

SET-C

Roll No.

Total No. of Printed Pages—19

| |
|---|
| <p style="text-align: center;">607 R/E (Regular/Ex-Regular) M (Science/Arts) (For Students registered in 2016, 2017 & 2018)</p> |
|---|

2020 (A)

SCIENCE/ARTS

MATHEMATICS

Full Marks : 100

Time : 3 hours

The figures in the right-hand margin indicate marks

ଦକ୍ଷିଣ ପାର୍ଶ୍ୱରେ ଥିବା ସଂଖ୍ୟା ପ୍ରଶ୍ନର ମୂଲ୍ୟାଙ୍କ ସୂଚାଉଛି

Answer the questions of all the Groups as directed

ପ୍ରତ୍ୟେକ ପ୍ରଶ୍ନରେ ଦିଆଯାଇଥିବା ନିର୍ଦ୍ଦେଶ ଅନୁଯାୟୀ

ସମସ୍ତ ପ୍ରଶ୍ନର ଉତ୍ତର ଦିଅ

*Electronic gadgets are not allowed in the
Examination Hall*

ପଢ଼ାକ୍ରମ ସମ୍ପର୍କରେ ଇଲେକ୍ଟ୍ରୋନିକ୍ ଯନ୍ତ୍ରର ବ୍ୟବହାର ନିଷିଦ୍ଧ ଅଟେ

/215-C

(Turn Over)

(2)

GROUP—A

କ-ବିଭାଗ

(Marks : 10)

(ନମ୍ବର : 10)

1. Answer all questions :

1×10=10

ସମସ୍ତ ପ୍ରଶ୍ନର ଉତ୍ତର ଦିଅ :

(a) If $f(x) = \sin x + 2$ in the interval $\left[-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2}\right)$, what can you say about the greatest value of $f(x)$?

ଯଦି $f(x) = \sin x + 2$, $x \in \left[-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2}\right)$, $f(x)$ ର ସର୍ବୋଚ୍ଚ ମାନ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ମତାମତ ଜାହିର କର।

(b) If

$$\int_{-\frac{1}{2}}^{\frac{1}{2}} \cos x \ln \frac{1+x}{1-x} dx = k \ln 2$$

then write the value of k .

ଯଦି

$$\int_{-\frac{1}{2}}^{\frac{1}{2}} \cos x \ln \frac{1+x}{1-x} dx = k \ln 2$$

ତେବେ k ର ମାନ ଲେଖ।

- (c) Write the differential equation of all non-horizontal lines in a plane.

ଏକ ସମତଳ ଦ୍ଵିତ ସମସ୍ତ ଅଣ-ଆନୁଭୂମିକ ରେଖାଗୁଡ଼ିକର ଅବକଳ ସମୀକରଣ ଲେଖ।

- (d) If \vec{a} and \vec{b} are unit vectors and $\vec{a} - \vec{b}$ is also a unit vector, then write the measure of the angle between \vec{a} and \vec{b} .

ଯଦି \vec{a} ଓ \vec{b} ଏକକ ଦିଗ୍ଵାକ ଦୁଅଟି ଓ $\vec{a} - \vec{b}$ ମଧ୍ୟ ଏକ ଏକକ ଦିଗ୍ଵାକ, ତେବେ \vec{a} ଓ \vec{b} ମଧ୍ୟରେ କୋଣର ମାପକ ଲେଖ।

- (e) Write the axis to which the plane $by + cz + d = 0$ is parallel.

$by + cz + d = 0$ ସମତଳ ଯେଉଁ ଅକ୍ଷ ସହିତ ସମାନ୍ତର, ତାହା ଲେଖ।

- (f) Write down all the partitions of the set $\{a, b, c\}$.

ସେଟ୍ $\{a, b, c\}$ ର ସମସ୍ତ ବିଭାଜନ ଲେଖ।

- (g) Write the domain of the function defined by $f(x) = \sin^{-1} x + \cos x$.

$f(x) = \sin^{-1} x + \cos x$ ଫଳନଟିର ପରିସର ଲେଖ।

- (h) A is a square matrix of order 3. Write the value of n , when $|2A| = n|A|$.

