Roll No.
रोल नं.

Series RKM

Code No. कोड नं. 30/1

- 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 condidate.
- Please check that this question paper contains 25 questions.
- Please write down the serial number of the question before attempting it.
- 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 25 प्रश्न हैं।
- कृपया प्रश्न का उत्तर लिखना शुरू करने से पहले, प्रश्न का क्रमांक अवश्य लिखें।

MATHEMATICS

गणित

Time allowed : 3 hours — *Maximum Marks: 80*

निर्धारित समय : 3 घण्टे — *अधिकतम अंक : 80*

General Instuctions :

(i) *All questions are compulsory.*

(ii) *The question paper consists of **25** questions divided into three sections —A, B and C. Section A contains **7** questions of **2** marks each, Section B is of **12** questions of **3** marks each and Section C is of **6** questions of **5** marks each.*

(iii) *There is no overall choice. However, an internal choice has been provided in two questions of two marks each, two questions of three marks each and two questions of five marks each.*

(iv) *In question on construction, the drawing should be neat and exactly as per the given measurements.*

(v) *Use of calculators is not permitted. However, you may ask for Mathematical tables.*

समान्य निर्देश :

(i) *सभी प्रश्न अनिवार्य हैं।*

www.examrace.com

(ii) *इन प्रश्न-पत्र में **25** प्रश्न हैं जो तीन खण्डों — अ, ब और स में बँटे हुए हैं। खण्ड अ में* **दो-दो** *अंक वाले **7** प्रश्न, खण्ड ब में* **तीन-तीन** *अंक वाले **12** प्रश्न तथा खण्ड स में* **पाँच-पाँच** *अंक वाले **6** प्रश्न शामिल हैं।*

(iii) *प्रश्न-पत्र में कोई समग्र व्यापक विकल्प नहीं है। फिर भी दो-दो अंकों वाले दो प्रश्नों, तीन-तीन अंकों वाले दो प्रश्नों तथा पाँच-पाँच अंकों वाले दो प्रश्नों में आंतरिक विकल्प दिए गए हैं।*

(iv) *रचना वाले प्रश्न में आरेखन स्वच्छ हो और दिए गए मापन के सर्वथा अनुरूप हो।*

(v) *कैलकुलेटर के प्रयोग की अनुमति नहीं है। लेकिन यदि आवश्यकता हो तो आप गणितीय सारणियों की माँग कर सकते हैं।*

SECTION A
खण्ड अ

Questions number 1 to 7 carry 2 marks each.
प्रश्न संख्या 1 से 7 तक प्रत्येक प्रश्न के 2 अंक हैं।

1. Find the LCM of $x^3 + x^2 + x + 1$ and $x^4 - 1$.

$x^3 + x^2 + x + 1$ तथा $x^4 - 1$ का लघुतम समापवर्त्य ज्ञात कीजिए।

2. Solve for x and y :

$$8x - 9y = 6xy$$
$$10x + 6y = 19xy$$

OR

Solve for x and y :

$$4x + \frac{y}{3} = \frac{8}{3}$$
$$\frac{x}{2} + \frac{3y}{4} = -\frac{5}{2}$$

x तथा y के लिए हल कीजिए :

$$8x - 9y = 6xy$$
$$10x + 6y = 19xy$$

अथवा

x तथा y के लिए हल कीजिए :

$$4x + \frac{y}{3} = \frac{8}{3}$$
$$\frac{x}{2} + \frac{3y}{4} = -\frac{5}{2}$$

3. In an A.P., the sum of its first n terms is $n^2 + 2n$. Find its 18^{th} term.

एक समान्तर श्रेढ़ी के प्रथम n पदों का योगफल $n^2 + 2n$ है। इसका 18वाँ पद ज्ञात कीजिए।

www.examrace.com

4. In Figure 1, two circles touch each other externally at C. Prove that the common tangent at C bisects the other two common tangents.

