নবম শ্রেণি | গণিত

সূচিপত্র

	অধ্যায়	পৃষ্ঠা
অধ্যায় ১	বাস্তব সংখ্যা	১—১২
অধ্যায় ২	সূচকের নিয়মাবলি	১৩—২৫
অধ্যায় ৩	লেখচিত্র	২৬—৩১
অধ্যায় ৪	স্থানাঙ্ক জ্যামিতি: দূরত্ব নির্ণয়	৩২—৩৯
অধ্যায় ৫	রৈখিক সহ সমীকরণ (দুই চল বিশিষ্ট)	৪০—৬৩
অধ্যায় ৬	সামান্তরিকের ধর্ম	৬৪—৭২
অধ্যায় ৭	বহুপদী সংখ্যামালা	৭৩—৭৭
অধ্যায় ৮	উৎপাদকে বিশ্লেষণ	৭৮—৮৯
অধ্যায় ৯	ভেদক ও মধ্যবিন্দু সংক্রান্ত উপপাদ্য	৯০—৯৮
অধ্যায় ১০	লাভ ও ক্ষতি	৯৯—১০৮
অধ্যায় ১১	রাশিবিজ্ঞান	১০৯—১১৮
অধ্যায় ১২	ক্ষেত্রফল সংক্রান্ত উপপাদ্য	১১৯—১২৮
অধ্যায় ১৩	সম্পাদ্য: ত্রিভুজের সমান ক্ষেত্রফল বিশিষ্ট সামান্তরিক অঙ্কন যার একটি কোণের পরিমাপ নির্দিষ্ট	১২৯—১৩৮
অধ্যায় ১৪	সম্পাদ্য: চতুর্ভুজের সমান ক্ষেত্রফল বিশিষ্ট ত্রিভুজ অঙ্কন	১৩৯—১৪৪
অধ্যায় ১৫	ত্রিভুজ ও চতুর্ভুজের পরিসীমা ও ক্ষেত্রফল	১৪৫—১৬১
অধ্যায় ১৬	বৃত্তের পরিধি	১৬২—১৭১

নবম শ্রেণি | গণিত

অধ্যায়		পৃষ্ঠা
অধ্যায় ১৭	সমবিন্দু সংক্রান্ত উপপাদ্য	১৭২—১৮০
অধ্যায় ১৮	বৃত্তের ক্ষেত্রফল	১৮১—১৮৬
অধ্যায় ১৯	স্থানাঙ্ক জ্যামিতি: সরলরেখাংশের অন্তর্বিভক্ত ও বহিঃর্বিভক্ত	১৮৭—১৯৬
অধ্যায় ২০	স্থানাঙ্ক জ্যামিতি: ত্রিভুজাকৃতি ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল	১৯৭—২০৪
অধ্যায় ২১	লগারিদ্‌ম	২০৫—২১৩
অধ্যায় ২২	সেট তত্ত্ব	২১৪—২১৮
অধ্যায় ২৩	সম্ভাবনা তত্ত্ব	২১৯—২২২

✦ এই বইয়ের সব থেকে গুরুত্বপূর্ণ এবং অভিনব বিষয়টি হল, এই বইয়ের সাথে ছাত্রছাত্রীরা তাদের সর্বক্ষণের ছায়াসঙ্গী হিসাবে পেয়ে যাবে একজন **Digital Private Tutor**। এই বইয়ের সাথে যে স্মার্ট কার্ডটি ছাত্রছাত্রীরা পাবে, সেই কার্ডে থাকা কোড-এর মাধ্যমে **Learning App**-এর এই সাবজেক্টের ভিডিয়ো ক্লাসগুলি তারা দেখার সুযোগ পাবে। যেখানে প্রতিটি অধ্যায়ের প্রত্যেকটি টপিক, গ্রাফিক্স-অ্যানিমেশনের মাধ্যমে গল্পের ছলে সিনেমার মতো করে বুঝিয়েছেন আমাদের অভিজ্ঞ শিক্ষক-শিক্ষিকারা। অর্থাৎ এই বইয়ের সাথে ছাত্রছাত্রীদের কাছে ২৪ ঘণ্টা উপস্থিত থাকছেন একজন **Digital Private Tutor**।

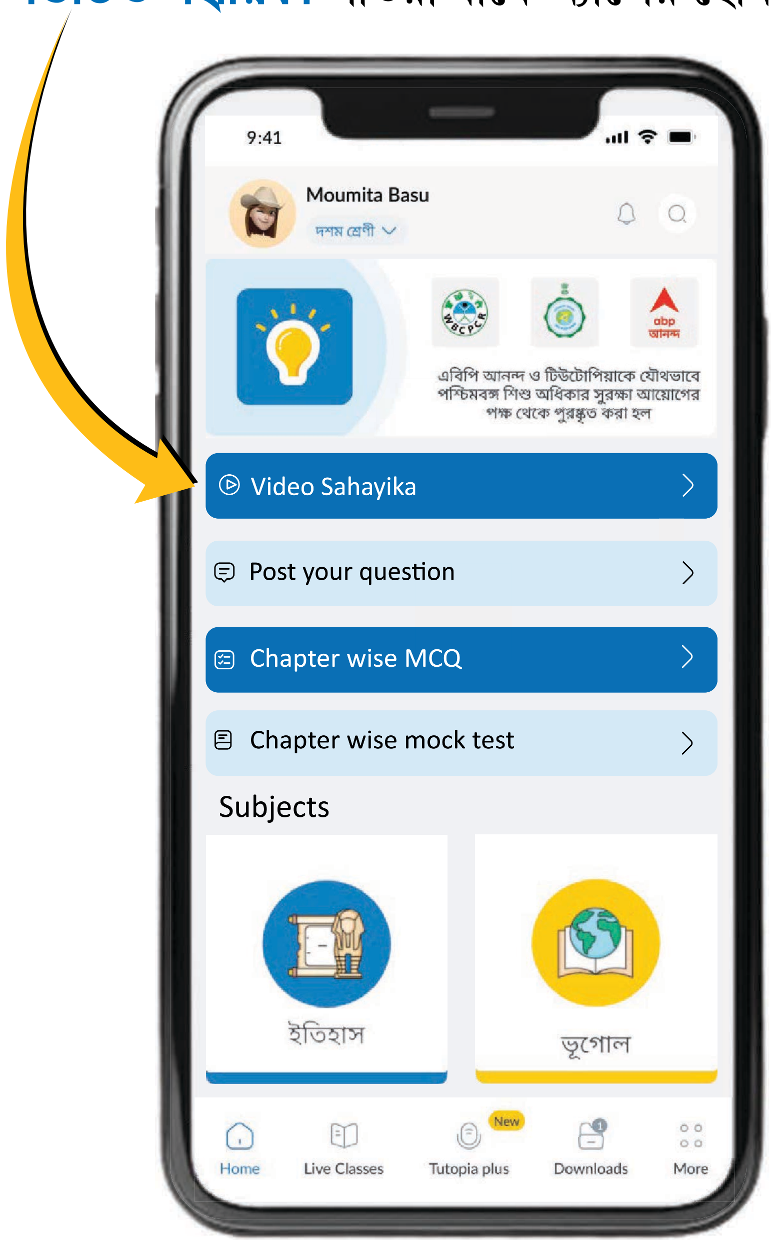
✦ এই বইয়ের একটি অন্যতম আকর্ষণ হল অধ্যায়ভিত্তিক **Mock Test** দেওয়ার সুযোগ। প্রত্যেকটি অধ্যায়ের শেষে ওই অধ্যায়ের উপর ছাত্রছাত্রীরা একটি প্রশ্নপত্র পাবে। প্রত্যেকটি অধ্যায়ের প্রশ্নপত্রের উপর পরীক্ষা দিয়ে সেই উত্তরপত্রের ছবি তুলে **Learning App**-এ আপলোড করে দিলেই ওই প্রশ্নপত্রের **Model Answer** ছাত্রছাত্রীরা ডাউনলোড করে নিতে পারবে। আরও জানতে **Call** করো এই নম্বরে— **9903985050**

