles with radius greater than 5 cm.</p> <p>कथन: किसी अर्धवृत्त द्वारा वृत्त पर स्थित किसी भी बिंदु पर निर्मित कोण हमेशा 90° होता है। कारण: यह गुण केवल उन वृत्तों के लिए मान्य होता है जिनकी त्रिज्या 5 सेमी से अधिक होती है।</p>
7	<p>Assertion- A cyclic quadrilateral has its opposite angles supplementary. Reason- If the sum of opposite angles of a quadrilateral is 180°, it must be cyclic.</p> <p>कथन: एक चक्रीय चतुर्भुज में उसके विपरीत कोणों का योग 180° होता है। कारण: यदि किसी चतुर्भुज के विपरीत कोणों का योग 180° है, तो वह चक्रीय होना चाहिए।</p>
8	<p>Assertion- If a chord of a circle subtends an angle of 90° at any point on the circle, it is a diameter. Reason- The converse of this statement is not true.</p> <p>कथन: यदि किसी वृत्त की जीवा वृत्त के किसी बिंदु पर 90° का कोण उत्पन्न करती है, तो वह एक व्यास होती है। कारण: इस कथन का व्युत्क्रम सत्य नहीं होता।</p>
9	<p>Assertion- In a triangle, if a line divides two sides in the same ratio, then it is parallel to the third side. Reason- This property is called the Basic Proportionality Theorem.</p> <p>कथन: किसी त्रिभुज में, यदि कोई रेखा दो भुजाओं को समान अनुपात में विभाजित करती है, तो वह तीसरी भुजा के समानांतर होती है। कारण: इस गुण को आधारभूत समानुपातिकता प्रमेय कहा जाता है।</p>
10	<p>Assertion- If two tangents are drawn from an external point to a circle, they are equal in length. Reason- The line joining the external point to the center bisects the angle between the tangents.</p> <p>कथन: यदि किसी बाहरी बिंदु से वृत्त पर दो स्पर्श रेखाएँ खींची जाती हैं, तो वे समान लंबाई की होती हैं। कारण: केंद्र को बाहरी बिंदु से जोड़ने वाली रेखा स्पर्श रेखाओं के बीच के कोण को समद्विभाजित</p>

	करती है।
11	<p>Assertion- If a triangle is similar to another triangle, then their corresponding angles are equal.</p> <p>Reason- If two triangles have equal corresponding angles, they are always congruent.</p> <p>कथन: यदि एक त्रिभुज किसी अन्य त्रिभुज के समरूप हैं, तो उनके संगत कोण समान होते हैं।</p> <p>कारण: यदि दो त्रिभुजों के संगत कोण समान हैं, तो वे हमेशा सर्वांगसम होंगे।</p>
12	<p>Assertion- A diameter of a circle subtends a right angle at any point on the circle.</p> <p>Reason- The converse of this statement is also true.</p> <p>कथन: किसी वृत्त का व्यास वृत्त पर स्थित किसी भी बिंदु पर समकोण बनाता है।</p> <p>कारण: इस कथन का व्युत्क्रम भी सत्य होता है।</p>

MCQ

S. No.	Question	Options
1.	<p>If a line is drawn parallel to one side of a triangle to intersect the other two sides in distinct points, what can be said about the ratio of the two divided segments?</p> <p>यदि किसी त्रिभुज की एक भुजा के समांतर एक रेखा अन्य दो भुजाओं को अलग-अलग बिंदुओं पर प्रतिच्छेद करती है, तो विभाजित खंडों के अनुपात के बारे में क्या कहा जा सकता है?</p>	<p>A) The segments are equal</p> <p>B) The segments are in the same ratio</p> <p>C) The segments are in an arbitrary ratio</p> <p>D) None of the above</p> <p>A) खंड बराबर हैं</p> <p>B) खंड समान अनुपात में हैं</p> <p>C) खंड किसी भी अनुपात में हो सकते हैं।</p> <p>D) उपरोक्त में से कोई नहीं।</p>
2.	<p>If a line divides two sides of a triangle in the same ratio, what can be concluded about the line?</p> <p>यदि कोई रेखा त्रिभुज की दो भुजाओं को समान अनुपात में विभाजित</p>	<p>A) It is perpendicular to the third side</p> <p>B) It is parallel to the third side</p> <p>C) It bisects the third side</p> <p>D) No specific relation</p> <p>A) यह तीसरी भुजा पर लंब है</p> <p>B) यह तीसरी भुजा के समांतर है</p> <p>C) यह तीसरी भुजा को द्विभाजित करती है</p> <p>D) कोई विशेष संबंध नहीं है</p>

	करती है, तो इस रेखा के बारे में क्या निष्कर्ष निकाला जा सकता है?	
3.	<p>In two triangles, if corresponding angles are equal, what can be said about their sides?</p> <p>दो त्रिभुजों में यदि उनके संगत कोण समान हैं, तो उनकी भुजाओं के बारे में क्या कहा जा सकता है?</p>	<p>A) The sides are in the same ratio B) The sides are equal C) A and B both are correct D) No relation exists</p> <p>A) भुजाएँ समान अनुपात में हैं B) भुजाएँ समान हैं C) A तथा B दोनों सही हैं D) कोई संबंध नहीं</p>
4.	<p>If the corresponding sides of two triangles are proportional, what can be said about the corresponding angles?</p> <p>यदि दो त्रिभुजों की संगत भुजाएँ समानुपाती हैं, तो संगत कोणों के बारे में क्या कहा जा सकता है?</p>	<p>A) They are equal B) They are in the same ratio C) They are supplementary D) No relation exists</p> <p>A) वे समान होते हैं B) वे समान अनुपात में होते हैं C) वे पूरक होते हैं D) कोई संबंध नहीं</p>
5.	<p>A line is drawn parallel to one side of a triangle, dividing the other two sides proportionally. Which theorem does this prove?</p> <p>यदि किसी त्रिभुज की एक भुजा के समांतर एक रेखा खींची जाती है जो अन्य दो भुजाओं को समानुपात में विभाजित करती है, तो यह किस प्रमेय को सिद्ध करता है?</p>	<p>A) Pythagoras theorem B) Midpoint theorem C) Basic proportionality theorem D) Converse of Pythagoras theorem</p> <p>A) पायथागोरस प्रमेय B) मध्यबिंदु प्रमेय C) आधारभूत आनुपातिकता प्रमेय D) पायथागोरस प्रमेय का व्युत्क्रम</p>
6.	<p>If one angle of a triangle is equal to one angle of another</p>	<p>A) The triangles are congruent B) The triangles are similar C) The triangles are right-angled</p>

