

Kerala Plus 2 Mathematics Question Paper 2022

SY-27

Reg. No. :

Name :

SECOND YEAR HIGHER SECONDARY EXAMINATION, MARCH 2022

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 ‘കൂർഡാപ്പ് ടെക്’ ഉണ്ടായിരിക്കും.
- ‘കൂർഡാപ്പ് ടെക്’ ചോദ്യങ്ങൾ പരിചയപ്പെടാനും ഉത്തരങ്ങൾ ആസൃതം ചെയ്യാനും ഉപയോഗിക്കുക.
- ഉത്തരങ്ങൾ എഴുതുന്നതിന് മുമ്പ് ചോദ്യങ്ങൾ ശ്രദ്ധാപൂർവ്വം വായിക്കണം.
- നിർദ്ദേശങ്ങൾ മുഴുവനും ശ്രദ്ധാപൂർവ്വം വായിക്കണം.
- കണക്ക് കൂട്ടലുകൾ, ചിത്രങ്ങൾ, ഗ്രാഫുകൾ, എന്നിവ ഉത്തരപേപ്പിൽ തന്നെ ഉണ്ടായിരിക്കണം.
- ചോദ്യങ്ങൾ മലയാളത്തിലും നല്ലിയിട്ടുണ്ട്.
- ആവശ്യമുള്ള സഹാരത്ത് സമവാക്യങ്ങൾ കൊടുക്കണം.
- പ്രോഗ്രാമുകൾ ചെയ്യാനാകാത്ത കാൽക്കൗലോറ്ററുകൾ ഒഴികെക്കുള്ള ഒരു ബ്ലാക്ക്ഫോണിക് ഉപകരണവും പരിക്ഷാഹരാളിൽ ഉപയോഗിക്കുവാൻ പാടില്ല.

PART - I

A. Answer any 5 questions from 1 to 9. Each carries 1 score. $(5 \times 1 = 5)$

1. Which of the following relations on $A = \{1, 2, 3\}$ is an equivalence relation?

- (a) $\{(1, 1), (2, 2), (3, 3)\}$ (b) $\{(1, 1), (2, 2), (3, 3), (1, 2)\}$
(c) $\{(1, 1), (3, 3), (1, 3), (3, 1)\}$ (d) None of these

2. The value of $\sin^{-1} \left(\sin \left(\frac{1}{2} \right) \right) = \dots$

- (a) $\frac{1}{2}$ (b) $\pi - \frac{1}{2}$
(c) $-\frac{1}{2}$ (d) $\frac{\pi}{6}$

3. If A is a 3×3 matrix, then $|\text{adj}(A)| = \dots$

- (a) $|A|$ (b) $|A|^2$
(c) $|A|^3$ (d) $3|A|$

4. A fair die is rolled. If the events are $E = \{1, 3, 5\}$, $F = \{2, 3\}$, then $P(E | F) = \dots$

5. The area bounded by the curve $y = 2x$ between $x = 0, x = 2$ and x -axis is ...

6. Slope of the tangent to the curve $y = x^2 + 1$ at the point $(2, 5)$ is

7. Write the vector from the point $A(1, 3, 5)$ to $B(4, 3, 2)$.

8. Which of the following is a point on the plane $3x + 2y + 4z = 0$?

- (a) $(1, 2, 1)$ (b) $(2, 3, 2)$
(c) $(2, 1, -2)$ (d) $(2, 1, 2)$

9. Write the degree of the differential equation $2 \frac{d^2y}{dx^2} + \left(\frac{dy}{dx} \right)^3 = 0$.

PART - I

A. 1 മുതൽ 9 വരെ പ്രോഡ്യൂസ്സിൽ ഏതെങ്കിലും 5 എണ്ണത്തിന് ഉത്തരമെഴുതുക.

1 സ്റ്റോർ വിതാം.

(5 × 1 = 5)

1. $A = \{1, 2, 3\}$ ആകുന്നു. താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന റിലേഷൻസിൽ നിന്നും A യിലെ ഒരു ഇക്വിവലൻസ് റിലേഷൻ എടുത്തശുചുക.

