

Reg. No. :

SY-65

Name :

SECOND YEAR HIGHER SECONDARY EXAMINATION, MARCH 2022

Part – III

MATHEMATICS

Time : 2 Hours

Maximum : 60 Scores

Cool-off time : 15 Minutes

(Hearing Impaired)

General Instructions to Candidates :

- There is a ‘Cool-off time’ of 15 minutes in addition to the writing time.
- Use the ‘Cool-off time’ to get familiar with questions and to plan your answers.
- Read questions carefully before answering.
- Read the instructions carefully.
- Calculations, figures and graphs should be shown in the answer sheet itself.
- Malayalam version of the questions is also provided.
- Give equations wherever necessary.
- Electronic devices except non-programmable calculators are not allowed in the Examination Hall.

വിദ്യാർത്ഥികൾക്കുള്ള പൊതുനിർദ്ദേശങ്ങൾ :

- നിർദ്ദിഷ്ട സമയത്തിന് പുറമെ 15 മിനിറ്റ് ‘കൂൾ ഓഫ് ടൈം’ ഉണ്ടായിരിക്കും.
- ‘കൂൾ ഓഫ് ടൈം’ ചോദ്യങ്ങൾ പരിചയപ്പെടാനും ഉത്തരങ്ങൾ ആസൂത്രണം ചെയ്യാനും ഉപയോഗിക്കുക.
- ഉത്തരങ്ങൾ എഴുതുന്നതിന് മുമ്പ് ചോദ്യങ്ങൾ ശ്രദ്ധാപൂർവ്വം വായിക്കണം.
- നിർദ്ദേശങ്ങൾ മുഴുവനും ശ്രദ്ധാപൂർവ്വം വായിക്കണം.
- കണക്ക് കുട്ടലുകൾ, ചിത്രങ്ങൾ, ഗ്രാഫുകൾ, എന്നിവ ഉത്തരപേപ്പറിൽ തന്നെ ഉണ്ടായിരിക്കണം.
- ചോദ്യങ്ങൾ മലയാളത്തിലും നല്കിയിട്ടുണ്ട്.
- ആവശ്യമുള്ള സ്ഥലത്ത് സമവാക്യങ്ങൾ കൊടുക്കണം.
- പ്രോഗ്രാമുകൾ ചെയ്യാനാകാത്ത കാൽക്കുലേറ്ററുകൾ ഒഴികെയുള്ള ഒരു ഇലക്ട്രോണിക് ഉപകരണവും പരീക്ഷാഹാളിൽ ഉപയോഗിക്കുവാൻ പാടില്ല.

PART – I

A. Answer any 5 questions from 1 to 9. Each carries 1 score.

(5 × 1 = 5)

1. If $S = \{1, 2, 3\}$ and $f : S \rightarrow S$ defined by $f = \{(1, 2) (2, 1) (3, 1)\}$, write f^{-1} .

2. The principal value of $\sin^{-1}\left(\frac{1}{\sqrt{2}}\right)$ is

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

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

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

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

3. The value of $\begin{vmatrix} 2 & 4 \\ -1 & 2 \end{vmatrix}$ is _____

4. $\int \frac{1}{x^2 + 1} dx$ is

(a) $\sin^{-1}x$

(b) $\cos^{-1}x$

(c) $\tan^{-1}x$

(d) $\cot^{-1}x$

5. The area of the region bounded by the curve $y = f(x)$, the ordinates $x = a$, $x = b$ and $x - axis$ is

(a) $\int_a^b x dy$

(b) $\int_a^b y dx$

(c) $\int_a^b x^2 dy$

(d) $\int_a^b y^2 dx$

6. The degree of the differential equation $\left(\frac{d^2y}{dx^2}\right)^2 + \cos\left(\frac{dy}{dx}\right) = 0$ is _____

7. If $\vec{a} = \hat{i} + \hat{j} + \hat{k}$, then $|\vec{a}| =$ _____

PART - I

A. 1 മുതൽ 9 വരെ ചോദ്യങ്ങളിൽ ഏതെങ്കിലും 5 എണ്ണത്തിന് ഉത്തരമെഴുതുക. 1 സ്കോർ വീതം. (5 × 1 = 5)

1. $S = \{1, 2, 3\}$, $f : S \rightarrow S$ ൽ നിർവ്വചിച്ചതുമായ $f = \{(1, 2) (2, 1) (3, 1)\}$ ആയാൽ f^{-1} എഴുതുക.