A ଏକ 3-ଅର୍ଡରର ମ୍ୟାଟ୍ରିକ୍ସ ଅଟେ। n ର ମୂଲ୍ୟ ଲେଖି ଯେବେ $|2A| = n|A|$ ।

- (i) A discrete random variable X has the probability distribution as given below :

| | | | | |
|--------|-----|-------|--------|-----|
| X | 0.5 | 1 | 1.5 | 2 |
| $P(X)$ | k | k^2 | $2k^2$ | k |

Then find the value of k .

ନିମ୍ନରେ ଏକ ବିଚ୍ଛିନ୍ନ ଯାଦୁତ୍ତ୍ୱ ଚଳ X ର ସମ୍ଭାବ୍ୟତା ବଣ୍ଟନ ଦିଆଯାଇଛି :

| | | | | |
|--------|-----|-------|--------|-----|
| X | 0.5 | 1 | 1.5 | 2 |
| $P(X)$ | k | k^2 | $2k^2$ | k |

k ର ମାନ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କର।

- (j) Write the differential coefficient of

$$\tan^{-1} \left(\frac{\sin x + \cos x}{\cos x - \sin x} \right)$$

with respect to x .

$$\tan^{-1} \left(\frac{\sin x + \cos x}{\cos x - \sin x} \right) \text{ ର } x \text{ ଭିତ୍ତିକ ଅବକଳତ}$$

ଲେଖ।

GROUP—B

ଖ—ବିଭାଗ

(Marks : 60)

(ନମ୍ବର : 60)

2. Answer any *three* questions : 4×3=12

ଯେକୌଣସି ତିନୋଟି ପ୍ରଶ୍ନର ଉତ୍ତର ଦିଅ :

(a) Show that (ଦର୍ଶାଅ ଯେ)

$$\tan\left(\frac{\pi}{4} + \frac{1}{2}\cos^{-1}\frac{a}{b}\right) + \tan\left(\frac{\pi}{4} - \frac{1}{2}\cos^{-1}\frac{a}{b}\right) = \frac{2b}{a}$$

(b) A man plans to start a poultry farm by investing at most ₹ 3,000. He can buy old hens for ₹ 80 each and young ones for ₹ 140 each, but he cannot house more than 30 hens. Old hens lay 4 eggs per week and young ones lay 5 eggs per week, each egg being sold at ₹ 5. It costs ₹ 5 to feed an old hen and ₹ 8 to feed a

young hen per week. Formulate this problem determining the number of hens of each type he should buy so as to earn a profit of more than ₹ 300 per week.

ସର୍ବାଧିକ 3,000 ଟଙ୍କା ଖଟାଇ ଜଣେ ଏକ କୁକୁଡ଼ା ଫାର୍ମ କରିବାର ଯୋଜନା କରେ। ସେ ପ୍ରତ୍ୟେକ ବୟସ୍କ କୁକୁଡ଼ାକୁ 80 ଟଙ୍କା ଦରରେ ଓ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଯୁବା କୁକୁଡ଼ାକୁ 140 ଟଙ୍କା ଦରରେ କିଣିପାରେ, କିନ୍ତୁ 30ଟି ରୁ ଅଧିକ ରଖିବାର ପ୍ରାବଧାନ ତା' ପାଖରେ ନାହିଁ। ସପ୍ତାହରେ ବୟସ୍କଟି 4ଟି କରି ଓ ଯୁବାଟି 5ଟି କରି ଅଣ୍ଡା ଦିଅନ୍ତି, ପ୍ରତି ଅଣ୍ଡା 5 ଟଙ୍କା ଦରରେ ବିକ୍ରି ହୁଏ। ସପ୍ତାହରେ ପ୍ରତି ବୟସ୍କ ଓ ପ୍ରତି ଯୁବାର ଖାଦ୍ୟ ଖର୍ଚ୍ଚ ଯଥାକ୍ରମେ 5 ଟଙ୍କା ଓ 8 ଟଙ୍କା ଅଟେ। ସପ୍ତାହ ପ୍ରତି 300 ଟଙ୍କାରୁ ଉର୍ଦ୍ଧ୍ୱ ଲାଭ ଉପାର୍ଜନ ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ ସେ ପ୍ରତି ପ୍ରକାରରୁ କେତୋଟି କୁକୁଡ଼ା କିଣିବ, ସମସ୍ୟାର ସୂତ୍ରଣ କର।

(c) Test whether the relation

$$R = \{(m, n) : 2 \mid (m+n)\}$$

on \mathbb{Z} is reflexive, symmetric or transitive.

