# পঞ্চম অধ্যায়
# বীজগণিতীয় ভগ্নাংশ
## অনুশীলনী ৫.১

### এ অনুশীলনী পাঠ শেষে শিক্ষার্থীরা–

- বীজগণিতীয় ভগ্নাংশ কী তা ব্যাখ্যা করতে পারবে।
- বীজগণিতীয় ভগ্নাংশের যোগ ও বিয়োগ করতে পারবে।
- ভগ্নাংশকে সরলীকরণ করতে পারবে।
- ভগ্নাংশকে লঘিষ্ঠ আকারে প্রকাশ করতে পারবে।
- ভগ্নাংশকে সাধারণ হরবিশিষ্ট ভগ্নাংশে প্রকাশ করতে পারবে।

বহুনির্বাচনি প্রশ্ন ==টি  সৃজনশীল প্রশ্ন ==টি

### RECALL

রি–কল অর্থাৎ স্মরণ করা। শিক্ষার্থী শ্রেণিকক্ষে টেক্সট বইয়ের এই অধ্যায়ের ওপর আলোচনায় গুরুত্বপূর্ণ যেসকল সূত্র, সারণি, চিত্র, সংজ্ঞা শিখেছে, তা পাওয়া যাবে রি–কল অংশে। যা প্রতিনিয়ত অনুশীলনের মাধ্যমে এই অধ্যায়ের মূলে প্রবেশ করে শিক্ষার্থী প্রতিটি সমস্যাকে সমাধানের উৎসাহ খুঁজে পাবে।

### Aa¨vtqi MÖvgxY kã mgvßv

এই অধ্যায়ে ব্যবহৃত নতুন ও গুরুত্বপূর্ণ শব্দসমূহ, যেগুলোর সাথে পরিচিত হলে অধ্যায় সম্পর্কে জানতে ও বুঝতে সহজ হবে।

- লঘিষ্ঠকরণ
- ভগ্নাংশের যোগ–বিয়োগ
- সরলীকরণ
- লব
- হর
- সাধারণ হর
- সমহর বিশিষ্ট ভগ্নাংশ
- বীজগণিতীয় ভগ্নাংশ

### GK bRi‡¶i Aa¨vtqi welq mgvßv

এই অধ্যায়ের ওপর যে পয়েন্টগুলো দেওয়া হয়েছে সেগুলো অনুধাবন করে শিক্ষার্থীরা বিশেষভাবে জ্ঞান অর্জন করবে।

■ **বীজগণিতীয় ভগ্নাংশ :**

যদি m ও n দুইটি বীজগণিতীয় রাশি হয়, তবে $\frac{m}{n}$ একটি বীজগণিতীয় ভগ্নাংশ, যেখানে $n \neq 0$। এখানে, $\frac{m}{n}$ ভগ্নাংশটির m কে লব এবং n কে হর বলা হয়।

উদাহরণস্বরূপ, $\frac{a}{b}$, $\frac{x+y}{y}$, $\frac{x^2+a^2}{x+a}$ ইত্যাদি বীজগণিতীয় ভগ্নাংশ।

■ **ভগ্নাংশের লঘিষ্ঠকরণ :**

কোনো বীজগণিতীয় ভগ্নাংশের লব ও হরের সাধারণ গুণনীয়ক থাকলে, ভগ্নাংশটির লব ও হরের গ.সা.গু. দিয়ে লব ও হরকে ভাগ করলে, লব ও হরের ভাগফল দ্বারা গঠিত নতুন ভগ্নাংশটিই হবে প্রদত্ত ভগ্নাংশটির লঘিষ্ঠকরণ।

■ **ভগ্নাংশকে সাধারণ হরবিশিষ্টকরণ :** দুই বা ততোধিক ভগ্নাংশকে সাধারণ হরবিশিষ্ট করতে নিচের ধাপগুলো অনুসরণ করতে হবে :

১। হরগুলোর ল.সা.গু নির্ণয় করতে হবে।
২। ভগ্নাংশের হর দিয়ে ল.সা.গু কে ভাগ করতে হবে।
৩। হর দিয়ে ল.সা.গু কে ভাগ করা হলে যে ভাগফল পাওয়া যাবে, সেই ভাগফল দ্বারা ঐ ভগ্নাংশের লব ও হরকে গুণ করতে হবে।

■ **ভগ্নাংশের যোগ :** দুই বা ততোধিক ভগ্নাংশের যোগ করতে হলে ভগ্নাংশগুলোকে সাধারণ হরবিশিষ্ট করে লবগুলোকে যোগ করলে যোগফল হবে একটি নতুন ভগ্নাংশ যার লব হবে সাধারণ হরবিশিষ্টকরণকৃত ভগ্নাংশগুলোর লবের যোগফল এবং হর হবে ভগ্নাংশগুলোর হরের ল.সা.গু।

■ **ভগ্নাংশের বিয়োগ :** দুইটি ভগ্নাংশের বিয়োগ করতে হলে ভগ্নাংশ দুটিকে সাধারণ হরবিশিষ্ট করে লব দুটিকে বিয়োগ করলে বিয়োগফল হবে একটি নতুন ভগ্নাংশ, যার লব হবে সাধারণ হরবিশিষ্টকরণকৃত ভগ্নাংশ দুইটির লবের বিয়োগফল এবং হর হবে ভগ্নাংশ দুইটির হরের ল.সা.গু।

### PREPARATION

এই অংশটি সাজানো হয়েছে পাঠ্য পুস্তকের আলোচ্য বিষয়বস্তুকে ৩৬০ ডিগ্রি টেস্ট অ্যানালাইসিস করার মাধ্যমে। অর্থাৎ এই অধ্যায় থেকে স্কুল পরীক্ষা, মডেল পরীক্ষাসহ সকলক্ষেত্রে আসা প্রশ্নকে টেস্ট অ্যানালাইসিস প্রক্রিয়ায় নিয়ে বিষয়ক্রম অনুসারে উপস্থাপন করা হয়েছে। যার উপকরণগুলো হলো ⋆বোর্ড বইয়ের অনুশীলনীর সকল প্রশ্নের উত্তর, ⋆সকল বোর্ড পরীক্ষার প্রশ্নোত্তর বিশ্লেষণ, ⋆মাস্টার ট্রেইনার প্যানেল কর্তৃকবোর্ড বই ও সেরা স্কুলসমূহের প্রশ্ন বিশ্লেষণে প্রণীত অতিরিক্ত প্রশ্নোত্তর, ⋆বোর্ড বইয়ের অনুশীলনমূলক কাজের আলোকে সৃজনশীল প্রশ্ন ও সমাধান, ⋆অধ্যায় সমন্বিত সৃজনশীল প্রশ্ন ও সমাধান সংযোজন, ⋆অতিরিক্ত অনুশীলনের জন্য প্রশ্নব্যাংক (উত্তর সংকেতসহ), ⋆বোর্ড বইয়ের অনুশীলনমূলক কাজের সমাধান।

### †evW© Bqvi Abykxjb bxi cÖKvkbœvaxb

**প্রশ্ন ॥ ১ ॥ লঘিষ্ঠ আকারে প্রকাশ কর :**

**(ক)** $\frac{4x^2y^3z^5}{9x^5y^2z^3}$

**সমাধান :** প্রদত্ত ভগ্নাংশটি, $\frac{4x^2y^3z^5}{9x^5y^2z^3}$

এখানে, 4 ও 9 এর গ.সা.গু. হলো 1

$x^2$ ও $x^5$ এর " " $x^2$

$y^3$ ও $y^2$ এর " " $y^2$

$z^5$ ও $z^3$ এর " " $z^3$

$\therefore 4x^2y^3z^5$ ও $9x^5y^2z^3$ এর গ.সা.গু. হলো $x^2y^2z^3$

$\frac{4x^2y^3z^5}{9x^5y^2z^3}$ এর লব ও হরকে $x^2y^2z^3$ দ্বারা ভাগ করে পাওয়া যায় $\frac{4yz^2}{9x^3}$

অতএব, $\frac{4x^2y^3z^5}{9x^5y^2z^3}$ এর লঘিষ্ঠ আকার হলো $\frac{4yz^2}{9x^3}$ **(Ans.)**

(খ) $\frac{16(2x)^4(3y)^5}{(3x)^3(2y)^6}$

**সমাধান :** প্রদত্ত ভগ্নাংশটি $\frac{16(2x)^4(3y)^5}{(3x)^3(2y)^6}$

এখানে, $16 \times 2^4 \times 3^5$ ও $3^3 \times 2^6$ এর গ.সা.গু. হলো $2^6 \times 3^3$

$x^4$ ও $x^3$ এর " " $x^3$

$y^5$ ও $y^6$ এর " " $y^5$

$\therefore 16(2x)^4(3y)^5$ ও $(3x)^3(2y)^6$ এর গ.সা.গু. হলো $2^6 3^3 x^3 y^5$

এখন, $\frac{16(2x)^4(3y)^5}{(3x)^3(2y)^6}$ এর লব ও হরকে $2^6 \times 3^3 x^3 y^5$ দ্বারা ভাগ করে পাওয়া যায় $\frac{2^2 \times 3^2 x}{y} = \frac{36x}{y}$

অতএব, $\frac{16(2x)^4(3y)^5}{(3x)^3(2y)^6}$ এর লঘিষ্ঠ আকার হলো $\frac{36x}{y}$ **(Ans.)**

(গ) $\frac{x^3y + xy^3}{x^2y^3 + x^3y^2}$

**সমাধান :** প্রদত্ত ভগ্নাংশটি $\frac{x^3y + xy^3}{x^2y^3 + x^3y^2}$

এখানে, লব $= x^3y + xy^3 = xy(x^2 + y^2)$

এবং হর $= x^2y^3 + x^3y^2 = x^2y^2(y + x) = x^2y^2(x + y)$

$\therefore$ লব ও হরের গ.সা.গু. $= xy$

প্রদত্ত ভগ্নাংশের লব ও হরকে $xy$ দ্বারা ভাগ করে পাওয়া যায় $\frac{x^2 + y^2}{xy(x + y)}$

অতএব, ভগ্নাংশটির লঘিষ্ঠ আকার $\frac{x^2 + y^2}{xy(x + y)}$ **(Ans.)**

(ঘ) $\frac{(a - b)(a + b)}{a^3 - b^3}$

**সমাধান :** প্রদত্ত ভগ্নাংশটি $\frac{(a - b)(a + b)}{a^3 - b^3}$

এখানে, লব $= (a - b)(a + b)$ এবং হর $= a^3 - b^3 = (a - b)(a^2 + ab + b^2)$

$\therefore$ লব ও হরের গ.সা.গু. $= (a - b)$

প্রদত্ত ভগ্নাংশের লব ও হরকে $(a - b)$ দ্বারা ভাগ করে পাওয়া যায় $\frac{a + b}{a^2 + ab + b^2}$

অতএব, ভগ্নাংশটির লঘিষ্ঠ আকার $\frac{a + b}{a^2 + ab + b^2}$ **(Ans.)**

(ঙ) $\frac{x^2 - 6x + 5}{x^2 - 25}$

**সমাধান :** প্রদত্ত ভগ্নাংশটি $\frac{x^2 - 6x + 5}{x^2 - 25}$

এখানে, লব $= x^2 - 6x + 5$

$= x^2 - 5x - x + 5$

$= x(x - 5) - 1(x - 5) = (x - 5)(x - 1)$

এবং হর $= x^2 - 25 = x^2 - (5)^2 = (x + 5)(x - 5)$

$\therefore$ লব ও হরের গ.সা.গু. $= (x - 5)$

প্রদত্ত ভগ্নাংশের লব ও হরকে $(x - 5)$ দ্বারা ভাগ করে পাওয়া যায় $\frac{x - 1}{x + 5}$

অতএব, ভগাংশটির লঘিষ্ঠ আকার $\frac{x - 1}{x + 5}$ **(Ans.)**

(চ) $\frac{x^2 - 7x + 12}{x^2 - 9x + 20}$

**সমাধান :** প্রদত্ত ভগ্নাংশটি $\frac{x^2 - 7x + 12}{x^2 - 9x + 20}$

এখানে, লব $= x^2 - 7x + 12$

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

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

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

এবং হর $= x^2 - 9x + 20$

$= x^2 - 4x - 5x + 20$

$= x(x - 4) - 5(x - 4) = (x - 4)(x - 5)$

$\therefore$ লব ও হরের গ.সা.গু. $= (x - 4)$

প্রদত্ত ভগ্নাংশের লব ও হরকে $(x - 4)$ দ্বারা ভাগ করে পাওয়া যায় $\frac{x - 3}{x - 5}$ অতএব, ভগ্নাংশটির লঘিষ্ঠ আকার $\frac{x - 3}{x - 5}$ **(Ans.)**

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

**সমাধান :** প্রদত্ত ভগ্নাংশটি $\frac{(x^3 - y^3)(x^2 - xy + y^2)}{(x^2 - y^2)(x^3 + y^3)}$

এখানে, লব $= (x^3 - y^3)(x^2 - xy + y^2)$

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

এবং হর $= (x^2 - y^2)(x^3 + y^3)$

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

$\therefore$ লব ও হরের গ.সা.গু. $= (x - y)(x^2 - xy + y^2)$

প্রদত্ত ভগ্নাংশটির লব ও হরকে $(x - y)(x^2 - xy + y^2)$ দ্বারা ভাগ করে পাওয়া যায় $\frac{x^2 + xy + y^2}{(x + y)^2}$

অতএব, ভগ্নাংশটির লঘিষ্ঠ আকার $\frac{x^2 + xy + y^2}{(x + y)^2}$ **(Ans.)**

(জ) $\frac{a^2 - b^2 - 2bc - c^2}{a^2 + 2ab + b^2 - c^2}$

**সমাধান :** প্রদত্ত ভগ্নাংশটি $\frac{a^2 - b^2 - 2bc - c^2}{a^2 + 2ab + b^2 - c^2}$

এখানে, লব $= a^2 - b^2 - 2bc - c^2$

$= a^2 - (b^2 + 2bc + c^2)$

$= a^2 - (b + c)^2$

$= (a + b + c)(a - b - c)$

এবং হর $= a^2 + 2ab + b^2 - c^2$

$= (a + b)^2 - c^2$

$= (a + b + c)(a + b - c)$

$\therefore$ লব ও হরের গ.সা.গু. $= (a + b + c)$

প্রদত্ত ভগ্নাংশের লব ও হরকে $(a + b + c)$ দ্বারা ভাগ করে পাওয়া যায় $\frac{a - b - c}{a + b - c}$

অতএব, ভগ্নাংশটির লঘিষ্ঠ আকার $\frac{a - b - c}{a + b - c}$ **(Ans.)**

**জেনে রাখ :** লঘিষ্ঠরূপ অর্থ সবচেয়ে ছোট করে ফেলা। যার পর আর ছোট করা যায় না।

**প্রশ্ন ॥ ২ ॥ সাধারণ হরবিশিষ্ট ভগ্নাংশে প্রকাশ কর :**

(ক) $\frac{x^2}{xy}, \frac{y^2}{yz}, \frac{z^2}{zx}$

**সমাধান :** প্রদত্ত ভগ্নাংশগুলো $\frac{x^2}{xy}, \frac{y^2}{yz}$ ও $\frac{z^2}{zx}$

এখানে, ১ম ভগ্নাংশের হর $= xy$, ২য় ভগ্নাংশের হর $= yz$

এবং ৩য় ভগ্নাংশের হর $= zx$

$\therefore$ হরগুলোর ল.সা.গু. $= xyz$

অতএব, $\frac{x^2}{xy} = \frac{x^2 \times xyz}{xy \times xyz} = \frac{x^2z}{xyz}$; $\frac{y^2}{yz} = \frac{y^2 \times xyz}{yz \times xyz} = \frac{xy^2}{xyz}$

এবং $\frac{z^2}{zx} = \frac{z^2 \times xyz}{zx \times xyz} = \frac{yz^2}{xyz}$

অতএব, সাধারণ হরবিশিষ্ট ভগ্নাংশগুলো হলো :

$$\frac{x^2z}{xyz}, \frac{xy^2}{xyz}, \frac{yz^2}{xyz}$$ **(Ans.)**

**(খ)** $\frac{x-y}{xy}, \frac{y-z}{yz}, \frac{z-x}{zx}$

**সমাধান :** প্রদত্ত ভগ্নাংশগুলো $\frac{x-y}{xy}$, $\frac{y-z}{yz}$ ও $\frac{z-x}{zx}$

এখানে, ১ম ভগ্নাংশের হর = xy

২য় ভগ্নাংশের হর = yz

৩য় ভগ্নাংশের হর = zx

∴ হরগুলোর ল.সা.গু. = xyz

অতএব, $\frac{x-y}{xy} = \frac{(x-y)\times xyz}{xy\times xyz} = \frac{z(x-y)}{xyz}$

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

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

অতএব, সাধারণ হরবিশিষ্ট ভগ্নাংশগুলো হলো :

$$\frac{z(x-y)}{xyz}, \frac{x(y-z)}{xyz}, \frac{y(z-x)}{xyz}$$ **(Ans.)**

**(গ)** $\frac{x}{x-y}, \frac{y}{x+y}, \frac{z}{x(x+y)}$

**সমাধান :** প্রদত্ত ভগ্নাংশগুলো $\frac{x}{x-y}$, $\frac{y}{x+y}$ ও $\frac{z}{x(x+y)}$

এখানে, ১ম ভগ্নাংশের হর = x – y

২য় ভগ্নাংশের হর = x + y

৩য় ভগ্নাংশের হর = x(x + y)

∴ হরগুলোর ল.সা.গু. = $x(x-y)(x+y) = x(x^2-y^2)$

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

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

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

অতএব, সাধারণ হরবিশিষ্ট ভগ্নাংশগুলো হলো :

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

**(ঘ)** $\frac{x+y}{(x-y)^2}, \frac{x-y}{x^3+y^3}, \frac{y-z}{x^2-y^2}$

**সমাধান :** প্রদত্ত ভগ্নাংশগুলো $\frac{x+y}{(x-y)^2}$, $\frac{x-y}{x^3+y^3}$ ও $\frac{y-z}{x^2-y^2}$

এখানে, ১ম ভগ্নাংশের হর = $(x-y)^2$

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

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

∴ হরগুলোর ল.সা.গু. = $(x-y)^2(x+y)(x^2-xy+y^2)$

$= (x-y)^2(x^3+y^3)$

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

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

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

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

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

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

অতএব, সাধারণ হরবিশিষ্ট ভগ্নাংশগুলো হলো :

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

**(ঙ)** $\frac{a}{a^3+b^3}, \frac{b}{(a^2+ab+b^2)}, \frac{c}{a^3-b^3}$

**সমাধান :** প্রদত্ত ভগ্নাংশগুলো $\frac{a}{a^3+b^3}$, $\frac{b}{(a^2+ab+b^2)}$ ও $\frac{c}{a^3-b^3}$

এখানে, ১ম ভগ্নাংশের হর = $a^3+b^3$

$= (a+b)(a^2-ab+b^2)$

২য় ভগ্নাংশের হর = $a^2+ab+b^2$

৩য় ভগ্নাংশের হর = $a^3-b^3$

$= (a-b)(a^2+ab+b^2)$

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

$= (a^3+b^3)(a^3-b^3)$

অতএব, $\frac{a}{a^3+b^3} = \frac{a\times(a^3+b^3)(a^3-b^3)}{(a^3+b^3)\times(a^3+b^3)(a^3-b^3)} = \frac{a(a^3-b^3)}{(a^3+b^3)(a^3-b^3)}$

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

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

এবং $\frac{c}{a^3-b^3} = \frac{c\times(a^3+b^3)(a^3-b^3)}{(a^3-b^3)\times(a^3+b^3)(a^3-b^3)}$

$= \frac{c(a^3+b^3)}{(a^3+b^3)(a^3-b^3)}$

অতএব, সাধারণ হরবিশিষ্ট ভগ্নাংশগুলো হলো :

$$\frac{a(a^3-b^3)}{(a^3+b^3)(a^3-b^3)}, \frac{b(a-b)(a^3+b^3)}{(a^3+b^3)(a^3-b^3)}, \frac{c(a^3+b^3)}{(a^3+b^3)(a^3-b^3)}$$ **(Ans.)**

**(চ)** $\frac{1}{x^2-5x+6}, \frac{1}{x^2-7x+12}, \frac{1}{x^2-9x+20}$

**সমাধান :** প্রদত্ত ভগ্নাংশগুলো

$$\frac{1}{x^2-5x+6}, \frac{1}{x^2-7x+12} \text{ ও } \frac{1}{x^2-9x+20}$$

এখানে, ১ম ভগ্নাংশের হর = $x^2-5x+6$

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

$= x(x-3)-2(x-3) = (x-3)(x-2)$

২য় ভগ্নাংশের হর = $x^2-7x+12$

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

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

৩য় ভগ্নাংশের হর = $x^2-9x+20$

$= x^2-4x-5x+20$

$= x(x-4)-5(x-4) = (x-4)(x-5)$

∴ হরগুলোর ল.সা.গু. = $(x-2)(x-3)(x-4)(x-5)$

অতএব, $\frac{1}{x^2-5x+6} = \frac{1}{(x-2)(x-3)}$

$= \frac{(x-2)(x-3)(x-4)(x-5)}{(x-2)(x-3)\ (x-2)(x-3)(x-4)\ (x-5)}$

$= \frac{(x-4)(x-5)}{(x-2)(x-3)\ (x-4)\ (x-5)}$

এবং $\frac{1}{x^2-7x+12} = \frac{1}{(x-3)\ (x-4)}$

$= \frac{(x-2)(x-3)(x-4)(x-5)}{(x-3)(x-4)\ (x-2)(x-3)(x-4)\ (x-5)}$

$= \frac{(x-2)(x-5)}{(x-2)(x-3)(x-4)(x-5)}$

এবং $\frac{1}{x^2-9x+20} = \frac{1}{(x-4)\ (x-5)}$

$$= \frac{(x-2)(x-3)(x-4)(x-5)}{(x-4)(x-5)\ (x-2)(x-3)(x-4)\ (x-5)}$$

$$= \frac{(x-2)(x-3)}{(x-2)(x-3)(x-4)(x-5)}$$

অতএব, সাধারণ হরবিশিষ্ট ভগ্নাংশগুলো হলো :

$$\frac{(x-4)(x-5)}{(x-2)(x-3)\ (x-4)\ (x-5)}\ ,\ \frac{(x-2)(x-5)}{(x-2)(x-3)(x-4)(x-5)},$$

$$\frac{(x-2)(x-3)}{(x-2)(x-3)(x-4)(x-5)}$$ **(Ans.)**

**(ছ)** $\mathbf{\frac{a-b}{a^2b^2}, \frac{b-c}{b^2c^2}, \frac{c-a}{c^2a^2}}$

**সমাধান :** প্রদত্ত ভগ্নাংশগুলো $\frac{a-b}{a^2b^2}, \frac{b-c}{b^2c^2}$ ও $\frac{c-a}{c^2a^2}$

এখানে, ১ম ভগ্নাংশের হর $= a^2b^2$

২য় ভগ্নাংশের হর $= b^2c^2$

৩য় ভগ্নাংশের হর $= c^2a^2$

$\therefore$ হরগুলোর ল.সা.গু. $= a^2b^2c^2$

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

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

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

অতএব, সাধারণ হরবিশিষ্ট ভগ্নাংশগুলো হলো :

$$\frac{c^2(a-b)}{a^2b^2c^2}, \frac{a^2(b-c)}{a^2b^2c^2}, \frac{b^2(c-a)}{a^2b^2c^2}$$ **(Ans.)**

**(জ)** $\mathbf{\frac{x-y}{x+y}, \frac{y-z}{y+z}, \frac{z-x}{z+x}}$

**সমাধান :** প্রদত্ত ভগ্নাংশগুলো $\frac{x-y}{x+y}, \frac{y-z}{y+z}$ ও $\frac{z-x}{z+x}$

এখানে, ১ম ভগ্নাংশের হর $= x + y$

২য় ভগ্নাংশের হর $= y + z$

৩য় ভগ্নাংশের হর $= z + x$

$\therefore$ হরগুলোর ল.সা.গু. $= (x+y)(y+z)(z+x)$

অতএব, $\frac{x-y}{x+y} = \frac{(x-y)\ (x+y)(y+z)(z+x)}{(x+y)\ (x+y)(y+z)(z+x)}$

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

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

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

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

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

অতএব, সাধারণ হরবিশিষ্ট ভগ্নাংশগুলো হলো :

$$\frac{(x-y)(y+z)(z+x)}{(x+y)(y+z)(z+x)}, \frac{(y-z)(x+y)(z+x)}{(x+y)(y+z)(z+x)}, \frac{(z-x)(x+y)(y+z)}{(x+y)(y+z)(z+x)}$$ **(Ans.)**

**প্রশ্ন ॥ ৩ ॥ যোগফল নির্ণয় কর :**

**(ক)** $\mathbf{\frac{a-b}{a} + \frac{a+b}{b}}$

**সমাধান :** $\frac{a-b}{a} + \frac{a+b}{b} = \frac{b(a-b) + a(a+b)}{ab}$

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

**(খ)** $\mathbf{\frac{a}{bc} + \frac{b}{ca} + \frac{c}{ab}}$

**সমাধান :** $\frac{a}{bc} + \frac{b}{ca} + \frac{c}{ab} = \frac{a \,.\, a + b \cdot b + c \cdot c}{abc} = \frac{a^2 + b^2 + c^2}{abc}$ **(Ans.)**

**(গ)** $\mathbf{\frac{x-y}{x} + \frac{y-z}{y} + \frac{z-x}{z}}$

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

$= \frac{xyz - y^2z + xzy - xz^2 + xyz - x^2y}{xyz}$

$= \frac{3xyz - y^2z - xz^2 - x^2y}{xyz} = \frac{3xyz - x^2y - y^2z - z^2x}{xyz}$ **(Ans.)**

**(ঘ)** $\mathbf{\frac{x+y}{x-y} + \frac{x-y}{x+y}}$

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

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

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

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

**(ঙ)** $\mathbf{\frac{1}{x^2 - 3x + 2} + \frac{1}{x^2 - 4x + 3} + \frac{1}{x^2 - 5x + 4}}$

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

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

$= \frac{1}{x(x-2) - 1(x-2)} + \frac{1}{x(x-3) - 1(x-3)} + \frac{1}{x(x-4) - 1(x-4)}$

$= \frac{1}{(x-1)\ (x-2)} + \frac{1}{(x-3)\ (x-1)} + \frac{1}{(x-4)\ (x-1)}$

$= \frac{(x-3)(x-4) + (x-2)(x-4) + (x-2)(x-3)}{(x-1)(x-2)(x-3)(x-4)}$

$= \frac{x^2 - 7x + 12 + x^2 - 6x + 8 + x^2 - 5x + 6}{(x-1)(x-2)(x-3)(x-4)}$

$= \frac{3x^2 - 18x + 26}{(x-1)(x-2)(x-3)\ (x-4)}$ **(Ans.)**

**(চ)** $\mathbf{\frac{1}{a^2 - b^2} + \frac{1}{a^2 + ab + b^2} + \frac{1}{a^2 - ab + b^2}}$

**সমাধান :** $\frac{1}{a^2 - b^2} + \frac{1}{a^2 + ab + b^2} + \frac{1}{a^2 - ab + b^2}$

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

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

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

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

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

**(ছ)** $\mathbf{\frac{1}{x-2} + \frac{1}{x+2} + \frac{4}{x^2 - 4}}$

**সমাধান :** $\frac{1}{x-2} + \frac{1}{x+2} + \frac{4}{x^2 - 4} = \frac{x+2+x-2}{(x+2)(x-2)} + \frac{4}{(x)^2 - (2)^2}$

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

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

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

**(জ)** $\frac{1}{x^2-1} + \frac{1}{x^4-1} + \frac{4}{x^8-1}$

**সমাধান :** $\frac{1}{x^2-1} + \frac{1}{x^4-1} + \frac{4}{x^8-1} = \frac{1}{x^2-1} + \frac{1}{(x^2+1)(x^2-1)} + \frac{4}{x^8-1}$

$= \frac{x^2+1+1}{(x^2+1)(x^2-1)} + \frac{4}{x^8-1}$

$= \frac{x^2+2}{x^4-1} + \frac{4}{x^8-1} = \frac{x^2+2}{x^4-1} + \frac{4}{(x^4)^2-(1)^2}$

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

$= \frac{(x^2+2)(x^4+1)+4}{(x^4+1)(x^4-1)} = \frac{x^6+x^2+2x^4+2+4}{(x^4+1)(x^4-1)}$

$= \frac{x^6+2x^4+x^2+6}{(x^4)^2-1} = \frac{x^6+2x^4+x^2+6}{x^8-1}$ **(Ans.)**

**প্রশ্ন ॥ ৪ ॥ বিয়োগফল নির্ণয় কর :**

**(ক)** $\frac{a}{x-3} - \frac{a^2}{x^2-9}$

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

$= \frac{a(x+3)-a^2}{(x+3)(x-3)} = \frac{ax+3a-a^2}{x^2-9}$ **(Ans.)**

**(খ)** $\frac{1}{y(x-y)} - \frac{1}{x(x+y)}$

**সমাধান :** $\frac{1}{y(x-y)} - \frac{1}{x(x+y)}$

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

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

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

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

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

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

**(ঘ)** $\frac{a^2+16b^2}{a^2-16b^2} - \frac{a-4b}{a+4b}$

**সমাধান :** $\frac{a^2+16b^2}{a^2-16b^2} - \frac{a-4b}{a+4b} = \frac{a^2+16b^2}{a^2-(4b)^2} - \frac{a-4b}{a+4b}$

$= \frac{a^2+16b^2}{(a+4b)(a-4b)} - \frac{a-4b}{a+4b} = \frac{a^2+16b^2-(a-4b)(a-4b)}{(a+4b)(a-4b)}$

