

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.
- Use the 'Cool off time' to get familiar with questions and to plan your answers.
- Read the instructions carefully.
- Read the questions carefully before answering.
- 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.

**വിദ്യാർത്ഥികൾക്കുള്ള പൊതു നിർദ്ദേശങ്ങൾ:**

- നിർദ്ദിഷ്ട സമയത്തിന് പുറമെ 15 മിനിറ്റ് 'കൂൾ ഓഫ് ടൈം' ഉണ്ടായിരിക്കും.
- 'കൂൾ ഓഫ് ടൈം' ചോദ്യങ്ങൾ പരിചയപ്പെടാനും ഉത്തരങ്ങൾ ആസൂത്രണം ചെയ്യാനും ഉപയോഗിക്കുക.
- നിർദ്ദേശങ്ങൾ മുഴുവനും ശ്രദ്ധാപൂർവ്വം വായിക്കണം.
- ഉത്തരങ്ങൾ എഴുതുന്നതിന് മുമ്പ് ചോദ്യങ്ങൾ 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.

Answer any six from question numbers 1 to 7. Each carries three scores. (6 × 3 = 18)

1. Find the sum to  $n$  terms of the sequence  $4 + 44 + 444 + \dots$
2. Solve :  
 $\sin 2x - \sin 4x + \sin 6x = 0$
3. If  $A$  and  $B$  are events such that  
 $P(A) = \frac{1}{4}; P(B) = \frac{1}{2};$   
 $P(A \cap B) = \frac{1}{6}$   
then find :  
a)  $P(A \text{ or } B)$  (1)  
b)  $P(\text{not } A \text{ and not } B)$  (2)
4. In a  $\Delta ABC$ , prove that  
$$\tan\left(\frac{B-C}{2}\right) = \frac{b-c}{b+c} \cot \frac{A}{2}$$
5. a) The maximum value of the function  $f(x) = \sin x$  is .....  
i) 1 ii)  $\frac{\sqrt{3}}{2}$  iii)  $\frac{1}{2}$  iv) 2 (1)  
b) Prove that,  
 $(\sin x + \cos x)^2 = 1 + \sin 2x$ . (1)  
c) Find the maximum value of  $\sin x + \cos x$ . (1)
6. a)  $\lim_{x \rightarrow 2} [x] = \dots$  (1)  
i) 2 ii) 3  
iii) 0 iv) does not exist  
b) Evaluate :  
$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^3 - 4x^2 + 4x}{x^2 - 4}$$
 (2)

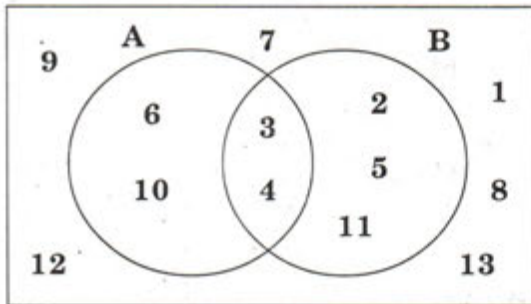
1 മുതൽ 7 വരെയുള്ള ചോദ്യങ്ങളിൽ ഏതെങ്കിലും 6 എണ്ണത്തിന് ഉത്തരമെഴുതുക. ഓരോന്നിനും 3 സ്കോർ വിതം. (6 × 3 = 18)

