Reg. No. : ....

Name : ....

SY-551

SECOND YEAR HIGHER SECONDARY EXAMINATION, MARCH 2023

Part – III

MATHEMATICS (COMMERCE)

Time : 2 Hours

Maximum : 60 scores

Cool-off time : 15 Minutes

General Instructions to Candidates :

- 15 minutes is given as 'Cool-off time'.
- Use the 'Cool-off time' to read the 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.
- Electronic devices except non-programmable calculators are not allowed in the Examination Hall.

വിദ്യാർത്ഥികൾക്കുള്ള പൊതുനിർദ്ദേശങ്ങൾ :

- 15 മിനിറ്റ് സമാശ്വാസ സമയമാണ്.
- ഈ സമയം ചോദ്യങ്ങൾ പരിചയപ്പെടാനും ഉത്തരങ്ങൾ ആസൂത്രണം ചെയ്യാനും ഉപയോഗിക്കുക.
- ഉത്തരങ്ങൾ എഴുതുന്നതിനുമുമ്പ് ചോദ്യങ്ങൾ ശ്രദ്ധാപൂർവ്വം വായിക്കണം.
- നിർദ്ദേശങ്ങൾ മുഴുവനും ശ്രദ്ധാപൂർവ്വം വായിക്കണം.
- കണക്ക് കൂട്ടലുകൾ, ചിത്രങ്ങൾ, ഗ്രാഫുകൾ, എന്നിവ ഉത്തരപേപ്പറിൽ തന്നെ ഉണ്ടായിരിക്കണം.
- ചോദ്യങ്ങൾ മലയാള പരിഭാഷ ഉൾപ്പെടുത്തിയിട്ടുണ്ട്.
- പ്രോഗ്രാമുകൾ ചെയ്യാൻ കഴിയാത്ത കാൽക്കുലേറ്ററുകൾ ഒഴികെയുള്ള ഒരു ഇലക്ട്രോണിക് ഉപകരണവും പരീക്ഷാ ഹാളിൽ അനുവദിക്കുന്നതല്ല.

Answer any 6 questions from 1 to 8. Each carries 3 scores. **(6 × 3 = 18)**

1. Construct a 2 × 2 matrix whose elements are given by $a_{ij} = 2i + j$ **(3)**

2. Let $A = \begin{bmatrix} 3 & 5 \\ 1 & -1 \end{bmatrix}$

   (i) Find A + A' and A – A' **(1)**

   (ii) Express A as the sum of a symmetric and skew symmetric matrices. **(2)**

3. (i) Find x if $\begin{vmatrix} 2 & 4 \\ 5 & 1 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 2x & 4 \\ 6 & x \end{vmatrix}$ **(1)**

   (ii) Find the area of the triangle with vertices (2, 7), (1, 1) and (10, 8). **(2)**

4. Consider the function $f(x) = \begin{cases} kx + 1 & \text{if} \quad x \le 5 \\ 3x - 5 & \text{if} \quad x > 5 \end{cases}$

   (i) Find $\lim_{x \to 5^-} f(x)$ and $\lim_{x \to 5^+} f(x)$. **(2)**

   (ii) Find the value of k if 'f' is a continuous function. **(1)**

5. The radius of a circle is increasing uniformly at the rate of 3 cm/s. Find the rate at which the area of the circle is increasing when the radius is 10 cm. **(3)**

6. (i) $\int \frac{1}{x}\, dx =$ ________. **(1)**

   (ii) Find $\int \frac{x}{1 + x^2}\, dx$ **(2)**

1 മുതൽ 8 വരെ ചോദ്യങ്ങളിൽ ഏതെങ്കിലും 6 എണ്ണത്തിന് ഉത്തരമെഴുതുക. 3 സ്കോർ വീതം. **($6 \times 3 = 18$)**

1. അംഗങ്ങൾ $a_{ij} = 2i + j$ ആകത്തക്ക വിധത്തിൽ ഒരു 2×2 മെട്രിക്സ് നിർമ്മിക്കുക. **(3)**

