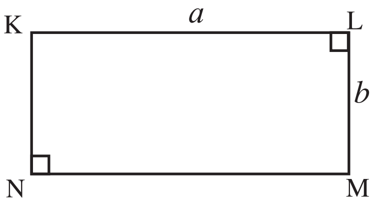
21 සූත්‍ර

21.1 සූත්‍ර ගොඩනැඟීම

රාශීන් කීපයක් අතර සම්බන්ධතාවක් වීජීය සංකේත ඇසුරින් දැක්විය හැකි ආකාරය සූත්‍රයක් ලෙස හඳුන්වන බව ඔබ මීට පෙර ඉගෙන ගෙන ඇත.



සෘජුකෝණාස්‍රයේ වර්ගඵලය = දිග × පළල නිසා

$$A = a \times b$$

ලෙස සූත්‍රයක් ගොඩනැගිය හැකි ය. මෙහි A, සූත්‍රයේ 'උක්තය' ලෙස හැඳින්වෙයි. සූත්‍ර පිළිබඳ පෙර දැනුම පුනරීක්ෂණය සඳහා පහත සඳහන් අභ්‍යාසවල යෙදෙන්න.

21.1 අභ්‍යාසය

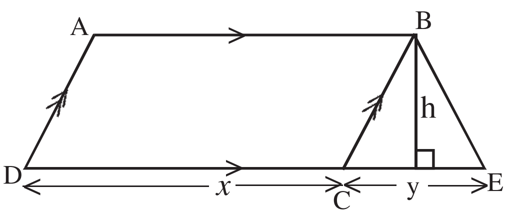
(1) පහත දැක්වෙන ගැටලුවල දී ඇති දත්ත හිස්තැන්වලට යොදමින් සූත්‍ර ගොඩ නගන්න.

(i) සෘජුකෝණාස්‍රයක දිග a ද පළල b ද පරිමිතිය P ද වේ.

සෘජුකෝණාස්‍රයක පරිමිතිය = 2 (දිග + පළල)

P = 2 (……… + ……….)

(ii)



ABCD සමාන්තරාස්‍රයකි. එහි DC පාදය E තෙක් දික් කර ඇත.

ABCD සමාන්තරාස්‍රයේ වර්ගඵලය (A) = ආධාරක පාදය × ලම්බ දුර

A = ……………………… × h

BCE ත්‍රිකෝණයේ වර්ගඵලය (A) $= \frac{1}{2}$ × ආධාරකය × උච්චය

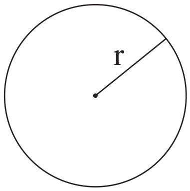
A $= \frac{1}{2}$ × …………… × ………………

නොමිලේ බෙදා හැරීම සඳහා ය.

(iii) අරය r වූ වෘත්තයක වර්ගඵලය A ද පරිධිය C ද නම් $A = \pi \times$ අරය $\times$ අරය

$A = \pi \times$ .... $\times r$

$A = \pi r^2$

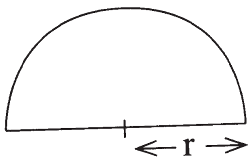


පරිධිය $= 2 \times \pi \times$ අරය

$C = 2 \times \pi \times$ ....

$C =$ ....

(iv)



අර්ධ වෘත්තයක අරය r නම් එහි පරිමිතිය P දැක්වීමට r ඇසුරින් සූත්‍රයක් ගොඩනගන්න.

අර්ධ වෘත්ත චාපයේ දිග $= \dfrac{2 \times \pi \times \text{...........}}{2}$

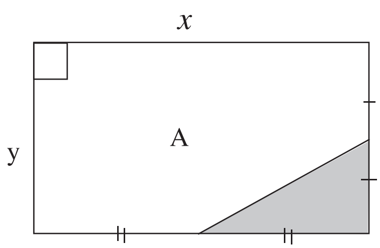
$= \pi \times$ ....

විෂ්කම්භය $= 2 \times$ ....

පරිමිතිය (P) $=$ .... $+ 2r$

(2) එකක් රු. p බැගින් වූ අභ්‍යාස පොත් 10 ක් සහ එකක් රු. 9 බැගින් වූ පැන්සල් 7 මිලට ගැනීමට වැය වූ මුළු මුදල m නම් m, p, q ඇතුළත් සූත්‍රයක් ලියන්න.

(3)



රූපයේ දැක්වෙන දිග x හා පළල y වූ සෘජුකෝණාස්‍ර කාඩ්බෝඩ් කැබැල්ලකින් අඳුරු කළ කොටස කපා ඉවත් කර ඇත. ඉතිරි කොටසේ වර්ගඵලය A නම් x හා y ඇසුරින් සූත්‍රයක් ගොඩනගන්න.

