

संकलित परीक्षा - I, 2014
SUMMATIVE ASSESSMENT - I, 2014
गणित / MATHEMATICS
कक्षा - IX / Class - IX

निर्धारित समय: 3 hours
Time Allowed: 3 hours

अधिकतम अंक : 90
Maximum Marks: 90

सामान्य निर्देश :

1. सभी प्रश्न अनिवार्य हैं।
2. इस प्रश्न पत्र में 31 प्रश्न हैं, जिन्हें चार खण्डों अ, ब, स तथा द में बांटा गया है। खण्ड-अ में 4 प्रश्न हैं जिनमें प्रत्येक 1 अंक का है; खण्ड-ब में 6 प्रश्न हैं जिनमें प्रत्येक के 2 अंक हैं; खण्ड-स में 10 प्रश्न हैं जिनमें प्रत्येक के 3 अंक हैं; तथा खण्ड-द में 11 प्रश्न हैं जिनमें प्रत्येक के 4 अंक हैं।
3. इस प्रश्न पत्र में कोई विकल्प नहीं है।
4. कैलकुलेटर का प्रयोग वर्जित है।

General Instructions:

1. All questions are compulsory.
2. The question paper consists of 31 questions divided into four sections A, B, C and D. Section-A comprises of 4 questions of 1 mark each; Section-B comprises of 6 questions of 2 marks each; Section-C comprises of 10 questions of 3 marks each and Section-D comprises of 11 questions of 4 marks each.
3. There is no overall choice in this question paper.
4. Use of calculator is not permitted.

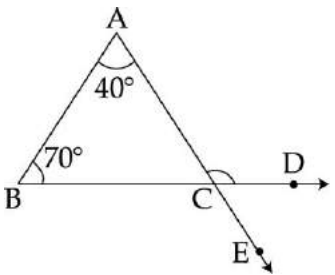
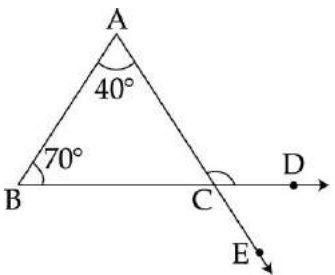
खण्ड-अ / SECTION-A

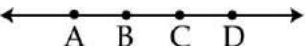
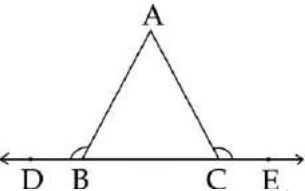
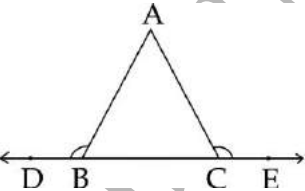
प्रश्न संख्या 1 से 4 में प्रत्येक का 1 अंक है।
Question numbers 1 to 4 carry one mark each

1

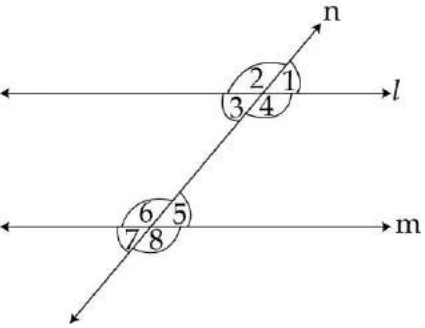
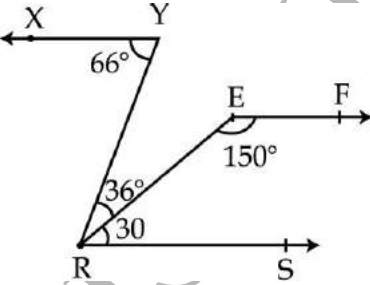
$\frac{1}{\sqrt{7} - \sqrt{4}}$ का परिमेयीकरण गुणक लिखिए।

