

Reg. No. :

S-2227

Name :

**SECOND YEAR HIGHER SECONDARY
SAY / IMPROVEMENT EXAMINATION, JUNE – 2023**

Part – III

Time : 2 Hours

MATHEMATICS (SCIENCE) Cool-off time : 15 Minutes

Maximum : 60 scores

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 പുറമേ 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 കൂട്ടലുകൾ, ചിത്രങ്ങൾ, ഗ്രാഫുകൾ, എന്നിവ ഉത്തരപേപ്പറിൽ തന്നെ ഉണ്ടായിരിക്കണം.
- ചോദ്യങ്ങൾ മലയാളത്തിലും നൽകിയിട്ടുണ്ട്.
- ആവശ്യമുള്ള സ്ഥലത്ത് സമവാക്യങ്ങൾ കൊടുക്കണം.
- പ്രോഗ്രാമുകൾ ചെയ്യാനാകാത്ത കാൽക്കുലേറ്ററുകൾ ഒഴികെയുള്ള ഒരു ഇലക്ട്രോണിക് ഉപകരണവും പരീക്ഷാഹാളിൽ ഉപയോഗിക്കുവാൻ പാടില്ല.



Answer any 6 questions from 1 to 8. Each carries 3 scores. (6 × 3 = 18)

1. Construct a 2×3 matrix $A = [a_{ij}]$ whose elements are given by $a_{ij} = 2i + j$. (3)

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

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

4. Examine the continuity of the function $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ defined by

$$f(x) = \begin{cases} x + 2 & \text{if } x \leq 1 \\ x - 2 & \text{if } x > 1 \end{cases} \text{ at } x = 1 \quad (3)$$

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

(i) Strictly increasing

(ii) Strictly decreasing (3)

6. Given two independent events A and B such that $P(A) = 0.3$, $P(B) = 0.6$. Find

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

(ii) $P(A \cup B)$ (3)

1 മുതൽ 8 വരെ ചോദ്യങ്ങളിൽ ഏതെങ്കിലും 6 എണ്ണത്തിന് ഉത്തരമെഴുതുക.

3 സ്കോർ വീതം. (6 × 3 = 18)

1. $a_{ij} = 2i + j$ ആകത്തക്ക വിധം $A = [a_{ij}]$ എന്ന ഒരു 2×3 മെട്രിക്സ് നിർമ്മിക്കുക. (3)

2. $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ ൽ നിർവ്വചിക്കപ്പെട്ട $f(x) = 3 + 4x$ എന്ന ഫംഗ്ഷൻ വൺ-വൺ, ഓൺടു, ബൈജക്ടീവ് എന്നിവ ആണോ? സമർത്ഥിക്കുക. (3)

3. $(3, 8), (-4, 2), (5, 1)$ എന്നിവ മൂലകൾ ആയ ത്രികോണത്തിന്റെ പരപ്പളവ് ഡിറ്റർമിനന്റ്സ് ഉപയോഗിച്ച് കണ്ടുപിടിക്കുക. (3)

4. $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ -ൽ നിർവ്വചിക്കപ്പെട്ട

$$f(x) = \begin{cases} x + 2 & \text{if } x \leq 1 \\ x - 2 & \text{if } x > 1 \end{cases}$$

എന്ന ഫംഗ്ഷൻ $x = 1$ എന്ന പോയിന്റിൽ കണ്ടിന്യൂയസ് ആണോ എന്ന് പരിശോധിക്കുക. (3)

5. $f(x) = x^2 - 4x + 6$ എന്ന ഫംഗ്ഷൻ

(i) സ്ട്രിക്റ്റിലി ഇൻക്രീസിംഗ്

(ii) സ്ട്രിക്റ്റിലി ഡിക്രീസിംഗ്

ആകുന്ന ഇന്റർവെൽസ് കണ്ടുപിടിക്കുക. (3)

6. A യും B യും രണ്ട് ഇൻഡിപെന്റൻ്റ് റൗവന്റുകൾ ആണ്. കൂടാതെ $P(A) = 0.3, P(B) = 0.6$.

ആയാൽ

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

(ii) $P(A \cup B)$ എന്നിവ കണ്ടുപിടിക്കുക. (3)

7. Find the vector equation of the line passing through the point (1, 2, 3) and is parallel to the vector $3\vec{i} + 2\vec{j} - 2\vec{k}$ (3)

8. Find the angle between the vectors

$$\vec{i} - 2\vec{j} + 3\vec{k} \text{ and } 3\vec{i} - 2\vec{j} + \vec{k} \quad (3)$$

Answer any 6 questions from 9 to 16. Each carries 4 scores. (6 × 4 = 24)

9. Consider the vectors

$$\vec{a} = 3\vec{i} + 2\vec{j} + 2\vec{k}$$

$$\vec{b} = \vec{i} + 2\vec{j} - 2\vec{k}$$

- (i) Find $\vec{a} + \vec{b}$
- (ii) Find $\vec{a} - \vec{b}$
- (iii) Find a unit vector perpendicular to both $\vec{a} + \vec{b}$ and $\vec{a} - \vec{b}$ (4)
10. (i) Let R be a relation in the set {1, 2, 3} defined by $R = \{(1, 1), (1, 3), (3, 3)\}$. Then the ordered pair to be added to R to make it a reflexive relation is _____
- (ii) Check whether the relation R defined in the set $A = \{1, 2, 3, \dots, 14\}$ given by $R = \{(x, y) : 3x - y = 0\}$ is reflexive, symmetric and transitive. (4)

