

Series HRK

कोड नं. **30/2**
Code No.

रोल नं.

--	--	--	--	--	--	--

Roll No.

परीक्षार्थी कोड को उत्तर-पुस्तिका के मुख-पृष्ठ पर अवश्य लिखें ।

Candidates must write the Code on the title page of the answer-book.

- कृपया जाँच कर लें कि इस प्रश्न-पत्र में मुद्रित पृष्ठ **11** हैं ।
- प्रश्न-पत्र में दाहिने हाथ की ओर दिए गए कोड नम्बर को छात्र उत्तर-पुस्तिका के मुख-पृष्ठ पर लिखें ।
- कृपया जाँच कर लें कि इस प्रश्न-पत्र में **31** प्रश्न हैं ।
- कृपया प्रश्न का उत्तर लिखना शुरू करने से पहले, प्रश्न का क्रमांक अवश्य लिखें ।
- 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 ।
- Please check that this question paper contains **11** printed pages.
- Code number given on the right hand side of the question paper should be written on the title page of the answer-book by the candidate.
- Please check that this question paper contains **31** questions.
- **Please write down the Serial Number of the question before attempting it.**
- 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.

संकलित परीक्षा - II

SUMMATIVE ASSESSMENT - II

गणित

MATHEMATICS

निर्धारित समय : 3 घण्टे

Time allowed : 3 hours

अधिकतम अंक : 90

Maximum Marks : 90

सामान्य निर्देश :

- (i) सभी प्रश्न अनिवार्य हैं ।
- (ii) इस प्रश्न-पत्र में 31 प्रश्न हैं जो चार खण्डों — अ, ब, स और द में विभाजित हैं ।
- (iii) खण्ड अ में एक-एक अंक वाले 4 प्रश्न हैं । खण्ड ब में 6 प्रश्न हैं जिनमें से प्रत्येक 2 अंक का है । खण्ड स में 10 प्रश्न तीन-तीन अंकों के हैं । खण्ड द में 11 प्रश्न हैं जिनमें से प्रत्येक 4 अंक का है ।
- (iv) कैलकुलेटर्स के प्रयोग की अनुमति नहीं है ।

General Instructions :

- (i) **All** questions are compulsory.
- (ii) The question paper consists of **31** questions divided into four sections — A, B, C and D.
- (iii) Section A contains **4** questions of **1** mark each. Section B contains **6** questions of **2** marks each, Section C contains **10** questions of **3** marks each and Section D contains **11** questions of **4** marks each.
- (iv) Use of calculators is **not** permitted.

खण्ड अ

SECTION A

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

Question numbers 1 to 4 carry 1 mark each.

1. यदि 30 मी. ऊँची एक मीनार, भूमि पर $10\sqrt{3}$ मी. लंबी छाया बनाती है, तो सूर्य का उन्नयन कोण क्या है ?

If a tower 30 m high, casts a shadow $10\sqrt{3}$ m long on the ground, then what is the angle of elevation of the sun ?

QB365-Question Bank Software

2. 900 सेबों के एक ढेर में से यादृच्छया एक सेब चुनने पर सड़ा हुआ सेब निकलने की प्रायिकता 0.18 है। ढेर में सड़े हुए सेबों की संख्या क्या है ?

The probability of selecting a rotten apple randomly from a heap of 900 apples is 0.18. What is the number of rotten apples in the heap ?

3. एक समांतर श्रेणी, जिसमें $a_{21} - a_7 = 84$ है, का सार्व अंतर क्या है ?

What is the common difference of an A.P. in which $a_{21} - a_7 = 84$?

4. यदि एक बाह्य बिंदु P से a त्रिज्या तथा O केन्द्र वाले वृत्त पर खींची गई दो स्पर्श-रेखाओं के बीच का कोण 60° हो, तो OP की लंबाई ज्ञात कीजिए।

If the angle between two tangents drawn from an external point P to a circle of radius a and centre O, is 60° , then find the length of OP.

खण्ड ब

SECTION B

प्रश्न संख्या 5 से 10 तक प्रत्येक प्रश्न के 2 अंक हैं।

Question numbers 5 to 10 carry 2 marks each.

5. एक रेखा y-अक्ष तथा x-अक्ष को क्रमशः बिंदुओं P तथा Q पर प्रतिच्छेद करती है। यदि $(2, -5)$, PQ का मध्य-बिंदु हो, तो P तथा Q के निर्देशांक ज्ञात कीजिए।

A line intersects the y-axis and x-axis at the points P and Q respectively.

If $(2, -5)$ is the mid-point of PQ, then find the coordinates of P and Q.

6. यदि $P(x, y)$ की A(5, 1) तथा B(-1, 5) से दूरियाँ समान हों, तो सिद्ध कीजिए कि $3x = 2y$.

If the distances of $P(x, y)$ from A(5, 1) and B(-1, 5) are equal, then prove that $3x = 2y$.

