

## ষষ্ঠ অধ্যায় বীজগণিতীয় ভগ্নাংশ

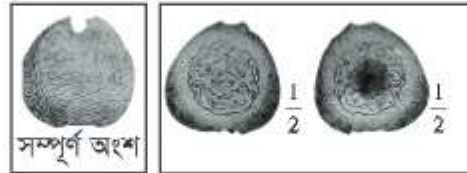
ভগ্নাংশ অর্থ ভাঙা অংশ। আমরা দৈনন্দিন জীবনে একটি সম্পূর্ণ জিনিসের সাথে এর অংশও ব্যবহার করি। তাই ভগ্নাংশ, গণিতের একটি অপরিহার্য বিষয়। পাটিগণিতীয় ভগ্নাংশের মতো বীজগণিতীয় ভগ্নাংশেও লঘুকরণ ও সাধারণ হরবিশিষ্টকরণ গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা রাখে। পাটিগণিতীয় ভগ্নাংশের অনেক জটিল সমস্যা বীজগণিতীয় ভগ্নাংশের মাধ্যমে সহজে সমাধান করা যায়। কাজেই শিক্ষার্থীদের বীজগণিতীয় ভগ্নাংশ সম্পর্কে সুস্পষ্ট ধারণা থাকা প্রয়োজন। এ অধ্যায়ে বীজগণিতীয় ভগ্নাংশের লঘুকরণ, সাধারণ হরবিশিষ্টকরণ এবং যোগ ও বিয়োগ উপস্থাপন করা হয়েছে।

অধ্যায় শেষে শিক্ষার্থীরা –

- বীজগণিতীয় ভগ্নাংশ কী তা ব্যাখ্যা করতে পারবে।
- বীজগণিতীয় ভগ্নাংশের লঘুকরণ ও সাধারণ হরবিশিষ্টকরণ করতে পারবে।
- বীজগণিতীয় ভগ্নাংশের যোগ, বিয়োগ ও সরলীকরণ করতে পারবে।

### ৬.১ ভগ্নাংশ

আবির একটি আপেল সমান দুইভাগে ভাগ করে এক ভাগ তার ভাই কবিরকে দিল। তাহলে দুই ভাইয়ের প্রত্যেকে পেল আপেলটির অর্ধেক, অর্থাৎ  $\frac{1}{2}$  অংশ। এই  $\frac{1}{2}$  একটি ভগ্নাংশ।



আবার ধরা যাক, টিনা একটি বৃত্তের ৪ ভাগের ৩ ভাগ কালো রং করল। তাহলে, তার রং করা হলো সম্পূর্ণ

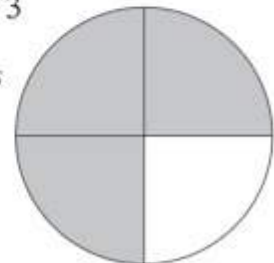
বৃত্তটির  $\frac{3}{4}$  অংশ। এখানে  $\frac{1}{2}$ ,  $\frac{3}{4}$  এগুলো পাটিগণিতীয় ভগ্নাংশ যাদের লব ১, ৩

এবং হর ২, ৪। যদি কোনো ভগ্নাংশের শুধু লব বা শুধু হর বা লব ও হর উভয়কে

বীজগণিতীয় প্রতীক বা রাশি দ্বারা প্রকাশ করা হয়, তবে তা হবে বীজগণিতীয়

ভগ্নাংশ। যেমন,  $\frac{a}{4}$ ,  $\frac{5}{b}$ ,  $\frac{a}{b}$ ,  $\frac{2a}{a+b}$ ,  $\frac{a}{5x}$ ,  $\frac{x}{x+1}$ ,  $\frac{2x+1}{x-3}$ , ইত্যাদি