- | | |
|--|--|
| (a) $\{(1, 1), (2, 2), (3, 3)\}$ | (b) $\{(1, 1), (2, 2), (3, 3), (1, 2)\}$ |
| (c) $\{(1, 1), (3, 3), (1, 3), (3, 1)\}$ | (d) ഇവയിലേതുമല്ല |

2. $\sin^{-1} \left(\sin \left(\frac{1}{2} \right) \right)$ എൽ വില =

- | | |
|--------------------|-------------------------|
| (a) $\frac{1}{2}$ | (b) $\pi - \frac{1}{2}$ |
| (c) $-\frac{1}{2}$ | (d) $\frac{\pi}{6}$ |

3. A ഒരു 3×3 മെട്ടിള്ളു് ആണ്. എങ്കിൽ $|\text{adj}(A)| = \dots$

- | | |
|-------------|-------------|
| (a) $ A $ | (b) $ A ^2$ |
| (c) $ A ^3$ | (d) $3 A $ |

4. $E = \{1, 3, 5\}$, $F = \{2, 3\}$, ഇവ ഒരു ഘട്ടയർ ദൈയ ഉരുട്ടുന റാൻഡാം എക്സ്പ്രസിന്റെ ഇവർഗ്ഗുകൾ ആയാൽ $P(E | F) = \dots$

5. $y = 2x$ എന്ന വക്രം $x = 0, x = 2, x$ അക്ഷം എന്നിവയുമായി ഉണ്ടാക്കുന്ന പരസ്പരവ് =

6. $y = x^2 + 1$ എന്ന വക്രത്തിലെ $(2, 5)$ എന്ന ബിന്ദുവിലുള്ള തൊടുവരയുടെ ചരിവ് =

7. A(1, 3, 5) എന്ന ബിന്ദുവിൽ നിന്നും B(4, 3, 2) എന്ന ബിന്ദുവിലേക്കുള്ള വെക്ടർ കണ്ണൂപിടിക്കുക.

8. ചുവടെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നവയിൽ ഏതാണ് $3x + 2y + 4z = 0$ എന്ന പ്ലാൻിലെ ബിന്ദു് ?

- | | |
|----------------|---------------|
| (a) (1, 2, 1) | (b) (2, 3, 2) |
| (c) (2, 1, -2) | (d) (2, 1, 2) |

9. $2 \frac{d^2y}{dx^2} + \left(\frac{dy}{dx} \right)^3 = 0$ എന്ന ധിപ്പറിഷ്യൽ സമവാക്യത്തിന്റെ ധിഗി എഴുതുക.

PART – II

- A. Answer any 2 questions from 14 to 17. Each carries 2 scores. $(2 \times 2 = 4)$**

14. $\begin{bmatrix} x+y & 2 \\ 5+x & 8 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 5 & 2 \\ 6 & 8 \end{bmatrix}$, find x and y.

15. The length x of a rectangle is increasing at the rate of 4 cm/s and the width y is decreasing at the rate of 5 cm/s. Find the rates of change of its area when $x = 10$ cm and $y = 5$ cm.

16. Show that the function $f(x) = x^3 + 3x + 5$ is strictly increasing on R.

B. Answer any 2 questions from 18 to 20. Each carries 2 scores. (2 x 2 = 4)

18. Find the value of λ if the vectors $\hat{i} - \hat{j} + \hat{k}$, $3\hat{i} + \hat{j} + 2\hat{k}$ and $\hat{i} + \lambda\hat{j} - 3\hat{k}$ are coplanar.

19. If $y = x^{\sin x}$, find $\frac{dy}{dx}$.

20. Find the integrating factor of the differential equation $x\frac{dy}{dx} - y = 2x^2$.

PART - II

- A. 14 മുതൽ 17 വരെ ചോദ്യങ്ങളിൽ ഏതെങ്കിലും 2 എണ്ണത്തിന് ഉത്തരമെഴുതുക.
 2 സ്നേഹിതാർ.

(2 × 2 = 4)

14. $\begin{bmatrix} x+y & 2 \\ 5+x & 8 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 5 & 2 \\ 6 & 8 \end{bmatrix}$, ആയാൽ x ഉം y ഉം കണ്ടുപിടിച്ച് എഴുതുക.

15. ഒരു ചതുരത്തിന്റെ നീളമായ x , 4 cm/s എന്ന തോതിൽ കൂടുന്നു. വിതി y , 5 cm/s എന്ന തോതിൽ കുറയുകയും ചെയ്യുന്നു. $x = 10$ cm, $y = 5$ cm ആകുമ്പോൾ ഈ ചതുരത്തിന്റെ പരപ്പളവിൽ വരുന്ന മാറ്റത്തിന്റെ നിരക്ക് കണക്കാക്കുക.

