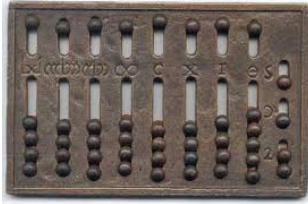


இப்பாடத்தைக் கற்பதன் மூலம் நீங்கள்

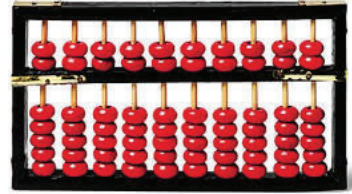
- விஞ்ஞானக் கணிகருவியின் $=$, $\%$, x^2 , $\sqrt{x}$ என்னும் சாவி்களை இனங்கண்டு பயன்படுத்துவதுவதற்குத் தேவையான ஆற்றலைப் பெறுவீர்கள்.

11.1 கணிகருவி

ஆதிகாலத்திலிருந்து மனிதன் கணிப்புகளைச் செய்வதற்குப் பல்வேறு உபகரணங்களைப் பயன்படுத்தி வருகின்றான். இடையர் காலத்தில் மனிதனிடமிருந்த விலங்குகளின் எண்ணிக்கையைக் கணக்கிடுவதற்குக் கற்களைப் பயன்படுத்தினான். பின்னர் அவன் கோடுகளை வரைவதன் மூலம் அப்பணியைச் செய்தான். இதற்காகக் களிமண் பலகைகள் பயன்படுத்தப்பட்டமைக்குச் சான்றுகள் உள்ளன. கி. மு. 1000 இல் எகிப்தியர் கணிப்புகளுக்காக எண்சட்டம் என்னும் உபகரணத்தைப் பயன்படுத்தினர். நாம் தற்போது பயன்படுத்தும் விதத்தில் அமைந்த எண்சட்டம் சீனர்களினால் 15 ஆம் நூற்றாண்டில் தயாரிக்கப்பட்டது. அதே வேளை 17 ஆம் நூற்றாண்டில் வாழ்ந்த ஜோன் நேப்பியரினால் எண் கீற்றுகள் உள்ள உபகரணம் தயாரிக்கப்பட்டது. அது நேப்பியர் கீற்றுகள் எனப்படும்.



புராதன எகிப்து எண்சட்டம்

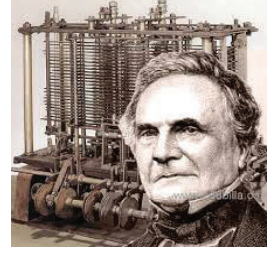


தற்கால எண்சட்டம்

பிரெஞ்சு இனத்தவராகிய பிளேஸ் பஸ்கால் (Blaise Pascal 1623 - 1662) என்பவர் பொறிமுறையாகத் தொழிற்படும் கணிகருவியை உற்பத்திசெய்தார். 1833 ஆம் ஆண்டில் ஆங்கிலேயராகிய சாள்ஸ் பெபேஜ் (1791 - 1871) மேலும் மேம்பட்ட கணிகருவியை அறிமுகஞ்செய்தார். இப்பொறியை அடிப்படையாகக் கொண்டு மின் வலுவினால் தொழிற்படுத்தப்படும் கணினி உருவாகியது. இலத்திரனியலின் மேம்பாட்டுடன் தற்போது பயன்படுத்தப்படும் சிறிய அளவிலான கணிகருவி உற்பத்தி செய்யப்பட்டது.