$= \frac{a^2+16b^2-(a^2-8ab+16b^2)}{a^2-16b^2}$

$= \frac{a^2+16b^2-a^2+8ab-16b^2}{a^2-16b^2} = \frac{8ab}{a^2-16b^2}$ **(Ans.)**

**(ঙ)** $\frac{1}{x-y} - \frac{x^2-xy+y^2}{x^3+y^3}$

**সমাধান :** $\frac{1}{x-y} - \frac{x^2-xy+y^2}{x^3+y^3}$

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

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

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

**প্রশ্ন ॥ ৫ ॥ সরল কর :**

**(ক)** $\frac{x-y}{xy} + \frac{y-z}{yz} + \frac{z-x}{zx}$

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

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

**(খ)** $\frac{x-y}{(x+y)(y+z)} + \frac{y-z}{(y+z)(z+x)} + \frac{z-x}{(z+x)(x+y)}$

**সমাধান :** $\frac{x-y}{(x+y)(y+z)} + \frac{y-z}{(y+z)(z+x)} + \frac{z-x}{(z+x)(x+y)}$

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

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

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

**(গ)** $\frac{y}{(x-y)(y-z)} + \frac{x}{(z-x)(x-y)} + \frac{z}{(y-z)(z-x)}$

**সমাধান :** $\frac{y}{(x-y)(y-z)} + \frac{x}{(z-x)(x-y)} + \frac{z}{(y-z)(z-x)}$

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

$= \frac{yz-xy+xy-xz+xz-yz}{(x-y)(y-z)(z-x)} = \frac{0}{(x-y)(y-z)(z-x)}$

$= 0$ **(Ans.)**

**(ঘ)** $\frac{1}{x+3y} + \frac{1}{x-3y} - \frac{2x}{x^2-9y^2}$

**সমাধান :** $\frac{1}{x+3y} + \frac{1}{x-3y} - \frac{2x}{x^2-9y^2}$

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

$= \frac{2x}{x^2-9y^2} - \frac{2x}{x^2-9y^2} = \frac{2x-2x}{x^2-9y^2} = \frac{0}{x^2-9y^2} = 0$ **(Ans.)**

**(ঙ)** $\frac{1}{x-y} - \frac{2}{2x+y} + \frac{1}{x+y} - \frac{2}{2x-y}$

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

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

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

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

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

$= \frac{2x}{x^2-y^2} - \frac{8x}{4x^2-y^2} = \frac{2x(4x^2-y^2)-8x(x^2-y^2)}{(x^2-y^2)(4x^2-y^2)}$

$= \frac{8x^3-2xy^2-8x^3+8xy^2}{(x^2-y^2)(4x^2-y^2)} = \frac{6xy^2}{(x^2-y^2)(4x^2-y^2)}$ **(Ans.)**

**(চ)** $\frac{1}{x-2} - \frac{x-2}{x^2+2x+4} + \frac{6x}{x^3+8}$

**সমাধান :** $\frac{1}{x-2} - \frac{x-2}{x^2+2x+4} + \frac{6x}{x^3+8}$

$= \frac{(x^2+2x+4)-(x-2)(x-2)}{(x-2)(x^2+2x+4)} + \frac{6x}{x^3+8}$

$= \frac{x^2+2x+4-(x^2-2x-2x+4)}{x^3-8} + \frac{6x}{x^3+8}$

$= \frac{x^2+2x+4-x^2+4x-4}{x^3-8} + \frac{6x}{x^3+8}$

$= \frac{6x}{x^3-8} + \frac{6x}{x^3+8} = \frac{6x(x^3+8)+6x(x^3-8)}{(x^3-8)(x^3+8)}$

$$= \frac{6x^4 + 48x + 6x^4 - 48x}{(x^3)^2 - (8)^2} = \frac{12x^4}{x^6 - 64}$$ **(Ans.)**

**(ছ)** $\frac{1}{x-1} - \frac{1}{x+1} - \frac{2}{x^2+1} + \frac{4}{x^4+1}$

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

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

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

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

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

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

$$= \frac{4x^4+4+4x^4-4}{(x^4)^2-(1)^2} = \frac{8x^4}{x^8-1}$$ **(Ans.)**

**(জ)** $\frac{x-y}{(y-z)(z-x)} + \frac{y-z}{(z-x)(x-y)} + \frac{z-x}{(x-y)(y-z)}$

**সমাধান :** $\frac{x-y}{(y-z)(z-x)} + \frac{y-z}{(z-x)(x-y)} + \frac{z-x}{(x-y)(y-z)}$

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

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

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

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

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

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

**(ঝ)** $\frac{1}{a-b-c} + \frac{1}{a-b+c} + \frac{a}{a^2+b^2-c^2-2ab}$

**সমাধান :** $\frac{1}{a-b-c} + \frac{1}{a-b+c} + \frac{a}{a^2+b^2-c^2-2ab}$

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

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

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

$$= \frac{2a-2b+a}{a^2-2ab+b^2-c^2} = \frac{3a-2b}{a^2-2ab+b^2-c^2}$$

$$= \frac{3a-2b}{a^2+b^2-c^2-2ab}$$ **(Ans.)**

**(ঞ)** $\frac{1}{a^2+b^2-c^2+2ab} + \frac{1}{b^2+c^2-a^2+2bc} + \frac{1}{c^2+a^2-b^2+2ca}$

**সমাধান :** $\frac{1}{a^2+b^2-c^2+2ab} + \frac{1}{b^2+c^2-a^2+2bc} + \frac{1}{c^2+a^2-b^2+2ca}$

$$= \frac{1}{(a+b)^2-c^2} + \frac{1}{(b+c)^2-a^2} + \frac{1}{(c+a)^2-b^2}$$

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

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

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

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

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

$$= \frac{2ab+2bc+2ca-a^2-b^2-c^2}{(a+b+c)(a+b-c)(b+c-a)(c+a-b)}$$ **(Ans.)**

**লক্ষ কর :** বীজগণিতীয় ভগ্নাংশের যোগ/বিয়োগ করার সময় প্রয়োজনে প্রদত্ত ভগ্নাংশগুলোকে লঘিষ্ঠ আকারে প্রকাশ করে নিতে হয়।

## eûwbe©vPwb Ask

gv÷ v tUBbv c¨vbj KZK tevWeBI tmi v¯¿ gtni cÖwkÿKvi cÖZ Awfwl³ enwbeÜb cÖKvi

তোমাদের জন্য এই বইটি প্রণয়নে আমাদের সাথে সম্পৃক্ত থেকে কাজ করেছেন মাস্টার ট্রেইনার প্যানেল। তাদের তত্ত্বাবধানে শিখনফলকে উদ্দেশ্য করে এ অধ্যায় পরিপূর্ণ বিশ্লেষণের মাধ্যমে মৌলিক সাধারণ, বহুপদী ও অভিন্ন তথ্যভিত্তিক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর সৃষ্টি করা হয়েছে। একই সাথেসেরা স্কুলসমূহের বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর সংযোজন করা হয়েছে। যা তোমাদের বিষয় সংশ্লিষ্ট বিশুদ্ধ জ্ঞানকে সুদৃঢ় করতে সাহায্য করবে।

### ➲ ৫.১ : বীজগণিতীয় ভগ্নাংশ ➠ বোর্ড বই, পৃষ্ঠা ৭৫

#### সাধারণ বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

**১. m ও n দুইটি বীজগণিতীয় রাশি হয়, তবে $\frac{m}{n}$ একটি বীজগণিতীয় ভগ্নাংশ হবে যখন–** [সেন্ট জোসেফ হায়ার সেকেন্ডারি কলেজ, ঢাকা]

ক $n \geq 0$ খ $n \leq 0$ গ $n = 0$ ঘ $n \neq 0$ **ঘ**

**২. নিচের কোনটি প্রকৃত ভগ্নাংশ?** [সিলেট সরকারি পাইলট উচ্চ বিদ্যালয়]

ক $\frac{x^2+1}{x^2-1}$ খ $\frac{x+2}{x(x+1)}$ গ $\frac{2x+1}{x}$ ঘ $\frac{x^2+x+1}{x(x+2)}$ **খ**

**৩. নিচের কোনটি সাধারণ বীজগণিতীয় ভগ্নাংশ?** [বগুড়া জিলা স্কুল]

ক $m \times m$ খ $\frac{m}{n}$ গ $3 \div 5$ ঘ $3 \times 5$ **খ**

#### বহুপদী সমাপ্তিসূচক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

**৪. নিচের তথ্যগুলো লক্ষ কর :**

i. $\frac{m}{n}$ একটি বীজগণিতীয় ভগ্নাংশ; যেখানে $n \neq 0$

ii. $\frac{1}{2}$ একটি বীজগণিতীয় ভগ্নাংশ

iii. $\frac{a+b}{b}$ একটি বীজগণিতীয় ভগ্নাংশ

**নিচের কোনটি সঠিক?** (সহজ)

ক i ও ii খ i ও iii খ ii ও iii ঘ i, ii ও iii **ঘ**

### ➲ ৫.২ : ভগ্নাংশের লঘিষ্ঠকরণ ➠ বোর্ড বই, পৃষ্ঠা ৭৫

#### সাধারণ বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

**৫. $\frac{p^2+3p}{p^2-9}$ এর লঘিষ্ঠ রূপ কোনটি?** [গভ.ল্যাবরেটরি হাই স্কুল, রাজশাহী]

ক $\frac{1}{p-3}$ খ $\frac{p-3}{p}$ গ $\frac{p}{p-3}$ ঘ $\frac{p}{p+3}$ **গ**

**৬. $\frac{66}{44}$ এর লঘিষ্ঠ আকার নিচের কোনটি?** [বরগুনা জিলা স্কুল]

ক $\frac{3}{2}$ খ $\frac{6}{4}$ গ $\frac{6}{2}$ ঘ $\frac{2}{3}$ **ক**

**৭. $\frac{a^2-4a+4}{a^2-2^2}$ এর লঘিষ্ঠ আকার নিচের কোনটি?** [রংপুর জিলা স্কুল]

ক $\frac{a+2}{a-2}$ খ $\frac{a-2}{a+2}$ গ $\frac{(a-2)^2}{a+2}$ ঘ $\frac{a-2}{a^2-4}$ **খ**

**৮. $\frac{x^2+2x}{x^2-4}$ এর লঘিষ্ঠরূপ কোনটি?** [সিলেট সরকারি পাইলট উচ্চ বিদ্যালয়]

ক $\frac{x}{x+2}$ খ $\frac{1}{x-2}$ গ $\frac{x}{x-2}$ ঘ $\frac{x^2}{x-2}$ **গ**

**৯. $\frac{x^4y-x^2y^3}{x^5-x^4y}$ কে লঘিষ্ঠ আকারে প্রকাশ করলে নিচের কোনটি সঠিক?** [ইউনিভার্সিটি ল্যাবরেটরি স্কুল এন্ড কলেজ, ঢাকা]

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

**১০. $\frac{x^2-6x+5}{x^2-25}$ এর লঘিষ্ঠ রূপ কোনটি?** (মধ্যম)

ক $\frac{x-1}{x+5}$ খ $\frac{x+1}{x-5}$ গ $\frac{x-1}{x-5}$ ঘ $\frac{x-5}{x+5}$ **ক**

**১১. $\frac{24(x^3-1)}{8(x^2+1)(x^2+x+1)}$ এর লঘিষ্ঠ ভগ্নাংশরূপ কী হবে?** [যশোর জিলা স্কুল]

ক $\frac{3(x-1)}{(x^2+1)}$ খ $\frac{(x^3-1)}{3(x^2+1)}$ গ $\frac{3}{x^2+x+1}$ ঘ $\frac{3(x^2+1)}{(x^2+x+1)}$ **ক**

**১২. $\frac{a-1}{a^2-6a+5}$ এর লঘিষ্ঠরূপ নিচের কোনটি?** [সাতক্ষীরা সরকারি বালিকা উচ্চ বিদ্যালয়]

ক $\frac{1}{a-3}$ খ $\frac{1}{a-5}$ গ $a-3$ ঘ $a-5$ **খ**

### বহুপদী সমাপ্তিসূচক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

**১৩. নিচের তথ্যগুলো লক্ষ কর :** (মধ্যম)

i. $\frac{3x}{4x-x^2}$ এর লঘিষ্ঠ আকার $\frac{3}{4-x}$

ii. $\frac{ax+ay}{ab}$ এর লঘিষ্ঠ আকার $\frac{x+y}{ab}$

iii. $\frac{x+y}{x^3+y^3}$ এর লঘিষ্ঠ আকার $\frac{1}{x^2-xy+y^2}$

**নিচের কোনটি সঠিক?** (মধ্যম)

ক i ও ii খ i ও iii গ ii ও iii ঘ i, ii ও iii **খ**

### অভিন্ন তথ্যভিত্তিক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

■ **নিচের তথ্যের আলোকে ৮–১০ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :**

$\frac{6a(a+b)^2}{9a^2(a^2-b^2)}$ একটি বীজগণিতীয় রাশি।

**১৪. ভগ্নাংশটির লবের একটি উৎপাদক নিচের কোনটি?** (সহজ)

ক $(a+b)$ খ $(a-b)$ গ $a^2-b^2$ ঘ $a^2+b^2$ **ক**

**১৫. ভগ্নাংশটির লব ও হরের গ.সা.গু. নিচের কোনটি?** (মধ্যম)

ক $(a+b)$ খ $3(a+b)$ গ $6a(a+b)$ ঘ $3a(a+b)$ **ঘ**

**১৬. ভগ্নাংশটির লঘিষ্ঠ আকার নিচের কোনটি?** (মধ্যম)

ক $\frac{2(a+b)}{3(a-b)}$ খ $\frac{2(a+b)}{3a(a-b)}$ গ $\frac{2(a+b)}{(a-b)}$ ঘ $\frac{3(a+b)}{2a(a-b)}$ **খ**

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

## ৫.৩ : ভগ্নাংশকে সাধারণ হরবিশিষ্টকরণ

➡ বোর্ড বই, পৃষ্ঠা ৭৫ – ৭৮

### সাধারণ বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

**১৭. $\frac{2a}{x^2y}, \frac{3b}{2xy^2}, \frac{a+b}{xy}$ কে সাধারণ হর বিশিষ্ট ভগ্নাংশে প্রকাশ করলে নিচের কোনটি সঠিক?**

[আইডিয়াল স্কুল অ্যান্ড কলেজ, মতিঝিল, ঢাকা]

ক $\frac{2a}{2x^2y^2}, \frac{3b}{2x^2y^2}, \frac{a+b}{2x^2y^2}$

খ $\frac{2ax^2y^3}{2x^4y^4}, \frac{3bx^3y^2}{2x^4y^4}, \frac{2x^3y^2(a+b)}{2x^2y^2}$

গ $\frac{4ay}{2x^2y^2}, \frac{3bx}{2x^2y^2}, \frac{2axy+2bxy}{2x^2y^2}$

ঘ $\frac{2ay}{2x^2y^2}, \frac{3bx}{2x^2y^2}, \frac{axy+bxy}{2x^2y^2}$ **গ**

**১৮. $\frac{a}{bc}, \frac{b}{ca}$ এর সাধারণ হরবিশিষ্ট ভগ্নাংশ কোনটি?** (সহজ)

ক $\frac{a}{abc}, \frac{b}{abc}$ খ $\frac{a^2}{abc}, \frac{b^2}{abc}$ গ $\frac{a}{abc}, \frac{b^2}{abc}$ ঘ $\frac{a^2}{abc}, \frac{b}{abc}$ **খ**

**১৯. $\frac{a-b}{a}, \frac{a+b}{b}$ কে সাধারণ হরবিশিষ্ট ভগ্নাংশে প্রকাশ করলে নিচের কোনটি হবে?** [বনানী বিদ্যানিকেতন, ঢাকা]

ক $\frac{a(a-b)}{ab}, \frac{b(a+b)}{ab}$ খ $\frac{b(a-b)}{ab}, \frac{a(a+b)}{ab}$

গ $\frac{ab}{a-b}, \frac{ab}{a+b}$ ঘ $\frac{ab}{b(a-b)}, \frac{ab}{a(a+b)}$ **খ**

### বহুপদী সমাপ্তিসূচক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

**২০. $\frac{x}{y}, \frac{a}{b}, \frac{m}{n}$ তিনটি ভগ্নাংশ–**

i. প্রদত্ত ভগ্নাংশের হরগুলোর ল.সা.গু. ybn

ii. ২য় ভগ্নাংশের হর দ্বারা ল.সা.গু. কে ভাগ করলে yn হয়

iii. ভগ্নাংশগুলোর সাধারণ হরবিশিষ্ট ভগ্নাংশ যথাক্রমে $\frac{xbn}{ybn}, \frac{ayn}{ybn}, \frac{myb}{ybn}$

**নিচের কোনটি সঠিক?** (মধ্যম)

ক i ও ii খ i ও iii গ ii ও iii ঘ i, ii ও iii **খ**

### অভিন্ন তথ্যভিত্তিক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

■ **নিচের তথ্যের আলোকে ১৪ ও ১৫ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :**

$\frac{a-b}{ab}, \frac{b-c}{bc}$ দুইটি বীজগণিতীয় ভগ্নাংশ–

**২১. ভগ্নাংশ দুটির হরের ল. সা. গু. নিচের কোনটি?** (সহজ)

ক ab খ bc গ ca ঘ abc **খ**

**২২. ভগ্নাংশ দুটিকে সাধারণ হরবিশিষ্ট ভগ্নাংশে প্রকাশ করলে হবে–** (মধ্যম)

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

গ $\frac{a(a-b)}{abc}, \frac{b(b-c)}{abc}$ ঘ $\frac{ab(a-b)}{abc}, \frac{bc(b-c)}{abc}$ **খ**

## ৫.৪ : ভগ্নাংশের যোগ

➡ বোর্ড বই, পৃষ্ঠা ৭৮ – ৮১

### সাধারণ বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

**২৩. $\frac{7}{36}+\frac{5}{36}$ = কত?** [রংপুর জিলা স্কুল]

ক $\frac{3}{9}$ খ $\frac{4}{6}$ গ $\frac{12}{6}$ ঘ $\frac{9}{6}$ **ক**

**২৪. $\frac{a}{a-b}+\frac{b}{a+b}$ = কত?** [পাবনা জিলা স্কুল]

ক $\frac{a^2+2ab-b^2}{a^2-b^2}$ খ $\frac{a^2+2ab+b^2}{a^2-b^2}$

গ $\frac{a^2-2ab+b^2}{a^2-b^2}$ ঘ $\frac{a^2-2ab-b^2}{a^2-b^2}$ **ক**

**২৫. $\frac{x+y}{x}+\frac{x-y}{x}$ = কত?** [কুমিল্লা মডার্ন হাই স্কুল]

ক 1 খ 2 গ 3 ঘ 4 **খ**

**২৬. $\frac{x+y}{x}+\frac{x-y}{y}$ = কত?** (মধ্যম)

ক $\frac{x+y}{y}$ খ $\frac{x-y}{xy}$ গ $\frac{x^2+y^2}{xy}$ ঘ $\frac{x^2-y^2}{xy}$ **গ**

**২৭. $\frac{a}{a-b}+\frac{b}{b-a}$ = কত?** (মধ্যম)

ক 1 খ 2 গ 3 ঘ 4 **ক**

**২৮. $\frac{2a}{3x^2y}+\frac{3b}{2xy^2}$ = কোনটি?** [ঢাকা রেসিডেনসিয়াল মডেল কলেজ]

ক $\frac{4ay+9bx}{6x^3y^3}$ খ $\frac{4ay+9bx}{6x^2y^2}$ গ $\frac{5ab}{6x^2y^2}$ ঘ $\frac{2a+3b}{5x^2y^2}$ **খ**

**২৯. $\frac{x}{(x+1)^2}+\frac{1}{(x+1)^2}$ = কত?** [বাগেরহাট সরকারি উচ্চ বিদ্যালয়]

ক $\frac{x}{x+1}$ খ $\frac{1}{(x+1)^2}$ গ $\frac{x}{(x+1)^2}$ ঘ $\frac{1}{x+1}$ **ঘ**

### বহুপদী সমাপ্তিসূচক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

**৩০. নিচের তথ্যগুলো লক্ষ কর :**

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

iii. $\frac{x}{a}+\frac{y}{b}+\frac{z}{c}=\frac{xbc+acy+abz}{abc}$

**নিচের কোনটি সঠিক?** (মধ্যম)

ক i ও ii খ i ও iii গ ii ও iii ঘ i, ii ও iii **খ**

ব্যাখ্যা : (ii) $\frac{a}{b}+\frac{c}{d}=\frac{ad}{bd}+\frac{bc}{bd}=\frac{ad+bc}{bd}$; সুতরাং উক্তিটি সঠিক নয়।

### অভিন্ন তথ্যভিত্তিক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

**■ নিচের তথ্যের আলোকে ২৩–২৫ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :**

$\frac{1}{x+2}, \frac{4}{x^2-4}$ দুইটি বীজগণিতীয় রাশি। [ঠাকুরগাঁও সরকারি বালিকা উচ্চ বিদ্যালয়]

**৩১. ২য় রাশির হরের উৎপাদকে বিশ্লেষণ কোনটি?**

ক $(x+2)$ খ $(x-4)$ গ $(x+4)$ ঘ $(x+2)(x-2)$ **ঘ**

**৩২. ভগ্নাংশ দুইটির হরের ল.সা.গু. কত?**

ক $(x+2)$ খ $(x-2)$ গ $(x^2-2)$ ঘ $(x+2)(x-2)$ **ঘ**

ব্যাখ্যা : ভগ্নাংশ দুইটির হর $(x+2)$ ও $(x^2-4)$

এর ল.সা.গু. $= (x+2)(x-2)$

**৩৩. ভগ্নাংশ দুইটির যোগফল নিচের কোনটি?**

ক $\frac{2}{x+2}$ খ $\frac{2}{x-2}$ গ $\frac{1}{x-2}$ ঘ $\frac{1}{x+2}$ **গ**

## ৫.৫ : ভগ্নাংশের বিয়োগ ➡ বোর্ড বই, পৃষ্ঠা ৮১ – ৮৪

### সাধারণ বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

**৩৪. $\frac{a+b}{ab}+\frac{a-b}{ab}$ = ?** [রংপুর জিলা স্কুল]

ক $\frac{2}{a}$ খ $\frac{2}{b}$ গ $\frac{4}{b}$ ঘ $\frac{3}{b}$ **খ**

**৩৫. $\frac{8a}{3x}-\frac{5a}{3x}$ = কত?** (সহজ)

ক $\frac{a}{x}$ খ $\frac{3a}{x}$ গ $\frac{2a}{x}$ ঘ $-\frac{9}{x}$ **ক**

ব্যাখ্যা : $\frac{8a}{3x}-\frac{5a}{3x}=\frac{8a-5a}{3x}=\frac{3a}{3x}=\frac{a}{x}$

**৩৬. $\frac{a^2}{a+b}-\frac{b^2}{a+b}$ = কত?** (মধ্যম)

ক $a+b$ খ $a-b$ গ $-1$ ঘ 1 **খ**

**৩৭. $\frac{1}{a+b}$ এবং $\frac{1}{a-b}$ এর যোগফল থেকে কত বিয়োগ করলে বিয়োগফল 2 হবে?** [বাংলাদেশ নৌবাহিনী স্কুল এন্ড কলেজ, খুলনা]

ক $\frac{2}{a^2-b^2}-2$ খ $\frac{2a}{a^2-b^2}-2$

গ $2-\frac{2}{a^2-b^2}$ ঘ $2-\frac{2a}{a^2-b^2}$ **খ**

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

### বহুপদী সমাপ্তিসূচক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

**৩৮. নিচের তথ্যগুলো লক্ষ কর :**

i. $\frac{3x}{a}-\frac{2x}{3a}=\frac{7x}{3a}$ ii. $\frac{15p}{4a}-\frac{p}{2a}=\frac{12p}{4a}$

iii. $\frac{x}{x^2-y^2}-\frac{1}{x+y}=\frac{y}{x^2-y^2}$

**নিচের কোনটি সঠিক?** (মধ্যম)

ক i ও ii খ i ও iii গ ii ও iii ঘ i, ii ও iii **খ**

### অভিন্ন তথ্যভিত্তিক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

**■ নিচের তথ্যের আলোকে ৩০ ও ৩১ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :**

$\frac{a}{a-b}$ এবং $\frac{c}{a^3-b^3}$ দুইটি বীজগণিতীয় ভগ্নাংশ।

**৩৯. প্রদত্ত ভগ্নাংশগুলোর হরের ল.সা.গু. নিচের কোনটি?** (মধ্যম)

ক $a^3+b^3$ খ $a^3-b^3$ গ $(a-b)$ ঘ $(a^2+ab+b^2)$ **খ**

**৪০. প্রথমটি থেকে দ্বিতীয় ভগ্নাংশটির বিয়োগফল কত?** (মধ্যম)

ক $\frac{a^3+a^2b+ab^2-c}{a^3-b^3}$ খ $\frac{a^2+a^2b+ab^2-c}{a^3-b^3}$

গ $\frac{a^3+a^2b+ab^2-c}{a^3-b^3}$ ঘ $\frac{a^3-a^2b+ab^2-c}{a^3-b^3}$ **ক**

## mKj †evW© i xÿv enb weÁvb cÖK…Z wel‡q wkíbvY

এই অধ্যায়ের ওপর ৮টি শিক্ষাবোর্ডে বিভিন্ন সালের প্রশ্নপত্র বিশ্লেষণ করে বিষয়ক্রম অনুসারে দেওয়া হয়েছে। সৃজনশীল প্রশ্নের গঠন কাঠামোর নীতিমালা অনুসারে লিখিত এসকল প্রশ্ন অনুশীলন করার মাধ্যমে তোমরা চূড়ান্ত পরীক্ষার প্রশ্ন ও উত্তরের ধরন সম্পর্কে সুস্পষ্ট ধারণা নিতে পারবে।

### সাধারণ বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

**৪১. $\frac{x^3+3x^4}{x+3x^2}$ এর লঘিষ্ঠ রূপ কোনটি?** [ঢা. বো. '১৮]

ক $x^2$ খ $x+1$ গ $x$ ঘ $x^3$ **ক**

**৪২. $\frac{x-y}{x}-\frac{x+y}{y}$ এর সরল মান কোনটি?** [য. বো. '১৮]

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

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

**৪৩. $\frac{x-y}{xy}+\frac{y-z}{yz}+\frac{z+x}{zx}$ = কত?** [চ. বো. '১৮]

ক $\frac{2x}{yz}$ খ $\frac{2}{xyz}$ গ $\frac{z}{2}$ ঘ $\frac{2}{z}$ **ঘ**

**৪৪.** $\frac{1}{x-3}-\frac{1}{x+3}-\frac{6}{x^2-9}$ = কত? [রা. বো. '১৮]

ক 0 খ 6 গ $\frac{12}{x^2-9}$ ঘ $\frac{2x}{x^2-9}$ **ক**

**৪৫.** $\frac{x^2-x-6}{x^2-5x+6}$ এর লঘিষ্ঠরূপ কোনটি? [রা. বো. '১৮]

ক $\frac{x-3}{x-2}$ খ $\frac{x-2}{x-3}$ গ $\frac{x+2}{x-2}$ ঘ $\frac{x-2}{x+2}$ **গ**

**৪৬.** $\frac{x^2-7x+12}{x^2-6x+9}$ এর লঘিষ্ঠ মান নিচের কোনটি? [কু. বো. '১৮]

ক $\frac{x-4}{x-3}$ খ $\frac{x+4}{x-3}$ গ $\frac{x-4}{x+3}$ ঘ $\frac{x+4}{x+3}$ **ক**

**৪৭.** $\frac{x^2-6x+9}{x^2-9}$ এর লঘিষ্ঠরূপ নিচের কোনটি? [দি. বো. '১৮]

ক $\frac{x-3}{x+3}$ খ $\frac{(x-3)^2}{x^2-9}$ গ $\frac{x+3}{x-3}$ ঘ $\frac{(x+3)^2}{x^2-9}$ **ক**

**৪৮.** $\frac{y}{y+1}-\frac{y}{1-y}$ এর মান কত? [দি. বো. '১৮]

ক $\frac{2y}{1-y^2}$ খ $\frac{2y}{y^2-1}$ গ $\frac{-2y^2}{y^2-1}$ ঘ $\frac{-2y^2}{1-y^2}$ **ঘ**

**৪৯.** $\frac{x^3+3x^2}{x^2-9}$ এর লঘিষ্ঠ মান নিচের কোনটি? [ব. বো. '১৮]

ক $\frac{x^2}{x-3}$ খ $\frac{x^2}{x+3}$ গ $\frac{x}{x-3}$ ঘ $\frac{x+3}{x-3}$ **ক**

**৫০.** $\frac{x^2-1}{x+1}$ এর লঘিষ্ঠরূপ নিচের কোনটি? [ঢা. বো. '১৭]

ক x খ x + 1 গ x − 1 ঘ $x^2+1$ **গ**

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

**৫১.** $\frac{x^2-7x+12}{x^2-9x+20}$ কে লঘিষ্ঠ আকারে প্রকাশ করলে নিচের কোনটি সঠিক? [য. বো. '১৭]

ক $\frac{x-3}{x-5}$ খ $\frac{x-4}{x-5}$ গ $\frac{x-4}{x-3}$ ঘ $\frac{x-5}{x-3}$ **ক**

ব্যাখ্যা : $\frac{x^2-7x+12}{x^2-9x+20}=\frac{x^2-4x-3x+12}{x^2-5x-4x+20}$

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

**৫২.** $\frac{1}{x+y}+\frac{1}{x-y}$ এর মান নিচের কোনটি? [য. বো. '১৭]

ক $\frac{2x}{x^2-y^2}$ খ $\frac{y}{x^2-y^2}$ গ $\frac{x}{x^2-y^2}$ ঘ $\frac{2y}{x^2-y^2}$ **ক**

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

**৫৩.** $\frac{x^2}{x^2-16}-\frac{x}{x+4}$ = কত? [ব. বো. '১৭]

ক $\frac{2x^2}{x^2-16}$ খ $\frac{4x}{x^2-16}$ গ $\frac{2x(x-2)}{x^2-16}$ ঘ $\frac{-4x}{x^2-16}$ **খ**

ব্যাখ্যা : $\frac{x^2}{x^2-16}-\frac{x}{x+4}=\frac{x^2}{(x+4)(x-4)}-\frac{x}{x+4}$

$=\frac{x^2-x(x-4)}{(x+4)(x-4)}=\frac{x^2-x^2+4x}{x^2-16}=\frac{4x}{x^2-16}$

**৫৪.** $\frac{x^2-7x+12}{x^2-9x+20}$ এর লঘিষ্ঠ মান নিচের কোনটি? [রা. বো. '১৭]

ক $\frac{x-3}{x-5}$ খ $\frac{x-1}{x-5}$ গ $\frac{x-2}{x-3}$ ঘ $\frac{x-2}{x-5}$ **ক**

ব্যাখ্যা : $\frac{x^2-7x+12}{x^2-9x+20}=\frac{x^2-4x-3x+12}{x^2-5x-4x+20}$

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

**৫৫.** $\frac{1}{x-y}$ এবং $\frac{-xy}{x^3-y^3}$ এর যোগফল কত? [চ. বো. '১৭]

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

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

ব্যাখ্যা : $\frac{1}{x-y}-\frac{xy}{x^3-y^3}=\frac{1}{x-y}-\frac{xy}{(x-y)(x^2+xy+y^2)}$

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

**৫৬.** $\frac{a^2-6a+5}{a^2-25}$ এর লঘিষ্ঠ রূপ কোনটি? [সি. বো. '১৭]

ক $\frac{a-1}{a+5}$ খ $\frac{a+5}{a-1}$ গ $\frac{a-5}{a+5}$ ঘ $\frac{a-3}{a+5}$ **ক**

