08 වර්ගජ ප්‍රකාශනවල සාධක

8-1 වීජීය ප්‍රකාශනයක් සාධකවලට වෙන්කිරීම

+ 6 වැනි සංඛ්‍යාවක් 6 x 1, 2 x 3, (-6) x (-1), (-2) x (-3) වැනි ක්‍රමවලින් සාධකවලට වෙන් කර දක්වන්නා සේ ම $2y, 13x, p^2$ වැනි වීජීය පද ද $2 \times y$, $13 \times x$, $p \times p$ ආකාරයට සාධකවලට වෙන් කළ හැක. මේ ආකාරයට වීජීය ප්‍රකාශන ද සාධකවලට වෙන් කළ හැකි ය.

▲ පළමුව වීජීය ප්‍රකාශනයක පොදු සාධක වෙන් කරන ආකාරය විමසා බලමු.

නිදසුන (1)

(i) $12x + 18y$
$= \underline{\underline{6(2x + 3y)}}$

(ii) $-4p^2 - 6pq$
$= \underline{\underline{-2p(2p + 3q)}}$

(iii) $3y^2 + 9yc - 3y$
$= \underline{\underline{3y(y + 3c - 1)}}$

(iv) $a(x + 7) - 3(x + 7)$
$= \underline{\underline{(x + 7)(a - 3)}}$

(v) $6p^2 - 4p + 9p - 6$
$= 2p(3p - 2) + 3(3p - 2)$
$= \underline{\underline{(3p - 2)(2p + 3)}}$

> වැදගත් -
> $\boldsymbol{a(p-q) - b(q-p)}$
> $\boldsymbol{= a(p-q) + b(p-q)}$
> ලෙස දැක්විය හැකි ය.

▲ දෙවනුව වර්ග දෙකක අන්තර ක්‍රමය වීජීය ප්‍රකාශනයක සාධක සෙවීමට යොදා ගනිමු.

නිදසුන (2)

$\boxed{a^2 - b^2 = (a - b)(a + b)}$ බව අපි දනිමු.

(i) $1 - P^2$
$= 1^2 - P^2$
$= \underline{\underline{(1 - P)(1 + P)}}$

(ii) $4x^3 - xy^2$
$= x(4x^2 - y^2)$
$= x(2^2x^2 - y^2)$
$= \underline{\underline{x(2x - y)(2x + y)}}$

(iii) $(x - 3)^2 - 16$
$= (x - 3)^2 - 4^2$
$= \{(x - 3) - 4\}\{(x - 3) + 4\}$
$= \underline{\underline{(x - 7)(x + 1)}}$

8-1 අභ්‍යාසය

(1) සාධකවලට වෙන් කරන්න.

(i) $15ay - 10y$
(ii) $n^3 - n$
(iii) $18k^2 - 9kc$
(iv) $9y^2 - 18xy + 6y$
(v) $-P^2y - 2Py^2$

නොමිලේ බෙදා හැරීම සඳහා ය.

(2) සාධකවලට වෙන් කරන්න.

(i) $x(x-2) - y(x-2)$

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

(iii) $t(a-3) + 5(3-a)$

(iv) $2x(3x-2) + 9x - 6$

(3) සාධකවලට වෙන් කරන්න.

(i) $ax + ay + bx + by$

(ii) $x^2 - 3x - 4x + 12$

(iii) $x^3 + 3x^2 + 4x + 12$

(iv) $3a^3 + 21 - 9a - 7a^2$

(4) සාධකවලට වෙන් කරන්න.

(i) $100 - y^2$

(ii) $9k^2 - C^2$

(iii) $t^3 - tp^2$

(iv) $(a+b)^2 - 64$

(v) $1 - (2x-3)^2$

(vi) $(x+y)^2 - (p-q)^2$

(5) සාධක දැනුම භාවිතයෙන් අගය සොයන්න.

