Reg. No. : ....

Name : ....

SY 627

SECOND YEAR HIGHER SECONDARY MODEL EXAMINATION, FEBRUARY 2025

Part – III

MATHEMATICS (SCIENCE)

Maximum : 60 Scores

Time : 2 Hours
Cool-off Time : 15 Minutes

General Instructions to Candidates :

- *There is a 'Cool off time' of 15 minutes in addition to the writing time.*
- *Use 'cool off time' to get familiar with questions and to plan your answers.*
- *Read questions carefully before answering.*
- *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.*

Hsslive.in
www.hsslive.in

വിദ്യാർത്ഥികൾക്കുള്ള പൊതുനിർദ്ദേശങ്ങൾ :

- നിർദ്ദിഷ്ട സമയത്തിന് പുറമെ 15 മിനിട്ട് 'കൂൾ ഓഫ് ടൈം' ഉണ്ടായിരിക്കും.
- 'കൂൾ ഓഫ് ടൈം' ചോദ്യങ്ങൾ പരിചയപ്പെടാനും ഉത്തരങ്ങൾ ആസൂത്രണം ചെയ്യാനും ഉപയോഗിക്കുക.
- ഉത്തരങ്ങൾ എഴുതുന്നതിന് മുമ്പ് ചോദ്യങ്ങൾ 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.

Score

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

1. If A = {1, 2, 3, 4} and R is a relation defined on A as

R = {(1, 2), (2, 2), (1, 1), (4, 4), (1, 3), (3, 3), (3, 2)}

i) Write the domain and range. (1)

ii) Is R is an equivalence relation ? Justify. (2)

2. i) The principal value of $\sin^{-1}\left(\frac{1}{\sqrt{2}}\right)$ is

A) $\frac{\pi}{4}$

B) $\frac{\pi}{2}$

Hsslive.in

www.hsslive.in

C) π

D) $\frac{\pi}{6}$ (1)

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

3. i) If a matrix has 7 elements, then what is the possible order of that matrix in the following ?

A) 7 × 2

B) 7 × 7

C) 2 × 7

D) 7 × 1 (1)

ii) Construct a 2 × 2 matrix $A = [a_{ij}]$ whose elements are given by $a_{ij} = \frac{(i+j)^2}{2}$. (2)

Score

1 മുതൽ 8 വരെയുള്ള ചോദ്യങ്ങളിൽ ഏതെങ്കിലും 6 എണ്ണത്തിന് ഉത്തരമെഴുതുക.

3 സ്കോർ വീതം. (6×3=18)

1. R എന്ന ബന്ധം $A = \{1, 2, 3, 4\}$ ൽ $R = \{(1, 2), (2, 2), (1, 1), (4, 4), (1, 3), (3, 3), (3, 2)\}$ എന്ന് നിർവ്വചിക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു.

   i) ഇതിന്റെ ഡൊമെയിനും റേഞ്ചും എഴുതുക. (1)

   ii) R ഇക്വിലൻസ് റിലേഷൻ ആണോ ? കാരണം വ്യക്തമാക്കുക. (2)

2. i) $\sin^{-1}\left(\frac{1}{\sqrt{2}}\right)$-ന്റെ പ്രിൻസിപ്പൽ വാല്യൂ തെരഞ്ഞെടുക്കുക.

   A) $\frac{\pi}{4}$

   B) $\frac{\pi}{2}$

   C) π

   D) $\frac{\pi}{6}$ (1)

Hsslive.in
www.hsslive.in

   ii) തെളിയിക്കുക.

   $2\sin^{-1}(x) = \sin^{-1}\left(2x\sqrt{1-x^2}\right), -\frac{1}{\sqrt{2}} \le x \le \frac{1}{\sqrt{2}}$. (2)

3. i) ഒരു മെട്രിക്സിൽ 7 അംഗങ്ങളുണ്ടെങ്കിൽ താഴെപ്പറയുന്നവയിൽ ഈ മെട്രിക്സിലെ സാധ്യമായ ഓർഡർ ഏത് ?

