

227

Reg. No. : .....

Name : .....



**SECOND YEAR HIGHER SECONDARY  
MODEL EXAMINATION, FEBRUARY – 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 നൽകിയിട്ടുണ്ട്.
- ആവശ്യമുള്ള സ്ഥലത്ത് സമവാക്യങ്ങൾ കൊടുക്കണം.
- പ്രോഗ്രാമുകൾ ചെയ്യാനാകാത്ത കാൽക്കുലേറ്ററുകൾ ഒഴികെയുള്ള ഒരു ഇലക്ട്രോണിക് ഉപകരണവും പരീക്ഷാഹാളിൽ ഉപയോഗിക്കുവാൻ പാടില്ല.

Questions from 1 to 8 carries 3 scores each. Answer only 6 questions. (6 × 3 = 18)

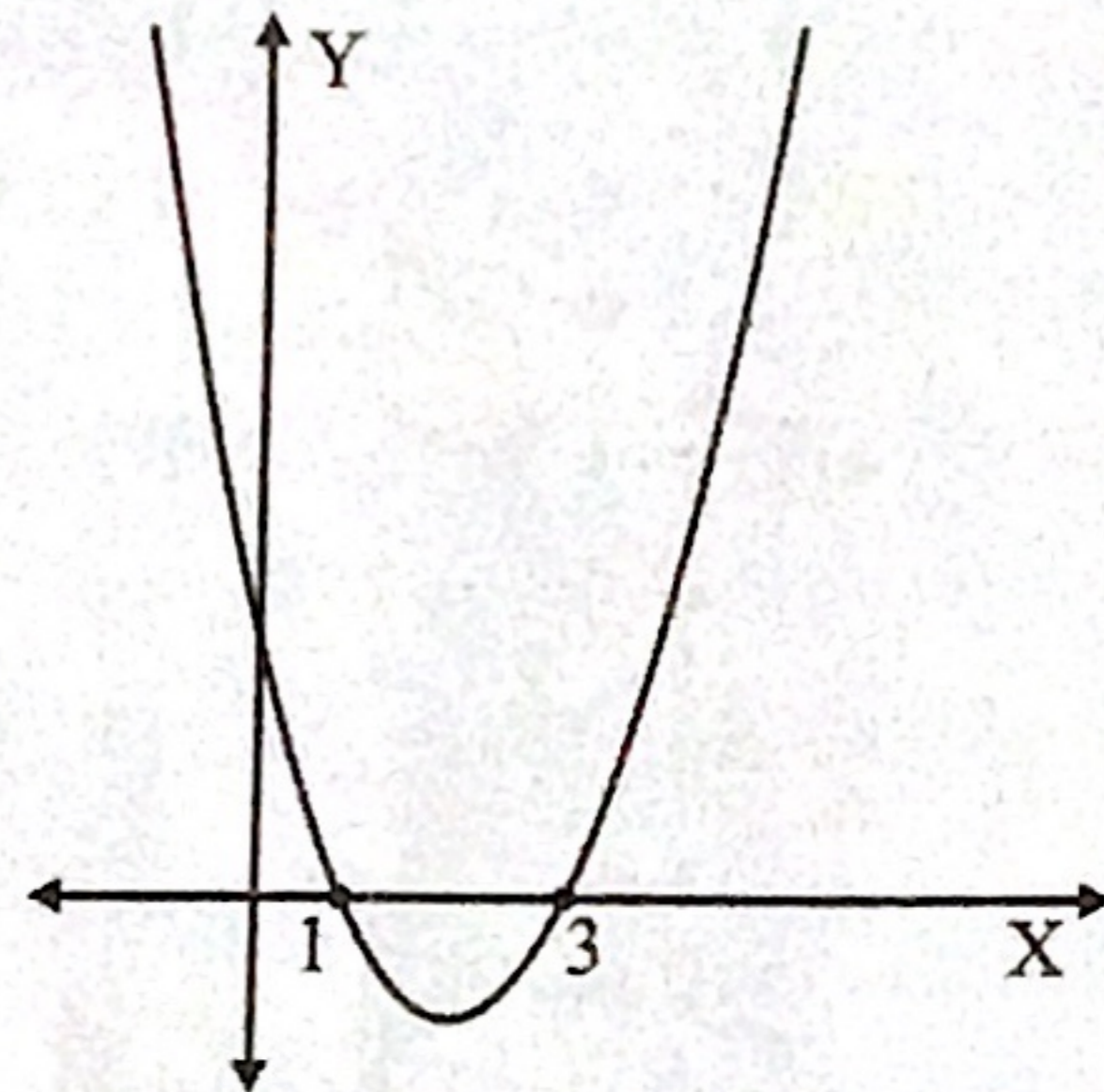
1. Express the matrix  $A = \begin{bmatrix} 3 & 2 & 1 \\ 0 & 4 & -1 \\ -2 & 1 & 3 \end{bmatrix}$  as the sum of a symmetric and skew symmetric matrix.

