

**SY-554**

Reg. No. : .....

Name : .....

**SECOND YEAR HIGHER SECONDARY EXAMINATION, MARCH – 2024**

Part – III

Time : 2½ Hours

**MATHEMATICS (SCIENCE)** Cool-off time : 15 Minutes

Maximum : 80 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. If  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$  given by  $f(x) = \cos x$  and  $g: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$  given by  $g(x) = 3x^2$  then find  $g \circ f$  and  $f \circ g$ .
  
2. Construct a  $2 \times 3$  matrix whose elements are given by  $a_{ij} = 2i + j$ .
  
3. (i) Let  $A$  be a square matrix of order  $3 \times 3$ , then  $|kA| = \underline{\hspace{2cm}}$ .
 

(A) $k A $	(B) $k^2 A $	
(C) $k^3 A $	(D) $3k A $	(1)
  
- (ii) Find the value of  $x$  for which  $\begin{vmatrix} 3 & x \\ x & 1 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 3 & 2 \\ 4 & 1 \end{vmatrix}$  (2)
  
4. Find the value of  $k$  so that the function  $f(x) = \begin{cases} kx + 1, & \text{if } x \leq 5 \\ 3x - 5, & \text{if } x > 5 \end{cases}$  is continuous.
  
5. (i)  $\frac{d}{dx} \sqrt{\sin x} = \underline{\hspace{2cm}}$ .
 

(A) $\sqrt{\cos x}$	(B) $2\sqrt{\sin x}$	
(C) $\frac{\cos x}{2\sqrt{\sin x}}$	(D) $\frac{\sin x}{2\sqrt{\cos x}}$	(1)
  
- (ii) Find  $\frac{dy}{dx}$  if  $y + \sin y = \cos x$  (2)

1 മുതൽ 8 വരെ ചോദ്യങ്ങളിൽ ഏതെങ്കിലും 6 എണ്ണത്തിന് ഉത്തരമെഴുതുക.

3 സ്കോർ വീതം.

(6 × 3 = 18)

1.  $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ ,  $f(x) = \cos x$   $g : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ ,  $g(x) = 3x^2$  ആയാൽ  $g \circ f$ ,  $f \circ g$  എന്നിവ കണ്ടുപിടിക്കുക.

2. അംഗങ്ങൾ  $a_{ij} = 2i + j$  ആകത്തക്ക വിധത്തിൽ ഒരു  $2 \times 3$  മെട്രിക്സ് നിർമ്മിക്കുക.

3. (i) A ഓർഡർ  $3 \times 3$  ആയ ഒരു സ്കെയർ മെട്രിക്സ് ആണെങ്കിൽ  $|kA| = \underline{\hspace{2cm}}$ .

(A)  $k|A|$

(B)  $k^2|A|$

(C)  $k^3|A|$

(D)  $3k|A|$

(1)

(ii)  $\begin{vmatrix} 3 & x \\ x & 1 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 3 & 2 \\ 4 & 1 \end{vmatrix}$  ആണെങ്കിൽ  $x$  ന്റെ വില കണ്ടുപിടിക്കുക.

(2)

4.  $f(x) = \begin{cases} kx + 1, & \text{if } x \leq 5 \\ 3x - 5, & \text{if } x > 5 \end{cases}$  എന്ന ഫംഗ്ഷൻ കണ്ടിന്യൂവസ് ആണെങ്കിൽ  $k$  യുടെ വില കണ്ടുപിടിക്കുക.

5. (i)  $\frac{d}{dx} \sqrt{\sin x} = \underline{\hspace{2cm}}$ .

(A)  $\sqrt{\cos x}$

(B)  $2\sqrt{\sin x}$

(C)  $\frac{\cos x}{2\sqrt{\sin x}}$

(D)  $\frac{\sin x}{2\sqrt{\cos x}}$

(1)

(ii)  $y + \sin y = \cos x$  ആയാൽ  $\frac{dy}{dx}$  കാണുക.

(2)

6. Let  $f(x) = x^2 - 4x + 6$

(i) Find  $f'(x)$  (1)

(ii) Find the interval in which  $f$  is increasing (2)

7. (i) Order of the differential equation

$$\frac{d^2y}{dx^2} + x\left(\frac{dy}{dx}\right)^3 - y = 0 \text{ is}$$

(A) 1

(B) 2

(C) 3

(D) 4

(1)

(ii) Find the general solution of the differential equation

$$\frac{dy}{dx} = (1 + x^2)(1 + y^2) \quad (2)$$

8. Find the vector equation for the line passing through the points  $(-1, 0, 2)$  and  $(3, 4, 6)$

**Answer any 8 questions from 9 to 18. Each carries 4 scores. (8 × 4 = 32)**

9. Let  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$  defined by  $f(x) = 2x + 3$ .

(i) Show that  $f$  is one-one. (2)