	<p>triangle and the sides including these angles are proportional, what can be said about the triangles?</p> <p>यदि किसी त्रिभुज का एक कोण किसी अन्य त्रिभुज के एक कोण के बराबर है और इन कोणों को सम्मिलित करने वाली भुजाएँ समानुपाती हैं, तो त्रिभुजों के बारे में क्या कहा जा सकता है?</p>	<p>D) No relation exists</p> <p>A) त्रिभुज सर्वांगसम हैं</p> <p>B) त्रिभुज समरूप होते हैं</p> <p>C) त्रिभुज समकोणीय होते हैं</p> <p>D) कोई संबंध नहीं</p>
7.	<p>What is the number of tangents that can be drawn from an external point to a circle?</p> <p>किसी बाहरी बिंदु से एक वृत्त पर कितनी स्पर्शरेखाएँ खींची जा सकती हैं?</p>	<p>A) 1</p> <p>B) 2</p> <p>C) 3</p> <p>D) Infinite</p> <p>A) 1</p> <p>B) 2</p> <p>C) 3</p> <p>D) अनंत</p>
8.	<p>The length of tangents drawn from an external point to a circle are:</p> <p>किसी बाहरी बिंदु से एक वृत्त पर खींची गई स्पर्शरेखाओं की लंबाई होती है:</p>	<p>A) Always equal</p> <p>B) Always different</p> <p>C) Sometimes equal</p> <p>D) Cannot be determined</p> <p>A) हमेशा समान</p> <p>B) हमेशा भिन्न</p> <p>C) कभी-कभी समान</p> <p>D) निर्धारित नहीं किया जा सकता</p>
9.	<p>A tangent to a circle is perpendicular to the radius at:</p> <p>किसी वृत्त की स्पर्शरेखा त्रिज्या के लंबवत होती है।</p>	<p>A) The center</p> <p>B) The point of contact</p> <p>C) Any point on the circle</p> <p>D) Outside the circle</p> <p>A) केंद्र पर</p> <p>B) स्पर्श बिंदु पर</p> <p>C) वृत्त के किसी भी बिंदु पर</p> <p>D) वृत्त के बाहर</p>
10.	<p>If two tangents are drawn to a circle</p>	<p>A) 60°</p> <p>B) 90°</p>

	<p>from an external point, what is the angle between them at the external point?</p> <p>यदि किसी वाह्य बिंदु से वृत्त पर दो स्पर्शरेखाएँ खींची जाती हैं, तो वाह्य बिंदु पर स्पर्शरेखाओं के बीच कोण कितना होता है?</p>	<p>C) 120° D) Depends on the circle A) 60° B) 90° C) 120° D) यह वृत्त पर निर्भर करता है</p>
--	---	--

Very Short Answer Type - 1 Mark

S.No.	Question
1	<p>A civil engineer is designing parallel roads and needs to apply the concept of the Basic Proportionality Theorem to check proportionality in triangles formed by the road. State the Basic Proportionality Theorem.</p> <p>एक सिविल इंजीनियर समानांतर सड़कों की योजना बना रहा है और उसे त्रिभुजों में समानुपातिकता की जांच करने के लिए आधारभूत समानुपातिकता प्रमेय का उपयोग करना है। आधारभूत समानुपातिकता प्रमेय का कथन लिखें। (बीपीटी)</p>
2	<p>In a triangular park $\triangle ABC$, a pathway DE is drawn parallel to one side BC. If AD = 2 cm, DB = 4 cm, and AE = 3 cm, find EC so that the park's symmetry can be maintained. In $\triangle ABC$, DE \parallel BC and AD = 2 cm, DB = 4 cm, AE = 3 cm. Find EC.</p> <p>$\triangle ABC$ में, एक त्रिभुजाकार पार्क में, BC के समानांतर एक पथ DE खींचा जाता है। यदि AD = 2 सेमी, DB = 4 सेमी और AE = 3 सेमी है, तो पार्क की सममिती बनाए रखने हेतु EC ज्ञात कीजिए।</p>
3	<p>Architects often use similarity to check building models. If two triangles are similar, what can you say about their corresponding angles?</p> <p>वास्तुकार भवन मॉडल की जांच के लिए अक्सर त्रिभुजों की समरूपता का उपयोग करते हैं। यदि दो त्रिभुज समरूप हों, तो उनके संगत कोणों के बारे में क्या कहा जा सकता है?</p>
4	<p>In a city map, two triangular plots $\triangle ABC$ and $\triangle PQR$ are similar. If AB = 5 cm, PQ = 10 cm, AC = 7 cm, and PR = x cm, find the value of x.</p> <p>एक शहर के नक्शे में दो त्रिभुजाकार भूखंड $\triangle ABC$ और $\triangle PQR$ समरूप हैं। यदि AB = 5 सेमी, PQ = 10 सेमी, AC = 7 सेमी, और PR = x सेमी है, तो x का मान ज्ञात कीजिए।</p>
5	<p>While constructing models of towers, engineers often use the concept of similar triangles. State the criteria for similarity of triangles.</p> <p>टॉवर के मॉडल बनाते समय इंजीनियर प्रायः त्रिभुजों की समरूपता की अवधारणा का उपयोग करते हैं। त्रिभुजों की समरूपता की कसौटियाँ लिखें।</p>

