

CLASS : 12th (Sr. Secondary)

Series : SS-M/2017

Roll No.

--	--	--	--	--	--	--	--

Code No. 2031

SET : A

गणित GRAPH

MATHEMATICS

[Hindi and English Medium]

ACADEMIC/OPEN

(Only for Fresh Candidates)

(Evening Session)

Time allowed : 3 hours]

[Maximum Marks : 80]

- कृपया जाँच कर लें कि इस प्रश्न-पत्र में मुद्रित प्रश्न 20 हैं।

Please make sure that the printed question paper contains 20 questions.

- प्रश्न-पत्र में दाहिने हाथ की ओर दिये गये कोड नम्बर तथा सेट को छात्र उत्तर-पुस्तिका के मुख्य-पृष्ठ पर लिखें।

The Code No. and Set on the right side of the question paper should be written by the candidate on the front page of the answer-book.

- कृपया प्रश्न का उत्तर लिखना शुरू करने से पहले, प्रश्न का क्रमांक अवश्य लिखें।

Before beginning to answer a question, its Serial Number must be written.

- उत्तर-पुस्तिका के बीच में खाली पन्ना/पन्ने न छोड़ें।

Don't leave blank page/pages in your answer-book.

- उत्तर-पुस्तिका के अतिरिक्त कोई अन्य शीट नहीं मिलेगी। अतः आवश्यकतानुसार ही लिखें और लिखा उत्तर न करें।

Except answer-book, no extra sheet will be given. Write to the point and do not strike the written answer.

- परीक्षार्थी अपना रोल नं० प्रश्न-पत्र पर अवश्य लिखें।

Candidates must write their Roll Number on the question paper.

- कृपया प्रश्नों का उत्तर देने से पूर्व यह सुनिश्चित कर लें कि प्रश्न-पत्र पूर्ण व सही है, परीक्षा के उपरान्त इस सम्बन्ध में कोई भी दावा स्वीकार नहीं किया जायेगा।

2031/ (Set : A)

P. T. O.

*Before answering the question, ensure that you have been supplied the correct and complete question paper, **no claim in this regard, will be entertained after examination.***

सामान्य निर्देश :

- (i) इस प्रश्न-पत्र में **20** प्रश्न हैं, जो कि चार खण्डों : **अ, ब, स** और **द** में बाँटे गए हैं :
 - खण्ड 'अ'** : इस खण्ड में **एक** प्रश्न है जो बहुविकल्पीय प्रकार के **16** (i-xvi) भागों में है। प्रत्येक भाग 1 अंक का है।
 - खण्ड 'ब'** : इस खण्ड में **2** से **11** तक कुल दस प्रश्न हैं। प्रत्येक प्रश्न 2 अंकों का है।
 - खण्ड 'स'** : इस खण्ड में **12** से **16** तक कुल पाँच प्रश्न हैं। प्रत्येक प्रश्न 4 अंकों का है।
 - खण्ड 'द'** : इस खण्ड में **17** से **20** तक कुल चार प्रश्न हैं। प्रत्येक प्रश्न 6 अंकों का है।
- (ii) सभी प्रश्न अनिवार्य हैं।
- (iii) खण्ड 'द' के कुछ प्रश्नों में आंतरिक विकल्प दिये गये हैं, उनमें से एक ही प्रश्न को चुनना है।
- (iv) दिये गये ग्राफ-पेपर को अपनी उत्तर-पुस्तिका के साथ अवश्य नहीं करें।
- (v) ग्राफ-पेपर पर अपनी उत्तर-पुस्तिका का क्रमांक अवश्य लिखें।
- (vi) कैल्क्युलेटर के प्रयोग की अनुमति नहीं है।

General Instructions :

- (i) This question paper consists of **20** questions which are divided into **four** Sections : **A, B, C and D** :
 - Section 'A'** : This Section consists of **one** question which is divided into **16** (i-xvi) parts of multiple choice type. Each part carry 1 mark.
 - Section 'B'** : This Section consists of **ten** questions from **2** to **11**. Each question carries 2 marks.
 - Section 'C'** : This Section consists of **five** questions from **12** to **16**. Each question carries 4 marks.
 - Section 'D'** : This Section consists of **four** questions from **17** to **20**. Each question carries 6 marks.
- (ii) **All questions are compulsory.**
- (iii) **Section 'D'** contains **some** questions where internal choice have been provided. Choose **one** of them.

(3)

2031/ (Set : A)

- (iv) You must attach the given graph-paper along with your answer-book.
 (v) You **must** write your Answer-book Serial No. on the graph-paper.
 (vi) Use of Calculator is not permitted.

खण्ड - अ

SECTION – A

- 1.** (i) मान लीजिए कि $f: R \rightarrow R$, $f(x) = x^4$ द्वारा परिभाषित है, सही उत्तर का चयन कीजिए : 1

- (A) f एकैकी आच्छादक है
- (B) f बहुएक आच्छादक है
- (C) f एकैकी है, किन्तु आच्छादक नहीं है
- (D) f न तो एकैकी है, और न ही आच्छादक है

Let $f: R \rightarrow R$ be defined as $f(x) = x^4$, choose the correct answer :

- (A) f is one-one onto
- (B) f is many-one onto
- (C) f is one-one but not onto
- (D) f is neither one-one nor onto

- (ii) $\tan^{-1}(\sqrt{3}) - \sec^{-1}(-2)$ का मान है : 1

- (A) $\frac{\pi}{3}$
- (B) $-\frac{\pi}{3}$
- (C) $\frac{2\pi}{3}$
- (D) π

$\tan^{-1}(\sqrt{3}) - \sec^{-1}(-2)$ is equal to :

- (A) $\frac{\pi}{3}$
- (B) $-\frac{\pi}{3}$
- (C) $\frac{2\pi}{3}$
- (D) π

(iii) यदि आव्यूह $\begin{bmatrix} 3x+7 & 5 \\ y+1 & 2-3x \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 5 & y-2 \\ 8 & 4 \end{bmatrix}$ हो, तो x और y के मान हैं : 1

(A) $x = -\frac{1}{3}, y = 7$ (B) $x = -\frac{1}{3}, y = -\frac{2}{3}$

(C) $x = -\frac{2}{3}, y = 7$ (D) $x = 5, y = -\frac{2}{3}$

If the matrices $\begin{bmatrix} 3x+7 & 5 \\ y+1 & 2-3x \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 5 & y-2 \\ 8 & 4 \end{bmatrix}$, then the values of x and y are :

(A) $x = -\frac{1}{3}, y = 7$ (B) $x = -\frac{1}{3}, y = -\frac{2}{3}$

(C) $x = -\frac{2}{3}, y = 7$ (D) $x = 5, y = -\frac{2}{3}$

(iv) यदि A , 3×3 कोटि का व्युक्तमणीय वर्ग आव्यूह है, तो $|\text{adj } A|$ का मान है : 1

(A) $|A|^3$ (B) $|A|$

(C) $3|A|$ (D) $|A|^2$

Let A be a non-singular square matrix of order 3×3 . Then $|\text{adj } A|$ is :

(A) $|A|^3$ (B) $|A|$

(C) $3|A|$ (D) $|A|^2$

(v) यदि फलन $f(x) = \begin{cases} kx+1, & \text{यदि } x \leq \pi \\ \cos x, & \text{यदि } x > \pi \end{cases}$, $x = \pi$ पर संतत हो, तो k का मान है :

1

(A) -1 (B) $-\frac{2}{\pi}$

(C) -2 (D) इनमें से कोई नहीं

If the function $f(x) = \begin{cases} kx+1, & \text{if } x \leq \pi \\ \cos x, & \text{if } x > \pi \end{cases}$ is continuous at $x = \pi$,

then the value of k is :

2031/ (Set : A)

(5)

(vi) वृत्त के क्षेत्रफल के परिवर्तन की दर, इसकी त्रिज्या r के सापेक्ष $r = 5$ पर है : 1

- (A) 10π (B) 8π
 (C) 12π (D) 13π

The rate of change of the area of a circle with respect to its radius r at $r = 5$ is :

- (A) 10π (B) 8π
 (C) 12π (D) 13π

(vii) वक्र $y = x^3 - 11x + 5$ पर वह बिन्दु है, जिस पर स्पर्श रेखा $y = x - 11$ है : 1

- (A) $(-2, 0)$ (B) $(3, 7)$
 (C) $(0, 2)$ (D) $(2, -9)$

The point on the curve $y = x^3 - 11x + 5$ at which the tangent is $y = x - 11$, is :

- (A) $(-2, 0)$ (B) $(3, 7)$
 (C) $(0, 2)$ (D) $(2, -9)$

(viii) $\int \frac{x^2}{x^6 + 1} dx$ का मान है :

- (A) $\frac{1}{3} \tan^{-1} x^3 + c$ (B) $\tan^{-1} \sqrt{x} + c$
 (C) $\sin^{-1} x^3 + c$ (D) इनमें से कोई नहीं

$$\int \frac{x^2}{x^6 + 1} dx$$

- (A) $\frac{1}{3} \tan^{-1} x^3 + c$ (B) $\tan^{-1} \sqrt{x} + c$
 (C) $\sin^{-1} x^3 + c$ (D) None of these

(ix) $\int_0^1 \sin^{-1} x dx$ का मान है :

2031/ (Set : A)

P. T. O.

(6)

2031 / (Set : A)

$$\int_0^1 \sin^{-1} x \, dx \text{ is equal to :}$$

(x) निम्नलिखित समीकरणों में से किस समीकरण का व्यापक हल $y = c_1 e^x + c_2 e^{-x}$ है :

1

- (A) $\frac{d^2y}{dx^2} + 1 = 0$ (B) $\frac{d^2y}{dx^2} - 1 = 0$
 (C) $\frac{d^2y}{dx^2} - y = 0$ (D) $\frac{d^2y}{dx^2} + y = 0$

Which of the following differential equation has $y = c_1e^x + c_2e^{-x}$ as the general solution?

- (A) $\frac{d^2y}{dx^2} + 1 = 0$ (B) $\frac{d^2y}{dx^2} - 1 = 0$
 (C) $\frac{d^2y}{dx^2} - y = 0$ (D) $\frac{d^2y}{dx^2} + y = 0$

(xi) अवकल समीकरण $e^x dy + (ye^x + 2x) dx = 0$ का व्यापक हल है : 1

- (A) $ye^x + x^2 = c$ (B) $xe^x + x^2 = c$
 (C) $xe^y + y^2 = c$ (D) $ye^y + x^2 = c$

2031/ (Set : A)

The general solution of the differential equation $e^x dy + (ye^x + 2x) dx = 0$ is :

- (A) $ye^x + x^2 = c$ (B) $xe^x + x^2 = c$
 (C) $xe^y + y^2 = c$ (D) $ye^y + x^2 = c$

(xii) सदिश $\vec{a} = 2\hat{i} + 3\hat{j} + 2\hat{k}$ का सदिश $\vec{b} = \hat{i} + 2\hat{j} + \hat{k}$ पर प्रक्षेप है : 1

- (A) $\frac{\sqrt{5}}{6}$ (B) $\frac{2}{3}\sqrt{6}$
 (C) $\frac{\sqrt{3}}{2}$ (D) $\frac{5}{3}\sqrt{6}$

The projection of vector $\vec{a} = 2\hat{i} + 3\hat{j} + 2\hat{k}$ on $\vec{b} = \hat{i} + 2\hat{j} + \hat{k}$ is :

- (A) $\frac{\sqrt{5}}{6}$ (B) $\frac{2}{3}\sqrt{6}$
(C) $\frac{\sqrt{3}}{2}$ (D) $\frac{5}{3}\sqrt{6}$

(xiii) रेखाओं $\frac{x+3}{3} = \frac{y-1}{5} = \frac{z+3}{4}$ तथा $\frac{x+1}{1} = \frac{y-4}{1} = \frac{z-5}{2}$ के युग्म के बीच का
कोण है :

