ষষ্ঠ অধ্যায়
বীজগণিতীয় ভগ্নাংশ

অনুশীলনী ৬.১

পাঠ সম্পর্কিত গুরুত্বপূর্ণ বিষয়াদি

বীজগণিতীয় ভগ্নাংশ : 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।

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

ভগ্নাংশের লঘুকরণ : কোনো ভগ্নাংশের লঘুকরণের অর্থ হলো ভগ্নাংশটিকে লঘিষ্ঠ আকারে পরিণত করা। এ জন্য লব ও হরকে তাদের সাধারণ গুণনীয়ক বা উৎপাদক দ্বারা ভাগ করা হয়। কোনো ভগ্নাংশের লব ও হরের মধ্যে কোনো সাধারণ গুণনীয়ক বা উৎপাদক না থাকলে এরূ প ভগ্নাংশকে লঘিষ্ঠ আকারে ভগ্নাংশ বলা হয়।

সাধারণ হরবিশিষ্ট ভগ্নাংশ : সাধারণ হরবিশিষ্ট ভগ্নাংশকে সমহরবিশিষ্ট ভগ্নাংশও বলে। এৰেত্রে প্রদত্ত ভগ্নাংশগুলোর হর সমান করতে হয়।

অনুশীলনীর প্রশ্ন ও সমাধান

লঘিষ্ঠ আকারে প্রকাশ কর (১–১০) :

প্রশ্ন ॥ ১ ॥ $\mathbf{\frac{a^2b}{a^3c}}$

সমাধান : $\frac{a^2b}{a^3c} = \frac{a \times a \times b}{a \times a \times a \times c} = \frac{b}{ac}$

Ans : $\frac{a^2b}{a^3c}$ এর লঘিষ্ঠ আকার $\frac{b}{ac}$

প্রশ্ন ॥ ২ ॥ $\mathbf{\frac{a^2bc}{ab^2c}}$

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

Ans : $\frac{a^2bc}{ab^2c}$ এর লঘিষ্ঠ আকার $\frac{a}{b}$

প্রশ্ন ॥ ৩ ॥ $\mathbf{\frac{x^3y^3z^3}{x^2y^2z^2}}$

সমাধান : $\frac{x^3y^3z^3}{x^2y^2z^2} = \frac{x^2y^2z^2 \times xyz}{x^2y^2z^2} = xyz$

Ans : $\frac{x^3y^3z^3}{x^2y^2z^2}$ এর লঘিষ্ঠ আকার xyz

প্রশ্ন ॥ ৪ ॥ $\mathbf{\frac{x^2 + x}{xy + y}}$

সমাধান : $\frac{x^2 + x}{xy + y} = \frac{x(x + 1)}{y(x+1)} = \frac{x}{y}$

Ans : লঘিষ্ঠ আকার $\frac{x}{y}$

প্রশ্ন ॥ ৫ ॥ $\mathbf{\frac{4a^2b}{6a^3b}}$

সমাধান : $\frac{4a^2b}{6a^3b}$

$= \frac{2a^2b \times 2}{2a^2b \times 3a}$ [লব ও হরের গ.সা.গু $2a^2b$]

$= \frac{2}{3a}$

Ans : $\frac{4a^2b}{6a^3b}$ এর লঘিষ্ঠ আকার $\frac{2}{3a}$

প্রশ্ন ॥ ৬ ॥ $\mathbf{\frac{2a - 4ab}{1 - 4b^2}}$

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

Ans : $\frac{2a - 4ab}{1 - 4b^2}$ এর লঘিষ্ঠ আকার $\frac{2a}{1 + 2b}$

প্রশ্ন ॥ ৭ ॥ $\mathbf{\frac{2a + 3b}{4a^2 - 9b^2}}$

সমাধান : $\frac{2a + 3b}{4a^2 - 9b^2} = \frac{2a + 3b}{(2a)^2 - (3b)^2} = \frac{(2a + 3b)}{(2a + 3b)(2a - 3b)} = \frac{1}{2a - 3b}$

Ans : $\frac{2a + 3b}{4a^2 - 9b^2}$ এর লঘিষ্ঠ আকার $\frac{1}{2a - 3b}$

প্রশ্ন ॥ ৮ ॥ $\mathbf{\frac{a^2 + 4a + 4}{a^2 - 4}}$

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

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

Ans : $\frac{a^2 + 4a + 4}{a^2 - 4}$ এর লঘিষ্ঠ আকার $\frac{a + 2}{a - 2}$.

প্রশ্ন ॥ ৯ ॥ $\mathbf{\frac{x^2 - y^2}{(x + y)^2}}$

সমাধান : $\frac{x^2 - y^2}{(x + y)^2} = \frac{(x + y)(x - y)}{(x + y)(x + y)} = \frac{x - y}{x + y}$

Ans : লঘিষ্ঠ আকার $\frac{x - y}{x + y}$.

প্রশ্ন ॥ ১০ ॥ $\mathbf{\frac{x^2 + 2x - 15}{x^2 + 9x + 20}}$

সমাধান : $\frac{x^2 + 2x - 15}{x^2 + 9x + 20} = \frac{x^2 + 5x - 3x - 15}{x^2 + 5x + 4x + 20}$

$= \frac{x(x + 5) - 3(x + 5)}{x(x + 5) + 4(x + 5)} = \frac{(x + 5)(x - 3)}{(x + 5)(x + 4)}$

$= \frac{x - 3}{x + 4}$

Ans : লঘিষ্ঠ আকার $\frac{x - 3}{x + 4}$.

সাধারণ হরবিশিষ্ট ভগ্নাংশে প্রকাশ কর (১১–২০):

প্রশ্ন ॥ ১১ ॥ $\frac{a}{bc}, \frac{a}{ac}$

সমাধান : প্রদত্ত ভগ্নাংশদ্বয়ের হর bc ও ac এর ল.সা.গু = abc

$\therefore \frac{a}{bc} = \frac{a \times a}{bc \times a}$ [$\because$ abc ÷ bc = a]

$= \frac{a^2}{abc}$

এবং $\frac{a}{ac} = \frac{a \times b}{ac \times b}$ [$\because$ abc ÷ ac = b]

$= \frac{ab}{abc}$

Ans : সাধারণ হরবিশিষ্ট ভগ্নাংশ দুইটি $\frac{a^2}{abc}, \frac{ab}{abc}$

প্রশ্ন ॥ ১২ ॥ $\frac{x}{pq}, \frac{y}{pr}$

সমাধান : প্রদত্ত ভগ্নাংশদ্বয়ের হর pq ও pr এর ল.সা.গু. = pqr

$\therefore \frac{x}{pq} = \frac{x \times r}{pq \times r}$ [$\because$ pqr ÷ pq = r]

$= \frac{rx}{pqr}$

এবং $\frac{y}{pr} = \frac{y \times q}{pr \times q}$ [$\because$ pqr ÷ pr = q]

$= \frac{qy}{pqr}$

Ans : সাধারণ হরবিশিষ্ট ভগ্নাংশ দুইটি $\frac{rx}{pqr}, \frac{qy}{pqr}$

প্রশ্ন ॥ ১৩ ॥ $\frac{2x}{3m}, \frac{3y}{2n}$

সমাধান : প্রদত্ত ভগ্নাংশদ্বয়ের হর 3m ও 2n এর ল.সা.গু. = 6mn

$\therefore \frac{2x}{3m} = \frac{2x \times 2n}{3m \times 2n}$ [$\because$ 6mn ÷ 3m = 2n]

$= \frac{4nx}{6mn}$

এবং $\frac{3y}{2n} = \frac{3y \times 3m}{2n \times 3m}$ [$\because$ 6mn ÷ 2n = 3m]

$= \frac{9my}{6mn}$

Ans : সাধারণ হরবিশিষ্ট ভগ্নাংশ দুইটি $\frac{4nx}{6mn}, \frac{9my}{6mn}$

প্রশ্ন ॥ ১৪ ॥ $\frac{a}{a-b}, \frac{b}{a+b}$

সমাধান : প্রদত্ত ভগ্নাংশদ্বয়ের হর a – b ও a + b এর ল.সা.গু. = (a + b)(a – b)

$\therefore \frac{a}{a-b} = \frac{a \times (a+b)}{(a-b) \times (a+b)}$ [$\because$ (a + b)(a – b) ÷ (a – b) = (a + b)]

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

এবং $\frac{b}{a+b} = \frac{b \times (a-b)}{(a+b)(a-b)}$ [$\because$ (a + b) (a – b) ÷ (a + b) = (a – b)]

$= \frac{b(a-b)}{a^2-b^2}$

Ans : সাধারণ হরবিশিষ্ট ভগ্নাংশ দুইটি $\frac{a(a+b)}{a^2-b^2}, \frac{b(a-b)}{a^2-b^2}$

প্রশ্ন ॥ ১৫ ॥ $\frac{x^2}{a^2-2ab}, \frac{y^2}{a+2b}$

সমাধান :

১ম ভগ্নাংশের হর = $a^2 - 2ab = a(a - 2b)$

২য় ভগ্নাংশের হর = a + 2b

$\therefore$ হরগুলোর ল.সা.গু. = a(a + 2b)(a – 2b)

$\therefore \frac{x^2}{a^2-2ab} = \frac{x^2}{a(a-2b)}$

$= \frac{x^2 \times (a+2b)}{a(a-2b) \times (a+2b)}$

[$\because$ a(a + 2b)(a – 2b) ÷ a(a – 2b) = (a + 2b)]

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

এবং $\frac{y^2}{a+2b} = \frac{y^2 \times a(a-2b)}{(a+2b) \times a(a-2b)}$

[$\because$ a(a + 2b) (a – 2b) ÷ (a + 2b) = a(a – 2b)]

$= \frac{a(a-2b)y^2}{a(a^2-4b^2)}$

Ans : সাধারণ হরবিশিষ্ট ভগ্নাংশ দুটি $\frac{(a+2b)x^2}{a(a^2-4b^2)}, \frac{a(a-2b)y^2}{a(a^2-4b^2)}$

প্রশ্ন ॥ ১৬ ॥ $\frac{3}{a^2-4}, \frac{2}{a(a+2)}$

সমাধান :

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

২য় ভগ্নাংশের হর = a(a + 2)

$\therefore$ হরগুলোর ল.সা.গু. a(a + 2)(a – 2)

$\therefore \frac{3}{a^2-4} = \frac{3}{(a+2)(a-2)}$

$= \frac{3 \times a}{(a+2)(a-2) \times a}$ [লব ও হরকে a দ্বারা গুণ করে]

$= \frac{3a}{a(a^2-4)}$

এবং $\frac{2}{a(a+2)} = \frac{2 \times (a-2)}{a(a+2) \times (a-2)}$

[লব ও হরকে (a–2) দ্বারা গুণ করে]

Ans : সাধারণ হরবিশিষ্ট ভগ্নাংশ দুইটি $\frac{3a}{a(a^2-4)}, \frac{2(a-2)}{a(a^2-4)}$

প্রশ্ন ॥ ১৭ ॥ $\frac{a}{a^2-9}, \frac{b}{a+3}$

সমাধান :

১ম ভগ্নাংশের হর = $a^2 - 9 = (a)^2 - (3)^2 = (a + 3)(a - 3)$

২য় ভগ্নাংশের হর = a + 3

$\therefore$ হরগুলোর ল.সা.গু. = (a + 3)(a – 3)

$\therefore \frac{a}{a^2-9} = \frac{a}{(a+3)(a-3)}$

$= \frac{a \times 1}{(a+3)(a-3) \times 1}$ [লব ও হরকে 1 দ্বারা গুণ করে]

$= \frac{a}{a^2-9}$

এবং $\frac{b}{(a+3)} = \frac{b \times (a-3)}{(a+3) \times (a-3)}$ [লব ও হরকে (a – 3) দ্বারা গুণ করে]

$= \frac{b(a-3)}{a^2-9}$

Ans : সাধারণ হরবিশিষ্ট ভগ্নাংশ দুইটি $\frac{a}{a^2-9}, \frac{b(a-3)}{a^2-9}$

প্রশ্ন ॥ ১৮ ॥ $\frac{a}{a+b}, \frac{b}{a-b}, \frac{c}{a-c}$

সমাধান : প্রদত্ত ভগ্নাংশগুলোর হর a + b, a – b ও a – c এর ল.সা.গু.

= (a + b)(a – b)(a – c)

$\therefore$ ১ম ভগ্নাংশ $= \frac{a}{a+b} = \frac{a \times (a-b)(a-c)}{(a+b) \times (a-b)(a-c)}$

[লব ও হরকে (a – b) (a – c) দ্বারা গুণ করে]

$= \frac{a(a-b)(a-c)}{(a^2-b^2)(a-c)}$

২য় ভগ্নাংশ $= \frac{b}{a-b} = \frac{b \times (a+b)(a-c)}{(a-b) \times (a+b)(a-c)}$

[লব ও হরকে (a + b) (a – c) দ্বারা গুণ করে]

$= \frac{b(a+b)(a-c)}{(a^2-b^2)(a-c)}$

৩য় ভগ্নাংশ $= \frac{c}{a-c} = \frac{c \times (a+b)(a-b)}{(a-c)(a+b)(a-b)}$

[লব ও হরকে (a + b) (a – b) দ্বারা গুণ করে]

$= \frac{c(a+b)(a-b)}{(a^2-b^2)(a-c)}$

Ans : সাধারণ হরবিশিষ্ট ভগ্নাংশ তিনটি

$\frac{a(a-b)(a-c)}{(a^2-b^2)(a-c)}, \frac{b(a+b)(a-c)}{(a^2-b^2)(a-c)}$ ও $\frac{c(a+b)(a-b)}{(a^2-b^2)(a-c)}$

প্রশ্ন ॥ ১৯ ॥ $\frac{a}{a-b}, \frac{b}{a+b}, \frac{c}{a(a+b)}$

সমাধান : প্রদত্ত ভগ্নাংশগুলোর হর a – b, a + b ও a(a + b) এর ল.সা.গু = a(a +b)(a – b)

$\therefore$ ১ম ভগ্নাংশ $= \frac{a}{a-b} = \frac{a \times a(a+b)}{(a-b) \times a(a+b)}$

[লব ও হরকে a(a + b) দ্বারা গুণ করে]

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

২য় ভগ্নাংশ $= \frac{b}{a+b} = \frac{b \times a(a-b)}{(a+b) \times a(a-b)}$

[লব ও হরকে a(a – b) দ্বারা গুণ করে]

$= \frac{ab(a-b)}{a(a^2-b^2)}$

৩য় ভগ্নাংশ $= \frac{c}{a(a+b)} = \frac{c \times (a-b)}{a(a+b)(a-b)}$

[লব ও হরকে (a – b) দ্বারা গুণ করে]