বীজগণিতীয় ভগ্নাংশ।



### ৬.২ সমতুল ভগ্নাংশ

লক্ষ করি, দুটি সমান বর্গাকার ক্ষেত্রের ১নং চিত্রে দুই ভাগের এক ভাগ, অর্থাৎ  $\frac{1}{2}$  অংশ কালো রং করা হয়েছে এবং ২নং চিত্রে চার ভাগের দুই ভাগ, অর্থাৎ  $\frac{2}{4}$  অংশ কালো রং করা হয়েছে। কিন্তু দেখা যায়, দুই চিত্রের মোট কালো রং করা অংশ সমান।



অতএব, আমরা লিখতে পারি,  $\frac{1}{2} = \frac{1 \times 2}{2 \times 2} = \frac{2}{4}$ ; আবার,  $\frac{1}{2} = \frac{1 \times 3}{2 \times 3} = \frac{3}{6}$   
এভাবে,  $\frac{1}{2} = \frac{2}{4} = \frac{3}{6} = \frac{5}{10} = \dots\dots\dots$ , এগুলো পরস্পর সমতুল ভগ্নাংশ।

একইভাবে বীজগণিতীয় ভগ্নাংশের ক্ষেত্রে,  $\frac{a}{b} = \frac{a \times c}{b \times c} = \frac{ac}{bc}$  [লব ও হরকে  $c$  দ্বারা গুণ করে,  $c \neq 0$ ]

আবার,  $\frac{ac}{bc} = \frac{ac \div c}{bc \div c} = \frac{a}{b}$  [লব ও হরকে  $c$  দ্বারা ভাগ করে,  $c \neq 0$ ]

$\therefore \frac{a}{b}$  এবং  $\frac{ac}{bc}$  পরস্পর সমতুল ভগ্নাংশ।

লক্ষণীয় যে, কোনো ভগ্নাংশের লব ও হরকে শূন্য ছাড়া একই রাশি দ্বারা গুণ বা ভাগ করলে, ভগ্নাংশের মানের কোনো পরিবর্তন হয় না।

কাজ :  $\frac{2}{5}$  এবং  $\frac{a}{x}$  এর প্রতিটির তিনটি করে সমতুল ভগ্নাংশ লেখ।

### ৬.৩ ভগ্নাংশের লঘুকরণ

কোনো ভগ্নাংশের লঘুকরণের অর্থ হলো ভগ্নাংশটিকে লঘিষ্ঠ আকারে পরিণত করা। এ জন্য লব ও হরকে এদের সাধারণ গুণনীয়ক বা উৎপাদক দ্বারা ভাগ করা হয়। কোনো ভগ্নাংশের লব ও হরের মধ্যে কোনো সাধারণ গুণনীয়ক বা উৎপাদক না থাকলে এরূপ ভগ্নাংশকে লঘিষ্ঠ আকারের ভগ্নাংশ বলা হয়।

উদাহরণ ১।  $\frac{4a^2bc}{6ab^2c}$  কে লঘুকরণ কর।

সমাধান :  $\frac{4a^2bc}{6ab^2c} = \frac{2 \times 2 \times a \times a \times b \times c}{2 \times 3 \times a \times b \times b \times c} = \frac{2a}{3b}$

ভগ্নাংশের লঘুকরণের মাধ্যমে নিচের খালি ঘরগুলো পূরণ কর (দুটি করে দেখানো হলো) :

বিকল্প পদ্ধতি :  $\frac{4a^2bc}{6ab^2c} = \frac{2abc \times 2a}{2abc \times 3b} = \frac{2a}{3b}$  [লব ও হরের গ.সা.গু.  $2abc$ ]

$\frac{9}{12} = \frac{3 \times 3}{2 \times 2 \times 3} = \frac{3}{4}$	$\frac{2^3}{2^4} =$
$\frac{a^2b}{ab^2} =$	$\frac{x^3}{x^2} = \frac{x \times x \times x}{x \times x} = x$
$\frac{3x}{6xy} =$	$\frac{2mn}{4m^2} =$