- (A) $\cos^{-1}\left(\frac{8\sqrt{3}}{15}\right)$ (B) $\cos^{-1}\left(\frac{5\sqrt{7}}{15}\right)$
 (C) $\cos^{-1}\left(\frac{15}{8\sqrt{3}}\right)$ (D) $\cos^{-1}\left(\frac{3\sqrt{8}}{15}\right)$

Angle between the pair of lines $\frac{x+3}{3} = \frac{y-1}{5} = \frac{z+3}{4}$ and $\frac{x+1}{1} = \frac{y-4}{1} = \frac{z-5}{2}$ is :

(8)

2031/ (Set : A)

- (A) $\cos^{-1}\left(\frac{8\sqrt{3}}{15}\right)$ (B) $\cos^{-1}\left(\frac{5\sqrt{7}}{15}\right)$
 (C) $\cos^{-1}\left(\frac{15}{8\sqrt{3}}\right)$ (D) $\cos^{-1}\left(\frac{3\sqrt{8}}{15}\right)$

(xiv) यदि पासों का एक जोड़ा उछाला जाता है, तो प्रत्येक पासे पर सम अभाज्य संख्या प्राप्त करने की प्रायिकता है : 1

- (A) $\frac{1}{3}$ (B) $\frac{1}{36}$
 (C) 0 (D) $\frac{11}{12}$

The probability of obtaining an even prime number on each die, when a pair of dice is rolled is :

- (A) $\frac{1}{3}$ (B) $\frac{1}{36}$
 (C) 0 (D) $\frac{11}{12}$

(xv) यदि एक न्याय सिक्के को 10 बार उछाला गया हो, तो ठीक छः चित प्राप्त करने की प्रायिकता है :

- (A) $\frac{193}{512}$ (B) $\frac{290}{512}$
 (C) $\frac{105}{512}$ (D) इनमें से कोई नहीं

If a fair coin is tossed ten times, the probability of getting exactly six heads is :

- (A) $\frac{193}{512}$ (B) $\frac{290}{512}$
 (C) $\frac{105}{512}$ (D) None of these

2031/ (Set : A)

(9)

2031/ (Set : A)

(xvi) यदि $P(A) = \frac{1}{2}$, $P(B) = 0$ हो, तो $P(A/B)$ है : 1

- | | |
|-------------------|-------------------|
| (A) 0 | (B) 1 |
| (C) $\frac{1}{2}$ | (D) परिभाषित नहीं |

If $P(A) = \frac{1}{2}$, $P(B) = 0$, then $P(A/B)$ is :

- | | |
|-------------------|-----------------|
| (A) 0 | (B) 1 |
| (C) $\frac{1}{2}$ | (D) Not defined |

खण्ड – ब

SECTION – B

2. यदि फलन $f: R \rightarrow R$, $f(x) = 4x + 3$ द्वारा प्रदत्त हो, तो दिखाइए कि f व्युत्क्रमणीय है और f का प्रतिलोम ज्ञात कीजिए। 2

Let $f: R \rightarrow R$, given by $f(x) = 4x + 3$. Show that f is invertible and find the inverse of f .

3. सिद्ध कीजिए : 2

$$2 \sin^{-1} \frac{3}{5} = \tan^{-1} \frac{24}{7}$$

Prove that :

$$2 \sin^{-1} \frac{3}{5} = \tan^{-1} \frac{24}{7}$$

4. आव्यूह $A = \begin{bmatrix} 1 & 5 \\ 6 & 7 \end{bmatrix}$ के लिए सत्यापित कीजिए कि $A + A'$ एक सममित आव्यूह है। 2

2031/ (Set : A)

P. T. O.

(10)

2031/ (Set : A)

For the matrix $A = \begin{bmatrix} 1 & 5 \\ 6 & 7 \end{bmatrix}$, verify that $A + A'$ is a symmetric matrix.

- 5.** $\begin{vmatrix} 0 & \sin \alpha & -\cos \alpha \\ -\sin \alpha & 0 & \sin \beta \\ \cos \alpha & -\sin \beta & 0 \end{vmatrix}$ का मान ज्ञात कीजिए। 2

Evaluate : $\begin{vmatrix} 0 & \sin \alpha & -\cos \alpha \\ -\sin \alpha & 0 & \sin \beta \\ \cos \alpha & -\sin \beta & 0 \end{vmatrix}$

- 6.** $\int \sqrt{x^2 + 2x + 5} dx$ का मान निकालिए। 2

Find $\int \sqrt{x^2 + 2x + 5} dx$

- 7.** मान ज्ञात कीजिए $\int_{-1}^1 \sin^5 x \cos^4 x dx$ 2

Evaluate : $\int_{-1}^1 \sin^5 x \cos^4 x dx$

- 8.** y -अक्ष को मूल बिन्दु पर स्पर्श करने वाले वृत्तों के कुल का अवकल समीकरण ज्ञात कीजिए। 2

Find the differential equation of the family of circles touching the y -axis at the origin.

- 9.** यदि $y = A \sin x + B \cos x$ हो, तो सिद्ध कीजिए कि $\frac{d^2y}{dx^2} + y = 0$ है। 2

If $y = A \sin x + B \cos x$, then prove that $\frac{d^2y}{dx^2} + y = 0$.

- 10.** $\sin^2 x$ का $e^{\cos x}$ के सापेक्ष अवकलन ज्ञात कीजिए। 2

Differentiate $\sin^2 x$ w.r.t. $e^{\cos x}$.

2031/ (Set : A)

(11)

2031/ (Set : A)

- 11.** एक अनभिनत (unbiased) पासे को दो बार उछाला गया। मान लें A घटना 'पहली उछाल पर विषम संख्या प्राप्त होना' और B घटना 'द्वितीय उछाल पर विषम संख्या प्राप्त होना' दर्शाते हैं। घटनाओं A और B के स्वातंत्र्य का परीक्षण कीजिए। 2

An unbiased die is thrown twice. Let the event A be 'odd number on the first throw' and B be the event 'odd number on the second throw'. Check the independence of the events A and B.

खण्ड – स

SECTION – C

- 12.** दिखाइए कि $\sin^{-1} \frac{12}{13} + \cos^{-1} \frac{4}{5} + \tan^{-1} \frac{63}{16} = \pi$ है। 4

Show that $\sin^{-1} \frac{12}{13} + \cos^{-1} \frac{4}{5} + \tan^{-1} \frac{63}{16} = \pi$.

- 13.** $(\log x)^x + x^{\log x}$ का x के सापेक्ष अवकलन कीजिए। 4

Differentiate $(\log x)^x + x^{\log x}$ w.r.t. x .

- 14.** वह अन्तराल ज्ञात कीजिए जिसमें $f(x) = \sin x + \cos x$, $0 \leq x \leq 2\pi$ द्वारा प्रदत्त फलन f निरन्तर वर्धमान या निरन्तर हासमान है। 4

Find the interval in which the function f given by $f(x) = \sin x + \cos x$, $0 \leq x \leq 2\pi$ is strictly increasing or strictly decreasing.

- 15.** एक निशानेबाज के लक्ष्य-भेदन की प्रायिकता $\frac{3}{4}$ है। वह कम से कम कितनी बार गोली चलाए कि लक्ष्य को कम से कम एक बार भेदने की प्रायिकता 0.99 से अधिक हो ? 4

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

2031/ (Set : A)

P. T. O.

(12)

2031/ (Set : A)

- 16.** सदिश $\hat{i} + \hat{j} + \hat{k}$ का सदिशों $2\hat{i} + 4\hat{j} - 5\hat{k}$ और $\lambda\hat{i} + 2\hat{j} + 3\hat{k}$ के योगफल की दिशा में, मात्रक सदिश के साथ अदिश गुणनफल एक के बराबर है, तो λ का मान ज्ञात कीजिए। 4

The scalar product of the vector $\hat{i} + \hat{j} + \hat{k}$ with a unit vector along the sum of vectors $2\hat{i} + 4\hat{j} - 5\hat{k}$ and $\lambda\hat{i} + 2\hat{j} + 3\hat{k}$ is equal to one, find the value of λ .

खण्ड – D

SECTION – D

- 17.** निम्न समीकरण निकायों को आव्यूह विधि द्वारा हल कीजिए : 6

$$\begin{aligned}x - y + 2z &= 7 \\3x + 4y - 5z &= -5 \\2x - y + 3z &= 12\end{aligned}$$

Solve the system of equations by matrix method :

$$\begin{aligned}x - y + 2z &= 7 \\3x + 4y - 5z &= -5 \\2x - y + 3z &= 12\end{aligned}$$

- 18.** x -अक्ष के ऊपर तथा वृत्त $x^2 + y^2 = 8x$ एवम् परवलय $y^2 = 4x$ के मध्यवर्ती क्षेत्र का क्षेत्रफल ज्ञात कीजिए। 6

Find the area lying above x -axis and included between the circle $x^2 + y^2 = 8x$ and the parabola $y^2 = 4x$.

अथवा

OR

रेखा $y = 3x + 2$, x -अक्ष एवम् कोटियों $x = -1$ तथा $x = 1$ से घिरे क्षेत्र का क्षेत्रफल ज्ञात कीजिए।

2031/ (Set : A)

(13)

2031/ (Set : A)

Find the area of the region bounded by the line $y = 3x + 2$ and the ordinates $x = -1$ and $x = 1$.

- 19.** समतलों $\vec{r} \cdot (\hat{i} + \hat{j} + \hat{k}) = 6$ और $\vec{r} \cdot (2\hat{i} + 3\hat{j} + 4\hat{k}) = -5$ के प्रतिच्छेदन तथा बिन्दु $(1, 1, 1)$ से जाने वाले समतल का सदिश समीकरण ज्ञात कीजिए। 6

Find the vector equation of the plane passing through the intersection of the planes $\vec{r} \cdot (\hat{i} + \hat{j} + \hat{k}) = 6$ and $\vec{r} \cdot (2\hat{i} + 3\hat{j} + 4\hat{k}) = -5$ and the point $(1, 1, 1)$.

अथवा

OR

रेखाओं $\vec{r} = (\hat{i} + 2\hat{j} + \hat{k}) + \lambda(\hat{i} - \hat{j} + \hat{k})$ तथा $\vec{r} = (2\hat{i} - \hat{j} - \hat{k}) + \mu(2\hat{i} + \hat{j} + 2\hat{k})$ के बीच न्यूनतम दूरी ज्ञात कीजिए।

Find the shortest distance between the lines :
 $\vec{r} = (\hat{i} + 2\hat{j} + \hat{k}) + \lambda(\hat{i} - \hat{j} + \hat{k})$ and $\vec{r} = (2\hat{i} - \hat{j} - \hat{k}) + \mu(2\hat{i} + \hat{j} + 2\hat{k})$.

- 20.** आलेखीय विधि द्वारा निम्न रैखिक-समीकरणों को हल कीजिए : 6

निम्न व्यवरोधों के अन्तर्गत

$$x + 3y \leq 60$$

$$x + y \geq 10$$

$$x \leq y$$

$$x \geq 0, y \geq 0$$

$z = 3x + 9y$ का न्यूनतम और अधिकतम मान ज्ञात कीजिए।

Solve the following linear programming graphically :

2031/ (Set : A)

P. T. O.

(14)

2031/ (Set : A)

Minimize and maximize $z = 3x + 9y$ subject to the constraints
 $x + 3y \leq 60$

$$x + y \geq 10$$

$$x \leq y$$

$$x \geq 0, y \geq 0$$



2031/ (Set : A)

CLASS : 12th (Sr. Secondary)

Series : SS-M/2017

Roll No.

--	--	--	--	--	--	--	--

Code No. 2031

SET : B

गणित GRAPH

MATHEMATICS

[Hindi and English Medium]

ACADEMIC/OPEN

(Only for Fresh Candidates)

(Evening Session)

Time allowed : 3 hours]

[Maximum Marks : 80]

- कृपया जाँच कर लें कि इस प्रश्न-पत्र में मुद्रित प्रश्न 20 हैं।

Please make sure that the printed question paper contains 20 questions.

