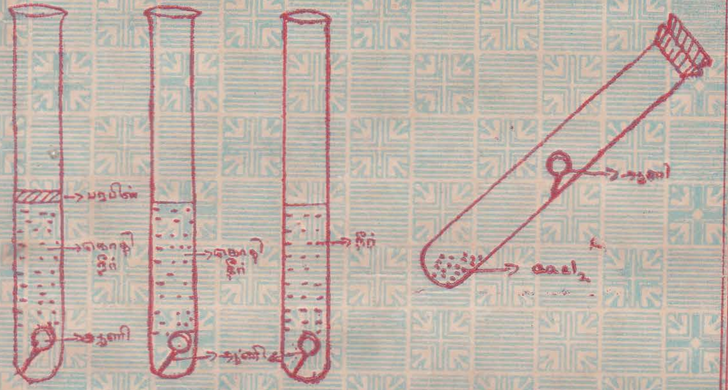
# தளிர்

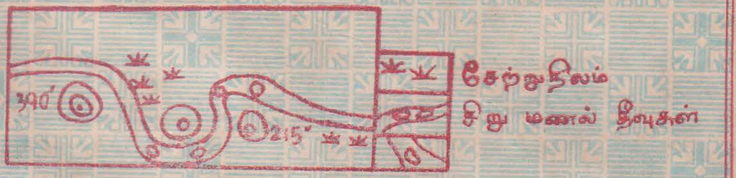
(திங்கள் ஏடு)

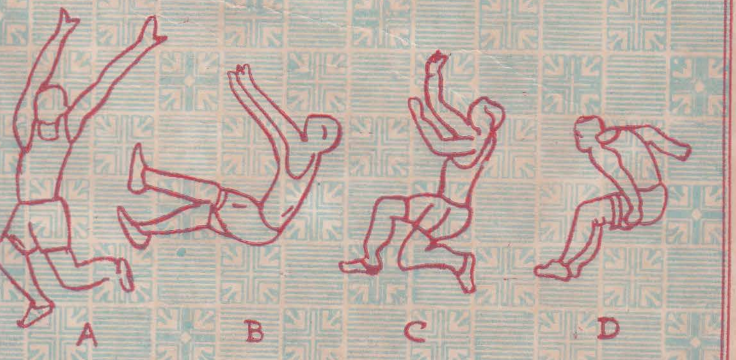
"மிக்கேல்" வெளியீடு.

விலை ரூபா 1-50

தளிர் - 1 | 1976 — ஆடி | இலை - 4




## உள்ளே


- எமது கருத்து.
- அறிவுரைக் கடிதம்.
- தொடை.
- தாயங்கள்.
- கடவுள் இருப்பதைக் கணிதத்தால் நிறுவலாம்
- என் கேள்விக்கு என்ன பதில்?
- PH பெறுமானம்.
- புள்ளி விபரவியல்.
- தொழிற் கல்வியில் மரவேலைப் பாடம்.
- மாற்றங்களும், அளவறிதல் முறைகளும்.
- எண்களில் எத்தனை கோலமடி?
- மின்சக்தியும் அதன் பிற வடிவங்களும்.
- கணக்குப் பதிவியலும் இரட்டைப் பதிவு முறையும்.


"உடுக்கை இழந்தவன் கைபோல ஆங்கே, இடுக்கண் களைவதாம் நட்பு"

## வாழ்த்துகிறேம்

கடந்த ஆறு மாத காலமாக புனித மிக்கேல் கல்லூரி உயர் வகுப்பு மாணவருக்கு கணிதம் கற்பித்தவரும், தளிர் மாத சஞ்சிகையில் ''தாயங்கள்'' தொடர் கட்டுரை எழுதுபவருமான திரு. என். குலேந்திரன் அவர்கள் இலங்கைப் பல்கலைக் கழக யாழ்ப்பாண வளாகத்துக்கு விரிவுரையாளராக நியமனம் பெற்றுச் சென்றதையிட்டு நாம் அவரை மனமார வாழ்த்துகிறோம்.

— ஆசிரியர் குழு.

## வருந்துகிறேம்

காலஞ்சென்ற முன்னாள் கல்குடாத் தொகுதி பாராளுமன்ற உறுப்பினர் அமரர் பொ. மாணிக்க வாசகர் அவர்களின் கனிஷ்ட புதல்வனும், புனித மிக்கேல் கல்லூரி மாணவனுமான செல்வன் மா. வசந்தன் அவர்கள் அண்மையில் அகால மரண மடைந்தார். அதையிட்டு நாம் பெரிதும் வருந்துகிறோம்.

