

இப்பாடத்தைக் கற்பதன் மூலம் நீங்கள்,

- மடக்கை அட்டவணையைப் பயன்படுத்தி 1 இலும் பெரிய எண்களின் பெருக்குதலும் வகுத்தலும் உள்ளடங்கிய கோவைகளைச் சுருக்கவும்
 - ஒரு கணிகருவியில் $\oplus, \ominus, \otimes, \div, \equiv, \lfloor, \rfloor$ ஆகிய சாவிக்களை அறிந்து கொள்ளவும்
- தேவையான ஆற்றல்களைப் பெறுவீர்கள்.

மடக்கை அட்டவணை

மடக்கை பற்றி நாம் முன்னர் கற்ற விடயங்களை மீண்டும் நினைவுகூர்வோம்.

$10^0 = 1$ என்பதால் $\log_{10} 1 = 0$. அதாவது, 10 ஐ அடியாகக் கொண்ட 1 இன் மடக்கை 0 ஆகும்.

$10^1 = 10$ என்பதால் $\log_{10} 10 = 1$. அதாவது, 10 ஐ அடியாகக் கொண்ட 10 இன் மடக்கை 1 ஆகும்.

$10^2 = 100$ என்பதால் $\log_{10} 100 = 2$. அதாவது, 10 ஐ அடியாகக் கொண்ட 100 இன் மடக்கை 2 ஆகும்.

$10^3 = 1000$ என்பதால் $\log_{10} 1000 = 3$. அதாவது, 10 ஐ அடியாகக் கொண்ட 1000 இன் மடக்கை 3 ஆகும்.

இதிலிருந்து பின்வரும் அட்டவணை தயாரிக்கப்பட்டுள்ளது.

எண்	1	10	100	1 000	10 000
பத்தின் அடியில் மடக்கை	0	1	2	3	4

மேலேயுள்ள அட்டவணையில் 1, 10, 100, 1 000, 10 000 ஆகிய எண்களின் பத்தின் அடியிலான மடக்கைகள் தரப்பட்டுள்ளன. 0 இற்கும் 1 இற்குமிடையில் 1 இற்கும் 10 இற்குமிடையில், 10 இற்கும் 100 இற்குமிடையில் அமையும் எண்களுக்கும் பத்தின் அடியில் மடக்கைப் பெறுமானங்கள் உள்ளன. அம்மடக்கைகள் முழுவெண்கள் அல்ல. அவற்றை ஏதேனும் ஒரு முறையில் கணித்து ஒரு மடக்கை அட்டவணையைத் தயாரிப்பதில் இன்றைக்கு மூன்று நூற்றாண்டுகளுக்கு முன்னர் வாழ்ந்த ஆங்கிலேயரான ஹென்றி கிரிப்ச் என்னும் கணிதவியலாளர் வெற்றி கண்டார். அவர் அட்டவணையில் 1 இற்கும் 10 இற்கும் இடையிலுள்ள எண்களின் மடக்கைகளை மட்டும் இணைத்திருந்தார். அம்மடக்கை அட்டவணையின் ஒரு பகுதி இங்கே தரப்பட்டுள்ளது.

N	0 1 2 3 4					5 6 7 8 9					இடைவித்தியாசம்									
													1	2	3	4	5	6	7	8
10	0000	0043	0086	0128	0170	0212	0253	0294	0334	0374	4	8	12	17	21	25	29	33	37	
11	0414	0453	0492	0531	0569	0607	0645	0682	0719	0755	4	8	11	15	19	23	26	30	34	
12	0792	0828	0864	0899	0934	0969	1004	1038	1072	1106	3	7	10	14	17	21	24	28	31	
13	1139	1173	1206	1239	1271	1303	1335	1367	1399	1430	3	6	10	13	16	19	23	26	29	
14	1461	1492	1523	1553	1584	1614	1644	1673	1703	1732	3	6	9	12	15	18	21	24	27	
15	1761	1790	1818	1847	1875	1903	1931	1959	1987	2014	3	6	8	11	14	17	20	22	25	

