

Class No. :

Name :

SECOND YEAR – FIRST TERMINAL EVALUATION 2019-2020

Part – III

Time : 2½ Hours

MATHEMATICS (SCIENCE) Cool-off time : 15 Minutes

Maximum : 80 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. Express the matrix $A = \begin{bmatrix} 2 & -2 & -4 \\ -1 & 3 & 4 \\ 1 & -2 & -3 \end{bmatrix}$ as the sum of a symmetric and skew symmetric matrix.

2. Using the operation table of the binary operation * on {1, 2, 3, 6} answer the following :

*	1	2	3	6
1	1	3	2	1
2	3	2	6	2
3	2	6	3	3
6	1	2	3	6

- (i) Is * commutative? Justify. (1)
- (ii) Find the identity element of *. (1)
- (iii) Find the elements which have inverse. (1)
3. (i) Which of the following is the value of $\sin^{-1} \frac{5}{4}$? (1)
- (a) $\frac{\pi}{5}$
- (b) 1.8
- (c) $\frac{\pi}{7}$
- (d) Does not exist
- (ii) If $\tan^{-1}(-x) + \cos^{-1}\left(-\frac{1}{2}\right) = \frac{\pi}{2}$, then find the value of x. (2)

1 മുതൽ 7 വരെയുള്ള ചോദ്യങ്ങളിൽ ഏതെങ്കിലും 6 എണ്ണത്തിന് ഉത്തരം എഴുതുക.
 ഓരോ ചോദ്യത്തിനും 3 സ്കോർ വീതം. (6 × 3 = 18)

1. $A = \begin{bmatrix} 2 & -2 & -4 \\ -1 & 3 & 4 \\ 1 & -2 & -3 \end{bmatrix}$ എന്ന മാട്രിക്സിനെ ഒരു സിമെട്രിക് മാട്രിക്സിന്റെയും സ്കാലർ സിമെട്രിക് മാട്രിക്സിന്റെയും തുകയായി എഴുതുക.

2. $\{1, 2, 3, 6\}$ എന്ന സെറ്റിലെ * എന്ന ബൈനറി ഓപ്പറേഷന്റെ ഓപ്പറേഷൻ പട്ടിക തന്നിരിക്കുന്നു. ഇതു ഉപയോഗിച്ച് ചുവടെ തന്നിരിക്കുന്നവയ്ക്കു ഉത്തരം കാണുക.

*	1	2	3	6
1	1	3	2	1
2	3	2	6	2
3	2	6	3	3
6	1	2	3	6

- (i) ക്രമനിയമം പാലിക്കുന്നുണ്ടോ? സമർത്ഥിക്കുക. (1)
- (ii) * ന്റെ ഐഡൻറിറ്റി അംഗം കാണുക. (1)
- (iii) ഇൻവേഴ്സുള്ള അംഗങ്ങൾ കണ്ടെത്തുക. (1)

3. (i) തന്നിരിക്കുന്നവയിൽ $\sin^{-1} \frac{5}{4}$ യുടെ വില ഏത്? (1)

- (a) $\frac{\pi}{5}$
- (b) 1.8
- (c) $\frac{\pi}{7}$
- (d) നിർവചിച്ചിട്ടില്ല

(ii) If $\tan^{-1}(-x) + \cos^{-1}\left(-\frac{1}{2}\right) = \frac{\pi}{2}$ ആയാൽ x ന്റെ വില കാണുക. (2)

4. Let $A = \begin{bmatrix} 3 & 2 & 1 \\ -1 & 5 & 6 \\ 7 & 1 & 2 \end{bmatrix}$

(i) Find $|A|$

(ii) Hence evaluate $|3A|$

(2)

(1)

5. Prove that $\tan^{-1} \frac{63}{16} = \sin^{-1} \frac{5}{13} + \cos^{-1} \frac{3}{5}$

6. Consider the set $A = \{1, 2, 3\}$.

(i) Write an equivalence relation containing the element $(1, 2)$.

(ii) How many equivalence relations are possible which contain the element $(1, 2)$?

