

SY-251

Reg. No. :

Name :



SECOND YEAR HIGHER SECONDARY EXAMINATION, MARCH 2026

Time : 2 Hours

Part – III

Cool-off time : 15 Minutes

MATHEMATICS (COMMERCE)

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.
- ചോദ്യങ്ങൾ പരിചയപ്പെടാനും ഉത്തരങ്ങൾ ആസൂത്രണം ചെയ്യാനും ‘കൂൾ ഓഫ് ടൈം’ ഉപയോഗിക്കുക.
- ഉത്തരങ്ങൾ എഴുതുന്നതിനു 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) Find x if $\begin{vmatrix} 3 & x \\ x & 1 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 3 & 2 \\ 4 & 1 \end{vmatrix}$. (1)
- (ii) Using determinants, find equation of straight line passing through (1, 3) and (2, 4). (2)
2. Check the continuity of the function $f(x) = \begin{cases} 2x+3 & \text{if } x \leq 2 \\ 2x-3 & \text{if } x > 2 \end{cases}$ at the point $x = 2$. (3)
3. (i) If A is a matrix of order 2×3 and B is a matrix of order 3×2 , then order of the matrix $AB =$ _____. (1)
- (ii) If $x \begin{bmatrix} 2 \\ 3 \end{bmatrix} + y \begin{bmatrix} -1 \\ 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 10 \\ 5 \end{bmatrix}$, find values of x and y . (2)
4. (i) In which of the following intervals, $f(x) = \sin x$ is increasing ?
- (a) $\left(0, \frac{\pi}{2}\right)$ (b) $(0, \pi)$
- (c) $\left(\frac{\pi}{2}, \frac{3\pi}{2}\right)$ (d) $(0, 2\pi)$ (1)
- (ii) Find the intervals in which $f(x) = x^2 - 4x + 6$ is increasing or decreasing. (2)
5. (i) If $A = \begin{bmatrix} 0 & 1 & -2 \\ a & 0 & 3 \\ b & -3 & 0 \end{bmatrix}$ is a skew symmetric matrix, find the value of a and b . (1)
- (ii) If $A = \begin{bmatrix} 2 & 6 \\ 4 & -8 \end{bmatrix}$, show that $A + A^T$ is a symmetric matrix. (2)
6. (i) $\int \frac{1}{x} dx =$ _____. (1)
- (ii) Find $\int \frac{\cos x - \sin x}{\cos x + \sin x} dx$. (2)
7. (i) If A and B are two independent events, then $P(A \cap B) =$ _____.
(a) $P(A)$ (b) $P(B)$
(c) $P(A) \times P(B)$ (d) $P(A/B)$ (1)
- (ii) For two events A and B , $P(A) = \frac{7}{13}$, $P(B) = \frac{9}{13}$, $P(A \cap B) = \frac{4}{13}$. Find $P(A/B)$. (2)

1 മുതൽ 8 വരെയുള്ള ചോദ്യങ്ങളിൽ ഏതെങ്കിലും 6 എണ്ണത്തിന് ഉത്തരമെഴുതുക.

3 സ്കോർ വീതം.

(6 × 3 = 18)

1. (i) $\begin{vmatrix} 3 & x \\ x & 1 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 3 & 2 \\ 4 & 1 \end{vmatrix}$ ആയാൽ x -ന്റെ വില കാണുക. (1)

(ii) ഡിറ്റർമിനന്റ്സ് ഉപയോഗിച്ച് (1, 3), (2, 4) എന്നീ പോയിന്റുകളിലൂടെ കടന്നുപോകുന്ന രേഖയുടെ സമവാക്യം എഴുതുക. (2)

2. $f(x) = \begin{cases} 2x+3 & \text{if } x \leq 2 \\ 2x-3 & \text{if } x > 2 \end{cases}$, $x = 2$ ൽ കണ്ടിന്യൂവസ് ആണോയെന്ന് പരിശോധിക്കുക. (3)

3. (i) മാട്രിക്സ് A-യുടെ ഓർഡർ 2×3 യും മാട്രിക്സ് B-യുടെ ഓർഡർ 3×2 യും ആയാൽ മാട്രിക്സ് AB യുടെ ഓർഡർ _____ ആയിരിക്കും. (1)

(ii) $x \begin{bmatrix} 2 \\ 3 \end{bmatrix} + y \begin{bmatrix} -1 \\ 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 10 \\ 5 \end{bmatrix}$ ആയാൽ x, y കണ്ടുപിടിക്കുക. (2)

4. (i) ചുവടെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നവയിൽ, $f(x) = \sin x$ ഇൻക്രീസിംഗ് ആകുന്ന ഇന്റർവെൽ ഏത്?

