

NCERT के पूर्णतया संशोधित नवीनतम् पाठ्यक्रम पर आधारित

# संजीव<sup>®</sup>

# गणित

## कक्षा-11 (भाग-1)

माध्यमिक शिक्षा बोर्ड, राजस्थान के विद्यार्थियों के लिए

लेखक :

एस. सी. गुप्ता

एम.एससी., एम.एड.

वरिष्ठ व्याख्याता गणित

राजकीय आदर्श उच्च माध्यमिक विद्यालय

सुजानपुरा, बस्सी (जयपुर)

डॉ. आर. वाधवानी

एम.एससी., एम.फिल., पीएच.डी.

संजीव प्रकाशन

जयपुर-3

मूल्य : ₹ 320/-

- प्रकाशक :

**संजीव प्रकाशन**

धामाणी मार्केट, चौड़ा रास्ता,

जयपुर-3

email : sanjeevprakashanjaipur@gmail.com

website : www.sanjivprakashan.com

- © प्रकाशकाधीन

- मूल्य : ₹ 320.00

- लेजर कम्पोजिंग :

संजीव प्रकाशन (D.T.P. Department), जयपुर

- मुद्रक :

पंजाबी प्रेस, जयपुर

\*\*\*\*\*

- ❖ इस पुस्तक में त्रुटियों को दूर करने के लिए हर संभव प्रयास किया गया है। किसी भी त्रुटि के पाये जाने पर अथवा किसी भी तरह के सुझाव के लिए आप हमें निम्न पते पर email या पत्र भेजकर सूचित कर सकते हैं—

email : sanjeevprakashanjaipur@gmail.com

पता : प्रकाशन विभाग संजीव प्रकाशन

धामाणी मार्केट, चौड़ा रास्ता, जयपुर

आपके द्वारा भेजे गये सुझावों से अगला संस्करण और बेहतर हो सकेगा।

- ❖ यद्यपि इस पुस्तक को प्रकाशित करने में सभी सावधानियों का पालन किया गया है तथापि इस पुस्तक में प्रकाशित किसी त्रुटि के प्रति तथा इससे होने वाली किसी भी क्षति के लिए लेखक, प्रकाशक, संपादक तथा मुद्रक किसी भी रूप में जिम्मेदार नहीं हैं।
- ❖ सभी प्रकार के विवादों का न्यायिक क्षेत्र 'जयपुर' होगा।

## भूमिका

ज्ञान एवं विज्ञान में तीव्र गति से हो रही वृद्धि को ध्यान में रखते हुए प्रस्तुत पुस्तक 'गणित भाग-1' का यह संस्करण राजस्थान बोर्ड द्वारा स्वीकृत कक्षा-11 के नवीनतम संशोधित N.C.E.R.T. पाठ्यक्रमानुसार लिखा गया है। प्रस्तुत सन्दर्भ पुस्तक इस कक्षा में आने वाले विज्ञान, वाणिज्य एवं कला वर्ग के विद्यार्थियों के स्तर को ध्यान में रखकर लिखी गयी है।

पुस्तक का निर्माण करते समय इस बात का विशेष ध्यान रखा गया है कि पुस्तक की विषय-सामग्री एवं सिद्धान्तों को सरल भाषा में प्रस्तुत कर छात्रों की विषय के प्रति रुचि पैदा हो।

प्रस्तुत संस्करण की निम्न विशेषताएँ हैं—

1. विषय-वस्तु की भाषा-शैली को सरल-सहज व पूर्ण रूप से राजस्थान राज्य के अनुरूप रखा गया है जिससे कि विद्यार्थी ज्ञान को आसानी से समाहित कर सकें।
2. महत्त्वपूर्ण तथ्यों का समावेश।
3. पुस्तक में आवश्यकतानुसार हल सहित उदाहरण, प्रत्येक विषय-वस्तु के साथ दिये गये हैं, जिससे विद्यार्थी गणित विषय के सिद्धान्तों के अनुप्रयोगों को आसानी से समझ सकें।
4. NCERT के सभी प्रश्नों का हल पुस्तक के प्रत्येक अध्याय में समायोजित है।
5. प्रत्येक अध्याय के अन्त में महत्त्वपूर्ण प्रश्न ( वस्तुनिष्ठ, रिक्त स्थान, अतिलघूत्तरात्मक, लघूत्तरात्मक एवं निबन्धात्मक ) हल सहित दिये गये हैं, जिससे विद्यार्थी में आत्मविश्वास उत्पन्न हो।
6. प्रत्येक अध्याय के अन्त में विभिन्न प्रतियोगी परीक्षाओं में पूछे गये बहुविकल्पीय प्रश्नों को भी हल सहित दिया गया है।