2. $\sin^{-1}\left(\frac{1}{\sqrt{2}}\right)$ ന്റെ പ്രിൻസിപ്പൽ മൂല്യം ആകുന്നു.

- | | |
|---------------------|---------------------|
| (a) $\frac{\pi}{3}$ | (b) $\frac{\pi}{4}$ |
| (c) $\frac{\pi}{6}$ | (d) $\frac{\pi}{2}$ |

3. $\begin{vmatrix} 2 & 4 \\ -1 & 2 \end{vmatrix}$ ന്റെ മൂല്യം _____

4. $\int \frac{1}{x^2 + 1} dx$ ആകുന്നു.

- | | |
|------------------|------------------|
| (a) $\sin^{-1}x$ | (b) $\cos^{-1}x$ |
| (c) $\tan^{-1}x$ | (d) $\cot^{-1}x$ |

5. $y = f(x)$, $x = a$, $x = b$, x - അക്ഷം എന്നിവയാൽ ചുറ്റപ്പെട്ടുകിടക്കുന്ന ഭാഗത്തിന്റെ പരപ്പളവ് ആകുന്നു.

- | | |
|-----------------------|-----------------------|
| (a) $\int_a^b x dy$ | (b) $\int_a^b y dx$ |
| (c) $\int_a^b x^2 dy$ | (d) $\int_a^b y^2 dx$ |

6. $\left(\frac{d^2y}{dx^2}\right)^2 + \cos\left(\frac{dy}{dx}\right) = 0$ എന്ന ഡിഫറൻഷ്യൽ ഇക്വേഷന്റെ ഡിഗ്രി ആകുന്നു _____

7. $\vec{a} = \hat{i} + \hat{j} + \hat{k}$ ആയാൽ $|\vec{a}| =$ _____

8. Direction cosine of y – axis is
- (a) $(1, 0, 0)$ (b) $(0, 1, 0)$
 (c) $(0, 0, 1)$ (d) $(0, 0, 0)$
9. If $P(A) = \frac{1}{2}$, $P(B) = 0$, then $P(A/B) =$
- (a) 0 (b) $\frac{1}{2}$
 (c) not defined (d) 1

B. Answer all questions from 10 to 13. Each carries 1 score. (4 × 1 = 4)

10. Write order of $\begin{bmatrix} 1 & 3 & -8 \\ 0 & 4 & 2 \end{bmatrix}$
11. If A is a matrix of order 2×2 , then $|3A| =$
- (a) $3|A|$ (b) $3^2|A|$
 (c) $3^3|A|$ (d) $3^4|A|$
12. $\frac{d}{dx}(\sin 2x) =$
- (a) $2 \sin 2x$ (b) $-2 \sin 2x$
 (c) $-2 \cos 2x$ (d) $2 \cos 2x$
13. $\int_0^1 e^x dx$ is
- (a) $e - 1$ (b) $e^2 - 1$
 (c) $e^3 - 1$ (d) $\frac{1}{e} - 1$

PART – II

A. Answer any 2 questions from 14 to 17. Each carries 2 scores. (2 × 2 = 4)

14. Find the values of x and y from the equation :

$$\begin{bmatrix} x+3 & y-7 \\ -6 & 0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2 & 6 \\ -6 & 0 \end{bmatrix}$$

8. y - അക്ഷത്തിന്റെ ഡയറക്ഷൻ കൊസൈൻ ആകുന്നു.
- (a) (1, 0, 0) (b) (0, 1, 0)
(c) (0, 0, 1) (d) (0, 0, 0)

9. $P(A) = \frac{1}{2}$, $P(B) = 0$ ആയാൽ $P(A/B) =$
- (a) 0 (b) $\frac{1}{2}$
(c) not defined (d) 1

B. 10 മുതൽ 13 വരെ എല്ലാ ചോദ്യങ്ങൾക്കും ഉത്തരമെഴുതുക. 1 സ്കോർ വീതം.

(4 × 1 = 4)

10. $\begin{bmatrix} 1 & 3 & -8 \\ 0 & 4 & 2 \end{bmatrix}$ എന്ന മെട്രിക്സിന്റെ ഓർഡർ എഴുതുക.