இங்கு இடப்பக்க முதல் நிரலில் N இன் கீழ் 10, 11, 12,...99 எனக் கொள்ளப்படும் 1.0, 1.1, 1.2, 1.3, ..., 9.9 என எண்கள் தரப்பட்டுள்ளன. இவ்வெண்களில் தசமப்புள்ளியானது மடக்கை அட்டவணையில் குறிக்கப்படவில்லை. (அட்டவணை எளிதாயிருப்பதற்காக இவ்வாறு எண்கள் இடப்பட்டுள்ளன). ஆயினும் பிரயோகத்தின்போது அத்தசமப்புள்ளியை உரியவாறு குறித்துக்கொள்ள வேண்டும். அட்டவணையில் மேலே இடமிருந்து வலமாக உள்ள நிரையில் 0, 1, 2, 3, ..9 என்னும் எண்களும் அதே நிரையில் வலப்பக்கத்தில் இடைவித்தியாசத்தின் கீழ் 1, 2, 3... 9 என்றவாறு எண்களும் குறிக்கப்பட்டுள்ளன.

உதாரணமாக அட்டவணையில் 29 இற்குரிய நிரையில் 6 ஆம் நிரலுக்குரிய பெறுமானம் 0.4713 ஆகும். இவ்வெண்ணில் இருக்கவேண்டிய தசமப்புள்ளி மடக்கை அட்டவணையில் இடப்படுவதில்லை.

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9
29	.4624	.4639	.4654	.4669	.4683	.4698	.4713	.4728	.4742	.4757	1	3	4	6	7	9	10	11	12

அதாவது, 2.96 இன் மடக்கை 0.4713 ஆகும். வேறொரு விதமாக கூறுவதாயின், $10^{0.4713} = 2.96$. அதாவது 2.96 என்னும் எண்ணை பத்தின் வலுவில் எழுதும்போது அது $10^{0.4713}$ ஆகும். மடக்கை அட்டவணையைப் பயன்படுத்தி நான்கு இலக்கங்கள் வரையிலான எண்ணொன்றின் மடக்கையைக் காணலாம். அட்டவணையிலிருந்து பெறப்படும் மடக்கைப் பெறுமானத்தை எழுதும்போது \log_{10} என அடியைக் குறிப்பிடுவதற்குப் பதிலாக, சுருக்கமாக lg மாத்திரம் குறிக்கப்படும்.

உதாரணம்: $\log_{10} 100 = 2$ என்பது $lg 100 = 2$ என எழுதப்படும்.

சிறப்பாக 2.9 இன் மடக்கையைக் காண்பதற்காக $2.9 = 2.90$ என எழுதி 29 ஆம் நிரை வழியே 0 அடங்கியுள்ள முதலாம் நிரலிலுள்ள பெறுமானத்தை எடுக்க வேண்டும். அது 0.4624 ஆகும்.

$\therefore \log_{10} 2.9 = 0.4624$ அல்லது $lg 2.9 = 0.4624$ என எழுதப்படும்.
சுட்டி வடிவில் அது $2.9 = 10^{0.4624}$ ஆகும்.

குறிப்பு: இங்கு ஓர் எண்ணின் மடக்கைப் பெறுமானம் ஓர் அண்ணளவுப் பெறுமானமாகும்.

20.1 1 இற்கும் 10 இற்கும் இடையிலுள்ள இரண்டு தசம தானங்கள் வரை உள்ள எண்களின் மடக்கைப் பெறுமானங்கள்

மடக்கை அட்டவணையில் $\lg 4.58$ ஐப் பெற்றுக் கொள்ளும் முறையை அறிந்து கொள்வோம். 4.58 இல் முதல் இரண்டு இலக்கங்களினாலும் குறிப்பிடப்படும் எண்ணாகிய 45 இற்கு உரியதாகும் நிரை வழியே செல்லும்போது எஞ்சிய இலக்கத்தினால் தரப்பட்டுள்ள எண்ணாகிய 8 அடங்கியுள்ள நிரலுக்குரிய பெறுமானம் 0.6609 ஆகும். இதுவே தேவையான மடக்கைப் பெறுமானமாகும். அதாவது, 4.58 இன் மடக்கைப் பெறுமானம் $\lg 4.58 = 0.6609$ ஆகும். இதனைச் சுட்டி வடிவில் எழுதும்போது $4.58 = 10^{0.6609}$ எனப் பெறப்படும்.

	0	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3
45	-----							↓ 0.6609				

உதாரணம் 1

மடக்கை அட்டவணையைப் பயன்படுத்தி கீழே தரப்பட்டுள்ள ஒவ்வொரு எண்ணினதும் மடக்கைப் பெறுமானத்தைக் காண்க. உரிய சுட்டி வடிவத்தையும் தருக.

