



ನೋಂದಣಿ ಸಂಖ್ಯೆ :

Registration No. :

A1 – 2024

ವಿಷಯ ಸಂಕೇತ /

Subject Code

35 (NS)

## ಗಣಿತಶಾಸ್ತ್ರ / MATHEMATICS

(Kannada and English Versions)

[ಸಮಯ: 3 ಗಂಟೆ 15 ನಿಮಿಷಗಳು]

[ಒಟ್ಟು ಪ್ರಶ್ನೆಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ : 52]

[ಗರಿಷ್ಠ ಅಂಕಗಳು : 80]

[Time : 3 Hours 15 Minutes]

[Total No. of questions : 52]

[Max. Marks : 80]

(Kannada Version)

- ಸೂಚನೆಗಳು :
- ಈ ಪ್ರಶ್ನೆ ಪತ್ರಿಕೆಯಲ್ಲಿ A, B, C, D ಮತ್ತು E ಎಂಬ ಐದು ವಿಭಾಗಗಳಿವೆ. ಎಲ್ಲಾ ವಿಭಾಗಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರಿಸಿ.
  - ವಿಭಾಗ-A ನಲ್ಲಿ 15 ಬಹು ಆಯ್ಕೆಯ ಮತ್ತು 5 ಬಿಟ್ಟ ಸ್ಥಳವನ್ನು ತುಂಬುವ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿರುತ್ತವೆ.
  - ವಿಭಾಗ-A ದಲ್ಲಿನ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಪ್ರಥಮವಾಗಿ ಬರೆದ ಉತ್ತರವನ್ನು ಮಾತ್ರ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನದಲ್ಲಿ ಪರಿಗಣಿಸಲಾಗುವುದು.
  - ವಿಭಾಗ-E ನಲ್ಲಿ ಬರುವ ರೇಖೀಯ ಪ್ರೋಗ್ರಾಮಿಂಗ್ ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ನಕ್ಷೆಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಉತ್ತರಿಸಿ.

ವಿಭಾಗ-A

I. ಎಲ್ಲಾ ಬಹು ಆಯ್ಕೆಯ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರಿಸಿ.

(15 × 1 = 15)

1) ಗಣ {1, 2, 3} ಯಲ್ಲಿ  $R = \{(1, 1), (2, 2), (1, 2), (2, 3), (3, 3)\}$  ಎಂಬ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಕೊಟ್ಟಾಗ R ಸಂಬಂಧವು

a) ಪ್ರತಿಫಲನ

b) ಪ್ರತಿಫಲನ ಮತ್ತು ಸಮಾಂಗತ

c) ಪ್ರತಿಫಲನ ಮತ್ತು ವಾಹಕ

d) ಸಮಾಂಗತ ಮತ್ತು ವಾಹಕ

P.T.O.



- 2)  $f: \mathbb{Z} \rightarrow \mathbb{Z}$  ಉತ್ಪನ್ನವನ್ನು  $f(x)=3x$  ಎಂದು ವ್ಯಾಖ್ಯಾನಿಸಿದೆ. ಇಲ್ಲಿ  $\mathbb{Z}$  ಪೂರ್ಣಾಂಕವಾಗಿದೆ. ಈ ಕೆಳಗಿನವುಗಳಲ್ಲಿ ಸರಿಯಾದ ಉತ್ತರವನ್ನು ಆರಿಸಿ.
- $f$  ಏಕ-ಏಕ ಮತ್ತು ಮೇಲಣ ಉತ್ಪನ್ನ
  - $f$  ಅನೇಕ ಏಕ ಮತ್ತು ಮೇಲಣ ಉತ್ಪನ್ನ
  - $f$  ಏಕ-ಏಕ ಆದರೆ ಮೇಲಣ ಉತ್ಪನ್ನ ಆಗಿಲ್ಲ
  - $f$  ಏಕ-ಏಕ ಮತ್ತು ಮೇಲಣ ಉತ್ಪನ್ನವಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ
- 3)  $\sin^{-1}x$  ನ ಪ್ರಧಾನ ಬೆಲೆಯ ವಿಭಾಗ.
- $\left[-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2}\right]$
  - $(0, \pi)$
  - $[0, \pi]$
  - $[0, 2\pi]$
- 4)  $a_{ij} = \frac{i}{j}$  ಎಂಬ ಅಂಶಗಳಿರುವ  $A=[a_{ij}]$  ಎಂಬ ಮಾತೃಕೆಯು  $2 \times 2$  ದರ್ಜೆಯ ಮಾತೃಕೆಯಾದಾಗ  $A$  ಗೆ ಸಮವಾದದ್ದು
- $\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 1 \end{bmatrix}$
  - $\begin{bmatrix} 1 & \frac{1}{2} \\ 2 & 1 \end{bmatrix}$
  - $\begin{bmatrix} 0 & 2 \\ \frac{1}{2} & 0 \end{bmatrix}$
  - $\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ \frac{1}{2} & 1 \end{bmatrix}$
- 5)  $A$  ಒಂದು  $2 \times 2$  ದರ್ಜೆಯ ಪ್ರತಿಯೋಮ ಕೋಶವಾಗಿದ್ದು ಮತ್ತು  $\det(A)=5$  ಆದಾಗ  $\det(A^{-1})$  ನ ಬೆಲೆಯು
- 5
  - $\frac{1}{25}$
  - $\frac{1}{5}$
  - 25
- 6)  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$  ಉತ್ಪನ್ನವನ್ನು  $f(x)=[x]$  ಎಂದು ವ್ಯಾಖ್ಯಾನಿಸಿದೆ. ಇಲ್ಲಿ  $[x]$  ಒಂದು  $x$  ಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆಯುಳ್ಳ ಗರಿಷ್ಠ ಪೂರ್ಣಾಂಕವಾಗಿದೆ. ಮತ್ತು  $2 < x < 5$  ಆದಾಗ ಈ ಕೆಳಗಿನ  $f(x)$  ನ ಯಾವ ಬೆಲೆಗಳಿಗೆ ನಿಷ್ಪನ್ನವಾಗುವುದಿಲ್ಲ?
- 2 ಮತ್ತು 5
  - 3 ಮತ್ತು 5
  - 4 ಮತ್ತು 5
  - 3 ಮತ್ತು 4



