

## NUH-2022

## ক-বিভাগ

- ১। (ক)  $y = f(x)$  ফাংশনের আর্গুমেন্ট এবং এন্ট্রি কাকে বলে? [What is called the argument and entry of a function  $y = f(x)$ .]
- (খ)  $f(x) = 0$  সমীকরণটির একটি বাস্তব মূল নির্ণয়ের জন্য নিউটন-র্যাফসন পদ্ধতিটি কখন ব্যর্থ হবে? [When will Newton-Raphson's method fail to find a real root of the equation  $f(x) = 0$ ?]
- (গ) পুনরাবৃত্তি পদ্ধতির অভিসারিতা শর্ত বর্ণনা কর। [State the condition for convergence of iteration method.]
- (ঘ) কোন অবস্থায় সাংখ্যিক অন্তরীকরণ আবশ্যিক? [In which situation Numerical differentiation is required?]
- (ঙ) মেকানিক্যাল কোয়াদ্রেচার কাকে বলে? [Define Mechanical quadrature.]
- (চ) সিম্পসন'স  $\frac{1}{3}$  নিয়মের ভুল কি লেখ। [Write the error of Simpson's  $\frac{1}{3}$  rule.]
- (ছ) রৈখিক সমীকরণ জোট সমাধানের জন্য তিনটি প্রত্যক্ষ পদ্ধতির নাম লেখ। [Write the name of three direct methods to solve a system of linear equations.]
- (জ) পিভোট কৌশল কী? [What is pivot strategy?]
- (ঝ) কখন একটি ম্যাট্রিক্স বিপরীতকরণযোগ্য হয়? [When a matrix becomes invertible?]
- (ঞ) শক্তি পদ্ধতি কী? [What is the power method?]
- (ট) আদিমান সমস্যা কী? [What is initial value problem?]
- (ঠ) কখন একটি ম্যাট্রিক্স diagonally dominant হয়? [When a matrix becomes diagonally dominant?]

## খ-বিভাগ

- ২।  $f(x) = 0$  সমীকরণের একটি আসন্ন মূল নির্ণয়ের জন্য ফলস্ পজিশন পদ্ধতি আলোচনা কর। [Discuss the method of false-position to find an approximate root of an equation  $f(x) = 0$ .]

- ৩। ল্যাগ্রাঞ্জ আন্তঃপাতন সূত্র ব্যবহার করে নিচের ছক হতে বহুপদী নির্ণয় কর [Using Lagrange's interpolation formula find the polynomial from the following data]:

x	0	1	2	4
y	1	2	2	5

- ৪। নিউটনের অগ্রজ পার্থক্য সূত্র ব্যবহার করে কোনো ফাংশনের প্রথম অন্তরকলনের রাশিমালা বের কর। [Using Newton's forward difference formula, derive expressions for the first derivative of a function.]
- ৫। সিম্পসনের  $\frac{1}{3}$  সূত্র ব্যবহার করে  $\int_0^6 e^x dx$  এর মান নির্ণয় কর এবং ভ্রান্তি নির্ণয় কর। [Evaluate  $\int_0^6 e^x dx$  by Simpson's  $\frac{1}{3}$  rule and find the error.]
- ৬। গাউস অপসারণ পদ্ধতি ব্যবহার করে  $\begin{bmatrix} 2 & 1 & -1 \\ 0 & 2 & 1 \\ 5 & 2 & -3 \end{bmatrix}$  ম্যাট্রিক্সটির বিপরীত ম্যাট্রিক্স নির্ণয় কর। [Find the inverse of the matrix  $\begin{bmatrix} 2 & 1 & -1 \\ 0 & 2 & 1 \\ 5 & 2 & -3 \end{bmatrix}$ , using Gauss elimination method.]
- ৭। রৈখিক সমীকরণ জোট সমাধান করার জন্য গাউস-জ্যাকোবি পুনরাবৃত্তি পদ্ধতি আলোচনা কর। [Discuss Gauss-Jacobi iterative method for solving the system of linear equations.]
- ৮। টেলরের ধারা পদ্ধতি ব্যবহার করে  $y' = x^2 + y^2, y(0) = 1$  যখন  $x = 0.1$  অন্তরক সমীকরণের সমাধান কর। [Using Taylor series method, find the solution of the differential equation  $y' = x^2 + y^2, y(0) = 1$  at  $x = 0.1$ .]
- ৯। Predictor-Corrector পদ্ধতি আলোচনা কর। [Discuss Predictor-Corrector methods.]

