



উৎপাদকে বিশ্লেষণ (Factorization)



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

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)]

ক $x^2 + 2xy$ খ $x + y$

গ $(1 + y)(x + 2y)$ ঘ $2y + x$

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

২. $ab + a - b - 1$ এর উৎপাদক কোনটি?

ক $(b - 1)(a + 1)$ খ $(b + 1)(a - 1)$

গ $(b + 1)(a + 1)$ ঘ $(b + 1)(a + 1)^2$

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?

ক $(n + 1)(m + 1)$ খ $(n - 1)(m + 1)$

গ $(m - 1)(n + 1)$ ঘ $(m + 1)(n + 1)$

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

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

ক $(a + c)(b + c)$ খ $(a + b)(a + c)$

গ $(a - b)(a - c)$ ঘ 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?

ক $(x + b)(ax + 1)$ খ $(x - b)(ax + 1)$

গ $(x + b)(ax - 1)$ ঘ $(x - b)(ax - 1)$

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?

ক $(bp + aq)(ax + by)$ খ $(ax + bp)(aq + by)$

গ $(aq + ax)(bp + by)$ ঘ কোনটিই নয়

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

৭. $20x + 4y$ এর উৎপাদক নিচের কোনটি?

ক $4(5x + y)$ খ $5(4x + y)$

গ $4(5y + x)$ ঘ $4(4x + y)$

ব্যাখ্যা $20x + 4y = 4 \times 5x + 4 \times y = 4(5x + y)$

৮. $x^2 - y^2$ এর উৎপাদক কত?

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

ক $(x + y)(x + y)$ খ $(x + y)(x - y)$

গ $(x - y)(x - y)$ ঘ $(y + x)(y - x)$

ব্যাখ্যা $x^2 - y^2 = (x + y)(x - y)$

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

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

ক $(x - 1)(x^2 + x + 1)$ খ $(x + 1)(x^2 - x + 1)$

গ $x(x - 1)(x - 1)$ ঘ $x(x + 1)(x - 1)$

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

১০. $3x - 75x^3$ এর উৎপাদক কোনটি?

ক $3(1 + 5x)(1 - 5x)$ খ $x(1 + 5x)(1 - 5x)$

গ $3x(1 + 5x)(1 - 5x)$ ঘ 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?

ক $(3x - 1)^2$ খ $(3x - 1)$

গ $(3x + 1)^2$ ঘ $(3x + 1)(3x - 1)$

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]

ক $(a + b + c)(a - b + c)$

খ $(a - b - c)(a - b + c)$

গ $(a - b - c)(a + b - c)$

ঘ $(a + b + c)(a - b - c)$

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]

ক $(1 + a + b)(1 - a + b)$

খ $(1 + a + b)(1 - a - b)$

গ $(1 + a + b)(1 + a - b)$

ঘ $(1 + a - b)(1 - a + b)$

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

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]

- (ক) $x + y + 1$ (খ) $x + y - 1$
(গ) $x - y$ (ঘ) $x - y - 1$

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]

- (ক) $(x - y - 1)(x - y + 1)$
(খ) $(x + y - 1)(x - y + 1)$
(গ) $(x + y + 1)(x - y - 1)$
(ঘ) $(x - y)(x + y + 1)$

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. $x^2 - y^2 - 2y - 1$ এর একটি উৎপাদক $x + y + 1$ হলে অপর উৎপাদকটি কত? [RAKUB, Supervisor-2017]

- (ক) $x + y - 1$ (খ) $x - y + 1$
(গ) $y - x + 1$ (ঘ) $x - y - 1$

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

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

[জাতীয় নিরাপত্তা গোয়েন্দা সংস্থা কম্পিউটার অপারেটর ২০২১]

- (ক) $x + y - 1$ (খ) $x - y + 1$
(গ) $2x - y - 1$ (ঘ) $1 + y$

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

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

[প্রাথমিক শিক্ষক নিয়োগ-২০১২ (করতোয়া)]

- (ক) $x + y - 2$ (খ) $x + y + 2$
(গ) $x - y - 2$ (ঘ) $x - 2y + 1$

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

১৯. $4a^2 - 12ab + 9b^2 - 4c^2$ এর উৎপাদক নিচের কোনটি?

- (ক) $2a - 3b + 2c$ (খ) $2a + 3b - 2c$
(গ) $2a + 3b + 2c$ (ঘ) $-2a - 3b - 2c$

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

২০. $a^4 + 4$ এর উৎপাদক কোনটি?

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

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

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

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

[বাংলাদেশ ন্যাশনাল কাডেট কোর অধিদপ্তর অফিস সহকারী, ২০২১]

- (ক) $(a - 1)(a + 2b + 1)$ (খ) $(a + 1)(a + 2b + 1)$
(গ) $(a + 1)(a + 2b - 1)$ (ঘ) $(a - 1)(a - 2b - 1)$

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

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

- (ক) $x^2 - 1$ (খ) $x^2 + x + 1$
(গ) $x^2 - x + 1$ (ঘ) $x^2 + 1$

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 $x^2 - x + 1$ ।

২৩. $x^4 + x^2 + 1$ এর উৎপাদক কোনটি?

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

- (ক) $(x^2 + x + 1)(x^2 + x - 1)$
(খ) $(x^2 - x + 1)(x^2 + x - 1)$
(গ) $(x^2 + x + 1)(x^2 - x + 1)$
(ঘ) $(x^2 + x + 1)(x^2 + x + 1)$

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

Type-2 এর আলোকে বিভিন্ন পরীক্ষায় আগত প্রশ্ন ও সমাধান

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

- ক) $(a + 2)(a^2 + 2a + 4)$
- খ) $(a + 2)(a^2 - 2a + 4)$
- গ) $(a - 2)(a^2 + 2a + 4)$
- ঘ) $(a - 2)(a^2 - 2a + 4)$

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

২৫. $x^3 + 27$ এর একটি উৎপাদক কোনটি?

- ক) $x - 3$
- খ) $x^2 - 3x + 9$
- গ) $(x + 3)^2$
- ঘ) $x + 9$

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

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

- ক) $(a + 3b)(a^2 + 3ab + 9b^2)$
- খ) $(a + 3b)(a^2 - 3ab + 9b^2)$
- গ) $(a + 3b)^3$
- ঘ) $a^3 + 3b$

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

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

[বিএসটিআই ল্যাব সহকারী পরীক্ষা-১০]

- ক) $a + \frac{1}{2}$
- খ) $a + \frac{1}{3}$
- গ) $a + 3$
- ঘ) $a + \frac{1}{4}$

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

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

- ক) $a^2 + \sqrt{5}a + 25$
- খ) $a^2 - \sqrt{5}a + 5$
- গ) $a^2 - 5\sqrt{5}a + 5$
- ঘ) $a^2 + 5\sqrt{5}a + 25$

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

২৯. $x^3 - 8$ এর উৎপাদক কোনটি?

