**Paper Code No.: 61**

# Higher Secondary Half Yearly Examination - 2017

## Part - III

## MATHEMATICS (Commerce)

**HSE I**

**Maximum : 80 Scores**
**Time: 2½ hrs**
**Cool off time : 15 Minutes**

**General Instructions to candidates:**

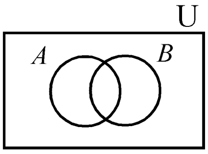
- There is a 'cool off time' of 15 minutes in addition to the writing time of 2½ hrs.
- Read the questions carefully before answering
- When you select a question, all the sub-questions must be answered from the same question itself.
- Calculations, figures and graphs should be shown in the answer sheet itself.
- Malayalam version of the questions is also provided.
- Give equations wherever necessary
- Non programmable calculators are allowed in the Examination Hall.

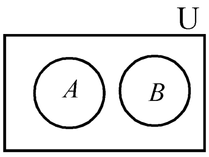
**പൊതുനിർദ്ദേശങ്ങൾ**

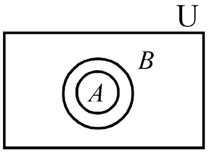
- നിർദ്ദിഷ്ട സമയത്തിന് പുറമെ 15 മിനിട്ട് 'കൂൾ ഓഫ് ടൈം' ഉണ്ടായിരിക്കും.
- ഉത്തരങ്ങൾ എഴുതുന്നതിന് മുമ്പ് ചോദ്യങ്ങൾ ശ്രദ്ധാപൂർവം വായിക്കണം.
- ഒരു ചോദ്യനമ്പർ ഉത്തരമെഴുതാൻ തെരഞ്ഞെടുത്ത് കഴിഞ്ഞാൽ ഉപചോദ്യങ്ങളും അതേ ചോദ്യ നമ്പരിൽ നിന്ന് തന്നെ തെരഞ്ഞെടുക്കേണ്ടതാണ്.
- കണക്കുകൂട്ടലുകൾ, ചിത്രങ്ങൾ, ഗ്രാഫുകൾ, എന്നിവ ഉത്തരപ്പേപ്പറിൽത്തന്നെ ഉണ്ടായിരിക്കണം.
- ചോദ്യങ്ങൾ മലയാളത്തിലും നൽകിയിട്ടുണ്ട്.
- ആവശ്യമുള്ള സ്ഥലത്ത് സമവാക്യങ്ങൾ കൊടുക്കണം.
- പ്രോഗ്രാമുകൾ ചെയ്യാനാകാത്ത കാൽക്കുലേറ്ററുകൾ പരീക്ഷാഹാളിൽ ഉപയോഗിക്കാം.

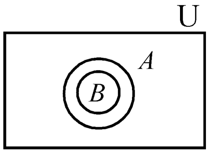
Questions 1 to 7 carry 3 marks each. Answer any **six** questions.

1. i) Which of the following Venn diagrams represents disjoint sets? (1)

a) 


b) 

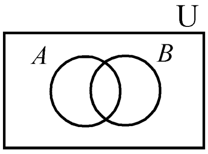

c) 

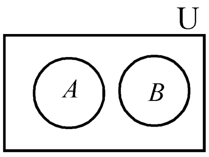

d) 

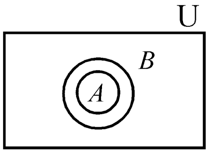

ii) If $A = \{1, 2, 3, 4, 5\}$, $B = \{1, 3, 5\}$. Find $n(A \cap B)$ (2)

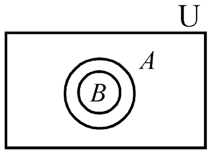
1 മുതൽ 7 വരെയുള്ള ചോദ്യങ്ങൾക്ക് 3 മാർക്ക് വീതമാണ്. ഇവയിൽ ഏതെങ്കിലും **6** എണ്ണത്തിന് ഉത്തരമെഴുതുക.

