দ্বিতীয় অধ্যায়
পাটিগণিতের সূত্রসমূহ
(Formoula's of Arithmetic)

২.১ বিভাজ্যতা :

মনে করি, 'ক', 'খ' স্বাভাবিক সংখ্যা। 'খ', 'ক' দ্বারা বিভাজ্য (Divisible) বলতে বুঝায় এমন একটি স্বাভাবিক সংখ্যা 'গ' রয়েছে, যেন 'ক' 'গ' = 'খ' হয়। তখন 'ক' কে 'খ'-এর উৎপাদক (Factor) বা গুণনীয়ক এবং 'খ' কে 'ক'-এর গুণিতক (Multiple) বলা হয়।

→'খ' 'ক' দ্বারা বিভাজ্য বলতে $\frac{ক}{খ}$ লেখা হয়।

→ যে কোন সংখ্যা ১ এবং ঐ সংখ্যা দ্বারা বিভাজ্য ; প্রতীকে : $\frac{১}{ক}$ এবং $\frac{ক}{ক}$

→ বিভাজ্যতার একটি গুরুত্বপূর্ণ ধর্ম হলো অনুবর্তিতা (Transitivity) :

$\frac{ক}{খ}$ এবং $\frac{খ}{গ}$ হলে $\frac{ক}{গ}$

→ আরেকটি সহজ অথচ প্রয়োজনীয় ধর্ম হচ্ছে :

$\frac{ক}{খ}$ এবং $\frac{ক}{গ}$ হলে $\frac{ক}{(খ+গ)}$ এবং $\frac{ক}{(খ-গ)}$; এখানে, খ>গ ধরে নেওয়া হয়েছে।

→ ১ এবং 'ক' বাদে 'ক'-এর অন্য কোন উৎপাদককে তার প্রকৃত উৎপাদক বলা হয়। 'খ' যদি 'ক' এর প্রকৃত উৎপাদক হয়, তবে 'খ' '১ এর চেয়ে বড় এবং 'ক'-এর চেয়ে ছোট হবে।

→ যদি 'ক'-এর আদৌ কোন প্রকৃত উৎপাদক না থাকে, তবে 'ক' কে মৌলিক সংখ্যা বলা হয় অর্থাৎ যে সংখ্যা অথবা ১ ছাড়া অন্য কোন সংখ্যা দ্বারা বিভাজ্য নয় তাকে মৌলিক সংখ্যা বলে। যেমন ২,৩,৫,৭,১১,১৩ ইত্যাদি।

→ যে সংখ্যা অন্তত একটি প্রকৃত উৎপাদক আছে, তাকে কৃত্রিম সংখ্যা বলা হয়।

→ ১-এর যদি ও কোন প্রকৃত উৎপাদক নেই, তবু একে মৌলিক সংখ্যা বলা হয় না ; কেননা ১-কে মৌলিক সংখ্যা ধরলে কোন সংখ্যারই মৌলিক উৎপাদকে বিশ্লেষণ আর অনন্য হতো না (যেমন : ৬ = ২×৩ = ১×২×৩ = ১×১×২×৩ ইত্যাদি।

→ ১ বাদে প্রত্যেক সংখ্যারই অন্তত একটি মৌলিক উৎপাদক রয়েছে। a মৌলিক সংখ্যা হলে a এর একমাত্র মৌলিক উৎপাদক a নিজেই। a কৃত্রিম সংখ্যা হলে a এর প্রকৃত উৎপাদকগুলোর মধ্যে (যদি একাধিক প্রকৃত উৎপাদক থাকে) যেটি ক্ষুদ্রতম, সেটি মৌলিক সংখ্যা হতে বাধ্য। কেননা, ঐ সংখ্যাটি মৌলিক না হলে তার অন্তত

alamin59

একটি প্রকৃত উৎপাদক থাকতো, যা a এরও উৎপাদক হতো এবং ঐ সংখ্যার ছোট হতো। এক এক করে a এর সকল মৌলিক উৎপাদক বের করে a কে মৌলিক উৎপাদকে বিশ্লেষণ করা যায়। কোন সংখ্যাকে যেভাবেই মৌলিক উৎপাদকে বিশ্লেষণ করা হোক না কেন, তার মৌলিক উৎপাদকগুলো একই থাকবে। ঐ বিশ্লেষণে কোন কোন মৌলিক উৎপাদক অবশ্য একাধিকবার উপস্থিত থাকতে পারে। কিন্তু এই উপস্থিতির সংখ্যাও যে কোন বিশ্লেষণে একই হবে। যেমন ৭২-এর মৌলিক উৎপাদকে বিশ্লেষণ হচ্ছে : ৭২ = ২×২×২×৩×৩।

এখানে ২ তিন বার এবং ৩ দুই বার উপস্থিত। কোন মৌলিক উৎপাদকের এই উপস্থিতির সংখ্যাকে ঐ উৎপাদকের সূচক (Exponent) বলা হয়। a যে কোন সংখ্যা হলে $a \times a$ কে a^2, $a \times a \times a$ কে a^3 ইত্যাদি দ্বারা সূচিত করা হয়। অতএব আমরা লিখতে পারি- ৭২ = $২^৩ \times ৩^২$।

→ যে কোন স্বাভাবিক সংখ্যার মৌলিক উৎপাদকে বিশ্লেষণ যে অনন্য এই অতি তাৎপর্যপূর্ণ ফল পাটিগণিতের মূল উপপাদ্য নামে পরিচিত।

→ মৌলিক সংখ্যার শেষ নেই। অর্থাৎ অসংখ্য মৌলিক সংখ্যা রয়েছে।

→ কোন সংখ্যা মৌলিক ঠিক না প্রমাণের জন্য, যেসব মৌলিক সংখ্যার বর্গ ঐ সংখ্যার চেয়ে বড় নয়,এমন প্রত্যেক মৌলিক সংখ্যা দ্বারা তা অবিভাজ্য; দেখানোই যথেষ্ট। কেননা কোন কৃত্রিম সংখ্যার ক্ষুদ্রতম মৌলিক উৎপাদক ঐ সংখ্যার বর্গমূলের চেয়ে বড় নয়। যেমন ১৩৯ সংখ্যাটি মৌলিক। কেননা যেসব মৌলিক সংখ্যার বর্গ ১৩৯-এর বড় নয়, তার হচ্ছে ২,৩,৫,৭,১১ এবং এদের কোনটিই ১৩৯ এর উৎপাদক নয়।

→ যে সংখ্যা ২ দ্বারা বিভাজ্য তাকে যুগ্ম বা জোড় সংখ্যা (Even Number) বলা হয়।

→ যে সংখ্যা ২ দ্বারা অবিভাজ্য তাকে অযুগ্ম বা বিজোড় সংখ্যা (Odd Number) বলা হয়।

→ যুগ্ম সংখ্যার সাধারণ রূপ 2n, সুতরাং

$\{2n$ ঃ n স্বাভাবিক সংখ্য $\}$ = {২,৪,৬,৮,১০,....} হচ্ছে সকল (স্বাভাবিক) যুগ্ম সংখ্যার সেট।

$\{2n+1$ ঃ n স্বাভাবিক সংখ্য বা শূণ্য $\}$ = {১,৩,৫,৭,৯,....} হচ্ছে সকল (স্বাভাবিক) অযুগ্ম সংখ্যার সেট।

২.২ সরল অংক করা নিয়ম :