(ii) Is  $f$  invertible? Then find the inverse of  $f$ . (2)

6.  $f(x) = x^2 - 4x + 6$  ആയാൽ

(i)  $f'(x)$  കണ്ടുപിടിക്കുക (1)

(ii)  $f$  ഇൻക്രീസിങ് ആകുന്ന ഇൻ്റർവെൽ കണ്ടുപിടിക്കുക. (2)

7. (i)  $\frac{d^2y}{dx^2} + x\left(\frac{dy}{dx}\right)^3 - y = 0$  എന്ന ഡിഫറൻഷ്യൽ സമവാക്യത്തിൻ്റെ ഓർഡർ

(A) 1

(B) 2

(C) 3

(D) 4

(1)

(ii)  $\frac{dy}{dx} = (1 + x^2)(1 + y^2)$  എന്ന ഡിഫറൻഷ്യൽ സമവാക്യത്തിൻ്റെ പൊതുപരിഹാരം

കാണുക.

(2)

8.  $(-1, 0, 2), (3, 4, 6)$  എന്നീ ബിന്ദുക്കളിൽകൂടി കടന്നുപോകുന്ന വരയുടെ വെക്ടർ സമവാക്യം കണ്ടുപിടിക്കുക.

9 മുതൽ 18 വരെ ചോദ്യങ്ങളിൽ ഏതെങ്കിലും 8 എണ്ണത്തിന് ഉത്തരമെഴുതുക.

4 സ്കോർ വീതം.

(8 × 4 = 32)

9.  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = 2x + 3$  ആയാൽ

(i)  $f$  വൺ-വൺ ആണെന്ന് തെളിയിക്കുക. (2)

(ii)  $f$  ഇൻവേർട്ടിബിൾ ആണോ? ആണെങ്കിൽ  $f$  ന്റെ ഇൻവേഴ്സ് കണ്ടുപിടിക്കുക. (2)

10. (i) The principal value of  $\cos^{-1} \frac{1}{2} =$  \_\_\_\_\_.
- (A)  $\frac{\pi}{3}$  (B)  $\frac{\pi}{6}$
- (C)  $\frac{\pi}{4}$  (D)  $\frac{2\pi}{3}$  (1)

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

11. (i) Find  $\frac{dy}{dx}$  if  $x = \log t$ ;  $y = \sin t$  (2)

(ii) If  $y = 3 \sin x + 2 \cos x$ , then prove that  $\frac{d^2y}{dx^2} + y = 0$  (2)

12. (i)  $\int_0^a f(x) dx =$  \_\_\_\_\_.

(A)  $\int_a^0 f(x) dx$

(B)  $\int_0^a f(x-a) dx$

(C)  $\int_0^{2a} f(x) dx$

(D)  $\int_0^a f(a-x) dx$  (1)

(ii) Show that  $\int_0^{\pi/2} \frac{\sqrt{\sin x}}{\sqrt{\sin x} + \sqrt{\cos x}} dx = \frac{\pi}{4}$  (3)

13. Find the area of the region bounded by the two parabolas  $y = x^2$  and  $y^2 = x$ .

10. (i)  $\cos^{-1} \frac{1}{2}$  ന്റെ പ്രിൻസിപ്പൽ വില = \_\_\_\_\_.

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

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

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

(D)  $\frac{2\pi}{3}$

(1)

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

(3)

11. (i)  $x = \log t$ ;  $y = \sin t$  ആയാൽ  $\frac{dy}{dx}$  കാണുക.

(2)

(ii)  $y = 3 \sin x + 2 \cos x$  ആണെങ്കിൽ  $\frac{d^2y}{dx^2} + y = 0$  എന്ന് തെളിയിക്കുക.

(2)

12. (i)  $\int_0^a f(x) dx = \text{_____}$ .

(A)  $\int_a^0 f(x) dx$

(B)  $\int_0^a f(x-a) dx$

(C)  $\int_0^{2a} f(x) dx$

(D)  $\int_0^a f(a-x) dx$

(1)

(ii)  $\int_0^{\pi/2} \frac{\sqrt{\sin x}}{\sqrt{\sin x} + \sqrt{\cos x}} dx = \frac{\pi}{4}$  എന്ന് തെളിയിക്കുക.

(3)

13.  $y = x^2$ ,  $y^2 = x$  എന്നീ പരാബോളുകൾക്ക് ഇടയിലുള്ള പരപ്പളവ് (Area) കണ്ടുപിടിക്കുക.

