



উৎপাদকে বিশ্লেষণ (Factorization)



Type-1 : কমন নেওয়া ও বর্গের সূত্রের প্রয়োগ করে উৎপাদকে বিশ্লেষণ

কোনো রাশিকে উৎপাদকে বিশ্লেষণ করার জন্য প্রথম যে বিষয়টি দেখবেন সেটা হলো ঐ রাশির পদগুলোকে সুবিধামতো সাজিয়ে নিয়ে তাদের মধ্যে কোন সাধারণ উৎপাদক/গুণনীয়ক আছে কি-না। যদি থাকে তাহলে তা কমন নিতে হবে। যেমন: $x^2 + 9x$ রাশিটিতে x^2 ও $9x$ পদ দুটির মধ্যে সাধারণ উৎপাদক/গুণনীয়ক x বিদ্যমান। তাই x কমন নিয়ে উৎপাদকে বিশ্লেষণ করতে হবে।

$$\text{অর্থাৎ } x^2 + 9x = x(x + 9)$$

$$\text{একইভাবে, } x^3 - 8x^2 = x^2(x - 8)$$

আবার, কমন নেওয়ার পর দেখতে হবে যে, রাশিটির পদগুলোকে সাজিয়ে সূত্র প্রয়োগ করা যায় কি-না। যদি যায় তবে সূত্র প্রয়োগ করতে হবে। যেমন: $x^3 - 16x = x(x^2 - 16)$

$$= x(x^2 - 4^2)$$

$$= x(x + 4)(x - 4) \quad [a^2 - b^2 = (a + b)(a - b)]$$

একটি রাশিকে দুইটি রাশির বর্গের অন্তররূপে প্রকাশ করে এবং $a^2 - b^2 = (a + b)(a - b)$ সূত্র প্রয়োগ করেও উৎপাদকে বিশ্লেষণ করা যায়। যেমন: $a^2 + 2ab - 2b - 1$

$$= a^2 + 2ab + b^2 - b^2 - 2b - 1 \quad [b^2 \text{ একবার যোগ ও একবার বিয়োগ করায় রাশির মানের কোনো পরিবর্তন হয়নি}]$$

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

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

$$= (a + b + b + 1)(a + b - b - 1) \quad [a^2 - b^2 = (a + b)(a - b) \text{ সূত্র প্রয়োগ করে}]$$

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

Type-1 এর আলোকে বিভিন্ন পরীক্ষায় আগত প্রশ্ন ও সমাধান

১. $x + xy + 2y + 2y^2$ এর উৎপাদক কত?

[নির্বাচন কমিশন বাংলাদেশ, অফিস সহায়ক (চতুর্থ শ্রেণি- ২০১৯)]

$$K \ x^2 + 2xy \quad L \ x + y$$

$$M \ (1 + y)(x + 2y) \quad N \ 2y + x$$

ব্যাখ্যা $x + xy + 2y + 2y^2 = x(1 + y) + 2y(1 + y)$
 $= (1 + y)(x + 2y)$

২. $ab + a - b - 1$ এর উৎপাদক কোনটি?

$$K \ (b - 1)(a + 1) \quad L \ (b + 1)(a - 1)$$

$$M \ (b + 1)(a + 1) \quad N \ (b + 1)(a + 1)^2$$

ব্যাখ্যা $ab + a - b - 1 = a(b + 1) - 1(b + 1)$
 $= (b + 1)(a - 1)$

৩. $mn - n + m - 1$ এর উৎপাদকে বিশ্লেষণ নিচের কোনটি?

$$K \ (n + 1)(m + 1) \quad L \ (n - 1)(m + 1)$$

$$M \ (m - 1)(n + 1) \quad N \ (m + 1)(n + 1)$$

ব্যাখ্যা $mn - n + m - 1 = n(m - 1) + 1(m - 1)$
 $= (m - 1)(n + 1)$

৪. $a^2 + bc + ca + ab$ এর উৎপাদক কোনটি?

$$K \ (a + c)(b + c) \quad L \ (a + b)(a + c)$$

$$M \ (a - b)(a - c) \quad N \ \text{কোনটিই নয়}$$

ব্যাখ্যা $a^2 + bc + ca + ab = a^2 + ab + ca + bc$
 $= a(a + b) + c(a + b)$
 $= (a + b)(a + c)$

৫. $ax^2 + (ab - 1)x - b$ এর উৎপাদক মূল কি?

$$K \ (x + b)(ax + 1) \quad L \ (x - b)(ax + 1)$$

$$M \ (x + b)(ax - 1) \quad N \ (x - b)(ax - 1)$$

ব্যাখ্যা $ax^2 + (ab - 1)x - b = ax^2 + abx - x - b$
 $= ax(x + b) - 1(x + b)$
 $= (x + b)(ax - 1)$

৬. $ab(px + qy) + a^2qx + b^2py$ এর উৎপাদক কোনটি?

$$K \ (bp + aq)(ax + by) \quad L \ (ax + bp)(aq + by)$$

$$M \ (aq + ax)(bp + by) \quad N \ \text{কোনটিই নয়}$$

ব্যাখ্যা $ab(px + qy) + a^2qx + b^2py$
 $= abpx + abqy + a^2qx + b^2py$
 $= abpx + a^2qx + b^2py + abqy$
 $= ax(bp + aq) + by(bp + aq)$
 $= (bp + aq)(ax + by)$

৭. $20x + 4y$ এর উৎপাদক নিচের কোনটি?

$$K \ 4(5x + y) \quad L \ 5(4x + y)$$

$$M \ 4(5y + x) \quad N \ 4(4x + y)$$

ব্যাখ্যা $20x + 4y = 4(5x + y)$

৮. $x^2 - y^2$ এর উৎপাদক কত?

[১০ম শিক্ষক নিবন্ধন (স্কুল/সমপর্যায়)-২০১৪]

$$K \ (x + y)(x + y) \quad L \ (x + y)(x - y)$$

$$M \ (x - y)(x - y) \quad N \ (y + x)(y - x)$$

ব্যাখ্যা $x^2 - y^2 = (x + y)(x - y) \quad [\because a^2 - b^2 = (a + b)(a - b)]$

৯. $x^3 - x$ এর উৎপাদকে বিশ্লেষণ কোনটি?

[বিশেষ শিক্ষক নিবন্ধন (স্কুল/সমপর্যায়)-২০১০]

K $(x-1)(x^2+x+1)$ L $(x+1)(x^2-x+1)$
M $x(x-1)(x-1)$ N $x(x+1)(x-1)$

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

১০. $3x - 75x^3$ এর উৎপাদক কোনটি?

K $3(1+5x)(1-5x)$ L $x(1+5x)(1-5x)$
M $3x(1+5x)(1-5x)$ N কোনটিই নয়

ব্যাখ্যা $3x - 75x^3 = 3x(1 - 25x^2)$
 $= 3x\{1^2 - (5x)^2\} = 3x(1+5x)(1-5x)$

১১. $9x^2 + 6x + 1$ এর উৎপাদকগুলো নিচের কোনটি?

K $(3x-1)^2$ L $(3x-1)$
M $(3x+1)^2$ N $(3x+1)(3x-1)$

ব্যাখ্যা $9x^2 + 6x + 1 = (3x)^2 + 2 \cdot 3x \cdot 1 + (1)^2 = (3x+1)^2$

১২. $a^2 - c^2 - 2ab + b^2$ এর সঠিক উৎপাদক কোনটি?

[১৪তম শিক্ষক নিবন্ধন (কলেজ/সমপর্যায়)-২০১৭]

K $(a+b+c)(a-b+c)$
L $(a-b-c)(a-b+c)$
M $(a-b-c)(a+b-c)$
N $(a+b+c)(a-b-c)$

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

১৩. $1 - a^2 + 2ab - b^2$ এর উৎপাদক কোনটি?

[১২তম শিক্ষক নিবন্ধন (স্কুল-২/সমপর্যায়)-২০১৫]

K $(1+a+b)(1-a+b)$
L $(1+a+b)(1-a-b)$
M $(1+a+b)(1+a-b)$
N $(1+a-b)(1-a+b)$

ব্যাখ্যা $1 - a^2 + 2ab - b^2$
 $= 1 - (a^2 - 2ab + b^2)$
 $= 1^2 - (a-b)^2$
 $= (1+a-b)(1-a+b)$

১৪. $x^2 - y^2 + 2y - 1$ এর একটি উৎপাদক—

[১৫তম শিক্ষক নিবন্ধন (স্কুল-২/সমপর্যায়)-২০১৯; ১০ম শিক্ষক নিবন্ধন (কলেজ/সমপর্যায়)-২০১৪; প্রাক-প্রাথমিক শিক্ষক নিয়োগ-২০১৩ (দাজলা); ৯ম শিক্ষক নিবন্ধন (স্কুল/সমপর্যায়)-২০১৩]

K $x+y+1$ L $x+y-1$
M $x-y$ N $x-y-1$

ব্যাখ্যা $x^2 - y^2 + 2y - 1$
 $= x^2 - (y^2 - 2y + 1)$
 $= x^2 - (y-1)^2$
 $= (x+y-1)(x-y+1)$
 $\therefore x^2 - y^2 + 2y - 1$ এর একটি উৎপাদক হলো $(x+y-1)$

১৫. $x^2 - y(y-2) - 1$ এর উৎপাদক নিচের কোনটি?

[১৬তম শিক্ষক নিবন্ধন (স্কুল-২/সমপর্যায়)-২০১৯]

K $(x-y-1)(x-y+1)$
L $(x+y-1)(x-y+1)$
M $(x+y+1)(x-y-1)$
N $(x-y)(x+y+1)$

ব্যাখ্যা $x^2 - y(y-2) - 1$

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

১৬. $x^2 - y^2 + 2x + 1$ এর উৎপাদক হলো—

[জাতীয় নিরাপত্তা গোয়েন্দা সংস্থা কম্পিউটার অপারেটর ২০২১]

K $x+y-1$ L $x-y+1$
M $2x-y-1$ N $1+y$

ব্যাখ্যা দেওয়া আছে, $x^2 - y^2 + 2x + 1$
 $= x^2 + 2 \times x \times 1 + 1^2 - y^2$
 $= (x+1)^2 - y^2$
 $= (x+1+y)(x+1-y)$
 $= (x+y+1)(x-y+1)$

১৭. $x^2 - y^2 + 4y - 4$ এর একটি উৎপাদক—

[প্রাথমিক শিক্ষক নিয়োগ-২০১২ (করতোয়া)]

K $x+y-2$ L $x+y+2$
M $x-y-2$ N $x-2y+1$

ব্যাখ্যা $x^2 - y^2 + 4y - 4$
 $= x^2 - (y^2 - 2 \cdot 2 \cdot y + 2^2)$
 $= x^2 - (y-2)^2$
 $= (x+y-2)(x-y+2)$

১৮. $4a^2 - 12ab + 9b^2 - 4c^2$ এর উৎপাদক নিচের কোনটি?

K $2a-3b+2c$ L $2a+3b-2c$
M $2a+3b+2c$ N $-2a-3b-2c$

ব্যাখ্যা $4a^2 - 12ab + 9b^2 - 4c^2$
 $= (2a)^2 - 2 \cdot 2a \cdot 3b + (3b)^2 - 4c^2$
 $= (2a-3b)^2 - (2c)^2$
 $= (2a-3b+2c)(2a-3b-2c)$

১৯. $a^4 + 4$ এর উৎপাদক কোনটি?

