

Reg. No. :

Name :

SY-227

SECOND YEAR HIGHER SECONDARY EXAMINATION, MARCH 2021

Part – III

Time : 2 Hours

MATHEMATICS

Cool-off time : 20 Minutes

Maximum : 60 Scores

General Instructions to Candidates :

- There is a 'Cool-off time' of 20 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 20 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 the following questions from 1 to 29 upto a maximum score of 60.

Part - A

Questions from 1 to 10 carry 3 scores each.

(10 × 3 = 30)

1. Find the values of x for which

$$\begin{vmatrix} 3 & x \\ x & 1 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 3 & 2 \\ 4 & 1 \end{vmatrix} \quad (3)$$

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

(i) Find $\text{adj } A$ (2)

(ii) Find $A \cdot \text{adj } A$. (1)

3. 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 at $x = 5$.

(3)

4. Verify Rolle's theorem for the function $f(x) = x^2 + 2x - 8, x \in [-4, 2]$. (3)

5. Find the rate of change of the area of a circle with respect to its radius r when $r = 5$ cm. (3)

6. Find the projection of the vector $\hat{i} + 3\hat{j} + 7\hat{k}$ on the vector $7\hat{i} - \hat{j} + 8\hat{k}$. (3)

7. Find the equation of a plane passing through the point $(1, 4, 6)$ and the normal to the plane is $\hat{i} - 2\hat{j} + \hat{k}$. (3)

8. (i) Which of the following can be the domain of the function $\cos^{-1}x$?

(a) $(0, \pi)$

(b) $[0, \pi]$

(c) $(-\pi, \pi)$

(d) $\left(\frac{-\pi}{2}, \frac{\pi}{2}\right)$

(1)

- (ii) Find the value of $\cos^{-1}(-1/2) + 2\sin^{-1}(1/2)$.

(2)

SY-227

2

1 മുതൽ 29 വരെയുള്ള ചോദ്യങ്ങൾക്ക് പരമാവധി ലഭിക്കുക 60 സ്കോർ ആയിരിക്കും.

Part - A

1 മുതൽ 10 വരെയുള്ള ചോദ്യങ്ങൾക്ക് 3 സ്കോർ വിതാം.

(10 × 3 = 30)

1. $\begin{vmatrix} 3 & x \\ x & 1 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 3 & 2 \\ 4 & 1 \end{vmatrix}$

ആയാൽ x ന്റെ വില കണ്ടുപിടിക്കുക.

(3)

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

(i) $\text{adj } A$ കണ്ടുപിടിക്കുക

(2)

(ii) $A \cdot \text{adj } A$ കണ്ടുപിടിക്കുക

(1)

3. $f(x) = \begin{cases} kx + 1 & , x \leq 5 \\ 3x - 5 & , x > 5 \end{cases}$

എന്ന ഫംഗ്ഷൻ $x = 5$ ൽ കണ്ടിന്യൂവസ് ആണ്, എങ്കിൽ k യുടെ വില കണ്ടുപിടിക്കുക.

(3)

4. $x \in [-4, 2]$ എന്ന ഇന്റർവെലിൽ $f(x) = x^2 + 2x - 8$ എന്ന ഫംഗ്ഷൻ റോൾസ് സിദ്ധാന്തം ശരിയാണോ എന്ന് പരിശോധിക്കുക.

(3)

5. ആർ 5 cm ആകുമ്പോൾ ആരത്തെ ആസ്പദമാക്കി വൃത്തത്തിന്റെ പരപ്പളവിലുണ്ടാകുന്ന മാറ്റത്തിന്റെ നിരക്ക് കണ്ടുപിടിക്കുക.

(3)

6. $\hat{i} + 3\hat{j} + 7\hat{k}$ എന്ന വെക്ടറിൽ നിന്നും $7\hat{i} - \hat{j} + 8\hat{k}$ എന്ന വെക്ടറിലേക്കുള്ള പ്രൊജക്ഷൻ കണ്ടുപിടിക്കുക.