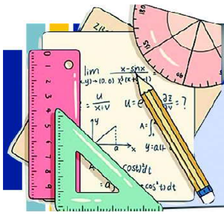
প্রত্যেকটি বিষয়ের জন্য অধ্যায়ভিত্তিক ছোটো ছোটো ভিডিয়ো ক্লাসের আকারে বইয়ের বিষয়গুলি সুন্দর করে বোঝানো হয়েছে এই **Learning App**-এ। ঝকঝকে গ্রাফিক্স, দুর্দান্ত অ্যানিমেশন, সঙ্গে অভিজ্ঞ শিক্ষক-শিক্ষিকাদের ভরসা। সম্পূর্ণ গল্পের ছলে সিনেমার মতো করে প্রাঞ্জল ভাষায় ছাত্রছাত্রীদের কাছে পৌঁছে যাচ্ছে ভাষা থেকে বিজ্ঞান, অঙ্ক থেকে ইতিহাস, ভূগোল সমস্ত বিষয়ের সিলেবাসভিত্তিক জ্ঞান। পশ্চিমবঙ্গ বোর্ডের বাংলা মাধ্যমের শিক্ষার্থীদের কাছে তাই এই **Learning App** হল অনলাইন শিক্ষার সর্বাঙ্গীণ অ্যাপ। সপ্তম শ্রেণি থেকে দ্বাদশ শ্রেণির ছাত্রছাত্রীদের পরীক্ষায় ভালো নম্বর ও সর্বাঙ্গীণ উন্নতিই আমাদের একমাত্র লক্ষ্য।

অধ্যায়ভিত্তিক ভিডিও সহায়িকা

কী আছে এই ভিডিও সহায়িকায় ? আছে প্রত্যেকটি অধ্যায়ভিত্তিক প্রশ্নোত্তরের আলোচনা। পরীক্ষায় প্রত্যেকটি অধ্যায় থেকে যা যা প্রশ্ন আসতে পারে সেই সমস্ত ধরনের প্রশ্ন ও উত্তর আলোচনা করা হয়েছে এই ভিডিও সহায়িকায়। শুধু তাই না, ছাত্রছাত্রীদের যাতে না বুঝে মুখস্থ করতে না হয়, তাই সঙ্গে থাকছে প্রত্যেকটি প্রশ্নোত্তরের প্রয়োজন অনুযায়ী ব্যাখ্যা। এইসব অধ্যায়ভিত্তিক প্রশ্নোত্তর ছাত্রছাত্রীরা পেয়ে যাবে আমাদের অ্যাপের ভিডিও সহায়িকা বিভাগে। আমাদের অভিজ্ঞ শিক্ষকমণ্ডলীর দাবি পরীক্ষায় এর বাইরে কোনো প্রশ্ন আসতে পারে না। স্মার্ট বুকের মধ্যে থাকা কোডের মাধ্যমে সম্পূর্ণ বিনামূল্যে ছাত্রছাত্রীরা আমাদের অ্যাপের এই ভিডিও সহায়িকা ব্যবহার করতে পারবে।

ভিডিও সহায়িকা পাওয়া যাবে অ্যাপের হোম পেজেই





অধ্যায় ১

বাস্তব সংখ্যা

সংখ্যা হল গণিতশাস্ত্রের একটি মৌলিক ধারণা।

'Number is one of the basic concepts of mathematics.'

পূর্ববর্তী শ্রেণীতে গণিত শিক্ষায় আমরা পাটিগণিত, বীজগণিত, পরিমিতি, জ্যামিতি এবং সম্পর্কে মৌলিক ধারণা অর্জন করেছি। বিষয়গত কিছু পার্থক্য থাকলেও এইসব বিষয়ের আলোচনা গণিতের মূলগত চারটি প্রক্রিয়াকে (যোগ, বিয়োগ, গুণ ও ভাগ) ভিত্তি করে গড়ে উঠেছে। যোগ, বিয়োগ, গুণ ও ভাগ প্রক্রিয়াগুলি মূলত একটি সংখ্যা সমূহকে ভিত্তি করে গড়ে উঠেছে, এই সংখ্যাসমূহকে বাস্তব সংখ্যাসমূহ (Real Numbers) বলা হয়।

এই অধ্যায়ে আমরা বাস্তব সংখ্যা ও তাদের ধর্মাবলি সম্বন্ধে বিস্তারিতভাবে আলোচনা করবো।

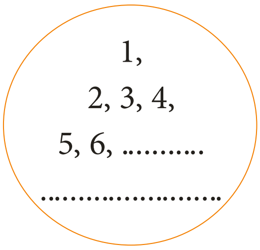
স্বাভাবিক সংখ্যা [Natural Numbers]

বস্তুসমূহ গণনার প্রয়োজনে 1, 2, 3, 4, ..., 50, 51,...... সংখ্যাসমূহের উৎপত্তি হয়েছে। তাই 1, 2, 3, 4 ......, 50, 51 ......

এইসব সংখ্যাকে গণনার সংখ্যা বা স্বাভাবিক সংখ্যা বলা হয়।

স্বাভাবিক সংখ্যাকে মূলত তিনটি ভাগে ভাগ করা যায়।

1. মৌলিক সংখ্যা (Prime Numbers)
2. যৌগিক সংখ্যা (Composite Numbers)
3. মৌলিক বা যৌগিক নয় (Neither Prime nor Compsite)



স্বাভাবিক সংখ্যার দল

- **মৌলিক সংখ্যা [Prime Numbers]**

যেসব স্বাভাবিক সংখ্যা 1 এবং ওই সংখ্যাটি ছাড়া অন্য কোনো স্বাভাবিক সংখ্যা দ্বারা বিভাজ্য নয়, তাদের মৌলিক সংখ্যা বলা হয়।

উদাহরণ: 2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19, 23, 29, 31.......

Note:

(i) মৌলিক সংখ্যার দুটি উৎপাদক থাকে। উৎপাদক দুটি হল 1 এবং সেই সংখ্যাটি।
যেমন: 5 এর মৌলিক উৎপাদক দুটি হল 1 ও 5।

(ii) ক্ষুদ্রতম মৌলিক সংখ্যাটি হল 2। এটি একমাত্র জোড় মৌলিক সংখ্যা।

(iii) মৌলিক সংখ্যার সংখ্যা অসীম।

- **যৌগিক সংখ্যা [Composite Numbers]**

যেসব স্বাভাবিক সংখ্যা 1 এবং ওই সংখ্যাটি ছাড়াও অন্য এক বা একাধিক স্বাভাবিক সংখ্যা দ্বারা বিভাজ্য, তাদের যৌগিক সংখ্যা বলা হয়।

উদাহরণ: 4, 6, 8, 9, 10, 12, 14, 15, 16...........

