2016

MATHEMATICS (गणित)

Test Booklet

No. .....

(पुस्तिका में पृष्ठों की संख्या : 16)

No. of pages in Booklet : 16

No. of questions in Booklet : 50

(पुस्तिका में प्रश्नों की संख्या : 50)

समय / Time : 2 घंटे / Hours

पूर्णांक / Maximum Marks : 200

INSTRUCTIONS

1. **Answer all questions.**
2. **All questions carry equal i.e. 4 marks.**
3. Only one answer is to be given for each question.
4. If more than one answers are marked, it would be treated as wrong answer.
5. Each question has four alternative responses marked serially as **A, B, C, D** You have to ***darken only one circle or bubble indicating the correct answer on the OMR Answer Sheet using BLUE BALL POINT PEN.***
6. **¼ part of the mark(s) of each question i.e. 1 mark will be deducted for each wrong answer.** (A wrong answer means an incorrect answer or more than one answer for any question. Leaving all the relevant circles or bubbles or any question blank will not be considered as wrong answer.)
7. Calculator, Mobile phones or any other electronics gadget are not allowed. Candidates found copying or resorting to any unfair means are liable to be disqualified from this and future examination.
8. Candidates should not write any thing any where except on answer sheet or sheets for rough work.
9. After the test is over, at the perforation point, tear the OMR answer sheet, hand over the original OMR answer sheet to the invigilator and retain the *carbonless* copy for your record.
10. Candidates who sit for the entire duration of the exam will only be permitted to carry their OMR sheet carbon less and Test Booklet.

निर्देश

1. सभी प्रश्नों के उत्तर दीजिए।
2. सभी प्रश्नों के अंक समान हैं अर्थात 4 अंक।
3. प्रत्येक प्रश्न का केवल एक ही उत्तर दीजिए।
4. एक से अधिक उत्तर देने की दशा में प्रश्न के उत्तर को गलत माना जाएगा।
5. प्रत्येक प्रश्न के चार वैकल्पिक उत्तर दिये गये हैं, जिन्हें क्रमशः **A, B, C, D** अंकित किया गया हैं। अभ्यर्थी को सही उत्तर निर्दिष्ट करते हुए उनमें से ***केवल एक गोले अथवा बबल को ओ.एम.आर. उत्तर-पत्रक पर नीले बॉल पेन से गहरा करना है।***
6. **प्रत्येक गलत उत्तर के लिए अंक का ¼ भाग अर्थात 1 अंक काटा जायेगा।** (गलत उत्तर से तात्पर्य अशुद्ध उत्तर अथवा किसी भी प्रश्न के एक से अधिक उत्तर से है। किसी भी प्रश्न से संबंधित गोले या बबल को खाली छोड़ना गलत उत्तर नहीं माना जायेगा।)
7. केलकुलेटर, मोबाईल फोन अथवा इलेक्ट्रोनिक्स यंत्र का परीक्षा हॉल में प्रयोग पूर्णतः वर्जित है। नकल अथवा किसी प्रकार के अनुचित साधनों का प्रयोग करने वाले इस परीक्षा तथा भविष्य की परीक्षा से अयोग्य माने जायेंगे।
8. परीक्षार्थी को उत्तर पुस्तिका या रफ कार्य हेतु पृष्ठों के अतिरिक्त कहीं पर भी कुछ भी नहीं लिखना चाहिए।
9. परीक्षा समाप्ति पश्चात् मूल OMR उत्तर शीट को निर्धारित स्थान से फाड़कर वीक्षक को देनी है तथा ***कार्बन रहित*** प्रति आप रख लेवें।
10. जो परीक्षार्थी परीक्षा की पूर्ण अवधि तक बैठे रहेंगे, केवल उन्हें ही परीक्षा पुस्तिका तथा OMR की कार्बन रहित प्रति ले जाने की अनुमति मिल सकेगी।

Roll No. .....

Name of Student.....

OMR Answer sheet no. .....

I have verified all the information filled in by the candidate.

Signature of the invigilator (1) .....

(2) .....

