

P - III (1+1+1) G / 20 (N)

2020

## MATHEMATICS (General)

Paper Code : III - A & B

[New Syllabus]

Full Marks : 100

Time : Three Hours

### Important Instructions for Multiple Choice Question (MCQ)

- Write Subject Name and Code, Registration number, Session and Roll number in the space provided on the Answer Script.

**Example :** Such as for Paper III-A (MCQ) and III-B (Descriptive).

Subject Code : 

III	A	&	B
-----	---	---	---

Subject Name :

- Candidates are required to attempt all questions (MCQ). Below each question, four alternatives are given [i.e. (A), (B), (C), (D)]. Only one of these alternatives is 'CORRECT' answer. The candidate has to write the Correct Alternative [i.e. (A)/(B)/(C)/(D)] against each Question No. in the Answer Script.

**Example** — If alternative A of 1 is correct, then write :

1. — A

- There is no negative marking for wrong answer.

**মাল্টিপল চয়েস প্রশ্নের (MCQ) জন্য জরুরী নির্দেশাবলী**

- উত্তরপত্রে নির্দেশিত স্থানে বিষয়ের (Subject) নাম এবং কোড, রেজিস্ট্রেশন নম্বর, সেশন এবং রোল নম্বর লিখতে হবে।

উদাহরণ — যেমন Paper III-A (MCQ) এবং III-B (Descriptive)।

Subject Code : 

III	A	&	B
-----	---	---	---

Subject Name :

- পরীক্ষার্থীদের সবগুলি প্রশ্নের (MCQ) উত্তর দিতে হবে। প্রতিটি প্রশ্নে চারটি করে সম্ভাব্য উত্তর, যথাক্রমে (A), (B), (C) এবং (D) করে দেওয়া আছে। পরীক্ষার্থীকে তার উত্তরের স্বপক্ষে (A) / (B) / (C) / (D) সঠিক বিকল্পটিকে প্রশ্ন নম্বর উল্লেখসহ উত্তরপত্রে লিখতে হবে।

উদাহরণ — যদি 1 নম্বর প্রশ্নের সঠিক উত্তর A হয় তবে লিখতে হবে :

1. – A

- ভুল উত্তরের জন্য কোন নেগেটিভ মার্কিং নেই।

*Turn Over*

**Paper Code : III - A**

Full Marks : 30

Time : Thirty Minutes

Choose the correct answer.

Each question carries 2 marks.