$= \frac{c(a-b)}{a(a^2-b^2)}$

Ans : সাধারণ হরবিশিষ্ট ভগ্নাংশ তিনটি $\frac{a^2(a+b)}{a(a^2-b^2)}, \frac{ab(a-b)}{a(a^2-b^2)}$ ও $\frac{c(a-b)}{a(a^2-b^2)}$

প্রশ্ন ॥ ২০ ॥ $\mathbf{\frac{2}{x^2-x-2}, \frac{3}{x^2+x-6}}$

সমাধান :

১ম ভগ্নাংশের হর $= x^2 - x - 2$
$= x^2 - 2x + x - 2$
$= x(x-2) + 1(x-2)$
$= (x-2)(x+1)$

২য় ভগ্নাংশের হর $= x^2 + x - 6$
$= x^2 + 3x - 2x - 6$
$= x(x+3) - 2(x+3)$
$= (x+3)(x-2)$

$\therefore$ ভগ্নাংশদ্বয়ের হরগুলোর ল.সা.গু. $= (x-2)(x+1)(x+3)$

১ম ভগ্নাংশ $= \frac{2}{x^2-x-2} = \frac{2}{(x-2)(x+1)}$

$= \frac{2 \times (x+3)}{(x-2)(x+1) \times (x+3)}$

[লব ও হরকে (x + 3) দ্বারা গুণ করে]

$= \frac{2(x+3)}{(x+1)(x-2)(x+3)}$

২য় ভগ্নাংশ $= \frac{3}{x^2+x-6} = \frac{3}{(x-2)(x+3)}$

$= \frac{3 \times (x+1)}{(x-2)(x+3) \times (x+1)}$

[লব ও হরকে (x + 1) দ্বারা গুণ করে]

$= \frac{3(x+1)}{(x+1)(x-2)(x+3)}$

Ans : সাধারণ হরবিশিষ্ট ভগ্নাংশ দুইটি

$\frac{2(x+3)}{(x+1)(x-2)(x+3)}, \frac{3(x+1)}{(x+1)(x-2)(x+3)}$

অতিরিক্ত বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

৬·১ : ভগ্নাংশ ■ পৃষ্ঠা : ৮০

সাধারণ বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

১. যদি কোনো ভগ্নাংশের শুধু লব বা শুধু হর বা লব ও হর উভয়কে বীজগণিতীয় প্রতীক বা রাশি দ্বারা প্রকাশ করা হয়, তবে তা কী হবে? (সহজ)

● বীজগণিতীয় ভগ্নাংশ ⓚ বীজগণিতীয় প্রতীক
ⓖ সমতুল ভগ্নাংশ ⓖh দশমিক ভগ্নাংশ

২. একটি বৃত্তের 4 ভাগের 3 ভাগ কালো রং করা। রং করা অংশটি সম্পূর্ণ বৃত্তের কত অংশ? (মধ্যম)

ক $\frac{1}{4}$ খ $\frac{2}{4}$ ● $\frac{3}{4}$ ঘ $\frac{4}{3}$

৩. $\mathbf{\frac{2a}{a+b}}$ কোন ধরনের ভগ্নাংশ? (সহজ)

ক দশমিক ● বীজগণিতীয় গ পাটিগণিতীয় ঘ সমতুল

৪. $\frac{x}{y}$ ভগ্নাংশটির হর কোনটি? (সহজ)

ক x ● y গ $\frac{1}{x}$ ঘ $\frac{1}{y}$

৫. নিচের কোনটি বীজগণিতীয় ভগ্নাংশ? (সহজ)

ক $\frac{1}{2}$ খ $\frac{3}{4}$ ● $\frac{5}{b}$ ঘ $\frac{5}{4}$

৬. একটি ভগ্নাংশের লব 3x এবং হর 4y হলে, ভগ্নাংশটি কত? (সহজ)

ক $\frac{4y}{3x}$ খ $\frac{y}{x}$ ● $\frac{3x}{4y}$ ঘ $\frac{4x}{3y}$

বহুপদী সমাপ্তিসূচক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

৭. বীজগণিতীয় ভগ্নাংশের ক্ষেত্রে –

i. $\frac{3a}{4b}$ একটি বীজগণিতীয় ভগ্নাংশ

ii. $\frac{2x+1}{x-3}$ একটি বীজগণিতীয় ভগ্নাংশ

iii. $\frac{5}{8}$ একটি বীজগণিতীয় ভগ্নাংশ

নিচের কোনটি সঠিক? (সহজ)

● i ও ii ⓐ i ও iii ⓖ ii ও iii ⓓ i, ii ও iii

৮. নিচের তথ্যগুলো লক্ষ কর :

i. $\frac{4}{9}$ একটি বীজগণিতীয় ভগ্নাংশ ii. $\frac{a}{5}, \frac{2a}{a+b}$ বীজগণিতীয় ভগ্নাংশ

iii. $\frac{a}{b}$ ভগ্নাংশটির লব a এবং হর b

নিচের কোনটি সঠিক? (সহজ)

ⓚ i ও ii ⓐ i ও iii ● ii ও iii ⓓ i, ii ও iii

৯. $\frac{8a}{24b}$ একটি বীজগণিতীয় ভগ্নাংশ—

i. ভগ্নাংশটির লব 8a ii. ভগ্নাংশটির হর 24b

iii. এর a = b হলে তাও একটি বীজগণিতীয় ভগ্নাংশ

নিচের কোনটি সঠিক? (সহজ)

● i ও ii ⓐ i ও iii ⓖ ii ও iii ⓓ i, ii ও iii

অভিন্ন তথ্যভিত্তিক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

■ **নিচের তথ্যের আলোকে ১০ ও ১১ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:**

$\frac{2}{3}, \frac{3a}{a+b}$ দুইটি ভগ্নাংশ।

১০. প্রথম ভগ্নাংশটি কী ধরনের? (সহজ)

● পাটিগণিতীয় ⓐ বীজগণিতীয় ⓖ সমতুল ⓓ পূর্ণসংখ্যা

১১. দ্বিতীয় ভগ্নাংশটি কী ধরনের ভগ্নাংশ? (সহজ)

● বীজগণিতীয় ⓐ পাটিগণিতীয় ⓖ সমহরবিশিষ্ট ⓓ সমতুল

৬.২ : সমতুল ভগ্নাংশ ■ পৃষ্ঠা : ৮১ – ৮২

সাধারণ বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

১২. $\frac{a}{b}$ এর সমতুল ভগ্নাংশ নিচের কোনটি? (মধ্যম)

ⓚ $\frac{a^2}{bc}$ ⓐ $\frac{ac}{b}$ ⓖ $\frac{a^3}{b^2}$ ● $\frac{ac}{bc}$

ব্যাখ্যা : $\frac{a}{b} = \frac{a \times c}{b \times c} = \frac{ac}{bc}$

১৩. $\frac{2}{5}$ এর সমতুল ভগ্নাংশ কোনটি? (মধ্যম)

ⓚ $\frac{4}{5}$ ⓐ $\frac{2}{10}$ ● $\frac{4}{10}$ ⓓ $\frac{4}{16}$

ব্যাখ্যা : লব ও হরকে 2 দ্বারা গুণ করলে পাওয়া যায় $\frac{2}{5} \times \frac{2}{2} = \frac{4}{10}$

১৪. $\frac{1}{2}, \frac{2}{4}, \frac{5}{10}$ ভগ্নাংশগুলো পরস্পর কোন ধরনের ভগ্নাংশ? (সহজ)

● সমতুল ⓐ অসমতুল ⓖ দশমিক ⓓ সমহর

ব্যাখ্যা : $\frac{1}{2} = \frac{1 \times 2}{2 \times 2} = \frac{2}{4}, \frac{1}{2} = \frac{1 \times 5}{2 \times 5} = \frac{5}{10}$

১৫. নিচের কোন জোড়া পরস্পর সমতুল ভগ্নাংশ? (মধ্যম)

ⓚ $\frac{a}{b}, \frac{ab}{bc}$ ● $\frac{a}{c}, \frac{ab}{bc}$ ⓖ $\frac{a}{x}, \frac{b}{x}$ ⓓ $\frac{2}{5}, \frac{10}{5}$

ব্যাখ্যা : $\frac{a}{c} = \frac{a \times b}{c \times b} = \frac{ab}{bc}$, আবার $\frac{ab}{bc} = \frac{ab \div b}{bc \div b} = \frac{a}{c}$

$\therefore \frac{a}{c}$ এবং $\frac{ab}{bc}$ সমতুল ভগ্নাংশ

১৬. কোনটি সমতুল ভগ্নাংশ? (মধ্যম)

ⓚ $\frac{ac}{cb} = \frac{c}{b}$ ⓐ $\frac{a^2b}{ab^2} = \frac{b}{a}$ ⓖ $\frac{a^2b}{ab} = \frac{a}{b}$ ● $\frac{a^3b^2}{a^2b^3} = \frac{a}{b}$

ব্যাখ্যা : $\frac{a^3b^2}{a^2b^3} = \frac{a \times a \times a \times b \times b}{a \times a \times b \times b \times b} = \frac{a}{b}$

১৭. নিচের কোনটি বাদে যেকোনো রাশি দ্বারা ভগ্নাংশের লব ও হরকে ভাগ করলে ভগ্নাংশের মানের কোনো পরিবর্তন হয় না? (সহজ)

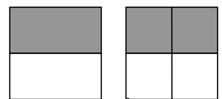
● 0 ⓐ 1 ⓖ −1 ⓓ −2

বহুপদী সমাপ্তিসূচক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

১৮. সমতুল ভগ্নাংশের ক্ষেত্রে –

i. $\frac{a}{x}$ এর সমতুল ভগ্নাংশ $\frac{a^2}{ax}, \frac{a^3}{a^2x}$

ii. $\frac{2}{5}, \frac{4}{5}$ হলো সমতুল ভগ্নাংশ

iii.  পরস্পর সমতুল

নিচের কোনটি সঠিক? (সহজ)

ⓚ i ও ii ● i ও iii ⓖ ii ও iii ⓓ i, ii ও iii

অভিন্ন তথ্যভিত্তিক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

■ **নিচের তথ্যের আলোকে ১৯ – ২১ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:**

$\frac{a}{bx}, \frac{x}{x+1}, \frac{2}{5a}$ তিনটি বীজগণিতীয় ভগ্নাংশ।

১৯. ১ম রাশির সমতুল ভগ্নাংশ নিচের কোনটি? (সহজ)

ⓚ $\frac{a}{bx}$ ● $\frac{a^2}{abx}$ ⓖ $\frac{ax^2}{bx}$ ⓓ $\frac{ax^2}{abx}$

ব্যাখ্যা : $\frac{a}{bx} = \frac{a \times a}{bx \times a} = \frac{a^2}{abx}$

২০. ২য় রাশির সমতুল ভগ্নাংশ নিচের কোনটি? (সহজ)

ⓚ $\frac{x+1}{x}$ ⓐ $\frac{ax}{x+a}$ ⓖ $\frac{2x}{2x+1}$ ● $\frac{ax}{ax+a}$

ব্যাখ্যা : $\frac{x}{x+1} = \frac{x \times a}{(x+1) \times a} = \frac{ax}{ax+a}$

২১. ৩য় রাশির সমতুল ভগ্নাংশ নিচের কোনটি? (সহজ)

ⓚ $\frac{1}{a}$ ⓐ $\frac{2}{10a}$ ● $\frac{4}{10a}$ ⓓ $\frac{6}{10a}$

৬.৩ : ভগ্নাংশের লঘুকরণ ■ পৃষ্ঠা : ৮১ – ৮২

সাধারণ বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

২২. কোনো ভগ্নাংশের লব ও হরের মধ্যে কোনো সাধারণ গুণনীয়ক বা উৎপাদক না থাকলে এরূপ ভগ্নাংশকে কোন আকারের ভগ্নাংশ বলা হয়? (সহজ)

● লঘিষ্ঠ আকার ⓐ গরিষ্ঠ আকার

ⓖ দশমিক আকার ⓓ দশমাংশ আকার

২৩. $\frac{3a}{6ab}$ এর লঘিষ্ঠ আকার নিচের কোনটি? (মধ্যম)

ⓚ $\frac{1}{2a}$ ● $\frac{1}{2b}$ ⓖ 2b ⓓ 2a

ব্যাখ্যা : $\frac{3a}{6ab} = \frac{3a \times 1}{3a \times 2b} = \frac{1}{2b}$

২৪. $\frac{x^2y^3}{x^3y^2}$ এর লঘিষ্ঠ রূপ নিচের কোনটি? (মধ্যম)

● $\frac{y}{x}$ ⓐ $\frac{x}{y}$ ⓖ x^2y ⓓ xy

ব্যাখ্যা : $\frac{x^2y^3}{x^3y^2} = \frac{x \times x \times y \times y \times y}{x \times x \times x \times y \times y} = \frac{y}{x}$

২৫. $\frac{4a^3b^2c^2}{6a^2b^3c^2}$ লঘিষ্ঠ রূপ নিচের কোনটি? (মধ্যম)

● $\frac{2a}{3b}$ ⓐ $\frac{2}{3b}$ ⓖ $\frac{2a}{b}$ ⓓ $\frac{a}{3b}$

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

২৬. $\frac{x^2 - 9}{ax + 3a}$ এর লঘিষ্ঠ আকারে প্রকাশিত রূপ নিচের কোনটি? (মধ্যম)

ⓚ $\frac{ax}{a - 3}$ ⓚh $\frac{a}{x - 3}$ ⓖ $\frac{1}{x - 3}$ ● $\frac{x - 3}{a}$

ব্যাখ্যা : $\frac{x^2 - 9}{ax + 3a} = \frac{x^2 - 3^2}{ax + 3a} = \frac{(x + 3)(x - 3)}{a(x + 3)} = \frac{x - 3}{a}$

২৭. $\frac{4a^2b - 9b^3}{4a^2b + 6ab^2}$ এর লঘিষ্ঠ রূপ নিচের কোনটি? (মধ্যম)

● $\frac{2a - 3b}{2a}$ ⓚh $\frac{2a - 3b}{2ab}$ ⓖ $\frac{2a + 3b}{2ab}$ ⓖh $\frac{2a + 3b}{2a}$

ব্যাখ্যা : $\frac{4a^2b - 9b^3}{4a^2b + 6ab^2} = \frac{b(4a^2 - 9b^2)}{2ab(2a + 3b)}$

$= \frac{b(2a + 3b)(2a - 3b)}{2ab(2a + 3b)} = \frac{2a - 3b}{2a}$

২৮. $\frac{x^2 - y^2}{(x + y)^2}$ এর লঘুকরণ করলে কোনটি পাওয়া যাবে? (মধ্যম)

ⓚ $\frac{x + y}{x - y}$ ● $\frac{x - y}{x + y}$ ⓖ $\frac{x^2 - y^2}{x + y}$ ⓖh $\frac{x^2 - y^2}{x - y}$