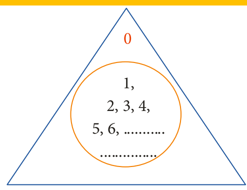
- **স্বাভাবিক সংখ্যার বৈশিষ্ট ঃ**

(i) দুটি স্বাভাবিক সংখ্যার যোগফল ও গুণফল সর্বদাই স্বাভাবিক সংখ্যা হবে।

(ii) দুটি স্বাভাবিক সংখ্যার বিয়োগফল ও ভাগফল সর্বদাই স্বাভাবিক সংখ্যা নাও হতে পারে।

(iii) ক্ষুদ্রতম স্বাভাবিক সংখ্যা 1 হলেও বৃহত্তম স্বাভাবিক সংখ্যা নির্ণয় করা যায় না।

অখন্ড সংখ্যা [Whole Numbers]



অখন্ড সংখ্যার দল

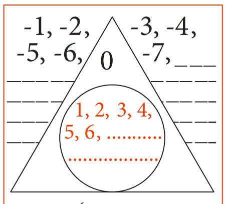
স্বাভাবিক সংখ্যার দলে শূন্য (0) রাখলে অখন্ড সংখ্যার দল পাওয়া যায়। অর্থাৎ শূন্য (0) এবং সমস্ত স্বাভাবিক সংখ্যাকে অখন্ড সংখ্যা বলা হয়।

- **অখন্ড সংখ্যার বৈশিষ্ট:**

(i) দুটি অখন্ড সংখ্যার যোগফল ও গুণফল সর্বদাই অখন্ড সংখ্যা হবে।

(ii) দুটি অখন্ড সংখ্যার বিয়োগফল ও ভাগফল সর্বদাই অখন্ড সংখ্যা নাও হতে পারে।

পূর্ণসংখ্যা [Integers]



পূর্ণ সংখ্যার দল

অখন্ড সংখ্যাসমূহের সঙ্গে −1, −2, −3, −4, ... সংখ্যাসমূহ সংযোজন করে যেসব সংখ্যা পাওয়া যায় তাদের পূর্ণসংখ্যা বলা হয়।

- **ধনাত্মক পূর্ণসংখ্যা [Positive Integers]**

শূন্য (0) অপেক্ষা বড়ো পূর্ণসংখ্যা অর্থাৎ 1, 2, 3, 4, ... সংখ্যাসমূহকে ধনাত্মক পূর্ণসংখ্যা বলা হয়।

Note:

ধণাত্মক পূর্ণসংখ্যাকে স্বাভাবিক সংখ্যা বলা হয়।

- **ঋনাত্মক পূর্ণসংখ্যা [Negative Integers]**

শূন্য (0) অপেক্ষা ছোটো পূর্ণসংখ্যা অর্থাৎ −1, −2, −3, −4, −5, ... সংখ্যাসমূহকে ঋণাত্মক পূর্ণসংখ্যা বলা হয়।

Note:

শূন্য (0) একটি পূর্ণসংখ্যা যা ধনাত্মক বা ঋণাত্মক পূর্ণসংখ্যা নয়।

- **পূর্ণসংখ্যার বৈশিষ্ট ঃ**

(i) দুটি পূর্ণসংখ্যার যোগফল, বিয়োগফল ও গুণফল সর্বদাই পূর্ণসংখ্যা হবে।

(ii) দুটি পূর্ণসংখ্যার ভাগফল সর্বদা পূর্ণসংখ্যা নাও হতে পারে।

- **শূন্য (0) দ্বারা গুণ ও ভাগ [Multiplication and Division by Zero]**

(i) শূন্যকে যেকোনো সংখ্যা দ্বারা গুণ করলে গুণফল শূন্য হয়। আবার শূন্য দিয়ে কোনো সংখ্যাকে গুণ করলেও গুণফল শূন্য হয়।

উদাহরণ—(i) $0 \times 5 = 0$ (ii) $7 \times 0 = 0$

(ii) শূন্যকে যেকোনো সংখ্যা দ্বারা ভাগ করলে ভাগফল শূন্য হয়। কিন্তু শূন্য দ্বারা কোনো সংখ্যাকে ভাগ করা যায় না। শূন্য দ্বারা ভাগ **অনির্ণেয় (Undefined)**।

- **মৌলিক বা যৌগিক সংখ্যা নয়**

‘1’ এই সংখ্যাটি মৌলিক বা যৌগিক কোনটিও নয়। প্রসঙ্গত ‘0’ স্বাভাবিক সংখ্যা না, তাই মৌলিক বা যৌগিক হওয়ার প্রশ্ন নেই।

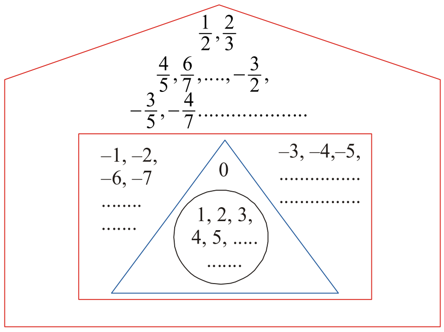
মূলদ সংখ্যা [Rational Numbers]

যে সকল সংখ্যাকে $\frac{p}{q}$ আকারে প্রকাশ করা যায় যেখানে p এবং q পরস্পর মৌলিক পূর্ণসংখ্যা এবং $q \neq 0$ তাদের মূলদ সংখ্যা বলা হয়। মূলদ সংখ্যার সেটকে Q দ্বারা প্রকাশ করা হয়।

অর্থাৎ **$Q = \frac{p}{q}$ যেখানে p ও q পূর্ণসংখ্যা এবং $q \neq 0$**

উদাহরণ— $\frac{2}{3}, -\frac{4}{5}$, 7, −4 ইত্যাদি মূলদ সংখ্যা।

অর্থাৎ পূর্ণসংখ্যার দলে ভগ্নাংশ সংখ্যাগুলি রাখলে আমরা মূলদ সংখ্যার দল পাবো।



মূলদ সংখ্যার দল

Note:

সকল পূর্ণসংখ্যাই মূলদ সংখ্যা।

সমতুল্য ভগ্নাংশ বা সমতুল্য মূলদ সংখ্যা [Equivalent Fractions or Equivalent Rational Numbers]

$\frac{3}{4}$ একটি মূলদ সংখ্যা।

এখন, $\frac{3}{4} = \frac{6}{8} = \frac{9}{12} = \frac{12}{16} = \frac{15}{20}$ ......