1

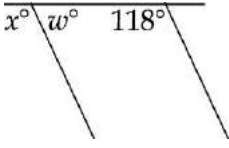
	Write the rationalising factor of $\frac{1}{\sqrt{7} - \sqrt{4}}$.	
2	<p>यदि $ax^3 + 2x^2 - x + 3a - 7$ का एक गुणखण्ड $x + 1$ है, तो a का मान ज्ञात कीजिए।</p> <p>If $x + 1$ is a factor of $ax^3 + 2x^2 - x + 3a - 7$, then find the value of a.</p>	1
3	<p>आकृति में, यदि $\angle A = 40^\circ$ और $\angle B = 70^\circ$ है, तो $\angle DCE$ ज्ञात कीजिए।</p>  <p>In the figure, if $\angle A = 40^\circ$ and $\angle B = 70^\circ$, then find $\angle DCE$.</p> 	1
4	<p>बिंदु P, x-अक्ष पर स्थित है तथा y-अक्ष से उसके बाईं ओर 4 इकाई की दूरी पर है। इस बिंदु P के निर्देशांक लिखिए।</p> <p>Point P is on x-axis and is at a distance of 4 units from y-axis to its left. Write the coordinates of the point P.</p>	1
खण्ड-ब / SECTION-B		
<p>प्रश्न संख्या 5 से 10 में प्रत्येक का 2 अंक है।</p> <p>Question numbers 5 to 10 carry two marks each.</p>		

5	<p>$\frac{1}{\sqrt{2} + \sqrt{3} + \sqrt{5}}$ के हर का परिमेयीकरण कीजिए।</p> <p>Rationalise the denominator of $\frac{1}{\sqrt{2} + \sqrt{3} + \sqrt{5}}$.</p>	2
6	<p>यदि $3x + 2y = 12$ और $xy = 6$ है, तो $27x^3 + 8y^3$ का मान ज्ञात कीजिए।</p> <p>If $3x + 2y = 12$ and $xy = 6$, then find $27x^3 + 8y^3$.</p>	2
7	<p>चित्र में यदि $AB = CD$ है, तो सिद्ध कीजिए $AC = BD$ है। यह यूक्लिड के किस अभिगृहीत के आधार पर है?</p>  <p>In figure if $AB = CD$, prove that $AC = BD$. State Euclid axiom, which is applicable here.</p>	2
8	<p>आकृति में, यदि $\angle ABD = \angle ACE$ है, तो सिद्ध कीजिए कि $AB = AC$ है।</p>  <p>In the figure, if $\angle ABD = \angle ACE$, then prove that $AB = AC$.</p> 	2
9	<p>एक समद्विबाहु त्रिभुज का क्षेत्रफल ज्ञात कीजिए, जिसका आधार 16 cm है और बराबर भुजाओं में से एक भुजा 10 cm है।</p> <p>Find area of an isosceles triangle whose base is 16 cm and one of its equal sides is 10 cm.</p>	2

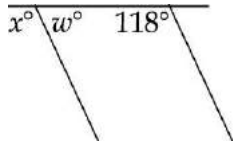
10	<p>बिंदुओं A(1, 0), B(4, 0) और C(4,4) को आलेखित कीजिए। बिंदु D के ऐसे निर्देशांक ज्ञात कीजिए जिससे कि ABCD एक वर्ग हो जाए।</p> <p>Plot the points A(1, 0), B(4, 0) and C(4,4). Find the co-ordinates of the point D such that ABCD is a square.</p>	2
खण्ड-स / SECTION-C		
<p>प्रश्न संख्या 11 से 20 में प्रत्येक का 3 अंक है। Question numbers 11 to 20 carry three marks each.</p>		
11	<p>सरल कीजिए : $27^{\frac{1}{3}} \left[27^{\frac{1}{3}} - 27^{\frac{2}{3}} \right]$.</p> <p>Simplify : $27^{\frac{1}{3}} \left[27^{\frac{1}{3}} - 27^{\frac{2}{3}} \right]$.</p>	3
12	<p>x का मान ज्ञात कीजिए, यदि $\frac{2^{-1/3}}{32^x} = \frac{8^x}{2^3}$ है।</p> <p>Find the value of x if $\frac{2^{-1/3}}{32^x} = \frac{8^x}{2^3}$.</p>	3
13	<p>दर्शाइए कि $x-3$, बहुपद $2x^3 - 2x^2 - 19x - 9$ का एक गुणखंड है। इसका प्रयोग करते हुए बहुपद का गुणखंडन कीजिए।</p> <p>Show that $x-3$ is a factor of the polynomial $2x^3 - 2x^2 - 19x - 9$. Hence factorise the polynomial.</p>	3
14	<p>ज्ञात कीजिए कि क्या $(x-2)$, $(x+2)$ और $(2x-3)$, $2x^3 - x^2 - 8x + 4$ के गुणखंड हैं।</p> <p>Find whether $(x-2)$, $(x+2)$ and $(2x-3)$ are factors of $2x^3 - x^2 - 8x + 4$.</p>	3

