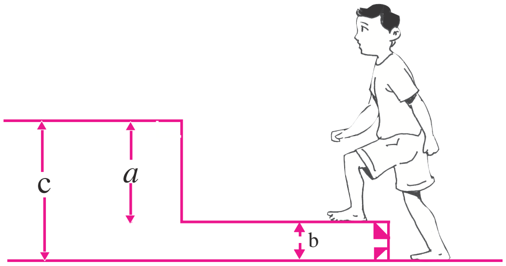
# சூத்திரங்கள்

இப்பாடத்தைக் கற்பதன் மூலம் நீங்கள்

- ஒரு சூத்திரத்தில் ஒரு மாறிலியை எழுவாயாக மாற்றுதல்
- ஒரு சூத்திரத்திலுள்ள ஒரு மாறி தவிர எஞ்சியவற்றின் பெறுமானங்கள் தரப்படும்போது பெறுமானம் தரப்படாத மாறியின் பெறுமானம் காணல்

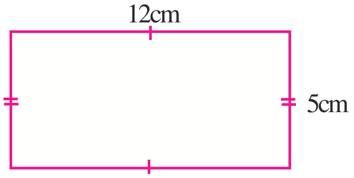
என்னும் தேர்ச்சிகளை அடைவீர்கள்.




$c = a + b$

## 16.1 சூத்திரங்களின் அறிமுகம்

12 cm நீளமும் 5 cm அகலமும் உடைய ஒரு செவ்வகத்தின் சுற்றளவைக் காண்போம்.




சுற்றளவு = 2(நீளம் + அகலம்)
$= 2(12\text{cm} + 5\text{ cm})$
$= 2 \times 17\text{ cm}$
$= 34\text{ cm}$

நீளம், அகலம் ஆகிய இரு கணியங்களுக்குமான எண் பெறுமானங்கள் தரப்பட்டுள்ளபோது சுற்றளவுக்கான நிலையான ஓர் எண்பெறுமானம் கிடைக்கும்.

ஒரு செவ்வகத்தின் நீளமாயிருக்கக்கூடிய எந்தவொரு பெறுமானத்தையும் $l$ எனவும் அகலமாயிருக்கக்கூடிய எந்தவொரு பெறுமானத்தையும் $b$ எனவும் கொள்வோம். இனி, சுற்றளவு $p$ ஆயின்,

$$p = 2(l + b) \text{ அல்லது } p = 2l + 2b$$

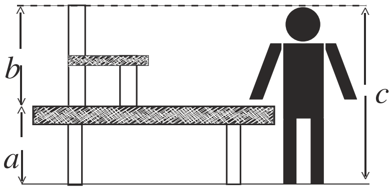
ஒரு செவ்வகத்தின் நீளம், அகலம் என்பவற்றுக்கு இருக்கக்கூடிய எவையேனும் இரு பெறுமானங்கள் தரப்படும்போது சுற்றளவைப் பெற்றுக் கொள்ளக்கூடிய பொதுவான ஒரு தொடர்பு மேலே காட்டப்பட்டுள்ளது. இவ்வாறான ஒரு தொடர்பு **சூத்திரம்** எனப்படும்.

✸ ஒரு சூத்திரத்தின் மூலம் பல பௌதீகக் கணியங்களுக்கிடையிலான தொடர்பு காட்டப்படும்.

✸ ஒரு சூத்திரத்தில் ஒரு சிறப்புக் கணியம் எஞ்சிய கணியங்களினால் தெளிவாகக் கூறப்பட்டிருக்கும். அச்சிறப்புக் கணியம் சூத்திரத்தின் எழுவாய் எனப்படும். இதற்கேற்ப மேலேயுள்ள சூத்திரத்தின் எழுவாய் $p$ ஆகும்.

ஒரு வாங்கின் மீது ஒரு கதிரை வைக்கப்பட்டுள்ள உருவம் கீழே காட்டப்பட்டுள்ளது. அருகில் ஒரு பிள்ளை நிற்கிறது.

உருவில் தரப்பட்டுள்ள தகவல்களின்படி அவற்றின் உயரங்களைக் கருத்திற் கொண்டு ஒன்றுக்கொன்று வேறுபட்ட எழுவாய்களைக் கொண்ட மூன்று சூத்திரங்களை உருவாக்கலாம்.