1.  $4 + 44 + 444 + \dots$  എന്ന ശ്രേണിയുടെ  $n$ -ാം പദം വരെയുള്ള തുക കാണുക.
2. പരിഹാരം കാണുക :  
 $\sin 2x - \sin 4x + \sin 6x = 0$
3.  $P(A) = \frac{1}{4}; P(B) = \frac{1}{2};$   
 $P(A \cap B) = \frac{1}{6}$  ആയ രണ്ട് ഈവെന്റുകൾ ആണ്  $A, B$  എങ്കിൽ  
a)  $P(A \text{ or } B)$  കാണുക. (1)  
b)  $P(\text{not } A \text{ and not } B)$  കാണുക. (2)
4.  $ABC$  എന്ന ത്രികോണത്തിൽ  
$$\tan\left(\frac{B-C}{2}\right) = \frac{b-c}{b+c} \cot \frac{A}{2}$$
 എന്ന് തെളിയിക്കുക.
5. a)  $f(x) = \sin x$  എന്ന ഫങ്ഷന്റെ കൂടിയ വില :  
i) 1 ii)  $\frac{\sqrt{3}}{2}$  iii)  $\frac{1}{2}$  iv) 2 (1)  
b)  $(\sin x + \cos x)^2 = 1 + \sin 2x$  എന്ന് തെളിയിക്കുക. (1)  
c)  $\sin x + \cos x$  ന്റെ കൂടിയ വില കാണുക. (1)
6. a)  $\lim_{x \rightarrow 2} [x] = \dots$  (1)  
i) 2 ii) 3  
iii) 0 iv) does not exist  
b)  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^3 - 4x^2 + 4x}{x^2 - 4}$  ന്റെ വില കാണുക. (2)

7. One card is drawn at random from a pack of 52 playing cards. Find the probability that,
- a) the card drawn is black. (1)
  - b) the card drawn is a face card. (1)
  - c) the card drawn is a black face card. (1)

Answer any eight from question numbers 8 to 17. Each carries four scores. (8 × 4 = 32)

8. a) If  $A = \{a, b, c\}$ , then write Power Set  $P(A)$ . (1)
- b) If the number of subsets with two elements of a set  $P$  is 10, then find the total number of elements in set  $P$ . (2)
- c) Find the number of elements in the power set of  $P$ . (1)
9. Consider Venn diagram of the Universal Set  $U = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13\}$

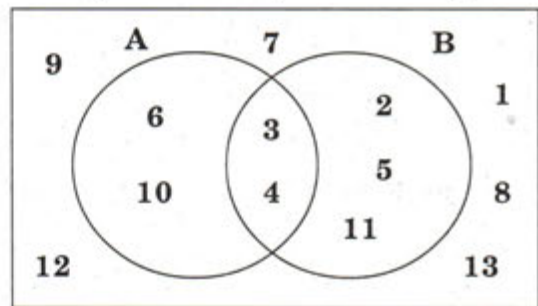


- a) Write sets  $A, B$  in Roster form. (1)
- b) Verify  $(A \cup B)' = A' \cap B'$ . (2)
- c) Find  $n(A \cap B)'$  (1)

7. 52 ചീട്ടുകളിൽ നിന്നും ഒരു ചീട്ട് റാൻഡമായി എടുക്കുന്നു എന്ന് കരുതുക.
- a) എടുത്ത കാർഡ് കറുപ്പാകാനുള്ള സാധ്യത കാണുക. (1)
  - b) എടുത്ത കാർഡ് ഫെയ്സ് കാർഡാകാനുള്ള സാധ്യത കാണുക. (1)
  - c) എടുത്ത കാർഡ് കറുത്ത ഫെയ്സ് കാർഡാകാനുള്ള സാധ്യത കാണുക. (1)

