Roll No:-_____

(Sem- III (OBE) (New Syll.)) Diploma Exam 2024 (Odd)

[Time: 3 Hours] **(Artificial Intelligence (AI)) (Theory)** **[Full. Marks: 70]**

Mathematics (Probability and Statistics) (T2400305)

- 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)

			Marks	CO	BL
Q.1	Answer all questions as directed. (निर्देशानुसार सभी प्रश्नों के उत्तर दें)	**(2x10=20)**			
a)	Identify the odd one out based on independence between events A and B. A और B घटनाओं के बीच स्वतंत्रता के आधार पर विषम को पहचानें : (i)$P(A/B) = P(A)$ (ii) $P(A \cap B) = P(A) * P(B)$ (iii) $P(B/A) = P(A) + P(B)$ (iv) $P(B/A) = P(B)$		2	1	1
b)	If X is a continuous random variable with pdf $f(x)$, which of the following represents $P(X \leq a)$ यदि X pdf f(x) के साथ एक सतत यादृच्छिक चर है, तो निम्नलिखित में से कौन $P(X \leq a)$ को दर्शाता है? (i)$f(a)$ (ii) $\int_{-\infty}^{a} f(x)dx$ (iii) $\int_{0}^{a} f(x)dx$ (iv) $\int_{a}^{\infty} f(x)dx$		2	2	1
c)	Match each Scenario on the left with the appropriate Probability Distribution on the right. बाईं ओर प्रत्येक परिदृश्य का दाईं ओर उपयुक्त प्रायिकता वितरण के साथ मिलान करें		2	3	2
d)	What is the mean of the binomial distribution with $n = 10$ trials and probability of success $p = 0.3$? $n = 10$ परीक्षणों के साथ द्विपद वितरण का माध्य और $p = 0.3$ की सफलता की प्रायिकता क्या है? (i)0.3 (ii) 10 (iii) 3 (iv) 30		2	3	3
e)	What does a correlation coefficient of $r = -1$ indicate? $r = -1$ का सहसंबंध गुणांक क्या दर्शाता है? (i) No correlation (कोई सहसंबंध नहीं)		2	4	1

Scenario (परिदृश्य)	**Probability distribution (**प्रायिकता वितरण)
(i)The number of heads observed when flipping a coin 10 times (एक सिक्के को 10 बार उछालने पर देखे गए सिरों की संख्या)	(a) Normal Distribution सामान्य वितरण
(ii) The number of cars passing through a toll booth in one hour. (एक टोल बूथ से एक घंटे में गुजरने वाली कारों की संख्या।)	(b) Binomial Distribution (द्विपद वितरण)
(iii) The distribution of marks in a large class where most students score around the average, with fewer high and low scores. (एक बड़ी कक्षा में अंकों का वितरण जहां अधिकांश छात्र औसत के आसपास स्कोर करते हैं, कम उच्च और निम्न स्कोर के साथ।)	(c) Poisson Distribution (पॉयसॉन वितरण)

(ii) Perfect positive correlation (पूर्ण सकारात्मक सहसंबंध) (iii) Perfect negative correlation (पूर्ण नकारात्मक सहसंबंध) (iv) Weak positive correlation (कमज़ोर सकारात्मक सहसंबंध)			
f) If two regression lines are perpendicular to each other, then their coefficient of correlation is…….. यदि दो प्रतिगमन रेखाएँ एक दूसरे के लंबवत हों, तो उनका सहसंबंध गुणांक …….. होगा। 0/1/2/not defined(अपरिभाषित)	2	4	2
g) The area under the whole normal curve is…….. संपूर्ण सामान्य वक्र के अंतर्गत क्षेत्रफल है…….. $0/1/\infty/-\infty$	2	3	3
h) State True or false (सही या गलत बताएं) The mean and variance of Poisson distribution are equal. पॉइसन वितरण का माध्य और विचरण बराबर है।	2	3	3
i) Which visualization is best suited for displaying **proportional data** among different categories? Line graph /Scatter plot /Heatmap/Pie Chart विभिन्न श्रेणियों में आनुपातिक डेटा प्रदर्शित करने के लिए कौन सा विज़ुअलाइज़ेशन सबसे उपयुक्त है? लाइन ग्राफ / स्कैटर प्लॉट /हीटमैप / पाइ चार्ट	2	5	2
j) …….. parameter should be used to add a title to a plot in Sage Math. सेज मैथ में प्लॉट में शीर्षक जोड़ने के लिए …… पैरामीटर का उपयोग करना चाहिए Header/title/label/caption हेडर /टाइटल /लेबल /कैप्शन	2	5	3
Group (B) (ग्रुप -बी) **Answer all five questions. (**सभी पाँच प्रश्नों के उत्तर दें।) **4x5=20**			
Q.2 A company recorded its sales figures (in thousands) for six months as follows: January (45), February (35), March (50), April (55), May (60), June (40). Draw a bar chart to represent the data and explain how bar charts are useful for visualizing data. एक कंपनी ने छह महीनों के लिए अपनी बिक्री के आंकड़े (हजारों में) इस प्रकार दर्ज किए: जनवरी (45), फरवरी (35), मार्च (50), अप्रैल (55), मई (60), जून (40)। डेटा को दर्शाने के लिए एक बार चार्ट बनाएं और बताएं कि डेटा को विज़ुअलाइज़ करने के लिए बार चार्ट कैसे उपयोगी हैं।	4	5	1
OR (अथवा) Explain the term 'Descriptive Statistics' with examples. 'वर्णनात्मक सांख्यिकी' शब्द को उदाहरण सहित स्पष्ट कीजिए।	4	5	1