हमारे द्वारा भरसक प्रयास किया गया है कि यह पुस्तक विद्यार्थियों, अध्यापकों की आवश्यकताओं की पूर्ति करेगी तथा उनके लिए लाभदायक सिद्ध होगी।

आशा है कि यह पुस्तक C.B.S.E. के हिन्दी माध्यम के विद्यार्थियों के लिये भी मददगार सिद्ध होगी।

पुस्तक का नवीनतम संशोधित संस्करण नये कलेवर में प्रस्तुत किया जा रहा है। इसमें विषय विशेषज्ञों, शिक्षकों तथा पाठकों से प्राप्त बहुमूल्य सुझावों को भी उचित स्थान दिया गया है।

हम उन सभी विद्वानों, लेखकों के आभारी हैं जिनसे हमें निरन्तर प्रेरणा एवं मार्गदर्शन प्राप्त होते रहे हैं।

इस पुस्तक के प्रकाशन हेतु हम संजीव प्रकाशन के भी अत्यन्त आभारी हैं जिनके अथक तथा सतत प्रयासों से इस पुस्तक का प्रकाशन हो पाया है।

लेखक अपने परिश्रमपूर्ण प्रयास को तभी सफल मानेंगे जब यह पुस्तक सम्बन्धित छात्रों के लिए अधिक से अधिक लाभदायक सिद्ध होगी। प्रस्तुत पुस्तक को और अधिक उपयोगी बनाने हेतु शिक्षकों एवं पाठकगण के बहुमूल्य सुझावों का सहर्ष स्वागत किया जायेगा। अतः हम उनके आभारी रहेंगे।

लेखक  
एस.सी. गुप्ता  
डॉ. आर. वाधवानी

## विषय-सूची

1. समुच्चय (Sets)	1-31
2. सम्बन्ध एवं फलन (Relation and Functions)	32-55
3. त्रिकोणमितीय फलन (Trigonometric Functions)	56-101
4. सम्मिश्र संख्याएँ और द्विघातीय समीकरण (Complex Numbers and Quadratic Equations)	102-129
5. रैखिक असमिकाएँ (Linear Inequalities)	130-147
6. क्रमचय और संचय (Permutations and Combinations)	148-183
7. द्विपद प्रमेय (Binomial Theorem)	184-196

# गणित भाग-1 ( कक्षा 11 )

## समुच्चय (Sets)

# 1

अध्याय

- 1.1. भूमिका (Introduction)
- 1.2. समुच्चय और उनका निरूपण (Sets and their Representations)
- 1.3. समुच्चयों के प्रकार (Types of Sets)
- 1.4. परिमित समुच्चय की कोटि (Order of a Finite Set)
- 1.5. समतुल्य समुच्चय (Equivalent Sets)
- 1.6. समान समुच्चय (Equal Sets)
- 1.7. उप-समुच्चय (Sub-sets)
- 1.8. सार्वत्रिक ( समष्टीय ) समुच्चय (Universal Set)
- 1.9. अन्तराल,  $\mathbb{R}$  के उप-समुच्चय के रूप में (Interval, As Sub-sets of  $\mathbb{R}$ )
- 1.10. वेन आरेख (Venn Diagrams)
- 1.11. समुच्चयों का सम्मिलन (Union of Sets)
- 1.12. समुच्चयों का सर्वनिष्ठ (Intersection of Sets)
- 1.13. विसंघीय समुच्चय (Disjoint Sets)
- 1.14. अन्तर समुच्चय (Difference of Sets)
- 1.15. समुच्चयों में बंटन नियम (Distributive Laws)
- 1.16. पूरक समुच्चय (Complement of a Set)
- 1.17. द मार्गन नियम (De Morgan's Laws)

