পাঠ-1

সংখ্যা প্ৰণালী
(Number Systems)

অতীজৰে পৰা মানুহে নিজৰ বিভিন্ন ধৰণৰ বস্তু-বাহানি যেনে অলংকাৰ, জীৱজন্তু, গছ-গছনি, ভেৰা, ছাগলী আদিৰ গণনা কৰিবলৈ নানা ধৰণৰ কৌশল অৱলম্বন কৰিছিল।

— মাটিত বা শিলত চিন দি

— শিলগুটি জমা কৰি, এটা বস্তুৰ বাবে এটা জমা কৰিছিল বা বাহিৰ কৰিছিল।

এইদৰে কোনো সংখ্যাৰ ধাৰণা নোহোৱাকৈ আদিম যুগত মানুহে বস্তুবোৰ গণিবলৈ শিকিছিল।

সভ্যতাৰ বুৰঞ্জীত আটাইতকৈ ডাঙৰ আৱিষ্কাৰটো হ'ল সংখ্যাৰ সৃষ্টি। তোমালোকে কল্পনা কৰা, সংখ্যাৰ কোনো জ্ঞান নোহোৱাকৈ কিছুমান প্ৰশ্নৰ যেনে 'কিমান বেছি' বা 'কিমান' উত্তৰ দিয়াটো কেনেকুৱা দ্বিধাগ্ৰস্ত। শূন্যক ধৰি সংখ্যাপ্ৰণালীৰ আৱিষ্কাৰ আৰু ইহঁতৰ সংযোগ কৰা নিয়মবোৰে তলত দিয়া ধৰণৰ প্ৰশ্নৰ উত্তৰবোৰ দিবলৈ মানুহক সহায় কৰিছিল।

(i). পাচিটোত কিমান আপেল আছে?

(ii). সভাখনত কেইজন বক্তাক নিমন্ত্ৰণ কৰা হৈছে?

(iii). মেজখনত কেইটা পুতলা আছে?

(iv). কেইবস্তা গম খেতিৰ পৰা উৎপাদন কৰা হৈছে?

এনেকুৱা ধৰণৰ প্ৰশ্নৰ উত্তৰ দিবলৈ বিভিন্ন ধৰণৰ সংখ্যা আৰু ইয়াৰ প্ৰক্ৰিয়াৰ জ্ঞান থাকিব লাগিব। এইটোৱে আমাক সংখ্যা প্ৰণালীৰ আৱশ্যকতাৰ বিষয়ে আঙুলিয়াই দিয়ে। এই পাঠটোত আমি সংক্ষেপে স্বাভাৱিক সংখ্যা, পূৰ্ণ সংখ্যা আৰু অখণ্ড সংখ্যাৰ বিষয়ে ধাৰণা দিম। ইয়াৰ পিছত তোমালোকক পৰিমেয়, অপৰিমেয় সংখ্যাৰ বিষয়ে বিতংককৈ পৰিচয় কৰাই দিম আৰু বাস্তৱ সংখ্যাৰ বিষয়ে আলোচনা কৰাৰ পিছত এই পাঠটি সামৰিম।

উদ্দেশ্য (Objectives)

এই পাঠটি অধ্যয়ন কৰাৰ পিছত জানিব পাৰিবা ঃ

- স্বাভাৱিক সংখ্যাৰ পৰা বাস্তৱ (পৰিমেয় আৰু অপৰিমেয়) সংখ্যালৈ সংখ্যা প্ৰণালীৰ বহুল ব্যাখ্যা আৰু সম্প্ৰসাৰণ।

- বিভিন্ন ধৰণৰ সংখ্যাৰ চিনাক্তকৰণ।
- এটা অখণ্ড সংখ্যাক পৰিমেয় সংখ্যা হিচাপে প্ৰকাশ।
- এটা পৰিমেয় সংখ্যাক সীমাবদ্ধ নাইবা অসীমাবদ্ধ পৌনঃপুনিক দশমিক হিচাপে প্ৰকাশ আৰু ইয়াৰ বিপৰীত ক্ৰিয়া।
- যিকোনো দুটা পৰিমেয় সংখ্যাৰ মাজৰ পৰিমেয় সংখ্যাবোৰ উলিওৱা।
- সংখ্যা ৰেখাত পৰিমেয় সংখ্যাবোৰ প্ৰতিষ্ঠাপন।
- অপৰিমেয় সংখ্যাৰ উদাহৰণবিলাকৰ উল্লেখ।
- সংখ্যাৰেখাত $\sqrt{2}, \sqrt{3}, \sqrt{5}$ক প্ৰতিষ্ঠাপন।
- যিকোনো দুটা সংখ্যাৰ মাজৰ অপৰিমেয় সংখ্যা উলিওৱা।
- পৰিমেয় আৰু অপৰিমেয় সংখ্যাৰ দি থোৱা দশমিক স্থানৰ শুদ্ধমান।
- বাস্তৱ সংখ্যাৰ চাৰিটা মৌলিক প্ৰক্ৰিয়া— যোগ, বিয়োগ, পূৰণ আৰু হৰণৰ প্ৰয়োগ।

1.1 আৱশ্যকীয় প্ৰাৰম্ভিক জ্ঞান (Expected Background Knowledge)

সংখ্যা গণনাৰ বিষয়ে প্ৰাৰম্ভিক জ্ঞান আৰু দৈনন্দিন জীৱনত ইয়াৰ ব্যৱহাৰ।

1.2 স্বাভাৱিক সংখ্যা, পূৰ্ণ সংখ্যা আৰু অখণ্ড সংখ্যাৰ পুনৰ আলোচনা (Recall of Natural Numbers, Whole Numbers and Integers)

1.2.1 স্বাভাৱিক সংখ্যা ঃ

মন কৰা যে আটাইতকৈ ডাঙৰ স্বাভাৱিক সংখ্যাটো নাই। কাৰণ যিকোনো স্বাভাৱিক সংখ্যাৰ লগত 1 যোগ কৰিলে ইয়াৰ ঠিক পিছৰ ডাঙৰ স্বাভাৱিক সংখ্যাটো পাও, ইয়াক আগৰ স্বাভাৱিক সংখ্যাটোৰ উত্তৰাধিকাৰী (successor) বুলি কোৱা হয়।

আমি স্বাভাৱিক সংখ্যাৰ চাৰিটা মৌলিক প্ৰক্ৰিয়াৰ বিষয়ে অধ্যয়ন কৰিম। উদাহৰণস্বৰূপে,

$4 + 2 = 6$, এটা স্বাভাৱিক সংখ্যা।

$6 + 21 = 27$, এটা স্বাভাৱিক সংখ্যা।

$22 - 6 = 16$, এটা স্বাভাৱিক সংখ্যা, কিন্তু

$2 - 6 = -4$, এটা স্বাভাৱিক সংখ্যা নহয়।

একেদৰে,

$4 \times 3 = 12$, এটা স্বাভাৱিক সংখ্যা।

$12 \times 3 = 36$, এটা স্বাভাৱিক সংখ্যা।

$\frac{12}{2} = 6$, এটা স্বাভাৱিক সংখ্যা, কিন্তু

$\frac{6}{4} = \frac{3}{2}$, এটা স্বাভাৱিক সংখ্যা নহয়। সেয়েহে আমি ক'ব পাৰো যে

(i) (a) স্বাভাৱিক সংখ্যাৰ যোগ আৰু পূৰণফল সদায় এটা স্বাভাৱিক সংখ্যা। কিন্তু

(b) দুটা স্বাভাৱিক সংখ্যাৰ বিয়োগ আৰু হৰণ সদায় স্বাভাৱিক সংখ্যা নহয়।

(ii) তলত দেখুওৱাৰ দৰে স্বাভাৱিক সংখ্যাবোৰক সংখ্যা ৰেখাত উপস্থাপন কৰিব পাৰি।

(iii) যিকোনো ক্ৰমত দুটা স্বাভাৱিক সংখ্যাৰ যোগ আৰু পূৰণ কৰিলে যোগফল বা পূৰণফল সদায় একে থাকে। কিন্তু হৰণ আৰু বিয়োগৰ ক্ষেত্ৰত এইটো প্ৰযোজ্য নহয়।

1.2.2 পূৰ্ণ সংখ্যা (Whole Numbers)

(i) যেতিয়া এটা স্বাভাৱিক সংখ্যাক তাৰ নিজৰ পৰা বিয়োগ কৰিব লগা হয়, তেতিয়া বিয়োগ কৰি পোৱা সংখ্যাটো কোন শ্ৰেণীত থাকে কোৱা টান হ'ল। এই অসুবিধা দূৰীকৰণাৰ্থে গণিতজ্ঞসকলে স্বাভাৱিক সংখ্যাবোৰৰ লগত শূন্য (0)ক লগ লগাই এক শ্ৰেণীৰ নতুন সংখ্যাৰ ধাৰণা দিছে। এই সংখ্যাবোৰক পূৰ্ণ সংখ্যা (Whole number) বোলা হয়।

পূৰ্ণ সংখ্যাবোৰ হ'ল ঃ

0, 1, 2, 3,.....

আগৰ দৰে, আটাইতকৈ ডাঙৰ পূৰ্ণ সংখ্যা পোৱা নাযায়।

(ii) শূন্যৰ ধৰ্মবোৰ ঃ

$a + 0 = a = 0 + a$

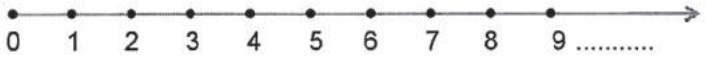
$a - 0 = a$ কিন্তু $(0 - a)$, পূৰ্ণ সংখ্যাত সংজ্ঞাকৃত নহয় (যদি $a \neq 0$)।

$a \times 0 = 0 = 0 \times a$

শূন্য (0) ৰে হৰণ, সংজ্ঞাকৃত নহয়।

(iii) স্বাভাৱিক সংখ্যাৰ দৰে চাৰিটা মৌলিক প্ৰক্ৰিয়া পূৰ্ণসংখ্যাৰ ক্ষেত্ৰত সম্পাদন কৰিব পাৰি (বিয়োগ আৰু হৰণৰ ক্ষেত্ৰত কিছু বাধা আছে)।

(iv) তলত দিয়াৰ দৰে পূৰ্ণসংখ্যাবোৰকো সংখ্যাৰেখাত উপস্থাপন কৰিব পাৰি ঃ



1.2.3 অখণ্ড সংখ্যা (Integers) ঃ

যেতিয়া বিয়োগ প্ৰক্ৰিয়া (–) আলোচনা কৰিবলগীয়া হয়, তেতিয়া অকল স্বাভাৱিক সংখ্যা আৰু পূৰ্ণসংখ্যাৰে আমি অসুবিধাত পৰো। কিয়নো (2–3), (3–7), (9–20) ইত্যাদিবোৰ স্বাভাৱিক আৰু

পূৰ্ণ সংখ্যা নহয়। এই অসুবিধা দূৰীকৰণাৰ্থে গণিতজ্ঞসকলে এক শ্ৰেণীৰ নতুন সংখ্যাৰ ধাৰণা দিছে। যিবোৰ হ'ল, –1, –2, –3,.....।

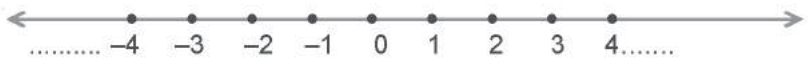
সেয়েহে, পূৰ্ণ সংখ্যাবোৰক এই সংখ্যাবোৰেৰে বঢ়াই যিবোৰ সংখ্যা পোৱা যায়, এই সংখ্যাবোৰকে অখণ্ড সংখ্যা বুলি কোৱা হ'ব।

অখণ্ড সংখ্যাবোৰ ঃ

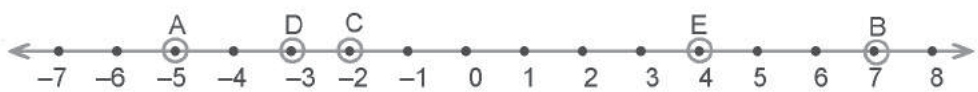
...–7, –6, –5, –3, –2, –1, 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7,...

