

West Bengal State University
B.A./B.Sc./B.Com. (Honours, Major, General) Examinations, 2012
PART-III
MATHEMATICS (COMPUTER SC. AND PROGRAMME) — GENERAL
Paper- IV

2 Duration : 3 Hours

Full Marks : 100

The figures in the margin indicate full marks.

উত্তর যথাসম্ভব নিজের ভাষায় লেখা বাঞ্ছনীয়।

প্রান্তস্থ সংখ্যাগুলি পূর্ণমানের দ্যোতক।

Answer any two Groups from A, B, C

যে কোন দুইটি বিভাগ (A, B, C-র মধ্যে) উত্তর করুন

GROUP - A

Answer any five questions from the following :

5 × 10 = 50

যে কোন পাঁচটি প্রশ্নের উত্তর দিন।

1. a) Prove that in a Boolean algebra, the complement a' of an element a is unique. Prove also that for any three elements a , b and x in a Boolean algebra if $a + x = b + x$ and $a + x' = b + x'$, then $a = b$. 2 + 3
- প্রমাণ করুন যে কোন বুলীয় বীজগণিতের কোন পদ a -এর পূরক পদ a' অদ্বিতীয়। আরও প্রমাণ কত যে, কোন বুলীয় বীজগণিতের যে কোন তিনটি পদ a , b এবং x -এর জন্য যদি $a + x = b + x$ এবং $a + x' = b + x'$ হয়, তবে $a = b$ হবে।
- b) Obtain the binary equivalent of the numbers $(1674 \cdot 125)_{10}$ and $(56 \cdot 75)_{10}$. Find their sum and difference in binary number system. Find the octal equivalent of the sum. 2 + 2 + 1
- $(1674 \cdot 125)_{10}$ এবং $(56 \cdot 75)_{10}$ সংখ্যাগুলির দ্বৈতাস্পী সমতুল বের করুন। তাদের যোগফল এবং বিয়োগফল দ্বৈতাস্পী রাশি পদ্ধতিতে বের করুন। যোগফলটির অষ্টাস্পী সমতুল বের করুন।

- 2 a) Find the Boolean function represented by the following truth table 5.
conjunctive normal form :

নিম্নলিখিত সত্যসারণী দ্বারা প্রকাশিত সত্য উপলব্ধি করে এমন বুলীয় রাশিমালাকে সংযোজক স্বভাবী অথবা (CNF) প্রকাশ করুন :

x	y	z	f
1	1	1	1
1	1	0	0
1	0	1	0
1	0	0	1
0	1	1	0
0	1	0	0
0	0	1	1
0	0	0	0

- b) What are logic gates ? Write down the truth tables of OR and NAND gates with three inputs. Realise OR function with the help of NAND gates. 6.

যৌক্তিক দ্বার কি ? তিন প্রবেশ দ্বার বিশিষ্ট OR এবং NAND দ্বারের সত্যসারণী লিখুন। NAND দ্বার সাহায্যে OR অপেক্ষকটি বাস্তবায়িত করুন।

3. a) Explain each of the following terms giving their full forms :

(i) BIT (ii) BYTE (iii) BCD (iv) CPU (v) ALU.

নিম্নলিখিত পদগুলির সম্পূর্ণ অর্থ লিখুন এবং ব্যাখ্যা করুন :

(i) BIT (ii) BYTE (iii) BCD (iv) CPU (v) ALU.

- b) Draw a switching circuit for the Boolean expression

$\{ (x + yz) + x' \} y' + yz'$. Obtain a simpler equivalent switching circuit. 2.

$\{ (x + yz) + x' \} y' + yz'$ -বুলীয় রাশিমালাটির দ্বারা প্রকাশিত সুইচ বর্তনীটি গঠন করুন। এই বর্তনী সমতুল একটি সহজতম সুইচ বর্তনী নির্ণয় করুন।

4. a) Write short notes on any two :

নিম্নলিখিত যে কোন দুটির ওপর টীকা লিখুন :

(i) High level and low level language

High level এবং low level language

(ii) FORTRAN

(iii) BASIC.