\mathbb{Z} ଉପରିସ୍ଥ $R = \{(m, n) : 2 \mid (m+n)\}$ ସମ୍ବନ୍ଧଟି ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର, ସମମିତ ବା ସଂକ୍ରାମକ କି ନୁହେଁ ଯାଞ୍ଚ କର।

(d) Prove that for any $f : X \rightarrow Y$

$$f \circ id_X = f = id_Y \circ f$$

ଯେକୌଣସି $f : X \rightarrow Y$ ପାଇଁ, ପ୍ରମାଣ କର ଯେ

$$f \circ id_X = f = id_Y \circ f.$$

(e) Solve (ସମାଧାନ କର) :

$$3 \tan^{-1} \frac{1}{2 + \sqrt{3}} - \tan^{-1} \frac{1}{x} = \tan^{-1} \frac{1}{3}$$

3. Answer any *three* questions : 4×3=12

ଯେକୌଣସି ତିନୋଟି ପ୍ରଶ୍ନର ଉତ୍ତର ଦିଅ :

(a) There are 25 girls and 15 boys in class XI, and 30 boys and 20 girls in class XII. If a student from a class, selected at random, happens to be a boy, find the probability that he has been chosen from class XII.

ଏକାଦଶ ଶ୍ରେଣୀରେ 25 ଜଣ ବାଳିକା ଓ 15 ଜଣ ବାଳକ ଏବଂ ଦ୍ଵାଦଶ ଶ୍ରେଣୀରେ 30 ଜଣ ବାଳକ ଓ 20 ଜଣ ବାଳିକା ଅଛନ୍ତି। ଯଦି ମନରୁ କୌଣସି ଶ୍ରେଣୀରୁ ଏକ ଛାତ୍ର ଚୟନ କରି, ଦେଖାଇଲା ଯେ ସେ ବାଳକ ଅଟେ, ତେବେ ସେ ଦ୍ଵାଦଶ ଶ୍ରେଣୀର ହୋଇଥିବାର ସମ୍ଭାବ୍ୟତା ନିର୍ଣ୍ଣୟ କର।

(b) Four cards are drawn successively with replacement from a well-shuffled pack of 52 cards. Find the probability distribution of the number of aces. Calculate the mean and variance of the number of aces.

ଭଲ ଭାବରେ ଫେଣ୍ଡା ଯାଇଥିବା 52 ଡାକ୍ତର ଡାକ୍ତରୀ ମୁଠାକୁ ଗୋଟିଏ ପରେ ଗୋଟିଏ ପୁନଃ ସ୍ଥାପନ ସହ ଚାରୋଟି ଡାକ୍ତରୀ ଟିକା ସଂଖ୍ୟାର ସମ୍ଭାବ୍ୟତା ବଣ୍ଟନ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରା ଟିକା ବଣ୍ଟନର ମାଧ୍ୟ ଓ ପ୍ରସରଣ ଗଣନ କର।

(c) Find the inverse of the matrix

$$\begin{bmatrix} 4 & -2 \\ 3 & 1 \end{bmatrix}$$

using elementary row transformation.

ପ୍ରାରମ୍ଭିକ ଧାଡ଼ି ରୂପାନ୍ତରଣ ବ୍ୟବହାର କରି $\begin{bmatrix} 4 & -2 \\ 3 & 1 \end{bmatrix}$

ମ୍ୟାଟ୍ରିକ୍ସର ବିଲୋମ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କର।

(d) There are two families A and B. In family A, there are 4 men, 6 women and 2 children and in family B, there are 2 men, 2 women and 4 children. The recommended daily amount of calories is 2400 for men, 1900 for women, 1800 for children and 45 grams of protein for men, 55 grams for women and 33 grams for children. Represent the above information using matrices. By matrix multiplication, calculate the total requirement of calories and proteins for each of the two families.

