This Question Paper consists of **33** questions [Section-A (23) + Section-B (5 + 5)] and **10** printed pages + Graph Sheet.

এই প্রশ্নপত্রটিতে **33** টি প্রশ্ন [বিভাগ-A (23) + বিভাগ-B (5 + 5)] এবং **10** টি মুদ্রিত পৃষ্ঠা + Graph Sheet আছে।

Roll No. রোল নং | | | | | | | | | | | | |

Code No. 65/SS/A/B কোড নং

SET/সেট A

MATHEMATICS

গণিত

(311-B)

Day and Date of Examination ______________________

(পরীক্ষার দিন এবং তারিখ)

Signature of Invigilators **1.** ______________________

(তত্ত্বাবধানকারীদের স্বাক্ষর)

2. ______________________

General Instructions :

1 Candidate must write his/her Roll Number on the first page of the Question Paper.

2 Please check the Question Paper to verify that the total pages and total number of questions contained in the Question paper are the same as those printed on the top of the first page. Also check to see that the questions are in sequential order.

3 Making any identification mark in the answer-book or writing Roll Number anywhere other than the specified places will lead to disqualification of the candidate.

4 Write your Question Paper Code No. **65/SS/A/B, Set-A** on the Answer-Aook.

সাধারণ নির্দেশাবলী :

1 পরীক্ষার্থীকে প্রশ্নপত্রের প্রথম পৃষ্ঠায় অবশ্যই নিজের রোল নং লিখতে হবে।

2 দয়া করে প্রশ্নপত্রটি পরীক্ষা করে দেখ যে সর্বমোট পৃষ্ঠা ও সমস্ত প্রশ্ন প্রথম পৃষ্ঠার উপরে মুদ্রিত সংখ্যার সাথে মিলছে কি না। একই সাথে পরীক্ষা করে দেখ যে প্রশ্নগুলি ক্রম অনুসারে আছে কি না।

3 উত্তর-পুস্তিকার উপরে কোনো রকম পরিচয়ের স্বাক্ষর করলে অথবা নির্ধারিত জায়গা ছাড়া অন্য কোথাও রোল নং লিখলে পরীক্ষার্থীকে অযোগ্য বলে গন্য করা হবে।

4 প্রশ্নপত্রের কোড নং **65/SS/A/B** এবং **Set-A** টি উত্তর-পুস্তিকার যথাযথ স্থানে লিখতে হবে।

MATHEMATICS

গণিত

(311-B)

Time : **3** Hours] [Maximum Marks : **100**

সময় : **3** ঘণ্টা] [পূর্ণমান : **100**

Note : (i) This Question Paper consists of **two** Sections, viz., **'A'** and **'B'**.

(ii) **All** questions from Section **'A'** are to be attempted. However, in some questions, internal choice is given.

(iii) Section **'B'** has ***two*** options. Candidates are required to attempt questions from ***one option*** only.

দ্রষ্টব্য : (i) এই প্রশ্নপত্রটি **দুটি** বিভাগে বিভক্ত, যথাক্রমে **'A'** এবং **'B'** ।

(ii) **বিভাগ 'A'** থেকে **সমস্ত** প্রশ্নের উত্তর প্রদান করতে হবে। তবে, কিছু প্রশ্নের বিকল্প দেওয়া হয়েছে।

(iii) **বিভাগ 'B'**-তে দুটি বিকল্প রয়েছে। এক্ষেত্রে পরীক্ষার্থীদের **একটি বিকল্পের** প্রশ্নগুলির উত্তর প্রদান করতে হবে।

SECTION - A

বিভাগ - A

1 Express $\dfrac{(3+i\sqrt{5})(3-i\sqrt{5})}{(\sqrt{3}+\sqrt{2}i)-(\sqrt{3}-\sqrt{2}i)}$ in the form $a+ib$. **2**

$\dfrac{(3+i\sqrt{5})(3-i\sqrt{5})}{(\sqrt{3}+\sqrt{2}i)-(\sqrt{3}-\sqrt{2}i)}$ কে $a+ib$ আকারে প্রকাশ করো।

