

## **Round I: Purely Objective, 60 Marks, 2 Hours**

Section I - True or False - 10 Questions, 10 Marks (1 Mark Each)

Section II - MCQs - 10 Questions, 20 Marks (2 Marks Each)

Section III - Two-Digit Answers Only - 10 Questions, 30 Marks (3 Marks Each)

### **Section I : Each question carries 1 mark**

विभाग I : प्रत्येक प्रश्नाला 1 गुण आहे

For Q.1 to 10: State whether TRUE or FALSE.

Select the box labelled T if the statement is TRUE.

Select the box labelled F if the statement is FALSE.

प्रश्न क्रमांक 1 ते 10: चूक की बरोबर ते ओळखा.  
दिलेले वाक्य जर बरोबर असेल तर T लिहिलेला बॉक्स निवडा.  
दिलेले वाक्य जर चुकीचे असेल तर F लिहिलेला बॉक्स निवडा.

1. There exists a 3-digit number that is both a perfect square and has the property that the sum of its digits is 12.

एक अशी तीन अंकी पूर्ण वर्ग संख्या अस्तित्वात आहे, जिच्या अंकांची बेरीज 12 आहे.

2. The result of adding the squares of the first five positive integers is 55.

पहिल्या पाच क्रमवार धन पूर्णांकांच्या वर्गांची बेरीज 55 आहे.

3. The 100th term of the sequence

$$(1 - (\frac{4}{1})), (1 - (\frac{4}{9})), (1 - (\frac{4}{25})), (1 - (\frac{4}{49})), (1 - (\frac{4}{81})), \dots$$

is  $(1 - (\frac{4}{x^2}))$ , where  $x = 199$ .

$$(1 - (\frac{4}{1})), (1 - (\frac{4}{9})), (1 - (\frac{4}{25})), (1 - (\frac{4}{49})), (1 - (\frac{4}{81})), \dots$$

वरील अंक क्रमिकेतील 100 वे पद  $x = 199$  ह्या मूल्यासाठी  $(1 - (\frac{4}{x^2}))$  हे आहे.

4. Subtracting the polynomial  $(5x^2 - 7)$  from  $(8x^3 + 7x^2 + 8)$  results in  $(8x^3 + 2x^2 - 1)$ .  
( $8x^3 + 7x^2 + 8$ ) ह्या बहुपदीमधून ( $5x^2 - 7$ ) वजा केल्यास ( $8x^3 + 2x^2 - 1$ ) ही बहुपदी मिळते.
5. The decimal representation of the fraction  $\frac{3}{7}$  will never end, and its digits will not repeat in a pattern.  
 $\frac{3}{7}$  चे दशांश रूप कधीच संपणार नाही आणि त्यातील अंक कोणत्याही ठराविक पद्धतीने पुन्हा पुन्हा येणार नाहीत.
6. Joining two 4 cm cubes end-to-end creates a cuboid with a surface area of 160 sq. cm.  
दोन 4 सेंटीमीटर बाजूंचे घन एकमेकांना टोकाला जोडल्यास तयार होणाऱ्या इष्टिकाचितीचे पृष्ठफळ 160 चौरस सेंटीमीटर असते.
7. The angle between the bisectors of two adjacent angles  $\alpha$  and  $\beta$  is  $90^\circ$ , provided that  $\alpha + \beta = 180^\circ$ .  
 $\alpha$  आणि  $\beta$  या दोन लगतच्या कोनांच्या दुभाजकांमधील कोन  $90^\circ$  असतो, जर  $\alpha + \beta = 180^\circ$  असेल.
8. Consider eight people standing on the vertices of a regular octagon. Then, the number of handshakes possible, given the restriction that opposite persons do not shake hands, is always 24.  
एका नियमित अष्टकोनाच्या शिरोबिंदूवर आठ लोक उभे आहेत असे समजा. अट अशी आहे की, विरुद्ध शिरोबिंदूवर उभ्या असणाऱ्या व्यक्तींनी एकमेकांशी हस्तांदोलन करू नये. तर या अटीनुसार, शक्य होणाऱ्या हस्तांदोलनांची एकूण संख्या कायम 24 इतकी असेल.
9. The perimeter of a rectangle does not change when its length is multiplied by two and its width is divided by two.  
आयताच्या लांबीला दोनने गुणले आणि रुंदीला दोनने भागले तर त्याची परिमिती बदलत नाही.
10. There exists a natural number  $n$  for which the equation  $5^{\sqrt{n}} + 12^{\sqrt{n}} = 13^{\sqrt{n}}$  holds true.  
एक अशी नैसर्गिक संख्या  $n$  अस्तित्वात आहे, ज्यासाठी  $5^{\sqrt{n}} + 12^{\sqrt{n}} = 13^{\sqrt{n}}$  हे समीकरण खरे आहे.
-