### 1.1. भूमिका (Introduction)

वर्तमान समय में गणित के अध्ययन में समुच्चय की परिकल्पना आधारभूत है। इस अवधारणा का प्रयोग आज गणित की अधिकांशतः शाखाओं में किया जाता है। समुच्चय का प्रयोग सम्बन्ध और फलन को परिभाषित करने के लिए किया जाता है। ज्यामिति, अनुक्रम,

प्रायिकता आदि सभी के अध्ययन में समुच्चय की आवश्यकता होती है। समुच्चय सिद्धान्त का विकास जर्मन गणितज्ञ Georg Cantor (1845-1918) द्वारा किया गया था।

### 1.2. समुच्चय और उनका निरूपण (Sets and their Representations)

**परिभाषा (Definitions)**—“वस्तुओं के सुपरिभाषित (Well-defined) समूह अथवा संग्रह को समुच्चय कहते हैं।” यहाँ सुपरिभाषित शब्द से तात्पर्य, वस्तुओं के संग्रह में होने या नहीं होने के बारे में कोई अनिश्चितता या मतभेद नहीं होना चाहिए।

समुच्चय सिद्धान्त की सहायता से किसी तथ्य को व्यापक रूप से व्यक्त किया जा सकता है एवं प्रतीकों की सहायता से भाषा को भी कम किया जा सकता है।

समुच्चयों को प्रायः अंग्रेजी वर्णमाला के बड़े अक्षर  $A, B, C, \dots$  से व्यक्त किया जाता है। जिन वस्तुओं से समुच्चय का निर्माण होता है, वे समुच्चय के अवयव कहलाते हैं। इन्हें अंग्रेजी वर्णमाला के छोटे अक्षर  $a, b, c, \dots$  से व्यक्त करते हैं। यदि  $x$  किसी समुच्चय  $A$  का अवयव है, तो इसे  $x \in A$  से तथा यदि  $x$  किसी समुच्चय  $A$  का अवयव नहीं है, तो इसे  $x \notin A$  से प्रदर्शित करते हैं।

**टिप्पणी**—निम्नलिखित प्रतीक हमारी बात को सूक्ष्म रूप में व्यक्त करने में सहायक होते हैं—

V “or” या

∧ “And” और

∈ “belongs to” अवयव है।

∉ “does not belongs to” अवयव नहीं है।

⊂ “in a proper subset” एक सही उपसमुच्चय है।

⊄ “in not a subset” एक उपसमुच्चय नहीं है।

समुच्चय के कुछ उदाहरण जिनका उपयोग गणित में किया जाता

है—

N : सभी प्राकृत संख्याओं का समुच्चय

W : सभी पूर्ण संख्याओं का समुच्चय

Z : सभी पूर्णांक संख्याओं का समुच्चय

$Z^+$  : सभी धनात्मक पूर्णांक संख्याओं का समुच्चय

$Z^-$  : सभी ऋणात्मक पूर्णांक संख्याओं का समुच्चय

R : सभी वास्तविक संख्याओं का समुच्चय

$R^+$  : सभी धनात्मक वास्तविक संख्याओं का समुच्चय

$R^-$  : सभी ऋणात्मक वास्तविक संख्याओं का समुच्चय

Q : सभी परिमेय संख्याओं का समुच्चय

$Q^+$  : सभी धनात्मक परिमेय संख्याओं का समुच्चय

$Q^-$  : सभी ऋणात्मक परिमेय संख्याओं का समुच्चय

C : सभी सम्मिश्र संख्याओं का समुच्चय

समुच्चय के कुछ अन्य उदाहरणों को नीचे दिया गया है—

(i) 10 से कम सम प्राकृत संख्याएँ, अर्थात् 2, 4, 6, 8

(ii) अंग्रेजी वर्णमाला के स्वर, यानी, a, e, i, o, u

(iii) भारत की नदियाँ

(iv) सभी  $x^2 + 7x + 12 = 0$  का हल - 3 और - 4 है।

(v) विभिन्न प्रकार के त्रिभुज

(vi) 24 के अभाज्य गुणनखण्ड, जैसे 2, 2, 2, 3

यहाँ पर यह स्पष्ट पता चल रहा है कि वस्तुओं का संग्रह सुपरिभाषित है। हम दोनों में से निश्चित रूप से यह निर्णय कर सकते हैं कि दी गई विशिष्ट वस्तु दिये गये संग्रह में सम्मिलित है या नहीं।