2 If $A=\begin{bmatrix}8 & 0\\ 4 & -2\\ 3 & 6\end{bmatrix}$ and $B=\begin{bmatrix}2 & -2\\ 4 & 2\\ -5 & 1\end{bmatrix}$, then find a matrix X such that $2A+X=3B$. **2**

যদি $A=\begin{bmatrix}8 & 0\\ 4 & -2\\ 3 & 6\end{bmatrix}$ এবং $B=\begin{bmatrix}2 & -2\\ 4 & 2\\ -5 & 1\end{bmatrix}$ হয়, তবে X এর মান নির্ণয় করো

যেখানে $2A+X=3B$।

3 Solve the quadratic equation : **2**

$\sqrt{2} \cdot x^2 + x + \sqrt{2} = 0$

$\sqrt{2} \cdot x^2 + x + \sqrt{2} = 0$ দ্বিঘাত সমীকরণটি সমাধান করো।

4 Find the co-ordinates of the point which divides the line segment joining the points $A(4, -2)$ and $B(-3, 5)$ externally in the ratio $2:3$. **2**

যে বিন্দু $A(4, -2)$ এবং $B(-3, 5)$ সংযোগকারী রেখাংশকে $2:3$ অনুপাতে বহির্বিভক্ত করে তার স্থানাঙ্ক নির্ণয় করো।

OR / অথবা

Find the equation of the circle described on the line joining the points $(2, 3)$ and $(2, -6)$ as diameter.

$(2, 3)$ এবং $(2, -6)$ বিন্দুদ্বয়ের সংযোজক রেখাংশ যে বৃত্তের ব্যাস তার সমীকরণ নির্ণয় করো।

5 Find the sum to n terms of the series whose n^{th} term is $n(n-2)$. **2**

যে শ্রেণীর n তম পদ $n(n-2)$, তার n পদ পর্যন্ত যোগফল নির্ণয় করো।

6 If $U = \{a, e, i, o, u\}$ and $B = \{a, i, k, u\}$, then find (i) $U - B$ (ii) $B - U$. **2**

যদি $U = \{a, e, i, o, u\}$ এবং $B = \{a, i, k, u\}$ হয়, তবে

(i) $U - B$ (ii) $B - U$ এর মান নির্ণয় করো।

OR / অথবা

If $U = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$, $A = \{2, 4, 6, 8\}$ and $B = \{2, 3, 5, 7\}$, then find (i) $A' \cap B'$ (ii) $A' \cup B'$.

যদি $U = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$, $A = \{2, 4, 6, 8\}$

এবং $B = \{2, 3, 5, 7\}$ হয়, তবে (i) $A' \cap B'$ (ii) $A' \cup B'$ এর মান নির্ণয় করো।

7 If m^{th} term of an AP is n and n^{th} term is m, where $m \neq n$, then prove that the p^{th} term of the AP is $n + m - p$. **3**

যদি কোন সমান্তর প্রগতির m তম পদ n এবং n তম পদ m হয় $m \neq n$, তাহলে দেখাও যে ঐ সমান্তর প্রগতির p তম পদ $n + m - p$ ।

8 If the 8^{th} term and common ratio of a GP are 192 and 2 respectively, find the sum of first 10 terms of the GP. **3**

যদি কোন গুণোত্তরীয় প্রগতির 8 তম পদ এবং সাধারণ অনুপাত যথাক্রমে 192 এবং 2 হয়, তবে ঐ গুণোত্তরীয় প্রগতির প্রথম 10টি পদের যোগফল নির্ণয় করো।

9 Find the value of k so that the function defined by **3**

$$F(x)=\begin{cases}\frac{k\cos x}{\pi-2x}, & x\neq\pi/2\\ 3, & x=\pi/2\end{cases}$$ is continuous at $x=\pi/2$.

k এর কোন মানের জন্য

$$F(x)=\begin{cases}\frac{k\cos x}{\pi-2x}, & x\neq\pi/2\\ 3, & x=\pi/2\end{cases}$$ অপেক্ষকটি $x=\pi/2$ বিন্দুতে সন্তত তা নির্ণয় করো।

OR / অথবা

If $x^y=e^{x-y}$, then prove that $\frac{dy}{dx}=\frac{\log x}{(1+\log x)^2}$.