1. i) താഴെ തന്നിരിക്കുന്ന വെൻചിത്രങ്ങളിൽ നിന്ന് ഡിസ്ജോയിന്റ് സെറ്റുകളെ സൂചിപ്പിക്കുന്നത് ഏതാണ്? (1)

a) 


b) 


c) 


d) 


ii) $A = \{1, 2, 3, 4, 5\}$, $B = \{1, 3, 5\}$ ആയാൽ $n(A \cap B)$ കാണുക. (2)

2. If $A = \{1, 2, 3, 4, ..., 10\}$, then $R$ is a relation on $A$ defined by

$R = \{(x, y): y = 2x - 3; x, y \in A\}$

a) Write $R$ in roster from. (1)

b) Find the domain and range of $R$. (1)

c) How many relations can be defined from $A$ to $A$? (1)

3. i) Convert $15^{\circ}$ into radian measure. (1)

ii) Find the length of an arc of a circle of radius 5 cm subtending a central angle measuring $15^{\circ}$. (2)

4. i) Find the real part of the complex number $z = \frac{1}{1+i}$ (1)

ii) Solve the quadratic equation $x^2 - 5x + 7 = 0$ (2)

5. Prove by principle of mathematical induction

$1 + 3 + 5 + ... + (2n - 1) = n^2$, for all $n \in N$ (3)

6. If ${}^nC_9 = {}^nC_{11}$, find the value of ${}^nC_2$ and ${}^nC_{20}$ (3)

7. If $n^{th}$ term of an A.P. is given by $a_n = 7 + 3n$, $n \in N$

i) Find first term and common difference (1)

ii) Find the sum of $n$ terms of the above sequence. (2)

$(6 \times 3 = 18)$

Questions 8 to 17 carry 4 marks each. Answer any **eight** questions.

8. Let $U = \{1, 2, 3, ..., 9\}$, $A = \{1, 2, 3, 4\}$ and $B = \{1, 3, 5, 7, 9\}$. Find

i) $A \cup B$ (1)

ii) $A'$ (1)

iii) Verify that $(A \cup B)' = A' \cap B'$ (2)

2. $A = \{1, 2, 3, 4, ..., 10\}$ എന്ന സെറ്റിലെ ഒരു ബന്ധം $R$ നിർവചിക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നത്

$R = \{(x, y): y = 2x - 3; x, y \in A\}$ എന്നാണ്.

a) $R$ നെ റോസ്റ്റർ രൂപത്തിൽ എഴുതുക. (1)

b) $R$ ന്റെ ഡൊമൈനും, റേഞ്ചും കണ്ടുപിടിക്കുക. (1)

c) $A$ യിൽനിന്ന് $A$ യിലേക്ക് നിർവചിക്കാവുന്ന ബന്ധങ്ങളുടെ എണ്ണമെത്ര . (1)

3. i) $15^{\circ}$ യെ റേഡിയൻ അളവിലേക്ക് മാറ്റുക. (1)

ii) 5 സെ.മീ. ആരമുള്ള ഒരു വൃത്തത്തിന്റെ കേന്ദ്രത്തിൽ ഒരു ചാപം ഉണ്ടാക്കുന്ന കോണിന്റെ അളവ് $15^{\circ}$ ആയാൽ ആ ചാപത്തിന്റെ നീളമെന്ത്? (2)

4. i) $z = \frac{1}{1+i}$ എന്ന കോംപ്ലക്സ് സംഖ്യയുടെ റിയൽ പാർട്ട് കണ്ടെത്തുക. (1)

ii) $x^2 - 5x + 7 = 0$ എന്ന ദ്വിമാനസമവാക്യത്തിന്റെ പരിഹാരം കാണുക. (2)

5. പ്രിൻസിപ്പൽ ഓഫ് മാത്തമാറ്റിക്കൽ ഇൻഡക്ഷൻ ഉപയോഗിച്ച്

$1 + 3 + 5 + ... + (2n - 1) = n^2$, $n \in N$

എന്ന് തെളിയിക്കുക. (3)

6. ${}^nC_9 = {}^nC_{11}$ ആണെങ്കിൽ ${}^nC_2$, ${}^nC_{20}$ ഇവ കാണുക. (3)