এক্ষেত্রে $\frac{6}{8}, \frac{9}{12}, \frac{12}{16}, \frac{15}{20}$,....... ভগ্নাংশগুলিকে $\frac{3}{4}$ এর সমতুল্য মূলদ সংখ্যা বা সমতুল্য ভগ্নাংশ বলা হয়। $\frac{3}{4}$ কে $\frac{6}{8}, \frac{9}{12}, \frac{12}{16}, \frac{15}{20}$,.......ভগ্নাংশগুলির **লঘিষ্ঠ আকার (Lowest form or Simplest form)** বলা হয়।

পরস্পর মৌলিক সংখ্যা [Coprime Numbers]

দুটি স্বাভাবিক সংখ্যার মধ্যে 1 ছাড়া অন্য কোনো সাধারণ উৎপাদক না থাকলে সংখ্যা দুটিকে পরস্পর মৌলিক সংখ্যা বলা হয়। অন্যভাবে বললে দুটি পূর্ণসংখ্যার গসাগু 1 হলে তারা পরস্পর মৌলিক হবে।

উদাহরণ—

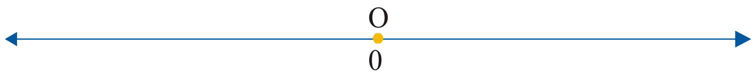
(i) 5 ও 12 পরস্পর মৌলিক সংখ্যা। কারণ সংখ্যাদুটির মধ্যে 1 ছাড়া অন্য সাধারণ উৎপাদক নেই।

(ii) 9 ও 24 সংখ্যা দুটি পরস্পর মৌলিক নয়। কারণ সংখ্যা দুটির মধ্যে 1 ছাড়া অন্য সাধারণ উৎপাদক '3' আছে।

সংখ্যারেখায় মূলদ সংখ্যা স্থাপন [Representation of Rational Numbers on the Number line]

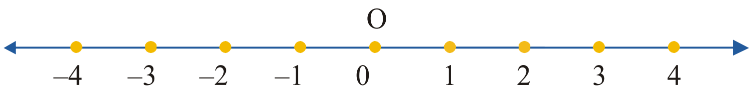
(i) একটি সরলরেখা অঙ্কন করা হল। এরপর সরলরেখাটির দুই প্রান্তে বহির্মুখী তির্যক চিহ্ন অঙ্কন করা হল। এই তির্যক চিহ্নের অর্থ সরলরেখাটি উভয়দিকে অসীম সীমা পর্যন্ত বিস্তৃত।

(ii) সরলরেখাটির মধ্যভাগে একটি বিন্দু 'O' নেওয়া হল। এই 'O' বিন্দু দ্বারা শূন্য '0'কে প্রকাশ করা হয়।



(iii) 'O' বিন্দুর উভয়দিকে ক্রমান্বয়ে একক দূরত্বের অন্তরালে কতগুলি বিন্দু অঙ্কন করা হল।

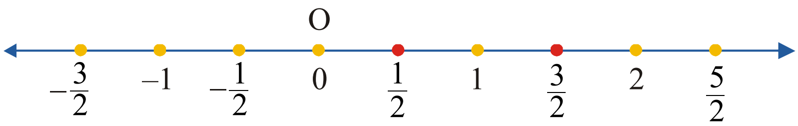
(iv) এরপর O বিন্দুর ডানদিকের বিন্দুগুলিকে যথাক্রমে 1, 2, 3, 4,..... এবং বামদিকের বিন্দুগুলিকে যথাক্রমে −1, −2, −3, −4,.....সংখ্যা দ্বারা প্রকাশ করা হল।



- **$\frac{3}{2}$ এবং $\frac{1}{2}$ সংখ্যাকে সংখ্যারেখায় স্থাপন:**

$\frac{3}{2} = 1.5$ অর্থাৎ $\frac{3}{2}$ সংখ্যাটি 2 ও 1 এর মধ্যে অবস্থিত। এখন $\frac{3}{2} = 1 + \frac{1}{2}$ অর্থাৎ $\frac{3}{2}$ সংখ্যাটি 1 ও 2 এর মধ্যভাগে অবস্থিত।

আবার, $\frac{1}{2} = 0.5$ অর্থাৎ সংখ্যাটি এর মধ্যে অবস্থিত। $\frac{1}{2}$ সংখ্যাটি 0 ও 1 এর মধ্যবর্তী অংশকে সমান দু-ভাগে ভাগ করেছে।



$\frac{3}{2}$ এবং $\frac{1}{2}$ এর পরিবর্তে সংখ্যা দুটি $\frac{-3}{2}$ এবং $\frac{-1}{2}$ হলে, $\frac{-3}{2}$ সংখ্যাটি −1 ও −2 এর মধ্যভাগে এবং $\frac{-1}{2}$ সংখ্যাটি 0 ও −1 এর মধ্যভাগে অবস্থিত হবে।

দুটি মূলদ সংখ্যার মধ্যে এক বা একাধিক মূলদ সংখ্যা নির্ণয়

1. মনেকরি a ও b দুটি মূলদ সংখ্যা (যেখানে $a > b$)

$\therefore \frac{a+b}{2}$ একটি মূলদ সংখ্যা যা a ও b এর মধ্যে অবস্থিত।

উদাহরণ—

3 ও 4 এর মধ্যবর্তী মূলদ সংখ্যা $= \frac{3+4}{2} = \frac{7}{2}$

2. মনেকরি a ও b দুটি মূলদ সংখ্যা এবং $a < b$

a ও b এর মধ্যে n সংখ্যক মূলদ সংখ্যা নিম্নলিখিত ভাবে নির্ণয় করা যায়।

$(a + d), (a + 2d), ..., (a + nd)$

যেখানে $d = \frac{b-a}{n+1}$

এক্ষেত্রে n যত ইচ্ছা বড়ো নেওয়া সম্ভব। তাই যে-কোনো দুটি মূলদ সংখ্যার মধ্যে অসংখ্য মূলদ সংখ্যা নির্ণয় করা যায়।

উদাহরণ—

(i) 2 ও 3 এর মধ্যে পাঁচটি মূলদ সংখ্যা নির্ণয় করো।

এক্ষেত্রে $a = 2; b = 3$ এর $n = 5$

$\therefore d = \frac{b-a}{n+1} = \frac{3-2}{5+1} = \frac{1}{6}$

সুতরাং পাঁচটি মূলদ সংখ্যা হল, $(a + d), (a + 2d), (a + 3d), (a + 4d)$ $(a + 5d)$

অর্থাৎ $\left(2+\frac{1}{6}\right), \left(2+\frac{2}{6}\right), \left(2+\frac{3}{6}\right), \left(2+\frac{4}{6}\right), \left(2+\frac{5}{6}\right)$

অর্থাৎ, $\frac{13}{6}, \frac{14}{6}, \frac{15}{6}, \frac{16}{6}, \frac{17}{6}$

- **মূলদ সংখ্যার বৈশিষ্ট্য:**

1. দুটি মূলদ সংখ্যার যোগফল, বিয়োগফল, গুণফল ও ভাগফল একটি মূলদ সংখ্যা হবে। অর্থাৎ x ও y যেকোনো দুটি মূলদ সংখ্যা হলে $x + y, x - y, xy$ ও $\frac{x}{y}(y \neq 0)$ এবং মূলদ সংখ্যা হবে।

2. দুটি মূলদ সংখ্যার মধ্যে অসীম সংখ্যক মূলদ সংখ্যা থাকে।

অমূলদ সংখ্যা [Irrational Number]

যে সকল সংখ্যাকে $\frac{p}{q}$ আকারে প্রকাশ করা যায় না (যেখানে p ও q পূর্ণসংখ্যা এবং $q \neq 0$) তাদের অমূলদ সংখ্যা বলা হয়।