7. p का वह मान ज्ञात कीजिए जिसके लिए द्विघात समीकरण $px^2 - 14x + 8 = 0$ का एक मूल दूसरे का 6 गुना है ।

Find the value of p , for which one root of the quadratic equation $px^2 - 14x + 8 = 0$ is 6 times the other.

8. सिद्ध कीजिए कि वृत्त की किसी जीवा के अंत बिंदुओं पर खींची गई स्पर्श-रेखाएँ जीवा के साथ समान कोण बनाती हैं ।

Prove that the tangents drawn at the end points of a chord of a circle make equal angles with the chord.

9. एक वृत्त किसी चतुर्भुज ABCD की सभी चारों भुजाओं को स्पर्श करता है । सिद्ध कीजिए कि $AB + CD = BC + DA$

A circle touches all the four sides of a quadrilateral ABCD. Prove that $AB + CD = BC + DA$

10. समांतर श्रेणी 8, 14, 20, 26, ... का कौन-सा पद इसके 41वें पद से 72 अधिक होगा ?
Which term of the A.P. 8, 14, 20, 26, ... will be 72 more than its 41st term ?

खण्ड स

SECTION C

प्रश्न संख्या 11 से 20 तक प्रत्येक प्रश्न के 3 अंक हैं ।

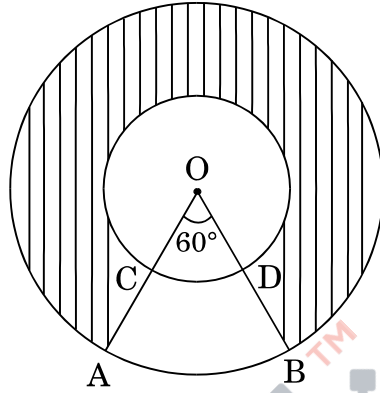
Question numbers 11 to 20 carry 3 marks each.

11. एक ठोस लोहे के घनाभ की विमाएँ 4.4 मी. × 2.6 मी. × 1.0 मी. हैं । इसे पिघलाकर 30 सेमी आंतरिक त्रिज्या और 5 सेमी मोटाई का एक खोखला बेलनाकार पाइप बनाया गया है । पाइप की लंबाई ज्ञात कीजिए ।

The dimensions of a solid iron cuboid are 4.4 m × 2.6 m × 1.0 m. It is melted and recast into a hollow cylindrical pipe of 30 cm inner radius and thickness 5 cm. Find the length of the pipe.

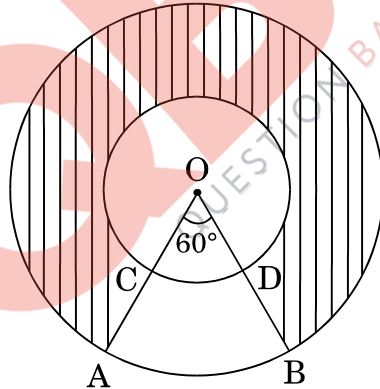
12. दी गई आकृति में, O केन्द्र वाले दो सकेद्रीय वृत्तों की त्रिज्याएँ 21 सेमी तथा 42 सेमी हैं । यदि $\angle AOB = 60^\circ$ है, तो छायांकित भाग का क्षेत्रफल ज्ञात कीजिए ।

[$\pi = \frac{22}{7}$ प्रयोग कीजिए]



In the given figure, two concentric circles with centre O have radii 21 cm and 42 cm. If $\angle AOB = 60^\circ$, find the area of the shaded region.

[Use $\pi = \frac{22}{7}$]



13. 5.4 मी. चौड़ी और 1.8 मी. गहरी एक नहर में पानी 25 किमी/घण्टा की गति से बह रहा है । इससे 40 मिनट में कितने क्षेत्रफल की सिंचाई हो सकती है, यदि सिंचाई के लिए 10 सेमी गहरे पानी की आवश्यकता है ?

Water in a canal, 5.4 m wide and 1.8 m deep, is flowing with a speed of 25 km/hour. How much area can it irrigate in 40 minutes, if 10 cm of standing water is required for irrigation ?

14. बिंदु $\left(\frac{24}{11}, y\right)$, बिंदुओं P(2, -2) तथा Q(3, 7) को मिलाने वाले रेखाखंड को किस अनुपात में विभाजित करता है ? y का मान भी ज्ञात कीजिए ।

In what ratio does the point $\left(\frac{24}{11}, y\right)$ divide the line segment joining the points P(2, -2) and Q(3, 7) ? Also find the value of y.

