

Set No. : 1

F/of Arts
Question Booklet No. 00056

RET/15/TEST-B

46

904

Mathematics

(To be filled up by the candidate by blue/black ball point pen)

Roll No.

--	--	--	--	--	--	--	--	--

Roll No. (Write the digits in words)

Serial No. of OMR Answer Sheet

Day and Date

(Signature of Invigilator)

INSTRUCTIONS TO CANDIDATES

(Use only blue/black ball-point pen in the space above and on both sides of the Answer Sheet)

1. Within 10 minutes of the issue of the Question Booklet, Please ensure that you have got the correct booklet and it contains all the pages in correct sequence and no page/question is missing. In case of faulty Question Booklet, Bring it to the notice of the Superintendent/Invigilators immediately to obtain a fresh Question Booklet.
 2. Do not bring any loose paper, written or blank, inside the Examination Hall **except the Admit Card without its envelope.**
 3. *A separate Answer Sheet is given. It should not be folded or mutilated. A second Answer Sheet shall not be provided.*
 4. Write your Roll Number and Serial Number of the Answer Sheet by pen in the space provided above.
 5. *On the front page of the Answer Sheet, write by pen your Roll Number in the space provided at the top, and by darkening the circles at the bottom. Also, wherever applicable, write the Question Booklet Number and the Set Number in appropriate places.*
 6. *No overwriting is allowed in the entries of Roll No., Question Booklet No. and Set No. (if any) on OMR sheet and Roll No. and OMR sheet no. on the Question Booklet.*
 7. *Any change in the aforesaid entries is to be verified by the invigilator, otherwise it will be taken as unfair means.*
 8. *This Booklet contains 40 multiple choice questions followed by 10 short answer questions. For each MCQ, you are to record the correct option on the Answer Sheet by darkening the appropriate circle in the corresponding row of the Answer Sheet, by pen as mentioned in the guidelines given on the first page of the Answer Sheet. For answering any five short Answer Questions use five Blank pages attached at the end of this Question Booklet.*
 9. For each question, **darken only one circle** on the Answer Sheet. If you darken more than one circle or darken a circle partially, the answer will be treated as incorrect.
 10. *Note that the answer once filled in ink cannot be changed. If you do not wish to attempt a question, leave all the circles in the corresponding row blank (such question will be awarded zero marks).*
 11. For rough work, use the inner back pages of the title cover and the blank page at the end of this Booklet.
 12. *Deposit both OMR Answer Sheet and Question Booklet at the end of the Test.*
 13. You are not permitted to leave the Examination Hall until the end of the test.
 14. If a candidate attempts to use any form of unfair means, he/she shall be liable to such punishment as the University may determine and impose on him/her.
- Total No. of Printed Pages; 28

AI



No. of Questions : 50

प्रश्नों की संख्या : 50

Time : 2 Hours

Full Marks : 200

समय : 2 घण्टे

पूर्णांक : 200

Note: (1) This Question Booklet contains **40** Multiple Choice Questions followed by **10** Short Answer Questions.

इस प्रश्न पुस्तिका में **40** वस्तुनिष्ठ व **10** लघु उत्तरीय प्रश्न हैं।

(2) Attempt as many MCQs as you can. Each MCQ carries **3 (Three)** marks. **1 (One)** mark will be deducted for each incorrect answer. **Zero** mark will be awarded for each unattempted question. If more than one alternative answers of MCQs seem to be approximate to the correct answer, choose the closest one.

अधिकाधिक वस्तुनिष्ठ प्रश्नों को हल करने का प्रयत्न करें। प्रत्येक वस्तुनिष्ठ प्रश्न **3 (तीन)** अंकों का है। प्रत्येक गलत उत्तर के लिए **1 (एक)** अंक काटा जायेगा। प्रत्येक अनुत्तरित प्रश्न का प्राप्तांक शून्य होगा। यदि वस्तुनिष्ठ प्रश्नों के एकाधिक वैकल्पिक उत्तर सही उत्तर के निकट प्रस्ताव हों, तो निकटतम सही उत्तर दें।

(3) Answer only **5** Short Answer Questions. Each question carries **16 (Sixteen)** marks and should be answered in **150-200** words. Blank **5 (Five)** pages attached with this booklet shall only be used for the purpose. Answer each question on separate page after writing Question No.

केवल **5 (पाँच)** लघुउत्तरीय प्रश्नों के उत्तर दें। प्रत्येक प्रश्न **16 (सोलह)** अंकों का है तथा उनका उत्तर **150-200** शब्दों के बीच होना चाहिए। इसके लिए इस पुस्तिका में लगे हुए सादे **5 (पाँच)** पृष्ठों का ही उपयोग आवश्यक है। प्रत्येक प्रश्न का उत्तर एक नए पृष्ठ से, प्रश्न संख्या लिखकर शुरू करें।

01. The newspaper 'Commonweal' was associated with :

- (1) Annie Besant (2) Motilal Nehru
(3) Pt. Madan Mohan Malviya (4) Dinshaw Wacha

'कॉमनवील' समाचार-पत्र किससे सम्बद्ध था ?

- (1) एनी बेसेंट (2) मोतीलाल नेहरू
(3) पं० मदनमोहन मालवीय (4) दिनशा वाचा

02. Who presided over the fourth Buddhist council ?

- (1) Ashwaghosha (2) Vasumitra (3) Raivata (4) Nagarjuna

चतुर्थ बौद्ध संगीति की अध्यक्षता किसने की थी ?

