

2020

MATHEMATICS

[GENERAL]

Paper : III

Full Marks : 100

Time : 3 Hours

*The figures in the right-hand margin indicate marks.**Candidates are required to give their answers in their own words as far as practicable.**Notations and symbols have their usual meanings.*1. Answer any **ten** questions: $2 \times 10 = 20$

যে-কোনো দশটি প্রশ্নের উত্তর দাও :

a) Define a random experiment and a random variable.

একটি যদৃচ্ছ পরীক্ষা ও একটি যদৃচ্ছ চলক বলতে কি বোঝ?

b) Write down three important properties of a probability distribution function.

সম্ভাবনার বিভাজন অপেক্ষকের তিনটি গুরুত্বপূর্ণ ধর্ম উল্লেখ কর।

c) Prove that $\text{Var}(X) = E(X^2) - \{E(X)\}^2$, where X is a random variable.প্রমাণ কর $\text{Var}(X) = E(X^2) - \{E(X)\}^2$, যেখানে X একটি যদৃচ্ছ চলক।

d) A coin is tossed four times. Find the probability of obtaining three heads if it is known that a head has been obtained on the first toss.

একটি মুদ্রা চারবার নিক্ষেপ করা হইয়াছে। প্রথম নিক্ষেপেই 'head' পড়বে এমন তিনটি 'head' পড়ার সম্ভাবনা নির্ণয় কর।

e) If $P(A) = 0.4$, $P(B) = 0.3$ and $P(A \cup B) = 0.6$, then show that the events A and B are not independent.যদি $P(A) = 0.4$, $P(B) = 0.3$ এবং $P(A \cup B) = 0.6$, দেখাও যে A , B ঘটনাদ্বয় স্বাধীন নয়।

f) State Bayes' Theorem.

বেইজ্ উপপাদ্যটি বল।

g) If $b_{xy} = -1.35$ and $b_{yx} = -0.6$, then find the correlation co-efficient between x and y .যদি $b_{xy} = -1.35$ এবং $b_{yx} = -0.6$ হয় তবে x ও y -এর সহপরিবর্তন গুণাঙ্ক নির্ণয় কর।

h) Evaluate: $\Delta^3(a-x)(1-bx^2)$; a, b constant.

মান নির্ণয় কর : $\Delta^3(a-x)(1-bx^2)$; a, b ধ্রুবক।

i) Write down the following numbers correct upto four significant figures:

নীচের সংখ্যাগুলি চারটি সার্থক অঙ্ক পর্যন্ত শুদ্ধ করে লেখ :

0.0025127; 24.325; 28.032; 2.00567.

j) Prove that $E\Delta = \Delta E$, where the symbols have usual meaning.

দেখাও যে $E\Delta = \Delta E$, যেখানে প্রতীকদ্বয় প্রচলিত অর্থে ব্যবহৃত হয়েছে।

k) Define exact and approximate numbers with examples.

উদাহরণসহ যথার্থ এবং আসন্ন সংখ্যার সংজ্ঞা দাও।

l) Prove that

দেখাও যে

$$\Delta \log f(x) = \log \left\{ 1 + \frac{\Delta f(x)}{f(x)} \right\}$$

m) Find the function whose first difference is e^x .

অপেক্ষকটি নির্ণয় কর যার প্রথম ক্রমের অন্তর e^x ।

n) What is CPU of a computer? Mention the main three units of CPU.

কম্পিউটারের CPU কি? CPU-এর প্রধান তিনটি unit-এর উল্লেখ কর।

o) Define 'Hardware' and 'Software' of a computer.

একটি কম্পিউটার-এর 'Hardware' এবং 'Software' বলতে কি বোঝ?

p) What is a Machine Language?

মেশিন ল্যাংগুয়েজ কি?

q) Define 'READ' and 'WRITE' statements in FORTRAN language.

