

A-0001

Total Pages : 5

Roll No.

MT(N)-101

Calculus

Examination February, 2026

Time : 2:00 Hrs.

Max. Marks : 70

Note :- This paper is of Seventy (70) marks divided into Two (02) Sections 'A' and 'B'. Attempt the questions contained in these Sections according to the detailed instructions given therein. *Candidates should limit their answers to the questions on the given answer sheet. No additional (B) answer sheet will be issued.*

नोट : यह प्रश्न-पत्र सत्तर (70) 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।*

A-0001

(1)

P.T.O.

Section–A

(खण्ड–क)

Long Answer Type Questions

(दीर्घ उत्तरीय प्रश्न) (2×19=38)

Note :– Section ‘A’ contains Five (05) Long-answer type questions of Nineteen (19) marks each. Learners are required to answer any *two* (02) questions only.

नोट : खण्ड ‘क’ में पाँच (05) दीर्घ उत्तरीय प्रश्न दिये गये हैं, प्रत्येक प्रश्न के लिए उन्नीस (19) अंक निर्धारित हैं। शिक्षार्थियों को इनमें से केवल दो (02) प्रश्नों के उत्तर देने हैं।

1. State and prove Cauchy mean value theorem.

कॉशी माध्य मान प्रमेय बताइए और सिद्ध कीजिए।

2. If $f(x) = (x - 1)(x - 2)(x - 3)$ and $a = 0$, $b = 4$, find ‘ c ’ using Lagrange’s mean value theorem.

यदि $f(x) = (x - 1)(x - 2)(x - 3)$ और $a = 0$, $b = 4$, तो लैग्रेंज के माध्य मान प्रमेय का उपयोग करके ‘ c ’ ज्ञात कीजिए।

3. Prove that the function $f(x) = |x| + |x - 1|$ is not differentiable at $x = 0$ and $x = 1$.

सिद्ध कीजिए कि फलन $f(x) = |x| + |x - 1|$, $x = 0$ और $x = 1$ पर अवकलनीय नहीं है।

4. Find the n^{th} differential coefficient of $x^3 e^{ax}$.

$x^3 e^{ax}$ का n^{th} अंतर गुणांक ज्ञात कीजिए।

5. Find the asymptotes of $x^3 - x^2y - xy^2 + y^3 + 2x^2 - 4y^2 + 2xy + x + y + 1 = 0$.

$x^3 - x^2y - xy^2 + y^3 + 2x^2 - 4y^2 + 2xy + x + y + 1 = 0$ के अनंतस्पर्शी ज्ञात कीजिए।

Section-B

(खण्ड-ख)

Short Answer Type Questions

(लघु उत्तरीय प्रश्न)

(4×8=32)

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

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

1. Prove that the continuity is necessary but not a sufficient condition for the existence of a finite derivative at a point

सिद्ध कीजिए किसी बिन्दु पर परिमित व्युत्पन्न के अस्तित्व के लिए निरंतरता एक आवश्यक लेकिन पर्याप्त शर्त नहीं है।

2. Expand $\sin x$ by Maclaurin's theorem.

मैकलॉरिन के प्रमेय द्वारा $\sin x$ का विस्तार कीजिए।

3. Expand $2x^3 + 7x^2 + x - 1$ in powers of $(x - 2)$

$2x^3 + 7x^2 + x - 1$ को $(x - 2)$ की घातों में विस्तार कीजिए।

4. Find the maximum and minimum value of the function :

$$f(x) = x^5 - 5x^4 + 5x^3 - 10$$

फलन $f(x) = x^5 - 5x^4 + 5x^3 - 10$ का अधिकतम और न्यूनतम मान ज्ञात कीजिए।

5. Find the equation of the cubic which has the same asymptotes as the curve $x^3 - 6x^2y + 11xy^2 - 6y^3 + x + y + 1 = 0$ and which passes through the points $(0,0)$, $(1, 0)$ and $(0,1)$.

उस घन का समीकरण ज्ञात कीजिए जिसके अनंतस्पर्शी वक्र $x^3 - 6x^2y + 11xy^2 - 6y^3 + x + y + 1 = 0$ के समान हो और जो बिन्दुओं $(0,0)$, $(1, 0)$ और $(0,1)$ से होकर गुजरता है।

6. Show that the volume of a sphere of radius a is $\frac{4}{3}\pi a^3$.

दर्शाइए कि त्रिज्या a वाले गोले का आयतन है।

7. Find the asymptote of the curve $y^2 = 4ax$; $a \neq 0$.

वक्र $y^2 = 4ax$; $a \neq 0$ का अनंतस्पर्शी मान ज्ञात कीजिए।

8. Show that $\sqrt{8}$ is not a rational number.

दर्शाइए कि $\sqrt{8}$ एक परिमेय संख्या नहीं है।