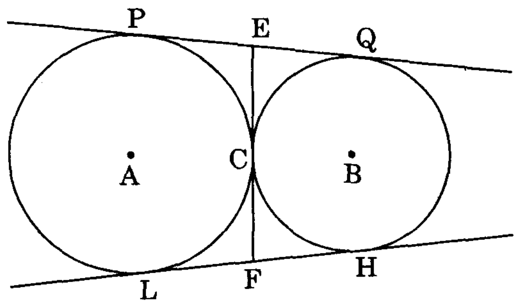
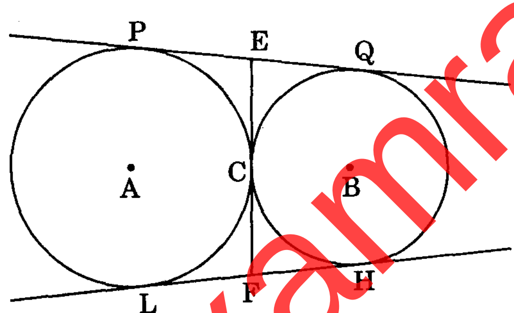


Figure 1

OR

D is any point on the side BC of a Δ ABC such that $\angle$ ADC = $\angle$ BAC. Prove that CA^2 = BC.CD.

आकृति 1 में, दो वृत्त परस्पर बिन्दु C पर बाह्यतः स्पर्श करते हैं। सिद्ध कीजिए कि बिन्दु C से उभयनिष्ठ स्पर्श रेखा अन्य दो उभयनिष्ठ स्पर्श रेखाओं को समद्विभाजित करती है।



आकृति 1

अथवा

एक Δ ABC की भुजा BC पर कोई बिन्दु D इस प्रकार स्थित है कि $\angle$ ADC = $\angle$ BAC. सिद्ध कीजिए कि CA^2 = BC.CD.

5. Find the mean of the following distribution :

Class	Frequency
0-10	8
10-20	12
20-30	10
30-40	11
40-50	9

www.examrace.com

निम्न बंटन का माध्य ज्ञात कीजिए :

वर्ग	बारम्बारता
0-10	8
10-20	12
20-30	10
30-40	11
40-50	9

6. A ceiling fan is marked at Rs. 970 cash or for Rs. 210 as cash down payment followed by three equal monthly instalments of Rs. 260. Find the rate of interest charged under the instalment plan.

एक छत के पंखे का नकद मूल्य 970 रु. है अथवा वह 210 रु. के नकद भुगतान के साथ 260 रु. की तीन समान मासिक किस्तों पर उपलब्ध है। किस्त योजना के अन्तर्गत ब्याज की दर ज्ञात कीजिए।

7. A box contains 5 red balls, 4 green balls and 7 white balls. A ball is drawn at random from the box. Find the probability that the ball drawn is

(a) white.

(b) neither red nor white.

एक बॉक्स में 5 लाल गेंदें, 4 हरी गेंदें तथा 7 सफेद गेंदें हैं। बॉक्स में से एक गेंद यादृच्छया निकाली गई। प्रायिकता ज्ञात कीजिए कि निकाली गई गेंद

(अ) सफेद है।

(ब) न तो लाल है और न ही सफेद है।

www.examrace.com

SECTION B
खण्ड ब

Questions number 8 to 19 carry 3 marks each.
प्रश्न संख्या 8 से 19 तक प्रत्येक प्रश्न के 3 अंक हैं।

8. Solve the following system of linear equations graphically :

$$2x + 3y = 12$$
$$2y - 1 = x$$

निम्न रैखिक समीकरण निकाय को ग्राफ़ द्वारा हल कीजिए :

$$2x + 3y = 12$$
$$2y - 1 = x$$

9. Simplify :

$$\left[1 - \frac{4ax}{(a+x)^2}\right] \times \frac{(x+a)^2}{x^2 - a^2}$$

सरल कीजिए :

$$\left[1 - \frac{4ax}{(a+x)^2}\right] \times \frac{(x+a)^2}{x^2 - a^2}$$

10. The first term, common difference and last term of an A.P. are 12, 6 and 252 respectively. Find the sum of all terms of this A.P.