6	<p>In a photography project, two triangular frames are made with proportional sides. Are these triangles always similar? Justify.</p> <p>एक फोटोग्राफी प्रोजेक्ट में दो त्रिभुजाकार फ्रेम बनाए जाते हैं जिनकी भुजाएँ समानुपाती हैं। क्या ये त्रिभुज हमेशा समरूप होंगे? कारण बताइए।</p>
7	<p>Give an example where two figures have equal corresponding angles but are not similar.</p> <p>ऐसा एक उदाहरण दें, जहाँ दो आकृतियों के संगत कोण समान हों लेकिन वे समरूप न हों।</p>
8	<p>A bicycle wheel touches the ground at exactly one point. What is the relationship between the tangent at that point and the radius of the wheel?</p> <p>एक साइकिल का पहिया जमीन को एक समय पर केवल एक बिंदु पर स्पर्श करता है। उस बिंदु पर खींची गई स्पर्श रेखा और पहिये की त्रिज्या के बीच क्या संबंध है?</p>
9	<p>A lamp post is installed at point P, which lies outside a circular garden. From P, a tangent PA is drawn to touch the garden at point A. If O is the center of the garden, write the relation among OA, PA, and OP.</p> <p>एक वृत्ताकार बगीचे के बाहर बिंदु P पर एक लैम्प पोस्ट लगाया गया है। P से वृत्त को A बिंदु पर स्पर्श करने वाली स्पर्श रेखा PA खींची जाती है। यदि O उस बगीचे का केंद्र है, तो OA, PA और OP के बीच संबंध लिखिए।</p>
10	<p>A playground has a circular track of radius 5 m. A student stands at a point 13 m away from the center. Find the length of the tangent from the student to the track</p> <p>एक खेल के मैदान में 5 मीटर त्रिज्या वाला एक वृत्ताकार ट्रैक है। एक छात्र वृत्ताकार ट्रैक के केंद्र से 13 मीटर दूर खड़ा है। छात्र जिस बिन्दु पर खड़ा है उस बिन्दु से ट्रैक पर खींची गई स्पर्श रेखा की लंबाई ज्ञात कीजिए।</p>
11	<p>Two identical coins placed on a table touch each other externally. What is the minimum number of common tangents to the two coin-circles?</p> <p>मेज़ पर रखे दो समान सिक्के बाह्य रूप से एकदूसरे को स्पर्श करते हैं। इन दोनों वृत्तों के बीच न्यूनतम उभयनिष्ठ स्पर्श रेखाओं की संख्या कितनी है?</p>
12	<p>A surveyor draws a line in a triangular plot that divides two sides of the triangle in the same ratio. What can you conclude about this line?</p> <p>एक सर्वेयर एक त्रिभुजाकार भूखंड में एक रेखा खींचता है जो त्रिभुज की दो भुजाओं को समान अनुपात में विभाजित करती है। आप इस रेखा के बारे में क्या निष्कर्ष निकाल सकते हैं?</p>

2 Marks Questions

S. No.	Question
1	<p>A farmer is fencing his triangular plot of land. He marks points on two sides of the triangle in such a way that a straight line divides these two sides in the same ratio. Prove that this line is parallel to the third side of the triangular plot.</p> <p>यदि एक किसान अपने त्रिभुजाकार खेत की दो भुजाओं को एक रेखा द्वारा दो समान</p>

	अनुपात में विभाजित करता है, तो सिद्ध कीजिए कि खींची गयी यह रेखा तीसरी भुजा के समानांतर होगी
2	<p>An architect designs two triangular windows in such a way that their corresponding angles are equal. Prove that their corresponding sides are proportional and hence the windows are similar in shape.</p> <p>यदि एक वास्तुकार द्वारा बनाई गयी दो त्रिभुजाकार खिड़कियों के संगत कोण समान हैं, तो सिद्ध कीजिए कि उनकी संगत भुजाएँ समान अनुपात में होंगी और दोनों खिड़कियाँ समरूप होंगी।</p>
3	<p>Two road signboards are triangular in shape. The lengths of their corresponding sides are in the same ratio. Prove that their corresponding angles are equal and the two signboards are similar.</p> <p>यदि दो त्रिभुजाकार संकेत पट्टिकाओं की संगत भुजाएँ समान अनुपात में हैं, तो सिद्ध कीजिए कि उनके संगत कोण समान होंगे और दोनों संकेत पट्टिकाएँ समरूप होंगी।</p>
4	<p>A civil engineer designs two triangular support structures for a bridge. In each, one angle is equal, and the sides including these angles are proportional. Prove that the two support structures are similar triangles.</p> <p>यदि पुल के लिए बनाए गए दो त्रिभुजाकार ढाँचों का एक कोण समान है और उसे सम्मिलित करने वाली भुजाएँ समान अनुपात में हैं, तो सिद्ध कीजिए कि दोनों ढाँचे समरूप होंगे।</p>
5	<p>A wheel touches the ground at a single point. At that point, a carpenter draws a tangent line. Prove that the tangent is perpendicular to the radius drawn from the wheel's center to the point of contact.</p> <p>सिद्ध कीजिए कि एक वृत्ताकार पहिया जिस बिंदु पर वह भूमि को स्पर्श करता है, उस बिन्दु पर खींची गई स्पर्श रेखा केंद्र से उस बिन्दु पर खींची गई त्रिज्या के लंबवत होती है।</p>
6	<p>A circular playground is surrounded by a track. From the base of a flag post outside the ground, two straight tracks are drawn to touch the circular boundary. Prove that the lengths of these tracks are equal.</p> <p>एक वृत्ताकार खेल मैदान के चारों ओर एक पथ बना हुआ है। मैदान के बाहर स्थित झंडे के खंभे के आधार से दो सीधी पगडंडियाँ खींची जाती हैं जो मैदान की वृत्ताकार सीमा को स्पर्श करती हैं। तो सिद्ध कीजिए कि दोनों पगडंडियों की लंबाई समान होगी।</p>
9	<p>Two triangular traffic signboards are manufactured in similar shapes. Prove that the ratio of their perimeters is the same as the ratio of their corresponding sides.</p> <p>यदि दो त्रिभुजाकार यातायात संकेत पट्टिकाएँ समरूप बनाई जाती हैं, तो सिद्ध कीजिए कि उनके परिमापों का अनुपात उनकी संगत भुजाओं के अनुपात के समान होगा।</p>
10	<p>A CCTV pole is fixed outside a circular garden. Consider the base of the pole on the ground. From this base point two straight lines are drawn on the ground so that each just touches the garden boundary. Prove that the line joining the base of the pole to the centre of the garden bisects the angle between the two tangents.</p> <p>एक सीसीटीवी केमरा युक्त खंभा वृत्ताकार बगीचे के बाहर लगाया गया है। खंभे का आधार बिंदु ज़मीन पर माना जाता है। इस आधार बिंदु से ज़मीन पर दो सीधी रेखाएँ खींची जाती हैं,</p>