15	<p>आकृति में, यदि $l \parallel m$ है तथा n एक तिर्यक रेखा इस प्रकार है कि $\angle 8 : \angle 5 = 13 : 5$ है, तो सभी कोण ज्ञात कीजिए।</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>In the figure, if $l \parallel m$ and n is a transversal such that $\angle 8 : \angle 5 = 13 : 5$, find all the angles.</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>In given figure, show that $XY \parallel EF$.</p>	3
17	<p>एक समद्विबाहु त्रिभुज LMN में $LM = LN$. MP तथा NQ दो माध्यिकाएँ हैं। सिद्ध कीजिए कि $MP = NQ$.</p> <p>In an Isosceles triangle LMN the sides $LM = LN$. MP and NQ are two medians of the triangle. Show that $MP = NQ$.</p>	3

18	<p>त्रिभुज LMN के शीर्षलंब MP और NQ समान हैं, जो कि क्रमशः भुजाओं LN और LM पर खींचे गए हैं। दर्शाइए कि $\Delta LMP \cong \Delta LNQ$ और $LM = LN$ है।</p> <p>LMN is a triangle in which altitudes MP and NQ to sides LN and LM respectively are equal. Show that $\Delta LMP \cong \Delta LNQ$ and $LM = LN$.</p>	3																												
19	<p>एक क्रम में लेने पर, एक चतुर्भुज की भुजाएँ 9 m, 40 m, 15 m और 28 m हैं। यदि पहली दो भुजाओं के बीच का कोण एक समकोण है, तो चतुर्भुज का क्षेत्रफल ज्ञात कीजिए।</p> <p>The sides of a quadrilateral taken in order are 9 m, 40 m, 15 m and 28 m. If the angle between first two sides is a right angle, find its area.</p>	3																												
20	<p>संख्याओं के निम्नलिखित क्रमित युग्मों (x, y) को कार्तीय तल में बिंदुओं के रूप में आलेखित कीजिए :</p> <table border="1" data-bbox="224 863 1200 1003"> <tbody> <tr> <td>x</td> <td>0</td> <td>- 4.5</td> <td>- 1</td> <td>2</td> <td>- 3</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>y</td> <td>2.5</td> <td>0</td> <td>3</td> <td>5</td> <td>- 2</td> <td>- 6</td> </tr> </tbody> </table> <p>Plot the following ordered pairs (x, y) of numbers as points in the cartesian plane :</p> <table border="1" data-bbox="224 1073 1200 1213"> <tbody> <tr> <td>x</td> <td>0</td> <td>- 4.5</td> <td>- 1</td> <td>2</td> <td>- 3</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>y</td> <td>2.5</td> <td>0</td> <td>3</td> <td>5</td> <td>- 2</td> <td>- 6</td> </tr> </tbody> </table>	x	0	- 4.5	- 1	2	- 3	4	y	2.5	0	3	5	- 2	- 6	x	0	- 4.5	- 1	2	- 3	4	y	2.5	0	3	5	- 2	- 6	3
x	0	- 4.5	- 1	2	- 3	4																								
y	2.5	0	3	5	- 2	- 6																								
x	0	- 4.5	- 1	2	- 3	4																								
y	2.5	0	3	5	- 2	- 6																								
खण्ड-द / SECTION-D																														
<p>प्रश्न संख्या 21 से 31 में प्रत्येक का 4 अंक है। Question numbers 21 to 31 carry four marks each.</p>																														
21	<p>सरल कीजिए : $\frac{1}{2 + \sqrt{5}} + \frac{1}{\sqrt{5} + \sqrt{6}} + \frac{1}{\sqrt{6} + \sqrt{7}} + \frac{1}{\sqrt{7} + \sqrt{8}}$</p> <p>Simplify : $\frac{1}{2 + \sqrt{5}} + \frac{1}{\sqrt{5} + \sqrt{6}} + \frac{1}{\sqrt{6} + \sqrt{7}} + \frac{1}{\sqrt{7} + \sqrt{8}}$.</p>	4																												

