10 දර්ශක

මෙම පාඩම අධ්‍යයනය කිරීමෙන් ඔබට,
- ගුණිතයක බලයක්, බලවල ගුණිතයක් ලෙස ප්‍රකාශ කිරීමට,
- බලවල ගුණිතයක්, ගුණිතයක බලයක් ලෙස ප්‍රකාශ කිරීමට සහ
- ඍණ නිඛිලයක බලය ප්‍රසාරණය කර අගය සෙවීමට

හැකියාව ලැබේ.

10.1 දර්ශක

දර්ශක පිළිබඳව අපි 7 ශ්‍රේණියේ දී ඉගෙන ගත් කරුණු නැවත සිහිපත් කර ගනිමු.

2^3 හා x^4 යනු පිළිවෙළින් 2 හා xවල බල දෙකක් බව 7 ශ්‍රේණියේ දී ඉගෙන ඇත. 2^3හි පාදය 2 වන අතර දර්ශකය 3 වේ.

$2^3 = 2 \times 2 \times 2$ ද $x^4 = x \times x \times x \times x$ ද ලෙස ගුණිතයක් සේ විහිදුවා ලිවිය හැකි ය.

ඒ අනුව, $3x^2 y^3 = 3 \times x \times x \times y \times y \times y$ හා

$3ab = 3 \times a \times b$ වේ.

$6 = 2 \times 3$ නිසා, 6 යනු 2 හා 3හි ගුණිතයයි.

එසේ ම $3ab = 3 \times a \times b$ නිසා $3ab$ යනු 3, a හා bහි ගුණිතයයි.

දර්ශක පිළිබඳව, මෙතෙක් උගත් කරුණු සිහිපත් කර ගැනීමට පුනරීක්ෂණ අභ්‍යාසයේ යෙදෙන්න.

පුනරීක්ෂණ අභ්‍යාසය

(1) පහත වගුව සම්පූර්ණ කරන්න.

සංඛ්‍යාව	දර්ශක අංකනය	පාදය	දර්ශකය
8	2^3	....	....
9	....	....	....
16	....	2	....
....	....	4	2
1000	....	10	....

(2) පහත දැක්වෙන එක් එක් ප්‍රකාශනය ගුණිතයක් සේ විහිදුවා ලියන්න.

(i) $3x^2$ (ii) $2p^2q$ (iii) $4^2\, x^3$ (iv) $5^2\, x^2\, y^2$

නොමිලේ බෙදා හැරීම සඳහා ය.

(3) පහත දැක්වෙන එක් එක් සංඛ්‍යාව, පාද ප්‍රථමක සංඛ්‍යා වූ බලවල ගුණිතයක් සේ ලියන්න.

(i) 20 (ii) 48 (iii) 100 (iv) 144

(4) 64 (i) පාදය 2 වූ
(ii) පාදය 4 වූ
(iii) පාදය 8 වූ දර්ශක අංකනයෙන් ලියා දක්වන්න.

10.2 ගුණිතයක බලය

2×3 යනු 2 සහ 3හි ගුණිතයයි. $(2 \times 3)^2$ යනු 2×3 ගුණිතයේ බලයක් වේ. $(2 \times 3)^2$, 2 සහ 3 සංඛ්‍යාවල බලයන්ගේ ගුණිතයක් ලෙස ලියමු.

$$\begin{aligned}(2 \times 3)^2 &= (2 \times 3) \times (2 \times 3)\\ &= 2 \times 3 \times 2 \times 3\\ &= 2 \times 2 \times 3 \times 3\\ &= 2^2 \times 3^2\end{aligned}$$

$$\therefore\ (2 \times 3)^2 = 2^2 \times 3^2$$

දැන් $(2 \times 3)^3$, 2 සහ 3 සංඛ්‍යාවල බලයන්ගේ ගුණිතයක් ලෙස ලියමු.

$$\begin{aligned}(2 \times 3)^3 &= (2 \times 3) \times (2 \times 3) \times (2 \times 3)\\ &= 2 \times 3 \times 2 \times 3 \times 2 \times 3\\ &= 2 \times 2 \times 2 \times 3 \times 3 \times 3\\ &= 2^3 \times 3^3\end{aligned}$$

$$\therefore\ (2 \times 3)^3 = 2^3 \times 3^3$$

මේ ආකාරයට ගුණිතයක බලය එම ගුණිතයේ සාධකවල බලයන්ගේ ගුණිතයක් ලෙස ලිවිය හැකි ය.