(3)

7. (1, 4, 6) എന്ന ബിന്ദുവിൽ കൂടി കടന്നുവരുന്നതും നോർമൽ $\hat{i} - 2\hat{j} + \hat{k}$ ആയതുമായ തലത്തിന്റെ സമവാക്യം കാണുക.

(3)

8. (i) ചുവടെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നവയിൽ $\cos^{-1}x$ എന്ന ഫംഗ്ഷന്റെ ഡൊമെയിൻ ഏത്?

(a) $(0, \pi)$

(b) $[0, \pi]$

(c) $(-\pi, \pi)$

(d) $\left(-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2}\right)$

(1)

(ii) $\cos^{-1}(-1/2) + 2 \sin^{-1}(1/2)$ ന്റെ വില കണ്ടുപിടിക്കുക.

(2)

SY-227

3

P.T.O.

9. Find the area of a triangle with vertices $(-2, -3)$, $(3, 2)$ and $(-1, -8)$. (3)

10. Find the general solution of the differential equation $\frac{dy}{dx} - y = \cos x$. (3)

Part - B

Questions from 11 to 22 carry 4 scores each.

(12 × 4 = 48)

11. Consider the matrices $A = \begin{bmatrix} 3 & 4 \\ -5 & -1 \end{bmatrix}$ and $3A + B = \begin{bmatrix} 2 & 8 \\ 3 & -4 \end{bmatrix}$

(i) Find the matrix B. (2)

(ii) Find AB. (2)

12. If $A = \begin{bmatrix} -2 \\ 4 \\ 5 \end{bmatrix}$ and $B = [1, 3, -6]$

(i) What is the order of AB? (1)

(ii) Verify $(AB)' = B'A'$. (3)

13. (i) If $xy < 1$, $\tan^{-1} x + \tan^{-1} y =$

(a) $\tan^{-1} \frac{x-y}{1+xy}$

(b) $\tan^{-1} \frac{1-xy}{x+y}$

(c) $\tan^{-1} \frac{x+y}{1-xy}$

(d) $\tan^{-1} \frac{x+y}{1+xy}$

(1)

(ii) Prove that $\tan^{-1} \frac{2}{11} + \tan^{-1} \frac{7}{24} = \tan^{-1} \frac{1}{2}$. (3)

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

(i) $x^2 + xy + y^2 = 100$. (2)

(ii) $y = \sin^{-1} \left(\frac{2x}{1+x^2} \right), -1 \leq x \leq 1$. (2)

9. $(-2, -3), (3, 2), (-1, -8)$ എന്നിവ മൂലകൾ ആയ ത്രികോണത്തിന്റെ പരപ്പളവ് കണ്ടുപിടിക്കുക. (3)
10. $\frac{dy}{dx} - y = \cos x$ എന്ന ഡിഫറൻഷ്യൽ സമവാക്യത്തിന്റെ പൊതുപരിഹാരം (ജനറൽ സൊല്യൂഷൻ) കണ്ടുപിടിക്കുക. (3)

Part - B

11 മുതൽ 22 വരെയുള്ള ചോദ്യങ്ങൾക്ക് 4 സ്കോർ വീതം.

(12 × 4 = 48)

11. $A = \begin{bmatrix} 3 & 4 \\ -5 & -1 \end{bmatrix}, 3A + B = \begin{bmatrix} 2 & 8 \\ 3 & -4 \end{bmatrix}$

എന്ന മാട്രിക്സുകൾ പരിഗണിച്ചുകൊണ്ട്

- (i) B എന്ന മാട്രിക്സ് കണ്ടുപിടിക്കുക (2)
- (ii) AB കണ്ടുപിടിക്കുക (2)

12. $A = \begin{bmatrix} -2 \\ 4 \\ 5 \end{bmatrix}, B = [1, 3, -6]$ ആയാൽ

- (i) AB യുടെ ഓർഡർ കണ്ടുപിടിക്കുക. (1)
- (ii) $(AB)' = B'A'$ ആണോ എന്ന് പരിശോധിക്കുക. (3)

13. (i) $xy < 1$ ആയാൽ $\tan^{-1} x + \tan^{-1} y = \underline{\hspace{2cm}}$.

