Series #CDBA/S **SET~3**

प्रश्न-पत्र कोड
Q.P. Code **30/S/3**

रोल नं.
Roll No.

परीक्षार्थी प्रश्न-पत्र कोड को उत्तर-पुस्तिका के मुख-पृष्ठ पर अवश्य लिखें ।
Candidates must write the Q.P. Code on the title page of the answer-book.

Learnosphere

नोट / NOTE :

(i) कृपया जाँच कर लें कि इस प्रश्न-पत्र में मुद्रित पृष्ठ **27** हैं ।
Please check that this question paper contains **27** printed pages.

(ii) कृपया जाँच कर लें कि इस प्रश्न-पत्र में **38** प्रश्न हैं ।
Please check that this question paper contains **38** questions.

(iii) प्रश्न-पत्र में दाहिने हाथ की ओर दिए गए प्रश्न-पत्र कोड को परीक्षार्थी उत्तर-पुस्तिका के मुख-पृष्ठ पर लिखें ।
Q.P. Code given on the right hand side of the question paper should be written on the title page of the answer-book by the candidate.

(iv) **कृपया प्रश्न का उत्तर लिखना शुरू करने से पहले, उत्तर-पुस्तिका में प्रश्न का क्रमांक अवश्य लिखें ।**
Please write down the serial number of the question in the answer-book before attempting it.

(v) इस प्रश्न-पत्र को पढ़ने के लिए 15 मिनट का समय दिया गया है । प्रश्न-पत्र का वितरण पूर्वाह्न में 10.15 बजे किया जाएगा । 10.15 बजे से 10.30 बजे तक छात्र केवल प्रश्न-पत्र को पढ़ेंगे और इस अवधि के दौरान वे उत्तर-पुस्तिका पर कोई उत्तर नहीं लिखेंगे ।
15 minute time has been allotted to read this question paper. The question paper will be distributed at 10.15 a.m. From 10.15 a.m. to 10.30 a.m., the students will read the question paper only and will not write any answer on the answer-book during this period.

गणित (मानक)
MATHEMATICS (STANDARD)

निर्धारित समय : 3 घण्टे *अधिकतम अंक : 80*

Time allowed : 3 hours *Maximum Marks : 80*

सामान्य निर्देश :

निम्नलिखित निर्देशों को बहुत सावधानी से पढ़िए और उनका सख़्ती से पालन कीजिए :

(i) इस प्रश्न-पत्र में **38** प्रश्न हैं। **सभी** प्रश्न **अनिवार्य** हैं।

(ii) यह प्रश्न-पत्र **पाँच** खण्डों में विभाजित है – **क, ख, ग, घ** एवं **ङ**।

(iii) **खण्ड क** में प्रश्न संख्या **1** से **18** तक बहुविकल्पीय (MCQ) तथा प्रश्न संख्या **19** एवं **20** अभिकथन एवं तर्क आधारित **1** अंक के प्रश्न हैं ।

(iv) **खण्ड ख** में प्रश्न संख्या **21** से **25** तक अति लघु-उत्तरीय (VSA) प्रकार के **2** अंकों के प्रश्न हैं ।

(v) **खण्ड ग** में प्रश्न संख्या **26** से **31** तक लघु-उत्तरीय (SA) प्रकार के **3** अंकों के प्रश्न हैं ।

(vi) **खण्ड घ** में प्रश्न संख्या **32** से **35** तक दीर्घ-उत्तरीय (LA) प्रकार के **5** अंकों के प्रश्न हैं ।

(vii) **खण्ड ङ** में प्रश्न संख्या **36** से **38** तक प्रकरण अध्ययन आधारित **4** अंकों के प्रश्न हैं। प्रत्येक प्रकरण अध्ययन में आंतरिक विकल्प **2** अंकों के प्रश्न में दिया गया है।

(viii) प्रश्न-पत्र में समग्र विकल्प नहीं दिया गया है। यद्यपि, खण्ड ख के 2 प्रश्नों में, खण्ड ग के 2 प्रश्नों में, खण्ड घ के 2 प्रश्नों में तथा खण्ड ङ के 3 प्रश्नों में आंतरिक विकल्प का प्रावधान दिया गया है।

(ix) जहाँ आवश्यक हो स्वच्छ आकृतियाँ बनाइए। जहाँ आवश्यक हो $\pi = \frac{22}{7}$ लीजिए, यदि अन्यथा न दिया गया हो।

(x) कैल्कुलेटर का उपयोग **वर्जित** है।

Learnosphere

खण्ड क

इस खण्ड में बहुविकल्पीय प्रश्न (MCQ) हैं, जिनमें प्रत्येक प्रश्न 1 अंक का है। $20 \times 1 = 20$

1. यदि एक खंभे की भूमि पर छाया की लंबाई, खंभे की ऊँचाई का $\sqrt{3}$ गुना है, तो सूर्य का उन्नतांश है :

(A) $30°$ (B) $45°$

(C) $60°$ (D) $90°$

2. दो पासों को एक साथ उछाला गया तथा उन पर आई संख्याओं का गुणनफल नोट किया गया। दोनों पासों पर आई संख्याओं का गुणनफल 8 और 13 के बीच होने की प्रायिकता है :

(A) $\frac{7}{36}$ (B) $\frac{5}{36}$

(C) $\frac{2}{9}$ (D) $\frac{1}{4}$

General Instructions :

Read the following instructions very carefully and strictly follow them :

(i) *This question paper contains **38** questions. **All** questions are **compulsory**.*

(ii) *This question paper is divided into **five** Sections – **A, B, C, D** and **E**.*

(iii) *In **Section A,** Questions no. **1** to **18** are multiple choice questions (MCQs) and questions number **19** and **20** are Assertion-Reason based questions of **1** mark each.*

(iv) *In **Section B,** Questions no. **21** to **25** are very short answer (VSA) type questions, carrying **2** marks each.*

(v) *In **Section C,** Questions no. **26** to **31** are short answer (SA) type questions, carrying **3** marks each.*

(vi) *In **Section D,** Questions no. **32** to **35** are long answer (LA) type questions carrying **5** marks each.*

(vii) *In **Section E,** Questions no. **36** to **38** are case study based questions carrying **4** marks each. Internal choice is provided in **2** marks questions in each case study.*

(viii) *There is no overall choice. However, an internal choice has been provided in 2 questions in Section B, 2 questions in Section C, 2 questions in Section D and 3 questions in Section E.*

(ix) *Draw neat diagrams wherever required. Take* $\pi = \frac{22}{7}$ *wherever required, if not stated.*

(x) *Use of calculator is **not** allowed.*

Learnosphere

SECTION A

This section comprises Multiple Choice Questions (MCQs) of 1 mark each. *20×1=20*

1. If the length of the shadow on the ground of a pole is $\sqrt{3}$ times the height of the pole, then the angle of elevation of the Sun is :

(A) 30° (B) 45°

(C) 60° (D) 90°

2. Two dice are thrown at the same time and the product of the numbers appearing on them is noted. The probability that the product of the numbers lies between 8 and 13 is :

(A) $\frac{7}{36}$ (B) $\frac{5}{36}$

(C) $\frac{2}{9}$ (D) $\frac{1}{4}$

3. यदि समीकरणों $x + py = 6$ और $x = 15$ के ज्यामितीय निरूपण से बनने वाली दो सरल रेखाओं का प्रतिच्छेदन बिंदु (k, 3) है, तो (k, p) है :