উদাহরণ— $\sqrt{2}, \sqrt{3}, \sqrt{5}$ ইত্যাদি।

পড়াশোনার ফাঁকে

গ্রিসের দার্শনিক ও গণিতজ্ঞ পিথাগোরাসের অনুগামীরা প্রায় 400 B.C তে প্রথম অমূলদ সংখ্যার ধারণা দেন। তাঁরা সংখ্যারেখায় মূলদ সংখ্যা ছাড়াও আরও সংখ্যার অস্তিত্ব অনুভব করেন। পরবর্তীকালে বিশিষ্ট গনিতজ্ঞগণ বিভিন্ন অমূল সংখ্যার ধারণা দিয়েছেন এবং অমূলদ সংখ্যার সন্ধান এখনও চলছে।

সংখ্যারেখায় অমূলদ সংখ্যা স্থাপন [Representation of Irrational Numbers on the Number line]

পিথাগোরাসের উপপাদ্যের সাহায্যে আমরা সহজেই একটি অমূলদ সংখ্যাকে সংখ্যারেখায় স্থাপন করতে পারি।

পিথাগোরাসের উপপাদ্য [Pythagoras Theorem]

সমকোণী ত্রিভুজ ABC এর ক্ষেত্রে,

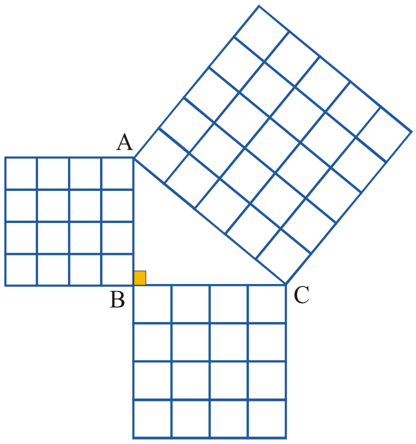
$\angle ABC = 90^\circ$

$AC^2 = AB^2 + BC^2$

যেকোনো সমকোণী ত্রিভুজের ক্ষেত্রে,

(অতিভুজ)^2 = (লম্ব)^2 + (ভূমি)^2

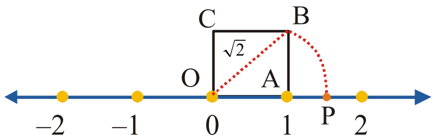
অর্থাৎ যেকোনো সমকোনী ত্রিভুজের অতিভুজের উপর অঙ্কিত বর্গক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল ত্রিভুজটির অপর দুই বাহুর উপর অঙ্কিত বর্গক্ষেত্রের ক্ষেত্রফলের সমষ্টির সমান।



অমূলদ সংখ্যা $\sqrt{2}$ সংখ্যারেখায় স্থাপন।

মনেকরি সংখ্যারেখার মূলবিন্দু হল O

এখন OA = 1 একক ধরে সংখ্যারেখার উপরে OABC বর্গক্ষেত্র অঙ্কন করা হল।



$\therefore$ AB = 1 একক

OABC বর্গক্ষেত্রের কর্ণ OB এর দৈর্ঘ্য $= \sqrt{(OA)^2 + (AB)^2}$ একক $= \sqrt{1^2 + 1^2}$ একক $= \sqrt{2}$ একক

$\therefore$ OB $= \sqrt{2}$ একক

O বিন্দুতে কাঁটা কম্পাসের কাঁটা বসিয়ে OB ব্যাসার্ধ নিয়ে একটি বৃত্তচাপ অঙ্কন করা হল যা সংখ্যারেখাকে P বিন্দুতে ছেদ করেছে। অর্থাৎ OP $= \sqrt{2}$ একক।

অমূলদ সংখ্যার বৈশিষ্ট্য:

1. দুটি অমূলদ সংখ্যার যোগফল সর্বদা অমূলদ সংখ্যা নাও হতে পারে।

উদাহরণ ঃ $\sqrt{3}$ ও $-\sqrt{3}$ দুটি অমূলদ সংখ্যার ক্ষেত্রে, $\sqrt{3} + (-\sqrt{3}) = \sqrt{3} - \sqrt{3} = 0$ যা একটি মূলদ সংখ্যা ।

2. দুটি অমূলদ সংখ্যার বিয়োগফল সর্বদা অমূলদ সংখ্যা নাও হতে পারে।

উদাহরণঃ $1 + \sqrt{11}$ এবং $\sqrt{11}$ এর বিয়োগফল 1, যা একটি মূলদ সংখ্যা।

3. দুটি অমূলদ সংখ্যার গুণফল সর্বদা অমূলদ সংখ্যা নাও হতে পারে।

উদাহরণ ঃ $\sqrt{7}$ ও $2\sqrt{7}$ দুটি অমূলদ সংখ্যার ক্ষেত্রে $\sqrt{7} \times 2\sqrt{7} = 2(\sqrt{7})^2 = 2 \times 7 = 14$ যা একটি মূলদ সংখ্যা।

4. দুটি অমূলদ সংখ্যার ভাগফল সর্বদা অমূলদ সংখ্যা নাও হতে পারে।

উদাহরণঃ $3\sqrt{5}$ ও $\sqrt{5}$ দুটি অমূলদ সংখ্যার ক্ষেত্রে, $3\sqrt{5} \div \sqrt{5} = \frac{3\sqrt{5}}{\sqrt{5}} = 3$ যা একটি মূলদ সংখ্যা

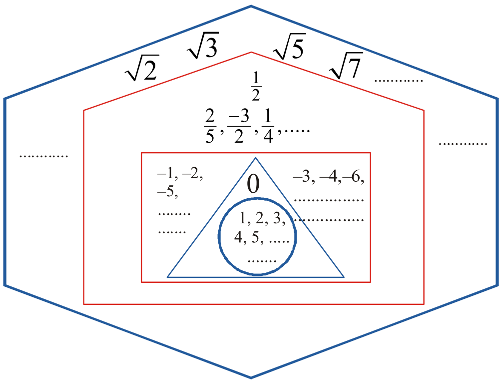
বাস্তব সংখ্যা [Real Numbers]

মূলদ সংখ্যার দলের সাথে অমূলদ সংখ্যার দল একত্রিত করে যে সকল সংখ্যা পাওয়া যায়, তাদের বাস্তব সংখ্যা বলা হয়।

পড়াশোনার ফাঁকে

প্রতিটি বাস্তব সংখ্যার জন্যই সংখ্যারেখায় একটি নির্দিষ্ট বিন্দু পাবো আবার সংখ্যারেখায় প্রতিটি বিন্দুর জন্য একটি নির্দিষ্ট বাস্তব সংখ্যা পাবো। তাই সংখ্যারেখাকে বাস্তব সংখ্যারেখা বলা হয়।

1870 সালে দুই জার্মান গনিতজ্ঞ ক্যান্টর ও ডেডিকাইন্ড (Cantor ও Dedekind) এই বক্তব্যটিকে স্বতঃসিদ্ধ হিসাবে গ্রহণ করেছিলেন।



বাস্তব সংখ্যার দল

- **বাস্তব সংখ্যার ক্রম সংক্রান্ত স্বতঃসিদ্ধ:**

1. যদি x ও y দুটি বাস্তব সংখ্যা হয় তবে $x < y$, $x = y$, $x > y$ এর একটি এবং কেবলমাত্র একটি শর্ত অবশ্যই সত্য।