## Section II : Each question carries 2 marks

विभाग II : प्रत्येक प्रश्नाला 2 गुण आहेत

For Q.11 to 20: Choose the correct option.

प्रश्न क्रमांक 11 ते 20: योग्य पर्याय निवडा.

11. A cafe offers three saucer choices, two cup choices and two spoon choices to serve coffee. If each serving combination must include one of each item, determine the total number of distinct combinations possible.

एका कॉफी शॉप मध्ये कॉफी देण्यासाठी तीन बशीचे पर्याय, दोन कपाचे पर्याय आणि दोन चमच्याचे पर्याय उपलब्ध आहेत. जर अशी एक गट रचना तयार करण्यासाठी वरील पैकी प्रत्येक वस्तूचा एक - एक पर्याय आवश्यक असेल, तर ग्राहकांना कॉफी देण्यासाठी तुम्ही तयार करू शकणाऱ्या विविध गट रचनांची एकूण संख्या शोधा.

- a. 9                      b. 24                      c. 20                      d. 12

12.  $3 + \frac{1}{3 + \frac{1}{3 + \frac{1}{3}}} = \dots\dots\dots$

- a.  $\frac{31}{10}$                       b.  $\frac{49}{15}$                       c.  $\frac{33}{10}$                       d.  $\frac{109}{33}$

13. A class survey found that one-fifth of the students like cricket, and one-third prefer football. The number of students who enjoy badminton is three times the difference between the number of cricket and football fans. Additionally, one student in the class doesn't like any of these three sports, choosing reading instead.

Then, find the total number of students interested in cricket.

एका वर्गाच्या सर्वेक्षणात असे आढळून आले की एक पंचमांश विद्यार्थ्यांना क्रिकेट आवडते आणि एक तृतीयांश विद्यार्थ्यांना फुटबॉल आवडते. बॅडमिंटन आवडणाऱ्या विद्यार्थ्यांची संख्या क्रिकेट आणि फुटबॉल चाहत्यांच्या संख्येतील फरकाच्या तिप्पट आहे. वर्गातील एका विद्यार्थ्याला या तिन्ही खेळांपैकी कोणताही खेळ आवडत नाही, त्याऐवजी तो वाचन निवडतो. तर, क्रिकेटमध्ये रस असलेल्या एकूण विद्यार्थ्यांची संख्या शोधा.

- a. 15                      b. 5                      c. 3                      d. 6

14. Consider the accompanying image featuring a collection of equilateral triangles. Assuming the area of the smallest triangle is 1 square unit, calculate the respective areas for the green (G), purple (P), and yellow (Y) triangles.

(Answers are given in square units).

शेजारील आकृतीत काही समभुज त्रिकोण दर्शविले आहेत. जर सर्वात लहान त्रिकोणाचे क्षेत्रफळ १ चौरस एकक असेल, तर हिरव्या (G), जांभळ्या (P) आणि पिवळ्या (Y) त्रिकोणांचे क्षेत्रफळ अनुक्रमे किती असेल? (सर्व उत्तरे चौरस एककांमध्ये दिली आहेत).



- a. G - 3, P - 9, Y - 10  
b. G - 4, P - 9, Y - 16  
c. G - 3, P - 6, Y - 15  
d. G - 4, P - 9, Y - 12

15. If the fourth power of 27 is 531441, what is the square root of 53.1441?  
जर 27 च्या चौथ्या घाताची किंमत 531441 असेल, तर 53.1441 या संख्येचे वर्गमूळ किती असेल?
- a. 2.7                      b. 72.9                      c. 7.029                      d. 7.29

16. 
$$\frac{(243^{\frac{n}{5}})(3^{2n+1})}{(9^n)(3^{n+1})} = \dots\dots\dots$$

- a. 1                      b. 3                      c. 9                      d. 27

17. What should be added to  $x^2 - 2x - 11$  so that the new polynomial is equal to the product of  $(x + 3)$  and  $(x - 5)$ ?  
 $x^2 - 2x - 11$  या बहुपदीत किती मिळवले असता येणारी नवीन बहुपदी  $(x + 3)$  आणि  $(x - 5)$  यांच्या गुणाकाराइतकी असेल?