- प्रश्न-पत्र में दाहिने हाथ की ओर दिये गये कोड नम्बर तथा सेट को छात्र उत्तर-पुस्तिका के मुख्य-पृष्ठ पर लिखें।

The Code No. and Set on the right side of the question paper should be written by the candidate on the front page of the answer-book.

- कृपया प्रश्न का उत्तर लिखना शुरू करने से पहले, प्रश्न का क्रमांक अवश्य लिखें।

Before beginning to answer a question, its Serial Number must be written.

- उत्तर-पुस्तिका के बीच में खाली पन्ना/पन्ने न छोड़ें।

Don't leave blank page/pages in your answer-book.

- उत्तर-पुस्तिका के अतिरिक्त कोई अन्य शीट नहीं मिलेगी। अतः आवश्यकतानुसार ही लिखें और लिखा उत्तर न करें।

Except answer-book, no extra sheet will be given. Write to the point and do not strike the written answer.

- परीक्षार्थी अपना रोल नं० प्रश्न-पत्र पर अवश्य लिखें।

Candidates must write their Roll Number on the question paper.

- कृपया प्रश्नों का उत्तर देने से पूर्व यह सुनिश्चित कर लें कि प्रश्न-पत्र पूर्ण व सही है, परीक्षा के उपरान्त इस सम्बन्ध में कोई भी दावा स्वीकार नहीं किया जायेगा।

2031/ (Set : B)

P. T. O.

*Before answering the question, ensure that you have been supplied the correct and complete question paper, **no claim in this regard, will be entertained after examination.***

सामान्य निर्देश :

- (i) इस प्रश्न-पत्र में **20** प्रश्न हैं, जो कि चार खण्डों : **अ, ब, स** और **द** में बाँटे गए हैं :
 - खण्ड 'अ' : इस खण्ड में **एक** प्रश्न है जो बहुविकल्पीय प्रकार के **16** (i-xvi) भागों में है। प्रत्येक भाग 1 अंक का है।
 - खण्ड 'ब' : इस खण्ड में **2** से **11** तक कुल दस प्रश्न हैं। प्रत्येक प्रश्न 2 अंकों का है।
 - खण्ड 'स' : इस खण्ड में **12** से **16** तक कुल पाँच प्रश्न हैं। प्रत्येक प्रश्न 4 अंकों का है।
 - खण्ड 'द' : इस खण्ड में **17** से **20** तक कुल चार प्रश्न हैं। प्रत्येक प्रश्न 6 अंकों का है।
- (ii) सभी प्रश्न अनिवार्य हैं।
- (iii) खण्ड 'द' के कुछ प्रश्नों में आंतरिक विकल्प दिये गये हैं, उनमें से एक ही प्रश्न को चुनना है।
- (iv) दिये गये ग्राफ-पेपर को अपनी उत्तर-पुस्तिका के साथ अवश्य नहीं करें।
- (v) ग्राफ-पेपर पर अपनी उत्तर-पुस्तिका का क्रमांक अवश्य लिखें।
- (vi) कैल्क्युलेटर के प्रयोग की अनुमति नहीं है।

General Instructions :

- (i) This question paper consists of **20** questions which are divided into **four** Sections : **A, B, C and D** :
 - Section 'A'** : This Section consists of **one** question which is divided into **16** (i-xvi) parts of multiple choice type. Each part carry 1 mark.
 - Section 'B'** : This Section consists of **ten** questions from **2** to **11**. Each question carries 2 marks.
 - Section 'C'** : This Section consists of **five** questions from **12** to **16**. Each question carries 4 marks.
 - Section 'D'** : This Section consists of **four** questions from **17** to **20**. Each question carries 6 marks.
- (ii) **All questions are compulsory.**
- (iii) **Section 'D'** contains **some** questions where internal choice have been provided. Choose **one** of them.

(3)

2031/ (Set : B)

- (iv) You must attach the given graph-paper along with your answer-book.
 (v) You **must** write your Answer-book Serial No. on the graph-paper.
 (vi) Use of Calculator is not permitted.

खण्ड – अ**SECTION – A**

- 1.** (i) मान लीजिए कि $f(x) = 3x$ द्वारा परिभाषित फलन $f : R \rightarrow R$ है, सही उत्तर का चयन कीजिए : 1

- (A) f बहुएक आच्छादक है
 (B) f एकैकी आच्छादक है
 (C) f न तो एकैकी है और न ही आच्छादक है
 (D) f एकैकी है, किन्तु आच्छादक नहीं है

Let $f : R \rightarrow R$ be defined as $f(x) = 3x$, choose the correct answer :

- (A) f is many-one onto
 (B) f is one-one onto
 (C) f is neither one-one nor onto
 (D) f is one-one but not onto

- (ii) $\cos^{-1}\left(\frac{1}{2}\right) + 2\sin^{-1}\left(\frac{1}{2}\right)$ का मान है : 1

- (A) $\frac{2\pi}{3}$ (B) $\frac{\pi}{2}$ (C) $\frac{3\pi}{4}$ (D) π

$\cos^{-1}\left(\frac{1}{2}\right) + 2\sin^{-1}\left(\frac{1}{2}\right)$ is equal to :

- (A) $\frac{2\pi}{3}$ (B) $\frac{\pi}{2}$ (C) $\frac{3\pi}{4}$ (D) π

- (iii) यदि $x\begin{bmatrix} 2 \\ 3 \end{bmatrix} + y\begin{bmatrix} -1 \\ 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 10 \\ 5 \end{bmatrix}$ हो, तो x और y के मान हैं : 1

- (A) $x = 2, y = -3$ (B) $x = 10, y = 0$
 (C) $x = 3, y = -4$ (D) $x = 5, y = -1$

If $x\begin{bmatrix} 2 \\ 3 \end{bmatrix} + y\begin{bmatrix} -1 \\ 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 10 \\ 5 \end{bmatrix}$, the values of x and y are :

2031/ (Set : B)

- (A) $x = 2, y = -3$ (B) $x = 10, y = 0$ (4)

- (C) $x = 3, y = -4$ (D) $x = 5, y = -1$

(iv) यदि A कोटि 2 का व्युक्तमणीय आव्यूह है, तो $\det(A^{-1})$ बराबर है : 1

- (A) 0 (B) $\det A$

- (C) 1 (D) $\frac{1}{\det A}$

If A is an invertible matrix of order 2, then $\det(A^{-1})$ is equal to :

- (A) 0 (B) $\det A$

- (C) 1 (D) $\frac{1}{\det A}$

(v) यदि फलन $f(x) = \begin{cases} kx^2, & \text{यदि } x \leq 2 \\ 3, & \text{यदि } x > 2 \end{cases}$ द्वारा परिभाषित $x = 2$ पर संतत हो, तो k का मान है : 1

- (A) $\frac{4}{5}$ (B) $\frac{3}{4}$ (C) $\frac{2}{3}$ (D) 3

If the function $f(x)$ defined by $f(x) = \begin{cases} kx^2, & \text{if } x \leq 2 \\ 3, & \text{if } x > 2 \end{cases}$ is continuous at $x = 2$, then the value of k is :

- (A) $\frac{4}{5}$ (B) $\frac{3}{4}$ (C) $\frac{2}{3}$ (D) 3

(vi) वृत्त के क्षेत्रफल के परिवर्तन की दर, इसकी त्रिज्या r के सापेक्ष $r = 4$ सेमी पर है : 1

- (A) $11\pi \text{ सेमी}^2/\text{सें}$ (B) $10\pi \text{ सेमी}^2/\text{सें}$

- (C) $8\pi \text{ सेमी}^2/\text{सें}$ (D) $12\pi \text{ सेमी}^2/\text{सें}$

The rate of change of the area of a circle w.r.t. its radius r at $r = 4$ cm is :

- (A) $11\pi \text{ cm}^2/\text{sec.}$ (B) $10\pi \text{ cm}^2/\text{sec.}$

- (C) $8\pi \text{ cm}^2/\text{sec.}$ (D) $12\pi \text{ cm}^2/\text{sec.}$

2031/ (Set : B)

(5)

2031/ (Set : B)

(vii) वक्र $\frac{x^2}{9} + \frac{y^2}{16} = 1$ पर वह बिन्दु, जिस पर स्पर्श रेखा x -अक्ष के समान्तर है : 1

- (A) $(-1, \pm 4)$ (B) $(0, \pm 4)$
 (C) $(-1, \pm 8)$ (D) $(\pm 3, 0)$

The point on the curve $\frac{x^2}{9} + \frac{y^2}{16} = 1$ at which the tangent is parallel to x -axis, is :

- (A) $(-1, \pm 4)$ (B) $(0, \pm 4)$
 (C) $(-1, \pm 8)$ (D) $(\pm 3, 0)$

(viii) $\int \frac{dx}{x^2 + 2x + 2}$ का मान है : 1

- (A) $\tan^{-1}(x+1) + c$ (B) $(x+1)\tan^{-1} x + c$
 (C) $x\tan^{-1}(x+1) + c$ (D) $\tan^{-1} x + c$

$\int \frac{dx}{x^2 + 2x + 2}$ is equal to :

- (A) $\tan^{-1}(x+1) + c$ (B) $(x+1)\tan^{-1} x + c$
 (C) $x\tan^{-1}(x+1) + c$ (D) $\tan^{-1} x + c$

(ix) $\int_{-\pi/2}^{\pi/2} (x^3 + x \cos x + \tan^5 x + 1) dx$ का मान है : 1

- (A) π (B) 1
 (C) 2 (D) 0

2031/ (Set : B)

P. T. O.

(6)

2031/ (Set : B)

The value of $\int_{-\pi/2}^{\pi/2} (x^3 + x \cos x + \tan^5 x + 1) dx$ is :

- | | |
|-----------|-------|
| (A) π | (B) 1 |
| (C) 2 | (D) 0 |

(x) अवकल समीकरण $\frac{dy}{dx} = e^{x+y}$ का व्यापक हल है : 1

- | | |
|---------------------------|------------------------|
| (A) $e^{-x} + e^{-y} = c$ | (B) $e^x + e^{-y} = c$ |
| (C) $e^x + e^y = c$ | (D) $e^{-x} + e^y = c$ |

The general solution of the differential equation $\frac{dy}{dx} = e^{x+y}$ is :

- | | |
|---------------------------|------------------------|
| (A) $e^{-x} + e^{-y} = c$ | (B) $e^x + e^{-y} = c$ |
| (C) $e^x + e^y = c$ | (D) $e^{-x} + e^y = c$ |

(xi) निम्नलिखित अवकल समीकरणों में से किस समीकरण का व्यापक हल $y = c_1 e^x + c_2 e^{-x}$ है : 1

- | | |
|---------------------------------|---------------------------------|
| (A) $\frac{d^2y}{dx^2} + 1 = 0$ | (B) $\frac{d^2y}{dx^2} + y = 0$ |
| (C) $\frac{d^2y}{dx^2} - 1 = 0$ | (D) $\frac{d^2y}{dx^2} - y = 0$ |

Which of the following differential equation has $y = c_1 e^x + c_2 e^{-x}$ as the general solution :

- | | |
|---------------------------------|---------------------------------|
| (A) $\frac{d^2y}{dx^2} + 1 = 0$ | (B) $\frac{d^2y}{dx^2} + y = 0$ |
| (C) $\frac{d^2y}{dx^2} - 1 = 0$ | (D) $\frac{d^2y}{dx^2} - y = 0$ |

2031/ (Set : B)

(7)

2031/ (Set : B)(xii) सदिश $\hat{i} - \hat{j}$ का सदिश $\hat{i} + \hat{j}$ पर प्रक्षेप है : 1

- (A) $-\sqrt{2}$ (B) $\sqrt{2}$
 (C) 0 (D) इनमें से कोई नहीं

The projection of the vector $\hat{i} - \hat{j}$ on the vector $\hat{i} + \hat{j}$ is :