সরল অংক করবার সময় প্রথমে রেখা বন্ধনীর কাজ এবং পরে ক্রমান্বয়ে '১ম বন্ধনী', '২য় বন্ধনী', '৩য় বন্ধনী', 'এর', 'ভাগ','গুণ', 'যোগ' ও 'বিয়োগ'-এর কাজ করতে হয়। অবশ্য সম্ভব হলে গুণ ও ভাগের কাজ একত্রেও করা যায়। যেমন-

$$৫-\left[৫-\frac{১}{৮}\left\{৮-\left(৩\div২-\frac{১}{২}\right)\right\}\right]$$

$$=৫-\left[৫-\frac{১}{৮}\left\{৮-\left(৩\div\frac{৪-১}{২}\right)\right\}\right]$$

$$=৫-\left[৫-\frac{১}{৮}\left\{৮-\left(৩\div\frac{৩}{২}\right)\right\}\right]$$

$$=৫-\left[৫-\frac{১}{৮}\left\{৮-\left(৩\times\frac{২}{৩}\right)\right\}\right]$$

$$=৫-\left[৫-\frac{১}{৮}\{৮-২\}\right]$$

$$=৫-\left[৫-\frac{১}{৮}\{৬\}\right]$$

$$=৫-\left[৫-\frac{১}{৮}\text{এর } ৬\right]$$

$$=৫-\left[৫-\frac{৩}{৪}\right]$$

$$=৫-\left[\frac{২০-৩}{৪}\right]$$

$$=৫-\frac{১৭}{৪}$$

$$=\frac{২০-১৭}{৪}=\frac{৩}{৪}\text{ উত্তর ।}$$

alamin5g

২.৩ দশমিক ভগ্নাংশকে সাধারণ ভগ্নাংশে পরিবর্তনের নিয়ম :

[মনে রাখুন : কোন সংখ্যার সামনে যদি ফোঁটা থাকে তা হলে তাকে দশমিক আর কোন সংখ্যার উপরে যদি ফোঁটা থাকে তাহলে তাকে পৌণপুণিক বলে। যেমন :

২.৮ এটিকে পড়তে হবে এভাবে- দুই দশমিক আট এবং .২$\dot{৭}$= দশমিক দুই সাত পৌণপুণিক]

→ এক একটি পৌণপুণিকের জন্য হরে এক একটি ৯ লিখতে হবে। লবে দশমিক উঠিয়ে দিয়ে পুরো সংখ্যা লিখতে হবে এবং পৌণপুণিকের অংকগুলো ছাড়া তার বামে যে সকল অংক থাকে তা বিয়োগ করতে হবে ; যেমন : $২.\dot{৭}\dot{৭} = \frac{২৭৭ - ২}{৯৯}$ ।

→ দশমিক থেকে আরম্ভ করে পৌণপুণিবের পূর্ব পর্যন্ত অর্থাৎ দশমিক এবং পৌণপুণিকের পূর্ব পর্যন্ত অর্থাৎ দশমিক এবং পৌণপুণিকের মাঝে যে সকল অংক থাকে তাদের প্রত্যেকটির জন্য হরে এক একটি করে শূণ্য (০) হবে ; যেমন :

$$২.৮\dot{৩} = \frac{২৮৩ - ২৮}{৯০} ।$$

→ পৌণপুণিক ছাড়া যদি দশমিকের অংক থাকে তা হলে দশমিকের জন্য এক (১) এবং দশমিকের পরে যতটি অংক থাকবে তার প্রত্যেকটির জন্য একটি শূণ্য (০) হবে; যেমন $.৪৪৩ = \frac{৪৪৩}{১০০০}$ ।

২.৪ গ.সা.গু এবং ল.সা.গু :

গ.সা.গু : দুইটি সংখ্যার সবচেয়ে বড় সাধারণ গুণনীয়ককে তাদের গরিষ্ঠ সাধারণ গুণনীয়ক (সংক্ষেপে গ.সা.গু) বলা হয়।

দুইটি সংখ্যার ১ ভিন্ন কোন সাধারণ গুণনীয়ক নাও থাকতে পারে। সেক্ষেত্রে তাদের গ.সা.গু হবে ১। এরূপ সংখ্যাযুগলকে সহমৌলিক (relatively বা coprime) বলা হয়; যেমন- ৮, ৯। দুইটি বিভিন্ন মৌলিক সংখ্যা অবশ্যই সহমৌলিক। কিন্তু সহমৌলিক সংখ্যাযুগলের কোন একটি সংখ্যা মৌলিক নাও হতে পারে।

দুইটি সংখ্যার মৌলিক উৎপাদকে বিশ্লেষণ জানা থাকলে, তাদের গ.সা.গু. সহজেই লেখা যায়। যেমন-

$২৭৭২ = ২^২ \times ৩^২ \times ৭ \times ১১$ এবং

$৪২০০ = ২^৩ \times ৩ \times ৫^২ \times ৭$ এর গ.সা.গু $= ২^২ \times ৩ \times ৭ = ৮৪$। এই প্রক্রিয়াতে উভয় সংখ্যার সাধারণ মৌলিক উৎপাদকগুলো চিহ্নিত করে উভয় সংখ্যার মধ্যে তাদের ক্ষুদ্রতম সূচক নিতে হয়, এভাবে প্রাপ্ত সংখ্যাগুলোর গুণফলই নির্ণেয় গ.সা.গু ।

ইউক্লিডের গ.সা.গু. নির্ণয়ের পদ্ধতি :

মৌলিক উৎপাদকে বিশ্লেষণ না করে, কিভাবে দুইটি সংখ্যার গ.সা.গু. নির্ণয় করা যায়, তা সর্বপ্রথম উল্লেখ দেখা যায় ইউক্লিডের গণিতশাস্ত্রের মহাগ্রন্থ “অবতারণিকায়” (Euclid’s Elements) । তাই ওই প্রণালী ইউক্লিডীয় গ.সা.গু. প্রক্রিয়া নামে পরিচিত। একটি উদাহরণের সাহায্যে প্রক্রিয়াটি ব্যাখ্যা করা যাক।

মনেকরি, ১৪৪ ও ৬৩০ এর গ.সা.গু নির্ণয় করতে হবে। প্রথমে বড় সংখ্যাটিকে ছোট সংখ্যাটি দিয়ে ভাগ করি। ভাগফল হলো ৪, এবং ভাগশেষ হলো ৫৪। এখন এই ভাগশেষ দিয়ে ছোট সংখ্যাটিকে ভাগ দিই। ভাগফল হলো ২, ভাগশেষ হলো ৩৬। এখন আবার এই ভাগশেষ দিয়ে পূর্ববর্তী ভাগশেষ ৫৪-কে ভাগ দিই; ভাগফল হলো ১, ভাগশেষ হলো ১৮। এখন এই ভাগশেষ দিয়ে পূর্ববর্তী ভাগশেষ ৩৬-কে ভাগ দিলে কোন অবশিষ্ট থাকে না। ভাগ মিলে যাওয়ায় ঠিক আগের ভাগশেষই নির্ণেয় গ.সা.গু । এক্ষেত্রে গ.সা.গু. হচ্ছে ১৮।

১৪৪) ৬৩০ (৪
৫৭৬
৫৪) ১৪৪ (২
১০৮
৩৬) ৫৪ (১
৩৬
১৮) ৩৬ (২
৩৬
×

ল.সা.গু : দুইটি সংখ্যার সাধারণ গুণিতকদের মধ্যে ক্ষুদ্রতম সংখ্যাকে তাদের লঘিষ্ঠ সাধারণ গুণিতক (সংক্ষেপে ল.সা.গু) বলা হয়।

দুইটি সংখ্যার মৌলিক উৎপাদকে বিশ্লেষণ জানা থাকলে তাদের ল.সা.গু. ও সহজে লেখা যায়। যেমন-