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

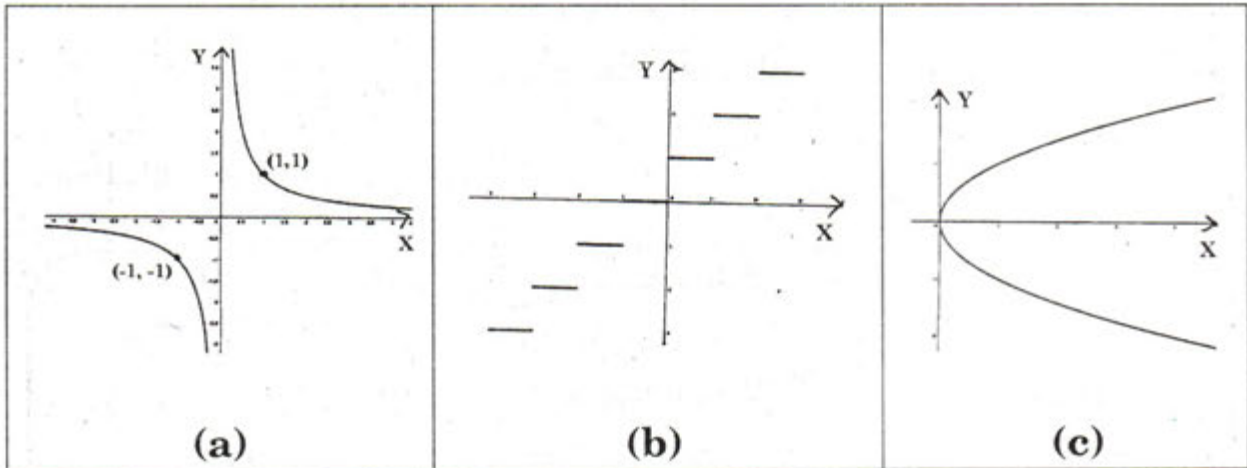
8. a)  $A = \{a, b, c\}$  ആയാൽ പവർ സെറ്റ്  $P(A)$  എഴുതുക. (1)
- b)  $P$  എന്ന സെറ്റിന്റെ രണ്ട് അംഗങ്ങളുള്ള സബ്സെറ്റുകളുടെ എണ്ണം 10 ആയാൽ  $P$  യുടെ ആകെ അംഗങ്ങളുടെ എണ്ണം കാണുക. (2)
- c)  $P$  യുടെ പവർ സെറ്റിലെ അംഗങ്ങളുടെ എണ്ണം കാണുക. (1)
9.  $U = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13\}$  എന്ന യൂണിവേഴ്സൽ സെറ്റിൽ വെൻ ഡയഗ്രാം പരിഗണിക്കുക.



- a)  $A, B$  എന്നീ സെറ്റുകൾ റോസ്റ്റർ ഫോമിൽ എഴുതുക. (1)
- b)  $(A \cup B)' = A' \cap B'$  എന്ന് തെളിയിക്കുക. (2)
- c)  $n(A \cap B)'$  കാണുക. (1)

10. Consider the following graphs :

10. താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന ഗ്രാഫുകൾ പരിഗണിക്കുക.

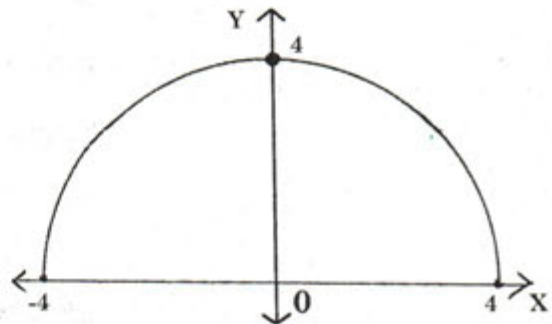
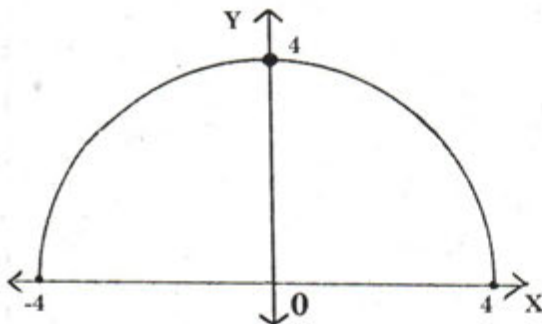


- a) Which graph does not represent a function? (1)
- b) Identify the function  $f(x) = \frac{1}{x}$  from the above graphs. (1)
- c) Draw the graph of the function  $f(x) = (x-1)^2$ . (2)

