| Roll No. | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

**24414-O**

# B.Sc. IV SEMESTER [MAIN/ATKT] EXAMINATION
# JUNE - JULY 2024

## 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 Sin $\frac{31\pi}{3}$ is -
Sin $\frac{31\pi}{3}$ का मान है -

**a)** 0 **b)** 1

**c)** $\frac{-1}{\sqrt{2}}$ **d)** $\frac{\sqrt{3}}{2}$

**Q. 02** $\frac{d}{dx}\, a^x =$

**a)** $e^x$ **b)** $x$

**c)** $a^x \log a$ **d)** $\log a^x$

**Q. 03** Slope of the tangent to the curve $y = x^3 - x$ at $x = 2$ is
वक्र $y = x^3 - x$ की $x = 2$ पर स्पर्शज्या की प्रवणता है –

**a)** 11 **b)** 4

**c)** 6 **d)** 3

**Q. 04** Approximate value of $\sqrt{36.6}$ is -
$\sqrt{36.6}$ का अनुमानित मान है -

**a)** 6.0 **b)** 6.03

**c)** 6.6 **d)** 6.05

**Q. 05** The order of the differential equation $2x^2 \frac{d^2y}{dx^2} - 3\frac{dy}{dx} + y = 0$
निम्न अवकल समीकरण की कोटि है

**a)** 2 **b)** 1

**c)** 0 **d)** 3

---

**[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** If cot $x = -5/12$, $x$ lies in second quadrant, find the value of other five trignometric functions.
यदि cot $x = -5/12$ है, जहाँ $x$ द्वितीय चतुर्थांश में है तो अन्य पाँच त्रिकोणमितीय फलन ज्ञात कीजिये।

**Q. 02** If none of the angles $x$, y and $(x + y)$ is an odd multiple of $\pi/2$, then show that -
यदि कोण $x$, y और $(x + y)$ में से कोई भी $\pi/2$ का विषम गुणक नहीं है तो दर्शाइये कि -

i) $\tan(x + y) = \frac{\tan x + \tan y}{1 - \tan x \tan y}$ ii) $\tan(x - y) = \frac{\tan x - \tan y}{1 + \tan x \tan y}$

**Q. 03** Find the derivative with respect to $x$ of functions given by -

i) $f(x) = \sin(\cos x^2)$ ii) $f(x) = \tan(2x + 3)$

फलन जो निम्न प्रकार से दिये गये हैं, के अवकलज $x$ के सापेक्ष ज्ञात करो -

i) $f(x) = \sin(\cos x^2)$ ii) $f(x) = \tan(2x + 3)$

**Q. 04** The length $x$ of a rectangle is decreasing at the rate of 3 cm/minute and the width y is increasing at the rate of 2 cm / minute. When $x = 10$ cm and $y = 6$ cm, Find the rates of change of -
i) The perimeter ii) The area of the rectangle.

एक आयत की लम्बाई $x$ , 3 cm/minute की दर से कम हो रही है व चौड़ाई y , 2 cm / minute की दर से बढ़ रही है। जब $x = 10$ cm है व $y = 6$ cm है तब निम्न के परिवर्तन की दर ज्ञात करो -
i) आयत की परिमाप। ii) आयत का क्षेत्रफल

**Q. 05** Find the interval in which the function f given by $f(x) = x^2 - 4x + 6$ is
(i) increasing ii) decreasing
फलन $f(x) = x^2 - 4x + 6$ का अंतराल ज्ञात करो जिसमें f (i) वर्धमान है
(ii) ह्रासमान है

**Cont. . .**

**Q. 06** Find the following integrals निम्न समाकलन ज्ञात कीजिये -

i) $\int \frac{x^3 - 1}{x^2} \, dx$ ii) $\int (x^{3/2} + 2\, e^x - 1/x)\, dx$

**Q. 07** Find the particular solution of the differential equation $dy/dx = -4xy^2$ given that $y = 1$, when $x = 0$

अवकल समीकरण $dy/dx = -4xy^2$ का विशेष हल ज्ञात कीजिये, जबकि दिया है $y = 1$, जब $x = 0$

**Q. 08** Find the general solution of the differential equation $\frac{dy}{dx} = \frac{x+1}{2-y}$, $(y \neq 2)$

अवकल समीकरण $\frac{dy}{dx} = \frac{x+1}{2-y}$, $(y \neq 2)$ का सामान्य हल ज्ञात कीजिये।

---

**[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 करो कि –

$\cos(x + y) = \cos x \cos y - \sin x \sin y$

**Q. 10** Evaluate मूल्यांकन कीजिये –

$$\int_0^{\pi} \frac{x \sin x}{1 + \cos^2 x} \, dx$$

**Q. 11** A man of height 2 meters, walks at a uniform speed of 5 km / h away from a lamp post which is 6 meters high. Find the rate at which the length of his shadow increases.

एक व्यक्ति जिसकी ऊँचाई 2 मीटर है, 6 मीटर ऊँचे लाईट के खंबे से 5 किमी/घंटे की एक समान चाल से दूर जा रहा है, तो उसकी परछाई की लम्बाई बढ़ने की दर ज्ञात करो।

**Q. 12** Show that the differential equation $(x - y)\, dy/dx = x + 2y$ is homogeneous and solve it.

दर्शाइये कि अवकल समीकरण $(x - y)\, dy/dx = x + 2y$ समघातीय है और इसे हल कीजिये।

—————o—————