ব্যাখ্যা : $\frac{a^2-6a+5}{a^2-25}=\frac{a^2-5a-a+5}{a^2-25}=\frac{a(a-5)-1(a-5)}{a^2-25}$

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

**৫৭.** $\frac{a}{bc}+\frac{c}{ab}+\frac{b}{ac}$ = কত? [ঢা. বো. '১৬]

ক $\frac{b^2+2ac}{abc}$ খ $\frac{a^2+2bc}{abc}$ গ $\frac{c^2+2ab}{abc}$ ঘ $\frac{a^2+b^2+c^2}{abc}$ **ঘ**

**৫৮.** কোনটি $\frac{x}{y}$ এর সমতুল ভগ্নাংশ? [ঢা. বো. '১৬]

ক $\frac{x^2}{xy}$ খ $\frac{x^3}{y^3}$ গ $\frac{x^2}{y^2}$ ঘ $\frac{xy}{xy^2}$ **ক**

**৫৯.** $\frac{x^2+4x+4}{x^2-4}$ এর লঘিষ্ঠ রূপ কোনটি? [য. বো. '১৬]

ক $\frac{x+2}{x-2}$ খ $\frac{x-2}{x+2}$ গ $\frac{x^2+4x+4}{x-2}$ ঘ $\frac{x^2+4x+4}{x+2}$ **ক**

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

**৬০.** $\frac{1}{x+y}+\frac{1}{x-y}$ এর মান নিচের কোনটি? [ব. বো. '১৬]

ক $\frac{x}{x^2-y^2}$ খ $\frac{y}{x^2-y^2}$ গ $\frac{2x}{x^2-y^2}$ ঘ $\frac{2y}{x^2-y^2}$ **গ**

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

**৬১.** $\frac{x^2+3x}{x^2-9}$ এর লঘিষ্ঠরূপ নিচের কোনটি? [ঢা. বো. '১৫; ব. বো. '১৬]

ক $\frac{x}{x+3}$ খ $\frac{1}{x-3}$ গ $\frac{1}{x+3}$ ঘ $\frac{x}{x-3}$ **ঘ**

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

**৬২.** $\frac{x^2-6x+5}{x^2+4x-45}$ এর লঘিষ্ঠ রূপ কোনটি? [দি. বো. '১৬]

ক $\frac{x+1}{x+9}$ খ $\frac{x-1}{x+9}$ গ $\frac{x+9}{x-1}$ ঘ $\frac{x-1}{x-9}$ **খ**

ব্যাখ্যা : $\frac{x^2-6x+5}{x^2+4x-45}=\frac{x^2-5x-x+5}{x^2+9x-5x-45}=\frac{x(x-5)-1(x-5)}{x(x+9)-5(x+9)}$

$=\frac{(x-5)(x-1)}{(x-5)(x+9)}=\frac{x-1}{x+9}$

**৬৩.** $\frac{x^3y-xy^3}{x^2y^3+x^3y^2}$ এর লঘিষ্ঠরূপ নিচের কোনটি? [কু. বো. '১৬]

ক $\frac{1}{xy}$ খ $\frac{x-y}{xy}$ গ $\frac{x+y}{xy}$ ঘ $\frac{x^2-y^2}{xy}$ **খ**

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

**৬৪.** $\frac{x^2-6x+5}{x^2-1}$ এর লঘিষ্ঠ আকারে প্রকাশিত রূপ নিচের কোনটি? [চ. বো. '১৬]

ক $\frac{x-5}{x+1}$ খ $\frac{x+1}{x-5}$ গ $\frac{x-1}{x+1}$ ঘ $\frac{x-5}{x-1}$ **ক**

**৬৫.** $\frac{1}{a+2}-\frac{1}{a-2}+\frac{4}{a^2+4}$ এর মান কত হবে? [সি. বো. '১৬; দি. বো.'১৪]

ক $-\frac{32}{2a^3-8}$ খ $-\frac{32}{a^4-16}$ গ $\frac{32}{a^3-16}$ ঘ $\frac{32}{a^4+16}$ **খ**

**৬৬.** $\frac{x^2-x-30}{x^2-36}$ এর লঘিষ্ঠ রূপ কোনটি? [সি. বো. '১৬]

ক $\frac{x+5}{x-6}$ খ $\frac{x+5}{x+6}$ গ $\frac{x-5}{x+6}$ ঘ $\frac{x-5}{x-6}$ **খ**

**৬৭.** $\frac{x^2-7x+12}{x^2-9x+20}$ এর লঘিষ্ঠ আকার নিচের কোনটি? [কু. বো. '১৫]

ক $\frac{x-4}{x-5}$ খ $\frac{x-3}{x-5}$ গ $\frac{x-3}{x-4}$ ঘ $\frac{x-5}{x-3}$ **খ**

**৬৮.** $\frac{x-y}{xy}+\frac{y-z}{yz}+\frac{z-x}{zx}$ = কত? [কু. বো. '১৫]

ক 0 খ 1 গ $\frac{1}{xyz}$ ঘ 2 **ক**

ব্যাখ্যা : $\frac{x-y}{xy}+\frac{y-z}{yz}+\frac{z-x}{zx}=\frac{xz-yz+xy-xz+yz-xy}{xyz}=\frac{0}{xyz}=0$

**৬৯.** $\frac{x^3+1}{(x+1)^2-3x}$ = কত? [সি. বো. '১৫]

ক $\frac{x-4}{x+4}$ খ $\frac{x+4}{x-4}$ গ $\frac{x-1}{x+4}$ ঘ $x+1$ **ঘ**

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

**৭০.** $\frac{a^4b^2c}{a^3bc}$ এর লঘিষ্ঠ আকার কোনটি? [ঢা. বো. '১৪]

ক $ab^2$ খ $\frac{a^2b}{c}$ গ $\frac{ab}{c}$ ঘ $ab$ **ঘ**

**৭১.** $\frac{x^2}{x^2-16}-\frac{x}{x+4}$ = কত? [য. বো. '১৪]

ক $\frac{2x^2}{x^2-16}$ খ $\frac{4x}{x^2-16}$ গ $\frac{2x(x-2)}{x^2-16}$ ঘ $\frac{-4x}{x^2-16}$ **খ**

**৭২.** $\frac{m}{n}-\frac{n}{m}$ = কত? [ব. বো. '১৪]

ক $\frac{m-n}{mn}$ খ $\frac{m-n}{mn}$ গ $\frac{m^2-n^2}{mn}$ ঘ $\frac{n^2-m^2}{mn}$ **গ**

**৭৩.** $\frac{1}{x+y}+\frac{1}{x-y}$ এর মান নিচের কোনটি? [রা. বো.'১৪]

ক $\frac{x}{x^2-y^2}$ খ $\frac{y}{x^2-y^2}$ গ $\frac{2x}{x^2-y^2}$ ঘ $\frac{2y}{x^2-y^2}$ **গ**

**৭৪.** $\frac{a}{a+b}+\frac{ab}{a^2-b^2}$ = কত? [কু.বো.'১৪]

ক $\frac{ab}{a^2-b^2}$ খ $\frac{a^2b}{a^2-b^2}$ গ $\frac{ab^2}{a^2-b^2}$ ঘ $\frac{a^2}{a^2-b^2}$ **ঘ**

## বহুপদী সমাপ্তিসূচক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

**৭৫.** $\frac{x^3y^2-x^2y^3}{x^3y-xy^3}$ এর সমতুল ভগ্নাংশ হল– [য. বো. '১৮]

i. $\frac{xy}{x+y}$ ii. $\frac{x^2y}{x^2+xy}$ iii. $\frac{xy^2}{xy+y^2}$

নিচের কোনটি সঠিক?

ক i ও ii খ i ও iii গ ii ও iii ঘ i, ii ও iii **ঘ**

## অভিন্ন তথ্যভিত্তিক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

নিচের তথ্যের আলোকে ২ ও ৩ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

$\frac{x^2+x-12}{x^2+2x-15}$ একটি বীজগাণিতিক ভগ্নাংশ। [য. বো. '১৮]

**৭৬.** ভগ্নাংশটির লবের উৎপাদকে বিশ্লেষিত রূপ কোনটি?

ক $(x-3)(x-4)$ খ $(x-3)(x+4)$
গ $(x+3)(x-4)$ ঘ $(x+3)(x+4)$ **খ**

**৭৭.** কত থেকে ভগ্নাংশটির লঘিষ্ঠ মান বিয়োগ করলে বিয়োগফল $\frac{1}{x+5}$ হবে?

ক $-1$ খ 1 গ $x+4$ ঘ $x+5$ **খ**

# m„Rbkxj Ask

gv÷ vi tUBbvi c¨vtbj - KZK©tevW©eBI tmi v¯¿cmgtni cÖKvtkbtY cÖKZ Awfwl³ m„Rbkxj cÖKde mgvavb

তোমাদের জন্য এই বইটি প্রণয়নে আমাদের সাথে সম্পৃক্ত থেকে কাজ করেছেন মাস্টার ট্রেইনার প্যানেল। তাদের তত্ত্বাবধানে শিখনফলকে উদ্দেশ্য করে এই অধ্যায়টি পরিপূর্ণ বিশ্লেষণের মাধ্যমে মৌলিক উদ্দীপক সৃষ্টি করা হয়েছে। শ্রেণিকক্ষে আলোচ্য বিষয়কে এ সকল উদ্দীপকের ব্যবহারে এনসিটিবি ফরমেট অনুসারে সৃজনশীল প্রশ্ন ও সমাধান আকারে সংযোজন করা হয়েছে। একই সাথে সেরা স্কুলসমূহের সৃজনশীল প্রশ্ন ও সমাধান সংযোজন করা হয়েছে। যা তোমাদের বিষয় সংশ্লিষ্ট বিশুদ্ধ জ্ঞানকে সুদৃঢ় করতে সাহায্য করবে।

**প্রশ্ন– ১৯ ▸▸** পাঠ ৫.৩, ৫.৪। সমহরবিশিষ্ট ভগ্নাংশে রূপান্তর, যোগ

$\frac{x}{xy}, \frac{1}{yz}$ এবং $\frac{x}{z}$ তিনটি বীজগণিতীয় ভগ্নাংশ।

ক. বীজগণিতীয় ভগ্নাংশ কী? ২

খ. ভগ্নাংশ তিনটিকে সমহরবিশিষ্ট ভগ্নাংশে প্রকাশ কর। ৪

গ. ভগ্নাংশ তিনটির যোগফল নির্ণয় কর। ৪

## ➲ 19bs cÖ‡kœi mgvavb ➲

**ক বীজগণিতীয় ভগ্নাংশ :** কোনো ভগ্নাংশের লব ও হর উভয়ই বীজগণিতীয় রাশি হলে তাকে বীজগণিতীয় ভগ্নাংশ বলে।

**খ** প্রদত্ত ভগ্নাংশগুলো : $\frac{x}{xy}, \frac{1}{yz}$ এবং $\frac{x}{z}$

এখানে, হর $xy$, $yz$ এবং $z$ এর ল.সা.গু. $= xyz$

$xyz \div xy = z$, $\therefore \frac{x}{xy}=\frac{x\times z}{xy\times z}=\frac{xz}{xyz}$

$xyz \div yz = x$, $\therefore \frac{1}{yz}=\frac{1\times x}{yz\times x}=\frac{x}{xyz}$

$xyz \div z = xy$, $\therefore \frac{x}{z}=\frac{x\times xy}{z\times xy}=\frac{x^2y}{xyz}$

নির্ণেয় সমহরবিশিষ্ট ভগ্নাংশগুলো $\frac{xz}{xyz}, \frac{x}{xyz}$ এবং $\frac{x^2y}{xyz}$ **(Ans.)**

**গ** ভগ্নাংশ তিনটির যোগফল $= \frac{x}{xy}+\frac{1}{yz}+\frac{x}{z}$

$= \frac{xz+x+x^2y}{xyz}$

$= \frac{x(z+1+xy)}{xyz}=\frac{xy+z+1}{yz}$ **(Ans.)**

**প্রশ্ন– ২৫ ▸▸** পাঠ ৫.৩,৫.৪। বীজগণিতীয় রাশির ল.সা.গু. ও গ.সা.গু.

$x^3-3x^2-10x$, $x^3+6x^2+8x$, $x^4-5x^3-14x^2$ তিনটি বীজগণিতীয় রাশি। [ফৌজদারহাট ক্যাডেট কলেজ, চট্টগ্রাম]

ক. উৎপাদকে বিশ্লেষণ বলতে কী বুঝ? ২
খ. রাশিগুলোর ল.সা.গু. ও গ.সা.গু. নির্ণয় কর। ৪
গ. যদি ৩য় রাশি = 0 হয়, তবে $\frac{7x}{x^3+3x^2+2x+1}$ এর মান নির্ণয় কর। ৪

## ➲ 25bs cÖ‡kœi mgvavb ➲

**ক** **উৎপাদকে বিশ্লেষণ** : যখন কোনো বীজগণিতীয় রাশিকে সম্ভাব্য দুই বা ততোধিক রাশির গুণফল রূপে প্রকাশ করা হয়, তখন একে উৎপাদকে বিশ্লেষণ বলে এবং ঐ রাশিগুলোর প্রত্যেকেটিকে প্রথমোক্ত রাশির উৎপাদক বলা হয়।

**খ** ১ম রাশি = $x^3 - 3x^2 - 10x$
$= x(x^2 - 3x - 10) = x(x^2 - 5x + 2x - 10)$
$= x\{x(x-5) + 2(x-5)\} = x(x-5)(x+2)$
২য় রাশি = $x^3 + 6x^2 + 8x$
$= x(x^2 + 6x + 8) = x(x^2 + 4x + 2x + 8)$
$= x\{x(x+4) + 2(x+4)\} = x(x+4)(x+2)$
৩য় রাশি = $x^4 - 5x^3 - 14x^2$
$= x^2(x^2 - 5x - 14) = x^2(x^2 - 7x + 2x - 14)$
$= x^2\{x(x-7) + 2(x-7)\} = x^2(x-7)(x+2)$
নির্ণেয় রাশিগুলোর ল.সা.গু. = $x^2(x-5)(x+4)(x-7)(x+2)$
এবং গ.সা.গু. = $x(x+2)$ **(Ans.)**

**গ** দেওয়া আছে,
$x^4 - 5x^3 - 14x^2 = 0$
$\therefore x^2(x-7)(x+2) = 0$ ['খ' হতে]
হয়, $x^2 = 0$ অথবা, $x - 7 = 0$ অথবা, $x + 2 = 0$
$\therefore x = 0$ $\therefore x = 7$ $\therefore x = -2$

$x = 0$ হলে, $\frac{7x}{x^3+3x^2+2x+1} = \frac{7\times 0}{0^3+3\times 0^2+2\times 0+1} = \frac{0}{1} = 0$ **(Ans.)**

$x = 7$ হলে, $\frac{7x}{x^3+3x^2+2x+1} = \frac{7\times 7}{7^3+3\times 7^2+2\times 7+1}$
$= \frac{49}{343+147+14+1}$
$= \frac{49}{505}$ **(Ans.)**

$x = -2$ হলে, $\frac{7x}{x^3+3x^2+2x+1} = \frac{7.(-2)}{(-2)^3+3(-2)^2+2(-2)+1}$
$= \frac{-14}{-8+12-4+1}$
$= \frac{-14}{1} = -14$ **(Ans.)**

**প্রশ্ন– ৩১ ▶▶** পাঠ ৫.৩, ৫.৪। বীজগণিতীয় ভগ্নাংশের সাধারণ হর বিশিষ্টকরণ ও যোগ

**$x^2 - x - (a+1)(a+2)$, $\frac{1}{a^2+b^2-c^2+2ab}$, $\frac{1}{b^2+c^2-a^2+2bc}$, $\frac{1}{c^2+a^2-b^2+2ca}$ চারটি বীজগণিতীয় রাশি।** [বগুড়া জিলা স্কুল]

ক. প্রথম রাশিটিকে উৎপাদকে বিশ্লেষণ কর। ২
খ. ভগ্নাংশগুলোর হরগুলোর গ. সা. গু. নির্ণয় কর। ৪
গ. ভগ্নাংশ তিনটি যোগ কর। ৪

## ➲ 31bs cÖ‡kœi mgvavb ➲

**ক** $x^2 - x - (a+1)(a+2)$
$= x^2 - x - (a+1)(a+1+1)$
$= x^2 - x - p(p+1)$ [$a + 1 = p$ ধরে]
$= x^2 - x - p^2 - p$
$= x^2 - p^2 - x - p$
$= (x+p)(x-p) - 1(x+p)$
$= (x+p)(x-p-1)$
$= (x+a+1)(x-a-1-1)$ [p-এর মান বসিয়ে]
$= (x+a+1)(x-a-2)$ **(Ans.)**

**খ** ১ম ভগ্নাংশের হর = $a^2 + b^2 - c^2 + 2ab$
$= a^2 + 2ab + b^2 - c^2$
$= (a+b)^2 - c^2$
$= (a+b+c)(a+b-c)$
২য় ভগ্নাংশের হর = $b^2 + c^2 - a^2 + 2bc$
$= b^2 + 2bc + c^2 - a^2 = (b+c)^2 - a^2$
$= (b+c+a)(b+c-a) = (a+b+c)(b+c-a)$
৩য় ভগ্নাংশের হর = $c^2 + a^2 - b^2 + 2ca$
$= c^2 + 2ca + a^2 - b^2 = (c+a)^2 - b^2$
$= (c+a+b)(c+a-b) = (a+b+c)(c+a-b)$
নির্ণেয় গ. সা. গু. $(a+b+c)$ **(Ans.)**

**গ** $\frac{1}{a^2+b^2-c^2+2ab} + \frac{1}{b^2+c^2-a^2+2bc} + \frac{1}{c^2+a^2-b^2+2ca}$
$= \frac{1}{(a+b)^2-c^2} + \frac{1}{(b+c)^2-a^2} + \frac{1}{(c+a)^2-b^2}$
$= \frac{1}{(a+b+c)(a+b-c)} + \frac{1}{(b+c+a)(b+c-a)} + \frac{1}{(c+a+b)(c+a-b)}$
$= \frac{(b+c-a)(c+a-b)+(a+b-c)(c+a-b)+(a+b-c)(b+c-a)}{(a+b+c)(a+b-c)(b+c-a)(c+a-b)}$
$= \frac{(c+a-b)(b+c-a+a+b-c)+ab+ca-a^2+b^2+bc-ab-bc-c^2+ca}{(a+b+c)(a+b-c)(b+c-a)(c+a-b)}$
$= \frac{2b(c+a-b)+2ca-a^2+b^2-c^2}{(a+b+c)(a+b-c)(b+c-a)(c+a-b)}$
$= \frac{2bc+2ab-2b^2+2ca-a^2+b^2-c^2}{(a+b+c)(a+b-c)(b+c-a)(c+a-b)}$
$= \frac{2ab+2bc+2ca-a^2-b^2-c^2}{(a+b+c)(a+b-c)(b+c-a)(c+a-b)}$ **(Ans.)**

**প্রশ্ন– ২৩ ▶▶** পাঠ ৫.৩, ৫.৫। সমহরবিশিষ্ট ভগ্নাংশে রূপান্তর, সরলীকরণ

**$\frac{1}{x-2}$, $\frac{x-2}{x^2+2x+4}$, $\frac{6x}{x^2+8}$ তিনটি বীজগণিতীয় ভগ্নাংশ।**

ক. ৩য় ভগ্নাংশের হরকে উৎপাদকে বিশ্লেষণ কর। ২
খ. ভগ্নাংশগুলোকে সাধারণ হরবিশিষ্ট ভগ্নাংশে পরিণত কর। ৪
গ. ১ম ভগ্নাংশ থেকে ২য় ভগ্নাংশটি বিয়োগ করলে, প্রাপ্ত বিয়োগফল ৩য় ভগ্নাংশ থেকে কত বড় হবে? ৪

## ➲ 23bs cÖ‡kœi mgvavb ➲

**ক** ৩য় ভগ্নাংশের হর = $x^3 + 8 = (x)^3 + (2)^3$
$= (x+2)\{(x)^2 - x.2 + (2)^2\}$
$= (x+2)(x^2 - 2x + 4)$ **(Ans.)**

**খ** ১ম ভগ্নাংশের হর = $(x-2)$
২য় ভগ্নাংশের হর = $x^2 + 2x + 4$
৩য় ভগ্নাংশের হর = $x^3 + 8$
$= (x+2)(x^2 - 2x + 4)$ ['ক' হতে প্রাপ্ত]
$\therefore$ হরগুলোর ল.সা.গু. = $(x-2)(x^2+2x+4)(x+2)(x^2-2x+4)$
$= (x^3 - 8)(x^3 + 8)$
অতএব, $\frac{1}{x-2} = \frac{(x^2+2x+4)(x+2)(x^2-2x+4)}{(x-2)(x^2+2x+4)(x+2)(x^2-2x+4)}$

$$= \frac{(x^2 + 2x + 4)(x^2 + 8)}{(x^3 - 8)(x^3 + 8)}$$

$$\frac{x-2}{x^2 + 2x + 4} = \frac{(x-2)(x-2)(x^3+8)}{(x^2 + 2x + 4)(x-2)(x^3+8)}$$

$$= \frac{(x-2)^2(x^3+8)}{(x^3-8)(x^3+8)}$$

এবং $\frac{6x}{x^3+8} = \frac{6x(x^3-8)}{(x^3-8)(x^3+8)}$

$\therefore$ নির্ণেয় ভগ্নাংশগুলো $\frac{(x^2 + 2x + 4)(x^3+8)}{(x^3-8)(x^3+8)}, \frac{(x-2)^2(x^3+8)}{(x^3-8)(x^3+8)}$

ও $\frac{6x(x^3-8)}{(x^3-8)(x^3+8)}$ **(Ans.)**

**গ** ১ম ভগ্নাংশ থেকে ২য় ভগ্নাংশ বিয়োগ করে পাই,

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

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

$$= \frac{(x^2 + 2x + 4) - (x^2 - 4x + 4)}{x^3 - 8}$$

$$= \frac{x^2 + 2x + 4 - x^2 + 4x - 4}{x^3 - 8} = \frac{6x}{x^3 - 8}$$

এখন, প্রাপ্ত বিয়োগফল থেকে ৩য় ভগ্নাংশ বিয়োগ করে পাই,

$$\frac{6x}{x^3 - 8} - \frac{6x}{x^3+8} = \frac{6x(x^3+8) - 6x(x^3-8)}{(x^3-8)(x^3+8)}$$

$$= \frac{6x(x^3 + 8 - x^3 + 8)}{(x^3)^2 - (8)^2} = \frac{6x \times 16}{x^6 - 64} = \frac{96x}{x^6 - 64}$$ **(Ans.)**

## mKj †ewW©i xÿv‡i mgRbkxj cÖKde mgvavb we‡klY

এই অধ্যায়ের ওপর ৮টি শিক্ষাবোর্ডে বিভিন্ন সালের প্রশ্নপত্র বিশ্লেষণ করে বিষয়ক্রম অনুসারে দেওয়া হয়েছে। সৃজনশীল প্রশ্নের গঠন কাঠামোর নীতিমালা অনুসারে লিখিত এসকল প্রশ্ন অনুশীলন করার মাধ্যমে তোমরা চূড়ান্ত পরীক্ষার প্রশ্ন ও উত্তরের ধরন সম্পর্কে সুস্পষ্ট ধারণা নিতে পারবে।

**প্রশ্ন–৬ ▶▶** পাঠ ৫.২, ৫.৩। ভগ্নাংশের লঘিষ্ঠকরণ এবং সাধারণ হরবিশিষ্টকরণ

**$M = x^2 - 3x + 2$, $N = x^2 - 5x + 6$ এবং $K = x^2 - 4x + 3$, তিনটি বীজগণিতীয় রাশি।** [রা. বো. '১৭]

ক. $\frac{M}{x-2}$ কে লঘিষ্ঠ আকারে প্রকাশ কর। ২

খ. সরল কর : $\frac{1}{M} + \frac{1}{N} + \frac{1}{K}$ ৪

গ. $\frac{1}{M}, \frac{1}{N}, \frac{1}{K}$ কে সমহরবিশিষ্ট ভগ্নাংশে প্রকাশ কর। ৪

### ➲ 6bs cÖ‡kœi mgvavb ➲

**ক** দেওয়া আছে, $M = x^2 - 3x + 2 = x^2 - 2x - x + 2$

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

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

নির্ণেয় লঘিষ্ঠ আকার : $(x-1)$ **(Ans.)**

**খ** 'ক' থেকে পাই, $M = (x-2)(x-1)$

দেওয়া আছে, $N = x^2 - 5x + 6$

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

$= x(x-3) - 2(x-3) = (x-3)(x-2)$

এবং $K = x^2 - 4x + 3$

$= x^2 - 3x - x + 3 = x(x-3) - 1(x-3) = (x-3)(x-1)$

এখন, $\frac{1}{M} + \frac{1}{N} + \frac{1}{K}$

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

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

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

**গ** 'খ' হতে পাই, $M = (x-2)(x-1)$

$N = (x-3)(x-2)$

$K = (x-3)(x-1)$

$\therefore$ রাশি তিনটির ল.সা.গু. $= (x-1)(x-2)(x-3)$

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

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

$\frac{1}{K} = \frac{1}{x^2 - 4x + 3} = \frac{1}{(x-3)(x-1)} = \frac{(x-2)}{(x-1)(x-2)(x-3)}$

সমহরবিশিষ্ট ভগ্নাংশে প্রকাশ করা হলো। **(Ans.)**

**প্রশ্ন–৮ ▶▶** পাঠ ৫.২, ৫.৩, ৫.৪। ভগ্নাংশের লঘিষ্ট আকার, সাধারণ হরবিশিষ্টকরণ, ভগ্নাংশের যোগ

**$A = x^2 - 5x + 6$, $B = x^2 - 9$, $C = x^2 + 4x + 3$** [ঢা. বো. '১৭]

ক. $\frac{C}{x^2 + x}$ কে লঘিষ্ঠ আকারে প্রকাশ কর। ২

খ. সরল কর : $\frac{1}{A} + \frac{1}{B}$. ৪

গ. $\frac{1}{A}, \frac{1}{B}, \frac{1}{C}$ কে সাধারণ হরবিশিষ্ট ভগ্নাংশে প্রকাশ কর। ৪

### ➲ 8bs cÖ‡kœi mgvavb ➲

**ক** উদ্দীপক হতে, $A = x^2 - 5x + 6$, $B = x^2 - 9$ , $C = x^2 + 4x + 3$

$\therefore \frac{C}{x^2 + x} = \frac{x^2 + 4x + 3}{x^2 + x} = \frac{x^2 + 3x + x + 3}{x(x+1)}$

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

নির্ণেয় লঘিষ্ঠ মান $\frac{x+3}{x}$ **(Ans.)**

**খ** দেওয়া আছে, $A = x^2 - 5x + 6$ এবং $B = x^2 - 9$

প্রদত্ত রাশি $= \frac{1}{A} + \frac{1}{B} = \frac{1}{x^2 - 5x + 6} + \frac{1}{x^2 - 9}$

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

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

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

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

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

**গ** উদ্দীপক হতে, $A = x^2 - 5x + 6$ , $B = x^2 - 9$ , $C = x^2 + 4x + 3$

$\therefore \quad \frac{1}{A}, \frac{1}{B}, \frac{1}{C} = \frac{1}{x^2-5x+6}, \frac{1}{x^2-9}, \frac{1}{x^2+4x+3}$

১ম ভগ্নাংশের হর $= x^2 - 5x + 6$
$= x^2 - 3x - 2x + 6$
$= x(x-3) - 2(x-3) = (x-3)(x-2)$

২য় ভগ্নাংশের হর $= x^2 - 9$
$= (x)^2 - (3)^2 = (x+3)(x-3)$

৩য় ভগ্নাংশের হর $= x^2 + 4x + 3$
$= x^2 + 3x + x + 3$
$= x(x+3) + 1(x+3) = (x+3)(x+1)$

প্রদত্ত ভগ্নাংশের হরগুলোর ল.সা.গু. $= (x-3)(x+3)(x-2)(x+1)$

এখন, $\frac{\text{হরগুলোর ল.সা.গু.}}{\text{১ম ভগ্নাংশের হর}} = \frac{(x-3)(x+3)(x-2)(x+1)}{(x-3)(x-2)}$
$= (x+3)(x+1)$

$\therefore \frac{1}{x^2-5x+6} = \frac{1 \times (x+3)(x+1)}{(x-3)(x-2)(x+3)(x+1)}$
$= \frac{(x+3)(x+1)}{(x-3)(x-2)(x+3)(x+1)}$
$= \frac{(x+3)(x+1)}{(x-3)(x+3)(x-2)(x+1)}$

এবং, $\frac{\text{হরগুলোর ল.সা.গু.}}{\text{২য় ভগ্নাংশের হর}} = \frac{(x-3)(x+3)(x-2)(x+1)}{(x+3)(x-3)}$
$= (x-2)(x+1)$

$\therefore \frac{1}{x^2-9} = \frac{1 \times (x-2)(x+1)}{(x+3)(x-3)(x-2)(x+1)}$
$= \frac{(x-2)(x+1)}{(x-3)(x+3)(x-2)(x+1)}$
$= \frac{(x-2)(x+1)}{(x-3)(x+3)(x-2)(x+1)}$

আবার, $\frac{\text{হরগুলোর ল.সা.গু.}}{\text{৩য় ভগ্নাংশের হর}} = \frac{(x-3)(x+3)(x-2)(x+1)}{(x+3)(x+1)}$
$= (x-3)(x-2)$

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

নির্ণেয় সাধারণ হর বিশিষ্ট ভগ্নাংশগুলো হলো :
$\frac{(x+3)(x+1)}{(x-3)(x+3)(x-2)(x+1)}, \frac{(x-2)(x+1)}{(x-3)(x+3)(x-2)(x+1)}, \frac{(x-3)(x-2)}{(x-3)(x+3)(x-2)(x+1)}$ **(Ans.)**

**প্রশ্ন–৫ ▶▶** পাঠ ৫.২, ৫.৩, ৫.৪। ভগ্নাংশের লঘিষ্টকরণ, সমহরবিশিষ্ট, যোগ

**$A = \frac{3x}{x^2+3x-4}$, $B = \frac{2x}{x^2-1} + \frac{x}{x^2+5x+4}$, $C = 3a^2 + a - 10$, $D = a^3 + 8$ এবং $E = 2a^2 + 9a + 10$ পাঁচটি বীজগাণিতিক রাশি।**

[কু. বো. '১৮]

