

CLASS : 12th (Sr. Secondary)

Code No. 231

Series : SS/Annual-2023

Roll No.

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

SET : C

गणित

MATHEMATICS

[Hindi and English Medium]

ACADEMIC/OPEN

(Only for Fresh/Re-appear/Improvement/Additional Candidates)

Time allowed : 3 hours]

[Maximum Marks : 80

- कृपया जाँच कर लें कि इस प्रश्न-पत्र में मुद्रित पृष्ठ 16 तथा प्रश्न 35 हैं।

Please make sure that the printed pages in this question paper are 16 in number and it contains 35 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 काटें।

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

231/(Set : C)

P. T. O.

(2)

231/(Set : C)

- परीक्षार्थी अपना रोल नं० प्रश्न-पत्र पर अवश्य लिखें। रोल नं० के अतिरिक्त प्रश्न-पत्र पर अन्य कुछ भी न लिखें और वैकल्पिक प्रश्नों के उत्तरों पर किसी प्रकार का निशान न लगाएँ।

Candidates must write their Roll No. on the question paper. Except Roll No. do not write anything on question paper and don't make any mark on answers of objective type questions.

- कृपया प्रश्नों के 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।

Before answering the questions, 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) सभी प्रश्न अनिवार्य हैं।

(ii) इस प्रश्न-पत्र में कुल 35 प्रश्न हैं, जो कि चार खण्डों : 'अ', 'ब', 'स' एवं 'द' में बाँटे गए हैं :

खण्ड 'अ' : इस खण्ड में प्रश्न संख्या 1 से 16 तक कुल सोलह प्रश्न हैं। प्रत्येक प्रश्न 1 अंक का है।

खण्ड 'ब' : इस खण्ड में प्रश्न संख्या 17 से 26 तक कुल दस प्रश्न हैं। प्रत्येक प्रश्न 2 अंकों का है।

खण्ड 'स' : इस खण्ड में प्रश्न संख्या 27 से 31 तक कुल पाँच प्रश्न हैं। प्रत्येक प्रश्न 4 अंकों का है।

खण्ड 'द' : इस खण्ड में प्रश्न संख्या 32 से 35 तक कुल चार प्रश्न हैं। प्रत्येक प्रश्न 6 अंकों का है।

(iii) खण्ड-द के दो प्रश्नों में आंतरिक विकल्प दिये गये हैं। आपको प्रत्येक में से एक विकल्प करना है।

231/(Set : C)

General Instructions :

- (i) **All questions are compulsory.**
- (ii) This question paper consists of **35** questions, which are divided into **four** Sections : '**A**', '**B**', '**C**' and '**D**' :
- Section 'A'** : It contains **16** questions from **1** to **16**. Each question carries 1 mark.
- Section 'B'** : It contains **10** questions from **17** to **26**. Each question carries 2 marks.
- Section 'C'** : It contains **5** questions from **27** to **31**. Each question carries 4 marks.
- Section 'D'** : It contains **4** questions from **32** to **35**. Each question carries 6 marks.
- (iii) Internal choices are given in **two** questions of Section **D**. You have to attempt **one** from each.

खण्ड - अ

SECTION - A

1. फलन $f(x) = |x|$, $f: R \rightarrow R$ है :

1

- (A) एकैकी और आच्छादक
- (B) बहुएकी और आच्छादक
- (C) एकैकी पर आच्छादक नहीं
- (D) बहुएकी पर आच्छादक नहीं

(4)

231/(Set : C)

$f(x) = |x|$, $f: R \rightarrow R$ is :

- (A) One-one, onto
- (B) Many-one, onto
- (C) One-one, into
- (D) Many-one, into

2. $\tan^{-1}(1) + \cos^{-1}\left(-\frac{1}{2}\right)$ का मुख्य मान है :

1

(A) $-\frac{\pi}{12}$

(B) $\frac{11\pi}{12}$

(C) $\frac{7\pi}{12}$

(D) इनमें से कोई नहीं

The principal value of $\tan^{-1}(1) + \cos^{-1}\left(-\frac{1}{2}\right)$ is :

(A) $-\frac{\pi}{12}$

(B) $\frac{11\pi}{12}$

(C) $\frac{7\pi}{12}$

(D) None of these

3. यदि $A = \begin{bmatrix} \tan x & \cot x \\ -\cot x & \tan x \end{bmatrix}$, $0 < x < \frac{\pi}{2}$ और $A + A' = 2I$, तो x का मान है :