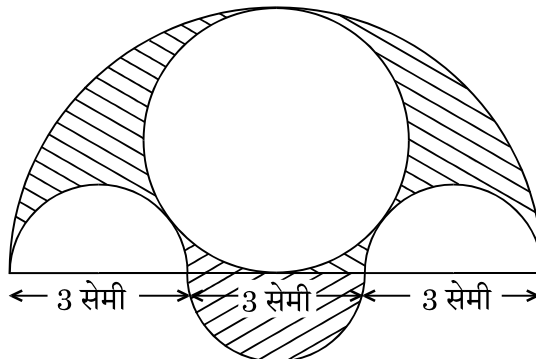
15. एक मीनार के पाद से गुजरने वाली सीधी रेखा पर पाद से क्रमशः 4 मी. तथा 16 मी. की दूरियों पर दो बिंदु C व D स्थित हैं । यदि C व D से मीनार के शिखर के उन्नयन कोण एक-दूसरे के पूरक हों, तो मीनार की ऊँचाई ज्ञात कीजिए ।

On a straight line passing through the foot of a tower, two points C and D are at distances of 4 m and 16 m from the foot respectively. If the angles of elevation from C and D of the top of the tower are complementary, then find the height of the tower.

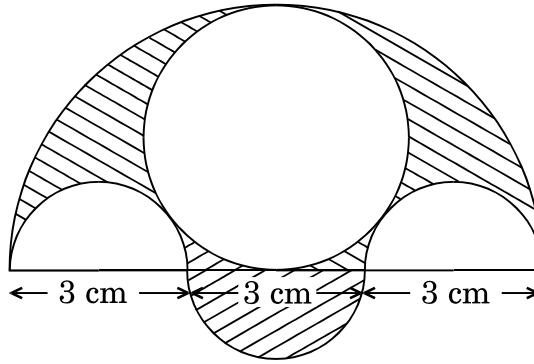
16. एक थैले में 15 सफ़ेद तथा कुछ काली गेंदें हैं । यदि थैले में से एक काली गेंद निकालने की प्रायिकता एक सफ़ेद गेंद निकालने की प्रायिकता की तीन गुनी हो, तो थैले में काली गेंदों की संख्या ज्ञात कीजिए ।

A bag contains 15 white and some black balls. If the probability of drawing a black ball from the bag is thrice that of drawing a white ball, find the number of black balls in the bag.

17. दी गई आकृति में, प्रत्येक 3 सेमी व्यास के तीन अर्धवृत्त, 4.5 सेमी व्यास का एक वृत्त तथा 4.5 सेमी त्रिज्या का एक अर्धवृत्त बनाए गए हैं । छायांकित भाग का क्षेत्रफल ज्ञात कीजिए ।



Three semicircles each of diameter 3 cm, a circle of diameter 4.5 cm and a semicircle of radius 4.5 cm are drawn in the given figure. Find the area of the shaded region.



18. 2.4 सेमी ऊँचाई तथा 0.7 सेमी त्रिज्या के एक ठोस लंब-वृत्तीय बेलन से बेलन के समान ऊँचाई व समान त्रिज्या का एक लंब-वृत्तीय शंकु काट कर निकाल लिया जाता है। बचे हुए ठोस का कुल पृष्ठीय क्षेत्रफल ज्ञात कीजिए।

From a solid right circular cylinder of height 2.4 cm and radius 0.7 cm, a right circular cone of same height and same radius is cut out. Find the total surface area of the remaining solid.

19. यदि एक समांतर श्रेढी का 10वाँ पद 52 तथा 17वाँ पद 13वें पद से 20 अधिक है, तो समांतर श्रेढी ज्ञात कीजिए।

If the 10th term of an A.P. is 52 and the 17th term is 20 more than the 13th term, find the A.P.

20. यदि x में समीकरण $(c^2 - ab)x^2 - 2(a^2 - bc)x + b^2 - ac = 0$ के मूल बराबर हों, तो दर्शाइए कि या तो $a = 0$ है या $a^3 + b^3 + c^3 = 3abc$ है।

If the roots of the equation $(c^2 - ab)x^2 - 2(a^2 - bc)x + b^2 - ac = 0$ in x are equal, then show that either $a = 0$ or $a^3 + b^3 + c^3 = 3abc$.

SECTION D

प्रश्न संख्या 21 से 31 तक प्रत्येक प्रश्न के 4 अंक हैं ।

Question numbers 21 to 31 carry 4 marks each.

21. यदि बिंदु $A(k + 1, 2k)$, $B(3k, 2k + 3)$ तथा $C(5k - 1, 5k)$ संरेख हों, तो k का मान ज्ञात कीजिए ।

If the points $A(k + 1, 2k)$, $B(3k, 2k + 3)$ and $C(5k - 1, 5k)$ are collinear, then find the value of k .

22. दो विभिन्न पासों को एक साथ फेंका गया । प्रायिकता ज्ञात कीजिए कि प्राप्त संख्याओं का

- (i) योगफल सम होगा, और
(ii) गुणनफल सम होगा ।

Two different dice are thrown together. Find the probability that the numbers obtained have

- (i) even sum, and
(ii) even product.