[পাসপোর্ট এন্ড ইমিগ্রেশন সহকারী পরিচালক-০৩]

- ক) $x - 2$
- খ) $x - 4$
- গ) $x^2 - x - 2$
- ঘ) $x^2 - 2x - 2$

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 $(x - 2)$

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

- ক) $x^2 - 3x + 9$
- খ) $(x + 3)^2$
- গ) $(x + 3)$
- ঘ) $(x - 3)$

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

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

- ক) $(b - 1)(b^2 + b + 1)$
- খ) $(b + 1)(b^2 - b + 1)$
- গ) $(b - 1)(b^2 - b + 1)$
- ঘ) $(b + 1)(b^2 + b + 1)$

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

৩২. $8x^3 - y^3$ এর সঠিক উৎপাদকে বিশ্লেষণ নিচের কোনটি?

- ক) $(2x - y)(4x^2 + 2xy + y^2)$
- খ) $(2x - y)(4x^2 - 2xy + y^2)$
- গ) $(2x - y)(4x^2 + 4xy + y^2)$
- ঘ) $(8x - y)(64x^2 + 8xy + y^2)$

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

৩৩. $27a^3 - 8$ এর উৎপাদক বিশ্লেষণ কোনটি?

- ক) $(3a + 2)(9a^2 - 6a + 4)$
- খ) $(3a + 2)(9a^2 + 6a + 4)$
- গ) $(3a - 2)(9a^2 - 6a + 4)$
- ঘ) $(3a - 2)(9a^2 + 6a + 4)$

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

৩৪. $a^6 - 64$ এর একটি উৎপাদক নিচের কোনটি?

- ক) $(a + 2)$
- খ) $a^2 + 2$
- গ) $a^2 - 2$
- ঘ) $a^2 + 4$

ব্যাখ্যা $a^6 - 64 = (a^2)^3 - (4)^3$
 $= (a^2 - 4)\{(a^2)^2 + a^2 \cdot 4 + 4^2\}$
 $= (a^2 - 2^2)(a^4 + 4a^2 + 16)$
 $= (a + 2)(a - 2)(a^4 + 4a^2 + 16)$

৩৫. $3\sqrt{3}x^3 + 27$ এর একটি উৎপাদক নিচের কোনটি?

- ক $3x^2 + 3\sqrt{3}x + 9$ খ $\sqrt{3}x + 4$
 গ $(\sqrt{3}x - 3)$ ঘ $3x^2 - 3\sqrt{3}x + 9$

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

৩৬. $2\sqrt{2}x^3 + 125$ এর উৎপাদকে বিশ্লেষিত রূপ নিচের কোনটি?

- ক $(\sqrt{2}x + 5)(2x^2 - 5\sqrt{2}x + 25)$
 খ $(\sqrt{2}x - 5)(2x^2 + 5\sqrt{2}x + 25)$
 গ $(\sqrt{2}x + 5)(2x^2 + 5\sqrt{2}x + 25)$
 ঘ $(\sqrt{2}x - 5)(2x^2 - 5\sqrt{2}x + 25)$

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

৩৭. $a^6 - b^6$ এর উৎপাদক কোনটি?

- ক $(a - b)(a^5 - b^5)$
 খ $(a^2 + b^2)(a^4 + a^2b^2 + b^4)$
 গ $(a^2 - b^2)(a^4 + a^2b^2 + b^4)$
 ঘ $(a^3 - b^3)(a^4 + a^2b^2 + b^4)$

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

৩৮. $p^6 - q^6$ এর উৎপাদক কোনটি?

[জাতীয় নিরাপত্তা গোয়েন্দা সংস্থা কম্পিউটার অপারেটর ২০২১]

- ক $(p + q)(p - q)(p^2 + pq + q^2)(p^2 - pq + q^2)$
 খ $(p + q)(p^2 - pq + q^2)(p^2 + q^2)$
 গ $(p - q)(p^2 - pq + q^2)(p^2 + q^2)$
 ঘ $(p^2 + q^2)(p^2 - q^2)$

ব্যাখ্যা দেয়া আছে $p^6 - q^6$

$= (p^3)^2 - (q^3)^2 = (p^3 + q^3)(p^3 - q^3)$
 $= (p + q)(p^2 - pq + q^2)(p - q)(p^2 + pq + q^2)$
 $= (p + q)(p - q)(p^2 + pq + q^2)(p^2 - pq + q^2)$

৩৯. $(a - b)^3 + (b - c)^3 + (c - a)^3$ কে উৎপাদকে বিশ্লেষণ

করুন? [বাণিজ্য মন্ত্রণালয়ের অধীন আমদানি রপ্তানি অধিদপ্তরের নির্বাহী অফিসার- ২০০৭]

- ক $9(a-b)(b-c)(c-a)$ খ $3(a-b)(b-c)(c-a)$
 গ $2(a-b)(b-c)(c-a)$ ঘ $(a-b)(b-c)(c-a)$

ব্যাখ্যা $a^3 + 3a^2b + 3ab^2 - b^3 + b^3 - 3b^2c + 3bc^2 - c^3 + c^3 - 3c^2a + 3ca^2 - a^3$
 $= 3(ab^2 - c^2a - a^2b + ca^2 - b^2c + bc^2)$
 $= 3\{a(b^2 - c^2) - a^2(b - c) - bc(b - c)\}$
 $= 3\{(b - c)\{a(b + c) - a^2 - bc\}\}$
 $= 3(b - c)(ab + ac - a^2 - bc)$
 $= 3(b - c)(ac - a^2 - bc + ab)$
 $= 3(b - c)\{a(c - a) - b(c - a)\}$
 $= 3(b - c)(c - a)(a - b)$

Type-3 : মধ্যপদ বিভাজন (Middle Term Factorization)

Type-3 এর আলোকে বিভিন্ন পরীক্ষায় আগত প্রশ্ন ও সমাধান

৪০. $m^2 + 8m + 15$ এর উৎপাদক—

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

- ক $(m + 5)(m - 3)$ খ $(m - 5)(m + 3)$
 গ $(m + 5)(m + 3)$ ঘ $(m - 5)(m - 3)$

ব্যাখ্যা শর্টকাট পদ্ধতি:

$15 = (5 \times 3)$
 এবং $5 + 3 = 8$ [যেহেতু শেষপদ-এর সামনে যোগ (+) চিহ্ন আছে।
 তাই গুণ করে 15 এবং যোগ করে 8 মিলাতে হবে]

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

লিখিত নিয়ম:

$$m^2 + 8m + 15 = m^2 + 5m + 3m + 15$$

$$= m(m + 5) + 3(m + 5)$$

$$= (m + 5)(m + 3)$$

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

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

- ক $(x - 2)(x - 3)$ খ $(x - 1)(x + 8)$
 গ $(x - 1)(x - 6)$ ঘ $(x + 1)(x + 6)$

ব্যাখ্যা শর্টকাট পদ্ধতি:

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

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

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

লিখিত নিয়ম:

$$x^2 - 7x + 6$$

$$= x^2 - 6x - x + 6$$
 [মধ্যপদ বিভাজন]
$$= x(x - 6) - 1(x - 6)$$

$$= (x - 6)(x - 1)$$

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

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

- ক $x - 1$ খ $x + 2$
 গ $x - 3$ ঘ $x + 1$

ব্যাখ্যা শর্টকাট পদ্ধতি:

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

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

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

লিখিত নিয়ম:

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

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

- (ক) $x - 3$ (খ) $x + 2$
(গ) $x + 3$ (ঘ) $x - 6$

ব্যাখ্যা শর্টকাট পদ্ধতি:

$$\begin{aligned} 6 &= (6 \times 1) = (3 \times 2) \\ \text{আবার, } 3 + 2 &= 5 \quad [\text{যেহেতু শেষপদ-এর সামনে যোগ (+) চিহ্ন আছে।}] \\ &\quad \text{তাই গুণ করে 6 এবং যোগ করে 5 মিলাতে হবে।} \\ \therefore (x - 3)(x - 2) \end{aligned}$$

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

সতর্কতা: $6 - 1 = 5$ 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।

লিখিত নিয়ম:

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

৪৪. $x^2 + 5x - 6$ এর উৎপাদকে বিশ্লেষিত রূপক কোনটি?

- (ক) $(x - 6)(x + 1)$ (খ) $(x + 6)(x + 1)$
(গ) $(x - 2)(x - 3)$ (ঘ) $(x - 1)(x + 6)$

ব্যাখ্যা শর্টকাট পদ্ধতি:

$$\begin{aligned} 6 &= (6 \times 1) = (3 \times 2) \\ \text{আবার, } 6 - 1 &= 5 \quad [\text{যেহেতু শেষপদ-এর সামনে বিয়োগ (-) চিহ্ন আছে।}] \\ &\quad \text{তাই গুণ করে 6 এবং বিয়োগ করে 5 মিলাতে হবে।} \\ \therefore (x + 6)(x - 1) \end{aligned}$$

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।

লিখিত নিয়ম:

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

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

- (ক) $(x + 1)(x - 4)$ (খ) $(x - 1)(x + 4)$
(গ) $(x - 1)(x - 4)$ (ঘ) $(x + 1)(x + 4)$

ব্যাখ্যা শর্টকাট পদ্ধতি:

$$\begin{aligned} 4 &= (4 \times 1) = (2 \times 2) \\ \text{আবার, } 4 - 1 &= 3 \quad [\text{যেহেতু শেষপদ-এর সামনে বিয়োগ (-) চিহ্ন আছে।}] \\ &\quad \text{তাই গুণ করে 4 এবং বিয়োগ করে 3 মিলাতে হবে।} \\ \therefore (x + 4)(x - 1) \end{aligned}$$

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।

লিখিত নিয়ম:

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

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

- (ক) $(x + 11)(x - 13)$ (খ) $(x - 11)(x - 13)$
(গ) $(x + 11)(x + 13)$ (ঘ) $(x - 11)(x + 13)$

ব্যাখ্যা শর্টকাট পদ্ধতি:

$$\begin{aligned} 143 &= (13 \times 11) \\ \text{আবার, } 13 - 11 &= 2 \quad [\text{যেহেতু শেষপদ-এর সামনে বিয়োগ (-) চিহ্ন আছে।}] \\ &\quad \text{তাই গুণ করে 143 এবং বিয়োগ করে 2 মিলাতে হবে।} \\ \therefore (x + 13)(x - 11) \end{aligned}$$

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।

লিখিত নিয়ম:

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

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

- (ক) $(x + 3)(x - 2)$ (খ) $(x - 6)(x + 1)$
(গ) $(x + 6)(x - 1)$ (ঘ) $(x - 3)(x + 2)$

ব্যাখ্যা শর্টকাট পদ্ধতি:

$$\begin{aligned} 6 &= (3 \times 2) \\ \text{আবার, } 3 - 2 &= 1 \quad [\text{যেহেতু শেষপদ-এর সামনে বিয়োগ (-) চিহ্ন আছে।}] \\ &\quad \text{তাই গুণ করে 6 এবং বিয়োগ করে 1 মিলাতে হবে।} \\ \therefore (x - 3)(x + 2) \end{aligned}$$

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।

লিখিত নিয়ম:

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

৪৮. $x^2 - x - 2$ এর উৎপাদক কোনটি?

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

- (ক) $x + 2$ (খ) $x - 3$
(গ) $x + 1$ (ঘ) $x - 1$

ব্যাখ্যা শর্টকাট পদ্ধতি:

$$\begin{aligned} 2 &= (1 \times 1) \\ \text{আবার, } 2 - 1 &= 1 \quad [\text{যেহেতু শেষপদ-এর সামনে বিয়োগ (-) চিহ্ন আছে।}] \\ &\quad \text{তাই গুণ করে 2 এবং বিয়োগ করে 1 মিলাতে হবে।} \\ \therefore (x - 2)(x + 1) \end{aligned}$$

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।

লিখিত নিয়ম:

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

৪৯. $x^2 - 3x - 10$ এর উৎপাদক কোনটি?

[পিএসসির সহ: পরিচালক-৯৮]

- (ক) $(x + 2)(x - 5)$ (খ) $(x + 3)(x - 5)$
(গ) $(x + 2)(x - 5)$ (ঘ) $(x + 2)(x + 5)$

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]

$$\therefore (x - 5)(x + 2)$$

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

লিখিত নিয়ম:

$$x^2 - 3x - 10$$

$$= x^2 - 5x + 2x - 10 \text{ [মধ্যপদ বিভাজন]}$$

$$= x(x - 5) + 2(x - 5)$$

$$= (x - 5)(x + 2)$$

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

- (ক) $(x - 7)(x + 5)$ (খ) $(x + 7)(x - 5)$
(গ) $(x - 7)(x - 5)$ (ঘ) $(x + 7)(x + 5)$

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।

লিখিত নিয়ম:

$$x^2 - 2x - 35 = x^2 - 7x + 5x - 35$$

$$= x(x - 7) + 5(x - 7)$$

$$= (x - 7)(x + 5)$$

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

- (ক) $x + 3$ (খ) $x - 3$
(গ) $x + 12$ (ঘ) $x - 4$

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।

লিখিত নিয়ম:

$$x^2 - 9x - 36 = x^2 - 12x + 3x - 36$$

$$= x(x - 12) + 3(x - 12)$$

$$= (x - 12)(x + 3)$$

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

- (ক) $(x - 6)(x + 7)$ (খ) $(x - 6)(x - 7)$
(গ) $(x + 6)(x + 7)$ (ঘ) $(x - 7)(x + 6)$

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।

লিখিত নিয়ম:

$$x^2 - x - 42 = x^2 - 7x + 6x - 42$$

$$= x(x - 7) + 6(x - 7)$$

$$= (x - 7)(x + 6)$$

৫৩. $y^2 - 2y - 35$ এর উৎপাদন কোনটি?