- (a) $\left(0, \frac{\pi}{2}\right)$ (b) $(0, \pi)$
 (c) $\left(\frac{\pi}{2}, \frac{3\pi}{2}\right)$ (d) $(0, 2\pi)$ (1)

(ii) $f(x) = x^2 - 4x + 6$ ഇൻക്രീസിങ്ങോ ഡിക്രീസിങ്ങോ ആകുന്ന ഇന്റർവലുകൾ കാണുക. (2)

5. (i) $A = \begin{bmatrix} 0 & 1 & -2 \\ a & 0 & 3 \\ b & -3 & 0 \end{bmatrix}$ സ്ക്യൂ സിമട്രിക് മാട്രിക്സ് ആയാൽ, a, b കാണുക. (1)

(ii) $A = \begin{bmatrix} 2 & 6 \\ 4 & -8 \end{bmatrix}$ ആയാൽ, $A + A^T$ സിമട്രിക് മാട്രിക്സ് ആണെന്ന് തെളിയിക്കുക. (2)

6. (i) $\int \frac{1}{x} dx = \dots$. (1)

(ii) $\int \frac{\cos x - \sin x}{\cos x + \sin x} dx$ കാണുക. (2)

7. (i) A, B ഇൻഡിപെന്റന്റ് ഇവന്റുകൾ ആയാൽ $P(A \cap B) = \dots$ ആയിരിക്കും.

- (a) $P(A)$ (b) $P(B)$
 (c) $P(A) \times P(B)$ (d) $P(A/B)$ (1)

(ii) A, B എന്നീ രണ്ട് ഇവന്റുകൾക്ക് $P(A) = \frac{7}{13}$, $P(B) = \frac{9}{13}$, $P(A \cap B) = \frac{4}{13}$ ആയാൽ, $P(A/B)$ കാണുക. (2)

8. (i) $\int_{-\frac{\pi}{2}}^{\frac{\pi}{2}} \sin x \, dx = \underline{\hspace{2cm}}$. (1)

(ii) Find $\int_0^a \frac{\sqrt{x}}{\sqrt{x} + \sqrt{a-x}} \cdot dx$. (2)

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

9. (i) $R = \{(a, b) : a \leq b^2\}$ is a relation defined on real numbers \mathbb{R} . Check whether R is a reflexive relation. (1)

(ii) Consider the function $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = x^2 + 1$

(a) Check whether f is one to one function. (2)

(b) Is f an onto function? Give reason. (1)

10. (i) Find the value of $\sin \left[\frac{\pi}{3} - \sin^{-1} \left(\frac{-1}{2} \right) \right]$. (2)

(ii) Prove that $\sin^{-1} (3x - 4x^3) = 3 \sin^{-1} x$, $x \in \left[\frac{-1}{\sqrt{2}}, \frac{1}{\sqrt{2}} \right]$. (2)

11. Find the shortest distance between the lines $\frac{x+1}{7} = \frac{y+1}{-6} = \frac{z+1}{1}$ and $\frac{x-3}{1} = \frac{y-5}{-2} = \frac{z-7}{1}$. (4)

12. (i) Find area of the region bounded by the curve $y = x^2$, x-axis and the lines $x = 0$ and $x = 3$. (2)

(ii) Find area bounded by $y = \sin x$, x-axis between $x = 0$ and $x = \pi$. (2)

13. Given 3 identical boxes, I, II and III, each containing 2 coins.

In box I both coins are gold, in box II both are silver and in box III there are one gold and one silver coin.

A person chooses a box at random and takes out a coin and if the coin is of gold, what is the probability that it is from box III? (4)

14. (i) Order of the differential equation $xy \cdot \frac{d^2y}{dx^2} + x \cdot \left(\frac{dy}{dx} \right)^3 - y \cdot \frac{dy}{dx} = 0$ is _____. (1)

(ii) Solve: $\frac{dy}{dx} = \frac{x+1}{2-y}$ (3)

8. (i) $\int_{-\frac{\pi}{2}}^{\frac{\pi}{2}} \sin x \, dx = \underline{\hspace{2cm}}$. (1)

(ii) $\int_0^a \frac{\sqrt{x}}{\sqrt{x} + \sqrt{a-x}} \cdot dx$ കാണുക. (2)

9 മുതൽ 16 വരെയുള്ള ചോദ്യങ്ങളിൽ ഏതെങ്കിലും 6 എണ്ണത്തിന് ഉത്തരമെഴുതുക.