1.2.4 অখণ্ড সংখ্যাবোৰক সংখ্যাৰেখাত সংস্থাপন ঃ

পূৰ্ণ সংখ্যাৰ সংখ্যাৰেখাত শূন্যৰ বাওফালে –1, –2, –3,.....আদি সংখ্যাবোৰ এনেদৰে বহুৱা হ'ল যাতে 1 আৰু –1, 2 আৰু -2, 3 আৰু -3 আদি শূন্যৰ পৰা সমদূৰৱৰ্তী আৰু বিপৰীত দিশত থাকে। সেয়েহে, সংখ্যা ৰেখাত অখণ্ড সংখ্যাবোৰৰ অৱস্থান তলত দিয়া হ'ল ঃ



এতিয়া উদাহৰণ স্বৰূপে অখণ্ড সংখ্যাৰ সংখ্যা ৰেখাত A, B, C, D আৰু E য়ে ক্ৰমে –5, 7, –2, –3 আৰু 4 সংখ্যাবোৰ বুজাইছে।



যদি এটা অখণ্ড সংখ্যা a>b তেতিয়া a সদায় b ৰ সোঁফালে থাকিব। একেদৰেই ইয়াৰ বিকল্পও সত্য।

উদাহৰণস্বৰূপে, চিত্ৰত 7>4, গতিকে B(=7) বিন্দুটো E(=4) বিন্দুৰ সোঁফালে থাকে। একদৰেই, –2>–5, গতিকে C (= –2) বিন্দুটো A (= –5) বিন্দুৰ সোঁফালে থাকে।

বিপৰীতক্ৰমে, যিহেতু 4<7, গতিকে E (=4) বিন্দুটো B(=7) বিন্দুৰ বাওঁফালে থাকে। এতেকে, দুটা অখণ্ড সংখ্যাৰ ডাঙৰ নাইবা সৰু উলিয়াবলৈ আমি তলৰ নিয়ম মানি চলিম ঃ

(i) a>b, যদি a, bৰ সোঁফালে হয়।

(ii) a<b, যদি a, b ৰ বাওঁফালে হয়।

1.1 উদাহৰণ ঃ তলত দিয়া সংখ্যাবোৰৰ পৰা স্বাভাৱিক সংখ্যা, পূৰ্ণ সংখ্যা আৰু অখণ্ড সংখ্যা চিনাক্ত কৰা ঃ

15, 22, –6, 7, –13, 0, 12, –12, 13, –31

সমাধান ঃ স্বাভাৱিক সংখ্যা ঃ 7, 12, 13, 15 আৰু 22

পূৰ্ণ সংখ্যা ঃ 0, 7, 12, 13, 15 আৰু 22

অখণ্ড সংখ্যা ঃ –31, –13, –12, –6, 0, 7, 12, 13, 15 আৰু 22

1.2 উদাহৰণ ঃ তলত দিয়া সংখ্যাবোৰৰ পৰা চিনাক্ত কৰা যিবোৰ (i) স্বাভাৱিক সংখ্যা নহয়,

(ii) পূৰ্ণসংখ্যা নহয়

$-17, 15, 23, -6, -4, 0, 16, 18, 22, 31$

সমাধান ঃ (i) $-17, -6, -4$ আৰু 0 এইবোৰ স্বাভাৱিক সংখ্যা নহয়

(ii) $-17, -6, -4$ এইবোৰ পূৰ্ণ সংখ্যা নহয়।

টোকা ঃ ওপৰৰ উদাহৰণবোৰৰ পৰা আমি ক'ব পাৰো যে

(i) সকলোবোৰ স্বাভাৱিক সংখ্যাই পূৰ্ণ সংখ্যা আৰু অখণ্ড সংখ্যা। কিন্তু বিকল্পভাৱে ই সত্য নহয়।

(ii) সকলোবোৰ পূৰ্ণ সংখ্যাই অখণ্ড সংখ্যাও।

আগৰ শ্ৰেণীত তোমালোকে অখণ্ড সংখ্যাৰ চাৰিটা মৌলিক প্ৰক্ৰিয়া শিকি আহিছা। এই বিষয়ে ইয়াত পুনৰ আলোচনা নকৰাকৈয়ে কিছুমান উদাহৰণ আৰু তাৰ ব্যাখ্যা দিয়া হ'ব।

1.3 উদাহৰণ ঃ তলত দিয়াবোৰ সৰল কৰি ফলটো অখণ্ড সংখ্যা হয়নে নহয় লিখা।

$12\times4,\ 7\div3,\ 18\div3,\ 36\div7,\ 14\times2,\ 18\div36,\ 13\times(-3)$

সমাধান ঃ $12 \times 4 = 48$; এটা অখণ্ড সংখ্যা

$7 \div 3 = \frac{7}{3}$; এটা অখণ্ড সংখ্যা নহয়

$18 \div 3 = 6$; এটা অখণ্ড সংখ্যা

$36 \div 7 = \frac{36}{7}$; এটা অখণ্ড সংখ্যা নহয়

$14 \times 2 = 28$; এটা অখণ্ড সংখ্যা

$18 \div 36 = \frac{18}{36}$; এটা অখণ্ড সংখ্যা নহয়

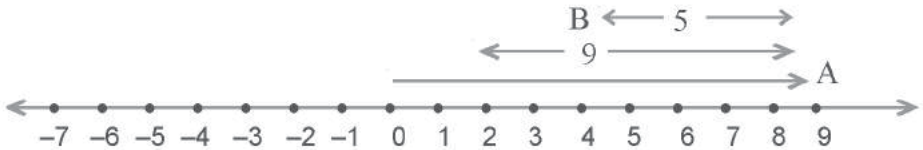
$13 \times (-4) = -39$; এটা অখণ্ড সংখ্যা

1.4 উদাহৰণ ঃ সংখ্যাৰেখা ব্যৱহাৰ কৰি যোগ কৰা ঃ

(i) $9 + (-5)$ (ii) $(-3) + (-7)$

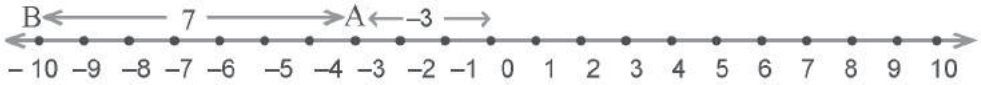
সমাধান ঃ

(i)



A আখৰটোৱে সংখ্যাৰেখাত 9 বুজাইছে। A ৰ বাওঁফালে 5 একক গ'লে আমি B বিন্দুটো পাওঁ, ই সংখ্যাৰেখাত 4 ক বুজায়।

এতেকে, $9 + (-5) = 4$

(ii) 

শূন্য (0) ৰ পৰা আৰম্ভ কৰি আৰু শূন্যৰ বাওঁফালে 3 একক আহিলে আমি A বিন্দুটো পাওঁ, ই সংখ্যাৰেখাত -3 ক বুজায়। A বিন্দুটোৰ পৰা বাওঁফালে 7 একক আহিলে আমি B বিন্দুটো পাওঁ, ই সংখ্যাৰেখাত -10 ক বুজায়।

এতেকে, $-3 + (-7) = -10$

1.3 পৰিমেয় সংখ্যা (Rational Numbers)

যেতিয়া এটা অখণ্ড সংখ্যা 'a' ক আন এটা অ-শূন্য ($\neq 0$) অখণ্ড সংখ্যা 'b' ৰে হৰণ কৰা হয়, তেতিয়া তলৰ সমস্যাবোৰ উদয় হয় ঃ

(i) যেতিয়া 'a', 'b' ৰ গুণিতক হয়।

ধৰাহ'ল $a = mb$, য'ত m এটা স্বাভাৱিক সংখ্যা বা অখণ্ড সংখ্যা। তেতিয়া $m = \frac{a}{b}$

(ii) যেতিয়া 'a', 'b' ৰ গুণিতক নহয়।

এইক্ষেত্ৰত $\frac{a}{b}$ এটা অখণ্ড সংখ্যা নহয়। গতিকে ই এটা নতুন ধৰণৰ সংখ্যা। এনেকুৱা ধৰণৰ সংখ্যা এটাকে পৰিমেয় সংখ্যা (Rational number) বোলে।

সেয়েহে, যিবোৰ সংখ্যাক $\frac{p}{q}$ আকাৰত, য'ত p আৰু q অখণ্ড সংখ্যা আৰু $q \neq 0$, প্ৰকাশ কৰিব পাৰি, তেনেধৰণৰ সংখ্যাবোৰকে পৰিমেয় সংখ্যা বোলা হয়।

গতিকে, $-\frac{2}{3}, \frac{5}{-8}, \frac{6}{2}, \frac{11}{7}$ এই আটাইবোৰ পৰিমেয় সংখ্যা।

1.3.1 ধনাত্মক আৰু ঋণাত্মক পৰিমেয় সংখ্যা (Positive and Negative Rational Numbers) ঃ

(i) এটা পৰিমেয় সংখ্যা $\frac{p}{q}$ক ধনাত্মক পৰিমেয় সংখ্যা বুলি কোৱা হয়, যদি p আৰু q উভয়ে ধনাত্মক বা উভয়ে ঋণাত্মক হয়।

সেয়েহে, $\frac{3}{4}, \frac{5}{6}, \frac{-3}{-2}, \frac{-8}{-6}, \frac{-12}{-57}$ এই সকলোবোৰ ধনাত্মক পৰিমেয় সংখ্যা।

(ii) যদি অখণ্ড সংখ্যা p আৰু qৰ চিন বেলেগ বেলেগ হয়, তেতিয়া $\frac{p}{q}$ক ঋণাত্মক পৰিমেয় সংখ্যা বুলি কোৱা হয়।

সেয়েহে, $\frac{-7}{2}, \frac{6}{-5}, \frac{-12}{4}, \frac{16}{-3}$ এই সকলোবোৰ ঋণাত্মক পৰিমেয় সংখ্যা।

1.3.2 আদৰ্শ আকাৰৰ পৰিমেয় সংখ্যা (Standard form of a Rational Number) ঃ

আমি জানো যে

$$\frac{-p}{q}, \frac{p}{-q}, \frac{-p}{-q} \text{ আৰু } \frac{p}{q}$$

আকাৰৰ সকলোবোৰ সংখ্যা পৰিমেয় সংখ্যা, য'ত p আৰু q ধনাত্মক অখণ্ড সংখ্যা।

আমি দেখো যে

$$\frac{-p}{q} = -\left(\frac{p}{q}\right), = \frac{-p}{-q} = \frac{-(-p)}{-(-q)}, \ \frac{p}{q}, \frac{p}{-q} = \frac{(-p)}{-(-q)} = \frac{-p}{q}$$

ওপৰৰ প্ৰত্যেক ক্ষেত্ৰতে, হৰৰ q ক ধনাত্মক কৰা হৈছে।

এটা পৰিমেয় সংখ্যা $\frac{p}{q}$ক, য'ত p আৰু q অখণ্ড সংখ্যা আৰু $q \neq 0$, যাৰ q ধনাত্মক আৰু p আৰু q সহমৌলিক (অৰ্থাৎ 1 আৰু –1ত বাহিৰে সিহঁতৰ কোনো সাধাৰণ উৎপাদক নাই) আদৰ্শ আকাৰত থকা বুলি কোৱা হয়।

সেয়েহে, পৰিমেয় সংখ্যা $\frac{2}{-3}$ৰ আদৰ্শ আকাৰ হ'ল $\frac{-2}{3}$।

সেইদৰে, $\frac{-5}{6}$ আৰু $\frac{-3}{5}$ দুটা আদৰ্শ আকাৰৰ পৰিমেয় সংখ্যা।

টোকা ঃ এটা পৰিমেয় সংখ্যাৰ আদৰ্শ আকাৰটো, 'সংখ্যাটোৰ লঘিষ্ঠ আকাৰ' বুলিও ক'ব পাৰি। এই পাঠটোত, আমি শব্দ দুটা সাল-সলনিকৈ ব্যৱহাৰ কৰিম।

উদাহৰণস্বৰূপে,

পৰিমেয় সংখ্যা $\frac{18}{27}$ক আদৰ্শ আকাৰ (বা লঘিষ্ঠ আকাৰ) $\frac{2}{3}$ হিচাপে লিখিব পাৰি।

একেদৰে, $\frac{25}{-35}$ক আদৰ্শ আকাৰ (বা লঘিষ্ঠ আকাৰ) $\frac{-5}{7}$ হিচাপে লিখিব পাৰি (লৱ আৰু হৰ উভয়ক 5 ৰে হৰণ কৰি)।

কিছুমান দৰকাৰী ফল (Some Important Results) ঃ

(i) প্ৰত্যেক স্বাভাৱিক সংখ্যাই পৰিমেয় সংখ্যা, কিন্তু বিকল্পভাৱে ই সদায় সত্য নহয়।

(ii) প্ৰত্যেক পূৰ্ণ সংখ্যা আৰু অখণ্ড সংখ্যাই পৰিমেয় সংখ্যা, কিন্তু বিকল্পভাৱে সদায় সত্য নহয়।

1.5 উদাহৰণ ঃ তলৰ কোনবোৰ পৰিমেয় সংখ্যা আৰু কোনবোৰ নহয়?

