

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

বিস্মিল্লাহির রাহমানির রাহীম



উদ্দাম

একাডেমিক এন্ড এডমিশন কেয়ার

দ্বাদশ শ্রেণি: উচ্চতর গণিত ২য় পত্র (অধ্যায়-৫)

## দ্বিপদী উপপাদ্য

লেকচার : HM-07

# দ্বিপদী রাশি

দ্বিপদী রাশি (Binomial Expression):

দুইটি পদের যোগফল বা বিয়োগফল আকারে প্রকাশিত রাশিকে দ্বিপদী রাশি বলা হয়।  
(

উদাহরণঃ  $x + y$ ,  $3x + 2$ ,  $ax + \frac{e}{dy}$

এক্ষেত্রে, দুইটি পদের গুণফল/ভাগফল আকারে প্রকাশিত রাশিকে দ্বিপদী বলা যাবে না।

উদাহরণঃ  $\frac{x}{y}$ ,  $xy$ ,  $ax^3$

$$x + y$$

$$x - y$$

$$ax + b$$

# দ্বিপদী রাশি

## ♦ দ্বিপদী বিস্তৃতিতে পদ সংক্রান্ত আলোচনা:

- $(a + x)^n$  এর বিস্তৃতিতে  
n অঋণাত্মক পূর্ণসংখ্যা হলে পদসংখ্যা  $(n + 1)$  টি  
n ঋণাত্মক বা ভগ্নাংশ হলে পদসংখ্যা  $\infty$  [এক্ষেত্রে  $|x| < a$  বা  $|x| > a$   
এরূপ শর্ত বিবেচনা করে বিস্তৃতি করতে হবে]
- $(a + b \dots \dots r \text{ সংখ্যক})^n$  এর পদসংখ্যা  $n+r-1C_{r-1}$
- $(a + x)^n$  এর বিস্তৃতিতে  $(r + 1)$  তম পদ,  $T_{r+1} = {}^nC_r a^{n-r} \cdot x^r$
- মধ্যপদঃ  $(a + x)^n$  এর ক্ষেত্রে n জোড় হলে মধ্যপদ  $\left(\frac{n}{2} + 1\right)$  তম পদ  
এবং n বিজোড় হলে মধ্যপদ  $\left(\frac{n-1}{2} + 1\right)$  তম এবং  $\left(\frac{n+1}{2} + 1\right)$  পদদ্বয় হবে।
- যদি  ${}^nC_x = {}^nC_y$  এবং  $x \neq y$  হয়, তবে  $n = x + y$  হবে।
- $(a + x)^n$  এর বিস্তৃতিতে  $(r + 1)$  তম পদ ও r তম পদের অনুপাত,  $\frac{T_{r+1}}{T_r} = \frac{n-r+1}{r} \cdot \frac{x}{a}$

## দ্বিপদী রাশি

- $x+y$
- $x - y$
- $ax + y$
- $cx - dy$

## দ্বিপদী রাশি

- $x^2 + y^2$
- $x - y^3$
- $ax^2 + y^3$
- $cx^4 - dy^2$

$$\begin{aligned} & (\boxed{?} + \boxed{?})^{100} \\ & \boxed{?} - \boxed{?} \end{aligned}$$

## সমাবেশ

$${}^nC_r = \frac{n!}{(n-r)!} \underline{r!}$$

$${}^{10}C_6 \neq {}^{10}C_4$$

a, b, c, d, e

a, b, c

a, b, e

d, a, b

$${}^nC_x = {}^nC_y$$

$$n = x + y$$

$$\rightarrow {}^nC_x = {}^nC_y$$

$$n \rightarrow r$$

$$= {}^nC_r = \frac{n!}{(n-r)!} r!$$

$${}^5C_3$$

## Poll Question 01

□ কোনটি দ্বিপদী রাশি নয় (Which one is not a binomial expression)?

(i)  $a + bx$

(ii)  $b + \frac{8}{3y}$

(iii)  $ab + xy + 2$   
দ্বিপদী নয়

(iv)  $ax^2 + \frac{cy^2}{dz^{-3}}$

# দ্বিপদী রাশি

## ➔ গাণিতিক আরোহ বিধিঃ

### 1. আরোহ বিধি ও আরোহ পদ্ধতি:

গাণিতিক আরোহ বিধি (Principle of Mathematical Induction) : যদি  $\mathbb{N}$  স্বাভাবিক সংখ্যার সেট এবং অপর একটি সেট  $S \subset \mathbb{N}$  এরূপ হয় যে  $1 \in S$  এবং (ii)  $m \in S$  হলে,  $m + 1 \in S$  (যেখানে  $m \in \mathbb{N}$ ) । তাহলে,  $S = \mathbb{N}$ , এর একটি মৌলিক স্বীকার্য। এ স্বীকার্যকে গাণিতিক আরোহ বিধি বলা হয়।