1

(A) $\frac{\pi}{4}$

(B) $\frac{\pi}{3}$

(C) $\frac{\pi}{2}$

(D) $\frac{\pi}{6}$

231/(Set : C)

(5)

If $A = \begin{bmatrix} \tan x & \cot x \\ -\cot x & \tan x \end{bmatrix}$, $0 < x < \frac{\pi}{2}$ and $A + A' = 2I$, then x is :

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

4. यदि $A = \begin{bmatrix} 0 & \sin \alpha & -\cos \alpha \\ -\sin \alpha & 0 & \sin \beta \\ \cos \alpha & -\sin \beta & 0 \end{bmatrix}$, तो $|A|$ का मान है :

1

- (A) 0 (B) 1
 (C) $\sin \alpha \sin \beta$ (D) $\cos \alpha \cos \beta$

If $A = \begin{bmatrix} 0 & \sin \alpha & -\cos \alpha \\ -\sin \alpha & 0 & \sin \beta \\ \cos \alpha & -\sin \beta & 0 \end{bmatrix}$, then the value of $|A|$ is :

- (A) 0 (B) 1
 (C) $\sin \alpha \sin \beta$ (D) $\cos \alpha \cos \beta$

5. यदि $f(x) = \begin{cases} kx + 1 & , & x < 5 \\ 3x - 5 & , & x \geq 5 \end{cases}$ $x = 5$ पर सतत है, तो k का मान ज्ञात कीजिए।

1

If $f(x) = \begin{cases} kx + 1 & , & x < 5 \\ 3x - 5 & , & x \geq 5 \end{cases}$ is continuous at $x = 5$, then values of k .

(6)

231/(Set : C)

6. यदि एक घन की भुजा 0.5 cm/sec की दर से बढ़ रही है, तो आयतन के बढ़ने की दर जब भुजा 2 cm है, वह है : 1

- (A) $3 \text{ cm}^3/\text{sec}$ (B) $0.125 \text{ cm}^3/\text{sec}$
(C) $6 \text{ cm}^3/\text{sec}$ (D) इनमें से कोई नहीं

If an edge of a cube is increasing at the rate 0.5 cm/sec, the rate at which the volume is increasing at the rate when edge is 2 cm, is :

- (A) $3 \text{ cm}^3/\text{sec}$ (B) $0.125 \text{ cm}^3/\text{sec}$
(C) $6 \text{ cm}^3/\text{sec}$ (D) None of these

7. वक्र $x^2 + 3y + y^2 = 5$ के बिन्दु (1, 1) पर स्पर्शिका की प्रवणता है : 1

- (A) -2 (B) $-\frac{5}{2}$
(C) $-\frac{2}{5}$ (D) इनमें से कोई नहीं

The slope of the tangent to the curve $x^2 + 3y + y^2 = 5$ at (1, 1) is :

- (A) -2 (B) $-\frac{5}{2}$
(C) $-\frac{2}{5}$ (D) None of these

8. $\int \frac{\sin^2 x - \cos^2 x}{\sin^2 x \cos^2 x} dx$ का मान है : 1

- (A) $\tan x + \cot x + c$ (B) $\tan x + \operatorname{cosec} x + c$
(C) $-\tan x + \cot x + c$ (D) $\tan x - \cot x + c$

231/(Set : C)

(7)

231/(Set : C)

$\int \frac{\sin^2 x - \cos^2 x}{\sin^2 x \cos^2 x} dx$ is equal to :

(A) $\tan x + \cot x + c$

(B) $\tan x + \operatorname{cosec} x + c$

(C) $-\tan x + \cot x + c$

(D) $\tan x - \cot x + c$

9. $\int x \log x dx$ बराबर है :

1

(A) $\frac{(x \log x)^2}{2} + c$

(B) $\frac{x^2}{2} \log x - \frac{x^2}{2} + c$

(C) $\frac{x^2}{2} \log x - \frac{x^2}{4} + c$

(D) इनमें से कोई नहीं

$\int x \log x dx$ is equal to :

(A) $\frac{(x \log x)^2}{2} + c$

(B) $\frac{x^2}{2} \log x - \frac{x^2}{2} + c$

(C) $\frac{x^2}{2} \log x - \frac{x^2}{4} + c$

(D) None of these

10. वक्र $y = ax^3$ जहाँ a स्वेच्छिक चर है, का अवकल समीकरण ज्ञात कीजिए।

1

Find the differential equation of the family of curve $y = ax^3$, where a is arbitrary.