- b) What do you mean by time complexity of an algorithm ? Develop an algorithm to find the smallest of five real numbers a, b, c, d, e .

একটি অ্যালগোরিদম-এর সময় জটিলতা বলতে কি বোঝেন ? পাঁচটি বাস্তব সংখ্যা a, b, c, d, e এর ক্ষুদ্রতমটি নির্ণয় করার জন্য একটি অ্যালগোরিদম তৈরী করুন।

- a) Draw a flowchart to find all the odd numbers from 1 to 100 and to compute their sum. 5

1 থেকে 100 পর্যন্ত সকল অযুগ্ম সংখ্যাগুলি বের করার জন্য এবং তাদের যোগফল নির্ণয় করার জন্য একটি গতিচিত্র অঙ্কন করুন।

- b) A function $f(x)$ is defined as

$$\begin{aligned} f(x) &= x^2 - 5, & x < 2 \\ &= x^2, & x = 2 \\ &= x^2 + 3x, & x > 2 \end{aligned}$$

Write a FORTRAN 77/90 subprogram for defining $f(x)$. 5

একটি অপেক্ষক $f(x)$ এইভাবে সংজ্ঞায়িত :

$$\begin{aligned} f(x) &= x^2 - 5, & \text{যখন } x < 2 \\ &= x^2, & \text{যখন } x = 2 \\ &= x^2 + 3x, & \text{যখন } x > 2 \end{aligned}$$

এই অপেক্ষক $f(x)$ কে লেখার করার জন্য একটি FORTRAN 77/90 সাবপ্রোগ্রাম তৈরী করুন।

- a) Discuss briefly the basic difference between a function subprogram and a subroutine subprogram in FORTRAN 77/90. 5

FORTRAN 77/90 তে একটি function subprogram এবং একটি subroutine subprogram-এর মধ্যে মূল পার্থক্যগুলি সংক্ষেপে আলোচনা করুন।

- b) Write the following expression in FORTRAN 77/90. 5

(i) $\frac{\sqrt{a} + \log b}{c + d \sin x}$ (ii) $x^3 + \sec^{-1} x$ (iii) $|\cos x| + e^{-x^2/2a^2}$

(iv) $x^{y^2} + \left(\frac{yz^2}{10}\right)^5$ (v) $\frac{x^n}{3!}$

FORTRAN 77/90 তে নিম্নলিখিত রাশিমালার রূপ লিখুন :

(i) $\frac{\sqrt{a} + \log b}{c + d \sin x}$ (ii) $x^3 + \sec^{-1} x$ (iii) $|\cos x| + e^{-x^2/2a^2}$

(iv) $x^{y^2} + \left(\frac{yz^2}{10}\right)^5$ (v) $\frac{x^n}{3!}$

- a) What are the rules for naming a real variable in FORTRAN 77/90? State with suitable examples the use of I, F and E formats in FORTRAN 77/90. 2 + 3

FORTRAN 77/90 তে একটি বাস্তব চলরাশির নামকরণের নিয়মগুলি কি? উপযুক্ত উদাহরণ সহযোগে FORTRAN 77/90 - এ I, F এবং E ফর্ম্যাটগুলি বিবৃত করুন।

- b) Write a FORTRAN programme to illustrate the use of Do Loop to find the sum of the following series : 5

$$1 + \frac{1}{3^2} + \frac{1}{5^2} + \dots + \frac{1}{51^2}$$

নিম্নলিখিত শ্রেণীটির যোগফলটি বের করার জন্য FORTRAN প্রোগ্রাম লিখুন যাতে Do Loop এর ব্যবহার প্রকাশিত হয় :