উদাহরণ ২।  $\frac{2a^2 + 3ab}{4a^2 - 9b^2}$  কে লঘিষ্ঠ আকারে পরিণত কর।

সমাধান :  $\frac{2a^2 + 3ab}{4a^2 - 9b^2} = \frac{2a^2 + 3ab}{(2a)^2 - (3b)^2}$   
 $= \frac{a(2a + 3b)}{(2a + 3b)(2a - 3b)} = \frac{a}{2a - 3b} \quad [\because x^2 - y^2 = (x + y)(x - y)]$

উদাহরণ ৩। লঘুকরণ কর :  $\frac{x^2 + 5x + 6}{x^2 + 3x + 2}$

সমাধান :  $\frac{x^2 + 5x + 6}{x^2 + 3x + 2} = \frac{x^2 + 2x + 3x + 6}{x^2 + x + 2x + 2}$   
 $= \frac{x(x + 2) + 3(x + 2)}{x(x + 1) + 2(x + 1)} = \frac{(x + 2)(x + 3)}{(x + 1)(x + 2)} = \frac{x + 3}{x + 1}$

### ৬.৪ সাধারণ হরবিশিষ্ট ভগ্নাংশ

সাধারণ হরবিশিষ্ট ভগ্নাংশকে সমহরবিশিষ্ট ভগ্নাংশও বলে। এক্ষেত্রে প্রদত্ত ভগ্নাংশগুলোর হর সমান

করতে হয়।  $\frac{a}{2b}$  ও  $\frac{m}{3n}$  ভগ্নাংশ দুটি বিবেচনা করি। ভগ্নাংশ দুইটির হর  $2b$  এবং  $3n$  এর ল.সা.গু.  $6bn$ .

অতএব, দুটি ভগ্নাংশেরই হর  $6bn$  করতে হবে।

এখানে,  $\frac{a}{2b} = \frac{a \times 3n}{2b \times 3n} \quad [\because 6bn \div 2b = 3n]$   
 $= \frac{3an}{6bn}$

$$\begin{aligned}\text{এবং } \frac{m}{3n} &= \frac{m \times 2b}{3n \times 2b} \quad [\because 6bn \div 3n = 2b] \\ &= \frac{2bm}{6bn}.\end{aligned}$$

$\therefore$  সাধারণ হরবিশিষ্ট ভগ্নাংশ দুটি  $\frac{3an}{6bn}, \frac{2bm}{6bn}$ .

সাধারণ হরবিশিষ্ট ভগ্নাংশে প্রকাশ করার নিয়ম

- ভগ্নাংশগুলোর হরের ল.সা.গু. বের করতে হয়।
- ল.সা.গু. কে প্রত্যেক ভগ্নাংশের হর দ্বারা ভাগ করে ভাগফল বের করতে হয়।
- প্রাপ্ত ভাগফল দ্বারা সংশ্লিষ্ট ভগ্নাংশের লব ও হরকে গুণ করতে হয়।

উদাহরণ ৪। সাধারণ হরবিশিষ্ট ভগ্নাংশে প্রকাশ কর :  $\frac{a}{4x}, \frac{b}{2x^2}$

সমাধান : হর  $4x$  এবং  $2x^2$  এর ল.সা.গু.  $4x^2$

$$\begin{aligned}\therefore \frac{a}{4x} &= \frac{a \times x}{4x \times x} \quad [\because 4x^2 \div 4x = x] \\ &= \frac{ax}{4x^2}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{এবং } \frac{b}{2x^2} &= \frac{b \times 2}{2x^2 \times 2} \quad [\because 4x^2 \div 2x^2 = 2] \\ &= \frac{2b}{4x^2}\end{aligned}$$

$\therefore$  সাধারণ হরবিশিষ্ট ভগ্নাংশ দুইটি  $\frac{ax}{4x^2}, \frac{2b}{4x^2}$

উদাহরণ ৫। সাধারণ হরবিশিষ্ট ভগ্নাংশে রূপান্তর কর :  $\frac{2}{a^2-4}, \frac{5}{a^2+3a-10}$

সমাধান : ১ম ভগ্নাংশের হর  $= a^2 - 4 = (a+2)(a-2)$

$$\begin{aligned}\text{২য় ভগ্নাংশের হর} &= a^2 + 3a - 10 = a^2 - 2a + 5a - 10 \\ &= a(a-2) + 5(a-2) = (a-2)(a+5)\end{aligned}$$