যদি $x^y=e^{x-y}$ হয়, তবে প্রমাণ করো যে $\frac{dy}{dx}=\frac{\log x}{(1+\log x)^2}$ ।

10 Find the points on the curve $25x^2+4y^2=100$ at which the tangents are parallel to x-axis. **3**

$25x^2+4y^2=100$ বক্ররেখার উপর যে বিন্দত্নুতে স্পর্শক x অক্ষের সমান্তরাল, তার স্থানাঙ্ক নির্ণয় করো।

OR / অথবা

Find the intervals in which the function defined by $F(x)=x^2-6x+8$ is (i) increasing (ii) decreasing.

$F(x)=x^2-6x+8$ অপেক্ষকটি যে পরিসরে (i) বর্ধিষ্ণু (ii) ক্ষয়িষ্ণু তা নির্ণয় করো।

11 Four cards are drawn at random from a well shuffled pack of 52 playing cards. Find the probability of getting 3 diamonds and one spade. **3**

ভালো ভাবে শাফল করা 52টি তাসের একটি প্যাকেট থেকে সমসম্ভব উপায়ে (randomly) 4টি তাস টানা হল। 3টি রুইতন (diamonds) ও একটি ইস্কাবন (spades) হওয়ার সম্ভাবনা নির্ণয় করো।

12 Find the middle term in the expansion of $\left(3-\frac{x^3}{6}\right)^{12}$. **4**

$\left(3-\frac{x^3}{6}\right)^{12}$ বিস্মৃতির মধ্যপদটি নির্ণয় করো।

13 Find the equation of the parabola whose focus is at the point (2, 3) and whose directrix is $3x + 4y - 1 = 0$. **4**

যে অধিবৃত্তের নাভির স্থানাঙ্ক (2, 3) এবং নিয়ামকের সমীকরণ $3x + 4y - 1 = 0$, তাহার সমীকরণ নির্ণয় করো।

OR / অথবা

For the eclipse $4x^2 + 25y^2 = 100$ find the following :

(i) eccentricity (ii) foci

(iii) equation of directrices (iv) length of major axis

$4x^2 + 25y^2 = 100$ উপবৃত্তের নিম্নলিখিত গুলো নির্ণয় করো :

(i) উৎকেন্দ্রতা (ii) নাভিদ্বয়

(iii) নিয়ামকের সমীকরণ (iv) পরাক্ষের দৈর্ঘ্য

14 Find the equation of the line whose y-intercept is 2 and is parallel to the line $2x - 3y + 7 = 0$. **4**

যে সরলরেখার y ছেদিতাংশ 2 এবং $2x - 3y + 7 = 0$ রেখার সমান্তরাল। সরলরেখার সমীকরণ নির্ণয় করো।

15 Prove that : **4**

প্রমাণ করো :

$$\tan^{-1}\left[\frac{\cos x - \sin x}{\cos x + \sin x}\right] = \frac{\pi}{4} - x$$

16 Evaluate : **4**

মান নির্ণয় করো :

$$\int_0^{\pi/2} \frac{\sin x - \cos x}{1 + \sin x \cos x}\, dx$$

OR / অথবা

If $y = e^x - \sin x$, then prove that $\frac{d^2y}{dx^2} - 2\frac{dy}{dx} + 2y = 0$.