[বাংলাদেশ ডাক বিভাগ, মেইল অপারেটর/স্টেনো টাইপিস্ট কাম কম্পিউটার অপারেটর/নিম্নমান সহকারী কাম কম্পিউটার মুদ্রাক্ষরিক ২০১৯; প্রাক-প্রাথমিক শিক্ষক নিয়োগ-২০১৩ (দানিয়ুব)]

K $(a^2+2a+2)(a^2-2a+2)$
L $(a^2+2a-2)(a^2-2a+2)$
M $(a^2-2a+2)(a^2+2a+2)$
N $(a^2+2a+2)(a^2+2a+2)$

ব্যাখ্যা $a^4 + 4 = a^4 + 4 + 4a^2 - 4a^2$
 $= (a^2)^2 + 2^2 + 2 \times a^2 \times 2 - (2a)^2$
 $= (a^2+2)^2 - (2a)^2$
 $= (a^2+2a+2)(a^2-2a+2)$

২০. $a^2 + 2ab - 2b - 1$ এর উৎপাদক কোনটি?

[বাংলাদেশ ন্যাশনাল ক্যাডেট কোর অধিদপ্তর অফিস সহকারী, ২০২১]

K $(a-1)(a+2b+1)$ L $(a+1)(a+2b+1)$
M $(a+1)(a+2b-1)$ N $(a-1)(a-2b-1)$

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

২১. $x^4 + x^2 + 1$ এর একটি উৎপাদক $x^2 + x + 1$ হলে
অপরটি কত? [প্রাথমিক শিক্ষক নিয়োগ-২০১৯ (৩য় ধাপ)]

K $x^2 - 1$ L $x^2 + x + 1$
M $x^2 - x + 1$ N $x^2 + 1$

ব্যাখ্যা $x^4 + x^2 + 1$
 $= x^4 + 2x^2 + 1 - x^2$
 $= (x^2)^2 + 2 \cdot x^2 \cdot 1 + 1^2 - x^2$
 $= (x^2 + 1)^2 - x^2$
 $= (x^2 + x + 1)(x^2 - x + 1)$
 \therefore অপর উৎপাদকটি $x^2 - x + 1$ ।

২২. $x^4 + x^2 + 1$ এর উৎপাদক কোনটি?

[১১তম শিক্ষক নিবন্ধন (স্কুল-২/সমপর্যায়)-২০১৪]

K $(x^2 + x + 1)(x^2 + x - 1)$
L $(x^2 - x + 1)(x^2 + x - 1)$
M $(x^2 + x + 1)(x^2 - x + 1)$
N $(x^2 + x + 1)(x^2 + x + 1)$

R

R

ব্যাখ্যা $x^4 + x^2 + 1$
 $= (x^2)^2 + 2 \cdot x^2 \cdot 1 + 1^2 - x^2$
 $= (x^2 + 1)^2 - x^2$
 $= (x^2 + 1 + x)(x^2 + 1 - x)$
 $= (x^2 + x + 1)(x^2 - x + 1)$

Type-2 : ঘনের সূত্র প্রয়োগ করে উৎপাদকে বিশ্লেষণ

▪ একটি রাশিকে ঘন আকারে প্রকাশ করে:

যেমন: $8x^3 + 36x^2 + 54x + 27$

$= (2x)^3 + 3 \times (2x)^2 \times 3 + 3 \times (2x) \times (3)^2 + (3)^3$
 $= (2x + 3)^3$
 $= (2x + 3)(2x + 3)(2x + 3)$

▪ $a^3 + b^3 = (a + b)(a^2 - ab + b^2)$ এবং

$a^3 - b^3 = (a - b)(a^2 + ab + b^2)$ সূত্র প্রয়োগ করে।

যেমন: $x^3 + 64 = x^3 + 4^3$
 $= (x + 4)(x^2 - x \cdot 4 + 4^2)$
 $= (x + 4)(x^2 - 4x + 16)$

Type-2 এর আলোকে বিভিন্ন পরীক্ষায় আগত প্রশ্ন ও সমাধান

২৩. $a^3 + 8$ এর উৎপাদকে বিশ্লেষণ কোনটি?

K $(a + 2)(a^2 + 2a + 4)$
L $(a + 2)(a^2 - 2a + 4)$
M $(a - 2)(a^2 + 2a + 4)$
N $(a - 2)(a^2 - 2a + 4)$

ব্যাখ্যা $a^3 + 8 = a^3 + 2^3$
 $= (a + 2)(a^2 - a \cdot 2 + 2^2)$
 $= (a + 2)(a^2 - 2a + 4)$

২৪. $x^3 + 27$ এর একটি উৎপাদক কোনটি?

K $x - 3$ L $x^2 - 3x + 9$
M $(x + 3)^2$ N $x + 9$

ব্যাখ্যা $x^3 + 27 = x^3 + 3^3$
 $= (x + 3)(x^2 - x \cdot 3 + 3^2)$
 $= (x + 3)(x^2 - 3x + 9)$

২৫. $a^3 + 27b^3$ এর উৎপাদক নিচের কোনটি?

K $(a + 3b)(a^2 + 3ab + 9b^2)$
L $(a + 3b)(a^2 - 3ab + 9b^2)$
M $(a + 3b)^3$
N $a^3 + 3b$

ব্যাখ্যা $a^3 + 27b^3 = a^3 + (3b)^3$
 $= (a + 3b)(a^2 - a \cdot 3b + (3b)^2)$
 $= (a + 3b)(a^2 - 3ab + 9b^2)$

২৬. $a^3 + 5\sqrt{5}$ এর একটি উৎপাদক নিচের কোনটি?

K $a^2 + \sqrt{5}a + 25$ L $a^2 - \sqrt{5}a + 5$
M $a^2 - 5\sqrt{5}a + 5$ N $a^2 + 5\sqrt{5}a + 25$

ব্যাখ্যা $a^3 + 5\sqrt{5} = a^3 + (\sqrt{5})^3$

$= (a + \sqrt{5})(a^2 - a \cdot \sqrt{5} + (\sqrt{5})^2)$
 $= (a + \sqrt{5})(a^2 - \sqrt{5}a + 5)$

২৭. $x^3 - 8$ এর উৎপাদক কোনটি?

[পাসপোর্ট এন্ড ইমিগ্রেশন সহকারী পরিচালক-০৩]

K $x - 2$ L $x - 4$
M $x^2 - x - 2$ N $x^2 - 2x - 2$

P

Q

ব্যাখ্যা $x^3 - 8$

$= (x)^3 - (2)^3$
 $= (x - 2)(x^2 + 2x + 2^2)$
 $= (x - 2)(x^2 + 2x + 4)$
 $\therefore x^3 - 8$ এর একটি উৎপাদক $(x - 2)$

Q

২৮. $x^3 - 27$ এর একটি উৎপাদক নিচের কোনটি?

K $x^2 - 3x + 9$ L $(x + 3)^2$
M $(x + 3)$ N $(x - 3)$

S

Q

ব্যাখ্যা $x^3 - 27 = x^3 - (3)^3 = (x - 3)(x^2 + x \cdot 3 + 9)$
 $= (x - 3)(x^2 + 3x + 9)$

২৯. $b^3 - 1$ এর উৎপাদকে বিশ্লেষিত রূপ কোনটি?

K $(b - 1)(b^2 + b + 1)$ L $(b + 1)(b^2 - b + 1)$
M $(b - 1)(b^2 - b + 1)$ N $(b + 1)(b^2 + b + 1)$

P

Q

ব্যাখ্যা $b^3 - 1 = (b - 1)(b^2 + b \cdot 1 + 1^2)$
 $= (b - 1)(b^2 + b + 1)$

৩০. $8x^3 - y^3$ এর সঠিক উৎপাদকে বিশ্লেষণ নিচের কোনটি?

$$K (2x - y)(4x^2 + 2xy + y^2)$$

$$L (2x - y)(4x^2 - 2xy + y^2)$$

$$M (2x - y)(4x^2 + 4xy + y^2)$$

$$N (8x - y)(64x^2 + 8xy + y^2)$$

ব্যাখ্যা $8x^3 - y^3 = (2x)^3 - y^3$
 $= (2x - y)\{(2x)^2 + 2x \cdot y + y^2\}$
 $= (2x - y)(4x^2 + 2xy + y^2)$

৩১. $27a^3 - 8$ এর উৎপাদক বিশ্লেষণ কোনটি?

$$K (3a + 2)(9a^2 - 6a + 4)$$

$$L (3a + 2)(9a^2 + 6a + 4)$$

$$M (3a - 2)(9a^2 - 6a + 4)$$

$$N (3a - 2)(9a^2 + 6a + 4)$$

ব্যাখ্যা $27a^3 - 8 = (3a)^3 - (2)^3$
 $= (3a - 2)\{(3a)^2 + 3a \cdot 2 + (2)^2\}$
 $= (3a - 2)(9a^2 + 6a + 4)$

৩২. $3\sqrt{3}x^3 + 27$ এর একটি উৎপাদক নিচের কোনটি?

$$K 3x^2 + 3\sqrt{3}x + 9 \quad L \sqrt{3}x + 4$$

$$M (\sqrt{3}x - 3) \quad N 3x^2 - 3\sqrt{3}x + 9$$

ব্যাখ্যা $3\sqrt{3}x^3 + 27 = (\sqrt{3}x)^3 + (3)^3$
 $= (\sqrt{3}x + 3)\{(\sqrt{3}x)^2 - \sqrt{3}x \cdot 3 + (3)^2\}$
 $= (\sqrt{3}x + 3)(3x^2 - 3\sqrt{3}x + 9)$

৩৩. $2\sqrt{2}x^3 + 125$ এর উৎপাদকে বিশ্লেষিত রূপ নিচের কোনটি?

$$K (\sqrt{2}x + 5)(2x^2 - 5\sqrt{2}x + 25)$$

$$L (\sqrt{2}x - 5)(2x^2 + 5\sqrt{2}x + 25)$$

$$M (\sqrt{2}x + 5)(2x^2 + 5\sqrt{2}x + 25)$$

$$N (\sqrt{2}x - 5)(2x^2 - 5\sqrt{2}x + 25)$$

P

ব্যাখ্যা $2\sqrt{2}x^3 + 125 = (\sqrt{2}x)^3 + (5)^3$
 $= (\sqrt{2}x + 5)\{(\sqrt{2}x)^2 - \sqrt{2}x \cdot 5 + 5^2\}$
 $= (\sqrt{2}x + 5)(2x^2 - 5\sqrt{2}x + 25)$

৩৪. $p^6 - q^6$ এর উৎপাদক কোনটি?