$$-2, \frac{5}{3}, -17, \frac{15}{7}, \frac{18}{5}, \frac{-7}{6}$$

সমাধান ঃ

(i) $-2=\frac{-2}{1}$, ই $\frac{p}{q}$ আকাৰৰ, $q \neq 0$

গতিকে -2 এটা পৰিমেয় সংখ্যা।

(ii) $\frac{5}{3}$, এটা পৰিমেয় সংখ্যা, কাৰণ ইয়াৰ আকাৰ $\frac{p}{q}, q \neq 0$

(iii) $-17=\frac{-17}{1}$, ই $\frac{p}{q}$ আকাৰৰ, $q \neq 0$

গতিকে -17 এটা পৰিমেয় সংখ্যা।

(iv) সেইদৰে, $\frac{15}{7}, \frac{18}{5}$ আৰু $\frac{-7}{6}$ এই আটাইবোৰ ওপৰৰ যুক্তি অনুসৰি পৰিমেয় সংখ্যা।

1.6 উদাহৰণ ঃ তলৰ পৰিমেয় সংখ্যাবোৰৰ লঘিষ্ঠ আকাৰটো লিখা ঃ

(i) $\frac{-24}{192}$, (ii) $\frac{12}{168}$, (iii) $\frac{-21}{49}$

সমাধান ঃ

(i) $\frac{-24}{192} = \frac{-3\times 8}{3\times 8\times 8} = \frac{-1}{8}$ যিটো লঘিষ্ঠ আকাৰ।

(ii) $\frac{12}{168} = \frac{12}{12\times 14} = \frac{1}{14}$ যিটো লঘিষ্ঠ আকাৰ।

(iii) $\frac{-21}{49} = \frac{-3\times 7}{7\times 7} = \frac{-3}{7}$ যিটো লঘিষ্ঠ আকাৰ।

1.4 পৰিমেয় সংখ্যাৰ সমতুল্য আকাৰ (Equivalent Forms of a Rational Number)

এটা পৰিমেয় সংখ্যাৰ তাৰ লৱ আৰু হৰক একে সংখ্যাৰে পূৰণ নাইবা হৰণ কৰি পোৱা সংখ্যাটোক দি থোৱা পৰিমেয় সংখ্যটোৰ সমতুল্য আকাৰ বুলি কোৱা হয়।

উদাহৰণস্বৰূপে,

$$\frac{2}{3}=\frac{2\times 2}{3\times 2}=\frac{4}{6};\quad \frac{2}{3}=\frac{2\times 4}{3\times 4}=\frac{8}{12};\quad \frac{2}{3}=\frac{2\times 8}{3\times 8}=\frac{16}{24}$$

এতেকে, পৰিমেয় সংখ্যা $\frac{2}{3}$ ৰ সমতুল্য সংখ্যাবোৰ $\frac{4}{6}$, $\frac{8}{12}$, $\frac{16}{24}$ ইত্যাদি।

একেদৰে,

$$\frac{3}{8}=\frac{6}{16}=\frac{21}{56}=\frac{27}{72}=\ldots\ldots\ldots\ldots$$

আৰু $$\frac{4}{7}=\frac{8}{14}=\frac{12}{21}=\frac{28}{49}=\ldots\ldots\ldots\ldots,$$

ক্ৰমে $\frac{3}{8}$ আৰু $\frac{4}{7}$ ৰ সমতুল্য আকাৰ।

1.7 উদাহৰণ ঃ তলৰ পৰিমেয় সংখ্যাবোৰৰ পাঁচটাকৈ সমতুল্য আকাৰৰ সংখ্যা লিখা।

(i) $\frac{3}{17}$ (ii) $\frac{-5}{9}$

সমাধান ঃ

(i) $$\frac{3}{17}=\frac{3\times 2}{17\times 2}=\frac{6}{34},\ \frac{3}{17}=\frac{3\times 4}{17\times 4}=\frac{12}{68},\ \frac{3\times(-3)}{17\times(-3)}=\frac{-9}{-51}$$

$$\frac{3\times 8}{17\times 8}=\frac{24}{136};\ \frac{3\times 7}{17\times 7}=\frac{21}{119}$$

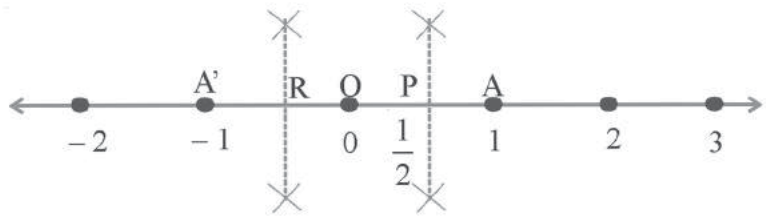
এতেকে, $\frac{3}{7}$ ৰ পাঁচটা সমতুল্য আকাৰ

$$\frac{6}{34},\frac{12}{68},\frac{-9}{-51},\frac{24}{136},\frac{21}{119}$$

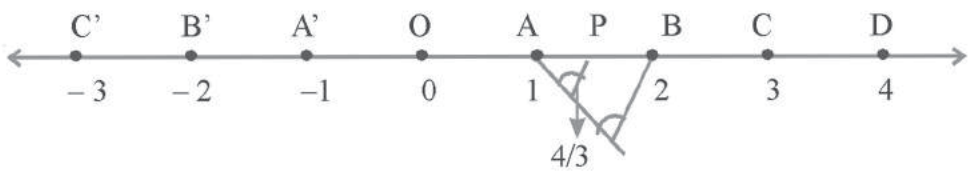
(ii)→(i)ৰ দৰে $\frac{-5}{9}$ ৰ পাঁচটা সমতুল্য আকাৰ ঃ $\frac{-10}{18},\frac{-15}{27},\frac{-20}{36},\frac{-60}{108},\frac{-35}{63}$

1.5 সংখ্যাৰেখাত পৰিমেয় সংখ্যা (Rational Numbers on the Number line)

সংখ্যাৰেখাত অখণ্ড সংখ্যাবোৰক কেনেকৈ উপস্থাপন কৰে এই বিষয়ে আমি জানো। এতিয়া আমি সংখ্যাৰেখাত $\frac{1}{2}$ক কেনেকৈ উপস্থাপন কৰিব পাৰি তাকে চেষ্টা কৰিম। পৰিমেয় সংখ্যা $\frac{1}{2}$ ধনাত্মক আৰু শূন্যৰ সোঁফালে অৱস্থিত। যিহেতু $0<\frac{1}{2}<1$, গতিকে 0 আৰু 1ৰ মাজত $\frac{1}{2}$ থাকিব। OA ক P বিন্দুত সমদ্বিখণ্ডিত কৰা হ'ল আৰু ধৰা হ'ল P বিন্দুটো $\frac{1}{2}$। এইদৰে, OA' ৰ মধ্যবিন্দু R হ'লে ই সংখ্যাৰেখাত পৰিমেয় সংখ্যা $-\frac{1}{2}$ক বুজাব।



সেইদৰে, তলত দিয়াধৰণে $\frac{4}{3}$ কো সংখ্যাৰেখাত উপস্থাপন কৰিব পাৰি ঃ



যিহেতু $1<\frac{4}{3}<2$, গতিকে 1 আৰু 2 ৰ মাজত $\frac{4}{3}$ অৱস্থিত। AB ক তিনিটা সমান অংশত ভাগ কৰা হ'ল আৰু ধৰাহ'ল AP ইয়াৰ এটা অংশ।

এতিয়া $\frac{4}{3} = 1+\frac{1}{3} = OA + AP = OP$

গতিকে, সংখ্যাৰেখাত P বিন্দুটোৱে $\frac{4}{3}$ক বুজাব।

1.6 পৰিমেয় সংখ্যাৰ তুলনা (Comparison of Rational numbers)

দুটা পৰিমেয় সংখ্যা তুলনা কৰিবলৈ আমি তলৰ যিকোনো এটা পদ্ধতি ল'ব লাগিব ঃ

(i) যদি পৰিমেয় সংখ্যা দুটাৰ হৰ একে থাকে তেতিয়া যিটো পৰিমেয় সংখ্যাৰ লৱটো ডাঙৰ সেইটোৱেই আনটোত কৈ ডাঙৰ পৰিমেয় সংখ্যা।

উদাহৰণস্বৰূপে,

$\frac{5}{17}$ আৰু $\frac{9}{17}$ পৰিমেয় সংখ্যা দুটাৰ হৰ 17

যিহেতু 9>5

গতিকে $\frac{9}{17} > \frac{5}{17}$

(ii) যদি পৰিমেয় সংখ্যা দুটাৰ হৰ একে নহয়, তেতিয়া সংখ্যা দুটাৰ হৰ দুটা একে কৰি লৈ তুলনা কৰিব লাগে। এতিয়া যিটো পৰিমেয় সংখ্যাৰ লৱটো ডাঙৰ সেইটোৱেই আনটোত কৈ ডাঙৰ পৰিমেয় সংখ্যা

ধৰাহ'ল পৰিমেয় সংখ্যা দুটা $\frac{3}{7}$ আৰু $\frac{6}{11}$

প্ৰথমতে আমি সংখ্যা দুটাৰ হৰ দুটা তলত দিয়া নিয়মেৰে একে কৰি ল'ম ঃ

$$\frac{3}{7} = \frac{3\times11}{7\times11} = \frac{33}{77}$$

আৰু $$\frac{6}{11} = \frac{6\times7}{11\times7} = \frac{42}{77}$$

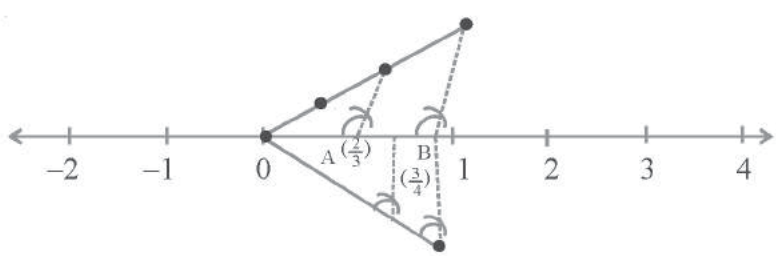
যিহেতু 42>33, গতিকে $\frac{42}{77} > \frac{33}{77}$ নাইবা $\frac{6}{11} > \frac{3}{7}$

(iii) পৰিমেয় সংখ্যা দুটা সংখ্যা ৰেখাত বহুৱাইও আমি তুলনা কৰিব পাৰো। সংখ্যা দুটাৰ যিটো পৰিমেয় সংখ্যা আনটোৰ সোঁফালে থাকে সেইটোৱে আনটোতকৈ ডাঙৰ।

উদাহৰণস্বৰূপে,

ধৰাহ'ল পৰিমেয় সংখ্যা দুটা $\frac{2}{3}$ আৰু $\frac{3}{4}$

তলত দিয়া ধৰণে সংখ্যা দুটাক সংখ্যা ৰেখাত বহুওৱা হ'ল ঃ



যিহেতু $0<\frac{2}{3}<1$ আৰু $0<\frac{3}{4}<1$, গতিকে $\frac{2}{3}$ আৰু $\frac{3}{4}$ উভয়ে 0 আৰু 1ৰ মাজত অৱস্থিত। এডাল ৰেখাক সমানে ভাগ কৰা প্ৰণালীৰে A বিন্দুটোৱে $\frac{2}{3}$ আৰু B বিন্দুটোৱে $\frac{3}{4}$ বুজায়।

যিহেতু B বিন্দুটো A বিন্দুটোৰ সোঁফালে অৱস্থিত, গতিকে

$$\frac{3}{4} > \frac{2}{3} \quad \text{বা} \quad \frac{2}{3} < \frac{3}{4}$$

সেয়েহে $\frac{2}{3}$ আৰু $\frac{3}{4}$ৰ ভিতৰত $\frac{3}{4}$এ ডাঙৰ।

অগ্ৰগতিৰ খতিয়ান 1.1(Check Your Progress)

1. তলত দিয়া সংখ্যাবোৰৰ পৰা পৰিমেয় আৰু অখণ্ড সংখ্যা চিনাক্ত কৰা ঃ

$$4, \frac{-3}{4}, \frac{5}{6}, -36, \frac{12}{7}, \frac{13}{-8}, \frac{15}{7}, -6$$

2. তলত দিয়াবোৰৰ পৰা যিবোৰ নহয় চিনাক্ত কৰা ঃ

(i) স্বাভাৱিক সংখ্যা

(ii) পূৰ্ণ সংখ্যা

(iii) অখণ্ড সংখ্যা

(iv) পৰিমেয় সংখ্যা

$$-\frac{7}{4}, 16, \frac{-3}{7}, -15, 0, \frac{5}{17}, \frac{3}{-4}, -\frac{4}{3}$$