1. The remainder when  $1! + 2! + 3! + 4! + \dots + 100!$  is divided by 16 is ?

- (A) 2
- (B) 7
- (C) 9
- (D) 5

১।  $1! + 2! + 3! + 4! + \dots + 100!$  কে 16 দিয়ে ভাগ করলে ভাগশেষ হবে —

- (A) 2
- (B) 7
- (C) 9
- (D) 5

2.  $(0011010)_2 + (0001100)_2$  is —

- (A)  $(0100110)_2$
- (B)  $(1110001)_2$
- (C)  $(1011001)_2$
- (D)  $(1010110)_2$

২।  $(0011010)_2 + (0001100)_2$  হল —

- (A)  $(0100110)_2$
- (B)  $(1110001)_2$
- (C)  $(1011001)_2$
- (D)  $(1010110)_2$

*Turn Over*

3. The remainder when  $12^{201}$  is divided by 7 is —

- (A) 3
- (B) 6
- (C) 2
- (D) 1

৩।  $12^{201}$  কে 7 দিয়ে ভাগ করলে ভাগশেষ হবে —

- (A) 3
- (B) 6
- (C) 2
- (D) 1

4. The integer in the unit place of  $7^{316}$  is —

- (A) 4
- (B) 3
- (C) 2
- (D) 1

৪।  $7^{316}$  এর একক ঘরের পূর্ণসংখ্যা হল —

- (A) 4
- (B) 3
- (C) 2
- (D) 1

*Turn Over*

5. The Hexadecimal representation of the decimal number 23719 is —

- (A)  $(A5C7)_{16}$
- (B)  $(75CA)_{16}$
- (C)  $(A0C57)_{16}$
- (D)  $(5CA7)_{16}$

৫। 23719 ডেসিমাল সংখ্যাটির সমতুল্য হেক্সাডেসিমাল সংখ্যাটি হল —

- (A)  $(A5C7)_{16}$
- (B)  $(75CA)_{16}$
- (C)  $(A0C57)_{16}$
- (D)  $(5CA7)_{16}$

6. The decimal representation of the binary number 1101.101 is —

- (A) 13
- (B) 13.25
- (C) 13.625
- (D) 13.75

৬। বাইনারি 1101.101 সংখ্যাটির সমতুল্য ডেসিমাল সংখ্যাটি হল—

- (A) 13
- (B) 13.25
- (C) 13.625
- (D) 13.75

*Turn Over*

7. The number of prime divisors of  $50!$  is —

- (A) 15
- (B) 18
- (C) 12
- (D) 20

৭।  $50!$  এর মৌলিক বিভাজকের সংখ্যা হল —

- (A) 15
- (B) 18
- (C) 12
- (D) 20

8. The solution for the recurrence relation  $x_n = 6x_{n-1} - 9x_{n-2}$  where  $x_0 = 2, x_1 = 3$  is —

- (A)  $x_n = (2-n)3^n, n \geq 0$
- (B)  $x_n = (2-n)2^n, n \geq 0$
- (C)  $x_n = (2-n)4^n, n \geq 0$
- (D)  $x_n = (2-n)5^n, n \geq 0$

৮।  $x_n = 6x_{n-1} - 9x_{n-2}$  recurrence relation টির সমাধান হল, যেখানে  $x_0 = 2, x_1 = 3$

- (A)  $x_n = (2-n)3^n, n \geq 0$
- (B)  $x_n = (2-n)2^n, n \geq 0$
- (C)  $x_n = (2-n)4^n, n \geq 0$
- (D)  $x_n = (2-n)5^n, n \geq 0$

*Turn Over*

9. The generating function for the sequence 1,2,3,4,5,... is —

(A)  $\frac{1}{1-x}$

(B)  $\frac{1}{1-2x}$

(C)  $\frac{1}{(1-x)^2}$

(D)  $\frac{1}{1-x^2}$

৯। 1,2,3,4,5,... ক্রমটির generating function হল—

(A)  $\frac{1}{1-x}$

(B)  $\frac{1}{1-2x}$

(C)  $\frac{1}{(1-x)^2}$

(D)  $\frac{1}{1-x^2}$

10. Which is the largest unit of storage among the following ?

(A) Terabyte

(B) Kilobyte

(C) Megabyte

(D) Gigabyte

*Turn Over*

১০। নিম্নলিখিতগুলির মধ্যে স্টোরেজের বৃহত্তম একক কোনটি —

- (A) Terabyte
- (B) Kilobyte
- (C) Megabyte
- (D) Gigabyte

11. Which one of the following is NOT a high level language ?

- (A) C
- (B) PASCAL
- (C) FORTRAN
- (D) Machine Language

১১। নিম্নলিখিত কোনটি high level language নয় ?

- (A) C
- (B) PASCAL
- (C) FORTRAN
- (D) Machine Language

12. In a Boolean algebra B, for any  $a$  and  $b$ , the value of

$(a+b')(a'+b)(a+b)(a'+b)$  is —

- (A) 0
- (B) 1
- (C)  $a+b'$
- (D)  $a'+b$

*Turn Over*



১২। একটি বুলীয়ান বীজগণিত Bতে, যে কোন  $a$  এবং  $b$  এর জন্য,

$(a+b')(a'+b)(a+b)(a'+b)$  এর মান হল—

- (A) 0
- (B) 1
- (C)  $a+b'$
- (D)  $a'+b$

13. The sum of all positive divisors of 600 is —

- (A) 1260
- (B) 1860
- (C) 1440
- (D) 2400

১৩। 600 এর ধনাত্মক উৎপাদকের যোগফলের মান হল—

- (A) 1260
- (B) 1860
- (C) 1440
- (D) 2400

14. If  $\gcd(615, 1080) = 615s + 1080t$  then  $(s, t)$  is —

- (A)  $(-7, 4)$
- (B)  $(-5, 7)$
- (C)  $(7, -4)$
- (D)  $(8, -7)$

*Turn Over*

১৪। যদি  $\gcd(615, 1080) = 615s + 1080t$  তাহলে  $(s, t)$  হবে —

- (A)  $(-7, 4)$
- (B)  $(-5, 7)$
- (C)  $(7, -4)$
- (D)  $(8, -7)$

15. In a Boolean algebra B, the simplified expression for  $\left[ (a' + b)' \cdot (a + b') \right]'$  is—

- (A)  $a + b$
- (B)  $a + b'$
- (C)  $a' + b$
- (D)  $a' + b'$

১৫। একটি বুলীয়ান বীজগণিত Bতে,  $\left[ (a' + b)' \cdot (a + b') \right]'$  এর সরলীকৃত প্রকাশ হল —

- (A)  $a + b$
  - (B)  $a + b'$
  - (C)  $a' + b$
  - (D)  $a' + b'$
- 

*Turn Over*

2020

## MATHEMATICS (General)

Paper Code : III - B

[New Syllabus]

Full Marks : 70

Time : Two Hours Thirty Minutes

*The figures in the margin indicate full marks.*

*Notations have their usual meanings.*

### Group - A

(35 Marks)

