Question Paper Code 2 5 1 1 1

International Maths Olympiad

by **Maths Olympiad Foundation**

School Name: ..... **State** .....

Student Name: ..... **Sign** .....**IMO Roll No.** .....

Time : 1 hour **Class-XI** **Maximum Marks : 100**

General Instructions:

(a) There are 50 MCQs divided into three sections namely A, B and C.

(b) There is a negative marking (–1) for every wrong answer or filling more than one circle. No marks will be awarded or deducted for unattempted question.

(c) Rough works should be done on the A4 Sheet provided by Invigilator.

(d) **After completing the examination handover the OMR/Answer Sheet to the Invigilator.**

(e) Use of Calculator, smart watches are not permitted. Uses may lead cancellation of Examination.

Q.1. **A line passes through the point (4, 7) and is perpendicular to the line 3x + y = 3. Equation of line is:**
एक रेखा बिंदु (4,7) से गुजरती है और रेखा $3x + y = 3$ पर लम्ब है तो रेखा का समीकरण है –
(a) $x-3y+17 = 0$ (b) $2x-6y = 25$ (c) $2x+5y = 15$ (d) $2x-5y = 10$

Q.2. **Find the radius of circle if equation of circle is $2x^2 + 2y^2 + 16x - 20y - 46 = 0$**
यदि वृत्त का समीकरण $2x^2 + 2y^2 + 16x - 20y - 46 = 0$ तो त्रिज्या ज्ञात करें
(a) $3\sqrt{2}$ (b) 8 (c) 4 (d) $4\sqrt{5}$

Q.3. **Find the number of distinct terms in the expansion of K if $K = (a + b + c)^{16}$.**
$K = (a + b + c)^{16}$ के विस्तारण में अलग-अलग पदों की संख्या ज्ञात करें।
(a) 136 (b) 144 (c) 153 (d) 120

Q.4. **Find the remainder when 24! is divided by (23!-2)**
24! को (23!–2) से विभाजित करने पर शेषफल ज्ञात करें –
(a) 768 (b) 48 (c) 384 (d) 23!-96

Q.5. **Let n(A) = 7 and n(B) = 10. then the total number of non-empty relations that can be defined from A to B is**
मान लीजिये n(A) = 7 तथा n(B) = 10 तो समुच्चय A से B के बीच कुल कितने अरिक्त संबंध को परिभाषित किया जा सकता है।
(a) $7^{10}-1$ (b) $(10)^7-1$ (c) $2^{70}-1$ (d) $2^{17}-1$

Q.6. **A bus is moving along a circular track of radius 1500 meters with a speed of 66 km/hr. Find the angle turned by the bus in 20 seconds.**
एक बस वृताकार पथ, जिसकी त्रिज्या 1500 मी. है, के चारो ओर 66 किमी/घंटा के हिसाब से चल रही है। बस द्वारा 20 सेकंड में बनाया गया कोण ज्ञात करें।
(a) 7° (b) 10.5° (c) 14° (d) 21°

Q.7. **If $\text{Sin } x + \text{Sin}^2 x = 1$, then $\text{Cos}^6 x + \text{Cos}^{12} x + 3\,\text{Cos}^{10} x + 3\,\text{Cos}^8 x$ is equal to:**

(a) ∞ (b) 0 (c) $\text{Sin}^3 x\,\text{Cos}^3 x$ (d) 1

Q.8. **If $5 < x + y \leq 55$, where x, y are positive integers. Then number of solutions of the inequality is –**

यदि $5 < x + y \leq 55$, जहाँ x, y दोनों घनात्मक पूर्णांक है तो इस असमीकरण के हलों की संख्या है।

(a) 1351 (b) 1425 (c) 1475 (d) 1550

Q.9. $\lim_{x\to 0} \dfrac{1-\text{Cos}\,x}{\text{Sin}^2 x}$

(a) 1/2 (b) –2 (c) $\dfrac{1}{4}$ (d) –4

Q.10. **The coefficient of three consecutive terms in the expansion of $(1 + x)^n$ are in the ratio 1 : 6 : 30. Then the value of n is –**

$(1+x)^n$ के विस्तारण में तीन क्रमागत पदों के गुणांक का अनुपात 1 : 6 : 30 है तो n का मान क्या है?