২৭৭২ = $২^২ \times ৩^২ \times ৭ \times ১১$ এবং

৪২০০ = $২^৩ \times ৩ \times ৫^২ \times ৭$ এর ল.সা.গু = $২^২ \times ৩^২ \times ৫^২ \times ৭ \times ১১$ = ১৩৮৬০০।

এই প্রক্রিয়ায় উভয় সংখ্যায় উপস্থিত সকল মৌলিক উৎপাদকগুলোর উভয় সংখ্যার মধ্যে বৃহত্তম সূচক নিতে হয়। এভাবে প্রাপ্ত সংখ্যাগুলোর গুণফলই নির্ণেয় ল.সা.গু.।

→ দুইটি সহমৌলিক সংখ্যার ল.সা.গু.সংখ্যাদ্বয়ের গুণফল ; কেননা এরূপ দুইটি সংখ্যার মৌলিক উৎপাদকে বিশ্লেষণ আদৌ কোন সাধারণ উৎপাদক থাকতে পারে না। অতএব এদের ল.সা.গু. পেতে হলে সংখ্যাদ্বয়ের সকল মৌলিক উৎপাদকের গুণফল নিতে হবে, যা সংখ্যাদ্বয়ের গুণফলের সমান।

ভগ্নাংশের ল.সা.গু. ও গ.সা.গু. :

দুই (বা ততোধিক) ভগ্নাংশের গ.সা.গু = $\frac{\text{লবগুলোর গ.সা.গু}}{\text{হরগুলোর ল.সা.গু}}$

দুই (বা ততোধিক) ভগ্নাংশের ল.সা.গু = $\frac{\text{লবগুলোর ল.সা.গু}}{\text{হরগুলোর গ.সা.গু}}$

alamin59

২.৫ অনুপাত :

অনুপাত দ্বারা একই জাতীয় দুইটি রাশির মধ্যে তুলনা বোঝায়। দুইটি একজাতীয় রাশি একটি অপরটির তুলনায় কতগুণ বা অংশ তাই ঐ রাশি দুইটির অনুপাত।

দুইটি রাশির অনুপাত নির্ণয় করতে হলে প্রথম রাশিকে দ্বিতীয় রাশি দ্বারা ভাগ করা হয়। প্রথম রাশিকে 'পূর্ব রাশি' এবং দ্বিতীয় রাশিকে 'উত্তর রাশি' বলা হয়। যেমন : যদি রতন ও মানিক ঘন্টায় যথাক্রমে ৫ কি.মি. ও ৪ কি.মি. দৌড়ায় তবে রতন ও মানিকের গতিবেগের অনুপাত = $\frac{\text{৫ কি.মি.}}{\text{৪কি.মি}}$ । অর্থাৎ রতনের গতিবেগ মানিকের গতিবেগের $\frac{৫}{৪}$ গুণ।

অনুপাত একটি প্রকৃত ও অপ্রকৃত ভগ্নাংশ। সুতরাং ভগ্নাংশের সকল নিয়মই অনুপাতের বেলায় প্রযোজ্য। অনুপাতকে ':' এরূপ চিহ্ন দ্বারা প্রকাশ করা হয়।
কোন অনুপাতের মান ১ অপেক্ষা বড় হলে তাকে গুরু অনুপাত এবং ১ অপেক্ষা ছোট হলে তাকে লঘু অনুপাত ও ১ হলে তাকে একানুপাত বলা হয়। যেমন-
$\frac{১২}{৫}$ গুরু অনুপাত এবং $\frac{৩}{৪}$ লঘু অনুপাত।

বিভিন্ন প্রকার অনুপাত :

ব্যস্ত অনুপাত : কোন অনুপাতের পূর্ব ও উত্তর রাশিকে যথাক্রমে উত্তর ও পূর্ব রাশি ধরে যে অনুপাত হয় তাকে প্রথম অনুপাতের ব্যস্ত অনুপাত বলা হয়। যেমন- ৩ : ৪ এর ব্যস্ত অনুপাত ৪ : ৩।

মিশ্র অনুপাত : দুইটি রাশির অনুপাতকে সরল অনুপাত বলা হয়। একাধিক সরল অনুপাতের পূর্ব রাশির গুণফলকে পূর্বরাশি ও উত্তর রাশির গুণফলকে উত্তর রাশি ধরে যে অনুপাত হয়, তকে মিশ্র অনুপাত বলা হয়। যেমন- ৫ : ৬, ৩ : ৪ ও ২ : ৩ তিনটি সরল অনুপাত। তাদের পূর্ব রাশিগুলোর গুণফল ৩০ এবং উত্তর রাশিগুলোর গুণফল ৭২ ; সুতরাং প্রদত্ত অনুপাত তিনটির মিশ্র অনুপাত ৩০ : ৭২ ।

দ্বিগুণানুপাত : কোন অনুপাতের পূর্ব ও উত্তর রাশির বর্গের অনুপাতকে তার দ্বিগুণানুপাত বলা হয়। যেমন- ৩ : ২ এর দ্বিগুণানুপাত $৩^২ : ২^২ = ৯ : ৪$ ।

দ্বিভাজিত অনুপাত : কোন অনুপাতের পূর্ব ও উত্তর রাশির বর্গমূলের অনুপাতকে তার দ্বিভাজিত অনুপাত বলা হয়।

যেমন- ১৬ : ৯ এর দ্বিভাজিত অনুপাত $\sqrt{১৬} : \sqrt{৯} = ৪ : ৩$ ।

alamin59

সমানুপাত : যদি চারটি রাশি এরূপ হয় যে প্রথম ও দ্বিতীয়টির অনুপাত তৃতীয় ও চতুর্থটির অনুপাতের সমান, তবে ওই চারটি রাশি নিয়ে একটি সমানুপাত উৎপন্ন হয়। যেমন- ৫ টাকা, ১৫ টাকা, ৬ কি.মি. এবং ১৮ কি.মি. । রাশি চারটি একটি সমানুপাত তৈরী করে। কেননা, প্রথম দুইটি রাশির অনুপাত $\frac{৫}{১৫} = \frac{১}{৩}$ এবং দ্বিতীয় দুইটি রাশির অনুপাত $\frac{৬}{১৮} = \frac{১}{৩}$ । এই অনুপাতকে ৫ ঃ ১৫ = ৬ ঃ ১৮ প্রকাশ করা হয়।

সমানুপাতের চারটি রাশিই একজাতীয় হওয়ার প্রয়োজন হয় না। প্রত্যেক অনুপাতের রাশি দুইটি একজাতীয় হলেই চলে। সমানুপাতের প্রথম ও চতুর্থ রাশিকে প্রান্তীয় রাশি ও দ্বিতীয় ও তৃতীয় রাশিকে মধ্য রাশি বলা হয়। চতুর্থ রাশিকে ১ম, ২য় ও ৩য় রাশির চতুর্থ সমানুপাতিক বলা হয়। সমানুপাতের ১ম,২য়,৩য় ও ৪র্থ রাশিকে উল্লিখিত ক্রমে সমানুপাতি বলা হয়।

ক্রমিক সমানুপাত : যদি একই জাতীয় তিনটি রাশি এরূপ হয় যে ১ম ঃ ২য় = ২য় ঃ ৩য়, তবে ওই রাশি তিনটি ক্রমিক সমানুপাতে আছে বলা হয়। এখানে ২য় রাশিটিকে ১ম ও ৩য় রাশির মধ্যক বা মধ্য সমানুপাতী এবং তৃতীয় রাশিকে ১ম ও ২য় রাশির তৃতীয় সমানুপাতিক বলা হয়।