FORTRAN-এ 'READ' এবং 'WRITE' বিবৃতিদ্বয়ের সংজ্ঞা দাও।

MODULE-V

(Marks : 40)

Group-A

2. Answer any **two** questions: $10 \times 2 = 20$

যে-কোনো দুটি প্রশ্নের উত্তর দাও :

- a) i) If A and B be any two events connected to a random experiment E, then show that

$$P(A + B) = P(A) + P(B) - P(AB).$$

What will be the result if A and B are mutually exclusive?

একটি যদৃচ্ছ পরীক্ষা E-এর সঙ্গে যুক্ত, A ও B যদি যে-কোনো দুটি ঘটনা হয়, তবে দেখাও যে $P(A + B) = P(A) + P(B) - P(AB)$ । যদি A এবং B পরস্পর বিচ্ছিন্ন ঘটনা হয় তবে ফলাফল কি হবে?

- ii) A bag contains 5 white, 7 red and 8 black balls. If 4 balls are drawn one by one without replacement, find the probability of getting all white balls.
একটি ব্যাগে 5টি সাদা, 7টি লাল এবং 8টি কালো বল আছে। যদি 4টি বল একে একে পুনঃপ্রতিস্থাপন ছাড়া তোলা হয়, তবে সব বলগুলিই সাদা হওয়ার সম্ভাবনা নির্ণয় কর।

- iii) For any event A, show that $0 \leq P(A) \leq 1$. $5+3+2$

যে-কোনো ঘটনা A-এর জন্য দেখাও যে $0 \leq P(A) \leq 1$ ।

- b) i) Find the variance of a Binomial (n, p) distribution.

বাইনোমিয়াল (n, p) নিবেশনের ভেদমান নির্ণয় কর।

- ii) Show that the second order moment about any point is minimum when taken about the mean.

দেখাও যে দ্বিতীয় ঘাতের ভ্রামক (moment) সর্বনিম্ন হবে যদি ইহা গড়ের সাপেক্ষে নির্ণয় করা হয়।

- iii) Show that $\text{Var}(aX + b) = a^2 \text{Var}(X)$, where X is a random variable and $a(\neq 0)$, b, are constants. $5+3+2$

দেখাও যে $\text{Var}(aX + b) = a^2 \text{Var}(X)$, যেখানে X একটি যদৃচ্ছ চলক এবং $a(\neq 0)$, b হইল ধ্রুবক।

- c) i) Show that the correlation coefficient between two variables lies between -1 and 1.

দেখাও যে দুইটি চলরাশির সহ-পরিবর্তন গুণাঙ্ক-
এর মান -1 থেকে 1 -এর মধ্যে থাকে।

- ii) A coin is tossed until a head appears.
What is the expectation of the number
of tosses required?

একটি মুদ্রা চালা হতে থাকল যতক্ষণ না একটি
'head' পড়ে। এরজন্য মুদ্রাটি যতবার চালান
প্রয়োজন হবে তার প্রত্যাশা (expectation)
কত?

- iii) State Tchebycheff's inequality.

4+4+2

সেবিশেষ-অসমীকরণটি বিবৃত কর।

Group-B

3. Answer any **two** questions: $10 \times 2 = 20$

যে-কোনো দুটি প্রশ্নের উত্তর দাও :

- a) i) The following table gives the weekly
wages (in Rs.) of 30 employees of a
firm. Prepare a frequency distribution
table with class intervals Rs.100-109;
Rs.110-119; Rs.120-129 etc. with
tally mark from these data:

নীচের তথ্যগুলি একটি ফার্মের 30 জন কর্মচারীর
সাপ্তাহিক মজুরী (টাকায়)। Rs.100-109;
Rs.110-119; Rs.120-129 ইত্যাদি শ্রেণী
অন্তর দিয়ে তথ্যগুলির একটি পরিসংখ্যা বিভাজন
ছক তৈরী কর (ট্যালি চিহ্নসহ) :

106, 122, 112, 125, 110, 131, 135,
130, 148, 154, 121, 132, 135, 138,
125, 112, 123, 140, 146, 113, 145,
138, 145, 152, 143, 135, 138, 132,
164, 152.

- ii) Draw the histogram and frequency
polygon for the above distribution on
plain paper.