(a) 25 (b) 32 (c) 41 (d) 45

Q.11. **If the graph of quadratic function in the xy-plane is a parabola that intersects the x-axis at x = –1.2 and x = 4.8, then the x-coordinate of its vertex is_____**

यदि xy तल में द्विघात फलन का ग्राफ परवलय है जो x अक्ष को $x = -1.2$ तथा $x = 4.8$ पर काटता है तो इसके शीर्ष का x निर्देशांक क्या है?

(a) 3 (b) 1.2 (c) 2.4 (d) 1.8

Q.12. **How many 5 digit even numbers can be formed with distinct digits (digits from 0 to 6 are allowed)**

0 से 6 तक की संख्या से 5 अंको की कितनी सम संख्या बनाई जा सकती हैं जिसके सभी अंक भिन्न हो?

(a) 900 (b) 960 (c) 1200 (d) 1260

Q.13. $\lim\limits_{p\to 0}\left\{\dfrac{a^p - b^p}{p}\right\} = ?$

(a) $\dfrac{a}{b}$ (b) e^{a-b} (c) $\log\dfrac{a}{b}$ (d) $\log b^a$

Q.14. **What is the probability of getting a multiple of 120 when 4 consecutive natural numbers are multiplied together?**

चार क्रमागत संख्याओं को गुणा करने पर 120 के गुणज होने की प्रायिकता क्या है?

(a) $\dfrac{9}{20}$ (b) 0.5 (c) 0.6 (d) $\dfrac{4}{5}$

Q.15. **If $f(a + b) = f(a) + f(b)$, where $a \geq 1, b \geq 1$ and $f(7) = 24.5$, then find the value of $\{f(1) + f(2) + f(3) + f(4) + f(5) + f(6) + f(7)\}$ is–**

(a) 63 (b) 84 (c) 98 (d) 112

Q.16. **Find the least 2-digit number n which will reduce $\dfrac{(1+i)^n}{(1-i)^n}$ to unity.**

दो अंकों की सबसे छोटी संख्या n ज्ञात करें जो $\dfrac{(1+i)^n}{(1-i)^n}$ को इकाई में परिवर्तित कर दे।

(a) 10 (b) 12 (c) 14 (d) 16

Q.17. Determine the point in the XY plane which is equidistant from the 3 points (2, 0, 3), (0, 3, 2), and (0, 0, 1).

XY तल में वह बिंदु निर्धारित कीजिये जो तीन बिंदु (2, 0, 3), (0, 3, 2), (0, 0, 1) से समान दूरी पर हैं।

(a) (2, 3, 0) (b) (2, 4, 0) (c) (3, 2, 0) (d) (2, 1, 0)

Q.18. In order to test Ramanujan's intelligence, his friend asked him a very tough question in algebra. The question was $\sqrt{x} + y = 11$, $\sqrt{y} + x = 7$; Ramanujan solved it in less than a minute. What was the name of his friend?

रामानुजन कि प्रतिभा की जांच के लिए उनके मित्र ने बीजगणित का एक बेहद मुश्किल सवाल पूछा। प्रश्न था - हल करें $\sqrt{x} + y = 11$ तथा $\sqrt{y} + x = 7$। रामानुजन ने एक मिनट से कम समय में इसे हल कर दिया। उनके मित्र का क्या नाम था?

(a) Rama Swami (रामास्वामी) (b) CV Rajgopalachari (सी वी राजगोपालाचारी)

(c) Thiruvalluvar (तिरुवल्लुवर) (d) Hariharan (हरिहरन)

Q.19. Raman Parimala completed her PhD from?

रामन परिमला ने अपनी पीएचडी कहाँ से पूरी की?

(a) Madras University (मद्रास विश्वविद्यालय) (b) Mumbai University (मुंबई विश्वविद्यालय)

(c) Delhi university (दिल्ली विश्वविद्यालय) (d) Pune University (पुणे विश्वविद्यालय)

Q.20. The great Indian Mathematician CS Seshadri was born on

महान भारतीय गणितज्ञ सी एस सेशाद्री का जन्म हुआ था -

(a) 15th July (b) 19th October (c) 23rd January (d) 29th February

Q.21. 104 people are attending a newspaper conference. 49 of them are writers and more than 42 are editors. Out of the people present at the conference, x are both writers and editors and 2x are neither. What is the largest possible number of people who are both writers and editors?

