

|                  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| ನೋಂದಣಿ ಸಂಖ್ಯೆ    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Registration No: |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

H2 – 2025

ವಿಷಯ ಸಂಕೇತ  
Subject Code

35

## ಗಣಿತ / MATHEMATICS

(Kannada and English Versions)

ಸಮಯ: 3 ಗಂಟೆ 00 ನಿಮಿಷಗಳು

(ಒಟ್ಟು ಪ್ರಶ್ನೆಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ : 47)

ಗರಿಷ್ಠ ಅಂಕಗಳು: 80

Time : 3 Hours 00 Minutes]

[Total No. of Questions : 47]

[Max. Marks : 80

(Kannada Version)

ಸೂಚನೆಗಳು :

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

35

### ವಿಭಾಗ - A

I. ಎಲ್ಲಾ ಬಹು ಆಯ್ಕೆಯ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರಿಸಿ :

(15 × 1 = 15)

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

a) ಪ್ರತಿಫಲನ

b) ಸಮಾಂಗತ

c) ವಾಹಕ

d) ಸಮತ್ವ

2)  $\cot^{-1}x$  ನ ಪ್ರಧಾನ ಬೆಲೆಯ ವಿಭಾಗ

a)  $[0, \pi]$

b)  $(0, \pi)$

c)  $\left[\frac{-\pi}{2}, \frac{\pi}{2}\right]$

d)  $\left(\frac{-\pi}{2}, \frac{\pi}{2}\right)$

3) ಹೇಳಿಕೆ 1 :  $-\frac{\pi}{2} \leq x \leq \frac{\pi}{2}$  ಇದ್ದಾಗ  $\sin^{-1}(\sin x) = x$

ಹೇಳಿಕೆ 2 :  $0 \leq x \leq \pi$  ಇದ್ದಾಗ  $\cos(\cos^{-1} x) = x$

a) ಹೇಳಿಕೆ 1 ಮತ್ತು ಹೇಳಿಕೆ 2 ಸರಿಯಾಗಿವೆ

b) ಹೇಳಿಕೆ 1 ಮತ್ತು ಹೇಳಿಕೆ 2 ತಪ್ಪಾಗಿವೆ

c) ಹೇಳಿಕೆ 1 ಸರಿಯಾಗಿದೆ ಆದರೆ ಹೇಳಿಕೆ 2 ತಪ್ಪಾಗಿದೆ

d) ಹೇಳಿಕೆ 2 ಸರಿಯಾಗಿದೆ ಆದರೆ ಹೇಳಿಕೆ 1 ತಪ್ಪಾಗಿದೆ

4) ಒಂದು ಮಾತೃಕೆಯಲ್ಲಿ 8 ಅಂಶಗಳಿದ್ದರೆ ಆಗ ಸಾಧ್ಯವಾಗಬಹುದಾದ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ದರ್ಜೆಯ ಒಟ್ಟು ಮಾತೃಕೆಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯು

a) 4

b) 6

c) 2

d) 8

5) A ಯು ವರ್ಗ ಮಾತೃಕೆಯಾಗಿದ್ದು,  $|A| = 8$  ಆದಾಗ  $|AA'|$  ನ ಬೆಲೆಯು

a) 8

b) 64

c) 16

d)  $\frac{1}{8}$

6)  $y = \log(\log x)$  ಆದಾಗ  $\frac{dy}{dx} =$

a)  $\frac{\log x}{x}$

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

c)  $\frac{1}{\log x}$

d)  $\frac{1}{x \log x}$

7)  $y = \sin^{-1} x + \sin^{-1} \sqrt{1-x^2}$  ಆದಾಗ  $\frac{dy}{dx} =$

a)  $\frac{1}{\sqrt{1-x^2}}$

b) -1

c) 0

d) 1

8)  $x$  ಘಟಕಗಳ ಮಾರಾಟದಿಂದ ಬಂದ ಒಟ್ಟು ಉತ್ಪನ್ನಗಳ ಆದಾಯ ರೂ.ಗಳಲ್ಲಿ  $R(x) = 3x^2 + 36x + 5$  ಆಗಿವೆ.

