SECTION 'A'

खण्ड — अ

1. If $A = \{(x, y) : x^2 + y^2 = 25 \text{ where } x, y \in W\}$, write a set of all possible ordered pairs.

   यदि $A = \{(x, y) : x^2 + y^2 = 25$ जहाँ $x, y \in W\}$, तो सभी संभव क्रमित युग्मों का समुच्चय लिखिए।

2. Find the value of $X - Y$ if $X = \{a, b, c, d\}$ and $Y = \{b, d, f, g\}$.

   $X - Y$ का मान ज्ञात कीजिए यदि $X = \{a, b, c, d\}$ और $Y = \{b, d, f, g\}$.

3. Solve $24x < 100$ where x is an integer.

   हल कीजिए $24x < 100$ जब x एक पूर्णांक हो।

4. If $\frac{1}{6!} + \frac{1}{8!} = \frac{x}{9!}$, find the value of x.

   यदि $\frac{1}{6!} + \frac{1}{8!} = \frac{x}{9!}$, तो x का मान ज्ञात कीजिए।

SECTION 'B'

खण्ड — ब

5. Find the multiplicative inverse of $4 - \sqrt{-9}$.

   $4 - \sqrt{-9}$ का गुणात्मक प्रतिलोम ज्ञात कीजिए।

6. Prove that $\tan 15° + \cot 15° = 4$.

   सिद्ध कीजिए कि $\tan 15° + \cot 15° = 4$.

7. If $A = \{1, 2, 3\}$, $B = \{4, 5, 6\}$ and $C = \{7, 8, 9\}$, verify that $A \cup (B \cap C) = (A \cup B) \cap (A \cup C)$.

   यदि $A = \{1, 2, 3\}$, $B = \{4, 5, 6\}$ और $C = \{7, 8, 9\}$, तो सत्यापित कीजिए कि $A \cup (B \cap C) = (A \cup B) \cap (A \cup C)$.

8. Solve $\frac{x}{4} > \frac{5x-2}{3} - \frac{7x-3}{5}$ and graph the solution set on the number line.

   हल कीजिए $\frac{x}{4} > \frac{5x-2}{3} - \frac{7x-3}{5}$ तथा इस हल को संख्या रेखा पर आलेखित कीजिए।

9. If ${}^{34}C_{r-6} = {}^{34}C_{2r-2}$, find r.

   यदि ${}^{34}C_{r-6} = {}^{34}C_{2r-2}$, तो r का मान ज्ञात कीजिए।

10. How many different words can be formed with the letters of the word 'BHARAT'? How many of these begin with B and end with T ?

'BHARAT' शब्द के अक्षरों से कुल कितने शब्द बनाए जा सकते हैं? इनमें से कुल कितने शब्द ऐसे होंगे जिनका प्रारंभिक अक्षर B तथा अंतिम अक्षर T होगा।

11. Let $f\left(x+\frac{1}{x}\right)=x^2+\frac{1}{x^2}, x\neq 0$ then find the value of $f(x)$.

यदि $f\left(x+\frac{1}{x}\right)=x^2+\frac{1}{x^2}, x\neq 0$ हो तो $f(x)$ का मान ज्ञात कीजिए।

SECTION 'C'

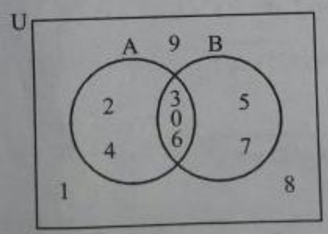
खण्ड — स

12. From the adjoining venn diagram, write the value of the following :

(i) A' (b) B' (iii) $(A\cap B)'$

संगत वेन आलेख में से निम्नलिखित का मान ज्ञात कीजिए —

(i) A' (b) B' (iii) $(A\cap B)'$



13. Let X and Y be two sets. $X=\{x : x$ is a natural number and $1<x\leq 6\}$, $Y=\{x : x$ is a natural number and $6<x<10\}$. Find the value of :

(i) $X\cap Y$ (ii) $X\cup Y$

यदि X और Y दो समुच्चय हों, $X=\{x : x$ एक प्राकृत संख्या है और $1<x\leq 6\}$, $Y=\{x : x$ एक प्राकृत संख्या है और $6<x<10\}$ तो निम्न का मान ज्ञात कीजिए :

(i) $X\cap Y$ (ii) $X\cup Y$

14. Let R be the relation on the set N of natural numbers defined by $a+3b=12$. Find :

(i) R (ii) Domain of R (iii) Range of R

Here, $a, b \in N$.

