Reg. No. : ....

Name : ....

FY-427

IMPROVEMENT / SUPPLEMENTARY EXAMINATION, JANUARY – 2022

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 കൂട്ടലുകൾ, ചിത്രങ്ങൾ, ഗ്രാഫുകൾ, എന്നിവ ഉത്തരപേപ്പറിൽ തന്നെ ഉണ്ടായിരിക്കണം.
- ചോദ്യങ്ങൾ മലയാളത്തിലും നല്കിയിട്ടുണ്ട്.
- 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. **$(6 \times 3 = 18)$**

1. Let A = $\{x : x$ is a natural number less than $3\}$

   (a) Represent the set A in roster form. **(1)**

   (b) Write all subsets of A. **(2)**

2. (a) In a group of 400 students 250 can speak Hindi and 200 can speak English; also each student speak at least one of the languages. How many students can speak both Hindi and English ? **(2)**

   (b) If $A \subset B$, then $A \cup B =$ _____ . **(1)**

3. Consider the statement

   $P(n) : 1 + 2 + 3 + 4 + \ldots\ldots\ldots\ldots + n = \frac{n(n+1)}{2}$

   (a) Show that P(1) is true. **(1)**

   (b) Prove by principle of Mathematical Induction that P(n) is true for all $n \in N$. **(2)**

4. (a) Find $(a + b)^4 - (a - b)^4$. **(2)**

   (b) Hence evaluate $\left(\sqrt{3}+\sqrt{2}\right)^4 - \left(\sqrt{3}-\sqrt{2}\right)^4$ **(1)**

5. Find the term independent of x in the expansion of $\left(x+\frac{1}{x}\right)^{10}$ **(3)**

6. n^{th} term of a sequence is $a_n = n(n + 2)$. Write first six terms. **(3)**

7. (a) Find x and y intercept of the line $3x - 4y + 10 = 0$. **(2)**

   (b) Express the above line in intercept form. **(1)**

1 മുതൽ 12 വരെയുള്ള ചോദ്യങ്ങളിൽ ഏതെങ്കിലും 6 എണ്ണത്തിന് ഉത്തരം എഴുതുക.

3 സ്കോർ വീതം. **$(6 \times 3 = 18)$**

1. A = $\{x : x$ എന്നത് മൂന്നിനേക്കാൾ ചെറിയ എണ്ണൽ സംഖ്യയാണ് $\}$

   (a) A എന്ന സെറ്റിനെ റോസ്റ്റർ രൂപത്തിലെഴുതുക. **(1)**

   (b) A യുടെ എല്ലാ സബ് സെറ്റുകളും എഴുതുക. **(2)**

2. (a) 400 വിദ്യാർത്ഥികളിൽ 250 പേർ ഹിന്ദിയും 200 പേർ ഇംഗ്ലീഷും സംസാരിക്കുന്നവരാണ്. ഓരോ കുട്ടിയും ഒരു ഭാഷയെങ്കിലും സംസാരിക്കുന്നവരാണ്. എങ്കിൽ ഹിന്ദിയും ഇംഗ്ലിഷും സംസാരിക്കുന്നവരായി എത്ര പേരുണ്ട് ? **(2)**

   (b) $A \subset B$ ആകുന്നവിധം രണ്ടു ഗണങ്ങളാണ് (sets) A യും B യും എങ്കിൽ $A \cup B =$ ____ . **(1)**

3. $P(n) : 1 + 2 + 3 + 4 + \ldots\ldots\ldots + n = \frac{n(n+1)}{2}$ എന്ന പ്രസ്താവന പരിഗണിക്കുക.

   (a) P(1) ശരിയാണെന്നു കാണിക്കുക. **(1)**

   (b) ഏതൊരു എണ്ണൽ സംഖ്യ n നും P(n) ശരിയാണെന്ന് പ്രിൻസിപ്പിൾ ഓഫ് മാത്തമാറ്റിക്കൽ ഇൻഡക്ഷൻ ഉപയോഗിച്ച് തെളിയിക്കു. **(2)**

4. (a) $(a + b)^4 - (a - b)^4$ ന്റെ വില കാണുക. **(2)**

   (b) തുടർന്ന് $\left(\sqrt{3}+\sqrt{2}\right)^4 - \left(\sqrt{3}-\sqrt{2}\right)^4$ ന്റെ വില കണ്ടുപിടിക്കുക. **(1)**