Blaise Pascal

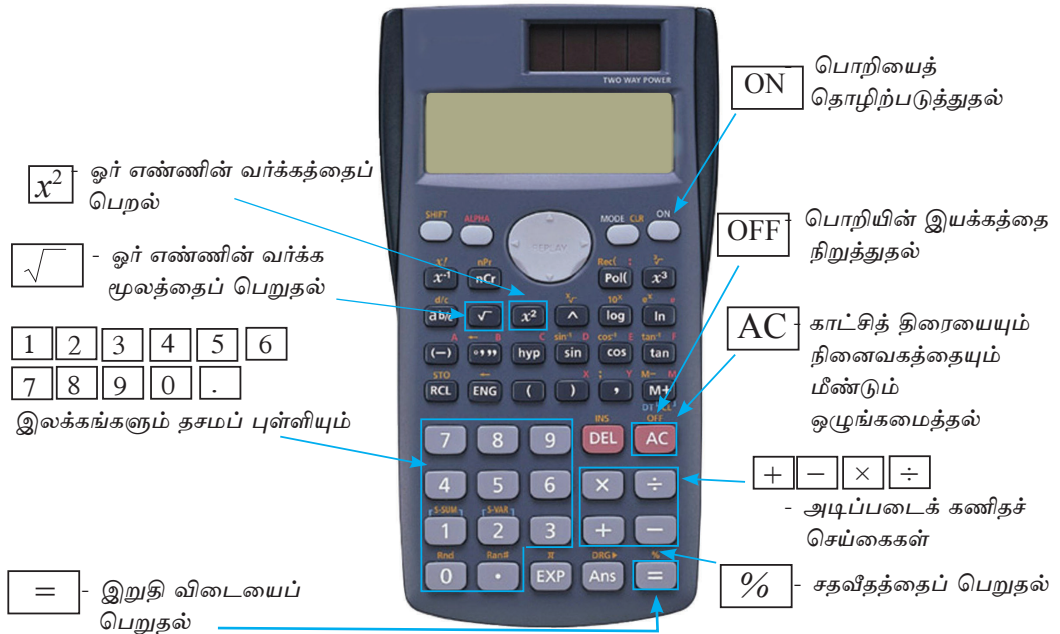


Charles Babbage

தற்போது கணிகருவிகள் சாதாரண கணிகருவி, விஞ்ஞானக் கணிகருவி என இரு வகைகளாக உற்பத்திசெய்யப்படுகின்றன. சாதாரண கணிகருவி மூலம் கூட்டல், கழித்தல், வகுத்தல், பெருக்கல் போன்ற சாதாரண கணிதச் செய்கைகளை மாத்திரம் செய்யலாம். விஞ்ஞானக் கணிகருவி மூலம் x^2 , x^3 , $\sqrt[3]{y}$, 10^x போன்ற சிக்கலான கணிதச் செய்கைகளையும் செய்யலாம்.

விஞ்ஞானக் கணிகருவி

விஞ்ஞானக் கணிகருவி சாதாரண கணிகருவியைப் போன்று தரவுகளை உள்ளிடுவதற்கான சாவிப் பலகையையும் காட்சித் திரையையும் கொண்டுள்ளது. ஆயினும் விஞ்ஞானக் கணிகருவியில் உள்ள சாவிகள், காட்சித் திரையில் காணத்தக்க இலக்கங்களின் எண்ணிக்கை, இலக்க நிரைகளின் எண்ணிக்கை ஆகியன சாதாரண கணிகருவியிலும் பார்க்கக் கூடியனவாகும்.



11.1 கணிகருவியைப் பயன்படுத்திக் கணித்தல்

கணிகருவியைப் பயன்படுத்திக் கணிப்புகளைச் செய்யும்போது சாவிகளைக் குறித்த ஒழுங்கு முறையில் தொழிற்படுத்த வேண்டும்.

உதாரணம் 1

$27 + 35$ இன் பெறுமானத்தைப் பெறுவதற்குச் சாவிகளைத் தொழிற்படுத்த வேண்டிய ஒழுங்குமுறை பின்வருமாறு;

ON → 2 → 7 → + → 3 → 5 → = → 62

உதாரணம் 2

$208 - 159$ இன் பெறுமானத்தைப் பெறுவதற்குச் சாவிகளைத் தொழிற்படுத்த வேண்டிய ஒழுங்குமுறை பின்வருமாறு;

ON → 2 → 0 → 8 → - → 1 → 5 → 9 → = → 49

உதாரணம் 3

5.25×35.4 இன் பெறுமானத்தைப் பெறுவதற்குச் சாவிகளைத் தொழிற்படுத்த வேண்டிய ஒழுங்குமுறை பின்வருமாறு;

ON → 5 → . → 2 → 5 → × → 3 → 5 → . → 4 → = → 185.85

உதாரணம் 4

$5.52 \div 6$ இன் பெறுமானத்தைப் பெறுவதற்குச் சாவிகளைத் தொழிற்படுத்த வேண்டிய ஒழுங்குமுறை பின்வருமாறு;

ON → 5 → . → 5 → 2 → ÷ → 6 → = → 0.92

கணிப்பின் இறுதியில் விடையைப் பெற்ற பின்னர் கணிகருவியின் இயக்கத்தை நிறுத்துவதற்கு OFF சாவியைத் தொழிற்படுத்த வேண்டும். அன்றேல், வேறொரு கணிப்பைத் தொடங்க வேண்டிய ஒரு சந்தர்ப்பத்தில் AC சாவியைத் தொழிற்படுத்துவதன் மூலம் தொடக்கக் கணிப்பின் எல்லாத் தகவல்களையும் அழிக்கலாம்.