হর দুইটির ল.সা.গু.  $(a+2)(a-2)(a+5)$

এবার ভগ্নাংশগুলোকে সমহরবিশিষ্ট করি।

$$\therefore \frac{2}{a^2 - 4} = \frac{2}{(a+2)(a-2)} = \frac{2 \times (a+5)}{(a+2)(a-2) \times (a+5)} \quad [\text{লব ও হরকে } (a+5) \text{ দ্বারা গুণ করে}]$$

$$= \frac{2(a+5)}{(a^2 - 4)(a+5)}$$

$$\text{এবং } \frac{5}{a^2 + 3a - 10} = \frac{5}{(a-2)(a+5)} = \frac{5 \times (a+2)}{(a-2)(a+5) \times (a+2)} \quad [\text{লব ও হরকে } (a+2) \text{ দ্বারা গুণ করে}]$$

$$= \frac{5(a+2)}{(a^2 - 4)(a+5)}$$

$$\therefore \text{নির্ণেয় ভগ্নাংশ দুটি } \frac{2(a+5)}{(a^2 - 4)(a+5)}, \frac{5(a+2)}{(a^2 - 4)(a+5)}$$

উদাহরণ ৬। সাধারণ হরবিশিষ্ট ভগ্নাংশে পরিণত কর।

$$\frac{1}{x^2 + 3x}, \frac{2}{x^2 + 5x + 6}, \frac{3}{x^2 - x - 12}$$

$$\text{সমাধান : } 1\text{ম ভগ্নাংশের হর} = x^2 + 3x = x(x+3)$$

$$2\text{য় ভগ্নাংশের হর} = x^2 + 5x + 6 = x^2 + 2x + 3x + 6$$

$$= x(x+2) + 3(x+2) = (x+2)(x+3)$$

$$3\text{য় ভগ্নাংশের হর} = x^2 - x - 12 = x^2 + 3x - 4x - 12$$

$$= x(x+3) - 4(x+3) = (x+3)(x-4)$$

$$\text{হর তিনটির ল.সা.গু. } x(x+2)(x+3)(x-4)$$

এবার ভগ্নাংশগুলোকে সমহরবিশিষ্ট করি-

$$\therefore 1\text{ম ভগ্নাংশ} = \frac{1}{x^2 + 3x} = \frac{1 \times (x+2)(x-4)}{x(x+3) \times (x+2)(x-4)} = \frac{(x+2)(x-4)}{x(x+2)(x+3)(x-4)}$$



$$\begin{aligned} \text{২য় ভগ্নাংশ} &= \frac{2}{x^2 + 5x + 6} = \frac{2}{(x+2)(x+3)} = \frac{2 \times x(x-4)}{(x+2)(x+3) \times x(x-4)} \\ &= \frac{2x(x-4)}{x(x+2)(x+3)(x-4)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{৩য় ভগ্নাংশ} &= \frac{3}{x^2 - x - 12} = \frac{3}{(x+3)(x-4)} = \frac{3 \times x(x+2)}{(x+3)(x-4) \times x(x+2)} \\ &= \frac{3x(x+2)}{x(x+2)(x+3)(x-4)} \end{aligned}$$

∴ নির্ণেয় ভগ্নাংশ তিনটি যথাক্রমে

$$\frac{(x+2)(x-4)}{x(x+2)(x+3)(x-4)}, \frac{2x(x-4)}{x(x+2)(x+3)(x-4)}, \frac{3x(x+2)}{x(x+2)(x+3)(x-4)}$$

কাজ :

১। রাশি তিনটির ল.সা.গু. নির্ণয় কর :  $a^2 + 3a$ ,  $a^2 + 5a + 6$ ,  $a^2 - a - 12$