[জাতীয় নিরাপত্তা গোয়েন্দা সংস্থা কম্পিউটার অপারেটর ২০২১]

$$K (p + q)(p - q)(p^2 + pq + q^2)(p^2 - pq + q^2)$$

$$L (p + q)(p^2 - pq + q^2)(p^2 + q^2)$$

$$M (p - q)(p^2 - pq + q^2)(p^2 + q^2)$$

$$N (p^2 + q^2)(p^2 - q^2)$$

P

ব্যাখ্যা দেয়া আছে $p^6 - q^6$
 $= (p^3)^2 - (q^3)^2 = (p^3 + q^3)(p^3 - q^3)$
 $= (p + q)(p^2 - pq + q^2)(p - q)(p^2 + pq + q^2)$
 $= (p + q)(p - q)(p^2 + pq + q^2)(p^2 - pq + q^2)$

Type-3 : মধ্যপদ বিভাজন (Middle Term Factorization)

মধ্যপদ বিভাজন (Middle Term Factorization) পদ্ধতি:

$x^2 + bx + c$ আকারের রাশিকে উৎপাদকে বিশ্লেষণ করতে হলে x বর্জিত পদ অর্থাৎ c কে এমন দুইটি উৎপাদকে প্রকাশ করতে হবে, যাদের বীজগাণিতিক সমষ্টি x এর সহগ b এর সমান হয়।

যেমন: $x^2 + 7x + 12$ রাশিটিকে উৎপাদকে বিশ্লেষণ করতে হলে 12 কে এমন দুটি উৎপাদকে প্রকাশ করতে হবে যাদের সমষ্টি 7 এবং গুণফল 12 হয়। 12 এর সম্ভাব্য উৎপাদক জোড়াগুলো হলো 1, 12; 2, 6; 3, 4। এদের মধ্যে 3, 4 জোড়াটির সমষ্টি $(3 + 4) = 7$ এবং গুণফল $3 \times 4 = 12$ ।

$$\therefore x^2 + 7x + 12 = x^2 + 3x + 4x + 12$$

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

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

শর্টকাট:

$$12 \text{ কে ভাঙলে হয় } 6 \times 2 \text{ বা } 4 \times 3$$

$$\text{এখানে, } 6 + 2 = 8 \text{ বা } 6 - 2 = 4$$

$$\text{এবং } 4 + 3 = 7 \text{ বা } 4 - 3 = 1$$

যেহেতু $4 + 3 = 7$ যা মধ্যপদের সমান।

তাই উত্তর হবে $(x + 4)(x + 3)$

মনে রাখতে হবে, যদি উৎপাদক দুটির যোগফল মধ্যপদের সমান হয় তবে মধ্যপদের সামনে যে চিহ্ন থাকে তা উভয় সংখ্যার/উৎপাদকের সামনে বসবে। উৎপাদক দুটির বিয়োগফল মধ্যপদ সংখ্যার সমান হলে, মধ্যপদের সামনে যে চিহ্ন থাকবে তা বড় সংখ্যার সামনে এবং ছোট সংখ্যা সামনে তার বিপরীত চিহ্ন বসবে।

Type-3 এর আলোকে বিভিন্ন পরীক্ষায় আগত প্রশ্ন ও সমাধান

৩৫. $m^2 + 8m + 15$ এর উৎপাদক—

[প্রাক-প্রাথমিক শিক্ষক নিয়োগ-২০১৩ (ভুলগা)]

$$\begin{array}{ll} K (m + 5)(m - 3) & L (m - 5)(m + 3) \\ M (m + 5)(m + 3) & N (m - 5)(m - 3) \end{array}$$

ব্যাখ্যা শর্টকাট পদ্ধতি:

$$15 = (5 \times 3)$$

এবং $5 + 3 = 8$ [যেহেতু শেষপদ-এর সামনে যোগ (+) চিহ্ন আছে।
তাই গুণ করে ১৫ এবং যোগ করে ৮ মিলাতে হবে]

$$\therefore (m + 5)(m + 3)$$

Note: যদি উৎপাদক দুটির যোগফল মধ্যপদের সমান হয় তবে মধ্যপদের সামনে যে চিহ্ন থাকে তা উভয় সংখ্যার/উৎপাদকের সামনে বসবে।

বেসিক/লিখিত পদ্ধতি

$$\begin{aligned} m^2 + 8m + 15 &= m^2 + 5m + 3m + 15 \\ &= m(m + 5) + 3(m + 5) \\ &= (m + 5)(m + 3) \end{aligned}$$

৩৬. $x^2 - 7x + 6$ এর উৎপাদকে বিশ্লেষিত রূপ নিচের কোনটি?

[পেট্রো বাংলা (হিসাব সহকারী) ২০১৯, IBBL-ATO-2017]

$$\begin{array}{ll} K (x - 2)(x - 3) & L (x - 1)(x + 8) \\ M (x - 1)(x - 6) & N (x + 1)(x + 6) \end{array}$$

ব্যাখ্যা শর্টকাট পদ্ধতি:

$$6 = (6 \times 1) = (3 \times 2)$$

কিন্তু, $6 + 1 = 7$ [যেহেতু শেষপদ-এর সামনে যোগ (+) চিহ্ন আছে।
তাই গুণ করে ৬ এবং যোগ করে ৭ মিলাতে হবে]

$$\therefore (x - 6)(x - 1)$$

Note: যদি উৎপাদক দুটির যোগফল মধ্যপদের সমান হয় তবে মধ্যপদের সামনে যে চিহ্ন থাকে তা উভয় সংখ্যার/উৎপাদকের সামনে বসবে।

বেসিক/লিখিত পদ্ধতি

$$\begin{aligned} x^2 - 7x + 6 &= x^2 - 6x - x + 6 \text{ [মধ্যপদ বিভাজন]} \\ &= x(x - 6) - 1(x - 6) \\ &= (x - 6)(x - 1) \end{aligned}$$

৩৭. $x^2 - 3x + 2$ এর একটি উৎপাদক কোনটি?

[প্রাথমিক শিক্ষক নিয়োগ-২০১৮ (সেট: ৭১৪২)]

$$\begin{array}{ll} K x - 1 & L x + 2 \\ M x - 3 & N x + 1 \end{array}$$

ব্যাখ্যা শর্টকাট পদ্ধতি:

$$2 = (2 \times 1)$$

এবং $2 + 1 = 3$ [যেহেতু শেষপদ-এর সামনে যোগ (+) চিহ্ন আছে।
তাই গুণ করে ২ এবং যোগ করে ৩ মিলাতে হবে]

$$\therefore (x - 2)(x - 1)$$

Note: যদি উৎপাদক দুটির যোগফল মধ্যপদের সমান হয় তবে মধ্যপদের সামনে যে চিহ্ন থাকে তা উভয় সংখ্যার/উৎপাদকের সামনে বসবে।

বেসিক/লিখিত পদ্ধতি

$$\begin{aligned} x^2 - 3x + 2 &= x^2 - 2x - x + 2 \\ &= x(x - 2) - 1(x - 2) \\ &= (x - 2)(x - 1) \end{aligned}$$

৩৮. $x^2 - 5x + 6$ এর উৎপাদক নিচের কোনটি?

$$\begin{array}{ll} K x - 3 & L x + 2 \\ M x + 3 & N x - 6 \end{array}$$

ব্যাখ্যা শর্টকাট পদ্ধতি:

$$6 = (6 \times 1) = (3 \times 2)$$

$$\text{আবার, } 3 + 2 = 5$$

[যেহেতু শেষপদ-এর সামনে যোগ (+) চিহ্ন আছে।
তাই গুণ করে ৬ এবং যোগ করে ৫ মিলাতে হবে]

$$\therefore (x - 3)(x - 2)$$

Note: যদি উৎপাদক দুটির যোগফল মধ্যপদের সমান হয় তবে মধ্যপদের সামনে যে চিহ্ন থাকে তা উভয় সংখ্যার/উৎপাদকের সামনে বসবে।

$$\text{সতর্কতা: } 6 - 1 = 5 \text{ হয়, এক্ষেত্রে উত্তর } (x - 6)(x + 1)$$

তবে -6 ও $+1$ এর গুণফল -6 অথচ শেষপদ বা ধ্রুবপদ $+6$ ।
তাই $(x - 6)(x + 1)$ গ্রহণযোগ্য নয়।

বেসিক/লিখিত পদ্ধতি

$$\begin{aligned} x^2 - 5x + 6 &= x^2 - 3x - 2x + 6 \\ &= x(x - 3) - 2(x - 3) \\ &= (x - 3)(x - 2) \end{aligned}$$

৩৯. $x^2 + 5x - 6$ এর উৎপাদকে বিশ্লেষিত রূপ কোনটি?

$$\begin{array}{ll} K (x - 6)(x + 1) & L (x + 6)(x + 1) \\ M (x - 2)(x - 3) & N (x - 1)(x + 6) \end{array}$$

ব্যাখ্যা শর্টকাট পদ্ধতি:

$$6 = (6 \times 1) = (3 \times 2)$$

আবার, $6 - 1 = 5$ [যেহেতু শেষপদ-এর সামনে বিয়োগ (-) চিহ্ন আছে।
তাই গুণ করে ৬ এবং বিয়োগ করে ৫ মিলাতে হবে]

$$\therefore (x + 6)(x - 1)$$

Note: উৎপাদক দুটির বিয়োগফল মধ্যপদ সংখ্যার সমান হলে, মধ্যপদের সামনে যে চিহ্ন থাকবে তা বড় সংখ্যার সামনে এবং ছোট সংখ্যা সামনে তার বিপরীত চিহ্ন বসবে।

বেসিক/লিখিত পদ্ধতি

$$\begin{aligned} x^2 + 5x - 6 &= x^2 + 6x - x - 6 \\ &= x(x + 6) - 1(x + 6) \\ &= (x - 1)(x + 6) \end{aligned}$$

৪০. $x^2 + 3x - 4$ এর উৎপাদকে বিশ্লেষণ নিচের কোনটি?

$$\begin{array}{ll} K (x + 1)(x - 4) & L (x - 1)(x + 4) \\ M (x - 1)(x - 4) & N (x + 1)(x + 4) \end{array}$$

ব্যাখ্যা শর্টকাট পদ্ধতি:

$$4 = (4 \times 1) = (2 \times 2)$$

আবার, $4 - 1 = 3$ [যেহেতু শেষপদ-এর সামনে বিয়োগ (-) চিহ্ন আছে।
তাই গুণ করে ৪ এবং বিয়োগ করে ৩ মিলাতে হবে]

$$\therefore (x + 4)(x - 1)$$

Note: উৎপাদক দুটির বিয়োগফল মধ্যপদ সংখ্যার সমান হলে, মধ্যপদের সামনে যে চিহ্ন থাকবে তা বড় সংখ্যার সামনে এবং ছোট সংখ্যা সামনে তার বিপরীত চিহ্ন বসবে।

বেসিক/লিখিত পদ্ধতি

$$\begin{aligned} x^2 + 3x - 4 &= x^2 + 4x - x - 4 \\ &= x(x + 4) - 1(x + 4) \\ &= (x + 4)(x - 1) \end{aligned}$$

৪১. $x^2 + 2x - 143$ রাশির উৎপাদকে বিশ্লেষিত রূপ নিচের কোনটি?

$$\begin{array}{ll} K (x + 11)(x - 13) & L (x - 11)(x - 13) \\ M (x + 11)(x + 13) & N (x - 11)(x + 13) \end{array}$$

ব্যাখ্যা শর্টকাট পদ্ধতি:

$$6 = (6 \times 1) = (3 \times 2)$$

$$143 = (13 \times 11)$$

আবার, $13 - 11 = 2$ [যেহেতু শেষপদ-এর সামনে বিয়োগ (-) চিহ্ন আছে।
তাই গুণ করে 143 এবং বিয়োগ করে 2 মিলাতে হবে]

$$\therefore (x + 13)(x - 11)$$

Note: উৎপাদক দুটির বিয়োগফল মধ্যপদ সংখ্যার সমান হলে, মধ্যপদের সামনে যে চিহ্ন থাকবে তা বড় সংখ্যার সামনে এবং ছোট সংখ্যা সামনে তার বিপরীত চিহ্ন বসবে।

বেসিক/লিখিত পদ্ধতি

$$\begin{aligned}x^2 + 2x - 143 &= x^2 + 13x - 11x - 143 \\ &= x(x + 13) - 11(x + 13) \\ &= (x + 13)(x - 11)\end{aligned}$$

8২. $x^2 - x - 6$ এর উৎপাদকে বিশ্লেষিত রূপ নিচের কোনটি?