உதாரணம் 5

பின்வரும் சுருக்கல்களுக்குச் சாவிகளைத் தொழிற்படுத்த வேண்டிய ஒழுங்கு முறையைக் காட்டுக.

(i) $53 + 42 - 25$

(ii) $35 \times 45 \div 21$

ON → 5 → 3 → + → 4 → 2 → - → 2 → 5 → = 70

AC → 3 → 5 → × → 4 → 5 → ÷ → 2 → 1 → = 75

பயிற்சி 11.1

1. சாவிகளைத் தொழிற்படுத்த வேண்டிய ஒழுங்குமுறையைக் காட்டி, கணிகருவியைப் பயன்படுத்திச் சுருக்குக.

a. $45 + 205$

b. $350 - 74$

c. 824×95

d. $3780 \div 35$

e. $3.52 + 27.7$

f. $43.5 - 1.45$

g. 7.35×6.2

h. $134.784 \div 31.2$

i. $12.5 \div 50 \times 4.63$

j. $15.84 - 6.75 \times 3.52$

k. $120.82 \div 0.0021 \times 5$

l. $0.006 \div 0.33 \times 0.12$

சாதாரண கணிகருவியையும் விஞ்ஞானக் கணிகருவியையும் பயன்படுத்திச் சுருக்கல்

ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட கணிதச் செய்கைகள் இருக்கும் சந்தர்ப்பங்களில் கணிகருவியைப் பயன்படுத்திச் சுருக்கல் செய்யப்படும் விதத்தை இப்போது கருதுவோம்.

சாதாரண கணிகருவியைப் பயன்படுத்தி $75 + 6 \div 3$ ஐச் சுருக்கும்போது

ON → 7 → 5 → + → 6 → ÷ → 3 → = என்னும் ஒழுங்குமுறையில் தரவுகளை உள்ளிடும்போது தரவுகளை வழங்கும் ஒழுங்குமுறையில் கணிதச் செய்கைகள் நடைபெற்று விடையாக 27 பெறப்படும்.

அதாவது $75 + 6 \div 3 = 81 \div 3 = 27$ எனத் தவறான விடை கிடைக்கும்.

(BODMAS விதிக்கு ஏற்பப் பெறப்பட்ட விடை தவறானதாகும்.)

விஞ்ஞானக் கணிகருவிக்கு அவ்வாறு தரவுகளை உள்ளிடும்போது நியம ஒழுங்கு முறைக்கேற்பக் கணிதச் செய்கை நடைபெற்று விடையாக 77 பெறப்படும்.

அது $75 + 6 \div 3 = 75 + 2 = 77$ எனக் கணிக்கப்படுகின்றது.

சுருக்கும்போது நாம் வழக்காகப் பயன்படுத்தப்படும் BODMAS விதிகளுக்கேற்ப இவ்விடை சரியானது.



