Roll No:-_____

(Sem-III (Old Syll.)) Diploma Exam 2024 (Odd)

[Time: 3 Hours] **(Common Branch) (Theory)** **[Full. Marks: 70]**

Applied Mathematics - I (1600301)

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

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

Group (A) (ग्रुप -ए)

Q.1 Answer all questions as directed. (निर्देशानुसार सभी प्रश्नों के उत्तर दें) **(2x10=20)**	**Marks**	**CO**	**BL**
a) Integration is defined as the anti-derivative of a function. (True /False) समाकलन को एक फलन का प्रतिअवकलन के रूप में परिभाषित किया गया है। (सत्य/असत्य)	2	1	1
b) Integration by partial fractions method is used for integrating rational functions. (True /False) आंशिक भिन्नों की विधि का उपयोग परिमेय फलनों के समाकलन के लिए किया जाता है। (सत्य/असत्य)	2	1	2
c) The order and degree of the differential equation $\frac{dy}{dx} - \cos x = 0$ is $(1, 0)$. (True /False) अवकल समीकरण $\frac{dy}{dx} - \cos x = 0$ का कोटि और घात $(1, 0)$ होगा। (सत्य/असत्य)	2	2	1
d) First-order and first-degree differential equations can be solved using the variable separable method. (True /False) चर पृथक्करण विधि का उपयोग करके प्रथम क्रम और प्रथम घात के अवकल समीकरण को हल किया जा सकता है। (सत्य/असत्य)	2	2	3
e) The Laplace transform of a constant function c is $\frac{c}{s}$. (True /False) एक स्थिर फलन c का लैप्लास रूपांतरण $\frac{c}{s}$ होता है। (सत्य/असत्य)	2	3	1
f) The inverse Laplace transforms of $\frac{1}{s}$ is e^t. (True /False) $\frac{1}{s}$ का प्रतिलैप्लास रूपांतरण e^t है। (सत्य/असत्य)	2	3	3
g) The Fourier series can represent any periodic function. (True /False) फूरियर श्रेणी किसी भी आवर्तक फलन को प्रस्तुत कर सकती है। (सत्य/असत्य)	2	4	2
h) The half-range Fourier series represents a function over the full interval. (True /False) अर्धपरास फूरियर श्रेणी एक फलन को पूर्ण अंतराल पर प्रस्तुत करती है।- (सत्य/असत्य)	2	4	2
i) Bisection method is used to find the root of an equation by repeatedly dividing the interval in half. (True /False) द्विभाजन विधि का उपयोग करके अंतराल को बारब-ार आधा करके समीकरण की मूल को खोजा जाता है। (सत्य/असत्य)	2	5	3
j) The Gauss elimination method is used to solve differential equations. (True /False) गॉस उन्मूलन विधि का उपयोग अवकल समीकरणों को हल करने के लिए किया जाता है। (सत्य/असत्य)	2	5	3

Group (B) (ग्रुप -बी)

