



'समानो मन्त्रः समितिः समानी'

UNIVERSITY OF NORTH BENGAL
B.Sc. Programme 3rd Semester Examination, 2021

SEC1-P1-MATHEMATICS

Time Allotted: 2 Hours

Full Marks: 60

*The figures in the margin indicate full marks.
All symbols are of usual significance.*

The question paper contains SEC1A and SEC1B. Candidates are required to answer any *one* from the *two* SEC1 and they should mention it clearly on the Answer Book.

SEC1A

C++

GROUP-A / বিভাগ-ক

1. Answer any **four** questions: 3×4 = 12
যে-কোনো **চারটি** প্রশ্নের উত্তর দাওঃ
- (a) Write difference between Function overloading and Function template.
Function overloading এবং Function template-এর মধ্যে তফাৎগুলি উল্লেখ কর।
- (b) Explain the different type of file mode.
File mode-এর বিভিন্ন ধরন (type) গুলি ব্যাখ্যা কর।
- (c) How do I/O Facilities in C++ differ from that in C?
C++ এ I/O-এর যে সুযোগ-সুবিধাগুলি আছে সেগুলিকে কিভাবে C-এর মধ্যে আলাদা করবে ?
- (d) A friend function cannot be used to overload the assignment operator '='. Explain why?
ব্যাখ্যা করঃ কোনো friend function-কে assignment operator '='-এর overload হিসেবে ব্যবহার করা যাবে না।
- (e) Differentiate between do-while and while loop on the basis of Syntax.
Syntax-এর উপর ভিত্তি করে do-while এবং while loop দ্বয়ের পার্থক্যগুলি উল্লেখ কর।
- (f) Explain the use of inline function with the help of a suitable function.
উপযুক্ত function-এর সাহায্যে inline function-এর ব্যবহারগুলি উল্লেখ কর।

GROUP-B / বিভাগ-খ**Answer any four questions from the following**

6×4 = 24

নিম্নলিখিত যে-কোনো চারটি প্রশ্নের উত্তর দাও

2. Suppose 'list' is an array of six components to type int. What is sorted in list after the following C++ statements executes?

ধর 'list' একটি ছয় উপাংশ (six components) int types array. নিম্নলিখিত C++ বিবরণটি execute-এর পর ফলাফলটি লেখঃ

```
list [0] = 5;
for (i = 1; i < 6; i++)
{
    list [i] = i * i + 5;
    if (i > 2)
        list [i] = 2 * list [i] - list [i - 1];
}
```

3. Write a C++ Program to check whether a given integer is Prime or not.
একটি C++ Program লেখ যা একটি প্রদত্ত পূর্ণসংখ্যা মৌলিক হবে কিনা তা পরীক্ষা করে।
4. Write a C++ Program that count the number of even and odd elements in an array.
একটি C++ Program লেখ যা একটি প্রদত্ত array-তে কতগুলো যুগ্ম সংখ্যা এবং অযুগ্ম সংখ্যা আছে তা গণনা করে।
5. Describe the syntax of multiple inheritance. When do we use such an inheritance?
Multiple inheritance এর syntaxটি ব্যাখ্যা কর। কখন আমরা এইরকম inheritance কে ব্যবহার করতে পারব ?
6. Write a program in C++ to find the area of a triangle when the lengths of the three sides are given.
একটি C++ Program লেখ যা একটি ত্রিভুজের ক্ষেত্রফল নির্ণয় করে যেখানে ত্রিভুজের তিনটি বাহুর দৈর্ঘ্য প্রদত্ত।
7. Write a flowchart to display the Fibonacci Sequence upto a given number of terms.
কোনো Fibonacci Sequence-এর নির্দিষ্ট সংখ্যক পদকে প্রকাশের flowchartটি উল্লেখ কর।

GROUP-C / বিভাগ-গ**Answer any two questions from the following**

12×2 = 24

নিম্নলিখিত যে-কোনো দুটি প্রশ্নের উত্তর দাও

8. (a) Explain Sorting. Write a program in C++ to sort n integer using bubble's sorting technique. 2+5
- Sorting বলতে কি বোঝ ? Bubble's sorting technique কে ব্যবহার করে প্রদত্ত n সংখ্যক পূর্ণসংখ্যাকে sort করার C++ programটি লেখ।

