

## সংখ্যা পদ্ধতি

### ভূমিকা

আদিম যুগে মানুষ গণনার কাজে হাতের আঙ্গুল, পাথরের গুটি, কাঠি ইত্যাদি ব্যবহার করতো। কিন্তু সভ্যতার অগ্রগতির ধাপে ধাপে মানুষের বুদ্ধি বিকাশ ঘটতে থাকে। মানুষ গণনার কাজে নানা ধরনের চিহ্ন বা প্রতীকের ব্যবহার শুরু করে। ব্যাবিলনের মানুষ দু'ধরনের গণনা পদ্ধতি ব্যবহার করতো। ছোট সংখার জন্য ১০-ভিত্তিক সংখ্যা পদ্ধতি এবং বড় সংখ্যার জন্য ৬০-ভিত্তিক সংখ্যা পদ্ধতি ব্যবহার করত। আরবের বিজ্ঞানী আলখোয়ারিজমী ১০-ভিত্তিক সংখ্যা পদ্ধতির উপর আরবীতে বই প্রকাশ করেন। সাধারণ শিক্ষা ব্যবস্থায় ১০-ভিত্তিক সংখ্যা পদ্ধতি ব্যবহার করা হয়। কিন্তু কম্পিউটারে ১০-ভিত্তিক বা দশমিক পদ্ধতির ব্যবহার হয়না, বাইনারী পদ্ধতি ব্যবহার করা হয়। বাইনারী পদ্ধতি ০ এবং ১ এই দুটি প্রতীক চিহ্নের উপর ভিত্তি করে গঠিত হয়। কম্পিউটারে তথ্য প্রক্রিয়াকরণের জন্য আসলে বাইনারী, অকটাল এবং হেক্সাডেসিমাল পদ্ধতি ব্যবহার করা হয়। অকটাল পদ্ধতি হচ্ছে ৮-ভিত্তিক সংখ্যা পদ্ধতি এবং হেক্সাডেসিমাল পদ্ধতি ১৬- ভিত্তিক সংখ্যা পদ্ধতি। ৮ ভিত্তিক সংখ্যা পদ্ধতিতে ০ থেকে ৭ মোট ৮টি প্রতীক এবং ১৬-ভিত্তিক সংখ্যা পদ্ধতিতে ০ থেকে ১৫ মোট-১৬ টি প্রতীক ব্যবহার করা হয়ে থাকে।

### উদ্দেশ্য

এই ইউনিট শেষে আপনি-

- দশমিক পদ্ধতি সম্পর্কে জানতে পারবেন;
- বাইনারী পদ্ধতি সম্পর্কে জানতে পারবেন;
- দশমিক থেকে বাইনারী এবং বাইনারী থেকে দশমিকে সংখ্যার রূপান্তর করতে পারবেন;
- অকটাল পদ্ধতি সম্পর্কে জানতে পারবেন;
- হেক্সাডেসিমাল পদ্ধতি সম্পর্কে জানতে পারবেন।

## পাঠ ১

## দশমিক পদ্ধতি



## উদ্দেশ্য

এই পাঠ শেষে আপনি-

- দশমিক পদ্ধতি কি বলতে পারবেন;
- দশমিক পদ্ধতিতে কয়টি প্রতীক ব্যবহার করা হয় জানতে পারবেন;
- দশমিক পদ্ধতির ব্যবহার করতে পারবেন।

## দশমিক পদ্ধতি

প্রাচীনকালে ব্যাবিলনের মানুষ প্রথম ১০-ভিত্তিক বা দশমিক পদ্ধতির ব্যবহার শুরু করেন। দশমিক পদ্ধতিতে ০, ১, ২, ৩, ৪, ৫, ৬, ৭, ৮ এবং ৯ এই দশটি প্রতীক দিয়ে সব ধরনের সংখ্যা গঠন করা হয়। এ সংখ্যা পদ্ধতির ভিত্তি হচ্ছে ১০।

দশমিক পদ্ধতি ০ থেকে ৯ পর্যন্ত গণনার জন্য একটি স্থান প্রয়োজন হয় কিন্তু ৯-এর পরের সংখ্যা লেখার জন্য দুটি স্থানের প্রয়োজন। এভাবে ৯৯ সংখ্যার পরের সংখ্যা লেখার জন্য তিনটি স্থানের এবং তিনটি প্রতীকের প্রয়োজন। সংখ্যা প্রকাশ করার ক্ষুদ্রতম প্রতীককে অংক বলা হয়। সংখ্যা লেখার সময় অংকগুলিকে পাশাপাশি ব্যবহার করতে হয়। যেমন তিন অংক বিশিষ্ট সংখ্যা ৪৩২। কিন্তু তিনটি অংকের মান সমান নয়। প্রত্যেকটি অংকের মান নির্ধারিত হয় স্থানীয় মানের ভিত্তিতে। যেমন ৪৩২ সংখ্যাটিতে ২ এর অবস্থান একক ঘরে, এর পরে ৩ এর অবস্থান দশকের ঘরে এবং ৪ এর অবস্থান শতকের ঘরে।