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

1. (a) Find the value of  $\varphi(2020)$ , where  $\varphi$  is the Euler's phi function. 1
- (b) If  $2x \equiv 1 \pmod{21}$  then find the value of  $x$ ? 2
- (c) Find the missing digit in the number  $23104 * 791$  if it is divisible by 11? 2
2. (a) Show that congruence is an equivalence relation. 5
- (b) Find the general solution in integers of the Diophantine equation  $7x + 11y = 1$ . 5
- (c) Prove by Mathematical Induction, for all  $n \geq 1$ ;  
 $\text{g.c.d.}(a^n, b^n) = 1$  provided  $\text{g.c.d.}(a, b) = 1$ . 5
3. (a) Use Euclid's algorithm to establish that the cube of any positive integer is of the form  $9k, 9k + 1$  or  $9k + 8$ ; for some  $k \in \mathbb{Z}$ . 6

*Turn Over*

- (b) Justify whether there exists integral solution of the equation  $91m + 63n = 6$  or not? 2
- (c) If  $a, b$  are two integers, not both zero, then prove that  $g.c.d.(a, b)$  exists and  $g.c.d.(a, b) = au + bv$ , for some integers  $u$  and  $v$ . 7
4. (a) Define prime numbers in  $\mathbb{Z}$ . 2
- (b) State and prove fundamental theorem of arithmetic. 2+5
- (c) State and prove Wilson's theorem. 1+5
5. (a) What is ISBN? Find the check digit of the following ISBN assuming it is valid 81-7468-245-x. 2+6
- (b) Solve  $u_{x+2} - 5u_{x+1} + 6u_x = \sin x$  7

### Group - B

(35 Marks)

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

6. (a) In a Boolean Algebra  $B$ , prove that  

$$x \cdot y + \{(x + y') \cdot y\}' = 1; \forall x, y \in B.$$
 2
- (b) Add  $(1 \cdot 1)_2$  with  $(0 \cdot 1)_2$  2
- (c) Write a name of volatile and non volatile memory of computer. 1
7. (a) Write an algorithm to find Fibonacci series for a given  $n$  number of terms. 5
- (b) Write down the following numbers in binary form and obtain their difference in binary number system :  $(11.75)_{10}$  and  $(5.125)_{10}$ . 5
- (c) Write a note on Generation of computers. 5

*Turn Over*

8. (a) Draw a flowchart to find the roots of  $ax^2 + bx + c = 0$  5
- (b) Write a FORTRAN or C program to find whether a number is prime or not. 5
- (c) Draw a circuit which realises the Boolean function  
 $f = (x + y) \cdot (y + z) \cdot (z + x)$   
 Use the laws of Boolean algebra to show that the above circuit is equivalent to a switching circuit in which if any two switches are on, the light is on. Construct the equivalent switching circuit. 5
9. (a) Find the disjunctive normal form of  

$$\left[ x' \cdot y + (x \cdot z)' \right] \cdot (x + y \cdot z)'$$
 5
- (b) Show that in a Boolean algebra  $B$ ,  
 $x \cdot y' = 0 \Rightarrow x + y = y$  and  $x \cdot y = x$ ;  $\forall x, y \in B$  5
- (c) Construct the truth table for the Boolean expression  $(xy + yz)' + y'$ . 5
10. (a) Write a FORTRAN or C program for finding the H.C.F. and L.C.M. of two numbers. 5
- (b) Write a FORTRAN expression of —
- (i)  $x^2y^5 + \sin x + \log_e y$  3
- (ii)  $\cot x + 2e^{x+y}$  2
- (c) What are the salient features of MS-EXCEL ? 5

*Turn Over*

বঙ্গানুবাদ  
বিভাগ - ক  
(35 Marks)

