Roll No:-_____

(Sem-3_old) Diploma Exam 2025 (Odd)

[Time: 3 Hours] **(Civil Engg.) (Theory)** **[Full. Marks:70]**

Applied Mathematics - II (Civil Engg.) (1615301)

- 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)	The value of the integral $\int e^{\log x}\, dx$ is_____. $(\frac{x^2}{2} / \frac{x^2}{2} + c \,/\, x \,/ \log x)$ समाकल $\int e^{\log x}\, dx$ का मान _____ है। $(\frac{x^2}{2} / \frac{x^2}{2} + c \,/\, x \,/ \log x)$	**2**	**1**	**2**
b)	The area between two curves $y = f(x)$ and $y = g(x)$ from a to b is $\int_a^b$ __ dx. $(\|f(x)\|/\|\, g(x)\|/\|f(x)\| - \,\|g(x)\| \,/\, \|f(x) \,-\, g(x)\|)$ दो वक्रों $y = f(x)$ और $y = g(x)$ का a से b तक के बीच का क्षेत्रफल $\int_a^b$ _____ dx है। $(\|f(x)\|/\|\, g(x)\|/\|f(x)\| - \,\|g(x)\| \,/\, \|f(x) \,-\, g(x)\|)$	**2**	**1**	**2**
c)	The number of arbitrary constant(s) in the particular solution of the differential equation is _____. $(\text{Infinite}/2/1/0)$ अवकल समीकरण के विशेष हल में स्वेच्छ अचर/अचरो की संख्या _____ होता/होते है/हैं । $(\text{अनन्त}/2/1/0)$	**2**	**2**	**1**
d)	The order and degree of the differential equation $\left(\frac{d^2y}{dx^2}\right)^3 + \left(\frac{dy}{dx}\right)^4 + y = 0$ are ___ and ___ respectively. $[(3,4)/(1,4)/(2,3)/(3,2)]$ अवकल समीकरण $\left(\frac{d^2y}{dx^2}\right)^3 + \left(\frac{dy}{dx}\right)^4 + y = 0$ की कोटि और घात क्रमशः ___ और ___ हैं। $[(3,4)/(1,4)/(2,3)/(3,2)]$	**2**	**2**	**2**
e)	For a uniform rod of length L lying along the x-axis from $x = 0$ to $x = L$, its centre of gravity is at $x = \frac{L}{2}$. (True/False) x –अक्ष पर x = 0 से $x = L$ तक स्थित L लंबाई की एकसमान छड़ का गुरुत्व केंद्र $x = \frac{L}{2}$ पर होता है। (सही/गलत)	**2**	**3**	**2**
f)	The Parallel Axis Theorem can be applied to any rigid body. (True/False) समानांतर अक्ष प्रमेय किसी भी दृढ़ पिंड पर लागू किया जा सकता है। (सही/गलत)	**2**	**3**	**1**

g)	To convert a normal random variable X to a standard normal variable Z, we use the formula Z = _____. $\left(\frac{X+\mu}{\sigma} / \frac{X-\mu}{\sigma}\right)$ एक प्रसामान्य यादृच्छिक चर X को एक मानक प्रसामान्य चर Z में बदलने के लिए, हम सूत्र Z = _____ का उपयोग करते हैं। $\left(\frac{X+\mu}{\sigma} / \frac{X-\mu}{\sigma}\right)$	**2**	**4**	**1**
h)	In a binomial distribution, each trial has only two possible outcomes. (True/ False) एक द्विपद वितरण में, प्रत्येक परीक्षण के केवल दो संभावित परिणाम होते हैं। (सत्य/असत्य)	**2**	**4**	**1**
i)	The rate of convergence of Newton-Raphson method is_____ . (linear /quadratic) न्यूटन-राफसन विधि के अभिसरण की दर _____ होती है। (रैखिक / द्विघात)	**2**	**5**	**1**
j)	Gauss seidal method is used to solve a system of _____ equations. (Linear/Non-linear) गॉस सेडेल विधि का उपयोग _____ समीकरण की एक प्रणाली को हल करने के लिए किया जाता है। (रैखिक/गैर-रैखिक)	**2**	**5**	**1**

Group (B) (ग्रुप -बी)