14. Consider the differential equation :  $\frac{dy}{dx} + \frac{y}{x} = x^2$

(i) Find the integrating factor. (1)

(ii) Find the general solution of the differential equation. (3)

15. Find the shortest distance between the lines :

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

$$\bar{r} = 2\hat{i} + \hat{j} - \hat{k} + \mu (3\hat{i} - 5\hat{j} + 2\hat{k})$$

16. Let  $\bar{a} = \hat{i} - \hat{j} + 3\hat{k}$ ,  $\bar{b} = 2\hat{i} - 7\hat{j} + \hat{k}$

(i) Find  $\bar{a} \times \bar{b}$  (2)

(ii) Find the area of the parallelogram with adjacent sides  $\bar{a}$  and  $\bar{b}$ . (2)

17. (i) Find the Cartesian equation of the plane  $\bar{r} \cdot (\hat{i} + \hat{j} - \hat{k}) = 2$ . (2)

(ii) Find the distance of a point  $(2, 5, -3)$  from the plane  $6x - 3y + 2z - 4 = 0$ . (2)

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

(i) Find  $P(A \text{ and } B)$  (1)

(ii) Find  $P(A \text{ or } B)$  (2)

(iii) Find  $P(\text{neither } A \text{ nor } B)$  (1)

14.  $\frac{dy}{dx} + \frac{y}{x} = x^2$  എന്ന ഡിഫറൻഷ്യൽ സമവാക്യം പരിഗണിക്കുക.

(i) ഇന്റഗ്രേറ്റിങ് ഫാക്ടർ കണ്ടുപിടിക്കുക. (1)

(ii) ഡിഫറൻഷ്യൽ സമവാക്യത്തിന്റെ പൊതു പരിഹാരം കണ്ടുപിടിക്കുക. (3)

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

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

എന്നീ വരകൾക്ക് ഇടയിലുള്ള ഏറ്റവും കുറഞ്ഞ അകലം കണ്ടുപിടിക്കുക.

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

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

(ii)  $\vec{a}$ ,  $\vec{b}$  സമീപവശങ്ങളായി വരുന്ന സാമാന്തരികത്തിന്റെ പരപ്പളവ് കണ്ടുപിടിക്കുക. (2)

17. (i)  $\vec{r} \cdot (\hat{i} + \hat{j} - \hat{k}) = 2$  എന്ന തലത്തിന്റെ (Plane) കാർട്ടീഷ്യൻ സമവാക്യം കണ്ടുപിടിക്കുക. (2)

(ii)  $6x - 3y + 2z - 4 = 0$  എന്ന തലത്തിൽ നിന്നും  $(2, 5, -3)$  എന്ന ബിന്ദുവിലേക്കുള്ള അകലം കാണുക. (2)

18. A, B എന്നിവ രണ്ട് ഇന്റീപെൻഡന്റ് ഇവന്റുകൾ ആണ്.  $P(A) = 0.3$ ,  $P(B) = 0.6$  ആയാൽ

(i)  $P(A \text{ and } B)$  കണ്ടുപിടിക്കുക (1)

(ii)  $P(A \text{ or } B)$  കണ്ടുപിടിക്കുക (2)

(iii)  $P(\text{neither } A \text{ nor } B)$  കണ്ടുപിടിക്കുക. (1)

Answer any 5 questions from 19 to 25. Each carries 6 scores.

(5 × 6 = 30)

19. (i) If  $A = \begin{bmatrix} 3 & 1 \\ -1 & 2 \end{bmatrix}$  show that  $A^2 - 5A + 7I = 0$ . (3)

(ii) Express the matrix  $\begin{bmatrix} 1 & 5 \\ 6 & 7 \end{bmatrix}$  as the sum of a symmetric and skew-symmetric matrices. (3)

20. Consider the system of equations

$$3x - 2y + 3z = 8$$

$$2x + y - z = 1$$

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

(i) Write the system of equations in the form  $AX = B$  (1)

(ii) Find  $\text{Adj. } A$ . (2)

(iii) Solve the system of equations. (3)

21. (i) Consider the curve  $y = x^3 - x$

(a) Find the slope of the tangent at  $x = 2$  (2)

(b) Find the equation of tangent at  $x = 2$  (2)

(ii) Use differential to approximate  $\sqrt{36.6}$  (2)

19 മുതൽ 25 വരെ ചോദ്യങ്ങളിൽ ഏതെങ്കിലും 5 എണ്ണത്തിന് ഉത്തരമെഴുതുക.

6 സ്കോർ വീതം.