मान लीजिए कि N प्राकृत संख्याओं का समुच्चय है और N पर परिभाषित एक सम्बन्ध R इस प्रकार है कि $a+3b=12$, तो मान ज्ञात कीजिए :

(i) R (ii) R का प्रांत (iii) R का परिसर

यहाँ $a, b \in N$.

15. Find the domain of the real function f given by :

$$f(x)=\frac{1}{\sqrt{[x]^2-[x]-6}}$$

दिए गए फलन f का प्रांत ज्ञात कीजिए यदि :

$$f(x)=\frac{1}{\sqrt{[x]^2-[x]-6}}$$

OR/अथवा

Find the range of the real function f if:

$$f(x)=\sqrt{25-x^2}.$$

फलन f का परिसर ज्ञात कीजिए यदि :

$$f(x)=\sqrt{25-x^2}.$$

16. Find the value of $\tan\frac{\pi}{8}$.

$\tan\frac{\pi}{8}$ का मान ज्ञात कीजिए।

OR/अथवा

Draw the graph of $y=\tan x, -\pi \leq x \leq \pi$.

$y=\tan x, -\pi \leq x \leq \pi$ का आलेख खींचिए।

17. Prove that : $\cos\theta\cos\frac{\theta}{2}-\cos 3\theta\cos\frac{9\theta}{2}=\sin\frac{7\theta}{2}\sin 4\theta$.

सिद्ध कीजिए कि : $\cos\theta\cos\frac{\theta}{2}-\cos 3\theta\cos\frac{9\theta}{2}=\sin\frac{7\theta}{2}\sin 4\theta$.

18. Find the general solution of the equation $\sqrt{3}\cos\theta + \sin\theta = \sqrt{2}$.

समीकरण $\sqrt{3}\cos\theta + \sin\theta = \sqrt{2}$ का व्यापक हल ज्ञात कीजिए।

OR/अथवा

Find the general solution of the equation $\sin 2x - \sin 4x + \sin 6x = 0$.

समीकरण $\sin 2x - \sin 4x + \sin 6x = 0$ का व्यापक हल ज्ञात कीजिए।

19. Using the principle of mathematical induction prove that for all $n \in N$:

$$1\cdot 3 + 2\cdot 3^2 + 3\cdot 3^3 + \ldots + n\cdot 3^n = \frac{(2n-1)\cdot 3^{n+1} + 3}{4}$$

गणितीय आगमन के सिद्धांत का प्रयोग करके सभी $n \in N$ के लिए सिद्ध कीजिए कि :

$$1\cdot 3 + 2\cdot 3^2 + 3\cdot 3^3 + \ldots + n\cdot 3^n = \frac{(2n-1)\cdot 3^{n+1} + 3}{4}$$

20. Convert the complex number $3\left(\cos\frac{5\pi}{3} - i\sin\frac{\pi}{6}\right)$ into polar form.

सम्मिश्र संख्या $3\left(\cos\frac{5\pi}{3} - i\sin\frac{\pi}{6}\right)$ को ध्रुवीय रूप में परिवर्तित कीजिए।

21. If $\frac{(1+i)^2}{2-i} = x + iy$, then find the value of $x + y$.

यदि $\frac{(1+i)^2}{2-i} = x + iy$ हो तो $x + y$ का मान ज्ञात कीजिए।

22. Solve the following system of inequalities graphically :

$$3x + 4y \leq 60, x + 3y \leq 30, x \geq 0, y \geq 0$$

निम्नलिखित रैखिक असमिका निकाय को आलेखीय विधि से हल कीजिए –

$$3x + 4y \leq 60, x + 3y \leq 30, x \geq 0, y \geq 0$$

SECTION 'D'

खण्ड – द

23. In an office, out of 3000 employees, the manager classifies his employees on the basis of sincerity, experience and productive. Out of these, 680 employees are sincere, 620 employees are experienced and 650

employees are productive. 420 employees are both sincere and experienced, 450 employees are both experienced and productive and 600 employees are both sincere and productive. Also 400 employees are sincere, experienced and productive all. Find the number of employees who are either sincere or experienced or productive. What are the basic qualities required in an employee for the progress of an organization ?