## பதிப்பாசிரியரின் பயங்கர அனுபவம்

'தளிரின்' பதிப்பாசிரியர் அவர்கள் சென்ற ஆண்டு புனித மிக்கேல் கல்லூரி மாணவர்களை, இலங்கையைச் சுற்றிப் பார்ப்பதற்கான சுற்றுப் பிரயாணமொன்றில் கூட்டிச் சென்றூர். அவர்கள் கொழும்பை அடைந்து பல இடங்களையும் சுற்றிப் பார்த்துவிட்டுப் பின் தெகிவளை மிருகக் காட்சிச் சாலைக்குச் சென்றூர்கள். எல்லா மிருகங்களையும் பார்த்துக்கொண்டு வரும்போது, அவருக்குப் பின்னால் ஒரு பயங்கர உறுமல் சத்தம் கேட்டது. உடன் வந்த மாணவர்கள் அந்தச் சத்தத்தால் பயந்து சிதறி ஓடினூர்கள். பதிப்பாசிரியர் அச் சத்தத்தைக் கேட்டுத் திகைத்துத் திரும்பினூர். அவரை நோக்கிப் பயங்கரமான புலி ஒன்று பாய்ந்தது. அப்போது அவரின் கையில் கைக்கடிகாரத்தைத் தவிர வேறென்றும் இருக்கவில்லை. விநாடிக்கு விநாடி புலி அவரை நோக்கி வந்தது. புலிக்கும் பதிப்பாசிரியருக்கும் இடையில் உள்ள தூரம் ஒரு அடியாகக் குறுகியது. பின்புதான் அது கூண்டுக்குள் இருந்துகொண்டு தன்னை நோக்கிப் பாய்ந்ததை அவர் கண்டார். புலி கூண்டுக்குள் இருந்ததால் அவரை ஒன்றும் செய்ய முடியவில்லை. பின்பு பதிப்பாசிரியரும் மாணவர்களும் அனுராதபுரம் போன்ற புனித நகரங்களைப் பார்த்த பின்னர் மகிழ்ச்சியுடன் மட்டுநகரை அடைந்தார்கள்,

(முற்றும்)

## சபாஷ் தம்பி

மட்டுநகரைப் பெரும் விறுவிறுப்பில் ஆழ்த்திய அகில இலங்கைப் பாடசாலைகளுக்கான கூடைப்பந்தாட்டப் போட்டியில் புனித மிக்கல் கல்லூரி மாபெரும் வெற்றியீட்டி வெற்றிக் கிண்ணத்தைத் தட்டிக்கொண்டது. ஆரம்பப் போட்டிகளில் கொழும்பு, யாழ்நகர் போன்ற நகர்களில் உள்ள பிரபல கல்லூரிகளை மண் கவ்வச்செய்த புனித மிக்கல் மாணவர்கள் இறுதியில் மொறட்டுவை புனித செபஸ்தியார் கல்லூரியுடன் களத்தில் மோதி 61 : 33 புள்ளிகளால் அவர்களைத் தோற்கடித்தது.

பெயருக்கு ஏற்ற திறமையுள்ள W. S. வீரசிங்கத்தின் தலைமையில் மோதிய மிக்கல் கல்லூரி மாணவர்களின் திறமைக்கு ஒரு சபாஷ் போடலாம். கடுகு சிறியதென்றாலும் காரம் பெரிது என்பதை நிறுவுவது போல் A. கரிகாலனின் லாவகமாகப் பந்தைக் கூடையுள் போடும் அழகு பார்வையாளர்களுக்குப் பெரும் விருந்தாக இருந்தது. இவர்கள் விளையாட்டுத் துறையில் மட்டுமல்ல, கல்வித்துறையிலும் ஒளிர் விட்டு மட்டுநகருக்குப் புகழ் தேடிக் கொடுக்கவேண்டும் எனத் ''தளிர்'' வாழ்த்துகிறது.

— ஆசிரியர்.

## விஞ்ஞான குறுக்கெழுத்துப் போட்டி - 2

பரிசைப் பெற்றுக்கொள்ளும் அதிஸ்டசாலி

**செல்வி கிருஷ்ணவேணி நஞ்சையா**
மட்/கோட். ரோ. க. த. பெண்கள் பாடசாலை,
மட்டக்களப்பு.

தளிரில் பெயர் வர அதிட்டம் பெற்ற மூவர்:

1. N. அம்பலவாணன்
   9 (C)
   கோட்டைமுனை மகா வித்தியாலயம்,
   மட்டக்களப்பு.
2. பா. குமரகுருபரன்,
   சிவானந்த வித்தியாலயம்,
   மட்டக்களப்பு.
3. செல்வி குமுதினி டேவிட்
   H. N. C. E. Sc. 'A' S.M.C.