- (1) अश्वघोष (2) वसुमित्र (3) रैवत (4) नागार्जुन

03. Who among the following has been considered a lady Tirthankara in the Shevtambara tradition ?

- (1) Kunthunatha (2) Mallinatha
(3) Sumatinatha (4) Shantinatha

श्वेताम्बर परम्परा में निम्नलिखित में से किसे स्त्री तीर्थंकर माना गया है ?

- (1) कुन्थुनाथ (2) मल्लिनाथ (3) सुमतिनाथ (4) शान्तिनाथ

04. Who of the following Jain saints is associated with Chandra Gupta Maurya ?

- (1) Umasvati (2) Haribhadra (3) Hemchandra (4) Bhadrabahu

चन्द्रगुप्त मौर्य के साथ किस जैन साधु का नाम जुड़ा है ?

- (1) उमास्वाति (2) हरिभद्र (3) हेमचन्द्र (4) भद्रबाहु

05. Which one of the following pairs is **not** correctly matched ?

- (1) Chand Bardai - Prithviraj Raso
(2) Narpati Nalha - Bisaldev Raso
(3) Jagnik - Alha Khand
(4) Abdur Rahman - Hamir Raso

निम्नलिखित युग्मों में से कौन सही सुमेलित नहीं है ?

- (1) चंद बरदाई - पृथ्वीराज रासो (2) नरपति नाल्ह - बीसलदेव रासो
(3) जगनिक - आल्हा खण्ड (4) अब्दुर्रहमान - हम्मीर रासो

06. Who among the following was a noted Jehangiri painter ?

- (1) Mir sayyad Ali (2) Abdus Samad
(3) Govardhan (4) Abdus Hasan

निम्नलिखित में से कौन प्रख्यात जहाँगीरी चित्रकार था ?

- (1) मीर सैय्यद अली (2) अब्दुस समद (3) गोवर्धन (4) अब्दुस हसन

07. Who among the following was a disciple of Hazarat Nizamuddin Auliya ?

- (1) Ibrahim Lodi (2) Nasiruddin
(3) Amir Khusrau (4) Alauddin Sabir

निम्नलिखित में से कौन हजरत निजामुद्दीन औलिया का शिष्य था ?

- (1) इब्राहीम लोदी (2) नसीरुद्दीन
(3) अमीर खुसरो (4) अलाउद्दीन साबिर

08. Who of the following was responsible for the compilation of few upanishads ?

- (1) Elphinston (2) Briggs (3) Dara Shikoh (4) Baveridge

निम्नलिखित में से किसने कतिपय उपनिषदों का संकलन करवाया था ?

- (1) एलफिन्स्टन (2) ब्रिग्स (3) दाराशिकोह (4) बेवरिज

09. The scholar who deciphered the ancient Brahmi script for the first time was :

- (1) William carry (2) William Jones
(3) Nathaniel wallich (4) James Princep

प्राचीन ब्राह्मी लिपि को पढ़ने में सफल होने वाला प्रथम विद्वान कौन था ?

- | | |
|-------------------|---------------------|
| (1) विलियम केरी | (2) विलियम जोन्स |
| (3) नथैनिएल वालिच | (4) जेम्स प्रिन्सेप |

10. In which of following caves the mural of Padmapani was found ?

- | | |
|--------------------|---------------------|
| (1) Ajanta Cave | (2) Ellora Cave |
| (3) Armamalai Cave | (4) Bhimbhetka Rock |

निम्नलिखित में से किस गुफा में पद्मपाणि का भित्तिचित्र पाया गया ?

- | | |
|-------------------|------------------|
| (1) अजंता गुफा | (2) एलोरा गुफा |
| (3) अरमामलाई गुफा | (4) भीमभेटका रॉक |

11. A rod is set rotating about its one end in space in any manner. Then,

- (1) The number of Euler's angle and degree of freedom both will be two.
- (2) The number of Euler's angle will be three and degree of freedom will be two.
- (3) The number of Euler's angle and degree of freedom will be three.
- (4) The number of Euler's angle will be one and degree of freedom will be infinite.

एक छड़, अन्तरिक्ष में अपने एक सिरे के चारों ओर घूमती है, तब

- (1) आयलर कोणों व स्वातंत्र्य कोटि दोनों की संख्या दो होगी।
- (2) आयलर कोण तीन और स्वातंत्र्य कोटि की संख्या दो होगी।
- (3) आयलर कोण व स्वातंत्र्य कोटि दोनों की संख्या तीन होगी।
- (4) आयलर कोण की संख्या एक और स्वातंत्र्य कोटि की संख्या अनंत होगी।

12. If kinetic energy and potential energy of a system are given by

$$T = \frac{1}{2}(\dot{q}_1^2 + \dot{q}_2^2 + q_1\dot{q}_2 + 6\dot{q}_1) \text{ and } V = C + \frac{1}{2}q_1, \text{ then}$$

- (1) q_1 and q_2 are cyclic coordinates
- (2) q_1 is cyclic coordinate
- (3) q_2 is cyclic coordinate
- (4) neither q_1 nor q_2 is cyclic coordinate