දැන්, අඥාත අඩංගු ගුණිතයක බලයක් සලකමු.

$$\begin{aligned}(ab)^3 &= ab \times ab \times ab\\ &= a \times b \times a \times b \times a \times b\\ &= a \times a \times a \times b \times b \times b\\ &= a^3 \times b^3 = a^3\, b^3\end{aligned}$$

$$\therefore\ (ab)^3 = a^3b^3$$

මේ ආකාරයට $(abc)^3$, a, b හා cහි බලවල ගුණිතයක් ලෙස දක්වමු.

$$\begin{aligned}(abc)^3 &= (abc) \times (abc) \times (abc)\\ &= a \times b \times c \times a \times b \times c \times a \times b \times c\\ &= (a \times a \times a) \times (b \times b \times b) \times (c \times c \times c)\\ &= a^3 \times b^3 \times c^3 = a^3\, b^3\, c^3\end{aligned}$$

$$\therefore (abc)^3 = a^3b^3c^3$$

ඒ අනුව ගුණිතයක බලයක්, ගුණිතයේ සාධකවල බලවල ගුණිතයක් ලෙස ලිවිය හැකි ය.

- දැන් අපි $4a^2$, ගුණිතයක බලයක් ලෙස දක්වමු.

$$\begin{aligned}4a^2 = 4 \times a^2 &= 2^2 \times a^2\\ &= (2 \times a)^2\\ &= (2a)^2\end{aligned}$$

ඉහත ඉගෙන ගත් කරුණු තව දුරටත් තහවුරු කර ගැනීමට පහත නිදසුන්වලින් හැකි වේ.

නිදසුන 1

පහත දැක්වෙන එක් එක් ගුණිතයේ බලය, ගුණිතයේ සාධකවල බලයන්ගේ ගුණිතයක් ලෙස දක්වන්න.

(i) $(2x)^3$ (ii) $(3ab)^3$

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

(ii) $(3ab)^3$

$$\begin{aligned}(3ab)^3 &= 3^3 \times a^3 \times b^3\\ &= 3^3a^3b^3\end{aligned}$$

නිදසුන 2

$36x^2$, ගුණිතයක බලයක් සේ දක්වන්න.

$36 = 6^2$ නිසා $36x^2 = 6^2 \times x^2$

$$\begin{aligned}&= (6 \times x)^2\\ &= (6x)^2\end{aligned}$$

නිදසුන 3

a^3b^3, ගුණිතයක බලයක් සේ දක්වන්න.

$$\begin{aligned}a^3b^3 &= a^3 \times b^3\\ &= (a \times b)^3\\ &= (ab)^3\end{aligned}$$

10.1 අභ්‍යාසය

(1) පහත දැක්වෙන එක් එක් ගුණිතයේ බලය, ගුණිතයේ සාධකවල බලවල ගුණිතයක් සේ දක්වන්න.

(a) (i) $(2 \times 5)^2$ (ii) $(3 \times 5)^3$ (iii) $(11 \times 3 \times 2)^3$
(iv) $(a \times b)^2$ (v) $(x \times y)^5$ (vi) $(4 \times x \times y)^3$

(b) (i) $(5a)^2$ (ii) $(6p)^2$ (iii) $(4y)^3$
(iv) $(3a)^3$ (v) $(2y)^4$ (vi) $(2ab)^2$

(2) පහත දැක්වෙන එක් එක් ගුණිතයේ බලය ගුණිතයේ සාධකවල බලවල ගුණිතයක් ලෙස ලියා සුළු කර එහි අගය ලබා ගන්න.

(i) $(2 \times 5)^3$ (ii) $(2 \times 3)^3$ (iii) $(11 \times 2)^3$

(iv) $(3 \times 7)^2$ (v) $(5 \times 7)^3$ (vi) $(13 \times 2 \times 3)^2$

(3) පහත දැක්වෙන එක් එක් බලවල ගුණිත, ගුණිතයක බලයක් ලෙස දක්වන්න.

(i) $5^2 \times 2^2$ (ii) $5^2 \times 10^2$ (iii) $3^3 \times 4^3 \times 2^3$

(iv) $x^2 \times y^2$ (v) $p^3 \times q^3$ (vi) $a^5 \times b^5 \times x^5$

(vii) $100\ m^2$ (viii) $225\ t^2$ (ix) $8\ y^3$

(4) $1000x^3 = (10x)^3$ බව පෙන්වන්න.