অর্থাৎ সংখ্যাটিকে নিম্নলিখিত উপায়ে দেখানো যায়

$$\begin{aligned}
 ৪৩২ &= ৪০০+৩০+২ \\
 &= (২\times ১০০) + (৩\times ১০) + (২\times ১) \\
 &\qquad\qquad\qquad \text{শতক} \qquad\qquad\qquad \text{দশক} \qquad\qquad\qquad \text{একক}
 \end{aligned}$$

সুতরাং দেখা যাচ্ছে এককের ঘর থেকে দশকের ঘর এবং দশকের ঘর থেকে শতকের ঘরে যাওয়ার জন্য ১০এর গুণিতক আকারে বেড়ে যায়।

দশমিক পদ্ধতিতে ০, ১, ২, ৩, ৪, ৫, ৬, ৭, ৮ এবং ৯ এই দশটি প্রতীক দিয়ে সব ধরনের সংখ্যা গঠন করা হয়। এ সংখ্যা পদ্ধতির ভিত্তি হচ্ছে ১০।

যে কোন সংখ্যার ঘাত শূন্য হলে তার মান ১ বা একক

আবার ১০ এর ঘাত ১ হলে  $১০^১$  এর মান হয় ১০ বা দশক

১০ এর ঘাত ২ হলে  $১০^২$  এর মান হয়  $১০\times ১০ = ১০০$  বা শতক

১০ এর ঘাত ৩ হলে  $১০^৩$  এর মান হয়  $১০\times ১০\times ১০ = ১০০০$  বা সহস্র

১০ এর ঘাত ধরে ৪৩২ সংখ্যাটি বিশ্লেষণ করলে-

$$২\times ১০^০ = ২\times ১ = ২$$

$$৩\times ১০^১ = ৩\times ১০ = ৩০$$

$$\begin{aligned}
 ৪\times ১০^২ &= ৪\times ১০০ = \frac{৪০০}{৪৩২}
 \end{aligned}$$

দশমিক পদ্ধতিতে প্রত্যেকটি সংখ্যা প্রতীকের দুটি উৎপাদকের গুণফল। একটি প্রতীকের নিজস্বমান অপরটি অবস্থানগত মান।

দশমিক পদ্ধতিতে অংকগুলোর মধ্যে গাণিতিক যোগচিহ্ন (+), বিয়োগ চিহ্ন (-) এবং দশমিক চিহ্ন (.) ব্যবহার করে যে কোন সংখ্যা গঠন করা যায়।

**ঋণাত্মক রাশি বা সংখ্যা :** যে সকল সংখ্যার বাম দিকে ঋণাত্মক চিহ্ন থাকে তাদেরকে ঋণাত্মক সংখ্যা বলে। যেমন-৪০, -৫০ ইত্যাদি ঋণাত্মক সংখ্যা।

**ধনাত্মক সংখ্যা :** যে সকল সংখ্যার বামদিকে ঋণাত্মক চিহ্ন দেওয়ার প্রয়োজন হয় না বা থাকে না তাকে ধনাত্মক সংখ্যা বলে। যেমনঃ ২০, ১০ ইত্যাদি ধনাত্মক সংখ্যা।

**পূর্ণসংখ্যা :** দশমিক চিহ্ন (.) ছাড়া সংখ্যা যেমন- ০, ১৯, -২৯ ইত্যাদিকে পূর্ণ সংখ্যা বলা হয়। পূর্ণ সংখ্যা ধনাত্মক ও ঋণাত্মক উভয় প্রকার হতে পারে।

