SY-551

Reg. No. : ....

Name : ....

SECOND YEAR HIGHER SECONDARY EXAMINATION, MARCH – 2024

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.
- '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 നല്കിയിട്ടുണ്ട്.
- 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. Let $A = \begin{bmatrix} 3 & 5 & 6 \\ 1 & -1 & 5 \\ 2 & 3 & -1 \end{bmatrix}$

(i) Find $A + A^T$ and $A - A^T$. **(2)**

(ii) Express A as sum of symmetric and skew symmetric matrices. **(1)**

2. (i) Let A be a square matrix of order 3 and $|A| = 4$. Then the value of $|2A| =$ _____ **(1)**

(ii) If $\begin{vmatrix} x & 2 \\ 18 & x \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 6 & 2 \\ 18 & 6 \end{vmatrix}$, find value of x. **(2)**

3. (i) If $y = \sin(2x + 3)$ then $\frac{dy}{dx} =$ _____ . **(1)**

(ii) Find the value of k so that the function **(2)**

$f(x) = \begin{cases} 2x \text{ if } & x \leq 5 \\ k \text{ if } & x > 5 \end{cases}$ is continuous.

4. (i) Let f be continuous on [a, b], differentiable on (a, b) and if $f'(x) > 0$ for each $x \in (a, b)$ then **(1)**

(a) f is increasing in [a, b]. (b) f is decreasing in [a, b].

(c) f is constant in [a, b]. (d) None of these

(ii) Find the intervals in which the function given by $f(x) = x^2 - 4x + 6$ is increasing. **(2)**

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

1. $A = \begin{bmatrix} 3 & 5 & 6 \\ 1 & -1 & 5 \\ 2 & 3 & -1 \end{bmatrix}$ ആയാൽ

   (i) $A + A^T$, $A - A^T$ എന്നിവ കണ്ടുപിടിക്കുക. **(2)**

   (ii) A എന്ന മെട്രിക്സിനെ ഒരു സിമട്രിക് മെട്രിക്സിന്റെയും സ്ക്യൂ സിമെട്രിക് മെട്രിക്സിന്റെയും തുകയായി എഴുതുക. **(1)**

2. (i) A എന്നത് ഓർഡർ 3 ആയിട്ടുള്ള ഒരു സ്ക്വയർ മെട്രിക്സ് ആണ്. കൂടാതെ $|A| = 4$ എങ്കിൽ $|2A|$ യുടെ വില = ______ **(1)**

   (ii) $\begin{vmatrix} x & 2 \\ 18 & x \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 6 & 2 \\ 18 & 6 \end{vmatrix}$ എങ്കിൽ x ന്റെ വില കാണുക. **(2)**

3. (i) $y = \sin(2x + 3)$ എങ്കിൽ $\frac{dy}{dx} =$ ______ . **(1)**

   (ii) $f(x) = \begin{cases} 2x & , x \leq 5 \\ k & , x > 5 \end{cases}$ ഒരു കണ്ടിന്യുവസ് ഫംഗ്ഷൻ ആണെങ്കിൽ k യുടെ വില കാണുക. **(2)**

4. (i) f എന്നത് [a, b] യിൽ കണ്ടിന്യുവസും, (a, b) യിൽ ഡിഫറൻഷ്യബിളും ആണ്. എല്ലാ $x \in (a, b)$ യിലും $f'(x) > 0$ ആണെങ്കിൽ. **(1)**

   (a) f, [a, b] യിൽ ഇൻക്രീസിംഗ് ആണ്.

   (b) f, [a, b] യിൽ ഡിക്രീസിംഗ് ആണ്.

   (c) f, [a, b] യിൽ കോൺസ്റ്റന്റ് ആണ്.