- (ক) $5 + y$ (খ) $y - 5$
(গ) $7 + y$ (ঘ) $7 - y$

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]

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

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।

লিখিত নিয়ম:

$$35 - 2y - y^2 = -y^2 - 2y + 35$$

$$= -y^2 - 7y + 5y + 35$$

$$= -y(y + 7) + 5(y + 7)$$

$$= (7 + y)(5 - y)$$

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

- (ক) $(a - 2)(a - 3)$ (খ) $(a - 1)(a + 6)$
(গ) $(a + 1)(a - 6)$ (ঘ) $(a - 2)(a + 3)$

ব্যাখ্যা শর্টকাট পদ্ধতি:

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

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

সতর্কতা: $3 + 2 = 5$ হয়, এক্ষেত্রে উত্তর $(x - 3)(x - 2)$ ।
তবে -3 ও -2 এর গুণফল $+6$ অথচ শেষপদ বা ফ্রবপদ -6 ।
তাই $(x - 3)(x - 2)$ গ্রহণযোগ্য নয়।

লিখিত নিয়ম:

$$a^2 - 5a - 6 = a^2 - 6a + a - 6$$

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

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

৫৫. $x^2 + x - (a + 1)(a + 2)$ কে উৎপাদকে বিশ্লেষণ করুন।

[৯ম শিক্ষক নিবন্ধন (কলেজ/সমপর্যায়)-২০১৩; ৭ম শিক্ষক নিবন্ধন (কলেজ/সমপর্যায়)-২০১১]

- (ক) $(x - a + 2)(x - a - 1)$
(খ) $(x + a - 1)(x + a + 2)$
(গ) $(x + a + 2)(x - a - 1)$
(ঘ) $(x + a + 1)(x - a - 2)$

ব্যাখ্যা $x^2 + x - (a + 1)(a + 2)$

ধরি, $a + 1 = m$

প্রদত্ত রাশি $= x^2 + x - m(m + 1)$

$$= x^2 + x - m^2 - m$$

$$= x^2 - m^2 + x - m$$

$$= (x + m)(x - m) + 1(x - m)$$

$$= (x - m)(x + m + 1)$$

$$= (x - a - 1)(x + a + 1 + 1)$$

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

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

Type-4 এর আলোকে বিভিন্ন পরীক্ষায় আগত প্রশ্ন ও সমাধান

৫৬. $9x^2 + 24x + 16$ এর উৎপাদক নিচের কোনটি?

- (ক) $(3x - 4)$ (খ) $(3x - 4)^2$
(গ) $(3x + 2)^2$ (ঘ) $(3x + 4)^2$

ব্যাখ্যা $9x^2 + 24x + 16 = 9x^2 + 12x + 12x + 16$
 $= 3x(3x + 4) + 4(3x + 4)$
 $= (3x + 4)(3x + 4)$
 $= (3x + 4)^2$

৫৭. $9x^2 + 24x + 16$ এর উৎপাদক নিচের কোনটি?

- (ক) $(3x - 4)$ (খ) $(3x - 4)^2$
(গ) $(3x + 2)^2$ (ঘ) $(3x + 4)^2$

ব্যাখ্যা $9x^2 + 24x + 16 = 9x^2 + 12x + 12x + 16$
 $= 3x(3x + 4) + 4(3x + 4)$
 $= (3x + 4)(3x + 4)$
 $= (3x + 4)^2$

৫৮. $12x^2 - 38x + 20$ এর একটি উৎপাদক নিচের কোনটি?

- (ক) $2x + 5$ (খ) $2x - 5$
(গ) $6x + 5$ (ঘ) $6x + 4$

ব্যাখ্যা $12x^2 - 38x + 20 = 12x^2 - 8x - 30x + 20$
 $= 2x(6x - 4) - 5(6x - 4)$
 $= (6x - 4)(2x - 5)$

৫৯. $2x^2 - 7xy + 6y^2$ এর উৎপাদকে বিশ্লেষিত রূপ নিচের কোনটি?

- (ক) $(x - 2y)(2x - 3y)$ (খ) $(x + 2y)(2x - 3y)$
(গ) $(x - 2y)(2x + 3y)$ (ঘ) $(x + 2y)(2x + 3y)$

ব্যাখ্যা $2x^2 - 7xy + 6y^2 = 2x^2 - 4xy - 3xy + 6y^2$
 $= 2x(x - 2y) - 3y(x - 2y)$
 $= (x - 2y)(2x - 3y)$

৬০. $2a^2 - 5ab + 2b^2$ এর উৎপাদকে বিশ্লেষণ নিচের কোনটি?

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

ব্যাখ্যা $2a^2 - 5ab + 2b^2 = 2a^2 - 4ab - ab + 2b^2$
 $= 2a(a - 2b) - b(a - 2b)$
 $= (a - 2b)(2a - b)$

৬১. $3x^2 + x - 10$ এর উৎপাদক কোনটি?

- (ক) $x - 2$ (খ) $x + 2$
(গ) $3x + 5$ (ঘ) $2x + 5$

ব্যাখ্যা $3x^2 + x - 10 = 3x^2 + 6x - 5x - 10$
 $= 3x(x + 2) - 5(x + 2)$
 $= (x + 2)(3x - 5)$

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

- (ক) $x - 4$ (খ) $3x + 1$
(গ) $3x - 1$ (ঘ) $x - 1$

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

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

৬৩. $2x^2 + 7x - 4$ এর উৎপাদকে বিশ্লেষিত রূপ কোনটি?

- (ক) $(2x - 1)(x - 4)$ (খ) $(2x + 1)(x - 4)$
(গ) $(2x - 1)(x + 4)$ (ঘ) $(2x + 1)(x + 4)$

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

৬৪. $2y^2 + y - 10$ এর উৎপাদকে বিশ্লেষণ নিচের কোনটি?

- (ক) $(2y - 5)(y + 2)$ (খ) $(2y + 5)(y - 1)$
(গ) $(2y + 5)(y - 2)$ (ঘ) $(y + 5)(2y - 1)$

ব্যাখ্যা $2y^2 + y - 10 = 2y^2 + 5y - 4y - 10$
 $= y(2y + 5) - 2(2y + 5)$
 $= (2y + 5)(y - 2)$

৬৫. $2x^2 - x - 3$ এর একটি উৎপাদক নিচের কোনটি?

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

- (ক) $2x + 3$ (খ) $x - 1$
(গ) $x + 1$ (ঘ) $2x + 3x$

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

৬৬. $3x^2 - 16x - 12$ এর একটি উৎপাদক নিচের কোনটি?

- (ক) $3x - 2$ (খ) $3x + 2$
(গ) $x + 6$ (ঘ) $3x - 5$

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

৬৭. $3x^2 - x - 14$ এর উৎপাদক নিচের কোনটি?

