

ENGLISH SECTION (Hindi terms in brackets)

Geometric Twins (Congruence)

Class 7 Maths (Ganita Prakash Part-II) • Chapter 1 • Easy Notes + All Exercise Solutions +

Board Questions (2026-27)

Chapter Review in Easy Language**1. Congruent figures (सर्वांगसम आकृतियाँ)**

In these Class 7 Maths Part 2 Chapter 1 notes on **Geometric Twins**, we learn how to make an **exact copy** of a figure. Figures that have the **same shape and the same size** are called **congruent**; one can be placed exactly over the other (superimposed). A figure may be **rotated** or **flipped** before it is placed. For a signboard symbol with two arms, the two arm lengths alone are not enough (many different symbols have the same arm lengths); fixing the **angle between the arms** as well gives an exact copy. For example $AB = 4\text{ cm}$, $BC = 8\text{ cm}$ and $\angle ABC = 80^\circ$ fix the symbol completely.

What to measure: two **circles** are congruent if their **radii are equal** (one measurement). Two **rectangles** are congruent if their **length and breadth** are equal (two measurements).

2. Congruence of triangles (त्रिभुजों की सर्वांगसमता)

SSS (Side-Side-Side): if the three sides of one triangle equal the three sides of another, the triangles are congruent. Reason: with sides 4, 6, 8 cm, the circles drawn from the ends of the 6 cm base cut at two points E and F, but $\triangle ABE$ and $\triangle ABF$ are mirror images about AB, so they are congruent. **Three angles are not enough:** triangles with angles 30° , 70° , 80° can have different sizes (same shape, not same size). **SAS (Side-Angle-Side):** two sides and the **included** angle equal $\rightarrow$ congruent. **SSA does not work:** two sides and a **non-included** angle (6 cm, 4 cm, $\angle 30^\circ$) can give two different triangles PQR and PQS, so congruence is **not** guaranteed.

ASA (Angle-Side-Angle): two angles and the **included side** equal $\rightarrow$ congruent. **AAS (Angle-Angle-Side):** two angles and a **non-included side** equal $\rightarrow$ congruent, because the third angle is 180° minus the other two, so it becomes ASA (e.g. $\angle A = 35^\circ$, $\angle C = 75^\circ$ give $\angle B = 70^\circ$ in both). **RHS (Right angle-Hypotenuse-Side):** two **right-angled** triangles with equal **hypotenuses** and one other equal side are congruent (the hypotenuse is the side opposite the right angle).

Which conditions work?

Work: SSS, SAS, ASA, AAS, RHS. **Do not work:** AAA (three angles) and SSA (two sides and a non-included angle), except in the right-angled case (RHS).

Writing congruence: $\triangle ABC \cong \triangle XYZ$ means $A \leftrightarrow X$, $B \leftrightarrow Y$, $C \leftrightarrow Z$ (first with first, second with second, third with third). So $\triangle ACB \cong \triangle XYZ$ is **wrong** but $\triangle ACB \cong \triangle XZY$ is correct. Equal parts of congruent triangles are called **corresponding parts** (CPCT: corresponding parts of congruent triangles are equal). Example: O is the midpoint of AD and BC; $AO = OD$, $BO = OC$ and $\angle AOB = \angle DOC$ (vertically opposite), so $\triangle AOB \cong \triangle DOC$ by SAS and $AB = DC$. In rectangle ABCD, $\triangle ABD \cong \triangle CDB$ ($A \leftrightarrow C$, $B \leftrightarrow D$, $D \leftrightarrow B$) by SSS because BD is common; writing $\triangle ABD \cong \triangle CDB$ with $B \leftrightarrow B$, $D \leftrightarrow D$ would be wrong.

3. Angles of isosceles and equilateral triangles

Isosceles triangle theorem: angles opposite equal sides are equal. **Proof:** in $\triangle ABC$ with $AB = AC$, draw the altitude AD to BC. In $\triangle ADB$ and $\triangle ADC$: $AB = AC$ (given), $\angle ADB = \angle ADC = 90^\circ$, AD common, so by **RHS** $\triangle ADB \cong \triangle ADC$ and $\angle B = \angle C$. If $\angle A = 80^\circ$, then $\angle B = \angle C = (180^\circ - 80^\circ) \div 2 = 50^\circ$. **Equilateral triangle:** all sides equal, so all angles are equal, and $3 \times \text{angle} = 180^\circ$, so **each angle** = 60° .

Important Terms (Glossary)

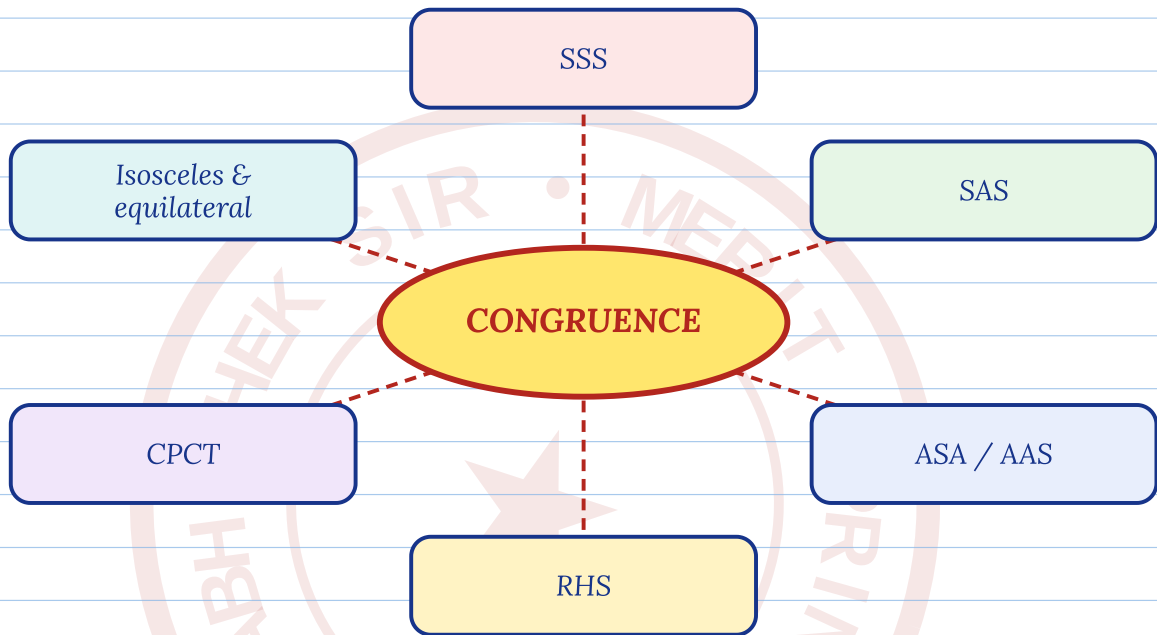
Term	Meaning
Congruent	Same shape and same size; fit exactly one over the other.
Superimpose	Place one figure exactly over another.
Corresponding parts	Sides/angles that overlap when triangles are placed over each other.
SSS	Three sides equal.
SAS	Two sides and the included angle equal.
ASA	Two angles and the included side equal.
AAS	Two angles and a non-included side equal.
RHS	Right angle, hypotenuse and one side equal.
Hypotenuse	Side opposite the right angle.
Included angle	Angle between the two given sides.

Quick Revision & Formulas

- Congruent = same shape + same size.
- Conditions that work: SSS, SAS, ASA, AAS, RHS.
- AAA and SSA do not guarantee congruence.
- $\triangle ABC \cong \triangle XYZ$: $A \leftrightarrow X$, $B \leftrightarrow Y$, $C \leftrightarrow Z$, in this order.

