23 සූත්‍ර

මෙම පාඩම ඉගෙනීමෙන් ඔබට

- සූත්‍රයක වර්ගායිත හා වර්ගමූල ඇති විට උක්තය වෙනස් කිරීමට
- සූත්‍රයක, එක් අඥාතයක් හැර අනෙක් ඒවායේ අගය දන්නා විට නොදන්නා අඥාතයේ අගය සෙවීමට

හැකියාව ලැබෙනු ඇත.

සූත්‍රයක් මගින් භෞතික රාශීන් කිහිපයක් අතර සම්බන්ධයක් දැක්වෙන බව ඔබ දනී. සෘජුකෝණාස්‍රයක වර්ගඵලය A ද එහි දිග a ද පළල b ද වන විට සෘජුකෝණාස්‍රයේ වර්ගඵලය, දිග හා පළල ඇසුරෙන්

$A = a \times b$ ලෙස ප්‍රකාශ කළ හැකි ය.

මෙම සූත්‍රයේ, A උක්තය ලෙස නම් කෙරේ. අවශ්‍ය නම් උක්තය වෙනස් කිරීමට ද හැකි ය.

එනම්, $b = \frac{A}{a}$ ලෙස ප්‍රකාශ කළ විට, උක්තය වන්නේ b ය.

සූත්‍රයක උක්තය මාරු කිරීම පිළිබඳ ඔබ උගත් කරුණු නැවත මතකයට නගා ගැනීමට පහත අභ්‍යාසයේ යෙදෙන්න.

පුනරීක්ෂණ අභ්‍යාසය

1. $v = u + at$ සූත්‍රයේ u උක්ත කරන්න.
2. $C = \frac{5}{9}(F - 32)$ සූත්‍රයේ F උක්ත කරන්න.
3. $l = a + (n-1)d$ සූත්‍රයේ
   (i) a උක්ත කරන්න.
   (ii) d උක්ත කරන්න.
   (iii) n උක්ත කරන්න.
   (iv) $l = 24$ ද $a = 3$ ද $n = 8$ ද වන විට d හි අගය සොයන්න.
4. $\frac{1}{R} = \frac{1}{r_1} + \frac{1}{r_2}$ සූත්‍රයේ
   (i) r_1 උක්ත කරන්න.
   (ii) $R = 4$ ද $r_2 = 6$ ද විට r_1 හි අගය සොයන්න.

23.1 වර්ගයන් සහ වර්ගමූල ඇතුළත් සූත්‍රවල උක්තය වෙනස් කිරීම

පහත දැක්වෙන්නේ වෘත්තයක වර්ගඵලය සෙවීමේ සූත්‍රයයි. එහි A මගින් වර්ගඵලය ද r මගින් අරය ද දැක්වේ.

$$A = \pi r^2$$

මෙහි r උක්ත කරන අයුරු විමසා බලමු.
මුලින් ම r^2 උක්ත කර ගනිමු.

එවිට, $r^2 = \frac{A}{\pi}$

දැන් r උක්ත කිරීම සඳහා සූත්‍රයේ දෙපසෙහිම වර්ගමූලය ගනිමු.

$r = \pm\sqrt{\frac{A}{\pi}}$ ලෙස ද ප්‍රකාශ කළ හැකි ය.

$\sqrt{}$ මගින් ධන අගය නිරූපණය කරන බැවින් මෙම සංකේතය භාවිත කිරීමේ දී ඉදිරියෙන් + හෝ – යන්න සඳහන් කළ යුතු බව මතක තබා ගන්න. මෙම නිදසුනෙහි r මගින් ධන අගයක් වන අරය දැක්වෙන නිසා ඍණ අගය නොසලකා හැරිය හැකි ය. නමුත්, අඥාතවල අර්ථ නොදන්නා විට දී (හෝ දී නොමැති විට දී) ධන හා ඍණ ලකුණු දෙක ම තැබීම නිවැරදි ආකාරයයි.

දැන්, වර්ගමූලය සහිත සූත්‍රයක උක්තය වෙනස් කරන ආකාරය විමසා බලමු.

ඒ සඳහා $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$ සූත්‍රය සලකමු.