(i) $2.5 \times 114 - 2.5 \times 14$

(ii) $65^2 - 35^2$

(iii) $87.5^2 - 12.5^2$

(iv) 96×104

(v) $27(15-8) - 7(15-8)$

(vi) 102.5×97.5

8-2 ත්‍රිපද වර්ගජ ප්‍රකාශනවල සාධක සෙවීම

$x^2 + 6x + 8$ සාධකවලට වෙන් කරමු.

මෙම ප්‍රකාශනයේ පද තුනට ම පොදු සාධක නොමැති බැවින් පළමුවෙන් ම පහත පියවර අනුගමනය කරමින් පද 4ක් සහිත ප්‍රකාශනයක් බවට පත්කරගත යුතු ය.

I. **පියවර -** ප්‍රකාශනයේ පළමු හා තුන්වන පදවල ගුණිතයෙන් $+ 8x^2$ ලබාගන්න.

II. **පියවර -** $8x^2$ සාධක දෙකක ගුණිතයක් ලෙස වෙන් කළ හැකි ආකාර ලබාගන්න.

III. **පියවර -** ලැබුණු සාධක දෙකක ඓක්‍යය $+6x$ වන අවස්ථාවේ පද දෙක $6x$ වෙනුවට යෙදිය යුතු ය.

$+8x^2$ හි සාධක	සාධකවල ඓක්‍යය
$x \times 8x$	$9x$
$2x \times 4x$	$6x$
$(-x) \times (-8x)$	$-9x$
$(-2x) \times (-4x)$	$-6x$

IV. **පියවර -** වගුවේ ලකුණු කර ඇති ආකාරයට $2x + 4x$ මගින් $6x$ ලැබෙන නිසා එම සාධක යුගලය යොදා ගනිමින්.
$= x^2 + 6x + 8$ ප්‍රකාශනය $x^2 + 2x + 4x + 8$ ලෙස පද 4ක් සහිත ප්‍රකාශනයක් ලෙස ලියා ගන්න.

V. පියවර - දැන් ප්‍රකාශනයේ පද යුගලය බැගින් ගෙන පොදු සාධක මගින් සාධක සෙවීම කළ හැකි ය.

$$x^2 + 6x + 8$$
$$= x^2 + 2x + 4x + 8$$
$$= x(x + 2) + 4(x + 2)$$
$$= \underline{\underline{(x + 2)(x + 4)}}$$

නිදසුන (3)

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

$+8x^2$ හි සාධක	සාධකවල එකතුය
$x \times 8x$	$9x$
$2x \times 4x$	$6x$
$(-x) \times (-8x)$	$-9x$
$(-2x) \times (-4x)$	**$-6x$**

නිදසුන (4)

$$P^2 + 2P - 15$$
$$= P^2 + 5P - 3P - 15$$
$$= P(P + 5) - 3(P + 5)$$
$$= \underline{\underline{(P + 5)(P - 3)}}$$

පළමු හා තුන්වන පදවල ගුණිතය $-15P^2$ නිසා

$-15P^2$ සාධක	සාධකවල එකතුය
$15P \times -P$	$+14P$
$-15P \times P$	$-14P$
$-5P \times 3P$	$-2P$
$5P \times -3P$	**$+2P$**

නිදසුන (5)

$$6n^2 - 7n + 2$$
$$= 6n^2 - 3n - 4n + 2$$
$$= 3n(2n - 1) - 2(2n - 1)$$
$$= \underline{\underline{(2n - 1)(3n - 2)}}$$

$12n^2$ සාධක	සාධකවල එකතුය
$12n \times n$	$+13n$
$6n \times 2n$	$+8n$
$3n \times 4n$	$+7n$
$-12n \times -n$	$-13n$
$-6n \times -2n$	$-8n$
$-3n \times -4n$	**$-7n$**

නිදසුන (6)

$$3 - 23h + 14h^2$$
$$= 3 - 21h - 2h + 14h^2$$
$$= 3(1 - 7h) - 2h(1 - 7h)$$
$$= \underline{\underline{(1 - 7h)(3 - 2h)}}$$

$42h^2$ හි සාධක	සාධකවල එකතුය
$-42h \times -h$	$-43h$
$-21h \times -2h$	**$-23h$**

නොමිලේ බෙදා හැරීම සඳහා ය.