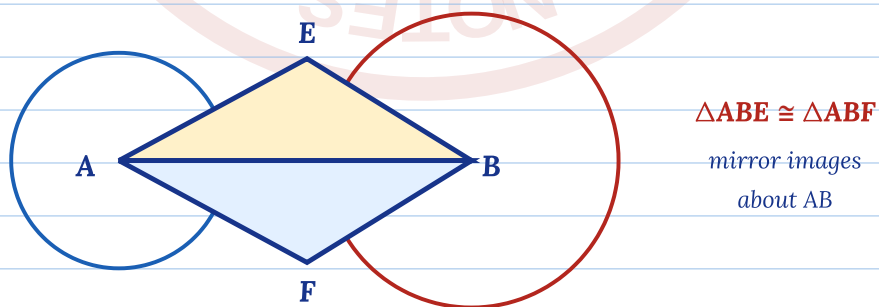
- CPCT: corresponding parts of congruent triangles are equal.
- Angles opposite equal sides are equal.
- Isosceles with apex angle A: base angles = $(180^\circ - A) \div 2$.
- Equilateral triangle: every angle 60° .
- Circles are congruent if radii are equal; rectangles if length and breadth are equal.

Diagrams, Tables & Flowcharts

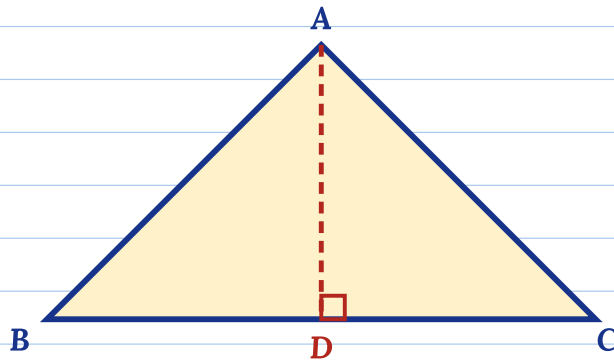


Concept map of Chapter 1 (Part 2)

SSS: two triangles from one base



The two triangles are mirror images, so they are congruent

Angles opposite equal sides

$$AB = AC$$

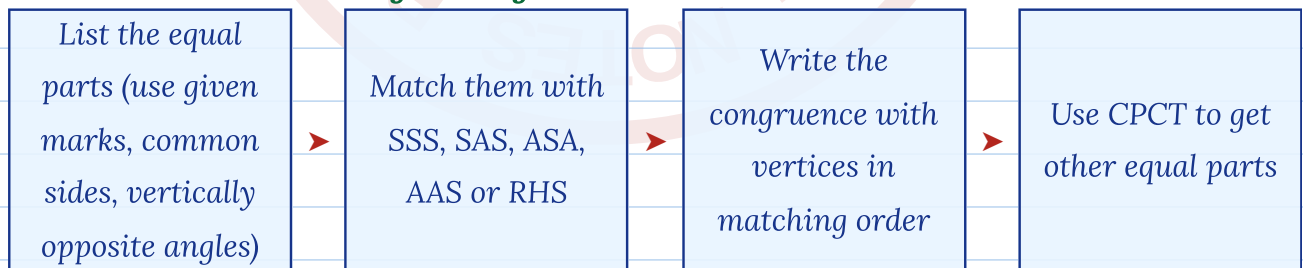
$$\triangle ADB \cong \triangle ADC \text{ (RHS)}$$

$$\text{so } \angle B = \angle C$$

The altitude AD splits the isosceles triangle into two congruent triangles

Table 1: Conditions for congruence

Condition	Equal parts	Works?
SSS	3 sides	Yes
SAS	2 sides + included angle	Yes
ASA	2 angles + included side	Yes
AAS	2 angles + non-included side	Yes
RHS	right angle, hypotenuse, 1 side	Yes
AAA	3 angles	No
SSA	2 sides + non-included angle	No (in general)

Flowchart: are two triangles congruent?**Textbook Solutions (All Questions)**

Page 3–4 – Figure it Out Q1–Q4: congruence of the figures; measurements for a circle and a rectangle; how to check a two-arm symbol.

Ans. Q1 and Q2 (pictures): trace a figure on tracing paper and slide it over the other, rotating or flipping if needed; the figures are congruent only if they fit exactly. A drop and its flipped copy are congruent (flipping is allowed); shapes that differ in size or outline

(for example the two clouds, or the two stars with different spikes) are not. Please check each pair by tracing, as this depends on the pictures. Q3: (a) Circle: only the radius (or diameter) is needed. Two circles are congruent if their radii are equal. (b) Rectangle: length and breadth. Two rectangles are congruent if both lengths and both breadths are equal. Q4: for a figure made of two arms, measure the two arm lengths and the angle between them; two such figures are congruent if all three match.

Page 8 – Figure it Out Q1: $\triangle HEN \cong \triangle BIG$ – list all other correct ways to write the congruence.

Ans. $H \leftrightarrow B$, $E \leftrightarrow I$, $N \leftrightarrow G$. Keeping these pairs together and changing the order of the vertices gives all 6 ways: $\triangle HEN \cong \triangle BIG$, $\triangle HNE \cong \triangle BGI$, $\triangle EHN \cong \triangle IBG$, $\triangle ENH \cong \triangle IGB$, $\triangle NHE \cong \triangle GBI$, $\triangle NEH \cong \triangle GIB$.

Page 8–9 – Q2: triangles RED (RE = 3.5, ED = 5, RD = 6 cm) and JAM (JA = 3.5, AM = 5, JM = 6 cm). Q3: AB = AD, CB = CD – congruent triangles? Does AC bisect $\angle BAD$ and $\angle BCD$? Q4: DF = DG, FE = GE.

Ans. Q2: the sides are 3.5, 5, 6 in both triangles, so they are congruent by SSS. Match equal sides: $RE = JA$, $ED = AM$, $RD = JM$, so $R \leftrightarrow J$, $E \leftrightarrow A$, $D \leftrightarrow M$: $\triangle RED \cong \triangle JAM$. Q3: in $\triangle ABC$ and $\triangle ADC$: $AB = AD$, $CB = CD$, AC common, so $\triangle ABC \cong \triangle ADC$ (SSS). Hence $\angle BAC = \angle DAC$ and $\angle BCA = \angle DCA$ (corresponding parts), so AC divides $\angle BAD$ and $\angle BCD$ into two equal parts. Q4: in $\triangle DFE$ and $\triangle DGE$: $DF = DG$, $FE = GE$, DE common, so $\triangle DFE \cong \triangle DGE$ (SSS). (Take care with the order of letters: $F \leftrightarrow G$, so write $\triangle DFE \cong \triangle DGE$.)

Page 13–14 – Figure it Out Q1–Q4: SAS triangles (7 cm, 47° , 5 cm); $AB \parallel CD$ with $AB = CD$; $\angle ABC = \angle DBC$ and $\angle ACB = \angle DCB$; $\angle ABD = \angle DCA$ and $\angle ACB = \angle DBC$.

