

- All questions are compulsory. (सभी प्रश्न अनिवार्य हैं।)

- Marks are mentioned on the right side of each question. (अंक सभी प्रश्न के दाईं ओर अंकित किये हैं।)

Group (A) (ग्रुप -ए)

Q.1 Answer all questions as directed.
(निर्देशानुसार सभी प्रश्नों के उत्तर दें)

(2x10=20)

Marks	CO	BL
2	1	1
2	1	2
2	2	2
2	2	2
2	3	1
2	3	2

a) Value of the integral $\int \frac{1}{\sqrt{1-x^2}} dx$ is.....
($\cos^{-1} x / \sin^{-1} x / \tan^{-1} x / \csc^{-1} x$)
समाकलन $\int \frac{1}{\sqrt{1-x^2}} dx$ का मान होगा.....
($\cos^{-1} x / \sin^{-1} x / \tan^{-1} x / \csc^{-1} x$)

b) If $\int \frac{1}{x^2+8} dx = \frac{1}{k} \tan^{-1} \frac{x}{k}$, then value of k is.....
(4, 1, 8, $2\sqrt{2}$)
यदि $\int \frac{1}{x^2+8} dx = \frac{1}{k} \tan^{-1} \frac{x}{k}$, तो k का मान होगा.....
(4, 1, 8, $2\sqrt{2}$)

c) Order and Degree of the differential equation $\frac{d^2y}{dx^2} = \sqrt[4]{y + \left(\frac{dy}{dx}\right)^2}$ is respectively...
(2, 4) / (2, 1) / (4, 2) / (1, 2)
अवकल समीकरण $\frac{d^2y}{dx^2} = \sqrt[4]{y + \left(\frac{dy}{dx}\right)^2}$ की कोटि और घाट क्रमशः.... है।
(2, 4) / (2, 1) / (4, 2) / (1, 2)

d) The integrating factor of the linear differential equation $\frac{dy}{dx} + \frac{y}{x} = \frac{2}{\sin x}$ is...
($x / \sin x / \cos x / \frac{1}{x}$)
रैखिक अवकल समीकरण $\frac{dy}{dx} + \frac{y}{x} = \frac{2}{\sin x}$ का समाकलन कारक ... है।
($x / \sin x / \cos x / \frac{1}{x}$)

e) If one root of the equation $x^3 - 4x + 1 = 0$ lies in interval (0, 1). Then by Bisection method first approximate root is...
(1, 0, 0.3, 0.5)
यदि समीकरण $x^3 - 4x + 1 = 0$ का एक अनुमानित मूल अन्तराल (0, 1) में है। फिर Bisection बिधि द्वारा पहला अनुमानित मूल... है।
(1, 0, 0.3, 0.5)

f) The positive root of the equation $x^3 = -1$ lies in the interval...
(0, -1), (0, -2), (-1, -2), (-2, -3)
समीकरण $x^3 = -1$ का धनात्मक मूल ... अन्तराल में निहित है।
(0, -1), (0, -2), (-1, -2), (-2, -3)

- g) If a and b are positive real numbers, then $\sqrt{-a} \times \sqrt{-b} = -\sqrt{ab}$. This statement is...
(True/ False/ may or may not be true)
यदि a और b दो धनात्मक वास्तविक संख्याएं हैं। तब $\sqrt{-a} \times \sqrt{-b} = -\sqrt{ab}$. यह कथन ... है।
(सत्य/ असत्य/ सत्य हो भी सकता है और नहीं भी)
- h) If $f(t) = e^{at}$, its Laplace transform (for $s > a$) is given by...
 $(\frac{1}{s+a}, \frac{a}{s^2}, \frac{1}{s-a}, \frac{a}{s})$
यदि $f(t) = e^{at}$, तब $f(t)$ का लाप्लास ट्रांसफॉर्म (यदि $s > a$) होगा...
 $(\frac{1}{s+a}, \frac{a}{s^2}, \frac{1}{s-a}, \frac{a}{s})$
- i) In Fourier series, If the function $f(x)$ is even, then which of the following is zero?
($a_n / b_n / a_0 /$ nothing is zero)
फूरियर श्रृंखला में, यदि फलन $f(x)$ सम है, तो निम्नलिखित में से कौन सा शून्य है ?
($a_n / b_n / a_0 /$ कुछ भी शून्य नहीं होगा)
- j) For the periodic function $f(x) = \sin^2 x$. The period will be...
($2\pi, \pi, \pi/2, \pi/4$)
आवर्त फलन $f(x) = \sin^2 x$ के लिए, अवधि होगी...
($2\pi, \pi, \pi/2, \pi/4$)

Group (B) (ग्रुप -बी)

Answer all five questions. (सभी पाँच प्रश्नों के उत्तर दें)

4x5=20

Q.2 Find the value of Integral: $\int \frac{\log x}{x^2} dx$.

समाकलन $\int \frac{\log x}{x^2} dx$ का मान ज्ञात कीजिए।

OR (अथवा)

Evaluate: $\int \frac{2x-3}{x^2+3x-18} dx$.

हल कीजिए: $\int \frac{2x-3}{x^2+3x-18} dx$.