যদি $y = e^x - \sin x$ হয়, তবে প্রমাণ করো যে, $\frac{d^2y}{dx^2} - 2\frac{dy}{dx} + 2y = 0$ ।

17 Examine the applicability of Rolle's theorem for the function defined by $F(x) = \sin x + \cos x, x \in [0, \pi]$. **4**

$F(x) = \sin x + \cos x, x \in [0, \pi]$ অপেক্ষকের ক্ষেত্রে রোলসের (Rolle's) উপপাদ্যটি প্রয়োগ করা যায় কিনা পরীক্ষা করে দেখো।

OR / অথবা

Solve the following differential equation :

নিম্নলিখিত অবকল সমীকরণটি সমাধান করো :

$$\sin x \cdot \frac{dy}{dx} + y \cos x = 2\sin^2 x \cdot \cos x$$

18 Find the mean and variance of the following data : **4**

Class	0 – 20	20 – 40	40 – 60	60 – 80	80 – 100
Frequency	10	10	25	15	40

নিম্নলিখিত বিভাজনের গড় মান এবং ভেদমান (variance) নির্ণয় করো :

শ্রেণী	0 – 20	20 – 40	40 – 60	60 – 80	80 – 100
পরিসংখ্যা	10	10	25	15	40

19 Using matrices, solve the following system of linear equations : **6**

ম্যাট্রিক্স পদ্ধতি ব্যবহার করে নিচের রৈখিক সমীকরণগুলি সমাধান করো :

$2x + y - z = 2$

$x + 2y - 3z = -1$

$5x - y - 2z = -1$

20 Using properties of determinants, prove that : **6**

নির্ণায়কের ধর্মগুলি ব্যবহার করে প্রমাণ করো যে,

$$\begin{vmatrix} a+b & b+c & c+a \\ b+c & c+a & a+b \\ c+a & a+b & b+c \end{vmatrix} = 2\begin{vmatrix} a & b & c \\ b & c & a \\ c & a & b \end{vmatrix}$$

OR / অথবা

If $A = \begin{bmatrix} 3 & 0 \\ 0 & 3 \end{bmatrix}$, then show that $A^2 - 2A - 3I = O$, where I is a 2×2 identity matrix and O is 2×2 zero matrix. Using this equation find A^{-1}.

যদি $A = \begin{bmatrix} 3 & 0 \\ 0 & 3 \end{bmatrix}$ হয়, তাহলে দেখাও যে, $A^2 - 2A - 3I = O$ যেখানে I একটি 2×2 একক (identity) ম্যাট্রিক্স এবং O একটি 2×2 শূন্য (zero) ম্যাট্রিক্স। ঐ সমীকরণ ব্যবহার করে A^{-1}-এর মান নির্ণয় করো।

21 Find the general solution of the trigonometric equation $\cos x + \cos 2x + \cos 3x = 0$. **6**

$\cos x + \cos 2x + \cos 3x = 0$ ত্রিকোণমিতিক সমীকরণের সাধারণ সমাধানগুলি নির্ণয় করো।

OR / অথবা

In ΔABC, if $\angle A = \frac{\pi}{3}$, then prove that $\frac{b}{c+a} + \frac{c}{a+b} = 1$.

যদি ΔABC এর $\angle A = \frac{\pi}{3}$ হয় তবে প্রমাণ করো যে $\frac{b}{c+a} + \frac{c}{a+b} = 1$।

22 A square piece of metal of side 18 cm is to be made into a box without top, by cutting off a square from each corner and folding up the flaps to form the box. Find the side of the square to be cut off so that the volume of the box is maximum possible. **6**

একটি বর্গাকার ধাতুর চাদরের বাহুর দৈর্ঘ্য 18 সেমি, যার চারটি কোণা থেকে সমান ক্ষেত্রফল বিশিষ্ট বর্গাকার অংশ কেটে নেওয়া হল এবং বর্গাকার ধাতুর চাদরের বাহুগুলিকে মুড়িয়ে একটি খোলা বাক্স তৈরি করা হল। চারটি কোণা থেকে যে বর্গাকার অংশ কাটা হয়েছে তার বাহুর দৈর্ঘ্য নির্ণয় করো যাতে বাক্সটির আয়তন সর্বোচ্চ হয়।

