

Reg. No. :

Name :

SY-227

**SECOND YEAR HIGHER SECONDARY
MODEL EXAMINATION, FEBRUARY 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 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 കൂട്ടലുകൾ, ചിത്രങ്ങൾ, ഗ്രാഫുകൾ, എന്നിവ ഉത്തരപേപ്പറിൽ തന്നെ ഉണ്ടായിരിക്കണം.
- ചോദ്യങ്ങൾ മലയാളത്തിലും നല്കിയിട്ടുണ്ട്.
- 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 whose elements are given by $a_{ij} = 2i - 2j$. 3
2. Examine the relation R in the set $A = \{1, 2, 3, \dots, 13, 14\}$ defined as $R = \{(x, y) : 3x - y = 0\}$ is reflexive, symmetric and transitive. 3
3. If $A = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 4 & 2 \end{bmatrix}$ then show that $|2A| = 4|A|$. 3
4. Find the values of a and b such that the function defined by

$$f(x) = \begin{cases} 5 & \text{if } x \leq 2 \\ ax + b & \text{if } 2 < x < 10 \\ 21 & \text{if } x \geq 10 \end{cases}$$

is a continuous function. 3

5. Find the intervals in which the function f given by $f(x) = x^2 - 4x$ is increasing. 3
6. Find the unit vector in the direction of the vector $\vec{a} = \vec{i} + \vec{j} + 2\vec{k}$. 3
7. Find the angle between the pair of lines given by

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

$$\vec{r} = 5\vec{i} - 2\vec{j} + \mu(3\vec{i} + 2\vec{j} + 6\vec{k}).$$

8. Given two independent events A and B such that $P(A) = 0.3$, $P(B) = 0.6$
 - (i) $P(A/B) = \underline{\hspace{2cm}}$. 1
 - (ii) Find $P(A \text{ and not } B)$ 2

Answer any 6 questions from 9 to 16. Each carries 4 scores.

(6 × 4 = 24)

9. (i) A function $f : x \rightarrow y$ is onto if and only if Range of $f = \underline{\hspace{2cm}}$. 1
- (ii) If $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ defined by $f(x) = 3 - 4x$. Check whether the function is bijective. 3

10. (i) If $-\frac{\pi}{2} \leq x \leq \frac{\pi}{2}$ then $\sin^{-1}(\sin x) =$ _____ . 1
- (ii) Find the principal value of $\sin^{-1}\left(\frac{1}{\sqrt{2}}\right)$. 1
- (iii) Find the value of $\sin^{-1}\left(\sin\left(\frac{13\pi}{6}\right)\right)$. 2
11. Express the matrix $\begin{bmatrix} 3 & 3 & -1 \\ -2 & -2 & 1 \\ -4 & -5 & 2 \end{bmatrix}$ as the sum of a symmetric and skew-symmetric matrix. 4
12. Find the area enclosed by the circle $x^2 + y^2 = a^2$. 4
13. Find the general solution of the differential equation $\frac{dy}{dx} + \frac{y}{x} = x^2$. 4
14. Find the area of a parallelogram whose adjacent sides are given by the vectors
 $\vec{a} = 3\vec{i} + \vec{j} + 4\vec{k}$ and
 $\vec{b} = \vec{i} - \vec{j} + \vec{k}$ 4
15. Find the shortest distance between the lines
 $\vec{r} = (\vec{i} + 2\vec{j} + \vec{k}) + \lambda(\vec{i} - \vec{j} + \vec{k})$ and
 $\vec{r} = (2\vec{i} + \vec{j} - \vec{k}) + \mu(2\vec{i} + \vec{j} + 2\vec{k})$ 4
16. A bag contains 4 red and 4 black balls, another bag contains 2 red and 6 black balls. One of the two bags is selected at random and a ball is drawn from the bag which is found to be black. Find the probability that the ball is drawn from the second bag. 4

17. Solve by matrix method

$$x - y + z = 4$$

$$2x + y - 3z = 0$$

$$x + y + z = 2$$

6

18. (i) Find $\frac{dy}{dx}$ if $4x - 5y = \sin x$.

3

(ii) Find the rate of change of the area of a circle with respect to its radius r when $r = 3$ cm.

3

19. (i) Find $\int \frac{x \, dx}{(x+1)(x+2)}$

3

(ii) Evaluate $\int_0^{\pi/2} \cos^2 x \, dx$.

3

20. Solve Linear Programming Problem (LPP) graphically

$$\text{Maximize } Z = 17.5x + 7y$$

Subject to constraints

6

$$3x + y \leq 12$$

$$x + 3y \leq 12$$

$$x \geq 0$$

$$y \geq 0$$