$$1 + \frac{1}{3^2} + \frac{1}{5^2} + \dots + \frac{1}{51^2}$$

8. a) Write a FORTRAN 77/90 program to find the roots of the equation $2x^2 + 7x + 3 = 0$.
- $2x^2 + 7x + 3 = 0$ সমীকরণের বীজগুলি নির্ণয় করার জন্য একটি FORTRAN 77/90 প্রোগ্রাম লিখুন।
- b) State with a suitable example the use of valid IMPLICIT type declaration FORTRAN 77/90.
- FORTRAN 77/90 ভাষায় বৈধ IMPLICIT type declaration এর ব্যবহার উপযুক্ত উদাহরণ সহযোগে আলোচনা করুন।
9. a) Write a programme in BASIC to find the H.C.F. and L.C.M. of two given positive integers A and B.
- দুটি প্রদত্ত ধনাত্মক পূর্ণ সংখ্যা A এবং B -এর গ.সা.গু. এবং ল.সা.গু. বের করার জন্য BASIC -এ প্রোগ্রাম লিখুন।
- b) Write a short note on TAB function in BASIC.
- BASIC-এ TAB function -এর ওপর একটি সংক্ষিপ্ত টীকা লিখুন।
- c) What is the purpose of DIM statement in BASIC ?
- BASIC-এ DIM বিবৃতির উদ্দেশ্য কি ?

GROUP - B

Answer Question No. 10 and any four from the rest.

প্রশ্ন নং ১০ এবং অন্য যে কোন চারটি প্রশ্নের উত্তর দিন।

10. Answer any five questions :

যে কোন পাঁচটি প্রশ্নের উত্তর দিন :

- a) Find limit function of the sequence of function $\{f_n\}$

where $f_n(x) = \frac{nx}{1+nx}$, $x \in [0, 1]$.

$\{f_n\}$ অনুক্রমটির সীমা অপেক্ষক নির্ণয় করুন যেখানে $f_n(x) = \frac{nx}{1+nx}$, $x \in [0, 1]$

- b) Show that the series $\sum \frac{\cos nx}{n^2}$ is uniformly convergent on $(-\infty, \infty)$.

দেখান যে $\sum \frac{\cos nx}{n^2}$ এই শ্রেণীটি $(-\infty, \infty)$ -এর মধ্যে সমভাবে অভিসারী।

- c) Find the radius of convergence of the power series $\sum \frac{(-1)^n n!}{n^n} x^n$

$\sum \frac{(-1)^n n!}{n^n} x^n$ এই ঘাত শ্রেণীর অভিসারণ ব্যাসার্ধ নির্ণয় করুন।

- d) State Dirichlet's condition in connection with Fourier series.

ফুরিয়ার শ্রেণী সংক্রান্ত ডিরিকলেট -এর শর্ত বিবৃত করুন।

- e) Find particular integral of the following equation by the method of undetermined coefficient : $\frac{d^2y}{dx^2} - 4y = e^{2x}$

অনির্ণীত সহগ পদ্ধতিতে $\frac{d^2y}{dx^2} - 4y = e^{2x}$ এই সমীকরণটির বিশেষ সমাকল নির্ণয় করুন।

- f) Solve $\frac{d^4y}{dx^4} + y = 0$.

সমাধান করুন $\frac{d^4y}{dx^4} + y = 0$

- g) Find inverse Laplace Transform (L^{-1}) for $f(p) = \frac{5p}{p^2 - 1}$, $p > 1$

বিপরীত Laplace Transform (L^{-1}) বের করুন, যেখানে $f(p) = \frac{5p}{p^2 - 1}$, $p > 1$

- h) Find Laplace transform of $f(t) = t^2 + \cos^2 3t$.

$f(t) = t^2 + \cos^2 3t$ -এর Laplace transform বের করুন।

11. a) Show that the series of function $\sum f_n$ where $f_n(x) = \frac{x^n}{n^3}$, $x \in [0, 1]$ is uniformly convergent on $[0, 1]$ and show that $\int_0^1 \sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n}{n^3} dx = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^{n+1}}{(n+1)n^3}$.