- (i) 6.85 (ii) 3.4 (iii) 8

(i) $\lg 6.85 = 0.8357$, சுட்டி வடிவம் $6.85 = 10^{0.8357}$

(ii) $\lg 3.4 = 0.5315$, சுட்டி வடிவம் $3.4 = 10^{0.5315}$ ($3.4 = 3.40$ எழுதுவதன் மூலம்)

(iii) $\lg 8 = 0.9031$, சுட்டி வடிவம் $8 = 10^{0.9031}$

பயிற்சி 20.1

1. மடக்கை அட்டவணையைப் பயன்படுத்தி கீழே தரப்பட்டுள்ள ஒவ்வொரு எண்ணினதும் மடக்கைப் பெறுமானத்தைக் காண்க

- (i) 7.32 (ii) 1.05 (iii) 9.99 (iv) 5.8 (v) 9.2 (vi) 3.1
(vii) 4 (viii) 7 (ix) 1 (x) 1.01

20.2 1 இற்கும் 10 இற்கும் இடையிலுள்ள மூன்று தசம தானங்கள் வரையுள்ள எண்களின் மடக்கைப் பெறுமானங்கள்

1 இற்கும் 10 இற்கும் இடையிலுள்ள இரண்டு தசம தானங்கள் வரையுள்ள எண்ணொன்றின் மடக்கைப் பெறுமானத்தைக் பெற்றுக்கொள்ளும் முறையை இப்போது நாம் அறிவோம். இனி 1 இற்கும் 10 இற்கும் இடையிலுள்ள 3 தசம தானங்களையுடைய ஓர் எண்ணின் மடக்கைப் பெறுமானத்தைக் காணும் முறையை அவதானிப்போம்.

இவ்வாறான மூன்று தசம தானங்களையுடைய எண்ணொன்றாகிய 5.075 இன் மடக்கைப் பெறுமானத்தை, அட்டவணையிலிருந்து பெற்றுக்கொள்ளும் முறையை அறிந்துகொள்வோம். 5.075 இல் முதல் இரண்டு இலக்கங்களினால் தரப்படும் எண்ணாகிய 50 இற்கு உரித்தாகும் நிரைக்கும் மூன்றாம் இலக்கமாகிய 7 உரித்தாகும் நிரலுக்கும் அமைவாக அட்டவணையில் 7050 பெறப்படுகின்றது. 5.075 இன் நான்காம் இலக்கமாகிய 5 இற்குரிய பெறுமானம் அதே நிரையில் இடைவித்தியாச நிரலில் இருந்து 4 பெறப்படுகின்றது.

										இடை வித்தியாசம்												
										7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
50	-----									7050								4				

மேலும், 7050 ஐயும் 4 ஐயும் கூட்டுக. அப்போது,

$7050 + 4 = 7054$ என்பதால்

$\lg 5.075 = 0.7054$ ஆகும்.

இதன் சுட்டி வடிவம் $5.075 = 10^{0.7054}$ ஆகும்.

உதாரணம் 2

மடக்கை அட்டவணையைப் பயன்படுத்தி கீழே தரப்பட்டுள்ள ஒவ்வொரு எண்ணினதும் மடக்கைப் பெறுமானத்தைக் கண்டு உரிய சுட்டி வடிவத்தையும் எழுதுக.

(i) 1.099

(ii) 5.875

(iii) 9.071

(i) $\lg 1.099 = 0.0411$, சுட்டி வடிவம் $1.099 = 10^{0.041}$

(ii) $\lg 5.875 = 0.7690$, சுட்டி வடிவம் $5.875 = 10^{0.7690}$

(iii) $\lg 9.071 = 0.9576$, சுட்டி வடிவம் $9.071 = 10^{0.9576}$

பயிற்சி 20.2

1. மடக்கை அட்டவணையைப் பயன்படுத்தி கீழே தரப்பட்டுள்ள ஒவ்வொரு எண்ணினதும் மடக்கைப் பெறுமானத்தைக் கண்டு உரிய சுட்டி வடிவத்தையும் எழுதுக.