সাধারণ কাগজে বিভাজনটির আয়তলেখ ও
পরিসংখ্যা বহুভুজ ঐক্যে দেখাও।

iii) Define 'Ogive'. 5+3+2

Ogive বলতে কি বোঝ?

b) i) Calculate arithmetic mean (A.M.) from the following data:

নীচের তথ্যগুলির সাহায্যে গাণিতিক গড় (A.M.) নির্ণয় কর :

Class Interval	50-59	60-69	70-79	80-89	90-99	100-109	110-119
Frequency	14	38	44	54	45	30	25

ii) Find out the Standard Deviation (S.D.) for the following table: 5+5

নীচের ছক থেকে সম্যক পার্থক্য (S.D.) নির্ণয় কর :

x:	5	15	25	35	45	55	65	75
f:	3	7	9	23	15	8	6	4

c) i) The mean calculated from the following frequency distribution is 67.45 inches. Find the value of 'f' from the distribution:

নীচের পরিসংখ্যা-বিভাজনটির গড় 67.45 ইঞ্চি হলে 'f'-এর মান নির্ণয় কর :

Height (inches):	60-62	63-65	66-68	69-71	72-74
Frequency:	15	54	f	81	24

ii) Calculate median and mode of the following frequency distribution of marks of 50 students: 4+6

নিম্নলিখিত পঞ্চাশ জন ছাত্রের নম্বরের পরিসংখ্যা বিভাজন-এর মধ্যমান ও সংখ্যাগুরু মান নির্ণয় কর :

Marks: (নম্বর)	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
No. of students: (ছাত্রসংখ্যা)	5	10	15	8	7	5

MODULE-VI

(Marks : 40)

Group-A

4. Answer any **three** questions: 8×3=24

যে-কোনো **তিনটি** প্রশ্নের উত্তর দাও :

a) i) Establish Lagrange Interpolation formula. What are the advantages of this interpolation formula?

ল্যাগরেঞ্জ প্রক্ষেপণ সূত্রটি প্রতিষ্ঠিত কর। এই সূত্রের সুবিধাগুলি কি কি?

ii) What is the lowest degree of a polynomial, which takes the following values? Give reasons. 6+2

নীচের মানগুলি সিদ্ধ করে এমন একটি বহুপদীর
সর্বনিম্ন ঘাত কত? কারণ উল্লেখ কর।

x	0	1	2	4	5
f(x)	1	4	9	25	36

- b) i) Describe Fixed point iteration method to find out a real root of an equation $f(x)=0$ and point out the condition of convergence of this method.

$f(x)=0$ সমীকরণের বাস্তব বীজ নির্ণয়-এর জন্য স্থিরবিন্দু পৌনঃপুনিকতা পদ্ধতির বর্ণনা দাও এবং এই পদ্ধতির অভিসারত্বতার শর্তটি উল্লেখ কর।

- ii) Define absolute error, relative error and percentage error. 5+3

পরম ত্রুটি, আপেক্ষিক ত্রুটি এবং শতকরা ত্রুটির সংজ্ঞা দাও।

- c) i) Deduce Trapezoidal formula to find out the numerical value of $\int_a^b f(x)dx$, a, b are finite and state its geometrical significance.

$\int_a^b f(x)dx$ -এর মান নির্ণয়-এর জন্য ট্রাপিজয়ডাল সূত্রটি উপস্থাপিত কর যেখানে a, b সীমিত এবং সূত্রটির জ্যামিতিক তাৎপর্য দাও।

- ii) Compute $\int_0^2 (1+x^2)dx$ by using Simpson's one-third rule with step length $h=0.5$. 5+3

সিম্পশন-এর এক-তৃতীয়াংশ সূত্রের সাহায্যে $\int_0^2 (1+x^2)dx$ -এর মান নির্ণয় কর, যেখানে অন্তর-দৈর্ঘ্য $h=0.5$ ।

- d) i) Deduce Simpson's one-third formula to find out the numerical value of

$\int_a^b f(x)dx$, where a, b are finite and give its geometrical significance.