(2)

(1)

7. Let $A = \begin{bmatrix} 3 & 2 & 1 \\ 4 & -1 & 3 \end{bmatrix}$, $B = \begin{bmatrix} 1 & 3 & 4 \\ -2 & 3 & 1 \end{bmatrix}$

(i) Find $3A$.

(ii) Hence evaluate $3A - B$.

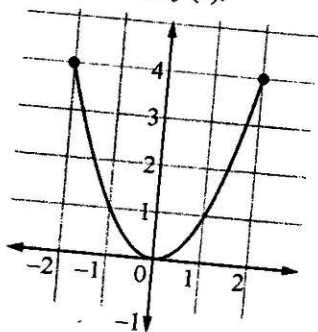
(1)

(2)

Answer any 8 questions from 8 to 17. Each carries 4 scores.

$(8 \times 4 = 32)$

8. The figure shows the graph of a function $f(x)$.



(i) Write the domain and range of $f(x)$.

(ii) How can restrict the domain of $f(x)$ to make it invertible in this range ?

(2)

(2)

4. $A = \begin{bmatrix} 3 & 2 & 1 \\ -1 & 5 & 6 \\ 7 & 1 & 2 \end{bmatrix}$ പരിഗണിക്കുക

(i) $|A|$ കണ്ടെത്തുക

(2)

(ii) ഇതു ഉപയോഗിച്ച് $|3A|$ യുടെ വില കാണുക.

(1)

5. $\tan^{-1} \frac{63}{16} = \sin^{-1} \frac{5}{13} + \cos^{-1} \frac{3}{5}$ തെളിയിക്കുക.

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

(i) $(1, 2)$ എന്ന അംഗം ഉള്ള ഇക്വിവാലൻസ് ബന്ധം എഴുതുക.

(2)

(ii) $(1, 2)$ എന്ന അംഗം ഉള്ള എത്ര ഇക്വിവാലൻസ് ബന്ധം ഉണ്ട്.

(1)

7. $A = \begin{bmatrix} 3 & 2 & 1 \\ 4 & -1 & 3 \end{bmatrix}, B = \begin{bmatrix} 1 & 3 & 4 \\ -2 & 3 & 1 \end{bmatrix}$ ആയാൽ

(i) $3A$ കണ്ടെത്തുക

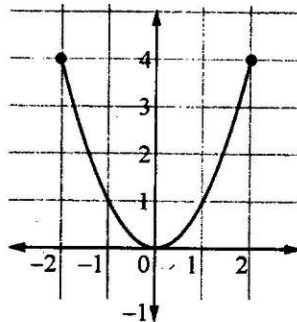
(1)

(ii) ഇതു ഉപയോഗിച്ച് $3A - B$ യുടെ വില കാണുക.

(2)

8 മുതൽ 17 വരെയുള്ള ചോദ്യങ്ങളിൽ ഏതെങ്കിലും 8 എണ്ണത്തിന് ഉത്തരമെഴുതുക.
4 സ്കോർ വീതം. (8 × 4 = 32)

8. ചിത്രത്തിൽ $f(x)$ എന്ന ഫങ്ഷന്റെ ഗ്രാഫ് തന്നിരിക്കുന്നു.



(i) $f(x)$ ന്റെ ഡൊമൈനും റേഞ്ചും എഴുതുക.

(2)

(ii) $f(x)$ ന്റെ ഡൊമൈനെ എങ്ങനെ ചുരുക്കിയാൽ മേൻ റേഞ്ചുള്ള ഒരു വിപരീതമുള്ള ഫങ്ഷനായി മാറും?

(2)

9. (i) Find the value of $\sin^{-1}\left(\sin\left(\frac{3\pi}{5}\right)\right)$ (1)

(ii) Express $\tan^{-1}\left(\frac{\cos x}{1 - \sin x}\right)$, $-\frac{3\pi}{2} < x < \frac{\pi}{2}$ in the simplest form. (3)

10. Consider $B = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & 3 & 1 \end{bmatrix}$ and

$$AB = \begin{bmatrix} 3 & 5 & 4 \\ 3 & 5 & 4 \end{bmatrix}$$

(i) Find the order B and A. (2)

(ii) Find A. (2)