(i) 1.254

(ii) 3.752

(iii) 2.837

(iv) 8.032

(v) 9.998

(vi) 7.543

20.3 10 இலும் பெரிய எண்களின் மடக்கைப் பெறுமானங்கள்

1 இற்கும் 10 இற்கும் இடையிலுள்ள எண்களின் மடக்கைகள் மாத்திரம் மடக்கை அட்டவணையில் சேர்க்கப்பட்டிருந்தாலும், அதே அட்டவணையைப் பயன்படுத்தி எந்தவொரு எண்ணினதும் (நான்கு இலக்கங்கள் வரை தரப்பட்டுள்ளபோது அல்லது மட்டந்தட்டிக் கொண்டபோது) மடக்கைப் பெறுமானத்தைப் பெறலாம். இங்கு பயன்படுத்தப்படும் முறையினைப் பார்ப்போம்.

உதாரணம் 1

54.37 இன் மடக்கைப் பெறுமானத்தைக் காண்க.

$$\begin{aligned} \text{முறை (i) } \lg 54.37 &= \lg (5.437 \times 10^1) \quad (\text{விஞ்ஞானமுறைக் குறிப்பீட்டில் காட்டுதல்}) \\ &= \lg 5.437 + \lg 10^1 \quad (\text{மடக்கை விதிகளை பயன்படுத்துவதால்}) \\ &= 0.7354 + 1 \quad (\text{மடக்கை அட்டவணையிலிருந்து பெறுதல், } 10 \text{ இன் மடக்கை 1 என்பதால்}) \\ &= 1.7354 \end{aligned}$$

முறை (ii) சுட்டிகளை பயன்படுத்துவதன் மூலம்

$$\begin{aligned} 54.37 &= 5.437 \times 10^1 \\ &= 10^{0.7354} \times 10^1 \quad (\text{அட்டவணையிலிருந்து பெறப்படும் பெறுமானத்தை } 10 \text{ இன் சுட்டியாகவும் எழுதமுடியும் என்பதால்}) \\ &= 10^{1.7354} \\ \therefore \lg 54.37 &= 1.7354 \end{aligned}$$

உதாரணம் 2

கீழே தரப்பட்டுள்ள ஒவ்வொரு எண்ணினதும் மடக்கைப் பெறுமானத்தைக் காண்க.

$$\begin{aligned} \text{(i) } 8.583 & \quad \text{(ii) } 85.83 & \quad \text{(iii) } 858.3 & \quad \text{(iv) } 8583 \\ \text{(i) } \lg 8.583 &= \lg (8.583 \times 10^0) = \lg 8.583 + \lg 10^0 = 0.9337 + 0 = 0.9337 \\ \text{(ii) } \lg 85.83 &= \lg (8.583 \times 10^1) = \lg 8.583 + \lg 10^1 = 0.9337 + 1 = 1.9337 \\ \text{(iii) } \lg 858.3 &= \lg (8.583 \times 10^2) = \lg 8.583 + \lg 10^2 = 0.9337 + 2 = 2.9337 \\ \text{(iv) } \lg 8583 &= \lg (8.583 \times 10^3) = \lg 8.583 + \lg 10^3 = 0.9337 + 3 = 3.9337 \end{aligned}$$

அட்டவணையில் இருந்து 85 ஆம் நிரையின் 8 ஆம் நிரலிலுள்ள பெறுமானமும் 3 ஆம் இடைவித்தியாச நிரையிலுள்ள ஒத்த பெறுமானமும் பெறப்படுவதால் இத்தசமக் கூட்டு மாறாது.

மேலேயுள்ள உதாரணத்தில் தரப்பட்டுள்ள 85.83 இன் மடக்கைப் பெறுமானமாகிய 1.9337 இல் 9337 என்னும் தசமப் பகுதியை மடக்கையின் தசமக் கூட்டு எனவும் தசமப் புள்ளிக்கு முன்னே உள்ள முழுவெண்ணாகிய 1 ஐச் சிறப்பியல்பு எனவும் அழைப்போம்.

கீழே தரப்பட்டுள்ள அட்டவணையை அவதானிக்கவும்.

எண்	முழுவெண் பகுதியிலுள்ள இலக்கங்களின் எண்ணிக்கை	விஞ்ஞான முறைக் குறிப்பீடு	மடக்கை	மடக்கையின் சிறப்பியல்பு
8.583	1	8.583×10^0	0.9337	0
85.83	2	8.583×10^1	1.9337	1
858.3	3	8.583×10^2	2.9337	2

உதாரணம் 1

antilog 0.8436 இன் பெறுமானத்தை மடக்கை அட்டவணையைப் பயன்படுத்திக் காண்க.