ଦୁଇଟି ପରିବାର A ଓ B. A ରେ 4 ଜଣ ପୁରୁଷ, 6 ଜଣ ନାରୀ ଓ 2 ଜଣ ପିଲା ଏବଂ B ରେ 2 ଜଣ ପୁରୁଷ, 2 ଜଣ ନାରୀ ଓ 4 ଜଣ ପିଲା ଅଛନ୍ତି। ପୁରୁଷ, ନାରୀ ଓ ପିଲାଙ୍କର ଦିନକର କ୍ୟାଲୋରୀ ଆବଶ୍ୟକତା ଯଥାକ୍ରମେ 2400, 1900 ଓ 1800 ଓ ପ୍ରୋଟିନ ଆବଶ୍ୟକତା ଯଥାକ୍ରମେ 45 ଗ୍ରାମ, 55 ଗ୍ରାମ ଓ 33 ଗ୍ରାମ। ମ୍ୟାଟ୍ରିକ୍ସ ବ୍ୟବହାର କରି ଉପରୋକ୍ତ ତଥ୍ୟଗୁଡ଼ିକର ଉପସ୍ଥାପନା କରା ମ୍ୟାଟ୍ରିକ୍ସ ଗୁଣନ ବ୍ୟବହାର କରି, ପ୍ରତି ପରିବାରର ମୋଟ କ୍ୟାଲୋରୀ ଓ ପ୍ରୋଟିନର ଆବଶ୍ୟକତା ନିରୂପଣ କର।

(e) Eliminate x, y, z from

$$a = \frac{x}{y-z}, \quad b = \frac{y}{z-x}, \quad c = \frac{z}{x-y}$$

$$a = \frac{x}{y-z}, \quad b = \frac{y}{z-x}, \quad c = \frac{z}{x-y} \quad \text{ରୁ } x, y, z$$

ନିରସନ କର।

4. Answer any three questions :

$$4 \times 3 = 12$$

ଯେକୌଣସି ତିନୋଟି ପ୍ରଶ୍ନର ଉତ୍ତର ଦିଅ :

(a) Find the approximate value of $\sqrt{48.96}$.

$\sqrt{48.96}$ ର ଆସନ ମାନ ନିରୂପଣ କର।

- (b) Show that the tangent to the curve
 $x = a(t - \sin t)$, $y = at(1 + \cos t)$ at $t = \frac{\pi}{2}$
 has the slope $\left(1 - \frac{\pi}{2}\right)$.

ଦର୍ଶାଅ ଯେ $x = a(t - \sin t)$, $y = at(1 + \cos t)$

ବକ୍ର ପ୍ରତି $t = \frac{\pi}{2}$ ଠାରେ ସ୍ପର୍ଶକର ସ୍ଳୋପ $\left(1 - \frac{\pi}{2}\right)$
 ହେବ।

- (c) Examine the continuity of the following
 function at $x = 0, 1$:

$$f(x) = \begin{cases} 2x + 1 & \text{if } x < 0 \\ x & \text{if } 0 < x < 1 \\ 2x - 1 & \text{if } x \geq 1 \end{cases}$$

$x = 0, 1$ ଠାରେ ନିମ୍ନ ପ୍ରଦତ୍ତ ଫଳନର ଅବିଚ୍ଛିନ୍ନତା
 ପରୀକ୍ଷା କର।

$$f(x) = \begin{cases} 2x + 1 & \text{ଯଦି } x < 0 \\ x & \text{ଯଦି } 0 < x < 1 \\ 2x - 1 & \text{ଯଦି } x \geq 1 \end{cases}$$

- (d) If (ଯଦି)

$$\sin(x + y) = y \cos(x + y)$$

then prove that (ତେବେ ପ୍ରମାଣ କର ଯେ)

$$\frac{dy}{dx} = -\frac{1 + y^2}{y^2}$$

(e) Differentiate $\sec^{-1} \frac{1}{2x^2-1}$ with respect to $\sqrt{1-x^2}$.

$\sec^{-1} \frac{1}{2x^2-1}$ ର $\sqrt{1-x^2}$ ଭିତ୍ତିକ ଅବକଳନ କର।

5. Answer any three questions : 4×3=12

ଯେକୌଣସି ତିନୋଟି ପ୍ରଶ୍ନର ଉତ୍ତର ଦିଅ :

(a) Solve (ସମାଧାନ କର) :

$$x \frac{dy}{dx} + y = y^2 \ln x$$

(b) Solve (ସମାଧାନ କର) :

$$\ln \left(\frac{dy}{dx} \right) = 3x + 4y$$

given that $y = 0$, when $x = 0$.