10.3 සෘණ නිඛිලයක බලය

-1, -2, -3 සෘණ නිඛිල කිහිපයකි. මෙම සෘණ නිඛිලවල බලයක අගය ලබා ගැනීමට පහත ක්‍රියාකාරකමෙහි යෙදෙන්න.

ක්‍රියාකාරකම 1

නිඛිල ගුණ කිරීම පිළිබඳව දැනුම භාවිත කර පහත වගුව සම්පූර්ණ කරන්න.

නිඛිලය	එහි දෙවන බලයෙහි අගය	එහි තුන් වන බලයෙහි අගය	එහි හතර වන බලයෙහි අගය
2	$2^2 = 2 \times 2 = 4$	$2^3 = 2 \times 2 \times 2 = 8$	$2^4 = 2 \times 2 \times 2 \times 2 = 16$
-1	$(-1)^2 = (-1) \times (-1) = 1$	....	....
-2	....	....	....
-3	....	....	....

- ධන නිඛිලයක, ඕනෑ ම බලයක අගය ධන වේ.
- සෘණ නිඛිලයක දර්ශකය ඔත්තේ වූ බලයක අගය සෘණ වේ.
- සෘණ නිඛිලයක දර්ශකය ඉරට්ට වූ බලයක අගය ධන වේ.

නිදසුන 1

$(-2)^4$ හි අගය සොයන්න.

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

$= 16$

නිදසුන 2

$(-5)^3$ හි අගය සොයන්න.

$(-5)^3 = -(5)^3$

$= -125$

10.2 අභ්‍යාසය

(1) අගය සොයන්න.

(a) (i) $(-1)^1$ (ii) $(-1)^2$ (iii) $(-1)^3$ (iv) $(-1)^4$
(v) 1^1 (vi) 1^{1003} (vii) 1^{2018} (viii) 1^0

(b) (i) $(-4)^2$ (ii) $(-4)^3$ (iii) $(-4)^4$ (iv) $(-5)^1$
(v) $(-5)^2$ (vi) $(-5)^3$ (vii) $(-10)^{1001}$ (viii) $(-10)^{202}$

(2) $(-1)^8 > (-1)^9$ බව පෙන්වන්න.

මිශ්‍ර අභ්‍යාසය

(1) පහත දැක්වෙන එක් එක් බලවල ගුණිතය, ගුණිතයක බලයක් ලෙස දක්වන්න.

(i) $(2x)^2 \times y^2$ (ii) $(3a)^2 \times b^2$ (iii) $p^3 \times (2q)^3$
(iv) $(2x)^3 \times (3y)^3$ (v) $(5a)^3 \times (2b)^3$ (vi) $a^3 \times (2b)^3 \times c^3$

(2) $(3a)^2 \times (2x)^2 = 36a^2x^2$ බව පෙන්වන්න.

(3) ආරෝහණ පිළිවෙළට සකස් කර ලියන්න.
(i) 2^3, $(-10)^1$, $(-1)^{10}$, 3^2
(ii) $(-2)^4$, $(-2)^5$, $(-1)^4$, $(-1)^5$

(4) a යනු සෘණ නිඛිලයක් නම්, $a^2 > a^3$ බව පෙන්වන්න.

සාරාංශය

- a, b, c හා n ධන නිඛිල වන විට, $(ab)^n = a^n \times b^n = a^n b^n$ ද $(abc)^n = a^n \times b^n \times c^n = a^n b^n c^n$ ද වේ.
- ධන නිඛිලයක, ඕනෑ ම බලයක අගය ධන වේ.
- සෘණ නිඛිලයක දර්ශකය ඔත්තේ වූ බලයක අගය සෘණ වේ.
- සෘණ නිඛිලයක දර්ශකය ඉරට්ටේ වූ බලයක අගය ධන වේ.

පුනරීක්ෂණ අභ්‍යාසය - පළමු වාරය

(1) (i) $\sqrt{361}$ හි අගය සොයන්න.

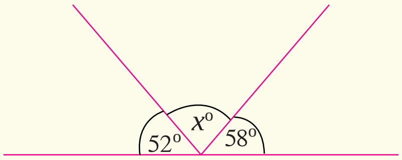
(ii) 5 t 75 kg × 12හි අගය සොයන්න.