- a. 3                      b. -3                      c. 4                      d. -4

18. How many digits does the product  $4^9 \times 5^8$  have?

$4^9 \times 5^8$  ह्या गुणाकाराचे उत्तर ही किती अंकी संख्या आहे?

- a. 6                      b. 8                      c. 10                      d. 12

19. Consider the following algebraic expressions:

I.  $n(n+1)+1$

II.  $n(n+2)+1$

III.  $n(n+1)(n+2)(n+3)+1$

IV.  $n(n+1)(n+2)(n+3)(n+4)+1$

For which of these expressions is the value always a **perfect square** for each **positive integer**  $n$ ?

प्रत्येक पूर्णांक संख्या  $n$  साठी वरील पैकी कोणत्या बैजिक राशींचे मूल्य हे नेहमीच पूर्ण वर्ग संख्या असेल?

- a. Both I and II

- b. Only II

I आणि II

फक्त II

- c. Both II and III

- d. All of them

II आणि III

सर्व राशी

20. Vishnu makes a 5% profit by selling a bike for ₹ 10,500.

Determine the percentage profit or loss he would incur if he reduced the selling price to ₹ 9,000.

विष्णूला एक बाईक 10,500 रुपयांना विकल्यामुळे 5% नफा झाला.

जर त्याने विक्री किंमत कमी करून 9000 रुपये केली, तर त्याला होणारा नफा किंवा तोटा किती टक्के असेल?

- a. Gain of 1%

- b. Loss of 10%

1% नफा

10% तोटा

- c. Loss of 15%

- d. No gain, no loss

15% तोटा

ना नफा, ना तोटा

### Section III : Each question carries 3 marks

विभाग III : प्रत्येक प्रश्नाला 3 गुण आहेत.

For Q.21 to 30: Write the correct two-digit natural number as an answer for each question.

प्रश्न क्रमांक 21 ते 30: उत्तर म्हणून योग्य दोन अंकी नैसर्गिक संख्या लिहा.

21. A quantity of hay lasts a single horse for 8 weeks. That same amount of hay feeds 3 goats

for 12 weeks. How many days will it take 2 horses and 5 goats, working together, to eat all the hay?

एका घोड्याला जेवढे गवत 8 आठवडे पुरते, तेवढेच गवत 3 शेळ्यांना 12 आठवडे पुरते.

तर 2 घोडे आणि 5 शेळ्यांना एकत्रितपणे तेवढेच गवत खाण्यासाठी किती दिवस लागतील?

22. A dog weighs 12 kg plus a quarter of its own weight.

If a cat weighs  $\frac{7}{8}$  of the dog's weight, how much does the cat weigh in kilograms?

एका कुत्र्याचे एकूण वजन त्याच्या स्वतःच्या वजनाच्या एक चतुर्थांशापेक्षा 12 किलोग्रॅमने जास्त आहे.

जर एका मांजरीचे वजन ह्या कुत्र्याच्या वजनाच्या  $\frac{7}{8}$  असेल, तर मांजरीचे वजन किती किलोग्रॅम असेल?

23. If  $49 < n^2 < 169$ , how many integer values can  $n$  take?

जर  $49 < n^2 < 169$  असेल, तर  $n$  किती पूर्णांक मूल्ये घेऊ शकेल?

24.  $\left[ \left( -5^2 - 2^0 \times 2 \right)^{\frac{1}{3}} \right] \times \left[ 64^{\frac{1}{3}} \right] = \dots\dots\dots$

25. How many years are required for a principal amount to reach six times its value at a simple annual interest rate of 12.5%?

एका रकमेची द. सा. द. शें. 12.5 दराने सरळ व्याजाने सहा पट होण्यास किती वर्षे लागतील?

26. At a major event, 60 total prizes were awarded to men, women, and children.

The total prize money for men, women, and children was in the ratio of 5 : 4 : 3,

respectively. However, the value of the individual prizes followed a different ratio:

Man's prize : Woman's prize : Child's prize = 3 : 2 : 1.