11. (i) Evaluate $\begin{vmatrix} 3 & 4 & 5 \\ 6 & 7 & 8 \\ 9 & 10 & 11 \end{vmatrix}$ (1)

(ii) Using properties of determinant show that

$$\begin{vmatrix} x+1 & x+2 & x+3 \\ x+4 & x+5 & x+6 \\ x+7 & x+8 & x+9 \end{vmatrix} = 0$$
 (3)

12. Show that the function

$$f(x) = \frac{4x+3}{6x-4}, x \neq \frac{2}{3} \text{ is inverse of itself.}$$

13. Using elementary transformations, find the inverse of the matrix $A = \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 7 & 4 \end{bmatrix}$.

14. Given

$$3 \begin{bmatrix} x & y \\ z & w \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} x & 6 \\ -1 & 2w \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 4 & x+y \\ z+w & 3 \end{bmatrix},$$

find the value of x, y, z, w .

15. If a triangle have area 35 sq units with vertices $(2, -6), (5, 4), (k, 4)$. Then find the value of k .

9. (i) $\sin^{-1}\left(\sin\left(\frac{3\pi}{5}\right)\right)$ ന്റെ വില കാണുക. (1)

(ii) $\tan^{-1}\left(\frac{\cos x}{1 - \sin x}\right), -\frac{3\pi}{2} < x < \frac{\pi}{2}$ എന്നതിനെ ചുരുക്ക രൂപത്തിൽ എഴുതുക. (3)

10. $B = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & 3 & 1 \end{bmatrix}$,

$AB = \begin{bmatrix} 3 & 5 & 4 \\ 3 & 5 & 4 \end{bmatrix}$ എന്നിവ പരിഗണിക്കുക

(i) B, A എന്നിവയുടെ ഓർഡർ എഴുതുക. (2)

(ii) A കണ്ടുപിടിക്കുക. (2)

11. (i) $\begin{vmatrix} 3 & 4 & 5 \\ 6 & 7 & 8 \\ 9 & 10 & 11 \end{vmatrix}$ ന്റെ വില കാണുക. (1)

(ii) $\begin{vmatrix} x+1 & x+2 & x+3 \\ x+4 & x+5 & x+6 \\ x+7 & x+8 & x+9 \end{vmatrix} = 0$ എന്നത് ഡിറ്റർമിനന്റിന്റെ ഗുണവിശേഷങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ച് തെളിയിക്കുക. (3)

12. $f(x) = \frac{4x+3}{6x-4}, x \neq \frac{2}{3}$ എന്ന ഏകദം അതിന്റെ തന്നെ ഇൻവേർസ് ആണെന്ന് തെളിയിക്കുക.

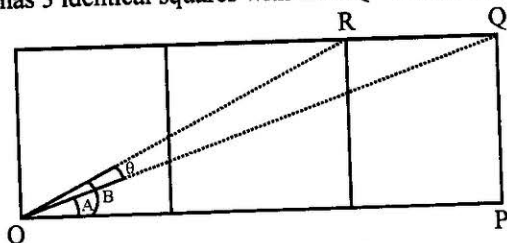
13. $A = \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 7 & 4 \end{bmatrix}$ എന്ന മാട്രിക്സിന്റെ ഇൻവേർസ് എലിമെന്ററി ട്രാൻസ്ഫോർമേഷൻ ഉപയോഗിച്ച് കാണുക.

14. $3 \begin{bmatrix} x & y \\ z & w \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} x & 6 \\ -1 & 2w \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 4 & x+y \\ z+w & 3 \end{bmatrix}$

ആയാൽ x, y, z, w എന്നിവയുടെ വില കാണുക.

15. (2, -6), (5, 4), (k, 4) അന്നിങ്ങനെ മൂലകങ്ങളുള്ള ഒരു ത്രികോണത്തിന്റെ പരപ്പളവ് 35 എന്നയൂണിറ്റ് ആയാൽ k യുടെ വില കാണുക.

16. The figure given has 3 identical squares with $\angle POQ = A$, $\angle POR = B$, $\angle QOR = \theta$.



- (i) Which of the following is the value of $\tan A$?