**समुच्चय का प्रदर्शन (Representation of Sets)**—समुच्चय को प्रदर्शन करने के लिए दो विधियों का प्रयोग किया जाता है—

(1) सारणीबद्ध रूप या रोस्टर रूप, (2) नियम रूप या समुच्चय निर्माण रूप।

**(1) सारणीबद्ध रूप या रोस्टर रूप (Roster or Tabular Form)**—इस विधि द्वारा समुच्चय को निरूपित करने के लिए उसके समस्त अवयवों को मझले कोष्ठक { } के अन्दर लिख दिया जाता है तथा अवयवों को पृथक् प्रदर्शित करने के लिए प्रत्येक दो अवयवों के बीच कोमा (,) लगा दिया जाता है। जैसे—

(i) rajasthan शब्द के अक्षरों का समुच्चय = {r, a, j, a, s, t, h, a, n} होगा।

(ii) अंग्रेजी वर्णमाला के स्वरों का समुच्चय = {a, e, i, o, u}

(iii) 24 को विभाजित करने वाली सभी प्राकृत संख्याओं का समुच्चय = {1, 2, 3, 4, 6, 8, 12, 24}

(iv) 15 से कम सभी विषम धनात्मक पूर्णाकों का समुच्चय = {1, 3, 5, 7, 9, 11, 13}

### स्मरण बिन्दु

- (A) सारणीबद्ध रूप में अवयव जिस क्रम में सूचीबद्ध होते हैं, वह अर्थहीन है। इस प्रकार अंग्रेजी वर्णमाला में स्वर का समुच्चय {i, a, u, o, e} द्वारा भी प्रदर्शित किया जा सकता है।
- (B) सारणीबद्ध रूप में समुच्चय को लिखते समय सामान्यतः किसी भी अवयव की पुनरावृत्ति नहीं की जा सकती है। सभी भिन्न-भिन्न वाले अवयवों को लेते हैं। उदाहरणार्थ, शब्द ‘MATHEMATICS’ में अक्षरों का समुच्चय सारणीबद्ध रूप में इस प्रकार लिखा जायेगा—{M, A, T, H, E, I, C, S}

**(2) नियम रूप या समुच्चय निर्माण रूप (Rule Form or Set-builder Form)**—इस विधि का प्रयोग तब किया जाता है जब समुच्चय में अवयवों की संख्या ‘बहुत अधिक’ होती है। इस विधि में सर्वप्रथम समुच्चय के समस्त अवयवों को किसी चर राशि  $x$  (माना) से प्रकट करते हैं। फिर मझले कोष्ठक { } में  $x$  लिखकर प्रतीक (:) या (/) लगाते हैं तथा इसके बाद उस गुण को लिखते हैं, जिसे उसके अवयव सन्तुष्ट करते हैं।

### उदाहरण के लिए—

- (i) भारत के नागरिकों का समुच्चय  
A = {x : x भारत का नागरिक है}
- (ii) उन सभी प्राकृत संख्याओं का समुच्चय जो 24 को विभाजित करती हैं।  
B = {x : x एक प्राकृत संख्या जो 24 को विभाजित करती है}
- (iii) सम प्राकृत संख्याओं का समुच्चय  
E = {z : z एक सम प्राकृत संख्या}
- (iv) A = {x : x एक प्राकृत संख्या और  $3 < x < 10$ } को इस प्रकार पढ़ते हैं कि सभी  $x$  का समुच्चय, जहाँ  $x$  एक प्राकृत संख्या है और  $x, 3$  और  $10$  के मध्य स्थित है अतः  
A = {4, 5, 6, 7, 8, 9}
- (v) 10 से छोटी सम प्राकृत संख्याओं को लेकर समुच्चय निर्माण रूप में निम्न तरह से व्यक्त करते हैं।  
A = {x : x एक 10 से छोटी सम प्राकृत संख्या है}