— பதிப்பாசிரியர்.

# எமது கருத்து

கணிதம் ஒரு கற்கண்டு. இதன் சுவையைப் பருகாத மாணவர்கள் சிலர் இதை வேம்பென வெறுத்து ஒதுக்குகிறார்கள். இன்னும் சிலர் தங்களுக்குக் கணக்கு என்றால் ''ஓடாது, நடக்காது'' என்று சொல்வதில் திருப்தியடைகிறார்கள். வேறுசிலர் ''அவனுக்குத் தங்கமூளை, இவனுக்குப் பித்தளை மூளை'' என்று சொல்லித் திரிகிறார்கள். இவையெல்லாம் வெறும் சோம்பேறித்தனத்தால் ஏற்பட்ட போலிவார்த்தைகள்.

கணித அறிவு என்பது சடுதியாக ஏற்படும் ஞான ஒளி அல்ல. அதில் நாளாந்தம் செய்யும் பயிற்சிகளினால்தான் கணித அறிவு வளர்கிறது. கணிதம் கற்கும்பொழுது எமது மனத்தை முற்றாக அதனுள் செலுத்தவேண்டும். **பாரம் தூக்கும் பயில்வான் கூட பெரிய நிறைகளைத் தூக்கும்பொழுது அதைச் சில நிமிடங்கள் உற்றுநோக்கி மனதை ஒரு வழிப்படுத்திய பின்னரே தூக்குகிறான்.** தந்தை தாயாருக்காகவும், ஆசிரியர்களுக்காகவும் கணிதத்தைப் படிக்காதே; உனக்காகப் படி. ஆரம்பத்தில் சிறிது கசக்கும். நாள் செல்லச்செல்ல அதன் சுவையை நீயே அறிவாய். நின்றும், இருந்தும், கிடந்தும் கணிதத்தைப்பற்றியே சிந்தி. **நீ கள்ளமாகச் சென்று ஒரு ஆங்கிலப் படத்தைப் பார்ப்பதிலும் பார்க்க ஒரு கடினமான கணக்கைச் செய்வதில் நாளடைவில் இன்பம் காண்பாய்.**

நீ காலையில் எழுந்து பாடசாலைக்குப் போவதற்காக மணிக்கூட்டைப் பார்க்கிறாய்-அங்கே கணிதம். பாடசாலை செல்லும் வழியில் வரும் அழகிய பொருட்களைப் பார்ப்பதற்காக உனது கழுத்தைத் திருப்புகிறாய்-அங்கு கணிதம் ''கோணம்'' என்ற வடிவில் வருகிறது. பின்பு பாடசாலைக்குத் தாமதமாகிவிட்டது என்று எண்ணியபடி விரைவாக ஓடுகிறாய் - இங்கு கணிதம் ''வேகமும் நேரமும்'' என்ற உருவெடுக்கிறது. அங்கு சென்றதும் தூரத்தில் வரும் அதிபரின் கண்களில் படாமல் தப்பப்பார்க்கிறாய். கணிதம் இங்கு சார்பு வேகமாக மாறுகிறது. அங்கு இடைமறித்தல் நடைபெற்றால் உண்டாகும் கணத்தாக்கு. இவை போதாதென்று நீவேறு ஆசிரியர்களுக்கு கணக்கு விடுவாய். இப்படியாக அன்றாட வாழ்வில் கணிதம் பயன்படுவதை அறிந்துகொள். கணிதத்தை வெறுக்கும் இந்நிலைமை மாறவேண்டும்.

— ஆசிரியர்.

**எண்கள் பலவிதம்**
**ஒவ்வொன்றும் ஒருவிதம்**

சதுரஎண்கள்

$$\begin{array}{l} 1,\ 3,\ 6,\ 10,\ 15,\ 21 \\ \quad\ 1\ \ \ 3\ \ \ 6\ \ 10\ \ 15 \\ \hline 1,\ 4,\ 9,\ 16,\ 25,\ 36 \end{array}$$

முக்கோண எண்களை இவ்வாறு ஒழுங்கு படுத்திக் கூட்டும்போது சதுர எண்கள் பெறப்படும். இப்படியே தொடர்ந்து மற்றச் சதுர எண்களைப் பெறலாம்.

