SY-427

SECOND YEAR HIGHER SECONDARY EXAMINATION, MARCH 2025

Part – III

Time : 2 Hours

MATHEMATICS (SCIENCE)

Cool-off time : 15 Minutes

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.

1 മുതൽ 8 വരെ ചോദ്യങ്ങളിൽ ഏതെങ്കിലും 6 എണ്ണത്തിന് ഉത്തരമെഴുതുക.

3 സ്കോർ വീതം. $(6 \times 3 = 18)$

1. (a) $f(n) = 2n; n \in N$ ഒരു ഫംഗ്ഷനായാൽ (1)

   (A) വൺ-വൺ ആണ് ഒൺ ടു വും ആണ്

   (B) വൺ-വൺ ആണ് ഒൺ ടു അല്ല

   (C) വൺ-വൺ അല്ല ഒൺ ടു വും അല്ല

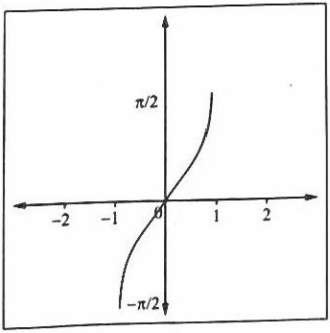
   (D) ഒൺടു ആണ് വൺ-വൺ അല്ല

   (b) $R = \{(1, 4), (2, 5), (3, 6)\}$ എന്ന റിലേഷൻ $A = \{1, 2, 3\}$ യിൽ നിന്നും $B = \{4, 5, 6, 7\}$ ലേക്ക് നിർവ്വചിച്ചിട്ടുള്ളതാകുന്നു. R എന്നത് ബൈജക്ടിവ് റിലേഷൻ ആണോ എന്ന് സമർഥിക്കുക. (2)

2. (a) A എന്നത് $A^2 = A$, ആകുന്ന ഒരു സ്ക്വയർ മാട്രിക്സ് ആയാൽ $(I + A)^3 - 7A$ യുടെ വില. (1)

   (b) $2\begin{bmatrix} 1 & 3 \\ 0 & x \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} x+y & 0 \\ 1 & 2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 8 & 6 \\ 1 & 8 \end{bmatrix}$ ആയാൽ x, y കണ്ടെത്തുക. (2)

3. (a) താഴെതന്നിരിക്കുന്ന ഗ്രാഫ് ഏത് ഫംഗ്ഷനെ സൂചിപ്പിക്കുന്നു : (1)



   (A) $y = \sin^{-1} x$ (B) $y = \cos^{-1} x$

   (C) $y = \text{cosec}^{-1} x$ (D) $y = \cot^{-1} x$

   (b) $\tan^{-1}\left(\frac{\sqrt{1+x^2}-1}{x}\right)$ എന്നതിന്റെ സിംപ്ലസ്റ്റ് രൂപം എഴുതുക; $x \neq 0$. (2)

4. (a) താഴെ തന്നിരിക്കുന്ന ഫംഗ്ഷനിൽ $\mathbb{R}$ ൻ ഇൻക്രിസിംങ്ങ് ആയിട്ടുള്ളത് കണ്ടെത്തുക ? **(1)**

(A) $\cos x$ (B) x^3

(C) x^2 (D) $|x|$

(b) $f(x) = x^2 - 4x + 6$ എന്ന ഫംങ്ഷനിൽ $\mathbb{R}$ ൻ ഇൻക്രിസിങ്ങ് ഡിക്രിസിങ്ങ് ആകുന്ന ഇന്റെർവെൽ കണ്ടെത്തുക. **(2)**

5. $f : \mathbb{R} \to \mathbb{R}$ എന്നത്

$$f(x) = \begin{cases} kx + 1 & \text{if } x \le \pi \\ \cos x & \text{if } x > \pi \end{cases}$$ ആയാൽ