K $(x + 3)(x - 2)$ L $(x - 6)(x + 1)$

M $(x + 6)(x - 1)$ N $(x - 3)(x + 2)$

ব্যাখ্যা শর্টকাট পদ্ধতি:

$$6 = (3 \times 2)$$

আবার, $3 - 2 = 1$ [যেহেতু শেষপদ-এর সামনে বিয়োগ (-) চিহ্ন আছে।
তাই গুণ করে 6 এবং বিয়োগ করে 1 মিলাতে হবে]

$$\therefore (x - 3)(x + 2)$$

Note: উৎপাদক দুটির বিয়োগফল মধ্যপদ সংখ্যার সমান হলে, মধ্যপদের সামনে যে চিহ্ন থাকবে তা বড় সংখ্যার সামনে এবং ছোট সংখ্যা সামনে তার বিপরীত চিহ্ন বসবে।

বেসিক/লিখিত পদ্ধতি

$$\begin{aligned}x^2 - x - 6 &= x^2 - 3x + 2x - 6 \\ &= x(x - 3) + 2(x - 3) \\ &= (x - 3)(x + 2)\end{aligned}$$

8৩. $x^2 - x - 2$ এর উৎপাদক কোনটি?

[বাংলাদেশ ডাক বিভাগ, পোস্টাল অপারেটর-২০১৯, স্বরাষ্ট্র মন্ত্রণালয়ের মাদক দ্রব্য নিয়ন্ত্রণ, উপ-পরিচালক-২০১৮]

K $x + 2$ L $x - 3$

M $x + 1$ N $x - 1$

ব্যাখ্যা শর্টকাট পদ্ধতি:

$$2 = (2 \times 1)$$

আবার, $2 - 1 = 1$ [যেহেতু শেষপদ-এর সামনে বিয়োগ (-) চিহ্ন আছে।
তাই গুণ করে 2 এবং বিয়োগ করে 1 মিলাতে হবে]

$$\therefore (x - 2)(x + 1)$$

Note: উৎপাদক দুটির বিয়োগফল মধ্যপদ সংখ্যার সমান হলে, মধ্যপদের সামনে যে চিহ্ন থাকবে তা বড় সংখ্যার সামনে এবং ছোট সংখ্যা সামনে তার বিপরীত চিহ্ন বসবে।

বেসিক/লিখিত পদ্ধতি

$$\begin{aligned}x^2 - x - 2 &= x^2 - 2x + x - 2 \text{ [মধ্যপদ বিভাজন]} \\ &= x(x - 2) + 1(x - 2) \\ &= (x - 2)(x + 1)\end{aligned}$$

88. $x^2 - 3x - 10$ এর উৎপাদক কোনটি?

[পিএসসির সহ: পরিচালক- ৯৮]

K $(x + 2)(x - 5)$ L $(x + 3)(x - 5)$

M $(x + 2)(x - 5)$ N $(x + 2)(x + 5)$

ব্যাখ্যা শর্টকাট পদ্ধতি:

$$10 = (5 \times 2)$$

আবার, $5 - 2 = 3$ [যেহেতু শেষপদ-এর সামনে বিয়োগ (-) চিহ্ন আছে।
তাই গুণ করে 10 এবং বিয়োগ করে 3 মিলাতে হবে]

Note: উৎপাদক দুটির বিয়োগফল মধ্যপদ সংখ্যার সমান হলে,

মধ্যপদের সামনে যে চিহ্ন থাকবে তা বড় সংখ্যার সামনে এবং ছোট সংখ্যা সামনে তার বিপরীত চিহ্ন বসবে।

বেসিক/লিখিত পদ্ধতি

$$\begin{aligned}x^2 - 3x - 10 &= x^2 - 5x + 2x - 10 \text{ [মধ্যপদ বিভাজন]} \\ &= x(x - 5) + 2(x - 5) \\ &= (x - 5)(x + 2)\end{aligned}$$

8৫. $x^2 - 2x - 35$ এর উৎপাদকে বিশ্লেষণ নিচের কোনটি?

K $(x - 7)(x + 5)$ L $(x + 7)(x - 5)$

M $(x - 7)(x - 5)$ N $(x + 7)(x + 5)$

ব্যাখ্যা শর্টকাট পদ্ধতি:

$$35 = (7 \times 5)$$

আবার, $7 - 5 = 2$ [যেহেতু শেষপদ-এর সামনে বিয়োগ (-) চিহ্ন আছে।
তাই গুণ করে 35 এবং বিয়োগ করে 2 মিলাতে হবে]

$$\therefore (x - 7)(x + 5)$$

Note: উৎপাদক দুটির বিয়োগফল মধ্যপদ সংখ্যার সমান হলে, মধ্যপদের সামনে যে চিহ্ন থাকবে তা বড় সংখ্যার সামনে এবং ছোট সংখ্যা সামনে তার বিপরীত চিহ্ন বসবে।

বেসিক/লিখিত পদ্ধতি

$$\begin{aligned}x^2 - 2x - 35 &= x^2 - 7x + 5x - 35 \\ &= x(x - 7) + 5(x - 7) \\ &= (x - 7)(x + 5)\end{aligned}$$

8৬. $x^2 - 9x - 36$ এর উৎপাদক নিচের কোনটি?

K $x + 3$ L $x - 3$

M $x + 12$ N $x - 4$

ব্যাখ্যা শর্টকাট পদ্ধতি:

$$36 = (18 \times 2) = (12 \times 3) = (6 \times 6)$$

কিন্তু, $12 - 3 = 9$ [যেহেতু শেষপদ-এর সামনে বিয়োগ (-) চিহ্ন আছে।
তাই গুণ করে 36 এবং বিয়োগ করে 9 মিলাতে হবে]

$$\therefore (x - 12)(x + 3)$$

Note: উৎপাদক দুটির বিয়োগফল মধ্যপদ সংখ্যার সমান হলে, মধ্যপদের সামনে যে চিহ্ন থাকবে তা বড় সংখ্যার সামনে এবং ছোট সংখ্যা সামনে তার বিপরীত চিহ্ন বসবে।

বেসিক/লিখিত পদ্ধতি

$$\begin{aligned}x^2 - 9x - 36 &= x^2 - 12x + 3x - 36 \\ &= x(x - 12) + 3(x - 12) \\ &= (x - 12)(x + 3)\end{aligned}$$

8৭. $x^2 - x - 42$ এর উৎপাদকে বিশ্লেষণ রূপ নিচের কোনটি?

K $(x - 6)(x + 7)$ L $(x - 6)(x - 7)$

M $(x + 6)(x + 7)$ N $(x - 7)(x + 6)$

ব্যাখ্যা শর্টকাট পদ্ধতি:

$$42 = (7 \times 6)$$

এখানে, $7 - 6 = 1$ [যেহেতু শেষপদ-এর সামনে বিয়োগ (-) চিহ্ন আছে।
তাই গুণ করে 42 এবং বিয়োগ করে 1 মিলাতে হবে]

$$\therefore (x - 7)(x + 6)$$

Note: উৎপাদক দুটির বিয়োগফল মধ্যপদ সংখ্যার সমান হলে, মধ্যপদের সামনে যে চিহ্ন থাকবে তা বড় সংখ্যার সামনে এবং ছোট সংখ্যা সামনে তার বিপরীত চিহ্ন বসবে।

বেসিক/লিখিত পদ্ধতি

$$\begin{aligned}x^2 - x - 42 &= x^2 - 7x + 6x - 42 \\ &= x(x - 7) + 6(x - 7) \\ &= (x - 7)(x + 6)\end{aligned}$$

8৮. $x^2 - x - 20$ এর উৎপাদকে বিশ্লেষণ কোনটি?

[বিটিভি-এর সহকারী প্রকৌশলী (সিভিল)-২০১৭]

K $(x - 5)(x - 4)$ L $(x + 5)(x - 4)$

M $(x - 5)(x + 4)$ N $(x + 5)(x + 4)$

ব্যাখ্যা শর্টকাট পদ্ধতি:

$$20 = (5 \times 4)$$

$$\text{আবার, } 5 - 4 = 1$$

[যেহেতু শেষপদ-এর সামনে বিয়োগ (-) চিহ্ন আছে।
তাই গুণ করে 20 এবং বিয়োগ করে 1 মিলাতে হবে।]

$$\therefore (x - 5)(x + 4)$$

Note: উৎপাদক দুটির বিয়োগফল মধ্যপদ সংখ্যার সমান হলে, মধ্যপদের সামনে যে চিহ্ন থাকবে তা বড় সংখ্যার সামনে এবং ছোট সংখ্যা সামনে তার বিপরীত চিহ্ন বসবে।

বেসিক/লিখিত পদ্ধতি

$$\begin{aligned}x^2 - x - 20 &= x^2 - 5x + 4x - 20 \\ &= x(x - 5) + 4(x - 5) \\ &= (x - 5)(x + 4)\end{aligned}$$

৪৯. $a^2 - 5a - 6$ এর উৎপাদকে বিশ্লেষণ নিচের কোনটি?

$$K (a - 2)(a - 3)$$

$$L (a - 1)(a + 6)$$

$$M (a + 1)(a - 6)$$

$$N (a - 2)(a + 3)$$

R

ব্যাখ্যা শর্টকাট পদ্ধতি:

$$6 = (6 \times 1) = (3 \times 2)$$

$$\text{আবার, } 6 - 1 = 5$$

[যেহেতু শেষপদ-এর সামনে বিয়োগ (-) চিহ্ন আছে।

$$\therefore (a - 6)(a + 1)$$

তাই গুণ করে 6 এবং বিয়োগ করে 5 মিলাতে হবে।]

Note: উৎপাদক দুটির বিয়োগফল মধ্যপদ সংখ্যার সমান হলে, মধ্যপদের সামনে যে চিহ্ন থাকবে তা বড় সংখ্যার সামনে এবং ছোট সংখ্যা সামনে তার বিপরীত চিহ্ন বসবে।

$$\text{সতর্কতা: } 3 + 2 = 5 \text{ হয়, এক্ষেত্রে উত্তর } (a - 3)(a - 2)।$$

তবে -3 ও -2 এর গুণফল $+6$ অথচ শেষপদ বা প্রথমপদ -6 ।

তাই $(a - 3)(a - 2)$ গ্রহণযোগ্য নয়।

বেসিক/লিখিত পদ্ধতি

$$\begin{aligned}a^2 - 5a - 6 &= a^2 - 6a + a - 6 \\ &= a(a - 6) + 1(a - 6) \\ &= (a - 6)(a + 1)\end{aligned}$$

Type-4 : যৌগিক মধ্যপদ বিভাজন (Complex Middle Term Fractorization)

$ax^2 + bx + c$ আকারের যৌগিক পদ্ধতির মধ্যপদ বিভাজন করতে হলে ac অর্থাৎ x^2 এর সহগ এবং x বর্জিত পদের গুণফলকে এমন দুটি উৎপাদকে প্রকাশ করতে হবে, যাদের বীজগাণিতিক সমষ্টি x এর সহগ b এর সমান হয় এবং a ও c এর গুণফলের সমান হয়।