২। সাধারণ হরবিশিষ্ট ভগ্নাংশে প্রকাশ কর :  $\frac{a}{2x}$ ,  $\frac{b}{4y}$

### অনুশীলনী ৬.১

লঘিষ্ঠ আকারে প্রকাশ কর (১-১০)।

$$\begin{aligned} ১। \frac{a^2b}{a^3c} \quad ২। \frac{a^2bc}{ab^2c} \quad ৩। \frac{x^3y^3z^3}{x^2y^2z^2} \quad ৪। \frac{x^2+x}{xy+y} \quad ৫। \frac{4a^2b}{6a^3b} \quad ৬। \frac{2a-4ab}{1-4b^2} \\ ৭। \frac{2a+3b}{4a^2-9b^2} \quad ৮। \frac{a^2+4a+4}{a^2-4} \quad ৯। \frac{x^2-y^2}{(x+y)^2} \quad ১০। \frac{x^2+2x-15}{x^2+9x+20} \end{aligned}$$

সাধারণ হরবিশিষ্ট ভগ্নাংশে প্রকাশ কর (১১-২০)।

$$১১। \frac{a}{bc}, \frac{a}{ac} \quad ১২। \frac{x}{pq}, \frac{y}{pr} \quad ১৩। \frac{2x}{3m}, \frac{3y}{2n} \quad ১৪। \frac{a}{a-b}, \frac{b}{a+b}$$



$$১৫। \frac{x^2}{a^2-2ab}, \frac{y^2}{a+2b} \quad ১৬। \frac{3}{a^2-4}, \frac{2}{a(a+2)} \quad ১৭। \frac{a}{a^2-9}, \frac{b}{a+3}$$

$$১৮। \frac{a}{a+b}, \frac{b}{a-b}, \frac{c}{a-c} \quad ১৯। \frac{a}{a-b}, \frac{b}{a+b}, \frac{c}{a(a+b)}$$

$$২০। \frac{2}{x^2-x-2}, \frac{3}{x^2+x-6}$$

### ৬.৫ বীজগণিতীয় ভগ্নাংশের যোগ, বিয়োগ ও সরলীকরণ

লক্ষ করি :

পাটিগণিত	বীজগণিত
সম্পূর্ণ বর্গাকার ক্ষেত্রটিকে ১ ধরা হলে, এর	সম্পূর্ণ বর্গাকার ক্ষেত্রটিকে $x$ ধরা হলে, এর
কালো অংশ = ১ এর $\frac{2}{4} = \frac{2}{4}$ 	কালো অংশ = $x$ এর $\frac{2}{4} = \frac{2x}{4}$ 
দাগটানা অংশ = ১ এর $\frac{1}{4} = \frac{1}{4}$	দাগটানা অংশ = $x$ এর $\frac{1}{4} = \frac{x}{4}$
$\therefore$ মোট রং করা অংশ = $\frac{2}{4} + \frac{1}{4}$	$\therefore$ মোট রং করা অংশ = $\frac{2x}{4} + \frac{x}{4}$
(কালো ও দাগ কাটা) = $\frac{2+1}{4} = \frac{3}{4}$	(কালো ও দাগ কাটা) = $\frac{2x+x}{4} = \frac{3x}{4}$
$\therefore$ সাদা অংশ = $\left(1 - \frac{3}{4}\right) = \frac{4}{4} - \frac{3}{4}$	$\therefore$ সাদা অংশ = $x - \frac{3x}{4} = \frac{4x}{4} - \frac{3x}{4}$
$= \frac{4-3}{4} = \frac{1}{4}$	$= \frac{4x-3x}{4} = \frac{x}{4}$

লক্ষ করি, উপরের ঘরের মধ্যে লেখা ভগ্নাংশগুলোকে যোগ ও বিয়োগের ক্ষেত্রে সাধারণ হরবিশিষ্ট করা হয়েছে।

### বীজগণিতীয় ভগ্নাংশের যোগ ও বিয়োগের নিয়ম

- ভগ্নাংশগুলোকে লঘিষ্ঠ সাধারণ হরবিশিষ্ট করতে হয়।
- যোগফলের হর লঘিষ্ঠ সাধারণ হর এবং লব রূপান্তরিত ভগ্নাংশগুলোর লবের যোগফল।
- বিয়োগফলের হর লঘিষ্ঠ সাধারণ হর এবং লব রূপান্তরিত ভগ্নাংশগুলোর লবের বিয়োগফল।