2. (i) Find the principal value of  $\sin^{-1}\left(-\frac{1}{2}\right)$ . (1)

(ii) Find the principal value of  $\cos^{-1}\left(\cos \frac{7\pi}{6}\right)$ . (2)

3. Discuss the continuity of the function  $f(x) = \begin{cases} x^2 - 1, & x < 2 \\ 4, & x = 2 \\ 2x - 1, & x > 2 \end{cases}$

4. Consider a third degree polynomial function  $f(x)$ . The figure given below is the graph of  $f'(x)$ .



(i) Find the intervals on which the function is increasing and decreasing. (2)

(ii) Identify the point of local maxima and minima. (1)

1 മുതൽ 8 വരെയുള്ള ചോദ്യങ്ങൾക്ക് 3 സ്കോർ വിതമാണ്. 6 എണ്ണത്തിന് ഉത്തരമെഴുതുക. (6 × 3 = 18)

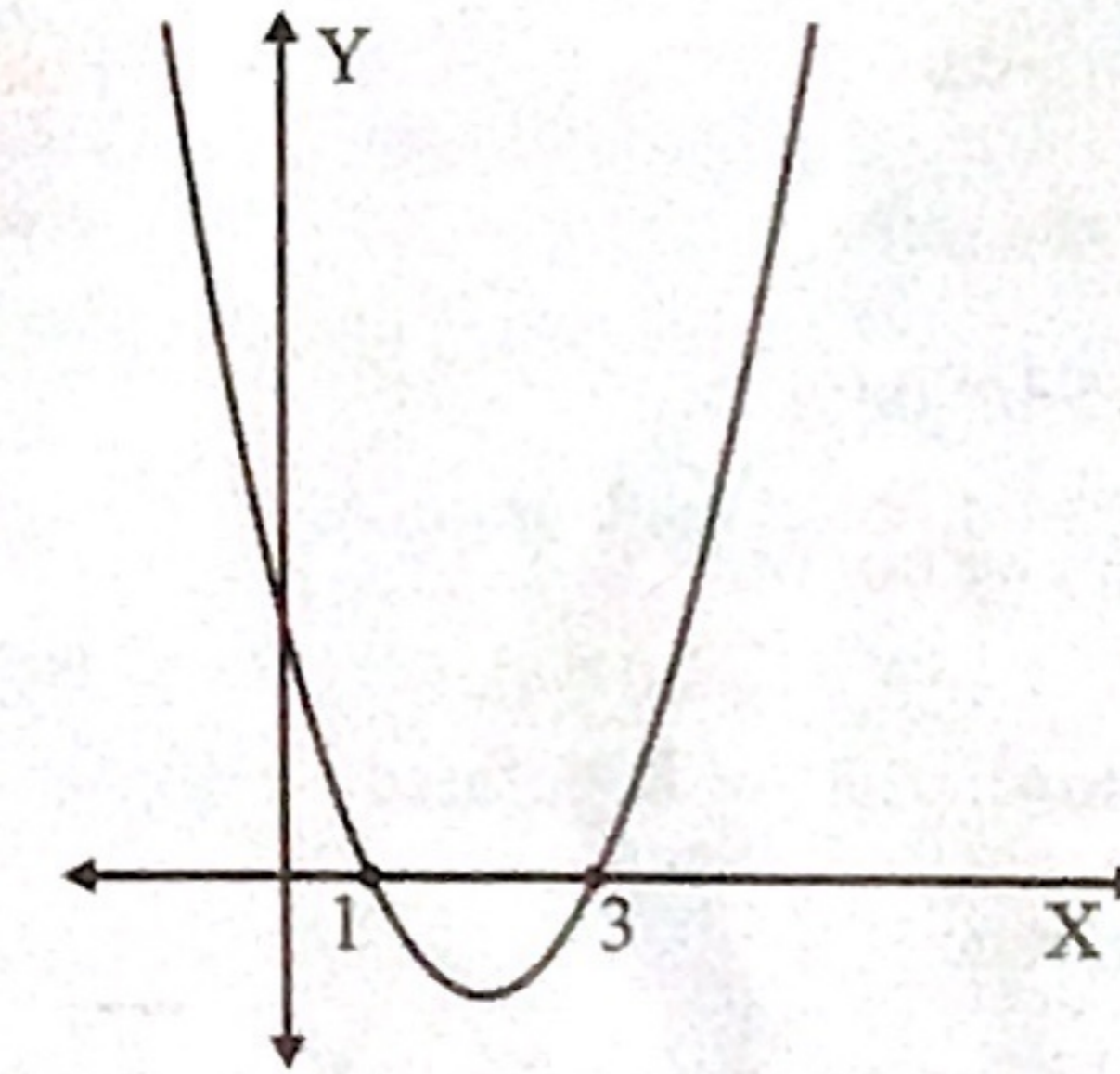
1.  $A = \begin{bmatrix} 3 & 2 & 1 \\ 0 & 4 & -1 \\ -2 & 1 & 3 \end{bmatrix}$  എന്ന മെട്രിക്സിനെ ഒരു സിമെട്രിക് മെട്രിക്സിന്റെയും സ്ക്യൂ സിമെട്രിക് മെട്രിക്സിന്റെയും തുകയായി എഴുതുക.