লক্ষণীয় :

১) চারটি রাশি সমানুপাতী হলে প্রান্তীয় রাশি দুইটির মানের গুণফল মধ্যরাশি দুইটির মানের গুণফলের সমান হয়। অর্থাৎ, ক ঃ খ = গ ঃ ঘ হলে কঘ =খগ।

২) সমানুপাতের অনুপাত দুইটির ব্যস্ত অনুপাত দুইটি ও সমান হয়।

৩) চারটি একজাতীয় রাশি সমানুপাতিক হলে ১ম ও ৩য় রাশির অনুপাত, ২য় ও ৪র্থ রাশির অনুপাতের সমান হয়। অর্থাৎ, ক ঃ খ = গ ঃ ঘ হলে ক ঃ গ = খ ঃ ঘ ।

২.৬ শতকরা হিসাব এবং তার ব্যবহার :

শতকরা একটি ভগ্নাংশ, যার হর ১০০। সুদ-কষা, লাভ-ক্ষতি, জনসংখ্যা সম্পর্কিত তথ্য প্রভৃতি দৈনন্দিন ব্যবহারিক ক্ষেত্রে আমরা শতকরা ব্যবহার করে থাকি। শতকরা প্রকাশের প্রতীক '%'। এর অর্থ প্রতি 'শতে'। যেমন, শতকরা ৭ অর্থ $\frac{৭}{১০০}$ । একে ৭% লেখা হয় ।

alamin5g

নিম্নে কয়েকটি ভগ্নাংশের সঙ্গে তাদের শতকরা সম্পর্ক দেখানো হলো :

ভগ্নাংশে	**দশমিক ভগ্নাংশ**	**শতাংশ**	**শতকরা**
$\frac{১}{৪}$	.২৫	$\frac{২৫}{১০০}$	২০%
$\frac{১}{৫}$	.২০	$\frac{২০}{১০০}$	২০%
$\frac{৩}{২}$	.১৫০	$\frac{১৫০}{১০০}$	১৫০%
$\frac{১}{৮}$	.১২৫	$\frac{১২\frac{১}{২}}{১০০}$	$১২\frac{১}{২}\%$
$\frac{১}{২০০}$	.০০৫	$\frac{\frac{১}{২}}{১০০}$	$\frac{১}{২}\%$

যে কোন সাধারণ বা দশমিক ভগ্নাংশকে শতকরায় এবং শতকরাকে সাধারণ বা দশমিক ভগ্নাংশে রূপান্তরিত করা যায়।

শতকরাকে সাধারণ ভগ্নাংশে প্রকাশ :

$$১৮\% = \frac{১৮}{১০০} = \frac{৯}{৫০} \quad ; \quad ২\frac{১}{৩}\% = \frac{২\frac{১}{৩}}{১০০} = \frac{\frac{৭}{৩}}{১০০} = \frac{৭}{৩} \times \frac{১}{১০০} = \frac{৭}{৩০০}$$

সাধারণ ভগ্নাংশকে শতকরায় প্রকাশ :

$$\frac{২}{৫} = \frac{২}{৫} \times \frac{২০}{২০} = \frac{৪০}{১০০} = ৪০\% \quad ; \quad \frac{১}{৮} = \frac{১}{৮} \times \frac{১২\frac{১}{২}}{১২\frac{১}{২}} = \frac{১২\frac{১}{২}}{১০০} = ১২\frac{১}{২}\%$$

শতকরাকে দশমিক ভগ্নাংশে প্রকাশ :

$$২.৪\% = \frac{২.৪}{১০০} = .০২৪ \quad ; \quad ১৩০\% = \frac{১৩০}{১০০} = ১.৩০$$

সূত্র : যদি b = মোট রাশি, r = শতকরা ভগ্নাংশ = $\frac{১}{১০০}\%$ ও

p = শতকরা অংশ = b এর $S\%$ হয় তাহলে $p = br$.

alamin59

দশমিক ভগ্নাংশকে শতকরায় প্রকাশ :

$$.০০৬৭ = \frac{.০০৬৭ \times ১০০}{১০০} = \frac{.৬৭}{১০০} = .৬৭\%$$

$$১.৩৫ = \frac{১.৩৫ \times ১০০}{১০০} = \frac{১৩৫}{১০০} = ১৩৫\%$$

২.৭ লাভ ও ক্ষতি :

জিনিসপত্র কেনাবেচায় লাভ বা ক্ষতি হতে পারে। কোন জিনিস কিনতে বা তৈরী করতে যে ব্যয় হয়, তাকে 'ক্রয়মূল্য' বলা হয়। আর কোন জিনিস বিক্রয় করলে যে দাম পাওয়া যায় তাকে 'বিক্রয়মূল্য' বলা হয়।

বিক্রয়মূল্য ক্রয়মূল্য অপেক্ষা বেশি হলে লাভ হয়।

বিক্রয়মূল্য ক্রয়মূল্য অপেক্ষা কম হলে ক্ষতি হয়।

সাধারণ ব্যবসায়ীরা কেনাবেচার জন্য দোকানভাড়া, কুলিভাড়া, গাড়িভাড়া ও কর্মচারীর বেতন দিয়ে থাকেন। এসব খরচকে আনুষঙ্গিক খরচ বলা হয়। একটি জিনিষের ক্রয়মূল্য এবং তা কেনাবেচার খাতে আনুষঙ্গিক খরচকে একত্রে ওই জিনিসের জন্য বিনিয়োগ বলা হয়। অর্থাৎ একটি জিনিস বিক্রয়ের পূর্ব পর্যন্ত সেই খাতে সর্বমোট খরচই বিনিয়োগ। অনেক সময় বিনিয়োগকে প্রকৃত ক্রয়মূল্য বা সর্বমোট খরচ বলে ধরা হয়। ব্যবসায়ীরা বিনিয়োগের উপর নির্ভর করে বিক্রয়মূল্য নির্দিষ্ট করে। অর্থাৎ উপরের আলোচনা থেকে বলা যায় যে,

বিক্রয়মূল্য - ক্রয়মূল্য = লাভ
ক্রয়মূল্য - বিক্রয়মূল্য = ক্ষতি
ক্রয়মূল্য + আনুষঙ্গিক খরচ = বিনিয়োগ
বিনিয়োগ + লাভ = বিক্রয়মূল্য
বিনিয়োগ - ক্ষতি = বিক্রয় মূল্য

মনে রাখতে হবে যে লাভ বা ক্ষতি সবসময় বিনিয়োগের উপর হিসাব করা হয় এবং তাকে সাধারণ বিনিয়োগের শতকরা রূপে প্রকাশ করা হয়। আনুষঙ্গিক খরচের উল্লেখ না থাকলে ক্রয়মূল্যকেই বিনিয়োগ বলে গণ্য করা হয়।

$S\%$ লাভ বা ক্ষতি বললে লাভ বা ক্ষতি বিনিয়োগের $S\%$ বুঝায়। এর অর্থ ১০০ টাকা বিনিয়োগের লাভ বা ক্ষতি S টাকা। b টাকা বিনিয়োগে $S\%$ লাভ বা ক্ষতি হলে p=br সূত্র থেকে পাওয়া যায়, $p = br = b \times \frac{S}{১০০}$

সুতরাং $S\%$ লাভে b টাকা বিনিয়োগকৃত জিনিসের বিক্রয়মূল্য = $b + \frac{b \times S}{১০০}$ টাকা।

