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 നമ്പരിൽ 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.

1. a) If A is a subset of the set B, then $A \cap B =$ .... **(1)**

   b) Represent the above set $A \cap B$ by Venn diagram. **(2)**

   c) In a school, there are 20 teachers who teach Mathematics or Physics. Of these, 12 teach Mathematics, 12 teach Physics. How many teach both the subjects? **(2)**

2. a) If $(x+1, y-2) = (3, 1)$, write the values of x and y. **(1)**

   b) Let $A = \{1, 2, 3, 4, 5\}$ and $B = \{4, 6, 9\}$ be two sets. Define a relation R from A to B by $R = \{(x, y) : x - y$ is a positive integer$\}$.

   Find $A \times B$ and hence write R in the Roster form. **(2)**

   c) Define the modulus function. What is its domain? Draw a rough sketch. **(3)**

1. a) A- എന്നത് B എന്ന ഗണത്തിന്റെ ഒരു ഉപഗണ (സബ്സെറ്റ്) മായാൽ $A \cap B =$ .... **(1)**

   b) മുകളിൽ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന $A \cap B$ എന്ന ഗണം വെൻ ചിത്രം കൊണ്ട് സൂചിപ്പിക്കുക. **(2)**

   c) ഒരു സ്കൂളിൽ കണക്കോ ഫിസിക്സോ പഠിപ്പിക്കുന്ന 20 അദ്ധ്യാപകരുണ്ട്. 12 പേർ കണക്കു പഠിപ്പിക്കുന്നവരാണ്, 12 പേർ ഫിസിക്സ് പഠിപ്പിക്കുന്നവരാണ്. എന്നാൽ രണ്ടു വിഷയവും പഠിപ്പിക്കുന്ന എത്ര അദ്ധ്യാപകരുണ്ട്? **(2)**

2. a) $(x+1, y-2) = (3, 1)$ ആയാൽ x-ന്റെയും, y-യുടെയും വിലകൾ എന്ത്? **(1)**

   b) $A = \{1, 2, 3, 4, 5\}$, $B = \{4, 6, 9\}$ എന്നിവ രണ്ടു ഗണങ്ങളാകുന്നു. $R = \{(x, y) : x - y$ ഒരു പോസിറ്റീവ് എണ്ണൽ സംഖ്യയാകുന്നു.$\}$ എന്നത് A-യിൽ നിന്നും B-യിലേക്കുള്ള ഒരു ബന്ധത്തെ സൂചിപ്പിക്കുന്നു.

   എന്നാൽ $A \times B$ കാണുകയും R-നെ റോസ്റ്റർ രൂപത്തിൽ എഴുതുകയും ചെയ്യുക. **(2)**

   c) മോഡുലസ് ഫംങ്ഷന്റെ നിർവ്വചനം എഴുതുക. അതിന്റെ ഡൊമയിൻ എന്ത്? അതിന്റെ ഗ്രാഫ് വരയ്ക്കുക. **(3)**

3. a) The degree measure of $\frac{7\pi}{6}$ radians is ....

i) 120^0 ii) 102^0
iii) 201^0 iv) 210^0 **(1)**

b) Prove that :

$$\frac{Cos\,7x + Cos\,5x}{Sin\,7x - Sin\,5x} = Cot\,x$$ **(2)**

c) A lamp post is situated at the middle point M of the side AC of a triangular plot ABC with $BC = 7$ m, $CA = 8$ m, $AB = 9$ m. Lamp post subtends an angle 15^0 at the point B. Determine the height of the lamp post. **(4)**

4. Consider the following statement :

$$P(n): a + ar + ar^2 + ... + ar^{n-1} = \frac{a(r^n - 1)}{r - 1}$$

a) Prove that $P(1)$ is true. **(1)**

b) Hence by using the principle of mathematical induction, prove that $P(n)$ is true for all natural numbers n. **(3)**

5. a) Which one of the following is the real part and imaginary parts of the complex number : $\left(\frac{1+i}{1-i}\right) - \left(\frac{1-i}{1+i}\right)$?