මෙහි l උක්ත කරන ආකාරය විමසා බලමු.
මුලින් ම, වර්ගමූලය සහිත පද සමාන ලකුණින් එක් පැත්තක තබා, ඉතිරි පද අනෙක් පැත්තට ගනිමු.

$$\frac{T}{2\pi} = \sqrt{\frac{l}{g}}$$

වර්ගමූලය ඉවත් කර ගැනීම සඳහා දෙපස ම වර්ග කරමු.

$$\left(\frac{T}{2\pi}\right)^2 = \sqrt{\left(\frac{l}{g}\right)}^2$$

$$\frac{T^2}{4\pi^2} = \frac{l}{g}$$

දැන් l උක්ත කිරීම පහසුවෙන් කළ හැකි ය.

$$\frac{gT^2}{4\pi^2} = l$$

එනම්,

$$l = \frac{gT^2}{4\pi^2}$$

23.1 අභ්‍යාසය

1. පහත එක් එක් සූත්‍රය ඉදිරියෙන් ඇති වරහන තුළ දැක්වෙන අඥාතය උක්ත කරන්න.

(i) $v^2 - u^2 = 2as$ (u) (ii) $a^2 + b^2 = c^2$ (b)

(iii) $v = \frac{1}{3}\pi r^2 h$ (r) (iv) $v = \frac{a^2 h}{3}$ (a)

(v) $A = \pi\left(R^2 - r^2\right)$ (r) (vi) $E = \frac{1}{2}m\left(v^2 - u^2\right)$ (u)

2. පහත දැක්වෙන එක් එක් සූත්‍රය ඉදිරියෙන් ඇති වරහන තුළ ඇති පදය උක්ත කරන්න.

(i) $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$ (g) (ii) $\theta = \left(\frac{3rt}{m}\right)^{1/2}$ (m)

(iii) $4\sqrt{p} = q$ (p) (iv) $S = a + \sqrt{b}$ (b)

(v) $v = w\sqrt{a^2 - x^2}$ (a) (vi) $A = \pi r\sqrt{h^2 + r^2}$ (h)

23.2 ආදේශය

සූත්‍රවල ඇති අඥාතවලින් එක් අඥාතයක් හැර ඉතිරි ඒවායෙහි අගය දුන් විට එම දන්නා අගය ආදේශ කර අගය දී නොමැති අඥාතයේ අගය සෙවිය හැකි ය.

පහත දැක්වෙන්නේ කේතුවක පරිමාව v යන්න අරය r හා උස h ඇසුරෙන් දැක්වෙන සූත්‍රයයි.

$$v = \frac{1}{3}\pi r^2 h$$

මෙහි $v = 132$ ද $h = 14$ ද විට r හි අගය සොයන්න. ඒ සඳහා මුලින් ම r උක්ත කරමු.

$$\frac{3v}{\pi h} = r^2$$

$$r = \sqrt{\frac{3v}{\pi h}}$$

දැන් දන්නා අගයන් ආදේශ කරමු.

$$r = \sqrt{\frac{3 \times 132}{\frac{22}{\cancel{7}_1} \times \cancel{14}_2}}$$

$$r = \sqrt{9}$$

$$r = 3$$

මෙම ගැටලුව විසඳීම සඳහා මුලින් r උක්ත කිරීම අවශ්‍ය ම නැත. මුලින් ආදේශය සිදු කර පසුව r උක්ත කිරීම ද කළ හැකි ය. ඒ මෙසේ ය.

$$v = \frac{1}{3}\pi r^2 h$$

$$132 = \frac{1}{3} \times \frac{22}{\cancel{7}_1} \times r^2 \times \cancel{14}_2$$

$$\frac{132 \times 3}{22 \times 2} = r^2$$

$$r^2 = 9$$

$$\underline{\underline{r = 3}}$$

ක්‍රම දෙකෙන් ම එක ම පිළිතුර ලැබෙන බව පැහැදිලි ය. එනම් ඉහත ආකාර දෙකෙන් ඕනෑ ම ආකාරයක් අගය සෙවීම සඳහා භාවිත කළ හැකි ය. එසේ නමුත් උක්තය වෙනස් කිරීමට දැන ගැනීමෙහි නොයෙකුත් වාසි ඇත. නිදසුනක් ලෙස, එකිනෙකට වෙනස් පරිමා සහිත කේතු විශාල ගණනක අර සෙවීමට ඇති විටක දී, ඉහත දී ඇති කේතුවක පරිමාව දැක්වෙන සූත්‍රයෙහි r උක්ත කරගෙන ඇත්නම් ගණනය කිරීම ඉතා පහසු වේ. එමෙන් ම, පරිගණක හෝ ගණක යන්ත්‍ර ඇසුරෙන් මෙම ගණනය සිදු කිරීම සඳහා උක්තය වෙනස් කොටගෙන තිබීම අවශ්‍ය ම වේ.