1 নং প্রশ্ন এবং অবশিষ্ট থেকে যেকোনো দুটি প্রশ্নের উত্তর দাও।

1. (a)  $\phi(2020)$ -এর মান, যেখানে  $\phi$  অয়লার-এর ফাই ফাঙ্কশন। 1  
(b) যদি  $2x \equiv 1 \pmod{21}$  তাহলে  $x$ -এর মান নির্ণয় কর। 2  
(c) অনুপস্থিত অঙ্কটি সন্ধান  $23104 * 791$  কর যখন সংখ্যাটি 11 দ্বারা বিভাজ্য। 2
2. (a) দেখাও যে Congruence একটি equivalence relation. 5  
(b)  $7x + 11y = 1$  ডায়োফানটাইন সমীকরণটির পূর্ণসংখ্যার সাধারণ সমাধান সন্ধান কর। 5  
(c) গাণিতিক আরোহন পদ্ধতির সাহায্যে, সমস্ত  $n \geq 1$  এর জন্য; দেখাও যে  $\text{g.c.d.}(a^n, b^n) = 1$  এই শর্তে যে  $\text{g.c.d.}(a, b) = 1$  5
3. (a) Euclid's algorithm এর সাহায্যে দেখাও যে, যে কোনও পূর্ণসংখ্যার ঘন (cube) কে  $9k, 9k + 1$  or  $9k + 8$  স্থাপন করা যাবে;  $k \in \mathbb{Z}$ । 6  
(b)  $91m + 63n = 6$  সমীকরণটির integral solution আছে কিনা বিচার যুক্তি সহকারে যাচাই কর। 2  
(c) যদি  $a, b$  অখণ্ড সংখ্যা, উভয়েই শূন্য নয়, তাহলে দেখাও যে  $\text{g.c.d.}(a, b)$  এর অস্তিত্ব আছে এবং  $\text{g.c.d.}(a, b) = au + bv$ , যেখানে  $u$  এবং  $v$  অখণ্ড সংখ্যা। 7
4. (a)  $\mathbb{Z}$  সেট এ মৌলিক সংখ্যা সংজ্ঞায়িত কর। 2  
(b) পাটিগণিতের মৌলিক উপপাদ্যটি বিবৃত কর এবং প্রমাণ কর। 2+5  
(c) Wilson's উপপাদ্যটি বিবৃত কর এবং প্রমাণ কর। 1+5

Turn Over

5. (a) ISBN কি ? নিচের ISBN টি বৈধ বলে ধরে check digit বের কর  
81-7468-245-x. 2+6
- (b) সমাধান কর :  $u_{x+2} - 5u_{x+1} + 6u_x = \sin x$  7

বিভাগ - খ

(35 Marks)

6 নং প্রশ্ন এবং অবশিষ্ট থেকে যেকোনো দুটি প্রশ্নের উত্তর দাও।

6. (a) প্রমাণ কর যে একটি বুলিয় বীজগণিত  $B$  তে  
 $x \cdot y + \{(x + y') \cdot y\}' = 1; \forall x, y \in B.$  2
- (b)  $(1 \cdot 1)_2$  এর সাথে  $(0 \cdot 1)_2$  যোগ কর। 2
- (c) কম্পিউটারের একটি ভোলাটাইল এবং নন-ভোলাটাইল মেমরি-এর নাম লেখ। 1
7. (a) প্রদত্ত সংখ্যা  $n$  পর্যন্ত Fibonacci সিরিজগুলি খুঁজতে একটি অ্যালগরিদম লেখ। 5
- (b)  $(11.75)_{10}$  এবং  $(5.125)_{10}$  এর বাইনারি আকার প্রকাশ করে তার বিয়োগফল নির্ণয় করো। 5
- (c) কম্পিউটার জেনারেশন সম্পর্কে একটি নোট লেখো। 5
8. (a)  $ax^2 + bx + c = 0$  সমীকরণটির সমাধান নির্ণয়ের জন্য একটি Flow Chart লেখো। 5
- (b) একটি সংখ্যা মৌলিক কিনা তা সন্ধান করার জন্য একটি FORTRAN অথবা C প্রোগ্রাম লেখো। 5
- (c) বুলিয়ান ফাংশন  $f = (x + y) \cdot (y + z) \cdot (z + x)$  উপলব্ধি করে এমন একটি সার্কিট আঁকো, Boolean algebraic law ব্যবহার করে দেখাও যে উপরের সার্কিটটি একটি সুইচিং সার্কিটের সমতুল্য, যেখানে যদি দুটি সুইচ চালু থাকে, তবে আলো চালু থাকবে। সমতুল্য সুইচিং সার্কিটটি বের করো। 5

Turn Over

9. (a) নিম্নলিখিত রাশিটির D.N.F-এ প্রকাশ করো

$$\left[ x' \cdot y + (x \cdot z)' \right] \cdot (x + y \cdot z)' \quad 5$$

(b) বুলিয়ান বীজগণিত  $B$  তে দেখাও যে,

$$x \cdot y' = 0 \Rightarrow x + y = y \text{ এবং } x \cdot y = x; \forall x, y \in B \quad 5$$

(c) নিম্নলিখিত রাশিটির জন্য সত্যতা সারণী গঠন কর।

$$(xy + yz)' + y' \quad 5$$

10. (a) প্রদত্ত দুটি সংখ্যার ল.সা.গু. ও গ.সা.গু. নির্ণয়ের জন্য একটি FORTRAN অথবা C প্রোগ্রাম লেখো। 5

(b) নিম্নলিখিত রাশিগুলির FORTRAN রূপ লেখো —

(i)  $x^2y^5 + \sin x + \log_e y$  3

(ii)  $\cot x + 2e^{x+y}$  2

(c) MS-EXCEL এর বৈশিষ্ট্যগুলি লেখো। 5