104 व्यक्ति एक समाचार पत्र सम्मेलन में भाग ले रहे हैं। इनमें से 49 लेखक हैं और 42 से अधिक संपादक हैं। सम्मेलन में उपस्थित व्यक्तियों में से, x लेखक और संपादक दोनों हैं और 2x न तो लेखक हैं ना ही सम्पादक हैं, ऐसे व्यक्तियों की अधिकतम संभव संख्या क्या है जो लेखक और संपादक दोनों हैं?

(a) 8 (b) 16 (c) 17 (d) 28

Q.22. Assertion(A): f(x) = |log x| is differentiable at x = 1.

अभिकथन:- $f(x) = |\log x|$, $x = 1$ पर अवकलनीय है

Reason(R): Both log x and -log x are differentiable at x = 1.

कारण:- logx और – logx दोनों $x = 1$ पर अवकलनीय है।

(a) A is true, R is true; R is a correct explanation for A.
दोनों A और R सत्य हैं और R, A का सही स्पष्टीकरण है।

(b) A is true, R is true; R is not a correct explanation for A.
दोनों A और R सत्य हैं और R, A का सही स्पष्टीकरण नहीं है।

(c) A is true; R is false. (अभिकथन सत्य है पर कारण असत्य है।)

(d) A is false; R is true. (अभिकथन असत्य है और कारण सत्य हैं।)

Q.23. **Assertion(A) : The sum of the focal distances of a point on the ellipse $9x^2+4y^2-18x-24y+9=0$ is 4.**

अभिकथन:- किसी दीर्घ वृत्त $9x^2 + 4y^2 - 18x - 24y + 9 = 0$ पर स्थित किसी बिंदु से नाभि की दूरियों का योग 4 है।

Reason (R): The equation $9x^2+4y^2-18x-24y+9=0$ can be expressed as $9(x-1)^2+4(y-3)^2=36$

कारण:- समीकरण $9x^2 + 4y^2 - 18x - 24y + 9 = 0$ को $9(x-1)^2 + 4(y-3)^2 = 36$ में व्यक्त किया जा सकता है।

(a) A is true, R is true; R is a correct explanation for A.
दोनों A और R सत्य हैं और R, A का सही स्पष्टीकरण है।

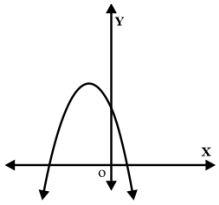
(b) A is true, R is true; R is not a correct explanation for A.
दोनों A और R सत्य हैं और R, A का सही स्पष्टीकरण नहीं है।

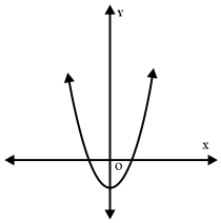
(c) A is true; R is false. (अभिकथन सत्य है पर कारण असत्य है।)

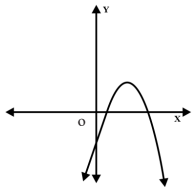
(d) A is false; R is true. (अभिकथन असत्य है और कारण सत्य हैं।)

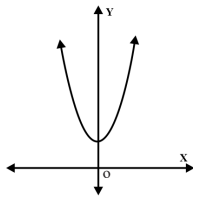
Q.24. **The quadratic function h is defined by the equation $h(x) = ax^2 + bx + c$, where a is a negative constant and c is a positive constant. Which of the following could be the graph of h in the xy-plane?**

द्विघात फलन h को समीकरण $h(x) = ax^2 + bx + c$ द्वारा परिभाषित किया गया है, जहाँ a एक ऋणात्मक स्थिरांक है और c एक धनात्मक स्थिरांक है। निम्नलिखित में से कौन सा विकल्प xy-तल में h का ग्राफ हो सकता है?