23 Using integration, find the area of the smaller region enclosed by the circle $x^2 + y^2 = 4$ and the line $x + y = 2$. **6**

সমাকলনের প্রয়োগ করে বৃত্ত $x^2 + y^2 = 4$ এবং $x + y = 2$ সরলরেখা দ্বারা সীমাবদ্ধ ক্ষুদ্রতম ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল নির্ণয় করো।

SECTION - B
বিভাগ - B

OPTION - I
বিকল্প - I

(Vectors and 3-dimensional geometry)
(ভেক্টর সমূহ এবং ত্রিমাত্রিক জ্যামিত)

24 If $\left|\vec{a}+\vec{b}\right|=7$ and $\left|\vec{a}\right|=3, \left|\vec{b}\right|=5$, prove that the angle between $\vec{a}$ and $\vec{b}$ is 60°. **2**

যদি $\left|\vec{a}+\vec{b}\right|=7$ এবং $\left|\vec{a}\right|=3, \left|\vec{b}\right|=5$ হয়, তবে দেখাও যে $\vec{a}$ এবং $\vec{b}$ এর মধ্যেকার কোণের মান 60°।

25 If $\vec{a}=\hat{i}-2\hat{j}+\hat{k}, \vec{b}=-2\hat{i}+4\hat{j}+5\hat{k}$ and $\vec{c}=-\hat{i}+6\hat{j}+7\hat{k}$, find a unit vector in the direction of $\vec{a}+\vec{b}-\vec{c}$. **2**

$\vec{a}+\vec{b}-\vec{c}$ বরাবর একটি একক ভেক্টর নির্ণয় করো, যেখানে

$\vec{a}=\hat{i}-2\hat{j}+\hat{k}, \vec{b}=-2\hat{i}+4\hat{j}+5\hat{k}$ এবং $\vec{c}=-\hat{i}+6\hat{j}+7\hat{k}$।

26 Find the value of λ so that the lines $\frac{x-5}{7}=\frac{y+2}{\lambda}=\frac{z}{1}$ and $\frac{x}{1}=\frac{y}{2}=\frac{z}{-(\lambda+2)}$ are perpendicular to each other. **2**

যদি $\frac{x-5}{7}=\frac{y+2}{\lambda}=\frac{z}{1}$ এবং $\frac{x}{1}=\frac{y}{2}=\frac{z}{-(\lambda+2)}$ সরলরেখাদ্বয় পরস্পর লম্ব হয় তবে λ এর মান নির্ণয় করো।

27 If $\hat{i}+\hat{j}+\hat{k}$, $2\hat{i}+5\hat{j}$, $3\hat{i}+2\hat{j}-3\hat{k}$ and $\hat{i}+6\hat{j}+2\hat{k}$ are the position vectors of the points A, B, C and D respectively, then find $\left|\overrightarrow{AB}\times\overrightarrow{CD}\right|$. **3**

যদি A, B, C, D বিন্দুগুলির অবস্থান ভেক্টর (position vector) যথাক্রমে $\hat{i}+\hat{j}+\hat{k}$, $2\hat{i}+5\hat{j}$, $3\hat{i}+2\hat{j}-3\hat{k}$ এবং $\hat{i}+6\hat{j}+2\hat{k}$ হয়, তবে $\left|\overrightarrow{AB}\times\overrightarrow{CD}\right|$ নির্ণয় করো।

28 Find the equation of the line passing through the point $(1, 2, 3)$ and parallel to each of the planes $x-y+2z=5$ and $3x+y+z=6$. Also, find the angle between the line and the plane $x+y+z+7=0$. **6**