$x = 15$  ಆದಾಗ ಕನಿಷ್ಠ ಆದಾಯವು

a) 90

b) 96

c) 116

d) 126

9)  $\int e^x \left( \frac{1}{x} - \frac{1}{x^2} \right) dx =$

a)  $\frac{e^x}{x} + C$

b)  $\frac{e^x}{x^2} + C$

c)  $e^x + C$

d)  $\frac{-e^x}{x^2} + C$

10)  $\int_1^{\sqrt{3}} \frac{dx}{1+x^2} =$

a)  $\frac{\pi}{12}$

b)  $\frac{-\pi}{12}$

c)  $\frac{\pi}{3}$

d)  $\frac{-\pi}{4}$

11) ಎರಡು ಬಿಂದುಗಳ ಸ್ಥಾನ ಸದಿಶಗಳು  $3\vec{a} - 2\vec{b}$  ಮತ್ತು  $\vec{a} + \vec{b}$  ಆದಾಗ ಎರಡೂ ಬಿಂದುಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸುವ

ಸರಳ ರೇಖೆಯನ್ನು  $2 : 1$  ಅನುಪಾತದಲ್ಲಿ ಹೊರ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ವಿಭಜಿಸುವ ಬಿಂದುವಿನ ಸ್ಥಾನ ಸದಿಶವು

a)  $4\vec{a} - \vec{b}$

b)  $4\vec{b} - \vec{a}$

c)  $2\vec{a} + \vec{b}$

d)  $\frac{5\vec{a}}{3}$

12)  $x(\hat{i} + \hat{j} + \hat{k})$  ಎಂಬುದು ಒಂದು ಏಕ ಸದಿಶವಾದರೆ,  $x$  ನ ಬೆಲೆಯು

a)  $\pm\sqrt{3}$

b) 3

c)  $\pm\frac{1}{\sqrt{3}}$

d) 1

13) ಮೂಲಾಂಶಗಳ  $Z$  - ಅಕ್ಷದ ದಿಶಾ ಕೊಸೈನುಗಳು

a) 0, 0, 1

b) 0, 0, -1

c) -1, -1, 0

d) 0, 1, 0

14)  $P(A|B) = P(B|A)$ , ಆಗಿರುವಂತೆ  $A$  ಮತ್ತು  $B$  ಘಟನೆಗಳಾದರೆ

a)  $P(A) = P(B)$

b)  $A = B$

c)  $A \cap B = \phi$

d)  $A \subset B$  ಆದರೆ  $A \neq B$

15)  $P(A) = 0.3$  ಮತ್ತು  $P(B) = 0.4$  ಆಗಿರುವಂತೆ  $A$  ಮತ್ತು  $B$  ಗಳು ಸ್ವತಂತ್ರ ಘಟನೆಗಳಾದರೆ  $P(A \cap B)$ ನ

ಬೆಲೆಯು

a) 0.7

b) 0.4

c) 0.3

d) 0.12

II. ಆವರಣದಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಸರಿಯಾದ ಉತ್ತರವನ್ನು ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡಿ ಬಿಟ್ಟ ಸ್ಥಳವನ್ನು ತುಂಬಿರಿ.

(-2, -1, 0, 1, 2, 3)

(5 × 1 = 5)

16)  $\cos\left(\frac{\pi}{6} + \tan^{-1}\sqrt{3}\right)$  ನ ಬೆಲೆಯು \_\_\_\_\_

17)  $|x|$  ನ ಎಡ ನಿಷ್ಪನ್ನವು  $x = 0$  ನಲ್ಲಿ \_\_\_\_\_.

18)  $\left(\frac{d^3y}{dx^3}\right)^2 + 2\frac{dy}{dx} = \log x$  ಅವಕಲನ ಸಮೀಕರಣದ ದರ್ಜೆಯು \_\_\_\_\_.

19)  $Z$  - ಅಕ್ಷದೊಂದಿಗೆ  $\hat{i} + 2\hat{j} - 2\hat{k}$  ಸದಿಶದ ಬಾಗುವಿಕೆಯು \_\_\_\_\_.

20)  $A \subset B$  ಆದರೆ  $P(B|A)$  ನ ಬೆಲೆಯು \_\_\_\_\_.

### ವಿಭಾಗ - B

ಯಾವುದಾದರೂ ಆರು ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರಿಸಿ:

(6 × 2 = 12)

21) (1, 3) ಮತ್ತು (0, 0) ಬಿಂದುಗಳಿಂದ ಉಂಟಾದ ಸರಳರೇಖೆಯ ಸಮೀಕರಣವನ್ನು, ನಿರ್ಧಾರಕಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಿರಿ.

