

Reg. No. :

FY-227

Name :

FIRST YEAR HIGHER SECONDARY EXAMINATION, SEPTEMBER 2021

Part – III

Time : 2 Hours

MATHEMATICS (SCIENCE) Cool-off time : 20 Minutes

Maximum : 60 Scores

General Instructions to Candidates :

- There is a 'Cool-off time' of 20 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 20 മിനിറ്റ് 'കൂൾ ഓഫ് ടൈം' ഉണ്ടായിരിക്കും.
- 'കൂൾ ഓഫ് ടൈം' ചോദ്യങ്ങൾ പരിചയപ്പെടാനും ഉത്തരങ്ങൾ ആസൂത്രണം ചെയ്യാനും ഉപയോഗിക്കുക.
- ഉത്തരങ്ങൾ എഴുതുന്നതിന് മുമ്പ് ചോദ്യങ്ങൾ ശ്രദ്ധാപൂർവ്വം വായിക്കണം.
- നിർദ്ദേശങ്ങൾ മുഴുവനും ശ്രദ്ധാപൂർവ്വം വായിക്കണം.
- കണക്ക് കുട്ടലുകൾ, 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 6 questions from 1 to 12. Each carries 3 scores.

(6 × 3 = 18)

1. Let $A = \{x : x \text{ is a natural less than } 6\}$ and $B = \{1, 2\}$
 - (i) Write A in roster form. (1)
 - (ii) Find $A \cap B$. (1)
 - (iii) Find $A - B$. (1)

2. Find the sum of all natural numbers lying between 100 and 1000 which are multiples of 5. (3)

3. Using Binomial Theorem, expand the expression $(2x + 3)^5$. (3)

4. Find $\lim_{x \rightarrow 0} f(x)$ where $f(x) = \begin{cases} 2x + 3, & x \leq 0 \\ 3(x + 1), & x > 0 \end{cases}$. (3)

5. In a group of 400 students, 250 can speak Hindi and 200 can speak English. Also each can speak atleast one of these two languages. How many students can speak both Hindi and English ? (3)

6. Consider the line $2x + 3y - 6 = 0$
Find its
 - (i) Slope (2)
 - (ii) y-intercept (1)

1 മുതൽ 12 വരെയുള്ള ചോദ്യങ്ങളിൽ ഏതെങ്കിലും 6 എണ്ണത്തിന് ഉത്തരം എഴുതുക.

3 സ്കോർ വീതം. (6 × 3 = 18)

1. $A = \{x : x \text{ എന്നത് } 6 \text{ നേക്കാൾ ചെറുതായ എണ്ണൽ സംഖ്യയാണ്}\}$, $B = \{1, 2\}$ ആയാൽ.
 - (i) A എന്ന സെറ്റിനെ റോസ്റ്റർ രീതിയിൽ എഴുതുക. (1)
 - (ii) $A \cap B$ കണ്ടുപിടിക്കുക. (1)
 - (iii) $A - B$ കണ്ടുപിടിക്കുക. (1)

2. 100 നും 1000 നും ഇടയ്ക്കുള്ള 5-ന്റെ ഗുണിതങ്ങളായ എണ്ണൽ സംഖ്യകളുടെ തുക കണ്ടുപിടിക്കുക. (3)

3. ബൈനോമിയൽ സിദ്ധാന്തം ഉപയോഗിച്ച് $(2x + 3)^5$ നെ വിപുലീകരിക്കുക. (3)

4. $f(x) = \begin{cases} 2x + 3, & x \leq 0 \\ 3(x + 1), & x > 0 \end{cases}$ ആയാൽ
 $\lim_{x \rightarrow 0} f(x)$ കണ്ടുപിടിക്കുക. (3)

5. ഒരു ഗ്രൂപ്പിലെ 400 കുട്ടികളിൽ 250 കുട്ടികൾ ഹിന്ദിയും 200 കുട്ടികൾ ഇംഗ്ലീഷും സംസാരിക്കുന്നു. ഓരോ കുട്ടിയും ഒരു ഭാഷയെങ്കിലും സംസാരിക്കും. അങ്ങനെയാണെങ്കിൽ ഹിന്ദിയും ഇംഗ്ലീഷും സംസാരിക്കുന്ന കുട്ടികളുടെ എണ്ണമെത്ര? (3)

6. $2x + 3y - 6 = 0$
 എന്ന വര പരിഗണിക്കുക. ഈ വരയുടെ
 - (i) സ്ലോപ്പ് (2)
 - (ii) y -ഇന്റർസെപ്റ്റ് (1)
 എന്നിവ കണ്ടുപിടിക്കുക.

