



Class No. :

2027

Name :

**SECOND YEAR HIGHER SECONDARY
SECOND TERMINAL EXAMINATION, DECEMBER-2022**

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 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. (i) Let $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ be defined as $f(x) = 3x$, then
- (A) f is one-one onto
- (B) f is many-one onto
- (C) f is one-one but not onto
- (D) f is neither one-one nor onto (1)
- (ii) Show that the function $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ defined as $f(x) = x^2$ is neither one-one nor onto. (2)
2. Find the value of x , y , and z from
$$\begin{bmatrix} x + y + z \\ x + z \\ y + z \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 9 \\ 5 \\ 7 \end{bmatrix}$$
 (3)
3. If $A = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 4 & 2 \end{bmatrix}$, then
- (i) Find $|A|$ (1)
- (ii) Show that $|2A| = 4|A|$ (2)
4. Discuss the continuity of the sine function. (3)
5. Find the absolute maximum value and absolute minimum value of the function :
 $f(x) = x^3, x \in [-2, 2]$ (3)
6. Find the general solution of the differential equation :
$$\frac{dy}{dx} + \frac{y}{x} = x^2$$
 (3)
7. Find a vector in the direction of $\vec{a} = \hat{i} - 2\hat{j}$ that has magnitude 7 units. (3)
8. If $\vec{a} = \hat{i} - 7\hat{j} + 7\hat{k}$ and $\vec{b} = 3\hat{i} - 2\hat{j} + 2\hat{k}$, find
- (i) $\vec{a} \times \vec{b}$ (2)
- (ii) $|\vec{a} \times \vec{b}|$ (1)

1 മുതൽ 8 വരെയുള്ള ചോദ്യങ്ങളിൽ ഏതെങ്കിലും 6 എണ്ണത്തിന് ഉത്തരമെഴുതുക.

3 സ്കോർ വീതം.

(6 × 3 = 18)

1. (i) $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = 3x$ ആയാൽ
- (A) f വൺ-വൺ, ഓൺടു ആകുന്നു
- (B) f മെനി-വൺ ഓൺടു ആകുന്നു.
- (C) f വൺ-വൺ ആകുന്നു എന്നാൽ ഓൺ ടു അല്ല.
- (D) f വൺ-വൺ ഉം ഓൺ ടു വും അല്ല (1)
- (ii) $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = x^2$ എന്ന ഫങ്ഷൻ വൺ-വൺ ഉം ഓൺ ടു വും അല്ല എന്ന് തെളിയിക്കുക. (2)

2.
$$\begin{bmatrix} x+y+z \\ x+z \\ y+z \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 9 \\ 5 \\ 7 \end{bmatrix}$$
 ആയാൽ

x, y, z എന്നിവ കണ്ടുപിടിക്കുക. (3)

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

(i) $|A|$ കണ്ടുപിടിക്കുക (1)

(ii) $|2A| = 4|A|$ എന്ന് തെളിയിക്കുക. (2)

4. സൈൻ ഫങ്ഷന്റെ കണ്ടിന്യൂവിറ്റി പരിശോധിക്കുക. (3)

5. $f(x) = x^3$, $x \in [-2, 2]$ എന്ന ഫങ്ഷന്റെ അബ്സല്യൂട്ട് മാക്സിമം, അബ്സല്യൂട്ട് മിനിമം വിലകൾ കണ്ടുപിടിക്കുക. (3)

6. $\frac{dy}{dx} + \frac{y}{x} = x^2$ എന്ന ഡിഫറൻഷ്യൽ ഇക്വേഷന്റെ ജനറൽ സൊല്യൂഷൻ കണ്ടുപിടിക്കുക. (3)

7. $\vec{a} = \hat{i} - 2\hat{j}$ എന്ന വെക്ടറിന്റെ ദിശയിലുള്ള മാഗ്നിറ്റ്യൂഡ് 7 യൂണിറ്റ് ആയ ഒരു വെക്ടർ കണ്ടുപിടിക്കുക. (3)

8. $\vec{a} = \hat{i} - 7\hat{j} + 7\hat{k}$,
 $\vec{b} = 3\hat{i} - 2\hat{j} + 2\hat{k}$ ആയാൽ

(i) $\vec{a} \times \vec{b}$ (2)

(ii) $|\vec{a} \times \vec{b}|$ (1)

കണ്ടുപിടിക്കുക

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

(6 × 4 = 24)