### বীজগণিতীয় ভগ্নাংশের যোগ

উদাহরণ ৭। যোগ কর :  $\frac{x}{a}$  এবং  $\frac{y}{a}$

সমাধান :  $\frac{x}{a} + \frac{y}{a} = \frac{x+y}{a}$

উদাহরণ ৮। যোগফল নির্ণয় কর :  $\frac{3a}{2x} + \frac{b}{2y}$

সমাধান :  $\frac{3a}{2x} + \frac{b}{2y} = \frac{3a \times y}{2x \times y} + \frac{b \times x}{2y \times x} = \frac{3ay + bx}{2xy}$  [  $2x$ ,  $2y$  এর ল.সা.গু.  $2xy$  নিয়ে]

### বীজগণিতীয় ভগ্নাংশের বিয়োগ

উদাহরণ ৯। বিয়োগ কর :  $\frac{a}{x}$  থেকে  $\frac{b}{x}$

সমাধান :  $\frac{a}{x} - \frac{b}{x} = \frac{a-b}{x}$

উদাহরণ ১০।  $\frac{2a}{3x}$  থেকে  $\frac{b}{3y}$  বিয়োগ কর। (  $3x$  ও  $3y$  এর ল.সা.গু.  $3xy$  )

সমাধান :  $\frac{2a}{3x} - \frac{b}{3y} = \frac{2a \times y}{3xy} - \frac{b \times x}{3xy} = \frac{2ay - bx}{3xy}$

উদাহরণ ১১। বিয়োগফল নির্ণয় কর :  $\frac{1}{a+2} - \frac{1}{a^2-4}$  (  $3x$  ও  $3y$  এর ল.সা.গু.  $3xy$  )

সমাধান :  $\frac{1}{a+2} - \frac{1}{a^2-4} = \frac{1}{a+2} - \frac{1}{(a+2)(a-2)} = \frac{1 \times (a-2)}{(a+2) \times (a-2)} - \frac{1}{(a+2)(a-2)}$   
 $= \frac{(a-2)-1}{(a+2)(a-2)} = \frac{a-2-1}{(a+2)(a-2)} = \frac{a-3}{a^2-4}$



কাজ : নিচের ছকটি পূরণ কর।	
$\frac{1}{5} + \frac{3}{5} =$	$\frac{4}{5} - \frac{2}{5} =$
$\frac{3}{m} + \frac{2}{n} =$	$\frac{5}{ab} - \frac{1}{a} =$
$\frac{2}{x} + \frac{5}{2x} =$	$\frac{7}{xyz} - \frac{2z}{xy} =$
$\frac{3}{m} + \frac{2}{m^2} =$	$\frac{5}{p^2} - \frac{2}{3p} =$

### বীজগণিতীয় ভগ্নাংশের সরলীকরণ

প্রক্রিয়া চিহ্ন দ্বারা সংযুক্ত দুই বা ততোধিক বীজগণিতীয় ভগ্নাংশকে একটি ভগ্নাংশে বা রাশিতে পরিণত করাই হলো ভগ্নাংশের সরলীকরণ। এতে প্রাপ্ত ভগ্নাংশটিকে লঘিষ্ঠ আকারে প্রকাশ করা হয়।

উদাহরণ ১২। সরল কর :  $\frac{a}{a+b} + \frac{b}{a-b}$

$$\begin{aligned}\text{সমাধান : } \frac{a}{a+b} + \frac{b}{a-b} &= \frac{a \times (a-b) + b \times (a+b)}{(a+b)(a-b)} = \frac{a^2 - ab + ab + b^2}{(a+b)(a-b)} \\ &= \frac{a^2 + b^2}{a^2 - b^2}\end{aligned}$$