16. $f(x) = x^3 + 3x + 5$ എന്ന ഫംഗ്ഷൻ R ത്ര സ്ഥിക്കറിലി ഇൻഫൈസിംഗ് ആണെന്നു തെളിയിക്കുക.

17. $\frac{dy}{dx} = \frac{2x}{y^2}$ എന്ന ഡിഫറൻഷ്യൽ സമവാക്യത്തിന്റെ പരിഹാരം കാണുക.

B. 18 മുതൽ 20 വരെ ചോദ്യങ്ങളിൽ ഏതെങ്കിലും 2 എണ്ണത്തിന് ഉത്തരമെഴുതുക.
 2 സ്നേഹിതാർ.

(2 × 2 = 4)

18. $\hat{i} - \hat{j} + \hat{k}, 3\hat{i} + \hat{j} + 2\hat{k}, \hat{i} + \lambda\hat{j} - 3\hat{k}$ എന്നീ വെക്ടറുകൾ ഒരേ പ്ലാൻിൽ ആയാൽ λ യുടെ വില കണ്ടുപിടിക്കുക.

19. $y = x^{\sin x}$ ആയാൽ $\frac{dy}{dx}$ കണ്ടുപിടിക്കുക.

20. $x \frac{dy}{dx} - y = 2x^2$ എന്ന ഡിഫറൻഷ്യൽ സമവാക്യത്തിന്റെ ഇൻഡ്രോണ്ട് ഫാക്ടർ കണ്ടുപിടിക്കുക.

PART – III

A. Answer any 3 questions from 21 to 24. Each carries 3 scores. $(3 \times 3 = 9)$

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

symmetric matrix.

22. $R = \{(x, y) : x, y \in Z, (x - y) \text{ is an integer}\}$. Show that R is an equivalence relation.

23. Bag 1 contains 5 red and 3 black balls while another Bag 2 contains 3 red and 7 black balls. One ball is drawn at random from one of the bags and it is found to be red. Find the probability that it was drawn from Bag 2.

24. Consider the vector $\vec{a} = 2\hat{i} + \hat{j} + \hat{k}$ and $\vec{b} = \hat{i} + \hat{j} + \hat{k}$.

(a) Find $\vec{a} \times \vec{b}$ (2)

(b) Find a unit vector perpendicular to \vec{a} and \vec{b} . (1)

B. Answer any 2 questions from 25 to 27. Each carries 3 scores. $(2 \times 3 = 6)$

25. Using elementary operations, find the inverse of the matrix $A = \begin{bmatrix} 1 & 3 \\ 2 & 7 \end{bmatrix}$.

26. If $*$ is a binary operation on R defined by $a * b = \frac{ab}{3}$,

(a) Find the identity element of $*$. (1)

(b) Find the inverse of 3. (2)

27. Evaluate $\int_0^2 x^2 dx$ as the limit of a sum.

PART – III

- A. 21 മുതൽ 24 വരെ ചോദ്യങ്ങളിൽ ഏതെങ്കിലും 3 എണ്ണത്തിന് ഉത്തരമെഴുതുക.
3 സ്ക്രോൾ വിതാം.** $(3 \times 3 = 9)$

21. $A = \begin{bmatrix} 3 & 3 & -1 \\ -2 & -2 & 1 \\ -4 & -5 & 2 \end{bmatrix}$ ആയാൽ A യെ ഒരു സിമെട്ടിക് മെട്ടിക്കിഗ്രേഡിയും ഓറു സിമെട്ടിക്ക് മെട്ടിക്കിഗ്രേഡിയും തുകയായി എഴുതുക.

22. $R = \{(x, y) : x, y \in Z, (x - y) \text{ ഒരു പൂർണ്ണസംഖ്യ}\}$. ആയാൽ R ഒരു ഇക്കിവലൻസ് റിലോഷനാബന്ന് തെളിയിക്കുക.

23. ബാഗ് 1 തുണ്ട് 5 ചുവന്ന ബോളുകളും 3 കറുത്ത ബോളുകളും ഉണ്ട്. ബാഗ് 2 തുണ്ട് 3 ചുവന്ന ബോളുകളും 7 കറുത്ത ബോളുകളും ഉണ്ട്. ഈ ബാഗുകളിൽ നിന്ന് ഒരു ബോൾ റാൻഡമായി എടുക്കുന്നു. ഇതൊരു ചുവന്ന ബോൾ അഥവാ അരബ്ബനീകിൽ ബോൾ തിരഞ്ഞെടുത്തതും ബാഗ് 2 തുണ്ട് അഥവാ അരബ്ബനീയുള്ള സാധ്യത കണ്ടുപിടിച്ച് എഴുതുക.

