

1. মডিউলের বিবরণ এবং গঠন

মডিউলের বিবরণ	
বিষয়	Mathematics
কোর্সের নাম	Mathematics – 01 (শ্রেণী – একাদশ, সেমিস্টার – 1)
মডিউলের নাম	সেটের বর্ণনা : পার্ট – 1
মডিউল Id	kemh_10101
প্রয়োজনীয় পূর্ব ধারণা	সাদৃশ্য ও বৈসাদৃশ্যের ভিত্তিতে বিভিন্ন বস্তু এবং সংখ্যাকে শ্রেণিভুক্ত করার ধারণা
পাঠ-ভিত্তিক উদ্দেশ্য	এই পাঠ শেষে শিক্ষার্থী নিচের বিষয়গুলিতে পারদর্শী হবেন – <ul style="list-style-type: none">বস্তু এবং সংখ্যাকে শ্রেণিভুক্ত করে সেট তৈরি করতে পারবেন।তালিকাভুক্ত এবং সেট - গঠন আকারে সেটকে প্রকাশ করতে পারবেন।সমান, অসমান এবং বিচ্ছিন্ন হওয়ার নিরিখে সেট গুলির তুলনা করতে পারবেন।কোন সেট সসীম না অসীম তা নির্ধারণ করতে পারবেন।শূন্য সেট এবং একক উপাদান সেট সম্পর্কে ধারণা লাভ করবেন।
মুখ্য শব্দ	সেট, সেট-গঠন আকারে প্রকাশ, তালিকাভুক্ত আকারে প্রকাশ, সমান সেট, বিচ্ছিন্ন সেট, সসীম সেট, অসীম সেট, শূন্য সেট, একক উপাদান সেট

2. পাঠ উন্নয়নের সদস্যগণ (ডেভেলপমেন্ট দল)

বিভাগ	নাম	সংস্থা
ন্যাশানাল কোঅর্ডিনেটর এম.ও.ও.সি	প্রফেসর অমরেন্দ্র পি. বেহেরা	CIET, NCERT, নিউ দিল্লি
প্রোগ্রাম কোঅর্ডিনেটর	ডঃ মহম্মদ মামুর আলি	CIET, NCERT, নিউ দিল্লি
কোর্স কোঅর্ডিনেটর (সি. সি) /পি.আই	ডঃ তিল প্রসাদ শর্মা	DESM, NCERT, নিউ দিল্লি
কোর্স কো-কোঅর্ডিনেটর / সি.ও.-পি.আই	ডঃ মহম্মদ মামুর আলি	CIET, NCERT, নিউ দিল্লি
সাবজেক্ট ম্যাটার এক্সপার্ট (এস. এম. ই)	শ্রীমতী অঞ্জলি ছুগানি	সংস্কৃতি স্কুল, নিউ দিল্লি
রিভিউ টিম	ডঃ সাধনা শ্রীবাস্তব	কে. ভি. এস, ফরিদাবাদ, হরিয়ানা
অনুবাদক	বিশ্বজিৎ সরকার	গবেষণা পণ্ডিত, শিক্ষা বিভাগ, কলকাতা বিশ্ববিদ্যালয়, কলকাতা (ডব্লিউ.বি)

সূচীপত্র :

1. ভূমিকা
2. সেট -এর বর্ণনা ও নামকরণ
3. সমান সেট
4. বিচ্ছিন্ন সেট
5. অসীম ও সসীম সেট
6. শূন্য সেট
7. একক উপাদান সেট
8. সার সংক্ষেপ

1. ভূমিকা :

নিচের তালিকা থেকে অমিল বিষয়টি লক্ষ্য করুন :

1. খরগোস, হরিণ, বাঘ, জিরাফ, হাতি
2. 2, 3, 17, 19, 9, 23
3. a, e, i, d, o, u
4. 1, 2, 3, 4, 6, 8, 15, 24
5. গঙ্গা, যমুনা, নীল, নর্মদা, কাবেরী

উপরের প্রতিটি উদাহরণে অমিল বস্তুটি চিহ্নিত করা হয়েছে। এটি লক্ষণীয় যে, অচিহ্নিত বস্তুগুলির মধ্যে কিছু মিল রয়েছে, তাই এই সব বিষয়গুলিকে গোষ্ঠীবদ্ধ করা যায়।

উদাহরণ হিসেবে,

1. ‘ বাঘ ’ বাদে বাকি সব জন্তুগুলি ভূগভোজী
2. ‘ 9 ’ বাদে বাকি সব সংখ্যাগুলি মৌলিক সংখ্যা
3. ‘ d ’ বাদে বাকি সব অক্ষরগুলি ইংরাজি স্বরবর্ণ
4. ‘ 15 ’ বাদে বাকি সব সংখ্যাগুলি 24 এর উৎপাদক
5. ‘ নীল ’ বাদে বাকি গুলি হল ভারতের নদী

