

K-39

Total Page No. : 6]

[Roll No.]

MT-06

B.Sc. IInd Year Examination Dec., 2023

**NUMERICAL ANALYSIS AND
VECTOR CALCULUS**

संख्यात्मक विश्लेषण एवं सदिश कलन

Time : 2 Hours]

[Max. Marks : 35

Note :- This paper is of Thirty five (35) marks divided into two (02) Sections 'A' and 'B'. Attempt the questions contained in these Sections according to the detailed instructions given there in. *Candidates should limit their answers to the questions on the given answer sheet. No additional (B) answer sheet will be issued.*

यह प्रश्न-पत्र पैंतीस (35) अंकों का है, जो दो (02) खण्डों 'क' तथा 'ख' में विभाजित है। प्रत्येक खण्ड में दिए गए विस्तृत निर्देशों के अनुसार ही प्रश्नों को हल करना है। परीक्षार्थी अपने प्रश्नों के उत्तर दी गई उत्तर-पुस्तिका तक ही सीमित रखें। कोई अतिरिक्त (बी) उत्तर-पुस्तिका जारी नहीं की जायेगी।

K-39

(1)

P.T.O.

Section–A

(खण्ड–क)

Long Answer Type Questions

(दीर्घ उत्तरीय प्रश्न)

$2 \times 9\frac{1}{2} = 19$

Note :- Section ‘A’ contains Five (05) Long-answer type questions of Nine and Half ($9\frac{1}{2}$) marks each. Learners are required to answer any *two* (02) questions only.

खण्ड ‘क’ में पाँच (05) दीर्घ उत्तरीय प्रश्न दिये गये हैं, प्रत्येक प्रश्न के लिए साढ़े नौ ($9\frac{1}{2}$) अंक निर्धारित हैं। शिक्षार्थियों को इनमें से केवल दो (02) प्रश्नों के उत्तर देने हैं।

1. From the following table of half-yearly premium for policies maturing at different ages, estimate the premium for policies maturing at age 46 and 63.

अलग-अलग उम्र में परिपक्व होने वाली पॉलिसियों के लिए अर्द्ध-वार्षिक प्रीमियम की निम्नलिखित तालिका से 46 और 63 वर्ष की उम्र में परिपक्व होने वाली पॉलिसियों के लिए प्रीमियम का अनुमान लगाइए :

Age (x)	Premium (y)
उम्र	प्रीमियम
45	114.84
50	96.16

55	83.32
60	74.48
65	68.48

2. Using the following table, find $f(x)$ as a polynomial in x :

निम्नलिखित तालिका का उपयोग करके, x में बहुपद के रूप में $f(x)$ खोजें :

x	$f(x)$
-1	3
0	-6
3	39
6	822
7	1611

3. Obtain the Newton's divided difference interpolating polynomial and hence find $f(6)$.

न्यूटन का विभाजित अंतरवेषण (इंटरपोलेशन) बहुपद और $f(6)$ का मान ज्ञात कीजिए :

x	3	7	9	10
$f(x)$	168	120	72	63

4. Solve the following system by Gauss-Seidel method :
निम्नलिखित प्रणाली को गॉस-सीडेल पुनरावृत्ति विधि द्वारा हल कीजिए :

$$10x - 5y - 2z = 3$$

$$4x - 10y + 3z = -3$$

$$x + 6y + 10z = -3$$

5. Explain the Stoke's Theorem Using Stoke's theorem, evaluate the integral $\int_C \vec{f} \cdot d\vec{r}$, where

$\vec{F} = y^2 \hat{i} + x^2 \hat{j} - (x+z) \hat{k}$ and C is the boundary of triangle with vertices (0, 0, 0), (1, 0, 0) and (1, 1, 0).

स्टोक के प्रमेय की व्याख्या कीजिए। स्टोक के प्रमेय का उपयोग करते हुए, समाकल $\int_C \vec{f} \cdot d\vec{r}$, का मान ज्ञात कीजिए जहाँ

$\vec{F} = y^2 \hat{i} + x^2 \hat{j} - (x+z) \hat{k}$ और C त्रिभुज की परिसीमा है, जिसके शीर्ष (0, 0, 0), (1, 0, 0) तथा (1, 1, 0) हैं।

Section-B

(खण्ड-ख)

Short Answer Type Questions

(लघु उत्तरीय प्रश्न)

4×4=16

Note :- Section 'B' contains Eight (08) Short-answer type questions of Four (04) marks each. Learners are required to answer any *four* (04) questions only.

खण्ड 'ख' में आठ (08) लघु उत्तरीय प्रश्न दिये गये हैं, प्रत्येक प्रश्न के लिए चार (04) अंक निर्धारित हैं। शिक्षार्थियों को इनमें से केवल चार (04) प्रश्नों के उत्तर देने हैं।

1. Find $\text{div } \vec{F}$ and $\text{curl } \vec{F}$ where $F = \text{grad } (x^3 + y^3 + z^3 - 3xyz)$.

ज्ञात कीजिए $\text{div } \vec{F}$ और $\text{curl } \vec{F}$ जहाँ $\vec{F} = \text{grad } (x^3 + y^3 + z^3 - 3xyz)$ ।

2. Find the directional derivative of $f(x, y, z) = xy^2 + yz^3$ at the point $(2, -1, 1)$ in the direction of the $\hat{i} + 2\hat{j} + 2\hat{k}$.

$f(x, y, z) = xy^2 + yz^3$ के बिन्दु $(2, -1, 1)$ पर सदिश $\hat{i} + 2\hat{j} + 2\hat{k}$ की तरफ दिक्अवकलज ज्ञात कीजिए।

3. Prove that :

$$\nabla^2 r^n = n(n+1)r^{(n-2)}$$

where n is constant.

सिद्ध कीजिए :

$$\nabla^2 r^n = n(n+1)r^{(n-2)}$$

जहाँ n स्थिर है।

4. Show that :

सिद्ध कीजिए :

(i) $\nabla = E - 1$

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

(iii) $\Delta = E\nabla$

(iv) $E = e^{hD}$

5. Compare the Gauss elimination and Gauss-Seidal method in your words.

तुलना कीजिए गॉस विलोपन और गॉस-सीडेल पुनरावृत्ति विधि की अपने शब्दों में।

6. Find a real root of $x^3 - x = 1$ between 1 and 2 by bisection method.

द्विभाजन विधि का उपयोग करके समीकरण $x^3 - x = 1$ का 1 और 2 के मध्य वास्तविक मूल ज्ञात कीजिए।

7. Find a real root of $2x - \log_{10} x = 7$ correct to four decimal places using iteration method.

पुनरावृत्ति विधि का उपयोग करके समीकरण $2x - \log_{10} x = 7$ का दशमलव के चार स्थानों तक वास्तविक मूल ज्ञात कीजिए।

8. Prove that :

$$\text{curl} (\text{grad } \phi) = 0$$

सिद्ध कीजिए :

$$\text{curl} (\text{grad } \phi) = 0$$