यदि किसी निकाय की गतिज ऊर्जा व स्थितिज ऊर्जा को क्रमशः

$$T = \frac{1}{2}(\dot{q}_1^2 + \dot{q}_2^2 + q_1\dot{q}_2 + 6\dot{q}_1) \text{ तथा } V = C + \frac{1}{2}q_1 \text{ से व्यक्त किया गया हो तो}$$

- (1) q_1 और q_2 चक्रीय निर्देशांक है
- (2) q_1 चक्रीय निर्देशांक है
- (3) q_2 चक्रीय निर्देशांक है
- (4) न तो q_1 और न ही q_2 ही चक्रीय निर्देशांक है

13. For the expressions of kinetic energy, $T = \frac{1}{2}(\dot{\theta}^2 + \dot{\phi}^2 + \dot{\theta}\dot{\phi})$ and potential energy, $V = \frac{1}{2}(\theta + \phi) + C$, Hamiltonian function may be written as :

गतिज ऊर्जा व स्थितिज ऊर्जा के व्यंजकों क्रमशः $T = \frac{1}{2}(\dot{\theta}^2 + \dot{\phi}^2 + \dot{\theta}\dot{\phi})$ व $V = \frac{1}{2}(\theta + \phi) + C$ के लिए हैमिल्टन फलन होगा :

- (1) $H = T - V$
- (2) $H = T + V$
- (3) $H = T/V$
- (4) $H = TV$

14. The flow formed by the velocity vector $\vec{q} = (-ay, ax, 0)$, where a is a constant, is :

- (1) not a possible flow (2) a possible rotational flow
(3) an irrotational flow (4) a possible irrotational flow

वेग सदिश $\vec{q} = (-ay, ax, 0)$ जहाँ a स्थिरांक है, द्वारा निर्मित प्रवाह होगा :

- (1) प्रवाह संभव नहीं है (2) एक घूर्णीय प्रवाह संभव है
(3) एक अघूर्णीय प्रवाह संभव है (4) एक अघूर्णीय प्रवाह है

15. The Reynolds number is ratio of :

- (1) inertia force to viscous force (2) inertia force to gravity force
(3) viscous force to thermal force (4) inertia force to thermal force

रेनाल्ड संख्या, अनुपात है :

- (1) जड़त्व बल और श्यान बल का (2) जड़त्व बल और गुरुत्व बल का
(3) श्यान बल और ऊष्मीय बल का (4) जड़त्व बल और ऊष्मीय बल का

16. The boundary value problem corresponding to the integral equation

$$y(x) = \lambda \int_0^x (x-t)y(t) dt - \lambda x \int_0^1 (1-t)y(t) dt \text{ is :}$$

समाकलन समीकरण $y(x) = \lambda \int_0^x (x-t)y(t) dt - \lambda x \int_0^1 (1-t)y(t) dt$ से सम्बन्धित सीमा मूल्य समस्या है :

- (1) $y'' - \lambda y = 0, y(0) = y(1) = 0$
(2) $y'' + \lambda y = 0, y(0) = y(1) = 0$
(3) $y'' - \lambda y = 0, y(0) = 0, y(1) = 1$
(4) $y'' + \lambda y = 0, y(0) = 1, y(1) = 0$

17. Using the central difference schemes, the finite difference equation corresponding to the differential equation $y'' - 2y' + y = x^2$ at the grid x_i when $x_i - x_{i-1} = h$ is :

अवकल समीकरण $y'' - 2y' + y = x^2$ के लिए, केन्द्रीय अन्तराल पद्धति का प्रयोग करते हुए, ग्रिड x_i पर, जबकि $x_i - x_{i-1} = h$ नियत अन्तराल समीकरण होगा :

- (1) $y_{i-1} - hy_i + y_{i+1} = x_i^2$
 (2) $(1-h)y_{i-1} + (h^2 - 2)y_i + (1+h)y_{i+1} = h^2x_i^2$
 (3) $(1+h)y_{i-1} - (2-h^2)y_i + (1-h)y_{i+1} = h^2x_i^2$
 (4) $(1+h)y_{i-1} - (2-h^2)y_i + (1-h)y_{i+1} = h^2x_i^2$

18. The partial differential equation $\sin^2 x U_{xx} + \sin 2x U_{xy} + \cos^2 x U_{yy} = x$ is :

- (1) elliptic (2) parabolic (3) hyperbolic (4) circular

आंशिक अवकल समीकरण $\sin^2 x U_{xx} + \sin 2x U_{xy} + \cos^2 x U_{yy} = x$ है :

- (1) दीर्घ वृत्तीय (2) परवलयीय
 (3) अतिपरवलयीय (4) चक्रीय (वृत्तीय)

19. The solution of the partial differential equation

$\frac{\partial u}{\partial t} + \frac{\partial u}{\partial x} - \frac{\partial u}{\partial y} + \frac{\partial u}{\partial z} = 0$ subject to $u(0, x, y, z) = e^z \sin x \cos y$ and $t \geq 0$ is :

आंशिक अवकल समीकरण $\frac{\partial u}{\partial t} + \frac{\partial u}{\partial x} - \frac{\partial u}{\partial y} + \frac{\partial u}{\partial z} = 0$

जबकि $u(0, x, y, z) = e^z \sin x \cos y$ और $t \geq 0$ का हल होगा :

