This question paper contains **8** printed pages. Roll No. .....11771.....

UG-0801-BCA-64T-215

Three/Four Year BCA Fourth Semester EXAMINATION, MAY-2025

(Faculty of Science)

Bachelor of Computer Applications

Mathematics & Statistics

Time Allowed : Three Hours **Maximum Marks: 120**

समय सीमा : तीन घण्टे अधिकतम अंक :120

No supplementary Answer-book will be given to any candidate. The candidates should write the answer precisely in the main answer-book only.

किसी भी परीक्षार्थी को पूरक उत्तर-पुस्तिका नहीं दी जाएगी। परीक्षार्थियों को समस्त प्रश्नों के उत्तर मुख्य उत्तर-पुस्तिका में ही लिखने चाहिए ।

Answer ot short answer-type question must be given in sequential order. Similarly, all the parts of one question of descriptive part should be answered at one place in the answer-book.

लघुत्तरात्मक प्रश्नों के उत्तर, प्रश्नों के क्रमानुसार ही देवें। इसी प्रकार किसी भी एक वर्णनात्मक प्रश्न के अन्तर्गत पूछे गए विभिन्न प्रश्नों के उत्तर,उत्तर-पुस्तिका में एक ही स्थान पर क्रमानुसार हल करने चाहिए।

Write your roll number on question paper before start writing answers of the questions.

प्रश्नों के उत्तर लिखने से पूर्व प्रश्न-पत्र पर राले नम्बर अवश्य लिखिए।

*Question paper consists of **three** parts **A,B** and **C***

*प्रश्न पत्र में तीन भाग **अ, ब और स** होंगे।*

Part A : 20 Marks भाग-अ: 20 अंक

Part A is compulsory having 10 very short answer-type questions (with a limit of 20 words) of 2 marks each. The first question is based on knowledge, understanding and application of the topics/text covered in the syllabus.

भाग अ में दो अंक के 10 अति लघु उत्तरीय प्रश्न (20 शब्दों की सीमा के साथ) अनिवार्य हैं। पहला प्रश्न पाठ्यक्रम में शामिल विषयों/ पाठ के ज्ञान, समझ और अनुप्रयोगों पर आधारित होगा।

Part-B- 20 Marks भाग–ब: 20 अंक

Part-B has 4 questions (with a limit of 150 words) of 10 marks from each unit. The candidate is required to attempt any 2 questions.

प्रश्न पत्र के भाग–ब में 10 अंक के 4 प्रश्न (150 शब्दों की सीमा के साथ) है। परीक्षार्थी को कोई भी 2 प्रश्न हल करने है।

Part-C- 80 Marks भाग–स: 80 अंक

Part-C of the question paper is divided into four units comprising question numbers 6-9. There is one descriptive question from each unit with internal choice. Each question will carry 20 marks

प्रश्न पत्र के भाग–स को प्रश्न संख्या 6–9 सहित चार इकाइयों में विभाजित हैं। प्रत्येक इकाई से आतंरिक विकल्प के साथ एक वर्णनात्मक प्रश्न है। प्रत्येक प्रश्न 20 अंक का है।

17200873

Part-A/भाग–अ

1. Attempt all questions:-

सभी प्रश्नों के उत्तर दीजिए।

(a) State principles of inclusion and exclusion for two sets A and B.

दो समुच्चयों A और B के लिए आविष्टि–अपवर्जन का सिद्धांत स्पष्ट कीजिए।

(b) If A = {1,2}, then write all ordered pairs of the Cartesian product A×A and also check the relation R= {(1,1), (2,2)} is reflexive or not?

यदि A = {1,2}, तो कार्तीय गुणनफल A×A के सभी क्रमबद्ध युग्म लिखिए और जाँचिए कि संबंध R= {(1,1), (2,2)} स्वतुल्य है या नहीं?

(c) if $f(x) = 3x + 2$ and $g(x) = x^2$, *then find* $(f \circ g)(x)$.

यदि $f(x) = 3x + 2$ और $g(x) = x^2$, है, तो $(f \circ g)(x)$ ज्ञात कीजिए।

(d) Construct the truth table for the compound proposition $(p \vee q) \wedge \neg p$.

संयुक्त कथन $(p \vee q) \wedge \neg p$ के लिए सत्य सारणी (truth table) बनाइए।

(e) Show with an example that matrix multiplication is not commutative.

एक उदाहरण द्वारा प्रदर्शित कीजिए कि आव्यूह गुणन क्रम विनिमय नहीं होती है।

(f) Find the area of a triangle with vertices A (1,2), B (4,6), and C (5,3) using determinants.