   A) 7×2

   B) 7×7

   C) 2×7

   D) 7×1 (1)

   ii) ഒരു 2×2 ഓർഡർ മെട്രിക്സ് ഉണ്ടാക്കുക $A = [a_{ij}]$ അതിലെ അംഗങ്ങൾ $a_{ij} = \frac{(i+j)^2}{2}$. (2)

Score

4. i) $\frac{d}{dx}\left(2^x\right) =$ (1)

ii) If sinx + cosy = xy, find $\frac{dy}{dx}$. (2)

5. Find the absolute maximum and absolute minimum values of the function

$f(x) = 2x^2 - 8x + 5$ in [1, 5]. (3)

6. Evaluate $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{\sqrt{\sin x}}{\sqrt{\sin x}+\sqrt{\cos x}}\,dx$. (3)

7. If $\vec{a} = 2\hat{i}+3\hat{j}+2\hat{k}$ and $\vec{b}=\hat{i}+2\hat{j}+\hat{k}$, then find

Hsslive.in
www.hsslive.in

i) $\vec{a}+\vec{b}$ (1)

ii) Projection of $\vec{a}$ on $\vec{b}$. (2)

8. A fair die is thrown twice. A and B are two events obtained as follows

A : 4 appeared at least once

B : Sum is 5

Find :

i) P(A) (1)

ii) P(B) (1)

iii) P(A/B) (1)

Score

4. i) $\frac{d}{dx}\left(2^x\right) =$ **(1)**

ii) $\sin x + \cos y = xy$ ആയാൽ $\frac{dy}{dx}$ കാണുക. **(2)**

5. $f(x) = 2x^2 - 8x + 5$ എന്ന ഫങ്ഷന്റെ $[1, 5]$ -ലെ അബ്സല്യൂട്ട് മാക്സിമം, അബ്സല്യൂട്ട് മിനിമം വിലകൾ കാണുക. **(3)**

6. വില കാണുക $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{\sqrt{\sin x}}{\sqrt{\sin x} + \sqrt{\cos x}}\, dx$. **(3)**

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

Hsslive.in
www.hsslive.in

i) $\vec{a} + \vec{b}$ കാണുക. **(1)**

ii) $\vec{b}$ യിലേക്കുള്ള $\vec{a}$ യുടെ പ്രൊജക്ഷൻ കാണുക. **(2)**

8. ഒരു ഫെയർ ഡൈ രണ്ടു പ്രാവശ്യം എറിയുന്നു, A, B എന്നിവ രണ്ടു ഇവന്റുകൾ ആണെങ്കിൽ

A : '4 ഒരു പ്രാവശ്യമെങ്കിലും ലഭിക്കുക'.

B : 'തുക 5 ലഭിക്കുക.'

വില കാണുക.

i) $P(A)$ **(1)**

ii) $P(B)$ **(1)**

iii) $P(A/B)$ **(1)**

Score

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

9. i) Show that the function $f : \mathbb{R} \to \mathbb{R}$ given by $f(x) = x^3$ is injective. (2)

ii) Let A and B are two sets and $f : A \times B \to B \times A$ defined as $f(a, b) = (b, a)$. Show that f is one-one and onto. (2)

10. Express the matrix $A = \begin{bmatrix} 3 & 3 & -1 \\ -2 & -2 & 1 \\ -4 & -5 & 2 \end{bmatrix}$ as the sum of a symmetric and skew symmetric matrices. (4)

11. i) The function $f(x) = \log x$ is ________

A) Increasing function

B) Decreasing function

C) Neither increasing nor decreasing function

D) None of these (1)

Hsslive.in
www.hsslive.in

ii) A circular disc of radius 3 cm is being heated. Due to expansion its radius increases at the rate of 0.05 cm/sec. Find the rate at which its area is increasing when radius is 3.2 cm. (3)