Q.3 Show that $y = \frac{A}{x} + B$ is the solution of the differential equation $\frac{d^2y}{dx^2} + \frac{2}{x} \frac{dy}{dx} = 0$.

दिखाइये कि $y = \frac{A}{x} + B$, अवकल समीकरण $\frac{d^2y}{dx^2} + \frac{2}{x} \frac{dy}{dx} = 0$ का हल है।

OR (अथवा)

Solve the differential equation $\frac{dy}{dx} = \sec x (\tan x + \sec x)$.

अवकल समीकरण $\frac{dy}{dx} = \sec x (\tan x + \sec x)$ को हल कीजिए।

Q.4 Using Bisection method find the approximate root of the equation $x^3 - 5x + 1 = 0$.
(three iteration only)

द्विभाजन विधि का उपयोग करके समीकरण $x^3 - 5x + 1 = 0$ का अनुमानित मूल ज्ञात कीजिए।
(केवल तीन पुनरावृत्ति तक)

OR (अथवा)

2	4	1
2	4	1
2	5	1
2	5	2
4	1	3
4	1	3
4	2	3
4	2	3
4	3	3

Find root of the equation $f(x)=5x^3 - 7x^2 + 3x - 2$ using Iterative method between 1 and 2. (two iteration)

1 और 2 के बीच पुनरावृत्त विधि का उपयोग करके $f(x)=5x^3 - 7x^2 + 3x - 2$ समीकरण का मूल ज्ञात करें। (दो पुनरावृत्ति)

Q.5 If $|z^2 - 1| = |z|^2 + 1$, then show that z lies on imaginary axis. (where $z = x + iy$)
यदि $|z^2 - 1| = |z|^2 + 1$, तो दिखाएँ कि z काल्पनिक अक्ष पर स्थित है। (दिया है: $z = x + iy$)

OR (अथवा)

What is the polar form of the complex number $z = -1 + i$.

सम्मिश्र संख्या $z = -1 + i$ का ध्रुवीय रूप क्या है?

Q.6 Write the formula for Fourier series with Fourier coefficient a_0, a_n and b_n .
फूरियर गुणांक a_0, a_n और b_n के साथ फूरियर श्रृंखला का सूत्र लिखें।

OR (अथवा)

Find the Laplace transform of $t^4 - \sin 4t$.

$t^4 - \sin 4t$ का लाप्लास रूपांतरण ज्ञात कीजिए।

Group (C) (ग्रुप - सी)

Answer all five questions. (सभी पाँच प्रश्नों के उत्तर दें।)

6x5=30

Q.7 Find the value of $\int \tan^{-1} x dx$.

$\int \tan^{-1} x dx$ का मान ज्ञात कीजिये।

OR (अथवा)

Find the area of region bounded by curve $y^2 = 2x$ and $y = 2x$.

वक्र $y^2 = 2x$ और $y = 2x$ से घिरे क्षेत्र का क्षेत्रफल ज्ञात करें।

Q.8 Solve the differential equation $\log\left(\frac{dy}{dx}\right) = ax + by$.

अवकल समीकरण $\log\left(\frac{dy}{dx}\right) = ax + by$ को हल करें।

OR (अथवा)

Evaluate the linear differential equation $\frac{dy}{dx} + \frac{y}{x} = \sin x$.

रैखिक अवकल समीकरण $\frac{dy}{dx} + \frac{y}{x} = \sin x$ को हल करें।

Q.9 Find the positive root of the equation $x^3 - 2x - 5 = 0$ by Newton-Rapson Method upto third approximation.

तीसरे सन्निकटन तक न्यूटन-रैपसन विधि द्वारा समीकरण $x^3 - 2x - 5 = 0$ का धनात्मक मूल ज्ञात कीजिए।

OR (अथवा)

4	3	3
4	4	3
4	4	3
4	5	3
4	5	3
6	1	3
6	1	3
6	2	3
6	2	3
6	3	3

Find the approximate value of x upto three approximation for $x^3 - 4x + 9 = 0$ using Bisection method in $[-3, -2]$.

अन्तराल $[-3, -2]$ में द्विभाजन विधि का उपयोग करके $x^3 - 4x + 9 = 0$ के लिए तीन सन्निकटन तक x का अनुमानित मान ज्ञात कीजिए।

Q.10 Find the Laplace transform of $\cos^2 3t$.

$\cos^2 3t$ का लाप्लास रूपांतरण ज्ञात कीजिए।

OR (अथवा)

If $(1 + i)z = (1 - i)\bar{z}$, then show that $z = -i\bar{z}$.

यदि $(1 + i)z = (1 - i)\bar{z}$, तो दिखाईये कि $z = -i\bar{z}$

Q.11 Find the Fourier series expansion of the function $f(x) = x$ in the interval $(-\pi, \pi)$.

अंतराल $(-\pi, \pi)$ में फलन $f(x) = x$ का फूरियर श्रृंखला विस्तार ज्ञात कीजिए।

OR (अथवा)

Find the Fourier transform of $F(s) = e^{-s^2}$.

$F(s) = e^{-s^2}$ का फूरियर रूपांतरण ज्ञात कीजिए।

6	3	3
6	4	3
6	4	3
6	5	3
6	5	3

-----*****-----