Q.3	Define the Moment Generating Function (MGF) of a random variable. Explain its importance in probability theory. यादृच्छिक चर के आघूर्ण जनक फलन (MGF) को परिभाषित करें। संभाव्यता सिद्धांत में इसके महत्व की व्याख्या करें।	4	2	1
	OR (अथवा)			
	Calculate the Moment generating function (MGF) for a Bernoulli random variable X with probability of success p. सफलता की संभावना p के साथ एक बर्नौली यादृच्छिक चर X के लिए क्षण जनरेटिंग फ़ंक्शन (MGF) की गणना करें।	4	2	1
Q.4	A die is rolled. If the outcome is an odd number, what is the probability that it is prime? एक पासा फेंका जाता है। यदि परिणाम एक विषम संख्या है, तो क्या संभावना है कि वह अभाज्य संख्या है?	4	1	2
	OR (अथवा)			
	Assume that each born child is equally likely to be a boy or a girl. If a family has two children ,what is the conditional probability that both are girls given that the youngest child is a girl. मान लीजिए कि प्रत्येक जन्मे बच्चे के लड़का या लड़की होने की समान संभावना है। यदि किसी परिवार में दो बच्चे हैं, तो यह सशर्त संभावना क्या है कि दोनों लड़कियाँ हों, जबकि सबसे छोटा बच्चा लड़की है।		1	2
Q.5	A die is thrown 5 times. If getting an odd number is a success ,find the probability of getting at least 4 successes. एक पासे को 5 बार फेंका जाता है। यदि विषम संख्या प्राप्त करना सफलता है, तो कम से कम 4 सफलता प्राप्त करने की प्रायिकता ज्ञात कीजिए।	4	3	1
	OR (अथवा)			
	If a random variable has a Poisson distribution such that P(1) = P(2), find mean of the distribution and P(4). यदि किसी यादृच्छिक चर का पॉइसन वितरण इस प्रकार है कि P(1) = P(2) तो वितरण का माध्य तथा P(4) ज्ञात कीजिए।	4	3	1
Q.6	Define correlation. Explain the difference between positive, negative, and zero correlation with examples. सहसंबंध को परिभाषित करें। सकारात्मक, नकारात्मक और शून्य सहसंबंध के बीच अंतर को उदाहरणों के साथ समझाएँ।	4	4	2
	OR (अथवा)			
	What does the coefficient of determination (R^2) tell us in linear regression? रैखिक प्रतिगमन में निर्धारण गुणांक (R^2) हमें क्या बताता है?	4	4	2
	Group (C) (ग्रुप - सी)			
	Answer all five questions. (सभी पाँच प्रश्नों के उत्तर दें।) **6x5=30**			
Q.7	A factory has two machines, Machine A and Machine B. Machine A produces 60% of the products, and Machine B produces 40%. Out of the products produced by Machine A, 5% are defective, whereas out of those produced by Machine B, 10% are defective. If a product is chosen at random and found to be defective, what is the probability that it was produced by Machine A?	6	1	3