- (1) $u(t, x, y, z) = e^{z+t} \sin(x+t) \cos(y-t)$
 (2) $u(t, x, y, z) = e^{z-t} \sin(x-t) \cos(y-t)$
 (3) $u(t, x, y, z) = e^{z+t} \sin(x+t) \cos(y+t)$
 (4) $u(t, x, y, z) = e^{z+t} \sin(x-t) \cos(y+t)$

20. Let $f: \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}$ be defined by $f(x) = x_1^2 - x_2^2$. Then :

- (1) $[0, 0]^T$ satisfies the first order necessary condition
- (2) $[0, 0]^T$ satisfies the second order necessary condition
- (3) $[0, 0]^T$ is a minimizer of f
- (4) $[0, 0]^T$ satisfies the second order sufficient condition

यदि $f: \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}$ को $f(x) = x_1^2 - x_2^2$ द्वारा परिभाषित किया गया हो तब :

- (1) $[0, 0]^T$ प्रथम कोटि के आवश्यक शर्त को संतुष्ट करता है
- (2) $[0, 0]^T$ द्वितीय कोटि के आवश्यक शर्त को पूर्ण करता है
- (3) $[0, 0]^T$ f का मिनिमाइजर है
- (4) $[0, 0]^T$ द्वितीय कोटि की पर्याप्त शर्त को पूरा करता है

21. Consider the minimization of $f(x_1, x_2) = \frac{1}{2} x^T \begin{bmatrix} 4 & 2 \\ 2 & 2 \end{bmatrix} x - x^T \begin{bmatrix} -1 \\ 1 \end{bmatrix}$, $x \in \mathbb{R}^2$ using the conjugate direction method with $x^0 = [0, 0]^T$ and Q-conjugate

directions $d^0 = [1, 0]^T$ and $d^1 = \begin{bmatrix} -3 \\ 8 \end{bmatrix}$. Then -

$x^0 = [0, 0]^T$ और Q-युग्मित दिशाएं $d^0 = [1, 0]^T$, $d^1 = \begin{bmatrix} -3 \\ 8 \end{bmatrix}$ के साथ युग्मित

दिशा विधि का प्रयोग करते हुए $f(x_1, x_2) = \frac{1}{2} x^T \begin{bmatrix} 4 & 2 \\ 2 & 2 \end{bmatrix} x - x^T \begin{bmatrix} -1 \\ 1 \end{bmatrix}$, $x \in \mathbb{R}^2$ के निम्नीकरण पर विचार करें तब :

- (1) $g^0 = [-1, 1]^T$ (2) $\alpha_0 = \frac{1}{4}$ (3) $x^1 = \begin{bmatrix} -1 \\ 4 \end{bmatrix}$ (4) $g^1 = \begin{bmatrix} 0 \\ 3 \\ 2 \end{bmatrix}$

22. Let $f(x_1, x_2) = x_1^2 + \frac{1}{2}x_2^2 + 3$. By taking $x^0 = [1, 2]^T$, $H_0 = I_2$ and applying the rank one correction algorithm to minimize f , we get :

यदि $f(x_1, x_2) = x_1^2 + \frac{1}{2}x_2^2 + 3$ रैंक वन करेक्शन एल्गोरिथ्म का प्रयोग करते हुए और $x^0 = [1, 2]^T$ तथा $H_0 = I_2$ मानते हुए f को निम्न करें तो हमें प्राप्त होगा :

(1) $d^0 = [2, 2]^T$ (2) $\alpha_0 = \frac{3}{2}$ (3) $\alpha_0 = \frac{2}{3}$ (4) $x^1 = \left[\frac{1}{3}, \frac{1}{3} \right]^T$

23. Total number of group homomorphisms from groups $\mathcal{G}_{16} \rightarrow \mathcal{G}_{24}$ are :

समूहों $\mathcal{G}_{16} \rightarrow \mathcal{G}_{24}$ से बने समूह समरूपता की कुल संख्या होगी :

(1) 2 (2) 6 (3) 8 (4) 48

24. If W_1 and W_2 are subspaces of a finite dimensional vector space U , then annihilator $(W_1 \cap W_2)^0$ is equal to :

नियत आयामी सदिश स्पेस U के सबस्पेस W_1 तथा W_2 है तो उनका उन्मूलक $(W_1 \cap W_2)^0$ बराबर होगा :

(1) $W_1^0 \cap W_2^0$ (2) $W_1^0 \cup W_2^0$ (3) $W_1^0 + W_2^0$ (4) $W_1 \oplus W_2$

25. In group $U(24) = \{1, 5, 7, 11, 13, 17, 19, 23\}$
if $H = \{1, 13\}$ and $K = \{1, 17\}$, then HK is given by :

समूह $U(24) = \{1, 5, 7, 11, 13, 17, 19, 23\}$ में यदि $H = \{1, 13\}$ और $K = \{1, 17\}$, हो तब HK होगा -

(1) $\{1, 13, 1, 17\}$ (2) $\{1, 13, 17\}$
(3) $\{1, 5, 13, 17\}$ (4) $\{1, 13, 17, 221\}$

26. Let U be the vector space of all $m \times m$ matrices over the field F and V be the vector space of all $n \times n$ matrices over the same field F . Then $\text{Hom}(U, V)$, the vector space of all linear transformations from U to V is of dimension :