22)  $y + \sin y = \cos x$  ಆದಾಗ  $\frac{dy}{dx}$  ನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಿರಿ.

23)  $f(x) = x^3, [-2, 2]$  ಉತ್ಪನ್ನದ ನಿರಪೇಕ್ಷ ಗರಿಷ್ಠ ಬೆಲೆಯನ್ನು ದತ್ತ ಅಂತರಾಳದಲ್ಲಿ ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಿರಿ.

24)  $f(x) = x^2 - 4x + 6$  ಉತ್ಪನ್ನವನ್ನು ಕೊಟ್ಟಾಗ, ಅದರ ವೃದ್ಧಿಸುವ ಅಂತರಾಳವನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಿರಿ.

25)  $\int \frac{x^3 - x^2 + x - 1}{x - 1} dx$  ನ್ನು ಮೌಲೀಕರಿಸಿ.

26)  $\frac{dy}{dx} = -4xy^2$  ಎಂಬ ಅವಕಲಿತ ಸಮೀಕರಣದ ಸಾಮಾನ್ಯ ಪರಿಹಾರವನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಿರಿ.

- 27) ತ್ರಿಕೋನದ ಪಾರ್ಶ್ವ ಬಾಹುಗಳನ್ನು ಸದಿಶ  $\vec{a} = 3\hat{i} + \hat{j} + 4\hat{k}$  ಮತ್ತು  $\vec{b} = \hat{i} - \hat{j} + \hat{k}$  ಗಳು ನಿರ್ಧರಿಸಿದರೆ, ಅದರ ವಿಸ್ತೀರ್ಣವನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಿರಿ.
- 28)  $\frac{x}{2} = \frac{y}{2} = \frac{z}{1}$  ಮತ್ತು  $\frac{x-5}{4} = \frac{y-2}{1} = \frac{z-3}{8}$  ಜೋಡಿ ರೇಖೆಗಳ ನಡುವಿನ ಕೋನವನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಿರಿ.
- 29) 52 ಇಸ್ಪೀಟ್ ಎಲೆಗಳಿರುವ ಕಟ್ಟಿನಿಂದ ಬದಲಿ ಇಲ್ಲದೆ ಎರಡು ಎಲೆಗಳನ್ನು ಯಾದೃಚ್ಛಿಕವಾಗಿ ಎಳೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ಎರಡೂ ಎಲೆಗಳು ಕಪ್ಪು ಬಣ್ಣದ್ದಾಗಿರುವ ಸಂಭವನೀಯತೆ ಎಷ್ಟು?

### ವಿಭಾಗ - C

ಯಾವುದಾದರೂ ಆರು ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರಿಸಿ:

(6 × 3 = 18)

- 30) ಪೂರ್ಣಾಂಕಗಳ ಗಣ  $Z$  ಮೇಲೆ ಸಂಬಂಧ  $R = \{(a, b) : \text{ಸಂಖ್ಯೆ } 2, (a - b) \text{ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಭಾಗಿಸುತ್ತದೆ}\}$  ಎಂದು ವ್ಯಾಖ್ಯಾನಿಸಿದಾಗ  $R$  ನ್ನು ಒಂದು ಸಮತ್ವ ಸಂಬಂಧವೆಂದು ತೋರಿಸಿ.
- 31)  $\cos^{-1}\left(\frac{4}{5}\right) - \cos^{-1}\left(\frac{12}{13}\right) = \cos^{-1}\left(\frac{63}{65}\right)$  ಎಂದು ಸಾಧಿಸಿ.
- 32)  $A$  ಮತ್ತು  $B$  ಗಳು ಸಮಾಂಗ ಮಾತೃಕೆಗಳಾದರೆ,  $AB - BA$  ಅಸಮಾಂಗ ಮಾತೃಕೆ ಎಂದು ಸಾಧಿಸಿ.
- 33)  $x = a(\theta - \sin \theta)$ ,  $y = a(1 + \cos \theta)$  ಆದಾಗ  $\frac{dy}{dx}$  ನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.
- 34) 6 ಮೀ ಎತ್ತರವಿರುವ ಒಂದು ದೀಪದ ಕಂಬದಿಂದ ದೂರವಾಗಿ 2 ಮೀ ಎತ್ತರವಿರುವ ಒಬ್ಬ ಮನುಷ್ಯನು, 5 ಕಿ.ಮೀ/ಘಂ. ವೇಗದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುತ್ತಾನೆ. ಹಾಗಾದರೆ, ಅವನ ನೆರಳಿನ ಉದ್ದವು ಯಾವ ದರದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ ಎಂದು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.
- 35)  $\int \frac{3x-2}{(x+1)^2(x+3)} dx$  ನ್ನು ಮೌಲೀಕರಿಸಿ.
- 36)  $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}$  ಎಂಬ ಮೂರು ಸದಿಶಗಳು  $\vec{a} + \vec{b} + \vec{c} = \vec{0}$  ಎಂಬ ಷರತ್ತನ್ನು ಪೂರೈಸುತ್ತದೆ.  $|\vec{a}| = 3, |\vec{b}| = 4$  ಮತ್ತು  $|\vec{c}| = 5$  ಆದರೆ  $\mu = \vec{a} \cdot \vec{b} + \vec{b} \cdot \vec{c} + \vec{c} \cdot \vec{a}$  ನ ಮೌಲ್ಯವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