22	<p>यदि $a = \frac{\sqrt{3} - \sqrt{2}}{\sqrt{3} + \sqrt{2}}$ और $b = \frac{\sqrt{3} + \sqrt{2}}{\sqrt{3} - \sqrt{2}}$ है, तो $a^2 + b^2 - 5ab$ का मान ज्ञात कीजिए।</p> <p>If $a = \frac{\sqrt{3} - \sqrt{2}}{\sqrt{3} + \sqrt{2}}$ and $b = \frac{\sqrt{3} + \sqrt{2}}{\sqrt{3} - \sqrt{2}}$, find the value of $a^2 + b^2 - 5ab$.</p>	4
23	<p>यदि $2x + 3y = 12$ और $xy = 6$ हे, तो $8x^3 + 27y^3$ का मान ज्ञात कीजिए।</p> <p>If $2x + 3y = 12$ and $xy = 6$, find the value of $8x^3 + 27y^3$.</p>	4
24	<p>यदि $z^2 + \frac{1}{z^2} = 11$ है, तो $z - \frac{1}{z}$ के कवल धनात्मक मान का प्रयोग करते हुए, $z^3 - \frac{1}{z^3}$ का मान ज्ञात कीजिए।</p> <p>If $z^2 + \frac{1}{z^2} = 11$, find the value of $z^3 - \frac{1}{z^3}$, using only the positive value of $z - \frac{1}{z}$.</p>	4
25	<p>गुणनखंड कीजिए : $x^3 - 6x^2 + 11x - 6$</p> <p>Factorise : $x^3 - 6x^2 + 11x - 6$</p>	4
26	<p>यदि $a + b + c = 0$ हो, तो सिद्ध कीजिए : $\frac{(b + c)^2}{3bc} + \frac{(c + a)^2}{3ac} + \frac{(a + b)^2}{3ab} = 1$</p> <p>If $a + b + c = 0$, then prove that $\frac{(b + c)^2}{3bc} + \frac{(c + a)^2}{3ac} + \frac{(a + b)^2}{3ab} = 1$</p>	4
27	<p>दी गई आकृति में गाड़ी खड़ी करने के स्थान पर खींची गई रेखाएँ दिखाई गई हैं? यदि यह रेखाएँ समांतर हैं तो x तथा w के मान ज्ञात कीजिए।</p> <p>एक कालोनी के लोग काम पर जाते समय, मिलकर एक कार में जाने के बारे में सोचते हैं। ऐसा करने से वह किस मूल्य को दर्शा रहे हैं?</p> 	4

This figure represents line segments painted on a parking lot to create parking spaces.

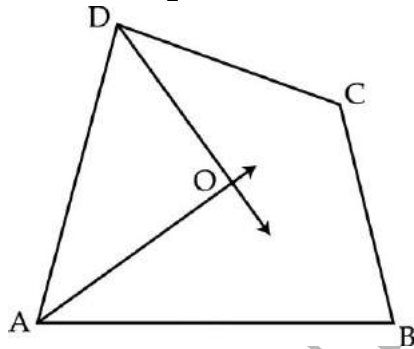


If these line segments are parallel find the value of x and w .

People in the colony are thinking to use car pool while going to their work place. What value are they showing by doing so ?

- 28 चतुर्भुज PQRS के विकर्ण PR तथा SQ परस्पर O पर मिलते हैं। सिद्ध कीजिए कि $PQ + QR + RS + SP < 2(PR + QS)$
 Diagonals PR and SQ of a quadrilateral PQRS meet at O. Prove that $PQ + QR + RS + SP < 2(PR + QS)$

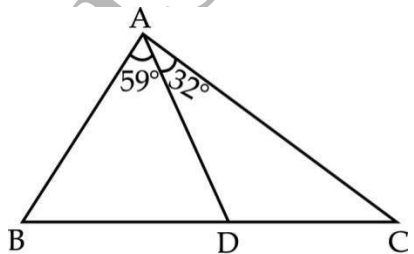
- 29 चित्र में चतुर्भुज ABCD के कोणों $\angle A$ तथा $\angle D$ के समद्विभाजक क्रमशः AO तथा DO हैं। सिद्ध कीजिए कि $\angle AOD = \frac{1}{2}(\angle B + \angle C)$



In figure, AO and DO are the bisectors of $\angle A$ and $\angle D$ respectively of the quadrilateral ABCD.

Prove that $\angle AOD = \frac{1}{2}(\angle B + \angle C)$

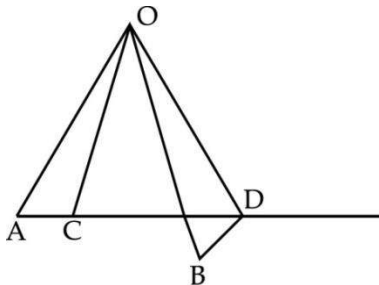
- 30 आकृति में $AD = BD$ है। सिद्ध कीजिए कि $BD < AC$ है।



In the given figure $AD = BD$. Prove that $BD < AC$.