Ans. Q1: In $\triangle ABC$: $AB = 7$, $\angle B = 47^\circ$, $BC = 5$. In $\triangle XYZ$: $XZ = 7$, $\angle Z = 47^\circ$, $ZY = 5$. Two sides and the included angle are equal (SAS), so $\triangle ABC \cong \triangle XZY$. Q2: with $AB \parallel CD$, the alternate angles are equal: $\angle ODC = \angle OBA$ and $\angle OCD = \angle OAB$ (O is where the two crossing lines meet). With $CD = AB$, $\triangle COD \cong \triangle AOB$ (ASA). So $OC = OA$, $OD = OB$, and $\angle COD = \angle AOB$. Q3: BC is common, $\angle ABC = \angle DBC$ and $\angle ACB = \angle DCB$, so $\triangle ABC \cong \triangle DBC$ (ASA). Hence $\angle BAC = \angle BDC$ (and $AB = DB$, $AC = DC$). Yes, the triangles are congruent. Q4: in $\triangle ABC$ and $\triangle DCB$: $\angle ACB = \angle DBC$ (given), BC common, and $\angle ABC = \angle ABD + \angle DBC = \angle DCA + \angle ACB = \angle DCB$. So $\triangle ABC \cong \triangle DCB$ (ASA). Equal parts: $AB = DC$, $AC = DB$, $\angle BAC = \angle CDB$. In $\triangle OBC$, $\angle OBC = \angle OCB$, so $OB = OC$; subtracting gives $OA = OD$.

Page 20–21 – Figure it Out Q1: $\triangle AIR \cong \triangle FLY$, corresponding parts. Q2: which cases give congruent triangles (a)–(e)?

Ans. Q1: vertices $A \leftrightarrow F$, $I \leftrightarrow L$, $R \leftrightarrow Y$. Sides $AI \leftrightarrow FL$, $IR \leftrightarrow LY$, $AR \leftrightarrow FY$. Angles $\angle A \leftrightarrow \angle F$, $\angle I \leftrightarrow \angle L$, $\angle R \leftrightarrow \angle Y$. Q2: (a) $AB = DE$, $BC = EF$, $CA = DF$: SSS, $\triangle ABC \cong \triangle DEF$. (b) $AB = EF$, $\angle A = \angle E$, $AC = ED$: two sides and the included angle, SAS, $\triangle ABC \cong \triangle EFD$. (c) $AB = DF$, $\angle B = \angle D = 90^\circ$, $AC = FE$: right-angled, the hypotenuses (AC and FE) and one side (AB and DF) are equal, RHS, $\triangle ABC \cong \triangle FDE$. (d) $\angle A = \angle D$, $\angle B = \angle E$, $AC = DF$: then $\angle C = \angle F$, and AC , DF lie between the equal angles, ASA (or AAS), $\triangle ABC \cong \triangle DEF$. (e) $AB = DF$, $\angle B = \angle F$, $AC = DE$: this is SSA (the angle is not between the two sides), so the triangles need not be congruent.

Page 20–21 – Q3: $OB = OC$, $OA = OD$ – show $AB \parallel CD$. Q4: square $ABCD$ – $\triangle ABC \cong \triangle ADC$? $\triangle ABC \cong \triangle CDA$? more examples; six ways. Q5: A is the centre, $\angle A = 120^\circ$ – find $\angle B$, $\angle C$.

Ans. Q3: in $\triangle AOB$ and $\triangle DOC$: $OA = OD$, $OB = OC$, $\angle AOB = \angle DOC$ (vertically opposite), so $\triangle AOB \cong \triangle DOC$ (SAS). Then $\angle OAB = \angle ODC$. These are alternate angles for the transversal AD on AB and CD , so $AB \parallel CD$. Q4: $AB = AD$, $BC = DC$ (sides of a square) and AC common, so $\triangle ABC \cong \triangle ADC$ (SSS). Also $AB = CD$, $BC = DA$, $CA = AC$, so $\triangle ABC \cong \triangle CDA$ (SSS) with $A \leftrightarrow C$, $B \leftrightarrow D$, $C \leftrightarrow A$. So the same triangle ABC is congruent to $\triangle ADC$ and $\triangle CDA$, in two different ways. More examples: an isosceles triangle ABC with $AB = AC$ is congruent to itself in two ways ($\triangle ABC \cong \triangle ABC$ and $\triangle ABC \cong \triangle ACB$). An equilateral triangle is congruent to itself (or to another equilateral triangle of the same side) in six ways, as any vertex can go to any vertex. Q5: $AB = AC$ (radii), so $\angle B = \angle C = (180^\circ - 120^\circ) \div 2 = 30^\circ$ each.

Page 5–19 – in-text questions: $\triangle ABC \cong \triangle XYZ$ (conventions), rectangle triangles, $\angle A = 80^\circ$ isosceles, $\angle A = 35^\circ$, $\angle C = 75^\circ$.

Ans. $\triangle ACB \cong \triangle XYZ$ is incorrect; $\triangle ACB \cong \triangle XZY$ is correct. In rectangle $ABCD$, $AB = CD$, $AD = CB$ and BD is common, so $\triangle ABD \cong \triangle CDB$ ($A \leftrightarrow C$, $B \leftrightarrow D$, $D \leftrightarrow B$), not $A \leftrightarrow C$, $B \leftrightarrow B$, $D \leftrightarrow D$, because that would match AB with CB which need not be equal. Isosceles with $\angle A = 80^\circ$: $\angle B = \angle C = 50^\circ$. Equilateral: each angle 60° ($3 \times \text{angle} = 180^\circ$). $\angle A = 35^\circ$, $\angle C = 75^\circ$: $\angle B = 180^\circ - 110^\circ = 70^\circ$ in both triangles, and $BC = 4$ cm, so by ASA (also AAS) the triangles are congruent.

Board-Pattern Questions – 1 Mark

1. When are two figures congruent? (1)

Ans. When they have the same shape and the same size.

2. Write the full form of SAS. (1)

Ans. Side-Angle-Side.

3. Does the AAA condition prove congruence? (1)

Ans. No.

4. Name the condition used for right-angled triangles. (1)

Ans. RHS (Right angle-Hypotenuse-Side).

5. What is the hypotenuse? (1)

Ans. The side opposite the right angle.

6. Each angle of an equilateral triangle is? (1)

Ans. 60° .

7. In $\triangle ABC$, $AB = AC$ and $\angle A = 80^\circ$. Find $\angle B$. (1)

Ans. $\angle B = (180^\circ - 80^\circ) \div 2 = 50^\circ$.

8. If $\triangle ABC \cong \triangle XYZ$, which angle corresponds to $\angle B$? (1)

Ans. $\angle Y$.

9. Is $\triangle ACB \cong \triangle XYZ$ the correct way to write the congruence when $\triangle ABC \cong \triangle XYZ$? (1)

Ans. No; the correct form is $\triangle ACB \cong \triangle XZY$.

10. What is needed to say two circles are congruent? (1)

Ans. Equal radii.

11. In how many ways can $\triangle HEN \cong \triangle BIG$ be written? (1)

Ans. 6 ways.

12. Does SSA always give congruent triangles? (1)

Ans. No.

Board-Pattern Questions – 3 Marks

1. State the SSS condition and explain why triangles with sides 4, 6, 8 cm are all congruent. (3)

Ans. If the three sides of one triangle equal the three sides of another, the triangles are congruent. Draw the 6 cm base, arcs of 4 cm and 8 cm from its ends meet at two points above and below the base. The two triangles are mirror images in the base, so they are congruent. Hence all triangles with these sides are congruent.

2. O is the midpoint of AD and BC. Prove that $AB = DC$. (3)

Ans. In $\triangle AOB$ and $\triangle DOC$: $AO = OD$ (O midpoint of AD), $BO = OC$ (O midpoint of BC), $\angle AOB = \angle DOC$ (vertically opposite angles). So $\triangle AOB \cong \triangle DOC$ (SAS), and $AB = DC$ (corresponding parts).