## গ-বিভাগ

১০।  $f(x) = 0$  সমীকরণের আসন্ন মূল নির্ণয়ের জন্য নিউটন-র্যাফসন পদ্ধতি আলোচনা কর এবং এই পদ্ধতির জ্যামিতিক তাৎপর্য লেখ। [Discuss Newton-Raphson method for finding the approximate root of the equation  $f(x) = 0$  and write the geometric significance of this method.]

১১। (ক) নিউটনের সাধারণ আস্তঃপাতন সূত্র প্রতিষ্ঠা কর। [Establish Newton's general interpolation formula.]

(খ) একটি বহুপদী  $(0, 3), (1, 2), (2, 3), (3, 12), (4, 35)$  বিন্দু দিয়ে যায়। বহুপদীটি নির্ণয় কর। [A polynomial passes through the points  $(0, 3), (1, 2), (2, 3), (3, 12)$  and  $(4, 35)$ . Find the polynomial.]

১২। (ক) প্রমাণ কর যে [Prove that],  $y_n'' = \frac{1}{h^2} \left[ \nabla^2 + \nabla^3 + \frac{11}{12} \nabla^4 + \dots \right] y_n$

(খ) নিচের ছক হতে  $x = 0.4$  বিন্দুতে  $f(x)$  এর অন্তরজ নির্ণয় কর। [Find the derivative of  $f(x)$  at  $x = 0.4$  from the following table.]

x	0.1	0.2	0.3	0.4
f(x)	1.10517	1.22140	1.34986	1.49182

১৩। উৎপাদকায়ন পদ্ধতিতে নিচের সমীকরণ জোটের সমাধান কর [Solve the following system of equations by Factorization method]:

$$3x + y + 2z = 3$$

$$2x - 3y - z = -3$$

$$x + 2y + z = 4$$

১৪। অভিযোজিত বর্গীকরণ পদ্ধতি প্রমাণ কর। [Prove that Adaptive quadrature method.]

১৫। শক্তি পদ্ধতিতে নিচের ম্যাট্রিক্সটির বৃহত্তম আইগেন মান ও সংশ্লিষ্ট আইগেন ভেক্টর নির্ণয় কর। অতঃপর উহার ক্ষুদ্রতম ও অবশিষ্ট আইগেন মান নির্ণয় কর। [Find the largest eigen value and corresponding eigen vector of the following matrix using power method. Hence find its smallest and remaining eigen values]

$$A = \begin{bmatrix} 4 & 1 & -1 \\ 2 & 3 & -1 \\ -2 & 1 & 5 \end{bmatrix}$$

১৬। পরিবর্তিত অয়লার পদ্ধতিতে  $x = 0.2$  এবং  $x = 0.4$  বিন্দুতে

$$\frac{dy}{dx} = x + \sqrt{y}, y(0) = 1$$
 সমীকরণটি সমাধান কর, যখন  $h = 0.2$ । [Solved

by modified Euler's method of the equation  $\frac{dy}{dx} = x + \sqrt{y}, y(0) = 1$  at the point  $x = 0.2$  and  $x = 0.4$  taking  $h = 0.2$ .]

১৭। প্রথম ক্রমের অন্তরক সমীকরণ সমাধানের জন্য এডামস্-ব্যশফোর্থ প্রিডিক্টর এবং এডামস্-মুলটন কারেক্টর সূত্র আলোচনা কর। [Discuss the Adams-Bashforth predictor and Adams-Moulton corrector formula for the solution of the first order differential equation.]