एक समान्तर श्रेढ़ी का प्रथम पद, सार्व अन्तर तथा अन्तिम पद क्रमशः 12, 6 तथा 252 हैं। इस समान्तर श्रेढ़ी के सभी पदों का योगफल ज्ञात कीजिए।

11. Prove that any four vertices of a regular pentagon are cyclic.

OR

BC is a chord of a circle with centre O. A is a point on arc BAC as shown in Figure 2. Prove that $\angle BAG + \angle OBC = 90°$.

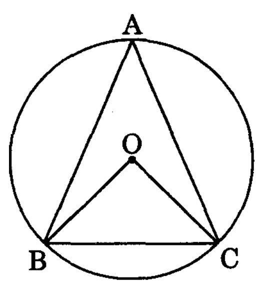


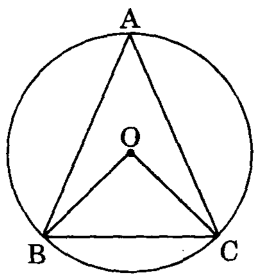
Figure 2

www.examrace.com

सिद्ध कीजिए कि किसी सम पंचभुज के कोई चार शीर्ष बिन्दु चक्रीय हैं।

अथवा

केन्द्र O वाले वृत्त की BC एक जीवा है। चाप BAC पर एक बिन्दु A है जैसा कि आकृति 2 में दर्शाया गया है। सिद्ध कीजिए कि $\angle$ BAG + $\angle$ OBC = 90°.



आकृति 2

12. Draw a circle of radius 4.5 cm. At a point A on it, draw a tangent to the circle without using the centre.

4.5 सेमी त्रिज्या का एक वृत्त खींचिए। इस वृत्त के बिन्दु A से, केन्द्र का प्रयोग किए बिना, वृत्त पर एक स्पर्श रेखा खींचिए।

13. A toy is in the form of a cone mounted on a hemisphere with same radius. The diameter of the base of the conical portion is 7 cm and the total height of the toy is 14.5 cm. Find the volume of the toy. [Use $\pi = \frac{22}{7}$]

एक खिलौना अर्धगोले पर लगे समान त्रिज्या वाले शंकु के आकार का है। शंकु भाग के आधार पर व्यास 7 सेमी तथा खिलौने की कुल ऊँचाई 14.5 सेमी है। खिलौने का आयतन ज्ञात कीजिए।

[$\pi = \frac{22}{7}$ का प्रयोग कीजिए]

14. The expenditure on different heads of a household (in hundreds of rupees) is as follows :

Head	Education	Games	Entertainment	Gardening	Decoration
Expenditure	20	10	15	10	17

Draw a pie diagram to represent the above data.

किसी परिवार का खर्च (सैंकड़ों रुपयों में) विभिन्न मदों पर निम्न है :

मद	शिक्षा	खेल	मनोरंजन	बागवानी	सजावट
खर्च	20	10	15	10	17

उपर्युक्त आँकड़ों को पाई आरेख द्वारा प्रदर्शित कीजिए।

www.examrace.com

15. All the three face cards of spades are removed from a well-shuffled pack of 52 cards. A card is then drawn at random from the remaining pack. Find the probability of getting (a) a black face card, (b) a queen, (c) a black card.