9. (i) Let R be a relation defined on $A = \{1, 2, 3\}$ by $R = \{(1, 3), (3, 1), (2, 2)\}$, R is
 (A) Reflexive
 (B) Symmetric
 (C) Transitive
 (D) Reflexive but not transitive (1)
- (ii) Show that the relation R in the set R of real numbers define as $R = \{(a, b), a \leq b^2\}$ is neither reflexive nor symmetric nor transitive. (3)
10. (i) The principal value of $\sin^{-1}\left(\frac{1}{2}\right) = \underline{\hspace{2cm}}$. (1)
- (ii) Find the value of $\tan^{-1}(1) + \cos^{-1}\left(-\frac{1}{2}\right) + \sin^{-1}\left(-\frac{1}{2}\right)$ (3)
11. (i) Construct a 2×2 matrix $A = [a_{ij}]$ whose elements are given by $a_{ij} = i/j$. (2)
- (ii) Find X and Y if

$$X + Y = \begin{bmatrix} 7 & 0 \\ 2 & 5 \end{bmatrix}$$

$$X - Y = \begin{bmatrix} 3 & 0 \\ 0 & 3 \end{bmatrix}$$
 (2)
12. (i) A square matrix A is singular if $|A| = \underline{\hspace{2cm}}$. (1)
- (ii) Find the area of the triangle whose vertices are (3, 8), (-4, 2), (5, 1). (3)
13. Find the intervals in which the function f given by $f(x) = \sin x + \cos x, 0 \leq x \leq 2\pi$ is strictly (i) increasing (ii) decreasing. (4)
14. (i) $\int_{-\pi/2}^{\pi/2} \sin^7 x \, dx = \underline{\hspace{2cm}}$
 (A) -1 (B) 0
 (C) 1 (D) 2 (1)
- (ii) Evaluate $\int x \cos x \, dx$ (3)

9 മുതൽ 16 വരെയുള്ള ചോദ്യങ്ങളിൽ ഏതെങ്കിലും 6 എണ്ണത്തിന് ഉത്തരമെഴുതുക.

4 സ്കോർ വീതം.

(6 × 4 = 24)

9. (i) $A = \{1, 2, 3\}$ യിൽ നിർവ്വചിച്ചിട്ടുള്ള ഒരു റിലേഷനാണ് $R = \{(1, 3), (3, 1), (2, 2)\}$ എങ്കിൽ R
 (A) റിഫ്ലക്സീവ്
 (B) സിമട്രിക്
 (C) ട്രാൻസിറ്റീവ്
 (D) റിഫ്ലക്സീവാണ് ട്രാൻസിറ്റീവ് അല്ല (1)
- (ii) $R = \{(a, b), a \leq b^2\}$ എന്ന റിലേഷൻ രേഖീയ സംഖ്യയിൽ ഉള്ളതാണ്. ഈ റിലേഷൻ റിഫ്ലക്സീവോ, സിമട്രിക്കോ ട്രാൻസിറ്റീവോ അല്ല എന്ന് തെളിയിക്കുക. (3)

10. (i) $\sin^{-1}\left(\frac{1}{2}\right)$ ന്റെ പ്രിൻസിപ്പൽ വാല്യം = _____. (1)
- (ii) $\tan^{-1}(1) + \cos^{-1}\left(-\frac{1}{2}\right) + \sin^{-1}\left(-\frac{1}{2}\right)$ ന്റെ വില കാണുക. (3)

11. (i) $A = [a_{ij}]$ എന്ന 2×2 മെട്രിക്സിൽ $a_{ij} = i/j$ ആണ് മെട്രിക്സ് A നിർമ്മിക്കുക. (2)
- (ii) $X + Y = \begin{bmatrix} 7 & 0 \\ 2 & 5 \end{bmatrix}$
 $X - Y = \begin{bmatrix} 3 & 0 \\ 0 & 3 \end{bmatrix}$ ആയാൽ
 X, Y എന്നിവ കണ്ടുപിടിക്കുക. (2)

12. (i) A എന്ന സ്ക്വയർ മെട്രിക്സ് സിംഗുലർ മെട്രിക്സ് ആണെങ്കിൽ $|A| =$ _____. (1)
- (ii) (3, 8), (-4, 2), (5, 1) എന്നീ വെർട്ടിസസുകൾ ഉള്ള ത്രികോണത്തിന്റെ പരപ്പളവ് കണ്ടുപിടിക്കുക. (3)

13. $f(x) = \sin x + \cos x, 0 \leq x \leq 2\pi$ എന്ന ഫങ്ഷൻ സ്ട്രിക്റ്റിലി
 (i) ഇൻക്രീസിംഗ്
 (ii) ഡിക്രീസിംഗ് ആകുന്ന ഇന്റർവെൽ കണ്ടുപിടിക്കുക. (4)

14. (i) $\int_{-\pi/2}^{\pi/2} \sin^7 x \, dx =$ _____
 (A) -1 (B) 0
 (C) 1 (D) 2 (1)