7. Consider the equation $y^2 = 12x$.

Find

- (i) The coordinates of the focus. (1)
- (ii) Equation of the directrix. (1)
- (iii) Length of latus rectum. (1)

8. (i) The point $(0, 2, 3)$ lies in

- (a) XY-plane
- (b) YZ-plane
- (c) XZ-plane
- (d) None of these (1)

(ii) Find the distance between the points $P(-3, 7, 2)$ and $Q(2, 4, -1)$. (2)

9. Using the principle of mathematical induction, prove that $7^n - 3^n$ is divisible by 4 for all $n \in \mathbb{N}$. (3)

10. Consider the expansion of $(x - 2y)^{12}$.

Find its

- (i) general term (2)
- (ii) 4th term (1)

11. Find the ratio in which the line segment joining the points $(4, 8, 10)$ and $(6, 10, -8)$ is divided by XY-plane. (3)

12. (i) Write the negation of the statement "Every natural number is greater than zero". (1)

(ii) Write the converse and contrapositive of the statement "If a number n^2 is even then n is even". (2)

7. $y^2 = 12x$ എന്ന പരാബോള പരിഗണിച്ചുകൊണ്ട്.
- (i) ഫോക്കസിന്റെ സൂചക സംഖ്യകൾ (1)
 - (ii) ഡയറക്ട്രിസിന്റെ സമവാക്യം (1)
 - (iii) ലാറ്റസ് റെക്ടന്റിന്റെ നീളം കണ്ടുപിടിക്കുക. (1)
8. (i) (0, 2, 3) എന്ന ബിന്ദു സ്ഥിതി ചെയ്യുന്നത്
- (a) XY-പ്ലെയിൻ
 - (b) YZ-പ്ലെയിൻ
 - (c) XZ-പ്ലെയിൻ
 - (d) ഇവയൊന്നുമല്ല (1)
- (ii) P(-3, 7, 2), Q(2, 4, -1) എന്നീ ബിന്ദുക്കൾ തമ്മിലുള്ള അകലം കണ്ടുപിടിക്കുക. (2)
9. പ്രിൻസിപ്പിൾ ഓഫ് മാത്തമറ്റിക്കൽ ഇൻഡക്ഷൻ ഉപയോഗിച്ച് എല്ലാ $n \in \mathbb{N}$ നും $7^n - 3^n$ എന്നത് 4 കൊണ്ട് നിശ്ശേഷം ഹരിക്കാം എന്ന് തെളിയിക്കുക. (3)
10. $(x - 2y)^{12}$ എന്ന വിപുലീകരണം പരിഗണിച്ചുകൊണ്ട്.
- (i) പൊതുപദം (2)
 - (ii) 4-ാം പദം (1)
- എന്നിവ കണ്ടുപിടിക്കുക.
11. (4, 8, 10), (6, 10, -8) എന്നീ ബിന്ദുക്കളെ യോജിപ്പിക്കുന്ന വരയെ XY തലം വിഭജിക്കുന്ന അനുപാതം കണ്ടുപിടിക്കുക. (3)
12. (i) താഴെ പറയുന്ന പ്രസ്താവനയുടെ നെഗേഷൻ എഴുതുക.
“Every natural number is greater than zero”. (1)
- (ii) താഴെ പറയുന്ന പ്രസ്താവനയുടെ കോൺവേഴ്സും കോൺട്രാ പോസിറ്റീവും എഴുതുക. “If a number n^2 is even then n is even”. (2)

Answer any 6 questions from 13 to 24. Each carries 4 scores.