2. $A = \begin{bmatrix} 3 & 5 \\ 1 & -1 \end{bmatrix}$ ആയാൽ

   (i) $A + A'$, $A - A'$ എന്നിവ കണ്ടുപിടിക്കുക. **(1)**

   (ii) A എന്ന മെട്രിക്സിനെ ഒരു സിമട്രിക് മെട്രിക്സിന്റേയും സ്ക്യൂ സിമട്രിക് മെട്രിക്സിന്റേയും തുകയായി എഴുതുക. **(2)**

3. (i) $\begin{vmatrix} 2 & 4 \\ 5 & 1 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 2x & 4 \\ 6 & x \end{vmatrix}$ ആയാൽ x ന്റെ വില കണ്ടുപിടിക്കുക. **(1)**

   (ii) (2, 7), (1, 1), (10, 8) എന്നിവ മൂലകളായിട്ടുള്ള ത്രികോണത്തിന്റെ പരപ്പളവ് കണ്ടുപിടിക്കുക. **(2)**

4. $f(x) = \begin{cases} kx + 1 & x \leq 5 \\ 3x - 5 & x > 5 \end{cases}$ എന്ന ഏകദം (function) പരിഗണിക്കുക.

   (i) $\lim\limits_{x \to 5^-} f(x)$, $\lim\limits_{x \to 5^+} f(x)$ എന്നിവ കണ്ടുപിടിക്കുക. **(2)**

   (ii) 'f' എന്നത് കണ്ടിന്യൂവസ് ഫംഗ്ഷൻ ആണെങ്കിൽ k യുടെ വില കാണുക. **(1)**

5. ഒരു വൃത്തത്തിന്റെ ആരം 3 cm/s എന്ന തോതിൽ വർദ്ധിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുന്നു. വൃത്തത്തിന്റെ ആരം 10 cm ആകുമ്പോൾ പരപ്പളവ് വർദ്ധിക്കുന്ന തോത് കണ്ടുപിടിക്കുക. **(3)**

6. (i) $\int \frac{1}{x}\, dx =$ ________. **(1)**

   (ii) $\int \frac{x}{1 + x^2}\, dx$ കണ്ടുപിടിക്കുക. **(2)**

DITTO WS

7. Let $\bar{a} = \hat{i} + 3\hat{j} + 7\hat{k}$, $\bar{b} = 7\hat{i} - \hat{j} + 8\hat{k}$

(i) Find $\bar{a} \cdot \bar{b}$ **(1)**

(ii) Find $|\bar{b}|$ **(1)**

(iii) Find the projection of $\bar{a}$ on $\bar{b}$. **(1)**

8. If $P(A) = \frac{6}{11}$, $P(B) = \frac{5}{11}$ and $P(A \cup B) = \frac{7}{11}$

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

(ii) Find $P(A/B)$ **(1)**

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

9. Let $f : R \to R$ defined by $f(x) = 1 + x^2$

(i) Find f(2) and f(–2) **(1)**

(ii) Is f one-one. Why ? **(1)**

(iii) Show that f is not onto **(2)**

10. Match the following :

A	B	
(i) $\sin^{-1}\left(\frac{1}{2}\right)$	(a) $\frac{-\pi}{4}$	**(1)**
(ii) $\tan^{-1}(-1)$	(b) $\frac{2\pi}{3}$	**(1)**
(iii) $\cos^{-1}\left(\frac{1}{\sqrt{2}}\right)$	(c) $\frac{\pi}{6}$	**(1)**
(iv) $\sec^{-1}(-2)$	(d) $\frac{\pi}{3}$	**(1)**
	(e) $\frac{\pi}{4}$	

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

(i) $\bar{a} \cdot \bar{b}$ കണ്ടുപിടിക്കുക **(1)**

(ii) $|\bar{b}|$ കണ്ടുപിടിക്കുക **(1)**

(iii) $\bar{a}$ ൻ നിന്നും $\bar{b}$ ലേകുള്ള പ്രൊജക്ഷൻ കണ്ടുപിടിക്കുക. **(1)**

8. $P(A) = \frac{6}{11}$, $P(B) = \frac{5}{11}$ and $P(A \cup B) = \frac{7}{11}$ ആയാൽ

(i) $P(A \cap B)$ കണ്ടുപിടിക്കുക. **(2)**

(ii) $P(A/B)$ കണ്ടുപിടിക്കുക. **(1)**

9 മുതൽ 16 വരെ ചോദ്യങ്ങളിൽ ഏതെങ്കിലും 6 എണ്ണത്തിന് ഉത്തരമെഴുതുക. 4 സ്കോർ വീതം. **(6 × 4 = 24)**

9. $f : R \rightarrow R$ എന്നത് $f(x) = 1 + x^2$ എന്ന് നിർവചിച്ചിരിക്കുന്നു.