- (ii) $\int x \cos x \, dx$ കാണുക. (3)

15. Find the area of the region bounded by the curve $y^2 = x$, $x = 1$, $x = 4$ and the x -axis in the first quadrant. (4)
16. (i) Write the order and degree of the differential equation :

$$\left(\frac{ds}{dt}\right)^4 + 3s \frac{d^2s}{dt^2} = 0. \quad (2)$$
- (ii) Find the general solution of the differential equation $\frac{dy}{dx} = \frac{1+y^2}{1+x^2}$. (2)

Answer any 3 questions from 17 to 20. Each carries 6 scores. (3 × 6 = 18)

17. (i) If $A = \begin{bmatrix} 0 & 3 & a \\ b & 0 & -2 \\ 5 & 2 & 0 \end{bmatrix}$ is a skew symmetric matrix. Find a , b . (2)
- (ii) Express $A = \begin{bmatrix} 7 & 3 & -5 \\ 0 & 1 & 5 \\ -2 & 7 & 3 \end{bmatrix}$ as the sum of a symmetric and skew symmetric matrix. (4)
18. Solve the following system of equations by matrix method :

$$\begin{aligned} 3x - 2y + 3z &= 8 \\ 2x + y - z &= 1 \\ 4x - 3y + 2z &= 4 \end{aligned} \quad (6)$$
19. (i) Find $\frac{dy}{dx}$ if
 $x = a(\theta + \sin \theta)$
 $y = a(1 - \cos \theta)$ (3)
- (ii) If $y = (\tan^{-1}x)^2$
 show that
 $(x^2 + 1)^2 y_2 + 2x(x^2 + 1) y_1 = 2$ (3)
20. Find
- (i) $\int \frac{dx}{x + x \log x}$ (2)
- (ii) $\int \frac{dx}{x^2 - 6x + 13}$ (2)
- (iii) $\int_0^{\pi/2} \frac{\cos^5 x \, dx}{\sin^5 x + \cos^5 x}$ (2)

15. $y^2 = x$ എന്ന വക്രം $x = 1, x = 4$ x -അക്ഷം എന്നിവയുമായി ഒന്നാം ക്വാഡ്രന്റിൽ ഉണ്ടാകുന്ന പരപ്പളവ് കാണുക. (4)

16. (i) $\left(\frac{ds}{dt}\right)^4 + 3s \frac{d^2s}{dt^2} = 0$ എന്ന ഡിഫറൻഷ്യൽ ഇക്വേഷന്റെ ഓർഡറും ഡിഗ്രിയും എഴുതുക. (2)

(ii) $\frac{dy}{dx} = \frac{1+y^2}{1+x^2}$ എന്ന ഡിഫറൻഷ്യൽ ഇക്വേഷന്റെ ജനറൽ സൊല്യൂഷൻ കണ്ടുപിടിക്കുക. (2)

17 മുതൽ 20 വരെയുള്ള ചോദ്യങ്ങളിൽ ഏതെങ്കിലും 3 എണ്ണത്തിന് ഉത്തരം എഴുതുക. 6 സ്കോർ വീതം. (3 x 6 = 18)

17. (i) $A = \begin{bmatrix} 0 & 3 & a \\ b & 0 & -2 \\ 5 & 2 & 0 \end{bmatrix}$ ഒരു സ്കാലർ സിമെട്രിക് മെട്രിക്സ് ആയാൽ a, b എന്നിവയുടെ വില കാണുക. (2)

(ii) $A = \begin{bmatrix} 7 & 3 & -5 \\ 0 & 1 & 5 \\ -2 & 7 & 3 \end{bmatrix}$ എന്ന മെട്രിക്സിനെ സിമെട്രിക്കിന്റെയും സ്കാലർ സിമെട്രിക്കിന്റെയും തുകയായി എഴുതുക. (4)

18. താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന സമവാക്യങ്ങൾ മെട്രിക്സ് രീതി ഉപയോഗിച്ച് പരിഹരിക്കുക :
 $3x - 2y + 3z = 8$
 $2x + y - z = 1$
 $4x - 3y + 2z = 4$ (6)

19. (i) $x = a(\theta + \sin \theta)$
 $y = a(1 - \cos \theta)$
 ആയാൽ $\frac{dy}{dx}$ കണ്ടുപിടിക്കുക. (3)

(ii) $y = (\tan^{-1}x)^2$ ആയാൽ $(x^2 + 1)^2 y_2 + 2x(x^2 + 1) y_1 = 2$ എന്ന് തെളിയിക്കുക. (3)

20. കണ്ടുപിടിക്കുക

(i) $\int \frac{dx}{x + x \log x}$ (2)

(ii) $\int \frac{dx}{x^2 - 6x + 13}$ (2)

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