

- 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)

(2x10=20)

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

a)  $\int_{-1}^1 \sin x \, dx = \dots\dots\dots$

b)  $\int x^n \, dx = \frac{x^{n+1}}{n+1}$  is true when n is not equal to  $\dots\dots\dots$   
 $\int x^n \, dx = \frac{x^{n+1}}{n+1}$  सही है जब n  $\dots\dots\dots$  के बराबर नहीं है

c) Write order and degree of differential equation  $\frac{dy}{dx} - \tan x = 0$ .  
 अवकल समीकरण  $\frac{dy}{dx} - \tan x = 0$  का कोटि और घात लिखिए।

d) Which one is non-homogeneous differential equation (i)  $2x^2 \frac{dy}{dx} - 2xy + y^2 = 0$  (ii)  $\frac{dy}{dx} = \sin x$  (iii)  $\frac{dy}{dx} = \frac{y-x}{y+x}$   
 कौन सा गैर-सजातीय अवकल समीकरण है (i)  $2x^2 \frac{dy}{dx} - 2xy + y^2 = 0$  (ii)  $\frac{dy}{dx} = \sin x$  (iii)  $\frac{dy}{dx} = \frac{y-x}{y+x}$

e) The C.F of  $y'' - 2y' + y = x$  is  $\dots\dots\dots$

f) Choose the odd one out  
 (i)  $x^2 - 2 = 0$  (ii)  $x=1$  (iii)  $x^3 - 1 = 0$  (iv)  $e^x - 1 = 0$   
 विषम को चुनें (i)  $x^2 - 2 = 0$  (ii)  $x=1$  (iii)  $x^3 - 1 = 0$  (iv)  $e^x - 1 = 0$

g) In iteration method, the condition for the convergence of the sequence to the root is  $\dots\dots\dots$   
 (i)  $\varphi(x) = c$  (ii)  $|\varphi'(x)| = 1$  (iii)  $|\varphi'(x)| < 1$  (iv)  $|\varphi'(x)| > 1$   
 एक पुनरावृत्ति विधि अनुक्रम के मूल में अभिसरण के लिए शर्त है  $\dots\dots\dots$   
 (i)  $\varphi(x) = c$  (ii)  $|\varphi'(x)| = 1$  (iii)  $|\varphi'(x)| < 1$  (iv)  $|\varphi'(x)| > 1$

h) For an equation  $F(x)=0$ , Newton Raphson method fails if  $\dots\dots\dots$   
 समीकरण  $F(x)=0$  के लिए, न्यूटन रैफसन विधि विफल हो जाती है यदि  $\dots\dots\dots$

i) The mean of Binomial distribution with n observations and probability of success p is  
 (i) np (ii) pq (iii)  $\sqrt{np}$  (iv)  $\sqrt{pq}$   
 n प्रेक्षणों और सफलता p की प्रायिकता के साथ द्विपद वितरण का माध्य क्या है?  
 (i) np (ii) pq (iii)  $\sqrt{np}$  (iv)  $\sqrt{pq}$

j) Set of all possible outcomes of a random experiment is called  $\dots\dots\dots$   
 एक यादृच्छिक प्रयोग के सभी संभावित परिणामों के सेट को कहा जाता है  $\dots\dots\dots$

Marks	CO	BL
2	1	2
2	1	1
2	2	1
2	2	2
2	2	1
2	3	2
2	3	1
2	3	1
2	5	1
2	5	1

**Group (B) (ग्रुप -बी)**

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

**4x5=20**

**Q.2** Evaluate  $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{\sqrt{\sin x}}{\sqrt{\sin x + \sqrt{\cos x}}} dx$

मान ज्ञात कीजिए  $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{\sqrt{\sin x}}{\sqrt{\sin x + \sqrt{\cos x}}} dx$

**OR (अथवा)**

Evaluate  $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \log(\tan x) dx$

मान ज्ञात कीजिए  $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \log(\tan x) dx$

**Q.3** Using trapezoidal rule with  $h=0.5$ , evaluate the integral  $\int_0^1 \frac{1}{1+x} dx$  correct to three decimal places.

$h=0.5$  के साथ ट्रैपेज़ॉइडल नियम का उपयोग करते हुए, समाकलन  $\int_0^1 \frac{1}{1+x} dx$  का मान तीन दशमलव स्थानों तक करें।

**OR (अथवा)**

Using Simpson's 1/3 rule with  $h=1$ , evaluate  $\int_3^7 x^2 \log x dx$

$h=1$  के साथ सिम्पसन 1/3 नियम का उपयोग करते हुए  $\int_3^7 x^2 \log x dx$  का मान ज्ञात करें

**Q.4** Solve the differential equation  $\frac{dy}{dx} = \frac{y-x}{y+x}$

अवकल समीकरण  $\frac{dy}{dx} = \frac{y-x}{y+x}$  को हल कीजिए।

**OR (अथवा)**

Solve the differential equation  $\frac{dy}{dx} = (1+x)(1+y^2)$

अवकल समीकरण  $\frac{dy}{dx} = (1+x)(1+y^2)$  को हल कीजिए।

**Q.5** The Probability that a pen manufactured by a company will be defective is  $\frac{1}{10}$ . If 12 such pens are manufactured, find the probability that

(a) exactly two will be defective

(b) none will be defective

किसी कंपनी द्वारा निर्मित पेन के दोषपूर्ण होने की प्रायिकता  $1/10$  है। यदि ऐसे 12 पेन बनाए जाते हैं, तो इस बात की प्रायिकता ज्ञात कीजिए कि

(a) ठीक दो पेन खराब होंगे

(b) कोई भी दोषपूर्ण नहीं होगा

**OR (अथवा)**

If the probability of a bad reaction from a certain injection is 0.001, determine the chance that out of 2000 individuals no one will get bad reaction.

