

# Srinivasa Ramanujan Talent Search in Mathematics-2021

Conducted by

Bihar Council on Science and Technology, Patna and Bihar Mathematical Society

Time: 01:00 hour

Date of Examination:-19.12.2021

Total Questions 30 (Multiple Choice Question).

Answer all the questions. Each question carries 2 marks.

## SET A (LEVEL 2) for Classes(9-10)

Question in English	Question in Hindi
<p>1. <math>\log_3 4 \times \log_4 5 \dots \log_{80} 81</math> equals:</p> <p>a. 12 b. 4 c. 3 d. 6</p> <p>2. If the larger base of an isosceles trapezoid equals a diagonal and the smaller base equals an altitude, then the ratio of the smaller base to the larger base is:</p> <p>a. <math>\frac{2}{5}</math> b. <math>\frac{3}{5}</math> c. <math>\frac{2}{3}</math> d. <math>\frac{3}{4}</math></p> <p>3. Suppose a, b and c are positive integers such that <math>a &lt; b &lt; c</math> and <math>\frac{1}{a} + \frac{1}{b} + \frac{1}{c} = 1</math> then <math>a + b + c</math> equals:</p> <p>a. 11 b. 15 c. 4 d. 9</p> <p>4. If <math>\log_a 10 + \log_a 10^2 + \log_a 10^3 + \dots + \log_a 10^{10} = 110</math>, then a equals:</p> <p>a. 10 b. <math>10^2</math> c. <math>10^{1/2}</math> d. <math>10^3</math></p>	<p>1. <math>\log_3 4 \times \log_4 5 \dots \log_{80} 81</math> का मान है</p> <p>a. 12 b. 4 c. 3 d. 6</p> <p>2. यदि एक समद्विबाहु समलम्ब चतुर्भुज का बड़ा आधार एक विकर्ण के बराबर है और छोटा आधार एक ऊंचाई के बराबर है, तो छोटे आधार का बड़े आधार से अनुपात है:</p> <p>a. <math>\frac{2}{5}</math> b. <math>\frac{3}{5}</math> c. <math>\frac{2}{3}</math> d. <math>\frac{3}{4}</math></p> <p>3. मान लीजिए कि a, b और c धनात्मक पूर्णांक हैं जिसमें कि <math>a &lt; b &lt; c</math> और <math>\frac{1}{a} + \frac{1}{b} + \frac{1}{c} = 1</math> हैं तो <math>a + b + c</math> बराबर है:</p> <p>a. 11 b. 15 c. 4 d. 9</p> <p>4. यदि <math>\log_a 10 + \log_a 10^2 + \log_a 10^3 + \dots + \log_a 10^{10} = 110</math>, तो a बराबर है:</p> <p>a. 10 b. <math>10^2</math> c. <math>10^{1/2}</math> d. <math>10^3</math></p> <p>5. जब रामानुजन कुछ पैसे के लिए अपने डॉक मैनेजर से मिलने गए, तो प्रबंधक एक समकोण</p>

d.  $10^3$

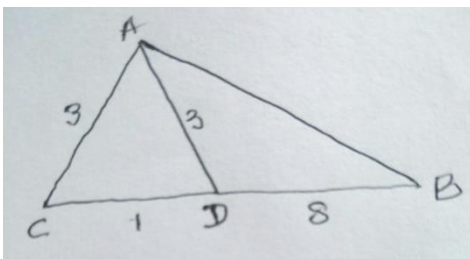
5. When Ramanujan went to meet his dock manager for some money, the manager was trying to find out the length of the maximum radius of an inscribed circle in a right-angled triangle having edges  $x$  and  $y$  and hypotenuse  $x+y-4$ . Ramanujan gave the correct answer immediately without solving it, which changed his life forever; the correct answer given was:

- a. 4
- b. 8
- c. 2
- d. Cannot be determined from given information

6. The value of  $\sin \frac{2\pi}{5} + \sin \frac{4\pi}{5} + \sin \frac{6\pi}{5} + \sin \frac{8\pi}{5}$  is:

- a. 2
- b. 3
- c. 1
- d. 0

7. In the triangle ABC, the point D lies on BC.  $AC=3$ ,  $AD=3$ ,  $BD=3$ ,



$CD=1$ . Then AB equals:

- a. 8
  - b. 8.25
  - c. 9
  - d. 9.25
8. You play a game show where a prize is out into one of the five boxes labelled A, B, C, D, E (rest empty), with each box equally