7. ഒരു സമാന്തരശ്രേണിയുടെ $n$-ാം പദം $a_n = 7 + 3n$, $n \in N$ ആണെങ്കിൽ

i) ഒന്നാം പദവും പൊതുവ്യത്യാസവും കാണുക. (1)

ii) ഈ സമാന്തരശ്രേണിയുടെ ആദ്യത്തെ $n$ പദങ്ങളുടെ തുക കാണുക. (2)

$(6 \times 3 = 18)$

8 മുതൽ 17 വരെയുള്ള ചോദ്യങ്ങൾക്ക് 4 മാർക്ക് വീതമാണ്. ഇവയിൽ ഏതെങ്കിലും **8** എണ്ണത്തിന് ഉത്തരമെഴുതുക

8. $U = \{1, 2, 3, ..., 9\}$, $A = \{1, 2, 3, 4\}$, $B = \{1, 3, 5, 7, 9\}$ ആണെങ്കിൽ

i) $A \cup B$ കാണുക (1)

ii) $A'$ കാണുക (1)

iii) $(A \cup B)' = A' \cap B'$ ആണോ എന്ന് പരിശോധിക്കുക. (2)

9. i) Find the domain of the real function defined by $f(x)=\frac{x+3}{x-2}$ (1)

   ii) If $g(x) = x + 1$ and $h(x) = x - 1$, then

   a) Find $g + h$

   b) Find $gh$ and write its range (3)

10. If $\sin x = \frac{3}{5}$, $x$ lies in the 2nd quadrant,

   i) Find $\cos x$ (1)

   ii) Hence find $\cos 3x$ (3)

11. Using the principle of mathematical induction, prove that

   $10^{2n-1} + 1$ is divided by 11 for all $n \in N$ (4)

12. Consider the complex number: $z=\frac{2-i}{(1-i)(1+2i)}$

   i) Write $z$ in $a + ib$ form (2)

   ii) Represent $z$ in polar form. (2)

13. i) Solve: $7x - 10 \le 2x - 15$ (1)

   ii) Solve graphically the system of inequalities

   $5x + y \le 5,\ x + 3y \ge 5,\ x \ge 0,\ y \ge 0$ (3)

14. How many words with or without meaning can be made from the letters of the word 'BRIGHT', without repeatition if,

   i) all letters are used at a time. (1)

   ii) B and T are always together. (3)

15. i) Find the number of terms in the expansion of $(a + b)^5$ (1)

   ii) Find $(a + b)^5 - (a - b)^5$ (2)

   iii) Hence evaluate $\left(\sqrt{5}+1\right)^5-\left(\sqrt{5}-1\right)^5$ (1)

9. i) $f(x)=\frac{x+3}{x-2}$ എന്ന റിയൽ ഫങ്ഷന്റെ ഡൊമൈൻ കാണുക. (1)

   ii) $g(x) = x + 1,\ h(x) = x - 1$, ആണെങ്കിൽ

   a) $g + h$ കാണുക

   b) $gh$ കണ്ടുപിടിക്കുക, $gh$ ന്റെ റേഞ്ച് എഴുതുക (3)

10. $\sin x = \frac{3}{5}$, $x$ രണ്ടാമത്തെ ക്വാഡ്രന്റിലും ആണെങ്കിൽ,

   i) $\cos x$ ന്റെ വില കാണുക. (1)

   ii) ഇതിൽനിന്നും $\cos 3x$ ന്റെ വില കാണുക. (3)

11. പ്രിൻസിപ്പൽ ഓഫ് മാത്തമാറ്റിക്കൽ ഇൻഡക്ഷൻ ഉപയോഗിച്ച്, $10^{2n-1} + 1,\ n \in N$ എന്നത് 11 കൊണ്ട് ഹരിക്കാൻ കഴിയും എന്ന് തെളിയിക്കുക. (4)

12. $z=\frac{2-i}{(1-i)(1+2i)}$ എന്ന കോംപ്ലക്സ് നമ്പർ പരിഗണിക്കുക.

   i) $z$ നെ $a + ib$ രൂപത്തിൽ എഴുതുക. (2)

   ii) ഇതിന്റെ പോളാർ ഫോം എഴുതുക. (2)

13. i) $7x - 10 \le 2x - 15$ എന്ന ഇനിക്വാളിറ്റിയുടെ സൊല്യൂഷൻ കാണുക. (1)

   ii) ഗ്രാഫ് ഉപയോഗിച്ച് തന്നിരിക്കുന്ന ഇനിക്വാളിറ്റികളുടെ സൊലൂഷൻ കാണുക.