- 37)  $\vec{r} = \hat{i} + 2\hat{j} + \hat{k} + \lambda(\hat{i} - \hat{j} + \hat{k})$  ಮತ್ತು  $\vec{r} = 2\hat{i} - \hat{j} - \hat{k} + \mu(2\hat{i} + \hat{j} + 2\hat{k})$  ರೇಖೆಗಳ ನಡುವಿನ ಕನಿಷ್ಠ ಅಂತರವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.
- 38) ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಮೂರು ಒಂದೇ ರೀತಿಯ ಡಬ್ಬಗಳು I, II ಮತ್ತು III ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಎರಡು ನಾಣ್ಯಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿವೆ. ಡಬ್ಬ I ರಲ್ಲಿ ಎರಡೂ ನಾಣ್ಯಗಳು ಚಿನ್ನದ್ದಾಗಿವೆ. ಡಬ್ಬ II ರಲ್ಲಿ ಎರಡೂ ನಾಣ್ಯಗಳು ಬೆಳ್ಳಿಯದ್ದಾಗಿವೆ ಮತ್ತು ಡಬ್ಬ III ರಲ್ಲಿ ಒಂದು ನಾಣ್ಯ ಚಿನ್ನದ್ದು ಮತ್ತು ಒಂದು ಬೆಳ್ಳಿಯದ್ದಾಗಿದೆ. ಒಬ್ಬ ವ್ಯಕ್ತಿಯು ಒಂದು ಡಬ್ಬವನ್ನು ಯಾದೃಚ್ಛಿಕವಾಗಿ ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡುವನು ಮತ್ತು ಒಂದು ನಾಣ್ಯವನ್ನು ಹೊರತೆಗೆಯುವನು. ಒಂದು ವೇಳೆ ನಾಣ್ಯವು ಚಿನ್ನದ್ದಾಗಿದ್ದರೆ ಡಬ್ಬದಲ್ಲಿ ಇನ್ನೊಂದು ನಾಣ್ಯವು ಚಿನ್ನದ್ದಾಗಿರುವ ಸಂಭವನೀಯತೆ ಎಷ್ಟು?

### ವಿಭಾಗ - D

ಯಾವುದಾದರೂ ನಾಲ್ಕು ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರಿಸಿ:

(4 × 5 = 20)

- 39)  $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$  ಉತ್ಪನ್ನವನ್ನು  $f(x) = 3 - 4x$  ಎಂದು ವ್ಯಾಖ್ಯಾನಿಸಿದಾಗ, ಉತ್ಪನ್ನವು ಏಕ-ಏಕ, ಮೇಲಣ ಅಥವಾ ಉಭಯಕ್ಷೇಪನ ಆಗಿವೆಯೇ? ಎಂದು ತಿಳಿಸಿ. ನಿಮ್ಮ ಉತ್ತರವನ್ನು ಸಮರ್ಥಿಸಿ.

40)  $A = \begin{bmatrix} 0 & 6 & 7 \\ -6 & 0 & 8 \\ 7 & -8 & 0 \end{bmatrix}$ ,  $B = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 2 \\ 1 & 2 & 0 \end{bmatrix}$  ಮತ್ತು  $C = \begin{bmatrix} 2 \\ -2 \\ 3 \end{bmatrix}$  ಆದರೆ  $AC$ ,  $BC$  ಮತ್ತು  $(A+B)C$

ಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ ಹಾಗೂ  $(A + B)C = AC + BC$  ಎಂದು ಪ್ರಮಾಣೀಕರಿಸಿ.