3. ABCD has $AB = AD$ and $CB = CD$. Show that AC bisects $\angle BAD$ and $\angle BCD$. (3)

Ans. In $\triangle ABC$ and $\triangle ADC$: $AB = AD$, $CB = CD$, AC common. So $\triangle ABC \cong \triangle ADC$ (SSS). Hence $\angle BAC = \angle DAC$ and $\angle BCA = \angle DCA$, so AC bisects both angles.

4. Prove that angles opposite equal sides of a triangle are equal. (3)

Ans. Take $\triangle ABC$ with $AB = AC$. Draw the altitude AD to BC. In $\triangle ADB$ and $\triangle ADC$: $AB = AC$, $\angle ADB = \angle ADC = 90^\circ$, AD common. So $\triangle ADB \cong \triangle ADC$ (RHS). Therefore $\angle B = \angle C$ (corresponding parts).

5. A is the centre of a circle and B, C are on the circle with $\angle BAC = 120^\circ$. Find $\angle B$ and $\angle C$. (3)

Ans. $AB = AC$ (radii), so the angles opposite them are equal: $\angle B = \angle C$. $\angle B + \angle C = 180^\circ - 120^\circ = 60^\circ$, so $\angle B = \angle C = 30^\circ$.

6. Show that all angles of an equilateral triangle are 60° . (3)

Ans. Sides are equal, so the angles opposite them are equal: $\angle A = \angle B = \angle C$. Their sum is 180° , so $3 \times \text{angle} = 180^\circ$ and each angle = 60° .

Board-Pattern Questions – 5 Marks**1. Explain the five conditions for congruence of triangles, and say why AAA and SSA do not work. (5)**

Ans. SSS: three sides equal. SAS: two sides and the included angle equal. ASA: two angles and the included side equal. AAS: two angles and a non-included side equal (third angle is then also equal, giving ASA). RHS: in right-angled triangles, hypotenuse and one side equal. AAA fails because triangles of different sizes can have the same angles (30° , 70° , 80°). SSA fails because with 6 cm, 4 cm and $\angle 30^\circ$ (not between the sides) two different triangles PQR and PQS can be drawn.

2. Prove that $AB \parallel CD$ if lines AD and CB cross at O with $OA = OD$ and $OB = OC$. (5)

Ans. In $\triangle AOB$ and $\triangle DOC$: $OA = OD$ (given), $OB = OC$ (given), $\angle AOB = \angle DOC$ (vertically opposite angles). So $\triangle AOB \cong \triangle DOC$ by SAS, with $A \leftrightarrow D$, $O \leftrightarrow O$, $B \leftrightarrow C$. Therefore $\angle OAB = \angle ODC$ (corresponding parts). With AD as the transversal on the lines AB and DC, these are alternate angles. Equal alternate angles mean the lines are parallel, so $AB \parallel CD$.

3. In the figure, $\angle ABC = \angle DBC$ and $\angle ACB = \angle DCB$. Prove $\triangle ABC \cong \triangle DBC$ and hence $\angle BAC = \angle BDC$, $AB = DB$. (5)

Ans. In $\triangle ABC$ and $\triangle DBC$: $\angle ABC = \angle DBC$ (given), $BC = BC$ (common), $\angle ACB = \angle DCB$ (given). By ASA, $\triangle ABC \cong \triangle DBC$. Corresponding parts are equal: $\angle BAC = \angle BDC$, $AB = DB$ and $AC = DC$.

4. State and prove the theorem about angles opposite equal sides. Using it, find the base angles of an isosceles triangle with apex angle 80° , and show that each angle of an equilateral triangle is 60° . (5)

Ans. Theorem: angles opposite equal sides are equal. Proof: $\triangle ABC$ with $AB = AC$; draw $AD \perp BC$. In $\triangle ADB$ and $\triangle ADC$: $AB = AC$, $\angle ADB = \angle ADC = 90^\circ$, AD common, so RHS gives $\triangle ADB \cong \triangle ADC$ and $\angle B = \angle C$. Apex 80° : $\angle B + \angle C = 100^\circ$, so each is 50° . Equilateral: $AB = AC$ gives $\angle B = \angle C$; $AB = BC$ gives $\angle A = \angle C$. So all three angles are equal and $3 \times \text{angle} = 180^\circ$, each angle is 60° .



हिन्दी भाग (Hindi Section)

ज्यामितीय जुड़वाँ (सर्वांगसमता)

कक्षा 7 गणित (गणित प्रकाश भाग-II) • अध्याय 1 • आसान नोट्स + सभी अभ्यास हल + बोर्ड प्रश्न (2026-27)

आसान भाषा में अध्याय की समीक्षा

1. सर्वांगसम आकृतियाँ

कक्षा 7 गणित भाग 2 के अध्याय 1 ज्यामितीय जुड़वाँ के इन नोट्स में हम किसी आकृति की हू-बहू नक़ल बनाना सीखते हैं। जिन आकृतियों का आकार और माप दोनों समान हों वे सर्वांगसम कहलाती हैं; एक को दूसरी पर ठीक-ठीक रखा जा सकता है (अध्यारोपण)। रखने से पहले आकृति को घुमाया या पलटा जा सकता है। दो भुजाओं वाले साइनबोर्ड के चिह्न के लिए केवल दोनों भुजाओं की लंबाई काफ़ी नहीं (समान लंबाई के कई अलग चिह्न बन सकते हैं); भुजाओं के बीच का कोण भी तय करने पर हू-बहू नक़ल बनती है। जैसे $AB = 4\text{ cm}$, $BC = 8\text{ cm}$ और $\angle ABC = 80^\circ$ चिह्न को पूरी तरह तय कर देते हैं।

क्या मापें: दो वृत्त सर्वांगसम हैं यदि उनकी त्रिज्याएँ बराबर हों (एक माप)। दो आयत सर्वांगसम हैं यदि उनकी लंबाई और चौड़ाई बराबर हों (दो माप)।

2. त्रिभुजों की सर्वांगसमता

SSS (भुजा-भुजा-भुजा): एक त्रिभुज की तीनों भुजाएँ दूसरे की तीनों भुजाओं के बराबर हों तो त्रिभुज सर्वांगसम हैं। कारण: भुजाएँ 4, 6, 8 cm में 6 cm आधार के सिरों से खींचे वृत्त दो बिंदुओं E और F पर कटते हैं, पर $\triangle ABE$ और $\triangle ABF$, AB के सापेक्ष एक-दूसरे के दर्पण-प्रतिबिंब हैं, इसलिए सर्वांगसम हैं। केवल तीन कोण काफ़ी नहीं: कोण 30° , 70° , 80° वाले त्रिभुज अलग माप के हो सकते हैं (आकार वही, माप अलग)। **SAS (भुजा-कोण-भुजा):** दो भुजाएँ और बीच का कोण बराबर $\rightarrow$ सर्वांगसम। **SSA काम नहीं करता:** दो भुजाएँ और बीच में न आने वाला कोण (6 cm, 4 cm, $\angle 30^\circ$) दो अलग त्रिभुज PQR और PQS दे सकता है, इसलिए सर्वांगसमता निश्चित नहीं।

ASA (कोण-भुजा-कोण): दो कोण और बीच की भुजा बराबर $\rightarrow$ सर्वांगसम। **AAS (कोण-कोण-भुजा):** दो कोण और बीच में न आने वाली भुजा बराबर $\rightarrow$ सर्वांगसम, क्योंकि तीसरा कोण 180° में से बाकी दो घटाने पर मिलता है, तो यह ASA बन जाता है (जैसे $\angle A = 35^\circ$, $\angle C = 75^\circ$ से दोनों में $\angle B = 70^\circ$)। **RHS (समकोण-कर्ण-भुजा):** दो समकोण त्रिभुज जिनके कर्ण बराबर हों और एक अन्य भुजा बराबर हो, सर्वांगसम हैं (कर्ण समकोण के सामने की भुजा है)।

कौन-सी शर्तें काम करती हैं?