2. (i)  $\sin^{-1}\left(-\frac{1}{2}\right)$  എന്നതിന്റെ പ്രിൻസിപ്പൽ വാല്യൂ കണക്കാക്കുക. (1)

(ii)  $\cos^{-1}\left(\cos \frac{7\pi}{6}\right)$  എന്നതിന്റെ പ്രിൻസിപ്പൽ വാല്യൂ കണക്കാക്കുക. (2)

Hsslive.  $f(x) = \begin{cases} x^2 - 1, & x < 2 \\ 4, & x = 2 \\ 2x - 1, & x > 2 \end{cases}$  എന്ന ഫംഗ്ഷന്റെ കണ്ടിന്യൂറ്റി പരിശോധിക്കുക. [www.hsslive.in](http://www.hsslive.in)

4.  $f(x)$  എന്ന മൂന്നാം കൃതി പോളിനോമിയൽ ഫംഗ്ഷൻ പരിഗണിക്കുക. ചുവടെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നത്  $f'(x)$  ന്റെ ഗ്രാഫ് ആണ്.



(i) എന്തൊക്കെ ഇന്റർവെല്ലിലാണ് ഫംഗ്ഷൻ ഇൻക്രീസിങ് ആവുന്നത് ഡിക്രീസിങ് ആവുന്നത്. (2)

(ii) ലോക്കൽ മാക്സിമ, മിനിമ ഉണ്ടാവുന്ന പോയിന്റുകൾ കണ്ടെത്തുക. (1)

5. Evaluate  $\int \frac{x-1}{x^2-4x-5} dx$ .

6. (i) If A(1, 5, 3) and B(4, 5, 7) be two points, then find vector  $\vec{AB}$ . (1)

(ii) Find a unit vector in the direction of  $\vec{AB}$ . (1)

(iii) Which of the following is a vector perpendicular to  $\vec{AB}$ ? (1)

- (a)  $15\hat{i} + 20\hat{k}$  (b)  $15\hat{i} - 20\hat{k}$   
 (c)  $-5\hat{j}$  (d)  $5\hat{k}$

7. (i) Let  $f: \mathbb{N} \rightarrow \mathbb{N}$  be function defined by  $f(x) = \begin{cases} 1 & , x=1 \\ x-1 & , x>1 \end{cases}$   
 Choose the correct answer. (1)

- (a) f is one-one and onto.  
 (b) f is many-one and onto.  
 (c) f is one-one but not onto.  
 (d) f is neither one-one nor onto.

Hsslive.in  
[www.hsslive.in](http://www.hsslive.in)

(ii) Show that the function  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$  defined by  $f(x) = 4x$  is invertible and hence write the inverse function. (2)

8. A die is thrown twice and the sum of numbers appearing is observed to be 9. What is the conditional probability that the number 5 has appeared at least once?