5. $\left(x+\frac{1}{x}\right)^{10}$ നെ വിപുലീകരിച്ചാൽ x ഉൾപ്പെടാത്ത പദം കാണുക. **(3)**

6. ഒരു ശ്രേണിയുടെ n-ാം പദം $a_n = n(n + 2)$ ആകുന്നു. ആദ്യത്തെ 6 പദങ്ങൾ എഴുതുക. **(3)**

7. (a) $3x - 4y + 10 = 0$ എന്ന വരയുടെ x, y ഇന്റർ സെപ്റ്റുകൾ കണ്ടുപിടിക്കുക. **(2)**

   (b) മുകളിൽ സൂചിപ്പിച്ചിരിക്കുന്ന വരയുടെ സമവാക്യത്തെ ഇന്റർസെപ്റ്റ് രൂപത്തിലേക്ക് മാറ്റി എഴുതുക. **(1)**

8. Find the co-ordinates of focus, axis and length of latus rectum of the parabola $y^2 = 8x$. **(3)**

9. (a) Find the distance between the points (1, – 2, 3) and (4, 1, 2). **(2)**

   (b) Which of the following is a point on XY – plane ?

   (i) (1, 2, 0)

   (ii) (2, – 3, 1)

   (iii) (0, 3, 1)

   (iv) (4, 0, 1) **(1)**

10. Find the ratio in which the XY – plane divides the line segment joining the points (2, 4, 7) and (3, 5, 8). **(3)**

11. (a) Find $\lim_{x \to 2} (x^2 - 2)$ **(1)**

    (b) Evaluate $\lim_{x \to 1} \frac{(x^2 - 1)}{(x - 1)}$ **(2)**

12. (a) Write the negation of the statement : "$\sqrt{5}$ is an irrational number". **(1)**

    (b) "If n is an odd natural number then n^2 is an odd natural number." Write its converse and contrapositive of the statement. **(2)**

Answer any 6 questions from 13 to 24. Each carries 4 scores. **(6 × 4 = 24)**

13. Let U = {1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8}

    A = {2, 4, 6, 8} and B = {2, 4, 8}

    (a) Find A' and B' **(1)**

    (b) Find (A ∪ B)' **(2)**

    (c) Verify that (A ∪ B)' = A' ∩ B' **(1)**

8. $y^2 = 8x$ എന്ന പരാബോളയുടെ ഫോക്കസ്, അക്ഷം, ലാറ്റസ്റെക്ടത്തിന്റെ നീളം എന്നിവ കണക്കാക്കുക. **(3)**

9. (a) (1, – 2, 3), (4, 1, 2) എന്നീ ബിന്ദുക്കൾ തമ്മിലുള്ള അകലം കാണുക. **(2)**

(b) ചുവടെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നവയിൽ XY – പ്ലെയിനിലെ ബിന്ദുവിന്റെ സൂചക സംഖ്യ ഏത്?

(i) (1, 2, 0)

(ii) (2, – 3, 1)

(iii) (0, 3, 1)

(iv) (4, 0, 1) **(1)**

10. (2, 4, 7), (3, 5, 8) എന്നീ ബിന്ദുക്കൾ യോജിപ്പിക്കുന്ന വരയെ XY – പ്ലെയിൻ വിഭജിക്കുന്ന അംശസബന്ധം കണ്ടുപിടിക്കുക. **(3)**

11. (a) $\lim_{x \to 2} (x^2 - 2)$ ന്റെ വില കണ്ടുപിടിക്കുക. **(1)**

(b) $\lim_{x \to 1} \frac{(x^2 - 1)}{(x - 1)}$ ന്റെ വില കണ്ടുപിടിക്കുക. **(2)**

12. (a) "$\sqrt{5}$ ഒരു അഭിന്നക സംഖ്യയാണ്." ഈ പ്രസ്താവനയുടെ "നെഗേഷൻ" എഴുതുക. **(1)**

(b) "n ഒരു ഒറ്റസംഖ്യയാണ് എങ്കിൽ n^2 ഒറ്റസംഖ്യയായിരിക്കും." ഈ പ്രസ്താവനയുടെ കോൺവേഴ്സും, കോൺട്രാപോസിറ്റീവും, എഴുതുക. **(2)**

