

94008

B.Sc. 5th Semester (Pass) Examination

November-2023

MATHEMATICS

Paper-12BSM-353

Numerical Analysis

Time allowed : 3 hours] [Maximum marks : 30

Note : Attempt five questions in all, selecting one question from each section. Question No. 9 (Section-V) is compulsory.

नोट : प्रत्येक खण्ड से एक प्रश्न का चयन करते हुए, कुल पाँच प्रश्न कीजिए। प्रश्न संख्या 9 (खण्ड-V) अनिवार्य है।

Section-I

खण्ड-I

1. (a) State and prove Newton-Gregory formula for backward interpolation.

(b) From the following table, find the number of students who obtained less than 45 marks.

Marks :	30-40	40-50	50-60	60-70	70-80
---------	-------	-------	-------	-------	-------

No. of Students :	31	42	51	35	31
-------------------	----	----	----	----	----

[P.T.O.]

94008-P-8-Q-9 (23)

(2)

94008

1. शचवर्ती अंतर्वेशन के लिए न्यूटन-ग्रेगरी सूत्र को बताइये तथा सिद्ध कीजिए।

(ख) निम्नलिखित सारणी से, छात्रों की संख्या ज्ञात कीजिए जिन्होंने 45 अंकों से कम प्राप्त किए :

प्राप्तांक :	30-40	40-50	50-60	60-70	70-80
--------------	-------	-------	-------	-------	-------

छात्रों की संख्या :	31	42	51	35	31
---------------------	----	----	----	----	----

2. (a) Prove that divided differences are symmetric functions of their arguments.

(b) For the following table of values, find $f(3.5)$ using Lagrange's interpolation with a quadratic interpolation polynomial :

x :	1	2	3	4
f(x) :	1	8	27	64

(क) सिद्ध कीजिए कि विभाजित अंतर उनके तर्कों के सममित फलन हैं।

(ख) मानों की निम्नलिखित सारणी के लिए, एक द्विघाती अंतर्वेशन बहुपद सहित लाग्रान्ज के अंतर्वेशन का उपयोग करते हुए $f(3.5)$ ज्ञात कीजिए :

x :	1	2	3	4
f(x) :	1	8	27	64

94008

(3).

94008

Section-II

खण्ड-II

3. (a) State and prove Gauss's Backward interpolation formula.

(b) Using Sterling's formula find $f(35)$, given $f(20) = 512$, $f(30) = 439$, $f(40) = 346$ and $f(50) = 243$.

(क) गॉस पश्चवर्ती अंतर्वेशन सूत्र को बताइये तथा सिद्ध कीजिए।

(ख) स्टर्लिंग के सूत्र का उपयोग करते हुए $f(35)$ ज्ञात कीजिए, दिया गया है

$f(20) = 512$, $f(30) = 439$, $f(40) = 346$
तथा $f(50) = 243$.

4. (a) The sum of mean and variance of a Binomial distribution is 15 and sum of their squares is 117. Find the distribution.

(b) Find the probability that atmost 3 defective fuses will be found in a box of 200 fuses if experience shows that 2% of such fuses are defective.

94008

(4)

94008

(क) किसी द्विपदीय वितरण के माध्य तथा विचरण का योगफल 15 है तथा उनके वर्गों का योगफल 117 है। वितरण ज्ञात कीजिए।

(ख) प्रायिकता ज्ञात कीजिए कि 200 फ्यूजों के एक बॉक्स में अधिकतम 3 दोषपूर्ण फ्यूज मिलेंगे यदि अनुभव दर्शाता है कि ऐसे फ्यूजों के 2% दोषपूर्ण हैं।

Section-III

खण्ड-III

5. (a) Find the first derivative of the function $y = f(x)$ tabulated below at the point $x = 10$.

x:	3	5	11	27	34
f(x):	-13	23	899	17315	35606

(b) Find $y'(0)$ and $y''(0)$ from the following table :

x:	0	1	2	3	4
y:	4	8	15	7	6

(क) बिंदु $x = 10$ पर नीचे सारणीबद्ध फलन $y = f(x)$ का प्रथम व्युत्पन्न ज्ञात कीजिए :

x:	3	5	11	27	34
f(x):	-13	23	899	17315	35606

94008

(5)

94008

(ख) निम्नलिखित सारणी से $y'(0)$ तथा $y''(0)$ ज्ञात कीजिए :

x:	0	1	2	3	4
y:	4	8	15	7	6

6. (a) Find all the eigen values of

$A = \begin{bmatrix} 1 & 6 & 1 \\ 1 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & 3 \end{bmatrix}$ and point out the smallest eigen value.