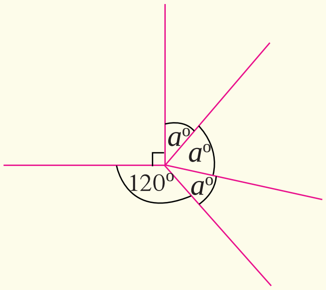
(iii) $(-11)^{11}$හි අගය සොයන්න.

(iv) විශාලත්වය 28° වූ කෝණයක අනුපූරක කෝණයේ විශාලත්වය කීය ද?

(v) විශාලත්වය 28° වූ කෝණයක පරිපූරක කෝණයේ විශාලත්වය කීය ද?

(vi) (*a*) x හි අගය සොයන්න. (*b*) aහි අගය සොයන්න.





(vii) ද්වාදසතලයෙහි මුහුණත් ගණන, දාර ගණන සහ ශීර්ෂ ගණන ලියන්න.

(viii) හිස්තැන් සම්පූර්ණ කරන්න.

$12x - 36y + 4 = 4(\square\, x - \square\, y + \square)$

(2) (a) අගය සොයන්න.

(i) (– 5) + (– 3) (ii) (– 7) + 4 (iii) 13 + (– 5)

(iv) (– 5) – (– 2) (v) (– 7) – (– 10) (vi) 0 – (– 5)

(b) අගය සොයන්න.

(i) (– 12) × (– 3) (ii) (+ 8) × (– 5) (iii) (+ 12) ÷ (– 3)

(iv) (– 12) ÷ (– 3) (v) (– 12) × 0 (vi) 0 ÷ (– 100)

(c) හිස් කොටු සම්පූර්ණ කර ලියන්න.

(i) 24 ÷ ☐ = (– 4) (ii) (– 16) ÷ ☐ = (– 4) (iii) 32 ÷ ☐ = (– 4)

(iv) (– 10) + ☐ = – 6 (v) (– 5) + ☐ = (– 6) (vi) (– 2) × (– 4) = ☐

(3) 1න් පටන් ගෙන ත්‍රිකෝණ සංඛ්‍යා ආරෝහණ පිළිවෙළට පද පිහිටි සංඛ්‍යා රටාවේ සාධාරණ පදය $\frac{n(n+1)}{2}$ වේ.

(i) මෙම සංඛ්‍යා රටාවේ පළමු පදය ලියන්න.

(ii) මෙම සංඛ්‍යා රටාවේ 19 වන පදය හා 20 වන පදය ලියන්න.

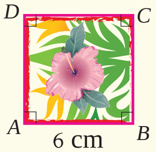
(iii) 10 × 11 = 110 බව දී ඇති විට, මෙම සංඛ්‍යා රටාවේ 55 වන්නේ කීවැනි පදය දැයි සොයන්න.

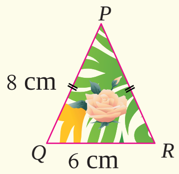
(iv) 18 × 19 = 342 බව දී ඇති විට, මෙම සංඛ්‍යා රටාවේ 171 වන්නේ කීවැනි පදය දැයි සොයන්න.

(v) මෙම සංඛ්‍යා රටාවේ 19 වන සහ 20 වන පද දෙකෙහි ඓක්‍යය 1න් පටන් ගෙන සමචතුරස්‍ර සංඛ්‍යා ආරෝහණ පිළිවෙළට පද පිහිටි සංඛ්‍යා රටාවේ 20 වන පදයට සමාන බව පෙන්වන්න.

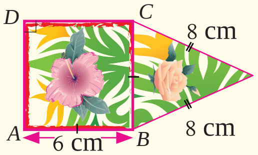
(4) (i) රූපයේ දැක්වෙන සමචතුරස්‍රාකාර හැඩැති මෝස්තරයෙහි පරිමිතිය සොයන්න.

(ii) රූපයේ දැක්වෙන සමද්විපාද ත්‍රිකෝණාකාර හැඩැති මෝස්තරයෙහි පරිමිතිය සොයන්න.