7)  $y = \sin(x^2 + 5)$  ಆದಾಗ  $\frac{dy}{dx} =$

- a)  $\cos(x^2 + 5)$                       b)  $-2x \cos(x^2 + 5)$   
c)  $\cos(x^2 + 5)(2x + 5)$               d)  $2x \cos(x^2 + 5)$

8)  $x \in (1, 2)$  ಅಂತರಾಳದಲ್ಲಿ  $f(x) = x$  ಎಂದು ಕೊಟ್ಟಾಗ  $f(x)$  ನ ಗರಿಷ್ಠ ಬೆಲೆಯು

- a) 1                                      b) ಗರಿಷ್ಠ ಬೆಲೆ ಹೊಂದಿರುವುದಿಲ್ಲ  
c) 3                                      d) 2

9)  $\int \sec x (\sec x + \tan x) dx =$

- a)  $\sec^2 x + \tan x + c$               b)  $\sec x + \tan x + c$   
c)  $\sec x - \tan x + c$               d)  $-\tan x - \sec x + c$

10)  $\int e^x (\sin x + \cos x) dx =$

- a)  $e^x \cos x + c$                       b)  $e^x \tan x + c$   
c)  $e^x \sin x + c$                       d)  $-e^x \cos x + c$

11)  $x$  ಅಕ್ಷದೊಂದಿಗೆ  $\vec{a} = \hat{i} + 3\hat{j} + 7\hat{k}$  ಸದಿಶದ ಬಾಗುವಿಕೆಯು

- a) 1                                      b) 3  
c) 7                                      d) 0

12)  $\vec{a} = \hat{i} + \hat{j} + 2\hat{k}$  ಆದರೆ  $\vec{a}$  ಸದಿಶದ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿರುವ ಏಕಸದಿಶವು

- a)  $\frac{\hat{i} - \hat{j} - 2\hat{k}}{6}$                                       b)  $\frac{\hat{i} + \hat{j} + 2\hat{k}}{\sqrt{6}}$   
c)  $\frac{\hat{i} - \hat{j} + 2\hat{k}}{6}$                                       d)  $\frac{\hat{i} + \hat{j} - 2\hat{k}}{\sqrt{6}}$



13) ರೇಖೆಯೊಂದು  $x, y$  ಮತ್ತು  $z$  ಅಕ್ಷಗಳೊಂದಿಗೆ ಅನುಕ್ರಮವಾಗಿ  $90^\circ, 135^\circ$  ಮತ್ತು  $45^\circ$  ಕೋನಗಳನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡಿದಾಗ ಅದರ ದಿಶಾ ಕೊಸೈನ್‌ಗಳು.

a)  $0, \frac{-1}{\sqrt{2}}, \frac{1}{\sqrt{2}}$

b)  $0, \frac{1}{\sqrt{2}}, \frac{1}{\sqrt{2}}$

c)  $1, \frac{-1}{\sqrt{2}}, \frac{1}{\sqrt{2}}$

d)  $1, \frac{1}{\sqrt{2}}, \frac{-1}{\sqrt{2}}$

14) ರೇಖೀಯ ಪ್ರೋಗ್ರಾಮಿಂಗ್ ಸಮಸ್ಯೆಗಳಲ್ಲಿ, ಈ ಕೆಳಗಿನವುಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದು ಋಣಾತ್ಮಕವಾಗಬಾರದ ನಿಬಂಧನೆಗಳು?

a)  $x \geq 0, y \leq 0$

b)  $x \leq 0, y \leq 0$

c)  $x \geq 0, y \geq 0$

d)  $x \leq 0, y \geq 0$

15) 52 ಇಸ್ಪೀಟ್ ಎಲೆಗಳಿರುವ ಕಟ್ಟಿನಿಂದ ಬದಲಿ ಇಲ್ಲದೆ ಎರಡು ಎಲೆಗಳನ್ನು ಯಾದೃಚ್ಛಿಕವಾಗಿ ಎಳೆದಾಗ ಎರಡೂ ಎಲೆಗಳು ಕಪ್ಪು ಬಣ್ಣದ್ದಾಗಿರುವ ಸಂಭವನೀಯತೆಯು.