4 സ്കോർ വീതം. (6 × 4 = 24)

9. (i) \mathbb{R} ൽ നിർവചിക്കപ്പെട്ട ഒരു റിലേഷനാണ് $R = \{(a, b) : a \leq b^2\}$. R റിഫ്ലക്സീവ് റിലേഷൻ ആണോയെന്ന് പരിശോധിക്കുക. (1)

(ii) $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = x^2 + 1$ എന്ന ഫങ്ഷൻ പരിഗണിക്കുക.

(a) f വൺ ടു വൺ ഫങ്ഷൻ ആണോയെന്ന് പരിശോധിക്കുക. (2)

(b) f ഒരു ഓൺ ടു ഫങ്ഷൻ ആണോ? കാരണം എഴുതുക. (1)

10. (i) $\sin \left[\frac{\pi}{3} - \sin^{-1} \left(\frac{-1}{2} \right) \right]$ ന്റെ വില കാണുക. (2)

(ii) $\sin^{-1} (3x - 4x^3) = 3 \sin^{-1} x, x \in \left[\frac{-1}{\sqrt{2}}, \frac{1}{\sqrt{2}} \right]$ എന്ന് തെളിയിക്കുക. (2)

11. $\frac{x+1}{7} = \frac{y+1}{-6} = \frac{z+1}{1}, \frac{x-3}{1} = \frac{y-5}{-2} = \frac{z-7}{1}$ എന്നീ രേഖകൾക്കിടയിലുള്ള ഏറ്റവും കുറഞ്ഞ ദൂരം കാണുക. (4)

12. (i) $y = x^2$ എന്ന വക്രം, x -അക്ഷം, $x = 0, x = 3$ എന്നിവയുമായി കൂടിച്ചേരുന്ന ഭാഗത്തിന്റെ പരപ്പളവ് കാണുക. (2)

(ii) $y = \sin x, x$ -axis, $x = 0, x = \pi$ എന്നിവയാൽ ചുറ്റപ്പെട്ടുകിടക്കുന്ന ഭാഗത്തിന്റെ പരപ്പളവ് കാണുക. (2)

13. I, II, III എന്നീ ഒരേ പോലെയുള്ള 3 ബോക്സുകളിൽ ഓരോന്നിലും 2 നാണയങ്ങൾ ഉണ്ട്. ബോക്സ് I ൽ രണ്ട് സ്വർണ്ണ നാണയങ്ങൾ, ബോക്സ് II ൽ രണ്ട് വെള്ളി, ബോക്സ് III ൽ ഒരു സ്വർണ്ണ നാണയവും ഒരു വെള്ളി നാണയവും എന്ന ക്രമത്തിലാണ്. ഒരാൾ ഒരു ബോക്സ് തിരഞ്ഞെടുത്ത് അതിൽ നിന്നും ഒരു നാണയം എടുത്തപ്പോൾ അത് സ്വർണ്ണ നാണയം ആയിരുന്നു എങ്കിൽ അത് ബോക്സ് III ൽ നിന്നും ആകുവാനുള്ള സാധ്യത കണ്ടുപിടിക്കുക. (4)

14. (i) $xy \cdot \frac{d^2y}{dx^2} + x \cdot \left(\frac{dy}{dx} \right)^2 - y \cdot \frac{dy}{dx} = 0$ എന്ന ഡിഫറൻഷ്യൽ സമവാക്യത്തിന്റെ ഓർഡർ $\underline{\hspace{2cm}}$ ആണ്. (1)

(ii) $\frac{dy}{dx} = \frac{x+1}{2-y}$ എന്ന ഡിഫറൻഷ്യൽ സമവാക്യത്തിന്റെ പരിഹാരം കാണുക. (3)

15. (i) The radius of a circle is increasing at the rate of 0.7 cm/s. What is the rate of increase of its circumference? (2)
- (ii) Find local maxima and local minima of the function $f(x) = x^3 - 3x + 3$. (2)