23. एक त्रिभुज ABC की रचना कीजिए जिसमें भुजा $BC = 7$ सेमी, $\angle B = 45^\circ$, $\angle A = 105^\circ$ हो । तब एक अन्य त्रिभुज की रचना कीजिए जिसकी भुजाएँ ΔABC की संगत भुजाओं की $\frac{3}{4}$ गुनी हों ।

Construct a triangle ABC with side $BC = 7$ cm, $\angle B = 45^\circ$, $\angle A = 105^\circ$. Then construct another triangle whose sides are $\frac{3}{4}$ times the corresponding sides of the ΔABC .

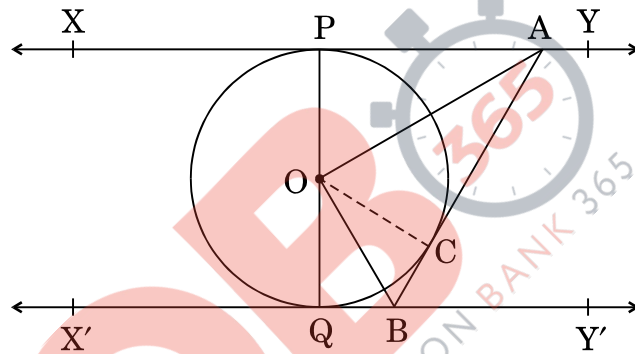
24. किसी वर्षा-जल संग्रहण तन्त्र में, 22 मी. \times 20 मी. की छत से वर्षा-जल बहकर 2 मी. आधार के व्यास तथा 3.5 मी. ऊँचाई के एक बेलनाकार टैंक में आता है । यदि टैंक भर गया हो, तो ज्ञात कीजिए कि सेमी में कितनी वर्षा हुई । जल संरक्षण पर अपने विचार व्यक्त कीजिए ।

In a rain-water harvesting system, the rain-water from a roof of 22 m \times 20 m drains into a cylindrical tank having diameter of base 2 m and height 3.5 m. If the tank is full, find the rainfall in cm. Write your views on water conservation.

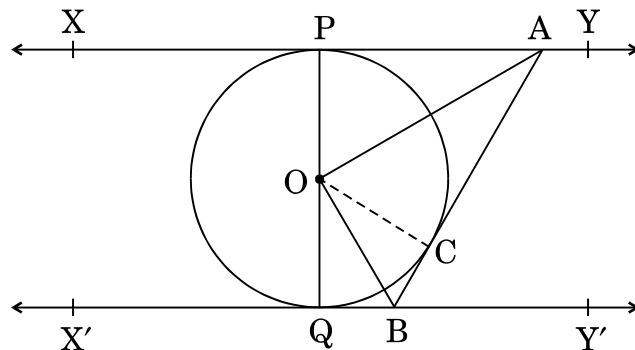
25. सिद्ध कीजिए कि वृत्त के किसी बाह्य बिंदु से वृत्त पर खींची गई दो स्पर्श-रेखाओं की लंबाइयाँ समान होती हैं।

Prove that the lengths of two tangents drawn from an external point to a circle are equal.

26. दी गई आकृति में, XY तथा $X'Y'$, O केंद्र वाले वृत्त की दो समांतर स्पर्श-रेखाएँ हैं तथा एक अन्य स्पर्श-रेखा AB , जिसका स्पर्श बिंदु C है, XY को A तथा $X'Y'$ को B पर प्रतिच्छेद करती है। सिद्ध कीजिए कि $\angle AOB = 90^\circ$ ।



In the given figure, XY and $X'Y'$ are two parallel tangents to a circle with centre O and another tangent AB with point of contact C , is intersecting XY at A and $X'Y'$ at B . Prove that $\angle AOB = 90^\circ$.



27. यदि दो समांतर श्रेणियों के प्रथम n पदों के योगफलों का अनुपात $(7n + 1) : (4n + 27)$ है, तो उनके 9वें पदों का अनुपात ज्ञात कीजिए ।

If the ratio of the sum of the first n terms of two A.Ps is $(7n + 1) : (4n + 27)$, then find the ratio of their 9th terms.

28. x के लिए हल कीजिए :

$$\frac{1}{2x-3} + \frac{1}{x-5} = 1\frac{1}{9}, \quad x \neq \frac{3}{2}, 5$$

Solve for x :

$$\frac{1}{2x-3} + \frac{1}{x-5} = 1\frac{1}{9}, \quad x \neq \frac{3}{2}, 5$$

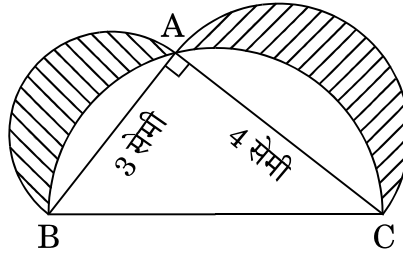
29. एक रेलगाड़ी 300 किमी की दूरी एकसमान चाल से तय करती है । यदि रेलगाड़ी की चाल 5 किमी/घंटा बढ़ा दी जाए, तो यात्रा में 2 घंटे कम समय लगता है । रेलगाड़ी की मूल चाल ज्ञात कीजिए ।

A train covers a distance of 300 km at a uniform speed. If the speed of the train is increased by 5 km/hour, it takes 2 hours less in the journey. Find the original speed of the train.

