

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 ΔABC , 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)

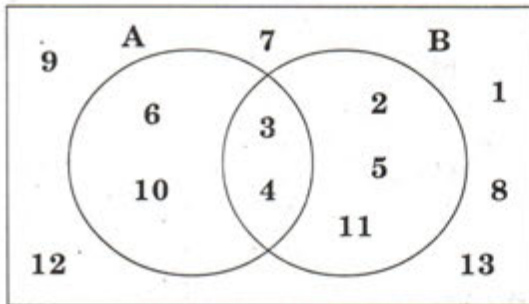
1 മുതൽ 7 വരെയുള്ള ചോദ്യങ്ങളിൽ ഏതെങ്കിലും 6 എണ്ണത്തിന് ഉത്തരമെഴുതുക. ഓരോന്നിനും 3 സ്കോർ വിതം. (6 × 3 = 18)

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 $U = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13\}$

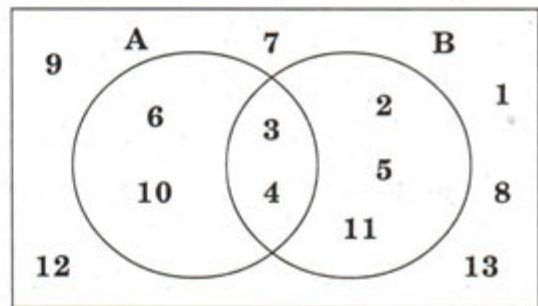


- a) Write sets A, B in Roster form. (1)
- b) Verify $(A \cup B)' = A' \cap B'$. (2)
- c) Find $n(A \cap B)'$ (1)

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)

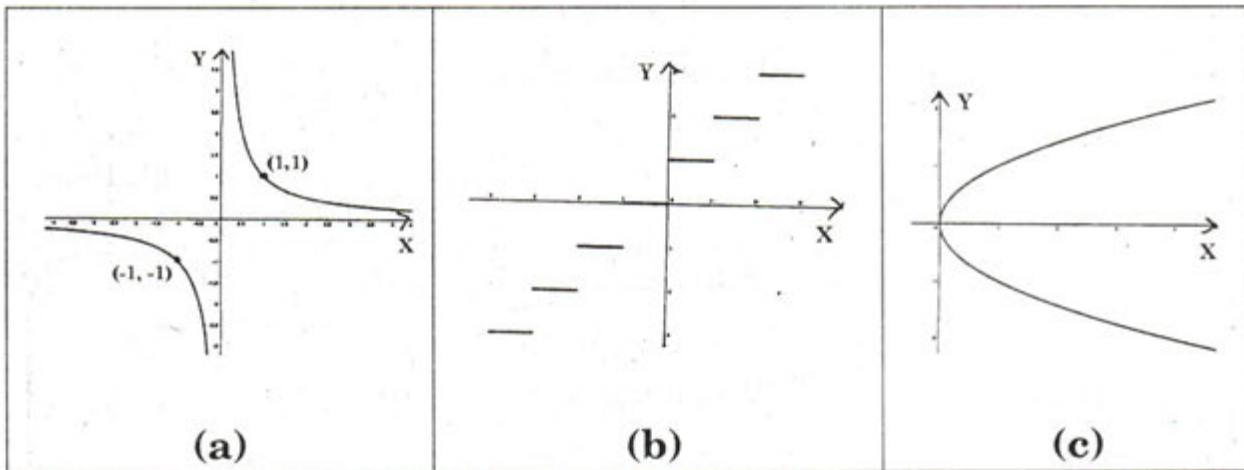
8. a) $A = \{a, b, c\}$ ആയാൽ പവർ സെറ്റ് $P(A)$ എഴുതുക. (1)
- b) P എന്ന സെറ്റിന്റെ രണ്ട് അംഗങ്ങളുള്ള സബ്സെറ്റുകളുടെ എണ്ണം 10 ആയാൽ P യുടെ ആകെ അംഗങ്ങളുടെ എണ്ണം കാണുക. (2)
- c) P യുടെ പവർ സെറ്റിലെ അംഗങ്ങളുടെ എണ്ണം കാണുക. (1)
9. $U = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13\}$ എന്ന യൂണിവേഴ്സൽ സെറ്റിൽ വെൻ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

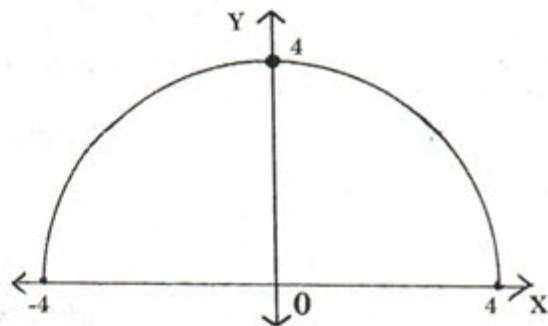
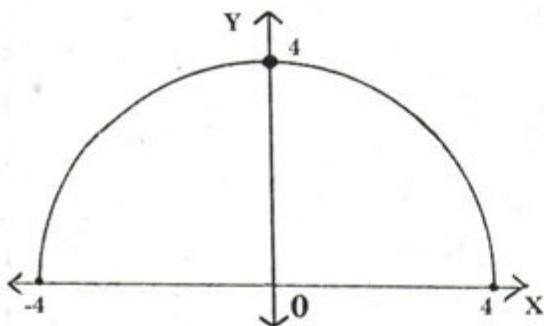