- (ক) $(x - 2)$ (খ) $(x + 3)$
(গ) $(3x - 7)$ (ঘ) $(3x + 7)$

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

৬৮. $3x^2 - 7x - 6$ এর একটি উৎপাদক নিচের কোনটি?

- (ক) $x - 1$ (খ) $x + 3$
(গ) $x + 1$ (ঘ) $x - 3$

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

৬৯. $2x^2 - x - 15$ এর উৎপাদক হবে- [১২তম বিসিএসঃ বিমান বাংলাদেশ এয়ারলাইন্স লিঃ সহকারী ব্যবস্থাপক- ২০২১]

- (ক) $(x - 3)(2x + 5)$ (খ) $(x - 2)(2x + 5)$
 (গ) $(x + 3)(2x + 5)$ (ঘ) $(x + 3)(3x + 5)$

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

৭০. $9x^2 - 9x - 4$ এর উৎপাদক কোনটি? [নার্সিং ও মিডওয়াইফারি অধিদপ্তরের, সিনি: স্টাফ নার্স, নিয়োগ-২০১৮]

- (ক) $(3x + 1)(3x + 4)$ (খ) $(3 + x)(3x - 4)$
 (গ) $(3x + 1)(3x - 4)$ (ঘ) $(3x + 1)(4x + 3)$

ব্যাখ্যা $9x^2 - 9x - 4$
 $= 9x^2 - 12x + 3x - 4$ [মধ্যপদ বিভাজন]
 $= 3x(3x - 4) + 1(3x - 4)$
 $= (3x - 4)(3x + 1)$

৭১. $2x^2 - x - 3$ এর উৎপাদক—

[প্রাথমিক বিদ্যালয় প্রধান শিক্ষক নিয়োগ-০৯]

- (ক) $(x + 1)(2x + 3)$ (খ) $(x + 1)(2x - 3)$
 (গ) $(x - 1)(2x - 3)$ (ঘ) $(x + 1)(2x - 4)$

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

Type-5 এর আলোকে বিভিন্ন পরীক্ষায় আগত প্রশ্ন ও সমাধান

৭২. $3x^3 + 2x^2 - 21x - 20$ রাশিটির একটি উৎপাদক হচ্ছে— [৩০তম বিসিএসঃ প্রাক-প্রাথমিক সহকারী শিক্ষক নিয়োগ পরীক্ষা-২০১৩]

- (ক) $x + 2$ (খ) $x - 2$
 (গ) $x + 1$ (ঘ) $x - 1$

ব্যাখ্যা ধরি, $p(x) = 3x^3 + 2x^2 - 21x - 20$
 এখানে, $p(-1) = 3(-1)^3 + 2(-1)^2 - 21(-1) - 20$
 $= -3 + 2 + 21 - 20 = 0$
 $\therefore (x + 1), p(x)$ এক একটি উৎপাদক।

৭৩. $f(x) = x^3 + x^2 + x + 1$ হলে নিচের কোনটি এর উৎপাদক হবে?

- (ক) $x + 1$ (খ) $x - 1$
 (গ) $x - 2$ (ঘ) $x - 3$

ব্যাখ্যা $f(-1) = (-1)^3 + (-1)^2 + (-1) + 1$
 $= -1 + 1 - 1 + 1 = 0$
 $\therefore (x + 1), f(x)$ এর উৎপাদক হবে।

৭৪. যদি $g(x) = x^3 + 3x + 36$ হয় তবে এর উৎপাদকে বিশ্লেষিত রূপ নিচের কোনটি?

- (ক) $(x + 3)(x^2 - 3x + 12)$
 (খ) $(x + 4)(x^2 - 3x + 12)$
 (গ) $(x^2 - 4x + 13)$
 (ঘ) $(x - 3)(x^2 - 4x + 12)$

ব্যাখ্যা $g(-3) = (-3)^3 + 3(-3) + 36$
 $= -27 - 9 + 36 = -36 + 36 = 0$
 $\therefore x - (-3) = (x + 3), g(x)$ এর একটি উৎপাদক
 অপশন (ক)-এ শুধুমাত্র $(x + 3)$ রয়েছে। তাই সঠিক উত্তর (ক)।

৭৫. নিচের কোনটি $x^3 - x - 6$ বহুপদীর একটি উৎপাদক?

- (ক) $(x - 1)$ (খ) $x - 3$
 (গ) $x - 2$ (ঘ) $x - 4$

ব্যাখ্যা $x = 2$ হলে বহুপদীটি $= (2)^3 - 2 - 6 = 8 - 8 = 0$
 $\therefore (x - 2)$ বহুপদীটির একটি উৎপাদক।

৭৬. $x^3 + 3x + 36$ এর একটি উৎপাদক নিচের কোনটি?

- [জাতীয় রাজস্ব বোর্ডের কর্মকর্তা (মুক্তিযুদ্ধা ও ক্ষুদ্র নৃগোষ্ঠী ২০১৫)]
 (ক) $x + 3$ (খ) $x + 4$
 (গ) $x - 3$ (ঘ) $x + 6$

ব্যাখ্যা ধরি, $f(x) = x^3 + 3x + 36$
 $\therefore f(-3) = (-3)^3 + 3(-3) + 36$
 $= -27 - 9 + 36 = 0$
 $\therefore (x + 3)$ হলে $f(x)$ এর একটি উৎপাদক।

৭৭. $a^3 - 21a - 20$ এর একটি উৎপাদক হলো—

[মাধ্যমিক বিদ্যালয় সহকারী শিক্ষক: ০১]

- (ক) $(a + 2)$ (খ) $(a + 1)$
 (গ) $(a - 2)$ (ঘ) $(a - 1)$

ব্যাখ্যা $a = -1$ বসালে পাই,
 $a^3 - 21a - 20 = (-1)^3 - 21(-1) - 20$
 $= -1 + 21 - 20 = 0$
 $\therefore (a + 1)$ হবে রাশিটির একটি উৎপাদক।
 $a^3 - 21a - 20 = a^3 + a^2 - a^2 - a - 20a - 20$
 $= a^2(a + 1) - a(a + 1) - 20(a + 1)$
 $= (a + 1)(a^2 - a - 20)$

৭৮. $3a^3 + 2a + 5$ এর উৎপাদক কোনটি?