a)  $\frac{1}{26}$

b)  $\frac{1}{4}$

c)  $\frac{25}{104}$

d)  $\frac{25}{102}$

II. ಆವರಣದಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಸರಿಯಾದ ಉತ್ತರವನ್ನು ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡಿ ಬಿಟ್ಟ ಸ್ಥಳವನ್ನು ತುಂಬಿರಿ. (5 × 1 = 5)

$(0, 1, 2, 3, \frac{1}{2}, 6)$

16)  $\sin(\operatorname{cosec}^{-1}2)$ ನ ಬೆಲೆಯು \_\_\_\_\_.

17)  $A$  ಒಂದು  $2 \times 2$  ವರ್ಗ ಮಾತೃಕೆಯಾಗಿದ್ದು  $|A|=8$  ಆದಾಗ  $\left|\frac{1}{2}A\right|$  ನ ಬೆಲೆಯು \_\_\_\_\_.



18)  $\frac{d^3y}{dx^3} + y^2 + e^{\frac{dy}{dx}} = 0$  ಅವಕಲನ ಸಮೀಕರಣದ ದರ್ಜೆಯು \_\_\_\_\_.

19) ಎರಡು ಸಮಾನಾಂತರ ರೇಖೆಗಳ ದಿಶಾ ಪ್ರಮಾಣವು 1, 3, 5 ಮತ್ತು 2, K, 10 ಆದಾಗ K ನ ಬೆಲೆಯು \_\_\_\_\_.

20) F ಒಂದು ಪ್ರಯೋಗದ ಫೋಮ ಮಾದರಿ S ನ ಘಟನೆಯಾಗಿದ್ದು  $P(F) \neq 0$  ಆದಾಗ  $P(S/F)$  ನ ಬೆಲೆಯು \_\_\_\_\_.

### ವಿಭಾಗ - B

ಯಾವುದಾದರೂ ಆರು ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರಿಸಿ.

(6 × 2 = 12)

21)  $\sin^{-1}(2x\sqrt{1-x^2}) = 2\sin^{-1}x$ ,  $-\frac{1}{\sqrt{2}} \leq x \leq \frac{1}{\sqrt{2}}$  ಎಂದು ತೋರಿಸಿ.

22) (3, 1) ಮತ್ತು (9, 3) ಬಿಂದುಗಳಿಂದ ಉಂಟಾದ ಸರಳರೇಖೆಯ ಸಮೀಕರಣವನ್ನು ನಿರ್ಧಾರಕಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

23)  $2x + 3y = \sin y$  ಆದಾಗ  $\frac{dy}{dx}$  ನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

24) ಒಂದು ವೃತ್ತದ ತ್ರಿಜ್ಯವು ಪ್ರತಿ ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ 0.7 ಸೆಂ./ಸೆ. ದರದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚುತ್ತಿದೆ. ಹಾಗಾದರೆ ಅದರ ಸುತ್ತಳತೆಯ ಹೆಚ್ಚಳದ ದರವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

25)  $f(x) = 2x^2 - 3x$ , f ಉತ್ಪನ್ನವು ಕ್ಷೀಣಿಸುವ ಅಂತರಾಳವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.



26)  $\int \frac{x}{(x+1)(x+2)} dx$  ನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

27)  $\int_1^{\sqrt{3}} \frac{dx}{1+x^2}$  ನ ಬೆಲೆಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

28)  $P$  ಮತ್ತು  $Q$  ಎರಡು ಬಿಂದುಗಳಾಗಿ ಇವುಗಳ ಸ್ಥಾನ ಸದಿಶಗಳು  $\vec{OP} = 3\vec{a} - 2\vec{b}$  ಮತ್ತು  $\vec{OQ} = \vec{a} + \vec{b}$  ಆಗಿದ್ದು,  $R$  ಬಿಂದುವು  $P$  ಮತ್ತು  $Q$  ಅನ್ನು ಸೇರಿಸುವ ಸರಳರೇಖೆಯನ್ನು  $2 : 1$  ಅನುಪಾತದಲ್ಲಿ ಒಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ವಿಭಜಿಸಿದಾಗ,  $R$  ಬಿಂದುವಿನ ಸ್ಥಾನ ಸದಿಶವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

29)  $\frac{x}{2} = \frac{y}{2} = \frac{z}{1}$  ಮತ್ತು  $\frac{x-5}{4} = \frac{y-2}{1} = \frac{z-3}{8}$  ಜೋಡಿ ರೇಖೆಗಳ ನಡುವಿನ ಕೋನವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