3 + 2

দেখান যে $\sum f_n$ এই শ্রেণী অপেক্ষকটি যেখানে $f_n(x) = \frac{x^n}{n^3}$, $x \in [0, 1]$, $[0, 1]$ এর মধ্যে

সমভাবে অভিসারী এবং দেখান যে $\int_0^1 \sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n}{n^3} dx = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^{n+1}}{(n+1)n^3}$

- b) Show that the sequence of real valued function $\{f_n\}$ defined by $f_n(x) = \frac{x^n}{1+x^n}$,

$x \in [0, \infty)$ converges pointwise to a function f on $[0, \infty)$. Show that f is not continuous on $[0, \infty)$ and hence deduce that the convergence of $\{f_n\}$ is not uniform on $[0, \infty)$.

5

দেখান যে $f_n(x) = \frac{x^n}{1+x^n}$, $x \in [0, \infty)$ এই অনুক্রমটি $[0, \infty)$ এই অন্তরালে বিন্দুসাপেক্ষে

অভিসারী যেখানে f হল ওর সীমা অপেক্ষক। দেখান যে $[0, \infty)$ অন্তরালে f অসম্পূর্ণ এবং এর থেকে দেখান যে $\{f_n\}$ অনুক্রমটি $[0, \infty)$ অন্তরালে সমভাবে অভিসারী নয়।

12. a) Assuming the power series expansion for $\frac{1}{\sqrt{1-x^2}}$ as

$$\frac{1}{\sqrt{1-x^2}} = 1 + \frac{1}{2}x^2 + \frac{1.3}{2.4}x^4 + \frac{1.3.5}{2.4.6}x^6 + \dots, |x| < 1$$

obtain the power series expansion for $\sin^{-1} x$. Deduce that $1 + \frac{1}{2.3} + \frac{1.3}{2.4.5} + \frac{1.3.5}{2.4.6.7} + \dots = \frac{\pi}{2}$.

ধরে নিই $\frac{1}{\sqrt{1-x^2}} = 1 + \frac{1}{2}x^2 + \frac{1.3}{2.4}x^4 + \frac{1.3.5}{2.4.6}x^6 + \dots, |x| < 1$ একটি ঘাত শ্রেণী। এটি

$\sin^{-1} x$ অপেক্ষাকটির ঘাত শ্রেণী নির্ণয় করুন এবং দেখান যে -

$$1 + \frac{1}{2.3} + \frac{1.3}{2.4.5} + \frac{1.3.5}{2.4.6.7} + \dots = \frac{\pi}{2}$$

- b) Prove that $\frac{x}{x+1} + \frac{x}{(x+1)(2x+1)} + \frac{x}{(2x+1)(3x+1)} + \dots$ is convergent on $[0, \infty)$ but the convergence is not uniform on $[0, \infty)$.

দেখান যে $\frac{x}{x+1} + \frac{x}{(x+1)(2x+1)} + \frac{x}{(2x+1)(3x+1)} + \dots$

শ্রেণীটি $[0, \infty)$ এই অন্তরালে, অভিসারী কিন্তু $[0, \infty)$, এই অন্তরালে সমভাবে অভিসারী নয়।

13. a) Solve $\frac{d^3y}{dx^3} + 4\frac{dy}{dx} = \sin 2x$.

সমাধান করুন $\frac{d^3y}{dx^3} + 4\frac{dy}{dx} = \sin 2x$

- b) Solve by method of variation of parameter $\frac{d^2y}{dx^2} + a^2y = \sec ax$ ($a \neq 0$).

ভেদ প্রচলন পদ্ধতি প্রয়োগ করে সমাধান করুন :

$$\frac{d^2y}{dx^2} + a^2y = \sec ax \quad (a \neq 0)$$

14. a) Using the method of undetermined coefficient

$$(D^2 + 3D + 2)y = e^x \cos x \quad \left(D \equiv \frac{d}{dx} \right)$$

অনির্ণীত সহগ পদ্ধতিতে সমাধান করুন :

$$(D^2 + 3D + 2)y = e^x \cos x \quad \left(D \equiv \frac{d}{dx} \right)$$

- b) Solve $\frac{dx}{dt} - 3x + 2y = 0, \frac{dy}{dt} - 2y = x + e^{2t}$.