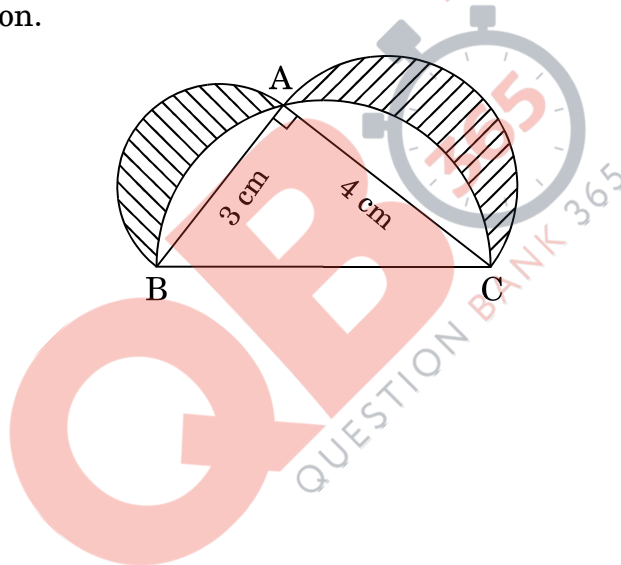
30. एक मीनार की चोटी से एक व्यक्ति एकसमान चाल से मीनार की ओर आती हुई कार को देखता है । यदि 12 मिनट में कार का अवनमन कोण परिवर्तित होकर 30° से 45° हो जाता है, तो ज्ञात कीजिए कि अब कितने समय में कार मीनार तक पहुँच जाएगी ।

A man observes a car from the top of a tower, which is moving towards the tower with a uniform speed. If the angle of depression of the car changes from 30° to 45° in 12 minutes, find the time taken by the car now to reach the tower.

31. दी गई आकृति में, ΔABC एक समकोण त्रिभुज है जिसमें $\angle A, 90^\circ$ है। AB, AC व BC को व्यास मानकर अर्धवृत्त खींचे गए हैं। छायांकित भाग का क्षेत्रफल ज्ञात कीजिए।

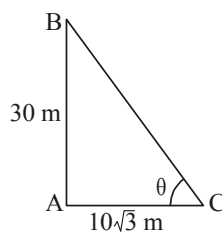


In the given figure, ΔABC is a right-angled triangle in which $\angle A$ is 90° . Semicircles are drawn on AB, AC and BC as diameters. Find the area of the shaded region.



QUESTION PAPER CODE 30/2
 EXPECTED ANSWER/VALUE POINTS

SECTION A

1.  $\tan \theta = \frac{30}{10\sqrt{3}} = \sqrt{3}$ $\frac{1}{2}$

$\Rightarrow \theta = 60^\circ$ $\frac{1}{2}$

2. Let the number of rotten apples in the heap be n.

$\therefore \frac{n}{900} = 0.18$ $\frac{1}{2}$

$\Rightarrow n = 162$ $\frac{1}{2}$

3. $a_{21} - a_7 = 84 \Rightarrow (a + 20d) - (a + 6d) = 84$ $\frac{1}{2}$

$\Rightarrow 14d = 84$

$\Rightarrow d = 6$ $\frac{1}{2}$

4.  $\angle OPA = 30^\circ$ $\frac{1}{2}$

$\sin 30^\circ = \frac{a}{OP}$

$\Rightarrow OP = 2a$ $\frac{1}{2}$

SECTION B

5. Let the coordinates of points P and Q be (0, b) and (a, 0) resp. $\frac{1}{2}$

$\therefore \frac{a}{2} = 2 \Rightarrow a = 4$ $\frac{1}{2}$

$$\frac{b}{2} = -5 \Rightarrow b = -10$$

$\frac{1}{2}$

$\therefore P(0, -10)$ and $Q(4, 0)$

$\frac{1}{2}$

6. $PA^2 = PB^2$

$$\Rightarrow (x - 5)^2 + (y - 1)^2 = (x + 1)^2 + (y - 5)^2$$

1

$$\Rightarrow 12x = 8y$$

$$\Rightarrow 3x = 2y$$

1

7. Let the roots of the given equation be α and 6α .

$\frac{1}{2}$

Thus the quadratic equation is $(x - \alpha)(x - 6\alpha) = 0$

$$\Rightarrow x^2 - 7\alpha x + 6\alpha^2 = 0 \quad \dots(i)$$

$\frac{1}{2}$

Given equation can be written as $x^2 - \frac{14}{p}x + \frac{8}{p} = 0 \quad \dots(ii)$

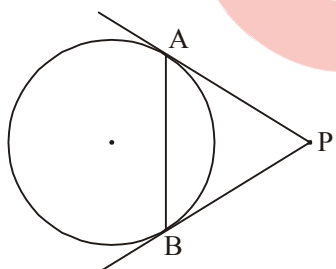
$\frac{1}{2}$

Comparing the co-efficients in (i) & (ii) $7\alpha = \frac{14}{p}$ and $6\alpha^2 = \frac{8}{p}$

Solving to get $p = 3$

$\frac{1}{2}$

8.