काम करती हैं: SSS, SAS, ASA, AAS, RHS। काम नहीं करती: AAA (तीनों कोण) और SSA (दो भुजाएँ और बीच में न आने वाला कोण), सिवाय समकोण वाली स्थिति (RHS) के।

सर्वांगसमता लिखना: $\triangle ABC \cong \triangle XYZ$ का अर्थ $A \leftrightarrow X, B \leftrightarrow Y, C \leftrightarrow Z$ (पहला-पहले से, दूसरा-दूसरे से, तीसरा-तीसरे से)। इसलिए $\triangle ACB \cong \triangle XYZ$ गलत है पर $\triangle ACB \cong \triangle XZY$ सही है। सर्वांगसम त्रिभुजों के बराबर भाग संगत भाग कहलाते हैं (CPCT: सर्वांगसम त्रिभुजों के संगत भाग बराबर)। उदाहरण: O, AD और BC का मध्य-बिंदु है; $AO = OD, BO = OC$ और $\angle AOB = \angle DOC$ (शीर्षाभिमुख), इसलिए SAS से $\triangle AOB \cong \triangle DOC$ और $AB = DC$ । आयत ABCD में BD उभयनिष्ठ है, इसलिए SSS से $\triangle ABD \cong \triangle CDB$ ($A \leftrightarrow C, B \leftrightarrow D, D \leftrightarrow B$); $B \leftrightarrow B, D \leftrightarrow D$ लिखना गलत होता।

3. समद्विबाहु और समबाहु त्रिभुज के कोण

समद्विबाहु त्रिभुज प्रमेय: बराबर भुजाओं के सामने के कोण बराबर होते हैं। उपपत्ति: $AB = AC$ वाले $\triangle ABC$ में A से BC पर शीर्षलंब AD खींचो। $\triangle ADB$ और $\triangle ADC$ में: $AB = AC$ (दिया), $\angle ADB = \angle ADC = 90^\circ$, AD उभयनिष्ठ, इसलिए RHS से $\triangle ADB \cong \triangle ADC$ और $\angle B = \angle C$ । यदि $\angle A = 80^\circ$ हो तो $\angle B = \angle C = (180^\circ - 80^\circ) \div 2 = 50^\circ$ । **समबाहु त्रिभुज:** सभी भुजाएँ बराबर, इसलिए सभी कोण बराबर, और $3 \times \text{कोण} = 180^\circ$, अतः **हर कोण = 60°** ।

महत्वपूर्ण शब्द (शब्दावली)

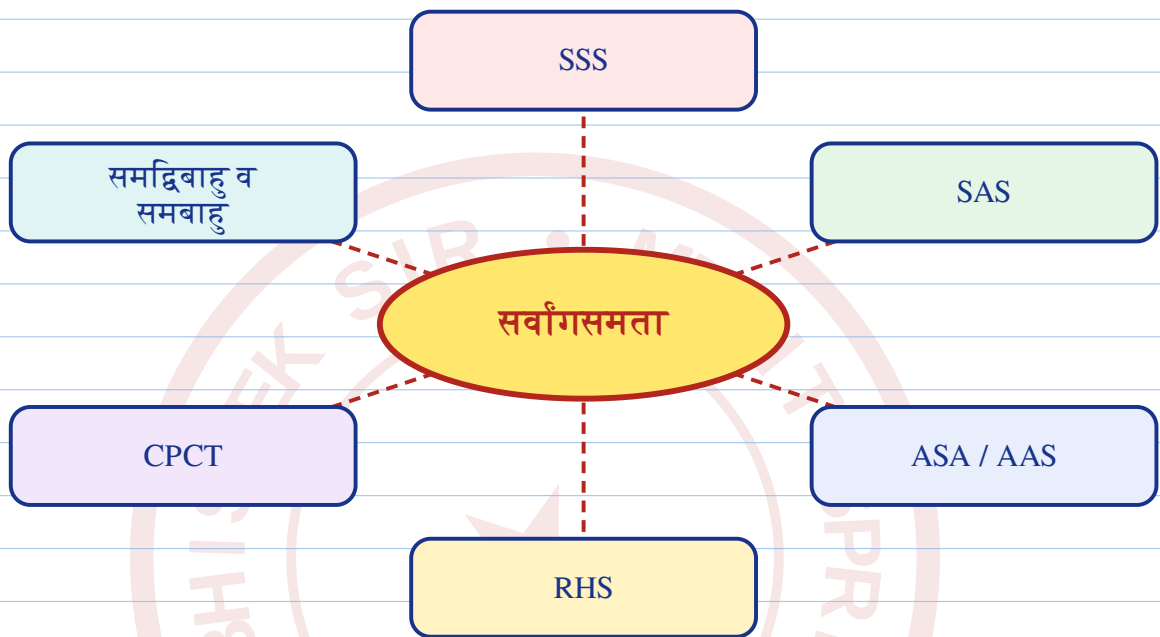
शब्द	अर्थ / परिभाषा
सर्वांगसम	समान आकार और समान माप; एक दूसरे पर ठीक बैठें।
अध्यारोपण	एक आकृति को दूसरी पर ठीक रखना।
संगत भाग	त्रिभुजों को रखने पर आपस में मिलने वाली भुजाएँ/कोण।
SSS	तीनों भुजाएँ बराबर।
SAS	दो भुजाएँ और बीच का कोण बराबर।
ASA	दो कोण और बीच की भुजा बराबर।
AAS	दो कोण और बीच में न आने वाली भुजा बराबर।
RHS	समकोण, कर्ण और एक भुजा बराबर।
कर्ण	समकोण के सामने की भुजा।
बीच का कोण	दी गई दो भुजाओं के बीच का कोण।

त्वरित पुनरावृत्ति व सूत्र

- सर्वांगसम = समान आकार + समान माप।
- काम करती शर्तें: SSS, SAS, ASA, AAS, RHS।
- AAA और SSA से सर्वांगसमता निश्चित नहीं।
- $\triangle ABC \cong \triangle XYZ$: $A \leftrightarrow X, B \leftrightarrow Y, C \leftrightarrow Z$, इसी क्रम में।
- CPCT: सर्वांगसम त्रिभुजों के संगत भाग बराबर।

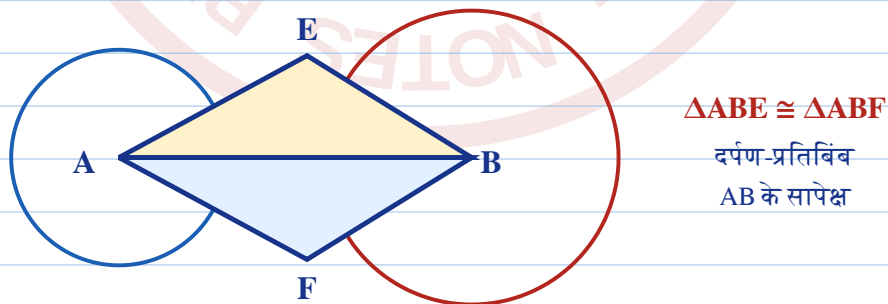
- बराबर भुजाओं के सामने के कोण बराबर।
- समद्विबाहु में शीर्ष कोण A हो तो आधार कोण = $(180^\circ - A) \div 2$ ।
- समबाहु त्रिभुज : हर कोण 60° ।
- वृत्त सर्वांगसम यदि त्रिज्याएँ बराबर; आयत यदि लंबाई-चौड़ाई बराबर।

