SY-227

Reg. No. : ....

Name : ....

SECOND YEAR HIGHER SECONDARY
SECOND TERMINAL EXAMINATION, DECEMBER-2024

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 വരെയുള്ള ചോദ്യങ്ങളിൽ ഏതെങ്കിലും 6 എണ്ണത്തിന് ഉത്തരമെഴുതുക. 3 സ്കോർ വീതം. (6 × 3 = 18)

1. $A = \{1, 2, 3\}$ എന്ന സെറ്റ് പരിഗണിക്കുക.

(i) A യിൽ നിർവ്വചിച്ചിരിക്കുന്ന റിലേഷൻ $R = \{(2, 3)\}$ (1)

(a) റിഫ്ലക്സീവ് മാത്ര മാണ് (b) സിമട്രിക് മാത്ര മാണ്

(c) ട്രാൻസിറ്റീവ് മാത്ര മാണ് (d) ഇക്വിവാലൻസ് റിലേഷൻ ആണ്

(ii) A യിലെ $R = \{(1, 2), (2, 3)\}$ എന്ന റിലേഷൻ പരിഗണിക്കുക.

ഈ റിലേഷൻ ഒരു ഇക്വിലൻസ് റിലേഷൻ ആക്കാൻ കൂട്ടിച്ചേർക്കേണ്ട ഏറ്റവും കുറഞ്ഞ എണ്ണം ക്രമജോടികൾ എഴുതുക. (2)

2. (i) $f(x) = \tan^{-1}x$ ന്റെ പ്രിൻസിപ്പൽ വാല്യൂ റേഞ്ച് (1)

(a) $\left[\frac{-\pi}{2}, \frac{\pi}{2}\right]$ (b) $[0, \pi]$

(c) $\left(\frac{-\pi}{2}, \frac{\pi}{2}\right)$ (d) $(0, \pi)$

(ii) പ്രിൻസിപ്പൽ വാല്യൂ റേഞ്ച് അനുസരിച്ച് (2)

$\cot^{-1}(-1) + \operatorname{cosec}^{-1}\left(-\sqrt{2}\right) + \sec^{-1}(2)$ ന്റെ വില കാണുക.

3. (i) A യും B യും ഒരേ ഓർഡറിലുള്ള സിമട്രിക് മാട്രിക്സുകൾ ആയാൽ AB – BA _______ ആയിരിക്കും. (1)

(a) സിമട്രിക് മാട്രിക്സ് (b) സ്ക്യൂ സിമട്രിക് മാട്രിക്സ്

(c) ഐഡന്റിറ്റി മാട്രിക്സ് (d) സീറോ മാട്രിക്സ്

(ii) x ന്റെ ഏത് വിലയ്ക്കാണ്

$[1\ 2\ 1]\begin{bmatrix}1 & 2 & 0\\ 2 & 0 & 1\\ 1 & 0 & 2\end{bmatrix}\begin{bmatrix}0\\ 2\\ x\end{bmatrix} = 0$ ആകുന്നത് ? (2)

4. $f(x) = \sin x - \cos x,\ 0 \le x \le \pi$ എന്ന ഫംഗ്ഷൻ സ്ട്രിക്റ്റിലി ഇൻക്രീസിംഗും സ്ട്രിക്റ്റിലി ഡിക്രീസിംഗും ആകുന്ന ഇന്റർവലുകൾ കണ്ടുപിടിക്കുക. (3)

5. ഇന്റഗ്രലുകൾ കണ്ടുപിടിക്കുക

(i) $\int \frac{\cos x - \sin x}{\cos x + \sin x}\, dx$ **(1)**

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

6. (i) $\frac{d^2y}{dx^2} + \left(\frac{dy}{dx}\right)^2 + xy = 0$ എന്ന ഡിഫറൻഷ്യൽ സമവാക്യത്തിന്റെ ഓർഡറും ഡിഗ്രിയും എഴുതുക. **(1)**