- (b) Explain with an example, how you would create space for an array of object using pointers. 5
কোনো object array-তে pointer ব্যবহার করে নতুন space কিভাবে সৃষ্টি করবে উদাহরণসহ ব্যাখ্যা কর।
9. (a) What are the advantages of object oriented programming over procedural oriented programming. 6
Procedural oriented programming-এর উপর object oriented programming-এর সুবিধাগুলি কি কি তা উল্লেখ কর।
- (b) Write any four differences between Constructor and Destructor function with respect to object oriented programming. 6
Object oriented programming এর সাপেক্ষে constructor এবং destructor function-এর মধ্যে চারটি পার্থক্য লেখ।
- 10.(a) Write a program to demonstrate single level inheritance. 6
একটি program লেখ যা single level inheritance-কে প্রদর্শিত করে।
- (b) Write a program of passing and returning array as an argument to function. 6
Passing এবং returning array-এর একটি program লেখ।
- 11.(a) Differentiate between compile time polymorphism and run-time polymorphism. 5
Compile time polymorphism এবং run-time polymorphism-এর মধ্যে পার্থক্যগুলি লেখ।
- (b) Define a class named 'Bank Account' to represent following members: 7
'Bank Account' নামে একটি class উল্লেখ কর যা নিম্নলিখিত member গুলিকে সূচিত করেঃ
Data members:
— Account of Depositor
— Account type
— Balance Amount
Member functions:
— Intialize members
— Deposit Amount
— Withdrawal Amount
— Display Balance
Write a C++ program to test the Bank Account class for 10 customers.
একটি C++ program লেখ যা 10 জন ক্রেতা (customer)-এর Bank Account class কে পরীক্ষা করে।

SEC1B
LOGIC AND SETS
GROUP-A / বিভাগ-ক

1. Answer any **four** questions from the following: 3×4 = 12
নিম্নলিখিত যে-কোনো **চারটি** প্রশ্নের উত্তর দাওঃ
- (a) If A, B, C are three non-empty sets, prove that 3
$$A \cap (B - C) = (A \cap B) - (A \cap C).$$
যদি A, B, C তিনটি শূন্য সেট হয় তবে প্রমাণ কর
$$A \cap (B - C) = (A \cap B) - (A \cap C)$$
- (b) (i) Write down the power set of the set $A = \{\phi, \{\phi\}\}$. 1 $\frac{1}{2}$ + 1 $\frac{1}{2}$ = 3
 $A = \{\phi, \{\phi\}\}$ সেটের power সেটটি উল্লেখ কর।
- (ii) If $A = \{a, b, c\}$ and $B = \{+, *\}$ then find $A \times B$.
যদি $A = \{a, b, c\}$ এবং $B = \{+, *\}$ হয় তবে $A \times B$ নির্ণয় কর।
- (c) Let ρ be a relation on the set of integers \mathbb{Z} defined by 3
$$\rho = \{(a, b) \in \mathbb{Z} \times \mathbb{Z} / |a - b| \leq 3\}.$$
Check whether ρ is reflexive, symmetric or transitive relation.
ধর অখণ্ড সংখ্যার সেট \mathbb{Z} এর ρ একটি সম্বন্ধ যেখানে $\rho = \{(a, b) \in \mathbb{Z} \times \mathbb{Z} / |a - b| \leq 3\}$.
তাহলে ρ সম্বন্ধটি reflexive, symmetric অথবা transitive হবে কিনা পরীক্ষা কর।
- (d) Test the logical validity of the argument: 3
Every differential function is continuous and g is continuous.
Therefore, g is differentiable.
নিম্নলিখিত argumentটির যৌক্তিক বৈধতা যাচাই করঃ
“Every differentiable function is continuous and g is continuous.
তাহলে g is differentiable.”
- (e) Let P be the statement “Ravi is rich” and let Q be the statement “Ravi is happy”. 1+1+1
Write the following statement in symbolic forms:
(i) Ravi is poor but happy.
(ii) Ravi is rich or unhappy.
(iii) Ravi is neither rich nor unhappy.
ধর বিবৃতি $P =$ “Ravi is rich” এবং
বিবৃতি $Q =$ “Ravi is happy”.
নিম্নলিখিত বিবৃতিগুলি সাংকেতিকরূপে উল্লেখ করঃ
(i) Ravi is poor but happy.
(ii) Ravi is rich or unhappy.
(iii) Ravi is neither rich nor unhappy.

(f) Let R and S be the following relations on $A = \{1, 2, 3, 4\}$:

$1\frac{1}{2} + 1\frac{1}{2}$

$$R = \{(1, 1), (1, 2), (2, 3), (3, 1), (3, 3)\},$$

$$S = \{(1, 2), (1, 3), (2, 1), (3, 4)\}$$

Find (i) $R \circ S$ (ii) $S \circ S$

$A = \{1, 2, 3, 4\}$ সেটের ওপর R এবং S দুটি সম্বন্ধ, যেখানে

$$R = \{(1, 1), (1, 2), (2, 3), (3, 1), (3, 3)\},$$

$$S = \{(1, 2), (1, 3), (2, 1), (3, 4)\}$$

(i) $R \circ S$ (ii) $S \circ S$ নির্ণয় কর।

GROUP-B / বিভাগ-খ

Answer any *four* of the following

$6 \times 4 = 24$

নিম্নলিখিত যে-কোনো চারটি প্রশ্নের উত্তর দাও

2. Determine the nature of relation R on \mathbb{Z} defined by “ xRy if and only if $x^2 - y^2$ is divisible by 5”. Find equivalence classes. 6
- \mathbb{Z} সেটের ওপর R সম্বন্ধটির প্রকৃতি নির্ণয় কর যেখানে xRy যদি এবং কেবলমাত্র যদি $x^2 - y^2$, 5 দ্বারা বিভাজ্য। এছাড়াও equivalence class গুলি নির্ণয় কর।
3. Write the converse, inverse and contra positive of the conditional statement if $2 + 2 = 4$ then I am not the P.M. of India. 2+2+2
- নিম্নলিখিত শর্তাধীন বিবৃতি (conditional statement)টির converse, inverse এবং contra positive উল্লেখ করঃ
- If $2 + 2 = 4$ then I am not the P.M. of India.
4. (a) Find the number of integers between 1 and 260 that are divisible by 2, 3 and 7. 4
- 2, 3 এবং 7 দ্বারা বিভাজ্য 1 থেকে 260 সংখ্যার মধ্যবর্তী অখণ্ড সংখ্যাগুলির সংখ্যা (number) কত ?
- (b) Prove that if $f : X \rightarrow Y$ and $g : Y \rightarrow Z$ are bijective maps then $g \circ f : X \rightarrow Z$ is bijective. 2
- যদি $f : X \rightarrow Y$ এবং $g : Y \rightarrow Z$ দুটি bijective চিত্রণ হয় তাহলে প্রমাণ কর $g \circ f : X \rightarrow Z$ চিত্রণটিও bijective হবে।
5. (a) Verify by truth table 3
- $$p \rightarrow (q \wedge r) \equiv (p \rightarrow q) \wedge (p \rightarrow r).$$
- Truth table-এর সাহায্যে যাচাই করঃ
- $$p \rightarrow (q \wedge r) \equiv (p \rightarrow q) \wedge (p \rightarrow r)$$
- (b) Prove that 3
- $$\sim \forall x p(x) \equiv \exists x \sim p(x).$$
- প্রমাণ করঃ $\sim \forall x p(x) \equiv \exists x \sim p(x)$

6. (a) Find the number of subsets of $S = \{1, 2, 3, \dots, 10\}$ such that the product of the elements in each subset is even. 3

$S = \{1, 2, 3, \dots, 10\}$ সেটের উপসেটের সংখ্যা নির্ণয় কর যেখানে প্রতিটি উপসেটের উপাদানের গুণফল যুগ্ম সংখ্যা (even) হয়।

- (b) Give an example of a relation that is $1 \frac{1}{2} + 1 \frac{1}{2}$

(i) Reflexive and transitive, but not symmetric.

(ii) Transitive but not reflexive nor symmetric.

একটি করে সম্বন্ধ-এর উদাহরণ দাও যেখানে সম্বন্ধটি

(i) Reflexive এবং transitive হবে, কিন্তু symmetric হবে না।

(ii) Transitive হবে কিন্তু reflexive বা symmetric কোনোটাই হবে না।

7. (a) Prove or disprove the validity of the following argument: 3

Some dogs are animals.

Some cats are animals.

Therefore, some dogs are cats.

নিম্নলিখিত উক্তিগুলি বৈধ (valid) কিনা পরীক্ষা করঃ

Some dogs are animals.

Some cats are animals.

Therefore, some dogs are cats.

- (b) Translate the following into symbols using quantifiers, variables and predicate symbols: 3

(i) All birds can fly.

(ii) Not all birds can fly.

(iii) There is a student who likes Mathematics but not History.

Quantifiers, variables and predicate চিহ্ন দ্বারা নিম্নের উক্তিগুলি চিহ্ন দ্বারা প্রকাশ করঃ

(i) All birds can fly.

(ii) Not all birds can fly.

(iii) There is a student who likes Mathematics but not History.

GROUP-C / বিভাগ-গ

Answer any *two* from the following

$12 \times 2 = 24$

নিম্নলিখিত যে-কোনো দুটি প্রশ্নের উত্তর দাও

8. (a) Prove that the following argument is valid: 4

$$\frac{p}{p \rightarrow q} \\ q$$

প্রমাণ কর নিম্নলিখিত যুক্তিটি বৈধ (valid):

$$\frac{p}{p \rightarrow q} \\ q$$

- (b) Symbolize using predicates and quantifiers: 5
- (i) Somebody likes everybody.
- (ii) Everybody is liked by somebody.
- (iii) Nobody likes anyone who loves himself.

Predicate এবং quantifier-এর সাহায্যে নিম্নলিখিত যুক্তিগুলির প্রতীকী (Symbolize) রূপ দাওঃ

- (i) Somebody likes everybody.
- (ii) Everybody is liked by somebody.
- (iii) Nobody likes anyone who loves himself.