ব্যাখ্যা : $\frac{x^2 - y^2}{(x + y)^2} = \frac{(x + y)(x - y)}{(x + y)(x + y)} = \frac{x - y}{x + y}$

২৯. $\frac{3abc}{15a^2b^2c}$ এর লঘিষ্ঠ আকারে প্রকাশিত রূপ নিচের কোনটি? (মধ্যম)

ⓚ $\frac{1}{5a}$ ● $\frac{1}{5ab}$ ⓖ $\frac{1}{5b}$ ⓖh $\frac{1}{5c}$

ব্যাখ্যা : $\frac{3abc}{15a^2b^2c} = \frac{3abc}{3abc \times 5ab} = \frac{1}{5ab}$

৩০. $\frac{46x^4y^5z^9}{69x^2y^3z^{12}}$ এর লঘিষ্ঠ আকারে প্রকাশিত রূপ নিচের কোনটি? (মধ্যম)

● $\frac{2x^2y^2}{3z^3}$ ⓚh $\frac{2xyz}{3}$ ⓖ $\frac{3x^2y^2}{5z^3}$ ⓖh $\frac{3x^2y^2z^2}{3}$

ব্যাখ্যা : $\frac{46x^4y^5z^9}{69x^2y^3z^{12}} = \frac{23x^2y^3z^9 \times 2x^2y^2}{23x^2y^3z^9 \times 3z^3} = \frac{2x^2y^2}{3z^3}$

৩১. নিচের কোনটি লঘিষ্ঠ আকারে প্রকাশিত ভগ্নাংশ? (সহজ)

ⓚ $\frac{a^2 + a}{a + 1}$ ● $\frac{a + b}{a - b}$ ⓖ $\frac{x^2y^3}{x^3y^2}$ ⓖh $\frac{x^2 - 9}{ax + 3a}$

৩২. $\frac{x^2 + 4x + 4}{x^2 - 4}$ এর লঘিষ্ঠ রূপ নিচের কোনটি? (মধ্যম)

ⓚ $\frac{1}{x + 2}$ ⓚh $\frac{x - 2}{x + 2}$ ⓖ $\frac{1}{x - 2}$ ● $\frac{x + 2}{x - 2}$

ব্যাখ্যা : $\frac{x^2 + 4x + 4}{x^2 - 4} = \frac{(x)^2 + 2.x.2 + (2)^2}{(x)^2 - (2)^2}$

$= \frac{(x + 2)^2}{(x + 2)(x - 2)} = \frac{(x + 2)(x + 2)}{(x + 2)(x - 2)} = \frac{x + 2}{x - 2}$

৩৩. $\frac{x^2 + 7x + 12}{x^2 + x - 12}$ এর লঘিষ্ঠ রূপ কোনটি? (মধ্যম)

● $\frac{x + 3}{x - 3}$ ⓚh $\frac{x - 3}{x + 3}$ ⓖ $\frac{1}{x + 3}$ ⓖh $\frac{1}{x - 3}$

ব্যাখ্যা : $\frac{x^2 + 7x + 12}{x^2 + x - 12} = \frac{x^2 + 3x + 4x + 12}{x^2 - 3x + 4x - 12} = \frac{x(x + 3) + 4(x + 3)}{x(x - 3) + 4(x - 3)}$

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

বহুপদী সমাপ্তিসূচক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

৩৪. নিচের তথ্যগুলো লক্ষ কর :

i. কোনো ভগ্নাংশের লঘুকরণ অর্থ হচ্ছে ভগ্নাংশটিকে লঘিষ্ঠ আকারে পরিণত করা

ii. $\frac{8a^2bc^2}{12a^3bc^3}$ কে লঘুকরণ করলে হয় $\frac{3abc}{3a^3bc}$

iii. $\frac{2a^3 + 3a^2b}{2a^2b + 3ab^2}$ এর লঘিষ্ঠ আকার $\frac{a}{b}$

নিচের কোনটি সঠিক? (মধ্যম)

ⓚ i ও ii ● i ও iii ⓖ ii ও iii ⓖh i, ii ও iii

ব্যাখ্যা : i. তথ্যানুসারে সঠিক।

ii. $\frac{8a^2bc^2}{12a^3bc^3} = \frac{4a^2bc^2 \times 2}{4a^2bc^2 \times 3ac} = \frac{2}{3ac}$ সুতরাং উক্তিটি সঠিক নয়।

iii. $\frac{2a^3 + 3a^2b}{2a^2b + 3ab^2} = \frac{a^2(2a + 3b)}{ab(2a + 3b)} = \frac{a}{b}$। সুতরাং উক্তিটি সঠিক।

৩৫. ভগ্নাংশের লঘুকরণের অর্থ হলো–

i. ভগ্নাংশটিকে লঘিষ্ঠ আকারে পরিণত করা

ii. ভগ্নাংশটির লব ও হরকে এদের সাধারণ উৎপাদক দ্বারা ভাগ করা

iii. শুধু লবকে এদের সাধারণ উৎপাদক দ্বারা ভাগ করা

নিচের কোনটি সঠিক? (সহজ)

● i ও ii ⓚh i ও iii ⓖ ii ও iii ⓖh i, ii ও iii

অভিন্ন তথ্যভিত্তিক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

■ নিচের তথ্যের আলোকে ৩৬ – ৩৮ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:

$\frac{8x^2yz}{24xy^2z}$ একটি ভগ্নাংশ।

৩৬. ভগ্নাংশটির লব ও হরের গ.সা.গু. কত? (মধ্যম)

ⓚ xyz ⓚh 2xyz ⓖ 3xyz ● 8xyz

ব্যাখ্যা : লব $= 8x^2yz = 2 \times 2 \times 2 \times xyz \times x$

হর $= 24xy^2z = 2 \times 2 \times 2 \times 3 \times xyz \times y$

∴ গ.সা.গু. $= 2 \times 2 \times 2 \times xyz = 8xyz$

৩৭. ভগ্নাংশটি লঘুকরণ করতে কোনটি দ্বারা ভগ্নাংশের লব ও হরকে ভাগ করতে হবে? (সহজ)

ⓚ $2x^2yz$ ⓚh 3xyz ⓖ 4xyz ● 8xyz

৩৮. ভগ্নাংশটির লঘিষ্ঠ আকার নিচের কোনটি? (মধ্যম)

ⓚ $\frac{x}{y}$ ⓚh $\frac{x}{4y}$ ● $\frac{x}{3y}$ ⓖh $\frac{3x}{4y}$

ব্যাখ্যা : $\frac{8xyz \times x}{8xyz \times 3 \times y} = \frac{x}{3y}$

■ নিচের তথ্যের আলোকে ৩৯ ও ৪০ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:

$\frac{a^2 + 2a}{a^2 - 4}, \frac{a^2 - 9}{a^2 + 3a}$ দুটি বীজগণিতীয় ভগ্নাংশ।

৩৯. ১ম ভগ্নাংশের লঘিষ্ঠরূপ নিচের কোনটি? (মধ্যম)

ⓚ $\frac{a}{a + 2}$ ● $\frac{a}{a - 2}$ ⓖ $\frac{a + 2}{a}$ ⓖh $\frac{a - 2}{a + 2}$

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

৪০. ২য় ভগ্নাংশের লঘিষ্ঠরূপ নিচের কোনটি? (মধ্যম)

● $\frac{a - 3}{a}$ ⓚh $\frac{a + 3}{a}$ ⓖ $\frac{a}{a - 3}$ ⓖh $\frac{a - 3}{a + 3}$

ব্যাখ্যা : $\frac{a^2 - 9}{a^2 + 3a} = \frac{(a + 3)(a - 3)}{a(a + 3)} = \frac{a - 3}{a}$

৬·৪ : সাধারণ হরবিশিষ্ট ভগ্নাংশ ■ পৃষ্ঠা : ৮২ – ৮৪

সাধারণ বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

৪১. সাধারণ হরবিশিষ্ট ভগ্নাংশকে কী বলে? (সহজ)

● সমহরবিশিষ্ট ভগ্নাংশ ⓚh সমলববিশিষ্ট ভগ্নাংশ

ⓖ লঘিষ্ঠ ভগ্নাংশ ⓖh সমতুল ভগ্নাংশ

৪২. $\frac{x}{2z^2}$ ও $\frac{y}{4z}$ কে সাধারণ হরবিশিষ্ট ভগ্নাংশে প্রকাশ করলে কোনটি হবে? (মধ্যম)

ⓚ $\frac{x}{4z^2}, \frac{y}{4z^2}$ ● $\frac{2x}{4z^2}, \frac{yz}{4z^2}$ ⓖ $\frac{x^2}{4z^2}, \frac{y^2}{4z^2}$ ⓖh $\frac{2x^2}{4z^2}, \frac{yz^2}{4z^2}$

ব্যাখ্যা : ভগ্নাংশগুলোর হর $2z^2$, 4z এর ল. সা. গু. $= 4z^2$

$\therefore \frac{x}{2z^2} = \frac{x \times 2}{2z^2 \times 2} = \frac{2x}{4z^2}$ [$\because 4z^2 \div 2z^2 = 2$]

এবং $\frac{y}{4z} = \frac{y \times z}{4z \times z} = \frac{yz}{4z^2}$

∴ সাধারণ হরবিশিষ্ট ভগ্নাংশ দুইটি $\frac{2x}{4z^2}, \frac{yz}{4z^2}$.

৪৩. $\frac{x}{pq}, \frac{y}{pr}$ এর সাধারণ হরবিশিষ্ট ভগ্নাংশ নিচের কোনটি? (মধ্যম)

ক $\frac{x}{pqr}, \frac{y}{pqr}$ খ $\frac{xy}{pqr}, \frac{xy}{pqr}$ ● $\frac{xr}{pqr}, \frac{yq}{pqr}$ ঘ $\frac{xr}{pqr}, \frac{yr}{pqr}$

ব্যাখ্যা : $\frac{x}{pq} \times \frac{r}{r} = \frac{xr}{pqr}, \frac{y}{pr} \times \frac{q}{q} = \frac{yq}{pqr}$

৪৪. $\frac{a}{2b}$ ও $\frac{3c}{4d}$ এর সাধারণ হরবিশিষ্ট ভগ্নাংশ নিচের কোনটি? (মধ্যম)

ক $\frac{4d}{4bd}, \frac{cd}{4bd}$ ● $\frac{2ad}{4bd}, \frac{3bc}{4bd}$ গ $\frac{3ac}{2bc}, \frac{3ac}{4ad}$ ঘ $\frac{a^2}{2b^2}, \frac{3c^2}{4d^2}$

ব্যাখ্যা : ভগ্নাংশ দুইটির হর 2b ও 4d এর ল.সা.গু 4bd

এখানে, $\frac{a}{2b} = \frac{a \times 2d}{2b \times 2d} = \frac{2ad}{4bd}$ [∵ 4bd ÷ 2b = 2d]

এবং $\frac{3c}{4d} = \frac{3c \times b}{4d \times b} = \frac{3bc}{4bd}$ [∵ 4bd ÷ 4d = b]

∴ সাধারণ হরবিশিষ্ট ভগ্নাংশ দুইটি $\frac{2ad}{4bd}, \frac{3bc}{4bd}$.

৪৫. $\frac{x}{yz}, \frac{y}{zx}, \frac{z}{xy}$ এর সাধারণ হরবিশিষ্ট ভগ্নাংশ নিচের কোনটি? (মধ্যম)

ক $\frac{x^3}{y^2z^2}, \frac{y^3}{z^2x^2}, \frac{z^3}{x^2y^2}$ ● $\frac{x^2}{xyz}, \frac{y^2}{xyz}, \frac{z^2}{xyz}$

গ $\frac{x^2}{yz}, \frac{y^2}{xz}, \frac{z^2}{xy}$ ঘ $\frac{xyz}{x^2}, \frac{xyz}{y^2}, \frac{xyz}{z^2}$

ব্যাখ্যা : ভগ্নাংশগুলোর হর yz, zx, xy এর ল. সা. গু. = xyz.

∴ $\frac{x}{yz} = \frac{x \times x}{yz \times x} = \frac{x^2}{xyz}$ [∵ xyz ÷ yz = x]

$\frac{y}{zx} = \frac{y \times y}{zx \times y} = \frac{y^2}{xyz}$ [∵ xyz ÷ zx = y]

$\frac{z}{xy} = \frac{z \times z}{xy \times z} = \frac{z^2}{xyz}$ [∵ xyz ÷ xy = z]

৪৬. $\frac{a}{a^2-9}, \frac{b}{a+3}$ এর সাধারণ হরবিশিষ্ট ভগ্নাংশ নিচের কোনটি? (কঠিন)

ক $\frac{a(a+3)}{a^2-9}, \frac{b(a-3)}{a^2-9}$ ● $\frac{a}{a^2-9}, \frac{b(a-3)}{a^2-9}$

গ $\frac{a}{a^2-9}, \frac{b(a+3)}{a^2-9}$ ঘ $\frac{b}{a^2-9}, \frac{a(a-3)}{a-9}$

ব্যাখ্যা : ভগ্নাংশগুলোর হর $a^2 - 9$, a + 3 এর ল. সা. গু = (a + 3)(a − 3) $= a^2 - 9$

∴ $\frac{a}{a^2-9} = \frac{a \times 1}{(a^2-9) \times 1} = \frac{a}{a^2-9}$ [∵ $(a^2 - 9) \div (a^2 - 9) = 1$]

এবং $\frac{b}{a+3} = \frac{b \times (a-3)}{(a+3)(a-3)} = \frac{b(a-3)}{(a^2-9)}$ [∵ $(a^2 - 9) \div (a + 3) = a - 3$]

৪৭. $\frac{x}{x-y}, \frac{y}{x+y}$ এর সাধারণ হরবিশিষ্ট ভগ্নাংশ নিচের কোনটি? (কঠিন)

ক $\frac{x^2}{x-y}, \frac{y^2}{x+y}$ ● $\frac{x(x+y)}{x^2-y^2}, \frac{y(x-y)}{x^2-y^2}$

গ $\frac{x^2(x+y)}{x^2-y^2}, \frac{y^2(x-y)}{x^2-y^2}$ ঘ $\frac{x+y}{x^2-y^2}, \frac{x-y}{x^2-y^2}$

ব্যাখ্যা : ভগ্নাংশগুলোর হর x − y, x + y এর ল. সা. গু. = (x − y)(x + y) $= x^2 - y^2$

∴ $\frac{x}{x-y} = \frac{x \times (x+y)}{(x-y)(x+y)} = \frac{x(x+y)}{x^2-y^2}$ [∵ $(x^2 - y^2) \div (x - y) = x + y$]

