গণিতের অলিগলি

পর্ব : ৬৪

অ্যালফামেটিক : দ্বিতীয় কিস্তি

গত কিস্তিতে আমরা অ্যালফামেটিকের কিছু সুনির্দিষ্ট উদাহরণ জানতে পেরেছি। এসব উদাহরণ থেকে অ্যালফামেটিক নামের গাণিতিক খেলা সম্পর্কে মোটামুটি ধারণাও পেয়েছি। আজকের এ লেখায় অ্যালফামেটিক সম্পর্কে আরো কিছু তথ্য জানার প্রয়াস পাব।

অ্যালফামেটিক আরো বেশ কয়েকটি নামে পরিচিত। এগুলো হচ্ছে : ভার্বাল অ্যারিথমেটিক, ক্রিপ্টেরিথমেটিক, ক্রিপ্ট-অ্যারিথমেটিক কিংবা ক্রিপ্টেরিদম। এগুলো হচ্ছে সংখ্যার সমীকরণ, যার সংখ্যাগুলো উপস্থাপিত হয় ইংরেজি অক্ষর দিয়ে। এই অ্যালফামেটিক যিনি খেলেন, তার লক্ষ্য থাকে সমীকরণে থাকা প্রতিটি অক্ষরের জন্য একেকটি সুনির্দিষ্ট সংখ্যামান নির্ধারণ। খেলোয়াড় যত তাড়াতাড়ি এ কাজটি করতে পারবে, সাফল্যের মাত্রাটাও তত বেশি।

অ্যালফামেটিক সমাধানের মূল কাজ হচ্ছে সমীকরণে থাকা অক্ষরগুলোর সম্ভাব্য মানগুলো বিবেচনা করে দেখে সঠিক মানটি বের করে নেয়া। আমরা জেনেছি, প্রতিটি অক্ষরের সংখ্যামান ০, ১, ২, ৩, ৪, ৫, ৬, ৭, ৮ কিংবা ৯ হতে পারবে। এর বাইরে কোনো সংখ্যামান কোনো অক্ষরের জন্য গ্রহণযোগ্য হবে না। তবে কোনো শব্দের শুরুতে যে অক্ষরটি থাকবে, তার মান শূন্য (০) হতে পারবে না। এটুকু মাথায় রেখেই অ্যালফামেটিক সমীকরণে থাকা অক্ষরগুলোর সংখ্যামান বের করার কাজে নামতে হয়। বের করে আনতে হয় অক্ষরগুলোর সংখ্যামান।

এবার আমরা ১৯২৪ সালে 'স্ট্র্যান্ড ম্যাগাজিনে' হেনরি ডুডিনির দেয়া অতি সুপরিচিত অ্যালফামেটিক সমীকরণ SEND+MORE = MONEY-এর সমাধান-চিন্তাটি ব্যাখ্যা করব। এ ব্যাখ্যা-চিন্তা থেকে একটা ধারণা পেয়ে যাব, কী করে অ্যালফামেটিক সমাধানে আমাদের এগিয়ে যেতে হবে। সমীকরণটি নিচে নিচে বসিয়ে সাজিয়ে লিখে আমরা পাই :

```
  SEND
+ MORE
 MONEY
```

এই সমীকরণে রয়েছে ৮টি অক্ষর : S, E, N, D, M, O, R, Y

আমরা গত কিস্তিতে জেনেছি এ সমীকরণে S = 9, E = 5, N = 6, D = 7, M = 1, R = 8, O = 0 এবং Y = 2, তাহলে সমাধানটি দাঁড়ায় এরূপ :

```
  ৯৫৬৭
+ ১০৮৫
 ১০৬৫২
```

এ সমাধান করতে আমাদের চিন্তা করতে হয়েছে কয়েকটি ধাপে। প্রথমেই মাথায় রাখতে হবে প্রতিটি অক্ষরের সম্ভাব্য মান দশটি। সম্ভাব্য মানগুলো কলাম আকারে সাজালে সম্ভাব্য সংখ্যামানের স্তম্ভটি দাঁড়ায় এরূপ :