5.  $\int \frac{x-1}{x^2-4x-5} dx$  കണ്ടെത്തുക.

6. (i) A(1, 5, 3), B(4, 5, 7) എന്നിവ രണ്ട് ബിന്ദുക്കൾ ആയാൽ വെക്ടർ  $\vec{AB}$  കണക്കാക്കുക. (1)

(ii)  $\vec{AB}$  ന്റെ ഡയറക്ഷനിലെ ഒരു യൂണിറ്റ് വെക്ടർ കണ്ടെത്തുക. (1)

(iii) ചുവടെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നവയിൽ  $\vec{AB}$  ക്ക് ലംബമായ വെക്ടർ ഏതാണ്? (1)

- (a)  $15\hat{i} + 20\hat{k}$  (b)  $15\hat{i} - 20\hat{k}$   
 (c)  $-5\hat{j}$  (d)  $5\hat{k}$

7. (i)  $f(x) = \begin{cases} 1 & , x=1 \\ x-1 & , x>1 \end{cases}$  എന്ന  $f: \mathbb{N} \rightarrow \mathbb{N}$  ലെ ഒരു ഫംഗ്ഷൻ പരിഗണിക്കുക. ശരിയായ ഉത്തരം തിരഞ്ഞെടുക്കുക. (1)

- (a) f വൺ-വൺ, ഓൺ ടു ആണ്.  
 (b) f മെനി-വൺ, ഓൺ ടു ആണ്.  
 (c) f വൺ-വൺ ആണ് പക്ഷേ ഓൺ ടു അല്ല.  
 (d) f വൺ-വൺ അല്ല, ഓൺ ടു അല്ല.

(ii)  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ ,  $f(x) = 4x$  എന്ന ഫംഗ്ഷൻ ഇൻവർട്ടബിൾ ആണെന്ന് തെളിയിക്കുക. തുടർന്ന് ഇൻവേഴ്സ് ഫംഗ്ഷൻ എഴുതുക. (2)

8. ഒരു ഡൈ 2 തവണ എറിഞ്ഞപ്പോൾ കിട്ടിയ സംഖ്യകളുടെ തുക 9 ആണെന്ന് കരുതുക. അങ്ങനെയെങ്കിൽ ഏറ്റവും കുറഞ്ഞത് ഒരു തവണയെങ്കിലും 5 കിട്ടാനുള്ള കണ്ടീഷണൽ പ്രോബബിലിറ്റി എത്രയാണ്?

Questions from 9 to 16 carries 4 scores each. Answer only 6 questions. (6 × 4 = 24)

9. Consider the relation  $R = \{(1, 3), (1, 1), (2, 2), (3, 3), (3, 1)\}$  defined on set  $A = \{1, 2, 3\}$ .

(i) Show that  $R$  is an equivalence relation. (3)

(ii) Find the equivalence classes. (1)

10. (i) Find the value of  $x$  and  $y$ , if  $\begin{bmatrix} x & 3 \\ -2 & 4 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 1 & 3 \\ 2 & -2 \end{bmatrix} = 2 \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ y & 3 \end{bmatrix}$ . (2)

(ii) If  $A = \begin{bmatrix} 5 \\ -2 \\ 3 \end{bmatrix}$  and  $B = [2 \ -1 \ -3]$  be two matrices, then find  $AB$ . (2)

11. (i) The volume of a cube is increasing at a rate of  $24 \text{ cm}^3/\text{s}$ . How fast is the surface area increasing when the length of an edge is  $6 \text{ cm}$ ? (3)

(ii) Find the local minimum value of the function  $f(x) = |x| - 2, x \in \mathbb{R}$ . (1)

Hsslive.in  
www.hsslive.in

12. Find the area enclosed by the ellipse  $\frac{x^2}{25} + \frac{y^2}{9} = 1$  using integration.

13. (i) Which of the following is a solution of the differential equation  $y'' - y' = 0$ ? (1)

- (a)  $y = e^x + 1$  (b)  $y = e^{-x+1}$   
(c)  $y = \sin x + 1$  (d)  $y = \sin(x+1)$

(ii) Find the general solution of the differential equation  $\frac{dy}{dx} = \frac{\sqrt{9-y^2}}{x}$ . (3)

9 മുതൽ 16 വരെയുള്ള ചോദ്യങ്ങൾക്ക് 4 സ്കോർ വീതമാണ്. 6 എണ്ണത്തിന് ഉത്തരമെഴുതുക. (6 × 4 = 24)

9.  $A = \{1, 2, 3\}$  എന്ന സെറ്റിലെ ഒരു റിലേഷൻ  $R = \{(1, 3), (1, 1), (2, 2), (3, 3), (3, 1)\}$  പരിഗണിക്കുക.