- a) Which graph does not represent a function? (1)
- b) Identify the function $f(x) = \frac{1}{x}$ from the above graphs. (1)
- c) Draw the graph of the function $f(x) = (x-1)^2$. (2)

- 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

$$P(n) = 1 + 3 + 3^2 + \dots$$

$$+ 3^{n-1} = \frac{3^n - 1}{2} \text{ is true for all } n \in N. \quad (3)$$

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^{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 നിശ്ചലമായി ഹരിക്കാൻ കഴിയുന്നതാണെങ്കിൽ, 'k' യുടെ വില താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നവയിൽ ഏതാണ്? (1)

- i) 8 ii) 6 iii) 3 iv) 12

b) $P(n) = 1 + 3 + 3^2 + \dots$

$$+ 3^{n-1} = \frac{3^n - 1}{2} \quad n \in N \text{ എന്നത്}$$

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)

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 സീരിസിന്റെ 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 സ്പെസിയിലെ ബിന്ദു പരിഗണിക്കുക.

a) XY-പ്ലെയിൻ നിന്നും A എന്ന ബിന്ദുവിലേക്കുള്ള ദൂരം കാണുക. (1)

b) X ആക്സിസിൽ നിന്നും A എന്ന ബിന്ദുവിലേക്കുള്ള ദൂരം കാണുക. (1)

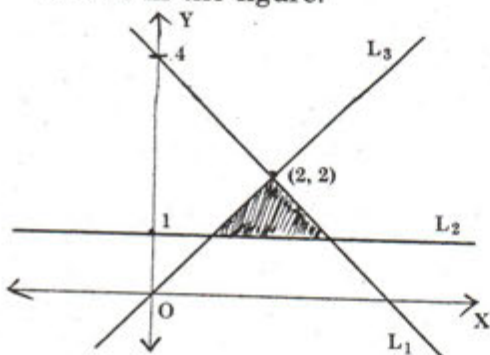
c) A, B (6, 10, -8) എന്നീ ബിന്ദുക്കൾ യോജിക്കുന്ന വരയെ YZ പ്ലെയിൻ ഭാഗിക്കുന്ന അംശബന്ധം കാണുക. (2)

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 α and β . 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)

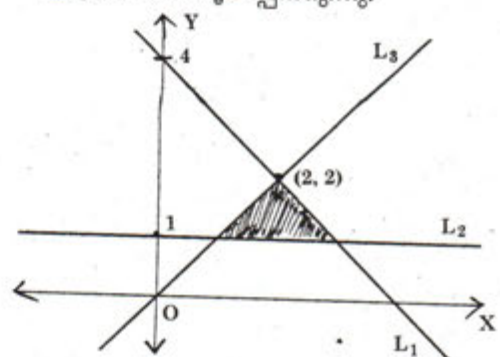
K-437

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 α, β 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)

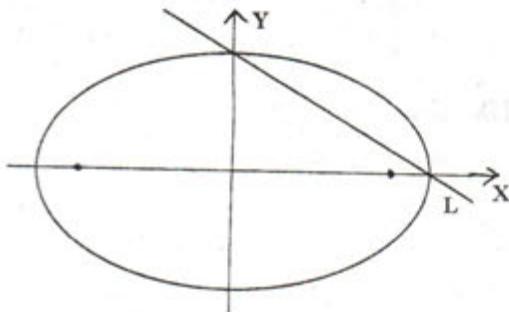
20. a) Which one of the following has its middle term independent of x ? (1)

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

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

c) Determine whether the expansion of $\left(x^2 - \frac{2}{x}\right)^{18}$ 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)

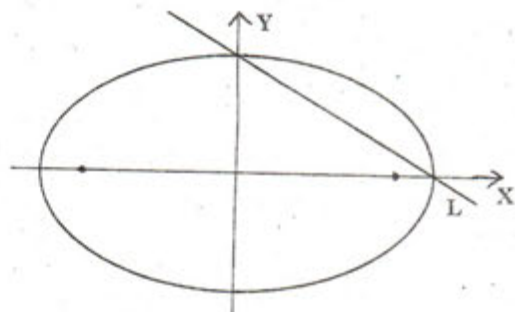
20. a) തന്നിരിക്കുന്നവയിൽ x ഇല്ലാത്ത പദം മധ്യപദമാകുന്നത് ഏതിനാണ്? (1)

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

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

c) $\left(x^2 - \frac{2}{x}\right)^{18}$ 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 വവൽസും 21 കൺസോണന്റുകളും 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)