(A) 

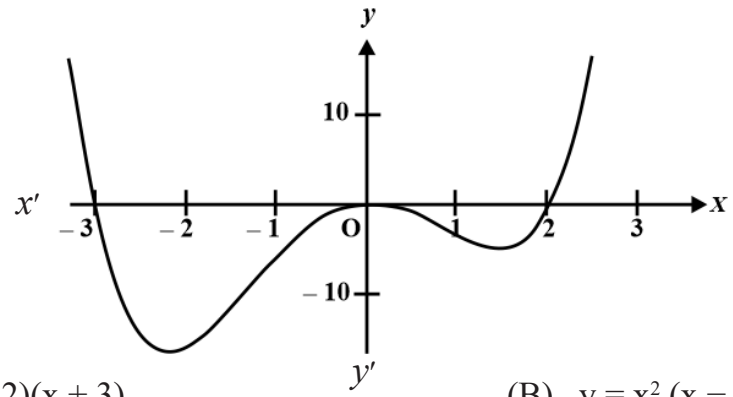
(B) 

(C) 

(D) 

Q.25. **Which of the following could be the equation of the graph?**

इनमें से कौन दिए गए समीकरण का ग्राफ हो सकता है?



(a) $y = x(x - 2)(x + 3)$

(B) $y = x^2(x - 2)(x + 3)$

(c) $y = x(x + 2)(x - 3)$

(D) $y = x^2(x + 2)(x - 3)$

Q.26. **Two finite sets have a and b elements. The total number of subsets of first set is 56 more than the total number of subsets of the second set. Find the value of (a+b)?**

दो परिमित समुच्चयों के a और b अवयव हैं। पहले समुच्चय के उपसमुच्चय की कुल संख्या दूसरे समुच्चय के उपसमुच्चय की कुल संख्या से 56 अधिक है। (a+b) का मान ज्ञात कीजिए?

(a) 8

(b) 9

(c) 10

(d) 11

Q.27. **$1\times4+2\times8+3\times12+\ldots\ldots$ Find the sum of first 12 terms** (पहले 12 पदों का योग ज्ञात करें।)

(a) 2400 (b) 2460 (c) 2540 (d) 2600

Q.28. **For any natural number n: $(3^{(2n+2)}-8n-9)$ is definitely divisible by –**

किसी प्राकृत संख्या n के लिए , $(3^{(2n+2)}-8n-9)$ किसके द्वारा विभाजित है –

(a) 42 (b) 64 (c) 72 (d) 128

Q.29. **$|2x+8|<12$, number of integral values x can take.** x के कितने पूर्णांक हल हो सकते हैं।

(a) 9 (b) 10 (c) 11 (d) 12

Q.30. **$f(x)=\sqrt{x^2+4}$, if x is from -10 to 10, then number of integral values possible in range of f(x) is_____**

यदि $f(x)=\sqrt{x^2+4}$, और $-10<x<10$ तो f(x) के परिसर में पूर्णांक मानों की संभावित संख्या कितनी है?

(a) 9 (b) 10 (c) 18 (d) 20

Q.31. **$N=(77)^{220}+k$, if N is a multiple of 37 then find the minimum value of k.**

$N=(77)^{220}+k$, में k का न्यूनतम मान ज्ञात करें यदि N, 37 का गुणज है।

(a) 15 (b) 21 (c) 27 (d) 30

Q.32. **$f(x)=\text{Sin}\sqrt{x}$, then find $f'(x)$**

(A) $\frac{\text{Cos}\sqrt{x}}{2\sqrt{x}}$ (B) $\frac{\text{Cos}\sqrt{2x}}{\sqrt{x}}$ (C) $\frac{\text{Cos}\sqrt{x}}{\sqrt{2x}}$ (D) $\frac{\text{Cos}\sqrt{2x}}{2\sqrt{x}}$

Q.33. **Value of $\{\sqrt{16+30i}+\sqrt{16-30i}\}$ is–**

(a) 8 (b) 10 (c) 14 (d) 18

Q.34. **If $f(x)=ax^2+bx+c$, such that $f(2)=f(-10)=0$, then find f(5)**

(a) 45 (b) 90 (c) 30 (d) 29

Q.35. **$f(x)=\sqrt{x^2+1}$, then find $f'(x)$**

(a) $\sqrt{x^2+1}$ (b) $\frac{x}{\sqrt{x^2+1}}$ (c) $\frac{x}{2\sqrt{x^2+1}}$ (d) $\frac{x}{2\sqrt{x^2+1}}$