(A) (15, 3) (B) (15, – 3)

(C) (3, 15) (D) (–15, 3)

4. x-अक्ष का वह बिंदु, जो बिंदुओं (5, – 3) और (4, 2) से एकसमान दूरी पर है, है :

(A) (4.5, 0) (B) (7, 0)

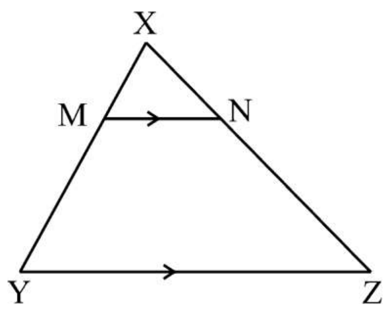
(C) (0.5, 0) (D) (– 7, 0)

5. यदि x = 5, द्विघात समीकरण $2x^2 + (k - 1)x + 10 = 0$ का एक हल है, तो k का मान है :

(A) 11 (B) – 11

(C) 13 (D) – 13

6. Δ XYZ में, XY = 6 cm है। यदि XY और XZ पर क्रमश: दो बिंदु M तथा N हैं जिससे MN ∥ YZ और $XN = \frac{1}{4} XZ$, तो XM की लंबाई है :



(A) 1.2 cm (B) 1.5 cm

(C) 2 cm (D) 4 cm

7. दो धनात्मक पूर्णांकों m और n को $m = p^5q^2$ तथा $n = p^3q^4$, जहाँ p और q अभाज्य संख्याएँ हैं, द्वारा व्यक्त किया गया है। m और n का LCM है :

(A) p^8q^6 (B) p^3q^2

(C) p^5q^4 (D) $p^5q^2 + p^3q^4$

Learnosphere

3. If (k, 3) is the point of intersection of the lines represented by $x + py = 6$ and $x = 15$, then (k, p) will be :

(A) (15, 3) (B) (15, – 3)

(C) (3, 15) (D) (–15, 3)

4. The point on x-axis which is equidistant from the points (5, – 3) and (4, 2) is :

(A) (4.5, 0) (B) (7, 0)

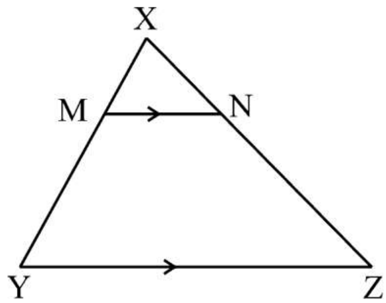
(C) (0.5, 0) (D) (– 7, 0)

5. If $x = 5$ is a solution of the quadratic equation $2x^2 + (k - 1)x + 10 = 0$, then the value of k is :

(A) 11 (B) – 11

(C) 13 (D) – 13

6. In Δ XYZ, XY = 6 cm. If M and N are two points on XY and XZ respectively such that MN ∥ YZ and $XN = \frac{1}{4}XZ$, then the length of XM is :



(A) 1.2 cm (B) 1.5 cm

(C) 2 cm (D) 4 cm

7. Two positive integers m and n are expressed as $m = p^5q^2$ and $n = p^3q^4$, where p and q are prime numbers. The LCM of m and n is :

(A) p^8q^6 (B) p^3q^2

(C) p^5q^4 (D) $p^5q^2 + p^3q^4$

8. बिंदुओं P(– 5, 11) और Q को मिलाने वाला रेखाखंड, बिंदु M(2, – 3) से इस प्रकार अन्त: विभाजित होता है कि PM : MQ = 7 : 2. बिंदु Q के निर्देशांक हैं :

(A) (4, – 7) (B) (27.5, – 52)

(C) (– 7, 4) (D) $\left(\frac{4}{9}, \frac{1}{9}\right)$

9. यदि k + 7, 2k – 2 और 2k + 6 एक A.P. के तीन क्रमागत पद हैं, तो k का मान है :

(A) 15 (B) 17

(C) 5 (D) 1

10. एक समचतुर्भुज ABCD के विकर्ण बिंदु O पर प्रतिच्छेदी हैं। बिंदु 'O' को केंद्र लेकर, त्रिज्या 6 cm की एक चाप OA तथा OD को क्रमश: बिंदुओं E और F पर काटती है। त्रिज्यखंड OEF का क्षेत्रफल है :

(A) 9π cm^2 (B) 3π cm^2

(C) 12π cm^2 (D) 18π cm^2

11. दो A.P. के पहले पद एकसमान हैं। पहले A.P. का सार्व अंतर – 3 है और दूसरे A.P. का सार्व अंतर – 5 है। दूसरे A.P. के 6वें पद का पहले A.P. के 6वें पद से अंतर है :

(A) 2 (B) – 8

(C) – 10 (D) 10

12. 600 आइसक्रीमों के समूह में से एक चॉकलेट फ्लेवर वाली आइसक्रीम के निकालने की प्रायिकता 0.055 है। इस समूह में चॉकलेट फ्लेवर वाली आइसक्रीमों की संख्या है :

(A) 33 (B) 55

(C) 11 (D) 44

8. A line segment joining the points P(–5, 11) and Q is divided internally by the point M(2, – 3) such that PM : MQ = 7 : 2. The coordinates of Q are :

(A) (4, – 7) (B) (27.5, – 52)

(C) (– 7, 4) (D) $\left(\frac{4}{9}, \frac{1}{9}\right)$

9. If k + 7, 2k – 2 and 2k + 6 are three consecutive terms of an A.P., then the value of k is :

(A) 15 (B) 17

(C) 5 (D) 1

10. The diagonals of a rhombus ABCD intersect at O. Taking 'O' as the centre, an arc of radius 6 cm is drawn intersecting OA and OD at E and F respectively. The area of the sector OEF is :

(A) 9π cm^2 (B) 3π cm^2

(C) 12π cm^2 (D) 18π cm^2

11. Two A.P.s have the same first term. The common difference of the first A.P. is – 3 and of the second A.P. is – 5. The difference of the 6^{th} term of the second A.P. from that of the first A.P. is :

(A) 2 (B) – 8

(C) – 10 (D) 10

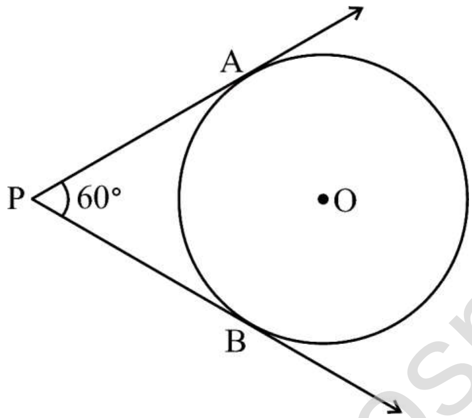
12. The probability of getting a chocolate flavoured ice cream at random, in a lot of 600 ice creams is 0.055. The number of chocolate flavoured ice creams in the lot is :

(A) 33 (B) 55

(C) 11 (D) 44

Learnosphere

13. दी गई आकृति में, केंद्र O वाले एक वृत्त पर PA और PB दो स्पर्श-रेखाएँ खींची गई हैं और वृत्त की त्रिज्या 5 cm है। यदि $\angle APB = 60^\circ$ है, तो PA की लंबाई है :