										இடை வித்தியாசம்								
		2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9
69	<-----						↑ 8432								↑ 4			

$$\text{antilog } 0.8436 = 6.976$$

மேலேயுள்ள அட்டவணையிலிருந்து 0.8436 இன் முரண் மடக்கையைக் கண்ட முறையை இவ்வாறு விபரிக்கலாம். அப்பெறுமானம் அட்டவணையில் இல்லாததால் அதற்குக் குறைந்த கிட்டிய பெறுமானமாகிய 8432 என்பது 69 இன் நிரையில் 7 ஆவது நிரலில் உள்ளது. குறைவாகும் பெறுமானமாகிய 4 (= 8436 - 8432) என்பது இடைவித்தியாசத்தில் 6 இன் நிரலில் உள்ளது. இதற்கேற்ப தேவையான முரண் மடக்கை 6.976 ஆகும். (0.8436 இன் சிறப்பியல்பு 0 என்பதால்) மடக்கையின் சிறப்பியல்பு 0 ஆகும்போது, முரண் மடக்கையானது மேற்குறித்த உதாரணத்திலுள்ளது போன்று அட்டவணையில் பெற்றுக்கொண்ட முறையிலேயே 1 இற்கும் 10 இற்கும் இடையிலுள்ள ஓர் எண்ணாக நேரடியாகவே எழுதலாம். ஆயினும் சிறப்பியல்பானது 0 இலும் கூடியதாகும்போது கீழே தரப்பட்டுள்ள உதாரணத்தில் உள்ளவாறு முரண் மடக்கையைக் காண்போம்.

உதாரணம் 2

antilog 1.8436 இன் பெறுமானம் காண்க.

$$\begin{aligned} \text{antilog } 1.8436 &= 6.976 \times 10^1 \quad (\text{தசமக்கூட்டிலிருந்து } 6.976 \text{ உம் சிறப்பியல்பிலிருந்து } 10^1 \text{ இன் } 1) \\ &= 69.76 \quad (10 \text{ ஆல் பெருக்குவதால் ஒரு தசமதானம் வலப் பக்கம் செல்கிறது.)} \end{aligned}$$

உதாரணம் 3

மடக்கை அட்டவணையிலிருந்து பெறுமானம் காண்க.

(i) antilog 1.5432 (ii) antilog 2.5432 (iii) antilog 3.5432

$$\begin{aligned} \text{(i) antilog } 1.5432 &= 3.493 \times 10^1 & \text{(ii) antilog } 2.5432 &= 3.493 \times 10^2 & \text{(iii) antilog } 3.5432 &= 3.493 \times 10^3 \\ &= 34.93 & &= 349.3 & &= 3493 \end{aligned}$$

பயிற்சி 20.4

1. மடக்கை அட்டவணையிலிருந்து பெறுமானம் காண்க.

- (i) antilog 0.7350 (ii) antilog 2.4337 (iii) antilog 3.5419
(iv) antilog 1.0072 (v) antilog 2.9114 (vi) antilog 3.8413

2. $\lg x = 0.7845$ ஆயின்,

- (i) x இன் பெறுமானம் காண்க.
(ii) antilog 1.7845 என்பதை விஞ்ஞான முறைக் குறிப்பீட்டில் காட்டிப் பெறுமானம் காண்க.

(iii) antilog 2.7845 இன் பெறுமானம் காண்க.

(iv) $\lg 10y = 0.7845$ ஆயின் y இன் பெறுமானம் காண்க.

20.5 மடக்கை அட்டவணையைப் பயன்படுத்தி 1 இலும் பெரிய எண்களின் பெருக்கல்களையும் வகுத்தல்களையும் செய்ய்தல்

$\lg(MN) = \lg M + \lg N$, $\lg\left(\frac{M}{N}\right) = \lg M - \lg N$ உம் என மடக்கை விதிகளில் நாம் கற்றோம். இதுவரை கற்ற மடக்கையைப் பயன்படுத்தியும் இவ்விதிகளைப் பிரயோகித்தும் எண்களில் பெருக்கலையும் வகுத்தலையும் செய்யும் முறையை இப்போது பார்ப்போம்.

உதாரணம் 1

மடக்கை அட்டவணையைப் பயன்படுத்தி பெறுமானம் காண்க.