$y = 0$ ଦିଆ ଅଛି ଯେତେବେଳେ $x = 0$.

(c) Evaluate :

ମୂଲ୍ୟାଙ୍କନ କର :

$$\int \frac{3 \sin x + 28 \cos x}{5 \sin x + 6 \cos x} dx$$

(d) Evaluate :

ମୂଲ୍ୟାଙ୍କନ କର :

$$\int_0^{\pi/2} \log \left(\frac{4 + 3 \sin x}{4 + 3 \cos x} \right) dx$$

- (e) If the area between $x = y^2$ and $x = 4$ is divided into two equal parts by the line $x = a$, find the value of a .

ଯଦି $x = y^2$ ଓ $x = 4$ ଦ୍ୱାରା ଆବଦ୍ଧ କ୍ଷେତ୍ର, $x = a$ ରେଖା ଦ୍ୱାରା ଦୁଇ ସମାନ ଭାଗରେ ବିଭକ୍ତ ହୁଏ, ତେବେ a ର ମାନ ନିରୂପଣ କର।

6. Answer any three questions : 4×3=12

ଯେକୌଣସି ତିନୋଟି ପ୍ରଶ୍ନର ଉତ୍ତର ଦିଅ :

- (a) Find the perpendicular distance of the point $(-1, 3, 9)$ from the line

$$\frac{x-13}{5} = \frac{y+8}{-8} = \frac{z-31}{1}$$

$(-1, 3, 9)$ ବିନ୍ଦୁର $\frac{x-13}{5} = \frac{y+8}{-8} = \frac{z-31}{1}$ ରେଖାଠାରୁ ଲମ୍ବ ଦୂରତା ନିର୍ଣ୍ଣୟ କର।

- (b) Prove that the measure of the angle between two main diagonals of a cube is $\cos^{-1} \frac{1}{3}$

ପ୍ରମାଣ କର ଯେ ଏକ ଘନର ଦୁଇ ପ୍ରଧାନ କର୍ଣ୍ଣ ମଧ୍ୟରେ କୋଣର ମାପକ $\cos^{-1} \frac{1}{3}$.

- (c) Prove that the four points with position vectors $2\vec{a} + 3\vec{b} - \vec{c}$, $\vec{a} - 2\vec{b} + 3\vec{c}$, $3\vec{a} + 4\vec{b} - 2\vec{c}$ and $\vec{a} - 6\vec{b} + 6\vec{c}$ are coplanar.

ପ୍ରମାଣ କର ଯେ $2\vec{a} + 3\vec{b} - \vec{c}$, $\vec{a} - 2\vec{b} + 3\vec{c}$, $3\vec{a} + 4\vec{b} - 2\vec{c}$ ଓ $\vec{a} - 6\vec{b} + 6\vec{c}$ ସ୍ଥିତି ଦିଶାଇ ଥିବା ଚାରୋଟି ବିନ୍ଦୁ ସମତଳୀୟ।

- (d) If $\vec{a} = 3\vec{i} + \vec{j} + 2\vec{k}$ and $\vec{b} = 2\vec{i} - 3\vec{j} + 4\vec{k}$, then verify that $\vec{a} \times \vec{b}$ is perpendicular to both \vec{a} and \vec{b} .

ଯଦି $\vec{a} = 3\vec{i} + \vec{j} + 2\vec{k}$ ଓ $\vec{b} = 2\vec{i} - 3\vec{j} + 4\vec{k}$, ତେବେ ଯାଞ୍ଚ କର ଯେ $\vec{a} \times \vec{b}$ ପ୍ରତ୍ୟେକ \vec{a} ଓ \vec{b} ପ୍ରତି ଲମ୍ବ।

- (e) Find the equation of the plane that passes through the points (2, -3, 1) and (-1, 1, -7), and perpendicular to the plane $x - 2y + 5z = -1$.