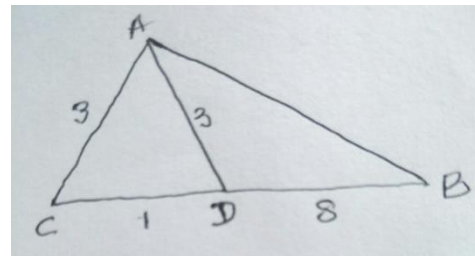
त्रिभुज में एक उत्कीर्ण वृत्त की अधिकतम त्रिज्या की लंबाई का पता लगाने की कोशिश कर रहा था, जिसमें किनारों  $x$  और  $y$  और कर्ण  $x+y-4$  हैं। रामानुजन ने बिना हल किए तुरंत ही सही जवाब दे दिया, जिससे उनकी जिंदगी हमेशा के लिए बदल गई; दिया गया सही उत्तर था:

- a. 4
- b. 8
- c. 2
- d. मान निकालना संभव नहीं है

6.  $\sin \frac{2\pi}{5} + \sin \frac{4\pi}{5} + \sin \frac{6\pi}{5} + \sin \frac{8\pi}{5}$  का मान है :

- a. 2
- b. 3
- c. 1
- d. 0

7. त्रिभुज ABC में, बिंदु D, BC पर स्थित है। एसी = 3, एडी = 3, बीडी = 3, सीडी = 1। तब AB बराबर होता है:



- a. 8
- b. 8.25
- c. 9
- d. 9.25

8. आप एक गेम शो खेलते हैं जहां ए, बी, सी, डी, ई (बाकी खाली) लेबल वाले पांच बॉक्स में से एक में एक पुरस्कार दिया जाता है, जिसमें प्रत्येक बॉक्स में समान रूप से पुरस्कार होने की संभावना होती है। जब आप उन्हें देखते हैं तो बक्से बंद हो जाते हैं। पुरस्कार पाने के लिए आपको किसी एक बॉक्स को खोलने का केवल

likely to contain the prize. The boxes are closed when you see them. You are allowed only one chance to open one of the boxes in order to get the prize. You select box A. Eventually, your probability of getting a prize is  $\frac{1}{5}$ . Now out of the remaining boxes, two empty ones are opened say C and E The probability that the prize is in box B is:

- $\frac{1}{5}$
- $\frac{1}{3}$
- $\frac{2}{3}$
- $\frac{2}{5}$

9. If  $x, y, z$  are real numbers such that:

$$x = \sqrt{11 - 2xyz}, y = \sqrt{12 - 2xz}, z = \sqrt{13 - 2xy},$$

then  $x + y + z$  equals:

- 36
- 6
- 6
- $\pm 6$

10. Let  $a, b$  and  $c$  be positive real numbers. Then the largest number of total real roots that the following three polynomials  $ax^2 + bx + c, bx^2 + cx + a$  and  $cx^2 + ax + b$  may have among them are:

- 6
- 4
- 2
- None

11. You type the fraction  $\frac{30}{37}$  into an online calculator and it calculates the decimal form to thousands of decimal places. Then the sum of the first 2021 digits after the decimal is:

एक मौका दिया जाता है। आप बॉक्स A का चयन करें। आखिरकार, आपके पुरस्कार मिलने की संभावना  $\frac{1}{5}$  है। अब शेष बक्सों में से, दो खाली पेटियाँ खोली जाती हैं, जैसे C और E। पुरस्कार के बॉक्स B में होने की प्रायिकता है:

- $\frac{1}{5}$
- $\frac{1}{3}$
- $\frac{2}{3}$
- $\frac{2}{5}$

9. यदि  $x, y, z$  वास्तविक संख्याएँ इस प्रकार हैं कि:

$$x = \sqrt{11 - 2yz}, y = \sqrt{12 - 2xz}, z =$$

$\sqrt{13 - 2xy}$ , तो  $x + y + z$  बराबर होता है:

- 36
- 6
- 6
- $\pm 6$

10. मान लीजिए  $a, b$  और  $c$  धनात्मक वास्तविक संख्याएँ हैं। तब निम्नलिखित तीन बहुपदों  $ax^2 + bx + c, bx^2 + cx + a$  and  $cx^2 + ax + b$  में कुल वास्तविक मूलों की सबसे बड़ी संख्या हो सकती है:

- 6
- 4
- 2
- None

11. आप एक ऑनलाइन कैलकुलेटर में अंश  $\frac{30}{37}$  टाइप करते हैं और यह दशमलव रूप को हजारों दशमलव स्थानों पर परिकलित करता है। तो दशमलव के बाद पहले 2021 अंकों का योग है:

- 6000
- 6060
- 5660
- 6066

- a. 6000
- b. 6060
- c. 5660
- d. 6066

12. The remainder when  $x^6$  is divided by  $x^2 - 3x + 2$  is:

- a.  $62x - 5$
- b.  $63x - 62$
- c.  $62x - 36$
- d.  $63x + 6$

13. An isosceles triangle has two of its three angles measuring  $30^\circ$  and  $x^\circ$ . Then the sum of the possible values of  $x$  is:

- a. 150
- b. 105
- c. 225
- d. None of these

14. Let  $x_1$  and  $x_2$  be the roots of  $x^2 - x - 2014 = 0$ , with  $x_1 < x_2$ . Let  $x_3$  and  $x_4$  be the roots of  $x^2 - 2x - 2014$ , with  $x_3 < x_4$ . Then  $(x_4 - x_2) + (x_3 - x_1)$  equals:

- a. 4
- b. 2014
- c. 1007
- d. 1

15. We say that a number is arithmetically sequenced if the digits in order form an arithmetic sequence. The number of 4-digit positive integers which are arithmetically sequenced is:

- a. 20
- b. 30
- c. 40
- d. 50

16. Solve the equation:

$$\sqrt{x^2 - 11} = -5$$

- a.  $x = \pm 6$
- b. 6
- c. -6

12. शेषफल जब  $x^6$  को  $x^2 - 3x + 2$  से विभाजित किया जाता है:

- a.  $62x - 5$
- b.  $63x - 62$
- c.  $62x - 36$
- d.  $63x + 6$

13. एक समद्विबाहु त्रिभुज के तीन कोणों में से दो का माप  $30^\circ$  और  $x^\circ$  होता है। तब  $x$  के संभावित मानों का योग है:

- a. 150
- b. 105
- c. 225
- d. None of these

14. मान लीजिए  $x^2 - x - 2014 = 0$  के मूल  $x_1$  और  $x_2$  हैं,  $x_1 < x_2$  और  $x^2 - 2x - 2014$  के मूल  $x_3$  और  $x_4$  हैं,  $x_3 < x_4$ । तब  $(x_4 - x_2) + (x_3 - x_1)$  बराबर होता है:

- a. 4
- b. 2014
- c. 1007
- d. 1

15. हम कहते हैं कि एक संख्या अंकगणितीय रूप से अनुक्रमित होती है यदि क्रम में अंक एक अंकगणितीय अनुक्रम बनाते हैं। अंकगणितीय रूप से अनुक्रमित 4-अंकीय धनात्मक पूर्णाकों की संख्या है:

- a. 20
- b. 30
- c. 40
- d. 50

16. समीकरण  $\sqrt{x^2 - 11} = -5$  को हल करें:

- a.  $x = \pm 6$
- b. 6
- c. -6
- d. समीकरण मान्य नहीं है

17. सकारात्मक वास्तविक संख्या  $x$  और  $y$  समीकरणों को संतुष्ट करते हैं  $x^2 + y^2 = 1$  तथा  $x^4 + y^4 = \frac{17}{18}$ , फिर  $xy$  बराबर होता है:

- d. It is not a valid equation
17. Positive real numbers  $x$  and  $y$  satisfy the equations  $x^2+y^2=1$  and  $x^4+y^4=\frac{17}{18}$ , then  $xy$  equals:
- $\frac{1}{4}$
  - $\frac{2}{5}$
  - $\frac{3}{5}$
  - $\frac{1}{6}$
18. The value of  $\left[\frac{2007!+2004!}{2006!+2005!}\right]$  where  $[x]$  denote largest integer  $\leq x$  is
- 2007
  - 2011
  - 2006
  - 2014
19. A bag has 5 red, 5 green and 5 black marbles. 5 marbles are drawn from it at random and thrown without looking into what colours they were. Now a ball is drawn from the bag. The probability that it is a red marble is:
- $\frac{3}{10}$
  - $\frac{1}{3}$
  - $\frac{2}{5}$
  - $\frac{7}{10}$
20. If  $A$ ,  $G$  and  $H$  are AM, GM, HM Between two positive numbers  $a$  and  $b$  and  $A$ ,  $G$  and  $H$  represent sides of a right-angle triangle then  $\frac{A}{H}$  equals:
- $\frac{1-\sqrt{5}}{2}$
  - $\frac{1+\sqrt{5}}{2}$
  - $\frac{1+\sqrt{2}}{2}$
  - $\frac{1-\sqrt{2}}{2}$
21. If  $a$ ,  $b$  and  $c$  are distinct non-zero real numbers such that