30) ಎರಡು ನಾಣ್ಯಗಳನ್ನು ಒಮ್ಮೆ ಚಿಮ್ಮಲಾಗುವುದು, ಇಲ್ಲಿ  $E$  ಮತ್ತು  $F$  ಘಟನೆಗಳು

$E$ : ಒಂದು ನಾಣ್ಯದ ಮೇಲೆ ಬಾಲ ಗೋಚರಿಸುವುದು

$F$ : ಒಂದು ನಾಣ್ಯ ತಲೆ ತೋರುವುದು

ಎಂದು ವ್ಯಾಖ್ಯಾನಿಸಿದಾಗ  $P(E/F)$  ಅನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

31)  $P(A) = 0.3$  ಮತ್ತು  $P(B) = 0.6$  ಆಗಿರುವಂತೆ  $A$  ಮತ್ತು  $B$  ಯು 2 ಸ್ವತಂತ್ರ ಘಟನೆಗಳಾದಾಗ

a)  $P(A \text{ ಮತ್ತು } B \text{ ಅಲ್ಲ})$

b)  $P(A \text{ ಅಥವಾ } B \text{ ಯಾವುದೂ ಅಲ್ಲ})$  ಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.



## ವಿಭಾಗ - C

ಯಾವುದಾದರೂ ಆರು ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರಿಸಿ.

(6 × 3 = 18)

32) ವಾಸ್ತವಿಕ ಸಂಖ್ಯಾಗಣ  $R$  ನಲ್ಲಿ  $R$  ಅನ್ನು  $R = \{(a, b) : a \leq b\}$  ಎಂದು ವ್ಯಾಖ್ಯಾನಿಸಿದರೆ ಅದು ಪ್ರತಿಫಲನ ಸಂಬಂಧ ಮತ್ತು ವಾಹಕ ಸಂಬಂಧವಾಗಿದ್ದು ಆದರೆ ಸಮಾಂಗತ ಸಂಬಂಧವಾಗಿಲ್ಲ ಎಂದು ತೋರಿಸಿ.

33)  $|x| < a$  ಆದಾಗ  $\tan^{-1}\left(\frac{x}{\sqrt{a^2 - x^2}}\right)$  ನ್ನು ಸರಳೀಕರಿಸಿದ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಬರೆಯಿರಿ.

34)  $A = \begin{bmatrix} 1 & 5 \\ 6 & 7 \end{bmatrix}$  ಮಾತೃಕೆಯನ್ನು ಸಮಾಂಗ ಮತ್ತು ಅಸಮಾಂಗ ಮಾತೃಕೆಯ ಮೊತ್ತವೆಂದು ಸ್ಪಷ್ಟಪಡಿಸಿ.

35)  $x$  ಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ  $(\log x)^{\cos x}$ ,  $x > 0$  ನ್ನು ನಿಷ್ಪನ್ನಿಸಿ.

36)  $x = a(\theta + \sin \theta)$ ,  $y = a(1 - \cos \theta)$  ಆದಾಗ  $\frac{dy}{dx}$  ನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

37)  $x$  ಮತ್ತು  $y$  ಗಳು ಎರಡು ಧನಾತ್ಮಕ ಸಂಖ್ಯೆಗಳು ಹಾಗೂ  $x + y = 60$  ಮತ್ತು  $xy^3$  ಗೆ ಗರಿಷ್ಠವಾದಾಗ  $x$  ಮತ್ತು  $y$  ನ ಬೆಲೆಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

38)  $\int x \tan^{-1} x dx$  ನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

39)  $(0, 1)$  ಬಿಂದುವಿನ ಮೂಲಕ ಹಾದು ಹೋಗುವ ಮತ್ತು ಅವಕಲಿತ ಸಮೀಕರಣ  $\frac{dy}{dx} = y \tan x$  ( $y \neq 0$  ಮತ್ತು  $0 \leq x < \frac{\pi}{2}$ ) ಹೊಂದಿರುವ ವಕ್ರರೇಖೆಯ ಸಮೀಕರಣವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.



40)  $\vec{a}, \vec{b}$  ಮತ್ತು  $\vec{c}$  ಮೂರು ಸದಿಶಗಳಾಗಿದ್ದು  $|\vec{a}|=3, |\vec{b}|=4, |\vec{c}|=5$  ಮತ್ತು  $\vec{a}$  ಸದಿಶವು  $(\vec{b}+\vec{c})$  ಗೆ ಲಂಬವಾಗಿದ್ದು,  $\vec{b}$  ಸದಿಶವು  $(\vec{c}+\vec{a})$  ಗೆ ಲಂಬವಾಗಿದ್ದು ಹಾಗೂ  $\vec{c}$  ಸದಿಶವು  $(\vec{a}+\vec{b})$  ಗೆ ಲಂಬವಾಗಿದ್ದಾಗ  $|\vec{a}+\vec{b}+\vec{c}|$  ನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

41)  $A(1, 1, 2), B(2, 3, 5)$  ಮತ್ತು  $C(1, 5, 5)$  ಒಂದು ತ್ರಿಕೋನದ ಶೃಂಗಗಳಾದರೆ, ತ್ರಿಕೋನದ ವಿಸ್ತೀರ್ಣವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