(2, -3, 1) ଓ (-1, 1, -7) ବିନ୍ଦୁଗାମୀ ଓ $x - 2y + 5z = -1$ ସମତଳ ପ୍ରତି ଲମ୍ବ, ସମତଳର ସମୀକରଣ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କର।

GROUP—C

ଗ — ବିଭାଗ

(Marks : 30)

(ନମ୍ବର : 30)

7. Answer any one question :

6

ଯେକୌଣସି ଗୋଟିଏ ପ୍ରଶ୍ନର ଉତ୍ତର ଦିଅ :

(a) If (ଯଦି)

$$y = x^{\sin^{-1} x} + x^3 \frac{\sqrt{x^2 + 4}}{\sqrt{x^3 + 3}}$$

find (ନିର୍ଣ୍ଣୟ କର) $\frac{dy}{dx}$.

(b) Show that the semi-vertical angle of a cone of given slant height is $\tan^{-1}\sqrt{2}$ when the volume is maximum.

ଗୋଟିଏ ଶଙ୍କୁର ତିର୍ଯ୍ୟକ୍ ଉଚ୍ଚତା ଦିଆଯାଇଛି। ଦର୍ଶାଅ ଯେ ଏହାର ଆୟତନ ସର୍ବାଧିକ ସମୟରେ ଏହାର ଅର୍ଦ୍ଧ ଶୀର୍ଷ କୋଣ $\tan^{-1}\sqrt{2}$ ହେବ।

8. Answer any one question :

6

ଯେକୌଣସି ଗୋଟିଏ ପ୍ରଶ୍ନର ଉତ୍ତର ଦିଅ :

(a) Show that the area of the smaller region bounded by the ellipse $\frac{x^2}{9} + \frac{y^2}{4} = 1$ and the line $\frac{x}{2} + \frac{y}{2} = 1$ is $\frac{3}{2}(\pi - 2)$ sq. units.

ଦର୍ଶାଅ ଯେ ଏଲିପ୍ସ $\frac{x^2}{9} + \frac{y^2}{4} = 1$ ଓ ରେଖା $\frac{x}{2} + \frac{y}{2} = 1$ ଦ୍ୱାରା ଆବଦ୍ଧ କ୍ଷୁଦ୍ରତର କ୍ଷେତ୍ରର କ୍ଷେତ୍ରଫଳ $\frac{3}{2}(\pi - 2)$ ବର୍ଗ ଯୁନିଟ୍।

(b) Solve (ସମାଧାନ କର) :

$$(4x + 6y + 5)dx - (2x + 3y + 4)dy = 0$$

(c) Evaluate (ମୂଲ୍ୟାଙ୍କନ କର) :

$$\int \frac{x^5 + x^4 + x^3 + x^2 + 4x + 1}{x^3 + 1} dx$$

9. Answer any one question :

6

ଯେକୌଣସି ଗୋଟିଏ ପ୍ରଶ୍ନର ଉତ୍ତର ଦିଅ :

(a) Show that \vec{a} , \vec{b} and \vec{c} are coplanar $\Leftrightarrow \vec{a} + \vec{b}$, $\vec{b} + \vec{c}$ and $\vec{c} + \vec{a}$ are coplanar.

8. Answer any one question :

6

ଯେକୌଣସି ଗୋଟିଏ ପ୍ରଶ୍ନର ଉତ୍ତର ଦିଅ :

(a) Show that the area of the smaller region bounded by the ellipse $\frac{x^2}{9} + \frac{y^2}{4} = 1$ and the line $\frac{x}{2} + \frac{y}{2} = 1$ is $\frac{3}{2}(\pi - 2)$ sq. units.

ଦର୍ଶାଅ ଯେ ଏଲିପ୍ସ $\frac{x^2}{9} + \frac{y^2}{4} = 1$ ଓ ରେଖା $\frac{x}{2} + \frac{y}{2} = 1$ ଦ୍ୱାରା ଆବଦ୍ଧ କ୍ଷୁଦ୍ରତର କ୍ଷେତ୍ରର କ୍ଷେତ୍ରଫଳ $\frac{3}{2}(\pi - 2)$ ବର୍ଗ ଯୁନିଟ୍।

(b) Solve (ସମାଧାନ କର) :

$$(4x + 6y + 5)dx - (2x + 3y + 4)dy = 0$$

(c) Evaluate (ମୂଲ୍ୟାଙ୍କନ କର) :

$$\int \frac{x^5 + x^4 + x^3 + x^2 + 4x + 1}{x^3 + 1} dx$$

9. Answer any one question :

6

ଯେକୌଣସି ଗୋଟିଏ ପ୍ରଶ୍ନର ଉତ୍ତର ଦିଅ :

(a) Show that \vec{a} , \vec{b} and \vec{c} are coplanar $\Leftrightarrow \vec{a} + \vec{b}$, $\vec{b} + \vec{c}$ and $\vec{c} + \vec{a}$ are coplanar.