(i) f(2), f(–2) എന്നിവ കണ്ടുപിടിക്കുക. **(1)**

(ii) f വൺ-വൺ ആണോ ? എന്തുകൊണ്ട്? **(1)**

(iii) f ഓൺ ടു അല്ലെന്ന് തെളിയിക്കുക. **(2)**

10. ചേരുംപടി ചേർക്കുക :

A	B	
(i) $\sin^{-1}\left(\frac{1}{2}\right)$	(a) $\frac{-\pi}{4}$	**(1)**
(ii) $\tan^{-1}(-1)$	(b) $\frac{2\pi}{3}$	**(1)**
(iii) $\cos^{-1}\left(\frac{1}{\sqrt{2}}\right)$	(c) $\frac{\pi}{6}$	**(1)**
(iv) $\sec^{-1}(-2)$	(d) $\frac{\pi}{3}$	**(1)**
	(e) $\frac{\pi}{4}$	

11. If $A = \begin{bmatrix} 3 & -2 \\ 4 & -2 \end{bmatrix}$

(i) Find A^2. **(2)**

(ii) Show that $A^2 - A + 2I = 0$ **(2)**

12. Consider the function $f(x) = x^2 + 2x - 5$

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

(ii) Find the intervals in which $f(x)$ is increasing or decreasing. **(3)**

13. (i) Evaluate : $\int_0^1 \frac{1}{\sqrt{1-x^2}}\, dx$ **(2)**

(ii) Integrate $x \sin x$ w.r.t. x. **(2)**

14. Find the area enclosed by the circle $x^2 + y^2 = r^2$ using integration. **(4)**

15. (i) The degree of the differential equation $\left(\frac{d^2y}{dx^2}\right)^2 + \left(\frac{dy}{dx}\right)^3 = 0$ is

(a) 0 (b) 1

(c) 2 (d) 3 **(1)**

(ii) Find the general solution of the differential equation

$\frac{dy}{dx} = (1 + x^2)(1 + y^2)$. **(3)**

16. Find the shortest distance between the lines : **(4)**

$\bar{r} = (\hat{i} + 2\hat{j} + 3\hat{k}) + \lambda(\hat{i} - 3\hat{j} + 2\hat{k})$ and $\bar{r} = (4\hat{i} + 5\hat{j} + 6\hat{k}) + \mu(2\hat{i} + 3\hat{j} + \hat{k})$

DITTO WS

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

(i) A^2 കണ്ടുപിടിക്കുക. **(2)**

(ii) $A^2 - A + 2I = 0$ എന്ന് തെളിയിക്കുക. **(2)**

12. $f(x) = x^2 + 2x - 5$ എന്ന ഏകദം (function) പരിഗണിക്കുക.

(i) $f'(x)$ കണ്ടുപിടിക്കുക. **(1)**

(ii) $f(x)$ ഇൻക്രീസ് ചെയ്യുന്നതും. **(3)**

13. (i) $\int_0^1 \frac{1}{\sqrt{1-x^2}}\,dx$ കണ്ടുപിടിക്കുക. **(2)**

(ii) $x \sin x$ നെ x ആധാരമാക്കി ഇന്റഗ്രേറ്റ് ചെയ്യുക. **(2)**

14. ഇന്റഗ്രേഷൻ ഉപയോഗിച്ച് $x^2 + y^2 = r^2$ എന്ന വൃത്തത്തിന്റെ പരപ്പളവ് കണ്ടുപിടിക്കുക. **(4)**

15. (i) $\left(\frac{d^2y}{dx^2}\right)^2 + \left(\frac{dy}{dx}\right)^3 = 0$ എന്ന ഡിഫറൻഷ്യൽ സമവാക്യത്തിന്റെ ഡിഗ്രി

(a) 0 (b) 1

(c) 2 (d) 3 **(1)**

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

16. $\bar{r} = (\hat{i} + 2\hat{j} + 3\hat{k}) + \lambda(\hat{i} - 3\hat{j} + 2\hat{k})$,

$\bar{r} = (4\hat{i} + 5\hat{j} + 6\hat{k}) + \mu(2\hat{i} + 3\hat{j} + \hat{k})$ **(4)**

എന്നീ വരകൾക്ക് ഇടയിലുള്ള ഏറ്റവും കുറഞ്ഞ അകലം കണ്ടുപിടിക്കുക.