### দশমিক ভগ্নাংশ

দশমিক সংখ্যা পদ্ধতিতে ভগ্নাংশের জন্যও একই ধরনের নিয়ম উল্টোভাবে অনুসরণ করা হয়। দশমিক ভগ্নাংশে দশমিক চিহ্নের পরে অবস্থানের স্থানীয় মান দশকের বিভিন্ন ঘাতে কমে যায়। যেমনঃ

$$০.৭ = ৭ \times ১০^{-১}$$

$$০.৮৯ = ৮৯ \times ১০^{-২}$$

৪৭.৪২ সংখ্যাটিকে বিশ্লেষণ করলে বুঝা যায়-

$$\begin{array}{l} ৪৭.৪২ \\ \begin{array}{l} \longleftarrow \\ \longleftarrow \\ \longleftarrow \\ \longleftarrow \end{array} \end{array} \begin{array}{l} ২ \times ১০^{-২} = ২ \times \frac{১}{১০০} = \frac{১}{৫০} \\ ৪ \times ১০^{-১} = ৪ \times \frac{১}{১০} = \frac{২}{৫} \\ ৭ \times ১০^০ = ৭ \times ১ = ৭ \\ ৪ \times ১০^১ = ৪ \times ১০ = ৪০ \end{array}$$


---


$$৪৭ \frac{২১}{৫০} = ৪৭.৪২$$

### নৈর্ব্যক্তিক প্রশ্ন ৪.১

সঠিক উত্তরের পাশে টিক (✓) চিহ্ন দিন।

- দশমিক পদ্ধতিতে কয়টি প্রতীক ব্যবহার হয়?
 

ক. ৪টি	খ. ৫টি
গ. ৬টি	ঘ. ১০টি
- যে কোন সংখ্যার ঘাত শূন্য হলে তার মান কত?
 

ক. ২	খ. ০
গ. ১	ঘ. ৪
- দশমিক সংখ্যা পদ্ধতির ভিত্তি কত?
 

ক. ৮	খ. ১০
গ. ৯	ঘ. ১১

## পাঠ-২

## বাইনারী পদ্ধতি



## উদ্দেশ্য

এই পাঠ শেষে আপনি-

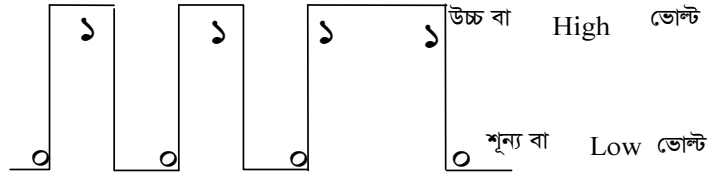
- বাইনারী পদ্ধতি কি বলতে পারবেন;
- বাইনারী পদ্ধতিতে অংক কয়টি বলতে পারবেন;
- বাইনারী পদ্ধতি কোথায় ব্যবহার করা হয় তা বলতে পারবেন।

## বাইনারী সংখ্যা পদ্ধতি

কম্পিউটার কাজ করে তার নিজস্ব পদ্ধতিতে বা মেশিনের ভাষায়। কম্পিউটারের এ ভাষাকে বলা হয় মেশিন ল্যাংগুয়েজ। এই মেশিন ল্যাংগুয়েজ গঠিত হয় তড়িৎ প্রবাহের দুটি মাত্র সংকেতের সমন্বয়ে, তড়িৎ আছে অথবা নেই। শুধু এ দুটি অবস্থান কম্পিউটার বুঝতে পারে অর্থাৎ অন এবং অফ ধারণা থেকেই ২ ভিত্তিক বা বাইনারী সংখ্যা পদ্ধতি গড়ে উঠেছে। বাইনারী সংখ্যা পদ্ধতিতে মাত্র দুটি চিহ্ন বা প্রতীক নিয়ে সব রকমের সংখ্যা গঠন করা যায়। দুটি প্রতীক ব্যবহৃত হয় বলে একে ২ ভিত্তিক সংখ্যা পদ্ধতি বা বাইনারী পদ্ধতি বলা হয়। এর ভিত্তি হচ্ছে ২। এ পদ্ধতির মূল উপাদান ০ এবং ১। বাইনারী পদ্ধতিতে ১-এর পরের সংখ্যা লেখার জন্য ০ এবং ১ এ দুটি প্রতীক ব্যবহার করতে হয় এবং দ্বিতীয় স্থানের প্রয়োজন হয়। যেমন- দশমিক পদ্ধতিতে ২ লেখার জন্য বাইনারী লিখতে হবে ১০। বাইনারীতে এর পরের সংখ্যা ১১ লেখার পর তৃতীয় স্থানের প্রয়োজন হয় অর্থাৎ ১১ এর পরের সংখ্যা হবে ১০০।

বাইনারী সংখ্যা পদ্ধতিতে মাত্র দুটি চিহ্ন বা প্রতীক নিয়ে সব রকমের সংখ্যা গঠন করা যায়। দুটি প্রতীক ব্যবহৃত হয় বলে একে ২ ভিত্তিক সংখ্যা পদ্ধতি বা বাইনারী পদ্ধতি বলা হয়। এর ভিত্তি হচ্ছে ২।