ক. $\frac{x^3-1}{x^3+x^2+x}$ কে লঘিষ্ঠ আকারে প্রকাশ কর। ২

খ. সরল কর : A + B. ৪

গ. $\frac{1}{C}, \frac{1}{D}, \frac{1}{E}$ কে সমহরবিশিষ্ট ভগ্নাংশে প্রকাশ কর। ৪

**➲ 5bs cÖ‡kœi mgvavb ➲**

**ক** দেওয়া আছে, $\frac{x^3-1}{x^3+x^2+x}$

এখানে, লব $= x^3 - 1$
$= (x-1)(x^2+x+1)$

হর $= x^3 + x^2 + x$
$= x(x^2+x+1)$

$\therefore$ লব ও হরের গ.সা.গু $= (x^2+x+1)$

প্রদত্ত ভগ্নাংশটির লব ও হরকে $(x^2+x+1)$ দ্বারা ভাগ করলে পাওয়া যায় $\frac{x-1}{x}$

$\therefore$ ভগ্নাংশটির লঘিষ্ঠরূপ $\frac{x-1}{x}$ **(Ans)**

**খ** দেওয়া আছে,

$A = \frac{3x}{x^2+3x-4}$
$= \frac{3x}{x^2+4x-x-4}$
$= \frac{3x}{x(x+4)-1(x+4)}$
$= \frac{3x}{(x+4)(x-1)}$

এবং $B = \frac{2x}{x^2-1} + \frac{x}{x^2+5x+4}$
$= \frac{2x}{(x+1)(x-1)} + \frac{x}{x^2+4x+x+4}$
$= \frac{2x}{(x+1)(x-1)} + \frac{x}{x(x+4)+1(x+4)}$
$= \frac{2x}{(x+1)(x-1)} + \frac{x}{(x+4)(x+1)}$
$= \frac{2x(x+4)+x(x-1)}{(x+1)(x+4)(x-1)}$
$= \frac{2x^2+8x+x^2-x}{(x+1)(x+4)(x-1)}$
$= \frac{3x^2+7x}{(x+1)(x+4)(x-1)}$

$\therefore A + B = \frac{3x}{(x+4)(x-1)} + \frac{3x^2+7x}{(x+1)(x+4)(x-1)}$
$= \frac{(x+1)3x+3x^2+7x}{(x+1)(x+4)(x-1)}$
$= \frac{3x^2+3x+3x^2+7x}{(x+1)(x+4)(x-1)}$
$= \frac{6x^2+10x}{(x+1)(x+4)(x-1)}$ **(Ans)**

**গ** দেওয়া আছে,

$C = 3a^2 + a - 10$
$= 3a^2 + 6a - 5a - 10$
$= 3a(a+2) - 5(a+2)$
$= (a+2)(3a-5)$

$D = a^3 + 8$
$= a^3 + 2^3$
$= (a+2)(a^2 - a.2 + 2^2)$
$= (a+2)(a^2 - 2a + 4)$

$E = 2a^2 + 9a + 10$
$= 2a^2 + 5a + 4a + 10$
$= a(2a+5) + 2(2a+5)$
$= (a+2)(2a+5)$

$\therefore$ রাশি তিনটির ল.সা.গু $= (a+2)(2a+5)(3a-5)(a^2-2a+4)$

এখন, $\frac{1}{C}, \frac{1}{D}$ ও $\frac{1}{E}$ কে সমহর বিশিষ্ট ভগ্নাংশে প্রকাশ করি।

$\therefore \quad \frac{1}{C} = \frac{1}{(a+2)(3a-5)}$
$= \frac{(2a+5)(a^2-2a+4)}{(a+2)(2a+5)(3a-5)(a^2-2a+4)}$

$$\frac{1}{D} = \frac{1}{a^3 + 8}$$
$$= \frac{1}{(a+2)(a^2 - 2a + 4)}$$
$$= \frac{(2a+5)(3a-5)}{(a+2)(2a+5)(3a-5)(a^2-2a+4)}$$
$$\frac{1}{E} = \frac{1}{(a+2)(2a+5)}$$
$$= \frac{(3a-5)(a^2-2a+4)}{(a+2)(2a+5)(3a-5)(a^2-2a+4)}$$

সমহরবিশিষ্ট ভগ্নাংশে প্রকাশ করা হলো।

**প্রশ্ন– ৫ ▶▶** পাঠ ৫.৪, ৫.৫। বীজগণিতীয় রাশির গ.সা.গু ও সরলীকরণ

**(i)** $a^3 - 3a^2 - 10a$, $a^3 + 6a^2 + 8a$, $a^4 - 5a^3 - 14a^2$ **তিনটি বীজগাণিতিক রাশি।**

**(ii)** $P = y - 2$, $Q = y^2 + 2y + 4$ **এবং** $R = y^3 + 8$ [ ঢা. বো. '১৬]

ক. (i) এর তৃতীয় রাশিকে উৎপাদকে বিশ্লেষণ কর। ২

খ. (ii) এর তিনটি রাশির গ. সা. গু. নির্ণয় কর। ৪

গ. সরল কর : $\frac{1}{P} - \frac{y-2}{Q} + \frac{6y}{R}$ ৪

## ➲ 5 bs cÖ‡kœi mgvavb ➲

**ক** প্রদত্ত ৩য় রাশি $= a^4 - 5a^3 - 14a^2$
$= a^2(a^2 - 5a - 14) = a^2(a^2 - 7a + 2a - 14)$
$= a^2\{a(a-7) + 2(a-7)\} = a^2(a-7)(a+2)$ **(Ans.)**

**খ** ১ম রাশি $= a^3 - 3a^2 - 10a$
$= a(a^2 - 3a - 10) = a(a^2 - 5a + 2a - 10)$
$= a\{a(a-5) + 2(a-5)\} = a(a-5)(a+2)$
২য় রাশি $= a^3 + 6a^2 + 8a$
$= a(a^2 + 6a + 8) = a(a^2 + 4a + 2a + 8)$
$= a\{a(a+4) + 2(a+4)\} = a(a+2)(a+4)$
৩য় রাশি $= a^4 - 5a^3 - 14a^2 = a^2(a-7)(a+2)$ ['ক' থেকে]

এখানে, ১ম, ২য় ও ৩য় রাশিতে সর্বোচ্চ ঘাতযুক্ত সাধারণ গুণনীয়ক $a$ ও $(a+2)$

নির্ণেয় গ.সা.গু. $= a(a+2)$ **(Ans.)**

**গ** দেওয়া আছে, $P = y - 2$
$Q = y^2 + 2y + 4$
এবং $R = y^3 + 8$

প্রদত্ত রাশি $= \frac{1}{P} - \frac{y-2}{Q} + \frac{6y}{R}$
$= \frac{1}{y-2} - \frac{y-2}{y^2+2y+4} + \frac{6y}{y^3+8}$ [মান বসিয়ে]
$= \frac{y^2+2y+4-(y-2)^2}{(y-2)(y^2+2y+4)} + \frac{6y}{y^3+8}$
$= \frac{y^2+2y+4-(y^2-2.y.2+2^2)}{y^3-2^3} + \frac{6y}{y^3+8}$
$= \frac{y^2+2y+4-(y^2-4y+4)}{y^3-8} + \frac{6y}{y^3+8}$
$= \frac{y^2+2y+4-y^2+4y-4}{y^3-8} + \frac{6y}{y^3+8}$
$= \frac{6y}{y^3-8} + \frac{6y}{y^3+8} = \frac{6y(y^3+8)+6y(y^3-8)}{(y^3-8)(y^3+8)}$
$= \frac{6y^4+48y+6y^4-48y}{(y^3)^2-8^2} = \frac{12y^4}{y^6-64}$ **(Ans.)**

## AwZwi³ Abykxj ‡bi Rb¨ mÂRbkxj ckÖœvsK (DËi mst¤KZvmn)

এই অংশটি সংযোজিত হয়েছে, যাতে করে তোমরা নিজেরাই সৃজনশীল প্রশ্নের উত্তর লিখে তোমাদের প্রস্তুতিকে যাচাই করতে পার। প্রশ্নগুলোর উত্তর খাতায় লিখে তোমাদের বিষয় শিক্ষকের মতামত নিবে এবং কি করে আরো ভালো লিখতে পার, তার জন্য এই অধ্যায়ের প্রথম থেকে নিয়মিত রিভিশন অনুশীলন করবে।

**প্রশ্ন– ১ ▶▶** পাঠ৫.৩, ৫.৪। বীজগণিতীয় ভগ্নাংশের হরবিশিষ্টকরণ, ভগ্নাংশের যোগ

$\frac{1}{a+b}, \frac{b}{a^2-b^2}, \frac{b^2}{ab+b^2}$ **তিনটি বীজগণিতীয় ভগ্নাংশ।**

ক. ভগ্নাংশ তিনটির হরের ল.সা.গু. নির্ণয় কর। ২

খ. ভগ্নাংশ তিনটিকে সাধারণ হরবিশিষ্ট ভগ্নাংশে পরিণত কর। ৪

গ. ভগ্নাংশ তিনটির যোগফল নির্ণয় কর। ৪

**উত্তর :** ক. $b(a^2-b^2)$; খ. $\frac{b(a-b)}{b(a^2-b^2)}, \frac{b^2}{b(a^2-b^2)}, \frac{b^2(a-b)}{b(a^2-b^2)}$;
গ. $\frac{a+ab-b^2}{a^2-b^2}$

**প্রশ্ন– ২ ▶▶** পাঠ ৫.৪,৫.৫। বীজগণিতীয় ভগ্নাংশের যোগ–বিয়োগ

**প্রদত্ত বীজগণিতীয় রাশিগুলো পর্যবেক্ষণ কর–**

$\frac{x}{x^3+y^3}, \frac{y}{x^3-y^3}, \frac{xy}{x^4+x^2y^2+y^4}$ [ব্লু বার্ড স্কুল অ্যান্ড কলেজ, সিলেট]

ক. ১ম ও ২য় রাশির অনুপাত নির্ণয় কর। ২

খ. ১ম ও ২য় রাশির যোগফল হতে তৃতীয় রাশি বিয়োগ কর। ৪

গ. ভগ্নাংশ তিনটির হরগুলোর ল.সা.গু. ও গ.সা.গু. নির্ণয় কর। ৪

**উত্তর :** ক. $x(x^3-y^3) : y(x^3+y^3)$; খ. $\frac{x^4+y^4}{x^6-y^6}$;
গ. ল.সা.গু. $x^6 - y^6$ এবং গ.সা.গু. $= 1$

## †evW© eBvqi Abykxj bgj~K KvR‡Ri mgvavb

**কাজ : সমহরবিশিষ্ট ভগ্নাংশে প্রকাশ কর :** [পৃষ্ঠা–৭৮]

১। $\frac{x^2+xy}{x^2y}$ এবং $\frac{x^2-xy}{xy^2}$

২। $\frac{a-b}{a+2b}$ এবং $\frac{2a+b}{a^2-4b}$

**সমাধান :**

১। প্রদত্ত ভগ্নাংশগুলো $\frac{x^2+xy}{x^2y}$ ও $\frac{x^2-xy}{xy^2}$

এখানে, ১ম ভগ্নাংশের হর $= x^2y$
২য় ভগ্নাংশের হর $= xy^2$
$\therefore$ হরগুলোর ল.সা.গু. $= x^2y \times y = x^2y^2$

অতএব, $\frac{x^2+xy}{x^2y} = \frac{x(x+y)\times x^2y^2}{x^2y \times x^2y^2} = \frac{xy(x+y)}{x^2y^2}$

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

নির্ণেয় সমহরবিশিষ্ট ভগ্নাংশগুলো হলো : $\frac{xy(x+y)}{x^2y^2}$ ও $\frac{x^2(x-y)}{x^2y^2}$

২। প্রদত্ত ভগ্নাংশগুলো $\frac{a-b}{a+2b}$ ও $\frac{2a+b}{a^2-4b}$

এখানে, ১ম ভগ্নাংশের হর = $a + 2b$

২য় ভগ্নাংশের হর = $a^2 - 4b$

∴ হরগুলোর ল.সা.গু. = $(a + 2b)(a^2 - 4b)$

অতএব, $\frac{a-b}{a+2b} = \frac{a-b}{a+2b} \times \frac{(a+2b)(a^2-4b)}{(a+2b)(a^2-4b)} = \frac{(a-b)(a^2-4b)}{(a+2b)(a^2-4b)}$

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

নির্ণেয় সমহরবিশিষ্ট ভগ্নাংশগুলো হলো :

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

**কাজ : যোগ কর :** [পৃষ্ঠা–৮১]

১। $\frac{2a}{3x^2y}, \frac{3b}{2xy^2}, \frac{a+b}{xy}$

২। $\frac{2}{x^2y - xy^2}, \frac{3}{xy(x^2 - y^2)}, \frac{1}{x^2 - y^2}$

**সমাধান :**

১। এখানে, প্রদত্ত ভগ্নাংশগুলোর হর $3x^2y, 2xy^2$ ও $xy$ এর ল.সা.গু. = $6x^2y^2$

সুতরাং $\frac{2a}{3x^2y}, \frac{3b}{2xy^2}, \frac{a+b}{xy}$ এর যোগফল

$= \frac{2a}{3x^2y} + \frac{3b}{2xy^2} + \frac{a+b}{xy}$

$= \frac{2y \times 2a + 3x \times 3b + 6xy \times (a+b)}{6x^2y^2}$

$= \frac{4ay + 9bx + 6axy + 6bxy}{6x^2y^2}$

২। এখানে, ১ম ভগ্নাংশের হর = $x^2y - xy^2 = xy(x - y)$

২য় ভগ্নাংশের হর = $xy(x^2 - y^2) = xy(x + y)(x - y)$

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

∴ হরগুলোর ল.সা.গু. = $xy(x + y)(x - y)$

সুতরাং $\frac{2}{x^2y - xy^2}, \frac{3}{xy(x^2 - y^2)}, \frac{1}{x^2 - y^2}$ এর যোগফল

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

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

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

**কাজ : বিয়োগ কর :** [পৃষ্ঠা–৮২]

১। $\frac{x}{x^2 + xy + y^2}$ থেকে $\frac{xy}{x^3 - y^3}$

২। $\frac{1}{1 + a + a^2}$ থেকে $\frac{2a}{1 + a^2 + a^4}$

**সমাধান :**

১। এখানে, হর $x^2 + xy + y^2$ ও $x^3 - y^3$ এর ল.সা.গু. = $x^3 - y^3$

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

২। এখানে, ১ম ভগ্নাংশের হর = $1 + a + a^2$

২য় ভগ্নাংশের হর = $1 + a^2 + a^4$

$= (1)^2 + 2 \times 1 \times a^2 + (a^2)^2 - a^2$

$= (1 + a^2)^2 - a^2$

$= (1 + a^2 + a)(1 + a^2 - a)$

$= (1 + a + a^2)(1 - a + a^2)$

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

∴ $\frac{1}{1 + a + a^2} - \frac{2a}{1 + a^2 + a^4} = \frac{1 - a + a^2 - 2a}{(1 + a + a^2)(1 - a + a^2)}$

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

SUGGESTION

চূড়ান্ত পরীক্ষার আগে গুরুত্বপূর্ণ প্রশ্নগুলোকে এক নজরে দেখে নেওয়ার গুরুত্ব তোমাদের কাছে অপরিসীম। সেই উদ্দেশ্যে এই অধ্যায়ের গুরুত্বপূর্ণ প্রশ্নগুলোকে তিন স্টার, দুই স্টার ও এক স্টার দিয়ে গুরুত্ববহ বোঝানো হয়েছে। শিক্ষার্থীরা তোমাদের কলম দিয়ে প্রশ্নগুলো যেখানে উত্তরসহ আছে সেখানে স্টার চিহ্ন বসিয়ে নিলে রিভিশন দেওয়ার সময় বিশেষ সুবিধা হবে।

## enyjbeÆbv mvÿRkÝ

| ✪✪✪ | ✪✪ | ✪ |
|---|---|---|
| | | |

## mÿRbkxj mvÿRkÝ

| ✪✪✪ | ✪✪ | ✪ |
|---|---|---|
| | | |

# অনুশীলনী ৫.২

## এ অনুশীলনী পাঠ শেষে শিক্ষার্থীরা–

- ভগ্নাংশের গুণ করতে পারবে।
- ভগ্নাংশের ভাগ করতে পারবে।

বহুনির্বাচনি প্রশ্ন ==টি সৃজনশীল প্রশ্ন ==টি

**RECALL**

রি–কল অর্থাৎ স্মরণ করা। শিক্ষার্থী শ্রেণিকক্ষে টেক্সট বইয়ের এই অধ্যায়ের ওপর আলোচনায় গুরুত্বপূর্ণ যেসকল সূত্র, সারণি, চিত্র, সংজ্ঞা শিখেছে, তা পাওয়া যাবে রি–কল অংশে। যা প্রতিনিয়ত অনুশীলনের মাধ্যমে এই অধ্যায়ের মূলে প্রবেশ করে শিক্ষার্থী প্রতিটি সমস্যাকে সমাধানের উৎসাহ খুঁজে পাবে।

## Aa¨vtqi MÖæZ¨cÖK©kãmgvr

এই অধ্যায়ে ব্যবহৃত নতুন ও গুরুত্বপূর্ণ শব্দসমূহ, যেগুলোর সাথে পরিচিত হলে অধ্যায় সম্পর্কে জানতে ও বুঝতে সহজ হবে।

- ভগ্নাংশের গুণ
- ভগ্নাংশের ভাগ
- সমহরবিশিষ্ট ভগ্নাংশ
- ভগ্নাংশের সরলীকরণ

## GK bRi Aa¨vtqi wel‡q gmwR`gvr

এই অধ্যায়ের ওপর যে পয়েন্টগুলো দেওয়া হয়েছে সেগুলো অনুধাবন করে শিক্ষার্থীরা বিশেষভাবে জ্ঞান অর্জন করবে।

**ভগ্নাংশের গুণ :** দুই বা ততোধিক ভগ্নাংশ গুণ করে একটি ভগ্নাংশ পাওয়া যায়। যার লব হবে ভগ্নাংশগুলোর লবের গুণফলের সমান এবং হর হবে ভগ্নাংশগুলোর হরের গুণফলের সমান।

**ভগ্নাংশের ভাগ :** একটি ভগ্নাংশকে অপর একটি ভগ্নাংশ দিয়ে ভাগ করার অর্থ প্রথমটিকে দ্বিতীয়টির গুণাত্মক বিপরীত ভগ্নাংশ দ্বারা গুণ করা।

উদাহরণস্বরূপ, $\frac{x}{y}$ কে $\frac{z}{y}$ দ্বারা ভাগ করতে হবে।

তাহলে, $\frac{x}{y} \div \frac{z}{y}$ [এখানে $\frac{y}{z}$ হলো $\frac{z}{y}$ এর গুণাত্মক বিপরীত ভগ্নাংশ]

$= \frac{x}{y} \times \frac{y}{z} = \frac{x}{z}$

- সরল করার ক্ষেত্রে BODMAS শব্দটি স্মরণে রেখে সমাধান করতে হবে।

**PREPARATION**

এই অংশটি সাজানো হয়েছে পাঠ্য পুস্তকের আলোচ্য বিষয়বস্তুকে ৩৬০ ডিগ্রি টেস্ট অ্যানালাইসিস করার মাধ্যমে। অর্থাৎ এই অধ্যায় থেকে স্কুল পরীক্ষা, মডেল পরীক্ষাসহ সকলক্ষেত্রে আসা প্রশ্নকে টেস্ট অ্যানালাইসিস প্রক্রিয়ায় নিয়ে বিষয়ক্রম অনুসারে উপস্থাপন করা হয়েছে। যার উপকরণগুলো হলো *বোর্ড বইয়ের অনুশীলনীর সকল প্রশ্নের উত্তর, *সকল বোর্ড পরীক্ষার প্রশ্নোত্তর বিশ্লেষণ, *মাস্টার ট্রেইনার প্যানেল কর্তৃকবোর্ড বই ও সেরা স্কুলসমূহের প্রশ্ন বিশ্লেষণে প্রণীত অতিরিক্ত প্রশ্নোত্তর, *বোর্ড বইয়ের অনুশীলনমূলক কাজের আলোকে সৃজনশীল প্রশ্ন ও সমাধান, *অধ্যায় সমন্বিত সৃজনশীল প্রশ্ন ও সমাধান সংযোজন, *অতিরিক্ত অনুশীলনের জন্য প্রশ্নব্যাংক (উত্তর সংকেতসহ), *বোর্ড বইয়ের অনুশীলনমূলক কাজের সমাধান।

## †evW© I Bmjvgx Abykxjx bxi cÖKvi I mgvavb

**প্রশ্ন ॥ ১ ॥ $\frac{a}{x}, \frac{b}{y}, \frac{c}{z}, \frac{p}{q}$ কে সাধারণ হরবিশিষ্ট করলে নিচের কোনটি সঠিক ?**

(ক) $\frac{ayzq}{xyzq}, \frac{bxzq}{xyzq}, \frac{cxyq}{xyzq}, \frac{pxyz}{xyzq}$ (খ) $\frac{axy}{xyzq}, \frac{byz}{xyzq}, \frac{czx}{xyzq}, \frac{pxy}{xyzq}$

(গ) $\frac{a}{xyzq}, \frac{b}{xyzq}, \frac{c}{xyzq}, \frac{p}{xyzq}$ (ঘ) $\frac{axyzq}{xyzq}, \frac{bxyzq}{xyzq}, \frac{cxyzq}{xyzq}, \frac{pxyzq}{xyzq}$ ✓

**প্রশ্ন ॥ ২ ॥ $\frac{x^2y^2}{ab}$ ও $\frac{c^3d^2}{x^5y^3}$ এর গুণফল কত হবে?**

(ক) $\frac{x^2y^2c^3d^2}{abx^3y^2}$ (খ) $\frac{c^3d^2}{abx^3y}$ (গ) $\frac{x^2y^2c^3}{x^3y}$ (ঘ) $\frac{xyd^2}{ab}$ ✓

**ব্যাখ্যা :** $\frac{x^2y^2}{ab} \times \frac{c^3d^2}{x^5y^3} = \frac{c^3d^2}{abx^3y}$

**প্রশ্ন ॥ ৩ ॥ $\frac{x^2-2x+1}{a^2-2a+1}$ কে $\frac{x-1}{a-1}$ দ্বারা ভাগ করলে ভাগফল কত হবে ?**

(ক) $\frac{x+1}{a-1}$ (খ) $\frac{x-1}{a-1}$ (গ) $\frac{x-1}{a+1}$ (ঘ) $\frac{a-1}{x-1}$ ✓

**ব্যাখ্যা :** $\frac{x^2-2x+1}{a^2-2a+1} \div \frac{x-1}{a-1} = \frac{x^2-2.x.1+1^2}{a^2-2.a.1+1^2} \div \frac{x-1}{a-1}$

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

**প্রশ্ন ॥ ৪ ॥ $\frac{a-b}{a} - \frac{a+b}{b}$ এর সরল মান নিচের কোনটি?**

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

(গ) $\frac{-a^2-b^2}{ab}$ (ঘ) $\frac{a^2-b^2}{ab}$ ✓

**প্রশ্ন ॥ ৫ ॥ $\frac{p+x}{p-x} \div \frac{(p+x)^2}{p^2-x^2}$ এর মান কোনটি?**

(ক) 1 (খ) $p - x$ (গ) $p + x$ (ঘ) $\frac{p-x}{p+x}$ ✓

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

**প্রশ্ন ॥ ৬ ॥ $\frac{x+y}{x-y}$ ও $\frac{x-y}{x+y}$ কে সাধারণ হরবিশিষ্ট ভগ্নাংশে প্রকাশ করলে নিচের কোনটি হবে?**

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

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

ব্যাখ্যা : এখানে হর (x – y) ও (x + y) এর ল.সা.গু. = (x – y)(x + y)

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

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

**নিচের উদ্দীপকের আলোকে ৭–৯ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :**

$\frac{x^2+4x-21}{x^2+5x-14}$ একটি বীজগাণিতিক ভগ্নাংশ।

**প্রশ্ন ॥ ৭ ॥ লবের উৎপাদকে বিশ্লেষিত রূপ কোনটি?**

(ক) (x + 7) (x – 3) (খ) (x – 1) (x + 21)

(গ) (x – 3) (x – 7) (ঘ) (x + 3) (x – 7) **ক**

ব্যাখ্যা : ভগ্নাংশের লব : $x^2 + 4x - 21$

$= x^2 + 7x - 3x - 21$

$= x(x + 7) - 3(x + 7) = (x + 7)(x - 3)$

**প্রশ্ন ॥ ৮ ॥ ভগ্নাংশটির লঘিষ্ঠ মান নিচের কোনটি?**

(ক) $\frac{x-7}{x+7}$ (খ) $\frac{x-3}{x+2}$ (গ) $\frac{x+7}{x-2}$ (ঘ) $\frac{x-3}{x-2}$ **ঘ**

ব্যাখ্যা : ভগ্নাংশের হর : $x^2 + 5x - 14$

$= x^2 + 7x - 2x - 14$

$= x(x + 7) - 2(x + 7) = (x + 7)(x - 2)$

$\frac{x^2+4x-21}{x^2+5x-14} = \frac{(x+7)(x-3)}{(x+7)(x-2)} = \frac{x-3}{x-2}$

**প্রশ্ন ॥ ৯ ॥ লঘিষ্ঠ মানের সাথে কত যোগ করলে যোগফল $\frac{1}{2-x}$ হবে?**

(ক) –1 (খ) 1 (গ) x – 2 (ঘ) x – 3 **ক**

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

**প্রশ্ন ॥ ১০ ॥ $\frac{x^2+6x+5}{x^2+10x+25}$ এর সমতুল ভগ্নাংশ হবে–**

i. $\frac{x+1}{x+5}$ ii. $\frac{x^2-2x-3}{x^2+2x-15}$ iii. $\frac{x^2+2x+1}{x^2-3x-10}$

**নিচের কোনটি সঠিক?**

(ক) i ও ii (খ) i ও iii (গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii **ক**

**প্রশ্ন ॥ ১১ ॥ $\frac{x^2+2x-3}{x^2+x-2}$ ও $\frac{x^2+x-6}{x^2-4}$ এর ভাগফল নিচের কোনটি?**

(ক) $\frac{x+3}{x+2}$ (খ) $\frac{x-1}{x+3}$ (গ) 1 (ঘ) 0 **গ**

**প্রশ্ন ॥ ১২ ॥ $\frac{1}{x-2} - \frac{1}{x+2} - \frac{4}{x^2-4}$ এর সরল মান নিচের কোনটি?**

(ক) $\frac{8}{x^2-4}$ (খ) $\frac{2x}{x^2-4}$ (গ) 1 (ঘ) 0 **ঘ**

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

$= \frac{x+2-x+2}{(x-2)(x+2)} - \frac{4}{x^2-4} = \frac{4}{x^2-4} - \frac{4}{x^2-4} = \frac{4-4}{x^2-4} = \frac{0}{x^2-4} = 0$

**প্রশ্ন ॥ ১৩ ॥ গুণ কর :**

(ক) $\frac{9x^2y^2}{7y^2z^2}, \frac{5b^2c^2}{3z^2x^2}$ এবং $\frac{7c^2a^2}{x^2y^2}$

**সমাধান :** $\frac{9x^2y^2}{7y^2z^2} \times \frac{5b^2c^2}{3z^2x^2} \times \frac{7c^2a^2}{x^2y^2}$

$= \frac{9x^2y^2 \times 5b^2c^2 \times 7c^2a^2}{7y^2z^2 \times 3z^2x^2 \times x^2y^2} = \frac{15a^2b^2c^4}{x^2y^2z^4}$ **(Ans.)**

(খ) $\frac{16a^2b^2}{21z^2}, \frac{28z^4}{9x^3y^4}$ এবং $\frac{3y^7z}{10x}$

**সমাধান :** $\frac{16a^2b^2}{21z^2} \times \frac{28z^4}{9x^3y^4} \times \frac{3y^7z}{10x} = \frac{16a^2b^2 \times 28z^4 \times 3y^7z}{21z^2 \times 9x^3y^4 \times 10x}$

$= \frac{32a^2b^2y^3z^3}{45x^4}$ **(Ans.)**

(গ) $\frac{yz}{x^2}, \frac{zx}{y^2}$ এবং $\frac{xy}{z^2}$

**সমাধান :** $\frac{yz}{x^2} \times \frac{zx}{y^2} \times \frac{xy}{z^2} = \frac{yz \times zx \times xy}{x^2 \times y^2 \times z^2} = \frac{x^2y^2z^2}{x^2y^2z^2} = 1$ **(Ans.)**

(ঘ) $\frac{x-1}{x+1}, \frac{(x-1)^2}{x^2+x}$ এবং $\frac{x^2}{x^2-4x+5}$

**সমাধান :** $\frac{x-1}{x+1} \times \frac{(x-1)^2}{x^2+x} \times \frac{x^2}{x^2-4x+5}$

$= \frac{(x-1)\times(x-1)^2\times x^2}{(x+1)\times(x^2+x)\times(x^2-4x+5)}$

$= \frac{(x-1)\times(x-1)^2\times x^2}{(x+1)\times x(x+1)\times(x^2-4x+5)}$

$= \frac{x(x-1)^3}{(x+1)^2(x^2-4x+5)}$ **(Ans.)**

(ঙ) $\frac{x^4-y^4}{x^2-2xy+y^2}, \frac{x-y}{x^3+y^3}$ এবং $\frac{x+y}{x^3+y^3}$

**সমাধান :** $\frac{x^4-y^4}{x^2-2xy+y^2} \times \frac{x-y}{x^3+y^3} \times \frac{x+y}{x^3+y^3}$

$= \frac{(x^4-y^4)\times(x-y)\times(x+y)}{(x-y)^2\times(x^3+y^3)\times(x^3+y^3)}$

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

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

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

(চ) $\frac{1-b^2}{1+x}, \frac{1-x^2}{b+b^2}$ এবং $\left(1+\frac{1-x}{x}\right)$

**সমাধান :** $\frac{1-b^2}{1+x} \times \frac{1-x^2}{b+b^2} \times \left(1+\frac{1-x}{x}\right)$

$= \frac{(1+b)(1-b)}{(1+x)} \times \frac{(1+x)(1-x)}{b(1+b)} \times \left(\frac{x+1-x}{x}\right)$

$= \frac{(1+b)(1-b)}{(1+x)} \times \frac{(1+x)(1-x)}{b(1+b)} \times \frac{1}{x} = \frac{(1-b)(1-x)}{bx}$ **(Ans.)**

(ছ) $\frac{x^2-3x+2}{x^2-4x+3}, \frac{x^2-5x+6}{x^2-7x+12}$ এবং $\frac{x^2-16}{x^2-9}$