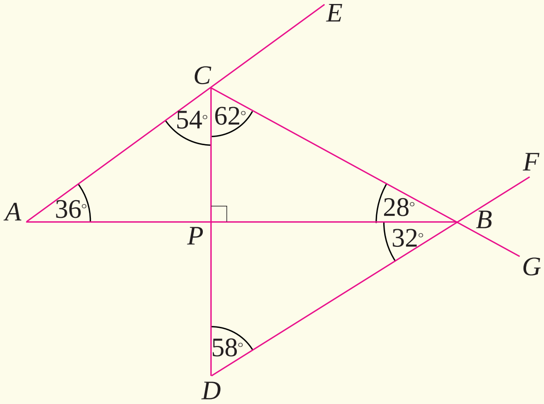




(iii) මෙම මෝස්තර දෙක යාවන සේ රූපයේ පරිදි ඇලවූ විට ලැබෙන සංයුක්ත තල රූපයේ පරිමිතිය සොයන්න.



(5)



AB හා CD සරල රේඛා P හි දී සෘජුකෝණික ව ඡේදනය වන සේ ඇඳ, AC, CB, DB යා කර දික් කිරීමෙන් මෙම රූපය ලබා ගෙන ඇත.

(i) මෙහි ඇති අනුපූරක කෝණ යුගල් 3 ක් ලියන්න.

(ii) මෙහි ඇති පරිපූරක කෝණ යුගල් 3 ක් ලියන්න.

(iii) මෙහි ඇති ප්‍රතිමුඛ කෝණ යුගල් 4 ක් ලියන්න.

(iv) $F\hat{B}G$ හි අගය කීය ද?

(v) $C\hat{B}D$ සහ $D\hat{B}G$ පරිපූරක කෝණ යුගලක් වේ. $D\hat{B}G$ හි අගය ලියන්න.

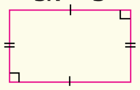
(vi) CBP කෝණයට පරිපූරක වන කෝණයක් නම් කරන්න.

(vii) ඔබ නම් කළ කෝණයේ අගය ලියන්න.

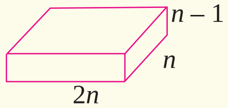
(viii) $C\hat{B}F$ හි අගය සොයන්න.

(ix) B ලක්ෂ්‍යය වටා ඇති කෝණවල ඓක්‍යය සොයා ලක්ෂ්‍යයක් වටා කෝණවල ඓක්‍යය 360° වන බව තහවුරු කරන්න.

(6) (i) සෘජුකෝණාස්‍රයක පරිමිතිය ඒකක $16x + 10$ වේ. එහි දිග ඒකක $5x + 3$ නම්, සෘජුකෝණාස්‍රයේ පළල සඳහා වීජීය ප්‍රකාශනයක් ලියන්න.



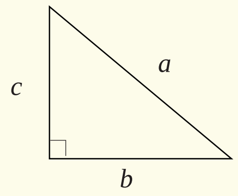
(ii)



දිග $2n$, පළල n සහ උස $n - 1$ වූ ඝනකාභයක් රූපයේ දැක්වේ. එහි දාර සියල්ලේ දිගවල එකතුව $4(4n - 1)$ බව පෙන්වන්න.

(7) සුළු කරන්න.

(i) $5(c-2)+12$ (ii) $7(d-9)-d$
(iii) $4(f+5)+2f-3$ (iv) $-2g(h+4)-3g(h-2)$
(v) $4h(i+2)-7(i-1)$

(8) 

මෙම සෘජුකෝණික ත්‍රිකෝණයේ පාදවල දිග සඳහා $a^2 = b^2 + c^2$ ප්‍රකාශනය සත්‍ය වේ නම් ද $b = 8$ cm, $c = 6$ cm නම් ද aහි අගය සොයන්න.

(9) (i) $4y^2$ ගුණිතයක බලයක් ලෙස දක්වන්න.
(ii) $(8ab)^2$ බලවල ගුණිතයක් ලෙස ලියා සුළු කරන්න.
(iii) $(2p)^3 \times (3p)^3$ සුළු කරන්න.
(iv) 6^3 යනු 8×27 බව පෙන්වන්න.
(v) $(-3)^4$ සුළු කළ විට 9^2 හි අගයම ලැබෙන බව පෙන්වන්න.
(vi) $(-15)^3 \times (-27)^4$ ගුණිතයේ අගය ලබා නොගෙන එහි අවසන් පිළිතුරෙහි ලකුණ ධන වේ ද ඍණ වේ ද යන්න හේතු සහිත ව පෙන්වා දෙන්න (අගය සෙවීම අවශ්‍ය නොවේ).

(10) අබලන් වූ පාලමක් ඉදිරිපස ඇති පුවරුවක එය මතින් ගෙන යා හැකි උපරිම ස්කන්ධය 8 t බව සඳහන් වී ඇත. මෙට්‍රික් ටොන් 5.5ක ස්කන්ධයක් ඇති ලොරියක 50 kg සිමෙන්ති කොට්ට 80ක් පටවා ඇත.