(6 × 4 = 24)

13. Let $A = \{1, 2, 3\}$

(i) No. of subsets of A is _____ . (1)

(a) 3 (b) 6 (c) 8 (d) 9

(ii) Write all subsets of A having 2 elements. (2)

(iii) If the given set A is a subset of the universal set $U = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$, then write A' . (1)

14. (i) If $(x + 1, y - 2) = (3, 1)$, find the values of x and y . (2)

(ii) Let $A = \{1, 2, 3\}$ and $B = \{3, 4\}$. Find $A \times B$. (2)

15. (i) If $\cos x = \frac{-1}{2}$, x lies in 3rd quadrant, find the values of $\sin x$ and $\tan x$. (2)

(ii) Prove that $\sin^2 \frac{\pi}{6} + \cos^2 \frac{\pi}{3} = \frac{1}{2}$. (2)

16. For all $n \in \mathbb{N}$, Let $P(n) : 1 + 3 + 3^2 + \dots + 3^{n-1} = \frac{(3^n - 1)}{2}$

(i) Prove that $P(1)$ is true. (1)

(ii) Prove that the statement $P(n)$ is true for all natural numbers using principle of mathematical induction. (3)

17. (i) Which of the following is the value of i^9 ?

(a) $-i$ (b) i (c) -1 (d) 1 (1)

(ii) Express the complex number $3(7 + i7) + i(7 + i7)$ in $a + ib$ form. (3)

18. Represent the complex number $z = 1 + i\sqrt{3}$ in the polar form. (4)

13 മുതൽ 24 വരെയുള്ള ചോദ്യങ്ങളിൽ ഏതെങ്കിലും 6 എണ്ണത്തിന് ഉത്തരം എഴുതുക. 4 സ്കോർ വീതം. (6 × 4 = 24)

13. $A = \{1, 2, 3\}$ ആയാൽ
- (i) A യുടെ സബ്സെറ്റുകളുടെ എണ്ണം _____. (1)
 (a) 3 (b) 6 (c) 8 (d) 9
- (ii) രണ്ട് അംഗങ്ങളുള്ള A യുടെ എല്ലാ സബ്സെറ്റും എഴുതുക. (2)
- (iii) തന്നിരിക്കുന്ന സെറ്റ് A എന്നത് $U = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ എന്ന യൂണിവേഴ്സൽ സെറ്റിന്റെ സബ്സെറ്റ് ആയാൽ A' എഴുതുക. (1)
14. (i) $(x + 1, y - 2) = (3, 1)$ ആയാൽ x, y എന്നിവയുടെ വില കാണുക. (2)
- (ii) $A = \{1, 2, 3\}, B = \{3, 4\}$ ആയാൽ $A \times B$ കണ്ടുപിടിക്കുക. (2)
15. (i) $\cos x = \frac{-1}{2}$ ആവുകയും 3-ാമത്തെ ചതുർത്ഥാംശത്തിൽ x സ്ഥിതി ചെയ്യുകയുമാണെങ്കിൽ $\sin x, \tan x$ എന്നിവയുടെ വില കാണുക. (2)
- (ii) $\sin^2 \frac{\pi}{6} + \cos^2 \frac{\pi}{3} = \frac{1}{2}$ എന്ന് തെളിയിക്കുക. (2)
16. $P(n) : 1 + 3 + 3^2 + \dots + 3^{n-1} = \frac{(3^n - 1)}{2}, n \in N$ എന്ന സ്റ്റേറ്റ്‌മെന്റ് പരിഗണിക്കുക.
- (i) $P(1)$ ശരിയാണെന്ന് തെളിയിക്കുക. (1)
- (ii) പ്രിൻസിപ്പിൾ ഓഫ് മാത്തമറ്റിക്കൽ ഇൻഡക്ഷൻ ഉപയോഗിച്ച് $P(n)$ എല്ലാ എണ്ണൽ സംഖ്യകൾക്കും ശരിയാണെന്ന് തെളിയിക്കുക. (3)
17. (i) ചുവടെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നതിൽ നിന്നും i^9 ന്റെ വില എഴുതുക.
 (a) $-i$ (b) i (c) -1 (d) 1 (1)
- (ii) $3(7 + i7) + i(7 + i7)$ എന്ന കോംപ്ലക്സ് നമ്പറിനെ $a + ib$ രൂപത്തിൽ എഴുതുക. (3)
18. $z = 1 + i\sqrt{3}$ എന്ന കോംപ്ലക്സ് നമ്പറിനെ പോളാർ രൂപത്തിൽ എഴുതുക. (4)