(b) Using Given's method, reduce the matrix

$A = \begin{bmatrix} 2 & 1 & 3 \\ 1 & 4 & 2 \\ 3 & 2 & 3 \end{bmatrix}$ to tri-diagonal form.

(क) $A = \begin{bmatrix} 1 & 6 & 1 \\ 1 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & 3 \end{bmatrix}$ के सभी आइजेन मानों को ज्ञात

कीजिए तथा लघुतम आइजेन मान को इंगित कीजिए।

(6)

94008

(ख) गिबेन की विधि का उपयोग करते हुए आव्यूह

$$A = \begin{bmatrix} 2 & 1 & 3 \\ 1 & 4 & 2 \\ 3 & 2 & 3 \end{bmatrix}$$

का लघुकरण त्रि-विकर्णी रूप में कीजिए।

Section-IV

खण्ड-IV

7. (a) Using trapezoidal rule, calculate the value of the integral $\int_4^{5.2} \log_e x \, dx$ given that

x	4.0	4.2	4.4	4.6	4.8	5.0	5.2
$\log_e x$	1.3863	1.4351	1.4816	1.5260	1.5686	1.6094	1.6486

compare it with the exact value.

(b) Evaluate $\int_0^1 \frac{dx}{1+x^2}$ using Simpson's $\frac{3}{8}$ th rule. taking $h = \frac{1}{6}$.

(क) समलम्बाकार नियम का उपयोग करते हुए, समाकल $\int_4^{5.2} \log_e x \, dx$ के मान की गणना कीजिए, दिया है कि

x	4.0	4.2	4.4	4.6	4.8	5.0	5.2
$\log_e x$	1.3863	1.4351	1.4816	1.5260	1.5686	1.6094	1.6486

इसकी तुलना यथार्थ मान से कीजिए।

(ख) सिम्पसन के $\frac{3}{8}$ वें नियम का उपयोग करते हुए $\int_0^1 \frac{dx}{1+x^2}$

का मूल्यांकन कीजिए, $h = \frac{1}{6}$ लीजिए।

8. (a) Solve $\frac{dy}{dx} = x + y$ using Taylor's series method, start from $x = 1, y = 0$ and carry to $x = 1.2$ with $h = 0.1$.

(b) Use Milne-Simpson's method to obtain the solution of the equation $\frac{dy}{dx} = x - y^2$ at $x = 0.8$ given that $y(0) = 0, y(0.2) = 0.0200, y(0.4) = 0.0795, y(0.6) = 0.1762$.

(क) टेलर की शृंखला विधि का उपयोग करते हुए $\frac{dy}{dx} = x + y$ को हल कीजिए, $x = 1, y = 0$ से आरंभ करें तथा $h = 0.1$ के साथ $x = 1.2$ तक ले जाएं।

(ख) $x = 0.8$ पर समीकरण $\frac{dy}{dx} = x - y^2$ के हल को प्राप्त करने के लिए मिलने-सिम्पसन की विधि का उपयोग कीजिए, दिया है कि $y(0) = 0, y(0.2) = 0.0200, y(0.4) = 0.0795, y(0.6) = 0.1762$.

Section-V

खण्ड-V

9. (a) Define operators Δ and ∇ .

(b) Evaluate $\frac{\Delta^2 x^3}{Ex^3}$.

(c) For the Poisson distribution, find $P(2)$ given $m = 0.7$ (Take $e^{-0.7} = 0.497$)

(d) Define Binomial Distribution.

(e) State Lagrange's interpolation formulas.

(f) State Trapezoidal rule.

(क) संक्रियकों Δ तथा ∇ को परिभाषित कीजिए।

(ख) $\frac{\Delta^2 x^3}{Ex^3}$ का मूल्यांकन कीजिए।

(ग) प्वायसन वितरण के लिए $P(2)$ ज्ञात कीजिए, दिया है $m = 0.7$ ($e^{-0.7} = 0.497$ लें)

(घ) द्विपद वितरण को परिभाषित कीजिए।

(ङ) लाग्रान्ज के अंतर्वेशन सूत्र को बताइये।

(च) समलम्बाकार नियम को बताइये।