31 आकृति में $OA = OB$, $OC = OD$ तथा $\angle AOB = \angle COD$ है। सिद्ध कीजिए कि $AC = BD$ है।

4



In figure $OA = OB$, $OC = OD$ and $\angle AOB = \angle COD$. Prove that $AC = BD$.

JSUNIL TUTORIAL

Marking Scheme

SUMMATIVE ASSESSMENT – I (2014-15) Mathematics (Class – IX)

General Instructions:

1. The Marking Scheme provides general guidelines to reduce subjectivity and maintain uniformity. The answers given in the marking scheme are the best suggested answers.
2. Marking be done as per the instructions provided in the marking scheme. (It should not be done according to one's own interpretation or any other consideration).
3. Alternative methods be accepted. Proportional marks be awarded.
4. If a question is attempted twice and the candidate has not crossed any answer, only first attempt be evaluated and 'EXTRA' be written with the second attempt.
5. In case where no answers are given or answers are found wrong in this Marking Scheme, correct answers may be found and used for valuation purpose.

खण्ड-अ / SECTION-A


प्रश्न संख्या 1 से 4 में प्रत्येक का 1 अंक है।

Question numbers 1 to 4 carry one mark each

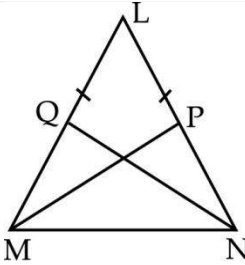
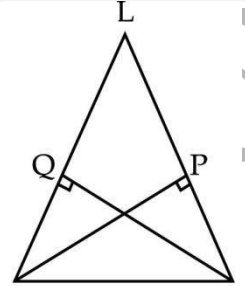
1	The rationalising factor is $\sqrt{7} + \sqrt{4}$	1
2	2	1
3	$\angle ACB = 180^\circ - (70^\circ + 40^\circ) = 70^\circ$ $\angle ECD = \angle ACB = 70^\circ$	1

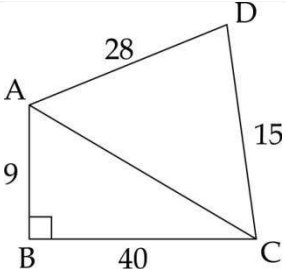
4	(-4, 0)	1
खण्ड-ब / SECTION-B		
<p>प्रश्न संख्या 5 से 10 में प्रत्येक का 2 अंक है। Question numbers 5 to 10 carry two marks each.</p>		
5	$\frac{1}{\sqrt{2} + \sqrt{3} + \sqrt{5}} = \frac{1}{\sqrt{3} + \sqrt{5} + \sqrt{2}} \times \frac{(\sqrt{3} + \sqrt{5}) - \sqrt{2}}{(\sqrt{3} + \sqrt{5}) - \sqrt{2}}$ $= \frac{\sqrt{3} + \sqrt{5} - \sqrt{2}}{(\sqrt{3} + \sqrt{5})^2 - (\sqrt{2})^2}$ $= \frac{\sqrt{3} + \sqrt{5} - \sqrt{2}}{3 + 5 + 2\sqrt{15} - 2}$ $= \frac{\sqrt{3} + \sqrt{5} - \sqrt{2}}{6 + 2\sqrt{15}}$ $= \frac{\sqrt{3} + \sqrt{5} - \sqrt{2}}{6 + 2\sqrt{15}} \times \frac{6 - 2\sqrt{15}}{6 - 2\sqrt{15}}$ $= \frac{6\sqrt{3} + 6\sqrt{5} - 6\sqrt{2} - 6\sqrt{5} - 10\sqrt{3} + 2\sqrt{30}}{36 - 60}$ $= \frac{-4\sqrt{3} - 6\sqrt{2} + 2\sqrt{30}}{-24}$ $= \frac{2\sqrt{3} + 3\sqrt{2} - \sqrt{30}}{12}$	2

6	$(3x + 2y)^3 = (3x)^3 + (2y)^3 + 3.3x.2y. (3x + 2y)$ $(12)^3 = 27x^3 + 8y^3 + 18.6 (12)$ $27x^3 + 8y^3 = 1728 - 1296 = 432$	2
7	<p>AC = AB + BC BD = BC + CD Given AB = CD BC is added to both side AB + BC = CD + BC$\frac{1}{2}$ (If equals are added to equal, the resultant are equal) Euclid axiom.....1 $\therefore AC = BD$$\frac{1}{2}$</p>	2
8	<p>$\angle ABD = \angle ACE$ $180^\circ - \angle ABD = 180^\circ - \angle ACE$ $\angle ABC = \angle ACB$ $\Rightarrow AC = AB$</p>	2
9	<p>$s = \frac{16 + 10 + 10}{2} = \frac{36}{2} = 18.$</p> <p>Formula of area</p> $\text{Area} = \sqrt{18 \times 2 \times 8 \times 8} = 48 \text{ cm}^2$	2