चित्र, तालिकाएँ और फ्लोचार्ट



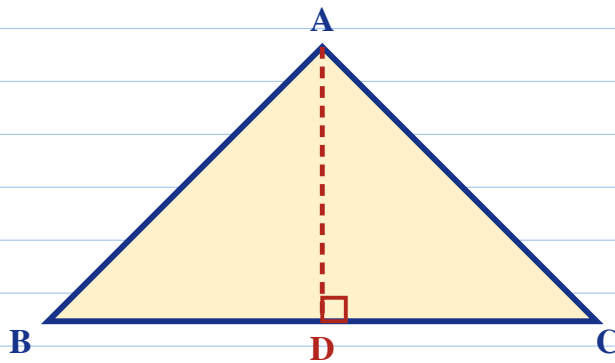
अध्याय 1 (भाग 2) का अवधारणा-मानचित्र

SSS: एक आधार से दो त्रिभुज



दोनों त्रिभुज दर्पण-प्रतिबिंब हैं, इसलिए सर्वांगसम हैं

बराबर भुजाओं के सामने के कोण



$$AB = AC$$

$$\triangle ADB \cong \triangle ADC \text{ (RHS)}$$

$$\text{इसलिए } \angle B = \angle C$$

शीर्षलंब AD समद्विबाहु त्रिभुज को दो सर्वांगसम त्रिभुजों में बाँटता है

तालिका 1: सर्वांगसमता की शर्तें

शर्त	बराबर भाग	काम करती ?
SSS	3 भुजाएँ	हाँ
SAS	2 भुजाएँ + बीच का कोण	हाँ
ASA	2 कोण + बीच की भुजा	हाँ
AAS	2 कोण + बीच में न आने वाली भुजा	हाँ
RHS	समकोण, कर्ण, 1 भुजा	हाँ
AAA	3 कोण	नहीं
SSA	2 भुजाएँ + बीच में न आने वाला कोण	नहीं (सामान्यतः)

फ्लोचार्ट: क्या दो त्रिभुज सर्वांगसम हैं?



पाठ्यपुस्तक के हल (सभी प्रश्न)

पृष्ठ 3-4 – Figure it Out प्र1-प्र4: आकृतियों की सर्वांगसमता; वृत्त और आयत के माप; दो भुजाओं वाले चिह्न की जाँच।

उत्तर: प्र1 और प्र2 (चित्र): आकृति को ट्रेसिंग पेपर पर उतारकर दूसरी पर खिसकाओ, जरूरत हो तो घुमाओ या पलटो; ठीक बैठें तभी सर्वांगसम हैं। बूँद और उसकी पलटी हुई प्रति सर्वांगसम है (पलटना मान्य है); जिनके आकार या रूपरेखा में अंतर हो (जैसे दोनों बादल, या अलग नुकीले सिरों वाले तारे) वे सर्वांगसम नहीं। हर जोड़ी को ट्रेस करके जाँचो, क्योंकि यह चित्रों पर निर्भर

है। प्र3: (क) वृत्त: केवल त्रिज्या (या व्यास)। दो वृत्त सर्वांगसम हैं यदि त्रिज्याएँ बराबर हों। (ख) आयत: लंबाई और चौड़ाई। दो आयत सर्वांगसम हैं यदि दोनों लंबाइयाँ और दोनों चौड़ाइयाँ बराबर हों। प्र4: दो भुजाओं वाली आकृति के लिए दोनों भुजाओं की लंबाई और उनके बीच का कोण मापो; तीनों बराबर हों तो आकृतियाँ सर्वांगसम हैं।

पृष्ठ 8 – Figure it Out प्र1: $\triangle HEN \cong \triangle BIG$ – सर्वांगसमता लिखने के अन्य सभी सही तरीके लिखो।

उत्तर: $H \leftrightarrow B$, $E \leftrightarrow I$, $N \leftrightarrow G$ । इन जोड़ियों को साथ रखकर शीर्षों का क्रम बदलने पर सभी 6 तरीके: $\triangle HEN \cong \triangle BIG$, $\triangle HNE \cong \triangle BGI$, $\triangle EHN \cong \triangle IBG$, $\triangle ENH \cong \triangle IGB$, $\triangle NHE \cong \triangle GBI$, $\triangle NEH \cong \triangle GIB$ ।

पृष्ठ 8-9 – प्र2: त्रिभुज RED ($RE = 3.5$, $ED = 5$, $RD = 6$ cm) और JAM ($JA = 3.5$, $AM = 5$, $JM = 6$ cm)। प्र3: $AB = AD$, $CB = CD$ – सर्वांगसम त्रिभुज? क्या $\angle AC$, $\angle BAD$ और $\angle BCD$ को बराबर भागों में बाँटता है? प्र4: $DF = DG$, $FE = GE$ ।

उत्तर: प्र2: दोनों त्रिभुजों की भुजाएँ 3.5, 5, 6 हैं, इसलिए SSS से सर्वांगसम। बराबर भुजाएँ मिलाओ: $RE = JA$, $ED = AM$, $RD = JM$, इसलिए $R \leftrightarrow J$, $E \leftrightarrow A$, $D \leftrightarrow M$: $\triangle RED \cong \triangle JAM$ । प्र3: $\triangle ABC$ और $\triangle ADC$ में: $AB = AD$, $CB = CD$, AC उभयनिष्ठ, इसलिए $\triangle ABC \cong \triangle ADC$ (SSS)। अतः $\angle BAC = \angle DAC$ और $\angle BCA = \angle DCA$ (संगत भाग), यानी AC , $\angle BAD$ और $\angle BCD$ को दो बराबर भागों में बाँटता है। प्र4: $\triangle DFE$ और $\triangle DGE$ में: $DF = DG$, $FE = GE$, DE उभयनिष्ठ, इसलिए $\triangle DFE \cong \triangle DGE$ (SSS)। (अक्षरों के क्रम का ध्यान रखो: $F \leftrightarrow G$, इसलिए $\triangle DFE \cong \triangle DGE$ लिखो।)

पृष्ठ 13-14 – Figure it Out प्र1-प्र4: SAS त्रिभुज (7 cm, 47° , 5 cm); $AB \parallel CD$ और $AB = CD$; $\angle ABC = \angle DBC$ और $\angle ACB = \angle DCB$; $\angle ABD = \angle DCA$ और $\angle ACB = \angle DBC$ ।

उत्तर: प्र1: $\triangle ABC$ में $AB = 7$, $\angle B = 47^\circ$, $BC = 5$ । $\triangle XYZ$ में $XZ = 7$, $\angle Z = 47^\circ$, $ZY = 5$ । दो भुजाएँ और बीच का कोण बराबर (SAS), इसलिए $\triangle ABC \cong \triangle XZY$ । प्र2: $AB \parallel CD$ होने से एकांतर कोण बराबर: $\angle ODC = \angle OBA$ और $\angle OCD = \angle OAB$ (O वह बिंदु जहाँ दोनों रेखाएँ कटती हैं)। $CD = AB$ के साथ $\triangle COD \cong \triangle AOB$ (ASA)। अतः $OC = OA$, $OD = OB$ और $\angle COD = \angle AOB$ । प्र3: BC उभयनिष्ठ, $\angle ABC = \angle DBC$ और $\angle ACB = \angle DCB$, इसलिए $\triangle ABC \cong \triangle DBC$ (ASA)। अतः $\angle BAC = \angle BDC$ (और $AB = DB$, $AC = DC$)। हाँ, त्रिभुज सर्वांगसम हैं। प्र4: $\triangle ABC$ और $\triangle DCB$ में: $\angle ACB = \angle DBC$ (दिया), BC उभयनिष्ठ, और $\angle ABC = \angle ABD + \angle DBC = \angle DCA + \angle ACB = \angle DCB$ । इसलिए $\triangle ABC \cong \triangle DCB$ (ASA)। बराबर भाग: $AB = DC$, $AC = DB$, $\angle BAC = \angle CDB$ । $\triangle OBC$ में $\angle OBC = \angle OCB$, इसलिए $OB = OC$; घटाने पर $OA = OD$ ।

पृष्ठ 20-21 – Figure it Out प्र1: $\triangle AIR \cong \triangle FLY$, संगत भाग। प्र2: (क)-(ड) में कौन-से जोड़े सर्वांगसम हैं?