(i) 4.975×10.31

(ii) $53.21 \div 4.97$

$P = 4.975 \times 10.31$ எனக் கொள்வோம்.

$$\begin{aligned} \text{அப்போது } \lg P &= \lg(4.975 \times 10.31) \\ &= \lg 4.975 + \lg 10.31 \quad (\text{மடக்கை விதி}) \\ &= 0.6968 + 1.0132 \quad (\text{மடக்கை அட்டவணையிலிருந்து}) \\ &= 1.7100 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \therefore P &= \text{antilog } 1.7100 \\ &= 51.28 \end{aligned}$$

$$\therefore 4.975 \times 10.31 = 51.28$$

$4.975 \times 10.31 = 51.28$ சுட்டிகளைப் பயன்படுத்தியும் இப்பெருக்கத்தைப் பெறலாம்.

$$\begin{aligned} 4.975 \times 10.31 &= 10^{0.6968} \times 10^{1.0132} \quad (\text{மடக்கை அட்டவணையிலிருந்து}) \\ &= 10^{1.7100} \quad (\text{இரண்டு சுட்டிகளின் கூட்டல்}) \\ &= 10^{0.7100} \times 10^1 \\ &= 5.128 \times 10^1 \quad (\text{மடக்கை அட்டவணையிலிருந்து முரண்மடக்கை}) \\ &= 51.28 \end{aligned}$$

(ii) $53.21 \div 4.97$

$P = 53.21 \div 4.97$ எனக் கொள்வோம்.

$$\begin{aligned} \text{அப்போது } \lg(P) &= \lg(53.21 \div 4.97) \\ &= \lg 53.21 - \lg 4.97 \\ &= 1.7260 - 0.6964 \\ &= 1.0296 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \therefore P &= \text{antilog } 1.0296 \\ &= 1.071 \times 10^1 \\ &= 10.71 \end{aligned}$$

சுட்டிகளைப் பயன்படுத்திச் சுருக்கல்

$$\begin{aligned} 53.21 \div 4.97 &= 10^{1.7260} \div 10^{0.6964} \\ &= 10^{1.7260 - 0.6964} \\ &= 10^{1.0296} \\ &= 1.071 \times 10^1 \\ &= 10.71 \end{aligned}$$

பெருக்கலும் வகுத்தலும் அடங்கிய கோவைகளின் பெறுமானத்தைக் காணும் விதத்தைப் பார்ப்போம்.

உதாரணம் 2

$\frac{594.2 \times 9.275}{84.21}$ மடக்கை அட்டவணையைப் பயன்படுத்தி பெறுமானம் காண்க.

$$P = \frac{594.2 \times 9.275}{84.21} \text{ ஐச் சுருக்குவோம்.}$$

$$\begin{aligned} \therefore \lg P &= \lg \left(\frac{594.2 \times 9.275}{84.21} \right) \\ &= \lg(594.2 \times 9.275) - \lg 84.21 \\ &= \lg 594.2 + \lg 9.275 - \lg 84.21 \\ &= 2.7739 + 0.9673 - 1.9254 \\ &= 1.8158 \end{aligned}$$

$$\therefore P = \text{antilog } 1.8158$$

$$\begin{aligned} P &= 6.543 \times 10^1 \\ &= 65.43 \end{aligned}$$

பயிற்சி 20.5

1. மடக்கை அட்டவணையைப் பயன்படுத்தி பெறுமானம் காண்க.

(i) 54.3×1.75	(ii) 323.8×2.832	(iii) $54.1 \times 27.15 \times 43$
(iv) $523.2 \div 93.75$	(v) $43.17 \div 8.931$	(vi) $\frac{73.1 \times 25.41}{18.32}$
(vii) $\frac{85.72 \times 58.1}{29.73}$	(viii) $\frac{112.8 \times 73.45}{82.11}$	(ix) $\frac{953.1 \times 457}{23.25 \times 99.8}$

2. ஒரு வட்டத்தின் சுற்றளவு $c = 2\pi r$ என்னும் சூத்திரத்தினால் தரப்படும். $\pi = 3.142$, $r = 10.5$ cm ஆயின் c இன் பெறுமானத்தை மடக்கை அட்டவணையைப் பயன்படுத்திக் காண்க.