For Rough Work / रफ कार्य हेतु

1. Curvature at any point on the curve $r = e^{a\theta}$ is :

(वक्र $r = e^{a\theta}$ के किसी बिन्दु पर वक्रता है) :

(A) $r\sqrt{1+a^2}$

(B) $\frac{r}{\sqrt{1+a^2}}$

(C) $\frac{1}{r\sqrt{1+a^2}}$

(D) $\frac{\sqrt{1+a^2}}{r}$

2. The figure formed by the asymptotes of the curve $x^2y^2 = a^2\left(x^2+y^2\right)$ is :

(वक्र $x^2y^2 = a^2\left(x^2+y^2\right)$ की अनन्त स्पर्शियों द्वारा निर्मित आकृति है) :

(A) parallelogram (चतुर्भुज)

(B) rectangle (आयत)

(C) triangle (त्रिभुज)

(D) square (वर्ग)

3. The curve $y = 3x^4 - 4x^3 + 1$ has a point of inflexion at the point :

(वक्र $y = 3x^4 - 4x^3 + 1$ का एक नति परिवर्तन बिन्दु है) :

(A) $(-1, 8)$

(B) $(2, 7)$

(C) $(1, 0)$

(D) $(0, 1)$

4. If (यदि) $z = xyf\left(\frac{y}{x}\right)$ then (तब) $x\frac{\partial z}{\partial x} + y\frac{\partial z}{\partial y} =$

(A) z

(B) $2z$

(C) $3z$

(D) 1

For Rough Work / रफ कार्य हेतु

5. If $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ converges, then $\lim_{n\to\infty} \frac{a_n - 1}{\sqrt[n]{n}} =$

(यदि $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ अभिसारी हो, तो $\lim_{n\to\infty} \frac{a_n - 1}{\sqrt[n]{n}} =$) :

(A) -1

(B) 0

(C) 1

(D) $-\frac{1}{\sqrt[n]{n}}$

---

6. Area bounded by the curve $y^2 = x$ and $x = y + 2$ is :

(वक्र $y^2 = x$ तथा $x = y + 2$ से परिबद्ध क्षेत्र का क्षेत्रफल है):

(A) 11/2 square unit (वर्ग इकाई)

(B) 9/2 square unit (वर्ग इकाई)

(C) 5/2 square unit (वर्ग इकाई)

(D) 1/2 square unit (वर्ग इकाई)

---

7. The surface area of the solid generated by the revolution of the astroid $x = a\cos^3 t$, $y = a\sin^3 t$ about x-axis is:

(ऐस्ट्रायड $x = a\cos^3 t$, $y = a\sin^3 t$ द्वारा x-अक्ष के परित परिक्रमण से जनित घनाकृति का पृष्ठीय क्षेत्रफल है) :

(A) $\frac{6}{5}\pi a^2$ square unit (वर्ग इकाई)

(B) $\frac{4}{5}\pi a^2$ square unit (वर्ग इकाई)

(C) $\frac{12}{5}\pi a^2$ square unit (वर्ग इकाई)

(D) $\frac{12}{5}\pi a$ square unit (वर्ग इकाई)

---

8. $\int_0^1 \int_0^{x^2} e^{y/x} dx dy =$

(A) $\frac{1}{2}$

(B) $\frac{1}{3}$

(C) $\frac{1}{4}$

(D) $\frac{2}{5}$

For Rough Work / रफ कार्य हेतु

9. $\int_0^{\pi/6} \sin^2 6x \cos^5 3x dx =$

(A) 64 / 945

(B) 60 / 940

(C) 46 / 945

(D) 65 / 954

10. The volume of the following prolate spheroid (in the cubic unit) is :
(निम्न दीर्घाक्ष गोलाभ का आयतन (घन इकाई में) है):

$$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2 + z^2}{b^2} = 1$$

(A) $\frac{3}{4}\pi ab^2$

(B) $\frac{4}{3}\pi a^2 b$

(C) $\frac{3}{4}\pi a^2 b$

(D) $\frac{4}{3}\pi ab^2$

11. The gradient of a scalar function $\phi(x, y, z) = c$ is :
(एक अदिश फलन $\phi(x, y, z) = c$ का ग्रेडियन्ट है) :

(A) tangent to the surface (पृष्ठ पर स्पर्श रेखा)