10	Applying the conditions of a square, finding the co-ordinates as D(1, 4)	2
		
<p>प्रश्न संख्या 11 से 20 में प्रत्येक का 3 अंक है। Question numbers 11 to 20 carry three marks each.</p>		
11	$(3^3)^{\frac{1}{3}} \left[(3^3)^{\frac{1}{3}} - (3^3)^{\frac{2}{3}} \right]$ $= 3 [3 - 3^2]$ $= 3 [3 - 9]$ $= 3 [-6] = -18$	3
12	$2^{-\frac{1}{3}} \cdot 2^3 = 8^x \cdot 32^x$ $2^{\frac{8}{3}} = 2^{3x+5x}$ $2^{\frac{8}{3}} = 2^{8x}$ $\frac{8}{3} = 8x$ $x = \frac{1}{3}$	3
13	$p(x) = 2x^3 + x^2 - 18x - 9$ $p(3) = 54 + 9 - 54 - 9 = 0$ $\Rightarrow x - 3 \text{ is a factor of } p(x)$	3

	$\frac{p(x)}{x-3} = 2x^2 + 7x + 3$ $2x^2 + 7x + 3 = (2x + 1)(x + 3)$ $p(x) = (2x + 1)(x + 3)(x - 3)$	
14	$p(x) = 2x^3 - x^2 - 8x + 4$ $p(2) = 16 - 4 - 16 + 4 = 0$ $\Rightarrow x - 2 \text{ is a factor of } p(x)$ $p(-2) = -16 - 4 + 16 + 4 = 0$ $\Rightarrow x + 2 \text{ is a factor of } p(x)$ $p\left(\frac{3}{2}\right) = 2 \cdot \frac{27}{8} - \frac{9}{4} - 12 + 4 \neq 0$ $\Rightarrow x - \frac{3}{2} \text{ or } 2x - 3 \text{ is not a factor of } p(x)$	3
15	<p>Let $\angle 5 = 5x$, $\angle 8 = 13x$</p> $\angle 5 + \angle 8 = 180^\circ \Rightarrow x = 10^\circ$ $\left. \begin{array}{l} \angle 7 = \angle 5 = 130^\circ \\ \angle 8 = \angle 6 = 50^\circ \end{array} \right\} \text{ (V.O.A)}$ $\left. \begin{array}{l} \angle 3 = \angle 7 = 130^\circ \\ \angle 4 = \angle 8 = 50^\circ \end{array} \right\} \text{ (Corr. angles)}$ $\left. \begin{array}{l} \angle 1 = \angle 3 = 130^\circ \\ \angle 2 = \angle 4 = 50^\circ \end{array} \right\} \text{ (V.O.A)}$	3

16	<p>In Fig. $\angle XYR = \angle YRS = 66^\circ$ But these are int. alternate angles $\therefore XY \parallel RS$ 1 Also $\angle FER + \angle ERS = 180^\circ$ (Sum of interior angles on the same side of transversal) $\therefore EF \parallel RS$ 1 Since $XY \parallel RS$ $RS \parallel EF$ $\therefore XY \parallel EF$ 1</p>	3
17	 <p>Here $LM = LN$ (Given) As MP and QN are medians $\therefore P$ and Q are resp. mid points of LN and LM. Proving $\triangle QMN \cong \triangle PNM$ 2 Hence $MP = NQ$ (CPCT) 1</p>	3
18	 <p>$\triangle MQN \cong \triangle NPM$ (RHS) $1\frac{1}{2}$ $\triangle LMN - \triangle MQN \cong \triangle LMN - \triangle NPM$ $\triangle LNQ \cong \triangle LMP$ 1 $\Rightarrow LM = LN$ $\frac{1}{2}$</p>	3