52 पत्तों की एक सुमिश्रित गड्डी में से हुकुम (spades) के तीनों चित्र वाले पत्ते (face cards) निकाल दिए गए। फिर शेष गड्डी में से यादृच्छया एक पत्ता निकाला गया। प्रायिकता ज्ञात कीजिए कि निकाला गया पत्ता (अ) एक काला चित्र वाला पत्ता है, (ब) एक बेगम है, (स) एक काला पत्ता है।

16. Prove that :

$$\frac{\tan A + \sec A - 1}{\tan A - \sec A + 1} = \frac{1 + \sin A}{\cos A}$$

OR

Evaluate without using trigonometric tables

$$\tan 7^\circ . \tan 23^\circ . \tan 60^\circ . \tan 67^\circ . \tan 83^\circ + \frac{\cot 54^\circ}{\tan 36^\circ} + \sin 20^\circ . \sec 70^\circ - 2$$

सिद्ध कीजिए कि

$$\frac{\tan A + \sec A - 1}{\tan A - \sec A + 1} = \frac{1 + \sin A}{\cos A}$$

अथवा

त्रिकोणमितीय तालिकाओं के प्रयोग बिना निम्न का मान ज्ञात कीजिए :

$$\tan 7^\circ . \tan 23^\circ . \tan 60^\circ . \tan 67^\circ . \tan 83^\circ + \frac{\cot 54^\circ}{\tan 36^\circ} + \sin 20^\circ . \sec 70^\circ - 2$$

17. Three consecutive vertices of a parallelogram are (—2, —1); (1, 0) and (4, 3). Find the coordinates of the fourth vertex.

एक समान्तर चतुर्भुज के तीन क्रमागत शीर्ष बिन्दु (—2, —1); (1, 0) तथा (4, 3) हैं। चौथे शीर्ष के निर्देशांक ज्ञात कीजिए।

18. If the point C (—1, 2) divides the line segment AB in the ratio 3 : 4, where the coordinates of A are (2, 5), find the coordinates of B.

यदि बिन्दु C (—1, 2) एक रेखा खण्ड AB को 3 : 4 के अनुपात में बाँटता है, जहाँ A के निर्देशांक (2, 5) हैं, तो B के निर्देशांक ज्ञात कीजिए।

19. A loan of Rs. 2550 is to be paid back in two equal half-yearly instalments. How much is each instalment if interest is compounded half-yearly at 8% per annum ?

2550 रु. का ऋण दो समान अर्धवार्षिक किस्तों में लौटाया जाना है। प्रत्येक किस्त की राशि ज्ञात कीजिए यदि ब्याज अर्धवार्षिक संयोजित होता है तथा उसकी दर 8% वार्षिक है।

www.examrace.com

SECTION C
खण्ड स

Questions number 20 to 25 carry 5 marks each.

प्रश्न संख्या 20 से 25 तक प्रत्येक प्रश्न के 5 अंक हैं।

20. Prove that the ratio of the areas of two similar triangles is equal to the ratio of the squares of their corresponding sides.

Use the above for the following :

If the areas of two similar triangles are equal, prove that they are congruent.

सिद्ध कीजिए कि दो समरूप त्रिभुजों के क्षेत्रफलों का अनुपात, त्रिभुजों की संगत भुजाओं के वर्गों के अनुपात के समान होता है।

निम्न के लिए उपर्युक्त का प्रयोग करें :

सिद्ध कीजिए कि यदि दो समरूप त्रिभुजों का क्षेत्रफल समान है तो दोनों त्रिभुज सर्वांगसम होते हैं।

21. If a line touches a circle and from the point of contact a chord is drawn, prove that the angles which this chord makes with the given line are equal respectively to the angles formed in the corresponding alternate segments.

Use the above for the following :

In Figure 3, ABCD is a cyclic quadrilateral and PQ is the tangent to the circle at C. If BD is the diameter and $\angle DCQ = 40°$ and $\angle ABD = 60°$, find (i) $\angle ADB$ (ii) $\angle BCP$.