(B) normal to the surface (पृष्ठ पर अभिलम्ब)

(C) along z axis (z-अक्ष के अनुदिश)

(D) none of these (इनमें से कोई नहीं)

12. The greatest rate of increase of $\phi = xyz^2$ at the point (0, 1, 2) is :
(बिन्दु (0, 1, 2) पर $\phi = xyz^2$ की वृद्धि की उच्चतम दर है) :

(A) 0

(B) 1

(C) 2

(D) 4

For Rough Work / रफ कार्य हेतु

13. If $\vec{f} = (x+3y)\,i + (y-2z)\,j + (x+\lambda z)\,k$ is a solenoidal vector, then $\lambda =$

(यदि $\vec{f} = (x+3y)\,i + (y-2z)\,j + (x+\lambda z)\,k$ एक परिनालिकीय सदिश हो, तो $\lambda =$)

(A) –1

(B) 1

(C) 2

(D) – 2

14. The Gauss divergence theorem establish relation between the integrals :

(गॉस अपसरण प्रमेय निम्न के समाकलों में संबंध होता है) :

(A) line and surface (रेखा तथा पृष्ठ)

(B) volume and line (आयतन तथा रेखा)

(C) volume and surface (आयतन तथा पृष्ठ)

(D) none of these (इनमें से कोई नहीं)

15. If V is the volume bounded by the surface S, then $\int_S \vec{r} \cdot \hat{n}\,ds =$

(यदि V किसी पृष्ठ S द्वारा परिबद्ध आयतन हो तो $\int_S \vec{r} \cdot \hat{n}\,ds =$):

(A) V

(B) 2V

(C) 3V

(D) 6V

16. The sphere $x^2 + y^2 + z^2 - 2x + 6y + 14z + 3 = 0$, divides the line joining the points (2, –1, –4) and (5, 5, 5) internally in the ratio :

(गोला $x^2 + y^2 + z^2 - 2x + 6y + 14z + 3 = 0$ बिन्दु (2, –1, –4) तथा (5, 5, 5) को मिलाने वाली रेखा को किस आंतरिक अनुपात में विभाजित करता है?) :

(A) –1, : – 2

(B) 1 : 2

(C) – 2 : 1

(D) 2 : 1

17. The maximum distance from the point (1, 2, –1) to the surface of the sphere $x^2 + y^2 + z^2 = 24$ is :

(बिन्दु (1, 2, –1) से गोले $x^2 + y^2 + z^2 = 24$ की सतह की अधिकतम दूरी है) :

(A) $4\sqrt{6}$

(B) $3\sqrt{6}$

(C) $2\sqrt{6}$

(D) $\sqrt{6}$

18. Vertical angle of the cone $3x^2 + 3y^2 = z^2$ is :

(शंकु $3x^2 + 3y^2 = z^2$ का उर्ध्व कोण है) :

(A) 60°

(B) 30°

(C) 45°

(D) 90°

19. The equation of a right circular cylinder is $x^2 + y^2 + z^2 + xy + yz - zx - 9 = 0$. Its axis is $\frac{x}{1} = \frac{y}{-1} = \frac{z}{1}$. The radius of the cylinder is :

(लम्ब वृत्तीय बेलन की समीकरण $x^2 + y^2 + z^2 + xy + yz - zx - 9 = 0$ है। इसकी अक्ष $\frac{x}{1} = \frac{y}{-1} = \frac{z}{1}$ है। बेलन की त्रिज्या है) :

(A) $\sqrt{8}$

(B) $\sqrt{3}$

(C) $\sqrt{6}$

(D) $\sqrt{5}$

20. The equation of the cylinder which intersects the curve $x^2 + y^2 + z^2 = 1$: $x + y + z = 1$ and whose generators are parallel to the axis of z, is :

(एक बेलन वक्र $x^2 + y^2 + z^2 = 1$: $x + y + z = 1$ को प्रतिच्छेदित करता है तथा उसके जनक z-अक्ष के समान्तर है। उस बेलन की समीकरण है) :