නොමිලේ බෙදා හැරීම සඳහා ය.

(4) 1, 3, 6, 10 .... යනු මුල් ත්‍රිකෝණ සංඛ්‍යා හතරයි.

ඉන් පළමු වැන්න $= \left[\frac{1\times(1+1)}{2}\right] = \frac{1\times 2}{2} = 1$

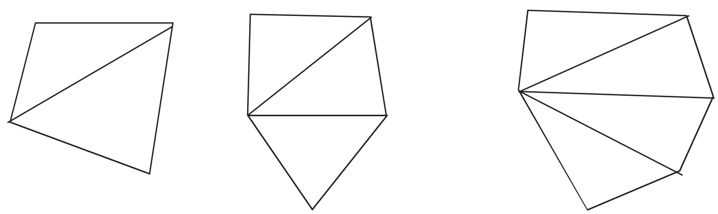
දෙවැන්න $= \left[\frac{2\times(2+1)}{2}\right] = \frac{2\times 3}{2} = 3$

තුන්වැන්න $= \left[\frac{3\times(3+1)}{2}\right] = \frac{3\times 4}{2} = 6$

සිවුවැන්න $= \left[\frac{4\times(4+1)}{2}\right] = \frac{4\times 5}{2} = 10$

මේ රටාව අනුව n වන ත්‍රිකෝණ සංඛ්‍යාව T නම් T සඳහා n ඇසුරින් සූත්‍රයක් ගොඩනගන්න.

(5)



බහුඅස්‍රයේ පාද ගණන	4	5	6
ඇතුළත වෙන් කළ හැකි ත්‍රිකෝණ ගණන	2	3	4

(i) මේ රටාව අනුව පාද n ඇති බහුඅස්‍රයක් ඇතුළත වෙන් කළ හැකි ත්‍රිකෝණ ගණන ප්‍රකාශනයකින් දක්වන්න.

(ii) ඉහත සම්බන්ධතාව ඇසුරින් පාද n ඇති බහුඅස්‍රයක අභ්‍යන්තර කෝණවල ඓක්‍යය S නම් S හා n ඇතුළත් සූත්‍රයක් ගොඩනගන්න.

21.1 සූත්‍රයක උක්තය මාරු කිරීම

නිදසුන (1)

$C = \pi d$ සූත්‍රයේ d උක්ත කරමු. එනම් C හා π ඇසුරින් d හි අගය දක්වමු.

$C = \pi d$

දෙපස π වලින් බෙදූ විට $\frac{C}{\pi} = d$

$d = \frac{C}{\pi}$

නොමිලේ බෙදා හැරීම සඳහා ය.

නිදසුන (2) $a = 2t + d$ සූත්‍රයේ t උක්ත කරමු.

$$a = 2t + d$$

දෙපසින් ම d අඩු කළ විට $a - d = 2t$

$$2t = a - d$$

$$t = \frac{a - d}{2}$$

නිදසුන (3) $p = \frac{3}{7}(s + t)$ සූත්‍රයේ t උක්ත කරන්න.

$$p = \frac{3}{7}(s + t)$$

(දෙපස ම 7න් ගුණ කළ විට) $7p = 3(s + t)$

(දෙපස ම 3 න් බෙදූ විට) $\frac{7p}{3} = s + t$

$$s + t = \frac{7p}{3}$$

(දෙපසින් ම s අඩු කළ විට) $t = \frac{7p}{3} - s$

නිදසුන (4) $\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$ සූත්‍රයේ R_1 උක්ත කරන්න.

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$$

(දෙපසින් ම $\frac{1}{R_2}$ අඩු කළ විට) $\frac{1}{R} - \frac{1}{R_2} = \frac{1}{R_1}$

$$\frac{(R_2 - R)}{RR_2} = \frac{1}{R_1}$$

(පරස්පරය සැලකූ විට) $\frac{RR_2}{(R_2 - R)} = R_1$

$$R_1 = \frac{RR_2}{(R_2 - R)}$$

නොමිලේ බෙදා හැරීම සඳහා ය.

නිදසුන (5) $n(R - r) = 2R$ සූත්‍රයේ R උක්ත කරමු.