গাণিতিক আরোহ পদ্ধতিঃ চলরাশি স্বাভাবিক সংখ্যা  $n \in \mathbb{N}$  সম্বলিত কোন উক্তি যদি  $n = 1$  এর জন্য সত্য হয় এবং উক্তিটি  $n = m \in \mathbb{N}$  এর জন্য সত্য ধরে যদি তা  $n = m + 1 \in \mathbb{N}$  এর জন্যও সত্য হয়, তবে উক্তিটি সকল  $n \in \mathbb{N}$

If  $\mathbb{N}$  is set of natural numbers and  $S$  is such a set that, if (i)  $1 \in S$  and (ii)  $m \in S$  is true then  $m + 1 \in S$ , then  $S = \mathbb{N}$ . This is a fundamental postulate of  $\mathbb{N}$ . This relation is called principle of mathematical induction.

For  $n \in \mathbb{N}$ , If a statement is true for

(i)  $n = 1$

(ii)  $m = 1 \in \mathbb{N}$  after assuming that the statement is true  $n = m \in \mathbb{N}$

Then the statement is true for all  $n \in \mathbb{N}$

## দ্বিপদী রাশি

### গাণিতিক আরোহ পদ্ধতি:

$$n=1 \quad \text{True?}$$

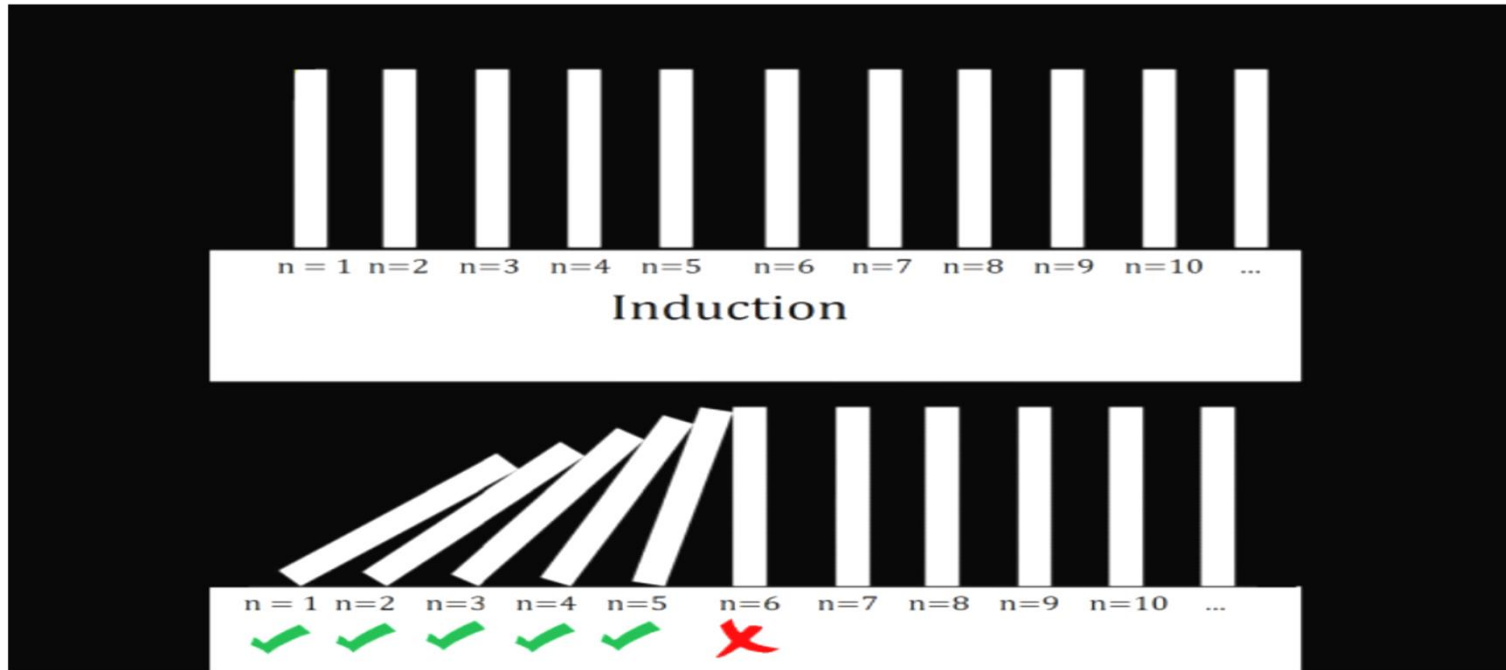
$$n=m \quad \text{True} \rightarrow (m+1) \text{ True}$$