12. i) Using integration, find the area of the region bounded by the ellipse $\frac{x^2}{25} + \frac{y^2}{16} = 1$. (3)

ii) Deduce the area of the circle $x^2 + y^2 = 25$. (1)

13. $\bar{a}$ and $\bar{b}$ are any two unit vectors and θ is angle between them. Find θ, if $\bar{a} + \bar{b}$ is a unit vector. (4)

Score

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

9. i) $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$-ൽ നിർവ്വചിച്ച് $f(x) = x^3$ എന്ന ഫങ്ഷൻ ഇൻജക്ടീവ് എന്ന് തെളിയിക്കുക. **(2)**

ii) A, B എന്നിവ രണ്ടു സെറ്റുകളാവുകയും $f : A \times B \rightarrow B \times A$ എന്നതിനെ $f(a, b) = (b, a)$ എന്ന് നിർവ്വചിക്കപ്പെടുകയും ചെയ്താൽ f വൺ-വൺ ഉം ഓൺടുവും എന്ന് തെളിയിക്കുക. **(2)**

10. $A = \begin{bmatrix} 3 & 3 & -1 \\ -2 & -2 & 1 \\ -4 & -5 & 2 \end{bmatrix}$ എന്ന മെട്രിക്സിനെ സിമെട്രിക്, സ്ക്യൂ സിമെട്രിക് ആയ രണ്ട് മെട്രിക്സിന്റെ തുക ആയി എഴുതുക. **(4)**

11. i) $f(x) = \log x$ എന്ന ഫങ്ഷൻ ____________ ആകുന്നു.

A) ഇൻക്രീസിങ്ങ്

B) ഡിക്രീസിങ്ങ്

C) ഇൻക്രീസിങ്ങും ഡിക്രീസിങ്ങും അല്ല

D) ഇവയൊന്നുമല്ല **(1)**

ii) ആരം 3 cm ഉള്ള വൃത്താകൃതിയിലുള്ള ഒരു ഡിസ്ക് ചൂടാക്കുമ്പോൾ അതിന്റെ ആരം 0.05 cm/sec എന്ന തോതിൽ വികസിക്കുന്നു. ആരം 3.2 cm വിസ്തീർണ്ണത്തിന്റെ വർദ്ധനവിന്റെ തോത് കാണുക. **(3)**

12. i) ഇന്റെഗ്രേഷൻ ഉപയോഗിച്ച് കൊണ്ട് $\frac{x^2}{25} + \frac{y^2}{16} = 1$-ന്റെ വിസ്തീർണ്ണം കാണുക. **(3)**

ii) ഇത് ഉപയോഗിച്ച് $x^2 + y^2 = 25$ എന്ന വൃത്തത്തിന്റെ വിസ്തീർണ്ണം കാണുക. **(1)**

13. $\bar{a}$, $\bar{b}$ എന്നിവ രണ്ട് യൂണിറ്റ് വെക്ടറും 'θ' ഇവയ്ക്ക് ഇടയിലുള്ള കോണും ആകുന്നു, $\bar{a} + \bar{b}$ യൂണിറ്റ് വെക്ടർ ആയാൽ കോൺ 'θ' യുടെ വില കാണുക. **(4)**

Score

14. Find the shortest distance between two skew lines

$\vec{r} = \hat{i} + 2\hat{j} + \hat{k} + \lambda(\hat{i} - \hat{j} + \hat{k})$ and $\vec{r} = 2\hat{i} - \hat{j} - \hat{k} + \mu(2\hat{i} + \hat{j} + 2\hat{k})$. (4)

15. Bag I contains 3 red balls and 4 black balls. Bag II contains 5 red and 6 black balls. One ball is drawn at random from one of the bags and it is found to be black. Find the probability that it was drawn from Bag I. (4)