	<p>जो बगीचे की सीमा को केवल स्पर्श करती हैं। सिद्ध कीजिए कि खंभे के आधार और बगीचे के केंद्र को जोड़ने वाली रेखा इन दोनों स्पर्श रेखाओं के बीच बने कोण को समद्विभाजित करती है।</p>
11	<p>Two circular flower beds are made in a park such that they are placed side by side and just touch each other externally. Prove that the distance between their centers is equal to the sum of their radii.</p> <p>एक पार्क में दो वृत्ताकार फूलों की क्यारियाँ इस प्रकार बनाई गई हैं कि वे एक-दूसरे को बाहरी रूप से केवल स्पर्श करती हैं। सिद्ध कीजिए कि उनकी केंद्रों के बीच की दूरी उनकी त्रिज्याओं के योग के बराबर होती है।</p>
12	<p>A playground is constructed in the shape of quadrilateral ABCD such that an incircle touches all its sides. Prove that the sum of opposite sides $AB + CD$ and $BC + DA$ are equal.</p> <p>सिद्ध कीजिए कि यदि एक खेल का मैदान चतुर्भुज ABCD के आकार का है और उसमें एक अंतःवृत्त सभी भुजाओं को स्पर्श करता है, तो $AB + CD = BC + DA$ होगा।</p>
13	<p>In a circular park, a straight wooden bench is placed along a chord of the park. A gardener ties a rope from the center of the park to the midpoint of this bench. Prove that the rope bisects the bench (chord).</p> <p>एक वृत्ताकार पार्क में एक सीधी लकड़ी की बेंच पार्क की एक जीवा के रूप में रखी गई है। एक माली पार्क के केंद्र से इस बेंच के मध्य बिंदु तक एक रस्सी बाँधता है। सिद्ध कीजिए कि यह रस्सी उस बेंच (जीवा) को समद्विभाजित करती है।</p>
14	<p>A circular running track is marked in a park. A straight path across the track acts as a chord. Prove that the angle subtended by this chord at the center of the track is twice the angle subtended at any point on the remaining part of the track.</p> <p>एक पार्क में वृत्ताकार दौड़ने का ट्रैक बनाया गया है। ट्रैक पर स्थित दो बिंदुओं को मिलाने वाली सीधी पगडंडी उस ट्रैक की जीवा के रूप में कार्य करती है। सिद्ध कीजिए कि इस जीवा द्वारा ट्रैक के केंद्र पर बनाए गए कोण का माप, ट्रैक के शेष भाग पर किसी भी बिंदु द्वारा बनाए गए कोण के दोगुना होता है।</p>

4 Marks Questions

S. No.	Question
1	<p>In a triangular park ABC, a path DE divides its two sides AB, AC in the same ratio. Another path D'E' is drawn parallel to the third side BC. Prove that both paths DE and D'E' are parallel</p>