S	E	N	D	M	O	R	E
০	০	০	০	০	০	০	০
১	১	১	১	১	১	১	১
২	২	২	২	২	২	২	২
৩	৩	৩	৩	৩	৩	৩	৩
৪	৪	৪	৪	৪	৪	৪	৪
৫	৫	৫	৫	৫	৫	৫	৫
৬	৬	৬	৬	৬	৬	৬	৬
৭	৭	৭	৭	৭	৭	৭	৭
৮	৮	৮	৮	৮	৮	৮	৮
৯	৯	৯	৯	৯	৯	৯	৯

এবার নামতে হবে সম্ভাব্য অক্ষরগুলোর সম্ভাব্য মান যাচাইয়ে।

০১. সমীকরণে ব্যবহার করা হয়েছে SEND, MORE এবং MONEY এই তিনটি শব্দ। শব্দ তিনটির প্রথমে আছে S এবং M, অতএব এ দুটি অক্ষরের মান কখনোই শূন্য হতে পারবে না।

০২. লক্ষ করুন, সমীকরণটিতে দেখানো হয়েছে : D+E = Y, N+R = E, E+O = N, S+M = O এবং যোগফলের একদম বামে আছে M।

০৩. একদম বামদিকে S ও M যোগ করে দুই অঙ্কের একটি সংখ্যা পাওয়া গেছে, যার ডানদিকের অঙ্কটি ০(শূন্য) এবং বাম দিকে রয়েছে M অঙ্কটি। যেহেতু যেকোনো দুই অঙ্কের সমষ্টি (এখানে S আর M-এর সমষ্টি) ১৯-এর বেশি হতে পারবে না, অতএব এখন M-এর মান অবশ্যই ১ হবে। তাহলে আমরা পেয়ে গেলাম M = ১।

০৪. আবার S+M হবে কমপক্ষে ৯ এবং M = ১। অতএব S = ৮ কিংবা ৯। এর অর্থ S+M = ৯ অথবা ১০ এবং O = ১ অথবা ০, কিন্তু M = ১, অতএব O = ০, তাহলে আমরা পেয়ে গেলাম M = ১, O = ০।

০৫. উপরের সমীকরণে আমরা দেখছি

```
  S          S
+ M    বা  + ১
 M0         ১০
```

কারণ এর আগেই আমরা জেনে গেছি M = ১, O = ০

অতএব S = ৯ অবশ্যই হতে হবে।

০৭. আবার উপরের সমীকরণ থেকেই আমরা পাই E+O = N, কিন্তু আমরা জেনেছি O = ০, অতএব E=N, কিন্তু অ্যালফামেটিকে কোনো দুটি অক্ষরের মান অবশ্যই এক হতে পারে না। এটাই নিয়ম। অতএব E+0 হবে ১০-এর চেয়ে বড় এবং N = E +১।

০৬. D + E-এর মান এবং N + E-এর মান ১০-এর চেয়ে বড় না হয়, তাহলে N + R = E + ১০ এবং N = E + ১, অতএব E + ১ + R = E + ১০, অতএব R = ৯। কিন্তু আমরা এর আগে পেয়েছি S = ৯। অতএব এটা নিশ্চিত D + E-এর মান এবং N + E-এর মান ১০-এর চেয়ে বেশি এবং R = ৮।

০৮. যেহেতু D + E-এর মান ১০-এর চেয়ে বেশি সেহেতু D+E = Y + ১০। যেহেতু Y = ০ কিংবা ১ হতে পারবে না, কারণ এর আগেই আমরা জেনেছি O = ০ এবং M = ১। অতএব D + E-এর মান হতে কমপক্ষে ১২। যেহেতু D-এর মান হবে সর্বোচ্চ ৭, তাহলে E-এর মান হবে কমপক্ষে ৫। আর N-এর মান হবে সর্বোচ্চ ৭ এবং N = E + ১, অতএব E = ৫ অথবা ৬।