- $\frac{1}{4}$
  - $\frac{2}{5}$
  - $\frac{3}{5}$
  - $\frac{1}{6}$
18. यदि  $[x]$  सबसे बड़ा पूर्णांक है जो  $\leq x$  है तो  $\left[\frac{2007!+2004!}{2006!+2005!}\right]$  का मान है
- 2007
  - 2011
  - 2006
  - 2014
19. एक बैग में 5 लाल, 5 हरे और 5 काले कंचे हैं। इसमें से यादृच्छिक रूप से 5 कंचे निकाले जाते हैं और यह देखे बिना फेंक दिया जाता है कि वे किस रंग के थे। अब थैले से एक गेंद निकाली जाती है। इसके लाल मार्बल होने की प्रायिकता है:
- $\frac{3}{10}$
  - $\frac{1}{3}$
  - $\frac{2}{5}$
  - $\frac{7}{10}$
20. यदि  $A$ ,  $G$  और  $H$  AM, GM, HM हैं, तो दो धनात्मक संख्याओं  $a$  और  $b$  के बीच और  $A$ ,  $G$  और  $H$  समकोण त्रिभुज की भुजाओं को निरूपित करते हैं तो  $\frac{A}{H}$  बराबर होता है:
- $\frac{1-\sqrt{5}}{2}$
  - $\frac{1+\sqrt{5}}{2}$
  - $\frac{1+\sqrt{2}}{2}$
  - $\frac{1-\sqrt{2}}{2}$
21. यदि  $a$ ,  $b$  और  $c$  अलग-अलग गैर-शून्य वास्तविक संख्याएँ हैं जैसे कि  $a + \frac{1}{b} = b + \frac{1}{c} = c + \frac{1}{a}$  तो  $|abc|$  बराबर:
- 1
  - $\frac{1}{2}$

$$a + \frac{1}{b} = b + \frac{1}{c} = c + \frac{1}{a} \text{ then}$$

$|abc|$  equals:

- a. 1
- b.  $\frac{1}{2}$
- c. 2
- d.  $\frac{1}{3}$

22. The value of  $\frac{3}{1!+2!+3!} + \frac{4}{2!+3!+4!} + \dots + \frac{2001}{1999!+2000!+2001!}$  is

- a.  $\frac{1}{2!} + \frac{1}{200!}$
- b.  $\frac{1}{2!} - \frac{1}{2002!}$
- c.  $\frac{1}{2!} - \frac{1}{2001!}$
- d. None of these

23.  $\sin^3\theta + \cos^3\theta = 0$ , then  $\theta$  equals:

- a.  $\frac{\pi}{4}$
- b.  $\frac{5\pi}{4}$
- c.  $\frac{3\pi}{4}$
- d.  $\frac{\pi}{2}$

24. If  $\sec^2\theta = \frac{4ab}{(a+b)^2}$ ,  $a \neq b$ , then

possible values of a and b are:

- a. Any integral values of a and b
- b.  $a=1, b=2$
- c.  $a=2, b=1$
- d. For no values of a and b

25.  $\cos^3 A \frac{\sin 3A}{3} + \sin^3 A \frac{\cos 3A}{3}$  equals:

- a.  $\frac{\cos 6A}{6}$
- b.  $\frac{\cos 4A}{4}$
- c.  $\frac{\sin 4A}{4}$
- d.  $\frac{\sin 6A}{6}$