24. $\vec{a} = 2\hat{i} + \hat{j} + \hat{k}, \vec{b} = \hat{i} + \hat{j} + \hat{k}$ എന്നീ വെക്ടറുകൾ പരിഗണിക്കുക.
 (a) $\vec{a} \times \vec{b}$ കണ്ടുപിടിക്കുക. (2)
 (b) \vec{a}, \vec{b} എന്നീ രണ്ടു വെക്ടറുകൾക്കും ലാംബമായ യൂണിറ്റ് വെക്ടർ കണ്ടുപിടിക്കുക. (1)

- B. 25 മുതൽ 27 വരെ ചോദ്യങ്ങളിൽ ഏതെങ്കിലും 2 എണ്ണത്തിന് ഉത്തരമെഴുതുക.
3 സ്ക്രോൾ വിതാം.** $(2 \times 3 = 6)$

25. $A = \begin{bmatrix} 1 & 3 \\ 2 & 7 \end{bmatrix}$ ആയാൽ എലമെന്റ്സി ഓപ്പറേഷൻ ഉപയോഗിച്ച് A യുടെ ഇൻവെസ്റ്റ് കണ്ടുപിടിച്ച് എഴുതുക.

26. * എന്നത് R തുണ്ട് നിർവ്വചിക്കപ്പെട്ടിട്ടുള്ള ഒരു ബൈവനറി ഓപ്പറേഷന് $a * b = \frac{ab}{3}$,
ആയാൽ
 (a) * എൻ എയർലീറ്റ് എലമെന്റ് ഉണ്ടാക്കിയാൽ കണ്ടുപിടിച്ചുതുക. (1)
 (b) 3 എൻ ഇൻവെസ്റ്റ് കണക്കാക്കി എഴുതുക. (2)

27. തുകയുടെ ലിംിറ്റ് എന്ന ആശയം ഉപയോഗിച്ച് $\int_0^2 x^2 dx$ എൻ വില കണ്ടുപിടിക്കുക.

PART – IV

A. Answer any 3 questions from 28 to 31. Each carries 4 scores. $(3 \times 4 = 12)$

28. Show that $2 \tan^{-1} \left(\frac{1}{2} \right) + \tan^{-1} \left(\frac{1}{7} \right) = \tan^{-1} \left(\frac{31}{17} \right)$.

29. Find the area of the region bounded by $y^2 = 9x$, $x = 2$, $x = 4$ and the x -axis in the first quadrant.

30. (a) Discuss the continuity of the function $f(x) = \begin{cases} 3x+1 & \text{if } x \leq 3 \\ x^2+1 & \text{if } x > 3 \end{cases}$. (2)

(b) Verify Rolle's theorem for the function $f(x) = 2x^2 - 12x + 1$ in $[2, 4]$. (2)

31. (a) Find the equation of the line passing through the points $(2, 1, 0)$ and $(4, 4, 3)$. (2)

(b) Find the equation of the plane which is perpendicular to the above line and passing through the point $(1, 1, 2)$. (2)

B. Answer any 1 question from 32 to 33. Carries 4 scores. $(1 \times 4 = 4)$

32. Find the mean of the number obtained on a throw of an unbiased die. (4)

33. Consider the planes $3x - 2y + z + 6 = 0$ and $2x + y + 2z - 6 = 0$:

(a) Find the angle between the planes. (2)

(b) Find the equation of the plane passing through the line of intersection of above planes and through the point $(0, 0, 0)$. (2)

PART – IV

A. 28 മുതൽ 31 വരെ ചോദ്യങ്ങളിൽ ഏതെങ്കിലും 3 എണ്ണത്തിന് ഉത്തരമെഴുതുക.

4 സ്കോർ വിതാ.

(3 × 4 = 12)

28. $2 \tan^{-1} \left(\frac{1}{2} \right) + \tan^{-1} \left(\frac{1}{7} \right) = \tan^{-1} \left(\frac{31}{17} \right)$ ആണെന്ന് തെളിയിക്കുക.