	<p>एक त्रिकोणाकार पार्क ABC में एक पगडंडी DE त्रिभुज की दो भुजाओं AB और AC को समान अनुपात में विभाजित करती है। तीसरी भुजा BC के समानांतर एक और पगडंडी D'E' खींची जाती है। सिद्ध कीजिए कि दोनों पगडंडियाँ DE और D'E' समानांतर हैं</p>
2	<p>Two triangular banners are made for a school festival. Both banners have the same angles, but their side lengths are different. One banner has sides 6 cm, 8 cm, and 10 cm. The second banner has its smallest side 9 cm.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prove that the two banners are similar. • Find the lengths of the remaining two sides of the second banner using the ratio of corresponding sides. <p>एक स्कूल समारोह के लिए दो त्रिभुजाकार बैनर बनाए गए हैं। दोनों बैनरों के कोण समान हैं, लेकिन उनकी भुजाओं की लंबाई अलग है। पहले बैनर की भुजाएँ 6 सेमी, 8 सेमी और 10 सेमी हैं। दूसरे बैनर की सबसे छोटी भुजा 9 सेमी है।</p> <ul style="list-style-type: none"> • सिद्ध कीजिए कि दोनों बैनर समरूप हैं। • संगत भुजाओं के अनुपात का उपयोग करके दूसरे बैनर की शेष दो भुजाओं की लंबाई ज्ञात कीजिए।
3	<p>A company designs triangular glass windows. For one special design, the median drawn from the top vertex of the triangle is also perpendicular to the base of the window. Prove that the triangular glass window must be isosceles.</p> <p>एक कंपनी त्रिभुजाकार काँच की खिड़कियाँ बनाती है। एक विशेष डिज़ाइन में, त्रिभुज के शीर्ष से खींची गई माध्यिका, आधार पर लम्ब भी है। सिद्ध कीजिए कि यह त्रिभुजाकार खिड़की समद्विबाहु होगी।</p>
4	<p>Two triangular plots of land are designed for tree plantation. The plots are similar in shape but different in size. Prove that the ratio of the length of the fencing wire required for both plots (perimeters) is the same as the ratio of their corresponding sides.</p> <p>पेड़ लगाने के लिए दो त्रिभुजाकार ज़मीन के टुकड़े लिए गए हैं। दोनों प्लॉट समरूप हैं परंतु आकार में भिन्न हैं। सिद्ध कीजिए कि दोनों प्लॉट की घेराबंदी के लिए आवश्यक तार की अनुपात उनकी संगत भुजाओं के अनुपात के बराबर है।</p>
5	<p>A circular park has a radius of 35 m. A person is standing outside the park at a point P, which is 85 m away from the center O of the park. From the point P, two straight paths PA and PB are made such that each path just touches the boundary of the park</p>

	<p>at points A and B.</p> <p>Prove that the two paths PA and PB are equal in length. Also, find the length of each path.</p> <p>एक वृत्ताकार पार्क की त्रिज्या 35 मीटर है। एक व्यक्ति पार्क के बाहर बिंदु P पर खड़ा है, जो पार्क के केंद्र O से 85 मीटर की दूरी पर है। बिंदु P से दो सीधी पगडंडियाँ PA और PB इस प्रकार बनाई गई हैं कि वे पार्क की सीमा को केवल A और B बिंदुओं पर स्पर्श करती हैं।</p> <p>सिद्ध कीजिए कि दोनों पगडंडियों PA और PB की लंबाई समान होगी। साथ ही, प्रत्येक पगडंडी की लंबाई ज्ञात कीजिए।</p>
6	<p>A triangular park ABC has sides AB=8 m, AC=6 m, and BC=10 m. A walking path is constructed from vertex A to a point D on side BC such that the path AD bisects the angle $\angle A$</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prove that the path divides the opposite side BC in the ratio of the remaining two sides AB and AC. • Also, find the lengths of BD and DC. <p>एक त्रिभुजाकार पार्क ABC की भुजाएँ AB=8 m, AC=6 m और BC=10 m हैं। शीर्ष A से विपरीत भुजा BC पर एक पगडंडी AD इस प्रकार बनाई गई है कि वह कोण $\angle A$ का समद्विभाजन करती है।</p> <ul style="list-style-type: none"> • सिद्ध कीजिए कि यह पगडंडी भुजा BC को शेष दो भुजाओं AB तथा AC के अनुपात में विभाजित करती है। • साथ ही, BD और DC की लंबाई ज्ञात कीजिए।
7	<p>A ladder AC is placed leaning such that its top A rests against a vertical wall and its foot C rests on the horizontal ground. Let B be the point on the ground directly below the point where the wall meets the ground, so that AB is vertical (wall), BC is horizontal (ground) and $\angle B=90^\circ$. From the point B a support BD is erected perpendicular to the ladder AC, meeting AC at D.</p> <p>(i) Prove that the two smaller triangles $\triangle ABD$ and $\triangle CBD$ are each similar to the original triangle $\triangle ABC$. (ii) Using this similarity, prove the relations</p>

	$AB^2 = AC \cdot AD$ <p>एक सीढ़ी AC जमीन पर इस प्रकार रखी गई है कि इसका शीर्ष A एक ऊर्ध्वाधर दीवार से सटा हुआ है और आधार C जमीन पर है। मान लीजिए दीवार और जमीन का सम्मिलन बिंदु B है, अतः AB दीवार (ऊर्ध्वाधर) है, BC भूमि (क्षैतिज) है और $\angle B = 90^\circ$। बिंदु B से एक सहारा(support) BD सीढ़ी AC पर लम्बवत रखा गया है और वह AC को D पर काटता है।</p> <p>(i) सिद्ध कीजिए कि छोटे त्रिभुज $\triangle ABD$ तथा $\triangle CBD$ मूल त्रिभुज $\triangle ABC$ के समरूप हैं।</p> <p>(ii) इन समरूपताओं से सिद्ध कीजिए कि</p> $AB^2 = AC \cdot AD$
8	<p>A school designs two triangular flower beds to give visual variety but wishes them to be geometrically similar so that maintenance and planting plans scale easily. The two triangles are constructed so that all their corresponding angles are equal.</p> <p>Let the larger flower bed be $\triangle PQR$ and the smaller be $\triangle XYZ$, with $\angle P = \angle X$, $\angle Q = \angle Y$, $\angle R = \angle Z$.</p> <p>(a) Prove that $\triangle PQR$ and $\triangle XYZ$ are similar. State clearly which similarity criterion you use and why it applies here.</p> <p>(b) Suppose the sides of the larger bed are $PQ = 15$ m, $QR = 20$ m and $RP = 25$ m, and the smallest side of the smaller bed $XY = 9$ m. Find the lengths of YZ and ZX. Also find the ratio of their perimeters.</p> <p>एक विद्यालय दो त्रिभुजाकार फूलों की क्यारियाँ बनाता है, परंतु चाहता है कि वे ज्यामितीय रूप से समरूप हों ताकि रख-रखाव और पौधारोपण की योजनाएँ आसानी से स्केल की जा सकें। इन दोनों त्रिभुजों का निर्माण इस प्रकार किया गया है कि इनके सभी संगत कोण समान हैं।</p> <p>मान लीजिए बड़ी क्यारी को $\triangle PQR$ और छोटी क्यारी को $\triangle XYZ$ द्वारा प्रदर्शित किया गया है, जहाँ $\angle P = \angle X$, $\angle Q = \angle Y$, $\angle R = \angle Z$.</p> <p>(a) सिद्ध कीजिए कि $\triangle PQR$ और $\triangle XYZ$ समरूप हैं। स्पष्ट रूप से बताइए कि आपने किस समरूपता मानदंड (similarity criterion) का उपयोग किया और वह यहाँ कैसे</p>