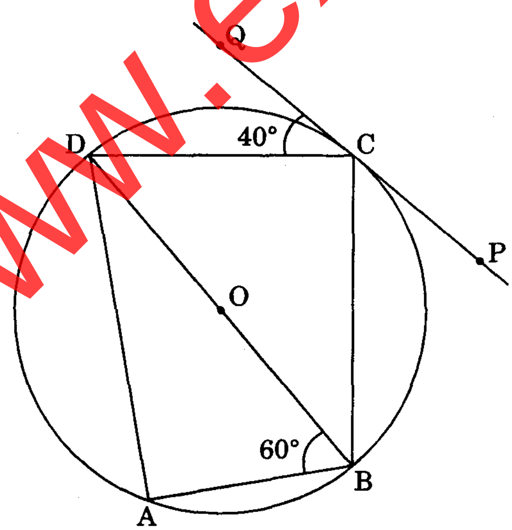


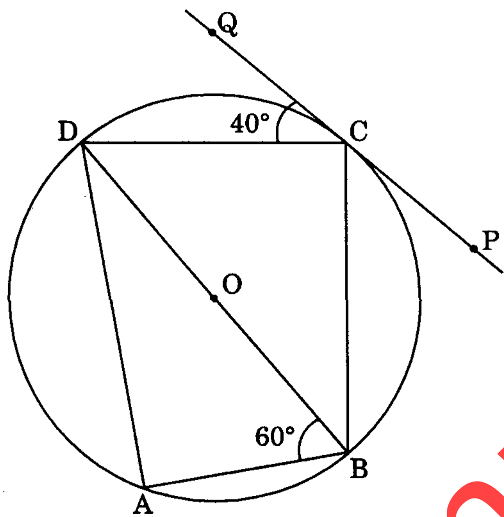
Figure 3

www.examrace.com

यदि एक रेखा एक वृत्त को स्पर्श करती है तथा स्पर्श बिन्दु से वृत्त की जीवा खींची जाती है, तो सिद्ध कीजिए कि इस जीवा द्वारा स्पर्श रेखा के साथ बनाए गए कोण संगत एकान्तर वृत्त खण्डों के कोणों के क्रमशः समान होते हैं।

निम्न के लिए उपर्युक्त का प्रयोग करें :

आकृति 3 में, ABCD एक चक्रीय चतुर्भुज है तथा PQ वृत्त के बिन्दु C पर स्पर्श रेखा है। यदि BD वृत्त का व्यास तथा $\angle DCQ = 40°$ तथा $\angle ABD = 60°$ हो, तो (i) $\angle ADB$ (ii) $\angle BCP$ ज्ञात कीजिए।



आकृति 3

22. The numerator of a fraction is one less than its denominator. If three is added to each of the numerator and denominator, the fraction is increased by $\frac{3}{28}$. Find the fraction.

OR

The difference of squares of two natural numbers is 45. The square of the smaller number is four times the larger number. Find the numbers.

एक भिन्न का अंश इसके हर से एक कम है। यदि अंश तथा हर प्रत्येक में 3 जोड़े जाएँ, तो नया भिन्न पहले भिन्न से $\frac{3}{28}$ बढ़ जाता है। भिन्न ज्ञात कीजिए।

अथवा

दो प्राकृत संख्याओं के वर्गों का अन्तर 45 है। छोटी संख्या का वर्ग बड़ी संख्या का चार गुना है। संख्याएँ ज्ञात कीजिए।

23. A hemispherical bowl of internal diameter 36 cm is full of some liquid. This liquid is to be filled in cylindrical bottles of radius 3 cm and height 6 cm. Find the number of bottles needed to empty the bowl.