- (A) $-\sqrt{2}$ (B) $\sqrt{2}$
 (C) 0 (D) None of these

(xiii) रेखाओं $\frac{x-3}{1} = \frac{y-2}{2} = \frac{z+4}{2}$ तथा $\frac{x-5}{3} = \frac{y+2}{2} = \frac{z}{6}$ के युग्म के बीच का कोण है : 1

- (A) $\cos^{-1}\left(\frac{19}{\sqrt{29}}\right)$ (B) $\cos^{-1}\left(\frac{19}{21}\right)$
 (C) $\cos^{-1}\left(\frac{36}{7}\right)$ (D) $\cos^{-1}\left(\frac{\sqrt{29}}{19}\right)$

The angle between the pair of lines $\frac{x-3}{1} = \frac{y-2}{2} = \frac{z+4}{2}$ and $\frac{x-5}{3} = \frac{y+2}{2} = \frac{z}{6}$ is :

- (A) $\cos^{-1}\left(\frac{19}{\sqrt{29}}\right)$ (B) $\cos^{-1}\left(\frac{19}{21}\right)$
 (C) $\cos^{-1}\left(\frac{36}{7}\right)$ (D) $\cos^{-1}\left(\frac{\sqrt{29}}{19}\right)$

(xiv) ऐसे पासे, जिसके तीन फलकों पर एक, अन्य दो पर 2 और एक फलक पर 5 लिखा गया है, को उछालने पर प्राप्त संख्याओं का माध्य है : 1

- (A) 5 (B) $\frac{8}{3}$
 (C) 1 (D) 2

2031/ (Set : B)

P. T. O.

(8)

2031/ (Set : B)

The mean of the numbers obtained on throwing a die having written one on three faces, 2 on two faces and 5 on one face, is :

- | | |
|-------|-------------------|
| (A) 5 | (B) $\frac{8}{3}$ |
| (C) 1 | (D) 2 |

(xv) यदि $P(A) = 0$ तथा $P(B) = \frac{1}{3}$ हो, तो $P(B/A)$ का मान है : 1

- | | |
|-------|-------------------|
| (A) 1 | (B) $\frac{1}{3}$ |
| (C) 0 | (D) परिभाषित नहीं |

If $P(A) = 0$ and $P(B) = \frac{1}{3}$ then $P(B/A)$ is :

- | | |
|-------|-------------------|
| (A) 1 | (B) $\frac{1}{3}$ |
| (C) 0 | (D) Not defined |

(xvi) एक पासे को 6 बार उछाला जाता है। यदि पासे पर 'विषम संख्या प्राप्त होना' एक सफलता है तो 5 सफलताओं की प्रायिकता है : 1

- | | |
|--------------------|---------------------|
| (A) $\frac{3}{32}$ | (B) $\frac{23}{5}$ |
| (C) $\frac{32}{5}$ | (D) $\frac{15}{32}$ |

A die is thrown 6 times. If 'getting an odd number' is a success, then the probability of 5 successes is :

- | | |
|--------------------|---------------------|
| (A) $\frac{3}{32}$ | (B) $\frac{23}{5}$ |
| (C) $\frac{32}{5}$ | (D) $\frac{15}{32}$ |

2031/ (Set : B)

SECTION – B

- 2.** यदि $f: R^+ \rightarrow [4, \infty)$, $f(x) = x^2 + 4$ द्वारा प्रदत्त फलन है, तो दिखाइए कि f व्युत्क्रमीय है और f^{-1} निकालिए। 2

Let $f: R^+ \rightarrow [4, \infty)$ is given by $f(x) = x^2 + 4$. Show that f is invertible and find of f^{-1} .

- 3.** सिद्ध कीजिए : 2

$$\sin^{-1} \frac{8}{17} + \sin^{-1} \frac{3}{5} = \tan^{-1} \frac{77}{36}$$

Prove that :

$$\sin^{-1} \frac{8}{17} + \sin^{-1} \frac{3}{5} = \tan^{-1} \frac{77}{36}$$

- 4.** आव्यूह $A = \begin{bmatrix} 3 & 5 \\ 1 & -1 \end{bmatrix}$ के लिए सत्यापित कीजिए कि $A - A'$ विषम सममित आव्यूह है। 2

For the matrix $A = \begin{bmatrix} 3 & 5 \\ 1 & -1 \end{bmatrix}$, verify that $A - A'$ is a skew-symmetric matrix.

- 5.** मान ज्ञात कीजिए : $\begin{vmatrix} 1 & 1 & -2 \\ 2 & 1 & -3 \\ 5 & 4 & -9 \end{vmatrix}$ 2

Evaluate : $\begin{vmatrix} 1 & 1 & -2 \\ 2 & 1 & -3 \\ 5 & 4 & -9 \end{vmatrix}$

- 6.** $\int \frac{dx}{\sqrt{6-x-x^2}}$ का मान ज्ञात कीजिए। 2

(10)

2031/ (Set : B)

Find $\int \frac{dx}{\sqrt{6-x-x^2}}$

7. मान ज्ञात कीजिए : $\int_0^{\pi/2} \frac{dx}{1+\cos x}$ 2

Evaluate : $\int_0^{\pi/2} \frac{dx}{1+\cos x}$

8. सभी वृत्तों का अवकल समीकरण ज्ञात कीजिए जो कि मूल-बिन्दु से गुजरते हों और जिसका केन्द्र y -अक्ष पर हो। 2

Find the differential equation of all circles which passes through the origin and whose centre lies on y -axis.

9. दिखाइए कि $y = e^{-x} + ax + b$ अवकल समीकरण $e^x \frac{d^2y}{dx^2} = 1$ का हल है। 2

Show that $y = e^{-x} + ax + b$ is a solution of the differential equation

$$e^x \frac{d^2y}{dx^2} = 1.$$

10. यदि $x = \cos \theta - \cos 2\theta$ और $y = \sin \theta - \sin 2\theta$ हो, तो $\frac{dy}{dx}$ निकालिये। 2

Find $\frac{dy}{dx}$, if $x = \cos \theta - \cos 2\theta$ and $y = \sin \theta - \sin 2\theta$.

11. एक पासे को दो बार उछाला गया और प्रकट हुई संख्याओं का योग 6 पाया गया। संख्या 4 के न्यूनतम एक बार प्रकट होने की सप्रतिबन्ध प्रायिकता ज्ञात कीजिए। 2

A die is thrown twice and the sum of numbers appearing is observed to be 6. What is the conditional probability that the number 4 has appeared at least once ?

खण्ड – स

SECTION – C

2031/ (Set : B)

(11)

2031/ (Set : B)

12. सिद्ध कीजिए : $\tan^{-1} \frac{1}{5} + \tan^{-1} \frac{1}{7} + \tan^{-1} \frac{1}{3} + \tan^{-1} \frac{1}{8} = \frac{\pi}{4}$ 4

Prove that : $\tan^{-1} \frac{1}{5} + \tan^{-1} \frac{1}{7} + \tan^{-1} \frac{1}{3} + \tan^{-1} \frac{1}{8} = \frac{\pi}{4}$.

13. $(\sin x)^x + \sin^{-1}(\sqrt{x})$ का x के सापेक्ष अवकलन कीजिए। 4

Differentiate $(\sin x)^x + \sin^{-1}(\sqrt{x})$ w.r.t. x .

14. अन्तराल $[1, 5]$ में $f(x) = 2x^3 - 15x^2 + 36x + 1$ द्वारा प्रदत्त फलन के निरपेक्ष उच्चतम तथा निरपेक्ष निम्नतम मानों को ज्ञात कीजिए। 4

Find the absolute maximum and absolute minimum values of a function f given by $f(x) = 2x^3 - 15x^2 + 36x + 1$ on the interval $[1, 5]$.

15. A और B बारी-बारी से एक पासे को उछालते हैं जब तक कि उनमें से कोई एक पासे पर छः प्राप्त कर खेल को जीत नहीं लेता। यदि A खेल को शुरू करे तो उनके जीतने की क्रमशः प्रायिकता ज्ञात कीजिए। 4

A and B throw a die alternatively till one of them gets a 6 and wins the games. Find their respective probability of winning, if A starts first.

16. यदि $\vec{a} = 2\hat{i} - \hat{j} + \hat{k}$ तथा $\vec{b} = 3\hat{i} + 4\hat{j} - \hat{k}$ हो, तो \vec{a} और \vec{b} दोनों पर लम्बित एक मात्रक सदिश ज्ञात कीजिए तथा इन दोनों सदिशों के बीच का साइन का कोण भी ज्ञात कीजिए। 4

If $\vec{a} = 2\hat{i} - \hat{j} + \hat{k}$ and $\vec{b} = 3\hat{i} + 4\hat{j} - \hat{k}$, then find a unit vector perpendicular to both \vec{a} and \vec{b} . Also calculate the sine of angle between these two vectors.

खण्ड – D

SECTION – D

17. निम्न रैखिक समीकरणों को आव्यूह विधि द्वारा हल कीजिए : 6

$$2x + 3y + 3z = 5$$

$$x - 2y + z = -4$$

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

2031/ (Set : B)

P. T. O.

(12)

2031/ (Set : B)

Solve the system of linear equations by matrix method :

$$2x + 3y + 3z = 5$$

$$x - 2y + z = -4$$

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

- 18.** वक्र $y = x^2 + 5$ तथा $y = x^3$ और रेखाओं $x = 1$ तथा $x = 2$ के बीच घिरे हुए भाग का क्षेत्रफल ज्ञात कीजिए। 6

Find the area between the curves $y = x^2 + 5$ and $y = x^3$ and the lines $x = 1$ and $x = 2$.

अथवा

OR

वक्र $y = x^2 - 4$ तथा रेखाओं $y = 0$ और $y = 5$ के बीच घिरे हुए भाग का क्षेत्रफल ज्ञात कीजिए।

Find the area bounded by the curve $y = x^2 - 4$ and the lines $y = 0$ and $y = 5$.

- 19.** समतलों $\vec{r} \cdot (\hat{i} + 3\hat{j} - \hat{k}) = 5$ तथा $\vec{r} \cdot (2\hat{i} - \hat{j} + \hat{k}) = 3$ के प्रतिच्छेदन तथा बिन्दु $(2, 1, -2)$ से गुजरते हुए समतल का समीकरण ज्ञात कीजिए। 6

Find the equation of the plane through the intersection of the planes $\vec{r} \cdot (\hat{i} + 3\hat{j} - \hat{k}) = 5$ and $\vec{r} \cdot (2\hat{i} - \hat{j} + \hat{k}) = 3$ and passing through the point $(2, 1, -2)$.

अथवा

OR

समान्तर रेखाओं $\vec{r} = 2\hat{i} + 3\hat{j} + \hat{k} + \lambda(2\hat{i} + 5\hat{j} + 3\hat{k})$ तथा $\vec{r} = 3\hat{i} + 4\hat{j} + 5\hat{k} + \mu(4\hat{i} + 10\hat{j} + 6\hat{k})$ के बीच न्यूनतम दूरी ज्ञात कीजिए।

2031/ (Set : B)

(13)

2031/ (Set : B)

the parallel lines :

Find the shortest distance between

$$\vec{r} = 2\hat{i} + 3\hat{j} + \hat{k} + \lambda(2\hat{i} + 5\hat{j} + 3\hat{k}) \text{ and } \vec{r} = 3\hat{i} + 4\hat{j} + 5\hat{k} + \mu(4\hat{i} + 10\hat{j} + 6\hat{k}).$$

20. निम्न रैखिक प्रोग्रामन समस्या को ग्राफीय हल कीजिए : 6

व्यवरोधों $2x + y \leq 104$; $x + 2y \leq 76$ तथा $x \geq 0, y \geq 0$ के अन्तर्गत $z = 6x + 11y$ का अधिकतमीकरण कीजिए।

Solve the following linear programming problem graphically :

Maximize $z = 6x + 11y$ subject to the constraints $2x + y \leq 104$;
 $x + 2y \leq 76$ and $x \geq 0, y \geq 0$.