(a) $\tan^{-1} \frac{x-y}{1+xy}$

(b) $\tan^{-1} \frac{1-xy}{x+y}$

(c) $\tan^{-1} \frac{x+y}{1-xy}$

(d) $\tan^{-1} \frac{x+y}{1+xy}$ (1)

(ii) $\tan^{-1} \frac{2}{11} + \tan^{-1} \frac{7}{24} = \tan^{-1} \frac{1}{2}$ എന്ന് തെളിയിക്കുക. (3)

14. $\frac{dy}{dx}$ കണ്ടുപിടിക്കുക

(i) $x^2 + xy + y^2 = 100$. (2)

(ii) $y = \sin^{-1} \left(\frac{2x}{1+x^2} \right), -1 \leq x \leq 1$. (2)

SY-227

5

P.T.O.

15. Find the intervals in which the function f given by $f(x) = 2x^2 - 3x$ is
- increasing
 - decreasing (4)
16. (i) Find the order and degree of the differential equation $\left(\frac{ds}{dt}\right)^4 + \frac{3}{dt^2} = 0$. (1)
- (ii) Find the general solution of the differential equation $\frac{dy}{dx} = (1 + x^2)(1 + y^2)$. (3)
17. Find a unit vector both perpendicular to the vectors if
- $$\vec{a} = 2\hat{i} + \hat{j} + 3\hat{k} \text{ and } \vec{b} = 3\hat{i} + 5\hat{j} - 2\hat{k}.$$
- (4)
18. Find the shortest distance between the skew lines
- $$\vec{r} = \hat{i} + 2\hat{j} + \hat{k} + \lambda(\hat{i} - \hat{j} + \hat{k}) \text{ and } \vec{r} = 2\hat{i} - \hat{j} - \hat{k} + \mu(2\hat{i} + \hat{j} + 2\hat{k})$$
- (4)
19. If $P(A) = 0.8$, $P(B) = 0.5$ and $P(B|A) = 0.4$. Find
- $P(A \cap B)$ (2)
 - $P(A|B)$ (1)
 - $P(A \cup B)$ (1)
20. (i) Let R be a relation on a set $A = \{1, 2, 3\}$, defined by $R = \{(1, 1), (2, 2), (3, 3), (1, 3)\}$. Then the ordered pair to be added to R to make it a smallest equivalence relation is _____.
- (2, 1)
 - (3, 1)
 - (1, 2)
 - (1, 3) (1)
- (ii) Determine whether the relation R in the set $A = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ as $R = \{(x, y) : y \text{ is divisible by } x\}$ is reflexive, symmetric and transitive. (3)

15. $f(x) = 2x^2 - 3x$ എന്ന ഫംഗ്ഷൻ f

(i) ഇൻക്രീസിംഗ്

(ii) ഡിക്രീസിംഗ് ആകുന്ന ഇന്റർവെലുകൾ കാണുക. (4)

16. (i) $\left(\frac{ds}{dt}\right)^4 + \frac{3}{dt^2}s = 0$ എന്ന ഡിഫറൻഷ്യൽ സമവാക്യത്തിന്റെ ഓർഡറും ഡിഗ്രിയും കണ്ടുപിടിക്കുക. (1)

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

17. $\vec{a} = 2\hat{i} + \hat{j} + 3\hat{k}$, $\vec{b} = 3\hat{i} + 5\hat{j} - 2\hat{k}$ എന്ന രണ്ടു വെക്ടറുകൾ പരിഗണിക്കുക.