माना कि क्षेत्र F के सभी $m \times m$ आव्यूह का सदिश स्पेस U है तथा उसी क्षेत्र F के सभी $n \times n$ आव्यूह का सदिश स्पेस V है। तब U से V के सभी रैखिक रूपांतरण के सदिश स्पेस $\text{Hom}(U, V)$ का आयाम होगा :

- (1) $m + n$ (2) $(m + n)^2$ (3) mn (4) m^2n^2

27. Let $R = \left\{ \begin{bmatrix} a_1 & a_2 \\ a_3 & a_4 \end{bmatrix} \mid a_1, a_2, a_3, a_4 \in \mathbb{C} \right\}$ and I be the ideal of R consisting of matrices with even integers. How many elements are in the quotient ring R/I ?

- (1) 4 (2) 8 (3) 16 (4) infinite

यदि $R = \left\{ \begin{bmatrix} a_1 & a_2 \\ a_3 & a_4 \end{bmatrix} \mid a_1, a_2, a_3, a_4 \in \mathbb{C} \right\}$ और I, R का आइडियल है जबकि R के आव्यूहों में सम पूर्णांक संख्या हैं। क्वोरोट वलय R/I में अवयवों की संख्या कितनी होगी :

- (1) 4 (2) 8 (3) 16 (4) अनंत

28. Let X and Y be topological spaces and $F : X \rightarrow Y$ a continuous function. Then :

- (1) if X is Housdorff space then Y is also Housdorff
 (2) both X and Y are Housdorff or none of them is Housdorff
 (3) if Y is Housdorff then X is Housdorff
 (4) either X or Y is Housdorff space

माना X और Y , टोपोलॉजिकल स्पेस है तथा $F: X \rightarrow Y$, एक सतत फलन है तब :

- (1) यदि X हाउसड्राफ स्पेस है तो Y भी हाउसड्राफ स्पेस होगा
- (2) दोनों ही X और Y हाउसड्राफ स्पेस होंगे अन्यथा कोई नहीं होगा
- (3) यदि Y हाउसड्राफ स्पेस है तो X हाउसड्राफ स्पेस होगा
- (4) या तो X या Y हाउसड्राफ स्पेस है

29. Consider the following statements :

(A) The property of "compactness" is a hereditary property.

(B) The property of "compactness" is a topological property.

Then :

- | | |
|------------------------------|------------------------------|
| (1) A is true and B is false | (2) B is true and A is false |
| (3) both A and B are true | (4) both A and B are false |

निम्न कथनों पर विचार कीजिए :

(क) 'कम्पैक्टनेस' का गुण आनुवांशिक गुण है।

(ख) 'कम्पैक्टनेस' का गुण टोपोलॉजिकल गुण है।

तब :

- | | |
|---------------------------|----------------------------|
| (1) क सत्य है और ख असत्य | (2) ख सत्य है और क असत्य |
| (3) दोनों क और ख, सत्य है | (4) दोनों क और ख, असत्य है |

30. Let X be an uncountable set with cofinite topology. Then :

- (1) X is first countable but not second countable
- (2) X is second countable
- (3) X is not first countable
- (4) X is separable

माना X कोई अपरिमेय समुच्चय है जिसकी टोपोलाजी कोफाइनाइट है, तब :

- (1) X प्रथम परिमेय है पर द्वितीय परिमेय नहीं
- (2) X द्वितीय परिमेय है
- (3) X प्रथम परिमेय नहीं है
- (4) X पृथक्करणीय है

31. Let $x_1 = \sqrt{2}$ and for any natural number $n \geq 1$, $x_{n+1} = \sqrt{2+x_n}$. Then :

- (1) the sequence (x_n) is monotonically decreasing and $\lim_{n \rightarrow \infty} x_n = 0$
- (2) the sequence (x_n) is monotonically increasing and $\lim_{n \rightarrow \infty} x_n = \sqrt{2}$
- (3) the sequence (x_n) is not monotonically increasing
- (4) $\lim_{n \rightarrow \infty} x_n = 2$

माना $x_1 = \sqrt{2}$ और किसी भी प्राकृत संख्या $n \geq 1$, के लिए $x_{n+1} = \sqrt{2+x_n}$ है तब :

- (1) अनुक्रम (x_n) एक समान रूप से घट रहा है और $\lim_{n \rightarrow \infty} x_n = 0$
- (2) अनुक्रम (x_n) एक समान रूप से बढ़ रहा है और $\lim_{n \rightarrow \infty} x_n = \sqrt{2}$
- (3) अनुक्रम (x_n) एक समान रूप से बढ़ नहीं रहा है
- (4) $\lim_{n \rightarrow \infty} x_n = 2$

32. Let $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ be a monotonic function and S denote the set of points where f is discontinuous. Then S is :

- | | |
|------------------------------|------------------------|
| (1) a finite set | (2) a countable set |
| (3) a countably infinite set | (4) an uncountable set |

माना $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ मोनोटोनिक फलन है तथा S उन बिन्दुओं का समुच्चय है जहाँ F असतत् है तब S होगा :

- (1) निश्चित समुच्चय (2) परिमेय समुच्चय
(3) परिमेय पर अनंत समुच्चय (4) अपरिमेय समुच्चय