Q.36. **Find the equation of the hyperbola whose directrix is $2x+y=1$, focus (1, 2) and eccentricity is $\sqrt{3}$.**

उस अतिपरवलय का समीकरण ज्ञात करें जिसकी नियता $2x+y=1$, नाभीय (1, 2) तथा उत्केंद्रता $\sqrt{3}$ है।

(a) $7x^2-2y^2+12xy-2x+14y-22=0$ (b) $7x^2-2y^2+12xy-2x-10y-22=0$

(c) $7x^2-2y^2-12xy-4x+14y-24=0$ (d) $7x^2-2y^2-12xy-2x-10y-20=0$

Q.37. **Find the locus of the point the sum of whose distances from (4,0,0) and (-4,0,0) is equal to 10–**

उस बिंदु का बिन्दुपथ ज्ञात करें जिसका **(4,0,0)** तथा **(-4,0,0)** से दूरी का योग **10** है–

(a) $9x^2+25y^2+25z^2-225=0$ (b) $9x^2+25y^2-16z^2-225=0$

(c) $9x^2+25y^2-16z^2+200=0$ (d) $9x^2+16y^2-25z^2+200=0$

Q.38. A radioactive material disintegrates at a rate of 50% per minute. After how many complete minutes, remaining material is less than the 1% of the original quantity?
एक रेडियोधर्मी पदार्थ 50% प्रति मिनट की दर से विघटित होता है। कितने पूर्ण मिनट के बाद शेष सामग्री मूल मात्रा के 1% से कम रह जाएगी?
(a) 5 (b) 6 (c) 7 (d) 8

Q.39. If the sum of the squares of the distance of a point from the 3 coordinate axes be 36, then its distance from the origin is–
यदि 3 निर्देशांक अक्षों से किसी बिंदु की दूरी के वर्गों का योग 36 है, तो मूल बिंदु से इसकी दूरी क्या है?
(a) 3 (d) 6 (c) 4 (d) 8

Q.40. The minimum value of 3cosx + 4sinx + 8 is –
(a) 3 (b) 5 (c) 7 (d) 9

Q.41. Match the following सुमेलित कीजिये।

P	Number of ways in which at least 1 ball can be selected from 10 identical balls 10 एक समान गेंद में से कम से कम 1 गेंद को कितने तरीकों से चुना जा सकता है	**I**	**1023**
Q	Number of ways in which at least 1 ball can be selected from 10 distinct balls 10 विभिन्न गेंदों में से कम से कम 1 गेंद को कितने तरीकों से चुना जा सकता है	**II**	**1155**
R	Number of rectangles in a regular (8×8) chess board एक नियमित (8×8) शतरंज बोर्ड में आयतों की संख्या	**III**	**10**
S	Number of squares in a 10×10 square grid 10×10 वर्ग ग्रिड में वर्गों की संख्या	**IV**	**1296**

(a) P-II, Q-IV, R-I, S-III (b) P-II, Q-IV, R-III, S-I
(c) P-III, Q-II, R-IV, S-I (d) P-III, Q-I, R-IV, S-II

Q.42. If x, y, and z are positive integers (धनात्मक पूर्णांक**) and x+y+z = 15, then maximum value (**अधिकतम मान**) of {(x+1)(y+2)z} is ___ for value of x = __**
(a) 210, 5 (b) 216,5 (c) 182,6 (d) 208,6

Q.43. Match the following: सुमेलित कीजिये।
{1},{2,3,4},{5,6,7,8,9},{10,11,…..15,16}, ……

P	Sum of all the numbers in first 7 brackets पहले 7 कोष्टकों में सभी संख्याओं का योग	**I**	**226**
Q	Smallest number in the 16th bracket 16 वे कोष्टक में सबसे छोटी संख्या	**II**	**144**
R	Sum of all the numbers present in 10th bracket 10 वे कोष्टक में उपस्थित सभी संख्याओं का योग	**III**	**1225**
S	Largest number present in 12th bracket 12 वे कोष्टक में उपस्थित सबसे बड़ी संख्या	**IV**	**1729**

(a) P-III, Q- I, R-IV, S-II (b) P-I, Q-IV, R-III, S-II
(c) P-II, Q-I, R-IV, S-III (d) P-III, Q-IV, R-II, S-I

Q.44. $a_n = \frac{n+1}{n}$ if n is odd (यदि n विषम संख्या है) $n<101$

$= -a_{(n-1)}$ if n is even (*n* सम संख्या है)

Which of the following are not the terms of the sequence with the above condition.
निम्नलिखित में से कौन उपरोक्त शर्त के साथ अनुक्रम की शर्तें नहीं हैं?