**সমাধান :** $\frac{x^2-3x+2}{x^2-4x+3} \times \frac{x^2-5x+6}{x^2-7x+12} \times \frac{x^2-16}{x^2-9}$

$= \frac{x^2-2x-x+2}{x^2-3x-x+3} \times \frac{x^2-3x-2x+6}{x^2-3x-4x+12} \times \frac{(x)^2-(4)^2}{(x)^2-(3)^2}$

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

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

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

(জ) $\frac{x^3+y^3}{a^2b+ab^2+b^3}, \frac{a^3-b^3}{x^2-xy+y^2}$ এবং $\frac{ab}{x+y}$

**সমাধান :** $\frac{x^3+y^3}{a^2b+ab^2+b^3} \times \frac{a^3-b^3}{x^2-xy+y^2} \times \frac{ab}{x+y}$

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

$= a(a-b)$ **(Ans.)**

(ঝ) $\frac{x^3+y^3+3xy(x+y)}{(a+b)^3}, \frac{a^3+b^3+3ab(a+b)}{x^2-y^2}$ এবং $\frac{(x-y)^2}{(x+y)^2}$

**সমাধান :** $\frac{x^3+y^3+3xy(x+y)}{(a+b)^3} \times \frac{a^3+b^3+3ab(a+b)}{x^2-y^2} \times \frac{(x-y)^2}{(x+y)^2}$

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

**প্রশ্ন ॥ ১৪ ॥ ভাগ কর : (১ম রাশিকে ২য় রাশি দ্বারা)**

(ক) $\frac{3x^2}{2a}, \frac{4y^2}{15zx}$

**সমাধান :** $\frac{3x^2}{2a} \div \frac{4y^2}{15zx} = \frac{3x^2}{2a} \times \frac{15zx}{4y^2} = \frac{45zx^3}{8ay^2}$ **(Ans.)**

(খ) $\frac{9a^2b^2}{4c^2}, \frac{16a^3b}{3c^3}$

**সমাধান :** $\frac{9a^2b^2}{4c^2} \div \frac{16a^3b}{3c^3} = \frac{9a^2b^2}{4c^2} \times \frac{3c^3}{16a^3b} = \frac{27bc}{64a}$ **(Ans.)**

(গ) $\frac{21a^4b^4c^4}{4x^3y^3z^3}, \frac{7a^2b^2c^2}{12xyz}$

**সমাধান :** $\frac{21a^4b^4c^4}{4x^3y^3z^3} \div \frac{7a^2b^2c^2}{12xyz} = \frac{21a^4b^4c^4}{4x^3y^3z^3} \times \frac{12xyz}{7a^2b^2c^2} = \frac{9a^2b^2c^2}{x^2y^2z^2}$ **(Ans.)**

(ঘ) $\frac{x}{y}, \frac{x+y}{y}$

**সমাধান :** $\frac{x}{y} \div \frac{x+y}{y} = \frac{x}{y} \times \frac{y}{x+y} = \frac{x}{x+y}$ **(Ans.)**

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

**সমাধান :** $\frac{(a+b)^2}{(a-b)^2} \div \frac{a^2-b^2}{a+b} = \frac{(a+b)^2}{(a-b)^2} \times \frac{a+b}{a^2-b^2}$

$= \frac{(a+b)^2}{(a-b)^2} \times \frac{a+b}{(a+b)(a-b)} = \frac{(a+b)^2}{(a-b)^3}$ **(Ans.)**

(চ) $\frac{x^3-y^3}{x+y}, \frac{x^2+xy+y^2}{x^2-y^2}$

**সমাধান :** $\frac{x^3-y^3}{x+y} \div \frac{x^2+xy+y^2}{x^2-y^2}$

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

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

(ছ) $\frac{a^3+b^3}{a-b}, \frac{a^2-ab+b^2}{a^2-b^2}$

**সমাধান :** $\frac{a^3+b^3}{a-b} \div \frac{a^2-ab+b^2}{a^2-b^2} = \frac{a^3+b^3}{a-b} \times \frac{a^2-b^2}{a^2-ab+b^2}$

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

(জ) $\frac{x^2-7x+12}{x^2-4}, \frac{x^2-16}{x^2-3x+2}$

**সমাধান :** $\frac{x^2-7x+12}{x^2-4} \div \frac{x^2-16}{x^2-3x+2} = \frac{x^2-7x+12}{x^2-4} \times \frac{x^2-3x+2}{x^2-16}$

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

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

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

(ঝ) $\frac{x^2-x-30}{x^2-36}, \frac{x^2+13x+40}{x^2+x-56}$

**সমাধান :** $\frac{x^2-x-30}{x^2-36} \div \frac{x^2+13x+40}{x^2+x-56} = \frac{x^2-x-30}{x^2-36} \times \frac{x^2+x-56}{x^2+13x+40}$

$= \frac{x^2-6x+5x-30}{(x)^2-(6)^2} \times \frac{x^2+8x-7x-56}{x^2+5x+8x+40}$

$= \frac{x(x-6)+5(x-6)}{(x+6)(x-6)} \times \frac{x(x+8)-7(x+8)}{x(x+5)+8(x+5)}$

$= \frac{(x-6)(x+5)}{(x+6)(x-6)} \times \frac{(x+8)(x-7)}{(x+5)(x+8)} = \frac{(x-7)}{(x+6)}$ **(Ans.)**

**প্রশ্ন ॥ ১৫ ॥ সরল কর :**

(ক) $\left(\frac{1}{x}+\frac{1}{y}\right) \times \left(\frac{1}{y}-\frac{1}{x}\right)$

**সমাধান :** $\left(\frac{1}{x}+\frac{1}{y}\right) \times \left(\frac{1}{y}-\frac{1}{x}\right)$

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

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

**সমাধান :** $\left(\frac{1}{1+x}+\frac{2x}{1-x^2}\right)\left(\frac{1}{x}-\frac{1}{x^2}\right)$

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

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

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

(গ) $\left(1-\frac{c}{a+b}\right)\left(\frac{a}{a+b+c}-\frac{a}{a+b-c}\right)$

**সমাধান :** $\left(1-\frac{c}{a+b}\right)\left(\frac{a}{a+b+c}-\frac{a}{a+b-c}\right)$

$= \left(\frac{a+b-c}{a+b}\right)\left\{\frac{a(a+b-c)-a(a+b+c)}{(a+b+c)(a+b-c)}\right\}$

$= \left(\frac{a+b-c}{a+b}\right) \times \left\{\frac{a^2+ab-ca-a^2-ab-ca}{(a+b+c)(a+b-c)}\right\}$

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

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

(ঘ) $\left(\frac{1}{1+a}+\frac{a}{1-a}\right)\left(\frac{1}{1+a^2}-\frac{1}{1+a+a^2}\right)$

**সমাধান :** $\left(\frac{1}{1+a}+\frac{a}{1-a}\right)\left(\frac{1}{1+a^2}-\frac{1}{1+a+a^2}\right)$

$= \left\{\frac{1-a+a(1+a)}{(1+a)(1-a)}\right\}\left\{\frac{1+a+a^2-1-a^2}{(1+a^2)(1+a+a^2)}\right\}$

$= \left\{\frac{1-a+a+a^2}{(1+a)(1-a)}\right\}\left\{\frac{a}{(1+a^2)(1+a+a^2)}\right\}$

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

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

(ঙ) $\left(\frac{x}{2x-y}+\frac{x}{2x+y}\right)\left(4+\frac{3y^2}{x^2-y^2}\right)$

**সমাধান :** $\left(\frac{x}{2x-y}+\frac{x}{2x+y}\right)\left(4+\frac{3y^2}{x^2-y^2}\right)$

$= \left\{\frac{x(2x+y)+x(2x-y)}{(2x-y)(2x+y)}\right\} \left\{4+\frac{3y^2}{(x^2-y^2)}\right\}$

$= \left\{\frac{2x^2+xy+2x^2-xy}{(2x-y)(2x+y)}\right\} \left\{\frac{4x^2-4y^2+3y^2}{(x^2-y^2)}\right\}$

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

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

(চ) $\left(\frac{2x+y}{x+y}-1\right) \div \left(1-\frac{y}{x+y}\right)$

**সমাধান :** $\left(\frac{2x+y}{x+y}-1\right) \div \left(1-\frac{y}{x+y}\right)$

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

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

$= \frac{x}{x+y} \times \frac{x+y}{x} = 1$ **(Ans.)**

(ছ) $\left(\frac{a}{a+b}+\frac{b}{a-b}\right) \div \left(\frac{a}{a-b}-\frac{b}{a+b}\right)$

**সমাধান :** $\left(\frac{a}{a+b}+\frac{b}{a-b}\right) \div \left(\frac{a}{a-b}-\frac{b}{a+b}\right)$

$= \left\{\frac{a(a-b)+b(a+b)}{(a+b)(a-b)}\right\} \div \left\{\frac{a(a+b)-b(a-b)}{(a+b)(a-b)}\right\}$

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

$= \frac{a^2+b^2}{a^2-b^2} \div \frac{a^2+b^2}{a^2-b^2} = \frac{a^2+b^2}{a^2-b^2} \times \frac{a^2-b^2}{a^2+b^2} = 1$ **(Ans.)**

(জ) $\left(\frac{a^2+b^2}{2ab}-1\right) \div \left(\frac{a^3-b^3}{a-b}-3ab\right)$

**সমাধান :** $\left(\frac{a^2+b^2}{2ab}-1\right) \div \left(\frac{a^3-b^3}{a-b}-3ab\right)$

$= \left(\frac{a^2+b^2-2ab}{2ab}\right) \div \left\{\frac{a^3-b^3-3ab(a-b)}{(a-b)}\right\}$

$= \frac{(a-b)^2}{2ab} \div \frac{(a-b)^3}{(a-b)} = \frac{(a-b)^2}{2ab} \times \frac{(a-b)}{(a-b)^3} = \frac{1}{2ab}$ **(Ans.)**

(ঝ) $\frac{(x+y)^2-4xy}{(a+b)^2-4ab} \div \frac{x^3-y^3-3xy(x-y)}{a^3-b^3-3ab(a-b)}$

**সমাধান :** $\frac{(x+y)^2-4xy}{(a+b)^2-4ab} \div \frac{x^3-y^3-3xy(x-y)}{a^3-b^3-3ab(a-b)}$

$= \frac{(x-y)^2}{(a-b)^2} \div \frac{(x-y)^3}{(a-b)^3} = \frac{(x-y)^2}{(a-b)^2} \times \frac{(a-b)^3}{(x-y)^3} = \frac{a-b}{x-y}$ **(Ans.)**

(ঞ) $\left(\frac{a}{b}+\frac{b}{a}+1\right) \div \left(\frac{a^2}{b^2}+\frac{a}{b}+1\right)$

**সমাধান :** $\left(\frac{a}{b}+\frac{b}{a}+1\right) \div \left(\frac{a^2}{b^2}+\frac{a}{b}+1\right)$

$= \left(\frac{a^2+b^2+ab}{ab}\right) \div \left(\frac{a^2+ab+b^2}{b^2}\right)$

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

$= \frac{(a^2+b^2+ab)}{ab} \times \frac{b^2}{(a^2+ab+b^2)} = \frac{b}{a}$ **(Ans.)**

**প্রশ্ন ॥ ১৬ ॥ সরল কর :**

(ক) $\frac{x^2+2x-15}{x^2+x-12} \div \frac{x^2-25}{x^2-x-20} \times \frac{x-2}{x^2-5x+6}$

**সমাধান :** $\frac{x^2+2x-15}{x^2+x-12} \div \frac{x^2-25}{x^2-x-20} \times \frac{x-2}{x^2-5x+6}$

$= \frac{x^2+5x-3x-15}{x^2+4x-3x-12} \div \frac{(x)^2-(5)^2}{x^2-5x+4x-20} \times \frac{x-2}{x^2-3x-2x+6}$

$= \frac{x(x+5)-3(x+5)}{x(x+4)-3(x+4)} \div \frac{(x+5)(x-5)}{x(x-5)+4(x-5)} \times \frac{x-2}{x(x-3)-2(x-3)}$

$= \frac{(x+5)(x-3)}{(x+4)(x-3)} \div \frac{(x+5)(x-5)}{(x-5)(x+4)} \times \frac{x-2}{(x-3)(x-2)}$

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

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

(খ) $\left(\frac{x}{x-y}-\frac{x}{x+y}\right) \div \left(\frac{y}{x-y}-\frac{y}{x+y}\right) + \left(\frac{x+y}{x-y}+\frac{x-y}{x+y}\right) \div \left(\frac{x+y}{x-y}-\frac{x-y}{x+y}\right)$

**সমাধান :** $\left(\frac{x}{x-y}-\frac{x}{x+y}\right) \div \left(\frac{y}{x-y}-\frac{y}{x+y}\right) + \left(\frac{x+y}{x-y}+\frac{x-y}{x+y}\right) \div \left(\frac{x+y}{x-y}-\frac{x-y}{x+y}\right)$

$= \left\{\frac{x(x+y)-x(x-y)}{(x+y)(x-y)}\right\} \div \left\{\frac{y(x+y)-y(x-y)}{(x-y)(x+y)}\right\}$

$+ \left\{\frac{(x+y)^2+(x-y)^2}{(x+y)(x-y)}\right\} \div \left\{\frac{(x+y)^2-(x-y)^2}{(x+y)(x-y)}\right\}$

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

$+ \frac{x^2+2xy+y^2+x^2-2xy+y^2}{x^2-y^2} \div \frac{x^2+2xy+y^2-x^2+2xy-y^2}{x^2-y^2}$

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

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

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

(গ) $\frac{x^2+2x-3}{x^2+x-2} \div \frac{x^2+x-6}{x^2-4}$

**সমাধান :** $\frac{x^2+2x-3}{x^2+x-2} \div \frac{x^2+x-6}{x^2-4} = \frac{x^2+3x-x-3}{x^2+2x-x-2} \div \frac{x^2+3x-2x-6}{x^2-4}$

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

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

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

(ঘ) $\frac{a^4-b^4}{a^2+b^2-2ab} \times \frac{(a+b)^2-4ab}{a^3-b^3} \div \frac{a+b}{a^2+ab+b^2}$

**সমাধান :** $\frac{a^4-b^4}{a^2+b^2-2ab} \times \frac{(a+b)^2-4ab}{a^3-b^3} \div \frac{a+b}{a^2+ab+b^2}$

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

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

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

$= (a^2+b^2)$ **(Ans.)**

**প্রশ্ন ॥ ১৭ ॥** $\frac{a^4-b^4}{a^2-2ab+b^2}$, $\frac{a-b}{a^3+b^3}$, $\frac{a+b}{a^3+b^3}$ **তিনটি বীজগাণিতিক রাশি।**

ক) ১ম রাশিকে লঘিষ্ঠ আকারে প্রকাশ করো।

খ) দেখাও যে, রাশি তিনটির গুণফল $\frac{a^2+b^2}{(a^2-ab+b^2)^2}$

গ) ১ম রাশিকে $\frac{a^3+a^2b+ab^2+b^3}{(a+b)^2-4ab}$ দ্বারা ভাগ করে ভাগফলের সাথে $\frac{a^2}{a+b}$ যোগ কর।

**সমাধান :**

ক) ১ম রাশি $= \frac{a^4 - b^4}{a^2 - 2ab + b^2} = \frac{(a^2)^2 - (b^2)^2}{(a-b)^2} = \frac{(a^2 - b^2)(a^2 + b^2)}{(a-b)^2}$

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

খ) ১ম রাশি × ২য় রাশি × ৩য় রাশি

$= \frac{(a+b)(a^2+b^2)}{(a-b)} \times \frac{a-b}{a^3+b^3} \times \frac{a+b}{a^3+b^3}$ [ক হতে ১ম রাশির মান বসিয়ে]

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

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

[**Note :** উদ্দীপকে 'খ' পশ্নের লব $(a^2 - ab + b^2)^2$]

গ) এখানে, ১ম রাশি $\div \frac{a^3 + a^2b + ab^2 + b^3}{(a+b)^2 - 4ab}$

$= \frac{(a+b)(a^2+b^2)}{(a-b)} \div \frac{a^2(a+b) + b^2(a+b)}{(a-b)^2}$ ['ক' হতে প্রাপ্ত]

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

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

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

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

**প্রশ্ন ॥ ১৮ ॥ $A = x^2 - 5x + 6$, $B = x^2 - 7x + 12$, $C = x^2 - 9x + 20$ তিনটি বীজগাণিতিক রাশি।**

ক) $\frac{x}{y}$ এবং $\frac{x+y}{y}$ এর বিয়োগফল নির্ণয় করো।

খ) $\frac{1}{B} + \frac{1}{C}$ কে লঘিষ্ঠ আকারে প্রকাশ করো।

গ) $\frac{1}{A}, \frac{1}{B}, \frac{1}{C}$ কে সাধারণ হরবিশিষ্ট ভগ্নাংশে প্রকাশ করো।

**সমাধান :**

ক) $\frac{x}{y} - \frac{x+y}{y} = \frac{x - (x+y)}{y} = \frac{x - x - y}{y} = \frac{-y}{y} = -1$ **(Ans.)**

খ) এখানে, $\frac{1}{B} = \frac{1}{x^2 - 7x + 12}$ এবং $\frac{1}{C} = \frac{1}{x^2 - 9x + 20}$

$= \frac{1}{x^2 - 4x - 3x + 12}$ $= \frac{1}{x^2 - 5x - 4x + 20}$

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

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

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

$= \frac{2x-8}{(x-3)(x-4)(x-5)}$

$= \frac{2(x-4)}{(x-3)(x-4)(x-5)}$

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

গ) ১ম ভগ্নাংশের হর $= x^2 - 5x + 6 = x^2 - 3x - 2x + 6$

$= x(x-3) - 2(x-3) = (x-3)(x-2)$

২য় ভগ্নাংশের হর $= (x-4)(x-3)$

৩য় ভগ্নাংশের হর $= (x-4)(x-5)$

$\therefore$ হরগুলোর ল.সা.গু. $= (x-2)(x-3)(x-4)(x-5)$

এখন,

$\left.\begin{aligned} \frac{1}{A} &= \frac{1}{(x-3)(x-2)} = \frac{(x-4)(x-5)}{(x-2)(x-3)(x-4)(x-5)} \\ \frac{1}{B} &= \frac{1}{(x-3)(x-4)} = \frac{(x-2)(x-5)}{(x-2)(x-3)(x-4)(x-5)} \\ \frac{1}{C} &= \frac{1}{(x-4)(x-5)} = \frac{(x-2)(x-3)}{(x-2)(x-3)(x-4)(x-5)} \end{aligned}\right\}$ **(Ans.)**

**প্রশ্ন ॥ ১৯ ॥ $A = x - 2$, $B = x^2 + 2x + 4$, $C = x^3 - 8$ তিনটি বীজগাণিতিক রাশি।**

ক) যোগফল নির্ণয় করো : $\frac{a}{bc} + \frac{b}{ca} + \frac{c}{ab} + \frac{a-b}{ac}$

খ) সরল করো : $\frac{1}{A} \times \frac{x-2}{B} + \frac{6x}{C}$

গ) প্রমাণ কর যে, $\frac{1}{A} \times \frac{x+2}{B} \div \frac{x+2}{C} = 1$

**সমাধান :**

ক) $\frac{a}{bc} + \frac{b}{ca} + \frac{c}{ab} + \frac{a-b}{ac}$

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

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

খ) প্রদত্ত রাশিমালা $\frac{1}{A} \times \frac{x-2}{B} + \frac{6x}{C}$

$= \frac{1}{x-2} \times \frac{x-2}{x^2+2x+4} + \frac{6x}{x^3-8}$ [মান বসিয়ে]

$= \frac{1}{x^2+2x+4} + \frac{6x}{(x)^3 - (2)^3}$

$= \frac{1}{x^2+2x+4} + \frac{6x}{(x-2)(x^2 + 2 \times x + 2^2)}$

$= \frac{1}{x^2+2x+4} + \frac{6x}{(x-2)(x^2+2x+4)}$

$= \frac{x - 2 + 6x}{(x-2)(x^2+2x+4)} = \frac{7x-2}{x^3-8}$ **(Ans.)**

গ) বামপক্ষ $= \frac{1}{A} \times \frac{(x+2)}{B} \times \frac{C}{(x+2)}$

$= \frac{1}{(x-2)} \times \frac{(x+2)}{(x^2+2x+4)} \times \frac{x^3-8}{(x+2)}$ [মান বসিয়ে]

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

$= \frac{(x-2)(x^2+2x+4)}{(x-2)(x^2+2x+4)} = 1 =$ ডানপক্ষ

অর্থাৎ $\frac{1}{A} \times \frac{x+2}{B} \div \frac{x+2}{C}$ (প্রমাণিত)

**প্রশ্ন ॥ ২০ ॥ $A = \frac{x^2 + 3x - 4}{x^2 + 7x + 12}$, $B = \frac{x^2 + 2x - 3}{x^2 + 6x - 7}$, $C = \frac{x^2 + 12x + 35}{x^2 + 4x - 5}$ তিনটি বীজগাণিতিক রাশি।**

ক) A কে লঘিষ্ঠ আকারে প্রকাশ করো।

খ) A + B কে সরল করো।

গ) দেখাও যে, $B \times C \div \frac{x^2 - 9}{x - 1} = \frac{1}{x-3}$

**সমাধান :**

ক) দেওয়া আছে,

$A = \frac{x^2 + 3x - 4}{x^2 + 7x + 12}$

$= \frac{x^2 + 4x - x - 4}{x^2 + 4x + 3x + 12}$

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

খ) দেওয়া আছে,

$B = \frac{x^2+2x-3}{x^2+6x-7}$

$= \frac{x^2+3x-x-3}{x^2+7x-x-7}$

$= \frac{x(x+3)-1(x+3)}{x(x+7)-1(x+7)} = \frac{(x+3)(x-1)}{(x+7)(x-1)} = \frac{x+3}{x+7}$

$\therefore A + B = \frac{x-1}{x+3} + \frac{x+3}{x+7}$

$= \frac{(x-1)(x+7)+(x+3)(x+3)}{(x+3)(x+7)}$

$= \frac{x^2+7x-x-7+x^2+3x+3x+9}{(x+3)(x+7)}$

$= \frac{2x^2+12x+2}{x^2+3x+7x+21}$

$= \frac{2(x^2+6x+1)}{(x^2+10x+21)}$ **(Ans.)**

গ) বামপক্ষ $= B \times C \div \frac{x^2-9}{x-1}$

$= \frac{(x+3)}{(x+7)} \times \frac{(x^2+12x+35)}{(x^2+4x-5)} \times \frac{(x-1)}{(x^2-9)}$

[খ থেকে B এর মান বসিয়ে]

$= \frac{(x+3)}{(x+7)} \times \frac{(x^2+5x+7x+35)}{(x^2+5x-x-5)} \times \frac{(x-1)}{(x^2-3^2)}$

$= \frac{(x+3)}{(x+7)} \times \frac{x(x+5)+7(x+5)}{x(x+5)-1(x+5)} \times \frac{(x-1)}{(x-3)(x+3)}$

$= \frac{(x+3)}{(x+7)} \times \frac{(x+5)(x+7)}{(x+5)(x-1)} \times \frac{(x-1)}{(x-3)(x+3)}$

$= \frac{1}{x-3}$ = ডানপক্ষ (দেখানো হলো)

## eûwbe©vPwb Ask

gv÷ v tUBbv c¨vtbj KZK©.tevW©BI tmi v¯¿ymgtni cÖwe‡kølbY ev cÖZ Awfwl³ enwbe©vPb cÖtqv

তোমাদের জন্য এই বইটি প্রণয়নে আমাদের সাথে সম্পৃক্ত থেকে কাজ করেছেন মাস্টার ট্রেইনার প্যানেল। তাদের তত্ত্বাবধানে শিখনফলকে উদ্দেশ্য করে এ অধ্যায় পরিপূর্ণ বিশ্লেষণের মাধ্যমে মৌলিক সাধারণ, বহুপদী ও অভিন্ন তথ্যভিত্তিক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর সৃষ্টি করা হয়েছে। একই সাথেসেরা স্কুলসমূহের বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর সংযোজন করা হয়েছে। যা তোমাদের বিষয় সংশ্লিষ্ট বিশুদ্ধ জ্ঞানকে সুদৃঢ় করতে সাহায্য করবে।

### ➲ ৫.৬ : ভগ্নাংশের গুণ ➠ বোর্ড বই, পৃষ্ঠা ৮৬ – ৮৯

#### সাধারণ বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

**১. $\frac{x^2-y^2}{x^3+y^3}$ কে $\frac{x^2-xy+y^2}{x^3-y^3}$ দ্বারা গুণ করলে গুণফল কত?**
[আইডিয়াল স্কুল অ্যান্ড কলেজ, মতিঝিল, ঢাকা]

ক $\frac{x-y}{x+y}$ খ $\frac{1}{x^2+xy+y^2}$
গ $\frac{x+y}{x-y}$ ঘ $x^2+xy+y^2$ **খ**

**২. $\frac{x^3+y^3}{a^2b+ab^2+b^3}$, $\frac{a^3-b^3}{x^2-xy+y^2}$ এবং $\frac{ab}{x+y}$ এর গুণফল কত?**
[গভ.ল্যাবরেটরি হাই স্কুল, রাজশাহী]

ক $x(x-y)$ খ $a(a-b)$ গ $x+y$ ঘ $a-b$ **খ**

**৩. $\frac{p}{q}, \frac{q}{r}, \frac{r}{p^2}$ ভগ্নাংশ তিনটির গুণফল নিচের কোনটি?** [রংপুর জিলা স্কুল]

ক $\frac{pqr}{p^2qr}$ খ 0 গ 1 ঘ $\frac{1}{p}$ **ঘ**

**৪. $\frac{a}{a-b}, \frac{b}{a+b}$ ভগ্নাংশ দুটির হরের গুণফল কত?** [নওগাঁ জিলা স্কুল]

ক $ab(a-b)$ খ $a^2+b^2$ গ $a^2-b^2$ ঘ $ab$ **গ**

**৫. $\frac{x^2-y^2}{x^3+y^3} \times \frac{x^2-xy+y^2}{x^3-y^3}$ এর মান কত?** [কুমিল্লা জিলা স্কুল]

ক $x^2+xy+y^2$ খ $x^2-xy+y^2$
গ $\frac{1}{x^2+xy+y^2}$ ঘ $\frac{x+y}{x^2+xy+y^2}$ **গ**

**৬. $\frac{x^2-y^2}{x^3+y^3}$ কে $\frac{x^2-xy+y^2}{x^3-y^3}$ দ্বারা গুণ করলে ফলাফল নিচের কোনটি?** [সিলেট সরকারি পাইলট উচ্চ বিদ্যালয়]

ক $\frac{x+y}{x^2+xy+y^2}$ খ $\frac{1}{x^2+xy+y^2}$
গ $\frac{1}{x^2-xy+y^2}$ ঘ $\frac{x-y}{x^2+xy+y^2}$ **খ**

**৭. $\frac{x^2}{yz}, \frac{y^2}{zx}$ এবং $\frac{z^2}{xy}$ এর গুণফল নিচের কোনটি?** (মধ্যম)

ক $\frac{xyz}{x^2z^2}$ খ $\frac{x+y}{xz}$ গ $\frac{xy}{x+z}$ ঘ 1 **ঘ**

ব্যাখ্যা : $\frac{x^2}{yz} \times \frac{y^2}{zx} \times \frac{z^2}{xy} = \frac{x^2y^2z^2}{x^2y^2z^2} = 1$

**৮. $\frac{x^2y^3}{a^3b^3} \times \frac{a^2b^3}{x^3y^3}$ = কত?** (মধ্যম)

ক $\frac{1}{ax}$ খ $\frac{a}{x}$ গ $\frac{b}{x}$ ঘ $\frac{x}{b}$ **ক**

**৯. $\frac{2a^2b}{3bc} \times \frac{5ac^2}{7ab^2}$ = কত?** (মধ্যম)

ক $\frac{10a^2b}{21c^2}$ খ $\frac{10a^2c}{21b^2}$ গ $\frac{21b^2c}{10a^2}$ ঘ $\frac{10b^2c}{21a^2}$ **খ**

**১০. $\frac{ac}{bd}$ এর গুণফল আকারে প্রকাশ নিচের কোনটি?** (সহজ)

ক $\frac{a}{bd} \times \frac{c}{bd}$ খ $\frac{a}{b} \times \frac{c}{b}$ গ $\frac{a}{c} \times \frac{b}{d}$ ঘ $\frac{a}{d} \times \frac{c}{b}$ **ঘ**

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

**১১. $\frac{a^2-b^2}{(a+b)} \times \frac{(a+b)^2-4ab}{(a-b)^2}$ কত?** (কঠিন)

ক $a-b$ খ $a+b$ গ $a^2-b^2$ ঘ $a^2+b^2$ **ক**

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

**১২. $\frac{x^2}{b^2} \times \frac{ab^2}{x^2y} \times \frac{xy^3}{ax}$ = কত?** (মধ্যম)

ক $x^2$ খ $y^2$ গ $b^2$ ঘ $a^2$ **খ**

ব্যাখ্যা : $\frac{x^2}{b^2} \times \frac{ab^2}{x^2y} \times \frac{xy^3}{ax} = y^2$

**১৩. $a \times \frac{b}{c} \times \frac{c}{a} \times \frac{1}{b}$ = কত?** [খুলনা মডেল স্কুল এন্ড কলেজ]

ক 2 খ 1 গ $\frac{1}{2}$ ঘ 3 **খ**

**১৪. $\frac{(x+y)^2}{x^2-y^2} \times \frac{(x-y)^2}{x+y}$ কত?** [ধানমন্ডি গভ. বয়েজ হাই স্কুল, ঢাকা]

ক $x+y$ খ $\frac{x+y}{x-y}$ গ $\frac{x-y}{x+y}$ ঘ $x-y$ **ঘ**

**১৫.** $\left(1+\frac{x}{1+x}\right)$ ও $\left(1-\frac{x}{1+x}\right)$ গুণ করলে গুণফল কত? (কঠিন)

ক $1+x^2$ খ $\frac{1}{(1+)x^2}$ গ $\frac{1+2x}{(1+x)^2}$ ঘ $\frac{1}{1-x^2}$ **গ**

### বহুপদী সমাপ্তিসূচক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

**১৬. নিচের তথ্যগুলো লক্ষ কর :**

i. $\frac{a}{d}$ কে $\frac{d}{c}$ দ্বারা গুণ করলে গুণফল $\frac{a}{c}$

ii. $\frac{x^3}{yz}, \frac{y^3}{zx}$ এবং $\frac{z^3}{xy}$ এর গুণফল xyz

iii. $\frac{d}{ca}\times\frac{c}{d}=\frac{cd}{ac}$

**নিচের কোনটি সঠিক?** (মধ্যম)

ক i ও ii খ i ও iii গ ii ও iii ঘ i, ii ও iii **ক**

### অভিন্ন তথ্যভিত্তিক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

■ **নিচের তথ্যের আলোকে ১৬ ও ১৭ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :**