(A) $\frac{5}{\sqrt{3}}$ cm (B) $5\sqrt{3}$ cm

(C) $\frac{10}{\sqrt{3}}$ cm (D) 10 cm

Learnosphere

14. यदि $5 \tan \theta = 2$ है, तो $\frac{10 \sin \theta - 2 \cos \theta}{5 \sin \theta + 3 \cos \theta}$ का मान है :

(A) $\frac{2}{5}$ (B) $\frac{5}{2}$

(C) 1 (D) $\frac{46}{31}$

15. 52 पत्तों की एक ताश की गड्डी से सभी बेगम, गुलाम और इक्के निकाल दिए जाते हैं। शेष पत्तों को अच्छी प्रकार से फेंटा जाता है और तब एक पत्ता यादृच्छया निकाला जाता है। निकाले गए पत्ते के एक बादशाह होने की प्रायिकता है :

(A) $\frac{1}{10}$ (B) $\frac{1}{13}$

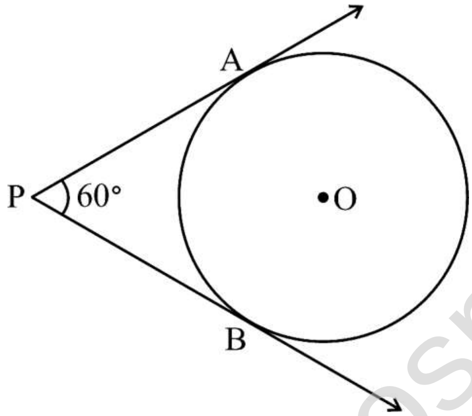
(C) $\frac{3}{10}$ (D) $\frac{3}{13}$

16. यदि व्यास 14 cm वाले एक वृत्त का एक त्रिज्यखंड केन्द्र पर 90° का कोण बनाता है, तो त्रिज्यखंड का परिमाप है :

(A) 25 cm (B) 11 cm

(C) 36 cm (D) 22 cm

13. In the given figure, PA and PB are two tangents drawn to the circle with centre O and radius 5 cm. If $\angle$ APB = 60°, then the length of PA is :



(A) $\frac{5}{\sqrt{3}}$ cm (B) $5\sqrt{3}$ cm

(C) $\frac{10}{\sqrt{3}}$ cm (D) 10 cm

14. If $5 \tan \theta = 2$, then the value of $\frac{10 \sin \theta - 2 \cos \theta}{5 \sin \theta + 3 \cos \theta}$ is :

(A) $\frac{2}{5}$ (B) $\frac{5}{2}$

(C) 1 (D) $\frac{46}{31}$

15. All queens, jacks and aces are removed from a pack of 52 playing cards. The remaining cards are well-shuffled and one card is picked up at random from it. The probability of that card to be a king is :

(A) $\frac{1}{10}$ (B) $\frac{1}{13}$

(C) $\frac{3}{10}$ (D) $\frac{3}{13}$

16. If the sector of a circle with diameter 14 cm makes an angle 90° at the centre, then the perimeter of the sector is :

(A) 25 cm (B) 11 cm

(C) 36 cm (D) 22 cm

17. $\left(\sin^2 \theta + \dfrac{1}{1+\tan^2 \theta}\right)$ का मान है :

(A) 0 (B) 2

(C) 1 (D) -1

18. एक टोपी बेलनाकार आकार की है जिस पर एक शंकु अध्यारोपित है। यदि बेलनाकार भाग का आयतन शंक्वाकार भाग के आयतन के बराबर है, तो बेलनाकार भाग की ऊँचाई का शंक्वाकार भाग की ऊँचाई से अनुपात है :

(A) 1 : 2 (B) 1 : 3

(C) 2 : 1 (D) 3 : 1

*प्रश्न संख्या **19** और **20** अभिकथन एवं तर्क आधारित प्रश्न हैं। दो कथन दिए गए हैं जिनमें एक को अभिकथन (A) तथा दूसरे को तर्क (R) द्वारा अंकित किया गया है। इन प्रश्नों के सही उत्तर नीचे दिए गए कोडों (A), (B), (C) और (D) में से चुनकर दीजिए।*

(A) अभिकथन (A) और तर्क (R) दोनों सही हैं और तर्क (R), अभिकथन (A) की सही व्याख्या करता है।

(B) अभिकथन (A) और तर्क (R) दोनों सही हैं, परन्तु तर्क (R), अभिकथन (A) की सही व्याख्या ***नहीं*** करता है।

(C) अभिकथन (A) सही है, परन्तु तर्क (R) ग़लत है।

(D) अभिकथन (A) ग़लत है, परन्तु तर्क (R) सही है।

19. *अभिकथन (A) :* यदि एक बहुपद का ग्राफ x-अक्ष को केवल दो बिंदुओं पर प्रतिच्छेदित करता हो, तो बहुपद के शून्यकों की संख्या 2 है।

तर्क (R) : एक बहुपद के शून्यकों की संख्या उन बिंदुओं की संख्या के बराबर होती है जिन पर बहुपद का ग्राफ x-अक्ष को प्रतिच्छेदित करता है।

17. The value of $\left(\sin^2\theta + \dfrac{1}{1+\tan^2\theta}\right)$ is :

(A) 0 (B) 2

(C) 1 (D) -1

18. A cap is cylindrical in shape, surmounted by a conical top. If the volume of the cylindrical part is equal to that of the conical part, then the ratio of the height of the cylindrical part to the height of the conical part is :

(A) 1 : 2 (B) 1 : 3

(C) 2 : 1 (D) 3 : 1

*Questions number **19** and **20** are Assertion and Reason based questions. Two statements are given, one labelled as Assertion (A) and the other is labelled as Reason (R). Select the correct answer to these questions from the codes (A), (B), (C) and (D) as given below.*

(A) Both Assertion (A) and Reason (R) are true and Reason (R) is the correct explanation of the Assertion (A).

(B) Both Assertion (A) and Reason (R) are true, but Reason (R) is ***not*** the correct explanation of the Assertion (A).

(C) Assertion (A) is true, but Reason (R) is false.

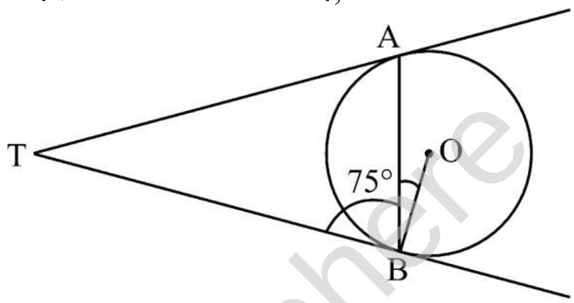
(D) Assertion (A) is false, but Reason (R) is true.

19. *Assertion (A)* : If the graph of a polynomial intersects the x-axis at exactly two points, then the number of zeroes of that polynomial is 2.

Reason (R) : The number of zeroes of a polynomial is equal to the number of points where the graph of the polynomial intersects x-axis.