Case I:

Correct Figure

$\frac{1}{2}$

Since $PA = PB$

Therefore in ΔPAB

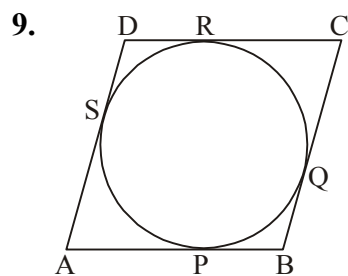
$\frac{1}{2}$

$\angle PAB = \angle PBA$

$\frac{1}{2}$

Case II: If the tangents at A and B are parallel then each angle between chord and tangent = 90°

$\frac{1}{2}$



Here $AP = AS$

$BP = BQ$

$CR = CQ$

$DR = DS$

1

Adding $(AP + PB) + (CR + RD) = (AS + SD) + (BQ + QC)$

$\frac{1}{2}$

$\Rightarrow AB + CD = AD + BC$

$\frac{1}{2}$

10. Here $a = 8, d = 6$

Let $a_n = 72 + a_{41}$

$\Rightarrow 8 + (n - 1)6 = 72 + 8 + 40 \times 6$

1

$\Rightarrow 6n = 318$

$\Rightarrow n = 53.$

1

SECTION C

11. Volume of cuboid $= 4.4 \times 2.6 \times 1 \text{ m}^3$

$\frac{1}{2}$

Inner and outer radii of cylindrical pipe = 30 cm, 35 cm

$\frac{1}{2}$

\therefore Volume of material used $= \frac{\pi}{100^2} (35^2 - 30^2) \times h \text{ m}^3$

$= \frac{\pi}{100^2} \times 65 \times 5h$

$\frac{1}{2}$

Now $\frac{\pi}{100^2} \times 65 \times 5h = 4.4 \times 2.6$

$\Rightarrow h = \frac{7 \times 4.4 \times 2.6 \times 100 \times 100}{22 \times 65 \times 5}$

$\frac{1}{2} + \frac{1}{2}$

$\Rightarrow h = 112 \text{ m}$

$\frac{1}{2}$

12. Area of region ABDC = $\pi \frac{60}{360} \times (42^2 - 21^2)$

= $\frac{22}{7} \times \frac{1}{6} \times 63 \times 21$

= 693 cm²

1

Area of shaded region = $\pi(42^2 - 21^2) - \text{region ABDC}$

= $\frac{22}{7} \times 63 \times 21 - 693$

1

= 4158 - 693

= 3465 cm²

1

13. Volume of water flowing in 40 min = $5.4 \times 1.8 \times 25000 \times \frac{40}{60} \text{ m}^3$

1

= 162000 m³

$\frac{1}{2}$

Height of standing water = 10 cm = 0.10 m

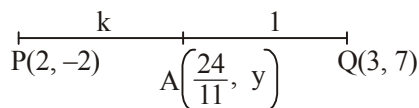
∴ Area to be irrigated = $\frac{162000}{0.10}$

1

= 1620000 m²

$\frac{1}{2}$

14. Let PA: AQ = k : 1



∴ $\frac{2 + 3k}{k + 1} = \frac{24}{11}$

1

⇒ $k = \frac{2}{9}$

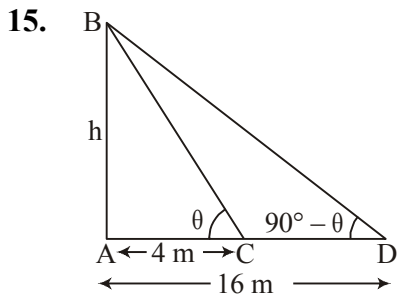
$\frac{1}{2}$

Hence the ratio is 2 : 9.