	एक फैक्ट्री में दो मशीनें हैं, मशीन A और मशीन B। मशीन A 60% उत्पाद बनाती है और मशीन B 40%। मशीन A द्वारा बनाए गए उत्पादों में से 5% ख़राब हैं, जबकि मशीन B द्वारा बनाए गए उत्पादों में से 10% ख़राब हैं। यदि एक उत्पाद यादृच्छिक रूप से चुना जाता है और वह ख़राब पाया जाता है, तो उसके मशीन A द्वारा बनाए जाने की संभावना क्या है? **OR (अथवा)** Bag A contains 2 white and 3 red balls, and Bag B contains 4 white and 5 red balls. One ball is drawn at random from one of the bags and it is found to be red. Find the probability that it was drawn from bag B. बैग A में 2 सफ़ेद और 3 लाल गेंदें हैं, और बैग B में 4 सफ़ेद और 5 लाल गेंदें हैं। इनमें से एक बैग से यादृच्छिक रूप से एक गेंद निकाली जाती है और वह लाल पाई जाती है। इस बात की प्रायिकता ज्ञात कीजिए कि वह गेंद बैग B से निकाली गई थी।	6	1	3
Q.8	A random variable x has the probability function: 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. एक यादृच्छिक चर x का प्रायिकता फलन है x | -2 | -1 | 0 | 1 | 2 | 3 $p(x)$ | 0.1 | k | 0.2 | $2k$ | 0.3 | k k का मान ज्ञात करें और माध्य की गणना करें। **OR (अथवा)** A random variable X has the probability distribution x | -3 | 6 | 9 $P(X=x)$ | $1/6$ | ½ | $1/3$ Calculate E(X) and E(X^2) एक यादृच्छिक चर x का प्रायिकता फलन है x | -3 | 6 | 9 $P(X=x)$ | $1/6$ | ½ | $1/3$ E(X) और E(X^2) का मान ज्ञात कीजिए।	6	2	2
Q.9	Given the following data, calculate the regression line and predict the value of Y when X=6 **X= [1, 3, 5, 7, 9] , Y= [1.2, 2.5, 3.7, 5.2, 6.1]** निम्नलिखित डेटा दिए जाने पर, प्रतिगमन रेखा की गणना करें और Y के मूल्य की भविष्यवाणी करें जब X=6 हो **X= [1, 3, 5, 7, 9] , Y= [1.2, 2.5, 3.7, 5.2, 6.1]** **OR (अथवा)** Given the following data, calculate the correlation coefficient **X=[2, 4, 6, 8, 10] , Y= [1, 2, 3, 4, 5]** निम्नलिखित डेटा को देखते हुए, सहसंबंध गुणांक की गणना करें **X=[2, 4, 6, 8, 10] , Y= [1, 2, 3, 4, 5]**	6	4	2
Q.10	A factory experiences, on average, 5 defective items per day. What is the probability that the factory will produce exactly 7 defective items on a given day? एक फैक्ट्री में औसतन प्रतिदिन 5 खराब वस्तुएं बनती हैं। क्या संभावना है कि फैक्ट्री किसी दिन ठीक 7 खराब वस्तुएं बनाएगी? **OR (अथवा)**	6	3	3

	The heights of a population of adult women are normally distributed with a mean of 65 inches and a standard deviation of 3 inches. What percentage of women are expected to be between 62 and 68 inches tall? ($Use\ P(Z \leq -1) = 0.1587\ , P(Z \leq 1) = 0.8413$) वयस्क महिलाओं की आबादी की ऊँचाई सामान्य रूप से 65 इंच के औसत और 3 इंच के मानक विचलन के साथ वितरित की जाती है। कितने प्रतिशत महिलाओं की लंबाई 62 से 68 इंच के बीच होने की उम्मीद है? **(** $P(Z \leq -1) = 0.1587\ , P(Z \leq 1) = 0.8413$)	6	3	3
Q.11	The table below shows the number of visitors to a museum in a week: **Day** | **Mon** | **Tue** | **Wed** | **Thurs** | **Fri** | **Sat** | **Sun** **Visitors** | **120** | **150** | **100** | **130** | **200** | **250** | **300** Create a pie chart to visualize the data and explain the advantage of using a pie chart. नीचे दी गई तालिका एक सप्ताह में संग्रहालय में आने वाले आगंतुकों की संख्या दर्शाती है: **दिन** | सोम | मंगल | बुध | गुरु | शुक्र | शनि | रवि **आगंतुक** | **120** | **150** | **100** | **130** | **200** | **250** | **300** डेटा को दर्शाने के लिए एक पाई चार्ट बनाएं और पाई चार्ट के उपयोग के लाभ की व्याख्या करें।	6	5	3
	OR (अथवा)			
	Explain why it is important to choose the appropriate data visualization tool when presenting data. Provide two examples of how using the wrong visualization can mislead decision-makers. समझाएँ कि डेटा प्रस्तुत करते समय उचित डेटा विज़ुअलाइज़ेशन टूल चुनना क्यों महत्वपूर्ण है। दो उदाहरण दें कि कैसे गलत विज़ुअलाइज़ेशन का उपयोग निर्णय लेने वालों को गुमराह कर सकता है।	6	5	3

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