$c$ ஐ எழுவாயாகக் கொண்ட சூத்திரம் ⟶ $c = a + b$
$a$ ஐ எழுவாயாகக் கொண்ட சூத்திரம் ⟶ $a = c - b$
$b$ ஐ எழுவாயாகக் கொண்ட சூத்திரம் ⟶ $b = c - a$

## செயற்பாடு

ஒரு செவ்வகத்தின் நீளம் $l$, அகலம் $b$, சுற்றளவு $p$ ஆயின் $p = 2(l + b)$ என்ற சூத்திரத்தை உபயோகித்து பின்வரும் அட்டவணையின் வெற்றிடங்களை நிரப்புக.
(இதற்குச் சமன்பாடுகள் பற்றிய அறிவை உபயோகிக்க.)

| | நீளம் ($l$) | அகலம் ($b$) | சுற்றளவு ($p$) |
|---|---|---|---|
| (1) | 31 cm | 19 cm | ------- |
| (2) | 5.3 cm | 2.7 cm | ------- |
| (3) | $8\frac{1}{2}$ m | $5\frac{1}{2}$ m | ------- |
| (4) | 27 cm | -------- | 80 cm |
| (5) | 12.6 m | -------- | 40 m |
| (6) | $7\frac{1}{2}$ m | -------- | 22 m |
| (7) | ------- | 14 cm | 80 cm |
| (8) | ------- | 2.2 m | 23 m |
| (9) | ------- | $3\frac{1}{4}$ cm | 17 cm |

✸ $p = 2(l + b)$ என்பதன் மூலம் $l, b, p$ ஆகிய மூன்று மாறிகளுக்குமிடையே உள்ள தொடர்பு காட்டப்படுகின்றது. இவற்றில் எவையேனும் இரு மாறிகளின் பெறுமானம் தரப்படும்போது மற்றைய மாறியின் பெறுமானத்தைக் கண்டு கொள்ளலாம்.


இலவச விநியோகத்திற்காக

மேலேயுள்ள அட்டவணையில் வெற்றிடங்களை நிரப்பும்போது $l, b, p$ ஆகியவற்றில் மிக இலகுவாகப் பெறுமானத்தைப் பெற்றுக் கொள்ளக் கூடிய மாறி எது? அவ்வாறிருப்பதற்கான காரணம் யாதாயிருக்கலாம்? நண்பர்களுடன் கலந்துரையாடுக.

## 16.2 எளிய சூத்திரத்தில் எழுவாய் மாற்றம்

### உதாரணம் 16.1

(i) $v = u + ft$ எனும் சூத்திரத்தில் $t$ யை எழுவாயாக்குக.
$t$ உடன் மற்றைய மாறிகள் தொடர்புபட்டுள்ள முறை பின்வருமாறு
$t$ ஆனது $f$ ஆல் பெருக்கப்பட்டு $u$ கூட்டப்பட்டுள்ளது. சமன்பாடு தீர்த்தலில் நாம் கற்றது போல முதலில் $u$ வையும் இரண்டாவதாக $f$ ஐயும் நீக்கி பின்வரும் முறையில் $t$ ஐ எழுவாயாக மாற்றலாம்.

$$v = u + ft$$
$$v - u = u + ft - u$$
$$v - u = ft$$
$$\frac{v-u}{f} = \frac{ft}{f}$$
$$\frac{v-u}{f} = t$$
$$t = \frac{v-u}{f}$$

(ii) மேலேயுள்ள சூத்திரத்தை உபயோகித்து $v = 47$ , $u = 11, f = 9$ ஆகும்போது $t$ யின் பெறுமானத்தைக் காண்க.

| $t$ யை எழுவாய் ஆக்குவதற்கு முன் சூத்திரத்தை உபயோகித்தல் | $t$ ஐ எழுவாயாக மாற்றிய பின் சூத்திரத்தை உபயோகித்தல் |
|---|---|
| $v = u + ft$<br>$47 = 11 + 9t$<br>$47 - 11 = 11 + 9t - 11$<br>$36 = 9t$<br>$\frac{36}{9} = \frac{9t}{9}$<br>$t = 4$ | $t = \frac{v-u}{f}$<br>$= \frac{47-11}{9}$<br>$= \frac{36}{9} = 4$ |

$t$ ஐ எழுவாயாக மாற்றிப் பிரதியிடுவதன் மூலம் $t$ யின் பெறுமானத்தை இலகுவாகக் காணலாம்.

**உதாரணம் 16.2**

(i) $S = \frac{n}{2}(a+l)$ என்னும் சூத்திரத்தில் $l$ ஐ எழுவாயாக மாற்றுக.

$l$ உடன் மற்றைய மாறிகள் தொடர்புபட்டிருக்கும் முறை பின்வருமாறு

- $l$ உடன் $a$ கூட்டப்பட்டுள்ளது.
- இக்கூட்டுத்தொகை $n$ ஆல் பெருக்கப்பட்டுள்ளது.
- கிடைத்த விடை 2 ஆல் வகுக்கப்பட்டுள்ளது.

சூத்திரத்தில் $l$ வலப் பக்கத்திலிருப்பதால் $l$ எஞ்சியிருக்க மற்றைய உறுப்புகளை வலப் பக்கத்திலிருந்து நீக்குவோம்.