সমাধান করুন $\frac{dx}{dt} - 3x + 2y = 0, \frac{dy}{dt} - 2y = x + e^{2t}$

15. a) Find the eigenvalues and eigenfunctions for the differential equation

$$\frac{d^2y}{dx^2} + \lambda y = 0 \quad (\lambda > 0) \text{ with } y'(0) = y'(1) = 0.$$

$$\frac{d^2y}{dx^2} + \lambda y = 0 \quad (\lambda > 0) \text{ অবকল সমীকরণের আইগেন মানসমূহ ও আইগেন অপেক্ষকগুলি নির্ণয় করুন,}$$

$$\text{যেখানে সীমার্শর্ত হল } y'(0) = y'(1) = 0$$

- b) Solve the following partial differential equation by Lagrange method :

$$(y - zx) p + (x + yz) q = x^2 + y^2$$

নিম্নের আংশিক অবকল সমীকরণটি Lagrange -এর পদ্ধতির সাহায্যে সমাধান করুন :

$$(y - zx) p + (x + yz) q = x^2 + y^2$$

16. a) Find the Fourier series expansion of the function 4 + 1

$$f(x) = \pi + x, \quad -\pi < x < \pi$$

$$\text{Hence show that } \frac{\pi}{4} = 1 - \frac{1}{3} + \frac{1}{5} - \frac{1}{7} + \dots$$

$f(x) = \pi + x$ এই অপেক্ষকটিকে $-\pi < x < \pi$ অন্তরালে ফুরিয়র শ্রেণীতে বিস্তৃত করুন। এর থেকে

$$\text{দেখান যে } \frac{\pi}{4} = 1 - \frac{1}{3} + \frac{1}{5} - \frac{1}{7} + \dots$$

- b) Find Fourier series of the function 5

$$f(x) = k \quad -\pi < x < 0$$

$$= 0 \quad 0 \leq x < \pi$$

নিম্নলিখিত অপেক্ষকটির ফুরিয়র শ্রেণী নির্ণয় করুন।

$$f(x) = k \quad -\pi < x < 0$$

$$= 0 \quad 0 \leq x < \pi$$

17. a) (i) If $L\{f(t)\} = F(s)$ then prove that $L\{f(at)\} = \frac{1}{a} F\left(\frac{s}{a}\right)$, $s, a > 0$

(ii) If $f(t) = -1$ for $t \leq 2$

$= 1$ for $t > 2$; find $L\{f(t)\}$. 3 + 2

(i) যদি $L\{f(t)\} = F(s)$ হয় তবে প্রমাণ করুন $L\{f(at)\} = \frac{1}{a} F\left(\frac{s}{a}\right)$, $s, a > 0$

(ii) যদি $f(t) = -1$ যখন $t \leq 2$

$= 1$ যখন $t > 2$ $L\{f(t)\}$ নির্ণয় করুন

- b) Solve by using Laplace transformation, the equation 5

$$\frac{d^2y}{dt^2} + 2\frac{dy}{dt} + 5y = e^{-t \sin t} \text{ given that } y(0) = 0, y'(0) = 0.$$

ল্যাপলাস -এর রূপান্তর ব্যবহার করে নিম্নলিখিত সমীকরণটি সমাধান করুন :

$$\frac{d^2y}{dt^2} + 2\frac{dy}{dt} + 5y = e^{-t \sin t} \text{ যেখানে } y(0) = 0, y'(0) = 0$$

GROUP - C

19.

Answer Question No. 18 and any four from the rest.