7. $(1, 2, 3)$ എന്ന പോയിന്റിലൂടെ കടന്നു പോകുന്നതും $3\vec{i} + 2\vec{j} - 2\vec{k}$ എന്ന വെക്ടറിന് സമാന്തരവുമായിട്ടുള്ള വരയുടെ വെക്ടർ സമവാക്യം കണ്ടുപിടിക്കുക. (3)

8. $\vec{i} - 2\vec{j} + 3\vec{k}$, $3\vec{i} - 2\vec{j} + \vec{k}$ എന്നീ വെക്ടറുകൾ തമ്മിലുള്ള കോണളവ് കണ്ടുപിടിക്കുക. (3)

9 മുതൽ 16 വരെ ചോദ്യങ്ങളിൽ ഏതെങ്കിലും 6 എണ്ണത്തിന് ഉത്തരമെഴുതുക.

4 സ്കോർ വീതം.

(6 × 4 = 24)

9. $\vec{a} = 3\vec{i} + 2\vec{j} + 2\vec{k}$

$\vec{b} = \vec{i} + 2\vec{j} - 2\vec{k}$

എന്നീ രണ്ടു വെക്ടറുകൾ പരിഗണിക്കുക.

(i) $\vec{a} + \vec{b}$ കണ്ടുപിടിക്കുക.

(ii) $\vec{a} - \vec{b}$ കണ്ടുപിടിക്കുക.

(iii) $\vec{a} + \vec{b}$, $\vec{a} - \vec{b}$ എന്നീ രണ്ടുവെക്ടറുകൾക്കും ലംബമായ ഒരു യൂണിറ്റ് വെക്ടർ കണ്ടുപിടിക്കുക. (4)

10. (i) $A = \{1, 2, 3\}$ എന്ന സെറ്റിൽ നിർവ്വചിച്ചിട്ടുള്ള ഒരു റിലേഷൻ $R = \{(1, 1), (1, 3), (3, 3)\}$ എന്നാണ്. R എന്ന റിലേഷൻ റിഫ്ലക്സീവ് ആകുന്നതിന് ഉൾപ്പെടുത്തേണ്ട ക്രമജോടി _____ ആണ്.

(ii) $A = \{1, 2, 3, \dots, 14\}$ എന്ന സെറ്റിലെ ഒരു റിലേഷൻ ആണ് $R = \{(x, y) : 3x - y = 0\}$ ഈ റിലേഷൻ, റിഫ്ലക്സീവ്, സിമെട്രിക്, ട്രാൻസിറ്റീവ് ആണോ എന്ന് പരിശോധിക്കുക. (4)

11. (i) Write the order of the differential equation

$$xy \frac{d^2y}{dx^2} + x \left(\frac{dy}{dx} \right)^2 - y \frac{dy}{dx} = 0$$

(ii) Solve: $\frac{dy}{dx} = \frac{1+y^2}{1+x^2}$. (4)

12. Using integration, find the area enclosed by the ellipse $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$. (4)

13. Express the matrix

$$A = \begin{bmatrix} 2 & -2 & -4 \\ -1 & 3 & 4 \\ 1 & -2 & -3 \end{bmatrix} \text{ as}$$

the sum of a symmetric and a skew symmetric matrix. (4)

14. Find the shortest distance between the skew lines

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

$$\vec{r} = (2\vec{i} + \vec{j} - \vec{k}) + \mu (3\vec{i} - 5\vec{j} + 2\vec{k}) \quad (4)$$

15. There are two bags. First bag contains 3 red and 5 black balls. Second bag contains 2 red and 6 black balls. One of the two bags is selected at random and a ball is drawn.

If the ball drawn is red, what is the probability that it was from the first bag? (4)

11. (i) $xy \frac{d^2y}{dx^2} + x \left(\frac{dy}{dx}\right)^2 - y \frac{dy}{dx} = 0$ എന്ന ഡിഫറൻഷ്യൽ സമവാക്യത്തിന്റെ ഓർഡർ എഴുതുക.