33. Let E be a subset of \mathbb{R} . Then :

- (1) if E is Lebesgue measurable then E is a Borel set
(2) if E is not a Borel set then E is Lebesgue measurable
(3) if E is a Borel set then E is Lebesgue measurable
(4) none of the above

माना E, \mathbb{R} का एक उप समुच्चय है। तब :

- (1) यदि E लेबेस्ने मेजरबल है तो E एक बोरेल समुच्चय होगा।
(2) यदि E एक बोरेल समुच्चय नहीं होगा तब E लेबेस्ने मेजरबल होगा।
(3) यदि E बोरेल समुच्चय है तब E लेबेस्ने मेजरबल होगा।
(4) उपरोक्त में से कोई नहीं

34. Let $f(z) = \begin{cases} ze^{1/z} & z \neq 0 \\ 0 & z = 0 \end{cases}$

then $z = 0$ is a :

- (1) pole of $f(z)$
(2) removable singular point of $f(z)$
(3) non-isolated singular point of $f(z)$
(4) essential singularity of $f(z)$

$$\text{यदि } f(z) = \begin{cases} ze^{1/z} & z \neq 0 \\ 0 & z = 0 \end{cases}$$

तब $z = 0$ है :

- (1) $f(z)$ का ध्रुव
- (2) $f(z)$ का निराकरणय एकल बिन्दु
- (3) $f(z)$ का असंपृक्त एकल बिन्दु
- (4) $f(z)$ की आवश्यक एकलता

35. Let $(X, \|\cdot\|)$ be a normed linear space. Then the "norm" is :

- (1) Uniformly continuous function on X
- (2) Continuous on X but not uniformly continuous
- (3) Bounded function on X
- (4) None of the above

माना $(X, \|\cdot\|)$ एक नार्मड रेखिक स्पेस है। तब "नार्म" है :

- (1) X पर एक समान रूप से सतत फलन है
- (2) X पर सतत है पर समान रूप से नहीं
- (3) X पर आबद्ध फलन है
- (4) उपरोक्त में से कोई नहीं

36. By contour integration, the value of $\int_{-\infty}^{\infty} \frac{e^{x^2}}{1+e^x} dx$

is :

- (1) $\frac{\pi}{4}$
- (2) $\frac{\pi}{2}$
- (3) π
- (4) None of these

कन्दूर समाकलन से $\int_{-\infty}^{\infty} \frac{e^{x/2}}{1+e^x} dx$

का मान है :

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

(2) $\frac{\pi}{2}$

(3) π

(4) उपरोक्त में से कोई नहीं

37. Let H be a Hilbert space over a field C . If T_1 and T_2 are normal operators on H into itself such that either commutes with adjoint of the other, then :

(1) $T_1 + T_2$ is normal but $T_1 T_2$ is not normal

(2) $T_1 T_2$ is normal but $T_1 + T_2$ is not normal

(3) neither $T_1 + T_2$ is normal nor $T_1 T_2$ is normal

(4) $T_1 + T_2$ and $T_1 T_2$ both are normal.

यदि क्षेत्र C पर कोई हिल्बर्ट स्पेस H है। यदि T_1 और T_2 स्वयं ही H पर नार्मल ऑपरेटर हैं तथा दोनों ही एक दूसरे के संयोजन से विनियोज्य हैं तब :

(1) $T_1 + T_2$ नार्मल है परन्तु $T_1 T_2$ नार्मल नहीं है

(2) $T_1 T_2$ नार्मल है परन्तु $T_1 + T_2$ नार्मल नहीं है

(3) न तो $T_1 + T_2$ और न ही $T_1 T_2$ नार्मल है

(4) $T_1 + T_2$ और $T_1 T_2$ दोनों नार्मल हैं

38. If (X, T_1) and (Y, T_2) are two topological spaces and $f : X \rightarrow Y$ is a homeomorphism on X onto Y , then f is :

(1) open but not closed

(2) closed but not open

(3) neither closed nor open

(4) closed as well as open

यदि (X, T_1) और (Y, T_2) दो टोपोलॉजिकल स्पेस है तथा $f: X \rightarrow Y$, X का Y पर होमियोमोर्फिज्म है तब f है :

- (1) खुला पर बंद नहीं (2) बंद पर खुला नहीं
(3) न तो खुला और न ही बंद (4) खुला और बंद दोनों ही

39. The series $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n-1}}{n+x^{10}}, \forall x \in \mathbb{R}$ is :

- (1) uniformly as well as absolutely convergent
(2) uniformly but not absolutely convergent
(3) absolutely but not uniformly convergent
(4) neither absolutely nor uniformly convergent

श्रेणी $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n-1}}{n+x^{10}}, \forall x \in \mathbb{R}$ है :

- (1) समान रूप से और पूर्णतः अभिसारी है
(2) समान रूप से पर पूर्णतः अभिसारी नहीं है
(3) पूर्णतः पर समान रूप से अभिसारी नहीं है
(4) न तो पूर्णतः और न ही समान रूप से अभिसारी है

40. Let $(X, \|\cdot\|, \mathbb{C})$ be a Banach space and C . Then :

- (1) every series in X is convergent
(2) every convergent series in X is absolutely convergent
(3) every absolutely convergent series in X is convergent
(4) every absolutely convergent series in X is not convergent

माना $(X, \|\cdot\|, \mathbb{C})$ एक बैनैच स्पेस, \mathbb{C} पर है। तब :

- (1) X में प्रत्येक श्रेणी अभिसारी है
(2) X में प्रत्येक अभिसारी श्रेणी पूर्णतः अभिसारी है
(3) X में प्रत्येक पूर्णतः अभिसारी श्रेणी अभिसारी है
(4) X में प्रत्येक पूर्ण अभिसारी श्रेणी अभिसारी नहीं है

Short Answer Questions**लघु उत्तरीय प्रश्न**

Note: Attempt any **five** questions. Write answer in **150-200** words. Each questions carries **16** marks. Answer each question on separate page, after writing Question Number.