$(1, 2, 3)$ বিন্দুগামী এবং $x-y+2z=5$ ও $3x+y+z=6$ সমতল দুটির সমান্তরাল একটি সরলরেখার সমীকরণ নির্ণয় করো। নির্ণেয় সরলরেখা এবং $x+y+z+7=0$ সমতলের অন্তবর্তী কোণের মানও নির্ণয় করো।

OPTION - II
বিকল্প - II

(Mathematics for Commerce, Economics and Business)
(বাণিজ্য, অর্থনীতি ও ব্যবসায়িক গণিত)

24 A man buys 400 shares of a company (of par value ₹ 100 each) for ₹ 125 per share and sells them at a premium of ₹ 45. Find the gain percent of the man in the transaction. **2**

কোন ব্যক্তি একটি কোম্পানির 400টি শেয়ারের (যার প্রতিটির মূল্য 100 টাক) প্রতিটি 125 টাকা দরে কিনল এবং সেগুলি প্রতিটি শেয়ারের মূল মূল্য অপেক্ষা 45 টাকা অধিক মূল্যে বিক্রি করল। এতে তার শতকরা হিসাবে কত লাভ হল, তা নির্ণয় করো।

25 The comprehensive insurance charges for a scooter costing ₹ 52,000 is ₹ 1,432. If a no claim bonus @ 30% is allowed and the 'Act Insurance' is ₹ 140, find the premium to be paid for the renewal of the policy next year. **2**

52,000 টাকার স্কুটারের ব্যাপক বিমা (comprehensive insurance) হল 1,432 টাকা। 'দাবি না করায় বোনাস' যদি 30% হারে দেওয়া হয় এবং আইন বিমা (Act Insurance) যদি 140 টাকা হয় তবে পরের বছরে বিমাচুক্তির নবীকরণ করতে গেলে কত টাকা বিমা কিস্তি দিতে হবে?

26 A man imports 8 quintals of sugar per day @ ₹ 3,000 per quintal. Customs duty on sugar is 20%. If 2% education cess, is to be charged on customs duty, calculate the customs duty to be paid by the man in the month of February, 2020. **2**

কোন ব্যক্তি প্রতি কুইন্টাল 3,000 টাকা দরে প্রতিদিন 8 কুইন্টাল চিনি আমদানি করেন। ঐ ব্যক্তিকে 2020 সালের ফেব্রুয়ারি মাসে কত বহিঃশুল্ক দিতে হবে যদি চিনির উপর বহিঃশুল্ক 20% হয় এবং বহিঃশুল্কের উপর 2% শিক্ষা উপকর ধার্য হয়।

27 Using simple aggregative method, find the price index for the year 2021 taking the year 2017 as base year from the following data : **3**

Commodity	**Price in 2017 (in ₹)**	**Price in 2021 (in ₹)**
A	100	140
B	200	260
C	250	300
D	15	20
E	50	80

সরল সমষ্টিগত পদ্ধতিতে (simple aggregative method) নিচের তথ্যগুলি থেকে 2017 সালকে ভিত্তি বৎসর ধরে 2021 সালের মূল্যসূচক সংখ্যা নির্ণয় করো।

দ্রব্য	**মূল্য 2017 (টাকাতে)**	**মূল্য 2021 (টাকাতে)**
A	100	140
B	200	260
C	250	300
D	15	20
E	50	80

28 The marginal cost function of a commodity is given by $MC = \dfrac{14000}{\sqrt{7x+4}}$ and the fixed cost is ₹ 18,000. Find (i) Total cost function (ii) Average cost function. **6**

একটি জিনিসের প্রান্তিয় ব্যয় অপেক্ষক হল $MC = \dfrac{14000}{\sqrt{7x+4}}$ এবং নির্দিষ্ট খরচ হল 18,000 টাকা। তাহলে (i) মূল্য অপেক্ষক (ii) গড় মূল্য অপেক্ষক নির্ণয় করো।

Roll No. | | | | | | | | | | | |