

MT-02

June – Examination 2022

B.A./B.Sc. (Part I) Examination

MATHEMATICS

(Calculus and Differential Equations)

Paper : MT-02

Time : 1½ Hours]

[Maximum Marks : 47

Note :- The question paper is divided into two Sections

A and B. Section–A contains 8 Very Short Answer

Type Questions. Examinees have to attempt any

four questions. Each question is of $1\frac{3}{4}$ marks

and maximum word limit may be **30** words.

Section–B contains 8 Short Answer Type Questions.

Examinees will have to answer any *four* questions.

Each question is of 10 marks. Examinees have to

delimit each answer in maximum **200** words. Use

of non-programmable scientific calculator is

allowed in this paper.

निर्देश :- यह प्रश्न-पत्र दो खण्डों 'अ' और 'ब' में विभाजित है। खण्ड-अ

में 8 अति लघु उत्तरात्मक प्रश्न हैं। परीक्षार्थियों को किन्हीं **चार**

प्रश्नों को हल करना है। प्रत्येक प्रश्न का $1\frac{3}{4}$ अंक है और

अधिकतम शब्द-सीमा **30** शब्द है। खण्ड-ब में आठ लघु

उत्तर प्रकार के प्रश्न हैं। परीक्षार्थियों को किन्हीं **चार** प्रश्नों को

हल करना है। प्रत्येक प्रश्न 10 अंक का है। परीक्षार्थियों को

अधिकतम **200** शब्दों में प्रत्येक उत्तर परिसीमित करना है। इस

प्रश्न-पत्र में नॉन-प्रोग्रामेबल साइंटिफिक कैलकुलेटर के उपयोग

की अनुमति है।

Section–A

(खण्ड—अ)

Very Short Answer Type Questions

(अति लघु उत्तरीय प्रश्न)

1. (i) Write comparison test for convergence of series.
श्रेणियों के अभिसरण के लिए तुलना परीक्षण लिखिए।
- (ii) Write Leibnitz's test for alternating series.
एकान्तर श्रेणी के लिए लेबनिट्ज का परीक्षण लिखिए।
- (iii) Define radius of curvature.
वक्रता त्रिज्या को परिभाषित कीजिए।
- (iv) Define maximum value of Function.
फलन के उच्चिष्ठ मान को परिभाषित कीजिए।
- (v) Write necessary condition for a point $P(x, y)$ to be double point for curve $f(x, y) = 0$.
किसी वक्र $f(x, y) = 0$ पर बिन्दु $P(x, y)$ के द्विक बिन्दु होने का आवश्यक प्रतिबन्ध लिखिए।

- (vi) Define Envelope.

अन्वालोप को परिभाषित कीजिए।

- (vii) State Pappus theorem.

पेपस के प्रमेय का कथन कीजिए।

- (viii) Find the value of $\sqrt{-\frac{1}{2}}$.

$\sqrt{-\frac{1}{2}}$ का मान ज्ञात कीजिए।

Section–B

(खण्ड—ब)

Short Answer Type Questions

(लघु उत्तरीय प्रश्न)

2. State and prove Maclaurin's theorem.

मैक्लॉरिन प्रमेय का कथन कर सिद्ध कीजिए।

3. Find pedal equation of parabola $y^2 = 4a(x + a)$.

परवलय $y^2 = 4a(x + a)$ का पदिक समीकरण ज्ञात कीजिए।

4. Find radius of curvature, centre of curvature and circle of curvature for curve $y = x^3 + 2x^2 + x + 1$ at point (0, 1).

वक्र $y = x^3 + 2x^2 + x + 1$ के बिन्दु (0, 1) के लिए वक्रता त्रिज्या, वक्रता केन्द्र तथा वक्रता वृत्त का समीकरण ज्ञात कीजिए।

5. If $u = (x^2 + y^2 + z^2)^{\frac{n}{2}}$, then show that :

$$\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial z^2} = n(n+1)(x^2 + y^2 + z^2)^{\frac{n}{2}-1}$$

यदि $u = (x^2 + y^2 + z^2)^{\frac{n}{2}}$, तो प्रदर्शित कीजिए कि :

$$\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial z^2} = n(n+1)(x^2 + y^2 + z^2)^{\frac{n}{2}-1}$$

6. Find the asymptotes of the following curve :

$$x^3 + 2x^2y - xy^2 - 2y^3 + xy - y^2 = 1$$

निम्न वक्र की अनन्तस्पर्शियाँ ज्ञात कीजिए :

$$x^3 + 2x^2y - xy^2 - 2y^3 + xy - y^2 = 1$$

7. Find total area of curve :

$$a^2y^2 = x^3(2a - x)$$

वक्र $a^2y^2 = x^3(2a - x)$ का सम्पूर्ण क्षेत्रफल ज्ञात कीजिए।

8. Find the Cartesian equation of the curve whose equation is $s = c \tan \psi$ while at $\psi = 0$ given $x = 0$ and $y = c$.

उस वक्र का समीकरण प्राप्त कीजिए जिसका नैज समीकरण $s = c \tan \psi$ जबकि $\psi = 0$ पर $x = 0$ तथा $y = c$ दिया हुआ है।

9. Find the value of double integral by changing it into polar co-ordinates :

$$\int_0^{2a} \int_0^{\sqrt{2ax-x^2}} \sqrt{x^2 + y^2} dx dy$$

निम्न द्वि समाकल को ध्रुवी निर्देशांकों में परिवर्तित कर मान ज्ञात कीजिए :

$$\int_0^{2a} \int_0^{\sqrt{2ax-x^2}} \sqrt{x^2+y^2} dx dy$$