   (d) ഇവയൊന്നുമല്ല

   (ii) $f(x) = x^2 - 4x + 6$ എന്ന ഏകദം ഇൻക്രീസിംഗ് ആയ ഇന്റർവൽ എഴുതുക. **(2)**

5. Find

(i) $\int (\sin x + \cos x)\, dx$ **(1)**

(ii) $\int x e^{x}\, dx$ **(2)**

6. (i) The order of the differential equation $\frac{dy}{dx} = \frac{y}{x}$ is _____ **(1)**

(ii) Find the general solution of $\frac{dy}{dx} = \frac{y}{x}$. **(2)**

7. Find X and Y if $X + Y = \begin{bmatrix} 5 & 2 \\ 0 & 9 \end{bmatrix}$ and $X - Y = \begin{bmatrix} 3 & 6 \\ 0 & -1 \end{bmatrix}$

8. (i) If A and B are independent events then $P(A \cap B) =$ _____ . **(1)**

(a) $P(A) \cdot P(B)$ (b) $P(A) + P(B)$

(c) 0 (d) None of these

(ii) If $P(A) = \frac{2}{7}$, $P(B) = \frac{5}{7}$ and $P(A \cup B) = \frac{6}{7}$ then find $P(A \cap B)$ and $P(A/B)$. **(2)**

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

9. Let $S : \mathbb{R} \to \mathbb{R}$ such that $S = \{(x, y) : x - y \text{ is divisible by } 2\}$. Show that S is an equivalence relation.

5. (i) $\int (\sin x + \cos x)\, dx$ കണ്ടുപിടിക്കുക. **(1)**

(ii) $\int xe^x\, dx$ കണ്ടുപിടിക്കുക. **(2)**

6. (i) $\frac{dy}{dx} = \frac{y}{x}$ എന്ന ഡിഫറൻഷ്യൽ സമവാക്യത്തിന്റെ ഓർഡർ ______ **(1)**

(ii) $\frac{dy}{dx} = \frac{y}{x}$ ന്റെ പൊതുപരിഹാരം കണ്ടുപിടിക്കുക. **(2)**

7. $X + Y = \begin{bmatrix} 5 & 2 \\ 0 & 9 \end{bmatrix}$ ഉം $X - Y = \begin{bmatrix} 3 & 6 \\ 0 & -1 \end{bmatrix}$ എങ്കിൽ X, Y കണ്ടുപിടിക്കുക.

8. (i) A യും B യും രണ്ട് ഇൻഡിപെന്റന്റ് ഇവന്റുകൾ ആണെങ്കിൽ $P(A \cap B) =$ ______ . **(1)**

(a) $P(A) \cdot P(B)$ (b) $P(A) + P(B)$

(c) 0 (d) ഇവയൊന്നുമല്ല

(ii) $P(A) = \frac{2}{7}$, $P(B) = \frac{5}{7}$, $P(A \cup B) = \frac{6}{7}$ ആണെങ്കിൽ $P(A \cap B)$ യും $P(A/B)$ യും കണ്ടുപിടിക്കുക. **(2)**

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

9. $S : \mathbb{R} \to \mathbb{R}$ എന്നത് $S = \{(x, y) : x - y$ യെ 2 കൊണ്ട് ഹരിക്കുന്നു$\}$ എന്ന് നിർവചിക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. S ഒരു ഇക്യുവലൻസ് റിലേഷൻ ആണെന്ന് തെളിയിക്കുക.

10. Using integration find the area of the region bounded by the ellipse $\frac{x^2}{4} + \frac{y^2}{9} = 1$.

11. (i) Write the principal value of $\sin^{-1} \sin\left(\frac{\pi}{3}\right)$. **(1)**

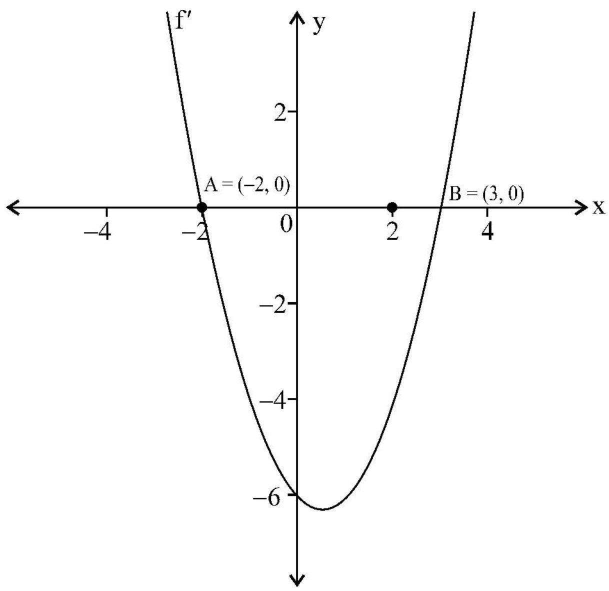
(ii) Prove that $\sin^{-1}(3x - 4x^3) = 3\sin^{-1}x$. **(3)**

12. If $A = \begin{bmatrix} 3 & -2 \\ 4 & -2 \end{bmatrix}$ and $I = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$, find k so that $A^2 = kA - 2I$.