(A) $x^2 + y^2 + xy + x + y = 0$

(B) $x^2 + y^2 + xy - x - y = 0$

(C) $x^2 + y^2 - xy - x - y = 0$

(D) $x^2 + y^2 - xy + x + y = 0$

For Rough Work / रफ कार्य हेतु

For Rough Work / रफ कार्य हेतु

21. Order and degree of the following DE are respectively :
(निम्न अवकल समीकरण का कोटि तथा घात क्रमशः हैं):

$$y = x\frac{d^2y}{dx^2} + k\sqrt{\left\{1+\left(\frac{dy}{dx}\right)^3\right\}}$$

(A) 2, 2
(B) 1, 2
(C) 2, 3
(D) 3, 2

22. The solution of the following DE is :
(निम्न अवकल समीकरण का हल है) :

$$\left(3e^x \tan y\right)dx + \left(1-e^x\right)\sec^2 y dy = 0$$

(A) $\tan y = c\left(1-e^x\right)^3$

(B) $\tan y = c\left(1-e^x\right)$

(C) $\tan y = c\left(1-e^x\right)^3$

(D) $y = c\left(1-e^x\right)^3$

23. The orthogonal trajectories of the parabola $y^2 = 4a(x+a)$ is :
(परवलय $y^2 = 4a(x+a)$ की लम्बकोणीय संछेदी है) :

(A) $x^2 + y^2 = c^2$
(B) $x^2 = 4c(1+c)$
(C) $y^2 = 4c(x+c)$
(D) none of these (इनमें से कोई नहीं)

24. The particular integral of the DE $d^2y/dx^2 - 2dy/dx + y = x^2e^x$ is :
(अवकल समीकरण $d^2y/dx^2 - 2dy/dx + y = x^2e^x$ का विशेष समाकल है) :

(A) $e^x x^4$
(B) $\frac{\left(e^x x^4\right)}{12}$
(C) $\frac{\left(e^x\right)x^{12}}{4}$
(D) $\frac{\left(e^x x^2\right)}{3}$

For Rough Work / रफ कार्य हेतु

25. By the method of variation of parameters, two parts of the complementary function of DE are the following :
(प्राचल विचरण विधि से निम्न अवकल समीकरण के पूरक फलन के दो भाग हैं) : $(1-x)\frac{d^2y}{dx^2} + x\frac{dy}{dx} - y = (1-x)^2$

(A) $x.e^{-x}$

(B) $x^2.e^x$

(C) x, e^x

(D) none of these (इनमें से कोई नहीं)

---

26. Solution of PDE $y^2p + x^2q = x^2y^2z$ is :
(आंशिक अवकल समीकरण $y^2p + x^2q = x^2y^2z$ का हल है):

(A) $\phi\left(\frac{e^{x^2}}{z}, \frac{e^{y^2}}{z}\right)$

(B) $\phi\left(\frac{e^{x^3}}{z}, \frac{e^{y^3}}{z}\right)$

(C) $\phi\left(ze^{x^3/3}, ze^{y^3/3}\right)$

(D) $\phi\left(\frac{e^{x^3/3}}{z}, \frac{e^{y^3/3}}{z}\right)$

---

27. For finding solution of PDE $z = pq$, by Charpit's method, the Charpits auxiliary equation are :
(आंशिक अवकल समीकरण $z = pq$ का चार्पिट विधि से हल ज्ञात करने के लिए चार्पिट के सहायक समीकरण हैं) :

(A) $\frac{dp}{-p} = \frac{dq}{-q} = \frac{dz}{-2pq} = \frac{dx}{-q} = \frac{dy}{-p}$

(B) $\frac{dp}{p} = \frac{dq}{q} = \frac{dz}{-2pq} = \frac{dx}{-q} = \frac{dy}{-p}$

(C) $\frac{dx}{-q} = \frac{dy}{-p} = \frac{dz}{-2pq}$

(D) none of these (इनमें से कोई नहीं)

