

2022

**MATHEMATICS**

(General)

**Paper Code : III - A & B**

(New Syllabus)

Full Marks : 100

Time : Three Hours

**Paper Code : III - A**

(Marks : 30)

Choose the correct answer.

Each question carries 2 Marks.

1. The remainder when  $3^{27}$  is divided by 5 is —

- (A) 0
- (B) 1
- (C) 2
- (D) 4

১।  $3^{27}$  কে 5 দিয়ে ভাগ করলে, ভাগশেষ হবে —

- (A) 0
- (B) 1
- (C) 2
- (D) 4

2. The unit digit of  $2^{15}$  is —

- (A) 2
- (B) 14
- (C) 8
- (D) 1

২।  $2^{15}$ -এর একক ঘরের অঙ্কটি হল —

- (A) 2
- (B) 14
- (C) 8
- (D) 1

3. The solution of  $3x \equiv 7 \pmod{4}$  is —

- (A)  $0 \pmod{4}$
- (B)  $1 \pmod{4}$
- (C)  $3 \pmod{4}$
- (D)  $5 \pmod{4}$

৩।  $3x \equiv 7 \pmod{4}$ -এর সমাধান হল —

- (A)  $0 \pmod{4}$
- (B)  $1 \pmod{4}$
- (C)  $3 \pmod{4}$
- (D)  $5 \pmod{4}$

4. The number of positive divisors of 768 is —

- (A) 17
- (B) 18
- (C) 19
- (D) 20

৪। 768-এর ধনাত্মক বিভাজকের সংখ্যা হল —

- (A) 17
- (B) 18
- (C) 19
- (D) 20

5. The solution to the recurrence relation  $T(n) = T(n-1) + 2$ , where  $n > 0$  and  $T(0) = 5$  is —

- (A)  $n + 5$
- (B)  $n - 5$
- (C)  $2n + 5$
- (D)  $2n - 5$

৫।  $T(n) = T(n-1) + 2$ ,  $n > 0$  and  $T(0) = 5$  এই recurrence relation-টির সমাধান হল —

- (A)  $n + 5$
- (B)  $n - 5$
- (C)  $2n + 5$
- (D)  $2n - 5$

6. Binary equivalent of  $(99)_{10}$  is —

- (A)  $(1000011)_2$
- (B)  $(1100011)_2$
- (C)  $(1110011)_2$
- (D)  $(1101011)_2$

৬।  $(99)_{10}$ -এর বাইনারি তুল্য হল —

- (A)  $(1000011)_2$
- (B)  $(1100011)_2$
- (C)  $(1110011)_2$
- (D)  $(1101011)_2$

7. The section of the CPU that is responsible for performing mathematical operations —

- (A) Memory
- (B) ALU
- (C) Control unit
- (D) Register unit

৭। গাণিতিক ক্রিয়াকলাপের জন্য দায়ী CPU-এর অংশটি হল —

- (A) Memory
- (B) ALU
- (C) Control unit
- (D) Register unit

8. The sequence of coded instructions is called —

- (A) Algorithm
- (B) Flow chart
- (C) Utility program
- (D) Computer program

৮। Coded নির্দেশাবলীর ক্রমকে বলা হয় —

- (A) Algorithm
- (B) Flow chart
- (C) Utility program
- (D) Computer program

9. 1 gigabyte is equal to —

- (A) 100 megabyte
- (B) 1024 megabyte
- (C) 10 megabyte
- (D) 10000 megabyte

৯। 1 গিগাবাইট সমান —

- (A) 100 মেগাবাইট
- (B) 1024 মেগাবাইট
- (C) 10 মেগাবাইট
- (D) 10000 মেগাবাইট

10. The equivalent decimal form of the binary number  $(101011)_2$  is —

- (A) 34
- (B) 43
- (C) 25
- (D) 77

১০।  $(101011)_2$  এই বাইনারী সংখ্যাটির সমতুল্য দশমিক মান হল —

- (A) 34
- (B) 43
- (C) 25
- (D) 77

11. High level language is —

- (A) BASIC
- (B) COBOL
- (C) PASCAL
- (D) All of the above

১১। High level language হল —

- (A) BASIC
- (B) COBOL
- (C) PASCAL
- (D) উপরের সবকটি

12. According to Boolean law :

$$A(A+B)=?$$

- (A)  $A$
- (B)  $AB$
- (C) 1
- (D)  $1+AB$

১২। বুলীয়ান নিয়মানুযায়ী  $A(A+B)=?$

- (A)  $A$
- (B)  $AB$
- (C) 1
- (D)  $1+AB$

13. Arithmetic gates are —

- (A) NOT & OR
- (B) NAND & NOR
- (C) X-OR & X-NOR
- (D) NOT, AND & OR

১৩। পাটিগাণিতিক গেটগুলি হল —

- (A) NOT & OR
- (B) NAND & NOR
- (C) X-OR & X-NOR
- (D) NOT, AND & OR

14. Comments in FORTRAN start with —

- (A) !
- (B) \*
- (C) //
- (D) #

১৪। FORTRAN এ মন্তব্যগুলি \_\_\_\_\_ দিয়ে শুরু করা হয়।

- (A) !
- (B) \*
- (C) //
- (D) #

15. The multiplicative of 3 modulo 7 is —

- (A) 1
- (B) 5
- (C) 3
- (D) 7

১৫। Modulo 7-এ 3-এর multiplicative inverse হল —

- (A) 1
- (B) 5
- (C) 3
- (D) 7

**Paper Code : III - B**

(Marks : 70)