19. (i) If $nC_8 = nC_2$ then n is _____.
(a) 6 (b) 16 (c) 1 (d) 10 (1)
(ii) How many chords can be drawn through 21 points on a circle? (3)
20. (i) How many 3 digit numbers can be formed using the digits 1, 2, 3, 4 and 5 assuming that the repetition of the digits is not allowed? (2)
(ii) Find the number of permutations using all the letters of the word ALLAHABAD. (2)
21. Find the equation of the line perpendicular to the line $x - 7y + 5 = 0$ and passing through $(2, -3)$. (4)
22. Consider an ellipse whose vertices are $(\pm 5, 0)$ and foci $(\pm 4, 0)$
(i) Write the equation of the ellipse. (3)
(ii) Find the eccentricity of the ellipse. (1)
23. Find the derivatives of
(i) $x(x^2 + 2x + 1)$ (2)
(ii) $\frac{x+1}{x}$ (2)
24. Prove by the method of contradiction $\sqrt{5}$ is irrational. (4)

Answer any 3 questions from 25 to 30. Each carries 6 scores.

(3 × 6 = 18)

25. (i) Draw the graph of the function $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ defined by $f(x) = |x|$. (3)
(ii) Let $A = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ and R is a relation defined from A to A by
 $R = \{(x, y) : y = x + 1\}$
(a) Depict this relation using an arrow diagram. (2)
(b) Write the domain of R . (1)

19. (i) $nC_8 = nC_2$ ആയാൽ $n =$ _____.
 (a) 6 (b) 16 (c) 1 (d) 10 (1)
- (ii) ഒരു വൃത്തത്തിലെ 21 ബിന്ദുക്കൾ ഉപയോഗിച്ച് എത്ര ചാപങ്ങൾ വരയ്ക്കാം? (3)
20. (i) 1, 2, 3, 4, 5 എന്നീ അക്കങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ച് അക്കങ്ങൾ ഒന്നും ആവർത്തിക്കാത്ത എത്ര മൂന്നക്ക സംഖ്യകൾ രൂപീകരിക്കാം? (2)
- (ii) ALLAHABAD എന്ന വാക്കിലെ എല്ലാ അക്ഷരങ്ങളും എത്ര രീതിയിൽ ക്രമീകരിക്കാൻ കഴിയും. (2)
21. $x - 7y + 5 = 0$ എന്ന വരയ്ക്ക് ലംബമായതും (2, -3) എന്ന ബിന്ദുവിൽ കൂടി കടന്നു പോകുന്നതുമായ വരയുടെ സമവാക്യം കണ്ടുപിടിക്കുക. (4)
22. വെർട്ടിസസ് ($\pm 5, 0$) ഉം ഫോക്കസ് ($\pm 4, 0$) ഉം ആയ എലിപ്സ് പരിഗണിച്ചുകൊണ്ട്
 (i) എലിപ്സിന്റെ സമവാക്യം എഴുതുക. (3)
 (ii) എലിപ്സിന്റെ എക്സൻട്രിസിറ്റി കണ്ടുപിടിക്കുക. (1)
23. ചുവടെ തന്നിരിക്കുന്നവയുടെ ഡെറിവേറ്റീവ്സ് കണ്ടുപിടിക്കുക.
 (i) $x(x^2 + 2x + 1)$ (2)
 (ii) $\frac{x+1}{x}$ (2)
24. കോൺട്രിഡിക്ഷൻ മെതേഡ് ഉപയോഗിച്ച് $\sqrt{5}$ അഭിന്നകമാണെന്ന് തെളയിക്കുക. (4)

25 മുതൽ 30 വരെയുള്ള ചോദ്യങ്ങളിൽ ഏതെങ്കിലും 3 എണ്ണത്തിന് ഉത്തരം എഴുതുക. 6 സ്കോർ വീതം. (3 × 6 = 18)