উদাহরণ : যে দুটি বাস্তব সংখ্যার ক্ষেত্রে তিনটি সম্ভাবনা আছে, (i) প্রথমটি দ্বিতীয় সংখ্যার থেকে বেশি, (ii) প্রথমটি দ্বিতীয় সংখ্যার কম অথবা (iii) সংখ্যা দুটি পরস্পরের সঙ্গে সমান।

সসীম দশমিক সংখ্যা [Terminating Decimal]

$\frac{p}{q}$ আকারের কোনো মূলদ সংখ্যার হর অর্থাৎ q অংশে 2 কিংবা 5 ব্যতিত অন্য কোনো মৌলিক উৎপাদক না থাকলে, সেই মূলদ সংখ্যার একটি সসীম দশমিক সংখ্যা পাওয়া যায়।

উদাহরণ :

i. $\frac{1}{8} = 0.125$ **ii.** $\frac{3}{20} = 0.15$

অসীম দশমিক সংখ্যা [Non-Terminating Decimal]

$\frac{p}{q}$ আকারের কোনো মূলদ সংখ্যার হর অর্থাৎ q অংশে 2 কিংবা 5 ব্যতীত অন্য একটি মৌলিক সংখ্যা সাধারণ উৎপাদক হিসাবে থাকলে সেই মূলদ সংখ্যার একটি অসীম দশমিক সংখ্যা পাওয়া যায়।

উদাহরণ— **i.** $\frac{14}{3} = 4.\dot{6}$ **ii.** $\frac{10}{7} = 1.\dot{4}2857\dot{1}$

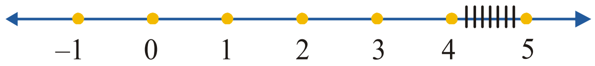
অসীম অনাবৃত্ত দশমিক সংখ্যা [Non-Terminating and non Recurring]

অমূলদ সংখ্যাকে দশমিকে প্রকাশ করলে অসীম অনাবৃত্ত দশমিক সংখ্যা পাওয়া যায়। বিপরীতক্রমে যে দশমিকের বিস্তার অসীম অনাবৃত্ত, সেই দশমিক সংখ্যাকে অসীম অনাবৃত্ত দশমিক সংখ্যা বলে।

উদাহরণঃ 0.130130013000......, 0.101101110 সংখ্যা দুটি অমূলদ সংখ্যা কারণ সংখ্যা দুটি অসীম ও অনাবৃত্ত।

- **সংখ্যারেখায় সসীম দশমিক সংখ্যা (4.136) স্থাপন:**

1. 4.136 সংখ্যাটি সংখ্যারেখায় 4 ও 5 এর মধ্যে আছে। তাই 4 ও 5 এর মধ্যবর্তী সরলরেখাংশকে সমান দশ ভাগে ভাগ করা হল এবং চিহ্নিত করা হল।



2. 4 এর পরে প্রথম দাগে 4.1, দ্বিতীয় দাগে 4.2 এইভাবে পরপর দাগে 4.3, 4.4,......, 4.9 পর্যন্ত লেখা হল।

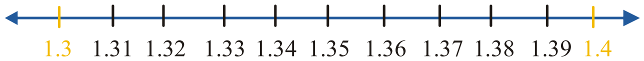
- **সংখ্যারেখায় অসীম দশমিক সংখ্যা স্থাপন:**

$1.3\dot{7} = 1.377.....$

এক্ষেত্রে অসীম আবৃত দশমিক সংখ্যাটিকে 3 দশমিক স্থান পর্যন্ত নেওয়া হয়েছে।

1. $1.3\dot{7}$ সংখ্যাটি সংখ্যারেখায় 1 ও 2 এর মধ্যে অবস্থিত। তাই 1 ও 2 এর মধ্যবর্তী সরলরেখাংশকে সমান দশভাগে ভাগ করা হয়েছে। 1 এরপরে প্রথম দাগে 1.1 তারপরে পরপর 1.2, 1.3, ...1.9 পর্যন্ত চিহ্নিত করা হল।

2. 1.377 সংখ্যাটি 1.3 ও 1.4 মধ্যে অবস্থিত। তাই 1.3 ও 1.4 এর মধ্যবর্তী সরলরেখাংশকে সমান দশভাগে ভাগ করা হল। 1.3 এর পরে প্রথম দাগে 1.31, তারপরে পরপর 1.32, 1.33,.....,1.39 পর্যন্ত চিহ্নিত করা হল।



মূলদ সংখ্যা সংক্রান্ত প্রশ্ন

1. শূন্য (0) কি মূলদ সংখ্যা? যুক্তিসহ ব্যাখ্যা করো।

- **সমাধান ঃ**

শূন্য (0) কে $\frac{p}{q}$ আকারে প্রকাশ করা যায়, যেখানে p ও q পূর্ণসংখ্যা এবং $q \neq 0$ ।

$\therefore$ শূন্য (0) একটি মূলদ সংখ্যা।

2. 3 ও 4 এর মধ্যে তিনটি মূলদ সংখ্যা নির্ণয় করে সংখ্যারেখায় স্থাপন করো।

- **সমাধান ঃ**

3 ও 4 এর মধ্যবর্তী মূলদ সংখ্যা $= \frac{3+4}{2} = \frac{7}{2}$

3 ও $\frac{7}{2}$ এর মধ্যবর্তী মূলদ সংখ্যা $= \frac{\left(3+\frac{7}{2}\right)}{2} = \frac{13}{4}$

$\frac{7}{2}$ ও 4 এর মধ্যবর্তী মূলদ সংখ্যা $= \frac{\left(\frac{7}{2}+4\right)}{2} = \frac{15}{4}$

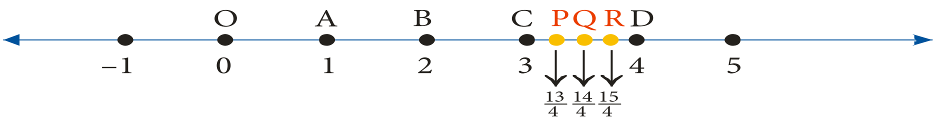
3 ও 4 এর মধ্যবর্তী তিনটি মূলদ সংখ্যা $\frac{13}{4}, \frac{7}{2}$ ও $\frac{15}{4}$

- **বিকল্প পদ্ধতি**

3 ও 4 এর মধ্যবর্তী তিনটি মূলদ সংখ্যা নির্ণয় করতে হবে। তাই 3 ও 4 এর সমতুল্য মূলদ সংখ্যা নিতে হবে যার হরে (3 + 1) = 4 আছে।

$\therefore 3 = \frac{3}{1} = \frac{12}{4}$ এবং $4 = \frac{4}{1} = \frac{16}{4}$

$\therefore$ 3 ও 4 এর মধ্যবর্তী তিনটি মূলদ সংখ্যা $\frac{13}{4}, \frac{14}{4}$ ও $\frac{15}{4}$



O বিন্দু থেকে OA = 1 একক নেওয়া হল।

$\therefore$ OB = 2 একক, OC = 3 একক এবং OD = 4 একক।

এখন CD কে সমান 4 ভাগে ভাগ করা হল। সুতরাং $CP = \frac{1}{4}$ একক

$OP = OC + OP = \left(3 + \frac{1}{4}\right)$ একক $= \frac{13}{4}$ একক

একইভাবে, $OQ = \frac{14}{4}$ একক এবং $OR = \frac{15}{4}$ একক

সুতরাং $\frac{13}{4}, \frac{14}{4}, \frac{15}{4}$ মূলদ সংখ্যাগুলি সংখ্যারেখায় P, Q, R বিন্দু দ্বারা দেখানো হল।