किन्हीं पाँच प्रश्नों के उत्तर दीजिए। प्रत्येक का उत्तर **150-200** शब्दों में दीजिए। प्रत्येक प्रश्न **16** अंकों का है। प्रत्येक प्रश्न का उत्तर अलग पृष्ठ पर प्रश्न संख्या लिखकर शुरू करें।

- 01.** If q_r and p_r , $r = 1, 2, \dots, n$ are generalized coordinates and momenta variables respectively of a rigid body, then show that

$$\sum_{r=1}^n p_r q_r = 2T,$$

Where T is the kinetic energy.

यदि q_r तथा p_r , $r = 1, 2, \dots, n$ क्रमशः सामान्यीकृत और मोमेन्टा चर है एक दृढ़ पिण्ड के तो दिखाएँ कि

$$\sum_{r=1}^n p_r q_r = 2T,$$

जहाँ T गतिज ऊर्जा है।

- 02.** Derive Bernoulli's equation in its general form.

बरनौली समीकरण के सामान्य रूप का निगमन करें।

03. Use revised simplese method to minimize

$$6x_1 + 4x_2 + 7x_3 + 5x_4, \text{ subject to :}$$

$$x_1 + 2x_2 + x_3 + 2x_4 \leq 20,$$

$$6x_1 + 5x_2 + 3x_3 + 2x_4 \leq 100,$$

$$3x_1 + 4x_2 + 9x_3 + 12x_4 \leq 75.$$

$$x_1, x_2, x_3, x_4 \geq 0$$

$6x_1 + 4x_2 + 7x_3 + 5x_4$ को निम्न करने के लिए रिवाइज्ड सिम्पल मेथड का प्रयोग करें। दिया है :

$$x_1 + 2x_2 + x_3 + 2x_4 \leq 20,$$

$$6x_1 + 5x_2 + 3x_3 + 2x_4 \leq 100,$$

$$3x_1 + 4x_2 + 9x_3 + 12x_4 \leq 75,$$

$$x_1, x_2, x_3, x_4 \geq 0$$

04. Let G be a finite abelian group and p be a prime such that $p \mid |G|$, then show that there exists an element $a \in G$ such that $a^p = e$.

माना G एक परिमेय ओबेलियन समूह है तथा p एक ऐसा प्राइम है कि $p \mid |G|$, तब दर्शाइये कि $a \in G$ ऐसा है कि $a^p = e$

05. Show that no group of order 108 is simple.

सिद्ध करें कि 108 कोटि का कोई भी समूह साधारण नहीं है।

06. Define a locally connected topological space. Give an example of a topological space which is connected but is not locally connected. Also, prove that every component of a locally connected space is open.

'स्थानीय बद्ध' टोपोलॉजिकल स्पेस की परिभाषा दीजिए। एक ऐसे टोपोलॉजिकल स्पेस का उदाहरण दीजिए जो 'बद्ध' तो हो पर 'स्थानीय बद्ध' न हो। यह भी सिद्ध करें कि स्थानीय बद्ध स्पेस के सभी घटक खुले होते हैं।

07. Define Cantor set. Show that Cantor set has Lebesgue measure zero. Is it countable ?

कन्दूर समुच्चय को परिभाषित करें। सिद्ध करें कि कन्दूर समुच्चय का लेबेस्ने मापन शून्य होता है। क्या यह परिमेय होता है ?

08. Prove that a normed linear space is a Banach space if and only if every absolutely summable series is summable. Using the above criterion, give an example of a normed linear space and show that it is not a Banach space.

सिद्ध करें कि एक नार्मड रेखिक स्पेस एक बैनेच स्पेस होगा यदि और केवल यदि प्रत्येक संयोजनीय श्रेणी संयोजनीय हो। उपरोक्त शर्त का प्रयोग करते हुए, एक नार्मड रेखिक स्पेस का उदाहरण दीजिए और दिखाइए कि यह बैनेच स्पेस नहीं है।

09. Define the radius of convergence R of the power series $\sum_{n=0}^{\infty} a_n z^n$ and give one example.

Show that :

$$\frac{1}{R} = \lim_{n \rightarrow \infty} |a_n|^{1/n}$$

घातांक श्रेणी $\sum_{n=0}^{\infty} a_n z^n$ के अभिसारण त्रिज्या R को परिभाषित कीजिए और एक उदाहरण दीजिए, दिखाइए कि :

$$\frac{1}{R} = \lim_{n \rightarrow \infty} |a_n|^{1/n}$$

10. Solve the boundary value problem :

$$y'' + xy' - y = 2x^2, \quad y(0) = 0, \quad y(1) = 1$$

by using the Ritz's method and taking the approximating function as $y(x) = x + c_1 x(1 - x)$.