যেমন: $2x^2 + 11x + 15$ রাশিটিকে উৎপাদকে বিশ্লেষণ করতে হলে, $(2 \times 15) = 30$ কে এমন দুইটি উৎপাদকে প্রকাশ করতে হবে যাদের যোগফল 11 এবং গুণফল 30।

30 এর উৎপাদক জোড়সমূহ: 1, 30; 2, 15; 3, 10 ও 5, 6 এর মধ্যে 5, 6 জোড়টির যোগফল $(5 + 6) = 11$ এবং গুণফল $(5 \times 6) = 30$ ।

$$\therefore 2x^2 + 11x + 15 = 2x^2 + 5x + 6x + 15 = x(2x + 5) + 3(2x + 5) = (2x + 5)(x + 3)$$

Type-4 এর আলোকে বিভিন্ন পরীক্ষায় আগত প্রশ্ন ও সমাধান**৫০. $9x^2 + 24x + 16$ এর উৎপাদক নিচের কোনটি?**

$$K (3x - 4)$$

$$L (3x - 4)^2$$

$$M (3x + 2)^2$$

$$N (3x + 4)^2$$

S

$$\begin{aligned}\text{ব্যাখ্যা } 9x^2 + 24x + 16 &= 9x^2 + 12x + 12x + 16 \\ &= 3x(3x + 4) + 4(3x + 4) \\ &= (3x + 4)(3x + 4) \\ &= (3x + 4)^2\end{aligned}$$

৫১. $12x^2 - 38x + 20$ এর একটি উৎপাদক নিচের কোনটি?

$$K 2x + 5$$

$$L 2x - 5$$

$$M 6x + 5$$

$$N 6x + 4$$

Q

$$\begin{aligned}\text{ব্যাখ্যা } 12x^2 - 38x + 20 &= 12x^2 - 8x - 30x + 20 \\ &= 2x(6x - 4) - 5(6x - 4) \\ &= (6x - 4)(2x - 5)\end{aligned}$$

৫২. $2x^2 - 7xy + 6y^2$ এর উৎপাদকে বিশ্লেষিত রূপ নিচের কোনটি?

$$K (x - 2y)(2x - 3y)$$

$$L (x + 2y)(2x - 3y)$$

$$M (x - 2y)(2x + 3y)$$

$$N (x + 2y)(2x + 3y)$$

P

$$\begin{aligned}\text{ব্যাখ্যা } 2x^2 - 7xy + 6y^2 &= 2x^2 - 4xy - 3xy + 6y^2 \\ &= 2x(x - 2y) - 3y(x - 2y) \\ &= (x - 2y)(2x - 3y)\end{aligned}$$

৫৩. $2a^2 - 5ab + 2b^2$ এর উৎপাদকে বিশ্লেষণ নিচের কোনটি?

$$K (a - 2b)(2a - b)$$

$$L (a + 2b)(2a - b)$$

$$M (a + 2b)(2a + b)$$

$$N (a - 2b)(2a + b)$$

P

$$\begin{aligned}\text{ব্যাখ্যা } 2a^2 - 5ab + 2b^2 &= 2a^2 - 4ab - ab + 2b^2 \\ &= 2a(a - 2b) - b(a - 2b) \\ &= (a - 2b)(2a - b)\end{aligned}$$

৫৪. $3x^2 + x - 10$ এর উৎপাদক কোনটি?

$$K x - 2$$

$$L x + 2$$

$$M 3x + 5$$

$$N 2x + 5$$

Q

$$\begin{aligned}\text{ব্যাখ্যা } 3x^2 + x - 10 &= 3x^2 + 6x - 5x - 10 \\ &= 3x(x + 2) - 5(x + 2) \\ &= (x + 2)(3x - 5)\end{aligned}$$

৫৫. নিচের কোনটি $3x^2 + 11x - 4$ এর একটি উৎপাদক?

K $x - 4$ L $3x + 1$

M $3x - 1$ N $x - 1$

ব্যাখ্যা $3x^2 + 11x - 4 = 3x^2 + 12x - x - 4$
 $= 3x(x + 4) - 1(x + 4)$
 $= (x + 4)(3x - 1)$

∴ $3x - 1$, $3x^2 + 11x - 4$ এর একটি উৎপাদক।

৫৬. $2x^2 + 7x - 4$ এর উৎপাদকে বিশ্লেষিত রূপ কোনটি?

K $(2x - 1)(x - 4)$ L $(2x + 1)(x - 4)$

M $(2x - 1)(x + 4)$ N $(2x + 1)(x + 4)$

ব্যাখ্যা $2x^2 + 7x - 4 = 2x^2 + 8x - x - 4$
 $= 2x(x + 4) - 1(x + 4)$
 $= (2x - 1)(x + 4)$

৫৭. $2x^2 - x - 3$ এর একটি উৎপাদক নিচের কোনটি?

[১২তম বিসিএস; পল্লী সঞ্চয় ব্যাংক- ক্যাশ-২০১৮]

K $2x + 3$

L $x - 1$

M $x + 1$

N $2x + 3x$

ব্যাখ্যা $2x^2 - x - 3$
 $= 2x^2 - 3x + 2x - 3$ [মধ্যপদ বিভাজন]
 $= x(2x - 3) + 1(2x - 3)$
 $= (2x - 3)(x + 1)$

৫৮. $3x^2 - 16x - 12$ এর একটি উৎপাদক নিচের কোনটি?

K $3x - 2$ L $3x + 2$

M $x + 6$ N $3x - 5$

ব্যাখ্যা $3x^2 - 16x - 12 = 3x^2 - 18x + 2x - 12$
 $= 3x(x - 6) + 2(x - 6)$
 $= (x - 6)(3x + 2)$

৫৯. $3x^2 - x - 14$ এর উৎপাদক নিচের কোনটি?

K $(x - 2)$ L $(x + 3)$

M $(3x - 7)$ N $(3x + 7)$

R

R

ব্যাখ্যা $3x^2 - x - 14 = 3x^2 - 7x + 6x - 14$
 $= x(3x - 7) + 2(3x - 7)$
 $= (3x - 7)(x + 2)$

৬০. $3x^2 - 7x - 6$ এর একটি উৎপাদক নিচের কোনটি?

K $x - 1$ L $x + 3$

M $x + 1$ N $x - 3$

R

S

ব্যাখ্যা $3x^2 - 7x - 6 = 3x^2 - 9x + 2x - 6$
 $= 3x(x - 3) + 2(x - 3)$
 $= (x - 3)(3x + 2)$

৬১. $2x^2 - x - 15$ এর উৎপাদক হবে- [১২তম বিসিএস; বিমান বাংলাদেশ এয়ারলাইন্স লিঃ সহকারী ব্যবস্থাপক- ২০২১]

K $(x - 3)(2x + 5)$ L $(x - 2)(2x + 5)$

M $(x + 3)(2x + 5)$ N $(x + 3)(3x + 5)$

R

P

ব্যাখ্যা $2x^2 - x - 15$
 $= 2x^2 - 6x + 5x - 15$ [মধ্যপদ বিভাজন]
 $= 2x(x - 3) + 5(x - 3)$
 $= (x - 3)(2x + 5)$

৬২. $2x^2 - x - 3$ এর উৎপাদক-

[প্রাথমিক বিদ্যালয় প্রধান শিক্ষক নিয়োগ-০৯]

K $(x + 1)(2x + 3)$ L $(x + 1)(2x - 3)$

M $(x - 1)(2x - 3)$ N $(x + 1)(2x - 4)$

Q

Q

ব্যাখ্যা $2x^2 - x - 3$
 $= 2x^2 - 3x + 2x - 3$ [মধ্যপদ বিভাজন]
 $= x(2x - 3) + 1(2x - 3)$
 $= (2x - 3)(x + 1)$

Type-5 : ভাগশেষ উপপাদ্যের সাহায্যে উৎপাদক নির্ণয়

এক্ষেত্রে প্রদত্ত রাশি $f(x)$ হলে যদি $f(a)$ অথবা $f(-a)$ এর মান বসালে $f(x) = 0$ হয় তাহলে $(x - a)$ অথবা $(x + a)$ হবে $f(x)$ এর উৎপাদক। অতঃপর $(x - a)$ অথবা $(x + a)$ কে লিখে প্রয়োজনীয় রাশি গুণ করে $f(x)$ এর সাথে মিলাতে হবে। সবশেষে উৎপাদকের নিয়মে করতে হবে।

উদাহরণ: $x^3 - x - 6$ কে উৎপাদকে বিশ্লেষণ করুন।

সমাধান:

এখানে, $f(x) = x^3 - x - 6$ একটি বহুপদী। এর ধ্রুপদ -6 এর উৎপাদকগুলো হচ্ছে $\pm 1, \pm 2, \pm 3, \pm 6$ ।

এখন, $x = 1, -1$ বসিয়ে দেখি, $f(x)$ এর মান শূন্য হয় না।

কিন্তু $x = 2$ বসিয়ে দেখি, $f(x)$ এর মান শূন্য হয়।

অর্থাৎ $f(2) = 2^3 - 2 - 6 = 8 - 2 - 6 = 0$

সুতরাং $x - 2$, $f(x)$ বহুপদীটির একটি উৎপাদক।

$$\begin{aligned} \therefore f(x) &= x^3 - x - 6 \\ &= x^3 - 2x^2 + 2x^2 - 4x + 3x - 6 \\ &= x^2(x - 2) + 2x(x - 2) + 3(x - 2) \\ &= (x - 2)(x^2 + 2x + 3) \end{aligned}$$

৭২. নিচের কোনটি $x^3 - 6x^2 + 11x - 6$ এর উৎপাদক নয়?
[১৬তম শিক্ষক নিবন্ধন স্কুল পর্যায়ে ২০১৯]

K $x - 1$ L $x - 2$ M $x - 3$ N $x - 4$

ব্যাখ্যা কোনটি উৎপাদক নয় তা অপশনে উল্লিখিত সংখ্যাগুলোকে সমীকরণে বসিয়ে আমরা নির্ণয় করতে পারি। অপশন (ঘ) এর $x - 4 = 0$ হলে $x = 4$ হয়।

এখন, $x = 4$ উপরিউক্ত সমীকরণে বসিয়ে পাই,
 $x^3 - 6x^2 + 11x - 6$

$$= 4^3 - (6 \times 4^2) + (11 \times 4) - 6$$

$$= 64 - 96 + 44 - 6 = 6$$

যেহেতু $x = 4$ বসিয়ে শূন্য পাওয়া যায় নি, তাই $(x - 4)$

উৎপাদক হবে না। কিন্তু $x = 1$, $x = 2$ এবং $x = 3$ বসিয়ে সমীকরণের মান শূন্য হয়। তাই উত্তর অপশন (ঘ)।

Type-6 : ভাগশেষ উপপাদ্যের সাহায্যে ভাগশেষ/মান নির্ণয়

ভাগশেষ উপপাদ্যের সাহায্যেই এই অঙ্কগুলোর সমাধান করতে হয়।

উদাহরণ-১: $f(x) = x^3 - 6x^2 + 12x - 1$ কে $(x - 2)$ দ্বারা ভাগ

করলে ভাগশেষ কত হবে?

সমাধান:

$f(x)$ এর মানই হবে ভাগশেষ

$$\therefore f(2) = 2^3 - 6 \cdot 2^2 + 12 \cdot 2 - 1$$

$$= 4 - 24 + 24 - 1$$

$$= 7$$

উদাহরণ-২: $x^2 + 7x + p$ যদি $x - 5$ দ্বারা বিভাজ্য হয়। তবে p এর মান কত হবে?