১৮ ন প্রশ্নের উত্তর দিন এবং বাকী প্রশ্নগুলি থেকে যে কোনো চারটির উত্তর দিন।

18. Answer any five questions :

5 x 2 =

যে কোন পাঁচটি প্রশ্নের উত্তর দিনঃ

- a) If a, b are positive integers such that $\gcd(a, b) = 1$, then show $\gcd(a+b, a-b) = 1$ or 2
 যদি a, b এমন দুটি পূর্ণসংখ্যা হয় যে গ.সা.গু. $(a, b) = 1$ তাহলে দেখান যে $\gcd(a+b, a-b) = 1$ অথবা 2
- b) Find all prime divisors of $40!$
 $40!$ সংখ্যাটির সকল মৌলিক উৎপাদকগুলি নির্ণয় করুন।
- c) Show that $x^2 - x + 11$ is prime for all integers x with $0 \leq x \leq 10$ how $x^2 - x + 11$ is composite for $x = 11$
 যদি x এমন একটি পূর্ণসংখ্যা হয় যে $0 \leq x \leq 10$ তাহলে দেখান যে $x^2 - x + 11$ একটি মৌলিক সংখ্যা।
 যদি $x = 11$ হয় তা হলে দেখান যে $x^2 - x + 11$ একটি যৌগিক সংখ্যা।
- d) If $a \equiv b \pmod{m}$ and $c \equiv d \pmod{m}$ then show that $a+c \equiv b+d \pmod{m}$.
 যদি $a \equiv b \pmod{m}$ এবং $c \equiv d \pmod{m}$ হয় তাহলে দেখান যে $a+c \equiv b+d \pmod{m}$
- e) Find $\phi(260)$ where ϕ denotes the Euler's phi function.
 ϕ যদি Euler-এর phi অপেক্ষক হয় তাহলে $\phi(260)$ নির্ণয় করুন।
- f) Determine the highest power of 2 dividing $(11010100)_2$.
 2 -এর সর্বাপেক্ষা বৃহৎ ঘাত কত হলে ঘাতসত 2 সংখ্যাটি $(11010100)_2$ -কে সম্পূর্ণরূপে বিভাজিত করে?
 ?
- g) In a Boolean algebra $(B, +, \dots, ')$, for all $a, b, c \in B$ if $b+c = c+a$ and $b+a' = c+a'$ then prove that $b=c$.
 $(B, +, \dots, ')$ একটি বুলীয় বীজগণিত হলে, B -এর অন্তর্গত সমস্ত a, b, c -এর জন্য
 যদি $b+c = c+a$ এবং $b+a' = c+a'$ হয়, তাহলে প্রমাণ করুন যে $b=c$
- h) Find a closed form for the generating function for the following sequence.
 $\{0, 0, 0, 1, 1, 1, 1, 1, \dots\}$
 $\{0, 0, 0, 1, 1, 1, 1, 1, \dots\}$ অনুক্রমটির কারক অপেক্ষকের বদ্ধ আকার নির্ণয় করুন।

20.

a

b)

c)

21. An

যে

a)

19. Answer any two question :

2 × 5 = 10

যে কোনো দুটি প্রশ্নের উত্তর দিন :

a) Prove the following inequality by mathematical induction on n .

$$2^{n+1} < 1 + (n+1) 2^n \text{ for all integers } n \geq 1$$

5

n -এর ওপর গাণিতিক আরোহ প্রয়োগ করে নিম্নলিখিত অসমতাটি প্রমাণ করুন

$$2^{n+1} < 1 + (n+1) 2^n \quad (n \geq 1 - \text{যে কোনো পূর্ণসংখ্যা } n \text{-এর জন্য})$$

b) (i) Convert $(5554)_7$ from base 7 to decimal representation.

2

$(5554)_7$ সংখ্যাটির নিধান 7 কে পরির্তন করে দশমিক রূপায়ণ নির্ণয় করুন।

(ii) Convert $(1001101001)_2$ from binary to hexadecimal.