उदाहरण 1. समीकरण  $x^2 + x - 2 = 0$  का हल समुच्चय रोस्टर रूप में लिखिए। (NCERT)

हल—दिया गया अभीष्ट समीकरण

$$x^2 + x - 2 = 0$$

$$\Rightarrow x^2 + 2x - x - 2 = 0$$

$$\Rightarrow x(x + 2) - 1(x + 2) = 0$$

$$\Rightarrow (x + 2)(x - 1) = 0$$

$$\Rightarrow x = 1, -2$$

अतः अभीष्ट समीकरण के हल  $x = 1, -2$  हैं, अतः हल समुच्चय रोस्टर रूप में  $\{1, -2\}$  होगा।

उदाहरण 2. समुच्चय  $\{x : x \text{ एक धन पूर्णांक है और } x^2 < 40\}$  को रोस्टर रूप में लिखिए। (NCERT)

हल—1, 2, 3, 4, 5 और 6 अभीष्ट संख्याएँ हैं। अतः अभीष्ट समुच्चय का रोस्टर रूप  $\{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$  होगा।

उदाहरण 3. समुच्चय  $\{x : x \text{ एक 21 से छोटी एवं 3 से पूर्ण भाज्य सम प्राकृत संख्या है}\}$

हल—6, 12 और 18 अभीष्ट संख्याएँ हैं अतः अभीष्ट समुच्चय का रोस्टर रूप  $\{6, 12, 18\}$  होगा।

उदाहरण 4. समुच्चय  $A = \{1, 4, 9, 16, 25, \dots\}$  को समुच्चय निर्माण रूप में लिखिए। (NCERT)

हल—अभीष्ट समुच्चय A, समुच्चय निर्माण रूप में होगा।

$$A = \{x : x \text{ एक प्राकृत संख्या का वर्ग है}\}$$

विकल्पतः हम इसे इस प्रकार से भी लिख सकते हैं—

$$A = \{x : x = n^2, \text{ जहाँ } n \in \mathbb{N}\}.$$

उदाहरण 5. समुच्चय  $\left\{\frac{1}{2}, \frac{2}{3}, \frac{3}{4}, \frac{4}{5}, \frac{5}{6}, \frac{6}{7}\right\}$  को समुच्चय निर्माण रूप में लिखिए। (NCERT)

हल—दिये गये समुच्चय से स्पष्ट है कि प्रत्येक अवयव का अंश उसके हर से 1 कम है और अंश एक प्राकृत संख्या है जो 1 से शुरू होकर उत्तरोत्तर एक से अधिक होती जाती है और 6 से अधिक नहीं है। अतः समुच्चय निर्माण रूप में इसे इस प्रकार लिखते हैं—

$$\{x : x = \frac{n}{n+1}, n \text{ एक प्राकृत संख्या है और } 1 \leq n \leq 6\}$$

उदाहरण 6. समुच्चय निर्माण विधि का प्रयोग करके निम्नलिखित को प्रदर्शित करें—

(i)  $A = \{1, 5, 10, 15, \dots\}$

(ii)  $B = \{14, 21, 28, 35, 42, \dots, 98\}$

(iii)  $C = \left\{1, \frac{1}{4}, \frac{1}{9}, \frac{1}{16}, \frac{1}{25}, \dots\right\}$

(iv)  $D = \{-1, 1\}$

हल—(i)  $A = \{x : x \text{ एक प्राकृत संख्या है जो 5 का गुणज है और } x > 1\}$

(ii)  $B = \{x : x \text{ एक प्राकृत संख्या है जो 7 का गुणज है और } 7 < x < 100\}$

(iii)  $C = \left\{\frac{1}{n^2} : n \in \mathbb{N}\right\}$

(iv)  $D = \{x : x \text{ एक विषम पूर्णांक है और } |x| < 2\}$

उदाहरण 7. समुच्चय  $A = \{x : 3x - 4 < 6, x \in \mathbb{N}\}$  रोस्टर रूप में लिखिए।