यदि एक निश्चित इंजेक्शन से खराब प्रतिक्रिया की संभावना 0.001 है, तो इस संभावना को निर्धारित करें कि 2000 व्यक्तियों में से किसी को भी खराब प्रतिक्रिया नहीं मिलेगी।

4	CO1	L1
4	CO1	L1
4	CO4	L1
4	CO4	L1
4	CO2	L2
4	CO2	L2
4	CO5	L3
4	CO5	L3

**Q.6** Evaluate  $\int e^{2x} \sin x \, dx$   
मान ज्ञात कीजिए  $\int e^{2x} \sin x \, dx$

**OR (अथवा)**

Evaluate  $\int \frac{dx}{1+x-x^2}$

मान ज्ञात कीजिए  $\int \frac{dx}{1+x-x^2}$

**Group (C) (ग्रुप - सी)**

**Answer all five questions. (सभी पाँच प्रश्नों के उत्तर दें।)** 6x5=30

**Q.7** Find the positive root of  $x^4 - x = 10$  using Newton Raphson method upto three iterations.

न्यूटन-राफसन विधि का उपयोग करके तीन पुनरावृत्तियों तक  $x^4 - x = 10$  का धनात्मक मूल ज्ञात कीजिए।

**OR (अथवा)**

Find a real root of the equation  $x^3 + x^2 - 1 = 0$  by Iteration method upto 3 iterations.  
पुनरावृत्ति विधि द्वारा समीकरण  $x^3 + x^2 - 1 = 0$  का तीन पुनरावृत्तियों तक मूल ज्ञात कीजिए।

**Q.8** A curve is defined by the following table of values

x	0	0.5	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4
y	23	19	14	11	12.5	16	19	20	20

Calculate the area bounded by the curve, the x-axis and the ordinates  $x=0$  to  $x=4.0$  using Trapezoidal rule.

एक वक्र को मूल्यों की निम्न तालिका द्वारा परिभाषित किया गया है

x	0	0.5	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4
y	23	19	14	11	12.5	16	19	20	20

वक्र, x-अक्ष और निर्देशांक  $x = 0$  से  $x = 4.0$  से घिरे क्षेत्र की गणना ट्रैपेज़ॉइडल नियम से करें

**OR (अथवा)**

Apply Simpson's 3/8 rule to evaluate  $\int_0^2 \frac{dx}{1+x^3}$  to two decimal places by dividing the range into eight equal parts.

सीमा को आठ बराबर भागों में विभाजित करके  $\int_0^2 \frac{dx}{1+x^3}$  का मूल्यांकन करने के लिए सिम्पसन के 3/8 नियम को दो दशमलव स्थानों पर लागू करें।

**Q.9** For Normal distribution, If  $\mu = 50$  and  $\sigma = 10$ , find (i)  $P(50 \leq x \leq 80)$  (ii)  $P(60 \leq x \leq 70)$ .

(Note-  $Z(0)=0.5000$ ,  $Z(1)=0.8413$ ,  $Z(2)=0.9772$ ,  $Z(3)=0.9987$ )

सामान्य वितरण के लिए, यदि  $\mu = 50$  और  $\sigma = 10$  है, तो

(i)  $P(50 \leq x \leq 80)$  (ii)  $P(60 \leq x \leq 70)$

ज्ञात कीजिये।

(नोट-  $Z(0)=0.5000$ ,  $Z(1)=0.8413$ ,  $Z(2)=0.9772$ ,  $Z(3)=0.9987$ )

**OR (अथवा)**

A random variable X has following probability function

Values of x	-2	-1	0	1	2	3
p(x)	0.1	k	0.2	2k	0.3	k

Find the value of k and calculate the mean.

4	CO1	L1
4	CO1	L1
6	CO3	L2
6	CO3	L2
6	CO4	L2
6	CO4	L4
6	CO5	L3
6	CO5	L3

एक यादृच्छिक चर  $X$  में निम्नलिखित प्रायिकता फलन होता है

Values of $x$	-2	-1	0	1	2	3
$p(x)$	0.1	$k$	0.2	$2k$	0.3	$k$

$k$  का मान ज्ञात कीजिए और माध्य की गणना कीजिए।

**Q.10** Using Integration, Find the area of the region  $\{(x, y): x^2 + y^2 \leq 1 \leq x + y\}$

एकीकरण का उपयोग करके, क्षेत्र का क्षेत्रफल ज्ञात कीजिए  $\{(x, y): x^2 + y^2 \leq 1 \leq x + y\}$

**OR (अथवा)**

Using Integration, find the area of the region bounded by the curve  $y = x^2$ , the x-axis and the lines  $x=1$  and  $x=3$ .

एकीकरण का उपयोग करके, वक्र  $y = x^2$ , x-अक्ष और  $x = 1$  और  $x = 3$  रेखाओं से घिरे क्षेत्र का क्षेत्रफल ज्ञात करें।

**Q.11** Solve  $\frac{d^2x}{dt^2} + 5 \frac{dx}{dt} + 6x = x + e^x$

हल कीजिए  $\frac{d^2x}{dt^2} + 5 \frac{dx}{dt} + 6x = x + e^x$

**OR (अथवा)**

Solve  $(1+x^2) \frac{dy}{dx} + y = e^{\tan^{-1}x}$

हल कीजिए  $(1+x^2) \frac{dy}{dx} + y = e^{\tan^{-1}x}$

6	CO1	L3
6	CO1	L3
6	CO2	L2
6	CO2	L2

-----\*\*\*\*\*-----