CollegeDekho
Discover • Prepare • Achieve

www.collegedekho.com

SET–A

Roll No.

Total No. of Printed Pages—19

607 R/E

(Regular/Ex-Regular)

M

(Science/Arts)

(For Students registered in 2016, 2017 & 2018)

2 0 2 0 (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

ପରୀକ୍ଷା ହଲରେ ଇଲେକ୍ଟ୍ରୋନିକ ଯନ୍ତ୍ର ବ୍ୟବହାର ନିଷେଧ ଅଟେ

(Turn Over)

CollegeDekho
Discover • Prepare • Achieve
www.collegedekho.com

GROUP—A

କ—ବିଭାଗ

(*Marks* : 10)

(ନମ୍ବର : 10)

1. Answer *all* questions : $1 \times 10 = 10$

ସମସ୍ତ ପ୍ରଶ୍ନର ଉତ୍ତର ଦିଅ :

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

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

(b) 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।

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

A ଏକ 3-ଅର୍ଡରର ମାଟ୍ରିକ୍ସ ଅଟେ। n ର ମୂଲ୍ୟ ଲେଖ ଯେବେ $|2A| = n|A|$.

(d) 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 ଯାଦୃଚ୍ଛ 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।

(e) Write the differential coefficient of

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

with respect to x.

$\tan^{-1}\left(\frac{\sin x + \cos x}{\cos x - \sin x}\right)$ ର x ଭିତ୍ତିକ ଅବକଳଜ ଲେଖ।

(f) 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 ବ୍ୟକ୍ତ କର।

(g) 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.

CollegeDekho
Discover · Prepare · Achieve

www.collegedekho.com

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।

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

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

(i) 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 ଦିଶାଙ୍କ ହୁଅନ୍ତି ଓ $\vec{a}-\vec{b}$ ମଧ୍ୟ ଏକ ଏକକ ଦିଶାଙ୍କ, ତେବେ $\vec{a}$ ଓ $\vec{b}$ ମଧ୍ୟସ୍ଥ କୋଣର ମାପକ ଲେଖ।

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

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

CollegeDekho
Discover · Prepare · Achieve
www.collegedekho.com

GROUP—B

ଖ—ବିଭାଗ

(*Marks* : 60)

(ନମ୍ବର : 60)

2. Answer any *three* questions : $4 \times 3 = 12$

ଯେକୌଣସି ତିନୋଟି ପ୍ରଶ୍ନର ଉତ୍ତର ଦିଅ :

(a) 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 ସ୍ୱତୁଲ୍ୟ, ସମମିତ ବା ସଂକ୍ରାମକ କି ନୁହେଁ ଯାଞ୍ଚ କର।

(b) Prove that for any $f : X \to Y$

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

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

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

(c) Solve (ସମାଧାନ କର) :

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

(d) Show that (ଦର୍ଶାଅ ଯେ)

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

CollegeDekho
Discover · Prepare · Achieve
www.collegedekho.com

(e) 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 ଊର୍ଦ୍ଧ୍ୱ ଲାଭ ଉପାର୍ଜନ ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ ସେ ପ୍ରତି ପ୍ରକାରରୁ କେତୋଟି କୁକୁଡ଼ା କିଣିବ, ସମସ୍ୟାର ସୂତ୍ରଣ କର।

(Continued)

CollegeDekho
Discover · Prepare · Achieve
www.collegedekho.com

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

ଯେକୌଣସି ତିନୋଟି ପ୍ରଶ୍ନର ଉତ୍ତର ଦିଅ :

(a) 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।

(b) 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,

CollegeDekho
Discover · Prepare · Achieve

www.collegedekho.com

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 କର। ମ୍ୟାଟ୍ରିକ୍ସ ଗୁଣନ ବ୍ୟବହାର କରି, ପ୍ରତି ପରିବାରର ମୋଟ କ୍ୟାଲୋରୀ ଓ ପ୍ରୋଟିନର ଆବଶ୍ୟକତା ନିରୂପଣ କର।