*The figures in the margin indicate full marks.  
Candidates are required to give their answers  
in their own words as far as practicable.*

Notations and symbols have their usual meanings.

**Group - A**

(Marks : 35)

Answer question no. 1 and any *two* from the rest.

1. (a) Define relatively prime integers. 1
- (b) Find the GCD of 252 and 595. 2
- (c) Find the remainder when  $6 \cdot 7^{32} + 7 \cdot 9^{45}$  is divided by 4. 2
2. (a) Prove that the product of any three consecutive integers is divisible by 6. 7
- (b) Use the theory of congruences to prove that  $\frac{n^7}{7} + \frac{n^3}{3} + \frac{11n}{21}$  is an integer for all  $n \in \mathbb{N}$ . 8
3. (a) Find the last two digits in  $7^{100}$ . 7
- (b) If  $p$  is a prime and  $n$  a positive integer, prove that  $\phi(p^n) = p^n \left(1 - \frac{1}{p}\right)$ . 8
4. (a) Solve the system of linear congruences by Chinese Remainder Theorem :
 
$$x \equiv 2 \pmod{3}$$

$$x \equiv 3 \pmod{5}$$

$$x \equiv 4 \pmod{7}$$
8
- (b) Prove that the square of any integer is of the form  $3k$  or  $3k+1$ , where  $k$  is an integer. 7
5. (a) Find the remainder when  $17!$  is divisible by 19. 7
- (b) Prove that the number of primes is infinite. 8

**Group - B**

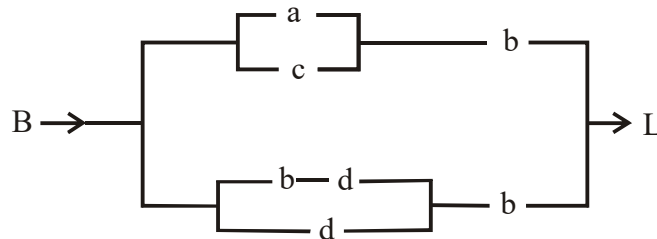
(Marks : 35)

Answer question no. 6 and any *two* from the rest.

6. (a) Write the decimal number 22 in Binary system. 2
- (b) Give definition of Binary operation on a set. 1
- (c) Write the full form of RAM and ROM. 2
7. (a) In a Boolean algebra  $B$ , prove that  $a+x=a+y$  and  $a'+x=a'+y$  together imply that  $x=y$ . 4
- (b) Express the following Boolean function in the conjunctive normal form (CNF)  $abc + a'bc' + ab'c$ . 6
- (c) In a Boolean algebra  $B$ , for all  $x, y, z \in B$ , prove that

$$(x.y)(x'.z'+z).\left[x.(z+y)'\right]=0. \quad 5$$

8. (a) Write a FORTRAN or C program for finding the GCD and LCM of two positive integers. 6
- (b) Write the Boolean function for the circuit given below. Then simplify it. 2+3



- (c) Write down the block diagram and the truth table for NOT gate. 4
9. (a) Write an algorithm to find the greatest common divisor of two positive integers. 5
- (b) Draw a flowchart to compute the sum of  $n$  given numbers. 5
- (c) What are the main functions of a computer. 5
10. (a) Write a FORTRAN or C program to find  $n!$ . 5
- (b) In a Boolean algebra  $B$ , prove that  $(a')' = a$  for all  $a \in B$ . 5
- (c) Simplify the following Boolean expression and then draw a circuit for it.

$$(x.y+z').(y'+z.x')+x'.y'.z' \quad 5$$



( 9 )

বঙ্গানুবাদ

বিভাগ - ক

(মান : ৩৫)

১নং প্রশ্ন এবং অবশিষ্টাংশ থেকে যেকোনো দু'টি প্রশ্নের উত্তর দাও।

১। (ক) পরস্পর মৌলিক সংখ্যার সংজ্ঞা দাও। ১

(খ) 252 এবং 595 এর গরিষ্ঠ সাধারণ গুণনীয়কটি নির্ণয় করো। ২

(গ)  $6.7^{32} + 7.9^{45}$  - কে 4 দিয়ে ভাগ করলে ভাগশেষ কত হবে ? ২

২। (ক) প্রমাণ করো যে, পরপর যে কোনো তিনটি পূর্ণসংখ্যার গুণফল 6 দ্বারা বিভাজ্য। ৭

(খ) Congruence তত্ত্ব ব্যবহার করে প্রমাণ করো, সকল  $n \in \mathbb{N}$  এর জন্য  $\frac{n^7}{7} + \frac{n^3}{3} + \frac{11n}{21}$  একটি পূর্ণসংখ্যা। ৮