$\frac{x+3}{x^2+2x+1}$ এবং $\frac{x^2-x-2}{x+3}$ দুইটি বীজগণিতীয় ভগ্নাংশ।

**১৭. ১ম রাশির হরের উৎপাদকে বিশ্লেষণ নিচের কোনটি?** (মধ্যম)

ক $(x+1)$ খ $(x+1)^2$ গ $(x-1)$ ঘ $(x+1)(x-1)$ **খ**

ব্যাখ্যা : ১ম রাশির হর, $x^2+2x+1=x^2+2.x.1+1^2=(x+1)^2$

**১৮. রাশি দুইটির গুণফল নিচের কোনটি?** (কঠিন)

ক $\frac{x+2}{x+1}$ খ $\frac{x+2}{x-1}$ গ $\frac{x-2}{x+1}$ ঘ $\frac{x-1}{x+2}$ **গ**

■ **নিচের তথ্যের আলোকে ১৮ ও ১৯ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :**

$\frac{(x-y)^2+4xy}{x^2-y^2}, \frac{(x-y)^2}{x+y}$ এবং $\frac{(x+y)^2}{x-y}$ তিনটি বীজগণিতীয় রাশি।

**১৯. ১ম রাশি ২টির গুণফল কত?** (মধ্যম)

ক $(x+y)$ খ $(x-y)$ গ $\frac{x+y}{x-y}$ ঘ $(x-y)(x-y)$ **খ**

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

**২০. ২য় ও ৩য় রাশির গুণফল কত?** (মধ্যম)

ক $(x+y)$ খ $x^2+y^2$ গ $x^2-y^2$ ঘ $xy$ **গ**

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

## ➲ ৫.৭ : ভগ্নাংশের ভাগ ➡ বোর্ড বই, পৃষ্ঠা ৮৯ – ৯২

### সাধারণ বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

**২১.** $\frac{a}{b}\div\frac{b}{a}=$ কত? [মোহাম্মদপুর মডেল স্কুল এন্ড কলেজ, ঢাকা]

ক 1 খ $\frac{b^2}{a^2}$ গ $\frac{a^2}{b^2}$ ঘ $\frac{a}{b}$ **গ**

**২২.** $\frac{a^3b^2}{c^2d}\div\frac{a^2b^3}{cd^3}=$ কত? [অন্নদা সরকারি উচ্চ বিদ্যালয়, ব্রাহ্মণবাড়িয়া]

ক $\frac{cd^2}{bc}$ খ $\frac{bc}{ad^2}$ গ $\frac{b^2c}{a^2d}$ ঘ $\frac{ad^2}{bc}$ **ঘ**

ব্যাখ্যা : $\frac{a^3b^2}{c^2d}\div\frac{a^2b^3}{cd^3}=\frac{a^3b^2}{c^2d}\times\frac{cd^3}{a^2b^3}=\frac{ad^2}{bc}$

**২৩.** $\frac{4x}{1+x^2}\div\frac{8x^3}{1-x^4}=$ কত? [রাজউক উত্তরা মডেল কলেজ, ঢাকা]

ক $\frac{1+x^2}{4x}$ খ $\frac{2x^2}{1-x^2}$ গ $\frac{1-x^2}{2x^2}$ ঘ $\frac{4x}{1+x^2}$ **গ**

**২৪.** $\frac{a+b}{2x}\div\frac{a^2-b^2}{2x}=$ কত? [জালালাবাদ ক্যান্টনমেন্ট বোর্ড হাই স্কুল, সিলেট]

ক $\frac{1}{a+b}$ খ $\frac{1}{a-b}$ গ $a-b$ ঘ $a+b$ **খ**

**২৫.** $\left(\frac{a}{b}\times\frac{b}{a}\right)\div a=$ কত? [ভি. জে. সরকারি উচ্চ বিদ্যালয়, চুয়াডাঙ্গা]

ক $\frac{1}{a}$ খ $a$ গ $\frac{a}{b_2}$ ঘ $\frac{1}{b}$ **ক**

**২৬.** $\frac{ax^2+x^2}{a^3}\div\frac{a+1}{a^2}$ এর মান কত? [রাজউক উত্তরা মডেল কলেজ, ঢাকা]

ক $\frac{x^2}{a}$ খ $\frac{a}{x^2}$ গ $\frac{x}{a}$ ঘ $ax^2$ **ক**

**২৭.** $\frac{a^3-b^3}{a+b}\div\frac{a^2+ab+b^2}{a^2-b^2}$ এর মান নিচের কোনটি? [আইডিয়াল স্কুল অ্যান্ড কলেজ, মতিঝিল, ঢাকা]

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

**২৮.** $\frac{x^2-2x+1}{a^2-2a+1}$ কে $\frac{x-1}{a-1}$ দ্বারা ভাগ করলে ভাগফল কত হবে? [বরিশাল জিলা স্কুল]

ক $\frac{x+1}{a-1}$ খ $\frac{x-1}{a-1}$ গ $\frac{x+1}{a+1}$ ঘ $\frac{a-1}{x-1}$ **খ**

**২৯.** $\left(\frac{a}{a+b}+\frac{b}{a-b}\right)\div\left(\frac{a}{a+b}+\frac{b}{b-a}\right)$ এর সরলকৃত মান কত? [গভ.ল্যাবরেটরি হাই স্কুল, রাজশাহী]

ক $\frac{a^2+b^2}{a^2-b^2}$ খ $\frac{a^2+b^2}{a^2-2ab-b^2}$

গ $(a^2+b^2)(a^2-b^2)$ ঘ $\frac{a^2+b^2}{(a-b)^2}$ **খ**

**৩০.** $\left(\frac{a^2}{b}\times\frac{b^2}{a}\right)\div a=?$ [হলি ক্রস উচ্চ বালিকা উচ্চ বিদ্যালয়]

ক $a$ খ $b$ গ $ab$ ঘ $a^2b^2$ **খ**

**৩১.** $\frac{3}{x^2-1}\div\frac{1}{x-1}=?$ [রংপুর জিলা স্কুল]

ক $\frac{1}{x-1}$ খ $\frac{1}{x+1}$ গ $\frac{3}{x-1}$ ঘ $\frac{3}{x+1}$ **ঘ**

**৩২.** $\left(\frac{2a}{a+b}-2\right)\div\left(4-\frac{4a}{a+b}\right)=$ কত? [কুমিল্লা জিলা স্কুল]

ক $\frac{1}{2}$ খ 1 গ $-\frac{1}{2}$ ঘ 2 **গ**

**৩৩.** $\frac{a^3b^2}{c^2d}$ কে $\frac{a^2b^3}{cd^3}$ দ্বারা ভাগ করলে ভাগফল নিচের কোনটি? [সিলেট সরকারি পাইলট উচ্চ বিদ্যালয়]

ক $\frac{ad^2}{bc}$ খ $\frac{a^2d}{cb}$ গ $\frac{ab^2}{cd}$ ঘ $\frac{a^2b^2}{c^2d}$ **ক**

**৩৪.** $\left(1+\frac{1}{x}\right)\div\left(1-\frac{1}{x^2}\right)$ এর সরল ফল কোনটি? [মতিঝিল সরকারি বালিকা উচ্চ বিদ্যালয়, ঢাকা]

ক $\frac{1}{x}$ খ $\frac{x}{x+1}$ গ $\frac{x}{x-1}$ ঘ $\frac{x-1}{x}$ **গ**

**৩৫.** $\frac{a^2}{b}\div\frac{b^2}{ac}=$ কত? (মধ্যম)

ক $\frac{b}{c}$ খ $\frac{b^3}{a^3c}$ গ $\frac{a^3c}{b^3}$ ঘ $\frac{c}{b}$ **গ**

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

**৩৬.** $\frac{1}{x^2y}\div\frac{x^4y}{x^6y^3}=$ কত? (মধ্যম)

ক x খ y গ $x^2y$ ঘ $\frac{x^4y}{x^6y^3}$ **খ**

### বহুপদী সমাপ্তিসূচক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

**৩৭.** i. $\frac{x}{yz} \div \frac{y}{zx} = \frac{x^2}{y^2}$ ii. $\frac{z}{xy} \div \frac{x}{yz} = \frac{z^2}{x^2}$ iii. $\frac{y}{zx} \div \frac{z}{xy} = -\frac{z^2}{y^2}$
নিচের কোনটি সঠিক? (মধ্যম)

ক i ও ii খ i ও iii গ ii ও iii ঘ i, ii ও iii **ক**

### অভিন্ন তথ্যভিত্তিক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

■ নিচের তথ্যের আলোকে ৬৪ ও ৬৫নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

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

[আইডিয়াল স্কুল এন্ড কলেজ, মতিঝিল, ঢাকা]

**৩৮.** ১ম ভগ্নাংশকে ২য় ভগ্নাংশ দ্বারা ভাগ করলে ভাগফল কত?

ক $a^2 - b^2$ খ $a^2 + b^2$ গ $a - b$ ঘ $a + b$ **গ**

**৩৯.** (১ম ভগ্নাংশ ÷ ২য় ভগ্নাংশ) ÷ ৩য় ভগ্নাংশ = কত?

ক a খ b গ $\frac{1}{a}$ ঘ $\frac{1}{b}$ **ক**

■ নিচের তথ্যের আলোকে ২৩ ও ২৪ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

$\frac{a^3 - b^3}{a + b}$ এবং $\frac{a^4 + a^2b^2 + b^4}{a^3 + b^3}$ দুইটি বীজগণিতীয় ভগ্নাংশ।

**৪০.** ২য় রাশির হরের উৎপাদক নিচের কোনটি? (সহজ)

ক $(a + b)(a^2 - ab + b^2)$ খ $(a - b)(a^2 + ab - b^2)$
গ $(a - b)(a^2 - ab + b^2)$ ঘ $(a - b)(a^2 + ab + b^2)$ **ক**

**৪১.** ১ম রাশিকে ২য় রাশি দ্বারা ভাগ করলে ভাগফল নিচের কোনটি? (কঠিন)

ক $a + b$ খ $a - b$ গ $a^2 + b^2$ ঘ $a^2 - b^2$ **খ**

## mKj †evW© i xÿv‡i enb‡e©vPb cÖkœ wbtkbY

এই অধ্যায়ের ওপর ৮টি শিক্ষাবোর্ডে বিভিন্ন সালের প্রশ্নপত্র বিশ্লেষণ করে বিষয়ক্রম অনুসারে দেওয়া হয়েছে। সৃজনশীল প্রশ্নের গঠন কাঠামোর নীতিমালা অনুসারে লিখিত এসকল প্রশ্ন অনুশীলন করার মাধ্যমে তোমরা চূড়ান্ত পরীক্ষার প্রশ্ন ও উত্তরের ধরন সম্পর্কে সুস্পষ্ট ধারণা নিতে পারবে।

### সাধারণ বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

**৪২.** $\frac{a - p}{a + p} \div \frac{(a - p)^2}{a^2 - p^2} = ?$ [ঢা. বো. '১৮]

ক 1 খ $\left(\frac{a - p}{a + p}\right)^2$ গ $(a + p)$ ঘ $\left(\frac{a + p}{a - p}\right)^2$ **ক**

**৪৩.** $\frac{a + b}{a - b} \div \frac{(a + b)^2}{a^2 - b^2}$ এর মান নিচের কোনটি? [চ. বো. '১৮]

ক 0 খ 1 গ $a + b$ ঘ $a - b$ **খ**

**৪৪.** $\frac{3x^2}{2a} \div \frac{4y^2}{15zx}$ = কত? [কু. বো. '১৮]

ক $\frac{45zx^3}{8ay^2}$ খ $\frac{45zx^3}{8ay}$ গ $\frac{2xy^2}{5az}$ ঘ $\frac{2xy}{5az^2}$ **ক**

**৪৫.** $\left(\frac{x}{y} + \frac{y}{x} - 1\right) \div \left(\frac{x^2}{y^2} - \frac{x}{y} + 1\right)$ এর সরল মান নিচের কোনটি? [সি. বো. '১৮]

ক $\frac{x}{y}$ খ $\frac{y}{x}$ গ $\frac{y^2}{x}$ ঘ $\frac{2}{x}$ **খ**

**৪৬.** $\frac{x^3 + y^3 + 3xy(x + y)}{(x + y)^2 - 4xy} \div \frac{(x + y)^2}{(x - y)^3}$ = কত? [ব. বো. '১৮]

ক $x^2 - y^2$ খ $x^2 + y^2$ গ $(x + y)^3$ ঘ $x^3 + y^3$ **ক**

**৪৭.** $\frac{m^2 - n^2}{m^2 + n^2 - 2mn} \div \frac{(m - n)^2}{(m + n)^2 - 4mn}$ এর সরলকৃত মান নিচের কোনটি? [ঢা. বো. '১৭]

ক $m - n$ খ $m + n$ গ $\frac{m - n}{m + n}$ ঘ $\frac{m + n}{m - n}$ **ঘ**

ব্যাখ্যা : $\frac{m^2 - n^2}{m^2 + n^2 - 2mn} \div \frac{(m - n)^2}{(m + n)^2 - 4mn}$
$= \frac{(m + n)(m - n)}{(m - n)^2} \div \frac{(m - n)^2}{(m - n)^2}$
$= \frac{(m + n)(m - n)}{(m - n)(m - n)} \times \frac{(m - n)^2}{(m - n)^2} = \frac{m + n}{m - n}$

**৪৮.** $\left(\frac{2a}{a + b} - 2\right) \div \left(4 - \frac{4a}{a + b}\right)$ = কত? [রা. বো. '১৭]

ক $\frac{3}{2}$ খ $\frac{2}{3}$ গ $\frac{1}{2}$ ঘ $-\frac{1}{2}$ **ঘ**

ব্যাখ্যা : $\left(\frac{2a}{a + b} - 2\right) \div \left(4 - \frac{4a}{a + b}\right)$
$= \left(\frac{2a - 2a - 2b}{a + b}\right) \div \left(\frac{4a + 4b - 4a}{a + b}\right) = \frac{-2b}{(a + b)} \times \frac{(a + b)}{4b} = -\frac{1}{2}$

**৪৯.** $\frac{4a}{1 + a^2} \div \frac{8a^3}{1 - a^4}$ = কত? [দি. বো. '১৭]

ক $\frac{1 - a^2}{2a^2}$ খ $\frac{2a^2}{1 + a^2}$ গ $\frac{1 + a^2}{2a^2}$ ঘ $\frac{2a^2}{1 - a^2}$ **ক**

ব্যাখ্যা : $\frac{4a}{1 + a^2} \div \frac{8a^3}{1 - a^4} = \frac{4a}{1 + a^2} \times \frac{1^2 - (a^2)^2}{8a^3}$
$= \frac{4a \times (1 + a^2)(1 - a^2)}{(1 + a^2) \times 8a^3} = \frac{1 - a^2}{2a^2}$

**৫০.** $\left(1 + \frac{1}{a}\right) \div \left(1 - \frac{1}{a^2}\right)$ এর সরল মান নিচের কোনটি? [কু.বো. '১৭]

ক $\frac{a - 1}{a}$ খ $\frac{a}{a - 1}$ গ $\frac{a^2}{a - 1}$ ঘ $\frac{a^2}{a^2 - 1}$ **খ**

ব্যাখ্যা : $\left(1 + \frac{1}{a}\right) \div \left(1 - \frac{1}{a^2}\right)$
$= \frac{1 + a}{a} \div \frac{a^2 - 1}{a^2} = \frac{a + 1}{a} \times \frac{a^2}{(a + 1)(a - 1)} = \frac{a}{a - 1}$

**৫১.** $\frac{x^2 - 5x + 6}{x^2 - 9x + 20}$ ভগ্নাংশটিকে $(x-4)(x-5)$ দ্বারা গুণ করলে গুণফল কত হবে? [চ. বো. '১৭]

ক $x^2 - 9x + 20$ খ $x^2 - 6x + 5$
গ $x^2 - 5x + 6$ ঘ $x^2 - 8x + 180$ **গ**

**৫২.** $4ab^2x^3$, $9a^3c$ এবং $12a^3bc^4x$ রাশি তিনটির ল. সা. গু. নিচের কোনটি? [ঢা. বো. '১৬]

ক $36a^3b^2c^4x^3$ খ $36a^3b^3c^4$
গ $36ab^3c^4x$ ঘ $a^3b^2c^4x$ **ক**

**৫৩.** $\frac{3x^2}{2a} \div \frac{4y^2}{15zx}$ = কত? [য. বো. '১৬]

ক $\frac{45zx^3}{8ay}$ খ $\frac{45zx^2}{8ay}$ গ $\frac{45zx^3}{8ay^2}$ ঘ $\frac{45z^2x^2}{8ay^2}$ **গ**

**৫৪.** $\frac{(a + b)^2 - 4ab}{a^2 + ab + b^2} \div \frac{1}{a^3 - b^3}$ = কত? [রা. বো. '১৪; ব. বো. '১৬]

ক $a - b$ খ $(a - b)^2$ গ $(a - b)^3$ ঘ $a^2 + ab + b^2$ **গ**

ব্যাখ্যা : $\frac{(a + b)^2 - 4ab}{a^2 + ab + b^2} \div \frac{1}{a^3 - b^3} = \frac{(a + b)^2 - 4ab}{a^2 + ab + b^2} \times \frac{a^3 - b^3}{1}$
$= \frac{(a - b)^2}{a^2 + ab + b^2} \times \frac{(a - b)(a^2 + ab + b^2)}{1} = (a - b)^3$

**৫৫.** $\frac{a^2 - ab + b^2}{a^2 + ab + b^2} \div \frac{(a - b)^2}{a^2 - b^2}$ এর মান কত? [রা. বো. '১৬]

ক $\frac{a^3-b^3}{a^3+b^3}$ খ $\frac{a^3+b^3}{a^3-b^3}$

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

**৫৬.** $\left(1+\frac{1}{x}\right)\div\left(1-\frac{1}{x^2}\right)$ **এর সরলকৃত মান কত?** [কু. বো. '১৬]

ক $\frac{x}{x-1}$ খ $\frac{x}{x+1}$ গ $\frac{x-1}{x}$ ঘ $\frac{x+1}{x}$ **ক**

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

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

**৫৭.** $\frac{x^2-y^2}{x^3+y^3}\times\frac{x^2-xy+y^2}{x^3-y^3}$ **= কত?** [ঢা. বো. '১৫]

ক $x^2+xy+y^2$ খ $\frac{1}{x^2+xy+y^2}$

গ $x^2-xy+y^2$ ঘ $\frac{x+y}{x^2+xy+y^2}$ **খ**

**৫৮.** $\frac{a^2-b^2}{a^3+b^3}\div\frac{a+b}{a^2-ab+b^2}$ **এর সরলকৃত মান কত হবে?** [য. বো. '১৫]

ক $\frac{a+b}{a-b}$ খ $\frac{a-b}{a+b}$ গ $(a+b)$ ঘ $(a-b)$ **খ**

**৫৯.** $\frac{x+y}{x^2-y^2}\div\frac{1}{x-y}$ **= কত?** [রা. বো. '১৫]

ক $\frac{x+y}{x-y}$ খ $\frac{x+y}{x^2-y^2}$ গ $\frac{1}{xy}$ ঘ $1$ **ঘ**

**৬০.** $\left(\frac{x^2-2x+1}{a^2-2a+1}\right)\div\left(\frac{x-1}{a-1}\right)$ **= কত?** [দি. বো. '১৫]

ক $\frac{x+1}{a-1}$ খ $\frac{x-1}{a+1}$ গ $\frac{x-1}{a-1}$ ঘ $\frac{a-1}{x-1}$ **গ**

**৬১.** $\left(\frac{1}{x}+\frac{1}{y}\right)\times\left(\frac{1}{y}-\frac{1}{x}\right)$ **= কত?** [দি. বো. '১৫]

ক $\frac{x^2-y^2}{x^2y^2}$ খ $\frac{x^2+y^2}{x^2y^2}$ গ $\frac{x^2-y^2}{xy}$ ঘ $1$ **ক**

**৬২.** $\left(\frac{a}{b}+\frac{b}{a}+1\right)\div\left(\frac{a^2}{b^2}+\frac{a}{b}+1\right)$ **= কত?** [দি. বো. '১৫]

ক $1$ খ $(a^2+ab+b^2)^2$

গ $\frac{a}{b}$ ঘ $\frac{b}{a}$ **ঘ**

ব্যাখ্যা : $\left(\frac{a}{b}+\frac{b}{a}+1\right)\div\left(\frac{a^2}{b^2}+\frac{a}{b}+1\right)$

$=\frac{a^2+b^2+ab}{ab}\div\frac{a^2+ab+b^2}{b^2}=\frac{a^2+ab+b^2}{ab}\times\frac{b^2}{a^2+ab+b^2}=\frac{b}{a}$

**৬৩.** $\frac{a^2}{x-3}\div\frac{a^3}{x^2-9}$ **এর মান কত?** [চ. বো. '১৫]

ক $\frac{a^3}{(x-3)(x^2-9)}$ খ $\frac{a}{x-3}$ গ $\frac{a}{x+3}$ ঘ $\frac{x+3}{a}$ **ঘ**

**৬৪.** $\left(\frac{2a}{a+b}-2\right)\div\left(4-\frac{4a}{a+b}\right)$ **= কত?** [সি. বো. '১৫]

ক $\frac{1}{2}$ খ $1$ গ $-\frac{1}{2}$ ঘ $2$ **গ**

ব্যাখ্যা : $\left(\frac{2a}{a+b}-2\right)\div\left(4-\frac{4a}{a+b}\right)=\frac{2a-2a-2b}{a+b}\div\frac{4a+4b-4a}{a+b}$

$=\frac{-2b}{a+b}\times\frac{a+b}{4b}=-\frac{1}{2}$

**৬৫.** $\frac{p^2-2p+1}{x^2-2x+1}$ **কে** $\frac{p-1}{x-1}$ **দ্বারা ভাগ করলে ভাগফল কত হবে?** [কু. বো. '১৪]

ক $\frac{p-1}{x-1}$ খ $\frac{x-1}{p-1}$ গ $\frac{(p-1)^2}{(x-1)^2}$ ঘ $\frac{p^3-1}{x^3-1}$ **ক**

## বহুপদী সমাপ্তিসূচক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

**৬৬.** $\left(\frac{a}{b}-1\right)$ **ও** $\left(1-\frac{a}{b}\right)$ **রাশিদ্বয়ের—** [য. বো. '১৭]

i. যোগফল শূন্য ii. ভাগফল $=-1$

iii. গুণফল $=\frac{(a-b)^2}{b^2}$

**নিচের কোনটি সঠিক?**

ক i ও ii খ i ও iii গ ii ও iii ঘ i, ii ও iii **ক**

ব্যাখ্যা : (i) $\frac{a}{b}-1+1-\frac{a}{b}=0$

(ii) $\left(\frac{a}{b}-1\right)\div\left(1-\frac{a}{b}\right)$

$=\frac{a-b}{b}\div\frac{b-a}{b}=\frac{a-b}{b}\times\frac{b}{-(a-b)}=-1$

(iii) $\left(\frac{a}{b}-1\right)\times\left(1-\frac{a}{b}\right)$

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

$\therefore$ সঠিক উত্তর (i) ও (ii)

**৬৭.** $\left(\frac{a}{b}-1\right)$ **এবং** $\left(1-\frac{a}{b}\right)$ **দুইটি রাশি হলে তাদের—** [ব. বো. '১৭]

i. যোগফল $=0$ ii. ভাগফল $=-1$

iii. গুণফল $=\frac{(a-b)^2}{b^2}$

**নিচের কোনটি সঠিক?**

ক i ও ii খ i ও iii গ ii ও iii ঘ i, ii ও iii **ক**

ব্যাখ্যা :

(i) $\left(\frac{a}{b}-1\right)+\left(1-\frac{a}{b}\right)$

$=\left(\frac{a-b}{b}\right)+\left(\frac{b-a}{b}\right)=\frac{a-b+b-a}{b}=\frac{0}{b}=0$

(ii) $\left(\frac{a}{b}-1\right)\div\left(1-\frac{a}{b}\right)=\left(\frac{a-b}{b}\right)\div\left(\frac{b-a}{b}\right)$

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

(iii) $\left(\frac{a}{b}-1\right)\times\left(1-\frac{a}{b}\right)=\left(\frac{a-b}{b}\right)\times\left(\frac{b-a}{b}\right)$

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

**৬৮.** $\frac{1}{x-3}, \frac{1}{x+3}$ **ভগ্নাংশ দুইটির–** [দি. বো. '১৬]

i. হরের গুণফল $x^2-9$ ii. ভাগফল $\frac{x+3}{x-3}$ iii. গুণফল $\frac{1}{x^2-9}$

**নিচের কোনটি সঠিক?**

ক i ও ii খ i ও iii গ ii ও iii ঘ i, ii ও iii **ঘ**

**৬৯.** $\left(\frac{a}{b}-1\right)$ **ও** $\left(1-\frac{a}{b}\right)$ **রাশি দুইটির–** [দি. বো. '১৪]

i. যোগফল 0 ii. ভাগফল –1

iii. গুণফল $\frac{(a-b)^2}{b^2}$

**নিচের কোনটি সঠিক?**

ক i ও ii খ i ও iii গ ii ও iii ঘ i, ii ও iii **ক**

## GAa¨vtbqi cwVmgvšÍZ enyjbeÜvb cÖ‡qvRb

এ অধ্যায়ের একাধিক পাঠের সমন্বয়ে প্রণীত বহুনির্বাচনি প্রশ্ন ও উত্তর দেওয়া হয়েছে। প্রয়োজনীয় ক্ষেত্রে উত্তরের ব্যাখ্যা দেওয়া হয়েছে।

### বহুপদী সমাপ্তিসূচক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

**৭০. নিচের তথ্যগুলো লক্ষ কর :**

[আইডিয়াল স্কুল অ্যান্ড কলেজ, মতিঝিল, ঢাকা]

i. $\frac{x^3y - xy^3}{x^2y - xy^2}$ এর লঘিষ্ঠ রূপ হলো $(x + y)$

ii. $\frac{a^3b^2}{c^2d^2} \div \frac{a^2b^3}{cd^3} = \frac{ad}{bc}$

iii. $\frac{a}{a-b} + \frac{b}{a+b}$ এর সরল মান $= \frac{2ab}{a^2 - b^2}$

**নিচের কোনটি সঠিক?**

ক i ও ii খ i ও iii গ ii ও iii ঘ i, ii ও iii **ক**

**৭১. $\left(\frac{a}{b} - 1\right)$ ও $\left(1 - \frac{a}{b}\right)$ রাশি দুইটির–**

[ভিকারুননিসা নূন স্কুল এন্ড কলেজ, ঢাকা]

i. যোগফল 0 ii. ভাগফল $-1$

iii. গুণফল $\frac{(a-b)^2}{b^2}$

**নিচের কোনটি সঠিক?**

ক i ও ii খ ii ও iii গ i ও iii ঘ i, ii ও iii **ক**

**৭২. $\frac{a}{b}, \frac{b}{c}, \frac{c}{a}$ তিনটি ভগ্নাংশ এর –**

i. হরের ল.সা.গু. abc ii. প্রথম দুইটির যোগফল $\frac{ac + b^2}{bc}$

iii. শেষ দুইটির যোগফল $\frac{ab + c^2}{a^2}$

**নিচের কোনটি সঠিক?** (সহজ)

ক i ও ii খ i ও iii গ ii ও iii ঘ i, ii ও iii **ক**

**৭৩. $\frac{1}{a}, \frac{1}{b}$ ভগ্নাংশ দুটির–**

i. সাধারণ হরবিশিষ্ট ভগ্নাংশ $\frac{b}{ab}, \frac{a}{ab}$ ii. যোগফল $\frac{a+b}{ab}$

iii. গুণফল $\frac{a-b}{ab}$

**নিচের কোনটি সঠিক?** (সহজ)

ক i ও ii খ i ও iii গ ii ও iii ঘ i, ii ও iii **ক**

**৭৪. নিচের তথ্যগুলো লক্ষ কর :**

i. $\frac{1}{x+y}$ এবং $\frac{1}{x-y}$ এর যোগফল $\frac{2}{x^2 - 1}$ এর সমান

ii. $\frac{x}{(x-y)(y-z)}, \frac{y}{(y-z)(z-x)}, \frac{z}{(z-x)(x-y)}$ ভগ্নাংশের হরগুলোর গ.সা.গু. 1

iii. $\frac{x-y}{xy} + \frac{y-z}{yz} + \frac{z-x}{zx} = 0$

**নিচের কোনটি সঠিক?** (মধ্যম)

ক i ও ii খ i ও iii গ ii ও iii ঘ i, ii ও iii **গ**

**৭৫. $\frac{a}{x}, \frac{b}{y}, \frac{c}{z}$ ভগ্নাংশগুলোর–** [রাজশাহী সরকারি পিএন বালিকা বিদ্যালয়]

i. হরের ল.সা.গু xyz ii. গুণফল $\frac{abc}{xyz}$ iii. গুণফল $\frac{xyz}{abc}$

**নিচের কোনটি সঠিক?**

ক i ও ii খ i ও iii গ ii ও iii ঘ i, ii ও iii **ক**

**৭৬. নিচের তথ্যগুলো লক্ষ কর :**

i. $\frac{2x + 3y}{2x - 3y}$ ও $\frac{2x - 3y}{2x + 3y}$ এর যোগফল $\frac{2(4x^2 + 9y^2)}{4x^2 - 9y^2}$

ii. $\frac{a^2 - b^2}{a^2 - 2ab + b^2}$ এর লঘিষ্ঠরূপ $\frac{a+b}{a-b}$

iii. $\frac{x^2}{yz}$ ও $\frac{y^2}{zx} + \frac{z^2}{xy}$ এর বিয়োগফল $x^3 - y^3 - z^3$

**নিচের কোনটি সঠিক?** (মধ্যম)

ক i ও ii খ i ও iii গ ii ও iii ঘ i, ii ও iii **ঘ**

### অভিন্ন তথ্যভিত্তিক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

**■ নিচের তথ্যের আলোকে ৬৬–৬৮ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :**

$\frac{6(x^2 - 6x + 5)}{8(x^2 - 25)}$ একটি বীজগাণিতিক ভগ্নাংশ।

**৭৭. নিচের কোনটি ভগ্নাংশটির হরের উৎপাদক হবে?** (মধ্যম)

ক $x + 25$ খ $2(x + 25)$ গ $x - 5$ ঘ $x - 1$ **গ**

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

ক $x - 5$ খ $2(x - 5)$ গ $2(x + 5)$ ঘ $2(x - 1)$ **গ**

**৭৯. ভগ্নাংশটির লঘিষ্ঠ রূপ কোনটি?** (মধ্যম)

ক $\frac{3(x-1)}{4(x+5)}$ খ $\frac{x-1}{x+5}$ গ $\frac{4(x+5)}{3(x+1)}$ ঘ $\frac{3(x+1)}{4(x+5)}$ **গ**