- (c) Find the negation of the quantified predicate: 3
- $$\exists x \exists y \forall z p(x, y, z).$$

Quantified predicate এর negation-টি নির্ণয় করঃ

$$\exists x \exists y \forall z p(x, y, z)$$

9. (a) Determine whether the following argument is logically correct: 6

নিম্নলিখিত উক্তিগুলি সঠিক হবার যৌক্তিকতা উল্লেখ করঃ

If I work hard and I have talent, then I will get a good job. If I get a good job, then I will be happy. Hence, if I will not be happy, then I did not work hard or I did not have talent.

- (b) Let S be the set of all positive divisors of 120. Define a relation \leq on S by $x \leq y$ iff x is a divisor of y for $x, y \in S$. Prove that (S, \leq) is a poset. 3

ধর S সেটটি 120 সংখ্যার সকল প্রকার ধনাত্মক ভাজক (divisor)। ধর \leq , একটি S সেটের ওপর সম্বন্ধ যেখানে

$x \leq y$ যদি এবং কেবলমাত্র যদি x, y -এর ভাজক যে-কোনো $x, y \in S$ । প্রমাণ কর (S, \leq) একটি poset.

- (c) Prove that if $(A \cap C) \cup (B \cap C') = \phi$ then $A \cap B = \phi$. 3

প্রমাণ কর যদি $(A \cap C) \cup (B \cap C') = \phi$ তাহলে $A \cap B = \phi$

- 10.(a) For the finite sets A and B , prove that 4

$$n(A \cup B) = n(A) + n(B) - n(A \cap B).$$

যদি A এবং B দুটি সসীম সেট হয় তবে দেখাও যে

$$n(A \cup B) = n(A) + n(B) - n(A \cap B)$$

- (b) Prove that $[(p \wedge \sim q) \rightarrow r] \rightarrow [p \rightarrow (q \vee r)]$ is tautology. 4

প্রমাণ করঃ

$$[(p \wedge \sim q) \rightarrow r] \rightarrow [p \rightarrow (q \vee r)] \text{ হল tautology.}$$

- (c) A farmer buys 3 cows, 8 pigs and 12 chickens from a man who has 9 cows, 25 pigs and 100 chickens. How many choices does the farmer have? 4

একজন কৃষক 3টি গরু, 8টি শূকর ও 12টি মুরগি এক ব্যক্তির থেকে ক্রয় করল যেখানে ব্যক্তিটির 9টি গরু, 25টি শূকর ও 100টি মুরগি আছে। তাহলে কতভাবে কৃষকটি নির্বাচন করবে ?

- 11.(a) Let $A = \mathbb{R} - \left\{\frac{1}{2}\right\}$ and $B = \mathbb{R} - \left\{-\frac{1}{2}\right\}$ and $f : B \rightarrow A$ be a function defined by 4

$$f(x) = \frac{x-3}{2x+1}, \forall x \in B.$$

Does f^{-1} exist? Justify your answer.

যদি $A = \mathbb{R} - \left\{\frac{1}{2}\right\}$ এবং $B = \mathbb{R} - \left\{-\frac{1}{2}\right\}$ এবং $f : B \rightarrow A$ একটি অপেক্ষক যেখানে

$$f(x) = \frac{x-3}{2x+1}, \forall x \in B$$

তাহলে f^{-1} কি থাকবে? উপযুক্ত যুক্তি দাও।

- (b) If A, B, C be the subsets of a universal set S , prove that 3

$$[A \cap (B \cup C)] \cap [A' \cup (B' \cap C')] = \phi$$

যদি universal সেট S -এর তিনটি উপসেট A, B, C হবে তাহলে দেখাও যে

$$[A \cap (B \cup C)] \cap [A' \cup (B' \cap C')] = \phi$$

- (c) Give an example to show that 2

$$f(A \cap B) \neq f(A) \cap f(B)$$

where $f : X \rightarrow Y$ be a map and A, B are nonempty subset of X .

যদি $f : X \rightarrow Y$ একটি চিত্রণ হয় এবং A, B ; X সেটের অশূন্য উপসেট হয়, তাহলে উদাহরণ দিয়ে দেখাও যে

$$f(A \cap B) \neq f(A) \cap f(B)$$

- (d) Show that $\rho = \{(a, b) \in \mathbb{Z} \times \mathbb{Z} \mid 3a + 4b = 7n, \text{ for some } n \in \mathbb{Z}\}$ is an equivalence relation. 3

প্রমাণ কর

$$\rho = \{(a, b) \in \mathbb{Z} \times \mathbb{Z} \mid 3a + 4b = 7n, \text{ কোন একটি } n \in \mathbb{Z}\} \text{ সম্বন্ধটি equivalence.}$$

—x—