3. তলত দিয়া পৰিমেয় সংখ্যাবোৰক একে হৰত সজাই সৰল কৰা আৰু প্ৰত্যেক ক্ষেত্ৰতে ফলটো স্বাভাৱিক সংখ্যা, পূৰ্ণ সংখ্যা, অখণ্ড সংখ্যা বা পৰিমেয় সংখ্যা নে কি উল্লেখ কৰা ঃ

(i) $3 + \frac{7}{3}$, (ii) $-3 + \frac{10}{4}$, (iii) $-8 - 13$ (iv) $12 - 12$

(v) $\frac{9}{2} - \frac{1}{2}$ (vi) $2 \times \frac{5}{7}$ (vii) $8 \div 3$

4. সংখ্যাৰেখা ব্যৱহাৰ কৰি যোগ কৰা ঃ

(i) 9 + (-7) (ii) (-5) + (-3) (iii) (–3) + 4

5. তলৰ কোনবোৰ লঘিষ্ঠ আকাৰৰ পৰিমেয় সংখ্যা?

$$\frac{8}{12}, \frac{5}{7}, \frac{-3}{12}, \frac{-6}{7}, \frac{2\sqrt{3}}{\sqrt{27}}, \frac{15}{24}$$

6. তলৰ কোনবোৰ পৰিমেয় সংখ্যা অখণ্ড সংখ্যা?

$$-10, \frac{15}{5}, \frac{-5}{15}, \frac{13}{5}, \frac{27}{9}, \frac{7\times3}{14}, \frac{-6}{-2}$$

7. তলত দিয়া পৰিমেয় সংখ্যাবোৰৰ তিনিটাকৈ সমতুল্য পৰিমেয় সংখ্যা লিখা ঃ

$\frac{2}{5}, \frac{-5}{6}, \frac{17}{3}$

8. তলত দিয়া পৰিমেয় সংখ্যাবোৰ সংখ্যাৰেখাত বহুওৱা।

$\frac{2}{5}, \frac{3}{4}, \frac{1}{2}$

9. তলত দিয়া পৰিমেয় সংখ্যাবোৰ তুলনা কৰা ঃ

(i) সমতুল্য পৰিমেয় সংখ্যালৈ সলনি কৰি,

(ii) সংখ্যা ৰেখা ব্যৱহাৰ কৰি

(a) $\frac{2}{3}$ আৰু $\frac{3}{4}$ (b) $\frac{3}{5}$ আৰু $\frac{7}{9}$ (c) $\frac{-2}{3}$ আৰু $\frac{-1}{2}$

(d) $\frac{3}{7}$ আৰু $\frac{5}{11}$ (e) $\frac{-7}{6}$ আৰু $\frac{3}{2}$

1.7 পৰিমেয় সংখ্যাৰ চাৰিটা মৌলিক প্ৰক্ৰিয়া (Four fundamental operations on Rational numbers)

1.7.1 পৰিমেয় সংখ্যাৰ যোগ (Addition of Rational numbers) ঃ

(a) $\frac{p}{q}, \frac{r}{q}$ পৰিমেয় সংখ্যা দুটাৰ যোগ বিবেচনা কৰি পাওঁ

$$\frac{p}{q} + \frac{r}{q} = \frac{p+r}{q}$$

উদাহৰণস্বৰূপে,

(i) $\frac{2}{3} + \frac{5}{3} = \frac{2+5}{3} = \frac{7}{3}$

(i) $\frac{3}{17} + \frac{9}{17} = \frac{3+9}{17} = \frac{12}{17}$

আৰু (iii) $\frac{14}{3} + \left(\frac{-5}{3}\right) = \frac{14-5}{3} = \frac{9}{3} = 3$

(b) $\frac{p}{q}$ আৰু $\frac{r}{s}$ পৰিমেয় সংখ্যা দুটা লৈ পাওঁ

$$\frac{p}{q} + \frac{r}{s} = \frac{ps}{qs} + \frac{rq}{sq} = \frac{ps+rq}{qs}$$

উদাহৰণস্বৰূপে

(i) $\frac{3}{4}+\frac{2}{3}=\frac{3\times3+4\times2}{4\times3}=\frac{9+8}{12}=\frac{17}{12}$

(ii) $-\frac{4}{5}+\frac{7}{8}=\frac{-4\times8+5\times7}{5\times8}=\frac{3}{40}$

ওপৰৰ দুয়োটাৰ পৰা আমি সাধাৰণভাৱে তলৰ নিয়মটো পাম ঃ

(a) একে হৰবিশিষ্ট দুটা পৰিমেয় সংখ্যাৰ যোগফল, এটা পৰিমেয় সংখ্যা, যাৰ হৰটো পৰিমেয় সংখ্যা দুটাৰ সাধাৰণ হৰ আৰু লৱটো পৰিমেয় সংখ্যা দুটাৰ লৱৰ যোগফল।

(b) ভিন্ন হৰবিশিষ্ট দুটা পৰিমেয় সংখ্যাৰ যোগফল, এটা পৰিমেয় সংখ্যা, যাৰ

হৰটো হ'ব ঃ পৰিমেয় সংখ্যা দুটাৰ ভিন্ন হৰৰ গুণফল আৰু

লৱটো হ'ব ঃ প্ৰথমটো পৰিমেয় সংখ্যাৰ লৱ × দ্বিতীয়টো পৰিমেয় সংখ্যাৰ হৰ

+ দ্বিতীয়টো পৰিমেয় সংখ্যাৰ লৱ × প্ৰথমটো পৰিমেয় সংখ্যাৰ হৰ।

কিছুমান উদাহৰণ লওঁ আহা ঃ

1.8 উদাহৰণ ঃ তলৰ পৰিমেয় সংখ্যাবোৰ যোগ কৰা ঃ

(i) $\frac{2}{7}$ আৰু $\frac{6}{7}$ (ii) $\frac{4}{17}$ আৰু $\frac{-3}{17}$ (iii) $-\frac{5}{11}$ আৰু $\frac{-3}{11}$

সমাধান ঃ

(i) $\frac{2}{7}+\frac{6}{7}=\frac{2+6}{7}=\frac{8}{7}$

এতেকে, $\frac{2}{7}+\frac{6}{7}=\frac{8}{7}$

(ii) $\frac{4}{17}+\frac{(-3)}{17}=\frac{4+(-3)}{17}=\frac{4-3}{17}=\frac{1}{17}$

এতেকে, $\frac{4}{17}+\frac{(-3)}{17}=\frac{1}{17}$

(iii) $\left(\frac{-5}{11}\right)+\left(-\frac{3}{11}\right)=\frac{(-5)+(-3)}{11}=\frac{-5-3}{11}=\frac{-8}{11}$

এতেকে, $\left(\frac{-5}{11}\right)+\left(-\frac{3}{11}\right)=\frac{-8}{11}$

1.9 উদাহৰণ ঃ তলৰ পৰিমেয় সংখ্যাবোৰ যোগ কৰা ঃ

(i) $\frac{3}{4}$ আৰু $\frac{1}{7}$ (ii) $\frac{2}{7}$ আৰু $\frac{3}{5}$ (iii) $\frac{5}{9}$ আৰু $-\frac{4}{15}$

সমাধান ঃ

(i) $\frac{3}{4}+\frac{1}{7}=\frac{3\times7}{4\times7}+\frac{1\times4}{7\times4}$

$=\frac{21}{28}+\frac{4}{28}$

$=\frac{21+4}{28}$

$=\frac{25}{28}$

এতেকে, $\frac{3}{4}+\frac{1}{7}=\frac{25}{28}$ বা $\left[\frac{3\times7+4\times1}{4\times7}=\frac{21+4}{28}=\frac{25}{28}\right]$

(ii) $\frac{2}{7}+\frac{3}{5}=\frac{2\times5}{7\times5}+\frac{3\times7}{5\times7}$

$=\frac{10}{35}+\frac{21}{35}$

$=\frac{10+21}{35}$

$=\frac{31}{35}$

এতেকে, $\frac{2}{7}+\frac{3}{5}=\frac{31}{35}$ বা $\left[\frac{2\times5+3\times7}{35}=\frac{10+21}{35}=\frac{31}{35}\right]$

(iii) $\frac{5}{9}+\frac{(-4)}{15}=\frac{5\times15}{9\times15}+\frac{(-4)\times9}{15\times9}$

$=\frac{75}{135}+\frac{(-36)}{135}$

$=\frac{75-36}{135}$

$=\frac{39}{135}=\frac{3\times13}{3\times45}=\frac{13}{45}$

এতেকে, $\frac{5}{9}+\frac{(-4)}{15}=\frac{13}{45}$ বা $\left[\frac{5\times15+9\times(-4)}{9\times15}=\frac{75-36}{135}=\frac{39}{135}=\frac{13}{45}\right]$

1.7 পৰিমেয় সংখ্যৰ বিয়োগ (Subtraction of Rational numbers) ঃ

(a) $\frac{p}{q}-\frac{r}{q}=\frac{p-r}{q}$

(b) $\frac{p}{q}-\frac{r}{s}=\frac{ps-qr}{qs}$

1.10 উদাহৰণ ঃ সৰল কৰা ঃ

(i) $\frac{7}{4}-\frac{1}{4}$ (ii) $\frac{3}{5}-\frac{2}{12}$

সমাধান ঃ

(i) $\frac{7}{4}-\frac{1}{4}=\frac{7-1}{4}=\frac{6}{4}=\frac{2\times3}{2\times2}=\frac{3}{2}$

(ii) $\frac{3}{5}-\frac{2}{12}=\frac{3\times12}{5\times12}-\frac{2\times5}{12\times5}$

$=\frac{36}{60}-\frac{10}{60}=\frac{36-10}{60}=\frac{26}{60}=\frac{13\times2}{30\times2}=\frac{13}{30}$

1.7.3 পৰিমেয় সংখ্যাৰ পূৰণ আৰু হৰণ (Multiplication and Division of Rational numbers) ঃ

(i) দুটা পৰিমেয় সংখ্যা $\left(\frac{p}{q}\right)$ আৰু $\left(\frac{r}{s}\right)$, ($q\neq0$, $s\neq0$)ৰ পূৰণফল এটা পৰিমেয় সংখ্যা $\frac{pr}{qs}$ য'ত $qs\neq0$

$=\frac{\text{লৱৰ পূৰণফল}}{\text{হৰৰ পূৰণফল}}$

(ii) দুটা পৰিমেয় সংখ্যা $\frac{p}{q}$ আৰু $\frac{r}{s}$, (যাতে $q\neq0$, $s\neq0$)ৰ হৰণফল এটা পৰিমেয় সংখ্যা $\frac{ps}{qr}$ য'ত $qr\neq0$

অন্যহাতে, $\left(\frac{p}{q}\right) \div \left(\frac{r}{s}\right) = \frac{p}{q} \times \frac{s}{r}$

বা (প্ৰথম পৰিমেয় সংখ্যা) × (দ্বিতীয় পৰিমেয় সংখ্যাৰ অন্যোন্যক)

কিছুমান উদাহৰণ লওঁ আহা ঃ

1.11 উদাহৰণ ঃ তলৰ পৰিমেয় সংখ্যাবোৰ পূৰণ কৰা ঃ

(i) $\frac{3}{7}$ আৰু $\frac{2}{9}$ (ii) $\frac{5}{6}$ আৰু $\left(\frac{-2}{19}\right)$ (iii) $\frac{7}{13}$ আৰু $\left(\frac{-2}{-5}\right)$

সমাধান ঃ

(i) $\frac{3}{7} \times \frac{2}{9} = \frac{3 \times 2}{7 \times 9} = \frac{3 \times 2}{7 \times 3 \times 3} = \frac{2}{21}$

এতেকে, $\left(\frac{3}{7}\right) \times \left(\frac{2}{9}\right) = \frac{2}{21}$

(ii) $\frac{5}{6} \times \left(\frac{-2}{19}\right) = \frac{5 \times (-2)}{6 \times 19}$

$= -\frac{2 \times 5}{2 \times 3 \times 19} = -\frac{5}{57}$

এতেকে, $\left(\frac{5}{6}\right) \times \left(\frac{-2}{19}\right) = -\frac{5}{57}$

(iii) $\frac{7}{13} \times \left(\frac{-2}{-5}\right) = \frac{7}{13} \times \frac{2}{5} = \frac{7 \times 2}{13 \times 5} = \frac{14}{65}$

এতেকে, $\left(\frac{7}{13}\right) \times \left(\frac{-2}{-5}\right) = \frac{14}{65}$