	<p>लागू होता है।</p> <p>(b) यदि बड़ी क्यारी की भुजाएँ $PQ = 15$ m, $QR = 20$ m और $RP = 25$ m हैं तथा छोटी क्यारी की सबसे छोटी भुजा $XY = 9$ m है, तो YZ और ZX की लंबाईयाँ ज्ञात कीजिए। साथ ही, दोनों त्रिभुजों की परिमाणों का अनुपात ज्ञात कीजिए।</p>
9	<p>In a circular fountain, a water pipe is laid across the fountain like a chord. Another pipe is drawn perpendicular to this chord and bisects it.</p> <p>Prove that the second pipe must pass through the center of the fountain.</p> <p>एक वृत्ताकार फव्वारे में एक पानी के पाइप को इस प्रकार रखा गया है कि वह फव्वारे की परिधि के भीतर एक जीवा की तरह बिछा है। दूसरा पाइप परिधि के भीतर इस प्रकार रखा गया है कि वह प्रथम पाइप के लम्बवत है और इसे समद्विभाजित करता है।</p> <p>सिद्ध कीजिए कि यह दूसरा पाइप फव्वारे के केंद्र से होकर गुजरता है।</p>
10	<p>A school is designing an equilateral triangular park. A lamp post is installed at one vertex of the triangle. From the lamp post, a straight light beam is projected perpendicularly to the opposite side of the park.</p> <p>(a) Prove that this light beam divides the triangular park into two regions of equal area.</p> <p>(b) If the side of the park is 30 m, calculate the length of the light beam (altitude from the vertex to the opposite side).</p> <p>एक विद्यालय समबाहु त्रिभुजाकार पार्क डिजाइन कर रहा है। त्रिभुज के एक शीर्ष पर एक लैम्प पोस्ट लगाया गया है। लैम्प पोस्ट से विपरीत भुजा पर एक सीधी प्रकाश किरण लम्बवत प्रक्षिप्त की जाती है।</p> <p>(क) सिद्ध कीजिए कि यह प्रकाश किरण पार्क को दो समान क्षेत्रों में विभाजित करती है।</p> <p>(ख) यदि पार्क की भुजा 30 मीटर है, तो प्रकाश किरण (शीर्ष से विपरीत भुजा पर लंब) की लंबाई ज्ञात कीजिए।</p>

11	<p>A vertical tower stands on level ground. A flag is mounted on top of the tower. From a point A on the ground, lines of sight are drawn to the top of the tower (point B) and to the top of the flag (point D). Let the base of the tower be C, and the horizontal distance between point A and the base C be known. The height of the tower is h, and the total height up to the top of the flag is h+f. Prove using the concept of similar triangles only that the height of the flag is given by:</p> $f = h\left(\frac{AD}{AB} - 1\right)$ <p>एक लम्बवत टावर समतल भूमि पर खड़ा है। टावर के शीर्ष पर एक झंडा लगाया गया है। भूमि पर स्थित एक बिंदु A से टावर के शीर्ष (बिंदु B) और झंडे के शीर्ष (बिंदु D) की ओर दृष्टि रेखाएँ खींची जाती हैं। टावर का आधार बिंदु C है, और बिंदु A से C तक की क्षैतिज दूरी ज्ञात है। टावर की ऊँचाई h है, और झंडे के शीर्ष तक कुल ऊँचाई h+f है। केवल त्रिभुजों की समरूपता (similarity of triangles) के सिद्धांत का उपयोग करके सिद्ध कीजिए कि झंडे की ऊँचाई निम्न प्रकार से दी जा सकती है:</p> $f = h\left(\frac{AD}{AB} - 1\right)$
----	--

5-Marks Questions

S. No.	Question (English & Hindi)
1	<p>A carpenter is constructing two triangular wooden frames for a roof. He ensures that the corresponding angles of both triangles are equal and the corresponding sides are in the same ratio. The first triangle is smaller and the second one is larger.</p> <p>एक बढ़ई छत के लिए दो त्रिभुजाकार लकड़ी के फ्रेम बना रहा है। वह सुनिश्चित करता है कि दोनों त्रिभुजों के संगत कोण बराबर हैं और संगत भुजाएँ समान अनुपात में हैं। पहला त्रिभुज आकार में छोटा है जबकि दूसरा बड़ा है।</p> <p>1. सिद्ध कीजिए कि दोनों त्रिभुज समरूप हैं। Prove that both triangles are similar.</p> <p>2. यदि पहले त्रिभुज की तीनों भुजाएँ क्रमशः 60 cm, 80 cm, तथा 100 cm हैं और इसी त्रिभुज की 60 cm वाली भुजा के संगत दूसरी त्रिभुज की भुजा 90 cm है, तो दूसरी त्रिभुज की शेष दो भुजाओं की लंबाई ज्ञात कीजिए। If the three sides of the first triangle are 60 cm, 80 cm, and 100 cm, and the side corresponding to the 60 cm side in the second triangle is 90 cm, find the lengths of the other two sides of the second triangle.</p> <p>3. यदि पहले त्रिभुज की एक भुजा 6 फीट है और दूसरी त्रिभुज की संगत भुजा 9 फीट है, तो</p>