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

Q.2	Evaluate $\int \left(\sqrt{x} + \frac{1}{\sqrt{x}}\right) dx$ $\int \left(\sqrt{x} + \frac{1}{\sqrt{x}}\right) dx$ का मान ज्ञात कीजिए।	**4**	**1**	**3**
	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।	**4**	**1**	**3**
Q.3	Evaluate $\int_{-2}^{2} \|x\| \, dx$. $\int_{-2}^{2} \|x\| \, dx$ का मान ज्ञात कीजिए।	**4**	**1**	**3**
	OR (अथवा)			
	Calculate the area enclosed by the curve $y = \sqrt{x}$ and the lines $x = 0$ and $x = 4$. वक्र $y = \sqrt{x}$ और रेखाओं $x = 0$ और $x = 4$ से घिरे क्षेत्र का क्षेत्रफल ज्ञात करें।	**4**	**1**	**3**
Q.4	Solve the differential equation $\frac{dy}{dx} = e^{x-y}$. अवकल समीकरण $\frac{dy}{dx} = e^{x-y}$ को हल करें।	**4**	**2**	**3**
	OR (अथवा)			
	Verify if $y = e^{-x}$ is a solution of the differential equation $\frac{d^2y}{dx^2} + 2\frac{dy}{dx} + y = 0.$ सत्यापित करें कि क्या $y = e^{-x}$ अवकल समीकरण $\frac{d^2y}{dx^2} + 2\frac{dy}{dx} + y = 0$ का हल है।	**4**	**2**	**3**
Q.5	A fair coin is tossed 5 times. What is the probability of getting exactly 3 heads? एक निष्पक्ष सिक्के को 5 बार उछाला जाता है। ठीक 3 चित आने की प्रायिकता क्या है?	**4**	**3**	**3**
	OR (अथवा)			

	A random variable X follows a normal distribution with a mean (μ) of 50 and a standard deviation (σ) of 5. Calculate the Z-score for X = 60. एक यादृच्छिक चर X, 50 के माध्य (μ) और 5 के मानक विचलन (σ) के साथ एक प्रसामान्य बंटन का अनुसरण करता है। X = 60 के लिए Z-स्कोर की गणना करें।	**4**	**3**	**3**
Q.6	Show that the root of equation $xe^x = 1$ lies between 0 and 1. दर्शाइये कि समीकरण $xe^x = 1$ का मूल 0 और 1 के बीच स्थित है। **OR (अथवा)**	**4**	**5**	**3**
	Solve the system of equations using Gauss elimination method: $3x + 2y = 8$ $x - y = 1$ गॉस विलोपन विधि का उपयोग करके समीकरणों की प्रणाली को हल कीजिए: $3x + 2y = 8$ $x - y = 1$	**4**	**5**	**3**
	Group (C) (ग्रुप -सी)			
	Answer all five questions. (सभी पाँच प्रश्नों के उत्तर दें|) **6x5=30**	**6**	**1**	**3**
Q.7	Evaluate $\int e^x \cos x \ dx$ $\int e^x \cos x \ dx$ का मान ज्ञात कीजिए। **OR (अथवा)**			
	Evaluate the following: $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \log \tan x \ dx$ निम्नलिखित का मान ज्ञात कीजिए: $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \log \tan x \ dx$	**6**	**1**	**3**
Q.8	Solve the differential equation $\frac{dy}{dx} + y = e^x$. अवकल समीकरण $\frac{dy}{dx} + y = e^x$ को हल करें। **OR (अथवा)**	**6**	**2**	**3**
	Form the differential equation representing the family of curves $y = mx$, where m is arbitrary constant. वक्रों के परिवार $y = mx$, जहाँ m एक स्वेच्छ अचर है, को निरूपित करने वाला अवकल समीकरण बनाइए।	**6**	**2**	**3**
Q.9	Calculate the area enclosed between the curves $y = x^2$ and $y = 2x$ from $x = 0$ to $x = 2$. वक्रों $y = x^2$ तथा $y = 2x$ द्वारा $x = 0$ से $x = 2$ के मध्य परिबद्ध क्षेत्रफल की गणना कीजिए। **OR (अथवा)**	**6**	**3**	**3**
	Describe the Parallel Axis Theorem for moment of inertia. जड़त्व आघूर्ण के लिए समान्तर अक्ष प्रमेय का वर्णन करें।	**6**	**3**	**3**

Q.10	If X follows a binomial distribution with n=10 and p=0.4, calculate the mean and variance of X. यदि X, n=10 और p=0.4 के साथ एक द्विपद बंटन का अनुसरण करता है, तो X के माध्य और प्रसरण की गणना करें। **OR (अथवा)** On average, a call center receives 2 calls per minute. What is the probability that the call center receives exactly 3 calls in a given minute? औसतन, एक कॉल सेंटर में प्रति मिनट 2 कॉल आती हैं। किसी दिए गए मिनट में कॉल सेंटर में ठीक 3 कॉल आने की प्रायिकता क्या है?	**6** **6**	**4** **4**	**3** **3**
Q.11	Using the Newton-Raphson method, find the root of the equation $f(x) = x^2 - 8$ starting with $x_0 = 2$. न्यूटन-रैफसन विधि का उपयोग करके समीकरण $f(x) = x^2 - 8$ का मूल $x_0 = 2$ से शुरू करके निकालें। **OR (अथवा)** Solve the following system of equations using Jacobi's method up to third iterations only: $10x + y + z = 12$ $x + 10y + z = 12$ $x + y + 10z = 12$ निम्नलिखित समीकरण निकाय को जैकोबी विधि का उपयोग करके तीन पुनरावृत्ति तक हल कीजिए: $10x + y + z = 12$ $x + 10y + z = 12$ $x + y + 10z = 12$	**6** **6**	**5** **5**	**3** **3**

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