

3024 - III

B.A./B.Sc. (Part-II) Examination, 2024

(FACULTY OF SCIENCE)

[Also Common with Subsidiary Paper of B.A./B.Sc. (Hons.) Part II]

(Three Year Scheme of 10+2+3 Pattern)

MATHEMATICS**THIRD PAPER****(Numerical Analysis and Optimization Techniques)**Time Allowed : **Three Hours**Maximum Marks : **40** for Science and **54** for Arts

Note : 1. No supplementary answer-book will be given to any candidate. Hence the candidates should write the answer precisely in the main answer-book only.

किसी भी परीक्षार्थी को पूरक उत्तर-पुस्तिका नहीं दी जायेगी। अतः परीक्षार्थियों को चाहिये कि वे मुख्य उत्तर-पुस्तिका में ही समस्त प्रश्नों का उत्तर लिखें।

2. All the parts of one question should be answered at one place in the answer book. One complete question should not be answered at different places in the answer book.

किसी भी एक प्रश्न के अन्तर्गत पूछे गये विभिन्न प्रश्नों के उत्तर उत्तर-पुस्तिका में अलग-अलग स्थानों पर हल करने के बजाय एक ही स्थान पर हल करें।

3. This paper is divided into three sections A, B and C.

Section A consists of **TEN** short answer type questions. Each question is of **1** mark for Science and **1.5** mark for Arts. All questions are compulsory.

Section B consists of **TEN** questions taking **TWO** questions from each Unit. Each question will carry **3** marks for Science and **4** marks for Arts. Student has to attempt **FIVE** questions, selecting one question from each unit.

Section C consists of **FIVE** questions. Each question will carry **5** marks for Science and **6.33** marks for Arts. Student has to attempt any **THREE** questions.

यह प्रश्न-पत्र तीन खण्डों अ, ब व स में विभाजित है।

खण्ड अ में दस लघूत्तरात्मक प्रश्न होंगे। प्रत्येक प्रश्न विज्ञान वर्ग के लिये 1 अंक तथा कला वर्ग के लिये 1.5 अंक का है। सभी प्रश्न अनिवार्य हैं।

खण्ड ब में कुल दस प्रश्न होंगे, प्रत्येक इकाई से दो प्रश्न होंगे। प्रत्येक इकाई से एक प्रश्न हल करते हुए, कुल पाँच प्रश्न करने हैं। प्रत्येक प्रश्न विज्ञान वर्ग के लिये 3 अंक तथा कला वर्ग के लिये 4 अंक का है।

खण्ड स में कुल पाँच प्रश्न होंगे। प्रत्येक प्रश्न विज्ञान वर्ग के लिये 5 अंक तथा कला वर्ग के लिये 6.33 अंक का है। कोई तीन प्रश्न हल कीजिये।

Section-A

खण्ड-अ

1. (i) With usual notations, prove that :

$$E^{-1} = I - \nabla, \text{ where } I \text{ is identity operator.}$$

सामान्य संकेतनों से सिद्ध कीजिये :

$$E^{-1} = I - \nabla, \text{ जहाँ } I \text{ तत्समक संकारक है।}$$

(ii) With usual notations, what is the value of $\Delta^n (ax^n - bx^{n-1})$?

सामान्य संकेतनों से $\Delta^n (ax^n - bx^{n-1})$ का मान क्या है?

(iii) Write the Trapezoidal rule for integration.

समाकलन के लिये ट्रेपेजोइडल नियम लिखिये।

(iv) Write the Weddle's rule for integration.

समाकलन के लिये वेडल नियम लिखिये।

(v) Write Newton-Raphson method formula.

न्यूटन-रेफसन विधि सूत्र लिखिये।

(vi) Write the Secant Method Formula.

सेकेण्ट विधि सूत्र लिखिये।

(vii) Write the four basic assumptions which are necessary for L.P.P.

चार बुनियादी धारणाएँ लिखिये जो L.P.P के लिये आवश्यक हैं।

(viii) Define infeasible solution in L.P.P.

L.P.P में अव्यवहार्य समाधान को परिभाषित कीजिये।

(ix) Define Balanced Transportation problem.

संतुलित परिवहन समस्या को परिभाषित कीजिये।

(x) The number of basic variables in a transportation problem are at most

परिवहन समस्या में बुनियादी चरों की संख्या अधिकतम होती है

Section-B

खण्ड-ब

Unit-I / इकाई-I

2. Evaluate :

$$\left(\frac{\Delta^2}{E}\right)x^3$$

मान ज्ञात कीजिये :

$$\left(\frac{\Delta^2}{E}\right)x^3$$

3. The following table is given :

x	0	1	2	3	4
f(x)	3	6	11	18	27

What is the form of the function f(x)?