42) ಒಂದು ಬಹು ಆಯ್ಕೆಯ ಪರೀಕ್ಷೆಯ ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ಉತ್ತರಿಸುವಾಗ, ಒಬ್ಬ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯು, ಉತ್ತರವನ್ನು ತಿಳಿದಿರುತ್ತಾನೆ ಅಥವಾ ಊಹಿಸುತ್ತಾನೆ. ಅವನು ಉತ್ತರ ತಿಳಿದಿರುವ ಸಂಭವನೀಯತೆ  $\frac{3}{4}$  ಮತ್ತು ಉತ್ತರವನ್ನು ಊಹಿಸುವ ಸಂಭವನೀಯತೆ  $\frac{1}{4}$  ಆಗಿದೆ. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯು ಊಹಿಸಿದ ಉತ್ತರವು ಸರಿ ಇರುವ ಸಂಭವನೀಯತೆ  $\frac{1}{4}$  ಆಗಿರುವುದೆಂದು ತಿಳಿಯೋಣ. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯು ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ಸರಿಯಾಗಿಯೇ ಉತ್ತರಿಸಿದ್ದಾನೆ ಎಂದು ಕೊಟ್ಟಾಗ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯು ಉತ್ತರ ತಿಳಿದಿರುವ ಸಂಭವನೀಯತೆ ಎಷ್ಟು?

### ವಿಭಾಗ - D

ಯಾವುದಾದರೂ ನಾಲ್ಕು ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರಿಸಿ.

(4 × 5 = 20)

43)  $f(x)=4x+3$  ಆಗುವ ಹಾಗೆ  $f:N \rightarrow Y$  ಉತ್ಪನ್ನವನ್ನು ವ್ಯಾಖ್ಯಾನಿಸಿದರೆ  $Y = \{\text{ಇಲ್ಲಿ } y \in N: y = 4x+3, \text{ ಕೆಲವು } x \in N\}$ .  $f$  ಪ್ರತಿಲೋಮ ಹೊಂದಿದೆ ಎಂದು ತೋರಿಸಿ ಹಾಗೂ ಅದರ ಪ್ರತಿಲೋಮವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

44)  $A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & -3 \\ 5 & 0 & 2 \\ 1 & -1 & 1 \end{bmatrix}, B = \begin{bmatrix} 3 & -1 & 2 \\ 4 & 2 & 5 \\ 2 & 0 & 3 \end{bmatrix}$  ಮತ್ತು  $C = \begin{bmatrix} 4 & 1 & 2 \\ 0 & 3 & 2 \\ 1 & -2 & 3 \end{bmatrix}$  ಆದರೆ  $(A+B)$  ಮತ್ತು  $(B-C)$  ಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ. ಹಾಗೂ  $A+(B-C)=(A+B)-C$  ಯನ್ನು ಪ್ರಮಾಣೀಕರಿಸಿ.



45) ಈ ಕೆಳಗಿನ ಸರಳ ಸಮೀಕರಣಗಳನ್ನು ಕೋಶವಿಧಾನದಿಂದ ಬಿಡಿಸಿ.

$$x + y + z = 6$$

$$y + 3z = 11$$

$$x - 2y + z = 0.$$

46)  $y = Ae^{mx} + Be^{nx}$  ಆದರೆ  $\frac{d^2y}{dx^2} - (m+n)\frac{dy}{dx} + mny = 0$  ಎಂದು ತೋರಿಸಿ.

47)  $x$  ಗೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿ  $\frac{1}{x^2 + a^2}$  ನ್ನು ಅನುಕಲಿಸಿ ಮತ್ತು ಅದರ ಸಹಾಯದಿಂದ

$$\int \frac{dx}{x^2 + 2x + 2} \text{ ನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.}$$

48)  $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$  ದೀರ್ಘವೃತ್ತ ಆವೃತವಾದ ಕ್ಷೇತ್ರಫಲವನ್ನು ಅನುಕಲಿತ ವಿಧಾನದಿಂದ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

49)  $(1+x^2)\frac{dy}{dx} + 2xy = \frac{1}{1+x^2}$  ಅವಕಲಿತ ಸಮೀಕರಣದ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಪರಿಹಾರವನ್ನು  $y=0, x=1$  ಆದಾಗ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

50) ದತ್ತ ಸದಿಶಕ್ಕೆ ಸಮಾನಾಂತರವಾಗಿ ಹಾಗೂ ದತ್ತ ಬಿಂದುವಿನ ಮೂಲಕ ಹಾದುಹೋಗುವ ರೇಖೆಯೊಂದರ ಸಮೀಕರಣವನ್ನು ಸದಿಶ ಮತ್ತು ಕಾರ್ಟೀಸಿಯನ್ ರೂಪಗಳಲ್ಲಿ ನಿರೂಪಿಸಿ.



## ವಿಭಾಗ - E

ಈ ಕೆಳಗಿನ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರಿಸಿ.