- 41) ಈ ಕೆಳಗಿನ ಸರಳ ಸಮೀಕರಣಗಳನ್ನು ಕೋಶ ವಿಧಾನದಿಂದ ಬಿಡಿಸಿ.

$$4x + 3y + 2z = 60$$

$$2x + 4y + 6z = 90$$

$$6x + 2y + 3z = 70$$

- 42)  $y = (\tan^{-1} x)^2$  ಆದರೆ  $(x^2 + 1)^2 \frac{d^2 y}{dx^2} + 2x(x^2 + 1) \frac{dy}{dx} = 2$  ಎಂದು ತೋರಿಸಿ.

- 43)  $x$  ಗೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿ  $\frac{1}{x^2 - a^2}$  ನ್ನು ಅನುಕಲಿಸಿ ಮತ್ತು ಅದರ ಸಹಾಯದಿಂದ  $\int \frac{1}{4x^2 - 9} dx$  ನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

- 44)  $y = 3x + 2$  ಸರಳ ರೇಖೆ,  $x$  - ಅಕ್ಷ,  $x = -1$  ಮತ್ತು  $x = 1$  ಗಳಲ್ಲಿ  $x$  - ಅಕ್ಷಕ್ಕೆ ಎಳೆದಿರುವ ಲಂಬಗಳಿಂದ

ಆವೃತವಾಗಿರುವ ಪ್ರದೇಶದ ಕ್ಷೇತ್ರಫಲವನ್ನು ಅನುಕಲಿತ ವಿಧಾನದಿಂದ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

- 45)  $x \frac{dy}{dx} + 2y = x^2 \log x$ ,  $x \neq 0$  ಅವಕಲಿತ ಸಮೀಕರಣದ ಸಾಮಾನ್ಯ ಪರಿಹಾರವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

### ವಿಭಾಗ - E

ಈ ಕೆಳಗಿನ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರಿಸಿ:

46) ನಕ್ಷೆಯ ಮೂಲಕ  $Z = 5x + 10y$  ಅನ್ನು ಕೆಳಕಂಡ ನಿಬಂಧನೆಗಳಿಗೆ ಒಳಪಟ್ಟಂತೆ ಕನಿಷ್ಠ ಮತ್ತು ಗರಿಷ್ಠಗೊಳಿಸಿ.

ನಿಬಂಧನೆಗಳು :

$$x + 2y \leq 120$$

$$x + y \geq 60$$

$$x - 2y \geq 0 \text{ ಮತ್ತು}$$

$$x, y \geq 0$$

6

ಅಥವಾ

$\int_a^b f(x) dx = \int_a^b f(a+b-x) dx$  ಎಂದು ಸಾಧಿಸಿ ಮತ್ತು ಇದರಿಂದ  $\int_2^3 \frac{\sqrt{x}}{\sqrt{x} + \sqrt{5-x}} dx$  ದ ಬೆಲೆಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

47)  $A = \begin{bmatrix} 3 & 7 \\ 2 & 5 \end{bmatrix}$  ಮತ್ತು  $B = \begin{bmatrix} 6 & 8 \\ 7 & 9 \end{bmatrix}$  ಆದರೆ,  $(AB)^{-1} = B^{-1}A^{-1}$  ಎಂದು ಪರಿಶೀಲಿಸಿ.

4

ಅಥವಾ

$f(x) = \begin{cases} kx^2 & \text{if } x \leq 2 \\ 3 & \text{if } x > 2 \end{cases}$  ಆದಾಗ ಉತ್ಪನ್ನವು  $x = 2$  ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ಅವಿಚ್ಛಿನ್ನತೆ ಇದ್ದರೆ '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 provided to you for the 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  $R = \{(2, 3)\}$  is

- |               |                |
|---------------|----------------|
| a) Reflexive  | b) Symmetric   |
| c) Transitive | d) Equivalence |

- 2) The principal value branch of  $\cot^{-1} x$  is

- |                                                 |                                                 |
|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| a) $[0, \pi]$                                   | b) $(0, \pi)$                                   |
| c) $\left[\frac{-\pi}{2}, \frac{\pi}{2}\right]$ | d) $\left(\frac{-\pi}{2}, \frac{\pi}{2}\right)$ |

- 3) Statement 1: If  $\frac{-\pi}{2} \leq x \leq \frac{\pi}{2}$  then  $\sin^{-1}(\sin x) = x$