නිදසුන (7)

$8k^2 - 2kp - 15p^2$
$= 8k^2 - 12kp + 10kp - 15p^2$
$= 4k(2k - 3p) + 5p(2k - 3p)$
$= \underline{(2k - 3p)(4k + 5p)}$

නිදසුන (8)

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

පොදු සාධක තිබේ නම් පළමුව පොදු සාධක වෙන් කරන්න.

8-2 අභ්‍යාසය

සාධක සොයන්න

(1) (i) $a^2 + 8a + 15$
(ii) $p^2 + 7p + 10$
(iii) $y^2 + 8y + 12$
(iv) $n^2 + 10n + 9$
(v) $x^2 + 14x + 33$
(vi) $24 + 11c + c^2$

(2) (i) $k^2 - 5k+6$
(ii) $t^2 - 9t + 14$
(iii) $x^2 - 7x + 6$
(iv) $y^2 - 13y + 30$
(v) $d^2 - 9d + 20$
(vi) $36 - 12f + f^2$

(3) (i) $y^2 + y-12$
(ii) $x^2 + 2x - 8$
(iii) $p^2 + 9p - 90$
(iv) $e^2 + 4e - 5$
(v) $y^2 + 3y - 28$
(vi) $10 + 3p - p^2$

(4) (i) $n^2 - 3n - 10$
(ii) $y^2 - 6y - 16$
(iii) $m^2n - 3mn - 18n$
(iv) $g^2 - 3g - 4$
(v) $2x^2 - 8x - 42$
(vi) $19 - 18k - k^2$

(5) (i) $x^2 + 6xy + 9y^2$
(ii) $l^2 - 12lm + 20m^2$
(iii) $k^2 - 4kp+3p^2$
(iv) $p^2 + 2pq - 24q^2$
(v) $a^2 - 6ax - 7x^2$
(vi) $x^2 - 9xy - 10y^2$

8-3 ත්‍රිපද වර්ගජ ප්‍රකාශනවල සාධක සෙවීම තවදුරටත්

නිදසුන (9)

$= 8k^2 - 2kp - 15p^2$
$= 8k^2 - 12kp + 10kp - 15p^2$
$= 4k(2k - 3p) + 5p(2k - 3p)$
$= \underline{(2k - 3p)(4k + 3p)}$

$-120k^2p^2$ සාධක	සාධකවල ඓක්‍යය
$-120kp \times kp$	$-119kp$
$-60kp \times 2kp$	$-58kp$
$-12kp \times 10kp$	$-2kp$

8-3 අභ්‍යාසය

සාධකවලට වෙන් කරන්න.

(1) (i) $2a^2 + 11a + 5$
(ii) $3x^2 + 13x + 10$
(iii) $9r^2 + 18r + 5$
(iv) $5m^2 + 8m + 3$
(v) $7a^2 + 16a + 9$

(2)	(i)	$3y^2 + 8xy + 4x^2$	(iii)	$5x^2 + 9xy + 4y^2$
	(ii)	$4p^2 + 13pq + 3q^2$	(iv)	$2m^2 + 17mn + 15n^2$
(3)	(i)	$6y^2 - 11y + 3$	(iii)	$8x^2 - 15x + 7$
	(ii)	$7c^2 - 9c + 2$	(iv)	$9k^2 - 13k + 4$
(4)	(i)	$m^2n^2 - 4mn + 4$	(iii)	$3x^2 - 8xy + 5y^2$
	(ii)	$10a^2 - 21ab + 11b^2$	(iv)	$2x^2 - 11ax + 5a$
(5)	(i)	$5y^2 + 2yx - 7x^2$	(iii)	$7t^2 + 10tl - 8l^2$
	(ii)	$6a^2 + ab - 15b^2$	(iv)	$10p^2 + 7pq - 12q^2$
(6)	(i)	$3x^2 + 2xy - 16y^2$	(iii)	$9a^2 + 5ab - 4b^2$
	(ii)	$2t^2 + tp - 45p^2$	(iv)	$14f^2 + 17fg - 6g^2$
(7)	(i)	$21x^2 - 16xy - 5y^2$	(iii)	$6y^2 - 7yx - 3x^2$
	(ii)	$9m^2 - 12mn + 4n^2$	(iv)	$15x^2 - 19xa - 10a^2$
(8)	(i)	$5 - 32x - 21x^2$	(iii)	$20a^2b^2 - 12ab - 27$
	(ii)	$8r^2 + 2rp - 15p^2$	(iv)	$12x^3 + 10x^2 - 42x$