13. (i) If $y = \sin^{-1}x$ then $\frac{dy}{dx} =$ ______ . **(1)**

(ii) Find second order derivative of the function $y = x^3 + 3x^2 + 5x$. **(3)**

14. Graph of derivative of the function f(x), f'(x) is given below.



10. ഇന്റഗ്രേഷൻ ഉപയോഗിച്ച് $\frac{x^2}{4} + \frac{y^2}{9} = 1$ എലിപ്സിന്റെ പരപ്പളവ് കാണുക.

11. (i) $\sin^{-1} \sin\left(\frac{\pi}{3}\right)$ യുടെ പ്രിൻസിപ്പൽ വാല്യു കാണുക. **(1)**

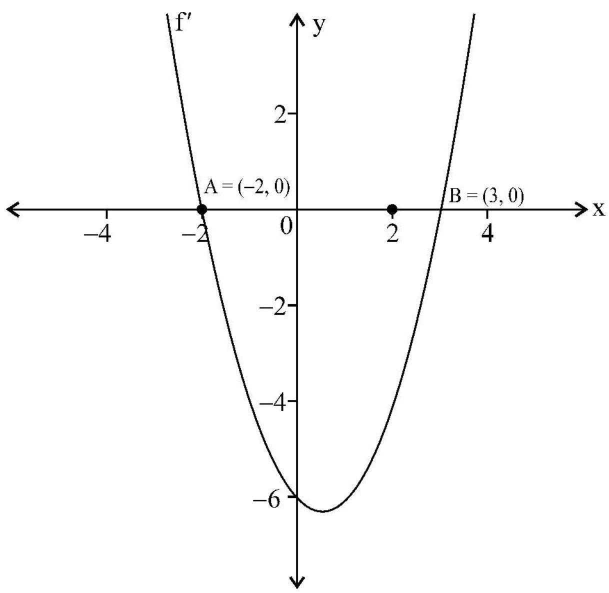
(ii) $\sin^{-1}(3x - 4x^3) = 3\sin^{-1}x$ എന്ന് തെളിയിക്കുക. **(3)**

12. $A = \begin{bmatrix} 3 & -2 \\ 4 & -2 \end{bmatrix}$ യും $I = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$ എങ്കിൽ $A^2 = kA - 2I$ യിലെ k യുടെ വില കണ്ടുപിടിക്കുക.

13. (i) $y = \sin^{-1}x$ എങ്കിൽ $\frac{dy}{dx} =$ _____ . **(1)**

(ii) $y = x^3 + 3x^2 + 5x$ എന്ന ഫംഗ്ഷന്റെ സെക്കന്റ് ഓർഡർ ഡെറിവേറ്റിവ് കാണുക. **(3)**

14. $f(x)$ എന്ന ഏകദത്തിന്റെ ഡെറിവേറ്റീവ് ആയ $f'(x)$ ന്റെ ഗ്രാഫ് തന്നിരിക്കുന്നു.



(i) Find the points of local maxima and local minima of the function $f(x)$. **(2)**

(ii) Find the intervals in which the function f is **(2)**

(a) increasing

(b) decreasing

15. Find

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

(ii) $\int_2^3 x^2\,dx$ **(2)**

16. Find the shortest distance between the lines whose vector equations are

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

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

17. (i) Find inverse of the matrix $\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 3 \end{bmatrix}$. **(3)**

(ii) Solve the following system of equations by matrix method : **(3)**

$x + 2y = 2$

$2x + 3y = 3$

(i) $f(x)$ ന്റെ ലോക്കൽ മിനിമവും ലോക്കൽ മാക്സിമവും സംഭവിക്കുന്ന പോയിന്റ് കണ്ടുപിടിക്കുക. **(2)**