Statement 2: If  $0 \leq x \leq \pi$  then  $\cos(\cos^{-1}x) = x$

- a) Statement 1 and Statement 2 are true
- b) Statement 1 and Statement 2 are false
- c) Statement 1 is true but Statement 2 is false
- d) Statement 2 is true but Statement 1 is false



10)  $\int_1^{\sqrt{3}} \frac{dx}{1+x^2} =$

a)  $\frac{\pi}{12}$

b)  $\frac{-\pi}{12}$

c)  $\frac{\pi}{3}$

d)  $\frac{-\pi}{4}$

- 11) The position vector of a point which divides the join of points with position vectors  $3\vec{a} - 2\vec{b}$  and  $\vec{a} + \vec{b}$  externally in the ratio 2 : 1 is

a)  $4\vec{a} - \vec{b}$

b)  $4 \vec{b} - \vec{a}$

c)  $2\vec{a} + \vec{b}$

$$d) \frac{5 \overset{\rightarrow}{a}}{3}$$

- 12) The value of x for which  $x(\hat{i} + \hat{j} + \hat{k})$  is a unit vector is

a)  $\pm \sqrt{3}$

b) 3

$$\text{c) } \pm \frac{1}{\sqrt{3}}$$

d) 1

- 13) The direction cosines of negative Z - axis are

a) 0, 0, 1

b) 0, 0, -1

c)  $-1, -1, 0$

d) 0, 1, 0

- 14) If A and B are two events such that  $P(A|B) = P(B|A)$ , then

a)  $P(A) = P(B)$

**b)  $A = B$**

c)  $A \cap B = \emptyset$

d)  $A \subset B$  but  $A \neq B$

- 15) If A and B are independent events such that  $P(A) = 0.3$  and  $P(B) = 0.4$ , then  $P(A \cap B)$  is

a) 0.7

**b) 0.4**

c) 0.3

d) 0.12

II. Fill in the blanks by choosing the appropriate answer from those given in the bracket:

(-2, -1, 0, 1, 2, 3)

(5 × 1 = 5)

16) The value of  $\cos\left(\frac{\pi}{6} + \tan^{-1}\sqrt{3}\right) = \underline{\hspace{2cm}}$

17) Left hand derivative of  $|x|$  at  $x = 0$  is  $\underline{\hspace{2cm}}$

18) The order of the differential equation  $\left(\frac{d^3y}{dx^3}\right)^2 + 2\frac{dy}{dx} = \log x$  is  $\underline{\hspace{2cm}}$

19) The projection of the vector  $\hat{i} + 2\hat{j} - 2\hat{k}$  on Z - axis is  $\underline{\hspace{2cm}}$

20) If  $A \subset B$ , then  $P(B|A) = \underline{\hspace{2cm}}$

### PART – B

Answer any six questions:

(6 × 2 = 12)

21) Find the equation of the line joining the points (1, 3) and (0, 0) using determinants.

22) Find  $\frac{dy}{dx}$ , if  $y + \sin y = \cos x$ .

23) Find the absolute maximum value of the function  $f(x) = x^3$  in the given interval  $[-2, 2]$ .

24) Find the interval in which the function  $f$  given by  $f(x) = x^2 - 4x + 6$  is increasing.

25) Evaluate  $\int \frac{x^3 - x^2 + x - 1}{x - 1} dx$ .

26) Find the general solution of the differential equation  $\frac{dy}{dx} = -4xy^2$ .

27) Find the area of a triangle whose adjacent sides are given by the vectors  $\vec{a} = 3\hat{i} + \hat{j} + 4\hat{k}$  and  $\vec{b} = \hat{i} - \hat{j} + \hat{k}$ .

- 28) Find the angle between the pair of lines  $\frac{x}{2} = \frac{y}{2} = \frac{z}{1}$  and  $\frac{x-5}{4} = \frac{y-2}{1} = \frac{z-3}{8}$ .
- 29) Two cards are drawn at random and without replacement from a pack of 52 playing cards. Find the probability that both the cards are black.