Learnosphere

20. *अभिकथन (A) :* बाह्य बिंदु T से केंद्र 'O' वाले वृत्त पर खींची गई दो स्पर्श-रेखाएँ TA और TB हैं। यदि $\angle$ TBA = 75° है, तो $\angle$ ABO = 25° होगा।



तर्क (R) : वृत्त के किसी बिंदु पर खींची गई स्पर्श-रेखा स्पर्श बिंदु से जाने वाली त्रिज्या पर लंब होती है।

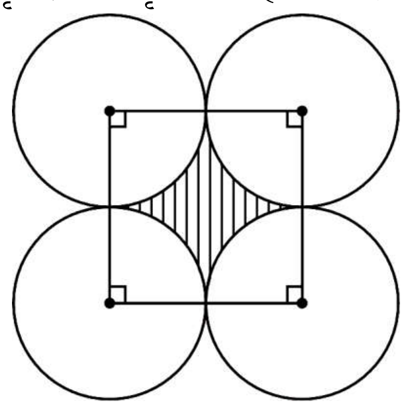
खण्ड ख

इस खण्ड में अति लघु-उत्तरीय (VSA) प्रकार के प्रश्न हैं, जिनमें प्रत्येक के 2 अंक हैं। *5×2=10*

21. (a) 14 cm त्रिज्या वाले एक वृत्त की कोई जीवा केंद्र पर 90° का कोण अंतरित करती है। संगत लघु वृत्तखण्ड का क्षेत्रफल ज्ञात कीजिए।

अथवा

(b) आकृति में छायांकित क्षेत्र का क्षेत्रफल ज्ञात कीजिए, यदि प्रत्येक वृत्त की त्रिज्या 7 cm है और प्रत्येक वृत्त दो अन्य वृत्तों को बाह्य रूप से स्पर्श करता हो।



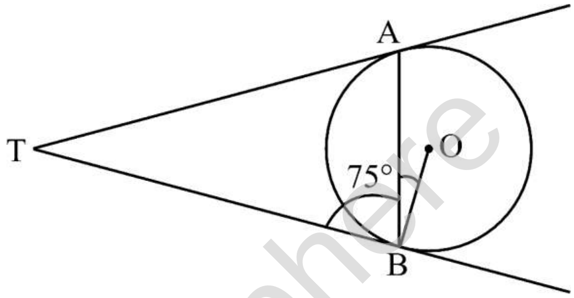
22. जाँच कीजिए कि क्या 'n' का कोई ऐसा प्राकृत संख्या वाला मान है, जिसके लिए $(14)^n$ अंक '0' या '5' पर समाप्त होता है।

23. (a) यदि $\cos (A + B) = \frac{1}{2}$ और $\tan (A - B) = \frac{1}{\sqrt{3}}$ है, जहाँ $0 \leq A + B \leq 90°$ है, तो $\sec (2A - 3B)$ का मान ज्ञात कीजिए।

अथवा

Learnosphere

20. *Assertion (A) :* TA and TB are two tangents drawn from an external point T to a circle with centre 'O'. If ∠ TBA = 75° then ∠ ABO = 25°.



Reason (R) : The tangent drawn at any point of a circle is perpendicular to the radius through the point of contact.

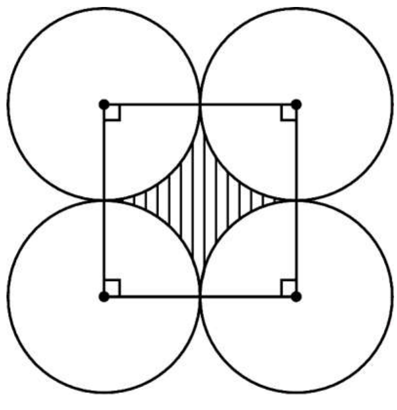
SECTION B

This section comprises Very Short Answer (VSA) type questions of 2 marks each. *5×2=10*

21. (a) A chord is subtending an angle of 90° at the centre of a circle of radius 14 cm. Find the area of the corresponding minor segment of the circle.

OR

(b) Find the area of the shaded region if length of radius of each circle is 7 cm. Each circle touches the other two externally.



22. Check whether there is any natural number 'n' for which $(14)^n$ ends with the digit '0' or '5'.

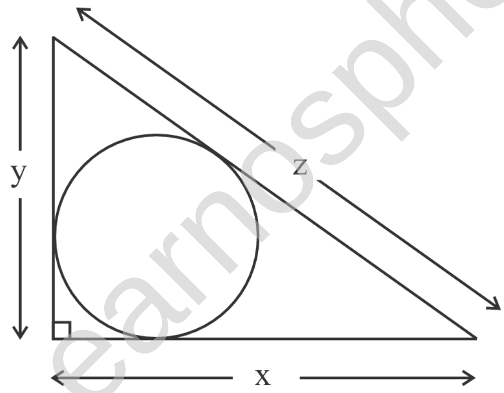
23. (a) If $\cos(A + B) = \frac{1}{2}$ and $\tan(A - B) = \frac{1}{\sqrt{3}}$, where $0 \leq A + B \leq 90°$, then find the value of sec (2A – 3B).

OR

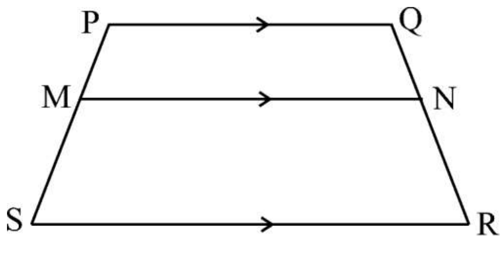
(b) x का मान ज्ञात कीजिए जिसके लिए

$$3 \tan^2 60° - x \sin^2 45° + \frac{3}{4} \sec^2 30° = 2 \operatorname{cosec}^2 30°$$

24. दी गई आकृति में, x, y और z एक समकोण त्रिभुज की तीन भुजाओं को दर्शाते हैं, जहाँ z त्रिभुज का विकर्ण है। सिद्ध कीजिए कि वृत्त, जो त्रिभुज की तीनों भुजाओं को स्पर्श करता है, की त्रिज्या $r = \frac{x + y - z}{2}$ है।



25. PQRS एक समलंब है जिसमें PQ ∥ SR है। यदि असमांतर भुजाओं PS और QR पर क्रमशः दो बिंदु M और N इस प्रकार स्थित हैं कि भुजा MN, भुजा PQ के समांतर है, तो दर्शाइए कि $\frac{PM}{MS} = \frac{QN}{NR}$.



खण्ड ग

इस खण्ड में लघु-उत्तरीय (SA) प्रकार के प्रश्न हैं, जिनमें प्रत्येक के 3 अंक हैं। *6×3=18*

26. (a) यदि एक वृत्त के परिगत एक षट्भुज PQRSTU खींचा गया है, तो सिद्ध कीजिए कि

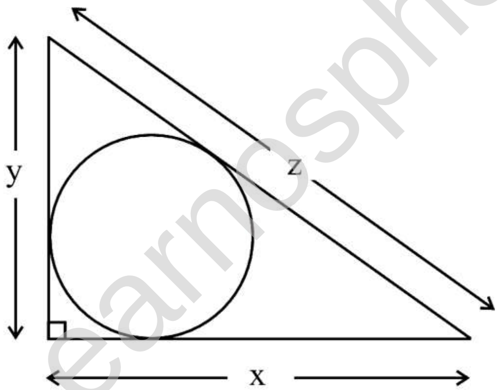
PQ + RS + TU = QR + ST + UP

अथवा

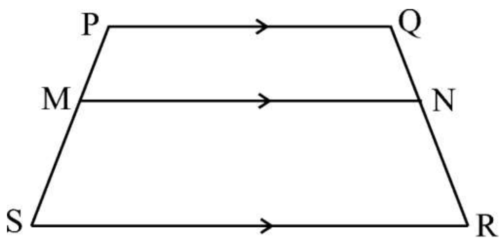
(b) Find the value of x such that,

$$3\tan^2 60° - x\sin^2 45° + \frac{3}{4}\sec^2 30° = 2\,\text{cosec}^2\, 30°$$

24. In the given figure, x, y and z are the sides of a right triangle, where z is the hypotenuse. Prove that the radius r of the circle which touches the sides of the triangle is given by $r = \frac{x+y-z}{2}$.



