Roll No. .....

2000B04AT014

Dip. in Engg. (Second Semester) EXAMINATION, April-May, 2026

(Scheme : NEPA)

(Branch : Arch., Chem., Civil, CSE, Elect., EEE, ET&T, IT, Inst., Mech., Metallurgy, Mining, Mining & Mine Survey, AI&ML, IS&FS, EVT, GISGPS, CS, AI, Bio. Inst., Cement Tech.)

APPLIED MATHEMATICS

Time : Three Hours] [*Maximum Marks : 100*

[Minimum Pass Marks : 35

Note : All questions are compulsory. In each unit, the first two questions are Multiple Choice Questions (MCQs) and

P. T. O.

Scanned with CamScanner

In Questions Nos. 3, 6, 9, 12 and 15, attempt any two of the three sub-questions (a), (b) and (c). In case of any doubt or dispute the English version question should be treated as final.

सभी प्रश्न अनिवार्य हैं। प्रत्येक इकाई में प्रथम दो प्रश्न बहुविकल्पीय प्रश्न (MCQ) होंगे और प्रश्न क्रमांक 3, 6, 9, 12 एवं 15 में दिए गए (a), (b) एवं (c) में से किन्हीं दो उप-प्रश्नों को हल कीजिए। किसी भी प्रकार के संदेह या विवाद की स्थिति में अंग्रेजी भाषा के प्रश्न को अंतिम माना जायेगा।

UNIT—I

(इकाई—I)

1. $\int(3 \sin x - \frac{1}{5x} + \cot x \operatorname{cosec} x)dx$ is equal to : 2

(a) $3 \cos x - \frac{1}{5} \log x + \cot x$

(b) $-3 \cos x - \frac{1}{5} \log x + \operatorname{cosec} x$

(c) $-3 \cos x - \frac{1}{5} \log x - \operatorname{cosec} x$

(d) $3 \cos x - \frac{1}{5} \log x - \cot x$

$\int(3 \sin x - \frac{1}{5x} + \cot x \operatorname{cosec} x)dx$ का मान है :

(a) $3 \cos x - \frac{1}{5} \log x + \cot x$

(b) $-3 \cos x - \frac{1}{5} \log x + \operatorname{cosec} x$

(c) $-3 \cos x - \frac{1}{5} \log x - \operatorname{cosec} x$

(d) $3 \cos x - \frac{1}{5} \log x - \cot x$

Scanned with CamScanner

2. $\int \frac{f'(x)}{[f(x)]^n} dx$ is equal to : 2

(a) $\frac{1}{(1-n)[f(x)]^{n-1}}$

(b) $(n-1)[f(x)]^{n-1}$

(c) $\frac{1}{(1-n)[f(x)]^n}$

(d) None of the above

$\int \frac{f'(x)}{[f(x)]^n} dx$ का मान है :

(a) $\frac{1}{(1-n)[f(x)]^{n-1}}$

(b) $(n-1)[f(x)]^{n-1}$

(c) $\frac{1}{(1-n)[f(x)]^n}$

(d) उपर्युक्त में से कोई नहीं

3. (a) Integrate the following with respect to x : 8

(i) $\cos x - \text{cosec}^2 x + 2 \tan^2 x$

(ii) $x^2 e^x$

निम्नलिखित फलनों का x के सापेक्ष समाकलन कीजिए :

(i) $\cos x - \text{cosec}^2 x + 2 \tan^2 x$

(ii) $x^2 e^x$

(b) Evaluate the following : 8

$$\int \frac{\log_e(\log_e x)}{x} dx$$

निम्नलिखित का मान ज्ञात कीजिए :

$$\int \frac{\log_e(\log_e x)}{x} dx$$

(c) Evaluate the following : 8

$$\int \sin^{-1} x \, dx$$

निम्नलिखित का मान ज्ञात कीजिए :

$$\int \sin^{-1} x \, dx$$

Scanned with CamScanner

UNIT—II

(इकाई—II)

4. If $I = \int_0^a \log \cot x \, dx$, then the value of $\int_0^a \log \cot(a-x)dx$ is given by : 2

(a) 0

(b) 2I

(c) 3I

(d) I

यदि $I = \int_0^a \log \cot x \, dx$ हो, तो $\int_0^a \log \cot(a-x)dx$ का मान होगा :

(a) 0

(b) 2I

(c) 3I

(d) I

5. If $I = \int_0^{\pi/2} \frac{\sqrt{\sin x}}{\sqrt{\sin x} + \sqrt{\cos x}} dx$, then the value of I is given by : 2

(a) $\frac{\pi}{2}$

(b) 0

(c) $\frac{\pi}{4}$

(d) $\frac{\pi}{3}$

यदि $I = \int_0^{\pi/2} \frac{\sqrt{\sin x}}{\sqrt{\sin x} + \sqrt{\cos x}} dx$ तो I का मान होगा :