Answer all five questions. (सभी पाँच प्रश्नों के उत्तर दें|) **4x5=20**

Q.2	Evaluate the integral $\int 3x^2\,dx$. समाकलन $\int 3x^2\,dx$ का मान निकालें।	4	1	3
	OR (अथवा)			
	Find the definite integral $\int_0^1 (3x^2 + 2x)dx$. निश्चित समाकलन $\int_0^1 (3x^2 + 2x)dx$ का मान निकालें।	4	1	3
Q.3	Form the differential equation representing the family of curves $x^2 - y^2 = a^2$, where a is arbitrary constant. वक्रों के परिवार $x^2 - y^2 = a^2$, जहाँ $\boldsymbol{a}$ एक स्वेच्छ अचर है, को निरूपित करने वाला अवकल समीकरण बनाइए।	4	2	3
	OR (अथवा)			
	Solve the differential equation $\frac{dy}{dx} = 3x^2$. अवकल समीकरण $\frac{dy}{dx} = 3x^2$ को हल करें।	4	2	3
Q.4	Find the Laplace transform of $f(t) = t^2$. $f(t) = t^2$ का लैप्लास रूपांतरण निकालें।	4	3	3
	OR (अथवा)			
	What is the use of convolution theorem in Laplace transforms? लैप्लास रूपांतरण में संवलन प्रमेय का उपयोग किस लिए किया जाता है?	4	3	2
Q.5	What is the use of Fourier series? फूरियर श्रेणी का उपयोग किस लिए किया जाता है?	4	4	2
	OR (अथवा)			
	Find the Fourier series of $f(x) = x$ in the interval$(-\pi, \pi)$. अंतराल $(-\pi, \pi)$ में $f(x) = x$ का फूरियर श्रेणी निकालें।	4	4	3
Q.6	Using the Bisection method, find the root of the equation $f(x) = x^3 - 4x + 1$ in the interval $[1, 2]$. द्विभाजन विधि का उपयोग करके समीकरण $f(x) = x^3 - 4x + 1$ का मूल अंतराल $[1,2]$ में निकालें।	4	5	3
	OR (अथवा)			
	Solve the system of equations using Gauss elimination method: $2x + 3y = 8$ and $4x + y = 6$. गॉस उन्मूलन विधि का उपयोग करके समीकरण प्रणाली $2x + 3y = 8$ और $4x + y = 6$ को हल करें।	4	5	3

Group (C) (ग्रुप - सी)

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

Q.7	Evaluate the integral $\int (e^x + \cos x)\,dx$. समाकलन $\int (e^x + \cos x)\,dx$ का मान निकालें।	6	1	3
	OR (अथवा)			
	Find the definite integral $\int_0^\pi \sin x\,dx$. निश्चित समाकलन $\int_0^\pi \sin x\,dx$ का मान निकालें।	6	1	3

Q.8	Find the area enclosed by the circle $x^2 + y^2 = a^2$. वृत्त $x^2 + y^2 = a^2$ से घिरा क्षेत्र ज्ञात कीजिए। **OR (अथवा)** Find the mean value of the function $f(x) = 2x - 1$ over $[0,2]$. फलन $f(x) = 2x - 1$ का अंतराल $[0,2]$ मे माध्य मान ज्ञात कीजिए।	6 6	1 1	3 3
Q.9	Determine the order and degree of the following differential equation: $$x + \left(\frac{dy}{dx}\right)^2 = \sqrt{1 + \left(\frac{dy}{dx}\right)^2}$$ निम्नलिखित अवकल समीकरण का कोटि और घात ज्ञात कीजिए: $$x + \left(\frac{dy}{dx}\right)^2 = \sqrt{1 + \left(\frac{dy}{dx}\right)^2}$$ **OR (अथवा)** Find the general solution of the differential equation $\frac{dy}{dx} - y = 0$. अवकल समीकरण $\frac{dy}{dx} - y = 0$ का व्यापक हल निकालें।	6 6	2 2	2 3
Q.10	Find the Laplace transform of $f(t) = \cos t$. $f(t) = \cos t$ का लैप्लास रूपांतरण निकालें। **OR (अथवा)** Determine the inverse Laplace transform of $\frac{1}{s^2+1}$. $\frac{1}{s^2+1}$ का प्रतिलैप्लास रूपांतरण निकालें।	6 6	3 3	3 3
Q.11	Using the Newton-Raphson method, find the root of the equation $f(x) = x^2 - 2$ starting with $x_0 = 1$. न्यूटनरैफसन विधि का उपयोग करके समीकरण- $f(x) = x^2 - 2$ का मूल $x_0 = 1$ से शुरू करके निकालें। **OR (अथवा)** Solve the following system of equations using Jacobi's method up to first iterations only: $$4x + y + 3z = 17$$ $$x + 5y + z = 14$$ $$2x - y + 8z = 12$$ निम्नलिखित समीकरण निकाय को जैकोबी विधि का उपयोग करके केवल पहले पुनरावृत्ति तक हल कीजिए: $$4x + y + 3z = 17$$ $$x + 5y + z = 14$$ $$2x - y + 8z = 12$$	6 6	5 5	3 3

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