(ii) പരിഹാരം കാണുക : $\frac{dy}{dx} = \frac{1+y^2}{1+x^2}$. (4)

12. $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$ എന്ന എലിപ്സ് വലയം ചെയ്യുന്ന ഭാഗത്തിന്റെ പരപ്പളവ് ഇന്റഗ്രേഷൻ ഉപയോഗിച്ച് കാണുക. (4)

13. $A = \begin{bmatrix} 2 & -2 & -4 \\ -1 & 3 & 4 \\ 1 & -2 & -3 \end{bmatrix}$ ആയാൽ A യെ ഒരു സിമ്മട്രിക് മെട്രിക്സിന്റെയും സ്ക്യൂ സിമ്മട്രിക് മെട്രിക്സിന്റെയും തുകയായി എഴുതുക. (4)

14. $\vec{r} = (\vec{i} + \vec{j}) + \lambda (2\vec{i} - \vec{j} + \vec{k})$
 $\vec{r} = (2\vec{i} + \vec{j} - \vec{k}) + \mu (3\vec{i} - 5\vec{j} + 2\vec{k})$
 എന്നീ സ്ക്യൂ വരകൾ തമ്മിലുള്ള ഏറ്റവും ചെറിയ അകലം കാണുക. (4)

15. രണ്ടു ബാഗുകളിൽ ഒന്നാമത്തെ ബാഗിൽ 3 ചുവപ്പും 5 കറുപ്പും പന്തുകൾ ഉണ്ട്. രണ്ടാമത്തെ ബാഗിൽ 2 ചുവപ്പും 6 കറുപ്പും പന്തുകൾ ഉണ്ട്. രണ്ട് ബാഗുകളിൽ നിന്നും ഒരു ബാഗ് റാൻഡം ആയി തിരഞ്ഞെടുത്തതിനു ശേഷം ആ ബാഗിൽ നിന്നും ഒരു പന്ത് എടുക്കുന്നു. ഈ പന്ത് ഒരു ചുവപ്പ് പന്താണെങ്കിൽ ആ പന്ത് ഒന്നാമത്തെ ബാഗിൽ നിന്നാകാനുള്ള പ്രോബബിലിറ്റി കണക്കാക്കുക. (4)

16. (i) Find the principal value of $\sin^{-1}(1/2)$.

(ii) $\sin^{-1}(\sin x) = x$ is defined on

(a) $x \in [-\pi/2, \pi/2]$

(b) $x \in [0, 2\pi]$

(c) $x \in [0, \pi]$

(d) $x \in (0, \pi)$

(iii) Find the value of $\sin^{-1}(\sin 2\pi/3)$. (4)

Answer any 3 questions from 17 to 20. Each carries 6 marks.

(3 × 6 = 18)

17. (i) Evaluate $\int_0^1 (2x + 3) dx$

(ii) Integrate $\int \frac{1}{x^2 + 2x + 2} dx$.

(iii) Evaluate $\int_0^{\pi/2} \frac{\sqrt{\cos x}}{\sqrt{\cos x} + \sqrt{\sin x}} dx$. (6)

18. Solve the system of equations using matrix :

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

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

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

(6)

16. (i) $\sin^{-1}(1/2)$ ന്റെ പ്രിൻസിപ്പൽ വാല്യു കാണുക.

(ii) $\sin^{-1}(\sin x) = x$ എന്നത് നിർവ്വചിച്ചിരിക്കുന്നത്

(a) $x \in [-\pi/2, \pi/2]$

(b) $x \in [0, 2\pi]$

(c) $x \in [0, \pi]$

(d) $x \in (0, \pi)$

(iii) $\sin^{-1}(\sin 2\pi/3)$ ന്റെ വില കാണുക.

(4)

17 മുതൽ 20 വരെ ചോദ്യങ്ങളിൽ ഏതെങ്കിലും 3 എണ്ണത്തിന് ഉത്തരമെഴുതുക.

6 സ്കോർ വീതം.

(3 × 6 = 18)

17. (i) $\int_0^1 (2x + 3) dx$ ന്റെ വില കണ്ടുപിടിക്കുക.

(ii) $\int \frac{1}{x^2 + 2x + 2} dx$ ഇൻ്റഗ്രേറ്റ്

(iii) $\int_0^{\pi/2} \frac{\sqrt{\cos x}}{\sqrt{\cos x} + \sqrt{\sin x}} dx$ ന്റെ വില കണ്ടുപിടിക്കുക.

(6)

18. ചുവടെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന സമവാക്യങ്ങൾക്ക് മെട്രിക്സ് ഉപയോഗിച്ച് പരിഹാരം കാണുക :

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

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

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

(6)

19. (i) Find $\frac{dy}{dx}$ if $x^2 + xy + y^2 = 100$

(ii) Find the rate of change of area of a circle with respect to its radius r when $r = 5$ cm. (6)

20. Solve graphically :

Maximize $Z = 5x + 2y$

Subject to $x + y \leq 50$

$$2x + y \leq 80$$

$$x \geq 0$$

$$y \geq 0$$

(6)

19. (i) $x^2 + xy + y^2 = 100$ ആണെങ്കിൽ $\frac{dy}{dx}$ കണ്ടുപിടിക്കുക.

(ii) ആരം $r = 5$ cm ആകുമ്പോൾ ഒരു സർക്കിളിന്റെ പരപ്പളവിൽ വരുന്ന മാറ്റത്തിന്റെ നിരക്ക് ആരം 'r' നെ അടിസ്ഥാനമാക്കി കണക്കാക്കുക. (6)

20. ഗ്രാഫ് വരച്ച് പരിഹാരം കാണുക :

Maximize $Z = 5x + 2y$

Subject to $x + y \leq 50$

$2x + y \leq 80$

$x \geq 0$

$y \geq 0$ (6)