(a) f കണ്ടിന്യൂസ് ഫംങ്ഷനാണെങ്കിൽ k യുടെ വില കണ്ടെത്തുക. **(1)**

(b) f(2) കണ്ടെത്തുക. **(2)**

6. (a) $\int e^x (\sin x + \cos x)dx$ കണ്ടെത്തുക. **(1)**

(b) $\int_0^1 \frac{\tan^{-1} x}{1 + x^2} dx$ ന്റെ വില കണ്ടെത്തുക. **(2)**

7. (a) $\vec{a}$ യും $\vec{b}$ യും തമ്മിലുള്ള കോൺ അളവ് θ യും $|\vec{a} \cdot \vec{b}| = |\vec{a} \times \vec{b}|$ യും ആയാൽ θ യുടെ വില : **(1)**

(A) 0 (B) $\frac{\pi}{2}$

(C) $\frac{\pi}{4}$ (D) π

(b) $\vec{a} = \hat{i} - \hat{k}$ യുടെ ഡയറക്ഷനിൽ വരുന്ന യൂണിറ്റ് വെക്ടർ കാണുക. **(2)**

8. P(A) = 0.8, P(B) = 0.5, P(B/A) = 0.4 ആയാൽ, താഴെ തന്നിരിക്കുനനവയുടെ വില കണ്ടെത്തുക

(a) $P(A \cap B)$ **(1)**

(b) P(A/B) **(1)**

(c) A യും B യും ഇൻഡിപെൻഡന്റ് ആണോ എന്ന് പരിശോധിക്കുക. **(1)**

9 മുതൽ 16 വരെ ചോദ്യങ്ങളിൽ ഏതെങ്കിലും 6 എണ്ണത്തിന് ഉത്തരമെഴുതുക. 4 സ്കോർ വിതം. $(6 \times 4 = 24)$

9. (a) $A = \{1, 2, 3\}$ ആയാൽ ഒരു റഫ്ലക്സീവ് റിലേഷന്ന് വേണ്ട ഏറ്റവും കുറഞ്ഞ ക്രമജോടികളുടെ എണ്ണം എഴുതുക. (1)

   (b) $R = \{(a, b) : |a - b|$ എന്നത് ഇരട്ടസംഖ്യ $\}$ എന്ന റിലേഷൻ $A = \{1, 2, 3, 4, 5\}$ ൽ നിർവചിച്ചിട്ടുള്ളതായാൽ അത് ഇക്വിലൻസ് റിലേഷൻ ആണെന്ന് തെളിയിക്കുക. (3)

10. (a) $A = \begin{bmatrix} 3 & 1 \\ -1 & 2 \end{bmatrix}$ എന്ന മെട്രിക്സിനെ സിമട്രിക് മെട്രിക്സിന്റെയും, സ്ക്യൂസിമട്രിക് മാട്രിക്സിന്റെയും തുകയായി എഴുതുക. (2)

    (b) പാർട്ട് (a) യിലെ A എന്നത് $A^2 - 5A + 7I = 0$ൽ ശരി എന്ന് തെളിയിക്കുക. (2)

11. ഒരു വൃത്തത്തിൽ ഇൻസ്ക്രൈബ് ചെയ്തിരിക്കുന്ന ചതുരങ്ങളിൽ സമചതുരത്തിനാണ് ഏറ്റവും ഉയർന്ന പരപ്പളവെന്ന് തെളിയിക്കുക. (4)

12. $\vec{r} = 3\hat{i} + \hat{j} - 2\hat{k} + \lambda(\hat{i} - \hat{j} - 2\hat{k})$

    $\vec{r} = 2\hat{i} - \hat{j} - 56\hat{k} + \mu(3\hat{i} - 5\hat{j} - 4\hat{k})$

    എന്നിവ രണ്ടുരേഖകളായാൻ

    (a) രണ്ട് രേഖകൾക്കും ലംബമായ ഒരു വെക്ടർ കണ്ടെത്തുക. (2)

    (b) രണ്ട് രേഖകൾക്കും ലംബമായി (1, 2, 3)ൽ കൂടി കടന്നുപോകുന്ന രേഖയുടെ സമവാക്യം കണ്ടെത്തുക. (2)

13. ഇന്റഗ്രേഷൻ ഉപയോഗിച്ച് $\frac{x^2}{4} + \frac{y^2}{9} = 1$ എന്ന എലിപ്സിന്റെ ഫസ്റ്റ് ക്വാഡ്രന്റിലെ പരപ്പളവ് കണ്ടെത്തുക. (4)