51) a)  $\int_0^a f(x)dx = \int_0^a f(a-x)dx$  ಎಂದು ಸಾಧಿಸಿ ಮತ್ತು ಇದನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ.

$$\int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{\sin x - \cos x}{1 + \sin x \cos x} dx \text{ ನ ಬೆಲೆಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.} \quad (6)$$

ಅಥವಾ

b) ಕೆಳಗಿನ ರೇಖೀಯ ಪ್ರೋಗ್ರಾಮಿಂಗ್ ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ನಕ್ಷಾತ್ಮಕವಾಗಿ ಬಿಡಿಸಿ  
 $Z = 4x + y$  .....(1) ಉತ್ಪನ್ನದ ಗರಿಷ್ಠ ಬೆಲೆಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

ಅದು ಈ ಕೆಳಗಿನ ನಿಬಂಧನೆಗಳೊಳಪಟ್ಟಿರುತ್ತದೆ.

$$x + y \leq 50 \quad \text{..... (2)}$$

$$3x + y \leq 90 \quad \text{..... (3)}$$

$$x \geq 0, y \geq 0 \quad \text{..... (4)}$$

52) a)  $A = \begin{bmatrix} 3 & 1 \\ -1 & 2 \end{bmatrix}$  ಮಾತೃಕೆಯು  $A^2 - 5A + 7I = O$  ಸಮೀಕರಣವನ್ನು ತೃಪ್ತಿಗೊಳಿಸುವುದು ಎಂದು ತೋರಿಸಿ. ಇಲ್ಲಿ  $I$  ಎಂಬುದು  $2 \times 2$  ದರ್ಜೆಯ ಏಕಮಾನ ಮಾತೃಕೆಯಾಗಿದ್ದು ಮತ್ತು  $O$  ಎಂಬುದು  $2 \times 2$  ದರ್ಜೆಯ ಶೂನ್ಯ ಮಾತೃಕೆಯಾಗಿದೆ. ಈ ಸಮೀಕರಣವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ  $A^{-1}$  ನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ. (4)

ಅಥವಾ

b)  $f(x) = \begin{cases} Kx + 1, & x \leq \pi \text{ ಆದಾಗ} \\ \cos x, & x > \pi \text{ ಆದಾಗ} \end{cases}$   $f$  ಉತ್ಪನ್ನವು  $x = \pi$  ನಲ್ಲಿ ಅವಿಚ್ಛಿನ್ನವಾದರೆ,  $K$  ನ ಬೆಲೆಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.



(English Version)

- Instructions :**
1. The question paper has five Parts namely A, B, C, D and E. Answer **all** the parts.
  2. Part-A has **15** multiple choice questions and **5** fill in the blank questions.
  3. For Part-A questions, only the first written answers will be considered for evaluation.
  4. Use the graph sheet for question on Linear Programming Problem in Part-E.

**PART – A**

- I. Answer **all** the multiple choice questions : **(15 × 1 = 15)**

- 1) The relation  $R$  in the set  $\{1, 2, 3\}$  given by  $R = \{(1, 1), (2, 2), (1, 2), (2, 3), (3, 3)\}$  is
  - a) Reflexive
  - b) Reflexive and Symmetric
  - c) Reflexive and Transitive
  - d) Symmetric and Transitive
- 2) If  $f : Z \rightarrow Z$ , where  $Z$  is the set of integers is defined as  $f(x) = 3x$  then
  - a)  $f$  is both one-one and onto
  - b)  $f$  is many one and onto
  - c)  $f$  is one-one but not onto
  - d)  $f$  is neither one-one nor onto
- 3) The principal value branch of  $\sin^{-1} x$  is
  - a)  $\left[-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2}\right]$
  - b)  $(0, \pi)$
  - c)  $[0, \pi]$
  - d)  $[0, 2\pi]$



- 4) If  $A = [a_{ij}]$  is a  $2 \times 2$  matrix whose elements are given by  $a_{ij} = \frac{i}{j}$  then

$A$  is

a)  $\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 1 \end{bmatrix}$

b)  $\begin{bmatrix} 1 & \frac{1}{2} \\ 2 & 1 \end{bmatrix}$

c)  $\begin{bmatrix} 0 & 2 \\ \frac{1}{2} & 0 \end{bmatrix}$

d)  $\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ \frac{1}{2} & 1 \end{bmatrix}$

- 5) If  $A$  is an invertible matrix of order  $2 \times 2$   $\det(A) = 5$  then  $\det(A^{-1})$  is equal to

a) 5

b)  $\frac{1}{25}$

c)  $\frac{1}{5}$

d) 25

- 6) The function  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$  defined as  $f(x) = [x]$ , where  $[x]$  denotes the greatest integer less than or equal to  $x$ . For what values of  $x$  in the interval  $2 < x < 5$  given below  $f(x)$  is not differentiable?

