RAN-2408000603020009

RAN-2408000603020009

S.Y.B.Com. (Sem. - III) Examination November - 2025

Major - Statistics- II : Numerical Analysis (Paper - II)

[Total Marks: 50

સૂચના : / Instructions	Seat No.:
(1) ઉપરોક્ત દર્શાવેલ વિગતો ઉત્તરવહી પર અવશ્ય લખવી. Fill up strictly the above details on your answer book (2) જમણી બાજુના અંક પ્રશ્નના પુરા ગુણ દર્શાવે છે. (2) Figures to the right side indicate full marks of the questions. (3) આલેખ પત્રો અને સાંખ્યિકીય કોષ્ટકો વિનંતી કરવાથી આપવામાં આવશે. (3) Graph papers and statistical tables would be supplied on request. (4) સાદું કેલ્કયુલેટર વાપરી શકાશે. (4) Simple calculator can be used.	Student's Signature

પ્ર.1. **નીચેના પ્રશ્નોના જવાબ આપો. (ગમે તે પાંચ)** **(10)**

1. ન્યૂટનનૂં ફોરવર્ડ તફાવત માટેનું સૂત્ર લખો અને સંક્ષિપ્તમાં ઉપયોગ જણાવો.
2. જો $u_x = 9x^3 - x + 6$ હોય તો $\Delta^3 u_x$ શોધો.
3. સમલંબકનો નિયમ અને તેનું મૂળભૂત સૂત્ર વ્યાખ્યાયિત કરો.
4. નીચેની માહિતી પરથી $\left[\frac{dy}{dx}\right]_{x=1}$ ની કિંમત શોધો.

X	1.0	1.5	2.0	2.5
$y = f(x)$	25.75	30.25	36.75	42.25

5. વિધેય $y = 4x^2 + 7x - 1$ આપેલ છે $x = 0,1,2,3$ માટે ફોરવર્ડ તફાવત કોષ્ટક તૈયાર કરો.
6. સ્થિર બિંદુ ક્રમિકોની રીતની ઉપયોગી ક્ષેત્ર જણાવો.
7. રેગુલા ફાલ્સી પદ્ધતિ દ્વિભાજક પદ્ધતિની તુલનામાં કેવી રીતે સુધારે છે?

પ્ર.2. (a) દ્વિભાજક પદ્ધતિનો ઉપયોગ કરીને સમીકરણ $x^3 - 2x - 5 = 0$ નું બીજ 2 અને 3 ની વચ્ચે શોધો. **(09)**

(b) ન્યુટનની વિભાજિત તફાવત પદ્ધતિનો ઉપયોગ કરીને નીચેની માહિતી પરથી ₹ 600 મેળવનાર વ્યક્તિઓની સંખ્યા શોધો. **(05)**

આવક પ્રતિ દિવસ (₹)	300	500	700	800	1000
વ્યક્તિઓની સંખ્યા	180	154	120	110	90

OR

પ્ર.2. (a) ક્રમિકોની રીતનો ઉપયોગ 2 અને 3 વચ્ચે સમીકરણ $x^2 - 7x + 8 = 0$ નું બીજ શોધો. **(09)**

(b) નીચેની માહિતી પરથી લાગ્રાન્જના અંતર્વેશન સૂત્રનો ઉપયોગ કરીને $\log_{10} 656$ ની કિંમત શોધો. **(05)**

$\log_{10} 654 = 2.8156$, $\log_{10} 658 = 2.8182$, $\log_{10} 659 = 2.8189$, $\log_{10} 661 = 2.8202$

પ્ર.3. (a) નીચેની માહિતી વર્ષ 2012 થી 2022 દરમિયાન પાવર પ્લાન્ટ દ્વારા ઊર્જાનું ઉત્પાદન (MW માં) દર્શાવે છે. ખૂટતી કિંમત શોધો. (દ્વિપદી વિસ્તરણની રીતનો ઉપયોગ કરો) **(06)**

વર્ષ	2012	2014	2016	2018	2020	2022
ઉર્જા ઉત્પાદિત (MW)	200	250	?	350	?	450

(b) નીચેના કોષ્ટકમાં આપેલ વિધેય $y = \sin x$ માટે $x = 1.70$ આગળ $\frac{dy}{dx}$ અને $\frac{d^2y}{dx^2}$ શોધો. **(04)**

x	1.70	1.74	1.78	1.82	1.86
$y = \sin x$	0.9916	0.9857	0.9781	0.9691	0.9584

(c) $\int_0^1 \frac{1}{1+\sqrt{x}}\,dx$ ની કિંમત $h = \frac{1}{4}$ લઈ સિમ્પસન – $\frac{1}{3}$ નિયમનો ઉપયોગ કરી શોધો. **(04)**

OR

પ્ર.3. (a) નીચેનું કોષ્ટક એક ચોકકસ તળાવમાં માછલીઓની અંદાજિત વસ્તી (હજારોમાં) દર્શાવે છે. ન્યુટનના વિભાજિત તફાવત સૂત્રનો ઉપયોગ કરીને, વર્ષ 2018 માં માછલીઓની વસ્તીનો અંદાજ કાઢો. **(06)**