i) 0 and 1 ii) 0 and 2
iii) 3 and 2 iv) 0 and 4 **(1)**

b) Express the complex number i in the Polar form. **(2)**

c) Solve : $\sqrt{5}x^2 + x + \sqrt{5} = 0$ **(2)**

3. a) $\frac{7\pi}{6}$ റേഡിയന്റെ ഡിഗ്രി അളവ് .... ആകുന്നു.

i) 120^0 ii) 102^0
iii) 201^0 iv) 210^0 **(1)**

b) തെളിയിക്കുക :

$$\frac{Cos\,7x + Cos\,5x}{Sin\,7x - Sin\,5x} = Cot\,x$$ **(2)**

c) ത്രികോണാകൃതിയുള്ള ഒരു സ്ഥലത്തിന്റെ (ΔABC) AC എന്ന വശത്തിന്റെ മദ്ധ്യ ബിന്ദുവായ M-ൽ ഒരു വിളക്കുമരം ഉണ്ട്. $BC = 7$ m, $CA = 8$ m, $AB = 9$ m ആകുന്നു. വിളക്കുമരം B-എന്ന ബിന്ദുവുമായി 15^0 കോണളവ് നിർമ്മിക്കുന്നു. എന്നാൽ വിളക്കുമരത്തിന്റെ ഉയരം കണ്ടുപിടിക്കുക. **(4)**

4. ചുവടെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന പ്രസ്താവന ശ്രദ്ധിക്കുക:

$$P(n): a + ar + ar^2 + ... + ar^{n-1} = \frac{a(r^n - 1)}{r - 1}$$

a) $P(1)$ ശരിയാണെന്ന് തെളിയിക്കുക. **(1)**

b) മാത്തമറ്റിക്കൽ ഇൻഡക്ഷൻ എന്ന തത്വമുപയോഗിച്ച് n-എന്ന എല്ലാ എണ്ണൽ സംഖ്യകൾക്കും, $P(n)$ ശരിയാണെന്നു തെളിയിക്കുക. **(3)**

5. a) $\left(\frac{1+i}{1-i}\right) - \left(\frac{1-i}{1+i}\right)$ എന്ന കോംപ്ലക്സ് നമ്പറിന്റെ 'റീയൽ' പാർട്ടും 'ഇമാജിനറി' പാർട്ടും ഏത്?

i) 0 and 1 ii) 0 and 2
iii) 3 and 2 iv) 0 and 4 **(1)**

b) 'i' എന്ന കോംപ്ലക്സ് നമ്പറിനെ പോളാർ രൂപത്തിലാക്കുക. **(2)**

c) നിർദ്ധാരണം ചെയ്യുക :

$$\sqrt{5}x^2 + x + \sqrt{5} = 0$$ **(2)**

6. a) Which among the following is the interval corresponding to the inequality $-2 < x \le 3$?

i) $[-2, 3]$ ii) $[-2, 3)$

iii) $(-2, 3]$ iv) $(-2, 3)$ **(1)**

b) Solve the following inequalities graphically :

$2x + y \ge 4$
$x + y \le 3$
$2x - 3y \le 6$ **(4)**

7. a) Write the value of $^7C_5$. **(1)**

b) Find the value of n if $3 \cdot {}^nP_4 = 5 \cdot {}^{(n-1)}P_4$. **(2)**

c) What is the number of ways of choosing four cards from a pack of 52 cards, provided all four cards belong to four different suits? **(3)**

OR

a) $^{29}C_{29} = \ldots\ldots\ldots$ **(1)**

b) Find the value of n, if

$12 \cdot {}^{(n-1)}P_3 = 5 \cdot {}^{(n+1)}P_3$ **(2)**

c) A group consists of 4 girls and 7 boys. In how many ways can a team of 5 members be selected if the team has at least one boy and one girl? **(3)**

6. a) $-2 < x \le 3$ എന്ന ഇനിക്വാളിറ്റിക്കു തത്തുല്യമായ ഇന്റർവെൽ താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നവയിൽ ഏത്?

i) $[-2, 3]$ ii) $[-2, 3)$

iii) $(-2, 3]$ iv) $(-2, 3)$ **(1)**

b) ഗ്രാഫ് രീതി ഉപയോഗിച്ച് താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന ഇനിക്വാളിറ്റികൾ നിർദ്ധാരണം ചെയ്യുക.