ইংরেজী Binary শব্দের প্রথম দুটি অক্ষর এবং Digit শব্দের শেষ অক্ষরটি নিয়ে Bit শব্দটি গঠিত হয়েছে। ০ এবং ১ বাইনারী পদ্ধতির এই অংক দুটির প্রত্যেকটিকে এক একটি Bit বলা হয়। এই Bit দুটি সহজে ইলেকট্রনিক উপায়ে নির্দেশ করা যায়। এ কারণে ইলেকট্রনিক যন্ত্রে (কম্পিউটার) এই পদ্ধতি ব্যবহার করা হয় বৈদ্যুতিক Wave কে বাইনারী পদ্ধতির সাথে সংযুক্ত করা হয়। নিম্নে Wave দেখানো হল।



শূন্য অর্থ Low ভোল্টেজ এবং 1 হচ্ছে High ভোল্টেজ সিগনালকে কাজে লাগানো হয়। এ ধরনের প্রবাহকে অভিকযুক্ত সংকেত বা Digital Signal বলে। মূলত এই সিগনাল দিয়েই কম্পিউটারের মেশিন ল্যাংগুয়েজের কাজ নিয়ন্ত্রিত হয়। দশমিক সংখ্যায় যেমন ভগ্নাংশকে প্রকাশ করতে হয় দশমিক বিন্দু দিয়ে বাইনারী পদ্ধতিতেও তেমনি ভগ্নাংশ প্রকাশে বাইনারী বিন্দু রয়েছে।

১০১০০১.১১

যেমন-  $\xrightarrow{\quad\quad\quad}$  বাইনারী বিন্দু

নিম্নে বাইনারী পদ্ধতির স্থানীয় মান দেখানো হয়েছে।

অংকের অবস্থান	৪	৩	২	১	০		-১	-২	-৩	-৪
অবস্থানগত স্থানীয় মান	২৪	২৩	২২	২১	২০	বাইনারী বিন্দু	২-১	২-২	২-৩	২-৪
স্থানীয় মানের মান	১৬	৮	৪	২	১		১/২	১/৪	১/৮	১/১৬

ইংরেজী Binary শব্দের প্রথম দুটি অক্ষর এবং Digit শব্দের শেষ অক্ষরটি নিয়ে Bit শব্দটি গঠিত হয়েছে। ০ এবং ১ বাইনারী পদ্ধতির এই অংক দুটির প্রত্যেকটির প্রত্যেকটিকে এক একটি Bit বলা হয়।

### নৈর্ব্যক্তিক প্রশ্ন ৪.২

সঠিক উত্তরের পাশে টিক (✓) চিহ্ন দিন।

- বাইনারী পদ্ধতিতে কয়টি প্রতীক ব্যবহার হয়?  
ক. ১টি  
খ. ২টি  
গ. ৩টি  
ঘ. ৪টি
- বাইনারী সংখ্যার ভিত্তি কত?  
ক. ২  
খ. ৩  
গ. ৪  
ঘ. ৫
- বাইনারী পদ্ধতিতে ১১ এর পরের সংখ্যা কত?  
ক. ১০০  
খ. ১০০০০  
গ. ১২  
ঘ. ১৫
- High voltage সিগন্যাল কোন প্রতীক দ্বারা বুঝানো হয়?  
ক. ১  
খ. ০  
গ. ২  
ঘ. কোনটি নয়।

## পাঠ ৩

### দশমিক থেকে বাইনারীতে রূপান্তর

#### উদ্দেশ্য



এই পাঠ শেষে আপনি-

- দশমিক পদ্ধতি থেকে বাইনারী পদ্ধতিতে সংখ্যা রূপান্তর করতে পারবেন।
- দুটি পদ্ধতির মধ্যে পার্থক্য বুঝতে পারবেন।