I. 7 **II.** -4 **III.** -2 **IV.** $\frac{8}{7}$ **V.** $\frac{17}{7}$

(a) I, V (b) II, IV, V (c) I, II, V (d) I, IV, V

Q.45. **Solve the system of inequations. Which of the following values satisfy the given inequalities.**
असमीकरण के निकायों को हल करें। निम्न में कौन सा मान दिए असमीकरण को संतुष्ट करती है।

$\frac{x}{2x+1} \geq \frac{1}{4}$ **and** $\frac{6x}{4x-1} < \frac{1}{2}$

I. –2 **II.** 3.5 **III.** $\frac{3}{8}$ **IV.** $\frac{1}{7}$

(a) II & III (b) I & II (c) I, II & IV (d) I, II, III

Q.46. **List A : {10,20,50,80,90}** **List B : {10,30,50,70,90}**

List C : {10,20,60,100,110} **List D : {48,49,50,51,52}**

If p, q, r, and s are the standard deviations of the lists A, B, C, and D respectively then

यदि p, q, r, तथा s क्रमशः सूची A, B, C, तथा D के मानक विचलन हैं तो–

(a) s<q<p<r (b) s<p<q<r (c) q<s<r<p (d) q<p<r<s

Q.47. **Which of the following statements are true and which are false?**
इनमे से कौन सा कथन सही और कौन-सा गलत है?

I. If x and y are integers such that x > y, then -x < - y.
यदि x एवं y पूर्णांक इस प्रकार है तो x > y, तब -x < - y.

II. If x > y then $\frac{1}{x} < \frac{1}{y}$ यदि x > y कि $\frac{1}{x} < \frac{1}{y}$

III. Empty set is a subset of every set.
रिक्त समुच्चय सभी समुच्चयों का एक उपसमुच्चय है।

IV. The power set of a given set is the set of all subsets of the set.
किसी समुच्चय के लिए शक्ति समुच्चय एक ऐसा समुच्चय है जिसके अवयव उस समुच्चय के उपसमुच्चय है।

(a) T, F, T, T (b) T, T, F, T (c) F, F, T, F (d) F, T, F, F

Q.48. The coefficient of x^4 in the expansion of $(1+x+x^2+x^3)^{11}$ is
व्यंजक $(1+x+x^2+x^3)^{11}$ के विस्तार में x^4 का गुणांक है –

(a) 890 (b) 940 (c) 990 (d) 1040

Q.49. If $A = 4^{4^4}$, $B = \left(4^4\right)^4$, $C = (4)^{44}$, $D = (44)^4$ then

यदि $A = 4^{4^4}$, $B = \left(4^4\right)^4$, $C = (4)^{44}$, $D = (44)^4$ तो

(a) B<C<D< A (b) D<B<A<C

(c) B=A<D<C (d) D<B<C<A

Q.50. Which of the following statements are true and which are false?
इनमे से कौन सा कथन सही है और कौन सा गलत है।

I. The function $f(x) = \sin(x)$ has a period of π.
फलन $f(x) = \sin(x)$ का आवर्त π है

II. The function $f(x) = \log(x^2)$ is defined for all real numbers x.
फलन $f(x) = \log(x^2)$ सभी वास्तविक संख्या x पर परिभाषित है

III. The centre of a circle bisects each chord of the circle.
वृत्त का केंद्र सभी जीवा को समद्विभाजित करता है

IV. Circle is a particular case of an ellipse.
वृत्त, दीर्घ वृत्त का एक विशेष हिस्सा है

(a) F, F, F, T (b) F, T, F, T (c) T, F, T, F (d) T, T, F, T