(a) $\frac{1}{2}$

(b) $\frac{1}{3}$

(c) 1

(d) $\frac{2}{3}$

(1)

(1)

(2)

- (ii) Find $\angle B$

- (iii) Find the angle θ .

17. Given $\text{adj}(A) = \begin{bmatrix} 3 & -1 \\ -4 & 2 \end{bmatrix}$

(2)

(2)

- (i) Find Matrix A.

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

Answer any 5 questions from 18 to 24. Each carries 6 scores.

(5 × 6 = 30)

18. Solve the system of linear equations by matrix method.

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

$$2x + y - z = 1;$$

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

19. Let $f(x) = \frac{x-1}{x-3}$, $x \neq 3$ and

$$g(x) = \frac{x-3}{x-1}$$
, $x \neq 1$ be two functions defined on R.

- (i) Find $f \circ g(x)$, $x \neq 0$

(2)

- (ii) Find $f^{-1}(x)$ and $g^{-1}(x)$, $x \neq 1$

(2)

- (iii) Find $(g \circ f)^{-1}(x)$.

(2)

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

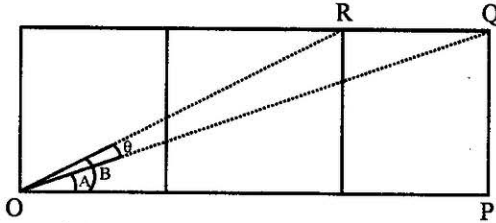
- (i) Verify that $A^3 - 6A^2 + 9A - 4I = O$

(4)

- (ii) Hence find A^{-1} .

(2)

16. ചിത്രത്തിൽ ഒരേ പോലുള്ള സമചതുരങ്ങൾ നൽകിയിരിക്കുന്നു. കൂടാതെ $\angle POQ = A$, $\angle POR = B$, $\angle QOR = \theta$.



- (i) തന്നിരിക്കുന്നവയിൽ $\tan A$ യുടെ വില ഏത് ?
 (a) $\frac{1}{2}$ (b) $\frac{1}{3}$ (c) 1 (d) $\frac{2}{3}$ (1)
- (ii) $\angle B$ കാണുക. (1)
- (iii) കോൺ θ യുടെ വില കാണുക. (2)
17. $\text{adj}(A) = \begin{bmatrix} 3 & -1 \\ -4 & 2 \end{bmatrix}$ എന്നു തന്നിരിക്കുന്നു
- (i) മാട്രിക്സ് A കാണുക. (2)
- (ii) A^{-1} കാണുക. (2)

18 മുതൽ 24 വരെയുള്ള ചോദ്യങ്ങളിൽ ഏതെങ്കിലും 5 എണ്ണത്തിന് ഉത്തരമെഴുതുക.
 6 സ്കോർ വീതം. (5 × 6 = 30)

18. മാട്രിക്സ് രീതി ഉപയോഗിച്ച് ചുവടെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന ഒരു കൂട്ടം ലിനിയർ സമവാക്യങ്ങളുടെ പരിഹാരം കാണുക.
 $3x - 2y + 3z = 8;$
 $2x + y - z = 1;$
 $4x - 3y + 2z = 4$

19. $f(x) = \frac{x-1}{x-3}, x \neq 3, g(x) = \frac{x-3}{x-1}, x \neq 1$ എന്നിവ R ലെ രണ്ടു ഏകദങ്ങൾ ആയാൽ
- (i) $f \circ g(x), x \neq 0$ കാണുക (2)
- (ii) $f^{-1}(x), g^{-1}(x), x \neq 1$ കാണുക (2)
- (iii) $(g \circ f)^{-1}(x)$ കാണുക (2)

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

- (i) $A^3 - 6A^2 + 9A - 4I = O$ എന്നു തെളിയിക്കുക (4)
- (ii) തുടർന്ന് A^{-1} കാണുക. (2)

21. (i) Simplify $\tan(\cos^{-1} x)$ and hence evaluate $\tan\left(\cos^{-1} \frac{8}{17}\right)$ (3)

(ii) Solve $\tan^{-1}\left(\frac{1-x}{1+x}\right) = \frac{1}{2} \tan^{-1} x$. (3)

22. (i) Construct a 3×3 matrix $A = [a_{ij}]$ such that $a_{ij} = 2i - 3j$. Hence if $B = \begin{bmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \end{bmatrix}$ show (3)

that $AB \neq BA$.