(c) Eliminate x, y, z from

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

$a = \frac{x}{y-z}$, $b = \frac{y}{z-x}$, $c = \frac{z}{x-y}$ ରୁ x, y, z ନିରସନ କର।

(d) 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 ଦ୍ୱାଦଶ ଶ୍ରେଣୀରେ 30 ଜଣ ବାଳକ ଓ 20 ଜଣ ବାଳିକା ଅଛନ୍ତି। ଯଦି ମନଇଚ୍ଛା କୌଣସି ଶ୍ରେଣୀରୁ ଏକ ଛାତ୍ର ଚୟନ କରି, ଦେଖାଗଲା ଯେ ସେ ବାଳକ ଅଟେ, ତେବେ ସେ ଦ୍ୱାଦଶ ଶ୍ରେଣୀର ହୋଇଥିବାର ସମ୍ଭାବ୍ୟତା ନିର୍ଣ୍ଣୟ କର।

CollegeDekho
Discover · Prepare · Achieve

www.collegedekho.com

(e) 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 ଫେଣ୍ଟା ଯାଇଥିବା 52 ତାସ୍‌ର ତାସ୍ ମୁଠାରୁ ଗୋଟିଏ ପରେ ଗୋଟିଏ ପୁନଃ ସ୍ଥାପନ ସହ ଚାରୋଟି ତାସ୍ ଟଣାଗଲା। ଟିକା ସଂଖ୍ୟାର ସମ୍ଭାବ୍ୟତା ବଣ୍ଟନ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କର। ଟିକା ବଣ୍ଟନର ମାଧ୍ୟ ଓ ପ୍ରସରଣ ଗଣନ କର।

4. Answer any *three* questions : $4 \times 3 = 12$

ଯେକୌଣସି ତିନୋଟି ପ୍ରଶ୍ନର ଉତ୍ତର ଦିଅ :

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

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

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

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

(b) If (ଯଦି)

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

then prove that (ତେବେ ପ୍ରମାଣ କର ଯେ)

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

(c) 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।

(d) Find the approximate value of $\sqrt{48 \cdot 96}$.

$\sqrt{48 \cdot 96}$ ର ଆସନ୍ନ ମାନ ନିରୂପଣ କର।

(e) 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 ସ୍ଲୋପ୍ $\left(1 - \frac{\pi}{2}\right)$ ହେବ।

(Continued)

CollegeDekho
Discover - Prepare - Achieve
www.collegedekho.com

5. Answer any *three* questions : $4 \times 3 = 12$

ଯେକୌଣସି ତିନୋଟି ପ୍ରଶ୍ନର ଉତ୍ତର ଦିଅ :

(a) Evaluate :

ମୂଲ୍ୟାଙ୍କନ କର :

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

(b) Evaluate :

ମୂଲ୍ୟାଙ୍କନ କର :

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

(c) 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।

(d) Solve (ସମାଧାନ କର) :

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

CollegeDekho
Discover · Prepare · Achieve

www.collegedekho.com

(e) Solve (ସମାଧାନ କର) :

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

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

$y = 0$ ଦିଆ ଅଛି ଯେତେବେଳେ $x = 0$.

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

ଯେକୌଣସି ତିନୋଟି ପ୍ରଶ୍ନର ଉତ୍ତର ଦିଅ :

(a) 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 ଦିଶାଙ୍କ ଥିବା ଚାରୋଟି ବିନ୍ଦୁ ସମତଳୀୟ।

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

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

(Continued)

CollegeDekho
Discover · Prepare · Achieve
www.collegedekho.com

(c) 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।

(d) 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।

(e) 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 ମଧ୍ୟସ୍ଥ କୋଣର ମାପକ $\cos^{-1}\frac{1}{3}$.