16. i) Write the order and degree of the differential equation

$$\left(\frac{d^3s}{dt^3}\right)^2 + \left(\frac{d^2s}{dt^2}\right)^3 + \left(\frac{ds}{dt}\right)^4 + s^5 = 0.$$ (2)

ii) Find the general solution of the differential equation $\frac{dy}{dx} = \frac{1+y^2}{1+x^2}$. (2)

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

17. Consider the following system of equation.

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

Hsslive.in
www.hsslive.in

$2x + y - z = 1$

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

i) Write the matrix form AX = B. (1)

ii) Find A^{-1}. (2)

iii) Solve the system by matrix method. (3)

Score

14. തന്നിരിക്കുന്ന രണ്ട് സ്ക്യൂ ലൈനുകൾക്ക് ഇടയിലുള്ള ചെറിയ അകലം കണ്ടുപിടിക്കുക.

$\vec{r} = \hat{i} + 2\hat{j} + \hat{k} + \lambda\left(\hat{i} - \hat{j} + \hat{k}\right)$ യും $\vec{r} = 2\hat{i} - \hat{j} - \hat{k} + \mu\left(2\hat{i} + \hat{j} + 2\hat{k}\right)$. **(4)**

15. രണ്ടു ബാഗുകളിൽ ബാഗ് I-ൽ 3 ചുവപ്പ് 4 കറുപ്പ് പന്തുകളും ബാഗ് II-ൽ 5 ചുവപ്പ് 6 കറുപ്പ് പന്തുകളും ഉണ്ട്. തെരഞ്ഞെടുത്ത ഒരു ബാഗിൽ നിന്നും ഒരു പന്ത് റാണ്ടമായി തെരഞ്ഞെടുത്തു. ആ പന്ത് കറുപ്പാണ് എന്ന് മനസ്സിലായി. എങ്കിൽ ആ പന്ത് ബാഗ് I ലെത് ആവാനുള്ള പ്രോബബിലിറ്റി കാണുക. **(4)**

16. i) തന്നിരിക്കുന്ന ഡിഫറൻഷ്യൽ ഇക്വേഷന്റെ ഓർഡറും, ഡിഗ്രിയും എഴുതുക.

$$\left(\frac{d^3s}{dt^3}\right)^2 + \left(\frac{d^2s}{dt^2}\right)^3 + \left(\frac{ds}{dt}\right)^4 + s^5 = 0.$$ **(2)**

ii) തന്നിരിക്കുന്ന ഡിഫറൻഷ്യൽ ഇക്വേഷന്റെ ജനറൽ സൊല്യൂഷൻ കണ്ടെത്തുക.

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

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

17. ചുവടെ കൊടുത്ത സമവാക്യങ്ങൾ പരിഗണിക്കുക.

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

$2x + y - z = 1$

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

Hsslive.in
www.hsslive.in

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

ii) A^{-1} കാണുക. **(2)**

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

Score

18. i) Prove that the function $f(x) = x - |x|$ is continuous at $x = 0$ in $\mathbb{R}$. (2)

ii) If $x = at^2$, $y = 2at$, then find $\frac{d^2y}{dx^2}$. (2)

iii) Find $\frac{dy}{dx}$, where $y = x^{\sin x}$. (2)

19. Integrate :

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

ii) $\int \frac{1}{(x-1)(x-2)} dx$ (2)

Hsslive.in

www.hsslive.in

iii) $\int_0^{\frac{\pi}{2}} x \cos x \, dx$ (2)

20. Solve the following LPP graphically.

Maximise : $Z = 4x + y$

Subject to the constraints :

$x + y \leq 50$

$3x + y \leq 90;$

$x \geq 0, y \geq 0.$ (6)

[illegible]

[illegible]

[illegible] [illegible]

[illegible] [illegible]

[illegible] [illegible]

[illegible]

[illegible] [illegible]

[illegible] [illegible]

[illegible] [illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible] [illegible]