1.12 উদাহৰণ ঃ সৰল কৰা ঃ

(*i*) $\left(\frac{3}{4}\right) \div \left(\frac{7}{12}\right)$ (*ii*) $\frac{9}{16} \div \left(-\frac{105}{12}\right)$ (*iii*) $\left(\frac{87}{27}\right) \div \left(\frac{29}{16}\right)$

সমাধান ঃ

(i) $\left(\frac{3}{4}\right)\div\left(\frac{7}{12}\right)=\frac{3}{4}\times\frac{12}{7}=\frac{3\times12}{4\times7}=\frac{3\times3\times4}{7\times4}=\frac{9}{7}$

এতেকে, $\left(\frac{3}{4}\right)\div\left(\frac{7}{12}\right)=\frac{9}{7}$

(ii) $\left(\frac{9}{16}\right)\div\left(\frac{-105}{2}\right)=\left(\frac{9}{16}\right)\times\left(\frac{2}{-105}\right)$ [$\frac{-105}{2}$ৰ অন্যোন্যক $\frac{2}{-105}$]

$= -\frac{9\times2}{2\times8\times3\times35}=-\frac{3\times3\times2}{2\times8\times3\times35}$

$= -\frac{3}{8\times35}=\frac{-3}{280}$

এতেকে, $\left(\frac{9}{16}\right)\div\left(\frac{-105}{2}\right)=\frac{-3}{280}$

(iii) $\left(\frac{87}{27}\right)\div\left(\frac{29}{18}\right)=\left(\frac{87}{27}\right)\times\left(\frac{18}{29}\right)=\frac{87\times18}{27\times29}$

$=\frac{29\times3\times2\times9}{9\times3\times29}=\frac{2}{1}$

এতেকে, $\left(\frac{87}{27}\right)\div\left(\frac{29}{18}\right)=\frac{2}{1}=2$

অগ্ৰগতিৰ খতিয়ান 1.2 (Check Your Progress)

1. তলৰ পৰিমেয় সংখ্যাবোৰ যোগ কৰা ঃ

(i) $\frac{3}{7},\frac{6}{7}$ (ii) $\frac{2}{15},\frac{-6}{15}$ (iii) $\frac{3}{20},\frac{-7}{-20}$ (iv) $\frac{1}{8},\frac{3}{8}$

2. তলৰ পৰিমেয় সংখ্যাবোৰ যোগ কৰা ঃ

(i) $\frac{3}{2},\frac{5}{3}$ (ii) $\frac{17}{7},\frac{5}{9}$ (iii) $\frac{2}{5},\frac{-5}{7}$

3. সৰল কৰা ঃ

(i) $\left(-\frac{7}{8}+\frac{-5}{12}\right)+\frac{3}{16}$ (ii) $\left(\frac{7}{3}+\frac{3}{4}\right)+\left(-\frac{3}{5}\right)$

4. বিয়োগ কৰা ঃ

(i) $\frac{13}{15}$ৰ পৰা $\frac{7}{15}$ (ii) $-\frac{5}{3}$ ৰ পৰা $\frac{7}{3}$ (iii) $\frac{9}{24}$ৰ পৰা $\frac{3}{7}$

5. সৰল কৰা ঃ

(i) $\left(3\frac{1}{5}+\frac{7}{5}-2\frac{1}{6}\right)$ (ii) $\frac{5}{2}+\frac{13}{4}-6\frac{3}{4}$

6. পূৰণ কৰা ঃ

(i) $\frac{2}{11}$ক $\frac{5}{6}$ ৰে (ii) $-\frac{3}{11}$ ক $\frac{-33}{35}$ ৰে (iii) $\frac{-11}{3}$ ক $\frac{-27}{77}$ ৰে

7. হৰণ কৰা ঃ

(i) $\frac{1}{2}$ক $\frac{1}{4}$ ৰে (ii) $\frac{-7}{4}$ক $\frac{-4}{5}$ ৰে (iii) $\frac{35}{33}$ক $\frac{-7}{77}$ ৰে

8. সৰল কৰা ঃ

(i) $\left(\frac{2}{3}+\frac{7}{8}\right)\times\frac{8}{25}\div\frac{37}{15}$ (ii) $\left[\left(\frac{3}{4}-\frac{2}{3}\right)\div\frac{1}{4}\right]\times 21$

9. $\frac{16}{7}$ আৰু $\frac{-3}{14}$ ৰ যোগফলক ইয়াৰ বিয়োগফলেৰে হৰণ কৰা।

10. এটা সংখ্যাক $\frac{13}{3}$ ৰে পূৰণ কৰিলে $\frac{39}{12}$ পোৱা যায়। সংখ্যাটো নিৰ্ণয় কৰা।

1.8 পৰিমেয় সংখ্যাৰ দশমিকত উপস্থাপন (Decimal Representation of a Rational Number)

এটা অখণ্ড সংখ্যাক আন এটা অখণ্ড সংখ্যাৰে হৰণ কৰাটো আৰু ইয়াৰ ফলটো দশমিক সংখ্যা হিচাপে প্ৰকাশ কৰাটো তোমালোকে পাই আহিছা। এটা পৰিমেয় সংখ্যাক দশমিক চিন ব্যৱহাৰ কৰি দশমিক আকাৰত প্ৰকাশ কৰাটো হৰণৰ এটা দীঘলীয়া পদ্ধতি। কিছুমান উদাহৰণ বিবেচনা কৰো আহা ঃ

1.13 উদাহৰণ ঃ দশমিকত প্ৰকাশ কৰা ঃ

(i) $\frac{12}{5}$ (ii) $\frac{-27}{25}$ (iii) $\frac{13}{16}$

সমাধান ঃ

(i) দীৰ্ঘহৰণ প্ৰয়োগ কৰি, আমি পাওঁ

$$\begin{array}{r|l} & 2.4 \\ \hline 5 & 12.0 \\ & 10 \\ \hline & 2.0 \\ & 2.0 \\ \hline & \times \end{array}$$

গতিকে, $\frac{12}{5} = 2.4$

(ii)

$$\begin{array}{r|l} & -1.08 \\ \hline 25 & -27 \\ & -25 \\ \hline & -200 \\ & -200 \\ \hline & \times \end{array}$$

গতিকে, $\frac{-27}{25} = -1.08$

(iii)

$$\begin{array}{r|l} & 0.8125 \\ \hline 16 & 13.0000 \\ & 128 \\ \hline & 20 \\ & 16 \\ \hline & 40 \\ & 32 \\ \hline & 80 \\ & 80 \\ \hline & \times \end{array}$$

গতিকে, $\frac{13}{16} = 0.8125$

ওপৰৰ উদাহৰণবোৰৰ পৰা দেখা যায় যে হৰণৰ প্ৰক্ৰিয়াটো এটা সীমিত পৰ্যায়ৰ পিছত বন্ধ হৈ যায়, য'ত ভাগশেষ শূন্য হয় আৰু ফলটো এটা সীমিত দশমিক সংখ্যা হয়। এনেকুৱা দশমিক সংখ্যাবোৰক সীমাবদ্ধ দশমিক সংখ্যা বুলি জনা যায়।

টোকা ঃ মন কৰা যে ওপৰৰ হৰণবোৰত, পৰিমেয় সংখ্যাবোৰৰ হৰত মাত্ৰ 2 বা 5 বা উভয়ে মৌলিক উৎপাদক হিচাপে থাকে।

বিকল্পভাৱে; $\frac{12}{5} = \frac{12 \times 2}{5 \times 2} = \frac{24}{10} = 2.4$

এইদৰে বাকীবিলাকো লিখিব পাৰি।

আকৌ আন এটা উদাহৰণ লওঁ আহা ঃ

1.14 উদাহৰণ ঃ দশমিকত প্ৰকাশ কৰা ঃ

(i) $\frac{7}{3}$ (ii) $\frac{2}{7}$ (iii) $\frac{5}{11}$

সমাধান ঃ

(a)

```
      2.33
3 | 7.00
  | 6
  |------
  1.0 | 1.0
      |  9
      |-----
        10
         9
        ---
         10
```

ইয়াত ভাগশেষ 1ৰ পুনৰাবৃত্তি হয়।

$\therefore$ দশমিকটো এটা সীমাবদ্ধ দশমিক নহয়।

$\frac{7}{3} = 2.333...$

$= 2.\overline{3}$

(b)

```
      0.28571428
7 | 2.000
  | 14
  |------
    60
    56
    ---
     40
     35
     ---
      50
      49
      ---
       10
        7
       ---
        30
        28
        ---
         20
         14
         ---
          60
          56
          ---
           4
```

ইয়াত ভাগশেষ 3ৰ পাছত অংকবোৰৰ পুনৰাবৃত্তি ঘটিবলৈ আৰম্ভ কৰে।

$\frac{2}{7} = 0.\overline{285714}$

টোকা ঃ এটা অংক বা অংকবোৰৰ থুপৰ ওপৰৰ মাত্ৰাটোৱে অংকটো বা অংকবোৰৰ থুপটোৰ অসীমভাৱে পুনৰাবৃত্তি ঘটা বুজায়।

(c)

```
      0.454
11 | 5.0
   | 44
   |------
     60
     55
     ---
      50
      44
      ---
       60
```

আকৌ ইয়াত যেতিয়া ভাগশেষ 5 হয়, তেতিয়া ভাগফলৰ 5 অংকটোৰ পাছত পুনৰাবৃত্তি ঘটিবলৈ ধৰে।

$\therefore \frac{5}{11} = 0.\overline{45}$

ওপৰৰ পৰা এইটো স্পষ্ট যে হৰৰ উৎপাদকবোৰ 2 বা 5 ৰ বাহিৰে আন সংখ্যা হয় তেতিয়া দশমিকৰ পিছৰ অংকবোৰৰ পুনৰাবৃত্তি ঘটিবলৈ ধৰে। এনেকুৱা দশমিকবোৰক অসীমাবদ্ধ পৌনঃপুনিক দশমিক বুলি কোৱা হয়।

সেয়েহে উদাহৰণ 1.13 আৰু 1.14 ৰ পৰা পাওঁ যে এটা পৰিমেয় সংখ্যাৰ দশমিকৰ উপস্থাপনটো হ'ল,

(i) সীমাবদ্ধ দশমিক (যেতিয়া সসীম সংখ্যক পৰ্যায়ৰ পিছত ভাগশেষ শূন্য হয়।)

বা

(ii) অসীমাবদ্ধ পৌনঃপুনিক দশমিক (যেতিয়া হৰণ কেতিয়াও সমাপ্ত নহয়।)

সেয়েহে এটা পৰিমেয় সংখ্যা হয় সীমাবদ্ধ দশমিক, নহয় অসীমাবদ্ধ পৌনঃপুনিক দশমিক।

1.8 পৰিমেয় সংখ্যাৰ দশমিকত প্ৰকাশ কৰা সংখ্যাবোৰৰ $\frac{P}{q}$ আকাৰ (Expression Decimal Expansion of a Rational Number in P/q Form

উদাহৰণৰ মাজেৰে ইয়াক ব্যাখ্যা কৰো আহা ঃ

1.15 উদাহৰণ ঃ $\frac{p}{q}$ আকাৰত প্ৰকাশ কৰা ঃ

(i) 0.48 আৰু (ii) 0.1357

সমাধান ঃ

(i) $0.48 = \frac{48}{100} = \frac{12}{25}$

(ii) $0.1375 = \frac{1375}{10000} = \frac{55}{400} = \frac{11}{80}$

1.16 উদাহৰণ ঃ $\frac{p}{q}$ আকাৰত প্ৰকাশ কৰা ঃ

(i) 0.666.... (ii) 0.374374....

সমাধান ঃ

(i) ধৰাহল x = 0.666.....(A)

$\therefore$ 10x = 6.666.....(B)

(B) – (A) $\Rightarrow$ 9x=6 বা $x=\frac{2}{3}$

(ii) ধৰাহল x = 0.374374374.....(A)

$\therefore$ 1000x = 374.374374374.....(B)

$(B) - (A) \Rightarrow 999x = 374$

বা $x = \dfrac{374}{999}$

$\therefore \quad 0.374374374 = \dfrac{374}{999}$

ওপৰৰ উদাহৰণ দুটাৰ পৰা পাওঁ যে, এটা সীমাবদ্ধ দশমিক বা এটা অসীমাবদ্ধ পৌনঃপুনিক দশমিকেই এটা পৰিমেয় সংখ্যা।

অগ্ৰগতিৰ খতিয়ান 1.3 (Check Your Progress)

1. তলত দিয়া পৰিমেয় সংখ্যাবোৰক দশমিকত প্ৰকাশ কৰা ঃ

   (*i*) $\dfrac{31}{80}$ (*ii*) $\dfrac{12}{25}$ (*iii*) $\dfrac{12}{8}$ (*iv*) $\dfrac{75}{12}$ (*v*) $\dfrac{91}{63}$

2. তলত দিয়া পৰিমেয় সংখ্যাবোৰক দশমিকত প্ৰকাশ কৰা ঃ

   (*i*) $\dfrac{2}{3}$ (*ii*) $\dfrac{5}{7}$ (*iii*) $\dfrac{25}{11}$

3. তলৰ সংখ্যাবোৰক $\dfrac{p}{q}$ আকাৰত প্ৰকাশ কৰা।

(a) (i) 2.3 (ii) –3.12 (iii) –0.715 (iv) 8.146

(b) (i) $0.\overline{333}$ (ii) $3.\overline{42}$ (iii) –0.315315315...