25. PQRS is a trapezium with PQ ∥ SR. If M and N are two points on the non-parallel sides PS and QR respectively, such that MN is parallel to PQ, then show that $\frac{PM}{MS} = \frac{QN}{NR}$.



SECTION C

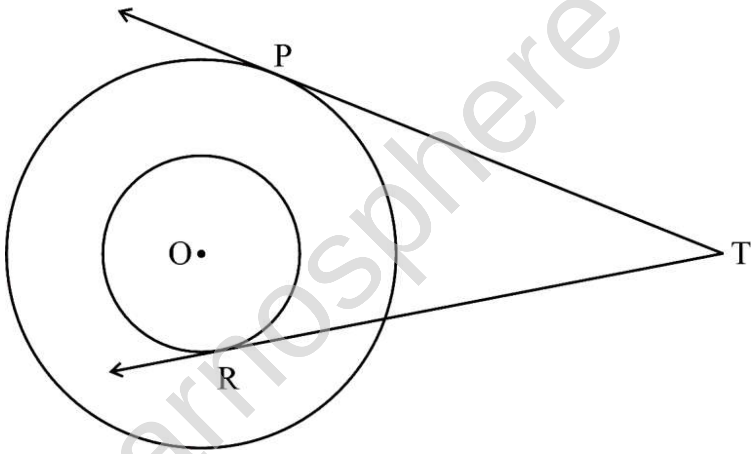
This section comprises Short Answer (SA) type questions of 3 marks each. *6×3=18*

26. (a) If a hexagon PQRSTU circumscribes a circle, prove that,

$$PQ + RS + TU = QR + ST + UP$$

OR

(b) दी गई आकृति में, त्रिज्या 3 cm और त्रिज्या 5 cm के दो संकेंद्रीय वृत्त बने हैं। एक बाह्य बिन्दु T से इन वृत्तों पर दो स्पर्श-रेखाएँ TR और TP इस प्रकार खींची गई हैं कि TR आंतरिक वृत्त को बिंदु R पर स्पर्श करती है, तथा TP बाहरी वृत्त को बिंदु P पर स्पर्श करती है। यदि TR = $4\sqrt{10}$ cm है, तो TP की लंबाई ज्ञात कीजिए।



27. सिद्ध कीजिए कि :

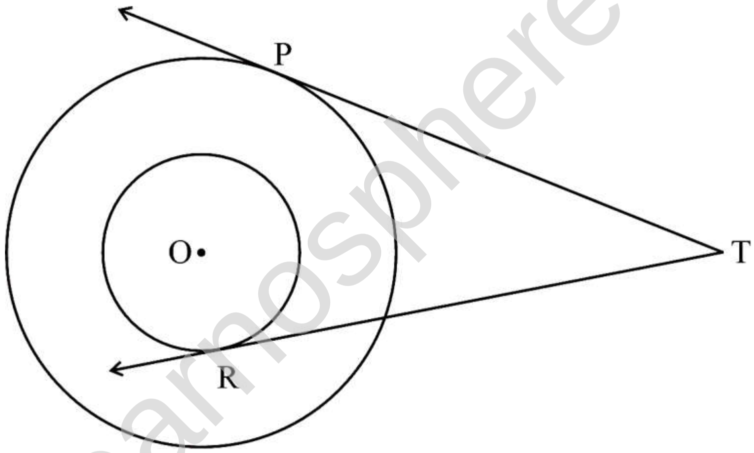
$$\left(\tan\alpha + \frac{1}{\cos\alpha}\right)^2 + \left(\tan\alpha - \frac{1}{\cos\alpha}\right)^2 = 2\left(\frac{1+\sin^2\alpha}{1-\sin^2\alpha}\right)$$

28. एक रेल दुर्घटना के उपरांत सरकार ने 100 व्यक्तियों को बचाया। उनकी आयु का ब्यौरा निम्न सारणी में अंकित किया गया था। उनकी माध्य आयु ज्ञात कीजिए।

आयु (वर्षों में)	बचाए गए व्यक्तियों की संख्या
10 – 20	9
20 – 30	14
30 – 40	15
40 – 50	21
50 – 60	23
60 – 70	12
70 – 80	6

29. यदि α, β बहुपद $3x^2 - 13x - 10$ के शून्यक हैं, तो $(3\alpha + 1)(3\beta + 1)$ का मान ज्ञात कीजिए।

(b) In the given figure, two concentric circles have radii 3 cm and 5 cm. Two tangents TR and TP are drawn to the circles from an external point T such that TR touches the inner circle at R and TP touches the outer circle at P. If $TR = 4\sqrt{10}$ cm, then find the length of TP.



Learnosphere

27. Prove that :

$$\left(\tan\alpha + \frac{1}{\cos\alpha}\right)^2 + \left(\tan\alpha - \frac{1}{\cos\alpha}\right)^2 = 2\left(\frac{1+\sin^2\alpha}{1-\sin^2\alpha}\right)$$

28. The government rescued 100 people after a train accident. Their ages were recorded in the following table. Find their mean age.

Age (in years)	Number of people rescued
10 – 20	9
20 – 30	14
30 – 40	15
40 – 50	21
50 – 60	23
60 – 70	12
70 – 80	6

29. If α, β are the zeroes of the polynomial $3x^2 - 13x - 10$, then find the value of $(3\alpha + 1)(3\beta + 1)$.

30. एक विज्ञान कार्यशाला में भाग लेने के लिए एक स्कूल ने 42 गणित के शिक्षक, 56 भौतिकी के शिक्षक और 70 रसायन विज्ञान के शिक्षकों को आमंत्रित किया। यदि प्रत्येक मेज़ पर बैठने वाले शिक्षकों की संख्या समान हो और प्रत्येक मेज़ पर एक ही विषय के शिक्षकों को बैठना हो, तो कम-से-कम कितनी मेज़ों की आवश्यकता होगी, ज्ञात कीजिए।

31. (a) एक 2-अंकीय संख्या के अंकों का योगफल 12 है। इस संख्या का 7 गुना, संख्या के अंकों को पलटने से बनी संख्या के 4 गुने के समान है। संख्या ज्ञात कीजिए।

अथवा

(b) निम्न रैखिक समीकरणों के युग्म में x और y के मान ज्ञात कीजिए :

$$62x + 43y = 167$$
$$43x + 62y = 148$$

खण्ड घ

इस खण्ड में दीर्घ-उत्तरीय (LA) प्रकार के प्रश्न हैं, जिनमें प्रत्येक के 5 अंक हैं। *4×5=20*

32. (a) यदि निधि अपनी वास्तविक उम्र से 7 वर्ष छोटी होती, तो उसकी उम्र (वर्षों में) का वर्ग उसकी वास्तविक उम्र के 5 गुना से 1 अधिक होता। उसकी वास्तविक उम्र क्या है ?