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

13. U = {1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8}, A = {2, 4, 6, 8}, B = {2, 4, 8} ആയാൽ

(a) A' , B' എന്നിവ കണ്ടുപിടിക്കുക. **(1)**

(b) $(A \cup B)'$ കണ്ടുപിടിക്കുക. **(2)**

(c) $(A \cup B)' = A' \cap B'$ ആണോ എന്ന് പരിശോധിക്കുക. **(1)**

14. (a) If G = {7, 8} and H = {5, 2, 4}. Find G × H and H × G. **(2)**

(b) If $(x + 1, y - 2) = (3, 1)$. Find the value of x and y. **(2)**

15. (a) Convert $\frac{2\pi}{3}$ radians into degree measure. **(1)**

(b) If $\sin x = \frac{3}{5}$, x lies in the second quadrant, then find the values of the trigonometric functions $\cos x$, $\sec x$ and $\tan x$. **(3)**

16. Consider the statement.

$$P(n) : 1 + 3 + 3^2 + \ldots\ldots\ldots + 3^{(n-1)} = \frac{3^n - 1}{2}.$$

(a) Show that P(1) is true. **(1)**

(b) Prove by principle of Mathematical Induction that P(n) is true for all $n \in N$. **(3)**

17. (a) Value of i^4 is _____ . **(1)**

(b) Express the complex number i^{39} in the form (a + ib). **(2)**

(c) Write the conjugate of the complex number (3 + 4i). **(1)**

18. (a) Express the multiplicative inverse of the complex number (1 + i) in (a + ib) form. **(2)**

(b) Express the complex number (1 + i) in polar form. **(2)**

19. (a) How many 3 digit numbers can be formed from the digits 1, 2, 3, 4, 5, assuming that repetition of digits is allowed ? **(2)**

(b) A bag contains 5 black and 6 red balls. Determine the number of ways in which 2 black and 3 red balls can be selected. **(2)**

20. (a) Find the value of x for which the points $(x, -1)$, (2, 1) and (4, 5) are collinear. **(2)**

(b) Find the equation of the line through the point (–2, 3) with slope –4. **(2)**

14. (a) G = {7, 8} H = {5, 2, 4}. ആയാൽ G × H H × G ഇവ കണ്ടുപിടിക്കുക. **(2)**

(b) $(x + 1, y - 2) = (3, 1)$. ആയാൽ x, y ഇവയുടെ വിലകാണുക. **(2)**

15. (a) $\frac{2\pi}{3}$ റേഡിയൻസിനെ ഡിഗ്രി അളവിലേക്ക് മാറ്റുക. **(1)**

(b) $\sin x = \frac{3}{5}$, x രണ്ടാം ചതുർത്ഥാംശത്തിൽ സ്ഥിതിചെയ്യുകയാണെങ്കിൽ $\cos x$, $\sec x$, $\tan x$ എന്നീ ത്രികോണമിതി ഏകദങ്ങളുടെ വിലകൾ കാണുക. **(3)**

16. $P(n) : 1 + 3 + 3^2 + \ldots\ldots\ldots + 3^{(n-1)} = \frac{3^n - 1}{2}$ എന്ന പ്രസ്താവന പരിഗണിക്കുക.

(a) P(1) ശരിയാണെന്ന് കാണിക്കുക. **(1)**

(b) എല്ലാ എണ്ണൽ സംഖ്യകൾക്കും P(n) is true for all $n \in N$. എന്ന പ്രസ്താവന പ്രിൻസിപ്പിൾ ഓഫ് മാത്തമാറ്റിക്കൽ ഇൻഡക്ഷൻ ഉപയോഗിച്ച് ശരിയാണെന്ന് തെളിയിക്കുക. **(3)**

17. (a) i^4 ന്റെ വില _____ ആകുന്നു. **(1)**

(b) i^{39} എന്ന കോംപ്ലക്സ് സംഖ്യയെ (a + ib) രൂപത്തിൽ എഴുതുക. **(2)**

(c) (3 + 4i) എന്ന കോംപ്ലക്സ് സംഖ്യയുടെ കോൺജുഗേറ്റ് എഴുതുക. **(1)**

18. (a) (1 + i) എന്ന കോംപ്ലക്സ് സംഖ്യയുടെ ഗുണനവിപരീതം (a + ib) രൂപത്തിലെഴുതുക. **(2)**