সমাধান:

$x^2 + 7x + p$ রাশিটি $(x - 5)$ দ্বারা বিভাজ্য, অর্থাৎ $(x - 5)$ উক্ত রাশির একটি উৎপাদক, তাহলে $x = 5$ বসালে সম্পূর্ণ রাশিটির মান 0 হবে।

ধরি, $f(x) = x^2 + 7x + p$

$$\therefore f(5) = (5)^2 + 7 \times 5 + p = 0$$

$$\text{বা, } 25 + 35 + p = 0$$

$$\text{বা, } 60 + p = 0$$

$$\text{বা, } p = -60$$

$$\therefore p \text{ এর মান } -60।$$

Type-6 এর আলোকে বিভিন্ন পরীক্ষায় আগত প্রশ্ন ও সমাধান

৭৩. $x^3 - x^2$ কে $x - 2$ দ্বারা ভাগ করলে ভাগশেষ থাকবে—

[৩১তম বিসিএস]

K 2

L 4

M -6

N -8

ব্যাখ্যা $f(x) = x^3 - x^2$
 $\therefore f(2) = (2)^3 - (2)^2$
 $= 8 - 4 = 4$

$$\therefore x - 2 = 0$$

$$\text{বা, } x = 2$$

অর্থাৎ $x^3 - x^2$ কে $(x - 2)$ দ্বারা ভাগ করলে ভাগশেষ থাকবে 4।

৭৪. $f(x) = 3x^2 + 8x - 9$ কে $(x - 1)$ দ্বারা ভাগ করলে ভাগশেষ নিচের কোনটি?

K 0

L 3

M 2

N 1

ব্যাখ্যা $f(1)$ এর মানই হবে ভাগশেষ

$$\therefore f(x) = 3x^2 + 8x - 9$$

$$\therefore f(1) = 3(1)^2 + 8(1) - 9$$

$$= 3 + 8 - 9 = 11 - 9 = 2$$

৭৫. $x^2 - 3x - 2$ কে $x + 1$ দ্বারা ভাগ করলে ভাগশেষ কি হবে?
[প্রাথমিক শিক্ষক নিয়োগ-২০১৯ (৪র্থ ধাপ-২)]

K 4

L 0

M 2

N 6

ব্যাখ্যা $f(-1)$ এর মানই হবে ভাগশেষ।

$$\therefore f(x) = x^2 - 3x - 2$$

$$\therefore f(-1) = (-1)^2 - 3(-1) - 2$$

$$= 1 + 3 - 2$$

$$= 2$$

$$\therefore x + 1 = 0$$

$$\text{বা, } x = -1$$

৭৬. $x^4 - 5x^3 + 7x^2 - a$ বহুপদীর একটি উৎপাদক $x - 2$ হলে, a এর মান কত?

[মাদকদ্রব্য নিয়ন্ত্রণ অধিদপ্তর ওয়ারলেস অপারেটর, ২০২১]

K 1

L 2

M 3

N 4

ব্যাখ্যা বহুপদীর একটি উৎপাদক $(x - 2)$ হলে $p(x) = 0$ হয়
সুতরাং $(x - 2) = 0$

$$\therefore x = 2$$

ধরি, $p(x) = x^4 - 5x^3 + 7x^2 - a$

$$\text{বা, } p(2) = 2^4 - (5 \times 2^3) + (7 \times 2^2) - a$$

$$\text{বা, } 0 = 16 - (5 \times 8) + (7 \times 4) - a$$

$$\text{বা, } 0 = 16 - 40 + 28 - a$$

$$\therefore a = 44 - 40 = 4$$

৭৭. $x^2 + 7x + p$ যদি $x - 5$ দ্বারা বিভাজ্য হয়, তবে p এর মান কত হবে?
[NBR- 2015]

K 30

L -30

M -60

N 5

ব্যাখ্যা $x^2 + 7x + p$ রাশিটি $(x - 5)$ দ্বারা বিভাজ্য, অর্থাৎ $(x - 5)$ উক্ত রাশির একটি উৎপাদক, তাহলে $x = 5$ বসালে সম্পূর্ণ রাশিটির মান 0 হবে।

ধরি, $f(x) = x^2 + 7x + p$

$$\therefore f(5) = (5)^2 + 7 \times 5 + p$$

$$\text{বা, } 25 + 35 + p = 0$$

$$\text{বা, } 60 + p = 0$$

$$\text{বা, } p = -60$$

$$\therefore p \text{ এর মান } -60।$$

৭৮. $(x + 3)(x - 3)$ কে $x^2 - 6$ দিয়ে ভাগ করলে ভাগশেষ
কত হবে? [১১তম বিসিএস পিথিত]

K-6

L-3

M-6

N-3

S

ব্যাখ্যা $(x + 3)(x - 3)$ অর্থাৎ $(x^2 - 3^2) = (x^2 - 9)$ কে $(x^2 - 6)$
দিয়ে ভাগ করলে হয়:

$$\begin{array}{r} x^2 - 6 \overline{) x^2 - 9} \\ \underline{x^2 - 6} \\ -3 \end{array}$$
 অর্থাৎ ভাগশেষ হবে -3 ।

Written Preparation

৭৯. $ax^2 + (a^2 + 1)x + a$ এর উৎপাদকে বিশ্লেষণ-

[২৮তম বিসিএস পিথিত]

লিখিত পদ্ধতি

[Type-1 (MCQ) এর অনুরূপ]

$$\begin{aligned} \text{প্রদত্ত রাশি} &= ax^2 + (a^2 + 1)x + a \\ &= ax^2 + a^2x + x + a \\ &= ax(x + a) + 1(x + a) \\ &= (x + a)(ax + 1) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &= 4b^2c^2 - (-a^2 + b^2 + c^2)^2 \\ &= (2bc)^2 - (b^2 + c^2 - a^2)^2 \\ &= (2bc + b^2 + c^2 - a^2)(2bc - b^2 - c^2 + a^2) \\ &= (b^2 + 2bc + c^2 - a^2)\{- (b^2 - 2bc + c^2) + a^2\} \\ &= \{(b + c)^2 - a^2\}\{a^2 - (b - c)^2\} \\ &= (a + b + c)(b + c - a)(a + b - c)(a - b + c) \end{aligned}$$

৮০. $16x^2 - 25y^2 - 8xz + 10yz$ এর উৎপাদকে বিশ্লেষণ-

[৩৩তম বিসিএস পিথিত]

লিখিত পদ্ধতি

[Type-1 (MCQ) এর অনুরূপ]

$$\begin{aligned} &16x^2 - 25y^2 - 8xz + 10yz \\ &= (4x)^2 - (5y)^2 - 2z(4x - 5y) \\ &= (4x + 5y)(4x - 5y) - 2z(4x - 5y) \\ &= (4x - 5y)(4x + 5y - 2z) \end{aligned}$$

৮৮. $a^3 + \frac{1}{27}$ কে উৎপাদকে বিশ্লেষণ করলে পাওয়া যায়-

[বিএসসিআই ল্যাব সহকারী পরীক্ষা-১০]

লিখিত পদ্ধতি

[Type-2 (MCQ) এর অনুরূপ]

$$\begin{aligned} a^3 + \frac{1}{27} &= a^3 + \left(\frac{1}{3}\right)^3 \\ &= \left(a + \frac{1}{3}\right)\left\{a^2 - a \times \frac{1}{3} + \left(\frac{1}{3}\right)^2\right\} \\ &= \left(a + \frac{1}{3}\right)\left(a^2 - \frac{a}{3} + \frac{1}{9}\right) \end{aligned}$$

৮১. $a^4b^4 + a^2b^2c^2 + c^4$ এর উৎপাদকে বিশ্লেষণ-

[১৭তম বিসিএস পিথিত]

লিখিত পদ্ধতি

[Type-1 (MCQ) এর অনুরূপ]

$$\begin{aligned} &a^4b^4 + a^2b^2c^2 + c^4 \\ &= (a^2b^2)^2 + 2a^2b^2c^2 + (c^2)^2 - a^2b^2c^2 \\ &= (a^2b^2 + c^2)^2 - (abc)^2 \\ &= (a^2b^2 + c^2 + abc)(a^2b^2 + c^2 - abc) \\ &= (a^2b^2 + abc + c^2)(a^2b^2 - abc + c^2) \end{aligned}$$

৮৫. $a^6 - 64$ এর উৎপাদকে বিশ্লেষণ-

লিখিত পদ্ধতি

[Type-2 (MCQ) এর অনুরূপ]

$$\begin{aligned} &a^6 - 64 \\ &= (a^2)^3 - (4)^3 \\ &= (a^2 - 4)\{(a^2)^2 + a^2 \cdot 4 + 4^2\} \\ &= (a^2 - 2^2)(a^4 + 4a^2 + 16) \\ &= (a + 2)(a - 2)(a^4 + 4a^2 + 16) \end{aligned}$$

৮২. $a^2 - b^2 - c^2 - 2bc + a - b - c$ এর উৎপাদকে
বিশ্লেষণ- [১৫তম বিসিএস পিথিত]

লিখিত পদ্ধতি

[Type-1 (MCQ) এর অনুরূপ]

$$\begin{aligned} &a^2 - b^2 - c^2 - 2bc + a - b - c \\ &= a^2 - (b^2 + c^2 + 2bc) + 1(a - b - c) \\ &= (a)^2 - (b + c)^2 + 1(a - b - c) \\ &= (a + b + c)(a - b - c) + 1(a - b - c) \\ &= (a - b - c)(a + b + c + 1) \end{aligned}$$

৮৬. $a^6 - b^6$ এর উৎপাদকে বিশ্লেষণ-

লিখিত পদ্ধতি

[Type-2 (MCQ) এর অনুরূপ]

$$\begin{aligned} a^6 - b^6 &= (a^2)^3 - (b^2)^3 \\ &= (a^2 - b^2)\{(a^2)^2 + a^2 \cdot b^2 + (b^2)^2\} \\ &= (a^2 - b^2)(a^4 + a^2b^2 + b^4) \end{aligned}$$

৮৩. $2a^2b^2 + 2b^2c^2 + 2c^2a^2 - a^4 - b^4 - c^4$ এর
উৎপাদকে বিশ্লেষণ- [৩৪তম ও ৩২তম বিসিএস পিথিত]

লিখিত পদ্ধতি

[Type-1 (MCQ) এর অনুরূপ]

$$\begin{aligned} &2b^2c^2 + 2c^2a^2 + 2a^2b^2 - a^4 - b^4 - c^4 \\ &= 4b^2c^2 - 2b^2c^2 + 2c^2a^2 + 2a^2b^2 - a^4 - b^4 - c^4 \\ &= 4b^2c^2 - (a^4 + b^4 + c^4 + 2b^2c^2 - 2c^2a^2 - 2a^2b^2) \\ &= 4b^2c^2 - \{(a^2)^2 + (b^2)^2 + (c^2)^2 + 2 \cdot (-a^2) \cdot b^2 + \\ &\quad 2b^2c^2 + 2c^2(-a^2)\} \end{aligned}$$

৮৭. $54x^4 + 27x^3a - 16x - 8a$ এর উৎপাদকে বিশ্লেষণ-

[৩৮তম বিসিএস পিথিত]