3

$(1001101001)_2$ সংখ্যাটিকে দ্বিনিধানী থেকে ষোড়ষাঙ্গীতে রূপান্তরিত করুন।

c) Find the remainder when 10^{241} is divided by 7.

5

10^{241} সংখ্যাটিকে 7 দ্বারা ভাগ করে অবশিষ্ট সংখ্যাটি নির্ণয় করুন।

20. Answer any two questions :

2 × 5 = 10

যে কোনো দুটি প্রশ্নের উত্তর দিন

a) If a is a positive integer such that $\gcd(a, 429) = 1$, then prove that $a^{480} \equiv 1 \pmod{429}$.

5

যদি a এমন একটি ধনাত্মক পূর্ণ সংখ্যা হয় যার জন্য গ.সা.গু. $(a, 429) = 1$ হয়, তাহলে প্রমাণ করুন যে $a^{480} \equiv 1 \pmod{429}$

b) Is $(23AE5)_{16}$ is divisible by 3? Explain.

5

$(23AE5)_{16}$ কি 3 দ্বারা বিভাজ্য? ব্যাখ্যা দিন।

c) Find the correct check digit for the following ISBN :

$$81 - 203 - 0871 -$$

5

81 - 203 - 0871 - ISBN -টির জন্য শুদ্ধ যাচাই (digit check) সংখ্যাটি নির্ণয় করুন।

21. Answer any two questions :

2 × 5 = 10

যে কোন দুটি প্রশ্নের উত্তর দিন :

a) Find the correct check digit for the following incomplete UPC

$$690274421142.$$

5

অসম্পূর্ণ UPC 690274421142-এর জন্য শুদ্ধ যাচাই - সংখ্যাটি নির্ণয় করুন।

- b) The identification number of Mr. Roy's credit card is the following :

5368 2358 9683 1135

শ্রী রায় মহাশয়ের ক্রেডিট কার্ডের পরিচায়ক সংখ্যাটি (identification number) নিম্নে লিখিত হবে

5368 2358 9683 1135

Is this credit a Master Card or Visa ?

এই কার্ডটি কি মাস্টার কার্ড অথবা ভিসা কার্ড ?

What is the Bank Number of this card ?

এই কার্ডটির ব্যাঙ্ক নম্বরটি কত ?

What is the account number of this card ?

এই কার্ডটির অ্যাকাউন্ট নম্বরটি কত ?

What is the check digit of this card ?

এই কার্ডটির যাচাই সংখ্যাটি কত ?

Is this identification number valid ?

এই পরিচায়ক সংখ্যাটি কি গ্রহণযোগ্য (valid) ?

- c) Find a Round-Robin tournament schedule for 5 teams.

5 টি দলের একটি Round-Robin প্রতিযোগিতামূলক পঞ্জী নির্ণয় করুন।

22. Answer any two questions :

2 x 5 =

যে কোন দুটি প্রশ্নের উত্তর দিন।

- a) For any Boolean algebra prove that

$$(a+b)(b+c)(c+a) = ab+bc+ca \text{ for all } a, b, c \in B$$

যে কোনো বুলীয় বীজগণিতের জন্য প্রমাণ করুন যে

$$(a+b)(b+c)(c+a) = ab+bc+ca \text{ (B-এর অন্তর্গত যে কোনো } a, b, c \text{-এর জন্য)}$$

- b) Construct the truth tables for the following Boolean expressions :

$$(i) \quad x(y+x') \quad (ii) \quad xy'+y(x'+z)$$

নিম্নলিখিত বুলীয় রাশিমালার জন্য সত্যতা সারণী নির্ণয় করুন :

$$(i) \quad x(y+x') \quad (ii) \quad xy'+y(x'+z)$$

- c) Express the Boolean expression $(x+y)(x+y')(x'+z)$ in DNF in variables x, z and also express it in DNF in the variables x, y, z .