### PART – C

Answer any six questions:

(6 × 3 = 18)

- 30) Show that the relation R in the set Z of integers given by  
 $R = \{(a,b) : 2 \text{ divides } (a - b)\}$  is an equivalence relation.
- 31) Prove that  $\cos^{-1}\left(\frac{4}{5}\right) - \cos^{-1}\left(\frac{12}{13}\right) = \cos^{-1}\left(\frac{63}{65}\right)$ .
- 32) If A and B are symmetric matrices, prove that  $AB - BA$  is a skew symmetric matrix.
- 33) Find  $\frac{dy}{dx}$ , if  $x = a(\theta - \sin\theta)$ ,  $y = a(1 + \cos\theta)$ .
- 34) A man of height 2 meters walks at a uniform speed of 5 Km/hr away from a lamp post which is 6 meter high. Find the rate at which the length of his shadow increases.
- 35) Evaluate  $\int \frac{3x-2}{(x+1)^2(x+3)} dx$ .
- 36) Three vectors  $\vec{a}, \vec{b}$  and  $\vec{c}$  satisfy the condition  $\vec{a} + \vec{b} + \vec{c} = \vec{0}$ . Evaluate the quantity  $\mu = \vec{a} \cdot \vec{b} + \vec{b} \cdot \vec{c} + \vec{c} \cdot \vec{a}$  if  $|\vec{a}| = 3, |\vec{b}| = 4$  and  $|\vec{c}| = 5$ .
- 37) Find the shortest distance between the lines  $\vec{r} = \hat{i} + 2\hat{j} + \hat{k} + \lambda(\hat{i} - \hat{j} + \hat{k})$  and  $\vec{r} = 2\hat{i} - \hat{j} - \hat{k} + \mu(2\hat{i} + \hat{j} + 2\hat{k})$ .
- 38) Given three identical boxes I, II and III with each containing two coins. In box I, both coins are gold coins, in box II, both are silver coins and in box III, there is one gold and one silver coin. A person chooses a box at random and takes out a coin. If the coin is of gold, what is the probability that the other coin in the box is also of gold?

## PART – D

Answer any four questions:

(4 × 5 = 20)

- 39) State whether the function  $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$  defined by  $f(x) = 3 - 4x$  is one-one, onto or bijective. Justify your answer.

40) If  $A = \begin{bmatrix} 0 & 6 & 7 \\ -6 & 0 & 8 \\ 7 & -8 & 0 \end{bmatrix}$ ,  $B = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 2 \\ 1 & 2 & 0 \end{bmatrix}$  and  $C = \begin{bmatrix} 2 \\ -2 \\ 3 \end{bmatrix}$ , then calculate  $AC$ ,  $BC$  and  $(A+B)C$ .

Also verify that  $(A + B)C = AC + BC$ .

- 41) Solve the following system of linear equations using matrix method.

$$4x + 3y + 2z = 60$$

$$2x + 4y + 6z = 90$$

$$6x + 2y + 3z = 70.$$

- 42) If  $y = (\tan^{-1} x)^2$ , then show that  $(x^2 + 1)^2 \frac{d^2 y}{dx^2} + 2x(x^2 + 1) \frac{dy}{dx} = 2$ .

- 43) Find the integral of  $\frac{1}{x^2 - a^2}$  with respect to  $x$  and hence evaluate  $\int \frac{1}{4x^2 - 9} dx$ .

- 44) Find the area of the region bounded by the line  $y = 3x + 2$ , the  $X$ -axis and the ordinates  $x = -1$  and  $x = 1$  by the method of integration.

- 45) Find the general solution of the differential equation  $x \frac{dy}{dx} + 2y = x^2 \log x$ ,  $x \neq 0$ .

## PART – E

Answer the following questions:

- 46) Minimise and Maximise  $Z = 5x + 10y$  subject to the constraints

$$x + 2y \leq 120$$

$$x + y \geq 60$$

$$x - 2y \geq 0 \text{ and}$$

$$x, y \geq 0$$

by graphical method.

6

Or

Prove that  $\int_a^b f(x) dx = \int_a^b f(a+b-x) dx$  and hence evaluate  $\int_2^3 \frac{\sqrt{x}}{\sqrt{x} + \sqrt{5-x}} dx$ .

47) If  $A = \begin{bmatrix} 3 & 7 \\ 2 & 5 \end{bmatrix}$  and  $B = \begin{bmatrix} 6 & 8 \\ 7 & 9 \end{bmatrix}$ , then verify that  $(AB)^{-1} = B^{-1}A^{-1}$ .

4

Or

Find the value of  $k$  so that the function  $f(x) = \begin{cases} kx^2 & \text{if } x \leq 2 \\ 3 & \text{if } x > 2 \end{cases}$  is continuous at  $x = 2$ .

---

