

Part - III
MATHEMATICS (SCIENCE)

Maximum : 80 Scores

Time : 2½ Hours
Cool off time : 15 Minutes

General Instructions to Candidates :

- There is a 'Cool off time' of 15 minutes in addition to the writing time of 2½ hrs.
- You are neither allowed to write your answers nor to discuss anything with others during the 'cool off time'.
- Use the 'cool off time' to get familiar with questions and to plan your answers.
- Read the questions carefully before answering.
- All questions are compulsory and only internal choice is allowed.
- When you select a question, all the sub-questions must be answered from the same question itself.
- 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 nonprogrammable calculators are not allowed in the Examination Hall.

നിർദ്ദേശങ്ങൾ:

- നിർദ്ദിഷ്ട സമയത്തിന് പുറമെ 15 മിനിറ്റ് 'കൂൾ ഓഫ് ടൈം' ഉണ്ടായിരിക്കും. ഈ സമയത്ത് ചോദ്യങ്ങൾക്ക് ഉത്തരം എഴുതാനോ, മറ്റുള്ളവരുമായി ആശയ വിനിമയം നടത്താനോ പാടില്ല.
- ഉത്തരങ്ങൾ എഴുതുന്നതിന് മുമ്പ് ചോദ്യങ്ങൾ ശ്രദ്ധാപൂർവ്വം വായിക്കണം.
- എല്ലാ ചോദ്യങ്ങൾക്കും ഉത്തരം എഴുതണം. ഇന്റേണൽ ചോയ്സ് മാത്രമേ അനുവദിക്കുകയുള്ളൂ.
- ഒരു ചോദ്യനമ്പർ ഉത്തരമെഴുതാൻ തെരഞ്ഞെടുത്തു കഴിഞ്ഞാൽ ഉപ ചോദ്യങ്ങളും അതേ ചോദ്യ നമ്പറിൽ നിന്ന് തന്നെ തെരഞ്ഞെടുക്കേണ്ടതാണ്.
- കണക്ക് കൂട്ടലുകൾ, ചിത്രങ്ങൾ, ഗ്രാഫുകൾ, എന്നിവ ഉത്തര പേപ്പറിൽത്തന്നെ ഉണ്ടായിരിക്കണം.
- ആവശ്യമുള്ള സ്ഥലത്ത് സമവാക്യങ്ങൾ കൊടുക്കണം.
- ചോദ്യങ്ങൾ മലയാളത്തിലും നൽകിയിട്ടുണ്ട്.
- പ്രോഗ്രാമുകൾ ചെയ്യാനാകാത്ത കാൽക്കുലേറ്ററുകൾ ഒഴികെയുള്ള ഒരു ഇലക്ട്രോണിക് ഉപകരണവും പരീക്ഷാഹാളിൽ ഉപയോഗിക്കുവാൻ പാടില്ല.

- c) In a group of 400 people, 250 can speak Hindi and 200 can speak Malayalam. How many people can speak both Hindi and Malayalam? **(2)**
3. Consider the statement " $10^{2n-1} + 1$ is divisible by 11". Verify that $P(1)$ is true and then prove the statement by using Mathematical induction. **(4)**
4. a) The domain of the function $f(x) = \frac{1}{x-1}$ is
- i) $\{1\}$
 - ii) R
 - iii) $R - \{1\}$
 - iv) $R - \{0\}$ **(1)**
- b) A relation R on the set of natural numbers is defined by $R = \{(x, y) : y = x + 5; x \text{ is a natural number less than } 4, x, y \in N\}$.
- i) Write the relation in Roster form. **(1)**
 - ii) Write the domain and range of the relation. **(2)**
- c) Draw the graph of the function $f(x) = |x|, x \in R$ **(2)**