উপরের প্রতিটি উদাহরণই হল সুসংজ্ঞাত বস্তুসমূহের সামগ্রিক সংগ্রহ। এই সংগ্রহগুলি এমন যে, আমরা কোন প্রদত্ত বস্তুকে সুনিশ্চিত ভাবে বলতে পারি সেটি কোন সংগ্রহের অন্তর্ভুক্ত।

আবার, বিশ্বের সবচেয়ে বিখ্যাত পাঁচজন গণিতজ্ঞের সামগ্রিক সংগ্রহ সুসংজ্ঞাত নয়, কারণ বিশ্বের সবচেয়ে বিখ্যাত পাঁচজন গণিতজ্ঞ নির্বাচন পদ্ধতি ব্যক্তিবিশেষে ভিন্ন ভিন্ন হয়। সেজন্য, এটি সুসংজ্ঞাত সামগ্রিক সংগ্রহ নয়।

এইসকল সুসংজ্ঞাত বস্তুসমূহের সামগ্রিক সংগ্রহকে সেট বলা হয়।

নিচে আরও কিছু সেটের উদাহরণ দেওয়া হল, যেগুলি গণিতে ব্যবহৃত হয় –

N : সকল স্বাভাবিক সংখ্যার সেট

Z : সকল পূর্ণসংখ্যার সেট

Q : সকল মূলদ সংখ্যার সেট

T : সকল অমূলদ সংখ্যার সেট

R : সকল বাস্তব সংখ্যার সেট

Z+ : সকল ধনাত্মক পূর্ণসংখ্যার সংখ্যার সেট

Q+ : সকল ধনাত্মক মূলদ সংখ্যার সেট

R+ : সকল ধনাত্মক বাস্তব সংখ্যার সেট

2. সেট -এর প্রকাশ ও নামকরণ

যদিও সেট বস্তুসমূহের সামগ্রিক সংগ্রহ, তবে আমাদের সেটের বিষয়ে ধারণা করার জন্য কিছু নতুন শব্দ, চিহ্ন এবং রেখাচিত্রের প্রয়োজন হয়।

সাধারণ ভাষায় বললে, এই বিশ্বকে বোঝার জন্য আমরা বিভিন্ন বস্তুসমূহকে কয়েকটি সমষ্টিমূলক শ্রেণীতে বিভক্ত করে থাকি। এইরকম শ্রেণী বোঝানোর বহু শব্দ আছে। যেমন, আমরা বলি “এক ঝাঁক পাখী”, “গবাদি পশুর পাল”, “মৌমাছির ঝাঁক”, “পিঁপড়ের দল” ইত্যাদি।

গণিতেও আমরা একইরকম ভাবে সংখ্যাগুচ্ছকে, জ্যামিতিক রেখাচিত্রকে এবং অন্যান্য বস্তুকে শ্রেণীবিভক্ত করি এদের আমরা সেট বলি। সেটের অন্তর্গত বস্তুকে \in সেটের উপাদান বলা হয়।

সেট -এর প্রকাশ

- সেটের সকল উপাদানগুলিকে তালিকাবদ্ধ করে সেটকে প্রকাশ করা যায়।

উদাহরণ স্বরূপ, $S = \{1, 3, 5, 7, 9\}$

এটিকে আমরা পড়বো – “S হল একটি সেট যার উপাদানগুলি হল 1, 3, 5, 7 এবং 9”।

সেটের পাঁচটি উপাদান পরপর কমা দিয়ে প্রকাশ করা হয়েছে এবং তালিকাটিকে দ্বিতীয় বন্ধনী দ্বারা আবদ্ধ করা হয়েছে।

এই প্রকারের সেট –এর প্রকাশকে **রসটার বা তালিকাবদ্ধ** আকারে প্রকাশ বলে।

- আবার, সেটকে তার উপাদানের সংক্ষিপ্ত বর্ণনার সাহায্যে দ্বিতীয় বন্ধনীর মধ্যে প্রকাশ করা যায়। সুতরাং, উপরের S সেটটিকে এইভাবে লেখা যেতে পারে –

$S = \{10 \text{ এর থেকে ছোট বিজোড় অখণ্ড সংখ্যাগুলি}\}$

এটিকে আমরা পড়বো – “S হল 10 এর থেকে ছোট বিজোড় অখণ্ড সংখ্যার সেট”।

এই প্রকারের সেট –এর প্রকাশকে **সেট - গঠন** আকারে প্রকাশ বলে।

সেট সর্বদা সুসংজ্ঞাত হবে। অর্থাৎ, সেটের প্রতিটি উপাদানগুলির বর্ণনা সুস্পষ্ট ও বিভ্রান্তিহীন হবে। যেমন, {লম্বা মানুষ} – এটি কোন সেটকে প্রকাশ করে না, কারণ লম্বা মানুষের সংজ্ঞা বিভিন্ন মানুষের কাছে বিভিন্ন রকম হয়।