	<p>उनके परिमाणों का अनुपात क्या होगा? समरूपता की संकल्पना का उपयोग करके समझाइए। If the length of one side of the first triangle is 6 feet and the corresponding side of the second triangle is 9 feet, what will be the ratio of their perimeters? Explain using the concept of similarity.</p>
2	<p>A civil engineering student is tasked with designing a scale prototype of a triangular park for a public presentation. She ensures that the angles in her prototype are exactly the same as those in the original park, and each side of the prototype is in the ratio 1:20 compared to the corresponding sides of the actual park.</p> <p>(a) Justify, using mathematical reasoning, why the prototype is similar to the original triangular park. (b) How does the concept of similarity help engineers or architects in creating accurate models for construction? Support your explanation with appropriate reasoning and geometric concepts.</p> <p>एक सिविल इंजीनियरिंग की छात्रा को एक त्रिभुजाकार पार्क का स्केल प्रोटोटाइप सार्वजनिक प्रस्तुति के लिए तैयार करने का कार्य सौंपा गया है। वह यह सुनिश्चित करती है कि उसके प्रोटोटाइप के सभी कोण वास्तविक पार्क के कोणों के समान हों, और प्रोटोटाइप की प्रत्येक भुजा वास्तविक पार्क की संगत भुजा की लंबाई की तुलना में 1:20 के अनुपात में हो।</p> <p>(क) गणितीय तर्क का उपयोग करते हुए सिद्ध कीजिए कि यह प्रोटोटाइप वास्तविक त्रिभुजाकार पार्क के समरूप है। (ख) समरूपता की अवधारणा इंजीनियरों या वास्तुकारों को निर्माण के लिए सटीक मॉडल तैयार करने में किस प्रकार सहायता करती है? अपने उत्तर को उपयुक्त तर्क एवं ज्यामितीय अवधारणाओं द्वारा स्पष्ट कीजिए।</p>
3	<p>During a car safety test, engineers analyze how the tyres behave when the car suddenly brakes at high speed. They observe that at every moment, the tyre touches the ground at a single point, and the force is transmitted perpendicular to that point. Using the concept of tangents to a circle:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Justify why the radius of the tyre is always perpendicular to the ground at the point of contact. 2. If the radius of the tyre is 35 cm, calculate the length of the tangent drawn from a point on the road 60 cm away from the centre of the tyre. 3. If the contact point of the tyre shifts due to wear and tear, how would it affect the perpendicularity of the radius and the tangent? <p>1. यह स्पष्ट कीजिए कि टायर की त्रिज्या संपर्क बिंदु पर हमेशा ज़मीन के लंबवत क्यों होती है।</p>

	<p>2. यदि टायर की त्रिज्या 35 सेमी है, तो सड़क पर टायर के केंद्र से 60 सेमी दूर स्थित एक बिंदु से खींची गई स्पर्श रेखा की लंबाई ज्ञात कीजिए।</p> <p>3. यदि टायर के घिसने के कारण संपर्क बिंदु स्थानान्तरित हो जाए, तो यह त्रिज्या और स्पर्श रेखा के लंबवत संबंध को कैसे प्रभावित करेगा?</p>
4	<p>A circular park has a radius of 21 meters. From a point P, located 35 meters from the center O of the park, two straight walking paths PA and PB are constructed that touch the boundary of the park at points A and B respectively.</p> <p>(a) Prove that both walking paths are tangents to the circle. (b) Show that the lengths of both tangents PA and PB are equal. (c) A bench is to be placed exactly midway between A and B. Find the length of each tangent and the distance between points A and B. (d) Explain how this concept is useful in designing circular gardens with symmetrical pathways.</p> <p>प्र. एक वृत्ताकार पार्क जिसकी त्रिज्या 21 मीटर है, के केंद्र O से 35 मीटर की दूरी पर स्थित एक बिंदु P से दो सीधे पथ PA और PB बनाए गए हैं जो क्रमशः बिंदुओं A और B पर वृत्त को स्पर्श करते हैं।</p> <p>(a) सिद्ध कीजिए कि ये दोनों पथ वृत्त की स्पर्श रेखाएँ हैं। (b) यह दर्शाइए कि दोनों स्पर्श रेखाओं PA और PB की लंबाई बराबर है। (c) यदि एक बेंच A और B के मध्य बिंदु पर लगाई जानी है, तो प्रत्येक स्पर्श रेखा की लंबाई तथा A और B के बीच की दूरी ज्ञात कीजिए। (d) समझाइए कि वृत्ताकार उद्यानों की डिजाइनिंग में यह अवधारणा किस प्रकार उपयोगी हो सकती है।</p>

Case Studies

Case Study-1

A **land surveyor** is mapping a **triangular field** for planning irrigation channels. While analyzing the field, he draws a **straight path parallel to one side** of the triangle, and this path **intersects the other two sides** of the triangle at points **P and Q**.

Upon measurement, he observes that the segments on the two sides are divided in a **specific ratio**, say $AP/PB = AQ/QC$.