$\frac{1}{2}$

Therefore $y = \frac{-18 + 14}{11} = \frac{-4}{11}$

1



Correct Figure

$\frac{1}{2}$

$$\tan \theta = \frac{h}{4} \quad \dots(i)$$

$\frac{1}{2}$

$$\tan (90 - \theta) = \frac{h}{16}$$

$$\Rightarrow \cot \theta = \frac{h}{16} \quad \dots(ii)$$

1

Solving (i) and (ii) to get

$$h^2 = 64$$

$$\Rightarrow h = 8\text{m}$$

1

16. Let the number of black balls in the bag be n.

\therefore Total number of balls are $15 + n$

Prob(Black ball) = $3 \times$ Prob(White ball)

$$\Rightarrow \frac{n}{15 + n} = 3 \times \frac{15}{15 + n}$$

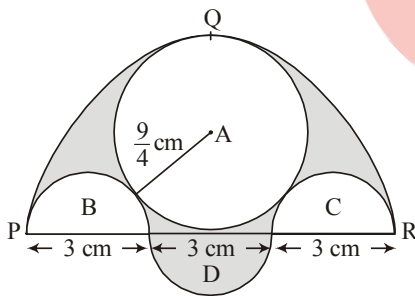
$$\Rightarrow n = 45$$

1

1

1

17.



$$\text{Area of semi-circle PQR} = \frac{\pi}{2} \left(\frac{9}{2} \right)^2 = \frac{81}{8} \pi \text{ cm}^2$$

$\frac{1}{2}$

$$\text{Area of region A} = \pi \left(\frac{9}{4} \right)^2 = \frac{81}{16} \pi \text{ cm}^2$$

$\frac{1}{2}$

$$\text{Area of region (B + C)} = \pi \left(\frac{3}{2} \right)^2 = \frac{9}{4} \pi \text{ cm}^2$$

$\frac{1}{2}$

$$\text{Area of region D} = \frac{\pi}{2} \left(\frac{3}{2} \right)^2 = \frac{9}{8} \pi \text{ cm}^2$$

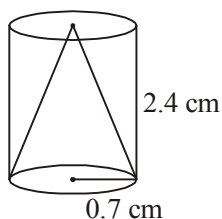
$\frac{1}{2}$

$$\text{Area of shaded region} = \left(\frac{81}{8} \pi - \frac{81}{16} \pi - \frac{9}{4} \pi + \frac{9}{8} \pi \right) \text{ cm}^2$$

$$= \frac{63}{16} \pi \text{ cm}^2 \text{ or } \frac{99}{8} \text{ cm}^2$$

1

18.



Total surface area of remaining soil

$$= \pi r l + \pi r^2 + 2\pi r h \quad 1$$

$$l = \sqrt{(2.4)^2 + (0.7)^2} = 2.5 \text{ cm} \quad \frac{1}{2}$$

$$\therefore \text{TSA} = \pi r(l + r + 2h)$$

$$= \frac{22}{7} \times 0.7(2.5 + 0.7 + 4.8)$$

$$= 17.6 \text{ cm}^2 \quad \frac{1}{2}$$

19. Here $a_{10} = 52$

$$\Rightarrow a + 9d = 52 \quad \dots(i) \quad 1$$

Also $a_{17} = 20 + a_{13}$

$$\Rightarrow a + 16d = 20 + a + 12d$$

$$\Rightarrow 4d = 20 \quad \dots(ii) \quad 1$$

Solving to get $d = 5$ and $a = 7$ $\frac{1}{2} + \frac{1}{2}$

or A.P. is 7, 12, 17, 22,

20. For equal roots $D = 0$

$$\text{Therefore } 4(a^2 - bc)^2 - 4(c^2 - ab)(b^2 - ac) = 0 \quad 1$$

$$4[a^4 + b^2c^2 - 2a^2bc - b^2c^2 + ac^3 + ab^3 - a^2bc] = 0 \quad 1$$

$$\Rightarrow a(a^3 + b^3 + c^3 - 3abc) = 0 \quad \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow a = 0 \text{ or } a^3 + b^3 + c^3 = 3abc \quad \frac{1}{2}$$

SECTION D

21. Points A, B and C are collinear

$$\text{Therefore } \frac{1}{2}[(k+1)(2k+3-5k)+3k(5k-2k)+(5k-1)(2k-2k-3)] = 0 \quad 1$$

$$= (k+1)(3-3k)+9k^2-3(5k-1) = 0$$

$$= 2k^2-5k+2 = 0 \quad 2$$

$$= (k-2)(2k-1) = 0$$

$$\Rightarrow k = 2, \frac{1}{2} \quad 1$$

22. Total number of outcomes = 36

$$(i) P(\text{even sum}) = \frac{18}{36} = \frac{1}{2} \quad 1 \frac{1}{2}$$

$$(ii) P(\text{even product}) = \frac{27}{36} = \frac{3}{4} \quad 1 \frac{1}{2}$$