(b) (1 + i) എന്ന കോംപ്ലക്സ് സംഖ്യയെ പോളാർ രൂപത്തിലെഴുതുക. **(2)**

19. (a) 1, 2, 3, 4, 5 എന്നീ അക്കങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ച്, ആവർത്തനം അനുവദനീയമാണെങ്കിൽ, എത്ര മൂന്നക്ക സംഖ്യകൾ നിർമ്മിക്കാം ? **(2)**

(b) ഒരു ബാഗിൽ 5 കറുത്തപന്തുകളും 6 ചുവന്ന പന്തുകളും രണ്ട്. ഇതിൽനിന്നും 2 കറുത്തപന്തുകളും, 3 ചുവന്ന പന്തുകളും എത്ര രീതിയിൽ തെരഞ്ഞെടുക്കാം ? **(2)**

20. (a) $(x, -1)$, (2, 1), (4, 5) എന്നീ ബിന്ദുകൾ ഒരു വരയിലാണെങ്കിൽ x ന്റെ വില കാണുക. **(2)**

(b) (–2, 3) എന്ന ബിന്ദുവിലൂടെ കടന്നു പോകുന്നതും, ചരിവ് –4 ഉം ആയ വരയുടെ സമവാക്യം കണ്ടുപിടിക്കുക. **(2)**

21. Find the co-ordinates of foci, vertices, the length of major axis, and latus rectum of the ellipse $\frac{x^2}{25}+\frac{y^2}{9}=1$ **(4)**

22. Find the derivative of the following with respect to x

(a) $\frac{x^2}{(x+1)}$ **(3)**

(b) $(x^2 + 2)$ **(1)**

23. By using the method of contradiction, prove that $\sqrt{7}$ is irrational. **(4)**

24. (a) Find n, if ${}^{(n-1)}P_3 : {}^{n}P_4 = 1:9$ **(2)**

(b) If $\frac{1}{8!}+\frac{1}{9!}=\frac{x}{10!}$, find x. **(2)**

Answer any 3 questions from 25 to 30. Each carries 6 scores. (3 × 6 = 18)

25. (a) Let R be a relation defined by R = {(1, 3), (1, 5), (2, 5)}.

State whether R is a function or not. Justify your answer. **(2)**

(b) Draw the graph of the function, $f : \mathbb{R} \to \mathbb{R}$ defined by $f(x) = |x|$. **(2)**

(c) Let R be a relation on A = {1, 2, 3, 4, 5, 6} defined by $R = \{(x, y) : y = x + 1\}$.

Express R in Roster form. **(2)**

21. $\frac{x^2}{25}+\frac{y^2}{9}=1$ എന്ന എലിപ്സിന്റെ വെർട്ടിസിസുകളുടേയും, ഫോക്കസുകളുടേയും സൂചകസംഖ്യകളും; ദീർഘാക്ഷം, ലാറ്റസ്-റെക്ടം എന്നിവയുടെ നീളങ്ങളും കണ്ടുപിടിക്കുക. **(4)**

22. ചുവടെ ചേർത്തിരിക്കുന്നവയുടെ ഡെറിവേറ്റിവ് x നെ അടിസ്ഥാനമാക്കി കണ്ടുപിടിക്കുക.

(a) $\frac{x^2}{(x+1)}$ **(3)**

(b) $(x^2 + 2)$ **(1)**

23. കോൺട്രാഡിക്ഷൻ രീതി ഉപയോഗിച്ച് $\sqrt{7}$ അഭിന്നകമായിരിക്കും എന്ന് തെളിയിക്കുക. **(4)**

24. (a) ${}^{(n-1)}P_3 : {}^{n}P_4 = 1:9$ ആയാൽ n കണ്ടുപിടിക്കുക. **(2)**

(b) If $\frac{1}{8!}+\frac{1}{9!}=\frac{x}{10!}$ ആയാൽ x ന്റെ വില കാണുക. **(2)**

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

25. (a) R = {(1, 3), (1, 5), (2, 5)} എന്ന ബന്ധം ഏകദമാണോ (function) അല്ലയോ എന്ന് പരിശോധിക്കുക. കാരണം വിശദമാക്കുക. **(2)**

(b) f(x) = | x | എന്നത് ℝ ൽ നിന്നും ℝ ലേക്കുള്ള ഒരു ഫംഗ്ഷനാണ്, ഇതിന്റെ ഗ്രാഫ് വരയ്ക്കുക. **(2)**