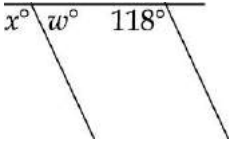
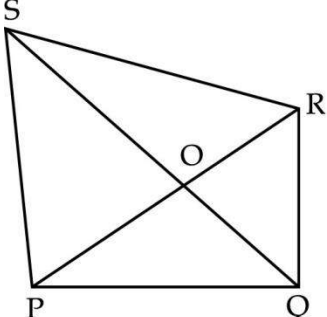
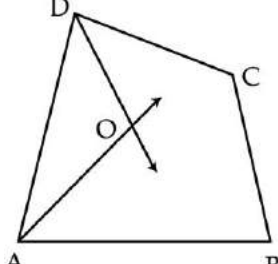
19	 <p> $AC = \sqrt{9^2 + (40)^2} = \sqrt{1681} = 41 \text{ m}$ </p> <p> $\text{Area } (\Delta ABC) = \frac{1}{2} \times 9 \times 40 = 180 \text{ m}^2$ </p> <p>for ΔACD,</p> <p> $s = \frac{28 + 15 + 41}{2} = 42 \text{ m}$ </p> <p> $\text{Area } (\Delta ACD) = \sqrt{42 \times 14 \times 27 \times 1}$ </p> <p> $= 126 \text{ m}^2$ </p> <p> $\text{Area of quadrilateral} = 180 + 126 = 306 \text{ m}^2$ </p>	3
20	<p>Drawing of axes</p> <p>Plotting of points</p>	3
<p>खण्ड-द / SECTION-D</p>		
<p>प्रश्न संख्या 21 से 31 में प्रत्येक का 4 अंक है। Question numbers 21 to 31 carry four marks each.</p>		

21	<p>Rationalising the denominator for all the terms, we get</p> $\frac{1}{2 + \sqrt{5}} + \frac{1}{\sqrt{5} + \sqrt{6}} + \frac{1}{\sqrt{6} + \sqrt{7}} + \frac{1}{\sqrt{7} + \sqrt{8}}$ $= \frac{2 - \sqrt{5}}{2^2 - (\sqrt{5})^2} + \frac{\sqrt{5} - \sqrt{6}}{(\sqrt{5})^2 - (\sqrt{6})^2} + \frac{\sqrt{6} - \sqrt{7}}{(\sqrt{6})^2 - (\sqrt{7})^2} + \frac{\sqrt{7} - \sqrt{8}}{(\sqrt{7})^2 - (\sqrt{8})^2}$ $= \frac{2 - \sqrt{5}}{4 - 5} + \frac{\sqrt{5} - \sqrt{6}}{5 - 6} + \frac{\sqrt{6} - \sqrt{7}}{6 - 7} + \frac{\sqrt{7} - \sqrt{8}}{7 - 8}$ $= \frac{2 - \sqrt{5}}{-1} + \frac{\sqrt{5} - \sqrt{6}}{-1} + \frac{\sqrt{6} - \sqrt{7}}{-1} + \frac{\sqrt{7} - \sqrt{8}}{-1}$ $= \frac{2 + \sqrt{5} - \sqrt{5} - \sqrt{6} + \sqrt{6} - \sqrt{7} + \sqrt{7} - \sqrt{8}}{-1}$ $= \frac{2 - \sqrt{8}}{-1}$ $= -2 + \sqrt{8} \text{ or } \sqrt{8} - 2$	4
22	$a = \frac{\sqrt{3} - \sqrt{2}}{\sqrt{3} + \sqrt{2}} \times \frac{\sqrt{3} + \sqrt{2}}{\sqrt{3} - \sqrt{2}} = \frac{(\sqrt{3} - \sqrt{2})^2}{(\sqrt{3})^2 - (\sqrt{2})^2} = \frac{(\sqrt{3})^2 - 2 \cdot \sqrt{3} \cdot \sqrt{2} + (\sqrt{2})^2}{3 - 2}$ $\therefore a = \frac{3 - 2\sqrt{6} + 2}{1} = 5 - 2\sqrt{6}$ <p>similarly $b = 5 + 2\sqrt{6}$</p> $\therefore a^2 + b^2 - 5ab = (5 - 2\sqrt{6})^2 + (5 + 2\sqrt{6})^2 - 5(5 - 2\sqrt{6})(5 + 2\sqrt{6})$ $= 25 + 24 - 20\sqrt{6} + 25 + 24 + 20\sqrt{6} - 5(5^2 - (2\sqrt{6})^2)$ $= 98 - 5(25 - 24)$ $= 98 - 5 = 93$	4
23	$(2x + 3y)^3 = (2x)^3 + (3y)^3 + 3 \cdot 2x \cdot 3y (2x + 3y)$ $(2x + 3y)^3 = 8x^3 + 27y^3 + 18xy(2x + 3y)$ $12^3 = 8x^3 + 27y^3 + 18 \cdot 6 \cdot 12$ $1728 = 8x^3 + 27y^3 + 1296$ $\therefore 8x^3 + 27y^3 = 1728 - 1296$	4