# அறிவுரைக் கடிதம்

**அன்பு மாணவ,**

நேற்று மூன்றாம் பாடவேளை, நான் பாடசாலைத் தேனீர்ச்சாலைக்குள் வந்தபோது, நீ அதற்குள் நின்று எதையோ சாப்பிட்டுக் கொண்டிருந்ததை அவதானித்தேன். என்னைக் கண்டவுடன் ஏதோ நல்லபிள்ளை மாதிரி நடிக்க வேண்டும் என்பதற்காக உடனே தேனீர்ச்சாலையைவிட்டு வெளியேறிவிட்டாய்.

மூன்றாம் பாடமாகிய, விஞ்ஞான பாட ஆசிரியர் நேற்றுப் பாடசாலைக்கு வரவில்லை என்பதற்காக நீ, வகுப்பறையை விட்டு வெளியிற் சென்றது நல்ல காரியமல்ல, அத்துடன் பாடசாலை நேரத்தில் தேனீர்ச்சாலைக்குச் சென்று தின்பண்டங்களை வாங்கித் தின்பதோ, அல்லது தேனீர் அருந்துவதோ பாடசாலை விதிகளின்படி குற்றமாகும். அதுமட்டுமல்ல, பாடம் நடந்த வேளைகளிற்கூட நீ, வகுப்பறையை விட்டு வெளியேறிப் பாடசாலை வளவுக்குள் சுற்றித்திரிந்ததை நான் பலமுறை அவதானித்திருக்கிறேன்.

தம்பி; பாடம் நடந்தாலுஞ்சரி, நடக்காவிட்டாலுஞ்சரி நீ, முக்கியமான, அவசரமான ஏதும் காரியம் இல்லாமல் வகுப்பறையை விட்டு வெளியேறவே கூடாது. அந்நேரத்தில் வகுப்பறையில் இருந்துகொண்டு பழைய பாடங்களை மீட்கலாம். அல்லது பயன் உள்ள எவ்வளவோ காரியங்களைச் செய்யலாம். இனிமேலும் அப்படி நடக்காமல்; திருந்தி நடப்பாயென எதிர்பார்க்கிறேன்.

இப்படிக்கு
உன் அன்பு
ஆசிரியன்.

# தொடை

R. யோகராஜா B. Sc. (Cey.)

சென்ற இதழில் தொடைப்பிரிவு, சம தொடைகள் என்பன பற்றிப் படித்தோம். அடுத்ததாக வெற்றுத்தொடையை வரையறுத்து, ஓர் தரப்பட்ட தொடை A யில் எத்தனை தொடைப் பிரிவுகளை உண்டாக்கமுடியும் என்பது பற்றி ஆராய்வோம்.

## வெற்றுத்தொடை அல்லது சூனியத்தொடை

யாதும் ஒரு மூலகத்தையும் கொண்டிராத தொடை வெற்றுத்தொடை அல்லது சூனியத் தொடை எனப்படும். இது O எனும் எழுத்தால் குறிக்கப்படும்.

அல்லது $\{ \quad \}$ என்று குறிக்கலாம்.

குறிப்பு: $\{ O \}$ என்ற தொடையும், வெற்றுத்தொடையும் ஒன்றல்ல ஏனெனில் $\{ O \}$ என்ற தொடையில் பூச்சிசிம் என்ற மூலகம் உண்டு.

அடுத்ததாக தொடை A தரப்பட்டால், அத்தொடையில் இருந்து எத்தனை தொடைப் பிரிவுகளை உண்டாக்கமுடியும் என்று பார்ப்போம்.

$$A = \{ 1, 2, 3 \}$$ என்க.

A யிலிருந்து பெறக்கூடிய தொடைப் பிரிவுகளை $\times 1$, $\times 2$, $\times 3$, $\times 4$, $\times 5$, $\times 6$, $\times 7$, $\times 8$ என்க.

**உதாரணம் 1**

$$\times 1 = \{ 1 \} \qquad \times 3 = \{ 1, 2, 3 \}$$

$$\times 2 = \{ 1, 2 \} \qquad \times 4 = \{ 2 \}$$

$$\times 5 = \{ 2, 3 \} \qquad \times 7 = \{ 3, 1 \}$$

$$\times 6 = \{ 3 \} \qquad \times 8 = \{ \quad \}$$

மேற்குறிக்கப்பட்ட தொடை யாவும் A யின் தொடைப்பிரிவாகும்.