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

$$\frac{2\times S}{n} = \frac{\not{2}^{1}\times \not{n}^{1}}{\not{n}_{1}\times \not{2}_{1}}(a+l) \quad \text{———— } n \text{ ஐயும் 2 ஐ யும் நீக்குதல்}$$

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

$$\frac{2S}{n} - a = a+l-a \quad \text{———— } a \text{ ஐ நீக்குதல்}$$

$$l = \frac{2S}{n} - a$$

மேலேயுள்ள சூத்திரத்தை உபயோகித்து $S = 13.5,\ n = 9,\ a = 1$ ஆகும்போது $l$ இன் பெறுமானம் காண்க.

| $l$ ஐ எழுவாயாக்குவதற்கு முன் சூத்திரத்தை உபயோகித்தல் | $l$ ஐ எழுவாயாக மாற்றிய பின் சூத்திரத்தை உபயோகித்தல் |
|---|---|
| $S = \frac{n}{2}(a+l)$<br>$13.5 = \frac{9}{2}(1+l)$<br>$2\times 13.5 = \frac{\not{2}\times 9}{\not{2}}(1+l)$<br>$27 = 9(1+l)$<br>$\frac{27}{9} = \frac{\not{9}(1+l)}{\not{9}}$<br>$3 = 1+l$<br>$3-1 = \not{1}+l-\not{1}$<br>$l = 2$ | $l = \frac{2S}{n} - a$<br>$= \frac{2\times 13.5}{9} - 1$<br>$= \frac{27}{9} - 1$<br>$= 3 - 1$<br>$l = 2$ |



இலவச விநியோகத்திற்காக

மேலேயுள்ள இரண்டு உதாரணங்களின் படி ஒரு சூத்திரத்துடன் தொடர்புடைய ஒரு மாறியின் பெறுமானத்தைக் காண்பது அம்மாறி எழுவாயாக இருக்கும் போது மிக இலகுவானதாகிறது என்பதை விளங்கிக் கொள்ளலாம்.

## பயிற்சி 16.1

1. $c = 2\pi r$ எனும் சூத்திரத்தில் $r$ ஐ எழுவாயாக மாற்றுக.
2. $A = \pi r^2 + \pi r l$ எனும் சூத்திரத்தில் $l$ ஐ எழுவாயாக மாற்றுக.
3. $v = \frac{1}{3}\pi r^2 h$ எனும் சூத்திரத்தில் $h$ ஐ எழுவாயாக மாற்றுக.
4. $v^2 = u^2 + 2as$ எனும் சூத்திரத்தில் $s$ ஐ எழுவாயாக மாற்றுக.
5. $y = mx + c$ எனும் சூத்திரத்தில் $x$ ஐ எழுவாயாக மாற்றுக.
6. $y = \frac{a + bx}{c}$ எனும் சூத்திரத்தில் $x$ ஐ எழுவாயாக மாற்றுக.
7. $S = 180(n - 2)$ எனும் சூத்திரத்தில் $n$ ஐ எழுவாயாக மாற்றுக.
8. $\frac{1}{f} = \frac{1}{V} + \frac{1}{u}$ எனும் சூத்திரத்தில் $f$ ஐ எழுவாயாக மாற்றுக.
9. $ax = c + bx$ எனும் சூத்திரத்தில் $x$ ஐ எழுவாயாக மாற்றுக.
10. $P = \frac{y + 2b}{y}$ எனும் சூத்திரத்தில் $y$ ஐ எழுவாயாக மாற்றுக.

    $b = 10$ , $p = 6$ எனின் $y$ இன் பெறுமானம் யாது?
11. $A = \frac{1}{2}h\,(a + b)$ எனும் சூத்திரத்தில் $b$ ஐ எழுவாயாக மாற்றுக.

    $A = 15,\ h = 9,\ a = 3$ எனின் $b$ இன் பெறுமானம் காண்க.
12. $f = \frac{9}{5}c + 32$ எனும் சூத்திரத்தில் $c$ இன் பெறுமானத்தை $f$ இல் தருக.
13. $S = \frac{n}{2}\{2a + (n-1)d\}$ எனும் சூத்திரத்தில்

    (i) $d$ ஐ எழுவாயாக மாற்றுக. (ii) $a$ ஐ எழுவாயாக மாற்றுக.
14. $x = 2at$ ———(1)

    $y = at^2$ ———(2)

    முதலாம் சூத்திரத்தில் $t$ யை எழுவாயாக மாற்றுக. $t$ யின் விடையை இரண்டாம் சூத்திரத்தில் பிரதியிடுக. நீர் பெற்றுக் கொண்ட சூத்திரத்தில் இல்லாத ஆயினும் முன்னைய இரண்டு சூத்திரங்களிலும் இருந்த மாறி யாது?