#### দশমিক থেকে বাইনারীতে রূপান্তর

যে কোন পদ্ধতির সংখ্যাকে তার স্থানীয় মানের সমন্বয়ে প্রসারিত করলেই দশমিক সংখ্যায় রূপান্তরিত হয়। এই নিয়মের উপর ভিত্তি করে বাইনারী সংখ্যাকে দশমিকে রূপান্তর করা সহজ। বাইনারী সংখ্যা অবস্থান হিসাব করা হয়। সাধারণ কাজে দশমিক পদ্ধতি ব্যবহার করা হয় কিন্তু কম্পিউটারের ভিতরে বাইনারী পদ্ধতিতে কাজ করে। সকল তথ্য ও নির্দেশ দশমিক পদ্ধতিতে প্রদান করা হয়। কম্পিউটারের ভেতরে বাইনারী পদ্ধতিতে এসব নির্দেশ এবং তথ্য প্রক্রিয়াকরণের কাজ সম্পন্ন হয় এবং বাইনারী পদ্ধতি থেকে দশমিক পদ্ধতিতে রূপান্তরিত হয়ে আউটপুট প্রদর্শিত হয়। দশমিক সংখ্যাকে বাইনারী সংখ্যায় রূপান্তরিত করার জন্য ঐ সংখ্যাটিকে বাইনারী সংখ্যার ভিত্তি ২ দিয়ে বার বার ভাগ করে ভাগশেষগুলো ক্রমান্বয়ে নিচের দিক থেকে পর পর বাঁ থেকে ডান দিকে লিখে গেলেই বাইনারী সংখ্যাটি পাওয়া যায়। কোন সংখ্যার শেষ অংকের নিম্নাংশে ভিত্তি সংখ্যা লিখে ঐ সংখ্যাটির ভিত্তি নির্দেশ করা হয়। যেমন দশমিক সংখ্যা ৭১০<sub>১০</sub> এবং বাইনারীকে ১১০১<sub>২</sub> উপায়ে প্রকাশ করা হয়।

দশমিক সংখ্যাকে বাইনারী সংখ্যায় রূপান্তরিত করার জন্য ঐ সংখ্যাটিকে বাইনারী সংখ্যার ভিত্তি ২ দিয়ে বার বার ভাগ করে ভাগশেষগুলো ক্রমান্বয়ে নিচের দিক থেকে পর পর বাঁ থেকে ডান দিকে লিখে গেলেই বাইনারী সংখ্যাটি পাওয়া যায়।

১৬৩<sub>১০</sub> কে বাইনারী সংখ্যায় রূপান্তরিত করার পদ্ধতি :

$$\begin{array}{r}
 2 \overline{) 163} \\
 \underline{2 \phantom{0} 81} \text{ ভাগশেষ-১} \\
 \phantom{2} 2 \overline{) 80} \text{ ভাগশেষ-১} \\
 \phantom{2} \phantom{2} \underline{20} \text{ ভাগশেষ-০} \\
 \phantom{2} \phantom{2} \phantom{2} \underline{10} \text{ ভাগশেষ-০} \\
 \phantom{2} \phantom{2} \phantom{2} \phantom{2} \underline{5} \text{ ভাগশেষ-০} \\
 \phantom{2} \phantom{2} \phantom{2} \phantom{2} \phantom{2} \underline{2} \text{ ভাগশেষ-১} \\
 \phantom{2} \phantom{2} \phantom{2} \phantom{2} \phantom{2} \phantom{2} \underline{1} \text{ ভাগশেষ-০} \\
 \phantom{2} \phantom{2} \phantom{2} \phantom{2} \phantom{2} \phantom{2} \phantom{2} 0 \text{ ভাগশেষ-১} \\
 \phantom{2} \phantom{2} \phantom{2} \phantom{2} \phantom{2} \phantom{2} \phantom{2} \phantom{2} 10100011_2 \\
 \phantom{2} \phantom{2} \phantom{2} \phantom{2} \phantom{2} \phantom{2} \phantom{2} \phantom{2} \phantom{2} \text{বাইনারী সংখ্যা- } 10100011_2
 \end{array}$$

২০৬<sub>১০</sub> কে বাইনারী সংখ্যায় রূপান্তরিত করার পদ্ধতি :

$$\begin{array}{r}
 2 \overline{) 206} \\
 \underline{2 \phantom{0} 103} \text{ ভাগশেষ-০} \\
 \phantom{2} 2 \overline{) 103} \text{ ভাগশেষ-১} \\
 \phantom{2} \phantom{2} \underline{51} \text{ ভাগশেষ-১} \\
 \phantom{2} \phantom{2} \phantom{2} \underline{25} \text{ ভাগশেষ-১} \\
 \phantom{2} \phantom{2} \phantom{2} \phantom{2} \underline{12} \text{ ভাগশেষ-১} \\
 \phantom{2} \phantom{2} \phantom{2} \phantom{2} \phantom{2} \underline{6} \text{ ভাগশেষ-০} \\
 \phantom{2} \phantom{2} \phantom{2} \phantom{2} \phantom{2} \phantom{2} \underline{3} \text{ ভাগশেষ-০} \\
 \phantom{2} \phantom{2} \phantom{2} \phantom{2} \phantom{2} \phantom{2} \phantom{2} \underline{1} \text{ ভাগশেষ-১} \\
 \phantom{2} \phantom{2} \phantom{2} \phantom{2} \phantom{2} \phantom{2} \phantom{2} \phantom{2} 0 \text{ ভাগশেষ-১}
 \end{array}$$