2031/ (Set : B)

P. T. O.

CLASS : 12th (Sr. Secondary)

Series : SS-M/2017

Roll No.

--	--	--	--	--	--	--

Code No. 2031

SET : C

गणित GRAPH

MATHEMATICS

[Hindi and English Medium]

ACADEMIC/OPEN

(Only for Fresh Candidates)

(Evening Session)

Time allowed : 3 hours]

[Maximum Marks : 80]

- कृपया जाँच कर लें कि इस प्रश्न-पत्र में मुद्रित प्रश्न 20 हैं।

Please make sure that the printed question paper contains 20 questions.

- प्रश्न-पत्र में दाहिने हाथ की ओर दिये गये कोड नम्बर तथा सेट को छात्र उत्तर-पुस्तिका के मुख्य-पृष्ठ पर लिखें।

The Code No. and Set on the right side of the question paper should be written by the candidate on the front page of the answer-book.

- कृपया प्रश्न का उत्तर लिखना शुरू करने से पहले, प्रश्न का क्रमांक अवश्य लिखें।

Before beginning to answer a question, its Serial Number must be written.

- उत्तर-पुस्तिका के बीच में खाली पन्ना/पन्ने न छोड़ें।

Don't leave blank page/pages in your answer-book.

- उत्तर-पुस्तिका के अतिरिक्त कोई अन्य शीट नहीं मिलेगी। अतः आवश्यकतानुसार ही लिखें और लिखा उत्तर न करें।

Except answer-book, no extra sheet will be given. Write to the point and do not strike the written answer.

- परीक्षार्थी अपना रोल नं० प्रश्न-पत्र पर अवश्य लिखें।

Candidates must write their Roll Number on the question paper.

- कृपया प्रश्नों का उत्तर देने से पूर्व यह सुनिश्चित कर लें कि प्रश्न-पत्र पूर्ण व सही है, परीक्षा के उपरान्त इस सम्बन्ध में कोई भी दावा स्वीकार नहीं किया जायेगा।

2031/ (Set : C)

P. T. O.

*Before answering the question, ensure that you have been supplied the correct and complete question paper, **no claim in this regard, will be entertained after examination.***

सामान्य निर्देश :

- (i) इस प्रश्न-पत्र में **20** प्रश्न हैं, जो कि चार खण्डों : **अ, ब, स** और **द** में बाँटे गए हैं :
 - खण्ड 'अ'** : इस खण्ड में **एक** प्रश्न है जो बहुविकल्पीय प्रकार के **16** (i-xvi) भागों में है। प्रत्येक भाग 1 अंक का है।
 - खण्ड 'ब'** : इस खण्ड में **2** से **11** तक कुल दस प्रश्न हैं। प्रत्येक प्रश्न 2 अंकों का है।
 - खण्ड 'स'** : इस खण्ड में **12** से **16** तक कुल पाँच प्रश्न हैं। प्रत्येक प्रश्न 4 अंकों का है।
 - खण्ड 'द'** : इस खण्ड में **17** से **20** तक कुल चार प्रश्न हैं। प्रत्येक प्रश्न 6 अंकों का है।
- (ii) सभी प्रश्न अनिवार्य हैं।
- (iii) खण्ड 'द' के कुछ प्रश्नों में आंतरिक विकल्प दिये गये हैं, उनमें से एक ही प्रश्न को चुनना है।
- (iv) दिये गये ग्राफ-पेपर को अपनी उत्तर-पुस्तिका के साथ अवश्य नहीं करें।
- (v) ग्राफ-पेपर पर अपनी उत्तर-पुस्तिका का क्रमांक अवश्य लिखें।
- (vi) कैल्क्युलेटर के प्रयोग की अनुमति नहीं है।

General Instructions :

- (i) This question paper consists of **20** questions which are divided into **four** Sections : **A, B, C and D** :
 - Section 'A'** : This Section consists of **one** question which is divided into **16** (i-xvi) parts of multiple choice type. Each part carry 1 mark.
 - Section 'B'** : This Section consists of **ten** questions from **2** to **11**. Each question carries 2 marks.
 - Section 'C'** : This Section consists of **five** questions from **12** to **16**. Each question carries 4 marks.
 - Section 'D'** : This Section consists of **four** questions from **17** to **20**. Each question carries 6 marks.
- (ii) **All questions are compulsory.**
- (iii) **Section 'D'** contains **some** questions where internal choice have been provided. Choose **one** of them.

(3)

2031/ (Set : C)

- (iv) You must attach the given graph-paper along with your answer-book.
 (v) You **must** write your Answer-book Serial No. on the graph-paper.
 (vi) Use of Calculator is not permitted.

खण्ड – अ**SECTION – A**

1. (i) यदि द्विआधार संक्रिया * N पर $a * b = a^3 + b^3$ द्वारा परिभाषित हो, तो * है : 1

- (A) दोनों क्रमविनिमेय तथा साहचर्य
 (B) साहचर्य किन्तु क्रमविनिमेय नहीं
 (C) क्रमविनिमेय किन्तु साहचर्य नहीं
 (D) न साहचर्य और न ही क्रमविनिमेय

If the binary operation * on N defined as $a * b = a^3 + b^3$, then * is :

- (A) Both associative and commutative
 (B) Commutative but not associative
 (C) Associative but not commutative
 (D) Neither commutative nor associative

(ii) $\tan^{-1}(\sqrt{3}) - \cot^{-1}(-\sqrt{3})$ का मान है : 1

- (A) $-\frac{\pi}{2}$ (B) $2\sqrt{3}$ (C) 0 (D) π

$\tan^{-1}(\sqrt{3}) - \cot^{-1}(-\sqrt{3})$ is equal to :

- (A) $-\frac{\pi}{2}$ (B) $2\sqrt{3}$ (C) 0 (D) π

(iii) यदि आव्यूह $\begin{bmatrix} 2x+3 & 6 \\ 15 & 2y-4 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 7 & 6 \\ 15 & 14 \end{bmatrix}$ बराबर हों, तो x और y के मान हैं : 1

- (A) $x = 4, y = 5$ (B) $x = -2, y = 1$
 (C) $x = 3, y = 9$ (D) $x = 2, y = 9$

2031/ (Set : C)

If the matrices $\begin{bmatrix} 2x+3 & 6 \\ 15 & 2y-4 \end{bmatrix} \stackrel{(4)}{=} \begin{bmatrix} 7 & 6 \\ 15 & 14 \end{bmatrix}$ are equal, then the values of x and y are :

- (A) $x = 4, y = 5$ (B) $x = -2, y = 1$
 (C) $x = 3, y = 9$ (D) $x = 2, y = 9$

(iv) आव्यूह $A = \begin{bmatrix} 2 & 3 \\ 1 & -4 \end{bmatrix}$ का सहखण्डज है : 1

- (A) $\begin{bmatrix} -4 & 3 \\ 1 & 2 \end{bmatrix}$ (B) $\begin{bmatrix} -4 & -1 \\ -3 & 2 \end{bmatrix}$
 (C) $\begin{bmatrix} -4 & -3 \\ -1 & 2 \end{bmatrix}$ (D) $\begin{bmatrix} -4 & -1 \\ 3 & -2 \end{bmatrix}$

Adjoint of the matrix $A = \begin{bmatrix} 2 & 3 \\ 1 & -4 \end{bmatrix}$ is :

- (A) $\begin{bmatrix} -4 & 3 \\ 1 & 2 \end{bmatrix}$ (B) $\begin{bmatrix} -4 & -1 \\ -3 & 2 \end{bmatrix}$
 (C) $\begin{bmatrix} -4 & -3 \\ -1 & 2 \end{bmatrix}$ (D) $\begin{bmatrix} -4 & -1 \\ 3 & -2 \end{bmatrix}$

(v) यदि फलन $f(x)$, $f(x) = \begin{cases} kx+1, & \text{यदि } x \leq 5 \\ 3x-5, & \text{यदि } x > 5 \end{cases}$ द्वारा परिभाषित $x = 5$ पर संतत हो, तो k का मान है : 1

- (A) $\frac{9}{5}$ (B) $\frac{4}{5}$ (C) $\frac{5}{9}$ (D) 0

If the function $f(x)$ defined by $f(x) = \begin{cases} kx+1, & \text{if } x \leq 5 \\ 3x-5, & \text{if } x > 5 \end{cases}$ is continuous at $x = 5$, then the value of k is :

- (A) $\frac{9}{5}$ (B) $\frac{4}{5}$ (C) $\frac{5}{9}$ (D) 0

(vi) एक वृत्त की त्रिज्या 0.7 सेमी/सेंटीमीटर की दर से बढ़ रही है। इसकी परिधि की वृद्धि की दर है : 1

- (A) 3.3π सेमी/सेंटीमीटर (B) 1.4π सेमी/सेंटीमीटर

2031/ (Set : C)

2031/ (Set : C)

(5)

- (C) 2.2π सेमी/से० (D) 4.4π सेमी/से०

The radius of a circle is increasing at the rate of 0.7 cm/sec. The rate of increase of its circumference is :

- (A) 3.3π cm/sec. (B) 1.4π cm/sec.
 (C) 2.2π cm/sec. (D) 4.4π cm/sec.

(vii) वक्र $\frac{x^2}{9} + \frac{y^2}{16} = 1$ पर वह बिन्दु, जिस पर स्पर्श रेखा y -अक्ष के समान्तर है, है :

1

- (A) $(\pm 4, 0)$ (B) $(\pm 3, 0)$
 (C) $(0, \pm 2)$ (D) $(0, \pm 4)$

The point on the curve $\frac{x^2}{9} + \frac{y^2}{16} = 1$ at which the tangents are parallel to y -axis, is :

- (A) $(\pm 4, 0)$ (B) $(\pm 3, 0)$
 (C) $(0, \pm 2)$ (D) $(0, \pm 4)$

(viii) $\int \frac{e^x(1+x)}{\cos^2(e^x.x)} dx$ बराबर है :

1

- (A) $-\cot(e^x.x^x) + c$ (B) $\tan(e^x) + c$
 (C) $\cot(e^x) + c$ (D) $\tan(xe^x) + c$

$\int \frac{e^x(1+x)}{\cos^2(e^x.x)} dx$ is equal to :

- (A) $-\cot(e^x.x^x) + c$ (B) $\tan(e^x) + c$
 (C) $\cot(e^x) + c$ (D) $\tan(xe^x) + c$

(6)

2031/ (Set : C)

(ix) $\int_0^{\frac{2}{3}} \frac{dx}{4 + 9x^2}$ बराबर है :

1

- (A) $\frac{\pi}{24}$ (B) $\frac{\pi}{4}$
 (C) $\frac{\pi}{12}$ (D) $\frac{\pi}{6}$

$$\int_0^{2/3} \frac{dx}{4+9x^2}$$

- (A) $\frac{\pi}{24}$ (B) $\frac{\pi}{4}$
 (C) $\frac{\pi}{12}$ (D) $\frac{\pi}{6}$

(x) वक्रों $y + c \sin x = 0$ के कुल के लिए अवकल समीकरण है : 1

- (A) $\frac{dy}{dx} - y \cot x = 0$ (B) $\frac{dy}{dx} + \cos x = 0$
 (C) $\frac{dy}{dx} - y = \cos x$ (D) इनमें से कोई नहीं

The differential equation for the family of curves $y + c \sin x = 0$ is :

- (A) $\frac{dy}{dx} - y \cot x = 0$ (B) $\frac{dy}{dx} + \cos x = 0$
 (C) $\frac{dy}{dx} - y = \cos x$ (D) None of these

(xi) यदि $x^2 \cdot \frac{dy}{dx} = 2$ हो, तो इस अवकल समीकरण का हल है : 1

- (A) $y = 2x + c$ (B) $y = x^2 + c$

2031/ (Set : C)

(7)

(C) $y = \frac{2}{x} + c$ (D) $y = \frac{-2}{x} + c$

If $x^2 \cdot \frac{dy}{dx} = 2$, then the solution of this differential equation is :