এবং $\frac{y}{x+y} = \frac{y \times (x-y)}{(x+y)(x-y)} = \frac{y(x-y)}{x^2-y^2}$ [∵ $(x^2 - y^2) \div (x + y) = x - y$]

৪৮. $\frac{a}{b+c}, \frac{b}{c+a}$ এর লঘিষ্ঠ সাধারণ হরবিশিষ্ট ভগ্নাংশে প্রকাশিত রূপ নিচের কোনটি? (কঠিন)

ক $\frac{a}{(b+c)(c+a)}, \frac{b}{(b+c)(c+a)}$

খ $\frac{b}{(b+c)(c+a)}, \frac{c}{(b+c)(c+a)}$

● $\frac{ac+a^2}{(b+c)(c+a)}, \frac{b^2+bc}{(b+c)(c+a)}$

ঘ $\frac{c}{(b+c)(c+a)}, \frac{a}{(b+c)(c+a)}$

ব্যাখ্যা : প্রদত্ত ভগ্নাংশ দুইটির হর (b + c) এবং (c + a) এর ল.সা.গু. = (b + c)(c + a)

∴ $\frac{a}{b+c} = \frac{a(c+a)}{(b+c)(c+a)}$ [∵ (b + c) (c + a) ÷ (b + c) = (c + a)]

$= \frac{ac+a^2}{(b+c)(c+a)}$

∴ $\frac{b}{c+a} = \frac{b(b+c)}{(c+a)(b+c)}$ [∵ (b + c) (c + a) ÷ (c + a) = (b + c)]

$= \frac{b^2+bc}{(b+c)(c+a)}$

নির্ণেয় একই হরবিশিষ্ট ভগ্নাংশ দুইটি $\frac{ac+a^2}{(b+c)(c+a)}, \frac{b^2+bc}{(b+c)(c+a)}$

৪৯. সমহরবিশিষ্ট ভগ্নাংশ যুগল নিচের কোনটি? [খুলনা সরকারি বালিকা উচ্চ বিদ্যালয়]

ক $\frac{ab}{bc}, \frac{aa}{cd}$ খ $\frac{a}{b}, \frac{b}{a}$

গ $\frac{cd}{d}, \frac{cd}{c}$ ● $\frac{cd}{a}, \frac{ab}{a}$

৫০. $\frac{a^2+b^2}{a^2-b^2}$ এবং $\frac{a-b}{2(a+b)}$ ভগ্নাংশদ্বয়ের হরগুলোর ল.সা.গু. নিচের কোনটি? [খুলনা সরকারি মডেল স্কুল এন্ড কলেজ]

● $2(a^2 - b^2)$ খ $a^2 - b^2$

গ 1 ঘ $(a^2 + b^2)(a^2 - b^2)$

ব্যাখ্যা : ১ম ভগ্নাংশের হর $= a^2 - b^2 = (a + b)(a - b)$

২য় ভগ্নাংশের হর = 2(a + b)

∴ হরগুলোর ল. সা. গু. $= 2(a + b)(a - b) = 2(a^2 - b^2)$

৫১. $\frac{x}{y}, \frac{y}{x}$ ভগ্নাংশদ্বয়ের সমহরবিশিষ্ট ভগ্নাংশে প্রকাশ নিচের কোনটি? [ভোলা সরকারি উচ্চ বিদ্যালয়]

ক $\frac{x^2}{y^2}, \frac{y^2}{x^2}$ খ $\frac{xy}{x}, \frac{xy}{y}$ গ $\frac{x}{y}, \frac{y}{x}$ ● $\frac{x^2}{xy}, \frac{y^2}{xy}$

ব্যাখ্যা : ভগ্নাংশদ্বয়ের হরগুলোর ল.সা.গু. = xy

∴ ১ম ভগ্নাংশ $= \frac{x}{y} = \frac{x \times x}{y \times x} = \frac{x^2}{xy}$ [∵ xy ÷ y = x]

২য় ভগ্নাংশ $= \frac{y}{x} = \frac{y \times y}{x \times y} = \frac{y^2}{xy}$ [∵ xy ÷ x = y]

∴ সমহরবিশিষ্ট ভগ্নাংশ হলো $\frac{x^2}{xy}, \frac{y^2}{xy}$

বহুপদী সমাপ্তিসূচক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

৫২. প্রদত্ত দুইটি ভগ্নাংশকে সাধারণ হরবিশিষ্ট ভগ্নাংশ করণে–

i. হরগুলোর ল.সা.গু. বের করতে হবে

ii. প্রতিটি ভগ্নাংশের হর দ্বারা ল.সা.গু. কে ভাগ করতে হবে

iii. ভাগফল দ্বারা সংশ্লিষ্ট ভগ্নাংশের লব ও হরকে গুণ করতে হবে

নিচের কোনটি সঠিক? (সহজ)

ক i ও ii খ i ও iii গ ii ও iii ● i, ii ও iii

ব্যাখ্যা : তথ্যানুসারে i, ii ও iii সঠিক

৫৩. নিচের তথ্যগুলো লক্ষ কর :

i. সাধারণ হরবিশিষ্ট ভগ্নাংশকে সমহরবিশিষ্ট ভগ্নাংশও বলা হয়

ii. সমহরবিশিষ্ট ভগ্নাংশগুলোর হর সমান থাকে

iii. $\frac{5ab}{4x^2y}$ এবং $\frac{5ab}{2xy^2}$ ভগ্নাংশ দুইটি সমহরবিশিষ্ট ভগ্নাংশ

নিচের কোনটি সঠিক? (সহজ)

● i ও ii ⓑ i ও iii ⓒ ii ও iii ⓓ i, ii ও iii

৫৪. $\frac{m}{2a}, \frac{n}{4b}$ **দুটি ভগ্নাংশ হলে –**

i. হরগুলোর ল.সা.গু. 4ab

ii. এর সাধারণ হরবিশিষ্ট ভগ্নাংশ $\frac{2mb}{4ab}, \frac{2na}{4b}$

iii. $\frac{2mb}{4ab}, \frac{na}{4ab}$ দুইটি সাধারণ হরবিশিষ্ট ভগ্নাংশ

নিচের কোনটি সঠিক? (মধ্যম)

ⓐ i ও ii ● i ও iii ⓒ ii ও iii ⓓ i, ii ও iii

অভিন্ন তথ্যভিত্তিক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

■ **নিচের তথ্যের আলোকে ৫৫ ও ৫৬ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :**

$\frac{a}{2p}$ এবং $\frac{b}{4q}$ দুইটি বীজগণিতীয় ভগ্নাংশ।

৫৫. প্রদত্ত ভগ্নাংশ দুইটির হরগুলোর ল.সা.গু. নিচের কোনটি? (সহজ)

ⓐ 2p ⓑ 4q

● 4pq ⓓ $4pq^2$

৫৬. প্রদত্ত ভগ্নাংশদ্বয়কে সাধারণ হরবিশিষ্ট ভগ্নাংশে প্রকাশ করলে নিচের কোনটি হবে? (কঠিন)

● $\frac{2aq}{4pq}, \frac{bp}{4pq}$ ⓑ $\frac{a}{4pq}, \frac{b}{4pq}$ ⓒ $\frac{2a}{2p}, \frac{b}{4q}$ ⓓ $\frac{a^2}{2p^2}, \frac{b^2}{aq^2}$

অতিরিক্ত সৃজনশীল প্রশ্ন ও সমাধান

প্রশ্ন–১ ▸ দুটি বীজগণিতীয় ভগ্নাংশ হলো $\frac{2}{x^2 - x - 2}, \frac{3}{x^2 + x - 6}$.

[শহীদ একাডেমি স্কুল এন্ড কলেজ, ফেনী]

ক. লঘিষ্ঠ আকারের ভগ্নাংশ কাকে বলে? ২

খ. ১ম ও ২য় ভগ্নাংশের হরের ল.সা.গু. নির্ণয় কর। ৪

গ. ভগ্নাংশ দুটিকে সমহর বিশিষ্ট ভগ্নাংশে প্রকাশ কর। ৪

▸◂ ১নং প্রশ্নের সমাধান ▸◂

ক. যে ভগ্নাংশের লব ও হরের কোনো সাধারণ উৎপাদক থাকে না, তাকে লঘিষ্ঠ আকারের ভগ্নাংশ বলে।

খ. ১ম ভগ্নাংশে হর $= x^2 - x - 2$
$= x^2 - 2x + x - 2$
$= x(x - 2) + 1(x - 2)$
$= (x - 2)(x + 1)$

২য় ভগ্নাংশের হর $= x^2 + x - 6$
$= x^2 + 3x - 2x - 6$
$= x(x + 3) - 2(x + 3)$
$= (x + 3)(x - 2)$

নির্ণেয় ১ম ও ২য় ভগ্নাংশের হরের ল.সা.গু. $(x - 1)(x - 2)(x + 3)$

গ. ভগ্নাংশদ্বয়ের হরের ল.সা.গু. $= (x + 1)(x - 2)(x + 3)$

∴ ১ম ভগ্নাংশ $= \frac{2}{x^2 - x - 2} = \frac{2}{(x - 1)(x - 2)}$
$= \frac{2(x + 3)}{(x + 1)(x - 2)(x + 3)}$

∴ ২য় ভগ্নাংশ $= \frac{3}{x^2 + x - 6} = \frac{3}{(x + 3)(x - 2)}$
$= \frac{3(x + 1)}{(x + 1)(x - 2)(x + 3)}$

প্রশ্ন–২ ▸ দুটি বীজগণিতীয় ভগ্নাংশ হলো $\frac{1}{x^2 + 3x + 2}$ ও $\frac{x}{x^2 - 1}$

ক. ১ম ভগ্নাংশের হরকে উৎপাদকে বিশেরষণ কর। ২

খ. ভগ্নাংশ দুইটির হরের ল.সা.গু. নির্ণয় কর। ৪

গ. ভগ্নাংশ দুইটিকে লঘিষ্ঠ সাধারণ হরবিশিষ্ট ভগ্নাংশে প্রকাশ কর। ৪

▸◂ ২নং প্রশ্নের সমাধান ▸◂

ক. ১ম ভগ্নাংশের হর $= x^2 + 3x + 2$
$= x^2 + 2x + x + 2$
$= x(x + 2) + 1(x + 2)$
$= (x + 2)(x + 1)$

খ. 'ক' হতে, ১ম ভগ্নাংশের হর $= x^2 + 3x + 2 = (x + 1)(x + 2)$

এবং ২য় ভগ্নাংশের হর $= x^2 - 1 = (x + 1)(x - 1)$

∴ ভগ্নাংশদ্বয়ের হরের ল.সা.গু. $= (x + 2)(x + 1)(x - 1)$
$= (x + 2)(x^2 - 1)$

গ. 'খ' হতে, হরগুলোর ল.সা.গু. $= (x + 2)(x^2 - 1)$

প্রাপ্ত ল.সা.গু. কে প্রত্যেকটির হর দ্বারা ভাগ করলে ভাগফল যথাক্রমে $(x - 1)$ এবং $(x + 2)$ হবে।

∴ $\frac{1}{x^2 + 3x + 2} = \frac{1}{(x + 1)(x + 2)}$
$= \frac{1(x - 1)}{(x + 1)(x - 1)(x + 2)}$
$= \frac{x - 1}{(x^2 - 1)(x + 2)}$

এবং $\frac{x}{x^2 - 1} = \frac{x}{(x + 1)(x - 1)}$
$= \frac{x(x + 2)}{(x + 1)(x - 1)(x + 2)}$
$= \frac{x(x + 2)}{(x^2 - 1)(x + 2)}$

নির্ণেয় ভগ্নাংশ দুইটির লঘিষ্ঠ সাধারণ হরবিশিষ্ট ভগ্নাংশরূ প

$\frac{x - 1}{(x^2 - 1)(x + 2)}$ এবং $\frac{x(x + 2)}{(x^2 - 1)(x + 2)}$

প্রশ্ন–৩ ▸ $\frac{3}{a^2 - a - 2}$ এবং $\frac{5}{a^2 + a - 6}$ দুইটি বীজগণিতীয় ভগ্নাংশ।

ক. প্রথম ভগ্নাংশের হরকে উৎপাদকে বিশেরষণ কর। ২

খ. ভগ্নাংশ দুইটির হরের ল.সা.গু. নির্ণয় কর। ৪

গ. ভগ্নাংশ দুইটি লঘিষ্ঠ সাধারণ হরবিশিষ্ট ভগ্নাংশে প্রকাশ কর। ৪

▸◂ ৩নং প্রশ্নের সমাধান ▸◂

ক. দেওয়া আছে, প্রথম ভগ্নাংশ $= \frac{3}{a^2 - a - 2}$

১ম ভগ্নাংশের হর $= a^2 - a - 2$
$= a^2 - 2a + a - 2$
$= a(a - 2) + 1(a - 2)$
$= (a + 1)(a - 2)$ **(Ans.)**

খ. 'ক' হতে প্রাপ্ত, প্রথম ভগ্নাংশের হর $= (a + 1)(a - 2)$

২য় ভগ্নাংশের হর $= a^2 + a - 6$
$= a^2 + 3a - 2a - 6$
$= a(a + 3) - 2(a + 3)$
$= (a - 2)(a + 3)$

∴ হরগুলোর ল.সা.গু. $= (a + 1)(a - 2)(a + 3)$

গ. 'খ' হতে প্রাপ্ত, ভগ্নাংশ দুইটির হরের ল.সা.গু. $= (a + 1)(a - 2)(a + 3)$

∴ $\frac{3}{a^2 - a - 2} = \frac{3}{(a + 1)(a - 2)}$
$= \frac{3(a + 3)}{(a + 1)(a - 2)(a + 3)}$

$$= \frac{3a + 9}{(a + 1)(a + 3)(a - 2)}$$

$$\therefore \frac{5}{a^2 + a - 6} = \frac{5}{(a - 2)(a + 3)}$$

$$= \frac{5(a + 1)}{(a - 2)(a + 3)(a + 1)}$$

$$= \frac{5a + 5}{(a + 1)(a + 3)(a - 2)}$$

নির্ণেয় ভগ্নাংশ দুইটির লঘিষ্ঠ সাধারণ হরবিশিষ্ট ভগ্নাংশরূ প

$\frac{3a + 9}{(a + 1)(a + 3)(a - 2)}$ এবং $\frac{5a + 5}{(a + 1)(a + 3)(a - 2)}$

প্রশ্ন–৪ ▸ দুইটি বীজগণিতীয় ভগ্নাংশ হলো $\frac{a^2 + 2a}{a^2 - 4}$ এবং $\frac{a^2 + 2a - 15}{a^2 + 9a + 20}$

ক. দ্বিতীয় ভগ্নাংশের লবকে উৎপাদকে বিশেরষণ কর। ২

খ. ভগ্নাংশ দুইটির হরের ল.সা.গু. নির্ণয় কর। ৪

গ. ভগ্নাংশ দুইটি লঘিষ্ঠ সাধারণ হরবিশিষ্ট ভগ্নাংশে প্রকাশ কর। ৪

৪নং প্রশ্নের সমাধান

ক. দ্বিতীয় ভগ্নাংশের লব $= a^2 + 2a - 15$

$= a^2 + 5a - 3a - 15$

$= a(a + 5) - 3(a + 5)$

$= (a + 5)(a - 3)$

খ. ১ম ভগ্নাংশের হর $= a^2 - 4$

$= (a)^2 - (2)^2$

$= (a + 2)(a - 2)$

২য় ভগ্নাংশের হর $= a^2 + 9a + 20$

$= a^2 + 4a + 5a + 20$

$= a(a + 4) + 5(a + 4)$

$= (a + 4)(a + 5)$

∴ ভগ্নাংশদ্বয়ের হরের ল.সা.গু.