∴ বাইনারী সংখ্যা = ১১০০১১১০<sub>২</sub>

দশমিক ভগ্নাংশ থেকে বাইনারীতে রূপান্তরিত করার পদ্ধতি :

ভগ্নাংশ যুক্ত দশমিক সংখ্যাকে বাইনারী ভগ্নাংশে রূপান্তরিত করা তুলনামূলক ভাবে কঠিন। দশমিক ভগ্নাংশকে বাইনারী ভগ্নাংশে রূপান্তরিত করার জন্য দশমিক ভগ্নাংশ শূন্য না হওয়া পর্যন্ত দশমিক ভগ্নাংশকে বাইনারী ভগ্নাংশের ভিত্তি ২ দিয়ে বার বার গুণ করে যেতে হয়। তবে সব ক্ষেত্রে ভগ্নাংশ শূন্য হয় না। এরূপ ক্ষেত্রে কাছাকাছি একটি সংখ্যা পর্যন্ত গুণ করে যেতে হয় এবং গুণফলের পূর্ণ অংশটি উপর থেকে নিচের দিকে পরপর বাঁ থেকে ডানে লিখে যেতে হয়। বাইনারী বিন্দুটি সংখ্যার বাঁ দিকে বসে।

০.৭৫১০ কে বাইনারীতে রূপান্তরিত করার পদ্ধতি

পূর্ণ অংশ	ভগ্নাংশ
-	.৭৫
১	$\times 2$
	.৫০
১	$\times 2$
	.০০

∴ বাইনারী ভগ্নাংশ .১১<sub>২</sub>  
০.৭৫১০ = .১১<sub>২</sub>

০.৪১১০ কে বাইনারীতে রূপান্তরিত করার পদ্ধতি

পূর্ণ অংশ	ভগ্নাংশ
-	.৪১
০	$\times 2$
	.৮২
১	$\times 2$
	.৬৪
১	$\times 2$
	.২৮
০	$\times 2$
	.৫৬
১	$\times 2$
	.১২
০	$\times 2$
	.২৪

বাইনারী ভগ্নাংশ = .০১১০১০ -----  
অতএব ০.৪১<sub>১০</sub> = .০১১০১০ -----

০.৪১ সংখ্যাটিকে ক্রমাগত ২ দিয়ে গুণ করার পরও গুণফল শূন্য হয়না। সুতরাং দশমিক ভগ্নাংশ ০.৪১ এর সমান বাইনারী ভগ্নাংশ ০.০১১০১০ ---- বলা যায়।

দশমিক ভগ্নাংশকে বাইনারী ভগ্নাংশে রূপান্তরিত করার জন্য দশমিক ভগ্নাংশ শূন্য না হওয়া পর্যন্ত দশমিক ভগ্নাংশকে বাইনারী ভগ্নাংশের ভিত্তি ২ দিয়ে বার বার গুণ করে যেতে হয়। তবে সব ক্ষেত্রে ভগ্নাংশ শূন্য হয় না। এরূপ ক্ষেত্রে কাছাকাছি একটি সংখ্যা পর্যন্ত গুণ করে যেতে হয় এবং গুণফলের পূর্ণ অংশটি উপর থেকে নিচের দিকে পরপর বাঁ থেকে ডানে লিখে যেতে হয়। বাইনারী বিন্দুটি সংখ্যার বাঁ দিকে বসে।





## পাঠ ৪

## বাইনারী থেকে দশমিকে রূপান্তর

## উদ্দেশ্য



এই পাঠ শেষে আপনি-

- বাইনারী থেকে দশমিক পদ্ধতিতে সংখ্যার রূপান্তর করতে পারবেন।
- বাইনারী ও দশমিক সংখ্যার মধ্যে পার্থক্য বলতে পারবেন।
- বাইনারী যোগ বিয়োগ করতে পারবেন।

## বাইনারী থেকে দশমিকে রূপান্তর

বাইনারী থেকে দশমিকে রূপান্তর করার সময় বাইনারীর বিভিন্ন অংকের স্থানীয় মান দ্বারা অংকগুলোকে গুণ করে যোগ করলে দশমিক পদ্ধতি পাওয়া যায়।