हल— $3x - 4 < 6$

$$\Rightarrow 3x < 10$$

$$\Rightarrow x = \frac{10}{3} \text{ और } x \in \mathbb{N}$$

$$\Rightarrow A = \{1, 2, 3\}$$

उदाहरण 8. बायीं ओर रोस्टर रूप में वर्णित प्रत्येक समुच्चय का दायीं ओर समुच्चय निर्माण रूप में वर्णित समुच्चय से सही मिलान कीजिए—

(i)  $\{P, R, I, N, C, A, L\}$  (a)  $\{x : x \text{ एक धन पूर्णांक है तथा } 18 \text{ का भाजक है}\}$

(ii)  $\{0\}$  (b)  $\{x : x \text{ एक पूर्णांक है और } x^2 - 9 = 0\}$

(iii)  $\{1, 2, 3, 6, 9, 18\}$  (c)  $\{x : x \text{ एक पूर्णांक है और } x + 1 = 1\}$

(iv)  $\{3, -3\}$  (d)  $\{x : x \text{ शब्द PRINCIPAL का एक अक्षर है}\}$

(NCERT)

हल—चूँकि (d) में, शब्द PRINCIPAL में 9 अक्षर हैं और दो अक्षर P और I की पुनरावृत्ति हुई है, अतः (i) का सही मिलान (d) से होता है। इसी प्रकार (ii) का सही मिलान (c) से होता है, क्योंकि  $x + 1 = 1$  का तात्पर्य है कि  $x = 0$ । यह भी कि, 1, 2, 3, 6, 9 और 18 में से प्रत्येक 18 का भाजक है, इसलिए (iii) का सही मिलान (a) से होता है। अन्त में  $x^2 - 9 = 0$  अर्थात्  $x = 3, -3$  और इसलिए (iv) का सही मिलान (b) से होता है।

## प्रश्नावली 1.1

1. निम्नलिखित में कौनसे समुच्चय हैं? अपने उत्तर का औचित्य बताइए।

- J अक्षर से प्रारम्भ होने वाले वर्ष के सभी महीनों का संग्रह।
- भारत के दस सबसे अधिक प्रतिभाशाली लेखकों का संग्रह।
- विश्व के सर्वश्रेष्ठ ग्यारह बल्लेबाजों का संग्रह।
- आपकी कक्षा के सभी बालकों का संग्रह।
- 100 से कम सभी प्राकृत संख्याओं का संग्रह।
- लेखक प्रेमचन्द द्वारा लिखित उपन्यासों का संग्रह।
- सभी सम पूर्णाकों का संग्रह।
- इस अध्याय में आने वाले प्रश्नों का संग्रह।
- विश्व के सबसे अधिक खतरनाक जानवरों का संग्रह।

- हल— (i) यह एक समुच्चय है। चूँकि यह संग्रह परिभाषित है, क्योंकि J अक्षर से शुरू होने वाले वर्ष के सभी महीनों के नाम क्रमशः जनवरी, जून व जुलाई हैं।
- (ii) यह समुच्चय नहीं है क्योंकि भारत के दस प्रतिभाशाली लेखकों को परिभाषित नहीं किया जा सकता है।
- (iii) यह एक समुच्चय नहीं है क्योंकि विश्व के सर्वश्रेष्ठ ग्यारह बल्लेबाजों को परिभाषित नहीं किया जा सकता है।
- (iv) यह एक समुच्चय है क्योंकि हमारी कक्षा के विद्यार्थी ज्ञात हैं तथा वे परिभाषित हैं।
- (v) यह एक समुच्चय है क्योंकि 100 से कम सभी प्राकृत संख्याएँ 1, 2, 3, …, 99 हैं जो कि परिभाषित हैं।
- (vi) यह एक समुच्चय है क्योंकि लेखक प्रेमचन्द द्वारा लिखित उपन्यासों का संग्रह परिभाषित है।
- (vii) यह एक समुच्चय है क्योंकि सभी सम पूर्णाकों का संग्रह  $\{\dots -6, -4, -2, 0, 2, 4, 6, \dots\}$  है जो कि परिभाषित है।
- (viii) यह एक समुच्चय है क्योंकि इस अध्याय में आने वाले सभी प्रश्न परिभाषित हैं।
- (ix) यह एक समुच्चय नहीं है क्योंकि संसार के सबसे अधिक खतरनाक जानवरों का संग्रह परिभाषित नहीं किया जा सकता।