$S\%$ ক্ষতিতে b টাকা বিনিয়োগকৃত জিনিসের বিক্রয়মূল্য $= b - \frac{b \times S}{১০০}$ টাকা।

b টাকা বিনিয়োগে মোট p টাকা লাভ বা ক্ষতি হলে p=br সূত্র থেকে পাওয়া যায়।

$$r = \frac{p}{b} = \frac{p \times ১০০}{১০০} = \frac{p \times ১০০}{b} \%$$

অর্থাৎ শতকরা লাভ বা ক্ষতি $= \frac{p \times ১০০}{b}$ টাকা।

২.৮ সুদকষা :

কোনো ব্যাক্তি বা প্রতিষ্ঠান অপর কোন ব্যক্তি বা প্রতিষ্ঠানকে টাকা ধার দিলে ধারদাতাকে পাওনাদার এবং ধার গ্রহীতাকে দেনাদার বলা হয়।

ধার দেওয়া টাকাকে সাধারণত মূলধন বা আসল বলা হয়।

পাওনাদার দেনাদারের নিকট থেকে মুলধনের উপর যে অতিরিক্ত টাকা পেয়ে থাকে তাকে মূলধনের সুদ বলা হয়। অর্থাৎ মূলধন ব্যবহারের জন্য মূলধনের মালিককে যে অতিরিক্ত অর্থ দিতে হয় তাই সুদ।

সুদ ও মূলধন বা আসলের সমষ্টিকে সুদ মূল বা সুদ-আসল বলা হয়।

কোন নির্দিষ্ট টাকার উপর কোন নির্দিষ্ট সময়ের জন্য যে সুদ দেয়া হয় তাকে সুদের হার বলা হয়। সুদের হার সাধারণত ১০০ টাকার উপর এক বছরের জন্য ধরা হয়ে থাকে এবং তাকে শতকরা বার্ষিক সুদের হার বলা হয়।

সুদ সাধারণত দুই প্রকার : সরল সুদ ও চক্রবৃদ্ধি সুদ।

কেবল আসল বা মূলধনের উপর যে সুদ হিসাব করা হয় তাকে সরল সুদ বলা হয়। আবার নির্দিষ্ট সময়ান্তে উদ্ভুত সুদ-আসলকে আসল ধরে পরবর্তী নির্দিষ্ট সময়ের জন্য তার উপর সুদ নির্ধারণ করা হলে ওই সুদকে চক্রবৃদ্ধি সুদ বলা হয়।

অন্যরূপ উল্লেখ না থাকলে 'সুদের হার' বলতে শতকরা বার্ষিক সুদের হার বুঝায়। সরল সুদকষার ক্ষেত্রে আসল, সুদ, সুদের হার ও সময়-এই চারটি উপাত্তের যে কোন তিনটি জানা থাকলে, চতুর্থটি ঐকিক নিয়মে নির্ণয় করা যায়।

লক্ষণীয় যে,

শতকরা বার্ষিক সুদের হার S হলে,

১০০ টাকার ১ বছরের সুদ S টাকা

১ টাকার ১ বছরের সুদ $\frac{S}{১০০}$ টাকা

b টাকার ১ বছরের সুদ $b \times \frac{S}{১০০}$ টাকা

alamin5g

b টাকার t বছরের সুদ $b \times \frac{S}{১০০} \times t$ টাকা

অর্থাৎ, i = brt

যেখানে b = মূলধন, r = ১ টাকার ১ বছরের সুদ = $\frac{S}{১০০}$, যেখানে সুদের হার S%

, t= সময় (বছর), i = মোট সুদ

উল্লেখ যে, S% সুদের হার একক মূলধনের একক সময়ের সুদ r = $\frac{S}{১০০}$

সুদ-কষার উপরোক্ত i = brt সূত্রের ব্যবহার অনেক ক্ষেত্রে সুবিধাজনক।

সাধারণভাবে ৩০ দিনে ১ মাস, ১২ মাসে ১ বছর এবং ৩৬৫ দিনে ১ বছর ধরা হয়। বছরের কোন নির্দিষ্ট সময় থেকে অন্য কোন নির্দিষ্ট সময় হিসাব করতে হলে প্রতি ইংরেজী মাসে যতদিন থাকে তা ধরতে হবে-যেমন, জুন মাসে ৩০ দিন, জুলাই ও আগষ্ট মাসে ৩১ দিন, ইত্যাদি।

২.৯ ক্ষেত্র পরিমাপ :

কোন সমতলের সীমাবদ্ধ স্থানকে ক্ষেত্র বলে। আর সীমাবদ্ধ স্থানের পরিমাপকে ওই ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল বলা হয়।

যে কোন পরিমাপে একক প্রয়োজন। ক্ষেত্র পরিমাপের জন্য, যে বর্গক্ষেত্রের বাহু ১ দৈর্ঘ্য-একক (যথা ঃ সে.মি., ইঞ্চি ইত্যাদি), তার ক্ষেত্রফলকে একক হিসাবে নেয়া হয় এবং একে ১ বর্গ দৈর্ঘ্য একক (যথা ঃ বর্গ সে.মি., বর্গ ইঞ্চি ইত্যাদি) বলা হয়।

যে বর্গক্ষেত্রের এক বাহুর দৈর্ঘ্য ১ সে.মি., তার ক্ষেত্রফল ১ বর্গ.সে.মি.। যে বর্গক্ষেত্রের এক বাহুর দৈর্ঘ্য ১ ইঞ্চি, তার ক্ষেত্রফল ১ বর্গ ইঞ্চি। বড় আকারের ক্ষেত্রের পরিমাপের জন্য বৃহত্তর একক ব্যবহার করা হয়। যথা ঃ ১ বর্গ মিটার (বর্গ মি.) ১ বর্গ কি.মি., ১ বর্গ মাইল ইত্যাদি।

মেট্রিক পদ্ধতিতে ভূমি পরিমাপের একক এয়র।

১ এয়র = ১ বর্গ ডেকামিটার = ১০০ বর্গ মিটার।

দেশীয় পদ্ধতিতে পূর্বে বর্গগজ, বর্গ চেইন, একর, বর্গমাইল এবং ছটাক, কাঠা, বর্গরাশি, বিঘা ইত্যাদি ব্যবহৃত হতো। নিচে ক্ষেত্র পরিমাপের বিভিন্ন এককের সম্পর্ক উল্লেখ করা হলো :

১ বর্গ মিটার = ১০০ বর্গ ডেসিমিটার = ১০০০০ বর্গ সে.মি.

১ এয়র = ১ বর্গ ডেকামিটার = ১০০ বর্গ মিটার

১ বর্গ ফুট = ১৪৪ বর্গ ইঞ্চি

১ বর্গ গজ =৯ বর্গ ফুট

alamin59

১ চেইন = ২২ গজ
১ বর্গ চেইন = ৪৮৪ বর্গগজ
১ একর = ১০ বর্গ চেইন = ৪৮৪০ বর্গ গজ
১ বর্গ মাইল = ৬৪০ একর
১ ছটাক = ৫ বর্গগজ
১ কাঠা = ১৬ ছটাক = ৮০ বর্গগজ
১ বিঘা = ২০ কাঠা = ১৬০০ বর্গগজ
১ একর = ৪৮৪০ বর্গগজ = ৩ বিঘা ৮ ছটাক
১ রশি = ৪০ গজ
১ বর্গ রশি = ১৬০০ বর্গগজ = ১ বিঘা

বিভিন্ন ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল নির্ণয় করার সূত্রসমূহ :