[নবম-দশম শ্রেণির গণিত: অনুশীলনী-৩.৪ এর ১নং]

- (ক) $(a + 1)(3a^2 - 3a + 5)$
 (খ) $(a - 1)(3a^2 - 3a + 5)$
 (গ) $(a + 1)(3a^2 + 3a - 5)$
 (ঘ) $(a - 1)(3a^2 + 3a - 5)$

ব্যাখ্যা মনে করি, $f(a) = 3a^3 + 2a + 5$

$a = -1$ বসিয়ে পাই,

$$\begin{aligned} f(-1) &= 3(-1)^3 + 2(-1) + 5 \\ &= -3 - 2 + 5 \\ &= -5 + 5 = 0 \end{aligned}$$

∴ ভাগশেষ উপপাদ্য অনুসারে $\{a - (-1)\}$ বা $(a + 1)$, $f(a)$ এর একটি উৎপাদক।

$$\begin{aligned} \therefore \text{প্রদত্ত রাশি} &= 3a^3 + 2a + 5 \\ &= 3a^3 + 3a^2 - 3a^2 - 3a + 5a + 5 \\ &= 3a^2(a + 1) - 3a(a + 1) + 5(a + 1) \\ &= (a + 1)(3a^2 - 3a + 5) \end{aligned}$$

৭৯. $a^3 - 7a - 6$ এর একটি উৎপাদক কত? (Factorize

$a^3 - 7a - 6$) [কর্মসংস্থান ব্যাংক অ্যাসিস্টেন্ট অফিসার: ০১; থানা শিক্ষা অফিসার-৯৬; নির্বাচন কমিশন সচিবালয়ে সহকারী পরিচালক: ৯৫; যুব উন্নয়ন অধিদপ্তরের সহকারী পরিচালক: ৯৪; পাবলিক সার্ভিস কমিশনে সহকারী পরিচালক: ৯৪]

- (ক) $(a + 1)(a - 2)(a - 3)$
 (খ) $(a - 1)(a + 2)(a - 3)$
 (গ) $(a + 1)(a + 2)(a - 3)$
 (ঘ) $(a - 1)(a - 2)(a - 3)$

ব্যাখ্যা $a = -1$ বসালে পাই,

$$a^3 - 7a - 6 = (-1)^3 - 7(-1) - 6 = -1 + 7 - 6 = 0$$

∴ $(a + 1)$ হবে রাশিটির একটি উৎপাদক।

$$\begin{aligned} a^3 - 7a - 6 &= a^3 + a^2 - a^2 - a - 6a - 6 \\ &= a^2(a + 1) - a(a + 1) - 6(a + 1) \\ &= (a + 1)(a^2 - a - 6) \\ &= (a + 1)(a^2 - 3a + 2a - 6) \\ &= (a + 1)\{a(a - 3) + 2(a - 3)\} \\ &= (a + 1)(a + 2)(a - 3) \end{aligned}$$

৮০. $x^3 + 2x^2 - 5x + 6$ এর উৎপাদক নিচের কোনটি?

[নবম-দশম শ্রেণির গণিত: অনুশীলনী-৩.৪ এর ৩নং]

- (ক) $(x + 1)(x + 3)$
 (খ) $(x + 3)(x - 2)$
 (গ) $(x + 1)(x + 3)(x - 2)$
 (ঘ) $(x - 1)(x - 2)(x - 3)$

ব্যাখ্যা মনে করি, $f(x) = x^3 + 2x^2 - 5x - 6$

$$\begin{aligned} f(-1) &= (-1)^3 + 2(-1)^2 - 5(-1) - 6 \\ &= -1 + 2 + 5 - 6 = 0 \end{aligned}$$

∴ ভাগশেষ উপপাদ্য অনুসারে $(x + 1)$, $f(x)$ এর একটি উৎপাদক।

$$\begin{aligned} \therefore \text{প্রদত্ত রাশি} &= x^3 + 2x^2 - 5x - 6 \\ &= x^3 + x^2 + x^2 + x - 6x - 6 \\ &= x^2(x + 1) + x(x + 1) - 6(x + 1) \\ &= (x + 1)(x^2 + x - 6) \\ &= (x + 1)(x^2 + 3x - 2x - 6) \\ &= (x + 1)\{x(x + 3) - 2(x + 3)\} \\ &= (x + 1)(x + 3)(x - 2) \text{ (Ans.)} \end{aligned}$$

৮১. $a^3 - a^2 - 10a - 8$ এর উৎপাদক নিচের কোনটি?

[নবম-দশম শ্রেণির গণিত: অনুশীলনী-৩.৪ এর ৭নং]

- (ক) $(a + 1)(a - 2)(a - 4)$
 (খ) $(a + 1)(a + 2)(a - 4)$
 (গ) $(a + 1)(a + 2)(a + 4)$
 (ঘ) $(a + 1)(a - 2)(a - 4)$

ব্যাখ্যা মনে করি, $f(a) = a^3 - a^2 - 10a - 8$

$$\begin{aligned} f(-1) &= (-1)^3 - (-1)^2 - 10(-1) - 8 \\ &= -1 - 1 + 10 - 8 = 0 \end{aligned}$$

∴ ভাগশেষ উপপাদ্য অনুসারে $(a + 1)$, $f(a)$ এর একটি উৎপাদক।

$$\begin{aligned} \therefore \text{প্রদত্ত রাশি} &= a^3 - a^2 - 10a - 8 \\ &= a^3 + a^2 - 2a^2 - 2a - 8a - 8 \\ &= a^2(a + 1) - 2a(a + 1) - 8(a + 1) \\ &= (a + 1)(a^2 - 2a - 8) \\ &= (a + 1)(a^2 + 2a - 4a - 8) \\ &= (a + 1)\{a(a + 2) - 4(a + 2)\} \\ &= (a + 1)(a + 2)(a - 4) \end{aligned}$$

৮২. কোনটি $2x^4 - 5x^3 + 6x^2 - 5x + 2$ এর একটি

উৎপাদক? [বাংলাদেশ রেলওয়ের বুকিং সহকারী (গ্রেড-২) ২০১৬; সরকারি মাধ্যমিক বিদ্যালয়ের সহকারী শিক্ষক ২০১১; তুলা উন্নয়ন বোর্ডের কর্মকর্তা: ৯৭]

- (ক) $x + 1$ (খ) $x - 1$
 (গ) $x + 2$ (ঘ) $x - 2$

ব্যাখ্যা $x = 1$ বসালে পাই,

$$\begin{aligned} 2x^4 - 5x^3 + 6x^2 - 5x + 2 &= 2(1)^4 - 5(1)^3 + 6(1)^2 - 5(1) + 2 \\ &= 2 - 5 + 6 - 5 + 2 = 0 \end{aligned}$$

∴ $(x - 1)$ হবে রাশিটির একটি উৎপাদক।

$$\begin{aligned} 2x^4 - 5x^3 + 6x^2 - 5x + 2 &= 2x^4 - 2x^3 - 3x^3 + 3x^2 + 3x^2 - 3x - 2x + 2 \\ &= 2x^3(x - 1) - 3x^2(x - 1) + 3x(x - 1) - 2(x - 1) \\ &= (x - 1)(2x^3 - 3x^2 + 3x - 2) \\ &= (x - 1)(2x^3 - 2x^2 - x^2 + x + 2x - 2) \\ &= (x - 1)\{2x^2(x - 1) - x(x - 1) + 2(x - 1)\} \\ &= (x - 1)(x - 1)(2x^2 - x + 2) \end{aligned}$$