	$n(R - r) = 2R$
වරහන් ඉවත් කිරීම	$nR - nr = 2R$
R සහිත පද එක් පසකට ගැනීම	$nR - 2R = nr$
R පොදු සාධක ලෙස වෙන් කිරීම	$R(n - 2) = nr$
	$R = \dfrac{nr}{(n-2)}$

නිදසුන (6) වෘත්තයක අරය r ද එහි වර්ගඵලය A ද නම් $A = \pi r^2$ වේ. එහි r උක්ත කරන්න.

$$A = \pi r^2$$

$$r^2 = \frac{A}{\pi}$$

$$r = \pm\sqrt{\frac{A}{\pi}}$$

r සෘණ විය නොහැකි බැවින් $r = \sqrt{\dfrac{A}{\pi}}$

> * මෙම සූත්‍රයෙන් පහත ආකාරයට නැවත A උක්ත වූ සූත්‍රය ලබා ගත හැක.
>
> $r = \sqrt{\dfrac{A}{\pi}}$
>
> $r^2 = \dfrac{A}{\pi}$ (දෙපස ම වර්ග කළ විට)
>
> $A = \pi r^2$ (π වලින් දෙපස ම ගුණ කළ විට)

නිදසුන (7) $V = \dfrac{4}{3}\pi r^3$ සූත්‍රයේ r උක්ත කරන්න.

$$V = \frac{4}{3}\pi r^3$$

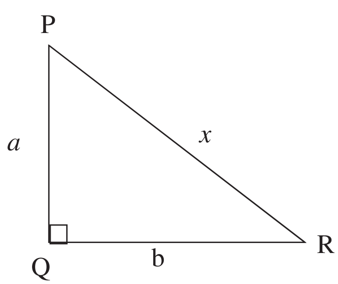
$$3V = 4\pi r^3$$

$$\frac{3V}{4\pi} = r^3$$

r උක්ත කිරීමට එහි තුන්වන මූලය හෙවත් ඝනමූලය මෙසේ ලබා ගත හැකි ය.

$$r = \sqrt[3]{\frac{3V}{4\pi}}$$

නිදසුන (8)



රූපයේ දී ඇති දත්ත අනුව x උක්තය වශයෙන් ඇති a හා b ඇතුළත් සූත්‍රයක් ගොඩනගන්න.

$$x^2 = a^2 + b^2$$

$$x = \pm\sqrt{a^2 + b^2}$$

පාදයක දිග සෘණ විය නොහැකි බැවින්

$$x = \sqrt{a^2 + b^2}$$

නිදසුන (9) ඉහත (8) නිදසුනේ ලැබුණු සූත්‍රයේ a උක්ත කරන්න.

$$x = \sqrt{a^2 + b^2}$$

$$x^2 = \left(\sqrt{a^2 + b^2}\right)^2 \quad \text{(දෙපස ම වර්ග කිරීමෙන්)}$$

$$x^2 = a^2 + b^2$$

$$x^2 - b^2 = a^2$$

$$a^2 = x^2 - b^2$$

$$a = \pm\sqrt{x^2 - b^2}$$

$$a = \sqrt{x^2 - b^2} \quad \text{(පාදයක දිග ඍණ විය නොහැකි බැවින්)}$$

21.2 අභ්‍යාසය

(1) පහත එක් එක් ගැටලුව ඉදිරියෙන් වරහන් තුළ දැක්වෙන විචල්‍ය උක්ත වන ලෙස දී ඇති සූත්‍ර නැවත සකස් කරන්න.

(i) $x = a - b;\ (a)$

(ii) $A = 2\pi rh;\ (r)$

(iii) $A = \frac{1}{2}bh\ ;\ (h)$

(iv) $l = 3a + 2b\ ;\ (b)$

(v) $v = u + at\ ;\ (a)$

(vi) $A = P + \frac{1}{5}C\ ;\ (C)$

(vii) $R = \frac{1}{x} + \frac{1}{y}\ ;\ (x)$

(viii) $m = 2(n - p)\ ;\ (p)$

(ix) $C = \frac{5}{9}(F - 32)\ ;\ (F)$

(x) $S = \frac{n}{2}(a + l)\ ;\ (l)$

(2) පහත සඳහන් එක් එක් සූත්‍රයේ ඉදිරියෙන් වරහන් තුළ දී ඇති විචල්‍ය උක්ත කරන්න.

(i) $t = \frac{v - u}{f}\ ;\ (v)$

(ii) $P = \frac{kc}{a^2}\ ;\ (a)$

(iii) $s = ut - \frac{1}{2}gt\ ;\ (t)$

(iv) $r = \frac{v}{\pi h};\ (v)$

(v) $\frac{1}{x} = y + \frac{1}{z}\ ;\ (z)$

(vi) $\frac{1}{v} + \frac{1}{u} = \frac{1}{f}\ ;\ (u)$

(vii) $t = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}\ ;\ (l)$

(viii) $l = g\left(\frac{t^2}{2\pi}\right);\ (t)$

නොමිලේ බෙදා හැරීම සඳහා ය.