(ii) f എന്ന ഫംഗ്ഷൻ (a) ഇൻക്രീസിംഗും (b) ഡിക്രീസിംഗും ആകുന്ന ഇന്റർവലുകൾ കാണുക. **(2)**

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

(ii) $\int_2^3 x^2\,dx$ കണ്ടുപിടിക്കുക. **(2)**

16. $\vec{r} = \hat{i} + \hat{j} + \hat{k} + \lambda(2\hat{i} - \hat{j} + \hat{k})$ ഉം $\vec{r} = 2\hat{i} - \hat{j} - \hat{k} + \mu(3\hat{i} - 5\hat{j} + 2\hat{k})$ എന്നീ രേഖകൾക്കിടയിലുള്ള ഏറ്റവും കുറഞ്ഞ അകലം കണ്ടുപിടിക്കുക.

17 മുതൽ 20 വരെയുള്ള ചോദ്യങ്ങളിൽ ഏതെങ്കിലും 3 എണ്ണത്തിന് ഉത്തരമെഴുതുക. 6 സ്കോർ വീതം. **(3 × 6 = 18)**

17. (i) $\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 3 \end{bmatrix}$ എന്ന മെട്രിക്സിന്റെ ഇൻവേഴ്സ് കണ്ടുപിടിക്കുക. **(3)**

(ii) $x + 2y = 2$

$2x + 3y = 3$ എന്ന മെട്രിക്സ് സമവാക്യങ്ങളുടെ പരിഹാരം കാണുക. **(3)**

18. (i) If $\vec{a} = 2\hat{i} - \hat{j} + 3\hat{k}$ and $\vec{b} = 4\lambda\hat{i} + 2\hat{j} - 2\hat{k}$ are perpendicular to each other then find λ. **(2)**

(ii) Vertices of triangle ΔABC is given as A(1,1,1), B(1,2,3), C(2,3,1). Find vectors $\vec{AB}$, $\vec{AC}$. **(2)**

(iii) Find area of ΔABC. **(2)**

19. Solve the following linear programming problem graphically :

Maximise $Z = 3x + 2y$

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

$3x + y \leq 15$,

$x, y \geq 0$.

20. A bag contains 4 red and 4 black balls, another bag contains 2 red and 6 black balls. One of the two bags is selected at random and a ball is drawn from the bag which is found to be red. Find the probability that the ball drawn is from the first bag.

18. (i) $\vec{a} = 2\hat{i} - \hat{j} + 3\hat{k}$ യും $\vec{b} = 4\lambda\hat{i} + 2\hat{j} - 2\hat{k}$ യും പരസ്പരം ലംബങ്ങൾ ആണെങ്കിൽ λ യുടെ വില കാണുക. **(2)**

(ii) A(1,1,1), B(1,2,3), C(2,3,1) എന്നിവ ശീർഷങ്ങൾ ആയിട്ടുള്ള ΔABC യുടെ $\overrightarrow{AB}, \overrightarrow{AC}$ എന്നിവ കാണുക. **(2)**

(iii) ΔABC യുടെ പരപ്പളവ് കാണുക. **(2)**

19. ഗ്രാഫ് ഉപയോഗിച്ച് ലീനിയർ പ്രോഗ്രാമിംഗ് പ്രശ്നം പരിഹരിക്കുക.

Maximise $Z = 3x + 2y$

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

$3x + y \leq 15$,

$x, y \geq 0$.

20. ഒരു സഞ്ചിയിൽ 4 ചുവപ്പും 4 കറുപ്പു പന്തുകളും മറ്റൊരു സഞ്ചിയിൽ 2 ചുവപ്പും 6 കറുപ്പു പന്തുകളും ഉണ്ട്. ഒരു സഞ്ചി തിരഞ്ഞെടുത്ത് അതിൽ നിന്നും ഒരു പന്ത് തിരഞ്ഞെടുക്കുന്നു. ആ പന്ത് ചുവപ്പ് ആണെങ്കിൽ അത് ഒന്നാമത്തെ സഞ്ചിയിൽ നിന്നാവാനുള്ള സാധ്യത കണ്ടുപിടിക്കുക.