16. If $A = \begin{bmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \end{bmatrix}$, $B = [2 \ 3 \ 4]$, show that $(AB)^T = B^T \cdot A^T$. (4)

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

(3 × 6 = 18)

17. Let $\vec{a} = 2\hat{i} - \hat{j} + 2\hat{k}$, $\vec{b} = -\hat{i} + \hat{j} - \hat{k}$

Find :

(i) Unit vector in the direction of $\vec{a} + \vec{b}$. (2)

(ii) A vector perpendicular to \vec{a} . (1)

(iii) Area of parallelogram with adjacent sides as \vec{a} and \vec{b} . (3)

18. Solve the following system of Linear equations by matrix method : (6)

$$x - y + 2z = 7$$

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

$$2x - y + 3z = 12$$

19. Find $\frac{dy}{dx}$

(i) $x - y = \pi$ (2)

(ii) $y = \sqrt{\sin(x^2)}$ (2)

(iii) $x = a \cos \theta$, $y = a \sin \theta$ (2)

20. Solve the following Linear Programming Problem graphically : (6)

Maximise $Z = 3x + 2y$

Subject to the constraints

$$x + 2y \leq 10$$

$$3x + y \leq 15$$

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

15. (i) ഒരു വൃത്തത്തിന്റെ ആരം 0.7 cm/s എന്ന തോതിൽ വർദ്ധിച്ചു കൊണ്ടിരിക്കുന്നു. എങ്കിൽ വൃത്തപരിധി വർദ്ധിക്കുന്ന തോത് കാണുക. (2)
- (ii) $f(x) = x^3 - 3x + 3$ എന്ന ഫങ്ഷന്റെ ലോക്കൽ മാക്സിമം, ലോക്കൽ മിനിമം വിലകൾ കാണുക. (2)

16. $A = \begin{bmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \end{bmatrix}$, $B = [2 \ 3 \ 4]$ ആയാൽ $(AB)^T = B^T \cdot A^T$ എന്ന് തെളിയിക്കുക. (4)

17 മുതൽ 20 വരെയുള്ള ചോദ്യങ്ങളിൽ ഏതെങ്കിലും 3 എണ്ണത്തിന് ഉത്തരമെഴുതുക.

ഓരോന്നിനും 6 സ്കോർ വിതാം. (3 × 6 = 18)

17. $\vec{a} = 2\hat{i} - \hat{j} + 2\hat{k}$, $\vec{b} = -\hat{i} + \hat{j} - \hat{k}$
 എന്നീ വെക്ടറുകൾ പരീഗണിക്കുക :
 (i) $\vec{a} + \vec{b}$ യുടെ ഡയറക്ഷനിലുള്ള യൂണിറ്റ് വെക്ടർ കാണുക. (2)
 (ii) \vec{a} യ്ക്ക് ലംബമായ ഒരു വെക്ടർ കാണുക. (1)
 (iii) \vec{a} യും \vec{b} യും അടുത്തടുത്ത വശങ്ങളായി വരുന്ന സാമാന്തരീകത്തിന്റെ പരപ്പളവ് കാണുക. (3)

18. മാട്രിക്സ് മെത്തേഡ് ഉപയോഗിച്ച് ചുവടെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന ലിനിയർ സമവാക്യങ്ങളുടെ സിസ്റ്റം നിർദ്ധാരണം ചെയ്യുക : (6)
- $$\begin{aligned} x - y + 2z &= 7 \\ 3x + 4y - 5z &= -5 \\ 2x - y + 3z &= 12 \end{aligned}$$

19. $\frac{dy}{dx}$ കാണുക.
 (i) $x - y = \pi$ (2)
 (ii) $y = \sqrt{\sin(x^2)}$ (2)
 (iii) $x = a \cos \theta$, $y = a \sin \theta$ (2)

20. താഴെ തന്നിരിക്കുന്ന ലിനിയർ പ്രോഗ്രാമിംഗ് പ്രോബ്ലം ഗ്രാഫ് ഉപയോഗിച്ച് നിർദ്ധാരണം ചെയ്യുക : (6)
- $$\begin{aligned} x + 2y &\leq 10 \\ 3x + y &\leq 15 \\ x \geq 0, y &\geq 0 \end{aligned}$$
- എന്നീ നിബന്ധനകൾക്ക് വിധേയമായി $Z = 3x + 2y$ എന്നതിന്റെ മാക്സിമം കാണുക.