১১০১০১<sub>২</sub> কে দশমিক সংখ্যায় রূপান্তর :

$$\begin{array}{r}
 1 \ 1 \ 0 \ 1 \ 0 \ 1 \\
 \downarrow \downarrow \downarrow \downarrow \downarrow \downarrow \\
 1 \times 2^0 = 1 \times 1 = 1 \\
 0 \times 2^1 = 0 \times 2 = 0 \\
 1 \times 2^2 = 1 \times 4 = 4 \\
 0 \times 2^3 = 0 \times 8 = 0 \\
 1 \times 2^4 = 1 \times 16 = 16 \\
 1 \times 2^5 = 1 \times 32 = 32 \\
 \hline
 53
 \end{array}$$

$$\text{সুতরাং } 110101_2 = 53_{10}$$

## ১০০১২ কে দশমিকে রূপান্তর

$$\begin{array}{r}
 1 \ 0 \ 0 \ 0 \ 1 \\
 \downarrow \downarrow \downarrow \downarrow \downarrow \\
 1 \times 2^0 = 1 \times 1 = 1 \\
 0 \times 2^1 = 0 \times 2 = 0 \\
 0 \times 2^2 = 0 \times 4 = 0 \\
 0 \times 2^3 = 0 \times 8 = 0 \\
 1 \times 2^4 = 1 \times 16 = 16 \\
 \hline
 17
 \end{array}$$

$$\text{সুতরাং } 10001_2 = 17_{10}$$

## ০.১১০১২ কে দশমিক সংখ্যায় রূপান্তর

$$\begin{array}{r}
 .1 \ 1 \ 0 \ 1 \\
 \downarrow \downarrow \downarrow \downarrow \\
 1 \times 2^{-1} = 1 \times \frac{1}{2} = \frac{1}{2} \\
 1 \times 2^{-2} = 1 \times \frac{1}{4} = \frac{1}{4} \\
 0 \times 2^{-3} = 0 \times \frac{1}{8} = 0 \\
 1 \times 2^{-4} = 1 \times \frac{1}{16} = \frac{1}{16} \\
 \hline
 \frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{16} = \frac{8}{16} + \frac{4}{16} + \frac{1}{16} = \frac{13}{16}
 \end{array}$$

$$\text{সুতরাং } (.1101)_2 = \left(\frac{13}{16}\right)_{10}$$



## পাঠ ৫

## অকটাল পদ্ধতি



## উদ্দেশ্য

এই পাঠ শেষে আপনি-

- অকটাল পদ্ধতি কী বলতে পারবেন।
- অকটাল ও দশমিক পদ্ধতির পার্থক্য বলতে পারবেন।
- অকটাল পদ্ধতির ভিত্তি কত বলতে পারবেন।

## অকটাল পদ্ধতি

অকটাল পদ্ধতিতে ০, ১, ২, ৩, ৪, ৫, ৬, ৭ এই ৮টি অংক ব্যবহার করা হয়। এ পদ্ধতিতে ভিত্তি হচ্ছে ৮। ৭ থেকে বড় সংখ্যা তৈরী করার জন্য এ পদ্ধতিতেও দুটি স্থানের দরকার হয়। ৭ এর পরের সংখ্যা হচ্ছে ১০, যার দশমিক মান ৮। বড় সংখ্যা লিখার সময় বাইনারী পদ্ধতিতে অনেকগুলো অংক ব্যবহার করতে হয়। সুতরাং লেখা ও মনে রাখার জন্য এ সংখ্যা বেশ কঠিন। এ অসুবিধা দূর করার জন্য অকটাল পদ্ধতি চালু হয়। অকটাল সংখ্যা তৈরী করার জন্য একটি বাইনারী সংখ্যার প্রতি তিনটি বিট-একত্রে নিয়ে ছোট ছোট ভাগে ডান দিক থেকে বাঁ দিকে সাজিয়ে আসতে হয় এবং এক একটি ভাগকে নির্দিষ্ট করতে হয় ০ থেকে ৭ পর্যন্ত সংখ্যা দিয়ে।

বাইনারী সংখ্যা ১০১০০১১১১

৩টি করে বিট একত্রে করে ভাগ করলে সংখ্যাটি = ১০১,০০১,১১১

অকটাল পদ্ধতিতে দাঁড়ায় = ৫ ১ ৭

সুতরাং অকটাল পদ্ধতিতে সংখ্যাটি দাঁড়ায়  $(৫১৭)_৮$

এখন অকটাল পদ্ধতি থেকে দশমিক পদ্ধতিতে রূপান্তর করলে দেখা যায়

$$\begin{array}{r}
 ৫ \quad ১ \quad ৭ \\
 \left. \begin{array}{l} | \\ | \\ | \end{array} \right\} \begin{array}{l} \longrightarrow ৭ \times ৮^০ = ৭ \times ১ = ৭ \\ \longrightarrow ১ \times ৮^১ = ১ \times ৮ = ৮ \\ \longrightarrow ৫ \times ৮^২ = ৫ \times ৬৪ = ৩২০ \end{array}
 \end{array}$$