29. $y^2 = 9x$, എന്ന വക്രം $x = 2$, $x = 4$, x അക്ഷം എന്നിവയുമായി ഒന്നാം ക്ഷാഡ്യമീൽ ഉണ്ടാക്കുന്ന പരപ്പളവ് കണക്കാക്കുക.

30. (a) $f(x) = \begin{cases} 3x+1 & \text{if } x \leq 3 \\ x^2+1 & \text{if } x > 3 \end{cases}$ എന്ന ഫങ്ഷൻ കണ്ണിന്മാറ്റി പരിശോധിക്കുക. (2)

(b) $f(x) = 2x^2 - 12x + 1$ എന്ന ഫങ്ഷൻ $[2, 4]$ ത്ത് രോശ്മി തിയരം ശരിയാവുമോയെന്ന് പരിശോധിക്കുക. (2)

31. (a) $(2, 1, 0), (4, 4, 3)$ എന്നി ബിന്ദുകൾക്കുടി കടന്നുപോകുന്ന സമവാക്യം കണ്ണൂപിടിക്കുക. (2)

(b) $(1, 1, 2)$ എന്ന ബിന്ദുവിൽക്കുടി കടന്നു പോകുന്നതും മേൽ പരിഞ്ഞ വരയ്ക്കാൻ ലഭ്യമായ പ്ലാറ്റിനിന്റെ സമവാക്യം കണ്ണൂപിടിക്കുക. (2)

B. 32 മുതൽ 33 വരെ ചോദ്യങ്ങളിൽ ഏതെങ്കിലും 1 എണ്ണത്തിന് ഉത്തരമെഴുതുക.

4 സ്കോർ.

(1 × 4 = 4)

32. ഒരു അണ്ഡബയസ്സ് ദൈ ഒരു തവണ ഉടക്കിയാൽ കിട്ടുന്ന സംവ്യൂദ മീൻ കണ്ണൂപിടിച്ചെഴുതുക. (4)

33. $3x - 2y + z + 6 = 0$ and $2x + y + 2z - 6 = 0$ എന്നി പ്ലാറ്റിനുകൾ പരിഗണിക്കുക :

(a) ഈ പ്ലാറ്റിനുകൾക്കിടയിലുള്ള കോണളവ് കണക്കാക്കുക. (2)

(b) മേൽ പരിഞ്ഞ പ്ലാറ്റിനുകൾ കൂടിച്ചേരുന്ന വരയിലുടെയും $(0, 0, 0)$ എന്ന ബിന്ദുവിലുടെയും കടന്നുപോകുന്ന പ്ലാറ്റിനിന്റെ സമവാക്യം കണ്ണൂപിടിക്കുക. (2)

PART – V

Answer any 2 questions from 34 to 36. Each carries 6 scores.

(2 × 6 = 12)

34. Solve the following system of equations by matrix method.

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

$$2y - 3z = 1$$

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

35. Find the following integrals :

$$(a) \int \frac{x}{(x+1)(x+2)} dx \quad (3)$$

$$(b) \int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{\sin^4 x}{\sin^4 x + \cos^4 x} dx \quad (3)$$

36. Solve the following linear programming problem graphically

$$\text{Maximise} \quad Z = 3x + 2y$$

Subject to

$$x + 2y \leq 10$$

$$3x + y \leq 15$$

$$x, y \geq 0$$

PART – V

34 മുതൽ 36 വരെ ചോദ്യങ്ങളിൽ ഏതെങ്കിലും 2 എണ്ണത്തിന് ഉത്തരമെഴുതുക.

6 സ്കോർ വിതാ.

$(2 \times 6 = 12)$

34. താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന സമവാക്യങ്ങൾ മെട്ടിക്കുന്നതിൽ ഉപയോഗിച്ച് പരിഹരിക്കുക.

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

$$2y - 3z = 1$$

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

35. താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന ഇൻഗ്രേറ്ററ്റിന് കണ്ണുപിടിക്കുക :

(a) $\int \frac{x}{(x+1)(x+2)} dx$ (3)

(b) $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{\sin^4 x}{\sin^4 x + \cos^4 x} dx$ (3)

36. താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന ലീനിയർ ഫ്രോഗ്രാഫിംഗ് ഫ്രോസ്റ്റം ശാഫ്റ്റ് ഉപയോഗിച്ച് പരിഹരിക്കുക.

$$\text{Maximise} \quad Z = 3x + 2y$$

Subject to

$$x + 2y \leq 10$$

$$3x + y \leq 15$$

$$x, y \geq 0$$