---

28. The singular integral of the PDE $z = px + qy + pq$ is :
(आंशिक अवकल समीकरण $z = px + qy + pq$ का विचित्र समाकल है) :

(A) $z = 2xy$

(B) $z = xy$

(C) $z = -2xy$

(D) $z = -xy$

29. The solution of the following PDE is :
(निम्न आंशिक अवकल समीकरण का हल है) :

$$\frac{\partial^2 z}{\partial x^2} - \frac{\partial^2 z}{\partial y^2} = 0$$

(A) $z = f_1(y+x) + f_2(y)$

(B) $z = f_1(y+x) + f_2(y-x)$

(C) $z = f_1(y) + f_2(y-x)$

(D) $z = f_1(y-x) + f_2(y)$

---

30. General solution of the PDE $r = a^2 t$ is :
(आंशिक अवकल समीकरण $r = a^2 t$ का व्यापक हल है) :

(A) $\phi_1(y+ax) + \phi_2(y-ax)$

(B) $\phi_1(y+ax) + x\phi_2(y+ax)$

(C) $\phi_1(y+ax) + x\phi_2(y-ax)$

(D) $\phi_1(y+ax) + \phi_2(y-iax)$

---

31. Number of generators of a cyclic group of order 7 are :
(7 कोटि के चक्रीय ग्रुप के जनकों की संख्या है):

(A) 7

(B) 6

(C) 5

(D) 3

---

32. If H, K and $H \cup K$ are proper subgroups of G, then :
(यदि H, K तथा $H \cup K$ समूह G के उपसमूह हों तो) :

(A) $H \cup K = G$

(B) $H \cap K = \phi$

(C) $H \cap K = \{e\}$

(D) $H \subset K$ *or* $K \subset H$

---

33. $(G, *)$ is a group and $a, b \in G$ then $a * x = b$ and $y * a = b$ have the solution(s) :
($(G, *)$ समूह है तथा $a, b \in G$ है तो $a * x = b$ तथा $y * a = b$ के हल होंगे) :

(A) only one (केवल एक)

(B) two (दो)

(C) infinite (अनन्त)

(D) no solution (कोई हल नहीं)

For Rough Work / रफ कार्य हेतु

For Rough Work / रफ कार्य हेतु

34. Let G be a finite group of order 200. Then the number of subgroups of G of order 25 is :
(माना G, 200 कोटि का परिमित समूह है तो G के 25 कोटि वाले उप समूहों की संख्या है) :

(A) 1

(B) 4

(C) 5

(D) 10

35. Let $(Z,+)$ denote the group of all integers under addition. Then the number of all automorphism of $(Z,+)$ is :
(माना $(Z,+)$ सभी पूर्णांकों का समूह है तो $(Z,+)$ के सभी स्वकारिताओं की संख्या है):

(A) 4

(B) 3

(C) 2

(D) 1

36. If $f(z) = u + iv$ is an analytic function of z and $u = \log\sqrt{(x^2 + y^2)}$ then $v =$
(यदि $f(z) = u + iv$, z का एक विश्लेषिक फलन हो तथा $u = \log\sqrt{(x^2 + y^2)}$ तो $v =$)

(A) $\log z$

(B) $-\tan^{-1}\left(\frac{y}{x}\right)$

(C) $\tan^{-1}\left(\frac{y}{x}\right)$

(D) none of these (इनमें से कोई नहीं)

37. Many valued function is (बहुमानी फलन है) :

(A) $w = iz$

(B) $w = z^2$

(C) $w = \sqrt{z}$

(D) none of these (इनमें से कोई नहीं)

For Rough Work / रफ कार्य हेतु

38. The points in the z-plane where the mapping given by $f(z) = z^4 - z^2$ fails to be conformal are :

(z-समतल में फलन $f(z) = z^4 - z^2$ से निरूपित अचित्रण के अनुकोणित नहीं होने वाले बिन्दु हैं) :

(A) $0, \frac{1}{\sqrt{2}}, -\frac{1}{\sqrt{2}}$

(B) $0, \sqrt{2}, \sqrt{2}$

(C) $0, -\frac{1}{\sqrt{2}}, -\frac{1}{\sqrt{2}}$

(D) none of these (इनमें से कोई नहीं)