सारणिक का उपयोग करके उस त्रिभुज का क्षेत्रफल ज्ञात कीजिए, जिनके शीर्ष A (1,2), B (4,6), और C (5,3) है।

(g) Find the median of the data 15, 21, 11, 18, 17.

निम्न आंकड़ों 15, 21, 11, 18, 17 का माध्यिका ज्ञात कीजिए।

(h) Differentiate between primary data and secondary data with one example each.

प्राथमिक डेटा और माध्यमिक डेटा में अंतर बताइये तथा प्रत्येक का एक उदाहरण दीजिए।

(i) If x = [2,4,6] and y = [5,9,13], then find the Karl Pearson's coefficient of correlation.

यदि x = [2,4,6] और y = [5,9,13] हो, तो कार्ल पियर्सन का सहसंबंध गुणांक ज्ञात कीजिए।

(j) State one key difference between correlation and regression analysis.

सहसंबंध और प्रतिगमन विश्लेषण के बीच एक मुख्य अंतर स्पष्ट कीजिए।

Part-B/भाग–ब

2. Prove that if $f : X \to X$ is a one - one onto function, then the inverse function $f^{-1} : X \to X$ is unique.

सिद्ध कीजिए कि यदि $f : X \to X$ एकैकी आच्छादक फलन है, तो प्रतिलोम फलन $f^{-1} : X \to X$ अद्वितीय है।

3. Show that the statement $[(p \to q) \to p] \to p$ is tautology.

सिद्ध कीजिए कि कथन $[(p \to q) \to p] \to p$ एक पुनरूक्ति है।

4. The daily income (in Rs) of 50 street vendors in a city is given below:

320, 450, 400, 370, 500, 430, 410, 470, 520, 480, 390, 405, 415, 440, 460, 495, 510, 355, 390, 435, 470, 400, 420, 455, 365, 490, 505, 375, 395, 445, 435, 480, 410, 430, 460, 415, 455, 470, 425, 440, 400, 430, 460, 450, 420, 385, 375, 395, 405, 415 .

Then

i. Organize the data into a grouped frequency distribution using 6 class intervals.

ii. Prepare a frequency distribution table with cumulative frequency and relative frequency.

एक शहर में 50 फेरीवालों की दैनिक आय (रूपयों में) नीचे दी गई है:

320, 450, 400, 370, 500, 430, 410, 470, 520, 480, 390, 405, 415, 440, 460, 495, 510, 355, 390, 435, 470, 400, 420, 455, 365, 490, 505, 375, 395, 445, 435, 480, 410, 430, 460, 415, 455, 470, 425, 440, 400, 430, 460, 450, 420, 385, 375, 395, 405, 415 .

तब ज्ञात कीजिए

(i) दिए गए आंकड़ों को 6 वर्ग अंतरालों का उपयोग करते हुए एक समूहीकृत आवृत्ति वितरण तालिका में व्यवस्थित कीजिए।

(ii) एक आवृत्ति वितरण तालिका तैयार कीजिए जिसमें संचयी आवृत्ति और सापेक्षिक आवृत्ति शामिल हों।

5. The heights (in cm) and weights (in kg) of 10 students are recorded as follows:

Height: 150, 152, 155, 158, 160, 162, 165, 168, 170, 172

Weight: 50, 52, 53, 55, 57, 59, 61, 62, 64, 66

Then

i. Calculate the Karl Pearson's coefficient of correlation between height and weight.

ii. If a student is 163 cm tall, estimate their weight based on the correlation analysis

10 विद्यार्थियों की ऊँचाई (से.मी. में) और वजन (कि.ग्रा. में) निम्नलिखित रूप में दर्ज किए गए हैं:

17200873

ऊँचाई (से.मी.): 150, 152, 155, 158, 160, 162, 165, 168, 170, 172

वजन (कि.ग्रा.): 50, 52, 53, 55, 57, 59, 61, 62, 64, 66

तब,

i. ऊँचाई और वजन के बीच कार्ल पियर्सन सहसंबंध गुणांक की गणना कीजिए।

ii. यदि किसी विद्यार्थी की ऊँचाई 163 से.मी है, तो सहसंबंध विश्लेषण के आधार पर उसका अनुमानित वजन ज्ञात कीजिए।

Part-C/भाग–स

6. If U = {1,2,3,4,5,6,7}, A = {1,2,4,6}, and B = {1,3,5}, then find

यदि U = {1,2,3,4,5,6,7}, A = {1,2,4,6}, तथा B = {1,3,5}, तो ज्ञात कीजिए

i. A U B

ii. (A U B)'

iii. $A \cap B$

iv. A' – B'.