a) 2 and 5

b) 3 and 5

c) 4 and 5

d) 3 and 4

- 7) If  $y = \sin(x^2 + 5)$  then  $\frac{dy}{dx}$  is

a)  $\cos(x^2 + 5)$

b)  $-2x \cos(x^2 + 5)$

c)  $\cos(x^2 + 5)(2x + 5)$

d)  $2x \cos(x^2 + 5)$

- 8) The maximum value of the function  $f(x) = x$ ,  $x \in (1, 2)$  is

a) 1

b) do not have maximum value

c) 3

d) 2

- 9)  $\int \sec x (\sec x + \tan x) dx$  is

a)  $\sec^2 x + \tan x + c$

b)  $\sec x + \tan x + c$

c)  $\sec x - \tan x + c$

d)  $-\tan x - \sec x + c$



- a)  $e^x \cos x + c$                       b)  $e^x \tan x + c$   
c)  $e^x \sin x + c$                       d)  $-e^x \cos x + c$

a) 1                      b) 3  
c) 7                      d) 0

a)  $\frac{\hat{i} - \hat{j} - 2\hat{k}}{6}$       b)  $\frac{\hat{i} + \hat{j} + 2\hat{k}}{\sqrt{6}}$   
c)  $\frac{\hat{i} - \hat{j} + 2\hat{k}}{6}$       d)  $\frac{\hat{i} + \hat{j} - 2\hat{k}}{\sqrt{6}}$

a)  $0, \frac{-1}{\sqrt{2}}, \frac{1}{\sqrt{2}}$       b)  $0, \frac{1}{\sqrt{2}}, \frac{1}{\sqrt{2}}$   
c)  $1, \frac{-1}{\sqrt{2}}, \frac{1}{\sqrt{2}}$       d)  $1, \frac{1}{\sqrt{2}}, \frac{-1}{\sqrt{2}}$

a)  $x \geq 0, y \leq 0$       b)  $x \leq 0, y \leq 0$   
c)  $x \geq 0, y \geq 0$       d)  $x \leq 0, y \geq 0$

a)  $\frac{1}{26}$                       b)  $\frac{1}{4}$

c)  $\frac{25}{104}$                       d)  $\frac{25}{102}$



- II. Fill in the blanks by choosing the appropriate answer from those given in the bracket : (5 × 1 = 5)

(0, 1, 2, 3,  $\frac{1}{2}$ , 6)

- 16) The value of  $\sin (\operatorname{cosec}^{-1} 2)$  is \_\_\_\_\_.
- 17) If  $A$  is a square matrix of order  $2 \times 2$  and  $|A| = 8$  then  $\left| \frac{1}{2} A \right|$  is \_\_\_\_\_.
- 18) The order of the differential equation  $\frac{d^3 y}{dx^3} + y^2 + e^{\frac{dy}{dx}} = 0$  is \_\_\_\_\_.
- 19) Two lines with direction ratios 1, 3, 5 and 2,  $K$ , 10 are parallel then the value of  $K$  is \_\_\_\_\_.
- 20) If  $F$  is an event of the sample space  $S$  and  $P(F) \neq 0$  then  $P(S/F)$  is \_\_\_\_\_.

### PART – B

Answer any six questions :

(6 × 2 = 12)

- 21) Show that  $\sin^{-1} \left( 2x\sqrt{1-x^2} \right) = 2\sin^{-1} x$ ,  $-\frac{1}{\sqrt{2}} \leq x \leq \frac{1}{\sqrt{2}}$ .
- 22) Find the equation of the line joining the points (3, 1) and (9, 3) using determinants.
- 23) If  $2x + 3y = \sin y$  then find  $\frac{dy}{dx}$ .
- 24) The radius of a circle is increasing at the rate of 0.7 cm/s. What is the rate of increase of its circumference?



- 25) Find the interval in which the function  $f$  given by  $f(x) = 2x^2 - 3x$  is decreasing.
- 26) Find  $\int \frac{x}{(x+1)(x+2)} dx$ .
- 27) Evaluate  $\int_1^{\sqrt{3}} \frac{dx}{1+x^2}$ .
- 28) Consider two points  $P$  and  $Q$  with position vectors  $\vec{OP} = 3\vec{a} - 2\vec{b}$  and  $\vec{OQ} = \vec{a} + \vec{b}$ . Find the position vector of a point  $R$  which divides the line joining  $P$  and  $Q$  internally in the ratio  $2 : 1$ .
- 29) Find the angle between the lines  $\frac{x}{2} = \frac{y}{2} = \frac{z}{1}$  and  $\frac{x-5}{4} = \frac{y-2}{1} = \frac{z-3}{8}$ .
- 30) Two coins are tossed once, where the events  $E$  and  $F$  are defined as  
 $E$ : Tail appears on one coin  
 $F$ : One coin shows Head  
Find  $P(E/F)$ .
- 31) Let  $A$  and  $B$  be 2 independent events such that  $P(A) = 0.3$  and  $P(B) = 0.6$ . Find  
a)  $P(A \text{ and not } B)$   
b)  $P(\text{neither } A \text{ nor } B)$ .

### PART - C

Answer **any six** questions :

**(6 × 3 = 18)**

- 32) Show that the relation  $R$  in the set of real numbers  $R$  defined as  $R = \{(a, b) : a \leq b\}$  is Reflexive and Transitive but not symmetric.
- 33) Write  $\tan^{-1}\left(\frac{x}{\sqrt{a^2 - x^2}}\right)$ ,  $|x| < a$  in the simplest form.