$2x + y \ge 4$
$x + y \le 3$
$2x - 3y \le 6$ **(4)**

7. a) $^7C_5$ -ന്റെ വില എഴുതുക. **(1)**

b) $3 \cdot {}^nP_4 = 5 \cdot {}^{(n-1)}P_4$ ആയാൽ n-ന്റെ വില കാണുക. **(2)**

c) 52 കാർഡുകളുള്ള ഒരു പായ്ക്കറ്റ് കാർഡിൽ നിന്നും 4-കാർഡുകൾ എടുക്കുന്നു. ഈ നാലുകാർഡുകളും നാലു തര (സ്യൂട്ട്) ത്തിലാകത്തക്ക വിധം എത്ര രീതിയിൽ അവയെ തെരഞ്ഞെടുകാം? **(3)**

അല്ലെങ്കിൽ

a) $^{29}C_{29} = \ldots\ldots\ldots\ldots$ **(1)**

b) $12 \cdot {}^{(n-1)}P_3 = 5 \cdot {}^{(n+1)}P_3$
ആയാൽ n-ന്റെ വില കാണുക. **(2)**

c) ഒരു കൂട്ടത്തിൽ 4 പെൺകുട്ടികളും 7 ആൺകുട്ടികളുമുണ്ട്. ഏറ്റവും കുറഞ്ഞത് ഒരു ആൺകുട്ടിയും ഒരു പെൺകുട്ടിയും ഉൾപ്പെടത്തക്ക വിധത്തിൽ 5 പേരടങ്ങുന്ന ഒരു ടീമിനെ എത്ര വിധത്തിൽ തെരഞ്ഞെടുക്കാം? **(3)**

8. a) The 8th term in the expansion of $\left(\sqrt{2}+\sqrt{3}\right)^7$ is ....

i) $27\sqrt{2}$ ii) $27\sqrt{3}$

iii) $72\sqrt{2}$ iv) $72\sqrt{3}$ **(1)**

b) Find the term independent of x in the expansion of $\left(x+\frac{1}{2x}\right)^{18}$; $x>0$. **(3)**

9. a) The nth term of the G.P. 5, 25, 125, ... is ....

i) n^5 ii) 5^n

iii) $(2n)^5$ iv) 5^{2n} **(1)**

b) Find the sum of all natural numbers between 200 and 1000 which are multiples of 10. **(2)**

c) Calculate the sum of n-terms of the series whose n^{th} term is $a_n = n(n+3)$. **(2)**

8. a) $\left(\sqrt{2}+\sqrt{3}\right)^7$ എന്ന വിപുലീകരിക്കുമ്പോൾ കിട്ടുന്ന 8-ാമത്തെ പദം ഏത്?

i) $27\sqrt{2}$ ii) $27\sqrt{3}$

iii) $72\sqrt{2}$ iv) $72\sqrt{3}$ **(1)**

b) $\left(x+\frac{1}{2x}\right)^{18}$; $x>0$ എന്നതിന്റെ വിപുലീകരണത്തിൽ x ഉൾപ്പെടാത്ത പദം കണ്ടുപിടിക്കുക. **(3)**

9. a) 5, 25, 125, ... എന്ന G.P. യുടെ n-ാം പദം .... ആകുന്നു.

i) n^5 ii) 5^n

iii) $(2n)^5$ iv) 5^{2n} **(1)**

b) 200 നും 1000 ത്തിനും ഇടയിലുള്ളതും 10-ന്റെ ഗുണിതങ്ങളായി വരുന്നതുമായ എല്ലാ എണ്ണൽ സംഖ്യകളുടെയും തുക കാണുക. **(2)**

c) $a_n = n(n+3)$ എന്നത് n-ാം പദമായി വരുന്ന സീരീസിൽ ആദ്യത്തെ n- പദങ്ങളുടെ തുക കാണുക. **(2)**