(5 × 6 = 30)

19. (i)  $A = \begin{bmatrix} 3 & 1 \\ -1 & 2 \end{bmatrix}$  ആയാൽ  $A^2 - 5A + 7I = 0$  എന്ന് തെളിയിക്കുക. (3)

(ii)  $\begin{bmatrix} 1 & 5 \\ 6 & 7 \end{bmatrix}$  എന്ന മെട്രിക്സിനെ ഒരു സിമട്രിക് മെട്രിക്സിന്റെയും സ്ക്യൂ-സിമട്രിക് മെട്രിക്സിന്റെയും തുക ആയി എഴുതുക. (3)

20.  $3x - 2y + 3z = 8$

$2x + y - z = 1$

$4x - 3y + 2z = 4$  എന്നീ സമവാക്യങ്ങൾ പരിഗണിക്കുക.

(i) സമവാക്യങ്ങളെ  $AX = B$  എന്ന രൂപത്തിൽ എഴുതുക. (1)

(ii)  $\text{Adj. } A$  കണ്ടുപിടിക്കുക. (2)

(iii) സമവാക്യങ്ങൾ പരിഹരിക്കുക. (3)

21. (i)  $y = x^3 - x$  എന്ന വക്രം (curve) പരിഗണിക്കുക.

(a) തൊടുവരയുടെ ചരിവ്  $x = 2$  ൽ കണ്ടുപിടിക്കുക. (2)

(b)  $x = 2$  ൽ തൊടുവരയുടെ സമവാക്യം കണ്ടുപിടിക്കുക. (2)

(ii) ഡിഫറൻഷ്യൽ ഉപയോഗിച്ച്  $\sqrt{36.6}$  ന്റെ ഏകദേശ വില കാണുക. (2)

22. (i) Integrate  $\frac{e^{\tan^{-1}x}}{1+x^2}$  with respect to  $x$ . (2)

(ii) Find  $\int \frac{1}{x^2 - 6x + 13} dx$  (2)

(iii) Find  $\int x \log x dx$  (2)

23. Consider the vectors

$$\bar{a} = \hat{i} + \hat{j} - \hat{k}, \bar{b} = \hat{i} - \hat{j} + \hat{k}$$

(i) Find  $\bar{a} \cdot \bar{b}$  (2)

(ii) Find the angle between  $\bar{a}$  and  $\bar{b}$ . (2)

(iii) Find the projection of  $\bar{a}$  on  $\bar{b}$ . (2)

24. Solve the following Linear Programming Problem (LPP) graphically :

$$\text{Maximize } Z = 4x + y$$

subject to

$$x + y \leq 50$$

$$3x + y \leq 90$$

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

22. (i)  $\frac{e^{\tan^{-1}x}}{1+x^2}$  നെ  $x$  ആധാരമാക്കി ഇൻ്റഗ്രേറ്റ് ചെയ്യുക. (2)

(ii)  $\int \frac{1}{x^2 - 6x + 13} dx$  കണ്ടുപിടിക്കുക. (2)

(iii)  $\int x \log x dx$  കണ്ടുപിടിക്കുക. (2)

23.  $\bar{a} = \hat{i} + \hat{j} - \hat{k}$ ,  $\bar{b} = \hat{i} - \hat{j} + \hat{k}$  എന്നീ വെക്ടറുകൾ പരിഗണിക്കുക.

(i)  $\bar{a} \cdot \bar{b}$  കണ്ടുപിടിക്കുക. (2)

(ii)  $\bar{a}$ ,  $\bar{b}$  എന്നിവയ്ക്ക് ഇടയിലുള്ള കോൺ കണ്ടുപിടിക്കുക. (2)

(iii)  $\bar{a}$  ൽ നിന്നും  $\bar{b}$  യിലേക്കുള്ള പ്രൊജക്ഷൻ കണ്ടുപിടിക്കുക. (2)

24. ഗ്രാഫ് ഉപയോഗിച്ച് ലിനിയർ പ്രോഗ്രാമിങ് പ്രോബ്ലം (LPP) പരിഹരിക്കുക.

$$\text{Maximize } Z = 4x + y$$

subject to

$$x + y \leq 50$$

$$3x + y \leq 90$$

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

25. Consider the random experiment of tossing 3 coins simultaneously, let  $X$  denotes the number of heads obtained

(i) Find the probability distribution of  $X$  (2)

(ii) Find the mean and variance of  $X$ . (4)

---

[www.careerindia.com](http://www.careerindia.com)

25. 3 നാണയങ്ങൾ ഒരേ സമയം എറിയുന്ന നാൻഡം എക്സ്പെരിമെന്റ് പരിഗണിക്കുക.

X എന്നത് കിട്ടുന്ന ഹെഡ് കളുടെ എണ്ണം ആയാൽ.

(i) X ന്റെ പ്രബബിലിറ്റി ഡിസ്ട്രിബ്യൂഷൻ കണ്ടുപിടിക്കുക. (2)

(ii) X ന്റെ മീൻ, വേരിയൻസ് എന്നിവ കണ്ടുപിടിക്കുക. (4)

www.careerindia.com

[www.careerindia.com](http://www.careerindia.com)