$(x+y)(x+y')(x'+z)$ বুলীয় রাশিমালাকে x, z চলদ্বয়ের সাপেক্ষে DNF -এ প্রকাশ কর রাশিমালাকে x, y, z চলের সাপেক্ষেও DNF -এ প্রকাশ করুন।

23. Answer any two questions :

2 × 5 = 10

যে কোনো দুটি প্রশ্নের উত্তর দিন :

- a) Determine whether the sequence $\{a_n\}_{n=0}^{\infty}$ is a solution of the recurrence relation $a_n = 2a_{n-1} - a_{n-2}$ for all $n \geq 2$ where $a_n = 3n$ for every $n \geq 0$. Answer the same question where $a_n = 2^n$ for every $n \geq 0$. 5

সমস্ত পূর্ণসংখ্যা n , $n \geq 2$ -এর জন্য একটি আবৃত্ত সম্বন্ধ $a_n = 2a_{n-1} - a_{n-2}$ ($a_n = 3n$) দেওয়া আছে $\{a_n\}_{n=0}^{\infty}$ অনুক্রমটি এই সম্বন্ধের সমাধান কিনা তা নির্ণয় করুন। $a_n = 2^n$ সমস্ত $n \geq 0$ -এর জন্য হলে এই প্রশ্নের উত্তর দিন।

- b) Find an explicit formula for the sequence defined by the following recurrence relation with initial condition : 5

$$b_n = 2b_{n-1} + 1 \text{ for all } n \geq 2 \text{ with initial condition } b_1 = 7.$$

যে কোনো $n \geq 2$ -এর জন্য একটি আবৃত্ত সম্বন্ধ $b_n = 2b_{n-1} + 1$ দেওয়া আছে। এর প্রারম্ভিক শর্ত

$$b_1 = 7; \text{ সম্ভাব্য অনুক্রমটির প্রত্যক্ষ সূত্র রূপায়িত করুন।}$$

- c) Solve the following difference equation together with the given initial condition : 5
 $a_n = -2a_{n-1} - 9$ for $n \geq 1$, $a_0 = 7$.

প্রারম্ভিক শর্তসহ নিম্নলিখিত অন্তর সমীকরণটি সমাধান করুন :

$$a_n = -2a_{n-1} - 9 \text{ (} n \geq 1 \text{-এর জন্য), } a_0 = 7$$

24. Answer any two questions :

2 × 5 = 10

যে কোনো দুটি প্রশ্নের উত্তর দিন।

- a) Solve the following linear, homogeneous, difference equation with constant coefficient for the given initial condition.

$$a_n = 5a_{n-1} - 6a_{n-2} \text{ for } n \geq 2, a_0 = 2, a_1 = 5. \quad 5$$

নিম্নলিখিত রৈখিক, সমঘাত, প্রবসহগযুক্ত অন্তর সমীকরণটির সমাধান প্রারম্ভিক শর্তসহ করুন :

$$a_n = 5a_{n-1} - 6a_{n-2} \text{ (} n \geq 2 \text{-এর জন্য), } a_0 = 2, a_1 = 5 \text{।}$$

- b) Using generating function solve the following recurrence relation :

$$a_n = 2a_{n-1} - a_{n-2} \text{ for } n \geq 2 \text{ and } a_0 = 0, a_1 = 1.$$

কারক অপেক্ষক ব্যবহার করে নিম্নলিখিত বদ্ধ সম্বন্ধটির সমাধান করুন :

$$a_n = 2a_{n-1} - a_{n-2} \text{ (} n \geq 2 \text{-এর জন্য), } a_0 = 0, a_1 = 1$$

- c) Express a_n as a function of n where a_n satisfies the relation.

$$a_n = 7a_{n-1} + 8, n \geq 1, a_0 = 12$$

' a_n ' যদি নিম্নলিখিত সম্বন্ধটির সিদ্ধতা সাধন করে

$$a_n = 7a_{n-1} + 8, n \geq 1, a_0 = 12, \text{ তাহলে } a_n \text{ - কে } n\text{-এর অপেক্ষকরূপে প্রকাশ করুন।}$$