- c) 400 പേരുടെ ഒരു കൂട്ടത്തിൽ, 250 പേർ ഹിന്ദിയും 200 പേർ മലയാളവും സംസാരിക്കും. എങ്കിൽ ഹിന്ദിയും മലയാളവും സംസാരിക്കുന്നവർ എത്ര? **(2)**
3. " $10^{2n-1} + 1$ നെ 11 കൊണ്ട് നിശ്ശേഷം ഹരിക്കാം" എന്ന പ്രസ്താവന പരിഗണിക്കുക. $P(1)$ ശരിയാണെന്ന് കണ്ടെത്തി മാത്തമറ്റിക്കൽ ഇൻഡക്ഷൻ തത്വം ഉപയോഗിച്ച് പ്രസ്താവന തെളിയിക്കുക. **(4)**
4. a) $f(x) = \frac{1}{x-1}$ എന്ന ഏകദത്തിന്റെ ഡൊമെയ്ൻ
- i) $\{1\}$
 - ii) R
 - iii) $R - \{1\}$
 - iv) $R - \{0\}$ **(1)**
- b) $R = \{(x, y) : y = x + 5; x$ എന്നത് 4 ന് താഴെയുള്ള എണ്ണൽ സംഖ്യയാണ്; $x, y \in N\}$ എന്ന ബന്ധം എണ്ണൽ സംഖ്യകളിൽ നിർവ്വചിച്ചിരിക്കുന്നു.
- i) ഈ ബന്ധം റോസ്റ്റർ രൂപത്തിലെഴുതുക **(1)**
 - ii) ബന്ധത്തിന്റെ മണ്ഡലവും രംഗവും എഴുതുക. **(2)**
- c) $f(x) = |x|, x \in R$ എന്ന ഏകദത്തിന്റെ ഗ്രാഫ് വരയ്ക്കുക. **(2)**

5. a) $i^{18} = \dots\dots\dots$
 i) 1 ii) 0
 iii) -1 iv) i (1)
- b) Represent the complex number $\sqrt{3} + i$ in Polar form. (2)
- c) Find the square root of the complex number $-8 - 6i$. (3)

6. a) Solve the inequality $\frac{x}{3} > \frac{x}{2} + 1$. (2)
- b) Solve the system of inequalities graphically :
 $2x + y > 6$
 $3x + 4y \leq 12$ (3)

7. a) If $\frac{1}{6!} + \frac{1}{7!} = \frac{x}{8!}$, then x is
 i) 32 ii) 16
 iii) 64 iv) 8 (1)
- b) Given 5 flags of different colours, how many different signals can be generated if each signal requires the use of 2 flags one below the other? (2)
- c) Find r if; ${}^5P_r = 2 \cdot {}^6P_{r-1}$. (3)

OR

- a) If ${}^nC_9 = {}^nC_8$, then $n = \dots\dots\dots$
 i) 9 ii) 8
 iii) 17 iv) 1 (1)
- b) How many chords can be drawn through 12 points on a circle? (2)

5. a) $i^{18} = \dots\dots\dots$
 i) 1 ii) 0
 iii) -1 iv) i (1)
- b) $\sqrt{3} + i$ എന്ന കോംപ്ലക്സ് നമ്പറിനെ പോളാർ രൂപത്തിലെഴുതുക. (2)
- c) $-8 - 6i$ എന്ന കോംപ്ലക്സ് നമ്പറിന്റെ വർഗമൂലം കാണുക. (3)

6. a) $\frac{x}{3} > \frac{x}{2} + 1$ എന്ന അസമത നിർദ്ധാരണം ചെയ്യുക. (2)
- b) $2x + y > 6$, $3x + 4y \leq 12$ എന്നീ അസമതകൾ ഗ്രാഫ് ഉപയോഗിച്ച് നിർദ്ധാരണം ചെയ്യുക. (3)