**■ নিচের তথ্যের আলোকে ৬৯ ও ৭০ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :**

$\frac{1}{a+b}$ এবং $\frac{(a-b)^2}{a^3 + b^3}$ দুইটি ভগ্নাংশ। [আইডিয়াল স্কুল এন্ড কলেজ, মতিঝিল, ঢাকা]

**৮০. ভগ্নাংশ দুইটির হরগুলোর ল.সা.গু. নিচের কোনটি?**

ক $a + b$ খ $a^3 + b^3$ গ $(a^2 - ab + b^2)(a + b)$ ঘ $a^3 - b^3$ **গ**

**৮১. ১ম ভগ্নাংশ থেকে ২য় ভগ্নাংশের বিয়োগফল কত?**

ক $\frac{ab}{a^3 + b^3}$ খ $\frac{-ab}{a^3 + b^3}$ গ $\frac{a}{a^3 + b^3}$ ঘ $\frac{-b}{a^3 + b^3}$ **গ**

## m„Rbkxj Ask

### gv‡mi tUBbvi c¨vtbj-KZ©K tevW©eBl tmiv¯—vgtmi cÖwZtkbtY cÖKvZ Awfavw³ m„Rbkxj cÖKvtdemgvavb

তোমাদের জন্য এই বইটি প্রণয়নে আমাদের সাথে সম্পৃক্ত থেকে কাজ করেছেন মাস্টার ট্রেইনার প্যানেল। তাদের তত্ত্বাবধানে শিখনফলকে উদ্দেশ্য করে এই অধ্যায়টি পরিপূর্ণ বিশ্লেষণের মাধ্যমে মৌলিক উদ্দীপক সৃষ্টি করা হয়েছে। শ্রেণিকক্ষে আলোচ্য বিষয়কে এ সকল উদ্দীপকের ব্যবহারে এনসিটিবি ফরমেট অনুসারে সৃজনশীল প্রশ্ন ও সমাধান আকারে সংযোজন করা হয়েছে। একই সাথে সেরা স্কুলসমূহের সৃজনশীল প্রশ্ন ও সমাধান সংযোজন করা হয়েছে। যা তোমাদের বিষয় সংশ্লিষ্ট বিশুদ্ধ জ্ঞানকে সুদৃঢ় করতে সাহায্য করবে।

**প্রশ্ন– ৪৫** পাঠ ৫.২, ৫.৬, ৫.৭। বীজগণিতীয় ভগ্নাংশের সরলীকরণ

$\frac{x^3 - y^3}{(x-y)^2 + 3xy} = a$, $\frac{(x+y)^2 - 3xy}{x^3 - y^3} = b$, $\frac{x+y}{x-y} = c$ এবং $\frac{x^3 + y^3}{x^4 + x^2y^2 + y^4} = d$ চারটি বীজগণিতীয় সমীকরণ।

ক. a কে লঘিষ্ঠ আকারে প্রকাশ কর। ২

খ. $a \div b \times c$ কে সরল কর। ৪

গ. $a \times d \div \frac{x^2-y^2}{xy}$ নির্ণয় কর। ৪

## ➲ 45bs cÖ‡kœi mgvavb ➲

**ক** দেওয়া আছে, $a = \frac{x^3-y^3}{(x-y)^2+3xy}$

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

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

$= x - y$ **(Ans.)**

**খ** দেওয়া আছে, $a = \frac{x^3-y^3}{(x-y)^2+3xy}$, $b = \frac{(x+y)^2-3xy}{x^3-y^3}$ ও $c = \frac{x+y}{x-y}$

প্রদত্ত রাশি $= a \div b \times c$

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

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

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

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

**গ** দেওয়া আছে, $a = \frac{x^3-y^3}{(x-y)^2+3xy}$ ও $d = \frac{x^3+y^3}{x^4+x^2y^2+x^4}$

প্রদত্ত রাশি $= a \times d \div \frac{x^2-y^2}{xy}$

$= \frac{x^3-y^3}{(x-y)^2+3xy} \times \frac{x^3+y^3}{x^4+x^2y^2+y^4} \div \frac{(x+y)(x-y)}{xy}$

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

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

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

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

**প্রশ্ন– ৩০** পাঠ ৫.৬, ৫.৭। বীজগণিতীয় ভগ্নাংশের ভাগ ও গুণ

$\frac{x-y}{x+y}, \frac{x+y}{x^3-y^3}, \frac{x^3+y^3}{x^4+x^2y^2+y^4}$ **তিনটি বীজগাণিতিক রাশি।** [কুষ্টিয়া জিলা স্কুল]

ক. ৩য় রাশির হরকে উৎপাদকে বিশ্লেষণ কর। ২

খ. ২য় রাশিকে ৩য় রাশি দ্বারা ভাগ কর। ৪

গ. ১ম রাশিকে ২য় রাশি দ্বারা গুণ করে গুণফলকে ৩য় রাশি দ্বারা ভাগ কর। ৪

## ➲ 30bs cÖ‡kœi mgvavb ➲

**ক** ৩য় রাশির হর $= x^4 + x^2y^2 + y^4$

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

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

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

**খ** ২য় রাশি ÷ ৩য় রাশি

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

$= \frac{x+y}{(x-y)(x^2+xy+y^2)} \div \frac{(x+y)(x^2-xy+y^2)}{(x^2+xy+y^2)(x^2-xy+y^2)}$ ['ক' হতে প্রাপ্ত]

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

**গ** ১ম রাশি × ২য় রাশি $= \frac{x-y}{x+y} \times \frac{x+y}{x^3-y^3}$

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

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

∴ ১ম রাশি × ২য় রাশি ÷ ৩য় রাশি

$= \frac{1}{x^2+xy+y^2} \div \frac{x^3+y^3}{x^4+x^2y^2+y^4}$

$= \frac{1}{x^2+xy+y^2} \div \frac{(x+y)(x^2-xy+y^2)}{(x^2+xy+y^2)(x^2-xy+y^2)}$ ['ক' হতে]

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

## mKj †ewW‡Ki xÿv mÂRbkxj cÖKvi mgvavb we‡klY

এই অধ্যায়ের ওপর ৮টি শিক্ষাবোর্ডে বিভিন্ন সালের প্রশ্নপত্র বিশ্লেষণ করে বিষয়ক্রম অনুসারে দেওয়া হয়েছে। সৃজনশীল প্রশ্নের গঠন কাঠামোর নীতিমালা অনুসারে লিখিত এসকল প্রশ্ন অনুশীলন করার মাধ্যমে তোমরা চূড়ান্ত পরীক্ষার প্রশ্ন ও উত্তরের ধরন সম্পর্কে সুস্পষ্ট ধারণা নিতে পারবে।

**পশ্ন–৫ ▸▸** পাঠ ৫.৩, ৫.৬, ৫.৭। ভগ্নাংশের সমহর, গুণ. ভাগ

$\mathbf{A = \frac{(x-y)^2+4xy}{a^3-b^3-3ab(a-b)}}$, $\mathbf{B = \frac{x^3+y^3+3xy(x+y)}{(a+b)^2-4ab}}$,

$\mathbf{C = \frac{2x}{x^2+6x+5}}$ এবং $\mathbf{D = \frac{2y}{x^3+125}}$ চারটি বীজগাণিতিক রাশি।

[দি. বো. '১৮]

ক. $\left(1+\frac{2}{x}\right)$ কে $\left(1-\frac{4}{x^2}\right)$ দ্বারা ভাগ কর। ২

খ. সরল কর : $A \div B \times \frac{ab-b^2}{xy-y^2}$। ৪

গ. C ও D কে সমহরবিশিষ্ট ভগ্নাংশে প্রকাশ কর। ৪

## ➲ 5 bs cÖ‡kœi mgvavb ➲

**ক** $\left(1+\frac{2}{x}\right) \div \left(1-\frac{4}{x^2}\right)$

$= \left(\frac{x+2}{x}\right) \div \left(\frac{x^2-4}{x^2}\right)$

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

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

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

নির্ণেয় ভাগফল $\frac{x}{x-2}$ **(Ans.)**

**খ** দেওয়া আছে,

$A = \frac{(x-y)^2+4xy}{a^3-b^3-3ab(a-b)} = \frac{(x+y)^2}{(a-b)^3}$

$B = \frac{x^3+y^3+3xy(x+y)}{(a+b)^2-4ab} = \frac{(x+y)^3}{(a-b)^2}$

∴ প্রদত্ত রাশি $= A \div B \times \frac{ab-b^2}{xy-y^2}$

$$= \frac{(x+y)^2}{(a-b)^3} \div \frac{(x+y)^3}{(a-b)^2} \times \frac{ab-b^2}{xy-y^2}$$
$$= \frac{(x+y)^2}{(a-b)^3} \times \frac{(a-b)^2}{(x+y)^3} \times \frac{b(a-b)}{y(x-y)}$$
$$= \frac{b}{y(x^2-y^2)}$$ **(Ans.)**

**গ** দেওয়া আছে,

$$C = \frac{2x}{x^2+6x+5}$$

এবং $D = \frac{2y}{x^3+125}$

C ভগ্নাংশের হর $= x^2+6x+5$
$= x^2+5x+x+5$
$= x(x+5)+1(x+5)$
$= (x+5)(x+1)$

D ভগ্নাংশের হর $= x^3+125$
$= (x)^3+(5)^3 = (x+5)(x^2-5x+25)$

∴ হরগুলোর ল.সা.গু $= (x+5)(x+1)(x^2-5x+25)$
$= (x+1)(x^3+125)$

∴ C ভগ্নাংশটি $= \frac{2x}{(x+5)(x+1)}$
$= \frac{2x(x^2-5x+25)}{(x+5)(x+1)(x^2-5x+25)}$
$= \frac{2x(x^2-5x+25)}{(x+1)(x^3+125)}$

∴ D ভগ্নাংশটি $= \frac{2y}{(x+5)(x^2-5x+25)}$
$= \frac{2y(x+1)}{(x+1)(x+5)(x^2-5x+25)}$
$= \frac{2y(x+1)}{(x+1)(x^3+125)}$

∴ নির্ণেয় সমহরবিশিষ্ট ভগ্নাংশ $\frac{2x(x^2-5x+25)}{(x+1)(x^3+125)}, \frac{2y(x+1)}{(x+1)(x^3+125)}$

**প্রশ্ন–৫ ▶▶** পাঠ ৫.৩, ৫.৬, ৫.৭। ভগ্নাংশের সমহর, গুণ, ভাগ

**$P = a^2-2a-8$, $Q = a^2-3a-10$ এবং $R = a^2-8a+15$ তিনটি বীজগণিতীয় রাশি।** [ঢা. বো. '১৮]

ক. R কে উৎপাদকে বিশ্লেষণ কর। ২

খ. $\frac{1}{P}, \frac{1}{Q}, \frac{1}{R}$ কে সাধারণ হরবিশিষ্ট ভগ্নাংশে প্রকাশ কর। ৪

গ. দেখাও যে, $P \times \frac{a-5}{Q} \div \frac{R}{a-3} = \frac{a-4}{a-5}$ ৪

## ➲ 5bs cÖ‡kœi mgvavb ➲

**ক** দেওয়া আছে, $R = a^2-8a+15$
$= a^2-5a-3a+15$
$= a(a-5)-3(a-5)$
$= (a-5)(a-3)$ **(Ans)**

**খ** দেওয়া আছে, $P = a^2-2a-8$
$= a^2-4a+2a-8$
$= a(a-4)+2(a-4)$
$= (a-4)(a+2)$

$\therefore \frac{1}{P} = \frac{1}{(a-4)(a+2)}$

$Q = a^2-3a-10$
$= a^2-5a+2a-10$
$= a(a-5)+2(a-5)$
$= (a-5)(a+2)$

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

$R = (a-5)(a-3)$ ['ক' হতে প্রাপ্ত]

$\therefore \frac{1}{R} = \frac{1}{(a-5)(a-3)}$

∴ হরগুলোর ল.সা.গু $= (a+2)(a-3)(a-4)(a-5)$

$\frac{1}{P}, \frac{1}{Q}, \frac{1}{R}$ কে সাধারণ হরবিশিষ্ট ভগ্নাংশে প্রকাশ করে পাই,

$\therefore \frac{1}{P} = \frac{1}{(a-4)(a+2)} = \frac{(a-3)(a-5)}{(a+2)(a-3)(a-4)(a-5)}$

$\frac{1}{Q} = \frac{1}{(a-5)(a+2)} = \frac{(a-3)(a-4)}{(a+2)(a-3)(a-4)(a-5)}$

$\frac{1}{R} = \frac{1}{(a-5)(a-3)} = \frac{(a+2)(a-4)}{(a+2)(a-3)(a-4)(a-5)}$

**গ** 'ক' হতে প্রাপ্ত, $R = (a-3)(a-5)$

'খ' হতে প্রাপ্ত $P = (a+2)(a-4)$

এবং $Q = (a+2)(a-5)$

বামপক্ষ $= P \times \frac{a-5}{Q} \div \frac{R}{a-3}$
$= (a+2)(a-4) \times \frac{a-5}{(a+2)(a-5)} \div \frac{(a-3)(a-5)}{a-3}$
$= \frac{(a+2)(a-4)(a-5)}{(a+2)(a-5)} \times \frac{a-3}{(a-3)(a-5)}$
$= \frac{a-4}{a-5}$ = ডানপক্ষ

$\therefore P \times \frac{a-5}{Q} \div \frac{R}{a-3} = \frac{a-4}{a-5}$ **(দেখানো হলো)**

**প্রশ্ন–৫ ▶▶** পাঠ ৫.২, ৫.৩, ৫.৭। ভগ্নাংশের লঘিষ্টকরণ, সমহর, ভাগ

**$A = \frac{(p-q)^2+4pq}{p^3-q^3-3pq(p-q)}$; $B = \frac{p^3+q^3+3pq(p+q)}{(p+q)^2-4pq}$;**
**$C = x^3+y^3$ এবং $D = x^3-y^3$.** [চ. বো. '১৮]

ক. লঘিষ্ঠ আকারে প্রকাশ কর : $\frac{a^2+2a-15}{a^2-9}$ ২

খ. সরল কর : $A \div B$. ৪

গ. $\frac{x}{C}$ এবং $\frac{y}{D}$ কে সাধারণ হরবিশিষ্ট ভগ্নাংশে প্রকাশ কর। ৪

## ➲ 5bs cÖ‡kœi mgvavb ➲

**ক** $\frac{a^2+2a-15}{a^2-9}$
$= \frac{a^2+5a-3a-15}{a^2-3^2}$
$= \frac{a(a+5)-3(a+5)}{(a+3)(a-3)} = \frac{(a+5)(a-3)}{(a+3)(a-3)}$

∴ লব ও হরের গ.সা.গু $= (a-3)$

সুতরাং, প্রদত্ত ভগ্নাংশের লব ও হরকে $(a-3)$ দ্বারা ভাগ করে পাই, $\frac{a+5}{a+3}$

∴ প্রদত্ত ভগাংশটির লঘিষ্ঠ আকার: $\frac{a+5}{a+3}$ **(Ans)**

**খ** দেওয়া আছে, $A = \frac{(p-q)^2+4pq}{p^3-q^3-3pq(p-q)}$
$= \frac{(p+q)^2}{(p-q)^3}$

এবং, $B = \frac{p^3+q^3+3pq(p+q)}{(p+q)^2-4pq}$
$= \frac{(p+q)^3}{(p-q)^2}$

এখন, $A \div B = \frac{(p+q)^2}{(p-q)^3} \div \frac{(p+q)^3}{(p-q)^2}$

$= \frac{(p+q)^2}{(p-q)^3} \times \frac{(p-q)^2}{(p+q)^3}$

$= \frac{1}{(p-q)} \times \frac{1}{(p+q)} = \frac{1}{p^2-q^2}$ **(Ans)**

**গ** ১ম ভগ্নাংশ $= \frac{x}{C}$

$= \frac{x}{x^3+y^3}$ $[\because C = x^3+y^3]$

২য় ভগ্নাংশ $= \frac{y}{D}$

$= \frac{y}{x^3-y^3}$ $[\because C = x^3+y^3]$

১ম ও ২য় ভগ্নাংশের হরগুলোর ল.সা.গু $= (x^3+y^3)(x^3-y^3)$

$= x^6 - y^6$

$\therefore$ ১ম ভগ্নাংশ $= \frac{x}{x^3+y^3} = \frac{x(x^3-y^3)}{(x^3+y^3)(x^3-y^3)} = \frac{x(x^3-y^3)}{x^6-y^6}$

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

$\therefore$ সাধারণ হরবিশিষ্ট ভগ্নাংশ দুইটি : $\frac{x(x^3-y^3)}{x^6-y^6}, \frac{y(x^3+y^3)}{x^6-y^6}$ **(Ans)**

**প্রশ্ন–৫ ▶▶** পাঠ ৫.৩, ৫.৬, ৫.৭। ভগ্নাংশের সমহর, ভাগ, গুণ

**$A = \frac{(a-b)^2+2ab}{(a-b)(a^2+2ab+b^2)}$, $B = \frac{a^3+b^3}{(a+b)^3(a^2-b^2)}$**

**এবং $C = \frac{a^3-b^3}{a^4-b^4}$** [রা. বো. '১৮]

ক. $\left(\frac{1}{x}-\frac{1}{y}\right) \div \left(\frac{1}{y}-\frac{1}{x}\right)$ এর মান নির্ণয় কর। ২

খ. A, B এবং C কে সাধারণ হরবিশিষ্ট ভগ্নাংশে পকাশ কর। ৪

গ. প্রমাণ কর যে, $A \div B \times C = \frac{a^2+ab+b^2}{a^2-ab+b^2}$ ৪

**➲ 5bs cÖ‡kœi mgvavb ➲**

**ক** $\left(\frac{1}{x}-\frac{1}{y}\right) \div \left(\frac{1}{y}-\frac{1}{x}\right)$

$= \left(\frac{y-x}{xy}\right) \div \left(\frac{x-y}{xy}\right)$

$= \frac{-(x-y)}{xy} \times \frac{xy}{x-y}$

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

**খ** দেওয়া আছে,

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

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

এবং $C = \frac{a^3-b^3}{a^4-b^4}$

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

$B = \frac{a^3+b^3}{(a+b)^3(a+b)(a-b)} = \frac{a^3+b^3}{(a+b)^4(a-b)}$

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

A, B ও C এর হরসমূহের ল.সা.গু $= (a-b)(a+b)^4(a^2+b^2)$

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

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

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

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

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

**গ** 'খ' থেকে পাই,

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

$B = \frac{a^3+b^3}{(a+b)^4(a-b)}$

এবং $C = \frac{a^3-b^3}{(a^2+b^2)(a+b)(a-b)}$

$\therefore$ প্রদত্ত রাশি $= A \div B \times C$

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

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

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

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

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

**প্রশ্ন–৫ ▶▶** পাঠ ৫.৩, ৫.৪, ৫.৭। ভগ্নাংশের সমহর, যোগ, ভাগ

**$A = 6p^2 - p - 1$, $B = 4p^2 - 1$, $C = p^3 - q^3$**

**এবং $D = p^4 + p^2q^2 + q^4$.** [সি. বো. '১৮]

ক. যোগফল নির্ণয় কর : $\frac{x-2}{x} + \frac{x-2}{2}$ ২

খ. সরল কর : $\left(\frac{1}{A}+\frac{1}{B}\right) \div \frac{5p+2}{(4p^2-1)(3p+1)}$. ৪

গ. $\frac{1}{C}, \frac{1}{D}$ কে সাধারণ হরবিশিষ্ট ভগ্নাংশে প্রকাশ কর। ৪

**➲ 5bs cÖ‡kœi mgvavb ➲**

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

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

**খ** দেওয়া আছে, $A = 6p^2 - p - 1$

$= 6p^2 - 3p + 2p - 1$

$= 3p(2p-1) + 1(2p-1)$

$= (2p-1)(3p+1)$

$B = 4p^2 - 1$

$= (2p)^2 - (1)^2 = (2p+1)(2p-1)$

প্রদত্ত রাশি $= \left(\frac{1}{A}+\frac{1}{B}\right) \div \frac{5p+2}{(4p^2-1)(3p+1)}$

$= \left\{\frac{1}{(2p-1)(3p+1)} + \frac{1}{(2p+1)(2p-1)}\right\} \div \frac{5p+2}{(2p+1)(2p-1)(3p+1)}$

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

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

$= 1$ **(Ans)**

**গ** দেওয়া আছে, $C = p^3 - q^3$

$= (p-q)(p^2+pq+q^2)$

$D = p^4 + p^2q^2 + q^4$
$= (p^2)^2 + 2p^2q^2 + (q^2)^2 - p^2q^2$
$= (P^2 + q^2) - (pq)^2$
$= (p^2 + q^2 + pq)(p^2 + q^2 - pq)$

$\frac{1}{C} = \frac{1}{(p-q)(p^2+pq+q^2)}$ ও $\frac{1}{D} = \frac{1}{(p^2+q^2+pq)(p^2-pq+q^2)}$

হরগুলোর ল.সা.গু $= (p-q)(p^2+pq+q^2)(p^2-pq+q^2)$

$\frac{1}{C}, \frac{1}{D}$ কে সাধারণ বিশিষ্ট ভগ্নাংশে প্রকাশ করা হলো–

$\frac{1}{C} = \frac{1}{(p-q)(p^2+pq+q^2)} = \frac{p^2-pq+q^2}{(p-q)(p^2+pq+q^2)(p^2-pq+q^2)}$

$\frac{1}{D} = \frac{1}{(p^2+pq+q^2)(p^2-pq+q^2)} = \frac{p-q}{(p-q)(p^2+pq+q^2)(p^2-pq+q^2)}$ **(Ans)**

**প্রশ্ন–৫ ▶▶** পাঠ ৫.৩, ৫.৫, ৫.৬, ৫.৭। ভগ্নাংশের সাধারণ হর, বিয়োগ, গুণ, ভাগ

**$A = \frac{x^2-5x-14}{x^2-4x-21}$, $B = \frac{x+2}{x^2+7x+12}$, $C = \frac{4x}{x^2-9}$ তিনটি বীজগাণিতিক ভগ্নাংশ।** [ব. বো. '১৮]

ক. $\frac{1}{x-1}$ হতে $\frac{2x}{x^2-1}$ এর বিয়োগফল নির্ণয় কর। ২

খ. $A \div B \times C =$ কত? ৪

গ. A, B ও C-কে সাধারণ হরবিশিষ্ট ভগ্নাংশে প্রকাশ কর। ৪

**➲ 5 bs cÖ‡kœi mgvavb ➲**

**ক** $\frac{1}{x-1} - \frac{2x}{x^2-1}$

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

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

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

**খ** দেওয়া আছে, $A = \frac{x^2-5x-14}{x^2-4x-21}$

$= \frac{x^2-7x+2x-14}{x^2-7x+3x-21}$

$= \frac{x(x-7)+2(x-7)}{x(x-7)+3(x-7)}$

$= \frac{(x-7)(x+2)}{(x-7)(x+3)} = \frac{x+2}{x+3}$

$B = \frac{x+2}{x^2+7x+12}$

$= \frac{x+2}{x^2+4x+3x+12}$

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

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

$C = \frac{4x}{x^2-9} = \frac{4x}{(x+3)(x-3)}$

∴ প্রদত্ত রাশি $= A \div B \times C$

$= \frac{x+2}{x+3} \div \frac{x+2}{(x+4)(x+3)} \times \frac{4x}{(x+3)(x-3)}$

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

$= \frac{4x(x+4)}{(x+3)(x-3)} = \frac{4x^2+16x}{x^2-9}$ **(Ans.)**

**গ** 'খ' হতে প্রাপ্ত, $A = \frac{x+2}{x+3}$, $B = \frac{x+2}{(x+4)(x+3)}$

এবং $C = \frac{4x}{(x+3)(x-3)}$

১ম ভগ্নাংশের হর $= x+3$

২য় ভগ্নাংশের হর $= (x+4)(x+3)$

৩য় ভগ্নাংশের হর $= (x+3)(x-3)$

∴ হর গুলোর ল.সা.গু $= (x+3)(x+4)(x-3)$

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

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

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

নির্ণেয় ভগ্নাংশগুলো $\frac{(x+2)(x+4)(x-3)}{(x+3)(x+4)(x-3)}$, $\frac{(x+2)(x-3)}{(x+3)(x+4)(x-3)}$, $\frac{4x(x+4)}{(x+3)(x+4)(x-3)}$ **(Ans.)**

**প্রশ্ন–৫ ▶▶** পাঠ ৫.৫, ৫.৬, ৫.৭। ভগ্নাংশের বিয়োগ, গুণ, ভাগ

**$P = \frac{a^3-b^3-3ab(a-b)}{(a+b)^2-4ab}$, $Q = \frac{(a-b)^2+4ab}{a^3+b^3+3ab(a+b)}$ দুইটি বীজগাণিতীয় ভগ্নাংশ।** [য. বো. '১৮]

ক. উৎপাদকে বিশ্লেষণ কর : $m^4 + m^2 + 1$. ২

খ. সরল কর : $\frac{a}{a-b} \times (P \div Q)$ ৪

গ. প্রমাণ কর যে, $\left(\frac{1}{P} - Q\right)(a^2-b^2) = 2b$ ৪

**➲ 5 bs cÖ‡kœi mgvavb ➲**

**ক** $m^4 + m^2 + 1 = (m^2)^2 + 2m^2.1 + (1)^2 - m^2$
$= (m^2+1)^2 - (m)^2$
$= (m^2+1+m)(m^2+1-m)$
$= (m^2+m+1)(m^2-m+1)$ **(Ans.)**

**খ** দেওয়া আছে, $P = \frac{a^3-b^3-3ab(a-b)}{(a+b)^2-4ab}$

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

এবং $Q = \frac{(a-b)^2+4ab}{a^3+b^3+3ab(a+b)}$

$= \frac{(a+b)^2}{(a+b)^3} = \frac{(a+b)^2}{(a+b)^2 \times (a+b)} = \frac{1}{a+b}$

প্রদত্ত রাশি $= \frac{a}{a-b} \times (P \div Q)$

$= \frac{a}{a-b} \times \left(a-b \div \frac{1}{a+b}\right)$

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

**গ** 'খ' হতে প্রাপ্ত $P = a-b$ এবং $Q = \frac{1}{a+b}$

বামপক্ষ $= \left(\frac{1}{P} - Q\right)(a^2-b^2)$

$= \left(\frac{1}{a-b} - \frac{1}{a+b}\right)(a^2-b^2)$

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

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

$= \frac{2b}{a^2 - b^2} \times a^2 - b^2 = 2b =$ ডানপক্ষ

$\therefore \left(\frac{1}{P} - Q\right)(a^2 - b^2) = 2b$ (প্রমাণিত)

## Aa¨vq mgvß‡Z¡ mÂRbkxj ck©‡bi mgvavb bgybv ms¯‹…wZ

পূর্ণাঙ্গ প্রশ্নের ধারা রপ্ত করার জন্য একাধিক অধ্যায় ঘনিষ্ঠ প্রশ্ন ও উত্তর সংযোজন করা হয়েছে। যা তোমাদেরকে চূড়ান্ত পরীক্ষার প্রশ্ন ও উত্তরের ধরন বুঝতে সাহায্য করবে।

**প্রশ্ন–৪ ▶▶** পাঠ ৫.২, ৫.৪, ৫.৭। ভগ্নাংশের লঘিষ্ঠ আকার, ভগ্নাংশের যোগ, ভাগ

$P = \frac{x^2 + 3x - 4}{x^2 + 7x + 12}$, $Q = \frac{x^2 + 2x - 3}{x^2 + 6x - 7}$, $R = \frac{x^2 + 12x + 35}{x^2 + 4x - 5}$.