$\uparrow \uparrow \uparrow \uparrow \uparrow \uparrow$   
 $1, 2, 3, 4, \dots$

$n = \boxed{\phantom{000}}^n$   
 $n=1$  LHS = RHS  
 $n=(m)$   
 $(m+1)$

# দ্বিপদী রাশি

গাণিতিক আরোহ পদ্ধতিঃ



# দ্বিপদী রাশি

## দ্বিপদী উপপাদ্য (Binomial Theorem):

$$(a + x)^n = a^n + {}^nC_1 a^{n-1} x + {}^nC_2 a^{n-2} x^2 + {}^nC_3 a^{n-3} x^3 + \dots \dots \dots + {}^nC_r a^{n-r} x^r + \dots \dots \dots + x^n$$

Isaac Newton discovered this theorem about 1665 and later stated, in 1676, with proof, the general form of the theorem (for any real number  $n$ ), and a proof by John Colson was published in 1736



Sir Isaac Newton



John Colson

## দ্বিপদী রাশি

### Example:

$$(a+x)^2 = \underline{a^2 + 2ax + x^2}$$

$$\underline{(a+x)} \underline{(a+x)}$$

$$(a+x)^3 = \underline{(a+x)(a+x)(a+x)} = \boxed{\phantom{a^3 + 3a^2x + 3ax^2 + x^3}}$$

$$(a+x)^{100} = \dots$$

# দ্বিপদী রাশি

## দ্বিপদী উপপাদ্য (Binomial Theorem):

*Proof 1:*

এই প্রমাণটি মূলত গাণিতিক আরোহ পদ্ধতি নির্ভর (proof by induction)

$$\{(a+x)^n = a^n + nc_1 a^{n-1}x + nc_2 a^{n-2}x^2 + nc_3 a^{n-3}x^3 + \dots$$

$$\begin{aligned} n=1 \text{ হলে, } LHS &= (a+x)^n \\ &= (a+x)^1 \\ &= a+x \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} RHS &= a^1 + {}^1c_1 a^{1-1}x + \boxed{{}^1c_2 a^{1-2}x^2 + \dots} \\ &= a + 1 \cdot a^0 \cdot x \\ &= a+x \end{aligned}$$

# দ্বিপদী রাশি

## দ্বিপদী উপপাদ্য (Binomial Theorem): <sub>1, 2, 3, 4, ...</sub>

Proof 1:  $n=m \Rightarrow$  True

$$(a+x)^m = a^m + m c_1 a^{m-1} x + m c_2 a^{m-2} x^2 + m c_3 a^{m-3} x^3 + \dots$$

$$\Rightarrow (a+x)(a+x)^m = (a+x) (a^m + m c_1 a^{m-1} x + m c_2 a^{m-2} x^2 + m c_3 a^{m-3} x^3 + \dots)$$

$$\Rightarrow (a+x)^{m+1} = a^{m+1} + \underbrace{m c_1 a^m x}_{\text{circled}} + \underbrace{m c_2 a^{m-1} x^2 + \dots + 0 a^m x + m c_1 a^{m-1} x^2 + m c_2 a^{m-2} x^3 + \dots}_{\text{bracketed}}$$

$$= a^{m+1} + (m c_1 + 1) a^m x + (m c_2 + m c_1) a^{m-1} x^2 + (m c_3 + m c_2) a^{m-2} x^3 + \dots$$

$$= a^{m+1} + (m+1) a^{(m+1)-1} x + m+1 c_2 a^{(m+1)-2} x^2 + m+1 c_3 a^{(m+1)-3} x^3 + \dots$$

$$\checkmark \checkmark \checkmark (a+x)^{m+1} = a^{m+1} + m+1 c_1 a^{(m+1)-1} x + m+1 c_2 a^{(m+1)-2} x^2 + \dots$$

# দ্বিপদী রাশি

## দ্বিপদী উপপাদ্য (Binomial Theorem):

$$(a+x)^2 = (a+x)(a+x)$$

Proof 2:

ধর আমরা  $(a+x)^2$  এর মান নির্ণয় করব। এখন,  $(a+x)^2$  মানে হল  $(a+x)(a+x)$ ।  
এই গুনটি নিম্নোক্ত ভাবে করা যায়

| প্রথম $(a+x)$ হতে<br>সম্ভাব্য পদ | দ্বিতীয় $(a+x)$ হতে<br>সম্ভাব্য পদ | গুণফল             | সিলেক্ট করার<br>উপায় |
|----------------------------------|-------------------------------------|-------------------|-----------------------|
| <u>a</u>                         | <u>a</u>                            | $a^2$             | 1                     |
| a                                | x                                   | <u>ax</u>         | 1                     |
| x                                | a                                   | <u>ax</u>         | 1                     |
| x                                | x                                   | $x^2$             | 1                     |
|                                  |                                     | $a^2 + 2ax + x^2$ |                       |

# দ্বিপদী রাশি

দ্বিপদী উপপাদ্য (Binomial Theorem):  $(a+x)^3 = (a+x)(a+x)(a+x)$

$$\begin{array}{cccc} & \checkmark & \checkmark & \times \\ & (a+x) & (a+x) & (a+x) \\ a & a & a & \rightarrow a^3 \\ a & a & x & a^2x \\ a & x & a & \end{array}$$