8-4 වීජීය ප්‍රකාශනයක් ඒකජ ප්‍රකාශනයකින් බෙදීම

1. පදයක් පදයකින් බෙදීම

❉ සංඛ්‍යාවක් තවත් සංඛ්‍යාවකින් බෙදන ආකාරය මීට පෙර සාකච්ඡා කර ඇත.

$$\frac{18 \ (\text{භාජ්‍යය})}{2 \ (\text{භාජකය})} = 9 \ (\text{ලබ්ධිය})$$

❉ ඒ ආකාරයට ම වීජීය පද බෙදීම ද කළ හැකි ය.

$$\frac{24xy \ (\text{භාජ්‍යය})}{8y \ (\text{භාජකය})} = 3x \ (\text{ලබ්ධිය}) \text{ වේ.}$$

නිදසුන (10)

(i) $\dfrac{24x^5}{8x^2} = \underline{\underline{3x^3}}$

(ii) $-28a^3b^2 \div 7a^2b$

$= \dfrac{-28a^3b^2}{7a^2b}$

$= \underline{\underline{-4ab}}$

2. ප්‍රකාශනයක් පදයකින් බෙදීම

නිදසුන (11)

$(12x + 6xy - 3z) \div 3$

$$\begin{array}{r|l} & 4x + 2xy - 1z \\ \hline 3 & (12x + 6xy - 3z) \\ & 12x \\ & \quad + 6xy \\ & \quad + 6xy \\ & \qquad - 3z \\ & \qquad - 3z \\ & \qquad 0 \end{array}$$

$(12x + 6xy - 3z) \div 3 = \underline{\underline{4x + 2xy - z}}$ (ලබ්ධිය)

නොමිලේ බෙදා හැරීම සඳහා ය.

3. ප්‍රකාශනයක් ප්‍රකාශනයකින් බෙදීම

නිදසුන (12)

$(x^2 + 5x + 6)$, $(x+2)$ න් බෙදන්න.

(i) පළමුව භාජ්‍යයේ පද පිළිවෙළට සකස්කර එහි පළමු පදය (x^2) භාජකයේ පළමු පදයෙන් (x) වලින් බෙදා පිළිතුර (x) ලබ්ධිය සටහන් කරන ස්ථානයේ ලියනු ලැබේ.

$$\begin{array}{r|l}
 & x \\ \hline
x+2 & x^2 + 5x + 6 \\
 & x^2 + 2x \quad \longleftarrow \quad x(x+2) \\ \cline{2-2}
 & \quad\quad 3x + 6
\end{array}$$

(ii) ලබ්ධියේ x භාජ්‍යයේ $(x+2)$ න් ගුණ කර $(x^2 + 2x)$ භාජ්‍යයට පහළින් සටහන් කරනු ලැබේ.

(iii) $(x^2 + 5x + 6)$ න් $(x^2 + 2x)$ අඩු කර ලැබෙන පිළිතුර එනම් $(3x + 6)$ නැවත භාජකයේ පළමු පදයෙන් එනම් x වලින් බෙදා ලැබෙන පිළිතුර $(+3)$ ලබ්ධියේ දැනට ලැබී ඇති පිළිතුරට පසු ව සටහන් කරනු ලැබේ.