OR

Water flows out through a circular pipe whose internal radius is 1 cm, at the rate of 80 cm/second into an empty cylindrical tank, the radius of whose base is 40 cm. By how much will the level of water rise in the tank in half an hour ?

www.examrace.com

एक अर्धगोलीय बर्तन जिसका आन्तिरिक व्यास 36 सेमी है, किसी तरल पदार्थ से भरा हुआ है। इस तरल पदार्थ को बेलनाकार बोतलों में भरा जाना है। प्रत्येक बोतल की त्रिज्या 3 सेमी तथा ऊँचाई 6 सेमी है। बताइए इस अर्धगोलीय बर्तन को खाली करने के लिए कितनी बोतलें चाहिएँ।

अथवा

एक वृत्ताकार पाइप जिसका आन्तरिक अर्धव्यास 1 सेमी है, में से पानी 80 सेमी प्रति सेकण्ड की गति से बहकर एक खाली बेलनाकार टैंक में गिर रहा है। बेलनाकार टैंक के आधार की त्रिज्या 40 सेमी है। बताइए आधे घंटे के पश्चात् टैंक में पानी का स्तर कितना बढ़ेगा।

24. A pole 5 m high is fixed on the top of a tower. The angle of elevation of the top of the pole observed from a point A on the ground is 60° and the angle of depression of point A from the top of the tower is 45°. Find the height of the tower. (Take $\sqrt{3} = 1.732$)

5 मी. ऊँचा खम्भा एक मीनार की चोटी पर लगा है। भूमि तल पर स्थित बिन्दु A से खम्भे के शीर्ष बिन्दु का उन्नयन कोण 60° है तथा मीनार के शीर्ष बिन्दु से बिन्दु A का अवनमन कोण 45° है। मीनार की ऊँचाई ज्ञात कीजिए। ($\sqrt{3} = 1.732$ लीजिए)

25. The salary of Hukam Singh is Rs. 42,000 per month (exclusive of HRA). He donates Rs. 30,000 to Prime Minister's Relief Fund (100% exemption). He contributes Rs. 6,500 per month towards Provident Fund and Rs. 5,000 quarterly towards LIC premium. He also purchases NSC worth Rs. 10,000. He pays income tax of Rs. 5,100 per month for 11 months. Calculate the income tax he has to pay in the 12th month of the year.

Use the following to calculate income tax :

(a) Savings — 100% exemption for permissible savings upto Rs. 1,00,000

(b) Rates of Income tax

	Slab	*Income tax*
(i)	Upto Rs. 1,00,000	No tax
(ii)	From Rs. 1,00,001 to Rs. 1,50,000	10% of the taxable income exceeding Rs. 1,00,000
(iii)	From Rs. 1,50,001 to Rs. 2,50,000	Rs. 5,000 + 20% of the amount exceeding Rs. 1,50,000
(iv)	Rs. 2,50,001 and above	Rs. 25,000 + 30% of the amount exceeding Rs. 2,50,000

(c) Education Cess — 2% of Income tax

www.examrace.com

हुकुम सिंह का वेतन (मकान किराया भत्ता छोड़कर) 42,000 रु. मासिक है। वह 30,000 रु. प्रधान मंत्री राहत कोष (100% छूट) में दान देता है। वह 6,500 रु. प्रति माह भविष्य निधि में तथा 5,000 रु. त्रैमासिक जीवन बीमा प्रीमियम देता है। वह 10,000 रु. के राष्ट्रीय बचत पत्र भी खरीदता है। वह 5,100 रु. मासिक 11 माह तक आय कर देता है। बताइए उसे वर्ष के 12वें माह में कितना आय कर देना पड़ेगा।

आय कर की गणना हेतु निम्न का प्रयोग करें :

(अ) बचत — अधिकतम 1,00,000 रु. की अनुमत बचतों पर 100% छूट

(ब) आय कर की दरें

	स्लैब	*आय कर*
(i)	1,00,000 रु. तक	कोई आय कर नहीं
(ii)	1,00,001 रु. से 1,50,000 रु. तक	1,00,000 रु. से अधिक कर-योग्य आय का 10%
(iii)	1,50,001 रु. से 2,50,000 रु. तक	5,000 रु. + 1,50,000 रु. से अधिक राशि का 20%
(iv)	2,50,001 रु. और अधिक	25,000 रु. + 2,50,000 रु. से अधिक राशि का 30%

(स) शिक्षा उपकर — आय कर का 2%

www.examrace.com