---

39. $\int_{-i}^{i} \frac{1}{z} dz =$

(A) 0

(B) $2\pi i$

(C) πi

(D) $2 \log i$

---

40. Let $f(z) = \frac{z^2 + 5z + 6}{z - 2}$ and C is a circle of radius 1 with centre (0, 0) then :

(माना $f(z) = \frac{z^2 + 5z + 6}{z - 2}$ तथा C एक वृत्त है जिसका केन्द्र (0, 0) तथा त्रिज्या इकाई (1) है, तो) : $\int_C f(z) dz =$

(A) 1

(B) 2π

(C) ∞

(D) 0

---

41. The incorrect relation between the operators is :

(संकारकों में असत्य संबंध है) :

(A) $\nabla - \Delta = \Delta\nabla$

(B) $\nabla = \Delta E^{-1}$

(C) $I - \nabla = e^{-hD}$

(D) none of these (इनमें से कोई नहीं)

42. The missing term y in the following data is :
(निम्न आंकड़ों में छूटा हुआ पद y है) :

$(1,-1),(2,3),(3,y),(4,53)$ and (तथा) $(5,111)$

(A) 14
(B) 19
(C) 27
(D) 32

---

43. The degree of the polynomial interpolating the data (0, 1), (1, 0), (2, 1), (3, 10) is :
(आंकड़ों (0, 1), (1, 0), (2, 1), (3, 10) को अन्तर्वेशित करने वाले बहुपद की घात है) :

(A) 2
(B) 4
(C) 1
(D) 3

---

44. $\left(\frac{\Delta^2}{E}\right)x^3;\ \{h=1\} =$

(A) $2x$
(B) $4x$
(C) $6x$
(D) $8x$

---

45. By simpson's 1/3 rule an approximate value of $\int_{-3}^{3} x^4 dx$ by taking seven equidistant ordinates is :

(x के 7 समान दूरी के मान लेकर $\int_{-3}^{3} x^4 dx$ का सिम्पसन 1/3 नियम से सन्निकट मान है) :

(A) 97.2
(B) 97
(C) 115
(D) 98

---

46. The solution of the following LPP is :
(निम्न LPP का हल है) :

Maximize $z = 7x + 3y$;

subject to $x + 2y \geq 3,\ x + y \leq 4$

(A) $x = 4, y = 0, z = 28$
(B) $x = 0, y = 4, z = 12$
(C) $x = 2, y = 1, z = 17$
(D) $x = 6, y = 2, z = 48$

For Rough Work / रफ कार्य हेतु

For Rough Work / रफ कार्य हेतु

47. In a LPP with m restrictions in n variables, the maximum number of basic feasible solutions are :
(m प्रतिबंधों तथा n-चरों वाली एक रैखिक प्रोग्रामन समस्या में अधिकतम आधारी सुसंगत हलों की संख्या है) :

(A) ${}^{m}C_{n+1}$

(B) ${}^{m}C_{n}$

(C) ${}^{n}C_{m}$

(D) ${}^{n}C_{m-1}$

48. Which of the set in the following figures is not convex set ?
(निम्न आकृतियों में से कौन सा समुच्चय अवमुख नहीं है?)

(A)

(B)

(C)

(D)

49. The vectors (2, 1, 2) and (8, 4, 8) are :
(सदिश (2, 1, 2) तथा (8, 4, 8) हैं) :

(A) linearly independent (एकघाततः स्वतंत्र)

(B) linearly dependent (एकघाततः परतंत्र)

(C) lie on hyperplane (अधिसमतल पर)

(D) none of these (इनमें से कोई नहीं)

50. The set of all feasible solutions of a LPP is a :
(रैखिक प्रोग्रामन समस्या के सभी सुसंगत हलों का समुच्चय है) :

(A) set of LI solutions (LI हलों का समुच्चय)

(B) concave set (आनत समुच्चय)

(C) convex set (अवमुख समुच्चय)

(D) none of these (इनमें से कोई नहीं)