सीमा मूल्य समस्या को हल कीजिए :

$$y'' + xy' - y = 2x^2, \quad y(0) = 0, \quad y(1) = 1$$

क्योंकि एप्रॉक्सिमेटिंग फलन $y(x) = x + c_1 x(1 - x)$ है

तथा रिट्ज विधि का प्रयोग करना है।

Question No.
प्रश्न संख्या

Page for Short Answer
लघु उत्तरीय के लिए पृष्ठ

Question No.

प्रश्न संख्या

Page for Short Answer

लघु उत्तरीय के लिए पृष्ठ

Question No.
प्रश्न संख्या

Page for Short Answer
लघु उत्तरीय के लिए पृष्ठ

Question No.

Page for Short Answer

प्रश्न संख्या

लघु उत्तरीय के लिए पृष्ठ

Question No.
प्रश्न संख्या

Page for Short Answer
लघु उत्तरीय के लिए पृष्ठ

अभ्यर्थियों के लिए निर्देश

(इस पुस्तिका के प्रथम आवरण पृष्ठ पर तथा उत्तर-पत्र के दोनों पृष्ठों पर केवल नीली-काली बाल-प्वाइंट पेन से ही लिखें)

1. प्रश्न पुस्तिका मिलने के 10 मिनट के अन्दर ही देख लें कि प्रश्नपत्र में सभी पृष्ठ मौजूद हैं और कोई प्रश्न छूटा नहीं है। पुस्तिका दोषयुक्त पाये जाने पर इसकी सूचना तत्काल कक्ष-निरीक्षक को देकर सम्पूर्ण प्रश्नपत्र की दूसरी पुस्तिका प्राप्त कर लें।
2. परीक्षा भवन में लिफाफा रहित प्रवेश-पत्र के अतिरिक्त, लिखा या सादा कोई भी खुला कागज साथ में न लायें।
3. उत्तर-पत्र अलग से दिया गया है। इसे न तो मोड़ें और न ही विकृत करें। दूसरा उत्तर-पत्र नहीं दिया जायेगा। केवल उत्तर-पत्र का ही मूल्यांकन किया जायेगा।
4. अपना अनुक्रमांक तथा उत्तर-पत्र का क्रमांक प्रथम आवरण-पृष्ठ पर पेन से निर्धारित स्थान पर लिखें।
5. उत्तर-पत्र के प्रथम पृष्ठ पर पेन से अपना अनुक्रमांक निर्धारित स्थान पर लिखें तथा नीचे दिये वृत्तों को गाढ़ा कर दें। जहाँ-जहाँ आवश्यक हो वहाँ प्रश्न-पुस्तिका का क्रमांक तथा सेट का नम्बर उचित स्थानों पर लिखें।
6. ओ० एम० आर० पत्र पर अनुक्रमांक संख्या, प्रश्नपुस्तिका संख्या व सेट संख्या (यदि कोई हो) तथा प्रश्नपुस्तिका पर अनुक्रमांक और ओ० एम० आर० पत्र संख्या की प्रविष्टियों में उपरिलेखन की अनुमति नहीं है।
7. उपर्युक्त प्रविष्टियों में कोई भी परिवर्तन कक्ष निरीक्षक द्वारा प्रमाणित होना चाहिये अन्यथा यह एक अनुचित साधन का प्रयोग माना जायेगा।
8. प्रश्न-पुस्तिका में प्रत्येक प्रश्न के चार वैकल्पिक उत्तर दिये गये हैं। प्रत्येक प्रश्न के वैकल्पिक उत्तर के लिए आपको उत्तर-पत्र की सम्बन्धित पंक्ति के सामने दिये गये वृत्त को उत्तर-पत्र के प्रथम पृष्ठ पर दिये गये निर्देशों के अनुसार पेन से गाढ़ा करना है।
9. प्रत्येक प्रश्न के उत्तर के लिए केवल एक ही वृत्त को गाढ़ा करें। एक से अधिक वृत्तों को गाढ़ा करने पर अथवा एक वृत्त को अपूर्ण भरने पर वह उत्तर गलत माना जायेगा।
10. ध्यान दें कि एक बार स्याही द्वारा अंकित उत्तर बदला नहीं जा सकता है। यदि आप किसी प्रश्न का उत्तर नहीं देना चाहते हैं, तो संबंधित पंक्ति के सामने दिये गये सभी वृत्तों को खाली छोड़ दें। ऐसे प्रश्नों पर शून्य अंक दिये जायेंगे।
11. रफ कार्य के लिए प्रश्न-पुस्तिका के मुखपृष्ठ के अंदर वाला पृष्ठ तथा उत्तर-पुस्तिका के अंतिम पृष्ठ का प्रयोग करें।
12. परीक्षा के उपरान्त केवल ओ एम आर उत्तर-पत्र परीक्षा भवन में जमा कर दें।
13. परीक्षा समाप्त होने से पहले परीक्षा भवन से बाहर जाने की अनुमति नहीं होगी।
14. यदि कोई अभ्यर्थी परीक्षा में अनुचित साधनों का प्रयोग करता है, तो वह विश्वविद्यालय द्वारा निर्धारित दंड का/की, भागी होगा/होगी।