231/(Set : C)

P. T. O.

11. अवकल समीकरण $\frac{dy}{dx} = e^{3x+4y}$ का व्यापक हल है :

1

(A) $3e^{3x} - 4e^{4y} = c$

(B) $\frac{e^{3x}}{3} + \frac{e^{-4y}}{4} = c$

(C) $\frac{e^{3x}}{3} + \frac{e^{4y}}{4} = c$

(D) $3e^{3x} + 4e^{4y} = c$

The general solution of the differential equation $\frac{dy}{dx} = e^{3x+4y}$ is :

(A) $3e^{3x} - 4e^{4y} = c$

(B) $\frac{e^{3x}}{3} + \frac{e^{-4y}}{4} = c$

(C) $\frac{e^{3x}}{3} + \frac{e^{4y}}{4} = c$

(D) $3e^{3x} + 4e^{4y} = c$

231/(Set : C)

(9)

231/(Set : C)

12. यदि $P(A) = 0.3$, $P(B) = 0.6$ और A और B स्वतंत्र घटनाएँ हैं, तो $P(A \cup B)$ का मान है : 1

(A) 0.72

(B) 0.9

(C) 0.18

(D) इनमें से कोई नहीं

If $P(A) = 0.3$, $P(B) = 0.6$ and A and B are independent, then $P(A \cup B)$ is :

(A) 0.72

(B) 0.9

(C) 0.18

(D) None of these

13. एक पासे को 4 बार फेंका जाता है। यदि पासे पर 6 आना एक सफलता है, तो 2 बार 6 आने की प्रायिकता है : 1

(A) $\frac{1}{36}$

(B) $\frac{25}{1296}$

(C) $\frac{375}{1296}$

(D) इनमें से कोई नहीं

A die is thrown 4 times. Getting 6 on die is success. Then probability of 2 successes is :

(A) $\frac{1}{36}$

(B) $\frac{25}{1296}$

(C) $\frac{375}{1296}$

(D) None of these

14. एक अच्छी तरह फेंटी गई ताश की गड्डी से 2 पत्ते वापस रखकर निकाले गये। इक्कों की संख्या का बारंबारता बंटन ज्ञात कीजिए। 1

Two cards are drawn successively with replacement from a well-shuffled pack of 52 cards. Find the probability distribution of number of aces.

231/(Set : C)

P. T. O.

(10)

231/(Set : C)

15. A से B की दिशा में $A(1, 2, -3)$ और $B(-1, -2, 1)$ को मिलाने से बना मात्रक सदिश है : 1

- (A) $-2\hat{i} - 4\hat{j} + 4\hat{k}$ (B) $2\hat{i} + 4\hat{j} - 4\hat{k}$
 (C) $0\hat{i} + 0\hat{j} - 2\hat{k}$ (D) $\frac{-\hat{i} - 2\hat{j} + 2\hat{k}}{3}$

The unit vector joining the points $A(1, 2, -3)$ and $B(-1, -2, 1)$ directed from A to B is :

- (A) $-2\hat{i} - 4\hat{j} + 4\hat{k}$ (B) $2\hat{i} + 4\hat{j} - 4\hat{k}$
 (C) $0\hat{i} + 0\hat{j} - 2\hat{k}$ (D) $\frac{-\hat{i} - 2\hat{j} + 2\hat{k}}{3}$

16. रेखाओं $\frac{x+3}{-1} = \frac{y-4}{8} = \frac{z-5}{4}$ और $\frac{x-2}{2} = \frac{y-1}{5} = \frac{z+3}{-3}$ के बीच का कोण ज्ञात कीजिए। 1

Find the angle between the lines $\frac{x+3}{-1} = \frac{y-4}{8} = \frac{z-5}{4}$ and $\frac{x-2}{2} = \frac{y-1}{5} = \frac{z+3}{-3}$.

खण्ड - ब

SECTION - B

17. यदि $f(x) = \frac{4x+3}{6x-4}$, $x \neq \frac{2}{3}$, तो $f \circ f(x)$ ज्ञात कीजिए। इससे $f^{-1}(x)$ भी ज्ञात करें। 2

If $f(x) = \frac{4x+3}{6x-4}$, $x \neq \frac{2}{3}$, then find $f \circ f(x)$. Hence find $f^{-1}(x)$.