7. a) $\frac{1}{6!} + \frac{1}{7!} = \frac{x}{8!}$ എങ്കിൽ $x = \dots\dots\dots$
 i) 32 ii) 16
 iii) 64 iv) 8 (1)
- b) വ്യത്യസ്ത നിറങ്ങളിലുള്ള 5 പതാകകൾ ഉണ്ട്. രണ്ട് പതാകകൾ ഒന്നിന് താഴെ മറ്റൊന്ന് എന്ന രീതിയിൽ ക്രമീകരിച്ചു, എത്ര വ്യത്യസ്ത സിഗ്നലുകൾ ഉണ്ടാക്കാം? (2)
- c) ${}^5P_r = 2 \cdot {}^6P_{r-1}$ എങ്കിൽ r ന്റെ വില കാണുക. (3)

അല്ലെങ്കിൽ

- a) ${}^nC_9 = {}^nC_8$, എങ്കിൽ $n = \dots\dots\dots$
 i) 9 ii) 8
 iii) 17 iv) 1 (1)
- b) ഒരു വൃത്തത്തിൽ രേഖപ്പെടുത്തിയ 12 ബിന്ദുക്കൾ ഉപയോഗിച്ച് എത്ര ഞാണുകൾ വരക്കാം? (2)

- c) What is the number of ways of choosing 4 cards from a pack of 52 playing cards? In how many of these :
- i) Four cards are of the same suit?
 - ii) Cards are of the same colour?
- (3)**
8. a) The slope of the line passing through the points (3, -2) and (7, -2) is
- i) -1 ii) 2
 - iii) 0 iv) 1
- (1)**
- b) Reduce the equation $6x + 3y - 5 = 0$ into slope intercept form and hence find its slope and y -intercept. **(2)**
- c) Find a point on the x -axis which is equidistant from the points (7, 6) and (3, 4). **(2)**
9. a) Find the equation of the parabola with focus (6, 0) and equation of the directrix is $x = -6$. **(2)**
- b) Find the coordinates of the foci, the vertices, the length of transverse and conjugate axis and eccentricity of the hyperbola $\frac{x^2}{16} - \frac{y^2}{9} = 1$. **(3)**

- c) 52 പ്ലെയിയിങ് കാർഡിൽ നിന്ന് 4 കാർഡ് എത്ര രീതിയിൽ എടുക്കാം? ഇതിൽ :
- i) 4 കാർഡും ഒരേ തരത്തിൽ (suit) ഉള്ളത് എത്ര?
 - ii) എല്ലാ കാർഡും ഒരേ നിറത്തിലുള്ളത് എത്ര?
- (3)**
8. a) (3, -2), (7, -2) എന്നീ ബിന്ദുക്കളിൽ കൂടി കടന്നു പോകുന്ന രേഖയുടെ സ്ലോപ്പ്
- i) -1 ii) 2
 - iii) 0 iv) 1
- (1)**
- b) $6x + 3y - 5 = 0$ എന്ന രേഖയുടെ സമവാക്യത്തെ സ്ലോപ്പ്-ഇന്റർസെപ്റ്റ് രൂപത്തിലാക്കി സ്ലോപ്പും y -ഇന്റർസെപ്റ്റും കാണുക. **(2)**
- c) (7, 6), (3, 4) എന്നീ ബിന്ദുക്കളിൽ നിന്നും തുല്യ അകലത്തിലുള്ള x -അക്ഷത്തിലെ ബിന്ദു കാണുക. **(2)**
9. a) ഫോക്കസ് (6, 0), ഡയറക്ട്രിക്സിന്റെ സമവാക്യം $x = -6$ ആയ പരാബോളയുടെ സമവാക്യം കാണുക. **(2)**
- b) $\frac{x^2}{16} - \frac{y^2}{9} = 1$, എന്ന ഹൈപ്പർബോളയുടെ ഫോക്കസുകൾ, വെർട്ടിസസ് ട്രാൻസ്വേഴ്സ് അക്ഷത്തിന്റെ നീളം, കോൺജുഗേറ്റ് അക്ഷത്തിന്റെ നീളം, എക്സെൻട്രിസിറ്റി എന്നിവ കാണുക. **(3)**