சாதாரண கணிகருவி மூலம் கணிக்கும்போது தரவுகளை உள்ளிடும் ஒழுங்குமுறை பற்றிக் கவனமாக இருத்தல் வேண்டும். எனினும் விஞ்ஞானக் கணிகருவியில் இருக்கும் ஒழுங்குமுறைக்கேற்பத் தரவுகளை உள்ளிட்டுச் சரியான விடையைப் பெறலாம். ஆனால் இங்கு விசேடமாகக் குறிப்பிடவேண்டிய ஒரு விடயம் உண்டு. கணிகருவிகளை உற்பத்திசெய்யும் பெரும்பாலான கம்பனிகள் தமது உற்பத்தி நிகழ்ச்சித்திட்டங்களைத் திட்டமிடும்போது BODMAS விதிகளைப் பின்பற்றினாலும் அவற்றிலிருந்து சிறிது வேறுபட்ட விதத்தில் கணிப்புகள் நடைபெறும் கணிகருவிகளும் இருப்பதைக் காணலாம். அத்தகைய கணிகருவிகளுக்குத் தரவுகளை உள்ளிட வேண்டிய விதம் அவற்றுடன் வரும் அறிவுறுத்தற் படிவங்களில் தரப்பட்டிருக்கும். அவ்வாறு அவற்றுள் அறிவுறுத்தற் படிவங்கள் இல்லாத சந்தர்ப்பத்தில் சில எளிய சுருக்கல்களைச் செய்து கணிகருவியின் மூலம் கணிப்பு நடைபெறும் விதம் பற்றிய விளக்கத்தைப் பெறலாம். அவ்வாறில்லாவிட்டால் முதலில் நடைபெற வேண்டிய கோவையை அடைப்புக்குள் இட்டு வேறுபடுத்த வேண்டும். ஓர் உதாரணமாகக் கோவை $1 - 5 + 12 \div 3 \times 2$ இல் உள்ள ஒழுங்குமுறைமைக்கு உள்ளிட்டால், சில கணிகருவிகளில் வகுத்தலுக்கு முன்பாக பெருக்கல் நடைபெறும். எனினும் BODMAS விதிகளுக்கேற்ப வகுத்தலுக்கும் பெருக்கலுக்கும் சம முன்னுரிமை அளிக்கப்படுகின்றமையால், இடமிருந்து வலமாகச் செல்லும்போது முதலில் வகுத்தலைச் செய்தல் வேண்டும்.

11.2 விஞ்ஞானக் கணிகருவியில் [%] சாவியைப் பயன்படுத்தல்

சதவீதங்களைக் கணிக்கையில் [%] சாவி பயன்படுத்தப்படுகின்றது. பெரும்பாலான கணிகருவிகளில் [=] சாவி மீது [%] குறிக்கப்பட்டிருக்கும். அதே வேளை [Shift] சாவியைத் தொழிற்படுத்தி [=] சாவியை அழுத்துவதன் மூலம் [%] தொழிற்படுத்தப்படுகின்றது.

உதாரணம் 1

480 இன் 25% ஐக் காண்பதற்குப் பின்வரும் ஒழுங்கு முறையில் சாவிகளைத் தொழிற்படுத்த வேண்டும்.

ON அல்லது AC → 4 → 8 → 0 → × → 2 → 5 → SHIFT → [%] = → = 120

உதாரணம் 2

$\frac{2}{8}$ ஐ ஒரு சதவீதமாகக் காட்டுவோம். அதற்காகப் பின்வரும் ஒழுங்குமுறையில் சாவிகளைத் தொழிற்படுத்த வேண்டும்.

ON → 2 → ÷ → 8 → SHIFT → $\frac{\%}{=}$ → = [25]

உதாரணம் 3

ரூ. 2500 இன் 35% ஐக் காண்பதற்குப் பின்வரும் ஒழுங்கு முறையில் சாவிகளைத் தொழிற்படுத்த வேண்டும்.

ON → 2 → 5 → 0 → 0 → × → 3 → 5 → SHIFT → $\frac{\%}{=}$ → = [875]

உதாரணம் 4

ஒரு கிராமத்தின் சனத்தொகை 550 ஆகும். அதில் 66 பேர் பாடசாலைப் பிள்ளைகளாவர். பாடசாலைக்குச் செல்லும் பிள்ளைகளின் எண்ணிக்கையைக் கிராமத்தின் சனத்தொகையின் சதவீதமாகக் காண்பதற்குப் பின்வரும் ஒழுங்கு முறையில் சாவிகளைத் தொழிற்படுத்த வேண்டும்.

ON → 6 → 6 → ÷ → 5 → 5 → 0 → SHIFT → $\frac{\%}{=}$ → = [12]

பயிற்சி 11.2

- சாவிகளைத் தொழிற்படுத்த வேண்டிய ஒழுங்குமுறையைக் காட்டி, கணிகருவியியைப் பயன்படுத்திச் சுருக்குக.
 - $350 \times 3\%$
 - $7520 \times 60\%$
 - $75.3 \times 5\%$
- கணிகருவியைப் பயன்படுத்திச் சதவீதமாகக் காட்டுக.
 - $\frac{1}{5}$
 - $\frac{12}{25}$
 - $\frac{7}{20}$
- தொடக்கம் 7 வரையுள்ள பிரசினங்களின் தீர்வுகளைக் காண்பதற்குக் கணிகருவியைப் பயன்படுத்துக.
- ஒருவர் ரூ. 450 ஐச் செலவழித்து உற்பத்திசெய்த ஒரு கதிரையை விற்று ரூ. 220 இலாபமாகப் பெறுகின்றார். அவர் பெற்ற இலாபச் சதவீதம் யாது?
- ஒரு பாடசாலையில் உள்ள பிள்ளைகளின் மொத்த எண்ணிக்கை 750 ஆகும். அவர்களில் 20% ஆனோர் பேருந்தில் பாடசாலைக்கு வருகின்றனர். பேருந்தில் பாடசாலைக்கு வரும் பிள்ளைகளின் எண்ணிக்கை யாது?