3. সমান সেট

দুটি সেটের সকল উপাদান হুবহু একই হলে, তাদের সমান সেট বলা হয়। প্রথাগতভাবে y কে ইংরাজি স্বরবর্ণ হিসেবে না ধরে লেখা যায়,

$$\{\text{সকল ইংরাজি স্বরবর্ণ}\} = \{a, e, i, o, u\}$$

অন্যদিকে, $\{1, 3, 5\}$ এবং $\{1, 2, 3\}$ সেট দুটি সমান সেট নয়। কারণ সেট দুটির সকল উপাদান সমান নয়। সেক্ষেত্রে, লেখা যায়,

$$\{1, 3, 5\} \neq \{1, 2, 3\}$$

দ্বিতীয় বন্ধনীতে সেটের উপাদানগুলি ক্রম নিরপেক্ষ হয়। উদাহরণ হিসেবে,

$$\{1, 3, 5, 7, 9\} = \{3, 9, 7, 5, 1\} = \{5, 9, 1, 3, 7\}$$

যদি সেটের কোন উপাদান একাধিক বার তালিকাভুক্ত করা হয়, তাহলে উপাদানটিকে কেবলমাত্র একবার ধরা হয়। যেমন,

$$\{a, a, b\} = \{a, b\}$$

সেট $\{a, a, b\}$ -তে কেবলমাত্র দুটি উপাদান a ও b রয়েছে। তাই a এর দু'বার উল্লেখ অবান্তর এবং তা উপেক্ষণীয়।

চিহ্ন \in এবং \notin

বিশেষ চিহ্ন \in এবং \notin যথাক্রমে “-এর উপাদান” এবং “-এর উপাদান নয়” বাক্যাংশকে নির্দেশ করে, যা সেট এর আলোচনায় বহু ক্ষেত্রে ব্যবহার করা হবে।

উদাহরণ স্বরূপ, যদি $A = \{3, 4, 5, 6\}$ হয়,

$$3 \in A \text{ (এইভাবে পড়বো যে, '3 হল A সেট -এর উপাদান')}$$

$$8 \notin A \text{ (এইভাবে পড়বো যে, '8, A সেট -এর উপাদান নয়')}$$

4. বিচ্ছিন্ন সেট

দুটি সেট A ও B -কে বিচ্ছিন্ন সেট বলা হবে, যদি এদের কোন সাধারণ উপাদান না থাকে।

উদাহরণ –

$$A = \{x: x \text{ হল একটি মৌলিক সংখ্যা}\}$$

$$B = \{x: x \text{ হল একটি যৌগিক সংখ্যা}\}$$

স্পষ্টতই, A ও B সেটের কোন সাধারণ উপাদান নেই, তাই এরা বিচ্ছিন্ন সেট।

5. অসীম ও সসীম সেট

এই পর্যন্ত যে সকল সেট সন্মন্ধে আমরা আলোচনা করেছি তারা সবাই সসীম সেট, কারণ এদের প্রত্যেককে সসীম তালিকাভুক্তও করা যায়।

এখানে কয়েকটি উদাহরণ দেওয়া হল –

$$\{2000 \text{ থেকে } 2005 \text{ এর মধ্যে অবস্থিত সকল অখণ্ড সংখ্যা}\} = \{2001, 2002, 2003, 2004\}$$

$$\{2000 \text{ থেকে } 3000 \text{ এর মধ্যে অবস্থিত সকল অখণ্ড সংখ্যা}\} = \{2001, 2002, 2003, \dots, 2099\}$$

দ্বিতীয় উদাহরণে সেটের বাকি 995 টি সংখ্যাকে বোঝাতে তিনটি ডট চিহ্ন ‘...’ ব্যবহার করা হয়েছে। সব সংখ্যাগুলি লিখতে অনেক জায়গার প্রয়োজন হত, সেজন্য তার পরিবর্তে এখানে তিনটি ডট চিহ্ন ব্যবহার করা হয়েছে। যদি কোন বিভ্রান্তির সম্ভাবনা না থাকে, তবেই এই ডট চিহ্নগুলি ব্যবহার করা উচিত।

সেট **অসীম**ও হতে পারে, কিন্তু তাকে সুসংজ্ঞাত হতে হবে। দুটি অসীম সেটের উদাহরণ হল –

$$\{ \text{অখণ্ড জোড়সংখ্যা} \} = \{ 0, 2, 4, 6, 8, 10, \dots \}$$

$$\{ 2000 \text{ এর থেকে বড় অখণ্ড সংখ্যা} \} = \{ 2001, 2002, 2003, 2004, \dots \}$$