10. a) The sum of the infinite series $1, \frac{1}{3}, \frac{1}{9}, \dots$ is
- i) $\frac{3}{2}$ ii) $\frac{5}{2}$
- iii) $\frac{2}{3}$ iv) $\frac{7}{2}$ (1)
- b) Find the sum of all natural numbers lying between 100 and 1000 which are multiples of 5. (2)
- c) Find the sum to n terms of the sequence 8, 88, 888, (3)

OR

- a) The 6th term of the G.P. $\frac{1}{2}, \frac{1}{4}, \frac{1}{8}, \dots$ is
- i) $\frac{1}{32}$ ii) $\frac{1}{64}$
- iii) $\frac{1}{16}$ iv) $\frac{1}{128}$ (1)
- b) The sum of the first three terms of a G.P. is $\frac{13}{12}$ and their product is -1 . Find the common ratio and the terms. (3)
- c) Find the sum to n terms of the series $3 \times 1^2 + 5 \times 2^2 + 7 \times 3^2 + \dots$ (2)

10. a) $1, \frac{1}{3}, \frac{1}{9}, \dots$ എന്ന അനന്ത ശ്രേണിയുടെ തുക
- i) $\frac{3}{2}$ ii) $\frac{5}{2}$
- iii) $\frac{2}{3}$ iv) $\frac{7}{2}$ (1)
- b) 100 നും 1000 നും ഇടക്ക് 5 ന്റെ ഗുണിതങ്ങളായി വരുന്ന സംഖ്യകളുടെ തുക കാണുക. (2)
- c) 8, 88, 888, എന്ന ശ്രേണിയുടെ n പദങ്ങളുടെ തുക കാണുക. (3)

അല്ലെങ്കിൽ

- a) $\frac{1}{2}, \frac{1}{4}, \frac{1}{8}, \dots$ എന്ന G.P. യുടെ 6-ാം പദം
- i) $\frac{1}{32}$ ii) $\frac{1}{64}$
- iii) $\frac{1}{16}$ iv) $\frac{1}{128}$ (1)
- b) ഒരു G.P. യുടെ ആദ്യ മൂന്ന് പദങ്ങളുടെ തുക $\frac{13}{12}$ ഉം അവയുടെ ഗുണനഫലം -1 ആയാൽ പൊതു ഗുണകവും പദങ്ങളും കാണുക. (3)
- c) $3 \times 1^2 + 5 \times 2^2 + 7 \times 3^2 + \dots$ എന്ന സീരീസിന്റെ n പദങ്ങളുടെ തുക കാണുക. (2)

11. Consider the expansion of

$$\left(x + \frac{1}{x}\right)^{10}$$

a) The number of terms in the expansion is

- i) 10 ii) 9
- iii) 11 iv) 12

(1)

b) Find the term which is independent of x in the above expansion. (2)

12. a) The distance between the points (1, -2, 3) and (4, 1, 2) is

- i) $\sqrt{12}$ ii) $\sqrt{19}$
- iii) $\sqrt{11}$ iv) $\sqrt{15}$

(1)

b) The centroid of a triangle ABC is at the point (1, 2, 3). If the coordinates of A and B are (3, -5, 7) and (-1, 7, -6) respectively. Find the coordinates of the point C . (2)

13. a) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{\sin x} - 1}{x} = \dots\dots\dots$

- i) 0 ii) 1
- iii) 2 iv) 3

(1)

b) Find $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{1+x} - 1}{x}$ (2)

c) Find the derivative of $f(x) = \sin x$ by using the first principle. (3)

11. $\left(x + \frac{1}{x}\right)^{10}$ വിപുലീകരിക്കുമ്പോൾ :

a) വിപുലീകരണത്തിലെ അംഗങ്ങളുടെ എണ്ണം

- i) 10 ii) 9
- iii) 11 iv) 12

(1)

b) വിപുലീകരണത്തിൽ x ഇല്ലാത്ത പദം എഴുതുക. (2)