(a) $\frac{\pi}{2}$

(b) 0

(c) $\frac{\pi}{4}$

(d) $\frac{\pi}{3}$

Scanned with CamScanner

6. (a) Prove that : 8

$$\int_0^{\pi/2} \frac{1}{1+\cot x}\, dx = \frac{\pi}{4}$$

सिद्ध कीजिए कि :

$$\int_0^{\pi/2} \frac{1}{1+\cot x}\, dx = \frac{\pi}{4}$$

(b) Find the value of definite integral : 8

$$\int_{-1}^{1} x \tan^{-1} x \, dx$$

निश्चित समाकलन का मान ज्ञात कीजिए :

$$\int_{-1}^{1} x \tan^{-1} x \, dx$$

(c) Find the area enclosed by the circle $x^2 + y^2 = a^2$. 8

वृत्त $x^2 + y^2 = a^2$ से घिरे हुए क्षेत्र का क्षेत्रफल ज्ञात कीजिए।

UNIT—III

(इकाई—III)

7. The order and degree of differential equation $3\frac{d^2y}{dx^2} = \left[1 + \left(\frac{dy}{dx}\right)^2\right]^{3/2}$ is : 2

(a) First order and second degree

(b) Second order and first degree

(c) First order and first degree

(d) Second order and second degree

अंतर समीकरण $3\frac{d^2y}{dx^2} = \left[1 + \left(\frac{dy}{dx}\right)^2\right]^{3/2}$ की कोटि और घात है :

(a) प्रथम कोटि और द्वितीय घात

(b) द्वितीय कोटि और प्रथम घात

(c) प्रथम कोटि और प्रथम घात

(d) द्वितीय कोटि और द्वितीय घात

Scanned with CamScanner

8. Which one of the following is the equation to homogeneous form ? 2

(a) $\frac{dy}{dx} + \frac{y}{x} = \tan x$

(b) $(e^x + e^{-x})dx + (e^x + e^{-x})dy = e^x$

(c) $\frac{dy}{dx} = \frac{2x + 3y}{5x - 9y}$

(d) $(x^2 - ay + 2)dx + (y^2 - ax + 3)dy = 0$

निम्नलिखित में से कौन सजातीय रूप का समीकरण है ?

(a) $\frac{dy}{dx} + \frac{y}{x} = \tan x$

(b) $(e^x + e^{-x})dx + (e^x + e^{-x})dy = e^x$

(c) $\frac{dy}{dx} = \frac{2x + 3y}{5x - 9y}$

(d) $(x^2 - ay + 2)dx + (y^2 - ax + 3)dy = 0$

9. (a) If $y = e^x(A\cos x + B\sin x)$, where A and B are arbitrary constants, then find corresponding differential equation. 8

यदि $y = e^x(A\cos x + B\sin x)$, जहाँ A तथा B स्वेच्छ अचर हैं, तो इसके संगत अवकल समीकरण बनाइये।

(b) Solve the following differential equation : 8

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

निम्नलिखित अवकल समीकरण को हल कीजिए :

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

(c) Solve the following differential equation : 8

$$x\cos\frac{y}{x}(y\,dx + x\,dy) = y\sin\frac{y}{x}(x\,dy - y\,dx)$$

निम्नलिखित अवकल समीकरण को हल कीजिए :

$$x\cos\frac{y}{x}(y\,dx + x\,dy) = y\sin\frac{y}{x}(x\,dy - y\,dx)$$

Scanned with CamScanner

UNIT—IV

(इकाई—IV)

10. Find the square root of 41, to four places of decimal by Newton-Raphson method, is : 2

(a) 5.583
(b) 7.583
(c) 6.4031
(d) None of the above

न्यूटन-रैफ्सन विधि का उपयोग करके 41 का वर्गमूल दशमलव के चार स्थानों तक निकालिए :

(a) 5.583
(b) 7.583
(c) 6.4031
(d) उपर्युक्त में से कोई नहीं

11. Using Bisection method, the real root of the equation $x^2 - 13 = 0$ is : 2

(a) 2.606
(b) 3.606
(c) 3.732
(d) 2.732

समद्विभाजन विधि का उपयोग करके समीकरण $x^2 - 13 = 0$ का वास्तविक मूल है :

(a) 2.606
(b) 3.606
(c) 3.732
(d) 2.732

12. (a) Using bisection method find a root of the equation $3x + \sin x = e^x$ correct to three places of decimal. 8