*Proof 2:*

একই ভাবে,  $(a+x)^3$  এর বিস্তারে যদি আমরা  $a^3$  চাই, তাহলে আমাদের 3 টি  $a$  প্রয়োজন হবে। 3টি  $(a+x)$  থেকে 3টি সিলেক্ট করা যাবে  ${}^3C_3$  বা 1 ভাবে। তাই এই রাশির বিস্তারে  $a^3$  এর সহগ 1।

$(a+x)^3$  এর বিস্তারে যদি আমরা  $a^2x$  চাই, তাহলে আমাদের 2 টি  $a$  প্রয়োজন হবে। 3টি  $(a+x)$  থেকে 2টি সিলেক্ট করা যাবে  ${}^3C_2$  বা 3 ভাবে। তাই এই রাশির বিস্তারে  $a^2x$  এর সহগ 3।

$(a+x)^3$  এর বিস্তারে যদি আমরা  $a^2x$  চাই, তাহলে আমাদের 1 টি  $a$  প্রয়োজন হবে। 3টি  $(a+x)$  থেকে 1টি সিলেক্ট করা যাবে  ${}^3C_1$  বা 3 ভাবে। তাই এই রাশির বিস্তারে  $a^2x$  এর সহগ 3।

একই ভাবে,  $(a+x)^3$  এর বিস্তারে যদি আমরা  $x^3$  চাই, তাহলে আমাদের 0 টি  $a$  প্রয়োজন হবে। 3টি  $(a+x)$  থেকে 0টি সিলেক্ট করা যাবে  ${}^3C_0$  বা 1 ভাবে। তাই এই রাশির বিস্তারে  $x^3$  এর সহগ 1।

$$\left. \begin{array}{ccc} a & a & x \\ a & x & a \\ x & a & a \end{array} \right\}$$

# দ্বিপদী রাশি

## দ্বিপদী উপপাদ্য (Binomial Theorem):

$$n C_n = n C_y \rightarrow n = x + y$$

*Proof 2:*

সুতরাং

$$(a + x)^3 = a^3 + {}^3C_2 a^2 x + {}^3C_1 a x^2 + x^3$$

বা,  $(a + x)^3 = a^3 + {}^3C_1 a^2 x + {}^3C_2 a x^2 + x^3$  (যেহেতু, সম্পূরক সমাবেশ অনুযায়ী  ${}^3C_1 = {}^3C_2$ )

অতএব,  $(a + x)^3 = a^3 + 3a^2 x + 3a x^2 + x^3$

অনুরূপভাবে বলা যায়,

$$(a + x)^n = a^n + {}^nC_1 a^{n-1} x + {}^nC_2 a^{n-2} x^2 + \dots + x^n$$

$$(a+x)^n = a^n + nC_1 a^{n-1} x + nC_2 a^{n-2} x^2 + nC_3 a^{n-3} x^3 + \dots$$

## Poll Question 02

□  $(a + 2x)^{21}$  এর বিস্তৃতিতে কয়টি পদ বিদ্যমান (How many terms there will be in expansion of  $(a + 2x)^{21}$  )?:

(i) 20

(ii) 21

(iii) 22

(iv) 23

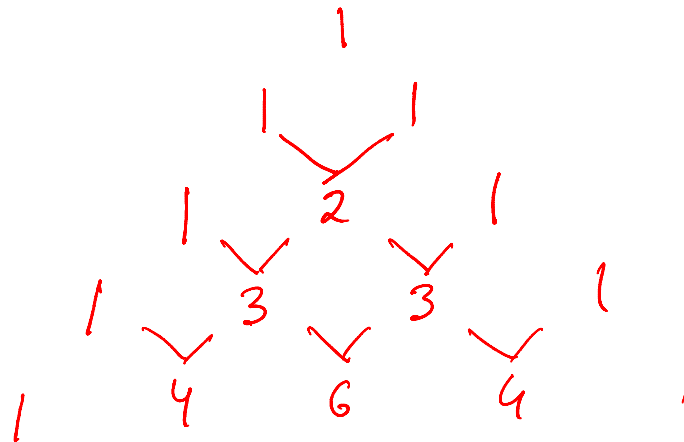
$$(a+x)^2 \rightarrow 3$$

$$(a+x)^3 \rightarrow 4$$

$$(a+x)^n \rightarrow n+1$$

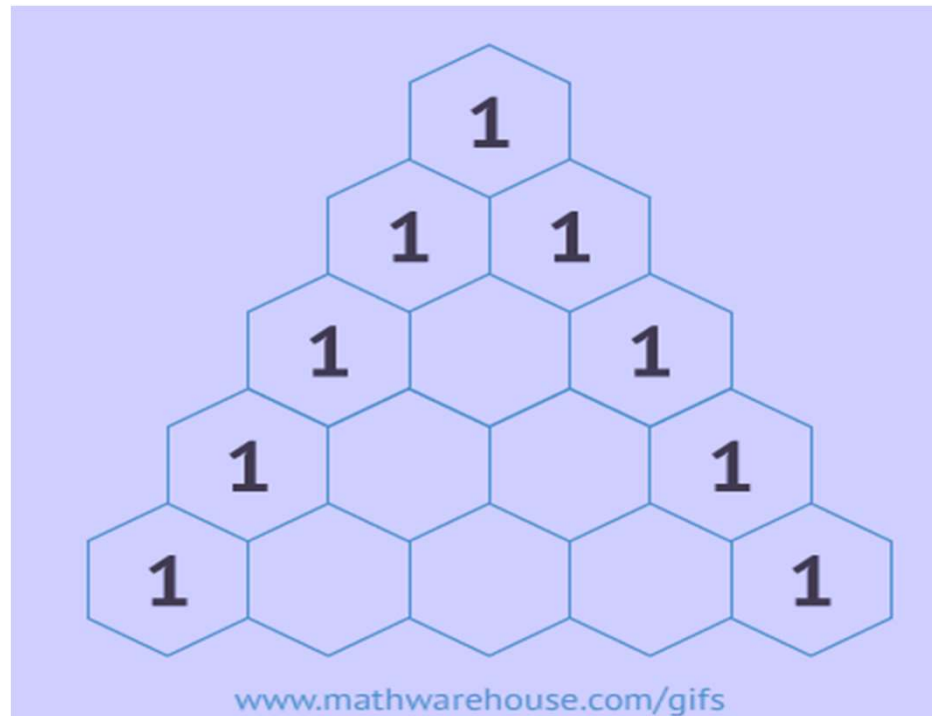
# দ্বিপদী রাশি

## Pascal's Triangle:



# দ্বিপদী রাশি

## Pascal's Triangle:



# দ্বিপদী রাশি

## Pascal's Triangle:

Use:

# দ্বিপদী রাশি

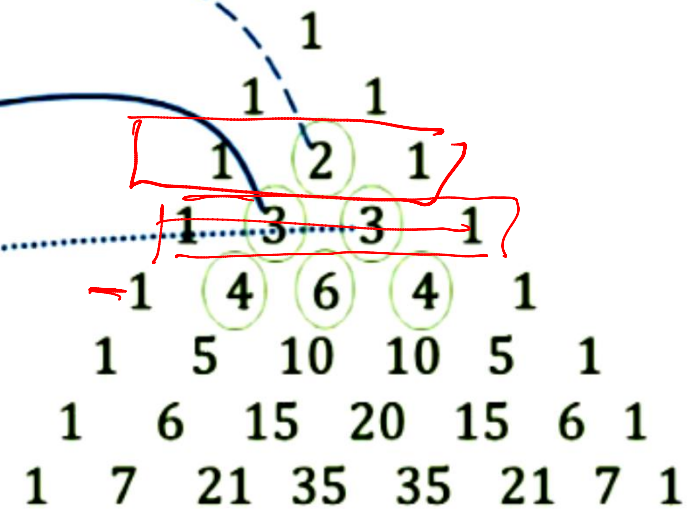
## Pascal's Triangle:

Use:

$$(a + x)^2 = a^2 + \underline{2}ab + b^2$$

$$(a + x)^3 = a^3 + \underline{3}a^2b + \underline{3}ab^2 + b^3$$

$$(a + x)^4 = a^4 + \underline{4}a^3b + \underline{6}a^2b^2 + \underline{4}ab^3 + b^4$$



## দ্বিপদী রাশি

### সাধারণ পদঃ

$$(a + x)^n = \underline{a^n} + {}^nC_1 a^{n-1} x + {}^nC_2 a^{n-2} x^2 + {}^nC_3 a^{n-3} x^3 + \dots \dots$$

এখানে,

$$1\text{ম পদ} = \underline{a^n}$$

$$2\text{য় পদ} = {}^nC_1 \underline{a^{n-1} x}$$

$$3\text{য় পদ} = {}^nC_2 \underline{a^{n-2} x^2} \dots$$

$$8\text{র্থ পদ} = \underline{{}^nC_3 a^{n-3} x^3} \dots$$

.

.

.

$$r+1 \text{ তম পদ} = {}^nC_r a^{n-r} x^r$$

$$T_{10} = {}^nC_9 a^{n-9} x^9$$

$$\boxed{T_{r+1} = {}^nC_r a^{n-r} x^r}$$

$$T_{200} = T_{\underbrace{199}_{x}+1} = {}^nC_{199} a^{n-199} x^{199}$$

## দ্বিপদী রাশি

সাধারণ পদঃ

$$T_{r+1} = {}^nC_r a^{n-r} x^r$$

## দ্বিপদী রাশি

### সমদূরবর্তী পদঃ

$$\Rightarrow (a + x)^n = \underline{a^n} + {}^nC_1 a^{n-1} x + {}^nC_2 a^{n-2} x^2 + {}^nC_3 a^{n-3} x^3 + \dots \dots \dots + {}^nC_r a^{n-r} x^r + \dots \dots \dots + x^n$$