লিখিত পদ্ধতি

[Type-2 (MCQ) এর অনুরূপ]

$$\begin{aligned} &54x^4 + 27x^3a - 16x - 8a \\ &= 27x^3(2x + a) - 8(2x + a) \\ &= (2x + a)(27x^3 - 8) \\ &= (2x + a)\{(3x)^3 - (2)^3\} \\ &= (2x + a)(3x - 2)\{(3x)^2 + 3x \cdot 2 + (2)^2\} \\ &= (2x + a)(3x - 2)(9x^2 + 6x + 4) \end{aligned}$$

৮৮. $a^3 + 6a^2b + 11ab^2 + 6b^3$ এর উৎপাদকে বিশ্লেষণ-
[৩৭তম বিসিএস তিথিভিত্তিক]

লিখিত পদ্ধতি [Type-2 (MCQ) এর অনুরূপ]

$$\begin{aligned} & a^3 + 6a^2b + 11ab^2 + 6b^3 \\ &= a^3 + 3.a^2.2b + 3.a.(2b)^2 + (2b)^3 - ab^2 - 2b^3 \\ &= (a + 2b)^3 - b^2(a + 2b) \\ &= (a + 2b)\{(a + 2b)^2 - b^2\} \\ &= (a + 2b)\{(a + 2b + b)(a + 2b - b)\} \\ &= (a + 2b)(a + 3b)(a + b) \\ &= (a + b)(a + 2b)(a + 3b) \end{aligned}$$

৮৯. $x^2 - 7x + 6$ এর উৎপাদকে বিশ্লেষিত রূপ-
[পেট্রো বাংলা (হিসাব সহকারী) ২০১৯, IBBL-ATO-2017]

লিখিত পদ্ধতি [Type-3 (MCQ) এর অনুরূপ]

$$\begin{aligned} & x^2 - 7x + 6 \\ &= x^2 - 6x - x + 6 \text{ [মধ্যপদ বিভাজন]} \\ &= x(x - 6) - 1(x - 6) \\ &= (x - 6)(x - 1) \end{aligned}$$

৯০. $x^2 - x - 2$ এর উৎপাদক কত?
[বাংলাদেশ ডাক বিভাগ, পোস্টাল অপারেটর-২০১৯, স্বরাষ্ট্র মন্ত্রণালয়ের মাদক দ্রব্য নিয়ন্ত্রণ, উপ-পরিচালক-২০১৮]

লিখিত পদ্ধতি [Type-3 (MCQ) এর অনুরূপ]

$$\begin{aligned} & x^2 - x - 2 \\ &= x^2 - 2x + x - 2 \text{ [মধ্যপদ বিভাজন]} \\ &= x(x - 2) + 1(x - 2) \\ &= (x - 2)(x + 1) \end{aligned}$$

৯১. $9x^2 + 24x + 16$ এর উৎপাদকে বিশ্লেষণ করুন।

লিখিত পদ্ধতি [Type-4 (MCQ) এর অনুরূপ]

$$\begin{aligned} 9x^2 + 24x + 16 &= 9x^2 + 12x + 12x + 16 \\ &= 3x(3x + 4) + 4(3x + 4) \\ &= (3x + 4)(3x + 4) \\ &= (3x + 4)^2 \end{aligned}$$

৯২. $2a^2 - 5ab + 2b^2$ এর উৎপাদকে বিশ্লেষণ-

লিখিত পদ্ধতি [Type-4 (MCQ) এর অনুরূপ]

$$\begin{aligned} 2a^2 - 5ab + 2b^2 &= 2a^2 - 4ab - ab + 2b^2 \\ &= 2a(a - 2b) - b(a - 2b) \\ &= (a - 2b)(2a - b) \end{aligned}$$

৯৩. $9x^2 + 18x - 40$ এর উৎপাদকে বিশ্লেষণ-
[১৭তম ও ১৪তম বিসিএস তিথিভিত্তিক]

লিখিত পদ্ধতি [Type-4 (MCQ) এর অনুরূপ]

$$\begin{aligned} & 9x^2 + 18x - 40 \\ &= 9x^2 + 30x - 12x - 40 \\ &= 3x(3x + 10) - 4(3x + 10) \\ &= (3x + 10)(3x - 4) \end{aligned}$$

৯৪. $2y^2 + y - 10$ এর উৎপাদকে বিশ্লেষণ-

লিখিত পদ্ধতি [Type-4 (MCQ) এর অনুরূপ]

$$\begin{aligned} 2y^2 + y - 10 &= 2y^2 + 5y - 4y - 10 \\ &= y(2y + 5) - 2(2y + 5) \\ &= (2y + 5)(y - 2) \end{aligned}$$

৯৫. $9x^2 - 9x - 4$ এর উৎপাদক- [নার্সিং ও মিডওয়াইফারি অধিদপ্তরের, সিনি: স্টাফ নার্স, নিয়োগ-২০১৮]

লিখিত পদ্ধতি [Type-4 (MCQ) এর অনুরূপ]

$$\begin{aligned} & 9x^2 - 9x - 4 \\ &= 9x^2 - 12x + 3x - 4 \text{ [মধ্যপদ বিভাজন]} \\ &= 3x(3x - 4) + 1(3x - 4) \\ &= (3x - 4)(3x + 1) \end{aligned}$$

৯৬. $x^2 + x - (a + 1)(a + 2)$ কে উৎপাদকে বিশ্লেষণ করুন।
[৯ম শিক্ষক নিবন্ধন (কলেজ/সমপর্যায়)-২০১৩; ৭ম শিক্ষক নিবন্ধন (কলেজ/সমপর্যায়)-২০১১]

লিখিত পদ্ধতি

$$\begin{aligned} & x^2 + x - (a + 1)(a + 2) \\ & \text{ধরি, } a + 1 = m \\ & \text{প্রদত্ত রাশি} = x^2 + x - m(m + 1) \\ &= x^2 + x - m^2 - m \\ &= x^2 - m^2 + x - m \\ &= (x + m)(x - m) + 1(x - m) \\ &= (x - m)(x + m + 1) \\ &= (x - a - 1)(x + a + 1 + 1) \\ &= (x - a - 1)(x + a + 2) \end{aligned}$$

৯৭. $(a - 1)x^2 + a^2xy + (a + 1)y^2$ এর উৎপাদকে বিশ্লেষণ-
[৩১তম বিসিএস তিথিভিত্তিক]

লিখিত পদ্ধতি

$$\begin{aligned} & (a - 1)x^2 + a^2xy + (a + 1)y^2 \\ & \text{ধরি, } a - 1 = m \\ & \quad \quad \quad a + 1 = n \\ & \quad \quad \quad a^2 - 1 = mn \text{ (গুণ করে)} \\ & \quad \quad \quad \text{বা, } a^2 = (mn + 1) \\ & \therefore mx^2 + (mn + 1)xy + ny^2 \\ &= mx^2 + mnxy + xy + ny^2 \\ &= mx(x + ny) + y(x + ny) \\ &= (x + ny)(mx + y) \\ &= \{x + (a + 1)y\}\{(a - 1)x + y\} \text{ [মান বসিয়ে]} \\ &= (x + ay + y)(ax - x + y) \end{aligned}$$

৯৮. $x(x - 1)(x - 2)(x - 3) - 24$ এর উৎপাদকে বিশ্লেষণ-
[৩৬তম বিসিএস তিথিভিত্তিক]

লিখিত পদ্ধতি

$$\begin{aligned} & x(x - 1)(x - 2)(x - 3) - 24 \\ &= \{x(x - 3)\}\{(x - 1)(x - 2)\} - 24 \\ &= (x^2 - 3x)(x^2 - 3x + 2) - 24 \\ &= p(p + 2) - 24 \text{ [} x^2 - 3x = p \text{ ধরে]} \\ &= p^2 + 2p - 24 \\ &= p^2 + 6p - 4p - 24 \\ &= p(p + 6) - 4(p + 6) \\ &= (p + 6)(p - 4) \\ &= (x^2 - 3x + 6)(x^2 - 3x - 4) \text{ [} p = x^2 - 3x \text{ বসিয়ে]} \\ &= (x^2 - 3x + 6)(x^2 - 4x + x - 4) \\ &= (x^2 - 3x + 6)\{x(x - 4) + 1(x - 4)\} \\ &= (x^2 - 3x + 6)(x - 4)(x + 1) \\ &= (x + 1)(x - 4)(x^2 - 3x + 6) \end{aligned}$$

৯৯. $a(a+1)(a+2)(a+3) - 15$ এর উৎপাদকে বিশ্লেষণ-
[৩০তম বিসিএস লিখিত]

লিখিত পদ্ধতি

$$\begin{aligned} & a(a+1)(a+2)(a+3) - 15 \\ &= \{a(a+3)\}\{(a+1)(a+2)\} - 15 \\ &= (a^2 + 3a)(a^2 + 3a + 2) - 15 \\ &= p(p+2) - 15 \quad [\text{ধরি, } a^2 + 3a = p] \\ &= p^2 + 2p - 15 \\ &= p^2 + 5p - 3p - 15 \\ &= p(p+5) - 3(p+5) \\ &= (p+5)(p-3) \\ &= (a^2 + 3a + 5)(a^2 + 3a - 3) \quad [\text{মান বসিয়ে}] \end{aligned}$$

১০০. $3x^3 + 2x^2 - 21x - 20$ রাশিটির একটি উৎপাদক হচ্ছে-
[৩০তম বিসিএস; প্রাক-প্রাথমিক সহকারী শিক্ষক নিয়োগ পরীক্ষা-২০১৩]

লিখিত পদ্ধতি

[Type-5 (MCQ) এর অনুরূপ]

$$\begin{aligned} & \text{ধরি, } p(x) = 3x^3 + 2x^2 - 21x - 20 \\ & \text{এখানে, } p(-1) = 3(-1)^3 + 2(-1)^2 - 21(-1) - 20 \\ & \quad = -3 + 2 + 21 - 20 = 0 \\ & \therefore (x+1), p(x) \text{ এক একটি উৎপাদক।} \end{aligned}$$

১০১. $3x^5 + 2x + 5$ এর উৎপাদকে বিশ্লেষণ-
[৩২তম বিসিএস লিখিত]

লিখিত পদ্ধতি

[Type-5 (MCQ) এর অনুরূপ]

$$\begin{aligned} & \text{ধরি, } f(x) = 3x^5 + 2x + 5 \\ & \text{তাহলে } f(-1) = 3(-1)^5 + 2(-1) + 5 \\ & \quad = -3 - 2 + 5 = 5 - 5 = 0 \\ & x = -1 \text{ বসালে প্রদত্ত রাশিটির মান শূন্য হয় অর্থাৎ } f(-1) = 0 \\ & \therefore (x+1) \text{ প্রদত্ত রাশির একটি উৎপাদক} \\ & \therefore 3x^5 + 2x + 5 \\ &= 3x^5 + 3x^4 - 3x^4 - 3x^3 + 3x^3 + 3x^2 - 3x^2 - 3x + 5x + 5 \\ &= 3x^4(x+1) - 3x^3(x+1) + 3x^2(x+1) - 3x(x+1) + 5(x+1) \\ &= (x+1)(3x^4 - 3x^3 + 3x^2 - 3x + 5) \end{aligned}$$

১০২. $a^3 - 3a^2b + 2b^2$ এর উৎপাদকে বিশ্লেষণ-
[২৯তম বিসিএস লিখিত]