এরা উভয়েই অসীম সেট কারণ আমরা সেটের যতগুলি উপাদানই তালিকাভুক্ত করি না কেন, সেটে সর্বদাই আরও কিছু উপাদান এরকম থাকবে যারা ঐ তালিকাভুক্ত নয়। এক্ষেত্রে ডট চিহ্নগুলি ‘...’ আলাদা অর্থে ব্যবহার করা হয়েছে। এখানে ডট চিহ্নগুলি অসংখ্য উপাদান বোঝাতে ব্যবহার করা হয়েছে, যাদেরকে আমরা বহু চেষ্টা করেও তালিকা ভুক্ত করতে পারব না।

মন্তব্য : যদি কোন সেট সসীম না হয়, তখন তাকে অসীম সেট বলে।

6. শূন্য সেট

যে সেটের কোন উপাদান থাকে না, তাকে শূন্য সেট বলে। শূন্য সেটকে \emptyset চিহ্ন দ্বারা প্রকাশ করা হয়। শূন্য সেট কেবলমাত্র একটিই হয়, কারণ দুটি শূন্য সেটের উপাদান একই হয়, অর্থাৎ তারা সমান সেট হয়। এই বিশ্ব ব্রহ্মাণ্ডের কোন কিছুই \emptyset সেটের উপাদান নয়।

উদাহরণ –

(a) শূন্য অপেক্ষা ছোট সকল অখণ্ড সংখ্যার সেট

(b) $N = \{x : x \in N, 3 < x < 4\}$

7. একক উপাদান সেট

যে সেটে কেবলমাত্র একটি উপাদান থাকে, তাকে একক উপাদান সেট বলা হয়।

উদাহরণ –

- $A = \{x : x \text{ সংখ্যাটি মৌলিক বা যৌগিক কোনটাই নয়}\}$

এটি একটি একক উপাদান সেট যার মধ্যে কেবলমাত্র একটিই উপাদান 1 রয়েছে।

- $B = \{x : x \text{ হল একটি অখণ্ড সংখ্যা, } x < 1\}$

উপরের সেটটিতে কেবলমাত্র একটি উপাদান 0 রয়েছে। এটিও একটি একক উপাদান সেট।

8. সার সংক্ষেপ

- সেট হল সুসংজ্ঞাত বস্তুসমূহের সামগ্রিক সংগ্রহ, সুসংজ্ঞাত প্রতিটি বস্তু হল ঐ সেটের উপাদান।
- সেট সর্বদা সুসংজ্ঞাত হবে, অর্থাৎ, সেটের প্রতিটি উপাদানগুলির বর্ণনা সুস্পষ্ট ও বিভ্রান্তিহীন হবে। যেমন, $\{1, 3, 5\}$ এবং $\{\text{সকল ইংরাজি অক্ষরমালা}\}$ ।
- সেটকে দূরকম ভাবে প্রকাশ করা যায় : **তালিকাবদ্ধ** আকারে এবং **সেট - গঠন** আকারে।
- দুটি সেটের সকল উপাদান হুবহু একই হলে, তাদের সমান সেট বলা হয়। সেটের উপাদানগুলি ক্রম নিরপেক্ষ হয়। সেটের উপাদানের একাধিকবার উল্লেখ অপ্রয়োজনীয়।
- দুটি সেট A ও B কে বিচ্ছিন্ন সেট বলা হবে, যদি তাদের কোন সাধারণ উপাদান না থাকে।
- যদি S সেটের একটি উপাদান a হয়, তাহলে আমরা লিখব $a \in S$ ।
- b , যদি S সেটের উপাদান না হয়, তাহলে আমরা লিখব $b \notin S$ ।
- কোন সেটের উপাদান গুলিকে তালিকাবদ্ধ করা গেলে, সেটটিকে সসীম সেট বলা হবে।
- যদি কোন সেট সসীম না হয়, তখন তাকে অসীম সেট বলা হবে।
- অসীম সেটের একটি বৈশিষ্ট্য হল - আমরা সেটের যতগুলি উপাদানই তালিকাভুক্ত করি না কেন, সেটে সর্বদাই আরও কিছু উপাদান এরকম থাকবে যারা ঐ তালিকাভুক্ত নয়।
- যে সেটের কোন উপাদান থাকে না, তাকে শূন্য সেট বলে এবং সেটিকে \emptyset চিহ্ন দ্বারা প্রকাশ করা হয়।
- যে সেটে কেবলমাত্র একটি উপাদান থাকে, তাকে একক উপাদান সেট বলা হয়।