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

7. (i) $|\vec{a} \cdot \vec{b}| = |\vec{a} \times \vec{b}|$ ആയാൽ $\vec{a}, \vec{b}$ എന്നീ വെക്ടറുകൾക്കിടയ്ക്കുള്ള കോണളവ് θ ________. **(1)**

(ii) $|\vec{a}| = 2, |\vec{b}| = 3, \vec{a} \cdot \vec{b} = 4$ ആയാൽ $|\vec{a} - \vec{b}|$ കണ്ടുപിടിക്കുക. **(2)**

8. (i) $\frac{x-5}{4} = \frac{y+4}{7} = \frac{z-6}{2}$ എന്നത് ഒരു രേഖയുടെ കാർട്ടീഷ്യൻ സമവാക്യം ആയാൽ അതിന്റെ വെക്ടർ സമവാക്യം എഴുതുക. **(1)**

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

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

എന്നീ രേഖകൾക്കിടയിലുള്ള കോണളവ് കണ്ടുപിടിക്കുക. **(2)**

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

9. (i) താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നതിൽ കണ്ടിന്യുവസ് ഫംഗ്ഷൻ അല്ലാത്തത് ഏത് ? (1)

(a) $|x|$ (b) $\lceil x \rceil$

(c) $\log x$ (d) $\frac{1}{x}, x \neq 0$

(ii) $x = a(\cos\theta + \theta\sin\theta)$, $y = a(\sin\theta - \theta\cos\theta)$ ആയാൽ $\frac{dy}{dx}$ കാണുക. (3)

10. 45 cm നീളവും 24 cm വീതിയും ഉള്ള ചതുരാകൃതിയിലുള്ള ഒരു ടിൻഷീറ്റിന്റെ മൂലകളിൽ നിന്നും സമചതുരാകൃതിയിൽ വെട്ടിമാറ്റി ഫ്ലാപ്പുകൾ മടക്കി ഒരു തുറന്ന പെട്ടി ഉണ്ടാക്കുന്നു. പെട്ടിയുടെ വ്യാപ്തം മാക്സിമം ആകണമെങ്കിൽ വെട്ടിമാറ്റിയ സമചതുരത്തിന്റെ വശത്തിന്റെ നീളം എന്തായിരിക്കും ? (4)

11. (i) $\int_{-\pi/2}^{\pi/2} \sin^5 x \cdot dx$ (1)

(ii) $\int_{-1}^{2} |x^3 - x| \, dx$

ഇവ കണ്ടുപിടിക്കുക. (3)

12. (i) $y^2 = 4x$, y-ആക്സിസ്, $y = 3$ ഇവ ചേരുന്ന ഭാഗത്തിന്റെ പരപ്പളവ് (1)

(a) 2 (b) $\frac{9}{2}$

(c) $\frac{9}{4}$ (d) 9

(ii) $\frac{x^2}{4} + \frac{y^2}{9} = 1$ എന്ന എലിപ്സിന്റെ പരപ്പളവ് ഇന്റഗ്രേഷൻ ഉപയോഗിച്ച് കണ്ടുപിടിക്കുക. (3)

13. $x^2y\,dx - (x^3 + y^3)dy = 0$ എന്ന ഡിഫറൻഷ്യൽ സമവാക്യത്തിന്റെ പരിഹാരം കാണുക. (4)

14. $(x^2 + 1)\frac{dy}{dx} + 2xy = \sqrt{x^2 + 4}$ എന്ന ഡിഫറൻഷ്യൽ സമവാക്യത്തിന്റെ പരിഹാരം കാണുക. (4)

15. A, B, C, D എന്നീ ബിന്ദുക്കളുടെ പൊസിഷൻ വെക്ടറുകൾ യഥാക്രമം $\hat{i} + \hat{j} + \hat{k}$, $2\hat{i} + 5\hat{j}$, $3\hat{i} + 2\hat{j} - 3\hat{k}$, $\hat{i} - 6\hat{j} - \hat{k}$ ഇവ ആയാൽ $\overrightarrow{AB}$ യും $\overrightarrow{CD}$ യും ഇടയ്ക്കുള്ള കോണളവ് കാണുക. അതിൽ നിന്നും $\overrightarrow{AB}$, $\overrightarrow{CD}$ ഇവ കൊളിനിയർ ആണെന്ന് കാണിക്കുക. (4)