- a) തന്നിരിക്കുന്നവയിൽ ഫങ്ഷന്റെ ഗ്രാഫ് അല്ലാത്തത് ഏത്? (1)
- b) തന്നിരിക്കുന്ന ഗ്രാഫുകളിൽ  $f(x) = \frac{1}{x}$  എന്ന ഫങ്ഷനെ സൂചിപ്പിക്കുന്നത് കണ്ടെത്തുക. (1)
- c)  $f(x) = (x-1)^2$  എന്ന ഫങ്ഷന്റെ ഗ്രാഫ് വരയ്ക്കുക. (2)

11. The figure shows the graph of a function  $f(x)$  which is a semi circle centred at origin.

11. ചിത്രത്തിൽ  $f(x)$  എന്ന ഫങ്ഷന്റെ ഗ്രാഫ് ഓർജിൻ കേന്ദ്രമായ ഒരു അർദ്ധവൃത്തമായി കൊടുത്തിരിക്കുന്നു.



- a) Write the domain and range of  $f(x)$ . (2)
- b) Define the function  $f(x)$ . (2)

- a)  $f(x)$  ന്റെ ഡൊമെയ്നും റേഞ്ചും എഴുതുക. (2)
- b)  $f(x)$  എന്ന ഫങ്ഷൻ നിർവ്വചിക്കുക. (2)

12. a) If  $3^{2n+2} - 8n - 9$  is divisible by 'k' for all  $n \in N$  is true, then which one of the following is a value of 'k'? (1)  
 i) 8 ii) 6 iii) 3 iv) 12

- b) Prove by using the principle of Mathematical Induction  $P(n) = 1 + 3 + 3^2 + \dots + 3^{n-1} = \frac{3^n - 1}{2}$  is true for all  $n \in N$ . (3)

13. a) Solve the inequality  $\frac{2x - 1}{3} \geq \frac{3x - 2}{4} - \frac{2 - x}{5}$  (3)

- b) Represent the solution on a number line. (1)

14. a) Find the  $n^{\text{th}}$  term of the sequence 3, 5, 7, ..... (1)

- b) Find the sum to  $n$  terms of the series.  $3 \times 1^2 + 5 \times 2^2 + 7 \times 3^2 + \dots$  (3)

15. Find the equation of the circle passing through the points (4, 1) and (6, 5) and whose centre is on the line  $4x + y = 16$ .

16. Consider a point A (4, 8, 10) in space.  
 a) Find the distance of the point A from XY-plane. (1)  
 b) Find the distance of the point A from X-axis. (1)  
 c) Find the ratio in which the line segment joining the point A and B (6, 10, -8) is divided by YZ-plane. (2)

12. a)  $3^{2n+2} - 8n - 9, n \in N$  എന്നത് 'k' കൊണ്ട് നിശേഷം ഹരിക്കാൻ കഴിയുന്നതാണെങ്കിൽ, 'k' യുടെ വില താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നവയിൽ ഏതാണ്? (1)  
 i) 8 ii) 6 iii) 3 iv) 12

- b)  $P(n) = 1 + 3 + 3^2 + \dots + 3^{n-1} = \frac{3^n - 1}{2}$   $n \in N$  എന്നത് പ്രിൻസിപ്പൽ ഓഫ് മാത്തമാറ്റിക്കൽ ഇൻഡക്ഷൻ ഉപയോഗിച്ച് ശരിയാണ് എന്ന് തെളിയിക്കുക. (3)

13. a)  $\frac{2x - 1}{3} \geq \frac{3x - 2}{4} - \frac{2 - x}{5}$  എന്ന ഇൻഇക്വാലിറ്റിക്ക് പരിഹാരം കാണുക. (3)

- b) പരിഹാരം ഒരു സംഖ്യാ രേഖയിൽ സൂചിപ്പിക്കുക (1)