[অনু. ৫.১ ও ৫.২; কু. বো. '১৭]

ক. P কে লঘিষ্ঠ আকারে প্রকাশ কর। ২

খ. P + Q কে সরল কর। ৪

গ. দেখাও যে, $Q \times R \div \frac{x^2 - 9}{x - 1} = \frac{1}{x - 3}$ ৪

### ➲ 4bs cÖ‡kœi mgvavb ➲

**ক** দেওয়া আছে,

$P = \frac{x^2 + 3x - 4}{x^2 + 7x + 12}$

$= \frac{x^2 + 4x - x - 4}{x^2 + 3x + 4x + 12}$

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

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

**খ** 'ক' থেকে পাই, $P = \frac{x - 1}{x + 3}$

এবং দেওয়া আছে,

$Q = \frac{x^2 + 2x - 3}{x^2 + 6x - 7}$

$= \frac{x^2 + 3x - x - 3}{x^2 + 7x - x - 7}$

$= \frac{x(x + 3) - 1(x + 3)}{x(x + 7) - 1(x + 7)}$

$= \frac{(x + 3)(x - 1)}{(x + 7)(x - 1)} = \frac{x + 3}{x + 7}$

$\therefore P + Q = \frac{x - 1}{x + 3} + \frac{x + 3}{x + 7}$

$= \frac{(x - 1)(x + 7) + (x + 3)(x + 3)}{(x + 3)(x + 7)}$

$= \frac{x^2 + 7x - x - 7 + x^2 + 3x + 3x + 9}{(x + 3)(x + 7)}$

$= \frac{2x^2 + 12x + 2}{(x + 3)(x + 7)}$ **(Ans.)**

**গ** 'খ' থেকে পাই, $Q = \frac{x + 3}{x + 7}$

এবং দেওয়া আছে,

$R = \frac{x^2 + 12x + 35}{x^2 + 4x - 5}$

$= \frac{x^2 + 5x + 7x + 35}{x^2 + 5x - x - 5}$

$= \frac{x(x + 5) + 7(x + 5)}{x(x + 5) - 1(x + 5)}$

$= \frac{(x + 5)(x + 7)}{(x + 5)(x - 1)} = \frac{x + 7}{x - 1}$

বামপক্ষ $= Q \times R \div \frac{x^2 - 9}{x - 1}$

$= \frac{x + 3}{x + 7} \times \frac{x + 7}{x - 1} \div \frac{x^2 - 3^2}{x - 1}$

$= \frac{x + 3}{x + 7} \times \frac{x + 7}{x - 1} \div \frac{(x + 3)(x - 3)}{(x - 1)}$

$= \frac{x + 3}{x + 7} \times \frac{x + 7}{x - 1} \times \frac{x - 1}{(x + 3)(x - 3)} = \frac{1}{x - 3} =$ ডানপক্ষ

$\therefore Q \times R \div \frac{x^2 - 9}{x - 1} = \frac{1}{x - 3}$ (দেখানো হলো)

**প্রশ্ন–৬ ▶▶** পাঠ ৫.২, ৫.৫, ৫.৬, ৫.৭। ভগ্নাংশের লঘিষ্ঠ আকার, সরল, ভগ্নাংশের গুণ, ভাগ

$A = \frac{x^3 - y^3}{x^4 + x^2y^2 + y^4}$, $B = \frac{1}{1 - x + x^2}$, $C = \frac{1}{1 + x + x^2}$

এবং $D = \frac{1}{1 + x^2 + x^4}$ চারটি বীজগণিতীয় রাশি। [অনু. ৫.১ ও ৫.২; চ.বো. '১৭]

ক. A কে লঘিষ্ঠ আকারে প্রকাশ কর। ২

খ. প্রমাণ কর যে, $B - C - 2x \times D = 0$. ৪

গ. সরল কর : $\frac{1 + x^2}{D} \div (B + C)$. ৪

### ➲ 6bs cÖ‡kœi mgvavb ➲

**ক** দেওয়া আছে,

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

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

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

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

**খ** দেওয়া আছে, $B = \frac{1}{1 - x + x^2}$

$C = \frac{1}{1 + x + x^2}$

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

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

বামপক্ষ $= B - C - 2x \times D$

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

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

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

$= \frac{2x - 2x}{(1 + x + x^2)(1 - x + x^2)} = \frac{0}{1 - x^2 + x^4} = 0 =$ ডানপক্ষ

$\therefore B - C - 2x \times D = 0$ (প্রমাণিত)

**গ** দেওয়া আছে, $B = \frac{1}{1 - x + x^2}$

$C = \frac{1}{1 + x + x^2}$

$$D = \frac{1}{1 + x^2 + x^4}$$

$$= \frac{1}{(1 + x + x^2)(1 - x + x^2)} \quad [\text{'খ' থেকে}]$$

প্রদত্ত রাশি $= \frac{1 + x^2}{D} \div (B + C)$

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

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

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

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

$$= \frac{1}{2} \textbf{ (Ans.)}$$

**প্রশ্ন–৭ ▶▶** পাঠ ৫.৩,৫.৪,৫.৫, ৫.৭। সমহর বিশিষ্ট ভগ্নাংশ, ভগ্নাংশের যোগ, বিয়োগ, ভাগ

**$\frac{1}{1 - x + x^2}, \frac{1}{1 + x + x^2}, \frac{2x}{1 + x^2 + x^4}$ এবং $\frac{(x + 1)^2 - (x^2 + x)}{x^3 + 1}$ চারটি বীজগাণিতিক রাশি।** [য. বো. '১৭]

ক. ১ম ও ২য় রাশিকে সমহর বিশিষ্ট ভগ্নাংশে প্রকাশ কর। ২

খ. দেখাও যে, ৩য় রাশি + ২য় রাশি – ১ম রাশি = 0। ৪

গ. ২য় রাশি ÷ ৩য় রাশি ÷ ৪র্থ রাশি এর সরলফল নির্ণয় কর। ৪

## ➲ 7bs cÖ‡kœi mgvavb ➲

**ক** দেওয়া আছে,

১ম রাশি $= \frac{1}{1 - x + x^2}$

২য় রাশি $= \frac{1}{1 + x + x^2}$

১ম রাশির হর $= 1 - x + x^2$

২য় রাশির হর $= (1 + x + x^2)$

হরগুলোর ল. সা. গু. $= (1 - x + x^2)(1 + x + x^2)$

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

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

২য় রাশি $= \frac{1}{(1 + x + x^2)} \times \frac{(1 - x + x^2)(1 + x + x^2)}{(1 - x + x^2)(1 + x + x^2)}$

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

নির্ণেয় ভগ্নাংশগুলো : $\frac{1 + x + x^2}{(1 - x + x^2)(1 + x + x^2)}, \frac{1 - x + x^2}{(1 - x + x^2)(1 + x + x^2)}$ **(Ans.)**

**খ** দেওয়া আছে,

১ম রাশি $= \frac{1}{1 - x + x^2}$

২য় রাশি $= \frac{1}{1 + x + x^2}$

৩য় রাশি $= \frac{2x}{1 + x^2 + x^4}$

বামপক্ষ = ৩য় রাশি + ২য় রাশি – ১ম রাশি

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

$$= \frac{2x}{(x^2)^2 + 2.x^2.1 + 1^2 - x^2} + \frac{1}{1 + x + x^2} - \frac{1}{1 - x + x^2}$$

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

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

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

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

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

$$= \frac{0}{(1 + x + x^2)(1 - x + x^2)} = 0 = \text{ডানপক্ষ}$$

$\therefore$ ৩য় রাশি + ২য় রাশি – ১ম রাশি = 0 **(দেখানো হলো)**

**গ** দেওয়া আছে,

২য় রাশি $= \frac{1}{1 + x + x^2}$

৩য় রাশি $= \frac{2x}{1 + x^2 + x^4} = \frac{2x}{(x^2 + 1 + x)(x^2 + 1 - x)}$ ['খ' থেকে]

৪র্থ রাশি $= \frac{(x + 1)^2 - (x^2 + x)}{x^3 + 1}$

প্রদত্ত রাশি = ২য় রাশি ÷ ৩য় রাশি ÷ ৪র্থ রাশি।

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

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

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

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

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

নির্ণেয় সরলমান : $\frac{(1 - x + x^2)^2}{2x}$ **(Ans.)**

**প্রশ্ন–৮ ▶▶** পাঠ ৫.৩,৫.৪, ৫.৫, ৫.৭। ভগ্নাংশকে সাধারণ হরবিশিষ্টকরণ, যোগ, বিয়োগ ও ভাগ

**$x = \frac{2p}{1 + p^2 + p^4}$, $y = \frac{1}{1 - p + p^2}$ এবং $z = \frac{1}{1 + p + p^2}$ তিনটি বীজগণিতীয় রাশি।** [অনু. ৫.১ ও ৫.২; ব. বো. '১৭]

ক. y এবং z কে সাধারণ হরবিশিষ্ট ভগ্নাংশে পরিণত কর। ২

খ. সরল কর : $x - y + z$. ৪

গ. সরল কর : $(y - z) \div x$. ৪

## ➲ 8bs cÖ‡kœi mgvavb ➲

**ক** দেওয়া আছে, $y = \frac{1}{1 - p + p^2}$ এবং $z = \frac{1}{1 + p + p^2}$

এখানে, ১ম ভগ্নাংশের হর $= 1 - p + p^2 = p^2 - p + 1$

২য় ভগ্নাংশের হর $= 1 + p + p^2 = p^2 + p + 1$

$\therefore$ হরগুলোর ল.সা.গু $= (p^2 + p + 1)(p^2 - p + 1)$

$\therefore$ $y = \frac{1}{1 - p + p^2} = \frac{(p^2 + p + 1)}{(p^2 + p + 1)(p^2 - p + 1)}$

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

$\therefore$ y এবং z এর সাধারণ হরবিশিষ্ট ভগ্নাংশগুলো হলো :

$\frac{(p^2 + p + 1)}{(p^2 + p + 1)(p^2 - p + 1)}, \frac{(p^2 - p + 1)}{(p^2 + p + 1)(p^2 - p + 1)}$ **(Ans.)**

**খ** দেওয়া আছে, $x = \frac{2p}{1+p^2+p^4}$, $y = \frac{1}{1-p+p^2}$, $z = \frac{1}{1+p+p^2}$

১ম ভগ্নাংশের হর $= 1 + p^2 + p^4$
$= p^4 + p^2 + 1$
$= (p^2)^2 + 2.p^2.1 + (1)^2 - p^2$
$= (p^2 + 1)^2 - (p)^2$
$= (p^2 + 1 + p)(p^2 + 1 - p)$
$= (1 + p + p^2)(1 - p + p^2)$

সুতরাং $x - y + z = \frac{2p}{1+p^2+p^4} - \frac{1}{1-p+p^2} + \frac{1}{1+p+p^2}$
$= \frac{2p}{(1+p+p^2)(1-p+p^2)} - \frac{1}{1-p+p^2} + \frac{1}{1+p+p^2}$
$= \frac{2p - (1+p+p^2) + (1-p+p^2)}{(1+p+p^2)(1-p+p^2)}$
$= \frac{2p - 1 - p - p^2 + 1 - p + p^2}{(1+p+p^2)(1-p+p^2)}$
$= \frac{2p - 2p}{(1+p+p^2)(1-p+p^2)}$
$= \frac{0}{(1+p+p^2)(1-p+p^2)} = 0$ **(Ans.)**

**গ** দেওয়া আছে,
$x = \frac{2p}{1+p^2+p^4}$, $y = \frac{1}{1-p+p^2}$, $z = \frac{1}{1+p+p^2}$
সুতরাং $(y - z) \div x$
$= \left(\frac{1}{1-p+p^2} - \frac{1}{1+p+p^2}\right) \div \frac{2p}{1+p^2+p^4}$
$= \left\{\frac{1+p+p^2-(1-p+p^2)}{(1+p+p^2)(1-p+p^2)}\right\} \div \frac{2p}{(p^2)^2 + 2.p^2.1 + (1)^2 - p^2}$
$= \left\{\frac{1+p+p^2-1+p-p^2}{(1+p+p^2)(1-p+p^2)}\right\} \div \frac{2p}{(p^2+1)^2 - (p)^2}$
$= \left\{\frac{2p}{(1+p+p^2)(1-p+p^2)}\right\} \div \frac{2p}{(1+p+p^2)(1-p+p^2)}$
$= \frac{2p}{(1+p+p^2)(1-p+p^2)} \times \frac{(1+p+p^2)(1-p+p^2)}{2p}$
$= 1$ **(Ans.)**

**প্রশ্ন–৯ ▶▶** পাঠ ৫.৩, ৫.৪, ৫.৫, ৫.৬ ৫.৭। ভগ্নাংশের সাধারণ হর, যোগ, বিয়োগ, গুণ, ভাগ

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

[অনু. ৫.১ ও ৫.২; দি. বো. '১৭]

ক. ১ম ভগ্নাংশ থেকে ২য় ভগ্নাংশ বিয়োগ কর। ২
খ. ১ম ও ২য় ভগ্নাংশের গুণফলকে ৩য় ভগ্নাংশ দ্বারা ভাগ কর। ৪
গ. ভগ্নাংশ তিনটিকে সাধারণ হরবিশিষ্ট ভগ্নাংশে প্রকাশ কর। ৪

## ➲ 9bs cÖ‡kœi mgvavb ➲

**ক** ১ম ভগ্নাংশ থেকে ২য় ভগ্নাংশ বিয়োগ করি,
$= \frac{1}{2x+3y} - \frac{1}{2x-3y} = \frac{2x-3y-2x-3y}{(2x+3y)(2x-3y)}$
$= \frac{-6y}{(2x+3y)(2x-3y)} = \frac{6y}{(2x+3y)(3y-2x)}$ **(Ans.)**

**খ** ১ম ও ২য় ভগ্নাংশ গুণ করে পাই,
$\frac{1}{(2x+3y)} \times \frac{1}{(2x-3y)} = \frac{1}{(2x)^2 - (3y)^2}$
$= \frac{1}{4x^2 - 9y^2}$

১ম ও ২য় ভগ্নাংশের গুণফলকে ৩য় ভগ্নাংশ দ্বারা ভাগ কলে পাই,
$\frac{1}{4x^2-9y^2} \div \frac{2x}{4x^2-9y^2} = \frac{1}{4x^2-9y^2} \times \frac{4x^2-9y^2}{2x} = \frac{1}{2x}$ **(Ans.)**

**গ** ১ম ভগ্নাংশের হর $= 2x + 3y$
২য় ভগ্নাংশের হর $= 2x - 3y$
৩য় ভগ্নাংশের হর $= 4x^2 - 9y^2 = (2x)^2 - (3y)^2 = (2x + 2y)(2x - 3y)$
$\therefore$ হরগুলোর ল. সা. গু. $= (2x + 3y)(2x - 3y)$
$\therefore \frac{1}{2x+3y} = \frac{2x-3y}{(2x+3y)(2x-3y)}$
আবার, $\frac{1}{2x-3y} = \frac{2x+3y}{(2x+3y)(2x-3y)}$
এবং $\frac{2x}{4x^2-9y^2} = \frac{2x}{(2x+3y)(2x-3y)}$
$\therefore$ ভগ্নাংশ তিনটিকে সাধারণ হরবিশিষ্ট ভগ্নাংশে প্রকাশ করা হলো। **(Ans.)**

**প্রশ্ন–১০ ▶▶** পাঠ ৫.৩, ৫.৪, ৫.৭। সাধারণ হরবিশিষ্ট ভগ্নাংশ, যোগ, ভাগ

**$P = \frac{1}{x^2-5x+6}$, $Q = \frac{1}{x^2-9}$ এবং $R = \frac{1}{x^2+4x+3}$.**

[অনু. ৫.১ ও ৫.২; সি. বো. '১৭]

ক. $\left(\frac{1}{P} + \frac{1}{Q} + \frac{1}{R}\right)$ এর মান নির্ণয় কর। ২
খ. $P + Q \div R$ কে সরল কর। ৪
গ. P, Q এবং R কে সাধারণ হরবিশিষ্ট ভগ্নাংশে প্রকাশ কর। ৪

## ➲ 10bs cÖ‡kœi mgvavb ➲

**ক** $\frac{1}{P} + \frac{1}{Q} + \frac{1}{R} = \frac{1}{\frac{1}{x^2-5x+6}} + \frac{1}{\frac{1}{x^2-9}} + \frac{1}{\frac{1}{x^2+4x+3}}$
$= x^2 - 5x + 6 + x^2 - 9 + x^2 + 4x + 3 = 3x^2 - x$
নির্ণেয় মান : $3x^2 - x$. **(Ans.)**

**খ** P এর হর $= x^2 - 5x + 6$
$= x^2 - 3x - 2x + 6$
$= x(x - 3) - 2(x - 3) = (x - 2)(x - 3)$
Q এর হর $= x^2 - 9$
$= x^2 - 3^2 = (x + 3)(x - 3)$
R এর হর $= x^2 + 4x + 3$
$= x^2 + 3x + x + 3$
$= x(x + 3) + 1(x + 3) = (x + 1)(x + 3)$
এখন, $P + Q \div R = \frac{1}{x^2-5x+6} + \frac{1}{x^2-9} \div \frac{1}{x^2+4x+3}$
$= \frac{1}{(x-2)(x-3)} + \frac{1}{(x-3)(x+3)} \div \frac{1}{(x+1)(x+3)}$
$= \frac{1}{(x-2)(x-3)} + \frac{1}{(x-3)(x+3)} \times (x+1)(x+3)$
$= \frac{1}{(x-2)(x-3)} + \frac{(x+1)}{(x-3)}$
$= \frac{1 + (x+1)(x-2)}{(x-2)(x-3)}$
$= \frac{1 + x^2 - 2x + x - 2}{(x-2)(x-3)} = \frac{x^2 - x - 1}{x^2 - 5x + 6}$ **(Ans.)**

**গ** 'খ' থেকে পাই,
১ম ভগ্নাংশের হর $= x^2 - 5x + 6 = (x - 2)(x - 3)$
২য় ভগ্নাংশের হর $= x^2 - 9 = (x + 3)(x - 3)$
এবং ৩য় ভগ্নাংশের হর $= x^2 + 4x + 3 = (x + 1)(x + 3)$
$\therefore$ হরগুলোর ল.সা.গু $= (x + 1)(x - 2)(x + 3)(x - 3)$
$\therefore P = \frac{1}{x^2-5x+6} = \frac{1}{(x-2)(x-3)}$

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

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

$$Q = \frac{1}{x^2-9} = \frac{1}{(x+3)(x-3)}$$

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

$$= \frac{(x+1)(x-2)}{(x+1)(x-2)(x^2-9)}$$

এবং $R = \frac{1}{x^2+4x+3} = \frac{1}{(x+1)(x+3)}$

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

## AvZvw³ Abykxj †bi Rb¨ mÂRbkxj cÖKvevsK (DËi msµvšÍ)

এই অংশটি সংযোজিত হয়েছে, যাতে করে তোমরা নিজেরাই সৃজনশীল প্রশ্নের উত্তর লিখে তোমাদের প্রস্তুতিকে যাচাই করতে পার। প্রশ্নগুলোর উত্তর খাতায় লিখে তোমাদের বিষয় শিক্ষকের মতামত নিবে এবং কি করে আরো ভালো লিখতে পার, তার জন্য এই অধ্যায়ের প্রথম থেকে নিয়মিত রিভিশন অনুশীলন করবে।

**প্রশ্ন– ৫ ▸▸** পাঠ ৫.২,৫.৩,৫.৬,৫.৭। সমহরবিশিষ্ট ভগ্নাংশে রূপান্তর, ভগ্নাংশের গুণ, ভাগ

$\mathbf{A = \frac{x+1}{x-1}}$, $\mathbf{B = \frac{x^2+x}{x^2+x-2}}$, $\mathbf{C = \frac{x^2}{x^2+5x+6}}$ এবং $\mathbf{D = \frac{x^2-y^2}{x^3-y^3}}$ চারটি বীজগাণিতিক ভগ্নাংশ। [ সি. বো. '১৬]

ক. D কে লঘিষ্ঠ আকারে প্রকাশ কর। ২

খ. প্রমাণ কর যে, $A \div B \times C = \frac{x}{x+3}$ ৪

গ. A, B এবং C কে সমহরবিশিষ্ট ভগ্নাংশে প্রকাশ কর। ৪

**উত্তর :** ক. $\frac{(x+y)}{(x^2+xy+y^2)}$;

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

**প্রশ্ন– ৩ ▸▸** পাঠ ৫.৪, ৫.৭। বীজগণিতীয় ভগ্নাংশের যোগ এবং ভাগ

$\mathbf{\frac{2x}{x^2-2x-3}}$, $\mathbf{\frac{3x}{x^2+5x+4}}$ এবং $\mathbf{\frac{x}{x^2+x-12}}$ তিনটি বীজগণিতীয় ভগ্নাংশ। [অনুশীলনী ৫.১ ও ৫.২]

ক. প্রথম ভগ্নাংশকে সরলরূপে প্রকাশ কর। ২

খ. প্রথম ভগ্নাংশকে তৃতীয় ভগ্নাংশ দ্বারা ভাগ কর। ৪

গ. প্রদত্ত ভগ্নাংশ তিনটির যোগফল নির্ণয় কর। ৪

**উত্তর :** ক. $\frac{2x}{(x-3)(x+1)}$; খ. $\frac{2(x+4)}{(x+1)}$; গ. $\frac{6x^2}{(x-3)(x+1)(x+4)}$

**প্রশ্ন– ১ ▸▸** পাঠ ৫.৬, ৫.৭। বীজগণিতীয় ভগ্নাংশের গুণ এবং ভাগ

$\mathbf{\frac{a^4-b^4}{a^2+b^2-2ab}}$, $\mathbf{\frac{(a+b)^2-4ab}{a^3-b^3}}$, $\mathbf{\frac{a+b}{a^2+ab+b^2}}$ তিনটি বীজগণিতীয় রাশি।

ক. প্রথম রাশিকে সরলরূপে প্রকাশ কর। ২

খ. প্রথম রাশিকে দ্বিতীয় রাশি দ্বারা গুণ কর। ৪

গ. প্রথম রাশি × দ্বিতীয় রাশি ÷ তৃতীয় রাশি, এর থেকে প্রাপ্ত ফলাফলকে $\frac{a^3-b^3}{a^2b+ab^2+b^3}$ দ্বারা গুণ কর। ৪

**উত্তর :** ক. $\frac{(a^2+b^2)(a+b)}{(a-b)}$; খ. $\frac{(a^2+b^2)(a+b)}{a^2+ab+b^2}$; গ. $\frac{(a^2+b^2)(a-b)}{b}$

**প্রশ্ন– ২ ▸▸** পাঠ ৫.৬, ৫.৭। বীজগণিতীয় ভগ্নাংশের গুণ এবং ভাগ

$\mathbf{\frac{a^3+b^3}{(a-b)^2+3ab}}$, $\mathbf{\frac{(a+b)^2-3ab}{a^3-b^3}}$, $\mathbf{\frac{a+b}{a-b}}$, $\mathbf{\frac{a^2+ab+b^2}{a^2-ab+b^2}}$ চারটি বীজগণিতীয় ভগ্নাংশ।

ক. ৩য় ভগ্নাংশ এবং এর গুণাত্মক বিপরীত ভগ্নাংশের গুণফল কত? ২

খ. ১ম ভগ্নাংশকে ৪র্থ ভগ্নাংশ দ্বারা গুণ কর। ৪

গ. ১ম ভগ্নাংশকে ২য় ভগ্নাংশ দ্বারা ভাগ করে ৩য় ভগ্নাংশ দ্বারা গুণ কর। ৪

**উত্তর :** ক. 1; খ. $(a+b)$; গ. $(a+b)^2$

## †evW©eBbtqi Abykxj bgj~K KvtRi mgvavb

**কাজ : গুণ কর :** [পৃষ্ঠা–৮৯]

১। $\mathbf{\frac{7a^2b}{36a^3b^2}}$ কে $\mathbf{\frac{24ab^2}{35a^4b^5}}$ দ্বারা

২। $\mathbf{\frac{x^2+3x-4}{x^2-7x+12}}$ কে $\mathbf{\frac{x^2-9}{x^2-16}}$ দ্বারা

**সমাধান :**

১। $\frac{7a^2b}{36a^3b^2} \times \frac{24ab^2}{35a^4b^5} = \frac{7a^2b \times 24ab^2}{36a^3b^2 \times 35a^4b^5} = \frac{2}{15a^4b^4}$

২। $\frac{x^2+3x-4}{x^2-7x+12} \times \frac{x^2-9}{x^2-16}$

$= \frac{x^2+4x-x-4}{x^2-3x-4x+12} \times \frac{x^2-3^2}{x^2-4^2}$

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

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

$= \frac{(x+4)(x+3)(x-1)(x-3)}{(x-3)(x-4)(x+4)(x-4)} = \frac{(x+3)(x-1)}{(x-4)(x-4)} = \frac{x^2+2x-3}{x^2-8x+16}$

**কাজ : ভাগ কর :** [পৃষ্ঠা–৯১]

১। $\mathbf{\frac{16a^2b^2}{21z^2}}$ কে $\mathbf{\frac{28ab^4}{35xyz}}$ দ্বারা

২। $\mathbf{\frac{x^4-y^4}{x^2-2xy+y^2}}$ কে $\mathbf{\frac{x^3+y^3}{x-y}}$ দ্বারা

**সমাধান :**

১। ১ম ভগ্নাংশ $= \frac{16a^2b^2}{21z^2}$

২য় ভগ্নাংশ $= \frac{28ab^4}{35xyz}$

$\therefore \frac{16a^2b^2}{21z^2} \div \frac{28ab^4}{35xyz} = \frac{16a^2b^2}{21z^2} \times \frac{35xyz}{28ab^4} = \frac{20axy}{21b^2z}$

২। $\frac{x^4 - y^4}{x^2 - 2xy + y^2} \div \frac{x^3 + y^3}{x - y} = \frac{(x^2)^2 - (y^2)^2}{x^2 - 2xy + y^2} \times \frac{x - y}{x^3 + y^3}$

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

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

**SUGGESTION**

চূড়ান্ত পরীক্ষার আগে গুরুত্বপূর্ণ প্রশ্নগুলোকে এক নজরে দেখে নেওয়ার গুরুত্ব তোমাদের কাছে অপরিসীম। সেই উদ্দেশ্যে এই অধ্যায়ের গুরুত্বপূর্ণ প্রশ্নগুলোকে তিন স্টার, দুই স্টার ও এক স্টার দিয়ে গুরুত্ববহ বোঝানো হয়েছে। শিক্ষার্থীরা তোমাদের কলম দিয়ে প্রশ্নগুলো যেখানে উত্তরসহ আছে সেখানে স্টার চিহ্ন বসিয়ে নিলে রিভিশন দেওয়ার সময় বিশেষ সুবিধা হবে।

## enyjvevBwU mvgRkÝ

| ✪✪✪ | ✪✪ | ✪ |
|---|---|---|
| | | |

## mÜRbkxj mvgRkÝ

| ✪✪✪ | ✪✪ | ✪ |
|---|---|---|
| | | |

**ASSESSMENT**

শিক্ষার্থী এ অধ্যায়টি অনুশীলনের মাধ্যমে পাঠসমূহ কতটুকু অর্জন করতে সক্ষম হয়েছে তা নিজে নিজে যাচাই করতে সমর্থ হবে।

## cwVgj¨vqb

এ অংশে অধ্যায়ের গুরুত্বপূর্ণ প্রশ্নগুলো মডেল টেস্ট আকারে প্রণয়ন করা হয়েছে। শিক্ষার্থীদের পরীক্ষা ভীতি দূর হবে এবং নিজেরাই নিজেদের পরীক্ষা প্রস্তুতির অগ্রগতি যাচাই করতে পারবে।

### সৃজনশীল প্রশ্ন

১. $M = x^2 - 3x + 2$, $N = x^2 - 5x + 6$ এবং $K = x^2 - 4x + 3$, তিনটি বীজগণিতীয় রাশি।

ক. $\frac{M}{x - 2}$ কে লঘিষ্ঠ আকারে প্রকাশ কর। ২

খ. সরল কর : $\frac{1}{M} + \frac{1}{N} + \frac{1}{K}$ ৪

গ. $\frac{1}{M}, \frac{1}{N}, \frac{1}{K}$ কে সমহরবিশিষ্ট ভগ্নাংশে প্রকাশ কর। ৪

২. $\frac{x^2 + 3x - 4}{x^2 - 7x + 12}$ একটি বীজগণিতীয় ভগ্নাংশ।

ক. প্রদত্ত ভগ্নাংশের হরকে উৎপাদকে বিশ্লেষণ কর। ২

খ. ভগ্নাংশটিকে $\frac{x^2 - 16}{x^2 - 9}$ দ্বারা ভাগ করে ভাগফল নির্ণয় কর। ৪

গ. 'খ' থেকে প্রাপ্ত ভাগফলকে কত দ্বারা গুণ করলে গুণফল $\frac{x + 3}{x - 1}$ হবে? ৪

৩. (i) $a^3 - 3a^2 - 10a$ , $a^3 + 6a^2 + 8a$, $a^4 - 5a^3 - 14a^2$ তিনটি বীজগাণিতিক রাশি।

(ii) $P = y - 2$, $Q = y^2 + 2y + 4$ এবং $R = y^3 + 8$

ক. (i) এর তৃতীয় রাশিকে উৎপাদকে বিশ্লেষণ কর। ২

খ. (ii) এর তিনটি রাশির গ. সা. গু. নির্ণয় কর। ৪

গ. সরল কর : $\frac{1}{P} - \frac{y - 2}{Q} + \frac{6y}{R}$ ৪

### বহুনির্বাচনি অভীক্ষা

১. $\frac{a}{a - b} + \frac{b}{b - a} =$ কত?

ক 1 খ 2 গ 3 ঘ 4 **ক**

২. $\frac{2a}{3x^2y} + \frac{3b}{2xy^2} =$ কোনটি?

ক $\frac{4ay + 9bx}{6x^3y^3}$ খ $\frac{4ay + 9bx}{6x^2y^2}$

গ $\frac{5ab}{6x^2y^2}$ ঘ $\frac{2a + 3b}{5x^2y^2}$ **খ**

৩. নিচের তথ্যগুলো লক্ষ কর :

i. $\frac{a}{b} + \frac{c}{b} = \frac{a + c}{b}$

ii. $\frac{a}{b} + \frac{c}{d} = \frac{a + c}{bd}$

iii. $\frac{x}{a} + \frac{y}{b} + \frac{z}{c} = \frac{xbc + acy + abz}{abc}$

নিচের কোনটি সঠিক?

ক i ও ii খ i ও iii গ ii ও iii ঘ i,ii ও iii **খ**

■ নিচের তথ্যের আলোকে ৪ ও ৫ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

$\frac{x + 3}{x^2 + 2x + 1}$ এবং $\frac{x^2 - x - 2}{x + 3}$ দুইটি বীজগণিতীয় ভগ্নাংশ।

৪. ১ম রাশির হরের উৎপাদকে বিশ্লেষণ নিচের কোনটি?

ক $(x + 1)$ খ $(x + 1)^2$

গ $(x - 1)$ ঘ $(x + 1)(x - 1)$ **খ**

৫. রাশি দুইটির গুণফল নিচের কোনটি?

ক $\frac{x + 2}{x + 1}$ খ $\frac{x + 2}{x - 1}$ গ $\frac{x - 2}{x + 1}$ ঘ $\frac{x - 1}{x + 2}$ **গ**

৬. $\frac{(a + b)^2 - 4ab}{a^2 + ab + b^2} \div \frac{1}{a^3 - b^3} =$ কত?

ক $a - b$ খ $(a - b)^2$

গ $(a - b)^3$ ঘ $a^2 + ab + b^2$ **গ**

৭. $\left(1 + \frac{1}{x}\right) \div \left(1 - \frac{1}{x^2}\right)$ এর সরলকৃত মান কত?

ক $\frac{x}{x - 1}$ খ $\frac{x}{x + 1}$ গ $\frac{x - 1}{x}$ ঘ $\frac{x + 1}{x}$ **ক**

৮. $\left(\frac{a}{b}-1\right)$ এবং $\left(1-\frac{a}{b}\right)$ দুইটি রাশি হলে তাদের—

i. যোগফল = 0

ii. ভাগফল = – 1

iii. গুণফল = $\frac{(a-b)^2}{b^2}$

নিচের কোনটি সঠিক?

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

**ক**

৯. $\frac{a}{x}, \frac{b}{y}, \frac{c}{z}$ ভগ্নাংশগুলোর–

i. হরের ল.সা.গু xyz

ii. গুণফল $\frac{abc}{xyz}$

iii. গুণফল $\frac{xyz}{abc}$

নিচের কোনটি সঠিক?

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

**ক**

১০. $a \times \frac{b}{c} \times \frac{c}{a} \times \frac{1}{b}$ = কত?

ক 2 খ 1 গ $\frac{1}{2}$ ঘ 3 **খ**

## m„Rbkxj DËigvjv

১. ক. $(x-1)$; খ. $\frac{3}{(x-1)(x-3)}$; গ. $\frac{(x-2)}{(x-1)(x-2)(x-3)}$

২. ক. $(x-3)(x-4)$; খ. $\frac{(x-1)(x+3)}{(x-4)^2}$; গ. $\frac{(x-4)^2}{(x-1)^2}$

৩. ক. $a^2(a-7)(a+2)$; খ. $a(a+2)$; গ. $\frac{12y^4}{y^6-64}$

## enywbe©vPwb DËigvjv

| ১ | | ২ | | ৩ | | ৪ | | ৫ | | ৬ | | ৭ | | ৮ | | ৯ | | ১০ | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|