$= (a + 2)(a - 2)(a + 4)(a + 5)$

$= (a^2 - 4)(a + 4)(a + 5)$

গ. 'খ' অংশ হতে পাই, হরগুলোর ল. সা. গু. $(a^2 - 4)(a + 4)(a + 5)$ প্রাপ্ত ল. সা. গু. কে প্রত্যেকটির হর দ্বারা ভাগ করলে ভাগফল যথাক্রমে $(a + 4), (a + 5)$ এবং $a^2 - 4$ হবে।

∴ ১ম ভগ্নাংশ $= \frac{a^2 + 2a}{a^2 - 4}$

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

[লব ও হরকে $(a + 4)(a + 5)$ দ্বারা গুণ করে]

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

২য় ভগ্নাংশ $= \frac{a^2 + 2a - 15}{a^2 + 9a + 20}$

$$= \frac{(a + 5)(a - 3) \times (a^2 - 4)}{(a + 4)(a + 5) \times (a^2 - 4)}$$

[লব ও হরকে $(a^2 - 4)$ দ্বারা গুণ করে]

$$= \frac{(a^2 - 4)(a - 3)(a + 5)}{(a^2 - 4)(a + 4)(a + 5)}$$

নির্ণেয় ভগ্নাংশ দুইটি যথাক্রমে

$\frac{a(a + 2)(a + 4)(a + 5)}{(a^2 - 4)(a + 4)(a + 5)}, \frac{(a^2 - 4)(a - 3)(a + 5)}{(a^2 - 4)(a + 4)(a + 5)}$ **(Ans.)**

সৃজনশীল প্রশ্নব্যাংক উত্তরসহ

প্রশ্ন–৫ ▸ $\frac{a}{a(a + 3)}, \frac{b}{a^2 + 5a + 6}, \frac{10}{a^2 - a - 12}$ তিনটি বীজগণিতীয় রাশি।

ক. ভগ্নাংশের লঘুকরণ কী? ১ম ভগ্নাংশকে লঘুকরণ কর। ২

খ. ২য় ও ৩য় ভগ্নাংশের হরকে উৎপাদকে বিশেরষণ কর। ৪

গ. ভগ্নাংশ তিনটিকে লঘিষ্ঠ সাধারণ হরবিশিষ্ট ভগ্নাংশে প্রকাশ কর। ৪

উত্তর : ক. $\frac{a}{a(a + 3)} = \frac{a \times 1}{a \times (a + 3)} = \frac{1}{a + 3}$; খ. $(a + 3)(a - 4)$; গ. $\frac{a(a + 2)(a - 4)}{a(a + 3)(a + 2)(a - 4)}, \frac{ab(a - 4)}{a(a + 3)(a + 2)(a - 4)}, \frac{10a(a + 2)}{a(a + 3)(a + 2)(a - 4)}$.

প্রশ্ন–৬ ▸ $\frac{b - 3}{b^3 - 9b}, \frac{2}{b^2 + 5b + 6}, \frac{b + 4}{(b - 4)(b^2 + 7b + 12)}$

[সাতক্ষীরা সরকারি বালিকা উচ্চ বিদ্যালয়]

ক. সাধারণ হরবিশিষ্ট ভগ্নাংশে প্রকাশ করার নিয়মগুলো লেখ। ২

খ. ১ম ভগ্নাংশ ও ২য় ভগ্নাংশ লঘিষ্ঠ আকারে প্রকাশ কর। ৪

গ. ভগ্নাংশগুলোর সাধারণ হরবিশিষ্ট ভগ্নাংশে প্রকাশ কর। ৪

উত্তর : খ. $\frac{2}{(b + 3)(b + 2)}$; গ. $\frac{(b - 3)(b + 2)(b + 4)(b - 4)}{b(b + 2)(b + 3)(b + 4)(b - 3)(b - 4)}, \frac{2b(b + 4)(b - 3)(b - 4)}{b(b + 2)(b + 3)(b + 4)(b - 3)(b - 4)}, \frac{b(b + 2)(b + 4)(b - 3)}{b(b + 2)(b + 3)(b + 4)(b - 3)(b - 4)}$

প্রশ্ন–৭ ▸ $\frac{1}{x^2 + 3x}, \frac{2}{x^2 + 5x + 6}$ এবং $\frac{3}{x^2 - x - 12}$ তিনটি বীজগণিতীয় ভগ্নাংশ।

ক. তৃতীয় ভগ্নাংশের হরকে উৎপাদকে বিশেরষণ কর। ২

খ. ভগ্নাংশ তিনটির হরের ল. সা. গু. নির্ণয় কর। ৪

গ. ভগ্নাংশ তিনটিকে লঘিষ্ঠ সাধারণ হরবিশিষ্ট ভগ্নাংশে প্রকাশ কর। ৪

উত্তর : ক. $(x + 3)(x - 4)$; খ. $x(x + 2)(x + 3)(x - 4)$; গ. $\frac{(x + 2)(x - 4)}{x(x + 2)(x + 3)(x - 4)}, \frac{2x(x - 4)}{x(x + 2)(x + 3)(x - 4)}, \frac{3x(x + 2)}{x(x + 2)(x + 3)(x - 4)}$.

অনুশীলনী ৬.২

পাঠ সম্পর্কিত গুরুত্বপূর্ণ বিষয়াদি

বীজগণিতীয় ভগ্নাংশের যোগ, বিয়োগ ও সরলীকরণ :

বীজগণিতীয় ভগ্নাংশের যোগ ও বিয়োগের নিয়ম :

- ভগ্নাংশগুলোকে লঘিষ্ঠ সাধারণ হরবিশিষ্ট করতে হবে।
- যোগফলের হর হবে লঘিষ্ঠ সাধারণ হর এবং লব হবে রূ পান্তরিত ভগ্নাংশগুলোর লবের যোগফল।
- বিয়োগফলের হর হবে লঘিষ্ঠ সাধারণ হর এবং লব হবে রূ পান্তরিত ভগ্নাংশগুলোর লবের বিয়োগফল।

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।

অনুশীলনীর প্রশ্ন ও সমাধান

প্রশ্ন ॥ ১ ॥ $\frac{ab}{xy}$ এর সমতুল ভগ্নাংশ নিচের কোনটি?

(ক) $\frac{abc}{xyz}$ (খ) $\frac{a^2b}{x^2y}$ ● $\frac{abz}{xyz}$ (ঘ) $\frac{a}{x}$

ব্যাখ্যা : $\frac{ab}{xy} = \frac{ab \times z}{xy \times z} = \frac{abz}{xyz}$

প্রশ্ন ॥ ২ ॥ $\frac{2x + x^2}{6x}$ এর লঘিষ্ঠ আকার নিচের কোনটি?

(ক) $\frac{1}{3}$ ● $\frac{2 + x}{6}$ (গ) $\frac{x}{6}$ (ঘ) $\frac{1 + x}{3}$

ব্যাখ্যা : $\frac{2x + x^2}{6x} = \frac{x(2 + x)}{x \times 6} = \frac{2 + x}{6}$

প্রশ্ন ॥ ৩ ॥ $\frac{2}{3a}$ ও $\frac{3}{5ab}$ এর সমহরবিশিষ্ট ভগ্নাংশ নিচের কোনটি?

● $\frac{10b}{15ab}, \frac{9}{15ab}$ (খ) $\frac{6}{15ab}, \frac{b}{15ab}$

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

ব্যাখ্যা : ভগ্নাংশের হর 3a ও 5ab এর ল. সা. গু. 15ab.

১ম ভগ্নাংশ = $\frac{2}{3a} = \frac{2 \times 5b}{3a \times 5b} = \frac{10b}{15ab}$

২য় ভগ্নাংশ = $\frac{3}{5ab} = \frac{3 \times 3}{5ab \times 3} = \frac{9}{15ab}$

∴ নির্ণেয় ভগ্নাংশ দুইটি $\frac{10b}{15ab}, \frac{9}{15ab}$

প্রশ্ন ॥ ৪ ॥ $\frac{x}{yz}$ 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) $\frac{x}{xyz}, \frac{y}{xyz}$ ● $\frac{x^2}{xyz}, \frac{y^2}{xyz}$

ব্যাখ্যা : ভগ্নাংশগুলোর হর yz ও zx এর ল. সা. গু. xyz

$\therefore \frac{x}{yz} = \frac{x \times x}{yz \times x} = \frac{x^2}{xyz}$, এবং $\frac{y}{zx} = \frac{y \times y}{zx \times y} = \frac{y^2}{xyz}$

প্রশ্ন ॥ ৫ ॥ নিচের তথ্যগুলো লক্ষ কর :

i. $\frac{ac}{bd} + 1 = \frac{ac + 1}{bd + 1}$;

ii. $\frac{a}{2b} + \frac{a}{4b} = \frac{3a}{4b}$;

iii. $\frac{3x}{y} - \frac{2x}{5y} = \frac{13x}{5y}$

উপরের তথ্যের আলোকে নিচের কোনটি সত্য?

(ক) i ও ii ● ii ও iii

(গ) i ও iii (ঘ) i, ii ও iii

ব্যাখ্যা : i. $\frac{ac}{bd} + 1 = \frac{ac + bd}{bd}$, সুতরাং প্রদত্ত উক্তিটি সঠিক নয়।

ii. $\frac{a}{2b} + \frac{a}{4b} = \frac{2a + a}{4b} = \frac{3a}{4b}$ সুতরাং প্রদত্ত উক্তিটি সঠিক।

iii. $\frac{3x}{y} - \frac{2x}{5y} = \frac{15x - 2x}{5y} = \frac{13x}{5y}$, সুতরাং প্রদত্ত উক্তিটি সঠিক।

প্রশ্ন ॥ ৬ ॥ $\frac{a}{x + 1}, \frac{a}{2x + 2}, \frac{3a}{x^2 - 1}$ তিনটি বীজগণিতীয় ভগ্নাংশ।

নিচের প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও:

(১) ১ম ভগ্নাংশ থেকে ২য় ভগ্নাংশ বিয়োগ করলে বিয়োগফল নিচের কোনটি?

(ক) $\frac{1}{2x + 2}$ (খ) $\frac{2a}{x + 2}$

(গ) $\frac{a}{x + 1}$ ● $\frac{a}{2(x + 1)}$

ব্যাখ্যা : বিয়োগফল = $\frac{a}{x + 1} - \frac{a}{2x + 2} = \frac{a}{x + 1} - \frac{a}{2(x + 1)}$

$= \frac{2a - a}{2(x + 1)} = \frac{a}{2(x + 1)}$

(২) হর তিনটির ল.সা.গু. নিচের কোনটি?

● $2(x^2 - 1)$ (খ) $(x + 1)^3(x - 1)$

(গ) $2(x^2 + 1)$ (ঘ) $2(x + 1)$

ব্যাখ্যা : ১ম ভগ্নাংশের হর = $x + 1$

২য় ভগ্নাংশের হর = $2x + 2 = 2(x + 1)$

৩য় ভগ্নাংশের হর = $x^2 - 1 = (x + 1)(x - 1)$

∴ হর তিনটির ল.সা.গু. $2(x + 1)(x - 1) = 2(x^2 - 1)$

(৩) ভগ্নাংশ তিনটিকে সমহরবিশিষ্ট ভগ্নাংশে রূপান্তর করলে ২য় ভগ্নাংশটি কী হবে?

(ক) $\frac{a}{2(x^2 - 1)}$ ● $\frac{a(x - 1)}{2(x^2 - 1)}$

(গ) $\frac{a(x - 1)}{2(x + 1)}$ (ঘ) $\frac{2a(x - 1)}{x^2 - 1}$

ব্যাখ্যা : ২য় ভগ্নাংশ = $\frac{a}{2x + 2} = \frac{a \times (x - 1)}{2(x + 1) \times (x - 1)} = \frac{a(x - 1)}{2(x^2 - 1)}$

যোগফল নির্ণয় কর (৭ – ১২) :

প্রশ্ন ॥ ৭ ॥ $\frac{3a}{5} + \frac{2b}{5}$

সমাধান : $\frac{3a}{5} + \frac{2b}{5} = \frac{3a + 2b}{5}$ **(Ans.)**

প্রশ্ন ॥ ৮ ॥ $\frac{1}{5x} + \frac{2}{5x}$

সমাধান : $\frac{1}{5x} + \frac{2}{5x} = \frac{1 + 2}{5x} = \frac{3}{5x}$ **(Ans.)**

প্রশ্ন ॥ ৯ ॥ $\frac{x}{2a} + \frac{y}{3b}$

সমাধান : $\frac{x}{2a} + \frac{y}{3b}$

$= \frac{x \times 3b + y \times 2a}{6ab}$ [2a ও 3b এর ল.সা.গু. 6ab]

$= \frac{3bx + 2ay}{6ab}$ **(Ans.)**

প্রশ্ন ॥ ১০ ॥ $\frac{2a}{x + 1} + \frac{2a}{x - 2}$

সমাধান : $\frac{2a}{x + 1} + \frac{2a}{x - 2}$

$= \frac{2a(x - 2) + 2a(x + 1)}{(x + 1)(x - 2)}$

$= \frac{2ax - 4a + 2ax + 2a}{(x + 1)(x - 2)}$

$= \frac{4ax - 2a}{(x + 1)(x - 2)} = \frac{2a(2x - 1)}{(x + 1)(x - 2)}$ **(Ans.)**

প্রশ্ন ॥ ১১ ॥ $\frac{a}{a + 2} + \frac{2}{a - 2}$

সমাধান : $\frac{a}{a + 2} + \frac{2}{a - 2}$

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

$= \frac{a^2 - 2a + 2a + 4}{a^2 - 2^2} = \frac{a^2 + 4}{a^2 - 4}$ **(Ans.)**

প্রশ্ন ॥ ১২ ॥ $\mathbf{\frac{3}{x^2 - 4x - 5} + \frac{4}{x + 1}}$

সমাধান : $\frac{3}{x^2 - 4x - 5} + \frac{4}{x + 1}$

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

$= \frac{3}{x(x - 5) + 1(x - 5)} + \frac{4}{x + 1}$

$= \frac{3}{(x - 5)(x + 1)} + \frac{4}{x + 1}$

$= \frac{3 + 4(x - 5)}{(x - 5)(x + 1)}$ [হরদ্বয়ের ল.সা.গু $(x - 5)(x + 1)$]