৮৩. $x^3 + 6x^2y + 11xy^2 + 6y^3$ এর উৎপাদকে বিশ্লেষণ

কোনটি? [১২তম বেসরকারি শিক্ষক নিবন্ধন ও প্রত্যয়ন পরীক্ষা (স্কুল/সমপর্ষায়) ২০১৫]

- (ক) $(x + y)(x + 3y)(x + 5y)$
 (খ) $(x + y)(x + 2y)(x + 3y)$
 (গ) $(x + y)(x + 4y)(x + 3y)$
 (ঘ) $(x - y)(x + y)(x + 2y)$

ব্যাখ্যা

$$\begin{aligned} x^3 + 6x^2y + 11xy^2 + 6y^3 &= x^3 + x^2y + 5x^2y + 5xy^2 + 6xy^2 + 6y^3 \\ &= x^2(x + y) + 5xy(x + y) + 6y^2(x + y) \\ &= (x + y)(x^2 + 5xy + 6y^2) \\ &= (x + y)(x^2 + 3xy + 2xy + 6y^2) \\ &= (x + y)\{x(x + 3y) + 2y(x + 3y)\} \\ &= (x + y)(x + 3y)(x + 2y) \end{aligned}$$

৮৪. $a^3 - 7a^2b + 7ab^2 - b^3$ এর উৎপাদক নিচের কোনটি?

[নবম-দশম শ্রেণির গণিত: অনুশীলনী-৩.৪ এর ৯নং]

- (ক) $(a - b)(a^2 - 6ab + b^2)$
 (খ) $(a + b)(a^2 - 6ab + b^2)$
 (গ) $(a - b)(a^2 + 6ab + b^2)$
 (ঘ) $(a + b)(a^2 + 6ab + b^2)$

ব্যাখ্যা এখানে a কে চলক এবং b কে আক্ষরিক সহগ বা ধ্রুবক হিসেবে বিবেচনা করি।

$$\text{মনে করি, } f(a) = a^3 - 7a^2b + 7ab^2 - b^3$$

$$f(b) = b^3 - 7b^2 \cdot b + 7b \cdot b^2 - b^3 \\ = b^3 - 7b^3 + 7b^3 - b^3 = 0$$

∴ ভাগশেষ উপপাদ্য অনুসারে $(a - b)$, $f(a)$ এর উৎপাদক।

$$\text{প্রদত্ত রাশি} = a^3 - 7a^2b + 7ab^2 - b^3 \\ = a^3 - a^2b - 6a^2b + 6ab^2 + ab^2 - b^3 \\ = a^2(a - b) - 6ab(a - b) + b^2(a - b) \\ = (a - b)(a^2 - 6ab + b^2)$$

৮৫. $x^6 - x^5 + x^4 - x^3 + x^2 - x$ এর উৎপাদক নিচের

কোনটি? [নবম-দশম শ্রেণির গণিত: অনুশীলনী-৩.৪ এর ১৪নং]

(ক) $(x - 1)(x^2 + x + 1)(x^2 - x + 1)$

(খ) $x(x - 1)(x^2 + x + 1)(x^2 - x + 1)$

(গ) $x(x + 1)(x^2 + x + 1)(x^2 - x + 1)$

(ঘ) একটিও নয়

ব্যাখ্যা প্রদত্ত রাশি $= x^6 - x^5 + x^4 - x^3 + x^2 - x$
 $= x(x^5 - x^4 + x^3 - x^2 + x - 1)$

এখন, মনে করি, $f(x) = x^5 - x^4 + x^3 - x^2 + x - 1$

$x = 1$ বসালে পাই,

$$f(1) = (1)^5 - (1)^4 + (1)^3 - (1)^2 + (1) - 1 \\ = 1 - 1 + 1 - 1 + 1 - 1 = 0$$

∴ ভাগশেষ উপপাদ্য অনুসারে $(x - 1)$, $f(x)$ এর একটি উৎপাদক।

$$\text{এখন, } f(x) = x^5 - x^4 + x^3 - x^2 + x - 1 \\ = x^4(x - 1) + x^2(x - 1) + 1(x - 1) \\ = (x - 1)(x^4 + x^2 + 1) \\ = (x - 1)\{(x^2)^2 + 2 \cdot x^2 \cdot 1 + (1)^2 - x^2\} \\ = (x - 1)\{(x^2 + 1)^2 - (x)^2\} \\ = (x - 1)\{(x^2 + 1) + x\}\{(x^2 + 1) - x\} \\ = (x - 1)(x^2 + 1 + x)(x^2 + 1 - x) \\ = (x - 1)(x^2 + x + 1)(x^2 - x + 1) \\ \text{প্রদত্ত রাশি} = x(x^5 - x^4 + x^3 - x^2 + x - 1) \\ = x(x - 1)(x^2 + x + 1)(x^2 - x + 1)$$

৮৬. নিচের কোনটি $x^3 - 6x^2 + 11x - 6$ এর উৎপাদক নয়?

[১৬তম শিক্ষক নিবন্ধন স্কুল পরীয়ায় ২০১৯]

(ক) $x - 1$

(খ) $x - 2$

(গ) $x - 3$

(ঘ) $x - 4$

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

এখন, $x = 4$ উপরিউক্ত সমীকরণে বসিয়ে পাই,

$$x^3 - 6x^2 + 11x - 6 \\ = 4^3 - (6 \times 4^2) + (11 \times 4) - 6 \\ = 64 - 96 + 44 - 6 = 66$$

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 (d)।

Type-6 : ভাগশেষ উপপাদ্যের সাহায্যে ভাগশেষ/মান নির্ণয়

Type-6 এর আলোকে বিভিন্ন পরীক্ষায় আগত প্রশ্ন ও সমাধান

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

[৩১তম বিসিএস]

(ক) 2

(খ) 4

(গ) -6

(ঘ) -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।

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

(ক) 0

(খ) 3

(গ) 2

(ঘ) 1

ব্যাখ্যা $f(1)$ এর মানই হবে ভাগশেষ

$$\therefore f(x) = 3x^2 + 8x - 9 \\ \therefore f(1) = 3(1)^2 + 8(1) - 9 \\ = 3 + 8 - 9 = 11 - 9 = 2$$

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

(ক) 4

(খ) 0

(গ) 2

(ঘ) 6

ব্যাখ্যা $f(-1)$ এর মানই হবে ভাগশেষ।

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

$$\therefore x + 1 = 0 \\ \text{বা, } x = -1$$

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

[মাদকদ্রব্য নিয়ন্ত্রণ অধিদপ্তর ওয়ারলেস অপারেটর, ২০২১]

- (ক) 1 (খ) 2
(গ) 3 (ঘ) 4

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

সুতরাং $(x - 2) = 0$

$$\therefore x = 2$$

ধরি, $p(x) = x^4 - 5x^3 + 7x^2 - a$

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

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

বা, $0 = 16 - 40 + 28 - a$

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

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

- (ক) 30 (খ) -30
(গ) -60 (ঘ) 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, $f(x) = x^2 + 7x + p$