एक कार्यालय में कुल 3000 कर्मचारियों में से कार्यालय का प्रबन्धक कर्मचारियों का वर्गीकरण उनकी ईमानदारी, अनुभव तथा उत्पादक के आधार पर करता है। इनमें से 680 कर्मचारी ईमानदार हैं, 620 कर्मचारी अनुभवी हैं तथा 650 कर्मचारी उत्पादक हैं। 420 कर्मचारी ईमानदार तथा अनुभवी हैं, 450 कर्मचारी अनुभवी तथा उत्पादक हैं और 600 कर्मचारी ईमानदार तथा उत्पादक हैं। 400 कर्मचारी ईमानदार, अनुभवी तथा उत्पादक तीनों ही हैं। उन कर्मचारियों की संख्या ज्ञात कीजिए जो या तो ईमानदार हैं या अनुभवी हैं या उत्पादक हैं। एक संस्थान के विकास के लिए एक कर्मचारी में क्या गुण होने चाहिए ?

24. Prove that : $2 \sin^2 \beta + 4 \cos (\alpha + \beta) \sin \alpha \sin \beta + \cos 2(\alpha + \beta) = \cos 2\alpha$.

सिद्ध कीजिए : $2 \sin^2 \beta + 4 \cos (\alpha + \beta) \sin \alpha \sin \beta + \cos 2(\alpha + \beta) = \cos 2\alpha$.

OR/अथवा

Prove that : $\sin^2 x + \sin^2\left(x + \frac{\pi}{3}\right) + \sin^2\left(x - \frac{\pi}{3}\right) = \frac{3}{2}$.

सिद्ध कीजिए : $\sin^2 x + \sin^2\left(x + \frac{\pi}{3}\right) + \sin^2\left(x - \frac{\pi}{3}\right) = \frac{3}{2}$.

25. Prove using principle of mathematical induction $\forall\, n \in \mathrm{N}$,

$x^n - y^n$ is divisible by $x - y$.

सभी $n \in \mathrm{N}$ के लिए गणितीय आगमन सिद्धांत के प्रयोग द्वारा सिद्ध कीजिए कि :

$x^n - y^n$, $x - y$ से विभाज्य है।

OR/अथवा

Prove by the principle of mathematical induction for all $n \in \mathrm{N}$,

$7^{2n} + 2^{3n-3}\, 3^{n-1}$ is divisible by 25.

गणितीय आगमन के सिद्धांत का प्रयोग करके सभी $n \in \mathrm{N}$ के लिए सिद्ध कीजिए कि :

$7^{2n} + 2^{3n-3}\, 3^{n-1}$, 25 से विभाज्य है।

26. Solve the quadratic equation :

$$2x^2 - (3 + 7i)x - (3 - 9i) = 0$$

निम्न द्विघात समीकरण को हल कीजिए :

$$2x^2 - (3 + 7i)x - (3 - 9i) = 0$$

27. A manufacturer has 600 litres of 12% solution of acid. How many litres of 30% acid solution must be added to it so that acid content in the resulting mixture will be more than 15% but less than 18% acid ?

एक निर्माता के पास 12% अम्ल वाले विलयन के 600 लीटर है। ज्ञात कीजिए कि 30% अम्ल वाले विलयन के कितने लीटर उसमें मिलाए जाएँ ताकि परिणामी मिश्रण में अम्ल की मात्रा 15% से अधिक परन्तु 18% से कम हो।

28. There are 10 points lie on a circle. By joining points how many lines and how many triangles can be drawn through these 10 points ?

एक वृत्त की परिधि पर 10 बिन्दु हैं। इन बिन्दुओं को मिलाकर कुल कितनी रेखाखण्ड तथा कुल कितने त्रिभुज, इन 10 बिन्दुओं से बनाए जा सकते हैं ?

OR/अथवा

A group consists of 4 girls and 7 boys. In how many ways can a team of 5 members be selected if the team has (i) no girl, (ii) at least 3 girls ?

किसी समूह में 4 लड़कियाँ और 7 लड़के हैं। इनमें से 5 सदस्यों की एक टीम का चयन कितने प्रकार से किया जा सकता है यदि टीम में (i) एक भी लड़की नहीं है, (ii) कम से कम 3 लड़कियाँ हैं ?