1.9 দুটা পৰিমেয় সংখ্যাৰ মাজৰ পৰিমেয় সংখ্যাবোৰ (Rational Numbers Between two Rational Numbers

দুটা পৰিমেয় সংখ্যা দিয়া থাকিলে তাৰ মাজৰ পৰা এটা পৰিমেয় সংখ্যা উলিওৱাটো সম্ভৱনে? এইটো কেনেদৰে উলিয়ায় তাকে দেখুৱাবলৈ তলত কেইটামান উদাহৰণ দিয়া হ'ল।

$\dfrac{3}{4}$ আৰু $\dfrac{6}{5}$ৰ মাজৰ পৰা এটা পৰিমেয় সংখ্যা নিৰ্ণয় কৰা।

সমাধান ঃ এতিয়া $\dfrac{1}{2}\left(\dfrac{3}{4}+\dfrac{6}{5}\right) = \dfrac{1}{2}\left(\dfrac{15+24}{20}\right) = \dfrac{39}{40}$

আকৌ, $\dfrac{3}{4} = \dfrac{3\times10}{4\times10} = \dfrac{30}{40}$

আৰু $\dfrac{6}{5} = \dfrac{6\times8}{5\times8} = \dfrac{48}{40}$

এইটো স্পষ্ট যে

$$\frac{30}{40} < \frac{39}{40} < \frac{48}{40}$$

অৰ্থাৎ, $\frac{39}{40}$ পৰিমেয় সংখ্যাটো, পৰিমেয় সংখ্যা $\frac{3}{4}$ আৰু $\frac{6}{5}$ৰ মাজত থাকে।

টোকা ঃ

$$\frac{3}{4} = 0.75, \ \frac{39}{40} = 0.975 \text{ আৰু } \frac{6}{5} = 1.2$$

$$\therefore \ 0.75 < 0.975 < 1.2$$

বা $\frac{3}{4} < \frac{39}{40} < \frac{6}{5}$

এতেকে, এইটো তলত দিয়া যিকোনো এটা পদ্ধতিৰে কৰিব পাৰি ঃ

(i) প্ৰত্যেকটো পৰিমেয় সংখ্যাৰ হৰ একে কৰি আৰু পিছত সিহঁতৰ গড় লৈ।

(ii) দিয়া পৰিমেয় সংখ্যা দুটাক দশমিকত প্ৰকাশ কৰি আৰু পিছত সিহঁতৰ গড়লৈ।

এতিয়া প্ৰশ্ন হয়, 'দিয়া পৰিমেয় সংখ্যা দুটাৰ মাজত কিমানটা পৰিমেয় সংখ্যা পাব পাৰি'?

তলৰ উদাহৰণবোৰ বিবেচনা কৰো আহা ঃ

1.18 উদাহৰণ ঃ $\frac{1}{2}$ আৰু $\frac{3}{4}$ৰ মাজত 3 টা পৰিমেয় সংখ্যা নিৰ্ণয় কৰা।

সমাধান ঃ

$$\frac{1}{2} = \frac{1\times 8}{2\times 8} = \frac{8}{16}$$

আৰু $\frac{3}{4} = \frac{3\times 4}{4\times 4} = \frac{12}{16}$

যিহেতু

$$\frac{8}{16} < \frac{9}{16} < \frac{10}{16} < \frac{11}{16} < \frac{12}{16}$$

গতিকে $\frac{1}{2}$ আৰু $\frac{3}{4}$ৰ মাজৰ তিনিটা পৰিমেয় সংখ্যা হ'ল $\frac{9}{16}$, $\frac{10}{16}$ আৰু $\frac{11}{16}$

দৰাচলতে আমি দুটা পৰিমেয় সংখ্যাৰ মাজৰ যিকোনো পৰিমেয় সংখ্যা উলিয়াবা পাৰো।

আকৌ

$$\frac{1}{2}=\frac{50}{2\times 50}=\frac{50}{100}$$

$$\frac{3}{4}=\frac{3\times 25}{4\times 25}=\frac{75}{100}$$

যিহেতু $\frac{50}{100}<\frac{51}{100}<\frac{52}{100}<\frac{53}{100}<.....<\frac{72}{100}<\frac{73}{100}<\frac{74}{100}<\frac{75}{100}<.....(i)$

ওপৰৰ (i) ৰ পৰা পোৱা)গ'ল যে $\frac{1}{2}$ আৰু $\frac{3}{4}$ মাজত 24 টা পৰিমেয় সংখ্যা আছে।

টোকা ঃ ওপৰৰ পৰা এইটো স্পষ্ট যে যিকোনো দুটা পৰিমেয় সংখ্যাৰ মাজত অসীম সংখ্যক পৰিমেয় সংখ্যা থাকে।

অগ্ৰগতিৰ খতিয়ান 1.4 (Check Your Progress)

1. তলত দিয়া পৰিমেয় সংখ্যা দুটাৰ মাজৰ পৰিমেয় সংখ্যাটো উলিওৱা।

   (i) $\frac{3}{4}$ আৰু $\frac{4}{3}$ (ii) 5 আৰু 6 (iii) $-\frac{3}{4}$ আৰু $\frac{1}{3}$

2. তলত দিয়া পৰিমেয় সংখ্যা দুটাৰ মাজত থকা দুটা পৰিমেয় সংখ্যা উলিওৱা।

   (i) $-\frac{2}{3}$ আৰু $\frac{1}{2}$ (ii) $-\frac{2}{3}$আৰু $-\frac{1}{4}$

3. তলত দিয়া পৰিমেয় সংখ্যা দুটাৰ মাজত থকা 5 টা পৰিমেয় সংখ্যা উলিওৱা।

   (i) 0.27 আৰু 0.30 (ii) 7.31 আৰু 7.35

   (iii) 20.75 আৰু 26.80 (iv) 1.001 আৰু 1.002

1.10 অপৰিমেয় সংখ্যা (Irrational Numbers)

আমি দেখা পাওঁ যে এটা পৰিমেয় সংখ্যাৰ দশমিকৰ সম্প্ৰসাৰণ হয় সীমাবদ্ধ, নহয় অসীমাবদ্ধ পৌনঃপুনিক দশমিক।

এনেকুৱা দশমিক সংখ্যা আছেনে যিবোৰ সীমাবদ্ধও নহয় আৰু অসীমাবদ্ধও নহয় কিন্তু পৌনঃপুনিক দশমিক! তলৰ দশমিক সংখ্যাটো বিবেচনা কৰা হওক,

0.101001000100001.... (i)

তোমালোকে দেখিছাযে এই দশমিক সংখ্যাটোৰ এটা নিৰ্দিষ্ট ক্ৰম আছে। ইয়াক অসীমলৈ লিখিব পাৰি। ইয়াত অংকৰ পুনৰাবৃত্তি ঘটাত কোনো বাধা নাই। সেয়েহে এইটো এটা অসীমাবদ্ধ আৰু অপৌনঃপুনিক দশমিক সংখ্যাৰ উদাহৰণ। তলত একে ধৰণৰ এটা দশমিক সংখ্যা দিয়া হ'ল,

0.1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13..... (ii)

তোমালোকে (i) আৰু (ii)ত পাছৰ অংকৰ থুপবিলাক লিখিব পাৰানে? (i)ত পাছৰ 6 টা অংকৰ থুপ 000001.... আৰু (ii) ত পাছৰ 6 টা অংকৰ থূপ 14 15 16.....।

(i) আৰু (ii) ত থকা এনেকুৱা দশমিক সংখ্যাবোৰক অপৰিমেয় সংখ্যা বুলি কোৱা হয়।

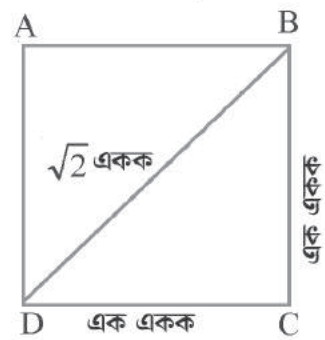
সেয়েহে এটা দশমিক সংখ্যাৰ সম্প্ৰসাৰণক যিটো সীমাবদ্ধ বা পৌনঃপুনিক কোনোটোৱে নহয়, অপৰিমেয় সংখ্যা বোলে।

1.11 পৰিমেয় সংখ্যাৰ অপ্ৰচুৰতা (Inadequacy of Rational Numbers)

সকলো ধৰণৰ দৈৰ্ঘ্যক আৰু সকলো ধৰণৰ ওজনক আমি পৰিমেয় সংখ্যাত লিখিব পাৰোনে?

তলৰ অৱস্থাটো পৰীক্ষা কৰা হওক ঃ

ধৰা হওক ABCD বৰ্গটোৰ প্ৰত্যেক বাহুৰ জোখ 1 একক। স্বাভাৱিকতে ইয়াৰ কৰ্ণৰ দীঘ হ'ব $\sqrt{2}$ একক। $\sqrt{2}$ এটা পৰিমেয় সংখ্যা নহয় বুলি প্ৰমাণ কৰিব পাৰি। যিহেতু ইয়াত '2'ৰ বৰ্গ হ'ব পৰা কোনো পৰিমেয় সংখ্যা নাই।

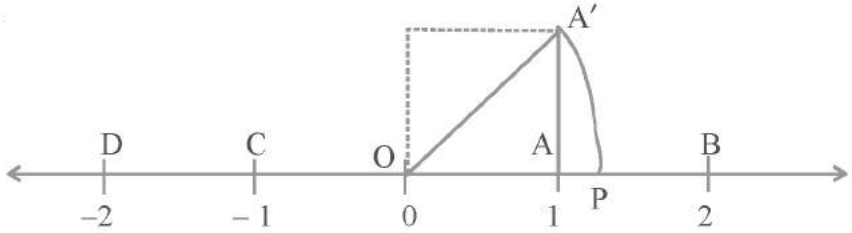


শেষত আমি মন্তব্য দিব পাৰো যে, কোনো এটা ৰেখা খণ্ডৰ দৈৰ্ঘক পৰিমেয় সংখ্যা ব্যৱহাৰ কৰি সঠিকভাৱে জুখিব নোৱাৰো। গতিকে দি থোৱা দৈৰ্ঘৰ একক এটা জুখিবলৈ পৰিমেয় সংখ্যাই পৰ্যাপ্ত নহয়। এই পৰ্যাপ্ততাৰ বাবে পৰিমেয় সংখ্যাৰ বিস্তৃতি অপৰিমেয় সংখ্যালৈ বঢ়োৱাৰ আৱশ্যকতা আহি পৰিছে।

আকৌ আমি পঢ়ি আহিছো যে সংখ্যাৰেখাত প্ৰত্যেক পৰিমেয় সংখ্যাৰ বাবে তাৰ এটা অনুৰূপ বিন্দু থাকে। এই উক্তিটো বিকল্পভাৱে বিবেচনা কৰা হওক।

সংখ্যাৰেখাত থকা প্ৰত্যেকটো বিন্দু প্ৰত্যেক পৰিমেয় সংখ্যাৰ অনুৰূপ হয়নে? উত্তৰ হ'ব 'নহয়'। এইটো পৰিস্কাৰভাৱে বুজিবলৈ তলৰ উদাহৰণটো লোৱা হওক।

এডাল সংখ্যাৰেখাত O, A, B, C আৰু D বিন্দুয়ে ক্ৰমে 0, 1, 2, –1 আৰু –2 পৰিমেয় সংখ্যাক প্ৰতিনিধিত্ব কৰিছে। A বিন্দুত OAৰ ওপৰত AA' লম্ব টনা হ'ল যাতে $AA'=1$ একক হয়।



এতেকে $OA' = \sqrt{1^2+1^2} = \sqrt{2}$ একক। 0 ক কেন্দ্ৰ আৰু $0A'$ ক ব্যাসাৰ্দ্ধ হিচাপে লৈ এটা বৃত্তচাপ আঁকিলে, চাপটোৱে সংখ্যাৰেখাক P বিন্দুত কাটে আৰু ই $\sqrt{2}$ সংখ্যাটো সংখ্যাৰেখাত প্ৰতিনিধিত্ব কৰে।