18. दर्शाइए कि : 2

$$\sin^{-1}\left(2x\sqrt{1-x^2}\right) = 2\sin^{-1}x, \quad \frac{-1}{\sqrt{2}} \leq x \leq \frac{1}{\sqrt{2}}$$

Show that :

$$\sin^{-1}\left(2x\sqrt{1-x^2}\right) = 2\sin^{-1}x, \quad \frac{-1}{\sqrt{2}} \leq x \leq \frac{1}{\sqrt{2}}$$

231/(Set : C)

19. यदि $A = \begin{bmatrix} 2 & -3 & 1 \\ 1 & 3 & 4 \end{bmatrix}$, तो AA' ज्ञात कीजिए। 2

If $A = \begin{bmatrix} 2 & -3 & 1 \\ 1 & 3 & 4 \end{bmatrix}$, find AA' .

20. यदि $y = (\sin x)^x$, तो $\frac{dy}{dx}$ ज्ञात कीजिए। 2

If $y = (\sin x)^x$, find $\frac{dy}{dx}$.

21. दर्शाइए कि : 2

$$\begin{vmatrix} 1+a & a & a \\ b & 1+b & b \\ c & c & 1+c \end{vmatrix} = (1+a+b+c)$$

Show that :

$$\begin{vmatrix} 1+a & a & a \\ b & 1+b & b \\ c & c & 1+c \end{vmatrix} = (1+a+b+c)$$

22. यदि $y = \sin^{-1}\left(\frac{1-x^2}{1+x^2}\right)$, $0 < x < 1$, तो $\frac{dy}{dx}$ ज्ञात कीजिए। 2

If $y = \sin^{-1}\left(\frac{1-x^2}{1+x^2}\right)$, $0 < x < 1$, then find $\frac{dy}{dx}$.

(12)

231/(Set : C)

23. मान ज्ञात कीजिए :

2

$$\int \frac{1}{x(1 + \log x)} dx$$

Evaluate :

$$\int \frac{1}{x(1 + \log x)} dx$$

24. मान ज्ञात कीजिए :

2

$$\int_{-\pi/2}^{\pi/2} \sin^2 x dx$$

Evaluate :

$$\int_{-\pi/2}^{\pi/2} \sin^2 x dx$$

25. अवकल समीकरण $\frac{dy}{dx} + 2 \tan x \cdot y = \sin x$ को हल कीजिए।

2

Solve the differential equation $\frac{dy}{dx} + 2 \tan x \cdot y = \sin x$.

231/(Set : C)

26. एक सिक्के को तीन बार उछालने पर चित आने की संख्या का माध्य ज्ञात कीजिए। 2

Find the mean number of heads in three tosses of a coin.

खण्ड – स

SECTION – C

27. समीकरण $\tan^{-1}\left(\frac{1-x}{1+x}\right) = \frac{1}{2}\tan^{-1}x$, $x > 0$ को हल कीजिए। 4

Solve the equation $\tan^{-1}\left(\frac{1-x}{1+x}\right) = \frac{1}{2}\tan^{-1}x$, $x > 0$.

28. फलन $f(x) = x^3 - 5x^2 - 3x$ के लिए अंतराल $[1, 3]$ पर लैग्रांज प्रमेय का सत्यापन कीजिए। 4

Verify Lagrange's mean value theorem for the function $f(x) = x^3 - 5x^2 - 3x$ on the interval $[1, 3]$.

29. 100 cm^3 आयतन वाले बंद बेलनाकार डिब्बों में न्यूनतम पृष्ठ तल वाले डिब्बों की त्रिज्या और ऊँचाई ज्ञात कीजिए। 4

Among all closed cylindrical boxes volume 100 cm^3 , find the radius and height of box which has minimum surface area.

30. एक बहुविकल्पीय प्रश्नों की परीक्षा में एक विद्यार्थी या तो उत्तर जानता है या अनुमान लगाता है। उसके उत्तर जानने की प्रायिकता $\frac{3}{4}$ है और यदि वह अनुमान लगाता है, तो प्रश्न का उत्तर ठीक होने की प्रायिकता $\frac{1}{4}$ है। अगर उस विद्यार्थी का उत्तर ठीक है, तो उसके उत्तर जानने की प्रायिकता ज्ञात कीजिए। 4

(14)

231/(Set : C)

In answering a question on multiple choice test, a student either knows the answer or guesses. Let $\frac{3}{4}$ be the probability that he knows the answer and $\frac{1}{4}$ is the probability that he guesses. Assuming that a student who guesses the answer will be correct with probability $\frac{1}{4}$. Find the probability that the student knows the answer given that he answered it correctly.