$\int_a^b f(x)dx$, এর সাংখ্যমান নির্ণয়ের জন্য

সিম্পশনের এক-তৃতীয়াংশ সূত্রটি প্রতিষ্ঠিত কর, যেখানে a, b সসীম সংখ্যা এবং সূত্রটির জ্যামিতিক তাৎপর্য দাও।

- ii) Evaluate $\int_2^{2.5} (x^3+1)dx$ by Trapezoidal rule taking step length $h=0.1$. 5+3

অন্তর দৈর্ঘ্য $h=0.1$ নিয়ে $\int_2^{2.5} (x^3+1)dx$ -এর মান ট্রাপিজয়ডাল সূত্রের সাহায্যে নির্ণয় কর।

- e) i) Obtain Picard's formula for solving the following differential equation:

নীচের অবকলন সমীকরণটি সমাধানের জন্য পিকার্ড সূত্রটি নির্ণয় কর :

$$\frac{dy}{dx} = f(x, y); y(x_0) = y_0.$$

- ii) Using Picard's method upto third approximation find the value of y at $x = 0.2$ of the differential equation $\frac{dy}{dx} = 1 - 2xy$, when $y = 0$ at $x = 0$.

4+4

পিকার্ড পদ্ধতির সাহায্যে (তিনটি ধাপ ব্যবহার করে) অবকলন সমীকরণটি থেকে 'y'-এর মান নির্ণয় কর যখন $x = 0.2$:

$$\frac{dy}{dx} = 1 - 2xy, y = 0 \text{ যখন } x = 0.$$

Group-B

5. Answer any **two** questions: $8 \times 2 = 16$

যে-কোনো দুটি প্রশ্নের উত্তর দাও :

- a) i) Using proper symbols prepare a flow chart for summing N-given numbers.

উপযুক্ত প্রতীকসমূহ ব্যবহার করে প্রদত্ত N-টি সংখ্যার যোগফল নির্ণয়ের জন্য একটি flow chart তৈরী কর।

- ii) Discuss the difference between the term 'RAM' and 'ROM'.

'RAM' ও 'ROM' পদদ্বয়ের মধ্যে পার্থক্য আলোচনা কর।

- iii) Indicate mistakes in the following statements: $3+3+2$

নীচের বিবৃতিগুলির ভুলগুলি চিহ্নিত কর :

$$Y = (X + Y)Z; X = A/B + (-3.2)**3.0$$

- b) i) Using proper symbols prepare a flow chart to find out the roots of the equation $ax^2 + bx + c = 0$, where a, b, c are constants and $a \neq 0$.

উপযুক্ত প্রতীকসমূহ ব্যবহার করে প্রদত্ত $ax^2 + bx + c = 0$ সমীকরণের সমাধান নির্ণয়ের জন্য একটি flow chart তৈরী কর, যেখানে a, b, c ধ্রুবক এবং $a \neq 0$ ।

- ii) Define 'Source program' and 'object' program.

Source এবং object প্রোগ্রাম বলতে কি বোঝ?

iii) Write short notes on executable and non-executable statement in FORTRAN Language. 4+2+2

FORTRAN-এ executable এবং non-executable বিবৃতিদ্বয়ের উপর সংক্ষিপ্ত টিকা লেখ।

c) i) Convert $(1010111)_2$ to its decimal equivalent.

$(1010111)_2$ -কে দশমিক সমতুল্য সংখ্যায় প্রকাশ কর।

ii) If $L = I/J + K**2/M$, then find the value of L when $I = 4$, $J = 3$, $K = 5$ and $M = 7$.

যদি $L = I/J + K**2/M$ হয়, তবে L-এর মান নির্ণয় কর, যখন $I = 4$, $J = 3$, $K = 5$ এবং $M = 7$ ।

iii) Write the output of the following program (stepwise): 2+2+4

নীচের প্রোগ্রাম অংশটির অন্তিম মান নির্ণয় কর (ধাপ অনুযায়ী) :

$$K = 10$$

$$I = 1$$

$$S = 0.0$$

WRITE(*,*)K, S

S = S + I

K = K - I

I = I + 2

IF(I.LE.9)GO TO 5

STOP

END.