(ii) Find x , if (3)

$$[x \quad -5 \quad -1] \begin{bmatrix} 1 & 0 & 2 \\ 0 & 2 & 1 \\ 2 & 0 & 3 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ 4 \\ 1 \end{bmatrix} = 0$$

23. Consider the set $A = \{-1, 1\}$ (2)

(i) Define a binary operation on A . (2)

(ii) Check that the above binary operation is commutative and associative. (2)

(iii) How many binary operations are possible on A ? (2)

24. (i) Let $\begin{vmatrix} 1 & 3 & 2 \\ 2 & 0 & 1 \\ 3 & 4 & 3 \end{vmatrix} = 3$, then what is the value of $\begin{vmatrix} 6 & 7 & 6 \\ 2 & 0 & 1 \\ 3 & 4 & 3 \end{vmatrix}$? (1)

(a) 3 (b) 6 (c) 0 (d) 18

(ii) Using properties of determinant show that (5)

$$\begin{vmatrix} 1+a & 1 & 1 \\ 1 & 1+b & 1 \\ 1 & 1 & 1+c \end{vmatrix} = abc \left(1 + \frac{1}{a} + \frac{1}{b} + \frac{1}{c}\right).$$

21. (i) $\tan(\cos^{-1} x)$ എന്നതിനെ ലഘൂകരിക്കുക, തുടർന്ന് $\tan\left(\cos^{-1}\frac{8}{17}\right)$ ന്റെ വില കാണുക. (3)

(ii) $\tan^{-1}\left(\frac{1-x}{1+x}\right) = \frac{1}{2} \tan^{-1} x$ പരിഹാരം കാണുക. (3)

22. (i) 3×3 മാട്രിക്സ് $A = [a_{ij}]$, $a_{ij} = 2i - 3j$ നിർമ്മിക്കുക. തുടർന്ന് $B = \begin{bmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \end{bmatrix}$ ആയാൽ $AB \neq BA$ എന്നു തെളിയിക്കുക. (3)

(ii) $[x \quad -5 \quad -1] \begin{bmatrix} 1 & 0 & 2 \\ 0 & 2 & 1 \\ 2 & 0 & 3 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ 4 \\ 1 \end{bmatrix} = 0$ ആയാൽ x ന്റെ വില കാണുക. (3)

23. $A = \{-1, 1\}$ എന്ന സെറ്റ് പരിഗണിക്കുക.

(i) A ൽ ഒരു ബൈനറി ഓപ്പറേഷൻ നിർവ്വചിക്കുക. (2)

(ii) മേൽ ബൈനറി ഓപ്പറേഷൻ കമ്മ്യൂട്ടേറ്റീവ്, അസ്സോസിയേറ്റീവ് ആണോ എന്നു പരിശോധിക്കുക. (2)

(iii) A ൽ എത്ര ബൈനറി ഓപ്പറേഷൻ നിർവ്വചിക്കുവാൻ കഴിയും? (2)

24. (i) $\begin{vmatrix} 1 & 3 & 2 \\ 2 & 0 & 1 \\ 3 & 4 & 3 \end{vmatrix} = 3$ ആയാൽ $\begin{vmatrix} 6 & 7 & 6 \\ 2 & 0 & 1 \\ 3 & 4 & 3 \end{vmatrix}$ ന്റെ വില എന്ത്? (1)

(a) 3 (b) 6 (c) 0 (d) 18

(ii) $\begin{vmatrix} 1+a & 1 & 1 \\ 1 & 1+b & 1 \\ 1 & 1 & 1+c \end{vmatrix} = abc \left(1 + \frac{1}{a} + \frac{1}{b} + \frac{1}{c}\right)$ ഡിറ്റർമിനന്റിന്റെ ഗുണവിശേഷങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ച് തെളിയിക്കുക. (5)