$= \frac{3 + 4x - 20}{(x - 5)(x + 1)} = \frac{4x - 17}{(x - 5)(x + 1)}$ **(Ans.)**

বিয়োগফল নির্ণয় কর ১৩ – ১৮ :

প্রশ্ন ॥ ১৩ ॥ $\mathbf{\frac{2a}{7} - \frac{4b}{7}}$

সমাধান : $\frac{2a}{7} - \frac{4b}{7} = \frac{2a - 4b}{7}$ **(Ans.)**

প্রশ্ন ॥ ১৪ ॥ $\mathbf{\frac{2x}{5a} - \frac{4y}{5a}}$

সমাধান : $\frac{2x}{5a} - \frac{4y}{5a}$

$= \frac{2x - 4y}{5a}$ **(Ans.)**

প্রশ্ন ॥ ১৫ ॥ $\mathbf{\frac{a}{8x} - \frac{b}{4y}}$

সমাধান : $\frac{a}{8x} - \frac{b}{4y}$

$= \frac{a \times y - b \times 2x}{8xy}$ [হর 8x ও 4y এর ল.সা.গু. 8xy]

$= \frac{ay - 2bx}{8xy}$ **(Ans.)**

প্রশ্ন ॥ ১৬ ॥ $\mathbf{\frac{3}{x + 3} - \frac{2}{x + 2}}$

সমাধান : $\frac{3}{x + 3} - \frac{2}{x + 2}$

$= \frac{3(x + 2) - 2(x + 3)}{(x + 2)(x + 3)}$ [হরদ্বয়ের ল.সা.গু. $(x + 2)(x + 3)$]

$= \frac{3x + 6 - 2x - 6}{(x + 2)(x + 3)} = \frac{x}{(x + 2)(x + 3)}$ **(Ans.)**

প্রশ্ন ॥ ১৭ ॥ $\mathbf{\frac{p + q}{pq} - \frac{q + r}{qr}}$

সমাধান : $\frac{p + q}{pq} - \frac{q + r}{qr}$

$= \frac{r \times (p + q) - p \times (q + r)}{pqr}$ [হরদ্বয়ের ল.সা.গু. pqr]

$= \frac{pr + qr - pq - pr}{pqr} = \frac{qr - pq}{pqr} = \frac{q(r - p)}{pqr}$ **(Ans.)**

প্রশ্ন ॥ ১৮ ॥ $\mathbf{\frac{2x}{x^2 - 4y^2} - \frac{x}{xy + 2y^2}}$

সমাধান : $\frac{2x}{x^2 - 4y^2} - \frac{x}{xy + 2y^2}$

$= \frac{2x}{(x)^2 - (2y)^2} - \frac{x}{y(x + 2y)}$

$= \frac{2x}{(x + 2y)(x - 2y)} - \frac{x}{y(x + 2y)}$

$= \frac{2x \times y - x \times (x - 2y)}{y(x + 2y)(x - 2y)}$ [হরদ্বয়ের ল.সা.গু. $y(x + 2y)(x - 2y)$]

$= \frac{2xy - x^2 + 2xy}{y(x + 2y)(x - 2y)}$

$= \frac{4xy - x^2}{y(x + 2y)(x - 2y)} = \frac{x(4y - x)}{y(x^2 - 4y^2)}$ **(Ans.)**

সরল কর (১৯–২৪) :

প্রশ্ন ॥ ১৯ ॥ $\mathbf{\frac{5}{a^2 - 6a + 5} + \frac{1}{a - 1}}$

সমাধান : $\frac{5}{a^2 - 6a + 5} + \frac{1}{a - 1}$

$= \frac{5}{a^2 - 5a - a + 5} + \frac{1}{a - 1}$

$= \frac{5}{a(a - 5) - 1(a - 5)} + \frac{1}{a - 1}$

$= \frac{5}{(a - 5)(a - 1)} + \frac{1}{a - 1} = \frac{5 + 1 \times (a - 5)}{(a - 5)(a - 1)}$

$= \frac{5 + a - 5}{(a - 5)(a - 1)} = \frac{a}{a^2 - 6a + 5}$ **(Ans.)**

প্রশ্ন ॥ ২০ ॥ $\mathbf{\frac{1}{x + 2} - \frac{1}{x^2 - 4}}$

সমাধান : $\frac{1}{x + 2} - \frac{1}{x^2 - 4}$

$= \frac{1}{x + 2} - \frac{1}{(x)^2 - (2)^2}$

$= \frac{1}{x + 2} - \frac{1}{(x + 2)(x - 2)}$

$= \frac{1 \times (x - 2) - 1}{(x + 2)(x - 2)} = \frac{x - 2 - 1}{(x + 2)(x - 2)} = \frac{x - 3}{x^2 - 4}$ **(Ans.)**

প্রশ্ন ॥ ২১ ॥ $\mathbf{\frac{a}{3} + \frac{a}{6} - \frac{3a}{8}}$

সমাধান : $\frac{a}{3} + \frac{a}{6} - \frac{3a}{8}$

$= \frac{8a + 4a - 9a}{24}$ [3, 6 ও 8 এর ল.সা.গু. 24]

$= \frac{12a - 9a}{24} = \frac{3a}{24} = \frac{a}{8}$ **(Ans.)**

প্রশ্ন ॥ ২২ ॥ $\mathbf{\frac{a}{b} - \frac{3a}{2b} + \frac{2a}{3b}}$

সমাধান : $\frac{a}{b} - \frac{3a}{2b} + \frac{2a}{3b}$

$= \frac{6a - 9a + 4a}{6b}$ [b, 2b ও 3b এর ল.সা.গু. 6b]

$= \frac{10a - 9a}{6b} = \frac{a}{6b}$ **(Ans.)**

প্রশ্ন ॥ ২৩ ॥ $\mathbf{\frac{x}{yz} - \frac{y}{zx} + \frac{z}{xy}}$

সমাধান : $\frac{x}{yz} - \frac{y}{zx} + \frac{z}{xy}$

$= \frac{x \times x - y \times y + z \times z}{xyz}$ [হর yz, zx ও xy এর ল. সা. গু. xyz]

$= \frac{x^2 - y^2 + z^2}{xyz}$ **(Ans.)**

প্রশ্ন ॥ ২৪ ॥ $\mathbf{\frac{x - y}{xy} + \frac{y - z}{yz} + \frac{z - x}{zx}}$

সমাধান : $\frac{x - y}{xy} + \frac{y - z}{yz} + \frac{z - x}{zx}$

$= \frac{z \times (x - y) + x \times (y - z) + y \times (z - x)}{xyz}$

[∵ হর xy, yz ও zx এর ল. সা. গু. xyz]

$= \frac{zx - yz + xy - zx + yz - xy}{xyz} = \frac{0}{xyz} = 0$ **(Ans.)**

প্রশ্ন ॥ ২৫ ॥ তিনটি বীজগণিতীয় ভগ্নাংশ :

$$\frac{x}{x+y}, \frac{x}{x-4y}, \frac{y}{x^2-3xy-4y^2}$$

ক. ৩য় ভগ্নাংশের হরকে উৎপাদকে বিশেরষণ কর।
খ. ১ম ও ২য় ভগ্নাংশকে সমহরবিশিষ্ট ভগ্নাংশে প্রকাশ কর।
গ. ভগ্নাংশ তিনটির যোগফল নির্ণয় কর।

সমাধান :

ক. $x^2 - 3xy - 4y^2$
$= x^2 - 4xy + xy - 4y^2$
$= x(x-4y) + y(x-4y)$
$= (x-4y)(x+y)$ **(Ans.)**

খ. $\frac{x}{x+y}, \frac{x}{x-4y}$

প্রদত্ত ভগ্নাংশদ্বয়ের হর $(x+y)$ ও $(x-4y)$ এর ল.সা.গু
$= (x+y)(x-4y)$

$\therefore \frac{x}{x+y} = \frac{x\times(x-4y)}{(x+y)\times(x-4y)}$ [লব ও হরকে $(x-4y)$ দ্বারা গুণ করে]

$= \frac{x(x-4y)}{(x+y)(x-4y)}$

এবং $\frac{x}{x-4y} = \frac{x\times(x+y)}{(x-4y)\times(x+y)}$ [লব ও হরকে $(x+y)$ দ্বারা গুণ করে]

$= \frac{x(x+y)}{(x+y)(x-4y)}$

ভগ্নাংশ দুইটির সমহর বিশিষ্ট ভগ্নাংশ

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

গ. ভগ্নাংশ তিনটির যোগফল

$= \frac{x}{x+y} + \frac{x}{x-4y} + \frac{y}{x^2-3xy-4y^2}$

$= \frac{x}{x+y} + \frac{x}{x-4y} + \frac{y}{(x+y)(x-4y)}$ [‘ক’ হতে]

$= \frac{x(x-4y) + x(x+y) + y}{(x-4y)(x+y)}$

$= \frac{x^2 - 4xy + x^2 + xy + y}{(x-4y)(x+y)}$

$= \frac{2x^2 - 3xy + y}{(x-4y)(x+y)}$ **(Ans.)**

প্রশ্ন ॥ ২৬ ॥ তিনটি বীজগণিতীয় ভগ্নাংশ :

$$\frac{1}{a(a+2)}, \frac{1}{a^2+5a+6}, \frac{1}{a^2-a-6}$$

ক. ৩য় ভগ্নাংশের হরকে উৎপাদকে বিশেরষণ কর।
খ. ২য় ও ৩য় ভগ্নাংশকে সাধারণ হরবিশিষ্ট ভগ্নাংশে রূপান্তর কর।
গ. ২য় ও ৩য় ভগ্নাংশের যোগফল থেকে ১ম ভগ্নাংশ বিয়োগ কর।

সমাধান :

ক. ৩য় ভগ্নাংশের হর $= a^2 - a - 6$
$= a^2 - 3a + 2a - 6$
$= a(a-3) + 2(a-3)$
$= (a+2)(a-3)$ **(Ans.)**

খ. দ্বিতীয় ভগ্নাংশের হর $= a^2 + 5a + 6$
$= a^2 + 3a + 2a + 6$
$= a(a+3) + 2(a+3)$
$= (a+3)(a+2)$

তৃতীয় ভগ্নাংশের হর $= a^2 - a - 6$
$= (a-3)(a+2)$ [‘ক’ হতে প্রাপ্ত]

হর দুইটির ল.সা.গু. $= (a+2)(a+3)(a-3)$

$\therefore \frac{1}{a^2+5a+6} = \frac{1}{(a+2)(a+3)} = \frac{1\times(a-3)}{(a+2)(a+3)\times(a-3)}$
[লব ও হরকে $(a-3)$ দ্বারা গুণ করে]

$= \frac{a-3}{(a+2)(a+3)(a-3)}$

$\therefore \frac{1}{a^2-a-6} = \frac{1}{(a+2)(a-3)} = \frac{1\times(a+3)}{(a+2)(a-3)\times(a+3)}$
[লব ও হরকে $(a+3)$ দ্বারা গুণ করে]

$= \frac{a+3}{(a+2)(a+3)(a-3)}$

ভগ্নাংশ দুইটির সাধারণ হরবিশিষ্ট ভগ্নাংশরূপ

$\frac{a-3}{(a+2)(a+3)(a-3)}, \frac{a+3}{(a+2)(a+3)(a-3)}$ **(Ans.)**

গ. ২য় ভগ্নাংশ + ৩য় ভগ্নাংশ – ১ম ভগ্নাংশ =

$\frac{1}{a^2+5a+6} + \frac{1}{a^2-a-6} - \frac{a}{a(a+2)}$

$= \frac{1}{(a+2)(a+3)} + \frac{1}{(a+2)(a-3)} - \frac{1}{a(a+2)}$

$= \frac{1\times a(a-3) + a(a+3) - (a+3)(a-3)}{a(a+2)(a+3)(a-3)}$
[হরগুলোর ল. সা. গু. $a(a+2)(a+3)(a-3)$]

$= \frac{a^2 - 3a + a^2 + 3a - (a^2 - 9)}{a(a+2)(a+3)(a-3)}$

$= \frac{a^2 - 3a + a^2 + 3a - a^2 + 9}{a(a+2)(a+3)(a-3)}$

$= \frac{a^2+9}{a(a+2)(a^2-9)}$ **(Ans.)**

অতিরিক্ত বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

৬·৫ : বীজগণিতীয় ভগ্নাংশের যোগ, বিয়োগ ও সরলীকরণ ■ পৃষ্ঠা : ৮৮

সাধারণ বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

১. $\frac{a}{b} - \frac{b}{a}$ এর মান কত? (মধ্যম)
ক $a^2 - b^2$ ● $\frac{a^2-b^2}{ab}$ গ 1 ঘ 0
ব্যাখ্যা : $\frac{a}{b} - \frac{b}{a} = \frac{a^2-b^2}{ab}$

২. $\frac{3x}{2} + \frac{x}{2}$ = কত? (মধ্যম)
ক x ● 2x গ 3x ঘ 4x
ব্যাখ্যা : $\frac{3x}{2} + \frac{x}{2} = \frac{3x+x}{2} = \frac{4x}{2} = 2x$

৩. $\frac{3}{x} + \frac{2}{x}$ = কত? (মধ্যম)
ক $\frac{3}{x}$ খ $\frac{2}{x}$ ● $\frac{5}{x}$ ঘ $\frac{6}{x}$
ব্যাখ্যা : $\frac{3}{x} + \frac{2}{x} = \frac{3+2}{x} = \frac{5}{x}$

৪. $\frac{x}{a} + \frac{y}{b}$ এর মান নিচের কোনটি? (মধ্যম)
ক $\frac{ab}{bx+ay}$ ● $\frac{bx+ay}{ab}$ গ $\frac{1}{ab}$ ঘ $\frac{1}{ax+by}$
ব্যাখ্যা : প্রদত্ত রাশি $= \frac{x}{a} + \frac{y}{b} = \frac{bx}{ab} + \frac{ay}{ab}$

৫. $\frac{2}{3x} + \frac{5}{9x}$ = কত? (মধ্যম)

(ক) $\frac{7}{3x}$ (খ) $\frac{7}{9x}$ (গ) $\frac{11}{3x}$ ● $\frac{11}{9x}$

ব্যাখ্যা : $\frac{2}{3x}+\frac{5}{9x}=\frac{6+5}{9x}=\frac{11}{9x}$

৬. $\frac{x+y}{5}-\frac{x+y}{10}$ = কত? (মধ্যম)