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

বা, $25 + 35 + p = 0$

বা, $60 + p = 0$

বা, $p = -60$

$\therefore p$ এর মান -60 ।

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

- (ক) -6 (খ) 3
(গ) 6 (ঘ) -3

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

$x^2 - 6 \) \ x^2 - 9 \ (\ 1$

$\underline{\hspace{1cm} x^2 - 6 \hspace{1cm}}$

$\hspace{1.5cm} -3$

অর্থাৎ ভাগশেষ হবে -3 ।

পূর্ণমান : ২০
সময়: ১৫ মিনিট

নিজেকে যাচাই করি

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

১. $3x^3 + 2x^2 - 21x - 20$ রাশিটির একটি উৎপাদক হচ্ছে—
 (ক) $x + 2$ (খ) $x - 2$
 (গ) $x + 1$ (ঘ) $x - 1$
২. $2x^2 - x - 15$ এর উৎপাদক হবে—
 (ক) $(x - 3)(2x + 5)$ (খ) $(x - 2)(2x + 5)$
 (গ) $(x + 3)(2x + 5)$ (ঘ) $(x + 3)(3x + 5)$
৩. $2x^2 - x - 3$ এর একটি উৎপাদক নিচের কোনটি?
 (ক) $2x + 3$ (খ) $x - 1$
 (গ) $x + 1$ (ঘ) $2x + 3x$
৪. $x + xy + 2y + 2y^2$ এর উৎপাদক কত?
 (ক) $x^2 + 2xy$ (খ) $x + y$
 (গ) $(1 + y)(x + 2y)$ (ঘ) $2y + x$
৫. $x^2 - 7x + 6$ এর উৎপাদকে বিশ্লেষিত রূপ নিচের কোনটি?
 (ক) $(x - 2)(x - 3)$ (খ) $(x - 1)(x + 8)$
 (গ) $(x - 1)(x - 6)$ (ঘ) $(x + 1)(x + 6)$
৬. $9x^2 - 9x - 4$ এর উৎপাদক কোনটি?
 (ক) $(3x + 1)(3x + 4)$ (খ) $(3 + x)(3x - 4)$
 (গ) $(3x + 1)(3x - 4)$ (ঘ) $(3x + 1)(4x + 3)$
৭. $2x^2 - x - 3$ এর উৎপাদক—
 (ক) $(x + 1)(2x + 3)$ (খ) $(x + 1)(2x - 3)$
 (গ) $(x - 1)(2x - 3)$ (ঘ) $(x + 1)(2x - 4)$
৮. $x^2 - 3x - 10$ এর উৎপাদক কোনটি?
 (ক) $(x + 2)(x - 5)$ (খ) $(x + 3)(x - 5)$
 (গ) $(x + 2)(x - 5)$ (ঘ) $(x + 2)(x + 5)$
৯. $K^4 + 4$ এর উৎপাদক কোনটি?
 (ক) $(K^2 + 2K + 2)(K^2 - 2K + 2)$
 (খ) $(K^2 + 2K - 2)(K^2 - 2K + 2)$
 (গ) $(K^2 - 2K + 2)(K^2 + 2K + 2)$
 (ঘ) $(K^2 + 2K + 2)(K^2 + 2K + 2)$
১০. $x^2 - y^2 - 2y - 1$ এর একটি উৎপাদক $x + y + 1$ হলে
 অপর উৎপাদকটি কত?
 (ক) $x + y - 1$ (খ) $x - y + 1$
 (গ) $y - x + 1$ (ঘ) $x - y - 1$
১১. $K^2 + 2KL - 2L - 1$ এর উৎপাদক কোনটি?
 (ক) $(K - 1)(K + 2L + 1)$
 (খ) $(K + 1)(K + 2L + 1)$
 (গ) $(K + 1)(K + 2L - 1)$
 (ঘ) $(K - 1)(K - 2L - 1)$

১২. $x^2 - y^2 + 2x + 1$ এর উৎপাদক হলো
 (ক) $x + y - 1$ (খ) $x - y + 1$
 (গ) $2x - y - 1$ (ঘ) $1 + y$
১৩. $x^2 - 1 - y(y - 2)$ এর উৎপাদক কত?
 (ক) $(x - y)(x - y + 1)$ (খ) $(x - y + 1)(x + y - 1)$
 (গ) $(x + y + 1)(x - y - 1)$ (ঘ) $(x - y)(x + y + 1)$
১৪. $x^3 - 8$ এর উৎপাদক কোনটি?
 (ক) $x - 2$ (খ) $x - 4$
 (গ) $x^2 - x - 2$ (ঘ) $x^2 - 2x - 2$
১৫. $a^3 + \frac{1}{27}$ কে উৎপাদকে বিশ্লেষণ করলে পাওয়া যায়—
 (ক) $a + \frac{1}{2}$ (খ) $a + \frac{1}{3}$
 (গ) $K + 3$ (ঘ) $a + \frac{1}{4}$
১৬. $p^6 - q^6$ এর উৎপাদক কোনটি?
 (ক) $(p + q)(p - q)(p^2 + pq + q^2)(p^2 - pq + q^2)$
 (খ) $(p + q)(p^2 - pq + q^2)(p^2 + q^2)$
 (গ) $(p - q)(p^2 - pq + q^2)(p^2 + q^2)$
 (ঘ) $(p^2 + q^2)(p^2 - q^2)$
১৭. $K^3 - 21K - 20$ এর উৎপাদক নিচের কোনটি?
 (ক) $(K + 2)$ (খ) $(K + 1)$
 (গ) $(K - 2)$ (ঘ) $(K - 1)$
১৮. $x^4 - 5x^3 + 7x^2 - K$ বহুপদীর একটি উৎপাদক $x - 2$
 হলে, K এর মান কত?
 (ক) 1 (খ) 2
 (গ) 3 (ঘ) 4
১৯. $x^2 + 7x + p$ যদি $x - 5$ দ্বারা বিভাজ্য হয়, তবে p এর
 মান কত হবে?
 (ক) 30 (খ) -30
 (গ) -60 (ঘ) 5
২০. $a^3 - 21a - 20$ এর উৎপাদক নিচের কোনটি?
 (ক) $(a + 2)$ (খ) $(a + 1)$
 (গ) $(a - 2)$ (ঘ) $(a - 1)$

উত্তরমালা

১.	(গ)	২.	(ক)	৩.	(গ)	৪.	(গ)	৫.	(গ)	৬.	(গ)	৭.	(খ)	৮.	(গ)	৯.	(ক)	১০.	(ঘ)
১১.	(ক)	১২.	(খ)	১৩.	(খ)	১৪.	(ক)	১৫.	(খ)	১৬.	(ক)	১৭.	(খ)	১৮.	(ঘ)	১৯.	(গ)	২০.	(খ)