যিহেতু $\sqrt{2}$ এটা অপৰিমেয় সংখ্যা গতিকে আমি ক'ব পাৰো যে সংখ্যা ৰেখাত P ৰ দৰে কিছুমান বিন্দু আছে যিবোৰক পৰিমেয় সংখ্যাই প্ৰতিনিধিত্ব নকৰে। সেইদৰে আমি দেখুৱাব পাৰো যে $\sqrt{3}$, $2\sqrt{3}$, $5\sqrt{2}$ ইত্যাদিৰ দৰে সংখ্যাবোৰে সংখ্যা ৰেখাত পৰিমেয় সংখ্যাক প্ৰতিনিধিত্ব নকৰে

এতেকে সংখ্যাৰেখাডাল পৰিমেয় আৰু অপৰিমেয় উভয় সংখ্যাৰে গঠিত।

গতিকে সকলো পৰিমেয় আৰু অপৰিমেয় সংখ্যাৰে গঠিত পদ্ধতিটোক বাস্তৱ সংখ্যাৰ পদ্ধতি বোলে।

অগ্ৰগতিৰ খতিয়ান 1.5 (Check Your Progress)

1. তলত দিয়াবোৰক তিনি দশমিক স্থানলৈ লিখা ঃ

   $\sqrt{2}, \sqrt{3}, \sqrt{5}$

2. তলত দিয়া সংখ্যাবোৰক বাস্তৱ সংখ্যাৰেখাত উপস্থাপন কৰা ঃ

   (i) $\frac{\sqrt{2}}{2}$ (ii) $1+\sqrt{2}$ (iii) $\frac{\sqrt{3}}{2}$

1.12 দুটা সংখ্যাৰ মাজৰ অপৰিমেয় সংখ্যা নিৰ্ণয় (Finding Irrational Number Between two Given Numbers

দুটা সংখ্যাৰ মাজৰ এটা অপৰিমেয় সংখ্যা উলিয়াবলৈ তলৰ উদাহৰণকেইটাৰে ব্যাখ্যা কৰা হ'ল।

1.19 উদাহৰণ ঃ 2 আৰু 3 ৰ মাজৰ অপৰিমেয় সংখ্যা এটা উলিওৱা।

সমাধান ঃ

$\sqrt{2\times3}$ সংখ্যাটো বিবেচনা কৰি আমি পাওঁ যে $\sqrt{6}$ প্ৰায় 2.45 ৰ সমান।

যিহেতু, $2<2.45<3$

গতিকে, 2 আৰু 3 ৰ মাজৰ অপৰিমেয় সংখ্যা 2.45।

1.20 উদাহৰণ ঃ $\sqrt{3}$ আৰু 2 ৰ মাজত থকা অপৰিমেয় সংখ্যা এটা উলিওৱা।

সমাধান ঃ

$\frac{\sqrt{3}+2}{2}$ সংখ্যাটো বিবেচনা কৰি পাওঁ,

$$\frac{\sqrt{3}+2}{2}=1+\frac{\sqrt{3}}{2}\approx 1+\frac{1.732}{2}=1.866$$

$\therefore \frac{\sqrt{3}+2}{2}\approx 1.866$ এ $\sqrt{3}(\approx 1.732)$ আৰু 2ৰ মাজত থাকে।

$\therefore$ উলিয়াব লগা অপৰিমেয় সংখ্যা $= \frac{\sqrt{3}+2}{2}$

অগ্ৰগতিৰ খতিয়ান 1.6 (Check Your Progress)

1. তলত দিয়া যোৰ সংখ্যাবোৰৰ মাজৰ অপৰিমেয় সংখ্যা এটা উলিওৱা ঃ

   (i) 2 আৰু 4 (ii) $\sqrt{3}$ আৰু 3 (iii) $\sqrt{2}$ আৰু $\sqrt{3}$

2. 1 আৰু 2 ৰ মাজত কিমানটা অপৰিমেয় সংখ্যা আছে? তিনিটা উদাহৰণৰ সৈতে ব্যাখ্যা কৰা।

1.13 নিৰ্দিষ্ট সংখ্যাৰ দশমিক স্থানৰ শুদ্ধমান (Rounding off Numbers to a Given Number of Decimal Places

এটা দশমিকত থকা বাস্তৱ সংখ্যাৰ দশমিকৰ পিছৰ অংকবোৰৰ শুদ্ধমান ইচ্ছা কৰা অংকলৈ লিখিব পাৰি। উদাহৰণৰ দ্বাৰা এইটো বহলাই আলোচনা কৰা হওক।

1.21 উদাহৰণ ঃ 2.71832 সংখ্যাটোৰ দুই দশমিক স্থানলৈ আসন্ন মান উলিওৱা।

সমাধান ঃ দশমিক স্থানৰ পাছত থকা অংককেইটালৈ লক্ষ্য কৰিলে দেখা যায় যে তৃতীয় স্থানৰ অংকটো 8 আৰু ই 5 ত কৈ ডাঙৰ। গতিকে 2.71832 সংখ্যাটোৰ দুই দশমিক স্থানলৈ আসন্ন মান 2.72।

1.22 উদাহৰণ ঃ 12.78962 সংখ্যাটোৰ তিনি দশমিক স্থানলৈ শুদ্ধমান উলিওৱা।

সমাধান ঃ ইয়াত সংখ্যাটোৰ দশমিক স্থানৰ চতুৰ্থ অংকটো 6 আৰু ই 5 তকৈ ডাঙৰ। সেইবাবে দশমিকৰ পিছৰ তৃতীয় স্থানত থকা অংকটোৰ লগত 1 যোগ কৰিলে 12.78962 সংখ্যাটোৰ দশমিকৰ তৃতীয় স্থানলৈ শুদ্ধমান পোৱা যাব আৰু শুদ্ধমানটো হ'ল 12.790।

সেয়েহে, এটা দশমিকত থকা সংখ্যাৰ দশমিকৰ পাছৰ এটা নিৰ্দিষ্ট স্থানলৈ শুদ্ধমান উলিয়াবলৈ সংখ্যাটোৰ দশমিক অংশৰ পিছৰ অংকটো ল'ব লাগিব আৰু তলত দিয়া ধৰণে আগবাঢ়িব লাগিব ঃ

(i) যদি অংকটো 5 তকৈ সৰু হয়, তেনেহ'লে ইয়াক বাদ দিব লাগিব আৰু উত্তৰটো এই অংকটো বাদ দি হ'ব।

(ii) যদি অংকটো 5 বা 5 তকৈ ডাঙৰ হয়, তেতিয়া ইয়াৰ আগৰ অংকটোৰ লগত 1 যোগ দি শুদ্ধমানলৈ উলিয়াব লগা সংখ্যাটো পোৱা যাব।

অগ্ৰগতিৰ খতিয়ান 1.7 (Check Your Progress)

1. তলত দিয়াবোৰৰ 3 দশমিক স্থানলৈ শুদ্ধমান লিখা ঃ

   (i) 0.77777 (ii) 7.3259 (iii) 1.0118 (iv) 3.1428 (v) 1.1413.

তুমি কি শিকিলা (Let Us Sum Up)

- স্বাভাৱিক সংখ্যা, পূৰ্ণসংখ্যা, অখণ্ড সংখ্যাৰ চাৰিটা মৌলিক প্ৰক্ৰিয়াৰ অনুশীলন।
- সংখ্যাৰেখাত ওপৰত দিয়াবোৰৰ উপস্থাপন।
- অখণ্ড সংখ্যাবোৰ পৰিমেয় সংখ্যালৈ সম্প্ৰসাৰণ। এটা পৰিমেয় সংখ্যাৰ আকাৰ $\frac{p}{q}$; য'ত p আৰু q অখণ্ড সংখ্যা আৰু $q \neq 0$
- যেতিয়া q ক ধনাত্মক কৰা হয়, p আৰু q ৰ কোনো সাধাৰণ উৎপাদক নাথাকে তেতিয়া এটা পৰিমেয় সংখ্যাক আদৰ্শ আকাৰ বা লঘিষ্ঠ আকাৰত থকা বুলি কোৱা হয়।
- দুটা পৰিমেয় সংখ্যাক সমতুল্য বুলি কোৱা হয়, যদি দুয়োটা সংখ্যাৰে আদৰ্শ আকাৰ একে হয়।
- পৰিমেয় সংখ্যাবোৰ সংখ্যাৰেখাত উপস্থাপন কৰিব পাৰি।
- এটা পৰিমেয় সংখ্যাৰ প্ৰতিৰূপ হিচাপে সংখ্যাৰেখাত মাত্ৰ এটাহে বিন্দু থাকে।
- পৰিমেয় সংখ্যাবোৰ তলত দিয়া ধৰণে তুলনা কৰিব পাৰি ঃ
  - একে হৰলৈ পৰিৱৰ্তন কৰি আৰু সিহঁতৰ লৱ তুলনা কৰি।
  - যেতিয়া সংখ্যা ৰেখাত উপস্থাপন কৰা হয়, ডাঙৰ পৰিমেয় সংখ্যাটো আনটোৰ সোঁফালে থাকে।
- অখণ্ড সংখ্যাৰ দৰে পৰিমেয় সংখ্যাৰ ক্ষেত্ৰতো মৌলিক প্ৰক্ৰিয়া চাৰিটা সম্পাদন কৰিব পাৰি।
- পৰিমেয় সংখ্যাৰ দশমিক উপস্থাপনটো হয় সীমাবদ্ধ বা অসীমাবদ্ধ পৌনঃপুনিক দশমিক।

- দুটা পৰিমেয় সংখ্যাৰ মাজত অসীম সংখ্যক পৰিমেয় সংখ্যা থাকে।
- সংখ্যাৰেখাত পৰিমেয় সংখ্যাৰ বাহিৰেও আন কিছুমান সংখ্যৰ বিন্দু থাকে। ইয়ে পৰিমেয় সংখ্যাৰ প্ৰণালীটোৰ প্ৰাচুৰ্যক বুজায়।
- পৰিমেয় সংখ্যাৰ প্ৰণালীটো বাস্তৱ সংখ্যাৰ প্ৰণালীলৈ সম্প্ৰসাৰণ হয়।
- পৰিমেয় আৰু অপৰিমেয় সংখ্যাবোৰে বাস্তৱ সংখ্যাৰ প্ৰণালীটো গঠন কৰে।
- দুটা সংখ্যাৰ মাজত সদায় এটা অপৰিমেয় সংখ্যা উলিয়াব পাৰি।
- এটা অপৰিমেয় সংখ্যাৰ দশমিকৰ অংশটো অসীমাবদ্ধ অপৌণঃপুনিক।
- আমি এটা পৰিমেয় বা অপৰিমেয় সংখ্যাৰ প্ৰদত্ত দশমিক স্থানলৈ আসন্নমান বা শুদ্ধমান উলিয়াব পাৰো।

পাঠ সমাপ্তি অনুশীলনী (Answers to Terminal Exercise)

1. তলত দিয়াবোৰৰ পৰা বাচি উলিওৱা।

(i) স্বাভাৱিক সংখ্যাবোৰ

(ii) অখণ্ড সংখ্যা, যিবোৰ স্বাভাৱিক সংখ্যা নহয়

(iii) পৰিমেয় সংখ্যা, যিবোৰ স্বাভাৱিক সংখ্যা নহয়

(iv) অপৰিমেয় সংখ্যা

$-3,\ 17,\ \frac{6}{7},\ \frac{-3}{8},\ 0,\ -32,\ \frac{3}{14},\ \frac{11}{6},\ \sqrt{2},\ 2+\sqrt{3}$

2. তলত দিয়া অখণ্ড সংখ্যাবোৰ পৰিমেয় সংখ্যা হিচাপে লিখা।

(i) –14 (ii) 13 (iii) 0 (iv) 2 (v) 1 (vi) –1 (vii) –25

3. তলৰ পৰিমেয় সংখ্যাবোৰ লঘিষ্ঠ আকাৰত প্ৰকাশ কৰা ঃ

$\frac{6}{8},\ \frac{14}{21},\ \frac{-17}{153},\ \frac{13}{273}$

4. তলৰ পৰিমেয় সংখ্যাবোৰ দশমিকত প্ৰকাশ কৰা ঃ

(i) $\frac{11}{80}$ (ii) $\frac{8}{25}$ (iii) $\frac{14}{8}$ (iv) $\frac{15}{-6}$ (v) $\frac{98}{35}$

(vi) $\frac{15}{7}$ (vii) $\frac{-7}{6}$ (viii) $\frac{115}{11}$ (ix) $\frac{-17}{13}$ (x) $\frac{126}{36}$

5. তলত দিয়া দশমিক সংখ্যাবোৰ $\frac{p}{q}$ আকাৰত লিখা ঃ

(i) 2.4 (ii) –0.32 (iii) 8.14 (iv) $3.\overline{24}$ (v) 0.415415415.....