10\. a) Which one of the following pair of straight lines are parallel?

i) $x-2y-4=0;\ 2x-3y-4=0$

ii) $x-2y-4=0;\ x-2y-5=0$

iii) $2x-3y-8=0;\ 3x-3y-8=0$

iv) $2x-3y-8=0;\ 3x-2y-8=0$ **(1)**

b) Equation of a straight line is $3x-4y+10=0$. Convert it into the intercept form and write the x-intercept and y-intercept. **(2)**

c) Find the equation of the line perpendicular to the line $x-7y+5=0$ and having x-intercept 3. **(2)**

11\. Find the foci, vertices, length of the major axis and eccentricity of the ellipse :

$\frac{x^2}{25}+\frac{y^2}{9}=1$ **(4)**

12\. a) Which one of the following points lies in the sixth octant?

i) $(-4, 2, -5)$ ii) $(-4, -2, -5)$

iii) $(4, -2, -5)$ iv) $(4, 2, 5)$ **(1)**

b) Find the ratio in which the YZ plane divides the line segment formed by joining the points $(-2, 4, 7)$ and $(3, -5, 8)$. **(3)**

10\. a) താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നവയിൽ സമാന്തര രേഖകളുടെ ജോടി ഏത്?

i) $x-2y-4=0;\ 2x-3y-4=0$

ii) $x-2y-4=0;\ x-2y-5=0$

iii) $2x-3y-8=0;\ 3x-3y-8=0$

iv) $2x-3y-8=0;\ 3x-2y-8=0$ **(1)**

b) $3x-4y+10=0$ ഒരു നേർ രേഖയാണ്. ഇതിനെ ഇന്റർസെപ്റ്റ് രൂപത്തിലാക്കുകയും x-ഇന്റർസെപ്റ്റ്, y-ഇന്റർസെപ്റ്റ് ഇവ എഴുതുകയും ചെയ്യുക. **(2)**

c) $x-7y+5=0$ എന്ന നേർ രേഖയ്ക്ക് ലംബമായുള്ളതും x-ഇന്റർസെപ്റ്റ് 3 വരുന്നതുമായ മറ്റൊരു നേർരേഖയുടെ സമവാക്യം കണ്ടുപിടിക്കുക. **(2)**

11\. $\frac{x^2}{25}+\frac{y^2}{9}=1$ എന്ന എലിപ്സിന്റെ ഫോക്കസുകൾ, വെർട്ടെക്സുകൾ, മേജർ ആക്സിസിന്റെ നീളം, എക്സെൻട്രിസിറ്റി എന്നിവ കണക്കാക്കുക. **(4)**

12\. a) താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നവയിൽ 6-ാമത്തെ ഒക്ടന്റിൽ സ്ഥിതിചെയ്യുന്ന ബിന്ദു ഏത്?

i) $(-4, 2, -5)$ ii) $(-4, -2, -5)$

iii) $(4, -2, -5)$ iv) $(4, 2, 5)$ **(1)**

b) $(-2, 4, 7)$, $(3, -5, 8)$ എന്നീ ബിന്ദുക്കളെ യോജിപ്പിച്ചു വരയ്ക്കുന്ന രേഖാഖണ്ഡത്തെ YZ തലം ഏത് അംശബന്ധത്തിലാണ് ഭാഗിക്കുന്നത്? **(3)**

13. a) $\frac{d}{dx}\left(\frac{x^n}{n}\right) = \ldots\ldots\ldots\ldots$ (1)

b) Differentiate $y = \frac{Sin\,x}{x+1}$ with respect to x. (2)

c) Using first principles, find the derivative of $Cos\,x$. (3)

