Roll No.								

25414-OE

B.Sc. IV SEMESTER [MAIN/ATKT] EXAMINATION
MAY - JUNE 2025
MATHEMATICS
[Trigonometry, Calculus and Differential Equations]
[Open Elective]

[Max. Marks : 60] *[Time : 3:00 Hrs.]*

Note : All THREE Sections are compulsory. Student should not write any thing on question paper.
नोट : सभी तीन खण्ड अनिवार्य हैं। विद्यार्थी प्रश्न–पत्र पर कुछ न लिखें।

[Section - A]

This Section contains **Multiple Choice Questions**. Each question carries **1 Mark**. All questions are compulsory.
इस खण्ड में **बहुविकल्पीय प्रश्न** हैं। प्रत्येक प्रश्न **1 अंक** का है। सभी प्रश्न अनिवार्य है।

Q. 01 Value of $\text{Cos}(-1710^0)$ is -
$\text{Cos}(-1710^0)$ का मान है -

a) 1 **b)** -1

c) 0 **d)** $1/\sqrt{2}$

Q. 02 If $f(x)$ is an odd function. Then value of $\int_{-a}^{a} f(x)dx$ is -
यदि $f(x)$ एक विषम फलन है तब $\int_{-a}^{a} f(x)dx$ का मान है -

a) $2\int_{0}^{a} f(x)\,dx$ **b)** 0

c) 1 **d)** None of these
उपरोक्त में से कोई नहीं

Q. 03 $\frac{d}{dx}\left(x+\frac{1}{x}\right) =$

a) $1-\frac{1}{x^2}$ **b)** $1+\frac{1}{x^2}$

c) $x-\frac{1}{x^2}$ **d)** None of these
उपरोक्त में से कोई नहीं

Q. 04 The rate of change of the area of a circle with respect to its radius r at r = 6 cm is -
किसी वृत्त के क्षेत्रफल का उसकी त्रिज्या r के सापेक्ष r = 6 cm पर परिवर्तन की दर है

a) 10π **b)** 12π

c) 8π **d)** 11π

Q. 05 The degree of the differential equation -
निम्न अवकल समीकरण की घात है –

$$\left(\frac{d^2y}{dx^2}\right)^3 + \left(\frac{dy}{dx}\right)^2 + \sin\left(\frac{dy}{dx}\right) + 1 = 0$$

a) 3 **b)** 2

c) 1 **d)** Not defined
अपरिभाषित

[Section - B]

This Section contains **Short Answer Type Questions.** Attempt **any five** questions in this section in 200 words each. Each question carries 7 **Marks**.
इस खण्ड में **लघुउत्तरीय प्रश्न** हैं। इस खण्ड में **किन्हीं पांच** प्रश्नों को हल करें। प्रत्येक उत्तर 200 शब्दों में लिखें। प्रत्येक प्रश्न 7 **अंक** का है।

Q. 01 Prove that सिद्ध करो कि –

a) $\dfrac{\sin(x+y)}{\sin(x-y)} = \dfrac{\tan x + \tan y}{\tan x - \tan y}$

b) $\tan 3x \tan 2x \tan x = \tan 3x - \tan 2x - \tan x$

Q. 02 If $\sin x = 3/5$, $\cos y = -12/13$, where x and y both lies in second quadrant. Then find the value of $\sin(x+y)$
यदि $\sin x = 3/5$, $\cos y = -12/13$, जहां x और y दोनों द्वितीय चतुर्थांश में स्थित है तो $\sin(x+y)$ का मान ज्ञात करो।

Q. 03 Define derivative and also find the derivative of following functions with respect to x.

i) $x^5(3 - 6x^{-9})$ ii) $\dfrac{x + \cos x}{\tan x}$

अवकलज को परिभाषित कीजिये तथा निम्नलिखित फलनों का x के सापेक्ष अवकलज भी ज्ञात करो।

i) $x^5(3 - 6x^{-9})$ ii) $\dfrac{x + \cos x}{\tan x}$

Cont. . .

Q. 04 Evaluate मूल्यांकन कीजिये –

$$\int_0^{\pi/2} \log \sin x \, dx$$

Q. 05 Show that the function f given by

$f(x) = \tan^{-1} (\sin x + \cos x)$, $x > 0$ is always an increasing function in $(0, \pi/4)$

दर्शाइये कि फलन f जो कि निम्न प्रकार दिया है

$f(x) = \tan^{-1} (\sin x + \cos x)$, $x > 0$ $(0, \pi/4)$ में सदैव वर्धमान फलन है।

Q. 06 The volume of cube is increasing at a rate of 9 cubic centimeters per second. How fast is the surface area increasing when the length of an edge is 10 centimeters.

एक घन का आयतन 9 घन सेंटीमीटर प्रति सेकण्ड की दर से बढ़ रहा है। जब एक कोर की लम्बाई 10 सेंटीमीटर है तो बताइये कि पृष्ठ क्षेत्रफल कितनी तेजी से बढ़ रहा है।

Q. 07 Find the solution of differential equation by using method of separation of variables.

चरों के पृथक्करण की विधि का उपयोग करते हुए अवकल समीकरण का हल ज्ञात करो –

$$\frac{dy}{dx} + \sqrt{\frac{1 - y^2}{1 - x^2}} = 0$$

Q. 08 Find the particular solution of the differential equation $x(x^2 - 1)\frac{dy}{dx} = 1$; $y = 0$ when $x = 2$

अवकल समीकरण $x(x^2 - 1)\frac{dy}{dx} = 1$ का विशेष हल ज्ञात कीजिये, जबकि दिया है $y = 0$ जब $x = 2$

[Section - C]

This section contains **Essay Type Questions**. Attempt **any two** questions in this section in 500 words each. Each question carries **10 marks**.

इस खण्ड में **दीर्घउत्तरीय प्रश्न** हैं। इस खण्ड में **किन्हीं दो** प्रश्नों को हल करें। प्रत्येक उत्तर 500 शब्दों में लिखें। प्रत्येक प्रश्न **10 अंकों** का है।

Q. 09 Prove that सिद्ध कीजिये –

$$\cos^2 x + \cos^2 (x + \frac{\pi}{3}) + \cos^2 (x - \frac{\pi}{3}) = \frac{3}{2}$$

Q. 10 Find the following integral -

निम्न समाकलन ज्ञात कीजिये –

$$\int \frac{(3x - 2)}{(x + 1)(x + 3)} \, dx$$

P.T.O.

Q. 11 Manufacturer can sell x items at a price of rupees $(5 - \frac{x}{100})$ each. The cost price of x items is Rs. $(\frac{x}{5} + 500)$. Find the number of items be should sell to earn maximum profit.
एक निर्माता x वस्तुओं को $(5 - \frac{x}{100})$ रूपये प्रति वस्तु की कीमत पर बेच सकता है। x वस्तुओं का क्रय मूल्य $(\frac{x}{5} + 500)$ रूपये हैं। अधिकतम लाभ अर्जित करने के लिये उसे कितनी वस्तुएं बेचनी चाहिये।

Q. 12 Solve it हल करो –

$$x \cos\left(\frac{y}{x}\right) \frac{dy}{dx} = y \cos\left(\frac{y}{x}\right) + x$$