अथवा

(b) एक दुकानदार ₹ 1,800 में कुछ पुस्तकें खरीदता है। यदि वह इसी राशि से 15 पुस्तकें अधिक खरीदता, तो उसे प्रत्येक पुस्तक ₹ 20 कम की पड़ती। ज्ञात कीजिए कि उसने कुल कितनी पुस्तकें प्रारम्भ में खरीदी थीं।

33. निम्नलिखित तालिका में एक फुटबॉल मैच के 200 दर्शकों की माध्यक आयु 32 है। लुप्त बारंबारताएँ p और q ज्ञात कीजिए।

आयु (वर्षों में)	दर्शकों की संख्या
0 – 10	20
10 – 20	p
20 – 30	50
30 – 40	60
40 – 50	32
50 – 60	q

30. A school has invited 42 Mathematics teachers, 56 Physics teachers and 70 Chemistry teachers to attend a Science workshop. Find the minimum number of tables required, if the same number of teachers are to sit at a table and each table is occupied by teachers of the same subject.

31. (a) The sum of the digits of a 2-digit number is 12. Seven times the number is equal to four times the number obtained by reversing the order of the digits. Find the number.

OR

(b) Find the values of x and y from the following pair of linear equations :

$$62x + 43y = 167$$
$$43x + 62y = 148$$

SECTION D

This section comprises Long Answer (LA) type questions of 5 marks each. *4×5=20*

32. (a) If Nidhi were 7 years younger than what she actually is, then the square of her age (in years) would be 1 more than 5 times her actual age. What is her present age ?

OR

(b) A shopkeeper buys a number of books for ₹ 1,800. If he had bought 15 more books for the same amount, then each book would have cost him ₹ 20 less. Find how many books he bought initially.

33. In the following table, the median age of 200 spectators of a football match is 32. Find the missing frequencies p and q.

Age (in years)	Number of Spectators
0 – 10	20
10 – 20	p
20 – 30	50
30 – 40	60
40 – 50	32
50 – 60	q

Learnosphere

34. (a) भुजा 21 cm वाले लकड़ी के एक घनाकार ब्लॉक से बड़े-से-बड़ा एक अर्धगोला खोद कर इस प्रकार निकाला जाता है कि अर्धगोले का आधार, घनाकार ब्लॉक का एक फलक है। ज्ञात कीजिए :

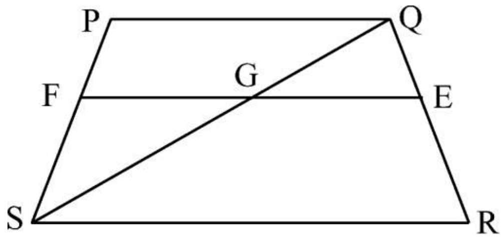
(i) ब्लॉक में बची लकड़ी का आयतन,

(ii) बचे ठोस का कुल पृष्ठीय क्षेत्रफल।

अथवा

(b) एक ठोस खिलौना एक लम्ब-वृत्तीय शंकु के आकार का है, जो एक अर्धगोले पर अध्यारोपित है। शंकु की त्रिज्या का उसकी तिर्यक ऊँचाई से अनुपात 3 : 5 है। यदि खिलौने का आयतन 240π cm^3 है, तो खिलौने की कुल ऊँचाई ज्ञात कीजिए।

35. समलंब PQRS में, PQ ∥ SR और SR = 2 PQ है। PQ के समांतर खींचा गया एक रेखाखंड FE, PS को F पर और QR को E पर प्रतिच्छेद करता है जिससे $\frac{QE}{ER} = \frac{3}{4}$। विकर्ण QS, FE को बिंदु G पर प्रतिच्छेद करता है। सिद्ध कीजिए कि $\frac{FE}{PQ} = \frac{10}{7}$.



खण्ड ङ

इस खण्ड में 3 प्रकरण अध्ययन आधारित प्रश्न हैं जिनमें प्रत्येक के 4 अंक हैं। *3×4=12*

प्रकरण अध्ययन – 1

36. एक स्कूल ने 51वें विश्व पर्यावरण दिवस पर निकटतम पार्क में कुछ संकटापन्न पेड़ लगाने का निर्णय लिया है। उन्होंने उन पेड़ों को कुछ संकेंद्रीय वृत्ताकार पंक्तियों में लगाने का निर्णय लिया है, ताकि प्रत्येक अगली वृत्ताकार पंक्ति में पिछली वृत्ताकार पंक्ति की तुलना में 20 पेड़ अधिक हों। पहली वृत्ताकार पंक्ति में 50 पेड़ लगे हैं।

Learnoshere

34. (a) The largest possible hemisphere is drilled out from a wooden cubical block of side 21 cm such that the base of the hemisphere is on one of the faces of the cube. Find :

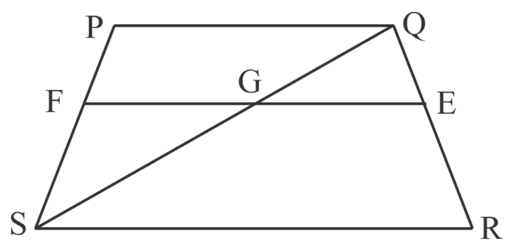
(i) the volume of wood left in the block,

(ii) the total surface area of the remaining solid.

OR

(b) A solid toy is in the form of a hemisphere surmounted by a right circular cone. Ratio of the radius of the cone to its slant height is 3 : 5. If the volume of the toy is 240π cm^3, then find the total height of the toy.

35. In trapezium PQRS, PQ ∥ SR and SR = 2 PQ. A line segment FE drawn parallel to PQ intersects PS at F and QR at E such that $\frac{QE}{ER} = \frac{3}{4}$. Diagonal QS intersects FE at G. Prove that $\frac{FE}{PQ} = \frac{10}{7}$.



SECTION E

This section comprises 3 case study based questions of 4 marks each. *3×4=12*

Case Study – 1

36. A school has decided to plant some endangered trees on 51st World Environment Day in the nearest park. They have decided to plant those trees in few concentric circular rows such that each succeeding row has 20 more trees than the previous one. The first circular row has 50 trees.

उपर्युक्त दी गई जानकारी के आधार पर, निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दीजिए :

(i) 10वीं पंक्ति में कितने पेड़ लगेंगे ? *1*

(ii) 8वीं पंक्ति में, 5वीं पंक्ति से कितने अधिक पेड़ लगेंगे ? *1*

(iii) (a) यदि पार्क में 3200 पेड़ लगाने हों, तो कितनी पंक्तियों की आवश्यकता होगी ? *2*

अथवा

(b) यदि पार्क में 3200 पेड़ लगाने हों, तो 11वीं पंक्ति के पश्चात् कितने पेड़ लगाने के लिए बचे रहेंगे ? *2*

प्रकरण अध्ययन – 2

37. पार्थ, एक सॉफ्टवेयर इंजीनियर, अपने काम के सिलसिले में यरूशलम में रहता है। वह शहर के सबसे सुविधाजनक क्षेत्र में रहता है जहाँ से बैंक, अस्पताल, डाकघर और सुपर मार्केट तक आसानी से पहुँचा जा सकता है। ग्राफ़ में, बैंक को A(9, 5) के रूप में, अस्पताल को B(– 3, – 1) के रूप में तथा सुपर मार्केट को C(5, – 5) के रूप में इस प्रकार दर्शाया गया है कि A, B, C एक त्रिभुज बनाते हैं।