समीकरण $3x + \sin x = e^x$ का एक मूल समद्विभाजन विधि द्वारा दशमलव के तीन स्थानों तक ज्ञात कीजिए।

(b) Use the Regula-Falsi method, to find the fourth root of 32 correct to three decimal places. 8

रेगुला-फाल्सी विधि का प्रयोग करके 32 का चतुर्थ मूल ज्ञात कीजिए, जो तीन दशमलव स्थान तक शुद्ध हो।

Scanned with CamScanner

(c) Find the square root of the 35 by Newton-Raphson method. 8

न्यूटन-रैफ्सन विधि का प्रयोग करके 35 का वर्गमूल ज्ञात कीजिए।

UNIT—V

(इकाई—V)

13. By Simpson's $\frac{3}{8}$ rule we have : 2

(a) $\int_a^b f(x)dx = \frac{h}{8}[(y_0 + y_n) + 3(y_1 + y_2 + y_4 + y_5 + y_7 + ...) + 2(y_3 + y_6 + ... + y_{n-3})]$

(b) $\int_a^b f(x)dx = \frac{3h}{8}[(y_0 + y_n) + 3(y_1 + y_2 + y_4 + y_5 + y_7 + ...) + 2(y_3 + y_6 + ... + y_{n-3})]$

(c) $\int_a^b f(x)dx = \frac{h}{3}[(y_0 + y_n) + 4(y_1 + y_3 + y_5 + ... + y_{n-1}) + 2(y_2 + y_4 + ... + y_{n-2})]$

(d) None of the above

सिम्पसन $\frac{3}{8}$ का नियम है :

(a) $\int_a^b f(x)dx = \frac{h}{8}[(y_0 + y_n) + 3(y_1 + y_2 + y_4 + y_5 + y_7 + ...) + 2(y_3 + y_6 + ... + y_{n-3})]$

(b) $\int_a^b f(x)dx = \frac{3h}{8}[(y_0 + y_n) + 3(y_1 + y_2 + y_4 + y_5 + y_7 + ...) + 2(y_3 + y_6 + ... + y_{n-3})]$

(c) $\int_a^b f(x)dx = \frac{h}{3}[(y_0 + y_n) + 4(y_1 + y_3 + y_5 + ... + y_{n-1}) + 2(y_2 + y_4 + ... + y_{n-2})]$

(d) उपर्युक्त में से कोई नहीं

14. Using Simpson's $\frac{1}{3}$ rule and $h = 0.25$, then the value of $\int_0^1 \frac{1}{1+x^2}dx$ is : 2

(a) 0.9854

Scanned with CamScanner

(b) 0.7854

(c) 0.5478

(d) 0.5498

सिम्पसन $\frac{1}{3}$ नियम और $h = 0.25$ का उपयोग करते हुए $\int_0^1 \frac{1}{1+x^2} dx$ का मान है :

(a) 0.9854

(b) 0.7854

(c) 0.5478

(d) 0.5498

15. (a) Find the value of $I = \int_0^{0.6} e^x dx$ using Simpson's $\frac{1^{rd}}{3}$ and $\frac{3^{th}}{8}$ rules by dividing the interval into six equal parts. 8

अंतराल को छः समान भागों में विभाजित करके सिम्पसन $\frac{1^{rd}}{3}$ नियम और $\frac{3^{th}}{8}$ नियम की सहायता से $I = \int_0^{0.6} e^x dx$ का मान ज्ञात कीजिए।

(b) Evaluate the integral $\int_0^{\pi/2} \cos x \, dx$ by both the Trapezoidal and Simpson's $\frac{1^{rd}}{3}$ rules using four subintervals. 8

अंतराल को चार समान भागों में विभाजित करके समलंब नियम तथा सिम्पसन $\frac{1^{rd}}{3}$ नियम की सहायता से $\int_0^{\pi/2} \cos x \, dx$ का मान ज्ञात कीजिए।

Scanned with CamScanner

(c) A river is 80 m wide. The depth d of the river at a distance x meter from one bank is given by the following table :

x (m)	d (m)
0	0
10	4
20	7
30	9
40	12
50	15
60	14
70	8
80	3

Find approximately the area of the corss-section. 8

नदी के एक किनारे से x मीटर की दूरी पर उसकी गहराई d के द्वारा दर्शायी गयी है। यदि

नदी की चौड़ाई 80 मीटर हो, तो नदी की अनुप्रस्थ काट का क्षेत्रफल ज्ञात कीजिए :

x (m)	d (m)
0	0
10	4
20	7
30	9
40	12
50	15
60	14
70	8
80	3

× × × × ×

Scanned with CamScanner