(i) සිමෙන්ති සමග එම ලොරිය පාලම මතින් යෑම සුදුසු නොවන බව ගණනය කිරීම් ඇසුරෙන් පෙන්වා දෙන්න.
(ii) ඉන් එතෙර වීමට නම්, අවම වශයෙන් සිමෙන්ති කොට්ට කීයක් අඩුකර ගත යුතු වේ ද?

(11) සුළු කරන්න.

(a)	(b)	(c)
(i) $(+7)+(-3)$	(i) $(+10)-(-3)$	(i) $(+4)\times(-3)$
(ii) $(-5)+(-4)$	(ii) $(-7)-(-3)$	(ii) $(-5)\times(-6)$
(iii) $(+12)+(-18)$	(iii) $(-7)-(+20)$	(iii) $(-1)\times(+4.8)$
(iv) $(+5\frac{1}{2})+(-3)$	(iv) $(+17)-(-12)$	(iv) $(-20)\div(+4)$
(v) $(+3.7)+(-6.3)$	(v) $(+8.7)-(-2.3)$	(v) $(-35)\div(-5)$

(12) පහත සඳහන් එක් එක් වීජීය ප්‍රකාශනය සුළු කරන්න.

(i) $5(2x-3)-4x+7$ (ii) $x(3y+5)-8xy+2$ (iii) $-3a(5-7b)+5(a-2)$

(13) සුළු කරන්න.

(i) $4a + 7b - 3(a + c)$
(ii) $2\ (3x - 7) - 2x + 5$
(iii) $3a\ (a + 7) + 5a^2 - 20a + 4$

(14) $x = -2$, $y = 3$ සහ $z = -2$ වන විට, පහත සඳහන් එක් එක් වීජීය ප්‍රකාශනයේ අගය සොයන්න.

(i) $3x + 4y$ (ii) $x^2y + 5y^2$ (iii) $4\ (2x - 3y - 4z)$

(15) පහත සඳහන් එක් එක් ඝන වස්තුවේ මුහුණතක හැඩය හඳුන්වන ජ්‍යාමිතික නම ලියන්න.

(i) සවිධි චතුස්තලය
(ii) ඝනකය
(iii) සවිධි අෂ්ටතලය
(iv) සවිධි ද්වාදසතලය
(v) සවිධි විංසතිතලය

(16) පහත සඳහන් එක් එක් පද කාණ්ඩයේ ම.පො. සා. සොයන්න.

(i) $3x, 12xy, 15y$ (ii) $12x, 6xy, 9x^2$
(iii) $3a^2b, 15ab\ , 15y$ (iv) $4x^2y, 6xy\ , 8xy^2$

(17) පහත දැක්වෙන එක් එක් ප්‍රකාශනය සාධක දෙකක ගුණිතයක් ලෙස ලියන්න.

(i) $8x + 4y + 12$ (ii) $15x^2 + 3xy$
(iii) $6a^2b - 15ab + 18abc$ (iv) $-4mn - 20m^2 + 12m$

(18) (i) 1 සිට 100 තෙක් ඇති සංඛ්‍යා අතුරින් පූර්ණ වර්ග වන සංඛ්‍යා ලියන්න.

(ii) පූර්ණ වර්ගයක එකස්ථානය 6 වේ. එහි වර්ගමූලයේ එකස්ථානය විය හැකි ඉලක්කම් දෙකක් ලියන්න.
(iii) පූර්ණ වර්ගයක එකස්ථානයට ලැබිය නොහැකි ඉලක්කම් මොනවා ද?
(iv) $\sqrt{900}$ හි අගය කීය ද?

(19) හිස්තැන් සම්පූර්ණ කර ලියන්න.

(i) 3 t = ... kg. (ii) 3500 kg = ... t ....kg.
(iii) 4.05 t = ...kg. (iv) 12 450 kg = ... t.
(v) 10 *t* 50 kg = ...kg.

(20) අගය සොයන්න.

(i) $3^2 \times 5$ (ii) $4^3 \times 2^2$ (iii) $2^3 \times 3^2$
(iv) $(-4)^2 \times 5^3$ (v) $(-3)^3 \times 2^2$ (vi) $(-1)^4 \times 5^2 \times 4$