আয়তক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল = দৈর্ঘ্য × প্রস্থ
বর্গক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল = $(\text{বাহু})^২$
বর্গক্ষেত্রের কর্ণ = $\sqrt{(\text{বাহু})^২ + (\text{বাহু})^২}$
সামন্তরিক ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল = ভূমি × উচ্চতা
ত্রিভূজ ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল = $\frac{১}{২}$ × ভূমি × উচ্চতা
সমকোণী ত্রিভূজ-ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল = সমকোণ সংলগ্ন বাহুদ্বয়ের গুণফলের অর্ধেক। যেখানে, a,b,c ত্রিভূজের বাহু তিনটির দৈর্ঘ্য এবং $2S = a + b + c$ (ত্রিভূজের পরিসীমা) সেখানে, ত্রিভূজ-ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল $= \sqrt{s(s-a)(s-b)(s-c)}$

অর্ধ পরিসীমা = (S)= $\frac{a+b+c}{২} = \frac{\text{পরিসীমা}}{২}$

বর্গক্ষেত্রের পরিসীমা = ৪ × এক বাহুর পরিমাণ

সমদ্বিবাহু ত্রিভূজের ক্ষেত্রফল = $\frac{a}{4}\sqrt{4b^2 - a^2}$ [যেখানে a = ভূমি, b = অপর বাহু]

সমবাহু ত্রিভূজের ক্ষেত্রফল = $\frac{\sqrt{৩}}{৪} a^২$ [যেখানে a = যে কোন বাহুর দৈর্ঘ্য]

alamin5g

২.১০ বিবিধ পরিমাপ :

ওজন পরিমাপের মেট্রিক এককসমূহ

১০ মিলিগ্রাম	=	১ সেন্টিগ্রাম
১০ সেন্টিগ্রাম	=	১ ডেসিগ্রাম
১০ ডেসি গ্রাম	=	১ গ্রাম
১০ গ্রাম	=	১ ডেকাগ্রাম
১০ ডেকাগ্রাম	=	১ হেক্টোগ্রাম
১০ হেক্টোগ্রাম	=	১ কিলোগ্রাম
১০০ কিলোগ্রাম	=	১ কুইন্টাল
১০০০ কিলোগ্রাম বা ১০ কুইন্টাল	=	১ মেট্রিক টন

তরল পদার্থের আয়তন পরিমাপের মেট্রিক এককসমূহ

১০ মিলিলিটার	=	১ সেন্টিলিটার
১০ সেন্টিলিটার	=	১ ডেসিলিটার
১০ ডেসিলিটার	=	১ লিটার
১০ লিটার	=	১ ডেকালিটার
১০ ডেকালিটার	=	১ হেক্টোলিটার
১০ হেক্টোলিটার	=	১ কিলোলিটার

দৈর্ঘ্য পরিমাপের মেট্রিক এককসমূহ

১০ মিলিমিটার	=	১ সেন্টিমিটার
১০ সেন্টিমিটার	=	১ ডেসিমিটার
১০ ডেসিমিটার	=	১ মিটার
১০ মিটার	=	১ ডেকামিটার
১০ ডেকামিটার	=	১ হেক্টোমিটার
১০ হেক্টোমিটার	=	১ কিলোমিটার

দৈর্ঘ্য পরিমাপের মেট্রিক ও ব্রিটিশ পদ্ধতির সম্পর্ক

১ মিটার	=	৩৯.৩৭ ইঞ্চি (প্রায়)
১ কিলো মিটার	=	০.৬২ মাইল (প্রায়)
১ ইঞ্চি	=	২.৫৪ সে.মি. (প্রায়)
১ গজ	=	০.৯১৪৪ মিটার (প্রায়)
১ মাইল	=	১.৬ কিলোমিটার (প্রায়)

alamin5g

ক্ষেত্রফল পরিমাপের মেট্রিক এককসমূহ

ভূমি পরিমাপের মূল একক	:	বর্গমিটার
১০০ বর্গ সেন্টিমিটার	=	১ বর্গ ডেসিমিটার
১০০ বর্গ ডেসিমিটার	=	১ বর্গ মিটার
১০০ বর্গ মিটার	=	১ এয়র (বর্গ ডেকামিটার)
১০০ এয়র	=	১ হেক্টর বা ১ বর্গ হেক্টোমিটার

ক্ষেত্রফল পরিমাপের ব্রিটিশ এককসমূহ

১৪৪ বর্গ ইঞ্চি	=	১ বর্গ ফুট
৯ বর্গ ফুট	=	১ বর্গ গজ
৪৮৪০ বর্গ গজ	=	১ একর
১০০ শতক (ডেসিমেল)	=	১ একর
১৭৬০ বর্গগজ	=	১ মাইল

ক্ষেত্রফল পরিমাপের দেশীয় এককসমূহ

১ বর্গ হাত	=	১ গণ্ডা
২০ গণ্ডা	=	১ ছটাক
১৬ ছটাক	=	১ কাঠা
২০ কাঠা	=	১ বিঘা

ক্ষেত্রফল পরিমাপের মেট্রিক ও ব্রিটিশ পদ্ধতির সম্পর্ক

১ বর্গ সেন্টিমিটার	=	০.১৬ বর্গ ইঞ্চি (প্রায়)
১ বর্গ মিটার	=	১০.৭৬ বর্গফুট (প্রায়)
১ হেক্টর	=	২.৪৭ একর (প্রায়)
১ বর্গ ইঞ্চি	=	৬.৪৫ বর্গ সেন্টিমিটার (প্রায়)
১ বর্গ ফুট	=	৯২৯ বর্গ সেন্টিমিটার (প্রায়)
১ বর্গ গজ	=	০.৮৪ বর্গ মিটার (প্রায়)
১ বর্গ মাইল	=	৬৪০ একর

ক্ষেত্রফল পরিমাপের মেট্রিক , ব্রিটিশ ও দেশীয় এককের সম্পর্ক

১ বর্গ হাত	=	৩২৪ বর্গ ইঞ্চি
৪ বর্গগজ বা ৪ গণ্ডা	=	৯ ফুট = ০.৮৩৬ বর্গমিটার (প্রায়)
১ কাঠা	=	৭২০ বর্গফুট = ৮০ বর্গগজ =৬৬.৮৯ বর্গমিটার (প্রায়)
১ বিঘা	=	১৬০০ বর্গ গজ = ১৩৩৭.৮ বর্গমিটার (প্রায়)
১ শতক	=	৪৩৫.৬ বর্গফুট (প্রায়) = ১০০০ বর্গকড়ি (১০০ কড়ি=৬৬ ফুট)
১ বর্গমাইল	=	১৯৩৬ বিঘা

alamin5g

১ বর্গমিটার	=	৪.৭৮ গণ্ডা (প্রায়)
		=০.২৩৯ ছটাক (প্রায়)
১ এয়র	=	২৩.৯ ছটাক (প্রায়)

আয়তন পরিমাপের মেট্রিক এককসমূহ

১০০০ ঘনসেন্টিমিটার	=	১ ঘন ডেসিমিটার
১০০০ ঘন ডেসিমিটার	=	১ ঘন মিটার
১ ঘন মিটার	=	১ স্টেয়র
১০ ঘনস্টেয়র	=	১ ডেকাস্টেয়র