= 432



24	$\left(z - \frac{1}{z}\right)^2 = 11 - 2 = 9 \Rightarrow z - \frac{1}{z} = 3$ $\left(z - \frac{1}{z}\right)^3 = z^3 - \frac{1}{z^3} - 3\left(z - \frac{1}{z}\right)$ $27 = z^3 - \frac{1}{z^3} - 3(3)$ $z^3 - \frac{1}{z^3} = 36$	4
25	<p>$(x-1)$ is a factor.</p> $x^3 - 6x^2 + 11x - 6 = x^3 - x^2 - 5x^2 + 5x + 6x - 6$ $= (x-1)[x^2 + 5x + 6]$ $= (x-1)(x-2)(x-3)$	4
26	$\text{LHS} = \frac{(b+c)^2}{3bc} + \frac{(c+a)^2}{3ac} + \frac{(a+b)^2}{3ab}$ $= \frac{(-a)^2}{3bc} + \frac{(-b)^2}{3ac} + \frac{(-c)^2}{3ab} \quad \therefore b+c = -a$ $= \frac{a^3 + b^3 + c^3}{3abc} \quad \text{and } c+a = -b$ $= \frac{3abc}{3abc} \quad \text{and } a+b = -c$ $= 1 = \text{RHS} \quad \text{Q } a^3 + b^3 + c^3 = 3abc$	4

27	<p>Care for environment</p> <p>$W+118^\circ \Rightarrow w = 62^\circ$ (angles on same side of the transversal)</p> <p>$X = 118^\circ$ (corr. angles)</p> 	4
28	 <p>Now $PO + OQ > PQ$ $OQ + OR > QR$ $OR + OS > RS$ $OS + OP > PS$ }2</p> <p>Adding $2(PO + OR) + 2(OQ + OS) > PQ + QR + SR + SP$1 $\Rightarrow 2(PR + SQ) > PQ + QR + RS + SP$ $\Rightarrow PQ + QR + RS + SP < 2(PR + QS)$ }1</p>	4
29	 <p>In $\triangle AOD$, $\angle DAO + \angle ADO + \angle AOD = 180^\circ$ $\therefore \angle AOD = 180^\circ - (\angle DAO + \angle ADO)$</p>	4

	$= 180^\circ - \frac{1}{2}(\angle A + \angle D) \quad \text{-----(i)} \quad \text{..... } 1\frac{1}{2}$ <p>In Quadrilateral ABCD, $\angle A + \angle B + \angle C + \angle D = 360^\circ$ $\angle B + \angle C = 360^\circ - (\angle A + \angle D) \quad \text{-----(ii)} \quad \text{..... } 1\frac{1}{2}$ From (i) and (ii) $\angle AOD = 180^\circ - \frac{1}{2}[360^\circ - (\angle B + \angle C)]$ $= \frac{1}{2}(\angle B + \angle C) \text{..... } 1$</p>	
30	$AD = BD$ $\Rightarrow \angle DAB = \angle ABD = 59^\circ \quad \text{.....1}$ (Angles opp. to equal sides are equal) In $\triangle ABD$ $59^\circ + 59^\circ + \angle ADB = 180^\circ$ $\angle ADB = 180^\circ - 118^\circ$ $= 62^\circ \quad \text{.....1}$ $\angle ACD = 62^\circ - 32^\circ = 30^\circ$ (Exterior angle is equal to sum of interior opposite angles)1 In $\triangle ABD$ $AB > BD$ (Side opp. to greatest angle is longest) Also in $\triangle ABC$, $AB < AC$ } $\Rightarrow BD < AC \quad \text{.....1}$	4
31	$\angle AOB = \angle COD$ (given) $\angle AOC + \angle COB = \angle COB + \angle BOD$ $\angle AOC = \angle BOD \quad \text{.....1}$ In $\triangle AOC$ and $\triangle BOD$ $AO = OB$ (given) $OC = OD$ (given) $\angle AOC = \angle BOD$ (proved above) $\therefore \triangle AOC \cong \triangle BOD$ (SAS)2 $AC = BD$ (cpct)1	4