31. उस त्रिभुज का क्षेत्रफल ज्ञात कीजिए जिसके शीर्ष A , B और C के स्थिति सदिश (position vector) क्रमशः $(-i + 2j + 4k)$, $(i + j + k)$ और $(i - \frac{1}{2}j + 4k)$ हैं। 4

Find the area of the triangle with position vector of the vertices $A(-i + 2j + 4k)$, $B(i + j + k)$ and $C(i - \frac{1}{2}j + 4k)$.

खण्ड - द

SECTION - D

32. निम्नलिखित समीकरणों के निकाय को आव्यूह विधि से हल कीजिए : 6

$$3x + 2y - 4z = -5$$

$$2x - 3y + 5z = 11$$

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

231/(Set : C)

(15)

231/(Set : C)

Solve the following system of equations by matrix method :

$$3x + 2y - 4z = -5$$

$$2x - 3y + 5z = 11$$

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

अथवा

OR

सिद्ध कीजिए :

$$\begin{vmatrix} 3a & -a+b & -a+c \\ -b+a & 3b & -b+c \\ -c+a & -c+b & 3c \end{vmatrix} = 3(a+b+c)(ab+bc+ca)$$

Prove that :

$$\begin{vmatrix} 3a & -a+b & -a+c \\ -b+a & 3b & -b+c \\ -c+a & -c+b & 3c \end{vmatrix} = 3(a+b+c)(ab+bc+ca)$$

33. वक्रों $(x-2)^2 + y^2 = 4$ और $x^2 + y^2 = 4$ से घिरे क्षेत्र का क्षेत्रफल ज्ञात कीजिए। 6

Find the area of the region bounded by the curves $(x-2)^2 + y^2 = 4$ and $x^2 + y^2 = 4$.

अथवा

OR

231/(Set : C)

P. T. O.

वृत्त $x^2 + y^2 = 8x$ और $y^2 = 4x$ के अन्दर के क्षेत्र का क्षेत्रफल ज्ञात कीजिए।

Find the area included between the circles $x^2 + y^2 = 8x$ and inside $y^2 = 4x$.

34. रेखाओं $\frac{x-1}{2} = \frac{y-1}{-1} = \frac{z-0}{1}$ और $\frac{x-2}{3} = \frac{y-1}{-5} = \frac{z+1}{2}$ के बीच की न्यूनतम दूरी ज्ञात कीजिए। 6

Find the shortest distance between the lines $\frac{x-1}{2} = \frac{y-1}{-1} = \frac{z-0}{1}$ and $\frac{x-2}{3} = \frac{y-1}{-5} = \frac{z+1}{2}$.

35. एक कम्पनी दो प्रकार के स्मृति चिह्न प्लाईवुड से बनाती है। A प्रकार के एक स्मृति चिह्न को बनाने में 8 मिनट कटाई और 5 मिनट जोड़ने में लगते हैं। B प्रकार के एक चिह्न को बनाने में 8 मिनट कटाई और 8 मिनट जोड़ने में लगते हैं। कम्पनी के पास कटाई के लिए 3 घण्टे 20 मिनट और जोड़ने के लिए 4 घण्टे उपलब्ध हैं। A टाइप के स्मृति चिह्न पर 50 रु० और B टाइप पर 60 रु० का लाभ होता है। वह प्रत्येक प्रकार के कितने स्मृति चिह्न बनाए कि उसका लाभ अधिकतम हो। उसका लाभ भी ज्ञात कीजिए। 6

A company manufactures two types of novelty souvenirs of plywood. Type A requires 5 minutes of cutting and 10 minutes of assembling. Souvenirs of type B requires 8 minutes each for cutting and 8 minutes of assembling. There are 3 hours and 20 minutes available for cutting and 4 hours for assembling. The profit for type A is Rs. 50 and Rs. 60 for each of type B. How many souvenirs of each type should be manufactured to maximize the profit. Find maximum profit also.