(c) A = {1, 2, 3, 4, 5, 6}. A യിൽ നിന്നും A യിലേക്ക് തന്നെയുള്ള ബന്ധമാണ് R = {(x, y) : y = x + 1} ഈ ബന്ധം റോസ്റ്റർ രൂപത്തിലെഴുതുക. **(2)**

26. Prove that

(a) $\cos(x + y) + \cos(x - y) = 2\cos x \cos y$. **(2)**

(b) $\cos\left(\frac{\pi}{4}+x\right)+\cos\left(\frac{\pi}{4}-x\right)=\sqrt{2}\cos x$ **(1)**

(c) $\sin^2\left(\frac{\pi}{6}\right)+\cos^2\left(\frac{\pi}{3}\right)-\tan^2\left(\frac{\pi}{4}\right)=\frac{-1}{2}$ **(3)**

27. Solve graphically the system of in equations

$x + 2y \leq 8,\ 2x + y \leq 8,\ x \geq 0,\ y \geq 0.$ **(6)**

28. (a) Find the 10^{th} and n^{th} terms of the Geometric progression, 5, 25, 125, ……… **(2)**

(b) Find the sum of the sequence 7, 77, 777, ……. to n terms. **(4)**

29. Find the Variance and Standard deviation of the following :

Class	0 – 10	10 – 20	20 – 30	30 – 40
Frequency	10	17	13	10

(6)

30. In a class of 60 students, 30 opted for NCC and 32 opted for NSS and 24 opted for both NCC and NSS. If one of the students is selected at random, find the probability that

(i) The student opted for NCC or NSS. **(2)**

(ii) The student has opted neither NCC nor NSS. **(2)**

(iii) The student has opted NSS but not NCC. **(2)**

26. തെളിയിക്കുക :

(a) $\cos(x + y) + \cos(x - y) = 2 \cos x \cos y$. **(2)**

(b) $\cos\left(\frac{\pi}{4} + x\right) + \cos\left(\frac{\pi}{4} - x\right) = \sqrt{2} \cos x$ **(1)**

(c) $\sin^2\left(\frac{\pi}{6}\right) + \cos^2\left(\frac{\pi}{3}\right) - \tan^2\left(\frac{\pi}{4}\right) = \frac{-1}{2}$ **(3)**

27. ചുവടെ തന്നിരിക്കുന്ന അസമതകളുടെ കൂട്ടത്തിന്റെ പരിഹാരം ഗ്രാഫ് ഉപയോഗിച്ച് കാണുക.

$x + 2y \leq 8, 2x + y \leq 8, x \geq 0, y \geq 0.$ **(6)**

28. (a) 5, 25, 125, ……… എന്ന (Geometric progression) GP യുടെ 10-ാം പദവും, n-ാം പദവും കണ്ടുപിടിക്കുക. **(2)**

(b) 7, 77, 777, ……. എന്ന ശ്രേണിയുടെ n പദങ്ങളുടെ തുക കണ്ടുപിടിക്കുക. **(4)**

29. ചുവടെ തന്നിരിക്കുന്ന പട്ടികയിലെ വിവരങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ച് വേരിയൻസും, സ്റ്റാൻഡേർഡ് ഡീവിയേഷനും കാണുക :

Class	0 – 10	10 – 20	20 – 30	30 – 40
Frequency	10	17	13	10

(6)

30. ഒരു ക്ലാസിലെ 60 കുട്ടികളിൽ 30 കുട്ടികൾ NCC തെരഞ്ഞെടുക്കുന്നു. 32 കുട്ടികൾ NSS തെരഞ്ഞെടുക്കുന്നു. 24 കുട്ടികൾ NCC യും NSS ഉം തെരഞ്ഞെടുക്കുന്നു. ഇതിൽ നിന്നും ഒരു കുട്ടിയെ തെരഞ്ഞെടുത്താൽ ചുവടെ തന്നിരിക്കുന്ന ഈവന്റുകളുടെ സാധ്യത കണ്ടുപിടിക്കുക.

(i) NCC യിൽ 'അല്ലെങ്കിൽ' NSS ൽ അംഗമാകാനുള്ള സാധ്യത. **(2)**

(ii) NCC ലോ NSS ലോ അംഗമാകാതിരിക്കാനുള്ള സാധ്യത. **(2)**

(iii) കുട്ടി NSS ൽ മാത്രം അംഗമകാനുള്ള സാധ്യത എന്നാൽ NCC യിൽ അല്ലാതെ. **(2)**