(ক) $\frac{x+y}{5}$ (খ) $-\frac{x+y}{5}$ ● $\frac{x+y}{10}$ (ঘ) $-\frac{x+y}{10}$

ব্যাখ্যা : $\frac{x+y}{5}-\frac{x+y}{10}=\frac{2(x+y)-(x+y)}{10}=\frac{x+y}{10}$

৭. $\frac{3a}{2x}+\frac{b}{2y}$ = কত? (মধ্যম)

(ক) $\frac{3a+b}{4xy}$ (খ) $\frac{3ax+by}{2xy}$ ● $\frac{3ay+bx}{2xy}$ (ঘ) $\frac{3ay+bx}{4xy}$

ব্যাখ্যা : $\frac{3a}{2x}+\frac{b}{2y}=\frac{3ay+bx}{2xy}$

৮. $\frac{3}{x}-\frac{4}{x}+\frac{2}{x}$ এর সরলফল কত? (সহজ)

(ক) $-\frac{1}{x}$ ● $\frac{1}{x}$ (গ) $\frac{6}{x}$ (ঘ) $\frac{14}{x}$

ব্যাখ্যা : $\frac{3}{x}-\frac{4}{x}+\frac{2}{x}=\frac{3-4+2}{x}=\frac{5-4}{x}=\frac{1}{x}$

৯. $\frac{x}{3}+\frac{x}{6}-\frac{3x}{12}$ এর সরলফল কত? (মধ্যম)

● $\frac{x}{4}$ (খ) $\frac{x}{12}$ (গ) $\frac{2x}{3}$ (ঘ) $\frac{7}{12}$

ব্যাখ্যা : $\frac{x}{3}+\frac{x}{6}-\frac{3x}{12}=\frac{4x+2x-3x}{12}=\frac{3x}{12}=\frac{x}{4}$

১০. $\frac{a}{x}+\frac{b}{x}-\frac{c}{x}$ = কত? (মধ্যম)

(ক) $\frac{a-b+c}{x}$ ● $\frac{a+b-c}{x}$ (গ) $\frac{a-b-c}{x}$ (ঘ) $\frac{a+b+c}{x}$

ব্যাখ্যা : $\frac{a}{x}+\frac{b}{x}-\frac{c}{x}=\frac{a+b-c}{x}$

১১. $\frac{a-b-c}{a}$ এবং $\frac{a+b+c}{a}$ এর যোগফল নিচের কোনটি? (মধ্যম)

(ক) a (খ) 2a ● 2 (ঘ) 1

ব্যাখ্যা : $\frac{a-b-c}{a}+\frac{a+b+c}{a}$

$=\frac{a-b-c+a+b+c}{a}=\frac{2a}{a}=2$

১২. $\frac{a-b}{a}$ থেকে $\frac{a+b}{b}$ কত বেশি? (কঠিন)

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

১৩. $\frac{2}{5x}$ এর সাথে কত যোগ করলে যোগফল $\frac{1}{x}$ হবে? (মধ্যম)

(ক) $\frac{4}{5x}$ ● $\frac{3}{5x}$ (গ) $\frac{1}{5x}$ (ঘ) $\frac{2}{x}$

ব্যাখ্যা : $\frac{1}{x}-\frac{2}{5x}=\frac{5-2}{5x}=\frac{3}{5x}$

১৪. $\frac{x}{x-y}-\frac{y}{x-y}$ = কত? (সহজ)

(ক) x (খ) y ● 1 (ঘ) 0

ব্যাখ্যা : $\frac{x}{x-y}-\frac{y}{x-y}=\frac{x-y}{x-y}=1$

১৫. $\frac{1}{x+1}+\frac{1}{x-2}$ এর মান নিচের কোনটি? (মধ্যম)

(ক) $\frac{x}{x^2-x-2}$ (খ) $\frac{2x}{x^2-x-2}$

● $\frac{2x-1}{x^2-x-2}$ (ঘ) $\frac{1}{x^2-x-2}$

ব্যাখ্যা : $\frac{1}{x+1}+\frac{1}{x-2}=\frac{x-2+x+1}{(x+1)(x-2)}=\frac{2x-1}{x^2-x-2}$

১৬. $\frac{1}{x+2}+\frac{4}{x^2-4}$ = কত? (মধ্যম)

(ক) x – 2 (খ) x + 2 ● $\frac{1}{x-2}$ (ঘ) $\frac{1}{x+2}$

১৭. $\frac{x+y}{x}+\frac{x-y}{y}$ এর মান নিচের কোনটি? (মধ্যম)

● $\frac{x^2+y^2}{xy}$ (খ) $\frac{xy}{x^2+y^2}$ (গ) $\frac{1}{xy}$ (ঘ) $\frac{1}{x^2+y^2}$

১৮. $\frac{3}{a+3}$ থেকে $\frac{2}{a+2}$ বিয়োগ করলে বিয়োগফল কত হবে? (কঠিন)

● $\frac{a}{a^2+5a+6}$ (খ) $\frac{1}{a^2+5a+6}$ (গ) $\frac{a^2+5a+6}{a}$ (ঘ) 0

১৯. $\frac{x+y}{xy}-\frac{y+z}{yz}$ = কত? (মধ্যম)

(ক) $\frac{x+z}{xy}$ ● $\frac{z-x}{xz}$ (গ) $\frac{z+y}{xyz}$ (ঘ) $\frac{x-z}{yz}$

ব্যাখ্যা : $\frac{x+y}{xy}-\frac{y+z}{yz}=\frac{z(x+y)-x(y+z)}{xyz}=\frac{zx+yz-xy-zx}{xyz}$

$=\frac{yz-xy}{xyz}=\frac{y(z-x)}{xyz}=\frac{z-x}{xz}$

২০. $\frac{b-c}{bc}+\frac{c-a}{ca}+\frac{a-b}{ab}$ এর মান নিচের কোনটি? (মধ্যম)

(ক) – 1 ● 0 (গ) 1 (ঘ) 2

বহুপদী সমাপ্তিসূচক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

২১. নিচের তথ্যগুলো লক্ষ কর :

i. $\frac{x}{a}$ ও $\frac{y}{a}$ এর যোগফল $\frac{x+y}{a}$

ii. $\frac{x}{a}$ থেকে $\frac{y}{b}$ এর বিয়োগফল $\frac{x-y}{ab}$

iii. $\frac{2a}{5}-\frac{6a}{15}$ এর মান 0

নিচের কোনটি সঠিক? (মধ্যম)

(ক) i ও ii ● i ও iii (খ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

২২. নিচের তথ্যগুলো লক্ষ কর :

i. $\frac{a}{b}+\frac{c}{d}=\frac{ad+bc}{bd}$

ii. $\frac{a}{x}+\frac{b}{x}-\frac{c}{x}$ এর সরলফল $\frac{a+b-c}{x}$

iii. $\frac{2}{x}$ এবং $\frac{5}{x}$ এর যোগফল $\frac{3}{x}$

নিচের কোনটি সঠিক? (কঠিন)

● i ও ii (খ) i ও iii (গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

২৩. নিচের তথ্যগুলো লক্ষ কর :

i. $\frac{3a+4b}{a+b}-\frac{2a+3b}{a+b}=1$

ii. $\frac{b}{a-b}-\frac{b}{a-b}=-1$

iii. $\frac{9a}{5}-\frac{4a}{5}=a$

নিচের কোনটি সঠিক? (কঠিন)

(ক) i ও ii ● i ও iii (গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

অভিন্ন তথ্যভিত্তিক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

■ নিচের তথ্যের আলোকে ২৪ ও ২৫ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:

$\frac{x}{y'}\ \frac{y}{x'}\ \frac{x+y}{y}$ এবং $\frac{x-y}{x}$ চারটি বীজগণিতীয় ভগ্নাংশ।

২৪. প্রথম ও দ্বিতীয় ভগ্নাংশের যোগফল নিচের কোনটি? (মধ্যম)

(ক) $\frac{x-y}{xy}$ (খ) $\frac{x+y}{xy}$ (গ) $\frac{x^2-y^2}{xy}$ ● $\frac{x^2+y^2}{xy}$

ব্যাখ্যা : $\frac{x}{y}+\frac{y}{x}=\frac{x^2+y^2}{xy}$

২৫. প্রদত্ত ভগ্নাংশগুলোর যোগফল নিচের কোনটি? (কঠিন)

ⓚ $\frac{x+y}{xy}$ ● $\frac{2(x+y)}{y}$ ⓖ $\frac{2(x-y)}{y}$ ⓘ $\frac{x^2-y^2}{xy}$

■ **নিচের তথ্যের আলোকে ২৬ – ২৮ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :**

$\frac{a-b}{ab}, \frac{b-c}{bc}$ এবং $\frac{a-c}{ca}$ তিনটি বীজগণিতীয় ভগ্নাংশ।

২৬. প্রদত্ত ভগ্নাংশ তিনটির হরগুলোর ল.সা.গু. নিচের কোনটি? (মধ্যম)

● abc ⓚ $a^2b^2c^2$

ⓖ $a^3b^3c^3$ ⓘ $(a+b)(b+c)(a+c)$

ব্যাখ্যা : প্রদত্ত ভগ্নাংশ তিনটির হর ab, bc ও ca এর ল.সা.গু. abc.

২৭. প্রথম দুইটি ভগ্নাংশের সমষ্টি নিচের কোনটি? (মধ্যম)

ⓚ $\frac{bc-ca}{abc}$ ⓚ $\frac{ab-ac}{ab^2c}$ ● $\frac{ab-bc}{abc}$ ⓘ $\frac{ab-bc}{a^2b^2c^2}$

ব্যাখ্যা : $\frac{a-b}{ab}+\frac{b-c}{bc}=\frac{c(a-b)+a(b-c)}{abc}$

$=\frac{ac-bc+ab-ac}{abc}=\frac{ab-bc}{abc}$

২৮. দ্বিতীয় ভগ্নাংশ হতে তৃতীয় ভগ্নাংশের বিয়োগফল কত? (কঠিন)

● $\frac{b-a}{ab}$ ⓚ $\frac{b^2-a^2}{a^2b^2}$ ⓖ $\frac{ab-bc}{abc}$ ⓘ $\frac{ab-bc}{a^2b^2c^2}$

অতিরিক্ত সৃজনশীল প্রশ্ন ও সমাধান

প্রশ্ন–১ ▶ $\frac{2x}{x^4-81y^4}, \frac{x^3y}{x^3-9xy^2}, \frac{5}{x^2+6xy+9y^2}$ **তিনটি বীজগাণিতিক ভগ্নাংশ।**

ক. ১ম ভগ্নাংশের হরকে উৎপাদকে বিশ্লেষণ কর। ২

খ. ২য় ও ৩য় ভগ্নাংশকে সমহর বিশিষ্ট ভগ্নাংশে প্রকাশ কর। ৪

গ. ২য় ও ৩য় ভগ্নাংশের যোগফল হতে ১ম ভগ্নাংশ বিয়োগ কর। ৪

১নং প্রশ্নের সমাধান

ক. ১ম ভগ্নাংশের হর

$= x^4-81y^4$

$= (x^2)^2-(9y^2)$

$= (x^2+9y^2)(x^2-9y^2)$

$= (x^2+9y^2)\{(x)^2-(3y^2)\}$

$= (x^2+9y^2)(x+3y)(x-3y)$ **(Ans.)**

খ. ২য় ভগ্নাংশ

$=\frac{3y}{x^3-9xy^2}$

$=\frac{3y}{x(x^2-9y^2)}$

$=\frac{3y}{x(x+3y)(x-3y)}$

৩য় ভগ্নাংশ

$=\frac{5}{x^2+6xy+9y^2}$

$=\frac{5}{(x^2)+2.x.3y+(3y)^2}$

$=\frac{5}{(x+3y)}$

ভগ্নাংশদ্বয়ের হরের ল.সা.গু. $= x(x+3y)^2(x-3y)$

∴ ২য় ভগ্নাংশের লব ও হরকে $(x+3y)$ দ্বারা গুণ করে পাই,

$=\frac{3y(x+3y)}{x(x+3y)^2(x-3y)}$

এবং ৩য় ভগ্নাংশের লব ও হরকে $x(x-3y)$ দ্বারা গুণ করে পাই,

$=\frac{5x(x-3y)}{x(x+3y)^2(x-3y)}$ **(Ans.)**

গ. ১ম ভগ্নাংশের হর $= (x^2+9y^2)(x+3y)(x-3y)$

২য় ভগ্নাংশের হর $= x(x+3y)(x-3y)$

৩য় ভগ্নাংশের হর $= (x+3y)^2$

এদের ল.সা.গু. $= x(x+3y)^2(x-3y)(x^2+9y^2)$

১ম ভগ্নাংশ $=\frac{2x(x+3y)}{x(x+3y)^2(x-3y)(x^2+9y^2)}$

২য় ভগ্নাংশ $=\frac{3y(x+3y)(x^2+9y^2)}{x(x+3y)^2(x-3y)(x^2+9y^2)}$

৩য় ভগ্নাংশ $=\frac{5x(x-3y)(x^2+9y^2)}{x(x+3y)^2(x-3y)(x^2+9y^2)}$

২য় ও ৩য় ভগ্নাংশের যোগফল

$=\frac{3y(x+3y)(x^2+9y^2)}{x(x+3y)^2(x-3y)(x^2+9y^2)}+\frac{5x(x-3y)(x^2+9y^2)}{x(x+3y)^2(x-3y)(x^2+9y^2)}$

$=\frac{(3xy+9y^2)(x^2+9y^2)+(5x^2-15xy)(x^2+9y^2)}{x(x+3y)^2(x-3y)(x^2+9y^2)}$

$=\frac{(x^2+9y^2)(3xy+9y^2+5x^2-15xy)}{x(x+3y)^2(x-3y)(x^2+9y^2)}$

$=\frac{(x^2+9y^2)(5x^2-12xy+9y^2)}{x(x+3y)^2(x-3y)(x^2+9y^2)}$

যোগফল হতে ১ম ভগ্নাংশ বিয়োগ

$=\frac{(x^2+9y^2)(5x^2-12xy+9y^2)}{x(x+3y)^2(x-3y)(x^2+9y^2)}-\frac{2x(x+3y)}{x(x+3y)^2(x-3y)(x^2+9y^2)}$

$=\frac{5x^4-12x^3y+54x^2y^2-108xy^3+81y^4-2x^2-6xy}{x(x+3y)^2(x-3y)(x^2+9y^2)}$ **(Ans.)**

প্রশ্ন–২ ▶ $\frac{a^2+b^2}{a^2-b^2}$ **এবং** $\frac{a-b}{2a+2b}$ **দুইটি বীজগণিতীয় ভগ্নাংশ**