GROUP—C

ଗ—ବିଭାଗ

(*Marks* : 30)

(ନମ୍ବର : 30)

7. Answer any *one* question : 6

ଯେକୌଣସି ଗୋଟିଏ ପ୍ରଶ୍ନର ଉତ୍ତର ଦିଅ :

(a) 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।

(b) If (ଯଦି) $\sin^{-1} x + \sin^{-1} y + \sin^{-1} z = \pi$, prove that (ପ୍ରମାଣ କର ଯେ)

$$x^4 + y^4 + z^4 + 4x^2y^2z^2 = 2(x^2y^2 + y^2z^2 + z^2x^2)$$

(*Continued*)

CollegeDekho
Discover · Prepare · Achieve

www.collegedekho.com

(c) Solve the following LPP graphically :

Optimize $Z = 5x_1 + 25x_2$

subject to

$$-0{\cdot}5x_1 + x_2 \le 2$$
$$x_1 + x_2 \ge 2$$
$$-x_1 + 5x_2 \ge 5$$
$$x_1, x_2 \ge 0$$

ଲେଖଚିତ୍ର ସାହାଯ୍ୟରେ ନିମ୍ନ ପ୍ରଦତ୍ତ LPP ର ସମାଧାନ କର :

ଅନୁକୂଳନ କର $Z = 5x_1 + 25x_2$

ଯେପରିକି

$$-0{\cdot}5x_1 + x_2 \le 2$$
$$x_1 + x_2 \ge 2$$
$$-x_1 + 5x_2 \ge 5$$
$$x_1, x_2 \ge 0$$

8. Answer any *one* question :

ଯେକୌଣସି ଗୋଟିଏ ପ୍ରଶ୍ନର ଉତ୍ତର ଦିଅ : 6

(a) 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.

CollegeDekho
Discover · Prepare · Achieve
www.collegedekho.com

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

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

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

(b) Show that (ଦର୍ଶାଅ ଯେ)

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

$$= (a^2 + b^2 + c^2)(a + b + c)(b - c)(c - a)(a - b)$$

(c) 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 ତାଙ୍କୁ ଗୁଳି ଚଳାଇବାକୁ ପଡ଼ିବ?

CollegeDekho
Discover · Prepare · Achieve
www.collegedekho.com

9. 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।

10. Answer any *one* question : 6

ଯେକୌଣସି ଗୋଟିଏ ପ୍ରଶ୍ନର ଉତ୍ତର ଦିଅ :

(a) Evaluate (ମୂଲ୍ୟାଙ୍କନ କର) :

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

CollegeDekho
Discover · Prepare · Achieve
www.collegedekho.com

(b) 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 ୟୁନିଟ୍।

(c) Solve (ସମାଧାନ କର) :

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

11. 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.

ଦର୍ଶାଅ ଯେ $\vec{a}$, $\vec{b}$ ଓ $\vec{c}$ ସମତଳୀୟ $\Leftrightarrow \vec{a}+\vec{b}$, $\vec{b}+\vec{c}$ ଓ $\vec{c}+\vec{a}$ ସମତଳୀୟ।

(Continued)

CollegeDekho
Discover · Prepare · Achieve
www.collegedekho.com

(b) Find the shortest distance between the following two lines :

$$\frac{x-1}{2}=\frac{y-2}{3}=\frac{z-3}{4}; \quad \frac{x-2}{3}=\frac{y-4}{4}=\frac{z-5}{5}$$

Find also the equations of the line of shortest distance.

$$\frac{x-1}{2}=\frac{y-2}{3}=\frac{z-3}{4}; \quad \frac{x-2}{3}=\frac{y-4}{4}=\frac{z-5}{5}$$

ମଧ୍ୟରେ ସର୍ବନିମ୍ନ ଦୂରତ୍ୱ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କର। ସର୍ବନିମ୍ନ ଦୂରତ୍ୱ ରେଖାର ସମୀକରଣ ମଧ୍ୟ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କର।

★ ★ ★