11. A ഒരു 2×2 ഓർഡറുള്ള മെട്രിക്സ് ആണെങ്കിൽ $|3A| =$
- (a) $3|A|$ (b) $3^2|A|$
(c) $3^3|A|$ (d) $3^4|A|$

12. $\frac{d}{dx}(\sin 2x) =$
- (a) $2 \sin 2x$ (b) $-2 \sin 2x$
(c) $-2 \cos 2x$ (d) $2 \cos 2x$

13. $\int_0^1 e^x dx$ ആകുന്നു
- (a) $e - 1$ (b) $e^2 - 1$
(c) $e^3 - 1$ (d) $\frac{1}{e} - 1$

PART - II

A. 14 മുതൽ 17 വരെ ചോദ്യങ്ങളിൽ ഏതെങ്കിലും 2 എണ്ണത്തിന് ഉത്തരമെഴുതുക. 2 സ്കോർ വീതം.

(2 × 2 = 4)

14. $\begin{bmatrix} x+3 & y-7 \\ -6 & 0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2 & 6 \\ -6 & 0 \end{bmatrix}$ ആയാൽ x, y എന്നിവയുടെ മൂല്യം കാണുക :

15. $A = \begin{bmatrix} 1 & 3 \\ 2 & 5 \end{bmatrix}, B = \begin{bmatrix} 3 & 0 \\ -1 & 0 \end{bmatrix}$ Find $2A + B$

16. Check the continuity of the function 'f' given by

$$f(x) = \begin{cases} x+1, & x \geq 1 \\ x^2 + 1, & x < 1 \end{cases} \text{ at } x = 1$$

17. Find the projection of the vector $\vec{a} = \hat{i} + 2\hat{j} + 3\hat{k}$ on the vector $\vec{b} = 7\hat{i} - \hat{j} + 8\hat{k}$

B. Answer any 2 questions from 18 to 20. Each carries 2 scores. (2 × 2 = 4)

18. Find $\frac{dy}{dx}$, if $2x + 3y = \sin x$.

19. Verify $y = e^x + 1$ is a solution of differential equation $\frac{d^2y}{dx^2} - \frac{dy}{dx} = 0$.

20. Find the vector equation of the line through (1, 2, 3) and parallel to the vector $2\hat{i} + 3\hat{j} + 4\hat{k}$.

PART – III

A. Answer any 3 questions from 21 to 24. Each carries 3 scores. (3 × 3 = 9)

21. Let * be a binary operation on the set Q of rational numbers as $a * b = \frac{ab}{4}$

(i) Find $2 * 3$.

(ii) Is * commutative? Why?

22. Construct a 2×2 matrix whose $a_{ij} = \hat{i} + 3\hat{j}$.

23. Find the general solution of the differential equation

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

24. Find a unit vector along $\vec{a} = \hat{i} - 2\hat{j} + \hat{k}$ that has magnitude 7 units.

15. $A = \begin{bmatrix} 1 & 3 \\ 2 & 5 \end{bmatrix}, B = \begin{bmatrix} 3 & 0 \\ -1 & 0 \end{bmatrix}$ $2A + B$ കണ്ടുപിടിക്കുക.

16. $f(x) = \begin{cases} x+1, & x \geq 1 \\ x^2+1, & x < 1 \end{cases}$ എന്ന ഫംഗ്ഷൻ $x = 1$ ൽ കണ്ടിന്യൂസ് ആണോയെന്ന് പരിശോധിക്കുക.

17. $\vec{a} = \hat{i} + 2\hat{j} + 3\hat{k}$ എന്ന വെക്ടറിന്റെ $\vec{b} = 7\hat{i} - \hat{j} + 8\hat{k}$ യുടെ മേലുള്ള പ്രൊജക്ഷൻ കാണുക.

B. 18 മുതൽ 20 വരെ ചോദ്യങ്ങളിൽ ഏതെങ്കിലും 2 എണ്ണത്തിന് ഉത്തരമെഴുതുക. 2 സ്കോർ വീതം. (2 x 2 = 4)

18. $2x + 3y = \sin x$ ആയാൽ $\frac{dy}{dx}$ കാണുക.

19. $y = e^x + 1$ എന്നത് $\frac{d^2y}{dx^2} - \frac{dy}{dx} = 0$ എന്ന ഡിഫറൻഷ്യൽ ഇക്വേഷന്റെ മൂല്യമാണോയെന്ന് പരിശോധിക്കുക.

