

# RAMAKRISHNA MISSION VIDYAMANDIRA

(Residential Autonomous College affiliated to University of Calcutta)

B.A./B.Sc. FOURTH SEMESTER EXAMINATION, 2020

SECOND YEAR (BATCH 2018-21)

MATH FOR ECONOMICS (General)

Date : 03/10/2020

Time : 11.00 am – 1.00 pm

Paper : IV

Full Marks : 25

## Instructions to the Candidates

- Write your **College Roll No, Year, Subject & Paper Number** on the top of the **Answer Script**.
- Write your **Name, College Roll No, Year, Subject & Paper Number** on the **text body of your e-mail**.
- Read the instructions given at the beginning of each paper/group/unit carefully.
- Only handwritten (by blue/black pen) answer-scripts will be permitted.
- Try to answer all the questions of a single group/unit at the same place.
- All the pages of your answer script must be numbered serially by hand.
- In the last page of your answer-script, please mention the total number of pages written so that we can verify it with that of the scanned copy of the script sent by you.
- For an easy scanning of the answer script and also for getting better image, students are advised to write the answers on single side and they must give a minimum 1 inch margin at the left side of each paper.
- After the completion of the exam, scan the entire answer script by using Clear Scan: Indy Mobile App OR any other Scanner device and make a **single PDF file (Named as your College Roll No)** and send it to

## পরীক্ষার্থীদের প্রতি নির্দেশিকা

- উত্তরপত্রের শুরুতে পরীক্ষার্থী নিজের কলেজ রোল নম্বর, বর্ষ, বিষয় এবং প্রশ্নপত্রের নম্বর লিখবে।
- উত্তরপত্র পাঠানোর ই-মেল-এর text body- তে পরীক্ষার্থী নিজের নাম, কলেজ রোল নম্বর, বর্ষ, বিষয় এবং প্রশ্নপত্রের নম্বর লিখবে।
- প্রত্যেক প্রশ্নপত্র/বিভাগ/ইউনিটের আগে প্রদত্ত নির্দেশিকাগুলি ভালো করে পড়বে।
- কেবল হাতে-লেখা উত্তরপত্রই বিবেচিত হবে। উত্তরপত্র লেখার জন্য নীল/কালো পেন ব্যবহার করবে।
- একই বিভাগ/ইউনিট-এর সমস্ত উত্তর একই জায়গায় লেখার চেষ্টা করবে।
- সমস্ত উত্তরপত্রের প্রতিটি পৃষ্ঠার নম্বর ক্রমানুসারে হাতে লিখতে হবে।
- উত্তরপত্রের একেবারে শেষ পাতায় তুমি কতগুলি পৃষ্ঠায় উত্তরগুলি লিখেছ তা উল্লেখ করে দেবে। এর ফলে তোমার পাঠানো scanned file টি ঠিকমতো জমা পড়ল কিনা তা আমরা বুঝতে পারব।
- Scan এর সুবিধা এবং ভালো ছবি পাওয়ার জন্য ছাত্রদের বলা হচ্ছে যে তারা যেন উত্তরপত্রের প্রত্যেক পৃষ্ঠার এক দিকেই লেখে এবং বাম দিকে (Left side-এ) অন্তত ১ ইঞ্চি জায়গা ছেড়ে রাখে।
- পরীক্ষা শেষ হওয়ার পর ছাত্ররা Clear Scan: Indy Mobile App অথবা অন্য কোন Scanner device দিয়ে সমস্ত উত্তরপত্রটি Scan করবে এবং **(নিজের কলেজ রোল নম্বরের নাম দিয়ে) একটি PDF file তৈরী করে সেটি [examvmmtma@gmail.com](mailto:examvmmtma@gmail.com) এ পাঠিয়ে দেবে।**

## Group - A

**Answer any one question :**

[1 × 5]

1. a) Define convex set.

b) If  $x_1, x_2$  be real, show that the set given by

$$X = \{(x_1, x_2) / x_1 \leq 5, x_2 \geq 3\} \text{ is a convex set.}$$

[2+3]

2. Solve the following problems graphically and show that the two problems have the same optimal value.

[5]

$$\text{Minimize } z = 3x_1 + x_2$$

and

$$\text{Maximize } z = 2x_1 + x_2$$

$$\text{subject to } 2x_1 + 3x_2 \geq 2$$

$$\text{subject to } 2x_1 + x_2 \leq 3$$

$$x_1 + x_2 \geq 1$$

$$3x_1 + x_2 \leq 1$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

3. a) Define slack and surplus variables.

[1+1]

b) Given the L.P.P

$$\text{Maximize } Z = 3x_1 + 2x_2$$

$$\text{Subject to } 3x_1 + 2x_2 \leq 6$$

$$x_1 - x_2 \geq -1$$

$$-x_1 - 2x_2 \geq 1, \quad x_1, x_2 \geq 0$$

Reduce its constraints into equations by the addition of slack and surplus variables.

[3]

## Group - B

**Answer any three questions from Question No. 4 to 8 :**

[3 × 5]

4. a) Check whether the matrix A is diagonalisable or not, where  $A = \begin{pmatrix} 3 & 1 & 1 \\ 4 & 3 & 1 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$ .

[3]

b) Does there exist a square matrix having no eigen vectors? Explain it with the help of a example.

[2]

5. Find a matrix P such that  $P^{-1}AP$  is a diagonal matrix, where  $A = \begin{pmatrix} 1 & 1 & -2 \\ -1 & 2 & 1 \\ 0 & 1 & -1 \end{pmatrix}$ .

[5]

6. a) If  $\lambda \in \mathbb{R}$  be an eigen value of an  $n \times n$  matrix A. Prove that  $\lambda^2$  be an eigen value of  $A^2$ .

[2]

b) Does a finite dimensional linear operator have always eigen values? Explain it with the help of a example.

[3]

7. Let  $T : P_2(\mathbb{R}) \rightarrow P_2(\mathbb{R})$  be a linear operator defined by  $T(f(x)) = f(x) + (x+1)f'(x)$ .

a) Find  $[T]_\beta$ , where  $\beta$  is standard basis of the vector space  $P_2(\mathbb{R})$ .

b) State whether T is diagonalisable or not.

[2+3]

8. Let  $T : \mathbb{R}^3 \rightarrow \mathbb{R}^3$  be a linear operator defined by  $T \begin{pmatrix} a \\ b \\ c \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 3a + 2b - 2c \\ -4a - 3b + 2c \\ -c \end{pmatrix}$ .

Find eigen values and eigen vectors of the linear operator T . State whether T is diagonalisable or no. [4+1]

### **Group – C**

*Answer the following questions :*

9. Consider the following payoff matrix:

	North	South	East	West
Earth	1,3	3,1	0,2	1,1
Water	1,2	1,2	2,3	1,1
Wind	3,2	2,1	1,3	0,3
Fire	2,0	3,0	1,1	2,2

- Does either row or column have a dominant strategy? Explain.
- Use iterated elimination of dominated strategies to reduce the game as much as possible.
- State the Nash equilibrium (or equilibria) of the game.

[1.5+1.5+2]

\_\_\_\_\_ × \_\_\_\_\_