How many men won a prize?

एका मोठ्या समारंभात पुरुष, महिला, आणि मुले ह्यांच्यात मिळून एकूण 60 बक्षीसे देण्यात आली. पुरुष, महिला आणि मुलांसाठीच्या एकूण बक्षीसांच्या रकमेचे गुणोत्तर अनुक्रमे 5 : 4 : 3 असे होते आणि पुरुष, महिला आणि मुलांसाठीच्या वैयक्तिक बक्षीसांच्या रकमेचे गुणोत्तर अनुक्रमे 3 : 2 : 1 असे होते. तर एकूण किती पुरुषांना बक्षीस मिळाले ती संख्या सांगा.

27. Sameera is travelling from Pune to Lonavala to attend a 4-Day Yoga Workshop. The distance between Pune and Lonavala is 70 km. Sameera's journey involved two parts:

- A. Pune to Lonavala: She drove at an average speed of 35 km/h.
- B. Lonavala to Pune: The return journey took her 90 minutes.

What was Sameera's average speed for the entire round trip in km/h?

एका 4 दिवसीय योगासन कार्यशाळेला जाण्यासाठी समीराने पुणे ते लोणावळा हा 70 किमी चा प्रवास केला. समीराच्या या प्रवासाचे दोन महत्वाचे भाग आहेत, ते खालीलप्रमाणे :

- A. पुणे ते लोणावळा प्रवास तिने सरासरी 35 किमी/तास या वेगाने केला.
- B. लोणावळा ते पुणे या परतीच्या प्रवासासाठी तिला 90 मिनिटे लागली.

तर, या संपूर्ण येताना व जातानाच्या प्रवासासाठी तिला लागलेला सरासरी वेग (किमी/तास) किती असेल?

28. In a circular arrangement of ten people, the age of each person is unknown. Each individual states the sum of the ages of their two adjacent neighbours. The ten sums, in clockwise sequence, are:

20    22    24    26    28    30    32    34    36    38

Determine the age of the person who reported the sum of 26.

दहा मित्र गोल रिंगण करून बसले आहेत. प्रत्येकाचं वय किती आहे, हे कोणालाच माहीत नाही. प्रत्येक जण काय करतो, तर त्याच्या लगतच्या दोन मित्रांच्या वयाची बेरीज सांगतो.

घड्याळाच्या काट्याच्या दिशेप्रमाणे (clockwise) बघितले असता, त्या दहा बेरजा अशा आल्याः

20    22    24    26    28    30    32    34    36    38

तर ज्या माणसाच्या शेजाऱ्यांच्या वयाची बेरीज 26 आली, त्याचं स्वतःचं वय किती असेल?

29. If  $p$ ,  $q$  and  $r$  are distinct prime numbers such that  $p < 20$ ,  $q < 20$  and  $r < 20$ , satisfying the relation  $p^2 + q^2 = r^3$ , then what is the largest possible value of  $(p + q + r)$ ?

जर  $p$ ,  $q$  आणि  $r$  या अशा विभिन्न अविभाज्य संख्या आहेत की  $p < 20$ ,  $q < 20$  आणि  $r < 20$ , आणि त्यांच्यातील संबंध  $p^2 + q^2 = r^3$  असा असेल, तर  $(p + q + r)$  ची सर्वात मोठी संभाव्य किंमत किती असेल?

30. In the following figure, find the measure  $\angle BGC$  in degrees if:

- $\angle BAC = 20^\circ$ ,  $\angle AED = 50^\circ$  and  $\angle CBF = 90^\circ$
- Segments  $DE$  and  $FG$  are parallel to each other.
- Segments  $EF$ ,  $FG$  and  $BG$  are equal to each other.

दिलेल्या आकृतीमध्ये  $\angle BGC$  चे माप किती अंश आहे हे शोधा, जर:

- $\angle BAC = 20^\circ$ ,  $\angle AED = 50^\circ$ , and  $\angle CBF = 90^\circ$
- रेषाखंड  $DE$  आणि  $FG$  हे एकमेकांना समांतर आहेत.
- रेषाखंड  $EF$ ,  $FG$  आणि  $BG$  हे समान लांबीचे आहेत.