26. If  $\tan\left(\frac{A}{2}\right) = 2 - \sqrt{3}$ , then  $\sin A$  equals:

- a.  $\frac{\sqrt{3}}{2}$
- b.  $\frac{1}{\sqrt{2}}$
- c.  $\sqrt{2} - 1$
- d.  $\frac{1}{2}$

c. 2

d.  $\frac{1}{3}$

22.  $\frac{3}{1!+2!+3!} + \frac{4}{2!+3!+4!} + \dots + \frac{2001}{1999!+2000!+2001!}$  का मान है

a.  $\frac{1}{2!} + \frac{1}{200!}$

b.  $\frac{1}{2!} - \frac{1}{2002!}$

c.  $\frac{1}{2!} - \frac{1}{2001!}$

d. इनमें से कोई नहीं

23.  $\sin^3\theta + \cos^3\theta = 0$ , तब  $\theta$  बराबर होता है:

a.  $\frac{\pi}{4}$

b.  $\frac{5\pi}{4}$

c.  $\frac{3\pi}{4}$

d.  $\frac{\pi}{2}$

24. यदि  $\sec^2\theta = \frac{4ab}{(a+b)^2}$ ,  $a \neq b$ , तो a और b के

संभावित मान हैं:

a. Any integral values of a and b

b.  $a=1, b=2$

c.  $a=2, b=1$

d. For no values of a and b

25.  $\cos^3 A \frac{\sin 3A}{3} + \sin^3 A \frac{\cos 3A}{3}$  बराबर:

a.  $\frac{\cos 6A}{6}$

b.  $\frac{\cos 4A}{4}$

c.  $\frac{\sin 4A}{4}$

d.  $\frac{\sin 6A}{6}$

26. यदि  $\tan\left(\frac{A}{2}\right) = 2 - \sqrt{3}$  तो  $\sin A$  बराबर होता है:

a.  $\frac{\sqrt{3}}{2}$

b.  $\frac{1}{\sqrt{2}}$

c.  $\sqrt{2} - 1$

d.  $\frac{1}{2}$

27. यदि  $\frac{8^x + 27^x}{12^x + 18^x} = \frac{7}{6}$ , तो x के सभी वास्तविक मान

हैं:

a. कोई नहीं

b.  $x = \pm 1$

27. If  $\frac{8^x + 27^x}{12^x + 18^x} = \frac{7}{6}$ , then all such real values of x are:

- a. none
- b.  $x = \pm 1$
- c.  $x = 1$
- d.  $x = -1$

28. LCM of 2 and  $\sqrt{2}$  is:

- a. 2
- b.  $2\sqrt{2}$
- c.  $\sqrt{2}$
- d. LCM does not exist

29. Ten letters and ten corresponding addressed envelopes were handed over to the mailing clerk, who in turn, inserted the letters carelessly and randomly one letter per envelope. Then probability that exactly 9 letters were inserted in the proper envelope is:

- a.  $\frac{9}{10}$
- b.  $\frac{1}{10}$
- c. 0
- d.  $\frac{1}{3}$

30. If a, b, c are lengths of sides of a triangle and  $a^2 + b^2 + c^2 = ab + bc + ca$ , then the triangle is:

- a. Scalene
- b. Isosceles
- c. Right-angled isosceles
- d. Equilateral

- c.  $x = 1$
- d.  $x = -1$

28. 2 और  $\sqrt{2}$  का LCM है:

- a. 2
- b.  $2\sqrt{2}$
- c.  $\sqrt{2}$
- d. LCM नहीं होता है

29. दस पत्र और दस संबंधित पते वाले लिफाफे डाक क्लर्क को सौंपे गए, जिन्होंने बदले में लापरवाही से और बेतरतीब ढंग से एक पत्र प्रति लिफाफे में डाला। फिर उचित लिफाफे में ठीक 9 अक्षर डालने की प्रायिकता है:

- a.  $\frac{9}{10}$
- b.  $\frac{1}{10}$
- c. 0
- d.  $\frac{1}{3}$

30. यदि a, b, c त्रिभुज की भुजाओं की लंबाई हैं और  $a^2 + b^2 + c^2 = ab + bc + ca$ , तो त्रिभुज है:

- a. विषमबाहु
- b. समद्विबाहु
- c. समकोण समद्विबाहु
- d. समबाहु

## ANSWER Key LEVEL 2

1	(b)	11	(d)	21	(a)
2	(b)	12	(b)	22	(c)
3	(a)	13	(c)	23	(c)
4	(a)	14	(d)	24	(d)
5	(c)	15	(b)	25	(c)
6	(d)	16	(d)	26	(d)
7	(c)	17	(d)	27	(b)
8	(c)	18	(c)	28	(d)
9	(c)	19	(a)	29	(c)
10	(b)	20	(c)	30	(d)