(iv) දැන් ලබ්ධියේ සටහන් කළ පදය භාජකයෙන් ගුණකර පිළිතුර පහළින් ලියනු ලැබේ.

$$\begin{array}{r|l}
 & x + 3 \\ \hline
x+2 & x^2 + 5x + 6 \\
 & x^2 + 2x \quad \longleftarrow \quad x(x+2) \\ \cline{2-2}
 & \quad\quad 3x + 6 \\
 & \quad\quad 3x + 6 \quad \longleftarrow \quad 3(x+2) \\ \cline{2-2}
 & \quad\quad\quad 0
\end{array}$$

❉ මේ අනුව $(x^2 + 5x + 6) \div (x + 2) = (x + 3)$ වේ.

නිදසුන (13) $a^2 - 11a + 2$, $(a - 2)$ න් බෙදමු.

$$\begin{array}{r|l}
 & a - 9 \\ \hline
a-2 & a^2 - 11a + 2 \\
 & a^2 - 2a \quad \longleftarrow \quad a(a-2) \\ \cline{2-2}
 & \quad\quad -9a + 2 \\
 & \quad\quad -9a + 18 \quad \longleftarrow \quad -9(a-2) \\ \cline{2-2}
 & \quad\quad\quad -16
\end{array}$$

(ලබා ගන්නා ක්‍රමය)

❉ $a^2 - 11a + 2$, $(a - 2)$ න් බෙදූ විට ලබ්ධිය $= a - 9$

ශේෂය $= -16$

නොමිලේ බෙදා හැරීම සඳහා ය.

8-4 අභ්‍යාසය

(1) (i) $16m^7 \div 8m^2$
(ii) $9a^4b^3 \div 2a^2b$
(iii) $8b^3c^2 \div -4b$
(iv) $-x^2y^2z^3 \div xy^2z$
(v) $63x^4y^2z^7 \div 9x^4y^2$
(vi) $-27ab^2c^3x^4 \div 3ac^2x^2$

(2) සුළු කරන්න.
(i) $(15xy - 10y) \div 5y$
(ii) $(12a^2 - 14a) \div 7a$
(iii) $(xy^3 - 20y^2) \div -y^2$
(iv) $(3x^6 - 6x^4 - 3x^3) \div 3x^3$
(v) $(3m^3 - 9m^2n + 12mn^3) \div (-3m)$
(vi) $(x^3y^2z + 7x^2yz^3 + 3xyz) \div (-xyz)$

(3) සුළු කරන්න.
(i) $(y^2 + 7y + 10) \div (y + 5)$
(ii) $(b^2 + 13b + 42) \div (b + 7)$
(iii) $(2x^2 + 9x + 4) \div (2x + 1)$
(iv) $(4m^2 - 4m-3) \div (2m - 3)$
(v) $(c^2 - 21cd + 108d^2) \div (c - 9d)$
(vi) $(2x^3 + 7x^2 + 6x + 1) \div (2x - 1)$

සාරාංශය

- වීජීය ප්‍රකාශනයක සාධක සෙවීමේ ආකාර කීපයක් ඇත.
- $ax+bx = x(a+b)$
- $a(x+y)+b(x+y) = (a+b)(x+y)$
- $a^2 - b^2 = (a+b)(a-b)$
- $a^2+3a+2 = (a+2)(a+1)$
- අංක ගණිතමය සුළු කිරීම්වල දී සාධක දැනුම භාවිත කළ හැකි ය.
- සංයුක්ත ප්‍රකාශනයක් තනි සාධකයකින් බෙදීමේ දී එම සාධකයෙන් ප්‍රකාශනයේ සෑම පදයක් ම වෙන් වෙන් ව බෙදිය යුතු ය.

මිශ්‍ර අභ්‍යාසය

(1) සාධක සොයන්න

(i) $(p - q)^2 - 81\,x^2y^2$
(ii) $x^2 - 10y^2 + xy - 10xy$
(iii) $4(a - b)^2 - 2\,(b - a)$
(iv) $a^2b - 10b^3 - 3ab^2$

(2) සුළු කරන්න.

(i) $(6ac^3 - 6a^2b - 12ab^2) \div 6a$
(ii) $(-x^2 + x + 6) \div (-x - 2)$
(iii) $(6y^2 - y - 15) \div (3y - 5)$
(iv) $(5x^2 + 9xy + 4y^2) \div (5x + 4y)$