সুতরাং দশমিক পদ্ধতিতে সংখ্যাটি হয় = ৩৩৫

$$\therefore (১০১০০১১১১)_২ = (৫১৭)_৮ = (৩৩৫)_{১০}$$

আবার দশমিক থেকে অকটাল পদ্ধতিতে রূপান্তরের সময় ৮ দিয়ে ভাগ করা লাগে। যেমন-

$$\begin{array}{r}
 ৮ \overline{) ৩৩৫} \\
 \underline{৮ \quad ৪১ - \text{ভাগশেষ-৭}} \\
 ৮ \overline{) ৪১} \\
 \underline{৮ \quad ৫ - \text{ভাগশেষ-১}} \\
 ০ \text{ ভাগশেষ -} \\
 ৫
 \end{array}$$

সংখ্যাটি  $(৫১৭)_৮$

অকটাল পদ্ধতিতে ০, ১, ২, ৩, ৪, ৫, ৬, ৭ এই ৮টি অংক ব্যবহার করা হয়। এ পদ্ধতিতে ভিত্তি হচ্ছে ৮। অকটাল সংখ্যা তৈরী করার জন্য একটি বাইনারী সংখ্যার প্রতি তিনটি বিট-একত্রে নিয়ে ছোট ছোট ভাগে ডান দিক থেকে বাঁ দিকে সাজিয়ে আসতে হয় এবং এক একটি ভাগকে নির্দিষ্ট করতে হয় ০ থেকে ৭ পর্যন্ত সংখ্যা দিয়ে।

### নৈর্ব্যক্তিক প্রশ্ন ৪.৫

সঠিক উত্তরের পাশে টিক (✓) চিহ্ন দিন।

- অকটাল পদ্ধতিতে কয়টি অংক প্রতীক ব্যবহার করা হয়?  
ক. ৭            খ. ৮            গ. ৯            ঘ. ১০
- অকটাল পদ্ধতিতে ৭ এর পরের সংখ্যা কত?  
ক. ৮            খ. ১২            গ. ১০            ঘ. ১১
- অকটাল পদ্ধতিতে কয়টি করে বিট একত্রে করা হয়?  
ক. ২            খ. ৫            গ. ৬            ঘ. ৩



## অনুশীলনী

### সংক্ষিপ্ত প্রশ্ন

১. দশমিক পদ্ধতি কি?
২. দশমিক পদ্ধতিতে কয়টি প্রতীক ব্যবহার করা হয়?
৩. ঋনাত্মক সংখ্যা কি?
৪. পূর্ণসংখ্যা কি?
৫. বাইনারী পদ্ধতি কি?
৬. Digital signal কি?
৭. অকটাল পদ্ধতির সুবিধা কি?
৮. হেক্সাডেসিমাল পদ্ধতিতে কয়টি অংক প্রতীক ও বর্ণ প্রতীক ব্যবহার করা হয়।

### রচনামূলক প্রশ্ন

১. দশমিক পদ্ধতি সম্পর্কে বিস্তারিত আলোচনা করুন।
২. বাইনারী পদ্ধতি এবং দশমিক পদ্ধতির মধ্যে পার্থক্য বর্ণনা কর।
৩. ১৬৩<sub>১০</sub> কে বাইনারী সংখ্যায় রূপান্তর করুন।
৪. ১১০১০১<sub>২</sub> কে দশমিক সংখ্যায় রূপান্তর করুন।
৫. অকটাল পদ্ধতি বর্ণনা করুন।
৬. দশমিক, অকটাল, হেক্সাডেসিমাল এবং বাইনারী সংখ্যার তুলনামূলক চিত্র দিন।

## উত্তরমালা

### নৈর্ব্যক্তিক প্রশ্ন ৪.১

১. ঘ      ২. গ      ৩. খ

### নৈর্ব্যক্তিক প্রশ্ন ৪.২

১. খ      ২. ক      ৩. ক      ৪. ক

### নৈর্ব্যক্তিক প্রশ্ন ৪.৩

১. ক      ২. ক      ৩. ক

### নৈর্ব্যক্তিক প্রশ্ন ৪.৪

১. ক      ২. ক      ৩. ক      ৪. গ

### নৈর্ব্যক্তিক প্রশ্ন ৪.৫

১. খ      ২. গ      ৩. ঘ

### নৈর্ব্যক্তিক প্রশ্ন ৪.৬

১. ঘ      ২. খ      ৩. গ