12. a) (1, -2, 3) ഉം (4, 1, 2) എന്ന ബിന്ദുവും തമ്മിലുള്ള അകലം

- i) $\sqrt{12}$ ii) $\sqrt{19}$
- iii) $\sqrt{11}$ iv) $\sqrt{15}$

(1)

b) ABC എന്ന ത്രികോണത്തിന്റെ സെൻട്രോയിഡ് (1, 2, 3). A (3, -5, 7) ഉം B (-1, 7, -6) ഉം ആയാൽ C എന്ന ബിന്ദുവിന്റെ സൂചക സംഖ്യകൾ കാണുക. (2)

13. a) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{\sin x} - 1}{x} = \dots\dots\dots$

- i) 0 ii) 1
- iii) 2 iv) 3

(1)

b) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{1+x} - 1}{x}$ എത്രയെന്ന് കാണുക. (2)

c) ഫസ്റ്റ് പ്രിൻസിപ്പിൾ ഉപയോഗിച്ച് $f(x) = \sin x$ ന്റെ ഡെറിവേറ്റീവ് കാണുക. (3)

14. a) Write the contrapositive of the statement "If a number is divisible by 9, then it is divisible by 3". (1)
- b) Prove by the method of contradiction, " $P : \sqrt{5}$ is irrational". (3)

15. a) Match the following : (3)

i) $P(A) = \frac{1}{4}$ then $P(\text{not } A) = \dots$	1) $\frac{1}{2}$
ii) If $P(A) = \frac{1}{3}$, $P(B) = \frac{1}{4}$ and $P(A \cup B) = \frac{1}{12}$ then $P(A \cap B) = \dots$	2) 0
iii) If S is the sample space then $P(S) = \dots$	3) $\frac{3}{4}$
	4) 1

- b) Two dice are thrown at random. Find the probability of (2)
- i) getting a doublet
- ii) getting sum of the numbers on the dice 8

16. a) Find the variance for the observations 2, 4, 6, 8 and 10. (2)
- b) Consider the frequency distribution

x	5	10	15	20	25
f	7	4	6	3	5

- i) Find the mean. (3)
- ii) Find the mean deviation about the mean.

14. a) "ഒരു സംഖ്യയെ 9 കൊണ്ട് ഹരിക്കാമെങ്കിൽ അതിനെ 3 കൊണ്ടും ഹരിക്കാം". എന്ന പ്രസ്താവനയുടെ കോൺട്രാപോസിറ്റീവ് എഴുതുക. (1)
- b) കോൺട്രഡിക്ഷൻ മാർഗ്ഗം ഉപയോഗിച്ച് $P : \sqrt{5}$ അഭിന്നക സംഖ്യ ആണെന്ന് തെളിയിക്കുക. (3)

15. a) ചേരുംപടി ചേർക്കുക: (3)

i) $P(A) = \frac{1}{4}$ എങ്കിൽ $P(\text{not } A)$	1) $\frac{1}{2}$
ii) $P(A) = \frac{1}{3}$, $P(B) = \frac{1}{4}$, $P(A \cup B) = \frac{1}{12}$ എങ്കിൽ $P(A \cap B) = \dots$	2) 0
iii) S സാമ്പിൾ സ്പേസ് ആണെങ്കിൽ $P(S) = \dots$	3) $\frac{3}{4}$
	4) 1

- b) രണ്ട് ഡൈകൾ റാൻഡമായി എറിയുന്നു. (2)
- i) ഡബ്ബിൾ കിട്ടാനുള്ള സാധ്യത കാണുക.
- ii) തുക 8 ആകാനുള്ള സാധ്യത കാണുക.

16. a) 2, 4, 6, 8, 10 എന്നീ ഒബ്സർവേഷനുകളുടെ വേരിയൻസ് കാണുക. (2)
- b) താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന ആവൃത്തി പട്ടികയെ ആധാരമാക്കി

x	5	10	15	20	25
f	7	4	6	3	5

- i) മാധ്യം കാണുക. (3)
- ii) മാധ്യത്തെ ആധാരമാക്കി മീൻ ഡീവിയേഷൻ കാണുക.