निम्न तालिका दी गयी है :

x	0	1	2	3	4
f(x)	3	6	11	18	27

फंक्शन f(x) का रूप क्या है?

Unit-II / इकाई-II

4. Prove that :

$$\Delta\nabla = \nabla\Delta = \Delta - \nabla = \delta^2$$

हल कीजिये :

$$\Delta\nabla = \nabla\Delta = \Delta - \nabla = \delta^2$$

5. If $f(x)$ is polynomial of degree 2, prove that :

$$\int_0^1 f(x)dx = \frac{1}{12}(5f(0) + 8f(1) - f(2))$$

यदि $f(x)$ घात 2 का बहुपद है, तो सिद्ध कीजिये :

$$\int_0^1 f(x)dx = \frac{1}{12}(5f(0) + 8f(1) - f(2))$$

Unit-III / इकाई-III

6. Use Newton's method to find a root of the equation $x^3 - 3x - 5 = 0$.
समीकरण $x^3 - 3x - 5 = 0$ का मूल ज्ञात करने के लिये न्यूटन विधि का उपयोग कीजिये।
7. Write down Euler's method.
यूलर विधि लिखिये।

Unit-IV / इकाई-IV

8. Show that the set $S = \{(x_1, x_2) : 3x_1^2 + 2x_2^2 \leq 6\}$ is convex set.
दिखाइये कि समुच्चय $S = \{(x_1, x_2) : 3x_1^2 + 2x_2^2 \leq 6\}$ उत्तल समुच्चय है।
9. Write standard form of a linear programming problem.
रैखिक प्रोग्रामन समस्या का मानक रूप लिखिये।

Unit-V / इकाई-V

10. Find the dual of following Linear Programming Problem :

$$\text{Max } Z = 2x_1 + 3x_2 + x_3$$

$$\text{S.t. } 4x_1 + 3x_2 + x_3 = 6$$

$$x_1 + 2x_2 + 5x_3 = 4$$

$$\text{and } x_1, x_2, x_3 \geq 0$$

निम्नलिखित रैखिक प्रोग्रामन समस्या का द्वैती समस्या लिखिये :

$$\text{अधिकतम } Z = 2x_1 + 3x_2 + x_3$$

$$\text{प्रतिबन्ध } 4x_1 + 3x_2 + x_3 = 6$$

$$x_1 + 2x_2 + 5x_3 = 4$$

$$\text{तथा } x_1, x_2, x_3 \geq 0$$

11. Solve the following transportation problem by Vogel's approximation method :

	D1	D2	D3	D4	Supply
S1	3	7	6	4	5
S2	2	4	3	2	2
S3	4	3	8	5	3
Demand	→ 3	3	2	2	

वोगेल सन्निकटन विधि द्वारा निम्नलिखित परिवहन समस्या को हल कीजिये :

	D1	D2	D3	D4	आपूर्ति
S1	3	7	6	4	5
S2	2	4	3	2	2
S3	4	3	8	5	3
मांग	→ 3	3	2	2	

Section-C

खण्ड-स

12. Find the missing value of the following data :

x	1	2	3	4	5
f(x)	7	13	21	37

निम्नलिखित डेटा का लुप्त मान ज्ञात कीजिये :

x	1	2	3	4	5
f(x)	7	13	21	37

13. Compute $f'(3)$ from the following data :

x	1	2	4	8	10
f(x)	0	1	5	21	27

निम्नलिखित डेटा से $f'(3)$ की गणना कीजिये :

x	1	2	4	8	10
f(x)	0	1	5	21	27

14. Solve the following equation by Relaxation method :

$$10x - 2y - 3z = 205$$

$$-2x + 10y - 2z = 154$$

$$-2x - y + 10z = 120$$

निम्नलिखित समीकरण को विश्राम विधि से हल कीजिये:

$$10x - 2y - 3z = 205$$

$$-2x + 10y - 2z = 154 \uparrow$$

$$-2x - y + 10z = 120$$

15. Find all the basic solution of the following system :

$$x_1 + 2x_2 + x_3 = 4$$

$$2x_1 + x_2 + 5x_3 = 5$$

and prove that they are non-degenerate.

निम्नलिखित प्रणालियों के सभी बुनियादी समाधान खोजें :

$$x_1 + 2x_2 + x_3 = 4$$

$$2x_1 + x_2 + 5x_3 = 5$$

और सिद्ध कीजिये कि वे गैर-पतित हैं।

16. Prove that the dual of a given primal is the primal.

सिद्ध कीजिये कि दिये गये प्राइमल का द्वैत प्राइमल है।

--X--