*sheniblog*

14. a) 3, 5, 7, ..... എന്ന ശ്രേണിയുടെ  $n$ -ാം പദം കാണുക. (1)

- b)  $3 \times 1^2 + 5 \times 2^2 + 7 \times 3^2 + \dots$  എന്ന സീരീസിന്റെ  $n$  പദങ്ങളുടെ തുക കാണുക. (3)

15. കേന്ദ്രം  $4x + y = 16$  എന്ന വരയിലും, (4, 1), (6, 5) എന്നീ ബിന്ദുക്കളിലൂടെ കടന്നു പോകുന്നതുമായ വൃത്തത്തിന്റെ സമവാക്യം കാണുക.

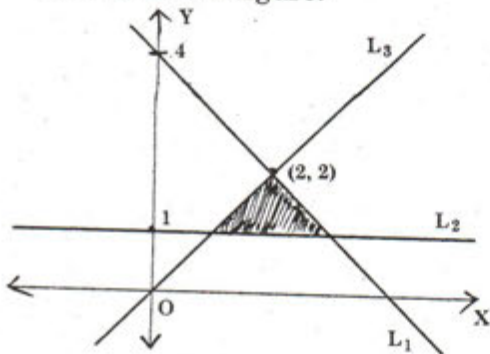
16. A (4, 8, 10) എന്ന സ്പെസിലെ ബിന്ദു പരിഗണിക്കുക.  
 a) XY-പ്ലെയിൻ നിന്നും A എന്ന ബിന്ദുവിലേക്കുള്ള ദൂരം കാണുക. (1)  
 b) X ആക്സിസിൽ നിന്നും A എന്ന ബിന്ദുവിലേക്കുള്ള ദൂരം കാണുക. (1)  
 c) A, B (6, 10, -8) എന്നീ ബിന്ദുക്കൾ യോജിക്കുന്ന വരയേ YZ പ്ലെയിൻ ഭാഗിക്കുന്ന അംശബന്ധം കാണുക. (2)

17. a) Which one of the following sentences is a STATEMENT? (1)
- i) 275 is a perfect square.
  - ii) Mathematics is a difficult subject.
  - iii) Answer this question.
  - iv) Today is a rainy day.
- b) Verify by method of contradiction :  
' $\sqrt{2}$  is irrational'. (3)

Answer any five from question numbers 18 to 24. Each carries six scores. (5 × 6 = 30)

18. Consider the quadratic equation  $x^2 + x + 1 = 0$ .
- a) Solve the quadratic equation. (2)
  - b) Write the polar form of one of the roots. (2)
  - c) If the two roots of the given quadratic are  $\alpha$  and  $\beta$ . Show that  $\alpha^2 = \beta$ . (2)

19. The graphical solution of a system of linear inequalities is shown in the figure.



- a) Find the equation of the lines  $L_1, L_2, L_3$ . (4)

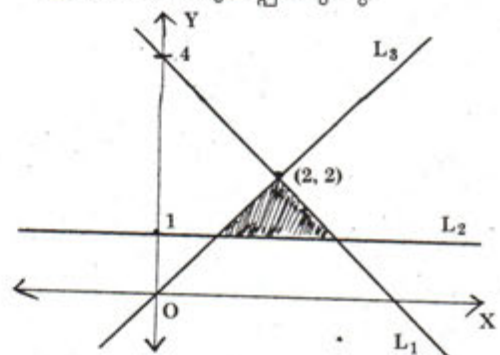
K-437

17. a) തന്നിരിക്കുന്ന വാചകങ്ങളിൽ പ്രസ്താവന ഏതാണ്? (1)
- i) 275 is a perfect square.
  - ii) Mathematics is a difficult subject.
  - iii) Answer this question.
  - iv) Today is a rainy day.
- b) ' $\sqrt{2}$  is irrational' എന്നത് കോൺട്രാഡിക്ഷൻ മെതേഡ് ഉപയോഗിച്ച് പരിശോധിക്കുക. (3)