$\vec{a}$ യ്ക്കും $\vec{b}$ യ്ക്കും ലംബമായ ഒരു യൂണിറ്റ് വെക്ടർ കണ്ടുപിടിക്കുക. (4)

18. $\vec{r} = \hat{i} + 2\hat{j} + \hat{k} + \lambda(\hat{i} - \hat{j} + \hat{k})$, $\vec{r} = 2\hat{i} - \hat{j} - \hat{k} + \mu(2\hat{i} + \hat{j} + 2\hat{k})$ എന്നീ സ്ക്വയർ വരകൾ തമ്മിലുള്ള ഏറ്റവും ചെറിയ അകലം കാണുക. (4)

19. $P(A) = 0.8$, $P(B) = 0.5$, $P(B|A) = 0.4$ ആയാൽ

(i) $P(A \cap B)$ (2)

(ii) $P(A|B)$ (1)

(iii) $P(A \cup B)$ (1)

എന്നിവ കണ്ടുപിടിക്കുക.

20. (i) $A = \{1, 2, 3\}$ എന്ന ഗണത്തിൽ നിർവചിച്ചിട്ടുള്ള ഒരു ബന്ധം $R = \{(1, 1), (2, 2), (3, 3), (1, 3)\}$ ആണ്. ഏറ്റവും ചെറിയ ഒരു ഇക്വിവലൻസ് റിലേഷൻ രൂപീകരിക്കുന്നതിന് ഉൾപ്പെടുത്തേണ്ട ക്രമജോഡി _____.

(a) (2, 1)

(b) (3, 1)

(c) (1, 2)

(d) (1, 3)

(1)

(ii) $A = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ എന്ന $R = \{(x, y) : y \text{ യെ } x \text{ കൊണ്ട് നിശ്ശേഷം ഹരിക്കാവുന്നതാണ്}\}$. ഈ റിലേഷൻ റിഫ്ലക്സീവ്, സിമെട്രിക്, ട്രാൻസിറ്റീവ് ആണോ എന്ന് പരിശോധിക്കുക. (3)

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

(i) x^x (2)

(ii) $x = 2at^2$; $y = at^4$ (2)

22. Integrate :

$$\int \frac{x}{(x+1)(x+2)} dx. \quad (4)$$

Part - C

Questions from 23 to 29 carry 6 scores each.

(7 × 6 = 42)

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

$$a_{ij} = 3i - j \quad (2)$$

(ii) Express $\begin{bmatrix} 2 & 3 \\ 1 & -4 \end{bmatrix}$ as the sum of a symmetric and a skew symmetric matrix. (4)

24. Solve the following system of equations by matrix method

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

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

$$4x - 3y + 2z = 4 \quad (6)$$

25. (i) Let $f: \{1, 3, 4\} \rightarrow \{1, 2, 5\}$ and $g: \{1, 2, 5\} \rightarrow \{1, 3\}$ be given by

$$f = \{(1, 2), (3, 5), (4, 1)\} \text{ and } g = \{(1, 3), (2, 3), (5, 1)\}. \text{ Write down } g \circ f. \quad (3)$$

(ii) Consider $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ given by $f(x) = 2x + 1$. Show that f is invertible. Find the inverse of f . (3)

21. $\frac{dy}{dx}$ കണ്ടുപിടിക്കുക

(i) x^x (2)

(ii) $x = 2at^2$; $y = at^4$ (2)

22. ഇന്റഗ്രേറ്റ് :

$\int \frac{x}{(x+1)(x+2)} dx.$ (4)

Part - C

23 മുതൽ 29 വരെയുള്ള ചോദ്യങ്ങൾക്ക് 6 സ്കോർ വീതം. (7 × 6 = 42)

23. (i) $a_{ij} = 3\hat{i} - \hat{j}$ ആകത്തക്കവിധം $A = [a_{ij}]$ എന്ന ഒരു 3×2 മാട്രിക്സ് നിർമ്മിക്കുക. (2)

(ii) $\begin{bmatrix} 2 & 3 \\ 1 & -4 \end{bmatrix}$ എന്ന മാട്രിക്സിനെ സിമെട്രിക് മാട്രിക്സിന്റെയും സ്ക്വയർ സിമെട്രിക് മാട്രിക്സിന്റെയും തുകയായ് എഴുതുക. (4)

24. ചുവടെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന രേഖീയ സമവാക്യങ്ങൾക്ക് മാട്രിക്സ് ഉപയോഗിച്ച് പരിഹാരം കാണുക.