- 34) Express  $A = \begin{bmatrix} 1 & 5 \\ 6 & 7 \end{bmatrix}$  as the sum of a symmetric and a skew symmetric matrix.
- 35) Differentiate  $(\log x)^{\cos x}$ ,  $x > 0$  with respect to  $x$ .
- 36) Find  $\frac{dy}{dx}$  if  $x = a(\theta + \sin \theta)$ ,  $y = a(1 - \cos \theta)$ .
- 37) Find two positive numbers  $x$  and  $y$  such that  $x + y = 60$  and  $xy^3$  is maximum.
- 38) Find  $\int x \tan^{-1} x \, dx$ .
- 39) Find the equation of a curve passing through the point  $(0, 1)$  and whose differential equation is given by  $\frac{dy}{dx} = y \tan x$   $\left( y \neq 0 \text{ and } 0 \leq x < \frac{\pi}{2} \right)$ .
- 40) If  $\vec{a}$ ,  $\vec{b}$  and  $\vec{c}$  be three vectors such that  $|\vec{a}| = 3$ ,  $|\vec{b}| = 4$ ,  $|\vec{c}| = 5$  and  $\vec{a}$  is perpendicular to  $(\vec{b} + \vec{c})$ ,  $\vec{b}$  is perpendicular to  $(\vec{c} + \vec{a})$  and  $\vec{c}$  is perpendicular to  $(\vec{a} + \vec{b})$  then find  $|\vec{a} + \vec{b} + \vec{c}|$ .
- 41) Find the area of a triangle having the points  $A(1, 1, 2)$ ,  $B(2, 3, 5)$  and  $C(1, 5, 5)$  as its vertices.
- 42) In answering a question on a multiple choice test, a student either knows the answer or guesses. Let  $\frac{3}{4}$  be the probability that he knows the answer and  $\frac{1}{4}$  be the probability that he guesses. Assuming that a student who guesses at the answer will be correct with probability  $\frac{1}{4}$ . What is the probability that the student knows the answer given that he answered it correctly?



## PART - D

Answer any four questions :

(4 × 5 = 20)

- 43) Let  $f: N \rightarrow Y$  be a function defined as  $f(x) = 4x + 3$ , where  $Y = \{y \in N : y = 4x + 3 \text{ for some } x \in N\}$ . Show that  $f$  is invertible. Find the inverse of  $f$ .

44) If  $A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & -3 \\ 5 & 0 & 2 \\ 1 & -1 & 1 \end{bmatrix}$ ,  $B = \begin{bmatrix} 3 & -1 & 2 \\ 4 & 2 & 5 \\ 2 & 0 & 3 \end{bmatrix}$ ,  $C = \begin{bmatrix} 4 & 1 & 2 \\ 0 & 3 & 2 \\ 1 & -2 & 3 \end{bmatrix}$

then compute  $(A+B)$  and  $(B-C)$ . Also verify that  $A+(B-C) = (A+B)-C$ .

- 45) Solve the following system of Linear equations by matrix method :

$$x + y + z = 6$$

$$y + 3z = 11$$

$$x - 2y + z = 0.$$

- 46) If  $y = Ae^{mx} + Be^{nx}$  then show that  $\frac{d^2y}{dx^2} - (m+n)\frac{dy}{dx} + mny = 0$ .

- 47) Find the integral of  $\frac{1}{x^2 + a^2}$  with respect to  $x$  and hence find

$$\int \frac{dx}{x^2 + 2x + 2}.$$

- 48) Find the area enclosed by the ellipse  $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$  by the method of integration.



49) Find the particular solution of the differential equation

$$(1+x^2)\frac{dy}{dx} + 2xy = \frac{1}{1+x^2} : y=0 \text{ when } x=1.$$

50) Derive the equation of a line in space which passes through a given point and parallel to a given vector both in vector and Cartesian form.

### PART – E

Answer the following questions :

51) a) Prove that  $\int_0^a f(x)dx = \int_0^a f(a-x)dx$  and hence evaluate

$$\int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{\sin x - \cos x}{1 + \sin x \cos x} dx. \quad (6)$$

OR

b) Solve the following Linear Programming Problem graphically :

Maximise  $Z = 4x + y$  ..... (1)

Subject to the constraints

$x + y \leq 50$  ..... (2)

$3x + y \leq 90$  ..... (3)

$x \geq 0, y \geq 0$  ..... (4)

52) a) Show that the matrix  $A = \begin{bmatrix} 3 & 1 \\ -1 & 2 \end{bmatrix}$  satisfies the equation

$A^2 - 5A + 7I = O$ , where  $I$  is  $2 \times 2$  identity matrix and  $O$  is  $2 \times 2$  zero matrix. Using this equation find  $A^{-1}$ . (4)

OR

b) Find the value of  $K$  so that the function  $f$  defined as

$$f(x) = \begin{cases} Kx + 1, & \text{if } x \leq \pi \\ \cos x, & \text{if } x > \pi \end{cases}$$

is continuous at  $x = \pi$ .



-19-

35 (NS)

35 (NS)

-20-