$a = 1$  হলে,

$$\underline{(1 + x)^n} = \underline{1} + \overbrace{{}^nC_1} x + \overbrace{{}^nC_2} x^2 + {}^nC_3 x^3 + \dots \dots \dots + {}^nC_r x^r + \dots \dots \dots + \overbrace{{}^nC_{n-2}} x^{n-2} + \overbrace{{}^nC_{n-1}} x^{n-1} + \underline{x^n}$$

সম্পূরক সমাবেশ অনুযায়ী,

$$\begin{aligned} \checkmark \quad \cancel{{}^nC_1} &= \cancel{{}^nC_{n-1}} \quad \checkmark \\ \cancel{{}^nC_2} &= \cancel{{}^nC_{n-2}} \\ &\vdots \\ &\vdots \\ &\vdots \\ {}^nC_r &= {}^nC_{n-r} \end{aligned}$$

সুতরাং দ্বিতীয় রাশিটিতে, শুরু দিক হতে এবং শেষ দিক হতে সমদূরবর্তী পদ পরস্পর সমান। ২৫২৫

# দ্বিপদী রাশি

## মধ্যপদঃ

$$\{ (a+x)^2 = a^2 + 2ab + b^2 \}$$

$$\rightarrow (a+x)^3 = a^3 + 3a^2b + 3ab^2 + b^3$$

$$(a+x)^4 = a^4 + 4a^3b + 6a^2b^2 + 4ab^3 + b^4$$

$$(a+x)^n \rightarrow \text{পদসংখ্যা } n+1$$

$$\left(\frac{4}{2} + 1\right)$$

$$\frac{5}{2} \quad \frac{4}{2}$$

$$\frac{n}{2} + 1$$

$$n = 2, 10 \text{টি পদ}$$

$$\rightarrow 1111111111$$

$$\frac{n+1}{2}, \frac{n+1}{2} + 1$$

$$\downarrow$$

$$\frac{n+1}{2}, \frac{n+1}{2} + 1$$

$$1111111111 \rightarrow 3$$

$$\left(\frac{4}{2} + 1\right)$$

# দ্বিপদী রাশি

## মধ্যপদঃ

$$(a + x)^2 = a^2 + \textcircled{2ab} + b^2 \longrightarrow 2$$

$$(a + x)^3 = a^3 + \textcircled{3a^2b} + \textcircled{3ab^2} + b^3 \longrightarrow 2, 3$$

$$(a + x)^4 = a^4 + 4a^3b + \textcircled{6a^2b^2} + 4ab^3 + b^4 \longrightarrow 3$$

## দ্বিপদী রাশি

মধ্যপদঃ

n জোড় হলে -

$$\frac{n}{2} + 1$$

## দ্বিপদী রাশি

মধ্যপদঃ

n বিজোড় হলে -

$$\frac{n+1}{2}$$

$$\frac{n+1}{2} + 1$$

## দ্বিপদী রাশি

### মধ্যপদঃ

n জোড় হলে :  $\frac{n}{2} + 1$  তম পদ

n বিজোড় হলে :  $\frac{n+1}{2}$  এবং  $\frac{n+1}{2} + 1$  তম  
পদ

# দ্বিপদী রাশি

## ক্রমিক পদের অনুপাতঃ

$$\frac{T_{r+1}}{T_r} = \frac{{}^nC_r a n^{-r} x^r}{{}^nC_{r-1} a^{n-r+1} x^{r-1}}$$

$$= \frac{{}^nC_r}{{}^nC_{r-1}} \frac{a^{n-r} x^r}{a^{n-r+1} x^{r-1}}$$

$$= \frac{n-r+1}{r} \cdot \frac{x}{a}$$

$$\frac{T_{r+1}}{T_r} = \frac{{}^nC_r a^{n-r} x^r}{{}^nC_{r-1} a^{n-(r-1)} x^{r-1}}$$

$$= \frac{\frac{n!}{r!(n-r)!} \times \cancel{a^{n-r}} \times x^r}{\frac{n!}{(r-1)!(n-r+1)!} \times \cancel{a^{n-r+1}} \times \cancel{x^{r-1}}}$$

$$= \frac{(r-1)!(n-r+1)!}{r!(n-r)!} \cdot \frac{1}{a} \cdot x$$

## দ্বিপদী রাশি

১. বিস্তৃতি করঃ  $(x+3y)^4$

$$\begin{aligned} & (x+3y)^4 \\ &= x^4 + 4c_1 x^3 (3y)^1 + 4c_2 x^2 (3y)^2 + 4c_3 x (3y)^3 + 4c_4 x^0 (3y)^4 \end{aligned}$$