LearnoSphere

Based on the above given information, answer the following questions :

(i) How many trees will be planted in the 10^{th} row ? *1*

(ii) How many more trees will be planted in the 8^{th} row than in the 5^{th} row ? *1*

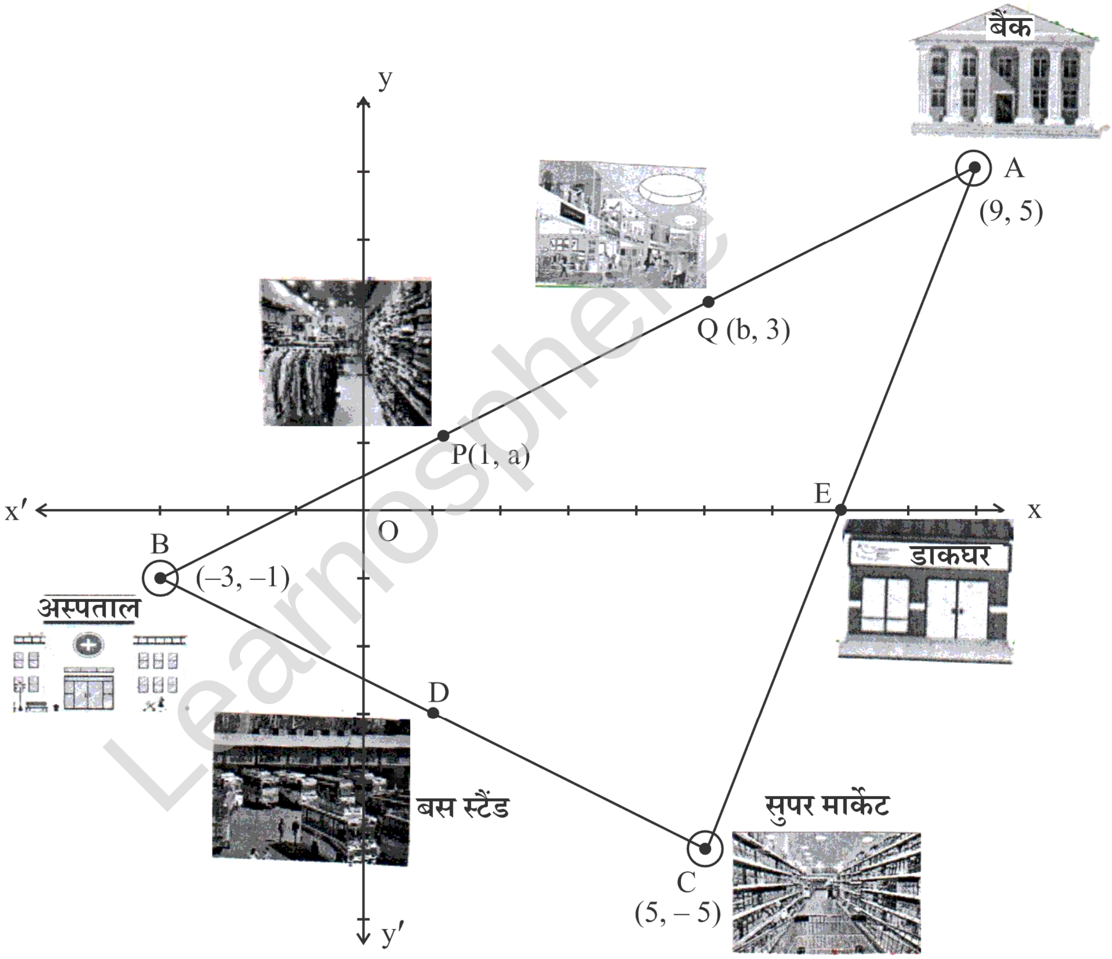
(iii) (a) If 3200 trees are to be planted in the park, then how many rows are required ? *2*

OR

(b) If 3200 trees are to be planted in the park, then how many trees are still left to be planted after the 11^{th} row ? *2*

Case Study – 2

37. Partha, a software engineer, lives in Jerusalem for his work. He lives in the most convenient area of the city from where bank, hospital, post office and supermarket can be easily accessed. In the graph, the bank is plotted as A(9, 5), hospital as B(– 3, – 1) and supermarket as C(5, – 5) such that A, B, C form a triangle.



उपर्युक्त दी गई जानकारी के आधार पर, निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दीजिए :

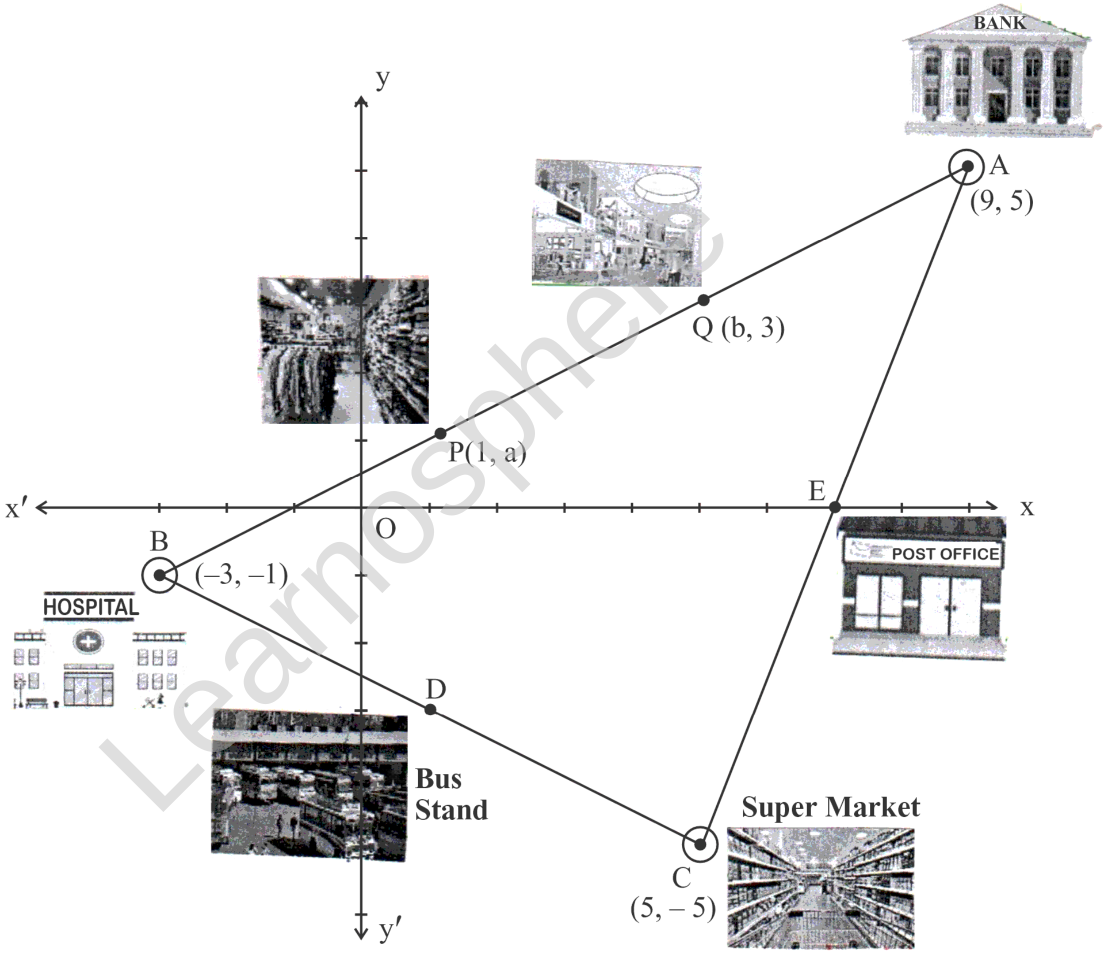
(i) बैंक और अस्पताल के बीच की दूरी ज्ञात कीजिए। *1*