   $5x + y \le 5,\ x + 3y \ge 5,\ x \ge 0,\ y \ge 0$ (3)

14. 'BRIGHT' എന്ന വാക്കിലെ അക്ഷരങ്ങൾ ആവർത്തനം ഇല്ലാതെ ഉപയോഗിച്ച് അർഥമുള്ളതും അർഥമില്ലാത്തതുമായ താഴെ പറയുന്ന തരത്തിലുള്ള എത്ര വാക്കുകൾ ഉണ്ടാക്കാം?

   i) എല്ലാ അക്ഷരങ്ങളും ഉപയോഗിക്കണം. (1)

   ii) B, T എല്ലായ്പ്പോഴും ഒരുമിച്ചു വരണം. (3)

15. i) $(a + b)^5$ എന്നതിന്റെ വിപുലീകരണത്തിൽ എത്ര പദങ്ങളുണ്ട്? (1)

   ii) $(a + b)^5 - (a - b)^5$ കണ്ടെത്തുക. (2)

   iii) ഇതിൽ നിന്നും,

   $\left(\sqrt{5}+1\right)^5-\left(\sqrt{5}-1\right)^5$ ന്റെ വില കാണുക. (1)

16. If the $4^{th}$ term of a G.P. is 27 and $7^{th}$ term is 729, find the G.P. (4)

17. The equation of a line is $4x + 3y - 9 = 0$. Find the
   i) slope (1)
   ii) $x$ and $y$ intercepts (1)
   iii) perpendicular distance from origin to the line. (2)

(8 × 4 = 32)

Questions 18 to 24 carry 6 marks each. Answer any **five** questions.

18. i) Find the principal and general solution of the equation $\cos x = -\frac{\sqrt{3}}{2}$ (3)
   ii) In $\Delta ABC$, prove that
   $$\frac{\cos A}{a} + \frac{\cos B}{b} + \frac{\cos C}{c} = \frac{a^2 + b^2 + c^2}{2abc}$$ (3)

19. Consider the straight line $3x + 4y + 8 = 0$
   i) Find the equation of the line perpendicular to the above line and passing through (2, 3) (2)
   ii) Find the equation of the line through the point of intersection of the above lines and parallel to X-axis. (4)

20. Find foci, vertices, the length of major and minor axes and eccentricity of the ellipse
   $9x^2 + 4y^2 = 36$ (6)

21. If $z_1 = -4 + i$ and $z_2 = 1 + 3i$
   i) Find $z_1 + z_2$ (1)
   ii) Find the square root of $z_1 + z_2$ (5)

16. ഒരു G.P. യുടെ 4-ാംപദം 27, 7-ാംപദം 729 , ആണെങ്കിൽ G.P. രൂപീകരിക്കുക. (4)

17. $4x + 3y - 9 = 0$ എന്നത് ഒരു വരയുടെ സമവാക്യമാണ്. ഇതിൽനിന്നും വരയുടെ,
   i) സ്ലോപ്പ് കാണുക (1)
   ii) $x$, $y$ ഇന്റർസെപ്റ്റുകൾ കാണുക. (1)
   iii) ഒറിജിനിൽനിന്നും വരയിലേക്കുള്ള ലംബദൂരം കാണുക. (2)

(8 × 4 = 32)

18 മുതൽ 24 വരെയുള്ള ചോദ്യങ്ങൾക്ക് 6 മാർക്ക് വീതമാണ്. ഇവയിൽ ഏതെങ്കിലും **5** എണ്ണത്തിന് ഉത്തരമെഴുതുക