## দ্বিপদী রাশি

২. এর বিস্তৃতিতে ৭ম পদ নির্ণয় করঃ

$$(1 - \frac{1}{x})^{10}$$

$$T_{r+1} = n C_r a^{n-r} x^r$$

$a = 1$   
 $x = (-\frac{1}{x})$

$$T_{6+1} = {}^{10}C_6 (1)^4 \times (-\frac{1}{x})^6$$

## দ্বিপদী রাশি

৩.  $(2x^3 - \frac{1}{x})^{12}$  এর বিস্তৃতিতে  $x$  বর্জিত পদ নির্ণয় কর:

$$\begin{aligned} T_{r+1} &= {}^{12}C_r (2x^3)^{12-r} \left(-\frac{1}{x}\right)^r \\ &= {}^{12}C_r 2^{12-r} (x^3)^{12-r} (-1)^r \left(\frac{1}{x^r}\right) \end{aligned}$$

$$= {}^{12}C_r 2^{12-r} x^{36-3r-r} (-1)^r$$

$$= {}^{12}C_r 2^{12-r} (-1)^r \frac{36-4r}{x} \rightarrow \frac{1}{x}$$

$$T_{10} = {}^{12}C_9 2^{12-9} (-1)^9 \cdot \frac{1}{x}$$

$$\frac{36-4r}{x} = 1 = x^0$$

$$36-4r = 0$$

$$r = 9$$

$$\frac{12C_r 2^{12-r} (-1)^r \frac{36-4r}{x}}{\frac{36-4r}{x}}$$

## দ্বিপদী রাশি

8.  $(x^2 - 2 + \frac{1}{x^2})^{12}$  এর বিস্তৃতিতে  $x$  বর্জিত পদ নির্ণয় করঃ

## দ্বিপদী রাশি

৫.  $(a + 2x)^5$  এর বিস্তৃতিতে  $x^3$  এর সহগ 320 হলে  $a$  এর মান নির্ণয় করঃ

## দ্বিপদী রাশি

৬.  $(2x^2 + \frac{k}{x^3})^{10}$  এর বিস্তৃতিতে  $x^5$  এবং  $x^{15}$  এর সহগ দুইটি সমান হলে  $k$  এর মান নির্ণয় কর:

$$\begin{aligned} \rightarrow T_{r+1} &= {}^{10}C_r (2x^2)^{10-r} \left(\frac{k}{x^3}\right)^r \\ &= {}^{10}C_r 2^{10-r} x^{20-2r-3r} k^r \\ &= {}^{10}C_r 2^{10-r} x^{20-5r} k^r \end{aligned}$$

$x^5$

$$\frac{x^5}{x^{20-5r}} = x^5$$

$$20-5r = 5$$

$$r = 3$$

$$T_4 = {}^{10}C_3 2^{10-3} x^5 k^3$$

$$\underline{{}^{10}C_3} 2^7 k^3 = \underline{{}^{10}C_1} 2^9 k$$

$$\frac{x^{15}}{x^{20-5r}} = x^{15}$$

$$20-5r = 15$$

$$r = 1$$

$$T_2 = {}^{10}C_1 2^9 x^{15} k^1$$

## দ্বিপদী রাশি

৭. মধ্যপদ নির্ণয় করঃ

(i)  $\left(\frac{x}{y} + \frac{y}{x}\right)^{21}$

$$\begin{array}{l} \frac{T_{21+1}}{2} \qquad \qquad \qquad T_{\frac{21+1}{2} + 1} \\ \hline T_{11} = {}^{21}C_{10} \left(\frac{x}{y}\right)^{11} \left(\frac{y}{x}\right)^{10} \qquad T_{12} = \\ \qquad \qquad \qquad = {}^{21}C_{10} \frac{x^{11}}{y^{11}} \times \frac{y^{10}}{x^{10}} \\ \qquad \qquad \qquad = {}^{21}C_{10} \frac{x}{y} \end{array}$$

## দ্বিপদী রাশি

৭. মধ্যপদ নির্ণয় করঃ

(ii)  $\left(x^2 - 2 + \frac{1}{x^2}\right)^n$

## দ্বিপদী রাশি

৮.  $(a + 3x)^n$  এর বিস্তৃতিতে প্রথম ৩ টি পদ যথাক্রমে  $b$ ,  $\frac{21}{2}bx$  এবং  $\frac{189}{4}bx^2$  হলে,  
 $a$ ,  $b$  এবং  $n$  এর মান নির্ণয় কর।

# দ্বিপদী রাশি

## দ্বিপদী রাশি

৯.  $n$  স্বাভাবিক সংখ্যা হলে  $\left(x^p + \frac{1}{x^p}\right)^n$  এর বিস্তৃতিতে শেষ প্রান্ত হতে  $(n + 1)$  তম পদ নির্ণয় কর।