5. நிமலனின் மாதச் சம்பளம் ரூ. 35 000 ஆகும். அவர் அதில் ரூ. 7 000 ஐச் சேமிப்புக் கணக்கில் வைப்புச் செய்கின்றார். அவர் சேமித்த பணம் அவரது சம்பளத்தில் என்ன சதவீதமாகும்?
6. 650 பிள்ளைகள் கற்கும் ஒரு பாடசாலையில் 143 பிள்ளைகள் சங்கீதம் கற்கின்றனர். சங்கீதம் கற்கும் பிள்ளைகளின் எண்ணிக்கையைப் பாடசாலையில் உள்ள பிள்ளைகளின் எண்ணிக்கையின் சதவீதமாகக் காட்டுக.
7. நெல் இருப்பில் உள்ள பதர்களின் சதவீதம் 2 % இலும் குறைவானது எனக் கூறப்பட்டது. 350 kg நெல்லில் உள்ள பதர்களின் அளவு 6 kg ஆகும். மேற் குறித்த கூற்று உண்மையானதா?

11.3 எண் ஒன்றின் வார்க்கத்தை x^2 சாவியைப் பயன்படுத்திக் கணித்தல்

2^2 , 5^2 , 3.21^2 போன்ற சுட்டி 2 உள்ள வலுக்களின் பெறுமானத்தைக் காண்பதற்கு x^2 சாவி பயன்படுத்தப்படுகின்றது.

உதாரணம் 1

3^2 இன் பெறுமானத்தைப் பெறுவதற்குச் சாவிகளைத் தொழிற்படுத்த வேண்டிய ஒழுங்குமுறை

ON → 3 → x^2 → = → 9

உதாரணம் 2

4.1^2 இன் பெறுமானத்தைப் பெறுவதற்குச் சாவிகளைத் தொழிற்படுத்த வேண்டிய ஒழுங்குமுறை

AC → 4 → . → 1 → x^2 → = → 16.81

உதாரணம் 3

$5^2 \times 12^2$ இன் பெறுமானத்தைப் பெறுவதற்குச் சாவிகளைத் தொழிற்படுத்த வேண்டிய ஒழுங்குமுறை

AC → 5 → x^2 → × → 1 → 2 → x^2 → = → 3600

உதாரணம் 4

ஒரு பக்கத்தின் நீளம் 6 cm ஆகவுள்ள ஒரு சதுரத்தின் பரப்பளவைக் காண்பதற்குச் சாவிகளைத் தொழிற்படுத்த வேண்டிய ஒழுங்குமுறையை எழுதுக.
சதுரத்தின் பரப்பளவு = $6 \times 6 \text{ cm}^2$ ஆகையால்

ON → 6 → x^2 → = → 36

∴ சதுரத்தின் பரப்பளவு = 36 cm^2



பயிற்சி 11.3

1. கணிகருவியைப் பயன்படுத்திச் சாவிகளைத் தொழிற்படுத்த வேண்டிய ஒழுங்கு முறையைக் காட்டி, வலுக்களைக் காண்க.

(i) 2^2

(ii) 8^2

(iii) 127^2

(iv) 3532^2

(v) 3.5^2

(vi) 6.03^2

2. கணிகருவியைப் பயன்படுத்திச் சாவிகளைத் தொழிற்படுத்த வேண்டிய ஒழுங்கு முறையைக் காட்டிப் பின்வருவனவற்றின் பெறுமானங்களைக் காண்க.

(i) 3×5^2

(ii) $3^2 \times 4^2$

(iii) $(3.5)^2$

(iv) $4^2 + 3^2$

(v) $10^2 - 6^2$

(vi) $10^2 - 3^2 \times 5$

11.4 விஞ்ஞானக் கணிகருவியில் சாவியைப் பயன்படுத்திக் கணித்தல்

ஓர் எண்ணின் வார்க்க மூலத்தைக் காண்பதற்கு  சாவி பயன்படுத்தப்படுகின்றது.