ক. প্রথম ভগ্নাংশটির হরকে উৎপাদকে বিশ্লেষণ কর। ২

খ. ভগ্নাংশ দুইটির হরের ল.সা.গু. নির্ণয় কর। ৪

গ. প্রথম ভগ্নাংশ থেকে দ্বিতীয় ভগ্নাংশটির বিয়োগফল নির্ণয় কর। ৪

২নং প্রশ্নের সমাধান

ক. ১ম ভগ্নাংশের হর $= a^2-b^2 = (a+b)(a-b)$ **(Ans.)**

খ. ১ম ভগ্নাংশের হর $= (a+b)(a-b)$ ['ক' হতে]

২য় ভগ্নাংশের হর $= 2a+2b = 2(a+b)$

∴ ভগ্নাংশ দুইটির হরগুলোর ল.সা.গু. $= 2(a+b)(a-b)$ **(Ans.)**

গ. প্রথম ভগ্নাংশ থেকে দ্বিতীয় ভগ্নাংশটির বিয়োগফল =

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

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

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

$=\frac{a+b}{2(a-b)}=\frac{a+b}{2a-2b}$ **(Ans.)**

প্রশ্ন–৩ ▶ তিনটি বীজগণিতীয় ভগ্নাংশ হলো $\frac{a}{x+1}, \frac{2a}{2x+2}, \frac{3a}{x^2-1}$

ক. তৃতীয় ভগ্নাংশের হরকে উৎপাদকে বিশ্লেষণ কর। ২

খ. প্রথম ভগ্নাংশ দুইটির যোগফল নির্ণয় কর। ৪

গ. প্রাপ্ত যোগফলকে তৃতীয় ভগ্নাংশ থেকে বিয়োগ কর। ৪

৩নং প্রশ্নের সমাধান

ক. তৃতীয় ভগ্নাংশের হর $= x^2-1$

$= (x)^2-(1)^2$

$= (x+1)(x-1)$ **(Ans.)**

খ. প্রথম ভগ্নাংশ দুইটি $\frac{a}{x+1}$ ও $\frac{2a}{2x+2}$

∴ যোগফল $=\frac{a}{x+1}+\frac{2a}{2(x+1)}$

$=\frac{2a+2a}{2(x+1)}$

$=\frac{4a}{2(x+1)}$

$= \frac{2a}{(x+1)}$ **(Ans.)**

গ. 'খ' অংশ হতে প্রাপ্ত যোগফল $= \frac{2a}{x+1}$

তৃতীয় ভগ্নাংশটি হলো $\frac{3a}{x^2-1}$

এখন, বিয়োগফল $= \frac{3a}{x^2-1} - \frac{2a}{(x+1)}$

$= \frac{3a}{(x+1)(x-1)} - \frac{2a}{(x+1)}$

$= \frac{3a - 2a(x-1)}{(x+1)(x-1)}$

$= \frac{3a - 2ax + 2a}{(x+1)(x-1)}$

$= \frac{5a - 2ax}{x^2-1}$ **(Ans.)**

সৃজনশীল প্রশ্নব্যাংক উত্তরসহ

প্রশ্ন–৪ ▸ $\frac{x^2}{ab}, \frac{(x+a)^2}{a^2-ab}$ ও $\frac{(x+b)^2}{ab-b^2}$ তিনটি বীজগণিতীয় ভগ্নাংশ।

ক. দ্বিতীয় ভগ্নাংশের হরকে উৎপাদকে বিশেরষণ কর। ২

খ. ভগ্নাংশগুলোর হরের ল.সা.গু. নির্ণয় কর। ৪

গ. প্রথম ও দ্বিতীয় ভগ্নাংশের যোগফল থেকে তৃতীয় ভগ্নাংশ বিয়োগ কর। ৪

উত্তর : ক. $a(a-b)$; খ. $ab(a-b)$; গ. 1.

প্রশ্ন–৫ ▸ $\frac{x^2-5x-14}{x^2-4x-21}, \frac{3}{x^2-4x-5}$ এবং $\frac{4}{x+1}$ তিনটি বীজগণিতীয় ভগ্নাংশ।

ক. প্রথম রাশির লবকে উৎপাদকে বিশেরষণ কর। ২

খ. প্রথম ও দ্বিতীয় ভগ্নাংশের হরের ল.সা.গু. নির্ণয় কর। ৪

গ. দ্বিতীয় রাশি থেকে তৃতীয় রাশি বিয়োগ কর। ৪

উত্তর : ক. $(x-7)(x+2)$; খ. $(x+1)(x+3)(x-5)(x-7)$; গ. $\frac{23-4x}{x^2-4x-5}$.

প্রশ্ন–৬ ▸ $\frac{5}{a^2-6a+5}, \frac{1}{a-1}$ এবং $\frac{a}{a^2-25}$ তিনটি বীজগণিতীয় ভগ্নাংশ।

ক. প্রথম ভগ্নাংশের হরকে উৎপাদকে বিশেরষণ কর। ২

খ. প্রথম ও দ্বিতীয় ভগ্নাংশের যোগফল নির্ণয় কর। ৪

গ. প্রথম ও দ্বিতীয় ভগ্নাংশের যোগফল হতে তৃতীয় ভগ্নাংশ বিয়োগ কর। ৪

উত্তর : ক. $(a-1)(a-5)$; খ. $\frac{a}{(a-1)(a-5)}$; গ. $\frac{6a}{(a-1)(a^2-25)}$.

প্রশ্ন–৭ ▸ $\frac{x}{x-y}, \frac{y}{x+y}, \frac{x^2+5x+6}{x^2-3x-10}$ তিনটি বীজগণিতীয় ভগ্নাংশ।

ক. ১ম ও ২য় ভগ্নাংশের যোগফল নির্ণয় কর। ২

খ. ৩য় ভগ্নাংশকে লঘিষ্ঠ আকারে প্রকাশ কর। ৪

গ. প্রথম ও দ্বিতীয় ভগ্নাংশকে সাধারণ হরবিশিষ্ট ভগ্নাংশে প্রকাশ কর। ৪

উত্তর : ক. $\frac{x^2+2xy-y^2}{(x^2-y^2)}$; খ. $\frac{x+3}{x-5}$; গ. $\frac{x(x+y)}{x^2-y^2}, \frac{y(x-y)}{x^2-y^2}$.

অধ্যায় সমন্বিত সৃজনশীল প্রশ্ন ও সমাধান

প্রশ্ন–৮ ▸ $\frac{2x-3y}{4x^2-9y^2}, \frac{1}{2x-3y}, \frac{3x}{4x^2-9y^2}$ **তিনটি বীজগাণিতিক ভগ্নাংশ।**

ক. ১ম ভগ্নাংশের হরকে উৎপাদকে বিশেরষণ কর। ২

খ. ১ম ভগ্নাংশ হতে ২য় ভগ্নাংশ বিয়োগ কর। ৪

গ. ভগ্নাংশ তিনটিকে সাধারণ হরবিশিষ্ট ভগ্নাংশে পরিণত কর। ৪

৮নং প্রশ্নের সমাধান

ক. ১ম ভগ্নাংশের হর $= 4x^2 - 9y^2 = (2x)^2 - (3y)^2$

$= (2x+3y)(2x-3y)$ **(Ans.)**

খ. ১ম ভগ্নাংশ – ২য় ভগ্নাংশ $= \frac{2x-3y}{(4x^2-9y^2)} - \frac{1}{2x-3y}$

$= \frac{2x-3y}{(2x+3y)(2x-3y)} - \frac{1}{2x-3y}$

$= \frac{1}{2x+3y} - \frac{1}{2x-3y}$

$= \frac{2x-3y-2x-3y}{(2x+3y)(2x-3y)}$

$= \frac{-6y}{4x^2-9y^2}$ **(Ans.)**

গ. ভগ্নাংশগুলোর হরের ল.সা.গু. $= (2x+3y)(2x-3y)$

১ম ভগ্নাংশ $= \frac{2x-3y}{4x^2-9y^2} = \frac{2x-3y}{(2x+3y)(2x-3y)}$

২য় ভগ্নাংশ $= \frac{1}{2x-3y} = \frac{2x+3y}{(2x-3y)(2x+3y)}$

৩য় ভগ্নাংশ $= \frac{3x}{4x^2-9y^2} = \frac{3x}{(2x-3y)(2x+3y)}$

প্রশ্ন–৯ ▸ নিচের বীজগণিতীয় ভগ্নাংশগুলো লক্ষ কর :

$\frac{1}{x(x+2)}, \frac{1}{x^2+5x+6}, \frac{1}{x^2-x-6}$ [ইস্পাহানী পাবলিক স্কুল এন্ড কলেজ, কুমিলরা]

ক. ২য় ভগ্নাংশের হরকে উৎপাদকে বিশেরষণ কর। ২

খ. ২য় ও ৩য় ভগ্নাংশের যোগফল নির্ণয় কর। ৪

গ. ভগ্নাংশগুলোকে সাধারণ হরবিশিষ্ট ভগ্নাংশে প্রকাশ কর। ৪

৯নং প্রশ্নের সমাধান

ক. ২য় ভগ্নাংশটি হলো, $x^2 + 5x + 6$

$= x^2 + 3x + 2x + 6$

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

$= (x+3)(x+2)$ **(Ans.)**

খ. ২য় এবং ৩য় ভগ্নাংশটি যোগ করে পাই,

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

$= \frac{1}{(x+3)(x+2)} + \frac{1}{x^2-3x+2x-6}$

$= \frac{1}{(x+3)(x+2)} + \frac{1}{x(x-3)+2(x-3)}$

$= \frac{1}{(x+3)(x+2)} + \frac{1}{(x-3)(x+2)}$

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

$= \frac{2x}{(x+2)(x+3)(x-3)}$ **(Ans.)**

গ. ১ম ভগ্নাংশ $= \frac{1}{x(x+2)}$

২য় ভগ্নাংশ $= \frac{1}{x^2+5x+6} = \frac{1}{(x+3)(x+2)}$

৩য় ভগ্নাংশ $= \frac{1}{x^2-x-6} = \frac{1}{(x-3)(x+2)}$

হরগুলোর ল.সা.গু. $= x(x+2)(x+3)(x-3)$

১ম রাশি $= \frac{1}{x(x+2)} = \frac{(x+3)(x-3)}{x(x+2)(x+3)(x-3)}$

$\therefore$ ২য় রাশি $= \dfrac{1}{(x+3)(x+2)}$

$= \dfrac{x(x-3)}{x(x+2)(x+3)(x-3)}$

$\therefore$ ৩য় রাশি $= \dfrac{1}{x^2-x-6} = \dfrac{x(x+3)}{x(x-3)(x+2)(x+3)}$

$\therefore$ সমহর বিশিষ্ট ভগ্নাংশত্রয় যথাক্রমে,

$\dfrac{(x+3)(x-3)}{x(x+2)(x+3)(x-3)}, \dfrac{x(x-3)}{x(x+2)(x+3)(x-3)}, \dfrac{x(x+3)}{x(x-3)(x+2)(x+3)}$ **(Ans.)**

প্রশ্ন–১০ ▸ $\mathbf{\dfrac{x^2+4x+4}{x^2-4}, \dfrac{1}{x^2+7x+12}}$ **এবং** $\mathbf{\dfrac{1}{x+4}}$ **তিনটি বীজগণিতীয় রাশি।**

ক. ২য় ভগ্নাংশের হরকে উৎপাদকে বিশেরষণ কর। ২

খ. ১ম ভগ্নাংশকে লঘিষ্ঠ আকারে প্রকাশ কর। ৪

গ. দেখাও যে, ২য় ও ৩য় ভগ্নাংশের যোগফল $= \dfrac{1}{x+3}$ ৪

১০নং প্রশ্নের সমাধান

ক. দ্বিতীয় ভগ্নাংশের হর, $x^2 + 7x + 12$

এখন, $x^2 + 7x + 12$

$= x^2 + 3x + 4x + 12$

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

$= (x+3)(x+4)$ **(Ans.)**

খ. ১ম ভগ্নাংশটি $= \dfrac{x^2+4x+4}{x^2-4}$

$= \dfrac{x^2+2.2x+(2)^2}{x^2-(2)^2}$

$= \dfrac{(x+2)^2}{(x+2)(x-2)}$

$= \dfrac{x+2}{x-2}$ **(Ans.)**

গ. ২য় ভগ্নাংশ + ৩য় ভগ্নাংশ

$= \dfrac{1}{x^2+7x+12} + \dfrac{1}{x+4}$

$= \dfrac{1}{(x+4)(x+3)} + \dfrac{1}{x+4}$ ['ক' হতে]

$= \dfrac{1+x+3}{(x+4)(x+3)} = \dfrac{x+4}{(x+4)(x+3)}$

$= \dfrac{1}{x+3}$ **(Ans.)**

অধ্যায় সমন্বিত সৃজনশীল প্রশ্নব্যাংক উত্তরসহ

প্রশ্ন–১১ ▸ তিনটি বীজগণিতীয় ভগ্নাংশ $\dfrac{1}{x(x+3)}, \dfrac{1}{x^2+5x+6}, \dfrac{1}{x^2-x-12}$

ক. ২য় ভগ্নাংশের হরকে উৎপাদকে বিশেরষণ কর। ২

খ. ২য় ও ৩য় ভগ্নাংশকে সাধারণ হরবিশিষ্ট ভগ্নাংশে পরিণত কর। ৪

গ. ২য় ও ৩য় ভগ্নাংশের যোগফল থেকে ১ম ভগ্নাংশ বিয়োগ কর। ৪

উত্তর : ক. $(x+3)(x+2)$; খ. $\dfrac{(x-4)}{(x-4)(x+3)(x+2)}, \dfrac{(x+2)}{(x-4)(x+3)(x+2)}$; গ. $\dfrac{x^2+8}{x(x-4)(x+2)(x+3)}$.

প্রশ্ন–১২ ▸ $\dfrac{z}{x^2+xy}, \dfrac{x}{x-y}, \dfrac{y}{x+y}$ তিনটি বীজগণিতীয় ভগ্নাংশ।

ক. ২য় ও ৩য় ভগ্নাংশের বিয়োগফল নির্ণয় কর। ২

খ. ভগ্নাংশ তিনটির হরের ল.সা.গু. নির্ণয় কর। ৪

গ. ভগ্নাংশ তিনটিকে সাধারণ হরবিশিষ্ট ভগ্নাংশে পরিণত কর। ৪

উত্তর : ক. $\dfrac{x^2+y^2}{x^2-y^2}$; খ. $x(x^2-y^2)$; গ. $\dfrac{zx-zy}{x(x^2-y^2)}, \dfrac{x^3+x^2y}{x(x^2-y^2)}$ এবং $\dfrac{x^2y-xy^2}{x(x^2-y^2)}$.