વર્ષ	2010	2012	2015	2020	2023
વસ્તી ('000 માં)	50	75	110	160	195

(b) નીચેની માહિતી 2000 થી 2020 ના સમયગાળા દરમિયાન શહેર માટે વીજળીનો વપરાશ (GWh માં) દર્શાવે છે. 2020 માં વપરાશમાં ફેરફારના દરની ગણતરી કરો. **(04)**

વર્ષ x	2000	2005	2010	2015	2020
વપરાશ (GWh) y	150	180	220	270	320

(2020 માં વપરાશમાં ફેરફારનો દર $= \left[\frac{dy}{dx}\right]_{x=2020}$)

(c) જો $e = 2.72, e^2 = 7.39, e^3 = 20.09, e^4 = 54.6, e^5 = 148.41, e^6 = 403..43$ આપવામાં આવેલ હોય તો સિમ્પસનના $\frac{3}{8}$ નિયમનો ઉપયોગ કરીને $\int_0^6 e^x\,dx$ ની ગણતરી કરો. **(04)**

પ્ર.4. **નીચેના પ્રશ્નોના જવાબ આપો. (ગમે તે ત્રણ)** **(12)**

1. સમીકરણનું બીજ શોધવાની ન્યુટન-રાફસન પદ્ધતિ સમજાવો.
2. સમજાવોઃ 1) સમાન અંતરો માટે ન્યુટન ફોરવર્ડ તફાવત અંતર્વેશનની રીત
   2) અસમાન અંતરો માટે લાગ્રેન્જ અંતર્વેશનની રીત
3. સિમ્પસન $\frac{1}{3}$ ની રીત સમજાવો.
4. અંતર્વેશન એટલે શું? તેની અગત્યતા જણાવો.
5. અંતર્વેશનની ધારણા જણાવો.

ENGLISH VERSION

Q.1. **Answer the following questions. (Any five)** **(10)**

(1) Write the formula for Newton's Forward Difference and State a brief application.

(2) If $u_x = 9x^3 - x + 6$ then find $\Delta^3 u_x$.

(3) Define the Trapezoidal Rule and its basic formula

(4) Find the value of $\left[\frac{dy}{dx}\right]_{x=1}$ from the following data.

X	1.0	1.5	2.0	2.5
$y = f(x)$	25.75	30.25	36.75	42.25

(5) Given the function $y = 4x^2 + 7x - 1$ prepare a forward difference table for $x = 0,1,2,3$

(6) State the application area of fixed-point iteration method.

(7) How does the Regula Falsi Method improve upon the Bisection Method?

Q.2. (a) Find a root of the equation $x^3 - 2x - 5 = 0$ between 2 and 3 by using bisection method. **(09)**

(b) Find the number of persons getting ₹ 600 from the following data by using Newton's Divided Difference Method. **(05)**

Income per day (₹)	300	500	700	800	1000
No. of persons	180	154	120	110	90

OR

Q.2. (a) Find a root of the equation $x^2 - 7x + 8 = 0$ between 2 and 3 by using iteration method **(09)**

(b) Find the value of $\log_{10} 656$ using Lagrange's formula of interpolation from following information. **(05)**

$\log_{10} 654 = 2.8156$, $\log_{10} 658 = 2.8182$, $\log_{10} 659 = 2.8189$, $\log_{10} 661 = 2.8202$

Q.3. (a) The Following data shows the energy production (in MW) by power plants during the years 2012 to 2022. Find the missing value. (Using binomial expansion method)

Year	2012	2014	2016	2018	2020	2022
Energy Produced (MW)	200	250	?	350	?	450

(b) Find $\frac{dy}{dx}$ and $\frac{d^2y}{dx^2}$ at $x = 1.70$ for the function $y = \sin x$ given in the following table. **(04)**

x	1.70	1.74	1.78	1.82	1.86
$y = \sin x$	0.9916	0.9857	0.9781	0.9691	0.9584

(c) Find the value of $\int_0^1 \frac{1}{1+\sqrt{x}}\, dx$ by using Simpson's $\frac{1}{3}$ rules taking $h = \frac{1}{4}$ **(04)**

OR

Q.3. (a) The following table shows the estimated population of fish (in thousands) in a specific lake. Using Newton's divided difference formula, estimate the fish population in the year 2018. **(06)**

Year	2010	2012	2015	2020	2023
Population (in '000s)	50	75	110	160	195

(b) The data below shows the electricity consumption (in GWh) for a city over the period of 2000 to 2020. Calculate the Rate of change of consumption in 2020 **(04)**

Year x	2000	2005	2010	2015	2020
Consumption (GWh) y	150	180	220	270	320

(Rate of change of consumption in 2020 = $\left[\frac{dy}{dx}\right]_{x=2020}$)

(c) Evaluate $\int_0^6 e^x\, dx$ by using Simpson's $\frac{3}{8}$ rule if given that, **(04)**

$e = 2.72$, $e^2 = 7.39$, $e^3 = 20.09$, $e^4 = 54.6$, $e^5 = 148.41$, $e^6 = 403..43$

Q.4. **Answer the following questions. (Any three)** **(12)**

(1) Explain Newton-Raphson method of finding root of equation.

(2) Explain: (1) Newton's Forward differences interpolation method for equal distance.
(2) Lagrange interpolation method for unequal distance.

(3) Explain Simpson's $\frac{1}{3}$ method.

(4) What is interpolation? State its importance

(5) State the assumption of Interpolation.