25. (i) $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ ൽ നിർവചിക്കപ്പെട്ടിട്ടുള്ള $f(x) = |x|$ എന്ന ഫംഗ്ഷന്റെ ഗ്രാഫ് വരയ്ക്കുക. (3)
- (ii) $A = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ ആണെന്നിരിക്കട്ടെ. A യിൽ നിന്ന് A യിലേക്ക് നിർവചിക്കപ്പെട്ടിട്ടുള്ള $R = \{(x, y) : y = x + 1\}$ എന്ന റിലേഷൻ പരിഗണിക്കുക.
 (a) R ന്റെ ആരോധയഗ്രം വരയ്ക്കുക. (2)
 (b) R ന്റെ ഡൊമൈൻ എഴുതുക. (1)

26. (i) Evaluate $\sin 75^\circ$. (3)

(ii) Prove that $\frac{\sin 5x + \sin 3x}{\cos 5x + \cos 3x} = \tan 4x$ (3)

27. Solve the following system of inequalities graphically :

$$2x + y \geq 6$$

$$3x + 4y \leq 12$$

$$x \geq 0, y \geq 0$$
 (6)

28. (i) Find the 12th term of the geometric progression 5, 25, 125,

(ii) Find the sum to n terms of the sequence 8, 88, 888,

29. Consider the following table :

Class	30 – 40	40 – 50	50 – 60	60 – 70	70 – 80	80 – 90	90 – 100
Frequency	3	7	12	15	8	3	2

(1) Find the mean. (2)

(2) Find the variance. (3)

(3) Find the standard deviation. (1)

30. (i) A coin is tossed twice. What is the probability that at least one tail occurs ? (2)

(ii) If E and F are two events such that $P(E) = \frac{1}{4}$, $P(F) = \frac{1}{2}$ and $P(E \cap F) = \frac{1}{8}$.

Find (a) $P(E \text{ or } F)$ (2)

(b) $P(\text{not } E \text{ and not } F)$ (2)

26. (i) $\sin 75^\circ$ കണ്ടുപിടിക്കുക. (3)
- (ii) $\frac{\sin 5x + \sin 3x}{\cos 5x + \cos 3x} = \tan 4x$ എന്ന് തെളിയിക്കുക. (3)

27. താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന രേഖീയ അസമതകളെ ഗ്രാഫ് ഉപയോഗിച്ച് പരിഹാരം കാണുക :

$$\begin{aligned} 2x + y &\geq 6 \\ 3x + 4y &\leq 12 \\ x \geq 0, y &\geq 0 \end{aligned} \quad (6)$$

28. (i) 5, 25, 125, എന്ന സമഗുണിത ശ്രേണിയിലെ 12-ാമത്തെ പദം കണ്ടുപിടിക്കുക. (2)
- (ii) 8, 88, 888, എന്ന ശ്രേണിയുടെ n പദങ്ങളുടെ തുക കണ്ടുപിടിക്കുക. (4)

29. ചുവടെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന പട്ടിക പരിഗണിക്കുക :

Class	30 – 40	40 – 50	50 – 60	60 – 70	70 – 80	80 – 90	90 – 100
Frequency	3	7	12	15	8	3	2

- (1) മാധ്യം കണ്ടുപിടിക്കുക (2)
- (2) വേരിയൻസ് കണ്ടുപിടിക്കുക. (3)
- (3) സ്റ്റാൻഡേർഡ് ഡീവിയേഷൻ കണ്ടുപിടിക്കുക. (1)
30. (i) ഒരു നാണയം രണ്ടു പ്രാവശ്യം എറിഞ്ഞാൽ കുറഞ്ഞത് ഒരു ടെയിൽ എങ്കിലും വരാനുള്ള പ്രോബബിലിറ്റി കണ്ടുപിടിക്കുക. (2)
- (ii) E യും F ഉം രണ്ട് ഇവന്റുകൾ ആണ്. $P(E) = \frac{1}{4}$, $P(F) = \frac{1}{2}$, $P(E \cap F) = \frac{1}{8}$ ആയാൽ
- (a) $P(E \text{ or } F)$ (2)
- (b) $P(\text{not } E \text{ and not } F)$ (2)
- എന്നിവ കണ്ടുപിടിക്കുക.