23. Correct construction of ΔABC and corresponding similar triangle 2+2

24. Volume of rain water on the roof = Volume of cylindrical tank 1
2

$$\text{i.e., } 22 \times 20 \times h = \frac{22}{7} \times 1 \times 1 \times 3.5 \quad 1$$

$$\Rightarrow h = \frac{1}{40} \text{ m} \quad 1$$

$$= 2.5 \text{ cm} \quad 1 \frac{1}{2}$$

Water conservation must be encouraged

or views relevant to it. 1

25. Correct given, to prove, construction and figure $4 \times \frac{1}{2} = 2$

Correct Proof 2

26. In right angled ΔPOA and ΔOCA

$$\Delta OPA \cong \Delta OCA$$

$$\therefore \angle POA = \angle AOC \quad \dots(i)$$

Also $\Delta OQB \cong \Delta OCB$

$$\therefore \angle QOB = \angle BOC \quad \dots(ii)$$

Therefore $\angle AOB = \angle AOC + \angle COB$

$$= \frac{1}{2} \angle POC + \frac{1}{2} \angle COQ$$

$$= \frac{1}{2} (\angle POC + \angle COQ)$$

$$= \frac{1}{2} \times 180^\circ$$

$$= 90^\circ$$

1

1

1

1

27. Let the first terms be a and a' and d and d' be their respective common differences.

$$\frac{S_n}{S'_n} = \frac{\frac{n}{2}(2a + (n-1)d)}{\frac{n}{2}(2a' + (n-1)d')} = \frac{7n+1}{4n+27}$$

$$\Rightarrow \frac{a + \left(\frac{n-1}{2}\right)d}{a' + \left(\frac{n-1}{2}\right)d'} = \frac{7n+1}{4n+27}$$

To get ratio of 9th terms, replacing $\frac{n-1}{2} = 8$

$$\Rightarrow n = 17$$

$$\text{Hence } \frac{t_9}{t'_9} = \frac{a + 8d}{a' + 8d'} = \frac{120}{95} \text{ or } \frac{24}{19}$$

1

1

1

1

28. $[(x-5) + (2x+3)]9 = 10(2x-3)(x-5)$

$$\Rightarrow 20x^2 - 157x + 222 = 0$$

1

1

$$\Rightarrow (x - 6)(20x - 37) = 0 \quad 1$$

$$\Rightarrow x = 6, \frac{37}{20} \quad 1$$

29. Let original speed of train be x km/hr

$$\text{Therefore } \frac{300}{x} - \frac{300}{x + 5} = 2 \quad 1 \frac{1}{2}$$

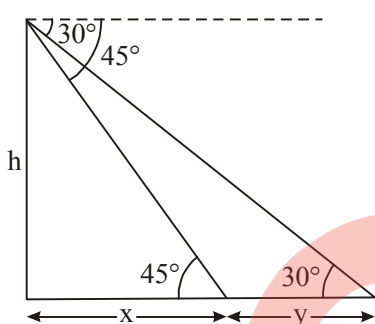
$$\Rightarrow x^2 + 5x - 750 = 0 \quad 1$$

$$\Rightarrow (x + 30)(x - 25) = 0$$

$$\Rightarrow x = 25 \text{ or } x = -30 \quad 1$$

$$\therefore \text{Speed} = 25 \text{ km/hr} \quad 1 \frac{1}{2}$$

30.



Correct Figure

$$\frac{h}{x} = \tan 45^\circ = 1$$

$$\Rightarrow h = x \quad \dots \text{(i)} \quad 1 \frac{1}{2}$$

$$\frac{h}{x + y} = \tan 30^\circ = \frac{1}{\sqrt{3}}$$

$$\Rightarrow \sqrt{3}h = x + y \quad \dots \text{(ii)} \quad 1 \frac{1}{2}$$

$$\text{Therefore from (i) \& (ii) } \sqrt{3}x = x + y$$

$$\Rightarrow y = x(\sqrt{3} - 1) \quad 1$$

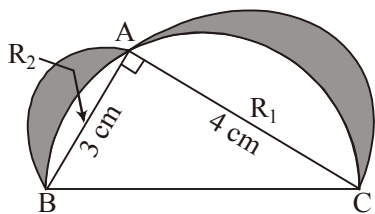
To cover a distance of $x(\sqrt{3} - 1)$, car takes 12 min.

$$\therefore \text{Time taken by car to cover a distance of } x \text{ units} = \frac{12}{\sqrt{3} - 1} \text{ minutes}$$

$$= 6(\sqrt{3} + 1) \text{ min} \quad 1$$

or 16.4 min (approx).

31.



$$BC = \sqrt{3^2 + 4^2} = 5 \text{ cm} \quad \frac{1}{2}$$

$$\text{Area } (R_1 + R_2) = \frac{\pi}{2} \left(\frac{5}{2} \right)^2 - \frac{1}{2} \times 3 \times 4 \text{ cm}^2$$

$$= \left(\frac{25}{8} \pi - 6 \right) \text{ cm}^2 \quad \dots(i) \quad 1$$

$$\text{Area of shaded region} = \frac{\pi}{2} \left(\frac{3}{2} \right)^2 + \frac{\pi}{2} (2)^2 - \left[\frac{25}{8} \pi - 6 \right] \text{ cm}^2 \quad 1$$

$$= \frac{\pi}{2} \left(\frac{9}{4} + 4 - \frac{25}{4} \right) + 6 \quad 1$$

$$= 6 \text{ cm}^2 \quad \frac{1}{2}$$