(ii) बैंक और सुपर मार्केट के बीच, एक डाकघर E के रूप में दर्शाया गया है जो कि उन दोनों के बीच का मध्य-बिंदु है। E के निर्देशांक ज्ञात कीजिए। *1*

(iii) (a) अस्पताल और सुपर मार्केट के बीच, एक बस स्टैंड है जिसे D के रूप में दर्शाया गया है, जो उन दोनों के बीच का मध्य-बिंदु है। यदि पार्थ बैंक से बस स्टैंड जाना चाहता हो, तो उसको कितनी दूरी तय करने की ज़रूरत होगी ? *2*

अथवा

(b) बैंक और अस्पताल के बीच दो विभिन्न वस्त्रों की दुकानें P और Q हैं, जहाँ BP = PQ = QA है। यदि P और Q के निर्देशांक क्रमश: (1, a) तथा (b, 3) हैं, तो 'a' और 'b' के मान ज्ञात कीजिए । *2*



Based on the above given information, answer the following questions :

(i) Find the distance between the bank and the hospital. *1*

(ii) In between the bank and the supermarket, there is a post office plotted at E which is their mid-point. Find the coordinates of E. *1*

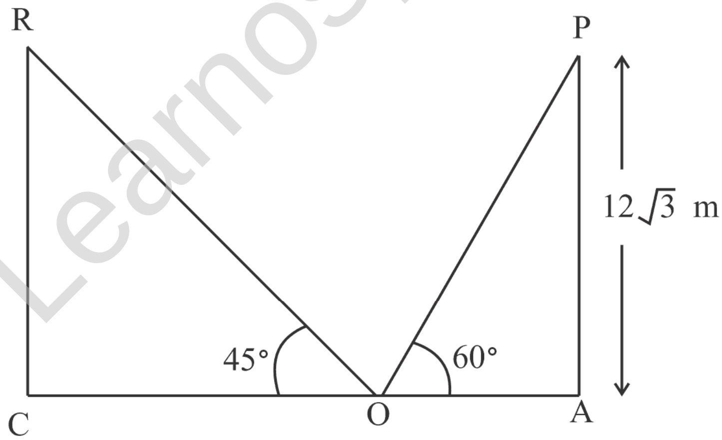
(iii) (a) In between the hospital and the supermarket, there is a bus stop plotted as D, which is their mid-point. If Partha wants to reach the bus stand from the bank, then how much distance does he need to cover ? *2*

OR

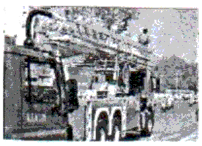
(b) P and Q are two different garment shops lying between the bank and the hospital, such that BP = PQ = QA. If the coordinates of P and Q are (1, a) and (b, 3) respectively, then find the values of ‘a’ and ‘b’. *2*

38. शॉर्ट सर्किट के कारण, न्यू होम कॉम्पलेक्स में आग लग गई है। दो इमारतें X तथा Y मुख्य रूप से प्रभावित हुई हैं। दमकल की गाड़ी आ गई है और उसे दोनों इमारतों के बीच तैनात किया गया है। दमकल की गाड़ी के सामने एक बिंदु O पर एक सीढ़ी लगाई जाती है।

क्षैतिज से 60° के कोण पर झुकी हुई सीढ़ी इमारत Y की छत के साथ लगी हुई है। सीढ़ी के पायदान को स्थिर रखा जाता है और कुछ समय बाद इसे बायीं ओर विपरीत इमारत X की छत पर भूमि से 45° के कोण पर झुका दिया जाता है। सीढ़ी का पाद बिंदु 'O' तथा दोनों इमारतों के पाद एक सीधी रेखा में हैं।



(इमारत X) (इमारत Y)



Learnosphere

उपर्युक्त दी गई जानकारी के आधार पर, निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दीजिए :

(i) सीढ़ी की लंबाई ज्ञात कीजिए। *1*

(ii) बिंदु 'O' से इमारत Y की दूरी, अर्थात् OA ज्ञात कीजिए। *1*

(iii) (a) दोनों इमारतों के बीच की क्षैतिज दूरी ज्ञात कीजिए। *2*

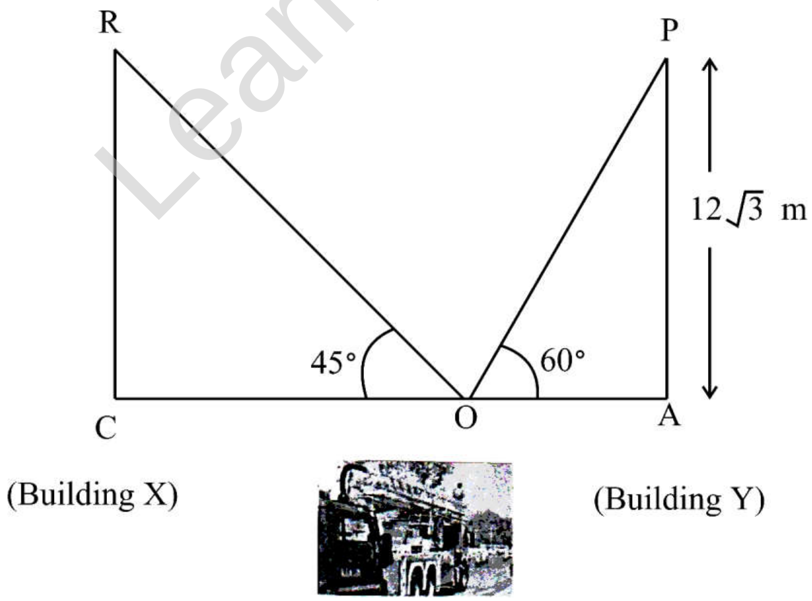
अथवा

(b) इमारत X की ऊँचाई ज्ञात कीजिए। *2*

Case Study – 3

38. Due to short circuit, a fire has broken out in New Home Complex. Two buildings, namely X and Y have mainly been affected. The fire engine has arrived and it has been stationed at a point which is in between the two buildings. A ladder at point O is fixed in front of the fire engine.

The ladder inclined at an angle 60° to the horizontal is leaning against the wall of the terrace (top) of the building Y. The foot of the ladder is kept fixed and after some time it is made to lean against the terrace (top) of the opposite building X at an angle of 45° with the ground. Both the buildings along with the foot of the ladder, fixed at 'O' are in a straight line.



Based on the above given information, answer the following questions :

(i) Find the length of the ladder. *1*

(ii) Find the distance of the building Y from point 'O', i.e. OA. *1*

(iii) (a) Find the horizontal distance between the two buildings. *2*

OR

(b) Find the height of the building X. *2*

Learnosphere