আয়তনে মেট্রিক ও ব্রিটিশ এককের সম্পর্ক

১ স্টেয়র	=	৩৫.৩ ঘনফুট (প্রায়)
১ ডেকাস্টেয়র	=	১৩.০৮ ঘনগজ (প্রায়)
১ ঘনফুট	=	২৮.৩৬ লিটার (প্রায়)
১ ইঞ্চি	=	২.৫৪ সেন্টিমিটার (প্রায়)
১ মিটার	=	৩৯.৩৭ ইঞ্চি
১০০ এয়র	=	১ হেক্টর
১ হেক্টর	=	১০০০ বর্গমিটার
১ ঘন মিটার	=	১০,০০,০০০ ঘন সেন্টিমিটার
১ বর্গমিটার	=	১০.৭৬ বর্গফুট
২.৪৭ একর	=	১ হেক্টর
১ লিটার	=	১০০০ ঘন সেন্টিমিটার
১ লিটার	=	০.২২ গ্যালন (প্রায়)
১ গ্যালন	=	৪.৫৫ লিটার (প্রায়)
১ কিলোগ্রাম	=	২.২ পাউণ্ড বা ১ $\frac{১}{২৪}$ সের
১ কুইন্টাল	=	১০০ কিলোগ্রাম
১ মেট্রিক টন	=	১০ কুইন্টাল = ১০০০ কি.গ্রাম
১ এয়র	=	১ বর্গ ডেকামিটার
		= ১০০ বর্গ মিটার
১ বর্গমিটার	=	১০০ বর্গ ডেসিমিটার
		= ১০,০০০ বর্গ সে.মি.
১ বর্গ ফুট	=	১৪৪ বর্গ ইঞ্চি
১ বর্গ গজ	=	৯ বর্গ ফুট
১ বর্গ চেইন	=	৪৮৪ বর্গগজ
		(১ চেইন = ২২ গজ)
১ একর	=	৪৮৪০ বর্গ গজ

alamin59

=১০ বর্গ চেইন

১ বর্গ মাইল	=	৬৪০ একর
১ ছটাক	=	৫ বর্গ গজ
১ কাঠা	=	১৬ ছটাক = ৮০ বর্গগজ
১ বিঘা	=	২০ কাঠা = ১৬০০ বর্গ গজ
১ একর	=	৪৮৪০ বর্গগজ =৩ বিঘা ৮ ছটাক
১ বর্গ রশি	=	১৬০০ বর্গগজ =১ বিঘা (১ রশি = ৪০ গজ)
১০০০ ঘন সেন্টিমিটার পানির ভর	=	১ কিলোগ্রাম

পরিমাপ সংখ্যা পাতন

স্থানীয়মান	সহস্র	শতক	দশক	একক	দশমাংশ	শতাংশ	সহস্রাংশ
দশমিক মান	১০০০	১০০	১০	১	১/১০	১/১০০	১/১০০০
মেট্রিক মান	কিলো	হেক্টো	ডেকা	এককের মান	ডেসি	সেন্টি	মিলি
দৈর্ঘ্য পরিমাপের একক	কিলো-কিলো	হেক্টো-মিটার	ডেকা-মিটার	মিটার	ডেসি-মিটার	সেন্টি-মিটার	মিলি-মিটার
ওজন পরিমাপের একক	কিলো-গ্রাম	হেক্টো-গ্রাম	ডেকা-গ্রাম	গ্রাম	ডেসি-গ্রাম	সেন্টি-গ্রাম	মিলি-গ্রাম
তরল পরিমাপের একক	কিলো-লিটার	হেক্টো-লিটার	ডেকা-লিটার	লিটার	ডেসি-লিটার	সেন্টি-লিটার	মিলি-লিটার

ক্ষেত্রফলের গুরুত্বপূর্ণ একক সমূহের পূর্ণ ও সাংকেতিক নাম

রাশির পূর্ণ নাম	বাংলা সংকেত	ইংরেজী সংকেত	রাশির পূর্ণ নাম	বাংলা সংকেত	ইংরেজী সংকেত
কিলোমিটার	কি.মি.	km	ইঞ্চি	ই.	inch
পাউণ্ড	পা.	lbs	ফুট	ফুট	ft
ড্রাম	ড্রা.	dr	গজ	গ.	yds
কোয়ার্টার	কো.	vr	হাত	হা.	cubit
হন্দর	হ.	cwt	ফার্লং	ফা.	fur
জিল	জি.	gi	লিটার	লি.	L
পাইন্ট	পাই.	pt	মিলিলিটার	মিলি.	ml

alamin5g

২.১১ এক নজরে পাটিগণিতের গুরুত্বপূর্ণ সূত্রসমূহ :

বিভাজ্যতার সূত্র সমূহ :

১. ভাজ্য = ভাগফল × ভাজক + ভাগশেষ

২. ভাজক = ভাজ্য - ভাগশেষ ÷ ভাগফল

ভগ্নাংশের গ.সা.গু. ও ল.সা.গু-র সূত্র সমূহ :

৩. $\text{ভগ্নাংশের গ.সা.গু} = \dfrac{\text{লবগুলোর গ.সা.গু}}{\text{হরগুলোর ল.সা.গু}}$

৪. $\text{ভগ্নাংশের ল.সা.গু} = \dfrac{\text{লবগুলোর ল.সা.গু}}{\text{হরগুলোর গ.সা.গু}}$

৫. ভগ্নাংশদ্বয়ের গুণফল = ভগ্নাংশদ্বয়ের ল.সা.গু × ভগ্নাংশদ্বয়ের গ.সা.গু.

গড় নির্ণয়ের সূত্র সমূহ :

৬. গড় = রাশি সমষ্টি ÷ রাশি সংখ্যা বা, $\text{গড়} = \dfrac{\text{রাশির সমষ্টি}}{\text{রাশির সংখ্যা}}$

৭. রাশির সমষ্টি = গড় × রাশির সংখ্যা

৮. রাশির সংখ্যা = রাশির সমষ্টি ÷ গড়

৯. $\text{আয়ের গড়} = \dfrac{\text{মোট আয়ের পরিমাণ}}{\text{মোট লোকের সংখ্যা}}$ অথবা, $\dfrac{\text{মোট টাকা}}{\text{মোট জন}}$

১০. $\text{সংখ্যার গড়} = \dfrac{\text{সংখ্যাগুলোর যোগফল}}{\text{সংখ্যার পরিমান বা সংখ্যা}}$

১১. $\text{ক্রমিক ধারার গড়} = \dfrac{\text{শেষ পদ} + \text{১ম পদ}}{২}$

১২. এক জাতীয় কতিপয় রাশির যোগফল = গড় × রাশির সংখ্যা

১৩. শ্রেণী বিন্যাসকৃত উপাত্তের গড় =

$$\dfrac{\text{শ্রেণীর মধ্যবিন্দু ও ঘটন সংখ্যাগুলোর গুণফলের সমষ্টি}}{\text{ঘটনসংখ্যাগুলোর সমষ্টি}}$$

উপরোক্ত ১৩নং সূত্রটির সহজ রূপ :

১৪. শ্রেণী বিন্যাসকৃত উপাত্তের গড় =

$$\text{অনুমিত শ্রেণীর মধ্য বিন্দু} + \dfrac{\sum (\text{ঘটন সংখ্যা বিচ্যুতি সংখ্যা})}{\text{মোট ঘটনসংখ্যা}} \times \text{শ্রেণী বিস্তার}$$

[সমষ্টিকে $\sum$ চিহ্ন দ্বারা প্রকাশ করা হয়]

alamin59

শতকরা হ্রাস-বৃদ্ধির সূত্র সমূহ :

১৫. হিসাবকৃত মূল্য = বর্ধিত মূল্য × হ্রাসকৃত মূল্য / ১০০

১৬. শতকরা ব্যবহার হ্রাস = শতকরা বৃদ্ধি / বর্ধিত মূল্য × ১০০%

১৭. শতকরা ব্যবহার বৃদ্ধি = শতকরা হ্রাস / হ্রাসকৃত মূল্য × ১০০%

বা, $\text{ক্রয়মূল্য} = \dfrac{\text{১০০} \times \text{বেশি}}{\text{ক্ষতি} + \text{লাভ}}$