23.2 අභ්‍යාසය

1. $v^2 = u^2 + 2as$ සූත්‍රයෙහි,
   (i) $v = 10$, $u = 0$ හා $s = 10$ විට a හි අගය සොයන්න.
   (ii) $v = 10$, $u = 5$ හා $a = 2$ විට s හි අගය සොයන්න.
   (iii) $v = 10$, $a = 3$ හා $s = 6$ විට u හි අගය සොයන්න.

2. $x = \sqrt{y + z}$ නම්,
   (i) $y = 6$ හා $z = 10$ විට x හි අගය සොයන්න.
   (ii) $x = 5$ ද $z = 5$ ද විට y හි අගය සොයන්න.

3. $k^2 = lm$ නම් $l = 9$ හා $m = 4$ වන විට k හි අගය සොයන්න.

4. $s = ut + \frac{1}{2}at^2$ සූත්‍රයෙහි
   (i) $u = 0$, $a = 5$ සහ $s = 250$ විට t හි අගය සොයන්න.
   (ii) $u = 5$, $a = 10$ සහ $s = 30$ විට t හි අගය සොයන්න.

5. $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$ සූත්‍රයෙහි $l = 490$ ද $g = 10$ ද $\pi = \frac{22}{7}$ විට T හි අගය සොයන්න.

මිශ්‍ර අභ්‍යාසය

1. පතුලේ අරය r ද උස h ද පරිමාව v ද වන සිලින්ඩරයක r, h හා v අතර සම්බන්ධය $v = \pi r^2 h$ මගින් දැක්වේ. පතුලේ අරය 50 cm වූ සිලින්ඩරාකාර ජල ටැංකියක 70 cm උසට ජලය පිරී ඇත. ටැංකියේ ඇති ජල පරිමාව සොයන්න. ($\pi = \frac{22}{7}$ ලෙස ගන්න).

2. ගෝලයක පෘෂ්ඨ වර්ගඵලය A cm^2 යන්න අරය r ඇසුරෙන් ප්‍රකාශ කළ විට $A = 4\pi r^2$ සූත්‍රයෙන් දැක්වේ.
   (i) ගෝලයේ අරය, පෘෂ්ඨ වර්ගඵලය ඇසුරෙන් ප්‍රකාශ කරන්න.
   (ii) ගෝලයේ පෘෂ්ඨ වර්ගඵලය 616 cm^2 නම්, එහි අරය සොයන්න.
   ($\pi = \frac{22}{7}$ ලෙස ගන්න).

3. ගමන් ගන්නා වස්තුවක චාලක ශක්තිය $E = \frac{1}{2}mv^2$ මගින් ලබා දේ. මෙහි E මගින් චාලක ශක්තිය ද m මගින් එහි ස්කන්ධය ද v මගින් වස්තුවේ ප්‍රවේගය ද දැක්වේ.
   (i) වස්තුවේ ප්‍රවේගය, එහි ස්කන්ධය හා චාලක ශක්තිය ඇසුරෙන් ප්‍රකාශ කරන්න.
   (ii) වස්තුවේ ප්‍රවේගය 3 ms^{-1} ද වස්තුවේ ස්කන්ධය 2.4 kg නම්, වස්තුව සතු චාලක ශක්තිය සොයන්න.

4. සෘජුකෝණික ත්‍රිකෝණයක කර්ණය x ද ඉතිරි පාද a හා b ද වේ නම්, පයිතගරස් ප්‍රමේයයට අනුව $x = \sqrt{a^2 + b^2}$ වේ. මෙහි,
   $x = 25$ cm ද $a = 24$ cm ද වේ නම් b සොයන්න.

5. චලනය වන වස්තුවක් සතු ශක්තිය, $E = mgh + \frac{1}{2}mv^2$ සූත්‍රය මගින් ලබා දේ. E මගින් වස්තුවේ ශක්තිය ද, m මගින් එහි ස්කන්ධය ද, v මගින් වස්තුවේ ප්‍රවේගය ද h මගින් වස්තුව පිහිටන උස ද දැක්වේ.
   (i) වස්තුවේ ස්කන්ධය අනෙක් රාශි ඇසුරෙන් ප්‍රකාශ කරන්න.
   (ii) වස්තුවේ ප්‍රවේගය අනෙක් රාශි ඇසුරෙන් ප්‍රකාශ කරන්න.
   (iii) ස්කන්ධය 3 kgක් වූ චලනය වන වස්තුවක් පොළොවේ සිට 5 m උසකින් පිහිටන මොහොතක වස්තුව සතු ශක්තිය 153 N විය. එම වස්තුව එම මොහොතේ චලනය වෙමින් තිබූ ප්‍රවේගය සොයන්න. (g = 10 ms^{-1} ලෙස සලකන්න).