উদাহরণ ১৩। সরল কর :  $\frac{x+y}{xy} - \frac{y+z}{yz}$

$$\begin{aligned}\text{সমাধান : } \frac{x+y}{xy} - \frac{y+z}{yz} &= \frac{z \times (x+y) - x \times (y+z)}{xyz} = \frac{zx + zy - xy - xz}{xyz} \\ &= \frac{yz - xy}{xyz} = \frac{y(z-x)}{xyz} = \frac{z-x}{xz}\end{aligned}$$

উদাহরণ ১৪। সরল কর :  $\frac{x-y}{xy} + \frac{y-z}{yz} - \frac{z-x}{zx}$

$$\begin{aligned}\text{সমাধান : } \frac{x-y}{xy} + \frac{y-z}{yz} - \frac{z-x}{zx} &= \frac{(x-y) \times z + (y-z) \times x - (z-x) \times y}{xyz} \\ &= \frac{zx - yz + xy - zx - yz + xy}{xyz} = \frac{2xy - 2yz}{xyz} = \frac{2y(x-z)}{xyz} = \frac{2(x-z)}{xz}\end{aligned}$$

### অনুশীলনী ৬.২

১।  $\frac{2}{3a}$  ও  $\frac{3}{5ab}$  এর সমহরবিশিষ্ট ভগ্নাংশ নিচের কোনটি?

(ক)  $\frac{10b}{15ab}$ ,  $\frac{9}{15ab}$  (খ)  $\frac{6}{15ab}$ ,  $\frac{b}{15ab}$  (গ)  $\frac{2}{15a^2b}$ ,  $\frac{3}{15a^2b}$  (ঘ)  $\frac{10a}{15a^2b}$ ,  $\frac{9a}{15a^2b}$

২।  $\frac{x}{yz}$  ও  $\frac{y}{zx}$  এর সাধারণ হরবিশিষ্ট ভগ্নাংশ নিচের কোনটি?

(ক)  $\frac{zx^2}{xyz^2}$ ,  $\frac{y^2z}{xyz^2}$  (খ)  $\frac{x^2}{xyz^2}$ ,  $\frac{y^2}{xyz^2}$  (গ)  $\frac{x}{xyz}$ ,  $\frac{y}{xyz}$  (ঘ)  $\frac{x^2}{xyz}$ ,  $\frac{y^2}{xyz}$

৩।  $\frac{1}{a+b} + \frac{1}{a-b}$  এর মান কত?

(ক)  $\frac{2}{a^2-b^2}$  (খ)  $\frac{1}{a^2-b^2}$   
(গ)  $\frac{2a}{a^2-b^2}$  (ঘ)  $\frac{ab}{a^2-b^2}$

৪।  $\frac{x}{2} + 1 = 3$  এর সমাধান নিচের কোনটি?

(ক) 1 (খ) 4  
(গ) 6 (ঘ) 8

৫।  $\frac{a}{b}$  এর সমতুল ভগ্নাংশ নিচের কোনটি?

(ক)  $\frac{a^2}{bc}$

(খ)  $\frac{ac}{b}$

(গ)  $\frac{a^2}{b^2}$

(ঘ)  $\frac{ac}{bc}$

৬।  $\frac{4a^2b - 9b^4}{4a^2b + 6ab^2}$  এর লঘিষ্ঠ রূপ নিচের কোনটি?

(ক)  $\frac{2a+3b}{2ab}$

(খ)  $\frac{2a-3b}{2ab}$

(গ)  $\frac{2a-3b}{2a}$

(ঘ)  $\frac{2a+3b}{2a}$

৭।  $\frac{a}{x} + \frac{b}{x} - \frac{c}{x}$  এর মান কত?

(ক)  $\frac{a+b+c}{x}$

(খ)  $\frac{a+b-c}{x}$

(গ)  $\frac{a-b-c}{x}$

(ঘ)  $\frac{a-b+c}{x}$

নিচের তথ্যের আলোকে ৮ ও ৯ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:

$$\frac{x^2 + 4x + 4}{x^2 - 4}$$

৮। হরের উৎপাদকে বিশ্লেষিত রূপ কোনটি?