20. $(1, 2, 3)$ എന്ന ബിന്ദുവിൽ കൂടി കടന്നുപോകുന്നതും $2\hat{i} + 3\hat{j} + 4\hat{k}$ എന്ന വെക്ടറിനു സമാന്തരവുമായ വരയുടെ വെക്ടർ ഇക്വേഷൻ കാണുക.

PART – III

A. 21 മുതൽ 24 വരെ ചോദ്യങ്ങളിൽ ഏതെങ്കിലും 3 എണ്ണത്തിന് ഉത്തരമെഴുതുക. 3 സ്കോർ വീതം. (3 x 3 = 9)

21. 'Q' എന്ന സെറ്റിൽ ഡിഫൈൻ ചെയ്തിട്ടുള്ള ബൈനറി ഓപ്പറേഷൻ ആണ് $a * b = \frac{ab}{4}$ എന്നാൽ
 (i) $2 * 3$ കാണുക
 (ii) $*$ കമ്മ്യൂട്ടേറ്റീവ് ആണോ? എന്തുകൊണ്ട്?

22. $a_{ij} = \hat{i} + 3\hat{j}$ ആയ ഒരു 2×2 മെട്രിക്സ് നിർമ്മിക്കുക.

23. $\frac{dy}{dx} = \frac{x+1}{2+y}$ എന്ന ഡിഫറൻഷ്യൽ സമവാക്യത്തിന്റെ ജനറൽ സൊല്യൂഷൻ കാണുക.

24. 7 യൂണിറ്റ് മാഗ്നിറ്റ്യൂഡ് ഉള്ളതും $\vec{a} = \hat{i} - 2\hat{j} + \hat{k}$ എന്ന വെക്ടറിന്റെ അതേ ദിശയിലുള്ളതുമായ യൂണിറ്റ് വെക്ടർ കണ്ടുപിടിക്കുക.

B. Answer any 2 questions from 25 to 27. Each carries 3 scores.

(2 × 3 = 6)

25. $y = 4 \sin x + 3 \cos x.$

Prove that $\frac{d^2y}{dx^2} + y = 0.$

26. Find angle 'θ' between the vectors

$$\vec{a} = \hat{i} + \hat{j} - \hat{k} \text{ and } \vec{b} = \hat{i} - \hat{j} + \hat{k}.$$

27. If $P(A) = \frac{6}{11}$, $P(B) = \frac{5}{11}$ and $P(A \cup B) = \frac{7}{11}$, then

Find :

(i) $P(A \cap B)$ **(1)**

(ii) $P(A/B)$ **(2)**

PART – IV

A. Answer any 3 questions from 28 to 31. Each carries 4 scores.

(3 × 4 = 12)

28. (i) $\tan^{-1}x + \tan^{-1}y = \underline{\hspace{2cm}}.$ **(1)**

(ii) Show that $\tan^{-1}\frac{1}{2} + \tan^{-1}\frac{2}{11} = \tan^{-1}\frac{3}{4}.$ **(3)**

29. Find the area of the triangle whose vertices are (3, 8), (-4, 2) and (5, 1). **(4)**

30. Find the intervals in which $f(x) = x^2 - 4x + 6$ is **(4)**

(i) increasing

(ii) decreasing

B. 25 മുതൽ 27 വരെ ചോദ്യങ്ങളിൽ ഏതെങ്കിലും 2 എണ്ണത്തിന് ഉത്തരമെഴുതുക.
3 സ്കോർ വീതം. (2 × 3 = 6)

25. $y = 4 \sin x + 3 \cos x$ ആയാൽ

$$\frac{d^2y}{dx^2} + y = 0 \text{ തെളിയിക്കുക.}$$

26. $\vec{a} = \hat{i} + \hat{j} - \hat{k}$, $\vec{b} = \hat{i} - \hat{j} + \hat{k}$ എന്നീ വെക്ടറുകൾക്കിടയിലുള്ള കോൺ 'θ' കണ്ടുപിടിക്കുക.