16. $\frac{x+1}{7} = \frac{y+1}{-6} = \frac{z+1}{1}$, $\frac{x-3}{1} = \frac{y-5}{-2} = \frac{z-7}{1}$

എന്നീ രേഖകൾ തമ്മിലുള്ള ഏറ്റവും കുറഞ്ഞ അകലം കണ്ടുപിടിക്കുക. (4)

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

17. സമവാക്യങ്ങളുടെ സ്ഥിരത പരിശോധിച്ചിട്ട് മാട്രിക്സ് രീതി ഉപയോഗിച്ച് പരിഹാരം കാണുക. (6)

$x + y + z = 6$

$y + 3z = 11$

$x - 2y + z = 0$

18. (i) $f(x) = x + \cos x$ എന്ന ഫംഗ്ഷൻ (1)

(a) എല്ലായ്പ്പോഴും ഇൻക്രീസ് ചെയ്യുന്നു.

(b) എല്ലായ്പ്പോഴും ഡിക്രീസ് ചെയ്യുന്നു

(c) x ന്റെ ചില റെയ്ഞ്ചുകളിൽ ഇൻക്രീസ് ചെയ്യുന്നു.

(d) ഇൻക്രീസ് ചെയ്യുകയോ ഡിക്രീസ് ചെയ്യുകയോ ചെയ്യുന്നില്ല.

(ii) ഒരു കുമിളയുടെ ആരം $\frac{1}{2}$ cm/sec. എന്ന നിരക്കിൽ വർദ്ധിക്കുന്നു. ആരം 1 cm ആകുമ്പോൾ കുമിളയുടെ വ്യാപ്തം വർദ്ധിക്കുന്ന നിരക്ക് കണ്ടുപിടിക്കുക. (2)

(iii) $f(x) = -x^3 + 12x + 5, x \in (-3, 3)$ എന്ന ഫംഗ്ഷന്റെ ലോക്കൽ മാക്സിമം ലോക്കൽ മിനിമം ഇവ കണ്ടുപിടിക്കുക. (3)

19. ഇന്റഗ്രലുകൾ കണ്ടുപിടിക്കുക.

(i) $\int \frac{1-\sin x}{\cos^2 x} dx$ (1)

(ii) $\int \frac{e^x(x^2+1)}{(x+1)^2} dx$ (2)

(iii) $\int \frac{5x+3}{\sqrt{x^2+4x+10}} dx$ (3)

20. (i) A(1, 2, –3), B(–1, –2, 1) എന്നീ ബിന്ദുക്കൾ പരിഗണിക്കുക. $\overrightarrow{AB}$ എന്ന വെക്ടറിന്റെ ദിശയിലുള്ള യൂണിറ്റ് വെക്ടർ കണ്ടുപിടിക്കുക. (2)

(ii) $\vec{a} = 5\hat{i} - \hat{j} - 3\hat{k}$, $\vec{b} = \hat{i} + 3\hat{j} - 5\hat{k}$ ആയാൽ $\vec{a} + \vec{b}$ യും $\vec{a} - \vec{b}$ യും ലംബമാണെന്ന് തെളിയിക്കുക. (2)

(iii) ഒരു സാമാന്തരികത്തിന്റെ അടുത്തടുത്ത വശങ്ങൾ നിർണയിക്കുന്ന വെക്ടറുകളാണ് $\vec{a} = \hat{i} - \hat{j} + 3\hat{k}$, $\vec{b} = 2\hat{i} - 7\hat{j} + \hat{k}$ സാമാന്തരികത്തിന്റെ പരപ്പളവ് കണ്ടുപിടിക്കുക. (2)