Answer any 3 questions from 17 to 20. Each carries 6 scores. **($3 \times 6 = 18$)**

17. Consider the system of linear equations :

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

$2x + y - z = 1$

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

(i) Express the system in the form AX = B. **(1)**

(ii) Find Adj A. **(2)**

(iii) Solve the system using matrix method. **(3)**

18. (i) Find $\frac{dy}{dx}$ if $2x + 3y = \sin x$ **(2)**

(ii) If $x = at^2$; $y = 2at$, find $\frac{dy}{dx}$. **(2)**

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

19. Solve the Linear Programming Problem (LPP) graphically : **(6)**

Maximise $Z = 3x + 2y$

subject to $x + 2y \leq 10$

$3x + y \leq 15$

$x \geq 0, y \geq 0$

17 മുതൽ 20 വരെ ചോദ്യങ്ങളിൽ ഏതെങ്കിലും 3 എണ്ണത്തിന് ഉത്തരമെഴുതുക. 6 സ്കോർ വീതം. **$(3 \times 6 = 18)$**

17. $3x - 2y + 3z = 8$

$2x + y - z = 1$

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

എന്നീ ലീനിയർ സമവാക്യങ്ങൾ പരിഗണിക്കുക.

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

(ii) Adj. A കണ്ടുപിടിക്കുക. **(2)**

(iii) മെട്രിക്സ് രീതി ഉപയോഗിച്ച് സമവാക്യങ്ങളുടെ പരിഹാരം കാണുക. **(3)**

18. (i) $2x + 3y = \sin x$ ആയാൽ $\frac{dy}{dx}$ കണ്ടുപിടിക്കുക. **(2)**

(ii) $x = at^2$, $y = 2at$ ആണെങ്കിൽ $\frac{dy}{dx}$ കണ്ടുപിടിക്കുക. **(2)**

(iii) $y = 2 \sin x + 3 \cos x$ ആയാൽ $\frac{d^2y}{dx^2} + y = 0$ എന്നു തെളിയിക്കുക. **(2)**

19. ഗ്രാഫ് ഉപയോഗിച്ച് ലീനിയർ പ്രോഗ്രാമിങ് പ്രശ്നം പരിഹരിക്കുക : **(6)**

Maximise $Z = 3x + 2y$

Subject to $x + 2y \leq 10$

$3x + y \leq 15$

$x \geq 0, y \geq 0$

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

(a) Find P(A and B) **(1)**

(b) Find P(A and not B) **(1)**

(ii) Bag – I contains 3 red and 4 black balls and Bag – II contains 4 red and 5 black balls. One bag is selected and a ball is drawn from it and it is found to be red. Find the probability that it is drawn from Bag – I. **(4)**

20. (i) A, B എന്നിവ രണ്ട് ഇൻഡിപെൻഡന്റ് ഇവന്റുകൾ ആണ്. P(A) = 0.3, P(B) = 0.6 ആയാൽ

(a) P(A and B) കണ്ടുപിടിക്കുക **(1)**

(b) P(A and not B) കണ്ടുപിടിക്കുക **(1)**

(ii) സഞ്ചി-I ൽ 3 ചുവപ്പും 4 കറുപ്പും പന്തുകൾ ഉണ്ട്. സഞ്ചി-II ൽ 4 ചുവപ്പും 5 കറുപ്പും പന്തുകൾ ഉണ്ട്. ഒരു സഞ്ചി തിരഞ്ഞെടുത്ത് അതിൽ നിന്നും ഒരു പന്ത് എടുക്കുന്നു. അത് ചുവപ്പ് ആയിരുന്നു. എങ്കിൽ അത് സഞ്ചി-I ൽ നിന്നും ആകുവാനുള്ള സാധ്യത കണ്ടുപിടിക്കുക. **(4)**