உதாரணம் 1

$\sqrt{25}$ இன் பெறுமானத்தைப் பெறுவதற்குச் சாவிகளைத் தொழிற்படுத்த வேண்டிய ஒழுங்குமுறை

ON $\rightarrow$  $\rightarrow$ 2 $\rightarrow$ 5 $\rightarrow$ = 5

உதாரணம் 2

$\sqrt{44521}$ இன் பெறுமானத்தைப் பெறுவதற்குச் சாவிகளைத் தொழிற்படுத்த வேண்டிய ஒழுங்குமுறை

ON $\rightarrow$  $\rightarrow$ 4 $\rightarrow$ 4 $\rightarrow$ 5 $\rightarrow$ 2 $\rightarrow$ 1 $\rightarrow$ = 211

உதாரணம் 3

$\sqrt{5.29}$ இன் பெறுமானத்தைப் பெறுவதற்குச் சாவிகளைத் தொழிற்படுத்த வேண்டிய ஒழுங்குமுறை

ON $\rightarrow$  $\rightarrow$ 5 $\rightarrow$. $\rightarrow$ 2 $\rightarrow$ 9 $\rightarrow$ = 2.3



பயிற்சி 11.4

- விஞ்ஞானக் கணிகருவியைப் பயன்படுத்தி, சாவிகளைத் தொழிற்படுத்த வேண்டிய ஒழுங்குமுறையைக் காட்டிப் பின்வரும் எண்களின் வார்க்க மூலத்தைக் காண்க.

(i) 64	(ii) 81	(iii) 2704
(iv) 3356	(v) 3500	(vi) 362404
- சாவிகளைத் தொழிற்படுத்த வேண்டிய ஒழுங்குமுறையைக் காட்டிப் பின்வரும் எண்களின் பெறுமானங்களைக் காண்க.

(i) $\sqrt{49}$	(ii) $\sqrt{121}$	(iii) $\sqrt{625}$
(iv) $\sqrt{20.25}$	(v) $\sqrt{5.76}$	(vi) $\sqrt{0.1225}$

பலவினப் பயிற்சி

- சாவிகளைத் தொழிற்படுத்த வேண்டிய ஒழுங்குமுறையைக் காட்டி விஞ்ஞானக் கணிகருவியின் மூலம் சுருக்குக.

(i) $5 + 6 \div 2 + 4 \times 5$	(ii) $2562 + 37 \times 0.25$	(iii) $42.48 \div 5.31$
(iv) $428 + 627 \times 5\%$	(v) $5.3^2 \div 6.01$	(vi) $\frac{7}{130} \times 2\% + 560$
- மோகன் நாற்று மேடையில் முளைப்பதற்கு இட்ட 35 வித்துகளில் 21 வித்துகள் முளைத்தன. முளைத்த வித்துகளின் எண்ணிக்கை நாற்றுமேடையில் இடப்பட்ட வித்துகளின் எண்ணிக்கையின் என்ன சதவீதம் என்பதை விஞ்ஞானக் கணிகருவியைப் பயன்படுத்திக் காண்க.
- நிமலனின் சம்பளம் 12% இனால் அதிகரித்தது. அது அதிகரிப்பதற்கு முன்னர் நிமலனின் சம்பளம் ரூ 45200 எனின், அதிகரித்த பின் நிமலனின் சம்பளம் எவ்வளவு?
- $a = 1.33^2$ எனின், a இன் பெறுமானத்தைக் காண்க.
- $p = \sqrt{18.49} - 2$ ஆகும். p இன் பெறுமானத்தைக் காண்க.



மேலதிக அறிவிற்கு

$\sqrt{4^2 + 3^2}$ இன் பெறுமானத்தைப் பெறுவதற்குச் சாவிகளைத் தொழிற்படுத்த வேண்டிய ஒழுங்குமுறை

ON $\rightarrow$ $\sqrt{\quad}$ $\rightarrow$ () $\rightarrow$ 4 $\rightarrow$ x^2 $\rightarrow$ + $\rightarrow$ 3 $\rightarrow$ x^2 $\rightarrow$) $\rightarrow$ = $\rightarrow$ 5 ஆகும்.