14. (a) $\hat{i}, \hat{j}, \hat{k}$ മൂന്ന് യൂണിറ്റ്‌വെക്ടേഴ്‌സ് ആയാൽ $\hat{i}\cdot(\hat{j} \times \hat{k}) + \hat{j}\cdot(\hat{i} \times \hat{k}) + \hat{k}\cdot(\hat{i} \times \hat{j})$ യുടെ വില. **(1)**

(A) 0 (B) −1

(C) 1 (D) 3

(b) വെക്ടർ ഉപയോഗിച്ച് (1, 1, 1), (1, 2, 3), (2, 3, 1) ശീർഷങ്ങളായി വരുന്ന ത്രികോണത്തിന്റെ പരപ്പളവ് കാണുക. **(3)**

15. രണ്ട് നാണയങ്ങൾ വിതമുള്ള മൂന്ന് പെട്ടികളുണ്ട്. ഒന്നാമത്തെ പെട്ടിയിൽ രണ്ട് സ്വർണ്ണ നാണയങ്ങളും രണ്ടാമത്തെ പെട്ടിയിൽ രണ്ട് വെള്ളി നാണയങ്ങളും മൂന്നാമത്തെ പെട്ടിയിൽ ഒരു സ്വർണ്ണനാണയവും ഒരു വെള്ളി നാണയവുമാണുള്ളത്. ഒരാൾ റാന്റമായി ഒരു പെട്ടിയും അതിൽ നിന്ന് ഒരു നാണയവും എടുക്കുന്നു. എടുത്ത നാണയം സ്വർണ്ണമാണെങ്കിൽ അതിലുള്ള രണ്ടാമത്തെ നാണയം സ്വർണ്ണമാകാനുള്ള പ്രോബബിലിറ്റി കാണുക. **(4)**

16. (a) $y = \cos x + A$ എന്നത് $\frac{dy}{dx} + \sin x = 0$ എന്ന ഡിഫറൻഷ്യൽ സമവാക്യത്തിന്റെ സൊല്യൂഷൻ ആണെന്ന് തെളിയിക്കുക. (A is an arbitrary constant) **(1)**

(b) $x\frac{dy}{dx} + 2y = x^2$ എന്ന ഡിഫറൻഷ്യൽ സമവാക്യം പരിഗണിക്കുക.

(i) ഇന്റഗ്രേറ്റിങ്ങ് ഫാക്ടർ കാണുക. **(1)**

(ii) ജനറൽ സൊല്യൂഷൻ എഴുതുക. **(2)**

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

17. (a) $x = ct, y = \frac{c}{t}$ ആയാൽ $\frac{d^2y}{dx^2}$ കണ്ടെത്തുക. **(2)**

(b) $\frac{dy}{dx}$ കണ്ടെത്തുക :

(i) $x^{\frac{1}{3}} + y^{\frac{1}{3}} = a^{\frac{1}{3}}$ **(2)**

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

18. താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന ഒരു കൂട്ടം സമവാക്യങ്ങൾ പരിഗണിക്കുക

$$2x + 3y + 3z = 5$$

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

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

(i) മെട്രിക്സ് ഉപയോഗിച്ച് സമവാക്യത്തെ എഴുതുക. (1)

(ii) സമവാക്യങ്ങൾ കൺസിസ്റ്റന്റ് ആണെന്ന് തെളിയിക്കുക. (1)

(iii) മെട്രിക്സ് ഉപയോഗിച്ച് സമവാക്യങ്ങളുടെ പരിഹാരം കാണുക. (4)

19. വില കണ്ടുപിടിക്കുക :

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

(ii) $\int \frac{1}{x^2 - 6x + 13} dx$ (1)

(iii) $\int_0^4 |x - 1| \, dx$ (4)

20. ഗ്രാഫ് വരച്ച് ചുവടെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന ലീനിയർ പ്രോഗ്രാമിംങ് പ്രശ്നം പരിഹരിക്കുക.

Maximize, $Z = 3x + 4y$

subject to the constraints

$x + 2y \leq 10$

$3x + y \leq 15; x \geq 0, y \geq 0$ (6)