उत्तर: प्र1: शीर्ष $A \leftrightarrow F$, $I \leftrightarrow L$, $R \leftrightarrow Y$ । भुजाएँ $AI \leftrightarrow FL$, $IR \leftrightarrow LY$, $AR \leftrightarrow FY$ । कोण $\angle A \leftrightarrow \angle F$, $\angle I \leftrightarrow \angle L$, $\angle R \leftrightarrow \angle Y$ । प्र2: (क) $AB = DE$, $BC = EF$, $CA = DF$: SSS, $\triangle ABC \cong \triangle DEF$ । (ख) $AB = EF$, $\angle A = \angle E$, $AC = ED$: दो भुजाएँ और बीच का कोण, SAS, $\triangle ABC \cong \triangle EFD$ । (ग) $AB = DF$, $\angle B = \angle D = 90^\circ$, $AC = FE$: समकोण, कर्ण (AC और FE) और एक भुजा (AB और DF) बराबर, RHS, $\triangle ABC \cong \triangle FDE$ । (घ) $\angle A = \angle D$, $\angle B = \angle E$, $AC = DF$: तब $\angle C = \angle F$, और AC, DF बराबर कोणों के बीच हैं, ASA (या AAS), $\triangle ABC \cong \triangle DEF$ । (ङ) $AB = DF$, $\angle B = \angle F$, $AC = DE$: यह SSA है (कोण दोनों भुजाओं के बीच नहीं), इसलिए त्रिभुज सर्वांगसम होना आवश्यक नहीं।

पृष्ठ 20-21 – प्र3: $OB = OC$, $OA = OD$ – दिखाओ $AB \parallel CD$ । प्र4: वर्ग ABCD – क्या $\triangle ABC \cong \triangle ADC$? $\triangle ABC \cong \triangle CDA$? और उदाहरण; छह तरीके। प्र5: A केंद्र है, $\angle A = 120^\circ - \angle B$, $\angle C$ निकालो।

उत्तर: प्र3: $\triangle AOB$ और $\triangle DOC$ में: $OA = OD$, $OB = OC$, $\angle AOB = \angle DOC$ (शीर्षाभिमुख), इसलिए $\triangle AOB \cong \triangle DOC$ (SAS)। तब $\angle OAB = \angle ODC$ । ये रेखाओं AB और CD पर तिर्यक रेखा AD के एकांतर कोण हैं, इसलिए $AB \parallel CD$ । प्र4: $AB = AD$, $BC = DC$ (वर्ग की भुजाएँ) और AC उभयनिष्ठ, इसलिए $\triangle ABC \cong \triangle ADC$ (SSS)। साथ ही $AB = CD$, $BC = DA$, $CA = AC$, इसलिए $\triangle ABC \cong \triangle CDA$ (SSS), $A \leftrightarrow C$, $B \leftrightarrow D$, $C \leftrightarrow A$ । यानी वही त्रिभुज ABC, $\triangle ADC$ और $\triangle CDA$ से दो अलग तरीकों से सर्वांगसम है। और उदाहरण: $AB = AC$ वाला समद्विबाहु त्रिभुज ABC स्वयं से दो तरीकों से सर्वांगसम है ($\triangle ABC \cong \triangle ABC$ और $\triangle ABC \cong \triangle ACB$)। समबाहु त्रिभुज स्वयं से (या समान भुजा वाले दूसरे समबाहु से) छह तरीकों से सर्वांगसम है, क्योंकि कोई भी शीर्ष किसी भी शीर्ष पर जा सकता है। प्र5: $AB = AC$ (त्रिज्याएँ), इसलिए $\angle B = \angle C = (180^\circ - 120^\circ) \div 2 =$ प्रत्येक 30° ।

पृष्ठ 5-19 – पाठ के प्रश्न: $\triangle ABC \cong \triangle XYZ$ (संकेत), आयत के त्रिभुज, $\angle A = 80^\circ$ समद्विबाहु, $\angle A = 35^\circ$, $\angle C = 75^\circ$ ।

उत्तर: $\triangle ACB \cong \triangle XYZ$ गलत है; $\triangle ACB \cong \triangle XZY$ सही है। आयत ABCD में $AB = CD$, $AD = CB$ और BD उभयनिष्ठ, इसलिए $\triangle ABD \cong \triangle CDB$ ($A \leftrightarrow C$, $B \leftrightarrow D$, $D \leftrightarrow B$), $A \leftrightarrow C$, $B \leftrightarrow B$, $D \leftrightarrow D$ नहीं, क्योंकि उससे AB का मिलान CB से होता जो बराबर होना आवश्यक नहीं। समद्विबाहु में $\angle A = 80^\circ$: $\angle B = \angle C = 50^\circ$ । समबाहु: हर कोण 60° ($3 \times$ कोण = 180°)। $\angle A = 35^\circ$, $\angle C = 75^\circ$: दोनों में $\angle B = 180^\circ - 110^\circ = 70^\circ$ और $BC = 4$ cm, इसलिए ASA (या AAS) से त्रिभुज सर्वांगसम हैं।

बोर्ड-पैटर्न प्रश्न – 1 अंक**1. दो आकृतियाँ कब सर्वांगसम होती हैं? (1)****उत्तर:** जब उनका आकार और माप दोनों समान हों।**2. SAS का पूरा नाम लिखो। (1)****उत्तर:** भुजा-कोण-भुजा (Side-Angle-Side)।**3. क्या AAA शर्त से सर्वांगसमता सिद्ध होती है? (1)****उत्तर:** नहीं।**4. समकोण त्रिभुजों के लिए प्रयुक्त शर्त का नाम बताओ। (1)****उत्तर:** RHS (समकोण-कर्ण-भुजा)।**5. कर्ण क्या है? (1)****उत्तर:** समकोण के सामने की भुजा।**6. समबाहु त्रिभुज का प्रत्येक कोण? (1)****उत्तर:** 60° ।**7. $\triangle ABC$ में $AB = AC$ और $\angle A = 80^\circ$ । $\angle B$ निकालो। (1)****उत्तर:** $\angle B = (180^\circ - 80^\circ) \div 2 = 50^\circ$ ।**8. यदि $\triangle ABC \cong \triangle XYZ$ हो तो $\angle B$ का संगत कोण? (1)****उत्तर:** $\angle Y$ ।**9. $\triangle ABC \cong \triangle XYZ$ होने पर क्या $\triangle ACB \cong \triangle XYZ$ लिखना सही है? (1)****उत्तर:** नहीं; सही रूप $\triangle ACB \cong \triangle XZY$ है।**10. दो वृत्त सर्वांगसम कहने के लिए क्या चाहिए? (1)****उत्तर:** बराबर त्रिज्याएँ।**11. $\triangle HEN \cong \triangle BIG$ कितने तरीकों से लिखा जा सकता है? (1)****उत्तर:** 6 तरीकों से।**12. क्या SSA सदा सर्वांगसम त्रिभुज देता है? (1)****उत्तर:** नहीं।**बोर्ड-पैटर्न प्रश्न – 3 अंक****1. SSS शर्त लिखो और समझाओ कि भुजाओं 4, 6, 8 cm वाले सभी त्रिभुज सर्वांगसम क्यों हैं। (3)****उत्तर:** यदि एक त्रिभुज की तीनों भुजाएँ दूसरे की तीनों भुजाओं के बराबर हों तो त्रिभुज सर्वांगसम होते हैं। 6 cm आधार खींचो, उसके सिरों से 4 cm और 8 cm की चापें आधार के ऊपर और नीचे दो बिंदुओं पर मिलती हैं। दोनों त्रिभुज आधार के सापेक्ष दर्पण-प्रतिबिंब हैं, इसलिए सर्वांगसम हैं। अतः इन भुजाओं वाले सभी त्रिभुज सर्वांगसम हैं।