$\times 3$ ஐ கவனிக்க, $\times 3 = \{ 1, 2, 3 \}$. இது A எனும் தொடைக்கு சமமாகும். இங்கு $\times 3$ யிலுள்ள மூலகங்கள் எல்லாவற்றையும் A கொண்டுள்ளது. ஆகவே சமதொடைகளும் தொடைப்பிரிவாகலாம்.

குறிப்பு:

$\times 8$ ஐ நோக்குக. இது ஓர் வெற்றுத் தொடையாகும். ஆகவே வெற்றுத்தொடையும் ஓர் தொடைப் பிரிவாகக் கொள்ளப்படுகிறது. இன்னுமோர் உதாரணத்தைக் கவனிப்போம்.

$$A = \{ a, b \}$$ என்க.

இங்கு உண்டாகக்கூடிய தொடைப்பிரிவுகளை $\times 1$, $\times 2$, $\times 3$, $\times 4$ என்க.

$$\therefore \times 1 = \{ a \} \qquad \times 3 = \{ a, b \}$$

$$\times 2 = \{ b \} \qquad \times 4 = \{ \quad \}$$

ஆகும்.

பொதுவாகக் கூறின், n மூலகங்கள் ஓர் தொடையில் இருந்தால், அத்தொடையிலிருந்து உண்டாக்கக்கூடிய தொடைப் பிரிவுகள் $2^n$ ஆகும்.

உதாரணம் (1) ஐ கவனிப்போம்.

$$A = \{ 1, 2, 3 \}$$

இங்கு 3 மூலகங்கள் உண்டு. ஆகவே உண்டாக்கக்கூடிய தொடைப்பிரிவுகள் $2^3 = 8$ ஆகும். இவை $\times 1$, $\times 2$, $\times 3$, $\times 4$, $\times 5$, $\times 6$, $\times 7$, $\times 8$ ஆல் தரப்பட்டுள்ளது.

உதாரணம் (2) இல் $A = \{ a, b \}$

இங்கு உள்ள மூலகம் = 2 ஆகும். ஆகவே உண்டாக்கக்கூடிய தொடைப் பிரிவுகள் $2^2 = 4$ ஆகும். இவை $\times 1$, $\times 2$, $\times 3$, $\times 4$ ஆல் தரப்படும்.

அடுத்ததாக வலுத்தொடையை வரையறுப்போம்.

## வலுத்தொடை:

தொடை A தரப்பட்டால், இத்தொடையின் ''தொடைப்பிரிவுகளால் ஆக்கப்பட்ட தொடை'' A இன் வலுத்தொடை எனப்படும். இது P(A) எனும் எழுத்தால் குறிக்கப்படும்.

உதாரணம் $A = \{1, 2, 3\}$ எனின் A யின் வலுத்தொடை P(A) ஐ காண்க.

முதலில் நாங்கள் A யின் தொடைப்பிரிவுகள் எவை என்று பார்ப்போம். A யின் தொடைப் பிரிவுகளாவன, உதாரணம் I இல் உள்ள ×1, ×2, ×3, ×4, ×5, ×6, ×7, ×8 என முன்பு பார்த்துள்ளோம்.

∴ வலுத்தொடை P(A) ஆனது பின்வருமாறு தரப்படும்.

$$P(A) = \Big\{ \{1\}, \{1, 2\}, \{1, 2, 3\}, \{2\}, \{2, 3\}, \{3\}, \{3, 1\}, \{\ \} \Big\}$$

P(A) இலுள்ள மூலகங்களின் எண்ணிக்கை 8 ஆகும். இம்மூலகங்கள் யாவும் ஒவ்வோர் தொடையாகும்.

உதாரணம் 2

$A = \{a, b\}$ எனின் வலுத் தொடைடை காண்க?

முதலில் A யின் தொடைப் பிரிவுகள் ×1, ×2, ×3, ×4 ஐ காண்போம்.

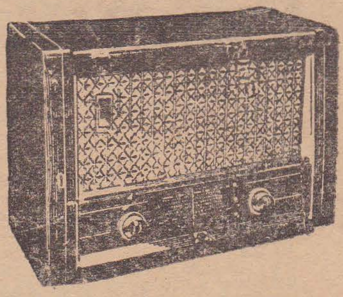
$×1 = \{a\}$ $×3 = \{a, b\}$

$×2 = \{b\}$ $×4 = \{\ \}$

∴ வலுத்தொடை P(A) பின்வருமாறு தரப்படும்.

$$P(A) = \Big\{ \{a\}, \{b\}, \{a, b\}, \{\ \} \Big\}$$

இங்கு P(A) இலுள்ள மூலகங்களின் எண்ணிக்கை = 4 ஆகும்.