লিখিত পদ্ধতি

[Type-5 (MCQ) এর অনুরূপ]

$$\begin{aligned} & \text{ধরি, } a = b \\ & \therefore f(b) = b^3 - 3b^2 \cdot b + 2b^2 \\ & \quad = b^3 - 3b^3 + 2b^2 \\ & \quad = 3b^2 - 3b^3 = 0 \\ & \therefore \text{প্রদত্ত রাশিমালায় মান শূন্য হবে তখনই যখন } a = b \text{ হবে।} \\ & \text{সুতরাং } (a-b) \text{ উহার একটি উৎপাদক।} \\ & \therefore a^3 - 3a^2b + 2b^2 \\ &= a^3 - a^2b - 2a^2b + 2ab^2 - 2ab^2 + 2b^3 \\ &= a^2(a-b) - 2ab(a-b) - 2b^2(a-b) \\ &= (a-b)(a^2 - 2ab - 2b^2) \end{aligned}$$

১০৩. $8x^3 - 4x - 1$ এর উৎপাদকে বিশ্লেষণ-
[২৮তম বিসিএস লিখিত]

লিখিত পদ্ধতি

[Type-5 (MCQ) এর অনুরূপ]

$$\text{মনে করি, } f(x) = 8x^3 - 4x - 1$$

$$\begin{aligned} \therefore f\left(-\frac{1}{2}\right) &= 8\left(-\frac{1}{2}\right)^3 - 4\left(-\frac{1}{2}\right) - 1 \\ &= 8\left(-\frac{1}{2}\right) + 2 - 1 \\ &= -1 + 2 - 1 = 0 \\ \therefore \left(x + \frac{1}{2}\right) &\Rightarrow \frac{2x+1}{2} \Rightarrow \frac{1}{2}(2x+1) \Rightarrow (2x+1) \\ &\text{প্রদত্ত রাশির একটি উৎপাদক।} \\ &\therefore 8x^3 - 4x - 1 \\ &= 8x^3 + 4x^2 - 4x^2 - 2x - 2x - 1 \\ &= 4x^2(2x+1) - 2x(2x+1) - 1(2x+1) \\ &= (2x+1)(4x^2 - 2x - 1) \end{aligned}$$

১০৪. $x^4 - 4x + 3$ এর উৎপাদকে বিশ্লেষণ-
[৩৫তম ও ৩৩তম বিসিএস লিখিত]

লিখিত পদ্ধতি

[Type-5 (MCQ) এর অনুরূপ]

$$\begin{aligned} & \text{মনে করি, } f(x) = x^4 - 4x + 3 \\ & \quad f(1) = (1)^4 - 4(1) + 3 = 1 - 4 + 3 = 0 \\ & \therefore \text{ভাগশেষ উপপাদ্য অনুসারে } (x-1), f(x) \text{-এর একটি উৎপাদক।} \\ & \therefore \text{প্রদত্ত রাশি} = x^4 - 4x + 3 \\ & \quad = x^4 - x^3 + x^3 - x^2 + x^2 - x - 3x + 3 \\ & \quad = x^3(x-1) + x^2(x-1) + x(x-1) - 3(x-1) \\ & \quad = (x-1)(x^3 + x^2 + x - 3) \\ & \text{মনে করি, } g(x) = x^3 + x^2 + x - 3 \\ & \quad g(1) = 1^3 + 1^2 + 1 - 3 = 3 - 3 = 0 \\ & \therefore (x-1), g(x) \text{ এর একটি উৎপাদক} \\ & \therefore (x^3 + x^2 + x - 3) \\ &= x^3 - x^2 + 2x^2 - 2x + 3x - 3 \\ &= \{x^2(x-1) + 2x(x-1) + 3(x-1)\} \\ &= (x-1)(x^2 + 2x + 3) \\ & \text{প্রদত্ত রাশি} = (x-1)(x^3 + x^2 + x - 3) \\ & \quad = (x-1)(x-1)(x^2 + 2x + 3) \\ & \quad = (x-1)^2(x^2 + 2x + 3) \\ & \therefore \text{নির্ণেয় উৎপাদক } (x-1)^2(x^2 + 2x + 3) \end{aligned}$$

১০৫. $x^4 - 5x^3 + 7x^2 - a$ বহুপদীর একটি উৎপাদক $x - 2$
হলে, a এর মান কত?
[মাদকদ্রব্য নিয়ন্ত্রণ অধিদপ্তর ওয়ারলেস অপারেটর, ২০২১]

লিখিত পদ্ধতি

[Type-6 (MCQ) এর অনুরূপ]

$$\begin{aligned} & \text{বহুপদীর একটি উৎপাদক } (x-2) \text{ হলে } p(x) = 0 \text{ হয়} \\ & \text{সুতরাং } (x-2) = 0 \\ & \therefore x = 2 \\ & \text{ধরি, } p(x) = x^4 - 5x^3 + 7x^2 - a \\ & \text{বা, } p(2) = 2^4 - (5 \times 2^3) + (7 \times 2^2) - a \\ & \text{বা, } 0 = 16 - (5 \times 8) + (7 \times 4) - a \\ & \text{বা, } 0 = 16 - 40 + 28 - a \\ & \therefore a = 44 - 40 = 4 \end{aligned}$$

১০৬. $x^4 + 2x^3 + 3x^2 + 4x + 5$ কে $x + 3$ দ্বারা ভাগ করলে
ভাগশেষ কত হবে?
[১০ম বিসিএস লিখিত]

লিখিত পদ্ধতি

[Type-6 (MCQ) এর অনুরূপ]

$$\begin{aligned} & \text{ধরি, } f(x) = x^4 + 2x^3 + 3x^2 + 4x + 5 \\ & \therefore f(x) \text{ কে } x + 3 \text{ বা, } x - (-3) \text{ দ্বারা ভাগ করলে ভাগশেষ হবে } f(-3) \\ & \therefore f(-3) = (-3)^4 + 2(-3)^3 + 3(-3)^2 + 4(-3) + 5 \\ & \quad = 81 - 54 + 27 - 12 + 5 = 47 \end{aligned}$$

পূর্ণমান : ২০

সময়: ১৫ মিনিট

নিজে কে যাচাই করি

| নম্বর | প্রকৃতি |
|------------|--------------------|
| ১৬-২০ | খুব ভালো |
| ১২-১৫ | মোটামুটি |
| ১২ এর নিচে | অধ্যয়ন আবার পড়ুন |

১. $3x^3 + 2x^2 - 21x - 20$ রাশিটির একটি উৎপাদক হচ্ছে—

K $x + 2$ L $x - 2$

M $x + 1$ N $x - 1$

২. $2x^2 - x - 15$ এর উৎপাদক হবে—

K $(x - 3)(2x + 5)$ L $(x - 2)(2x + 5)$

M $(x + 3)(2x + 5)$ N $(x + 3)(3x + 5)$

৩. $2x^2 - x - 3$ এর একটি উৎপাদক নিচের কোনটি?

K $2x + 3$ L $x - 1$

M $x + 1$ N $2x + 3x$

৪. $x + xy + 2y + 2y^2$ এর উৎপাদক কত?

K $x^2 + 2xy$ L $x + y$

M $(1 + y)(x + 2y)$ N $2y + x$

৫. $x^2 - 7x + 6$ এর উৎপাদকে বিশ্লেষিত রূপ নিচের কোনটি?

K $(x - 2)(x - 3)$ L $(x - 1)(x + 8)$

M $(x - 1)(x - 6)$ N $(x + 1)(x + 6)$

৬. $9x^2 - 9x - 4$ এর উৎপাদক কোনটি?

K $(3x + 1)(3x + 4)$ L $(3 + x)(3x - 4)$

M $(3x + 1)(3x - 4)$ N $(3x + 1)(4x + 3)$

৭. $2x^2 - x - 3$ এর উৎপাদক—

K $(x + 1)(2x + 3)$ L $(x + 1)(2x - 3)$

M $(x - 1)(2x - 3)$ N $(x + 1)(2x - 4)$

৮. $x^2 - 3x - 10$ এর উৎপাদক কোনটি?

K $(x + 2)(x - 5)$ L $(x + 3)(x - 5)$

M $(x + 2)(x - 5)$ N $(x + 2)(x + 5)$

৯. $K^4 + 4$ এর উৎপাদক কোনটি?

K $(K^2 + 2K + 2)(K^2 - 2K + 2)$

L $(K^2 + 2K - 2)(K^2 - 2K + 2)$

M $(K^2 - 2K + 2)(K^2 + 2K + 2)$

N $(K^2 + 2K + 2)(K^2 + 2K + 2)$

১০. $x^2 - y^2 - 2y - 1$ এর একটি উৎপাদক $x + y + 1$ হলে
অপর উৎপাদকটি কত?

K $x + y - 1$ L $x - y + 1$

M $y - x + 1$ N $x - y - 1$

১১. $K^2 + 2KL - 2L - 1$ এর উৎপাদক কোনটি?

K $(K - 1)(K + 2L + 1)$

L $(K + 1)(K + 2L + 1)$

M $(K + 1)(K + 2L - 1)$

N $(K - 1)(K - 2L - 1)$

১২. $x^2 - y^2 + 2x + 1$ এর উৎপাদক হলো

K $x + y - 1$ L $x - y + 1$

M $2x - y - 1$ N $1 + y$

১৩. $x^2 - 1 - y(y - 2)$ এর উৎপাদক কত?

K $(x - y)(x - y + 1)$ L $(x - y + 1)(x + y - 1)$

M $(x + y + 1)(x - y - 1)$ N $(x - y)(x + y + 1)$

১৪. $x^3 - 8$ এর উৎপাদক কোনটি?

K $x - 2$ L $x - 4$

M $x^2 - x - 2$ N $x^2 - 2x - 2$

১৫. $a^3 + \frac{1}{27}$ কে উৎপাদকে বিশ্লেষণ করলে পাওয়া যায়—

K $a + \frac{1}{2}$ L $a + \frac{1}{3}$

M $K + 3$ N $a + \frac{1}{4}$

১৬. $p^6 - q^6$ এর উৎপাদক কোনটি?

K $(p + q)(p - q)(p^2 + pq + q^2)(p^2 - pq + q^2)$

L $(p + q)(p^2 - pq + q^2)(p^2 + q^2)$

M $(p - q)(p^2 - pq + q^2)(p^2 + q^2)$

N $(p^2 + q^2)(p^2 - q^2)$

১৭. $K^3 - 21K - 20$ এর উৎপাদক নিচের কোনটি?

K $(K + 2)$ L $(K + 1)$

M $(K - 2)$ N $(K - 1)$

১৮. $x^4 - 5x^3 + 7x^2 - K$ বহুপদীর একটি উৎপাদক $x - 2$ হলে,
K এর মান কত?

K 1 L 2

M 3 N 4

১৯. $x^2 + 7x + p$ যদি $x - 5$ দ্বারা বিভাজ্য হয়, তবে p এর মান
কত হবে?

K 30 L -30

M -60 N 5

২০. $a^3 - 21a - 20$ এর উৎপাদক নিচের কোনটি?

K $(a + 2)$ L $(a + 1)$

M $(a - 2)$ N $(a - 1)$

উত্তরমালা

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|
| ১. | M | ২. | K | ৩. | M | ৪. | M | ৫. | M | ৬. | M | ৭. | L | ৮. | M | ৯. | K | ১০. | N |
| ১১. | K | ১২. | L | ১৩. | L | ১৪. | K | ১৫. | L | ১৬. | K | ১৭. | L | ১৮. | N | ১৯. | M | ২০. | L |