ঐকিক নিয়মের সূত্র সমূহ : সময় ও দূরত্বঘটিত সমস্যা, কাজ , সময়. দূরত্ব ও গতি বিষয়ক সমস্যা ও নৌকা ও স্রোতের বেগ সম্পর্কিত সমস্যার জন্য

সময় ও দূরত্বঘটিত সমস্যার জন্য সূত্র :

১৮. দূরত্ব = গতিবেগ × সময়

১৯. $\text{গতিবেগ} = \dfrac{\text{দূরত্ব}}{\text{সময়}}$

২০. $\text{সময়} = \dfrac{\text{দূরত্ব}}{\text{গতিবেগ}}$

২১. সময় = প্রাথমিক লোক সংখ্যা × দিন/ঘন্টা ÷ পরিবর্তিত লোকসংখ্যা

[যদি লোকসংখ্যা এবং দিন বা ঘন্টা দেওয়া থাকে তবে সময় নির্ণয়ের জন্য এই সূত্র ব্যবহার হবে]

কাজ-এর সূত্র :

২২. কাজের সময় = ১ম জনের কাজ × উভয় জনের কাজ /
১ম জনের কাজ - উভয় জনের কাজ

অর্থাৎ, $\text{কাজের সময় } (y) = \dfrac{x \times g}{x - g}$

সময়, দূরত্ব ও গতি নির্ণয়ের সূত্র :

২৩. $\text{গতি বা বেগ} = \dfrac{\text{দূরত্ব}}{\text{সময়}}$ বা, $\dfrac{\text{মোট দূরত্ব}}{\text{মোট সময়}}$

২৪. $\text{সময়} = \dfrac{\text{দূরত্ব}}{\text{বেগ}}$

২৫. $\text{স্থানটির দূরত্ব} = \dfrac{\text{বেশি গতি} \times \text{কম গতি}}{\text{বেশি গতি} - \text{কম গতি}} \times \text{সময়ের পার্থক্য}$

নৌকা ও স্রোতের বেগ সম্পর্কিত সূত্র :

alamin5g

২৬. গড় গতিবেগ $= \dfrac{\text{মোট দূরত্ব}}{\text{মোট সময়}}$

২৭. প্রতিকূল ক্ষেত্রে , সময় $= \dfrac{\text{মোট দূরত্ব}}{\text{গতির ব্যবধান}}$

২৮. অনুকূল ক্ষেত্রে , সময় $= \dfrac{\text{মোট দূরত্ব}}{\text{গতির সমষ্টি}}$

২৯. অনুকূল + প্রতিকূল ক্ষেত্রে , সময় $= \dfrac{\text{মোট দূরত্ব}}{\text{গতির সমষ্টি}} + \dfrac{\text{মোট দূরত্ব}}{\text{গতির ব্যবধান}}$

৩০. স্রোতের বেগ $= \dfrac{\text{অনুকূল} - \text{প্রতিকূল}}{২}$

৩১. নৌকার বেগ $= \dfrac{\text{অনুকূল} + \text{প্রতিকূল}}{২}$

শতকরা লাভ-ক্ষতি নির্ণয়ের সূত্র :

৩২. টাকা হিসাব করে শতকরা লাভ $= \dfrac{\text{লাভের পরিমাণ}}{\text{ক্রয়মূল্য}} \times ১০০\%$

৩৩. পণ্য হিসাবে শতকরা লাভ $= \dfrac{\text{লাভ পণ্য}}{\text{বিক্রয় পণ্য}} \times ১০০\%$

৩৪. পণ্য হিসাবে শতকরা ক্ষতি $= \dfrac{\text{ক্ষতি পণ্য}}{\text{বিক্রয় পণ্য}} \times ১০০\%$

৩৫. টাকা হিসাব করে শতকরা ক্ষতি $= \dfrac{\text{ক্ষতির পরিমাণ}}{\text{ক্রয়মূল্য}} \times ১০০\%$

ক্রয় হিসাব

৩৬. ক্রয়মূল্য = বিক্রয়মূল্য ×১০০/পরিবর্তিত মূল্য

৩৭. ধার্যমূল্য = পরিবর্তিত মূল্য/হ্রাসকৃত মূল্য × ক্রয়মূল্য

৩৮. শেষ বিক্রয়মূল্য = ক্রয়মূল্য × বর্ধিত মূল্য/১০০ ×হ্রাসকৃত মূল্য/১০০

৩৯. কমিশন/ ছাড় : মূল্য বা ক্রয়মূল্য (পরপর ডিসকাউন্টের পরে)

সূত্র = মূল টাকা ×১মহ্রাসকৃত মূল্য/১০০ ×২য়হ্রাসকৃত মূল্য/১০০

সুদ-কষার সূত্র সমূহ :

৪০. আসল $= \dfrac{১০০ \times \text{সুদ}}{\text{সময়} \times \text{সুদের হার}}$

alamin59

৪১. $\text{সুদ} = \dfrac{\text{আসল} \times \text{সময়} \times \text{সুদের হার}}{১০০}$

৪২. $\text{সুদের হার} = \dfrac{১০০ \times \text{সুদ}}{\text{আসল} \times \text{সময়}}$ আসল সময় সুদের হার

৪৩. $\text{সময়} = \dfrac{১০০ \times \text{সুদ}}{\text{আসল} \times \text{সুদের হার}}$

সময়, সুদের হার ও সুদাসল জানা থাকলে আসল নির্ণয়ের সূত্র :

৪৪. $\text{আসল} = \dfrac{১০০ \times \text{সুদাসল}}{১০০ + \text{সময়} \times \text{সুদের হার}}$

৪৫. $\text{চক্রবৃদ্ধি সুদাসল} = \text{আসল}\left(১ + \dfrac{\text{সুদের হার}}{১০০}\right)^{\text{বছর}}$

জনমিতির সূত্র সমূহ :

৪৬. $\text{স্থুল জন্মহার} = \dfrac{B}{P} \times ১০০০$

[B= ১ বছরে জন্মগ্রহণকারী শিশু, P = বছরের মধ্যে জনসংখ্যা]

৪৭. $\text{স্থুল মৃত্যুহার} = \dfrac{D}{P} \times ১০০০$

[D= ১ বছরে মৃত শিশু, P = বছরের মধ্যে জনসংখ্যা]

৪৮. $\text{স্বাভাবিক বৃদ্ধির হার} = \dfrac{B-D}{P} \times ১০০০ = CBR - CDR$

৪৯. $\text{স্বাভাবিক শতকরা বৃদ্ধির হার} = \dfrac{CBR - CDR}{১০}$

৫০. $\text{শিশু মৃত্যুর হার} = \dfrac{D_{০-১}}{P_{০-১}} \times ১০০০$

[$D_{০-১}$= ১ বছরে জন্ম নেওয়া শিশু, $P_{০-১}$ = বছরে শিশু মৃত্যুর সংখ্যা]

৫১. $\text{সাধারণ প্রজনন ক্ষমতার হার} = \dfrac{B}{F_{১৫-৪৯}} \times ১০০০$

৫২. জনসংখ্যা দ্বিগুণ হওয়ার সময় = ৭০ ÷ স্বাভাবিক বৃদ্ধির শতকরা হার

৫৩. $\text{জনসংখ্যার ঘনত্ব} = \dfrac{\text{জনসংখ্যা}}{\text{মোট আয়তন}}$

alamin59