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

18.  $x^2 + x + 1 = 0$  എന്ന രണ്ടാം കൃതി സമവാക്യം പരിഗണിക്കുക.
- a) സമവാക്യത്തിന്റെ പരിഹാരം കാണുക. (2)
  - b) പരിഹാരമൂല്യത്തിൽ ഏതെങ്കിലും ഒന്നിന്റെ പോളാർ ഫോം എഴുതുക. (2)
  - c) തന്നിരിക്കുന്ന രണ്ടാം കൃതി സമവാക്യത്തിന്റെ പരിഹാര മൂല്യങ്ങൾ  $\alpha, \beta$  ആണെങ്കിൽ  $\alpha^2 = \beta$  എന്ന് തെളിയിക്കുക. (2)

19. ഒരു കൂട്ടം ലിനിയർ ഇൻഇക്വാലിറ്റി കളുടെ ഗ്രാഫിക്കൽ സൊല്യൂഷൻ ചിത്രത്തിൽ സൂചിപ്പിക്കുന്നു.



- a)  $L_1, L_2, L_3$  എന്നീ വരകളുടെ സമവാക്യങ്ങൾ കാണുക. (4)

b) Find the inequalities representing the solution region. (2)

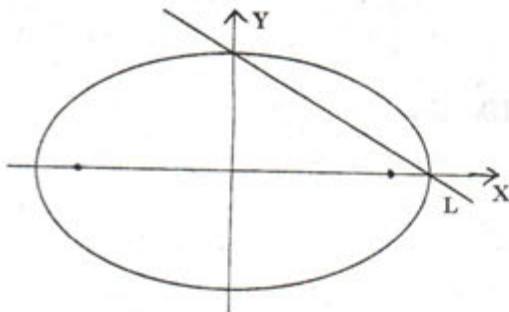
20. a) Which one of the following has its middle term independent of  $x$ ? (1)

- i)  $(x + \frac{1}{x})^{10}$       ii)  $(x + \frac{1}{x})^9$
- iii)  $(x^2 + \frac{1}{x})^9$       iv)  $(x^2 + \frac{1}{x})^{10}$

b) Write the expansion of  $(x^2 + \frac{3}{x})^4$ . (2)

c) Determine whether the expansion of  $(x^2 - \frac{2}{x})^{18}$  will contain a term containing  $x^{10}$ . (3)

21. The figure shows an ellipse  $\frac{x^2}{25} + \frac{y^2}{9} = 1$  and a line  $L$ .



- a) Find the eccentricity and focus of the ellipse. (2)
- b) Find the equation of the line  $L$ . (2)
- c) Find the equation of the line parallel to line  $L$  and passing through any one of the foci. (2)

b) സൊല്യൂഷൻ വീജിണിന്റെ ഭാഗമാകുന്ന ലീനിയർ ഇൻഇക്വാളിറ്റികൾ കാണുക. (2)

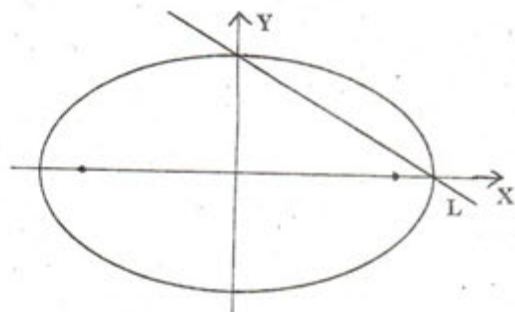
20. a) തന്നിരിക്കുന്നവയിൽ  $x$  ഇല്ലാത്ത പദം മധ്യപദമാകുന്നത് ഏതിനാണ്? (1)