3. ஓர் உருளையின் வளைந்த மேற்பரப்பின் பரப்பளவு $A = 2\pi rh$ என்னும் சூத்திரத்தினால் தரப்படும் $\pi = 3.142$ cm, $r = 5.31$ cm, $h = 20$ cm ஆயின் மடக்கை அட்டவணையைப் பயன்படுத்தி A இன் பெறுமானத்தைக் காண்க.

19.7 கணிகருவி

கணிகருவி கணித்தலை இலகுவாக்குவதற்காகவும் விரைவாகச் செய்வதற்காகவும் 19 ஆம் நூற்றாண்டில் உலகுக்கு அறிமுகஞ் செய்யப்பட்ட அதி உன்னத படைப்பாகும். அதனைத் தயார்செய்த பெருமை சார்ள்ஸ் பெபேஜ் என்னும் கணிதவியலாளரையே சாரும்.

சாதாரண கணிகருவி, விஞ்ஞானக் கணிகருவி என இரண்டு வகைக் கணிகருவிகள் உண்டு. சாதாரண கணிகருவியில் கணித்தலுக்கான கணிதச் செய்கைகள் நாம் வழங்கும் ஒழுங்கிலேயே செய்யப்படும். ஆயினும் விஞ்ஞானக் கணிகருவியில் கணிதச் செய்கைகள் அடிப்படை விதிகளுக்கேற்பச் (BODMAS) செய்யப்படுகின்றன.

கணிகருவியில் இயக்குவதற்காக ஒரு சாவிப் பலகையும் உரிய விடைகள் காட்சிப்படுத்தப்படுவதற்காக ஒரு காட்சித்திரையும் உள்ளன. ஒரு கணிகருவியில் ஒவ்வொரு சாவியின் மூலமும் செய்யப்படும் செயல் கீழே தரப்பட்டுள்ள அட்டவணையில் காட்டப்பட்டுள்ளது.

சாவி	செய்யப்படும் செயல்
<input type="checkbox"/> ON	கணிகருவிக்கு மின்சாரத்தை வழங்கி இயக்கத்தை ஆரம்பித்தல்.
<input type="checkbox"/> OFF	மின்சாரம் துண்டிக்கப்பட்டு இயங்குவது நிறுத்தப்படும்.
<input type="checkbox"/> CE	காட்சித்திரையில் இறுதிக் குறிப்பை அழித்தல்.
<input type="checkbox"/> AC	காட்சித்திரையில் அனைத்தையும் அழித்தல்.
<input type="checkbox"/> + <input type="checkbox"/> - <input type="checkbox"/> × <input type="checkbox"/> ÷	கணிதச் செய்கைகளின் தேவைக்கேற்ப இயக்கலாம்.
<input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> 8 <input type="checkbox"/> 7 <input type="checkbox"/> 9 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 0	தேவைக்கேற்ப எண்களைப் பெறுதல்.
<input type="checkbox"/> =	கணிதச் செய்கையின் விடையை திரையில் காட்சிப்படுத்தும்.
<input type="checkbox"/> .	தசம எண்களுக்காக தேவையானவாறு தசமப் புள்ளியை இடுதல்.
<input type="checkbox"/> (அடைப்புக்குள்ளே உள்ள பகுதிகளை ஆரம்பித்தல்.
<input type="checkbox"/>)	அடைப்புக்குள்ளே உள்ள பகுதிகளை முடித்தல்.

உதாரணம் 1

கீழே தரப்பட்டுள்ள ஒவ்வொரு கணித்தலையும் கணிகருவி மூலம் செய்வதற்கு கணிகருவிச் சாவிகளை இயக்கவேண்டிய ஒழுங்கை எழுதுக. காட்சித்திரையின்மீது தரப்படும் விடையினையும் எழுதுக.

(i) $46 + 127$

(ii) $59 - 27$

(iii) $5.4 + 4.1 - 0.7$

(iv) 7.5×23

(v) $(2.7 + 42.3) \div 15$

$$(i) \boxed{ON} \boxed{4} \boxed{6} \boxed{+} \boxed{1} \boxed{2} \boxed{7} \boxed{=} \boxed{173}$$

$$(ii) \boxed{ON} \boxed{5} \boxed{9} \boxed{-} \boxed{2} \boxed{7} \boxed{=} \boxed{32}$$

$$(iii) \boxed{ON} \boxed{5} \boxed{.} \boxed{4} \boxed{+} \boxed{4} \boxed{.} \boxed{1} \boxed{-} \boxed{0} \boxed{.} \boxed{7} \boxed{=} \boxed{8.8}$$

$$(iv) \boxed{ON} \boxed{7} \boxed{.} \boxed{5} \boxed{\times} \boxed{2} \boxed{3} \boxed{=} \boxed{172.5}$$

$$(v) \boxed{ON} \boxed{(} \boxed{2} \boxed{.} \boxed{7} \boxed{+} \boxed{4} \boxed{2} \boxed{.} \boxed{3} \boxed{)} \boxed{\div} \boxed{1} \boxed{5} \boxed{=} \boxed{3}$$