## দ্বিপদী রাশি

১০. যদি  $(1+x)^n$  এর বিস্তৃতিতে  $S_1$  এবং  $S_2$  যথাক্রমে বিজোড় এবং জোড় স্থানের পদগুলির সমষ্টি হয়, তবে দেখাও যে,  $(1-x^2)^n = S_1^2 - S_2^2$ ; যেখানে একটি স্বাভাবিক সংখ্যা। ↓  
n

$$\begin{aligned}
 (1+x)^n &= 1 + \underline{nC_1 x} + \underline{nC_2 x^2} + \underline{nC_3 x^3} + \dots \\
 &= \underbrace{(1 + nC_2 x^2 + nC_4 x^4 + nC_6 x^6 + \dots)}_{S_1} + \underbrace{(nC_1 x + nC_3 x^3 + nC_5 x^5 + \dots)}_{S_2} \dots (I) \\
 &= S_1 + S_2 \\
 (1-x)^n &= (1 + nC_2 x^2 + nC_4 x^4 + nC_6 x^6 + \dots) + (-nC_1 x - nC_3 x^3 - nC_5 x^5 - \dots) \\
 &= \underbrace{(1 + nC_2 x^2 + nC_4 x^4 + \dots)}_{S_1} - \underbrace{(nC_1 x + nC_3 x^3 + nC_5 x^5 + \dots)}_{S_2} \dots (II) \\
 (I) \times (II) &\Rightarrow (1-x^2)^n = (S_1 + S_2)(S_1 - S_2) = S_1^2 - S_2^2
 \end{aligned}$$

# দ্বিপদী রাশি

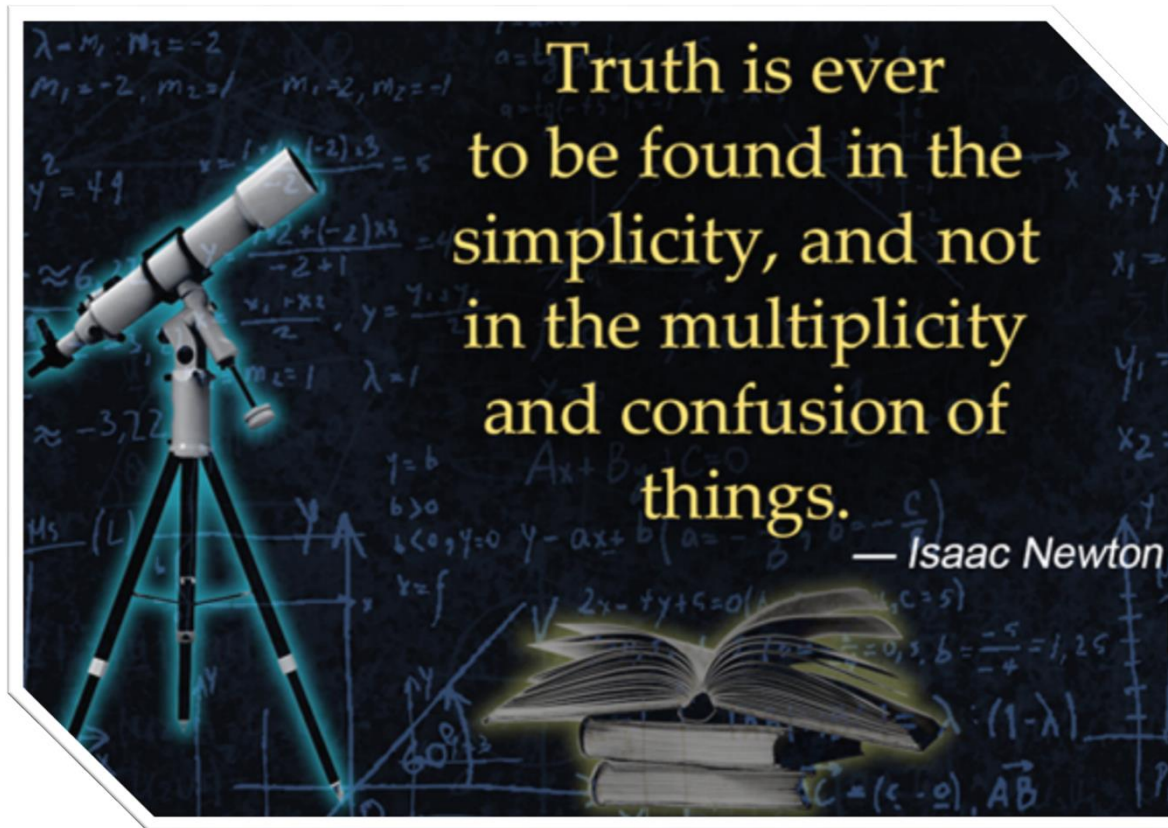
# দ্বিপদী রাশি

# দ্বিপদী রাশি

## দ্বিপদী রাশি

Truth is ever  
to be found in the  
simplicity, and not  
in the multiplicity  
and confusion of  
things.

— *Isaac Newton*



লেগে থাকো সৎভাবে,  
স্বপ্ন জয় তোমারই হবে

উদ্ভাস-উন্মেষ শিক্ষা পরিবার

**Thank You**