18. i) $\cos x = -\frac{\sqrt{3}}{2}$ എന്ന സമവാക്യത്തിന്റെ പ്രിൻസിപ്പൽ സൊല്യൂഷനും ജനറൽ സൊല്യൂഷനും കാണുക. (3)
   ii) $\Delta ABC$ യിൽ
   $$\frac{\cos A}{a} + \frac{\cos B}{b} + \frac{\cos C}{c} = \frac{a^2 + b^2 + c^2}{2abc}$$ എന്ന് തെളിയിക്കുക. (3)

19. $3x + 4y + 8 = 0$ എന്ന വര പരിഗണിക്കുക.
   i) മുകളിലെ വരയോട് ലംബമായതും (2, 3) എന്ന ബിന്ദുവിലൂടെ കടന്നുപോകുന്നതുമായ വരയുടെ സമവാക്യം കണ്ടുപിടിക്കുക. (2)
   ii) രണ്ടു വരകളും കൂട്ടിമുട്ടുന്ന ബിന്ദുവിലൂടെ കടന്നുപോകുന്നതും, X-അക്ഷത്തിന് സമാന്തരവുമായ വരയുടെ സമവാക്യം കണ്ടുപിടിക്കുക. (4)

20. $9x^2 + 4y^2 = 36$ എന്ന എലിപ്സിന്റെ ഫോക്കസുകൾ, വെർട്ടിസസ്, മേജർ ആക്സിസിന്റെ നീളം, മൈനർ ആക്സിന്റെ നീളം, എക്സൻട്രിസിറ്റി എന്നിവ കാണുക. (6)

21. $z_1 = -4 + i$, $z_2 = 1 + 3i$ ആയാൽ
   i) $z_1 + z_2$ കാണുക. (1)
   ii) $z_1 + z_2$ ന്റെ വർഗമൂലം കാണുക. (5)

22. In a school, there are 20 teachers who teach Mathematics or Physics. Of them 12 teach Mathematics and 12 teach Physics.

    i) How many teach both the subjects? (2)

    ii) How many teach Maths but not Physics? (2)

    iii) How many teach only one subject? (2)

23. Find the sum to $n$ terms of

    i) the sequence whose $n^{th}$ term is $n(n+3)$ (3)

    ii) $8 + 88 + 888 + ...$ (3)

24. i) If $(a+3, 3) = (4, b+4)$, find the values of $a$ and $b$ (1)

    ii) If $A = \{1, 2, 3\}$, $B = \{4, 5\}$, find $A \times B$ and $B \times A$. Are they equal? (3)

    iii) If $P = \{a, b\}$

    Find $P \times P \times P$ (2)

(6 × 5 = 30)

22. ഒരു സ്കൂളിൽ കണക്കോ, ഫിസിക്സോ പഠിപ്പിക്കുന്നവരായി 20 അധ്യാപകരുണ്ട്. ഇതിൽ 12 പേർ കണക്കു പഠിപ്പിക്കുന്നവരും, 12 പേർ ഫിസിക്സ് പഠിപ്പിക്കുന്നവരുമാണ്

    i) എത്ര പേരാണ് കണക്കും ഫിസിക്സും പഠിപ്പിക്കുന്നത്? (2)

    ii) എത്ര പേരാണ് ഫിസിക്സ് പഠിപ്പിക്കാതെ കണക്കു മാത്രം പഠിപ്പിക്കുന്നത്? (2)

    iii) എത്രപേരാണ് ഒരു വിഷയം മാത്രം പഠിപ്പിക്കുന്നത്? (2)

23. ആദ്യത്തെ $n$ പദങ്ങളുടെ തുക കാണുക

    i) $n$-ാം പദം $n(n + 3)$ ആയ ശ്രേണി (3)

    ii) $8 + 88 + 888 + ...$ (3)

24. i) $(a + 3, 3) = (4, b + 4)$ ആണെങ്കിൽ $a$ യുടെയും $b$ യുടെയും വില കാണുക. (1)

    ii) $A = \{1, 2, 3\}$, $B = \{4, 5\}$ എങ്കിൽ $A \times B$, $B \times A$ കാണുക. ഇവ രണ്ടും തുല്യമാണോ? (3)

    iii) $P = \{a, b\}$ ആണെങ്കിൽ

    $P \times P \times P$ കാണുക. (2)

(6 × 5 = 30)