(A) $y = 2x + c$ (B) $y = x^2 + c$

(C) $y = \frac{2}{x} + c$ (D) $y = \frac{-2}{x} + c$

(xii) यदि सदिश $5\hat{i} + 2\hat{j} - \hat{k}$ तथा $\lambda\hat{i} - \hat{j} + 5\hat{k}$ परस्पर लम्बवत् सदिश हो, तो λ का मान है :

1

(A) $\frac{3}{5}$ (B) $\frac{5}{7}$

(C) $\frac{7}{5}$ (D) $\frac{2}{5}$

If the vectors $5\hat{i} + 2\hat{j} - \hat{k}$ and $\lambda\hat{i} - \hat{j} + 5\hat{k}$ are orthogonal vectors, then the value of λ is :

(A) $\frac{3}{5}$ (B) $\frac{5}{7}$

(C) $\frac{7}{5}$ (D) $\frac{2}{5}$

(xiii) रेखाओं $\frac{x}{2} = \frac{y}{2} = \frac{z}{1}$ तथा $\frac{x-5}{4} = \frac{y-2}{1} = \frac{z-3}{8}$ के युग्म के बीच का कोण है :

1

(A) $\frac{\pi}{2}$ (B) $\cos^{-1}\left(\frac{2}{3}\right)$

(C) $\cos^{-1}\left(\frac{1}{65}\right)$ (D) $\cos^{-1}\left(\frac{1}{3}\right)$

(8)

2031 / (Set : C)

The angle between the pair of lines $\frac{x}{2} = \frac{y}{2} = \frac{z}{1}$ and

$$\frac{x-5}{4} = \frac{y-2}{1} = \frac{z-3}{8} \text{ is :}$$

- (A) $\frac{\pi}{2}$ (B) $\cos^{-1}\left(\frac{2}{3}\right)$
 (C) $\cos^{-1}\left(\frac{1}{65}\right)$ (D) $\cos^{-1}\left(\frac{1}{3}\right)$

(xiv) यदि A और B दो ऐसी घटनाएँ हैं कि $P(A) \neq 0$ और $P(B/A) = 1$, तब : 1

- (A) $A \subset B$ (B) $B \subseteq A$
(C) $B \neq \emptyset$ (D) $A = \emptyset$

If A and B are two events such that $P(A) \neq 0$ and $P(B/A) = 1$, then :

- (A) $A \subset B$ (B) $B \subseteq A$
(C) $B \neq \emptyset$ (D) $A = \emptyset$

(xv) यदि पासों का एक जोड़ा उछाला जाता है तो प्रत्येक पासे पर विषम अभाज्य संख्या प्राप्त

करने की प्रायिकता है :

1

- (A) $\frac{1}{3}$ (B) 0
 (C) $\frac{1}{9}$ (D) $\frac{1}{36}$

The probability of obtaining an odd prime number on each die, when a pair of die is rolled, is :

- (A) $\frac{1}{3}$ (B) 0
(C) $\frac{1}{9}$ (D) $\frac{1}{36}$

(xvi) यदि $P(A) = \frac{1}{4}$ तथा $P(B) = 0$ हो, तो $P(A/B)$ है : 1

2031/ (Set : C)

(9)

2031 / (Set : C)

If $P(A) = \frac{1}{4}$ and $P(B) = 0$, then $P(A/B)$ is :

ਖਣਡ - ਬ

SECTION – B

2. दिखाइए कि $f: [-1, 1] \rightarrow R$, $f(x) = \frac{x}{x+2}$ द्वारा प्रदत्त एकैकी फलन है। फलन $f: [-1, 1] \rightarrow R$ का व्युत्क्रम भी ज्ञात कीजिए। 2

Show that $f: [-1, 1] \rightarrow R$, given by $f(x) = \frac{x}{x+2}$ is one-one. Find the inverse of the function $f: [-1, 1] \rightarrow R$.

- 3. सिद्ध कीजिए :**

$$2 \tan^{-1} \frac{1}{2} + \tan^{-1} \frac{1}{7} = \tan^{-1} \frac{31}{17}$$

Prove that :

$$2 \tan^{-1} \frac{1}{2} + \tan^{-1} \frac{1}{7} = \tan^{-1} \frac{31}{17}$$

4. प्रारम्भिक संक्रियाओं का प्रयोग करके आवृद्ध $\begin{bmatrix} 2 & -6 \\ 1 & -2 \end{bmatrix}$ का व्युत्क्रम ज्ञात कीजिए। 2

Using elementary transformations, find the inverse of the matrix $\begin{bmatrix} 2 & -6 \\ 1 & -2 \end{bmatrix}$.

(10)

2031/ (Set : C)

- 5.** यदि A और B दो सममित आव्यूह हो, तो सिद्ध कीजिए कि AB – BA एक विषम सममित आव्यूह है। 2

If A and B are symmetric matrices, prove that AB – BA is a skew-symmetric matrix.

- 6.** $\int \sqrt{8 + 2x - x^2} dx$ का मान ज्ञात कीजिए। 2

Evaluate : $\int \sqrt{8 + 2x - x^2} dx$

- 7.** मान ज्ञात कीजिए : $\int_0^{\pi/4} \tan^3 x dx$ 2

Evaluate : $\int_0^{\pi/4} \tan^3 x dx$

- 8.** ऐसे सभी वृत्तों की, जो उद्गम बिन्दु से गुजरते हैं और जिनका केन्द्र x-अक्ष पर स्थित हो, की अवकल समीकरण ज्ञात कीजिए। 2

Find the differential equation of all circles passing through the origin and having their centres on x-axis.

- 9.** अवकल समीकरण $ydx - xdy = xy dx$ को हल कीजिए। 2

Solve the differential equation $ydx - xdy = xy dx$.

- 10.** फलन $f(x) = x^2 + 2x - 8$, $x \in [-4, 2]$ के लिए रोले के प्रमेय को सत्यापित कीजिए। 2

Verify Rolle's theorem for the function $f(x) = x^2 + 2x - 8$ for $x \in [-4, 2]$.

- 11.** एक बक्से में दस कार्ड 1 से 10 तक पूर्णांक लिखकर रखे गये और उन्हें अच्छी तरह मिलाया गया। इस बक्से से एक कार्ड यादृच्छया निकाला गया। यदि यह ज्ञात हो कि निकाले गये कार्ड पर संख्या 3 से अधिक है, तो इस संख्या के सम होने की क्या प्रायिकता है ? 2

Ten cards numbered one to ten are placed in a box, mixed up thoroughly and then one card is drawn randomly. If it is known that the number on the drawn card is more than 3, what is the probability that it is an even number ?

2031/ (Set : C)

SECTION – C

- 12.** यदि $\sin\left(\sin^{-1}\frac{1}{5} + \cos^{-1}x\right) = 1$ हो, तो x का मान ज्ञात कीजिए। 4

If $\sin\left(\sin^{-1}\frac{1}{5} + \cos^{-1}x\right) = 1$, then find the value of x .

- 13.** यदि $y^x + x^x + x^y = a^b$ हो, तो $\frac{dy}{dx}$ निकालिये। 4

Find $\frac{dy}{dx}$, if $y^x + x^x + x^y = a^b$.

- 14.** वह अन्तराल ज्ञात कीजिए जिसमें फलन $f(x) = 2x^3 - 3x^2 - 36x + 7$ निरन्तर वर्धमान और निरन्तर ह्रासमान हो। 4

Find the intervals in which the function $f(x) = 2x^3 - 3x^2 - 36x + 7$ is strictly increasing and strictly decreasing.

- 15.** एक व्यक्ति के बारे में ज्ञात है कि वह 4 में से 3 बार सत्य बोलता है। वह एक पासे को उछालता है और बतलाता है कि उस पर आने वाली संख्या 6 है। इसकी प्रायिकता ज्ञात कीजिए कि पासे पर आने वाली संख्या वास्तव में 6 है। 4

A man is known to speak truth 3 out of 4 times. He throws a die and reports that it is a 6. Find the probability that it is actually a six.

- 16.** यदि $\vec{a} = \hat{i} + 2\hat{j} + 3\hat{k}$ तथा $\vec{b} = 2\hat{i} + 4\hat{j} - 5\hat{k}$ एक समान्तर चतुर्भुज की संलग्न भुजाएँ प्रदर्शित करती हो, तो समान्तर चतुर्भुज के विकर्ण के समान्तर एक मात्रक सदिश ज्ञात कीजिए। 4

If $\vec{a} = \hat{i} + 2\hat{j} + 3\hat{k}$ and $\vec{b} = 2\hat{i} + 4\hat{j} - 5\hat{k}$ represent two adjacent sides of a parallelogram, find unit vector parallel to the diagonals of the parallelogram.

खण्ड – द**SECTION – D**

- 17.** निम्न रैखिक समीकरणों को आव्यूह विधि द्वारा हल कीजिए : 6

2031/ (Set : C)

$$(12) \quad 2x + y + z = 1$$

$$x - 2y - z = \frac{3}{2}$$

$$3y - 5z = 9$$

Solve the system of linear equations by matrix method :

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

$$x - 2y - z = \frac{3}{2}$$

$$3y - 5z = 9$$

- 18.** परवलय $y^2 = 4ax$ तथा इसके नाभिलम्ब से घिरे क्षेत्र का क्षेत्रफल ज्ञात कीजिए। 6

Find the area of the region bounded by the parabola $y^2 = 4ax$ and its latus-rectum.

अथवा

OR

वृत्त $x^2 + y^2 = 16$, रेखा $y = x$ तथा x -अक्ष से घिरे हुए भाग का प्रथम चतुर्थांश में क्षेत्रफल ज्ञात कीजिए।

Find the area bounded by the circle $x^2 + y^2 = 16$, the line $y = x$ and x -axis in the first quadrant.

- 19.** समतलों $\vec{r} \cdot (2\hat{i} - 7\hat{j} + 4\hat{k}) = 3$ तथा $\vec{r} \cdot (3\hat{i} - 5\hat{j} + 4\hat{k}) + 11 = 0$ के प्रतिच्छेदन से गुजरते हुए और बिन्दु $(-2, 1, 3)$ से गुजरते हुए समतल का सदिश समीकरण ज्ञात कीजिए। 6

Find the vector equation of the plane passing through the intersection of the planes $\vec{r} \cdot (2\hat{i} - 7\hat{j} + 4\hat{k}) = 3$ and $\vec{r} \cdot (3\hat{i} - 5\hat{j} + 4\hat{k}) + 11 = 0$ and passing through the point $(-2, 1, 3)$.

अथवा

OR

2031/ (Set : C)

(13)

2031/ (Set : C)

समान्तर

रेखाओं

$$\vec{r} = \hat{i} + 2\hat{j} - 4\hat{k} + \lambda(2\hat{i} + 3\hat{j} + 6\hat{k})$$

तथा

$\vec{r} = 3\hat{i} + 3\hat{j} - 5\hat{k} + \mu(2\hat{i} + 3\hat{j} + 6\hat{k})$ के बीच न्यूनतम दूरी ज्ञात कीजिए।

Find the shortest distance between

the parallel lines :

$$\vec{r} = \hat{i} + 2\hat{j} - 4\hat{k} + \lambda(2\hat{i} + 3\hat{j} + 6\hat{k}) \text{ and } \vec{r} = 3\hat{i} + 3\hat{j} - 5\hat{k} + \mu(2\hat{i} + 3\hat{j} + 6\hat{k}).$$

- 20.** निम्न रैखिक प्रोग्रामन समस्या को ग्राफीय विधि से हल कीजिए : 6

व्यवरोधों $2x - y + 1 \geq 0$; $x + y \leq 3$; $x \leq 2$, $x, y \geq 0$ के अन्तर्गत $z = x + y$ का अधिकतमीकरण कीजिए।

Solve the following linear programming problem graphically :

Maximize $z = x + y$ subject to the constraints $2x - y + 1 \geq 0$; $x + y \leq 3$; $x \leq 2$, $x, y \geq 0$.