(b) Solve the following LPP graphically :

$$\text{Optimize } Z = 5x_1 + 25x_2$$

subject to

$$-0.5x_1 + x_2 \leq 2$$

$$x_1 + x_2 \geq 2$$

$$-x_1 + 5x_2 \geq 5$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

ଲେଖାଚିତ୍ର ସାହାଯ୍ୟରେ ନିମ୍ନ ପ୍ରଦତ୍ତ LPP ର ସମାଧାନ କର :

$$\text{ଅନୁକୂଳନ କର } Z = 5x_1 + 25x_2$$

ଯେପରିକି

$$-0.5x_1 + x_2 \leq 2$$

$$x_1 + x_2 \geq 2$$

$$-x_1 + 5x_2 \geq 5$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

(c) Show that the operation $*$ defined on $\{0, 1, 2, 3, 4\}$ by $a * b = a \times b \pmod{5}$ is a binary operation. Test whether it is associative and commutative. Test whether the identity exists. If it exists, investigate about the inverse for each element.

ଦର୍ଶାଅ ଯେ $a * b = a \times b \pmod{5}$, $a, b \in \{0, 1, 2, 3, 4\}$ ରେ ସୂଚିତ ଅପରେଶନ $*$ ଦ୍ୱିକ ଅଟେ ତାହା ସଂଯୋଗୀ, କ୍ରମବିନିମୟୀ କି ନୁହେଁ

ପରୀକ୍ଷା କର। ଏକକ ଅଛି କି ନାହିଁ ପରୀକ୍ଷା କର। ଯଦି ଏକକ ଅଛି, ତାହାହେଲେ ପ୍ରତି ଉପାଦାନର ବିଲୋମର ଅନୁସନ୍ଧାନ କର।

11. Answer any one question :

6

ଯେକୌଣସି ଗୋଟିଏ ପ୍ରଶ୍ନର ଉତ୍ତର ଦିଅ :

(a) Show that (ଦର୍ଶାଅ ଯେ)

$$\begin{vmatrix} (b+c)^2 & a^2 & bc \\ (c+a)^2 & b^2 & ca \\ (a+b)^2 & c^2 & ab \end{vmatrix} \\ = (a^2 + b^2 + c^2)(a+b+c)(b-c)(c-a)(a-b)$$

(b) The probability of a shooter hitting a target is $\frac{3}{4}$. Find the minimum number of times he/she must fire so that the probability of hitting the target at least once is more than 0.99.

ଗୋଟିଏ ବନ୍ଧୁକ ଚାଳକ ଏକ ଲକ୍ଷ୍ୟ ସ୍ଥଳକୁ ଭେଦ କରିବାର ସମ୍ଭାବ୍ୟତା $\frac{3}{4}$ । ଏକ କିମ୍ବା ଏକାଧିକ ଥର ଲକ୍ଷ୍ୟ ଭେଦ କରିବାର ସମ୍ଭାବ୍ୟତା 0.99 ଠାରୁ ବଡ଼ ହେବାକୁ, ଅତି କମ୍ରେ କେତେ ଥର ତାକୁ ଗୁଳି ଚଳାଇବାକୁ ପଡ଼ିବ?

(c) If A , B and C are matrices of order 2×2 each and

$$2A + B + C = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 0 \end{bmatrix}, \quad A + B + C = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 2 & 1 \end{bmatrix},$$

$$A + B - C = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 1 & 0 \end{bmatrix}$$

find A , B and C .

ଯଦି A , B ଓ C ପ୍ରତ୍ୟେକ 2×2 ଅର୍ଡରର ମ୍ୟାଟ୍ରିକ୍ସ ଓ

$$2A + B + C = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 0 \end{bmatrix}, \quad A + B + C = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 2 & 1 \end{bmatrix},$$

$$A + B - C = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 1 & 0 \end{bmatrix}, \quad A, B \text{ ଓ } C \text{ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କର।}$$