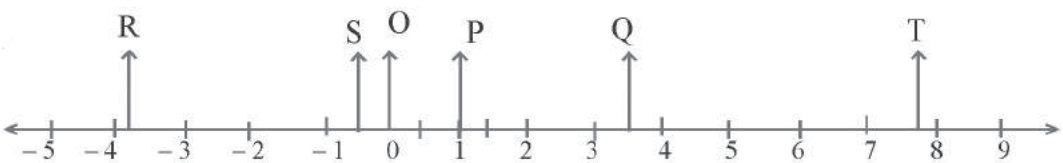
6. তলত দিয়া পৰিমেয় সংখ্যা দুটাৰ মাজৰ এটা পৰিমেয় সংখ্যা উলিওৱা ঃ

(i) $\frac{3}{4}$ আৰু $\frac{7}{8}$ (ii) –2 আৰু –3 (iii) $\frac{-4}{5}$ আৰু $\frac{1}{3}$

7. তলত দিয়া পৰিমেয় সংখ্যাবোৰ মাজৰ তিনিটা পৰিমেয় সংখ্যা উলিওৱা ঃ

(i) $\frac{3}{4}$ আৰু $\frac{-3}{4}$ (ii) 0.27 আৰু 0.28 (iii) 1.32 আৰু 1.34

8. তলত দিয়া চিত্ৰত O, P, Q, R, S, T বিন্দুবোৰে সংখ্যাৰেখাত বুজোৱা অনুৰূপ পৰিমেয় সংখ্যাবোৰ লিখা ঃ



9. যোগ কৰা ঃ

(i) $\frac{3}{5}, \frac{07}{5}$ (ii) $-\frac{7}{9}, \frac{5}{9}$ (iii) $\frac{3}{6}, \frac{7}{3}$

(iv) $\frac{9}{5}, \frac{2}{3}$ (v) $\frac{18}{7}, \frac{-7}{6}$

10. পূৰণ কৰা ঃ

(i) $\frac{3}{5}, \frac{7}{3}$ (ii) $\frac{19}{5}, \frac{2}{3}$ (iii) $\frac{15}{7}, \frac{-14}{5}$

11. তলৰ যোৰাবোৰৰ মাজৰ অপৰিমেয় সংখ্যাটো লিখা ঃ

(i) 1 আৰু 3 (ii) $\sqrt{3}$ আৰু 3 (iii) $\sqrt{2}$ আৰু $\sqrt{5}$ (iv) $-\sqrt{2}$ আৰু $\sqrt{2}$

12. 2 আৰু 7 ৰ মাজত কিমানটা পৰিমেয় আৰু অপৰিমেয় সংখ্যা আছে?

13. তলত দিয়াবোৰৰ দুই দশমিক স্থানলৈ শুদ্ধ মান উলিওৱা ঃ

(i) 0.338 (ii) 3.924 (iii) 3.14159 (iv) 3.1428

14. তলত দিয়াবোৰৰ তিনি দশমিক স্থানলৈ শুদ্ধ মান উলিওৱা ঃ

(i) $\frac{3}{4}$ (ii) $2+\sqrt{2}$ (iii) 1.7326 (iv) 0.9999...

15. সৰল কৰা ঃ প্ৰথমটো তোমালোকৰ বাবে কৰি দিয়া হৈছে।

(i) $12\sqrt{3}+5\sqrt{3}-7\sqrt{3}=\sqrt{3}[12+5-7]=10\sqrt{3}$

(ii) $3\sqrt{2}-2\sqrt{8}+7\sqrt{2}$

(iii) $3\sqrt{2}\times 2\sqrt{3}\times 5\sqrt{6}$

(iv) $\left[\left(\sqrt{8}\times 3\sqrt{2}\right)\times 6\sqrt{2}\right]\div 36\sqrt{2}$

পাঠৰ অন্তৰ্গত প্ৰশ্নাৱলীৰ উত্তৰ (Answers to Check Your Progress)

1.1

1. অখণ্ড সংখ্যা ঃ 4, -36, -6

পৰিমেয় সংখ্যা ঃ $4, \frac{-3}{4}, \frac{5}{6}, -36, \frac{12}{7}, \frac{-3}{8}, \frac{15}{7}, -6$

2. (i) $-\frac{7}{4}, -\frac{3}{7}, -15, 0, \frac{5}{17}, -\frac{3}{4}, -\frac{4}{3}$

(ii) $-\frac{7}{4}, -\frac{3}{7}, -15, \frac{5}{17}, -\frac{3}{4}, -\frac{4}{3}$

(iii) $-\frac{7}{4}, -\frac{3}{7}, \frac{5}{17}, -\frac{3}{4}, -\frac{4}{3}$

(iv) সকলোবোৰ পৰিমেয় সংখ্যা।

3. (i) $\frac{16}{3}$, পৰিমেয় (ii) $-\frac{1}{2}$, পৰিমেয় (iii) –21, অখণ্ড সংখ্যা আৰু পৰিমেয়

(iv) শূন্য, পূৰ্ণ সংখ্যা, অখণ্ড সংখ্যা আৰু পৰিমেয় সংখ্যা (v) 4, সকলো

(v) $\frac{10}{7}$, পৰিমেয় (vii) $\frac{8}{3}$, পৰিমেয়

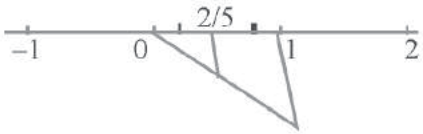
4. (i) 2 (ii) –8 (iii) 1

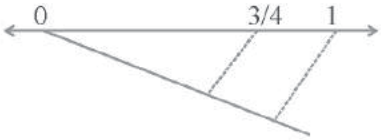
5. $\frac{5}{7}, \frac{-6}{7}, \frac{2\sqrt{3}}{\sqrt{27}}$

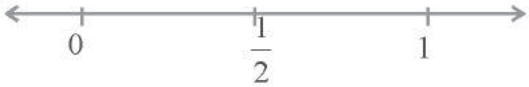
6. $-10, \frac{15}{5}, \frac{27}{9}, \frac{-6}{-2}$

7. (i) $\frac{2}{5} = \frac{4}{10} = \frac{6}{15} = \frac{8}{20}$ (ii) $\frac{5}{6} = \frac{10}{12} = \frac{15}{18} = \frac{20}{24}$

(iii) $\frac{17}{3} = \frac{34}{6} = \frac{51}{9} = \frac{68}{12}$

8. (i) 

(ii) 

(iii) 

9. (a) $\frac{3}{4} > \frac{2}{3}$ (*b*) $\frac{7}{9} > \frac{3}{5}$ (*c*) $\frac{-1}{2} > \frac{-2}{3}$

(b) $\frac{5}{11} > \frac{3}{7}$ (*e*) $\frac{3}{2} > -\frac{7}{6}$

1.2

1. (i) $\frac{9}{7}$ (ii) $-\frac{4}{15}$ (iii) $\frac{1}{2}$ (vi) $\frac{1}{2}$

2. (i) $\frac{19}{6}$ (ii) $\frac{188}{63}$ (iii) $-\frac{11}{35}$

3. (i) $\frac{53}{48}$ (ii) $\frac{149}{60}$

4. (i) $\frac{2}{5}$ (ii) - 4 (iii) $\frac{-3}{56}$

5. (i) $\frac{73}{30}$ (ii) - 1

6. (i) $\frac{5}{33}$ (ii) $\frac{9}{35}$ (iii) $\frac{9}{7}$

7. (i) **2** (ii) $\frac{35}{16}$ (iii) $-\frac{10}{3}$

8. (i) $\frac{1}{5}$ (ii) 7

9. (i) $\frac{29}{35}$

10. $\frac{3}{4}$

1.3

1. (i) 0.3875 (ii) 0.48 (iii) 1.5 (iv) 6.25 (v) $1.\overline{4}$

2. (i) 1. 0.6 (ii) $0.\overline{714285}$ (iii) $2.\overline{27}$

$0.\overline{6}$ (*ii*) $0.\overline{714285}$ (*iii*) $2.\overline{27}$

3. (a) (i) $\frac{23}{10}$ (ii) $-\frac{78}{25}$ (iii) $-\frac{143}{200}$ (vi) $\frac{4073}{500}$

(b) (i) $\frac{1}{3}$ (ii) $\frac{113}{33}$ (iii) $-\frac{35}{111}$

1.4

1. (i) $\frac{25}{24}$ (ii) 5.5 (iii) $\frac{-5}{24}$

2. (i) 0.2 আৰু 0.3 (ii) –0.30, –0.35

3. (i) 0.271, 0.275, 0, 281, 0.285, 0.291

(ii) 7.315, 7.320, 7.325, 7.330, 7.331

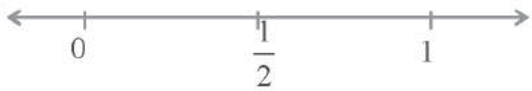
(iii) 21.75, 22.75, 23.75, 24.75, 25.75

(iv) 1.0011, 1.0012, 1.0013, 1.0014, 1.0015

1.5

1. 1.414, 1.732, 2.236

2. (i)



(ii)

(iii)

1.6

1. (i) $\sqrt{5}$ (ii) $\sqrt{3}+1$ (iii) $\dfrac{\sqrt{2}+\sqrt{3}}{2}$

2. অসীমভাৱে বহু ঃ

   1.0001, 1.0002,....., 1.0010, 1.0011,....., 1.0020, 1.0021,.....

1.7

1. (i) 0.778 (ii) 7.326 (iii) 1.012 (iv) 3.143 (v) 1.141

পাঠৰ অন্তৰ্গত প্ৰশ্নাৱলীৰ উত্তৰ (Answers to Check Your Progress)

1. স্বাভাৱিক সংখ্যা ঃ 17

   অখণ্ড সংখ্যা কিন্তু স্বাভাৱিক সংখ্যা নহয় ঃ –3, 0, –32

   পৰিমেয় সংখ্যা কিন্তু স্বাভাৱিক সংখ্যা নহয় ঃ $-3,\ \dfrac{6}{7},\ \dfrac{-3}{8},\ 0,\ -32,\ \dfrac{3}{14},\ \dfrac{11}{6}$

   অপৰিমেয় সংখ্যা কিন্তু পৰিমেয় সংখ্যা নহয় ঃ $\sqrt{2},\ 2+\sqrt{3}$

2. (i) $-\dfrac{14}{1}$ (ii) $\dfrac{13}{1}$ (iii) $\dfrac{0}{1}$ (vi) $\dfrac{2}{1}$

   (v) $\dfrac{1}{1}$ (vi) $\dfrac{-1}{1}$ (vii) $\dfrac{25}{1}$

3. $\dfrac{3}{4},\ \dfrac{2}{3},\ \dfrac{1}{9},\ \dfrac{1}{21}$

4. (i) 0.1375 (ii)0.32 (iii)1.75 (iv) 2.5 (v) 2.8
(vi) 2.142857 (vii) $-1.\overline{166}$ (viii) $10.\overline{45}$ (ix) $-1.\overline{307692}$ (x) 3.5

5. (i) $\frac{12}{5}$ (ii) $\frac{-8}{25}$ (iii) $\frac{407}{50}$ (vi) $\frac{107}{33}$ (v) $\frac{415}{999}$

6. (i) $\frac{13}{16}$ (ii) -2.5 (iii) শূন্য

7. (i) 0.50, 0.25, 0.00 (ii) 0.271, 0.274, 0.277 (iii) 1.325, 1.33, 1.335

8. (i) R :–3.8 (ii) S :–0.5 (iii) O : 0.00
(iv) S : $-0.\overline{33}$ (v) Q : 3.5 (vi) T : $7.\overline{66}$

9. (i) $-\frac{4}{5}$ (ii) $-\frac{2}{9}$ (iii) $\frac{44}{15}$ (vi) $\frac{37}{15}$ (v) $\frac{59}{42}$

10. (i) $\frac{7}{5}$ (ii) $\frac{38}{15}$ (iii) -6

11. (i) $(i)\sqrt{3}$ (ii) $1+\sqrt{3}$ (iii) $\sqrt{3}$ (vi) $\frac{\sqrt{2}}{2}$

12. অসীম সংখ্যক

13. (i) 0.34 (ii) 3.92 (iii) 3.14 (iv) 3.14

14. (i) 0.75 (ii) 3.414 (iii) 1.733 (iv) 1.000

15. (ii) $6\sqrt{2}$ (iii) 180 (iv) 2