OR/अथवा

Let A = {1,2,3,4}. Define a relation R on set A as R = {(a,b) $\in A \times A \mid a \leq b$} then.

i. Verify whether the relation R is reflexive, symmetric, anti-symmetric, and transitive.

ii. Is R and equivalence relation? Give reason.

मान लीजिए $A = \{1,2,3,4\}$ सेट A पर संबंध R को $R = \{(a,b) \in A \times A \mid a \leq b\}$. के रूप में परिभाषित करें,

i. फिर सत्यापित करें कि क्या संबंध R स्वतुल्य, सममित, प्रतिसममित और सकर्मक है.

ii. क्या R एक तुल्यता संबंध है? कारण बताइए.

7. Consider the Matrices $A = \begin{bmatrix} 1 & 0 & -1 \\ 2 & 3 & 1 \end{bmatrix}$ and $B = \begin{bmatrix} 2 & -1 \\ 1 & 0 \\ 0 & 4 \end{bmatrix}$ then

i. Calculate AB.

ii. Find the transpose of the product, $(AB)^T$

ii. Verify whether $(AB)^T = B^T A^T$ holds true.

आव्यूह पर विचार करें: $A = \begin{bmatrix} 1 & 0 & -1 \\ 2 & 3 & 1 \end{bmatrix}$ तथा $B = \begin{bmatrix} 2 & -1 \\ 1 & 0 \\ 0 & 4 \end{bmatrix}$ then

i. AB की गणना करें।

ii. गुणनफल, $(AB)^T$ का परिवर्त ज्ञात करें।

ii. सत्यापित करें कि क्या $(AB)^T = B^T A^T$ सत्य है।

OR/अथवा

Evaluate $\begin{vmatrix} 0 & \sin\alpha & -\cos\alpha \\ -\sin\alpha & 0 & \sin\beta \\ \cos\alpha & -\sin\beta & 0 \end{vmatrix}$

मान ज्ञात कीजिए $\begin{vmatrix} 0 & \sin\alpha & -\cos\alpha \\ -\sin\alpha & 0 & \sin\beta \\ \cos\alpha & -\sin\beta & 0 \end{vmatrix}$

8. If a factory recorded the daily output (in units) over a 20-day period as:

120, 125, 130, 135, 125, 140, 130, 120, 135, 140, 145, 135, 125, 130,

135, 140, 125, 130, 135, 140, then determine the mean, median, and mode.

यदि किसी फैक्ट्री ने 20 दिन की अवधि में दैनिक उत्पादन (इकाइयों में) इस प्रकार दर्ज किया:

120, 125, 130, 135, 125, 140, 130, 120, 135, 140, 145, 135, 125, 130,

135, 140, 125, 130, 135, 140, तो माध्य, माध्यिका और बहुलक ज्ञात कीजिए।

OR/अथवा

If the marks obtained by 15 students in a Mathematics test are

45, 50, 52, 47, 53, 56, 60, 49, 51, 55, 48, 54, 57, 59, 61 then

i. Calculate the arithmetic mean of the data.

ii. Find the mean deviation from the mean.

यदि गणित की परीक्षा में 15 छात्रों द्वारा प्राप्त अंक 45, 50, 52, 47, 53, 56, 60, 49, 51, 55, 48, 54, 57, 59, 61 है, तो

i. डेटा का अंकगणितीय माध्य ज्ञात कीजिए।

ii. माध्य से माध्य विचलन कीजिए।

9. The following data shows the values of variables X (Independent Variable) and Y (Dependent Variable) for 8 observations:

X	4	5	6	7	8	9	10	11
Y	7	8	8	9	10	10	11	13

Then

i. Find the least squares regression line of Y on X.

ii. Estimate the Value of Y when X = 12.

निम्नलिखित डेटा 8 प्रेक्षणों के लिए चर 'X' (स्वतंत्र चर) और 'Y' (आश्रित चर) के मान दिखाता है:

X	4	5	6	7	8	9	10	11
Y	7	8	8	9	10	10	11	13

फिर

i. X पर Y की न्यूनतम वर्ग प्रतिगमन रेखा ज्ञात करें।

ii. X=12 होने पर Y के मान का अनुमान लगाएँ।

OR/अथवा

If the regression equation of Y on X:Y = 12 + 0.8X and the regression equation of X on Y : X = 5 + 0.9Y, then calculate the regression coefficients $b_{Y|X}$ and $b_{X|Y}$.

यदि X पर Y का प्रतिगमन समीकरण: Y= 12 + 0.8X और Y पर X का प्रतिगमन समीकरण: 5 + 0.9Y, तो प्रतिगमन गुणांक $b_{Y|X}$ और $b_{X|Y}$ की गणना करें।

*****