CLASS : 12th (Sr. Secondary)

Series : SS-M/2017

Roll No.

--	--	--	--	--	--	--	--

Code No. 2031

SET : D

गणित GRAPH

MATHEMATICS

[Hindi and English Medium]

ACADEMIC/OPEN

(Only for Fresh Candidates)

(Evening Session)

Time allowed : 3 hours]

[Maximum Marks : 80]

- कृपया जाँच कर लें कि इस प्रश्न-पत्र में मुद्रित प्रश्न 20 हैं।

Please make sure that the printed question paper contains 20 questions.

- प्रश्न-पत्र में दाहिने हाथ की ओर दिये गये कोड नम्बर तथा सेट को छात्र उत्तर-पुस्तिका के मुख्य-पृष्ठ पर लिखें।

The Code No. and Set on the right side of the question paper should be written by the candidate on the front page of the answer-book.

- कृपया प्रश्न का उत्तर लिखना शुरू करने से पहले, प्रश्न का क्रमांक अवश्य लिखें।

Before beginning to answer a question, its Serial Number must be written.

- उत्तर-पुस्तिका के बीच में खाली पन्ना/पन्ने न छोड़ें।

Don't leave blank page/pages in your answer-book.

- उत्तर-पुस्तिका के अतिरिक्त कोई अन्य शीट नहीं मिलेगी। अतः आवश्यकतानुसार ही लिखें और लिखा उत्तर न करें।

Except answer-book, no extra sheet will be given. Write to the point and do not strike the written answer.

- परीक्षार्थी अपना रोल नं० प्रश्न-पत्र पर अवश्य लिखें।

Candidates must write their Roll Number on the question paper.

- कृपया प्रश्नों का उत्तर देने से पूर्व यह सुनिश्चित कर लें कि प्रश्न-पत्र पूर्ण व सही है, परीक्षा के उपरान्त इस सम्बन्ध में कोई भी दावा स्वीकार नहीं किया जायेगा।

2031/ (Set : D)

P. T. O.

*Before answering the question, ensure that you have been supplied the correct and complete question paper, **no claim in this regard, will be entertained after examination.***

सामान्य निर्देश :

- (i) इस प्रश्न-पत्र में **20** प्रश्न हैं, जो कि चार खण्डों : **अ, ब, स** और **द** में बाँटे गए हैं :
 - खण्ड 'अ'** : इस खण्ड में **एक** प्रश्न है जो बहुविकल्पीय प्रकार के **16** (i-xvi) भागों में है। प्रत्येक भाग 1 अंक का है।
 - खण्ड 'ब'** : इस खण्ड में **2** से **11** तक कुल दस प्रश्न हैं। प्रत्येक प्रश्न 2 अंकों का है।
 - खण्ड 'स'** : इस खण्ड में **12** से **16** तक कुल पाँच प्रश्न हैं। प्रत्येक प्रश्न 4 अंकों का है।
 - खण्ड 'द'** : इस खण्ड में **17** से **20** तक कुल चार प्रश्न हैं। प्रत्येक प्रश्न 6 अंकों का है।
- (ii) सभी प्रश्न अनिवार्य हैं।
- (iii) खण्ड 'द' के कुछ प्रश्नों में आंतरिक विकल्प दिये गये हैं, उनमें से एक ही प्रश्न को चुनना है।
- (iv) दिये गये ग्राफ-पेपर को अपनी उत्तर-पुस्तिका के साथ अवश्य नहीं करें।
- (v) ग्राफ-पेपर पर अपनी उत्तर-पुस्तिका का क्रमांक अवश्य लिखें।
- (vi) कैल्क्युलेटर के प्रयोग की अनुमति नहीं है।

General Instructions :

- (i) This question paper consists of **20** questions which are divided into **four** Sections : **A, B, C and D** :
 - Section 'A'** : This Section consists of **one** question which is divided into **16** (i-xvi) parts of multiple choice type. Each part carry 1 mark.
 - Section 'B'** : This Section consists of **ten** questions from **2** to **11**. Each question carries 2 marks.
 - Section 'C'** : This Section consists of **five** questions from **12** to **16**. Each question carries 4 marks.
 - Section 'D'** : This Section consists of **four** questions from **17** to **20**. Each question carries 6 marks.
- (ii) **All questions are compulsory.**
- (iii) **Section 'D'** contains **some** questions where internal choice have been provided. Choose **one** of them.

(3)

2031/ (Set : D)

- (iv) You must attach the given graph-paper along with your answer-book.
 (v) You **must** write your Answer-book Serial No. on the graph-paper.
 (vi) Use of Calculator is not permitted.

खण्ड – अ

SECTION – A

1. (i) माना $f: R \rightarrow R$, $f(x) = 3 - 4x$ द्वारा परिभाषित है, तो f है : 1

- (A) एकैकी और आच्छादक
- (B) बहुएक और आच्छादक
- (C) न तो एकैकी और न ही आच्छादक
- (D) एकैकी है, किन्तु आच्छादक नहीं है

Let $f: R \rightarrow R$ be defined as $f(x) = 3 - 4x$, then f is :

- (A) one-one and onto
- (B) many-one and onto
- (C) neither one-one nor onto
- (D) one-one but not onto

(ii) $\cot^{-1}\left(-\frac{1}{\sqrt{3}}\right)$ का मुख्य मान है : 1

- (A) $\frac{\pi}{6}$
- (B) $\frac{\pi}{4}$
- (C) $\frac{2\pi}{3}$
- (D) π

The principal value of $\cot^{-1}\left(-\frac{1}{\sqrt{3}}\right)$ is :

- (A) $\frac{\pi}{6}$
- (B) $\frac{\pi}{4}$
- (C) $\frac{2\pi}{3}$
- (D) π

(iii) यदि $2 \begin{bmatrix} 1 & 3 \\ 0 & x \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} y & 0 \\ 1 & 2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 5 & 6 \\ 1 & 8 \end{bmatrix}$ हो, तो x और y के मान हैं : 1 (4)

- (A) $x = 2, y = 3$ (B) $x = 3, y = 3$

- (C) $x = 4, y = 2$ (D) इनमें से कोई नहीं

If $2 \begin{bmatrix} 1 & 3 \\ 0 & x \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} y & 0 \\ 1 & 2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 5 & 6 \\ 1 & 8 \end{bmatrix}$, then the values of x and y are :

- (A) $x = 2, y = 3$ (B) $x = 3, y = 3$

- (C) $x = 4, y = 2$ (D) None of these

(iv) यदि A एक 3×3 कोटि का आव्यूह हो, तो $|kA|$ का मान है : 1

- (A) $3k|A|$ (B) $k|A|$ (C) $k^2|A|$ (D) $k^3|A|$

Let A be a square matrix of order 3. Then $|kA|$ is equal to :

- (A) $3k|A|$ (B) $k|A|$ (C) $k^2|A|$ (D) $k^3|A|$

(v) यदि फलन $f(x)$ $f(x) = \begin{cases} kx+1, & \text{यदि } x \leq \pi \\ \sin x, & \text{यदि } x > \pi \end{cases}$ द्वारा परिभाषित $x = \pi$ पर संतत हो,

तो k का मान है : 1

- (A) $-\frac{2}{\pi}$ (B) $-\frac{1}{\pi}$ (C) 0 (D) -1

If the function $f(x)$ defined by $f(x) = \begin{cases} kx+1, & \text{if } x \leq \pi \\ \sin x, & \text{if } x > \pi \end{cases}$ is continuous at $x = \pi$, then the value of k is :

- (A) $-\frac{2}{\pi}$ (B) $-\frac{1}{\pi}$ (C) 0 (D) -1

(vi) वृत्त के क्षेत्रफल के परिवर्तन की दर इसकी त्रिज्या r के सापेक्ष $r = 3$ सेमी पर है : 1

- (A) 6π सेमी 2 /सें. (B) 10π सेमी 2 /सें.

- (C) 8π सेमी 2 /सें. (D) 4π सेमी 2 /सें.

(5)

2031/ (Set : D)

The rate of change of the area of a circle w.r.t. its radius r , when $r = 3$ cm, is :

- (A) $6\pi \text{ cm}^2/\text{sec.}$ (B) $10 \text{ cm}^2/\text{sec.}$
 (C) $8\pi \text{ cm}^2/\text{sec.}$ (D) $4\pi \text{ cm}^2/\text{sec.}$

(vii) वक्र $\frac{x^2}{25} + \frac{y^2}{4} = 1$ पर वह बिन्दु जिस पर स्पर्श रेखा x -अक्ष के समान्तर हो, है : 1

- (A) $(\pm 5, 0)$ (B) $(\pm 4, 0)$
 (C) $(0, \pm 2)$ (D) $(0, \pm 5)$

The point on the curve $\frac{x^2}{25} + \frac{y^2}{4} = 1$ at which the tangent is parallel to x -axis, is :

- (A) $(\pm 5, 0)$ (B) $(\pm 4, 0)$
 (C) $(0, \pm 2)$ (D) $(0, \pm 5)$

(viii) $\int \frac{x dx}{\sqrt{a^4 - x^4}}$ का मान है : 1

- (A) $\frac{1}{2} \sin^{-1}\left(\frac{x^4}{a^4}\right) + c$ (B) $\sin^{-1}(\sqrt{a^2 - x^2}) + c$
 (C) $\frac{1}{2} \sin^{-1}\left(\frac{a^2}{x^2}\right) + c$ (D) $\frac{1}{2} \sin^{-1}\left(\frac{x^2}{a^2}\right) + c$

The value of $\int \frac{x dx}{\sqrt{a^4 - x^4}}$ is :

- (A) $\frac{1}{2} \sin^{-1}\left(\frac{x^4}{a^4}\right) + c$ (B) $\sin^{-1}(\sqrt{a^2 - x^2}) + c$
 (C) $\frac{1}{2} \sin^{-1}\left(\frac{a^2}{x^2}\right) + c$ (D) $\frac{1}{2} \sin^{-1}\left(\frac{x^2}{a^2}\right) + c$

(ix) $\int_0^1 x e^x dx$ का मान है : 1

- (A) 1 (B) 0 (C) e (D) $\frac{1}{e}$

(6)

2031/ (Set : D)

The value of $\int_0^1 x e^x dx$ is :

- (A) 1 (B) 0 (C) e (D) $\frac{1}{e}$

(x) वक्रों $x^2 + y^2 = 2cx$ के कुल के लिए अवकल समीकरण है : 1

- (A) $2xy \frac{dy}{dx} - y^2 = 0$
 (B) $2xy \frac{dy}{dx} + x^2 - y^2 = 0$
 (C) $2xy \frac{dy}{dx} + \frac{y^2}{2} = 0$
 (D) $\frac{dy}{dx} + x^2 - y^2 = 0$

The differential equation for the family of curves $x^2 + y^2 = 2cx$ is :

- (A) $2xy \frac{dy}{dx} - y^2 = 0$
 (B) $2xy \frac{dy}{dx} + x^2 - y^2 = 0$
 (C) $2xy \frac{dy}{dx} + \frac{y^2}{2} = 0$
 (D) $\frac{dy}{dx} + x^2 - y^2 = 0$

(xi) यदि $(1+x^2) \frac{dy}{dx} = -(1+y^2)$ हो, तो इसका हल है : 1

- (A) $\tan^{-1} x + \tan^{-1} y = c$
 (B) $\tan^{-1} \left(\frac{x}{y} \right) = c$
 (C) $\log \left| \frac{1+x^2}{1+y^2} \right| = c$

2031/ (Set : D)

(7)

2031/ (Set : D)

(D) $\tan^{-1}\left(\frac{1+x^2}{1+y^2}\right)=c$

If $(1+x^2)\frac{dy}{dx}=-(1+y^2)$ then its solution is :