27. $P(A) = \frac{6}{11}$, $P(B) = \frac{5}{11}$, $P(A \cup B) = \frac{7}{11}$

ആയാൽ :

(i) $P(A \cap B)$ (1)

(ii) $P(A/B)$ കാണുക. (2)

PART – IV

A. 28 മുതൽ 31 വരെ ചോദ്യങ്ങളിൽ ഏതെങ്കിലും 3 എണ്ണത്തിന് ഉത്തരമെഴുതുക.
4 സ്കോർ വീതം. (3 × 4 = 12)

28. (i) $\tan^{-1}x + \tan^{-1}y = \underline{\hspace{2cm}}$ (1)

(ii) $\tan^{-1}\frac{1}{2} + \tan^{-1}\frac{2}{11} = \tan^{-1}\frac{3}{4}$ എന്ന് തെളിയിക്കുക. (3)

29. ശീർഷങ്ങൾ (3, 8), (-4, 2), (5, 1) ആയിട്ടുള്ള ത്രികോണത്തിന്റെ പരപ്പളവ് കാണുക. (4)

30. ഒരു ഫംഗ്ഷൻ $f(x) = x^2 - 4x + 6$ ഏതൊക്കെ ഇന്റർവെല്ലിൽ ആണ് (4)

(i) കുടുകയും

(ii) കുറയുകയും ചെയ്യുന്നത്

31. Evaluate

$$\int_0^{\pi/2} \frac{\sin^5 x}{\sin^5 x + \cos^5 x} dx$$

B. Answer any 1 question from 32 and 33. Carries 4 scores.

(1 × 4 = 4)

32. Solve the system of equations

$$2x + 5y = 1$$

$$3x + 2y = 7$$

33. Let $A = \begin{bmatrix} 1 & 5 \\ 6 & 7 \end{bmatrix}$, verify that

(i) $A + A'$ is a symmetric matrix.

(ii) $A - A'$ is a skew symmetric matrix.

PART – V

Answer any 2 questions from 34 to 36. Each carries 6 scores.

(2 × 6 = 12)

34. Consider $A = \begin{bmatrix} 3 & 1 \\ -1 & 2 \end{bmatrix}$

(i) Find A^2 . (2)

(ii) Show that $A^2 - 5A + 7I = 0$. (4)

35. $A = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}$

Find

(i) $\text{adj } A$ (3)

(ii) A^{-1} (3)

36. Solve the LPP graphically

Maximize $Z = 3x + 2y$

Subject to $x + 2y \leq 10$

$3x + y \leq 15$

$x \geq 0, y \geq 0$

31. $\int_0^{\pi/2} \frac{\sin^5 x}{\sin^5 x + \cos^5 x} dx$ കാണുക.

**B. 32 മുതൽ 33 വരെ ചോദ്യങ്ങളിൽ ഏതെങ്കിലും ഒരണ്ണത്തിന് ഉത്തരമെഴുതുക.
4 സ്കോർ (1 × 4 = 4)**

32. നിർദ്ധാരണം ചെയ്യുക

$$2x + 5y = 1$$

$$3x + 2y = 7$$

33. $A = \begin{bmatrix} 1 & 5 \\ 6 & 7 \end{bmatrix}$ ആയാൽ

(i) $A + A'$ സിമട്രിക് ആണോയെന്ന് പരിശോധിക്കുക.

(ii) $A - A'$ സ്ക്വയർ സിമട്രിക് ആണോയെന്ന് പരിശോധിക്കുക.

PART – V

34 മുതൽ 36 വരെ ചോദ്യങ്ങളിൽ ഏതെങ്കിലും 2 എണ്ണത്തിന് ഉത്തരമെഴുതുക.

6 സ്കോർ വീതം. (2 × 6 = 12)

34. $A = \begin{bmatrix} 3 & 1 \\ -1 & 2 \end{bmatrix}$ പരിഗണിക്കുക.

(i) A^2 കണ്ടുപിടിക്കുക. (2)

(ii) $A^2 - 5A + 7I = 0$ ആണെന്ന് തെളിയിക്കുക. (4)

35. $A = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}$

(i) $\text{adj } A$ (3)

(ii) A^{-1} കണ്ടുപിടിക്കുക. (3)

36. ഗ്രാഫ് ഉപയോഗിച്ച് LPP യുടെ പരിഹാരം കണ്ടുപിടിക്കുക.

Maximize $Z = 3x + 2y$

Subject to $x + 2y \leq 10$

$$3x + y \leq 15$$

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