অমূলদ সংখ্যা সংক্রান্ত প্রশ্ন

1. নিম্নলিখিত সংখ্যাগুলির মধ্যে কোনটি মূলদ সংখ্যা এবং কোনটি অমূলদ সংখ্যা তা বিশ্লেষণ করো।

(i) $\sqrt{16}$ **(iii)** $\sqrt{75}$ **(iv)** $-\sqrt{1000}$ **(v)** $\sqrt{37}$

- **সমাধান ঃ**

(i) $\sqrt{16} = \sqrt{4 \times 4} = 4$

4 সংখ্যাটিকে $\frac{p}{q}$ আকারের লেখা যায় (যেখানে p ও q পূর্ণ সংখ্যা এবং $q \neq 0$)। তাই $\sqrt{16}$ মূলদ সংখ্যা।

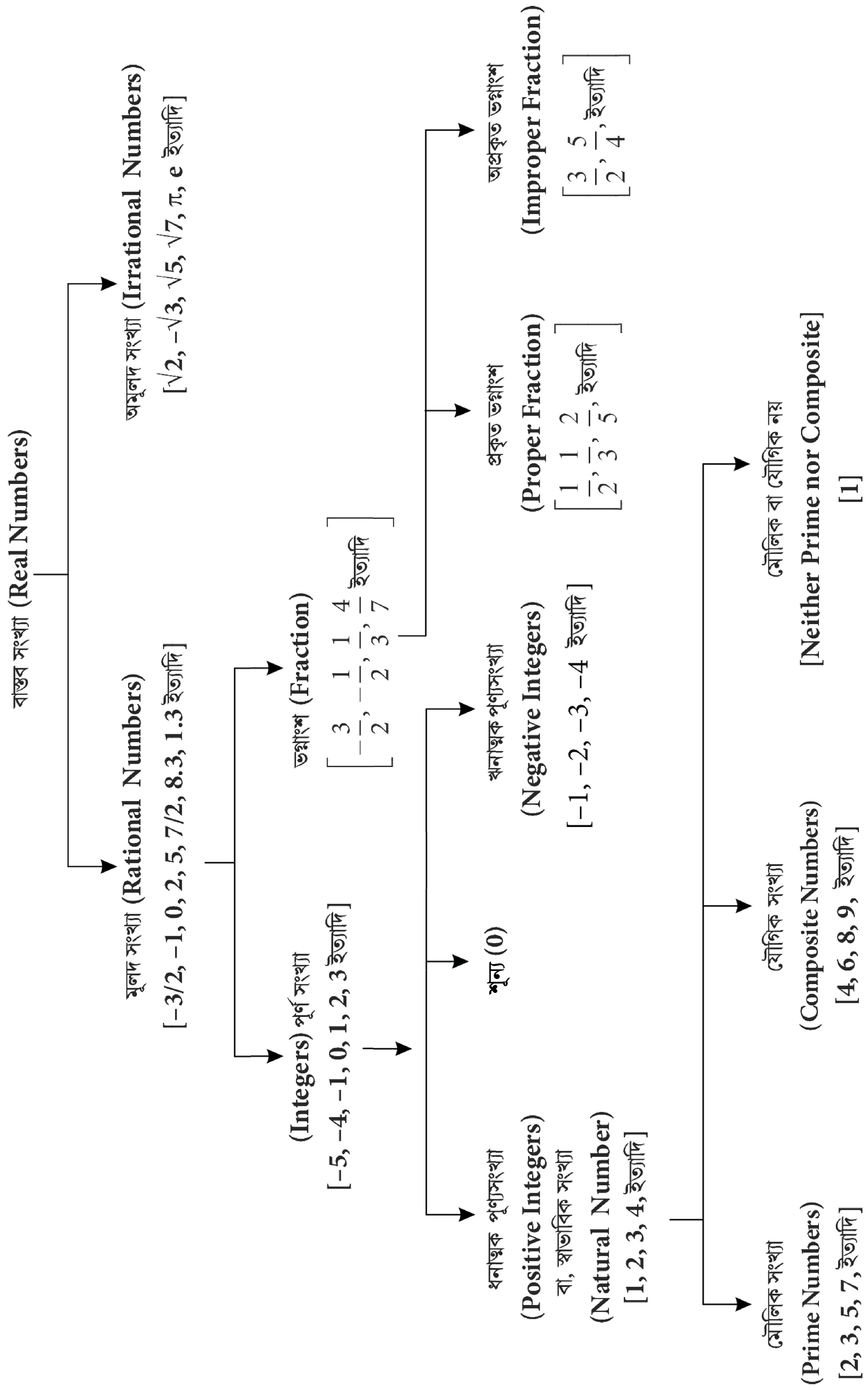
(ii) $-\sqrt{36} = -\sqrt{6 \times 6} = -6$

–6 সংখ্যাটিকে $\frac{p}{q}$ আকারে লেখা যায় (যেখানে p ও q পূর্ণসংখ্যা এবং $q \neq 0$) তাই $-\sqrt{36}$ মূলদ সংখ্যা।

(iii) $-\sqrt{1000} = -\sqrt{10 \times 10 \times 10} = -10\sqrt{10}$

এখন $-10\sqrt{10}$ সংখ্যাটিকে $\frac{p}{q}$ আকারে লেখা যায় না (যেখানে p ও q পূর্ণসংখ্যা এবং $q \neq 0$) তাই $-\sqrt{1000}$ অমূলদ সংখ্যা।

(iv) $\sqrt{37}$ সংখ্যাটিকে $\frac{p}{q}$ আকারে প্রকাশ করা যায় না (যেখানে p ও q পূর্ণসংখ্যা এবং $q \neq 0$) তাই $\sqrt{37}$ অমূলদ সংখ্যা।


বাস্তব সংখ্যা (Real Numbers)
মূলদ সংখ্যা (Rational Numbers)
[−3/2, −1, 0, 2, 5, 7/2, 8.3, 1.3 ইত্যাদি]
অমূলদ সংখ্যা (Irrational Numbers)
[√2, −√3, √5, √7, π, e ইত্যাদি]
(Integers) পূর্ণ সংখ্যা
[−5, −4, −1, 0, 1, 2, 3 ইত্যাদি]
ভগ্নাংশ (Fraction)
[−3/2, −1/2, 1/3, 4/7 ইত্যাদি]
ধনাত্মক পূর্ণসংখ্যা
(Positive Integers)
বা, স্বাভাবিক সংখ্যা
(Natural Number)
[1, 2, 3, 4, ইত্যাদি]
শূন্য (0)
ঋণাত্মক পূর্ণসংখ্যা
(Negative Integers)
[−1, −2, −3, −4 ইত্যাদি]
প্রকৃত ভগ্নাংশ
(Proper Fraction)
[1/2, 1/3, 2/5, ইত্যাদি]
অপ্রকৃত ভগ্নাংশ
(Improper Fraction)
[3/2, 5/4, ইত্যাদি]
মৌলিক সংখ্যা
(Prime Numbers)
[2, 3, 5, 7, ইত্যাদি]
যৌগিক সংখ্যা
(Composite Numbers)
[4, 6, 8, 9, ইত্যাদি]
মৌলিক বা যৌগিক নয়
[Neither Prime nor Composite]
[1]