০৯. যদি E = ৬ হতো তখন D + E কমপক্ষে ১২ হতো D হতো ১।

কিন্তু N = E + ১।

অতএব N-এর মানও হতো ৭, যা অসম্ভব।

অতএব E = ৫, N = ৬।

১০. আবার D + E-এর মান কমপক্ষে ১২ হতে হলে আমাদের অবশ্যই D = ৭ এবং Y = ২ হতে হবে।

এভাবেই সাধারণ বিশ্লেষণের মাধ্যমে সম্ভাব্যতা যাচাই করে আমার আপনার মতো সাধারণ মানুষ, যাদের গণিতের বিশেষ প্রাতিষ্ঠানিক জ্ঞান নেই, তারাও অ্যালফামেটিক সমীকরণ সমাধান করে গণিতের এই মজার খেলা উপভোগ করতে পারেন। গণিত জানা লোকদের জন্য এ খেলার আরো উপায় খোলা রয়েছে। এক্ষেত্রে মডুলার অ্যারিথমেটিক সহায়ক হতে পারে। কমপিউটার বিজ্ঞানে ক্রিপ্টেরিদম বিশ্লেষণে ব্রুট ফোর্স মেথড একটি ভালো উদাহরণ। আছে পারমুটেশন নামের গাণিতিক ব্যবস্থা–যেখানে M সংখ্যক পছন্দ, থেকে N সংখ্যক সম্ভাব্যতা বের করে আনা হয়, তাও এক্ষেত্রে সহায়ক। যেমন উপরে সংখ্যামানের যে স্তম্ভটি উল্লেখ করা হয়েছে, সেটি ডুডিনির সুপরিচিত SEND+MORE = MONEY অ্যালফামেটিকে পারমুটেশন ব্যবস্থায় আটটি S, E, N, D, M, O, R E এবং সম্ভাব্য মান পাওয়া যাবে ১, ৮১৪, ৪০০টি।

যেখানে প্রতিটি অক্ষরের মান ০ থেকে ৯। সেদিকে না গিয়ে উপরে যে বিশ্লেষণ পদ্ধতিটির উল্লেখ করা হলো। সে পদ্ধতি কাজে লাগিয়ে যেকেউ অ্যালফামেটিকের মজা লুটতে পারবেন।

এখানে আগ্রহী সাধারণ পাঠকদের বেশ কয়েকটি সাধারণ অ্যালফামেটিক ও এগুলোর সমাধানও দেয়া হলো। আপনার শুধু অ্যালফামেটিক ধাঁধাটি লিখে সমাধান দূরে ছুড়ে ফেলার চেষ্টা করেই দেখুন না কতদূর এগিয়ে যেতে পারেন, নিজে কতটুকু গাণিতিক যুক্তি দাঁড় করিয়ে সমাধানে পৌঁছুতে পারেন। আর কথা নয়, এবার অনুশীলনের লক্ষ্যে জানিয়ে দিচ্ছি কিছু অ্যালফামেটিক ও এগুলোর সমাধান।

(বাকি অংশ ৭৯ পৃষ্ঠায়)

গণিতের অলিগলি

(৭৬ পৃষ্ঠার পর)

FORTY	২৯৭৮৬
TEN	৮৫০
TEN	৮৫০
SIXTY	৩১৪৮৬

TILES	৯১৫৪২
PUZZLES	৩০৭৭৫৪২
PICTURE	৩১৬৯০৮৪

THREE	৮৪৬১১
THREE	৮৪৬১১
TWO	৮০৩
TWO	৮০৩
ONE	৩৯১
ELEVEN	১৭১২১৯

NUMBER	২০১৬৮৯
NUMBER	২০১৬৮৯
PUZZLE	৪০৩৩৭৮

CLOCK	৯০৮৯২
TICK	৬৫৯২
TOCK	৬৮৯২
PLANET	১০৪৩৭৬

MEMO	৮৪৮৫
FROM	৭৩৫৮
HOMER	১৫৮৪৩

HERE	৯৪৫৪
SHE	৮৯৪
COMES	১০৩৪৮

COCA	৮১৮৬
COLA	৮১০৬
OASIS	১৬২৯২

DOUBLE	৭৯৮০৬৪
DOUBLE	৭৯৮০৬৪
TOIL	১৯৩৬
TROUBLE	১৫৯৮০৬৪

গণিতদাদু