- i)  $(x + \frac{1}{x})^{10}$       ii)  $(x + \frac{1}{x})^9$
- iii)  $(x^2 + \frac{1}{x})^9$       iv)  $(x^2 + \frac{1}{x})^{10}$

b)  $(x^2 + \frac{3}{x})^4$  ന്റെ വിപുലീകരണം എഴുതുക. (2)

c)  $(x^2 - \frac{2}{x})^{18}$  എന്നതിന്റെ വിപുലീകരണത്തിൽ  $x^{10}$  വരുന്ന പദം ഉണ്ടോ എന്ന് പരിശോധിക്കുക. (3)

21. ചിത്രത്തിൽ  $\frac{x^2}{25} + \frac{y^2}{9} = 1$  എന്ന എലിപ്സും  $L$  എന്ന വരയും തന്നിരിക്കുന്നു.



- a) എലിപ്സിന്റെ എസ്സൻട്രിസിറ്റി, ഫോക്കസ് എന്നിവ കാണുക. (2)
- b)  $L$  എന്ന വരയുടെ സമവാക്യം കാണുക. (2)
- c)  $L$  എന്ന വരയ്ക്ക് സമാന്തരവും ഏതെങ്കിലും ഫോക്കസിലൂടെ കടന്നു പോകുന്നതുമായ വരയുടെ സമവാക്യം കാണുക. (2)

22. a) Find the derivative of  $y = \sin x$  from the first principle. (3)

b) Find  $\frac{dy}{dx}$ , if  $y = \frac{x^5 - \cos x}{\sin x}$  (3)

23. a) Find  $n$ , if  $12 \times (n-1)P_3 = 5 \times (n+1)P_3$  (2)

b) If  ${}^n P_r = 840$ ;  ${}^n C_r = 35$  find  $r$ . (1)

c) English alphabet has 5 vowels and 21 consonants. How many 4 letter words with two different vowels and two different consonants can be formed without repetition of letters? (3)

24. Consider the following data :

Class	10-20	20-30	30-40	40-50	50-60
Frequency	6	15	13	7	9

a) Calculate the mean of the distribution. (2)

b) Find the standard deviation of the distribution. (2)

c) Find the coefficient of variation of the distribution. (2)

22. a)  $y = \sin x$  ന്റെ ഡെറിവേറ്റീവ് ഫസ്റ്റ് പ്രിൻസിപ്പൽ ഉപയോഗിച്ച് കാണുക. (3)

b)  $y = \frac{x^5 - \cos x}{\sin x}$  ആയാൽ  $\frac{dy}{dx}$  കാണുക. (3)

23. a)  $12 \times (n-1)P_3 = 5 \times (n+1)P_3$  ആയാൽ  $n$  കാണുക. (2)

b)  ${}^n P_r = 840$ ;  ${}^n C_r = 35$  ആയാൽ  $r$  കാണുക. (1)

c) ഇംഗ്ലീഷ് അക്ഷരമാലയിൽ 5 വവൽസ്യം 21 കൺസോണന്റുകൾ ഉണ്ട്. അക്ഷരങ്ങളുടെ ആവർത്തമില്ലാത്ത രണ്ട് വ്യത്യസ്ത വവലും രണ്ട് വ്യത്യസ്ത കൺസോണന്റും ഉപയോഗിച്ച് 4 അക്ഷരങ്ങളുള്ള എത്ര വാക്കുകൾ ഉണ്ടാക്കാൻ കഴിയും? (3)

24. ചുവടെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന പട്ടിക പരിഗണിക്കുക.

a) ഡാറ്റയുടെ മാദ്ധ്യം കണക്കാക്കുക. (2)

b) ഡാറ്റയുടെ സ്റ്റാൻഡേർഡ് ഡീവിയേഷൻ കാണുക. (2)

c) ഡാറ്റയുടെ കോഎഫിഷ്യന്റ് ഓഫ് വേരിയേഷൻ കാണുക. (2)