एक भूमि सर्वेक्षक एक त्रिभुजाकार खेत का मानचित्रण कर रहा है, जिसका उद्देश्य सिंचाई चैनलों की योजना बनाना है। विश्लेषण के दौरान वह त्रिभुज की एक भुजा के समांतर एक सीधी रेखा खींचता है, जो त्रिभुज की अन्य दो भुजाओं को बिंदुओं P और Q पर काटती है।

माप लेने पर वह देखता है कि दोनों भुजाओं पर बने खंड एक निश्चित अनुपात में विभाजित हो रहे हैं, जैसे कि $AP/PB = AQ/QC$ । यह अनुपात दर्शाता है कि खींची गई रेखा ज्यामितीय रूप से महत्वपूर्ण है।

Question / प्रश्न	Marks / अंक
State the theorem applicable in this situation. इस स्थिति में लागू होने वाली प्रमेय का कथन लिखिए ?	1
Based on the land surveyor's observation in the given case study, if the segments on the two sides of the triangle are divided in the same ratio by a straight path, what can you conclude about the position of that path with respect to the third side of the triangle? दी गयी केस स्टडी में भूमि सर्वेक्षक के अवलोकन के आधार पर, यदि त्रिभुज की दो भुजाओं पर बने खंड समान अनुपात में विभाजित हो रहे हैं, तो उस रेखा के त्रिभुज की तीसरी भुजा के सापेक्ष स्थिति के बारे में आप क्या निष्कर्ष निकाल सकते हैं?	1
How does this theorem help in real-life applications like land surveying? यह प्रमेय भूमि सर्वेक्षण जैसी वास्तविक जीवन की परिस्थितियों में कैसे मदद करता है?	1

Prove mathematically that the parallel line divides the sides proportionally. गणितीय रूप से सिद्ध करें कि समांतर रेखा भुजाओं को समानुपात में विभाजित करती है।	2
--	---

Case Study 2:

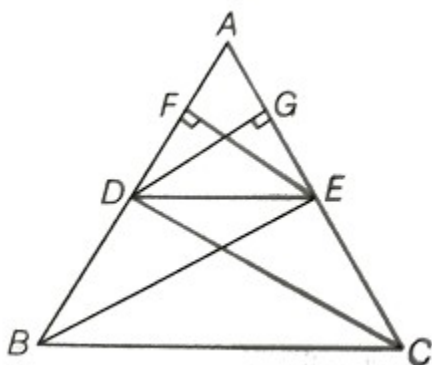
A **circular park** is located in the center of a city. A **paved path** runs **tangent to the boundary** of the park, allowing visitors to walk around the park without entering it. One morning, a person named **Raj** stands **outside the park** at a point and draws **two tangents** from his position to the boundary of the circular park. These tangents **touch the circle** at points **P** and **Q**.

एक **वृत्तीय उद्यान** शहर के केंद्र में स्थित है। उद्यान की सीमा के चारों ओर एक **पक्का मार्ग** बना हुआ है, जो उसकी सीमा को **स्पर्श करता है**, जिससे आगंतुक बिना उद्यान में प्रवेश किए उसके चारों ओर घूम सकते हैं।

एक सुबह, **राज** नाम का व्यक्ति **उद्यान के बाहर** एक स्थान पर खड़ा होता है और अपनी स्थिति से **वृत्त पर दो स्पर्शरेखाएँ** खींचता है। ये स्पर्शरेखाएँ वृत्त को **P** और **Q** बिंदुओं पर स्पर्श करती हैं।

Question / प्रश्न	Marks / अंक
What is the relationship between a tangent and the radius at the point of contact? स्पर्शरेखा और संपर्क बिंदु पर त्रिज्या के बीच क्या संबंध है?	1
How many tangents can be drawn from an external point to a circle? एक बाहरी बिंदु से वृत्त पर कितनी स्पर्शरेखाएँ खींची जा सकती हैं?	1
Why are the two tangents drawn from the external point equal in length? बाहरी बिंदु से खींची गई दो स्पर्शरेखाएँ लंबाई में समान क्यों होती हैं?	1
Prove that the lengths of two tangents drawn from an external point are equal. सिद्ध करें कि बाहरी बिंदु से खींची गई दो स्पर्शरेखाओं की लंबाई समान होती है।	2

CASE STUDY 3:



In the given figure, $\triangle ABC$ is a triangle in which $DE \parallel BC$ and $\angle AFG = \angle AGF = 90^\circ$. Points D and E lie on sides AB and AC respectively such that line DE intersects BC. F and G are the feet of perpendiculars drawn from vertex A to line segment DE.

दिए गए चित्र में, $\triangle ABC$ एक त्रिभुज है जिसमें $DE \parallel BC$ है और $\angle AFG = \angle AGF = 90^\circ$ हैं। बिंदु D और E क्रमशः AB और AC पर स्थित हैं जिससे रेखा DE, BC को प्रतिच्छेद करती है। F और G, शीर्ष A से रेखा खंड DE पर खींचे गए लम्ब हैं।

Answer the following questions / निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दीजिए:

(a) Using appropriate similarity criteria, prove that $\triangle AFG \sim \triangle ABC$. Also justify why $DE \parallel BC$ leads to such a similarity.

(a) उपयुक्त समरूपता मापदंडों का उपयोग करते हुए सिद्ध कीजिए कि $\triangle AFG \sim \triangle ABC$ । साथ ही यह भी स्पष्ट कीजिए कि $DE \parallel BC$ होने के कारण यह समरूपता क्यों बनती है।

(b) Prove that the ratio of the perpendiculars from A on DE to the sides AB and AC is the same as the ratio of corresponding sides of $\triangle ABC$. Explain the geometric significance of this result.

(b) यह सिद्ध कीजिए कि DE पर A से खींचे गए लम्बों की लंबाई और त्रिभुज ABC की भुजाओं AB तथा AC के अनुपात समान हैं। इस परिणाम का ज्यामितीय महत्व स्पष्ट कीजिए।