(i)  $R$  ഒരു ഇക്വിലൻസ് റിലേഷൻ ആണെന്ന് തെളിയിക്കുക. (3)

(ii) ഇക്വിലൻസ് ക്ലാസുകൾ കണ്ടെത്തുക. (1)

10. (i)  $\begin{bmatrix} x & 3 \\ -2 & 4 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 1 & 3 \\ 2 & -2 \end{bmatrix} = 2 \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ y & 3 \end{bmatrix}$  ആയാൽ  $x, y$  എന്നിവയുടെ വിലകൾ കണ്ടെത്തുക. (2)

(ii)  $A = \begin{bmatrix} 5 \\ -2 \\ 3 \end{bmatrix}$ ,  $B = [2 \ -1 \ -3]$  എന്നിവ രണ്ട് മെട്രിക്സുകൾ ആയാൽ  $AB$  കണ്ടെത്തുക. (2)

Hsslive.in  
www.hsslive.in

11. (i) ഒരു ക്യൂബിന്റെ വ്യാപ്തം  $24 \text{ സെമീ}^3/\text{സെക്കണ്ട്}$  എന്ന തോതിൽ വർദ്ധിക്കുന്നു എന്ന് കരുതുക. ഒരു വക്കിന്റെ നീളം  $6 \text{ സെമീ}$  ആയാൽ ഉപരിതല പരപ്പളവിന്റെ വർദ്ധനവിന്റെ തോത് കണ്ടെത്തുക. (3)

(ii)  $f(x) = |x| - 2, x \in \mathbb{R}$  എന്ന ഫംഗ്ഷന്റെ ലോക്കൽ മിനിമം വാല്യൂ കണ്ടെത്തുക. (1)

12.  $\frac{x^2}{25} + \frac{y^2}{9} = 1$  എന്ന എലിപ്സിന്റെ പരപ്പളവ് ഇന്റഗ്രേഷൻ ഉപയോഗിച്ച് കണ്ടെത്തുക.

13. (i) ചുവടെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നവയിൽ  $y'' - y' = 0$  എന്ന ഡിഫറൻഷ്യൽ ഇക്വേഷന്റെ പരിഹാരം ആകാവുന്നത് ഏതാണ്? (1)

- (a)  $y = e^x + 1$  (b)  $y = e^{-x+1}$   
(c)  $y = \sin x + 1$  (d)  $y = \sin(x+1)$

(ii)  $\frac{dy}{dx} = \frac{\sqrt{9-y^2}}{x}$  എന്ന ഡിഫറൻഷ്യൽ സമവാക്യത്തിന്റെ പൊതു പരിഹാരം കണ്ടെത്തുക. (3)

14. (i) Find the projection of vector  $\vec{a} = 2\hat{i} + \hat{j}$  on the vector  $\vec{b} = 2\vec{a}$ . (1)

(ii) Find the area of the parallelogram whose adjacent sides are given by the vectors  $3\hat{i} + \hat{j} + 4\hat{k}$  and  $\hat{i} - \hat{j} + \hat{k}$ . (3)

15. Find the shortest distance between the skew lines  $\frac{x-1}{2} = \frac{y-1}{-1} = \frac{z}{2}$  and  $\frac{x-2}{3} = \frac{y-1}{-5} = \frac{z+1}{2}$ .