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

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

$$4x - 3y + 2z = 4$$
 (6)

25. (i) $f: \{1, 3, 4\} \rightarrow \{1, 2, 5\}$, $g: \{1, 2, 5\} \rightarrow \{1, 3\}$ ഇവ നിർവ്വചിച്ചിരിക്കുന്നത്

$f = \{(1, 2), (3, 5), (4, 1)\}$ and $g = \{(1, 3), (2, 3), (5, 1)\}$. $g \circ f$ കണ്ടുപിടിക്കുക. (3)

(ii) $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ ഇൽ $f(x) = 2x + 1$ ആയാൽ ഫംഗ്ഷൻ ഇൻവേർട്ടിബിൾ ആണെന്ന് തെളിയിക്കുക. ഫംഗ്ഷന്റെ ഇൻവേർസ് കണ്ടുപിടിക്കുക. (3)

26. (i) Find the slope of the tangent to the curve $y = x^3 - x$ at $x = 2$. (2)
- (ii) Find the equation of tangent to the above curve. (2)
- (iii) What is the maximum value of the function $\sin x + \cos x$? (2)

27. Integrate :

(i) $\int \sin x \sin (\cos x) dx$. (3)

(ii) $\int_0^1 \frac{\tan^{-1}x}{1+x^2} dx$. (3)

28. Solve the following problem graphically

Maximise : $z = 3x + 2y$

Subject to : $x + 2y \leq 10$

$3x + y \leq 15,$

$x, y \geq 0$



(6)

29. (i) Find the area of the region bounded by the curve $y^2 = x$ and the lines $x = 1$ and $x = 4$ and the x -axis. (3)
- (ii) Find the area of the region bounded by two parabolas $y = x^2$ and $y^2 = x$. (3)

26. (i) $y = x^3 - x$ എന്ന കർവിന്റെ $x = 2$ ലെ തൊടുവരയുടെ സ്ലോപ്പ് കണ്ടുപിടിക്കുക. (2)
- (ii) മുകളിൽ പറഞ്ഞിരിക്കുന്ന കർവിന്റെ തൊടുവരയുടെ സമവാക്യം കാണുക. (2)
- (iii) $\sin x + \cos x$ എന്ന ഫംഗ്ഷന്റെ മാക്സിമം വില കണ്ടുപിടിക്കുക. (2)

27. ഇന്റഗ്രേറ്റ്:

(i) $\int \sin x \sin (\cos x) dx.$ (3)

(ii) $\int_0^1 \frac{\tan^{-1}x}{1+x^2} dx.$ (3)

28. ചുവടെ തന്നിരിക്കുന്ന ലിനിയർ പ്രോഗ്രാമിംഗ് പ്രോബ്ലം ഗ്രാഫുപയോഗിച്ച് പരിഹാരം കാണുക

Maximise : $z = 3x + 2y$

Subject to : $x + 2y \leq 10$

$3x + y \leq 15,$

$x, y \geq 0$

(6)

29. (i) $y^2 = x$ എന്ന കർവ് $x = 1$, $x = 4$ എന്നിവയും ചേർന്നു വരുന്ന ഭാഗത്തിന്റെ പരപ്പളവ് കാണുക. (3)

(ii) $y = x^2$, $y^2 = x$ എന്നീ പരാബോളകൾക്കിടയിലുള്ള പരപ്പളവ് കണക്കാക്കുക. (3)