பயிற்சி 20.6

1. கீழே தரப்பட்டுள்ள கணித்தல்களுக்காகக் கணிகருவியின் சாவினை இயக்க வேண்டிய ஒழுங்கு முறையினை எழுதுக. காட்சித்திரையின் மீது பெறப்படும் விடையையும் எழுதுக.

$$(i) 543 + 275 + 17$$

$$(ii) 2003 - 125$$

$$(iii) 25.1 + 3.04 - 1.1$$

$$(iv) 57.3 \times 1.75$$

$$(v) 49.5 \div 15$$

$$(vi) (32.1 \times 4.3) + 1.5$$

2. கீழே தரப்பட்டுள்ள ஒவ்வொரு கோவையையும் மடக்கை அட்டவணையைப் பயன்படுத்திச் சுருக்குக. கணிகருவியின் சாவினை இயக்கி அதே கோவைகளின் பெறுமானங்களைப் பெறுக. இரண்டு சந்தர்ப்பங்களிலும் பெறப்படும் விடைகள் எத்தனை தசம தானங்கள் வரை சரியாக உள்ளன எனப் பரீட்சித்துப் பார்க்க.

$$(i) 42.7 \times 39.25$$

$$(ii) 514.1 \div 31.7$$

$$(iii) \frac{372.1 \times 4.3}{59.25}$$

$$(iv) \frac{753 \times 1.4}{101.5}$$

$$(v) (12.5 \times 62.4) \div 253.2$$

பலவினப் பயிற்சி

1. $\log_4 64 + \log_3 81 - \log_5 5 + 1$ இன் பெறுமானம் காண்க.

2. $\lg 6.143 = 0.7884$ ஆயின் கீழே தரப்பட்டுள்ள ஒவ்வொரு கோவையினதும் பெறுமானம் காண்க.

$$(i) 10^{0.7884}$$

$$(ii) 10^{1.7884}$$

$$(iii) 10^{2.7884}$$

3. $10^{0.6582} = 4.552$ ஆயின் கீழே தரப்பட்டுள்ள ஒவ்வொரு கோவையினதும் பெறுமானம் காண்க.

$$(i) \lg 4.552$$

$$(ii) \lg 45.52$$

$$(iii) \lg 455.2$$

4. $\text{antilog } 1.6443 = 44.08$ ஆயின் கீழே தரப்பட்டுள்ள ஒவ்வொரு கோவையினதும் பெறுமானம் காண்க.

(i) $\text{antilog } 0.6443$ (ii) $\text{antilog } 2.6443$ (iii) $\text{antilog } 3.6443$

5. (i) $\lg a = x$, $\lg b = 2x$ ஆயின் $\lg(ab)$ இன் பெறுமானத்தை x இன் சார்பிற் தருக.

(ii) $\lg x = 0.9451$, $\lg y = 0.8710$ ஆயின் $\lg\left(\frac{x}{y}\right)$ இன் பெறுமானத்தைக் காண்க.

6. மடக்கை அட்டவணையைப் பயன்படுத்திச் சுருக்குக. பெறப்பட்ட விடைகள் சரியானவையா என்பதைக் கணிகருவியைப் பயன்படுத்திப் பரீட்சித்துப் பார்க்க.

(i) $\frac{38.72 \times 1.003}{5.1}$ (ii) $\frac{5.432 \times 989.1}{379.1}$ (iii) $\frac{785.8}{27.2 \times 3.8}$

(iv) $\frac{75.23 \times 131.2}{5.74 \times 95.2}$ (v) $\frac{5.743 \times 83.21 \times 5.91}{12.75 \times 4.875}$ (vi) $\frac{573 \times 2.123 \times 6.1}{9.875 \times 54.21}$