16. (i) If A and B are independent events with  $P(A) = 0.4$  and  $P(B) = 0.5$ , then find  $P(\text{neither A nor B})$ . (1)

(ii) A man is known to speak truth 4 out of 5 times. He throws a die and reports that it is 5. Find the probability that it is actually a five. (3)

Questions from 17 to 20 carries 6 scores each. Answer only 3 questions. (3 × 6 = 18)

17. Solve the system of linear equations using matrix method :

$$x + 2y + z = 18$$

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

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

Hsslive.in

www.hsslive.in

18. Find  $\frac{dy}{dx}$  of the following :

(i)  $y = \sqrt{\sin x}$  (1)

(ii)  $x = a(t - \sin t), y = a(1 + \cos t)$  (3)

(iii)  $y = x^x$  (2)

14. (i)  $\vec{a} = 2\hat{i} + \hat{j}$  എന്ന വെക്ടർ  $\vec{b} = 2\vec{a}$  എന്ന വെക്ടറിലേക്കുള്ള പ്രൊജക്ഷൻ കണ്ടെത്തുക. (1)

(ii)  $3\hat{i} + \hat{j} + 4\hat{k}, \hat{i} - \hat{j} + \hat{k}$  എന്നീ വെക്ടറുകൾ വശങ്ങളായി വരുന്ന സാമാന്തരികത്തിന്റെ പരപ്പളവ് കണ്ടെത്തുക. (3)

15.  $\frac{x-1}{2} = \frac{y-1}{-1} = \frac{z}{2}, \frac{x-2}{3} = \frac{y-1}{-5} = \frac{z+1}{2}$  എന്നീ സ്കൂ ലൈനുകൾ തമ്മിലുള്ള ഏറ്റവും കുറഞ്ഞ അകലം കണക്കാക്കുക.

16. (i) A, B എന്നീ ഇവന്റുകൾ ഇൻഡിപെൻഡന്റ് ഇവന്റുകൾ ആവുകയും  $P(A) = 0.4, P(B) = 0.5$  ആയാൽ  $P(\text{neither A nor B})$  കണ്ടെത്തുക. (1)

(ii) ഒരാൾ അഞ്ചിൽ നാല് കാര്യങ്ങളിൽ സത്യം പറയുന്നു എന്ന് കരുതുക. അദ്ദേഹം ഒരു ഡൈ എറിഞ്ഞപ്പോൾ 5 കിട്ടി എന്ന് പറയുന്നു. യഥാർത്ഥത്തിൽ അഞ്ച് ആവാനുള്ള സാധ്യത കണക്കാക്കുക. (3)

17 മുതൽ 20 വരെയുള്ള ചോദ്യങ്ങൾക്ക് 6 സ്കോർ വിതമാണ്. 3 എണ്ണത്തിന് ഉത്തരമെഴുതുക. (3 × 6 = 18)

17. മെട്രിക് മെത്തേഡ് ഉപയോഗിച്ച് ചുവടെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന ഒരു കൂട്ടം ലിനിയാർ സമവാക്യങ്ങളുടെ പരിഹാരം കാണുക :

$$x + 2y + z = 18$$

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

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

Hsslive.in

www.hsslive.in

18. ചുവടെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നവയുടെ  $\frac{dy}{dx}$  കണ്ടെത്തുക.

(i)  $y = \sqrt{\sin x}$  (1)

(ii)  $x = a(t - \sin t), y = a(1 + \cos t)$  (3)

(iii)  $y = x^x$  (2)

19. Evaluate the following :

(i)  $\int e^x \sin x \, dx$  (3)

(ii)  $\int_0^{\pi/2} \frac{\sin^3 x}{\sin^3 x + \cos^3 x} \, dx$  (3)

20. Solve the linear programming problem graphically :

Maximise :  $Z = 3x + 7y$

Subject to the constraints :

$$3x + 4y \leq 60$$

$$x + y \geq 10$$

$$x - 3y \leq -6$$

$$x \geq 0$$

Hsslive.in

www.hsslive.in

19. ചുവടെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നവ കണ്ടെത്തുക :

(i)  $\int e^x \sin x \, dx$  (3)

(ii)  $\int_0^{\pi/2} \frac{\sin^3 x}{\sin^3 x + \cos^3 x} \, dx$  (3)

20. ചുവടെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന ലിനിയർ പ്രോഗ്രാമിംഗ് പ്രോബ്ലം ഗ്രാഫ് ഉപയോഗിച്ച് പരിഹാരം കാണുക.

Maximise :  $Z = 3x + 7y$

Subject to the constraints :

$$3x + 4y \leq 60$$

$$x + y \geq 10$$

$$x - 3y \leq -6$$

$$x \geq 0$$

Hsslive.in

www.hsslive.in