(ক)  $(x+2)(x-2)$

(খ)  $(2+x)(2-x)$

(গ)  $(x-2)(x-2)$

(ঘ)  $(x+1)(x-4)$

৯। ভগ্নাংশটির লঘিষ্ঠ আকার কোনটি?

(ক)  $\frac{x+2}{x-2}$

(খ)  $\frac{x-2}{x+2}$

(গ)  $\frac{x+2}{x^2+2}$

(ঘ)  $\frac{x-2}{x^2-4}$

যোগফল নির্ণয় কর (১০-১৫)

$$১০। \frac{3a}{5} + \frac{2b}{5} \quad ১১। \frac{1}{5x} + \frac{2}{5x} \quad ১২। \frac{x}{2a} + \frac{y}{3b} \quad ১৩। \frac{2a}{x+1} + \frac{2a}{x-2} \quad ১৪। \frac{a}{a+2} + \frac{2}{a-2}$$

$$১৫। \frac{3}{x^2-4x-5} + \frac{4}{x+1}$$

বিয়োগফল নির্ণয় কর (১৬-২১)

$$১৬। \frac{2a}{7} - \frac{4b}{7} \quad ১৭। \frac{2x}{5a} - \frac{4y}{5a} \quad ১৮। \frac{a}{8x} - \frac{b}{4y}$$

$$১৯। \frac{3}{x+3} - \frac{2}{x+2} \quad ২০। \frac{p+q}{pq} - \frac{q+r}{qr} \quad ২১। \frac{2x}{x^2-4y^2} - \frac{x}{xy+2y^2}$$

সরল কর : (২২-২৭)

$$২২। \frac{5}{a^2-6a+5} + \frac{1}{a-1} \quad ২৩। \frac{1}{x+2} - \frac{1}{x^2-4} \quad ২৪। \frac{a}{3} + \frac{a}{6} - \frac{3a}{8}$$

$$২৫। \frac{a}{b} - \frac{3a}{2b} + \frac{2a}{3b} \quad ২৬। \frac{x}{yz} - \frac{y}{zx} + \frac{z}{xy} \quad ২৭। \frac{x-y}{xy} + \frac{y-z}{yz} + \frac{z-x}{zx}$$

$$২৮। \text{তিনটি বীজগণিতীয় ভগ্নাংশ : } \frac{x}{x+y}, \frac{x}{x-4y}, \frac{y}{x^2-3xy-4y^2}$$

ক. ৩য় ভগ্নাংশের হরকে উৎপাদকে বিশ্লেষণ কর।

খ. ১ম ও ২য় ভগ্নাংশকে সমহরবিশিষ্ট ভগ্নাংশে প্রকাশ কর।

গ. ভগ্নাংশ তিনটির যোগফল নির্ণয় কর।

২৯।  $A = \frac{1}{x^2 + 3x}$ ,  $B = \frac{2}{x^2 + 5x + 6}$  এবং  $C = \frac{3}{x^2 - x - 12}$  তিনটি বীজগাণিতিক রাশি।

ক)  $B$  ভগ্নাংশটির হরকে উৎপাদকে বিশ্লেষণ কর।

খ)  $A$ ,  $B$  ও  $C$  কে সমহরবিশিষ্ট ভগ্নাংশে প্রকাশ কর।

গ)  $A + B - C$  এর সরলীকরণ কর।

৩০। তিনটি বীজগণিতীয় ভগ্নাংশ:

$$\frac{1}{a^2 + 3a}, \frac{1}{a^2 + 5a + 6}, \frac{1}{a^2 - a - 12}$$

(ক) ৩য় ভগ্নাংশের হরকে উৎপাদকে বিশ্লেষণ কর।

(খ) ১ম ও ২য় ভগ্নাংশকে সমহরবিশিষ্ট ভগ্নাংশে রূপান্তর কর।

(গ) ১ম, ২য় ও ৩য় ভগ্নাংশের যোগফল নির্ণয় কর।