(A) $\tan^{-1} x + \tan^{-1} y = c$

(B) $\tan^{-1}\left(\frac{x}{y}\right)=c$

(C) $\log\left|\frac{1+x^2}{1+y^2}\right|=c$

(D) $\tan^{-1}\left(\frac{1+x^2}{1+y^2}\right)=c$

(xii) सदिश $\hat{i} - 2\hat{j} + \hat{k}$ का सदिश $4\hat{i} - 4\hat{j} + 7\hat{k}$ पर प्रक्षेप है : 1

(A) $\frac{19}{2}$

(B) $\frac{5}{9}$

(C) $\frac{19}{9}$

(D) 0

The projection of vector $\hat{i} - 2\hat{j} + \hat{k}$ on $4\hat{i} - 4\hat{j} + 7\hat{k}$ is :

(A) $\frac{19}{2}$

(B) $\frac{5}{9}$

(C) $\frac{19}{9}$

(D) 0

(xiii) यदि रेखाएँ $\frac{x-1}{-3} = \frac{y-2}{2k} = \frac{z-3}{2}$ तथा $\frac{x-1}{3k} = \frac{y-1}{1} = \frac{z-6}{-5}$ एक दूसरे पर लम्बित हों, तो k का मान है : 1

(A) $-\frac{1}{7}$

(B) $-\frac{1}{10}$

(C) $\frac{7}{10}$

(D) $-\frac{10}{7}$

2031/ (Set : D)

P. T. O.

2031/ (Set : D)

If the lines $\frac{x-1}{-3} = \frac{y-2}{2k} = \frac{z-3}{2}$ and $\frac{x-1}{3k} = \frac{y-1}{1} = \frac{z-6}{-5}$ are perpendicular to each other, then the value of k is :

- | | |
|--------------------|---------------------|
| (A) $-\frac{1}{7}$ | (B) $-\frac{1}{10}$ |
| (C) $\frac{7}{10}$ | (D) $-\frac{10}{7}$ |

(xiv) दो पासों के एकल उछाल में, 8 का कुल प्राप्त करने की प्रायिकता है : 1

- (A) $\frac{1}{36}$ (B) $\frac{5}{36}$
 (C) $\frac{7}{36}$ (D) $\frac{1}{9}$

In a single throw of two dice, the probability of getting a total of 8 is :

- (A) $\frac{1}{36}$ (B) $\frac{5}{36}$
 (C) $\frac{7}{36}$ (D) $\frac{1}{9}$

(xv) यदि $P(A) = 0$ तथा $P(B) = \frac{1}{5}$ हो, तो $P(B/A)$ का मान है : 1

If $P(A) = 0$ and $P(B) = \frac{1}{5}$, then $P(B/A)$ is :

- (A) $\frac{1}{2}$ (B) Not defined
(C) 0 (D) 1

(xvi) यदि एक न्याय सिक्के को 8 बार उछला गया हो, तो 4 चित्र प्राप्त करने की प्रायिकता है
 : 1

- $$(A) \quad \frac{35}{128} \qquad (B) \quad \frac{53}{64}$$

2031/ (Set : D)

(9)

2031/ (Set : D)

- (C) $\frac{105}{128}$ (D) इनमें से कोई नहीं

If a fair coin is tossed 8 times, the probability of getting 4 heads is :

- (A) $\frac{35}{128}$ (B) $\frac{53}{64}$
 (C) $\frac{105}{128}$ (D) None of these

खण्ड – ब**SECTION – B**

- 2.** यदि $f(x) = \frac{4x+3}{6x-4}$, $x \neq \frac{2}{3}$ हो, तो दिखाइए कि
 x है, $x \neq \frac{2}{3}$ के लिए। 2

If $f(x) = \frac{4x+3}{6x-4}$, $x \neq \frac{2}{3}$, show that $f(f(x)) = x$ for all $x \neq \frac{2}{3}$.

- 3.** दिखाइए कि : 2

$$\tan^{-1} \frac{1}{2} + \tan^{-1} \frac{2}{11} = \tan^{-1} \frac{3}{4}$$

Show that :

$$\tan^{-1} \frac{1}{2} + \tan^{-1} \frac{2}{11} = \tan^{-1} \frac{3}{4}$$

- 4.** प्रारम्भिक रूपांतरण का प्रयोग करके आवृद्ध $\begin{bmatrix} 3 & -1 \\ -4 & 2 \end{bmatrix}$ का व्युत्क्रम ज्ञात कीजिए। 2

Using elementary transformations, find the inverse of the matrix
 $\begin{bmatrix} 3 & -1 \\ -4 & 2 \end{bmatrix}$.

- 5.** सारणिक $\begin{vmatrix} 3 & 1 & -2 \\ 0 & 0 & -1 \\ 3 & -5 & 0 \end{vmatrix}$ का मान ज्ञात कीजिए। 2

2031/ (Set : D)

P. T. O.

(10)
 Evaluate the determinant $\begin{vmatrix} 3 & 1 & -2 \\ 0 & 0 & -1 \\ 3 & -5 & 0 \end{vmatrix}$.

6. मान ज्ञात कीजिए : $\int \frac{dx}{9x^2 - 12x + 8}$ 2

Evaluate : $\int \frac{dx}{9x^2 - 12x + 8}$

7. $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{\sin^4 x}{\sin^4 x + \cos^4 x} dx$ का मान ज्ञात कीजिए 2

Evaluate : $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{\sin^4 x}{\sin^4 x + \cos^4 x} dx$

8. a और b को विलुप्त करते हुए $xy = ae^x + be^{-x}$ के अनुसार अवकल समीकरण ज्ञात कीजिए। 2

Find the differential equation corresponding to $xy = ae^x + be^{-x}$ by eliminating a and b .

9. दिखाइए कि $x + y = \tan^{-1} y$ अवकल समीकरण $y^2 \frac{dy}{dx} + y^2 + 1 = 0$ का हल है। 2

Show that $x + y = \tan^{-1} y$ is a solution of the differential equation $y^2 \frac{dy}{dx} + y^2 + 1 = 0$.

10. $\tan^2 x$ को $\sec^2(x^2)$ के सापेक्ष अवकलन कीजिए। 2

Differentiate $\tan^2 x$ w.r.t. $\sec^2(x^2)$.

11. एक अनभिन्न पासे को दो बार उछला गया। पहली उछाल पर 4, 5 और 6 का प्राप्त होना तथा दूसरी उछाल पर 1, 2, 3 या 4 के प्राप्त होने की प्रायिकता ज्ञात कीजिए। 2

An unbiased die is tossed twice. Find the probability of getting 4, 5 or 6 on the first toss and 1, 2, 3 or 4 on the second toss.

खण्ड – स

SECTION – C

12. सिद्ध कीजिए : $\tan^{-1}(\sqrt{x}) = \frac{1}{2} \cos^{-1}\left(\frac{1-x}{1+x}\right)$, $x \in [0, 1]$. 4

Prove that : $\tan^{-1}(\sqrt{x}) = \frac{1}{2} \cos^{-1}\left(\frac{1-x}{1+x}\right)$, $x \in [0, 1]$.

13. यदि $x^y = y^x$ हो, तो $\frac{dy}{dx}$ निकालिये। 4

Find $\frac{dy}{dx}$ if $x^y = y^x$.

14. अन्तराल $[0, 2]$ में फलन $3x^4 - 2x^3 - 6x^2 + 6x + 1$ के निरपेक्ष उच्चतम तथा निम्नतम मान ज्ञात कीजिए। 4

Find the absolute maximum and absolute minimum values of the function $3x^4 - 2x^3 - 6x^2 + 6x + 1$ in the interval $[0, 2]$.

15. A और B बारी-बारी से एक सिक्के को उछालते हैं, जब तक कि उनमें से कोई एक चित को प्राप्त करता है और खेल जीत लेता है। उनके जीतने की क्रमशः प्रायिकता ज्ञात कीजिए। 4

A and B throw a coin alternatively till one of them gets a head and wins the game. Find their respective probabilities of winning.

16. सिद्ध कीजिए कि बिन्दु जिनकी स्थिति सदिश $\vec{a} = 2\hat{i} - \hat{j} + \hat{k}$, $\vec{b} = \hat{i} - 3\hat{j} - 5\hat{k}$ तथा $\vec{c} = 3\hat{i} - 4\hat{j} - 4\hat{k}$ द्वारा प्रदत्त है, एक समकोण त्रिभुज बनाते हैं। 4

Prove that the points whose position vectors are given by $\vec{a} = 2\hat{i} - \hat{j} + \hat{k}$, $\vec{b} = \hat{i} - 3\hat{j} - 5\hat{k}$ and $\vec{c} = 3\hat{i} - 4\hat{j} - 4\hat{k}$ form a right-angled triangle.

SECTION – D

- 17.** निम्न समीकरणों को आवृह-विधि द्वारा हल कीजिए : 6

$$\begin{aligned}3x + y + 2z &= 3, \\2x - 3y - z &= -3 \text{ तथा} \\x + 2y + z &= 4.\end{aligned}$$

Solve the following system of equations by matrix method :

$$\begin{aligned}3x + y + 2z &= 3, \\2x - 3y - z &= -3 \text{ and} \\x + 2y + z &= 4.\end{aligned}$$

- 18.** रेखा $y = x + 2$ तथा वक्र $y = \frac{1}{3}x^2 + 2$ के बीच घिरे हुए क्षेत्र का क्षेत्रफल निकालिए। 6

Find the area enclosed between the straight line $y = x + 2$ and the curve $y = \frac{1}{3}x^2 + 2$.

अथवा

OR

वक्रों $y = x^2 + 5$ तथा $y = x^3$ और रेखाएँ $x = 1$ तथा $x = 2$ के बीच घिरे हुए क्षेत्र का क्षेत्रफल ज्ञात कीजिए।

Find the area between the curves $y = x^2 + 5$ and $y = x^3$ and the lines $x = 1$ and $x = 2$.

- 19.** रेखाओं $\vec{r} = \hat{i} + 2\hat{j} + \hat{k} + \lambda(\hat{i} - \hat{j} + \hat{k})$ तथा $\vec{r} = 2\hat{i} - \hat{j} - \hat{k} + \mu(2\hat{i} + \hat{j} + 2\hat{k})$ के बीच न्यूनतम दूरी ज्ञात कीजिए। 6

Find the shortest distance between the lines :
 $\vec{r} = \hat{i} + 2\hat{j} + \hat{k} + \lambda(\hat{i} - \hat{j} + \hat{k})$ and $\vec{r} = 2\hat{i} - \hat{j} - \hat{k} + \mu(2\hat{i} + \hat{j} + 2\hat{k})$.

(13)

अथवा

2031/ (Set : D)

OR

समतलों $\vec{r} \cdot (2\hat{i} - 3\hat{j} + 4\hat{k}) = 1$ तथा $\vec{r} \cdot (\hat{i} - \hat{j}) + 4 = 0$ के प्रतिच्छेदन से गुजरते हुए तथा $\vec{r} \cdot (2\hat{i} - \hat{j} + \hat{k}) + 8 = 0$ पर लम्बित समतल का समीकरण ज्ञात कीजिए।

Find the equation of the plane passing through the intersection of planes $\vec{r} \cdot (2\hat{i} - 3\hat{j} + 4\hat{k}) = 1$ and $\vec{r} \cdot (\hat{i} - \hat{j}) + 4 = 0$ and perpendicular to $\vec{r} \cdot (2\hat{i} - \hat{j} + \hat{k}) + 8 = 0$.

20. निम्न ऐखिक प्रोग्रामन समस्या को ग्राफीय विधि से हल कीजिए : 6

व्यवरोधों $-x + 3y \leq 10$; $x + y \leq 6$; $x - y \leq 2$ तथा $x, y \geq 0$ के अन्तर्गत $z = x + 2y$ का अधिकतमीकरण कीजिए।

Solve the following linear programming problem graphically :

Maximize $z = x + 2y$ subject to the constraints $-x + 3y \leq 10$; $x + y \leq 6$; $x - y \leq 2$ and $x, y \geq 0$.

2031/ (Set : D)

P. T. O.