(ix) $k = \frac{c + 8d^2}{c}$; (d)

(x) $T = \frac{\pi f d^3}{16}$; (d)

(xi) $V^2 = u^2 + 2as$; (u)

(xii) $v = w\sqrt{a^2 - x^2}$; (x)

21.2 සූත්‍රවල ආදේශය

නිදසුන (10)

$S = \frac{n}{2}(a + l)$ සූත්‍රයේ $n = 20, a = -1{\cdot}8, l = 10{\cdot}9$ නම් S හි අගය සොයන්න.

$$S = \frac{n}{2}(a + l)$$

$$S = \frac{20}{2}(-1{\cdot}8 + 10{\cdot}9)$$

$$S = 10 \times 9{\cdot}1$$

$$S = 91$$

නිදසුන (11)

$y = mx + c$ සූත්‍රයේ $y = 6, m = 2, c = (-2)$ වූ විට x හි අගය සොයන්න. මෙහි දී සූත්‍රයේ x පළමුව උක්ත කර දෙවනු ව ආදේශ කිරීම පහසු ය.

$$y = mx + c$$

$$y - c = mx$$

$$\frac{(y - c)}{m} = x$$

$$x = \frac{(y - c)}{m}$$

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

$$x = \frac{6 + 2}{2}$$

$$x = \frac{8}{2}$$

$$x = 4$$

නිදසුන (12)

$v = p\left(a + \sqrt{b + 1}\right)$ සූත්‍රයේ $v = 32, p = 4, a = (-1)$ වූ විට b හි අගය සොයන්න.

පළමුව b උක්ත කරමු.

$$v = p\left(a + \sqrt{b+1}\right)$$

$$\frac{v}{p} = a + \sqrt{b+1}$$ (දෙපස ම p වලින් බෙදූ විට)

$$\frac{v}{p} - a = \sqrt{b+1}$$

$$\left(\frac{v}{p} - a\right)^2 = b + 1$$ (දෙපස ම වර්ග කළ විට)

$$\left(\frac{v}{p} - a\right)^2 - 1 = b$$

$$b = \left(\frac{v}{p} - a\right)^2 - 1$$

$$= \left(\frac{32}{4} - (-1)\right)^2 - 1$$

$$= (8 - (-1))^2 - 1$$

$$= (8 + 1)^2 - 1$$

$$b = 81 - 1$$

$$\underline{\underline{b = 80}}$$

21.3 අභ්‍යාසය

(1) $a = 2$, $b = (-3)$, $c = \frac{1}{3}$ නම් පහත සූත්‍රවල x හි අගය සොයන්න.

(i) $x = 5 + 2bc$ (ii) $x = 3a^2 - b^2$

(iii) $x = \frac{1}{a} + \frac{1}{c}$ (iv) $x = \sqrt{15(ac - bc)}$

(2) $T = a + (n - 1)d$ සූත්‍රයේ

(i) $a = (-2)$, $n = 5$, $d = 3$ වූ විට T හි අගය සොයන්න.

(ii) $T = 3$, $a = 21$, $n = 7$ වූ විට d හි අගය සොයන්න.

(iii) $T = -53$, $a = 17$, $d = (-5)$ වූ විට n හි අගය සොයන්න.

(iv) $T = 94$, $n = 19$, $d = 5$ වූ විට a හි අගය සොයන්න.

(3) $S = \frac{n}{2}(a + l)$ සූත්‍රයේ

(i) $S = 480$, $n = 12$, $l = 62$ වූ විට a හි අගය සොයන්න.

(ii) $S = 1220$, $a = 28$, $l = -89$ වූ විට n හි අගය සොයන්න.

(4) $\frac{1}{f} = \frac{1}{v} + \frac{1}{u}$ සූත්‍රයේ

(i) $v = 3$, $u = 5$ වන විට f හි අගය සොයන්න.

(ii) $u = 18$, $f = 3$ වන විට v හි අගය සොයන්න.

නොමිලේ බෙදා හැරීම සඳහා ය.

(5) $h = \frac{ft^2}{2}$ සූත්‍රයේ $f = 4, t = 3$ වන විට hහි අගය සොයන්න.

(6) $I = \frac{nE}{R + ur}$ සූත්‍රයේ $n = 3, E = 15, R = 9, u = 1, r = 2$ වන විට Iහි අගය සොයන්න.