2. O, AD और BC का मध्य-बिंदु है। सिद्ध करो कि $AB = DC$ । (3)

उत्तर: $\triangle AOB$ और $\triangle DOC$ में: $AO = OD$ (O, AD का मध्य-बिंदु), $BO = OC$ (O, BC का मध्य-बिंदु), $\angle AOB = \angle DOC$ (शीर्षाभिमुख कोण)। इसलिए $\triangle AOB \cong \triangle DOC$ (SAS) और $AB = DC$ (संगत भाग)।

3. ABCD में $AB = AD$ और $CB = CD$ है। दिखाओ कि AC, $\angle BAD$ और $\angle BCD$ को समद्विभाजित करता है। (3)

उत्तर: $\triangle ABC$ और $\triangle ADC$ में: $AB = AD$, $CB = CD$, AC उभयनिष्ठ। इसलिए $\triangle ABC \cong \triangle ADC$ (SSS)। अतः $\angle BAC = \angle DAC$ और $\angle BCA = \angle DCA$, यानी AC दोनों कोणों को समद्विभाजित करता है।

4. सिद्ध करो कि त्रिभुज की बराबर भुजाओं के सामने के कोण बराबर होते हैं। (3)

उत्तर: $AB = AC$ वाला $\triangle ABC$ लो। A से BC पर शीर्षलंब AD खींचो। $\triangle ADB$ और $\triangle ADC$ में: $AB = AC$, $\angle ADB = \angle ADC = 90^\circ$, AD उभयनिष्ठ। इसलिए $\triangle ADB \cong \triangle ADC$ (RHS)। अतः $\angle B = \angle C$ (संगत भाग)।

5. A वृत्त का केंद्र है और B, C वृत्त पर हैं, $\angle BAC = 120^\circ$ । $\angle B$ और $\angle C$ निकालो। (3)

उत्तर: $AB = AC$ (त्रिज्याएँ), इसलिए उनके सामने के कोण बराबर: $\angle B = \angle C$ । $\angle B + \angle C = 180^\circ - 120^\circ = 60^\circ$, अतः $\angle B = \angle C = 30^\circ$ ।

6. दिखाओ कि समबाहु त्रिभुज के सभी कोण 60° होते हैं। (3)

उत्तर: भुजाएँ बराबर हैं, इसलिए उनके सामने के कोण बराबर: $\angle A = \angle B = \angle C$ । उनका योग 180° है, इसलिए $3 \times \text{कोण} = 180^\circ$ और प्रत्येक कोण $= 60^\circ$ ।

बोर्ड-पैटर्न प्रश्न – 5 अंक

1. त्रिभुजों की सर्वांगसमता की पाँचों शर्तें समझाओ और बताओ कि AAA और SSA क्यों काम नहीं करतीं। (5)

उत्तर: SSS: तीनों भुजाएँ बराबर। SAS: दो भुजाएँ और बीच का कोण बराबर। ASA: दो कोण और बीच की भुजा बराबर। AAS: दो कोण और बीच में न आने वाली भुजा बराबर (तब तीसरा कोण भी बराबर, यानी ASA)। RHS: समकोण त्रिभुजों में कर्ण और एक भुजा बराबर। AAA असफल है क्योंकि अलग माप के त्रिभुजों के कोण समान (30° , 70° , 80°) हो सकते हैं। SSA असफल है क्योंकि 6 cm, 4 cm और $\angle 30^\circ$ (भुजाओं के बीच नहीं) से दो अलग त्रिभुज PQR और PQS बन सकते हैं।

2. सिद्ध करो कि रेखाएँ AD और CB बिंदु O पर कटें और $OA = OD$, $OB = OC$ हो तो $AB \parallel CD$ । (5)

उत्तर: $\triangle AOB$ और $\triangle DOC$ में: $OA = OD$ (दिया), $OB = OC$ (दिया), $\angle AOB = \angle DOC$ (शीर्षाभिमुख कोण)। इसलिए SAS से $\triangle AOB \cong \triangle DOC$, $A \leftrightarrow D$, $O \leftrightarrow O$, $B \leftrightarrow C$ । अतः $\angle OAB =$

$\angle ODC$ (संगत भाग)। AD रेखाओं AB और DC की तिर्यक रेखा है और ये एकांतर कोण हैं।

एकांतर कोण बराबर हों तो रेखाएँ समांतर होती हैं, इसलिए $AB \parallel CD$ ।

3. चित्र में $\angle ABC = \angle DBC$ और $\angle ACB = \angle DCB$ है। सिद्ध करो $\triangle ABC \cong \triangle DBC$ और इसलिए $\angle BAC = \angle BDC$, $AB = DB$ । (5)

उत्तर: $\triangle ABC$ और $\triangle DBC$ में: $\angle ABC = \angle DBC$ (दिया), $BC = BC$ (उभयनिष्ठ), $\angle ACB = \angle DCB$ (दिया)। ASA से $\triangle ABC \cong \triangle DBC$ । संगत भाग बराबर: $\angle BAC = \angle BDC$, $AB = DB$ और $AC = DC$ ।

4. बराबर भुजाओं के सामने के कोणों वाला प्रमेय लिखकर सिद्ध करो। इसकी सहायता से शीर्ष कोण 80° वाले समद्विबाहु त्रिभुज के आधार कोण निकालो और दिखाओ कि समबाहु त्रिभुज का हर कोण 60° है। (5)

उत्तर: प्रमेय: बराबर भुजाओं के सामने के कोण बराबर होते हैं। उपपत्ति: $AB = AC$ वाला $\triangle ABC$; $AD \perp BC$ खींचो। $\triangle ADB$ और $\triangle ADC$ में: $AB = AC$, $\angle ADB = \angle ADC = 90^\circ$, AD उभयनिष्ठ, इसलिए RHS से $\triangle ADB \cong \triangle ADC$ और $\angle B = \angle C$ । शीर्ष 80° : $\angle B + \angle C = 100^\circ$, इसलिए प्रत्येक 50° । समबाहु: $AB = AC$ से $\angle B = \angle C$; $AB = BC$ से $\angle A = \angle C$ । इसलिए तीनों कोण बराबर और $3 \times \text{कोण} = 180^\circ$, प्रत्येक कोण 60° ।