OR

a) $\frac{d}{dx}(-Sin\,x) = \ldots\ldots\ldots\ldots$ (1)

b) Find $\frac{dy}{dx}$ if $y = \frac{a}{x^4} - \frac{b}{x^2} + Cos\,x$. Where a, b are constants. (2)

c) Using first principles, find the derivative of $Sin\ x$. (3)

14. a) Write the negation of the statement :

"Every natural number is greater than zero." (1)

b) Verify by the method of contradiction :

"$P : \sqrt{13}$ is irrational". (3)

13. a) $\frac{d}{dx}\left(\frac{x^n}{n}\right) = \ldots\ldots\ldots\ldots$ (1)

b) $y = \frac{Sin\,x}{x+1}$ എന്നതിനെ x-നെ ആധാരമാക്കി ഡിഫറെൻഷ്യേറ്റ് ചെയ്യുക. (2)

c) ഫസ്റ്റ് പ്രിൻസിപ്പിൾ ഉപയോഗിച്ച് $Cos\,x$ -ന്റെ ഡെറിവേറ്റീവ് കാണുക. (3)

അല്ലെങ്കിൽ

a) $\frac{d}{dx}(-Sin\,x) = \ldots\ldots\ldots\ldots$ (1)

b) $y = \frac{a}{x^4} - \frac{b}{x^2} + Cos\,x$ ആയാൽ $\frac{dy}{dx}$ കാണുക. a, b ഇവ സ്ഥിരങ്ങളാകുന്നു. (2)

c) ഫസ്റ്റ് പ്രിൻസിപ്പിൾ ഉപയോഗിച്ച് $Sin\ x$ -ന്റെ ഡെറിവേറ്റീവ് കാണുക. (3)

14. a) താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന പ്രസ്താവനയുടെ നെഗേഷൻ എഴുതുക.

"എല്ലാ നാച്വറൽ നമ്പരുകളും പൂജ്യത്തേക്കാൾ വലുതാണ്" (1)

b) കോൺട്രഡിക്ഷൻ രീതി ഉപയോഗിച്ച് തെളിയിക്കുക:

"$P : \sqrt{13}$ ഇറാഷണൽ ആകുന്നു" (3)

15. a) Suppose the mean of a certain number of observations is 50 and the sum of all the observations is 450. Write down the number of observations. **(1)**

b) Find the mean deviation about mean for the following data :

x_i	2	5	6	8	10	12
f_i	2	8	10	7	8	5

(4)

16. a) In a random experiment, 6 coins are tossed simultaneously. Write the number of sample points in the sample space.

i) 2^2 ii) 2^4

iii) 2^6 iv) 2^8 **(1)**

b) Given that $P(A)=0.5$, $P(B)=0.6$, $P(A \cap B)=0.3$. Find $P(A')$, $P(A \cup B)$, $P(A' \cap B')$ and $P(A' \cup B')$. **(4)**

15. a) ഒരു നിശ്ചിത എണ്ണം ഒബ്സെർവേഷനുകളുടെ ശരാശരി (മീൻ) 50-ഉം ആകെ തുക 450-ഉം ആയാൽ; അവയുടെ എണ്ണം എത്ര? **(1)**

b) താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന പട്ടികയുടെ ശരാശരിയെ (മീൻ) സംബന്ധിച്ചുള്ള മീൻ ഡീവിയേഷൻ കാണുക:

x_i	2	5	6	8	10	12
f_i	2	8	10	7	8	5

(4)

16. a) ആറു നാണയങ്ങൾ ഒരേ സമയത്തു എറിയുന്ന റാന്റം എക്സ്പെരിമെന്റിന്റെ സാംപിൾ സ്പേസിൽ എത്ര സാംപിൾ പോയിന്റുകൾ ഉണ്ടെന്ന് എഴുതുക.

i) 2^2 ii) 2^4

iii) 2^6 iv) 2^8 **(1)**

b) $P(A)=0.5$, $P(B)=0.6$, $P(A \cap B)=0.3$ ആയാൽ $P(A')$, $P(A \cup B)$, $P(A' \cap B')$, $P(A' \cup B')$ ഇവ കാണുക. **(4)**