(7) $S = ut + \frac{1}{2}ft^2$ සූත්‍රයේ $S = 154, u = 8, t = 7$ වූ විට fහි අගය සොයන්න.

(8) $F = \frac{9}{5}C + 32$ සූත්‍රයේ $F = 86$, වන විට Cහි අගය සොයන්න.

(9) සිලින්ඩරයක පතුලේ අරය r ද උස h ද වූ විට පරිමාව v නම් $v = \pi r^2 h$ වේ. මෙහි $v = 770, \pi = \frac{22}{7}, h = 20$ නම් rහි අගය සොයන්න.

(10) $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$ සූත්‍රයේ $T = 44, l = 147, g = 3$ වූ විට πහි අගය ගණනය කරන්න.

සාරාංශය

- **සූත්‍රයක් මගින් රාශීන් කිහිපයක් අතර සම්බන්ධතාවයක් නිරූපණය කරයි.**
- **සූත්‍රයක සමාන ලකුණින් එක් පැත්තක තනිව පවතින අඥාතය සූත්‍රයේ උක්තය වේ.**
- **සූත්‍රයක, වම් පැත්තට හා දකුණු පැත්තට සුදුසු ගණිත කර්ම යොදා සූත්‍රයේ උක්තය වෙනස් කළ හැකි ය.**
- **සූත්‍රයක එක් අඥාතයක් හැර ඉතිරි ඒවායේ අගය දුන් විට අගය නොදුන් ආඥාතයේ අගය සෙවිය හැකිය.**

මිශ්‍ර අභ්‍යාසය

(1) මිනිසෙක් එක්තරා මාසයක පළමු දිනයේ රු. p තැන්පත් කර බැංකු ගිණුමක් ඇරඹී ය. ඉන් පසු සෑම මසක ම පළමුවැනිදා රු. x බැගින් එහි තැන්පත් කළේ ය. මාස 12 අවසානයේ බැංකු ගිණුමේ ඇති මුදල T නම් p, x ඇසුරින් T සඳහා සූත්‍රයක් ගොඩනගන්න.

නොමිලේ බෙදා හැරීම සඳහා ය.

(2) පතුලේ අරය r ද උස h ද වූ සංවෘත සිලින්ඩරයක වක්‍රපෘෂ්ඨයේ වර්ගඵලය $2\pi rh$ මගින් දක්විය හැකි ය.

(i) වෘත්තාකාර පෘෂ්ඨ දෙකේ වර්ගඵල දැක්වීමට ප්‍රකාශනයක් ලියන්න.

(ii) සිලින්ඩරයේ මුළු පෘෂ්ඨ වර්ගඵලය A නම් π, r, h ඇසුරින් A සඳහා සූත්‍රයක් ලබාගන්න.

(iii) ඉහත ලබාගත් සූත්‍රයේ h උක්ත කර දක්වන්න.

(3) වර්ෂයකට r% සුළු පොළියට *p* නම් මුදලක් ණයට දුන් අයෙකුට අවුරුදු *t* කාලයක් සඳහා පොළී මුදල ලෙස *l* ලැබුණි. *l* උක්තය වශයෙන් ඇති සූත්‍රයක් ගොඩනගන්න. එම සූත්‍රය භාවිතයෙන්

p = 500, r = 7, t = 3, වූ විට *l* හි අගය සොයන්න.

(4) වාර්ෂික තක්සේරුව *p* වූ දේපලක් සඳහා නගර සභාව විසින් *x*% වරිපනම් බද්දක් අයකරයි. කාර්තුවකට ගෙවිය යුතු වරිපනම් බද්ද T නම්,

$$T = p \times \frac{x}{100} \times \frac{1}{4}$$ වූ විට

P = 60, 000, *x* = 5 වූ විට සූත්‍රයට අනුව T හි අගය සොයන්න.

(5) $V = \dfrac{xa}{x - a}$ සූත්‍රයේ *x* උක්ත කරන්න.

V = 45, *a* = (–5), වූ විට *x* හි අගය සොයන්න.

(6) $A = \dfrac{1}{2}b\sqrt{a^2 - b^2}$ සූත්‍රයේ *a* උක්ත කරන්න.

(7) $t = \dfrac{2dv}{v^2 - w^2}$ සූත්‍රයේ w උක්ත කරන්න.

(8) $m = at^2$ සහ $x = 2at$ නම් *a* හා *x* ඇසුරින් m ප්‍රකාශ කරන්න.

නොමිලේ බෙදා හැරීම සඳහා ය.