2. मान लीजिए  $A = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ , रिक्त स्थानों में उपयुक्त प्रतीक  $\in$  अथवा  $\notin$  भरिए।

- $5 \dots A$
- $8 \dots A$
- $0 \dots A$
- $4 \dots A$
- $2 \dots A$
- $10 \dots A$

- हल— (i)  $5 \in A$  (ii)  $8 \notin A$

- $0 \notin A$
- $2 \in A$
- $4 \in A$
- $10 \notin A$

3. निम्नलिखित समुच्चयों को रोस्टर रूप में लिखिए—

- $A = \{x : x \text{ एक पूर्णांक है और } -3 < x < 7\}$
- $B = \{x : x \text{ संख्या 6 से कम एक प्राकृत संख्या है}\}$
- $C = \{x : x \text{ दो अंकों की ऐसी प्राकृत संख्या है जिसके अंकों का योगफल 8 है}\}$
- $D = \{x : x \text{ एक अभाज्य संख्या है जो संख्या 60 की भाजक है}\}$
- $E = \text{TRIGONOMETRY}$  शब्द के सभी अक्षरों का समुच्चय
- $F = \text{BETTER}$  शब्द के सभी अक्षरों का समुच्चय

- हल— (i)  $A = \{-2, -1, 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6\}$
- (ii)  $B = \{1, 2, 3, 4, 5\}$
- (iii)  $C = \{17, 26, 35, 44, 53, 62, 71, 80\}$
- (iv)  $D = \{2, 3, 5\}$  चूँकि 2, 3, 5 अभाज्य संख्याएँ हैं तथा 60 के भाजक हैं।
- (v)  $E = \{T, R, I, G, O, N, M, E, Y\} \therefore$  समुच्चय में अक्षरों को केवल एक बार ही लिखा जाता है।
- (vi)  $F = \{B, E, T, R\} \therefore$  समुच्चय में अक्षरों को केवल एक बार ही लिखा जाता है।

4. निम्नलिखित समुच्चयों को समुच्चय निर्माण रूप में व्यक्त कीजिए—

- $\{3, 6, 9, 12\}$
- $\{2, 4, 8, 16, 32\}$
- $\{5, 25, 125, 625\}$
- $\{2, 4, 6, \dots\}$
- $\{1, 4, 9, \dots, 100\}$

- हल— (i)  $A = \{x : x \text{ एक प्राकृत संख्या है जो 3 का गुणज है}\}$   
अर्थात्  $\{x : x = 3n, n \in \mathbb{N} \text{ तथा } 1 \leq n \leq 4\}$
- (ii)  $B = \{x : x = 2^n, n \in \mathbb{N} \text{ और } 1 \leq n \leq 5\}$
- (iii)  $C = \{x : x = 5^n, n \in \mathbb{N} \text{ और } 1 \leq n \leq 4\}$
- (iv)  $D = \{x : x \text{ एक सम प्राकृत संख्या है}\}$
- (v)  $E = \{x : x = n^2, n \in \mathbb{N} \text{ और } 1 \leq n \leq 10\}$

5. निम्नलिखित समुच्चयों के सभी अवयवों (सदस्यों) को सूचीबद्ध कीजिए—

- $A = \{x : x \text{ एक विषम प्राकृत संख्या है}\}$
- $B = \{x : x \text{ एक पूर्णांक है, } -\frac{1}{2} < x < \frac{9}{2}\}$
- $C = \{x : x \text{ एक पूर्णांक है, } x^2 \leq 4\}$
- $D = \{x : x, \text{ LOYAL शब्द का एक अक्षर है}\}$
- $E = \{x : x \text{ वर्ष का एक ऐसा महीना है, जिसमें 31 दिन नहीं होते हैं}\}$