দশমিক সংখ্যা সংক্রান্ত প্রশ্ন

1. ভাগ করে নিম্নলিখিত সংখ্যাগুলির দশমিকে বিস্তার আলোচনা করো।

(i) $\mathbf{\frac{25}{8}}$ (ii) $\mathbf{\frac{11}{6}}$

● সমাধান ঃ

(i)

$$\frac{25}{8}$$

$$\begin{array}{r|l|l} 8 & 25 & 3.125 \\ & -24 & \\ & 10 & \\ & -8 & \\ & 20 & \\ & -16 & \\ & 40 & \\ & -40 & \\ & \times & \end{array}$$

$\therefore \frac{25}{8} = 3.125$

অর্থাৎ $\frac{25}{8}$ সংখ্যাটির দশমিকে বিস্তার সসীম হবে।

(ii)

$$\frac{11}{6}$$

$$\begin{array}{r|l|l} 6 & 11 & 1.833 \\ & -6 & \\ & 50 & \\ & -48 & \\ & 20 & \\ & -18 & \\ & 20 & \\ & -18 & \\ & 2 & \end{array}$$

$\therefore \frac{11}{6} = 1.8\dot{3}$

অর্থাৎ $\frac{11}{6}$ সংখ্যাটির দশমিকে বিস্তার অসীম হবে।

2. নিম্নলিখিত সংখ্যাগুলিকে $\mathbf{\frac{p}{q}}$ আকারে প্রকাশ করো, যেখানে **p** ও **q** পূর্ণসংখ্যা এবং $\mathbf{q \neq 0}$

(i) $\mathbf{0.\dot{3}}$ (ii) $\mathbf{0.2\dot{7}}$ (iii) $\mathbf{0.\dot{3}\dot{4}}$ (iv) $\mathbf{1.\dot{6}}$ (v) $\mathbf{3.\dot{3}\dot{8}}$

(vi) $\mathbf{0.\dot{0}0\dot{1}}$ (vii) $\mathbf{0.\dot{2}3\dot{7}}$

● সমাধান ঃ

(i) $0.\dot{3} = \frac{3}{9} = \frac{1}{3}$

(ii) $0.2\dot{7} = \frac{27-2}{90} = \frac{\overset{5}{\cancel{25}}}{\underset{18}{\cancel{90}}} = \frac{5}{18}$

(iii) $0.\dot{3}\dot{4} = \frac{34}{99}$

(iv) $1.\dot{6} = \left(1 + 0.\dot{6}\right) = \left(1 + \frac{6}{9}\right) = \left(1 + \frac{2}{3}\right) = \frac{5}{3}$

(v) $3.\dot{3}\dot{8} = \left(3 + 0.\dot{3}\dot{8}\right) = 3 + \frac{38}{99} = \frac{(3 \times 99) + 38}{99} = \frac{297 + 38}{99} = \frac{335}{99}$

(vi) $0.\dot{0}0\dot{1} = \frac{1}{999}$

(vii) $0.\dot{2}3\dot{7} = \frac{237}{999}$

বিশেষ আগ্রহী ছাত্রছাত্রীদের জন্য প্রশ্ন

1. প্রমাণ করো যে $\sqrt{3}$ একটি অমূলদ সংখ্যা।

2. প্রমাণ করো যে মৌলিক সংখ্যার সংখ্যা অসীম।

3. সংখ্যারেখায় $\sqrt{5}$ স্থাপন করো।

4. $\sqrt[4]{3}$, $\sqrt[5]{5}$ এবং $\sqrt[10]{12}$-এর মধ্যে ক্ষুদ্রতম সংখ্যাটি চিহ্নিত করো।

5. দেখাও যে, $\frac{1}{\sqrt{4}+\sqrt{5}}+\frac{1}{\sqrt{5}+\sqrt{6}}+\frac{1}{\sqrt{6}+\sqrt{7}}+\frac{1}{\sqrt{7}+\sqrt{8}}+\frac{1}{\sqrt{8}+\sqrt{9}}$ একটি মূলদ সংখ্যা।

6. 3 এবং 5-এর মধ্যবর্তী 5টি অমূলদ সংখ্যা লেখো।

7. যুক্তিসহ প্রমাণ করো যে, 1 এবং 2-এর মধ্যবর্তী অসীম সংখ্যক মূলদ সংখ্যা আছে।

CHAPTERWISE MOCK TEST

শ্রেণি: নবম

বিষয়: গণিত

অধ্যায় 1 : বাস্তব সংখ্যা

সময় : 30 মিনিট **পূর্ণমান: 15**

1. নিম্নলিখিত প্রশ্নগুলির সঠিক উত্তরটি নির্বাচন করো। **$1 \times 4 = 4$**

(i) $\sqrt{3}$ -এর দশমিক বিস্তার—

(a) একটি সসীম দশমিক (b) একটি আবৃত্ত দশমিক

(c) একটি অসীম এবং অনাবৃত্ত দশমিক (d) কোনোটিই নয়

(ii) π হল একটি—

(a) মূলদ সংখ্যা (b) অমূলদ সংখ্যা (c) অবাস্তব সংখ্যা (d) কোনোটিই নয়

(iii) দুটি অমূলদ সংখ্যার গুণফল—

(a) মূলদ অথবা অমূলদ (b) সর্বদাই মূলদ (c) সর্বদাই অমূলদ (d) অবাস্তব সংখ্যা

(iv) 0 সংখ্যাটি—

(a) অখণ্ড ও অমূলদ (b) মূলদ ও অবাস্তব (c) মূলদ ও অখণ্ড (d) অবাস্তব সংখ্যা

2. নিম্নলিখিত বক্তব্যগুলি সত্য কিংবা মিথ্যা উল্লেখ করো। **$1 \times 3 = 3$**

(i) প্রতিটি মূলদ সংখ্যাই বাস্তব সংখ্যা।

(ii) দুটি পূর্ণসংখ্যার ভাগফল সর্বদাই পূর্ণসংখ্যা হয়।

(iii) $\frac{5}{8}$-এর দশমিক বিস্তার একটি সসীম দশমিক সংখ্যা।

3. যে-কোনো দুটি প্রশ্নের উত্তর দাও। **$2 \times 2 = 4$**

(i) $\frac{3}{7}$ ও $\frac{1}{11}$-এর মধ্যে 2টি ভিন্ন অমূলদ সংখ্যা লেখো।

(ii) $0.5\dot{4}$ রাশিটিকে $\frac{p}{q}$ আকারে প্রকাশ করো।

(iii) $\frac{1}{5}$ ও $\frac{1}{4}$-এর মধ্যবর্তী দুটি মূলদ সংখ্যা লেখো।

4. সংখ্যারেখায় $\sqrt{2}$ অথবা $\sqrt{5}$ স্থাপন করো। **4**

এই অধ্যায়ের প্রশ্নপত্রের উপর পরীক্ষা দিয়ে সেই উত্তরপত্রের ছবি তুলে Learning App-এ আপলোড করে দিলেই ওই প্রশ্নপত্রের Model Answer ছাত্রছাত্রীরা ডাউনলোড করে নিতে পারবে। আরও জানতে Call করো এই নম্বরে— 9903985050