৩। (ক)  $7^{100}$ -এর শেষ দু'টি অঙ্ক নির্ণয় করো। ৭

(খ) যদি  $p$  একটি মৌলিক সংখ্যা এবং  $n$  একটি ধনাত্মক পূর্ণসংখ্যা হয়, প্রমাণ করো যে

$$\phi(p^n) = p^n \left(1 - \frac{1}{p}\right).$$
 ৮

৪। (ক) Chinese Remainder Theorem ব্যবহার করে এই system of linear congruencesটি সমাধান করো :

$$x \equiv 2 \pmod{3}$$

$$x \equiv 3 \pmod{5}$$

$$x \equiv 4 \pmod{7}$$
 ৮

(খ) প্রমাণ করো, যে কোনো পূর্ণসংখ্যার বর্গ  $3k$  অথবা  $3k+1$  প্রকারের হবে, যেখানে  $k$  একটি পূর্ণসংখ্যা। ৭

৫। (ক)  $17!$  কে 19 দ্বারা ভাগ করে ভাগশেষটি নির্ণয় করো। ৭

(খ) প্রমাণ করো যে, মৌলিক সংখ্যার সংখ্যা অসীম। ৮

বিভাগ - খ

(মান : ৩৫)

৬নং প্রশ্ন এবং অবশিষ্টাংশ থেকে যেকোনো দু'টি প্রশ্নের উত্তর দাও।

৬। (ক) দশমিক সংখ্যা 22কে বাইনারী সিস্টেমে লেখো। ২

P.T.O.

(খ) কোনো একটি সেট-এর উপর বাইনারী অপারেশন-এর সংজ্ঞা দাও। ১

(গ) RAM এবং ROM এর পূর্ণ নাম লেখো। ২

৭। (ক) একটি বুলীয় বীজগণিত  $B$ -তে প্রমাণ করো,

$$a+x=a+y \text{ এবং } a'+x=a'+y$$

একসঙ্গে প্রকাশ করে  $x=y$ ।

৪

(খ)  $abc+a'bc'+ab'c$  এই বুলীয় অপেক্ষকটিকে conjunctive normal form তে প্রকাশ করো। ৬

(গ) একটি বুলীয় বীজগণিত  $B$ -তে প্রমাণ করো, সকল  $x, y, z \in B$  এর জন্য

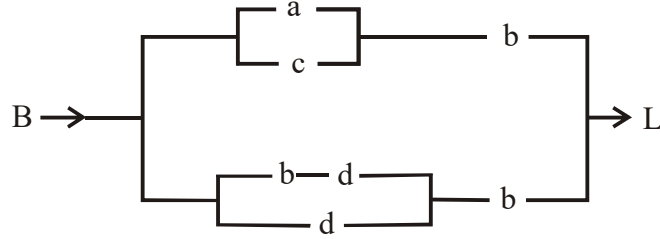
$$(x.y)(x'.z'+z).[x.(z+y)'] = 0।$$

৫

৮। (ক) দুটি ধনাত্মক পূর্ণসংখ্যার গ.সা.গু. এবং ল.সা.গু. নির্ণয়ের জন্য একটি FORTRAN বা C প্রোগ্রাম লেখো।

৬

(খ) নিম্নে প্রদত্ত circuit-টির জন্য বুলীয় অপেক্ষকটি লেখো। তারপর ইহার সরলীকরণ করো। ২+৩



(গ) NOT গেট-এর ব্লক ডায়াগ্রাম এবং ট্রুথ টেবলটি লেখো। ৪

৯। (ক) দুটি ধনাত্মক পূর্ণসংখ্যার গরিষ্ঠ সাধারণ গুণনীয়ক নির্ণয়ের জন্য একটি algorithm লেখো। ৫

(খ) প্রদত্ত  $n$ -সংখ্যক সংখ্যার সমষ্টি নির্ণয়ের জন্য একটি flowchart অঙ্কন করো। ৫

(গ) একটি কম্পিউটার-এর প্রধান ফাংশনগুলি কী কী? ৫

১০। (ক)  $n!$  নির্ণয়ের জন্য একটি FORTRAN বা C প্রোগ্রাম লেখো। ৫

(খ) একটি বুলীয় বীজগণিত  $B$ -তে প্রমাণ করো  $(a')' = a$ , সকল  $a \in B$  এর জন্য। ৫

(গ)  $(x.y+z').(y'+z.x')+x'.y'.z'$  এই বুলীয় রাশিটির সরলীকরণ করো এবং তারপর ইহার জন্য একটি circuit অঙ্কন করো। ৫