### எதிரொலி கேட்டான்

இலண்டன் உயர் கோபுரத்தின் பிக்பென் (Big Ben) மணி அடிக்கும் பொழுது அவ்வொலியை கீழிருக்கும் அந்நகர் மக்கள் கேட்குமுன்னரே ஆயிரக்கணக்கான மைல்களுக்கப்பால் உள்ள ஆஸ்த்திரேலியா மக்கள் கேட்கிறார்கள். இது எப்படி?

B. B. C. வானொலி நிலையத்தார் கோபுரத்து உச்சிமீது மணி அடிக்கும் போதே அவ்வொலியை அஞ்சல் செய்துவிடுகின்றனர். வானொலியின் வேகம் 1,86,000 மை/செ. ஆனால் ஒலியின் வேகம் 700 மை/மணி ஆகும். இதுவே இதற்குக் காரணமாகும்.

## பயிற்சி வினாக்கள்:

1. $A = \{0, 3, 4\}$ ஆயின் A இலிருந்து பெறக்கூடிய தொடைப்பிரிவுகளின் எண்ணிக்கை யாது? அத்தொடைப் பிரிவுகளை எழுதுக?

2. $B = \{2, 4\}$ ஆயின், B யின் வலுத் தொடை யாது?

3. $A = \{0\}$ ஆயின் A யின் வலுத் தொடை யாது?

4. $A = \{l, m, n\}$ ஆயின் இவற்றின் தொடைப்பிரிவுகளை எழுதி, A யின் வலுத் தொடையைக் காண்க?

[சென்ற இதழ்த் தொடர்ச்சி]

# தாயங்கள்

**N. KULEN** B.A. (Honours) (Ceylon)
(விரிவுரையாளர், பல்கலைக் கழகம், யாழ்வளாகம்)

**தாயங்களின் கழித்தல்:**

வரிசை சமனுக உள்ள தாயங்களை மட்டுமே கழிக்கமுடியும். மேலும் இரு தாயங்களின் கழித்தல் மூலம் பெறப்படும் தாயத்தின் மூலங்களைப் பெறுவதற்கு தரப்பட்ட இரு தாயங்களினதும் ஒத்த மூலங்களையே கழிக்கவேண்டும்.

$A = \begin{pmatrix} 5 & 2 \\ 7 & 1 \end{pmatrix}$ என்பது $2 \times 2$ வரிசையுள்ள ஒரு தாயம் ஆகும்.

$B = \begin{pmatrix} 2 & 0 \\ 6 & -3 \end{pmatrix}$ என்பது $2 \times 2$ வரிசையுள்ள ஒரு தாயம் ஆகும்.

எனின், $A - B = \begin{pmatrix} 5 & 2 \\ 7 & 1 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} 2 & 0 \\ 6 & -3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 5-2 & 2-0 \\ 7-6 & 1-(-3) \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 3 & 2 \\ 1 & 1+3 \end{pmatrix}$

$\therefore A - B = \begin{pmatrix} 3 & 2 \\ 1 & 4 \end{pmatrix}$ ஆகும்.

$B - A = \begin{pmatrix} 2 & 0 \\ 6 & -3 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} 5 & 2 \\ 7 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2-5 & 0-2 \\ 6-7 & -3-1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -3 & -2 \\ -1 & -4 \end{pmatrix}$

$\therefore B - A = \begin{pmatrix} -3 & -2 \\ -1 & -4 \end{pmatrix}$ ஆகும்.

$A - B = \begin{pmatrix} 3 & 2 \\ 1 & 4 \end{pmatrix}$ $B - A = \begin{pmatrix} -3 & -2 \\ -1 & -4 \end{pmatrix}$ என்ற இரண்டு தாயங்களினதும் ஒத்த மூலங்கள் சமனுக இல்லை.

எனவே $A - B \pm B - A$

அதாவது இரு தாயங்களின் கழித்தல் பரிவர்த்தனை விதிக்கு உட்படாது.

**சமதாயங்கள்:**

ஒரே வரிசையுடைய இரு தாயங்களின் ஒத்த மூலங்கள் சமனுக இருந்தால் இரு தாயங்களும் சமனுகும்.

$A = \begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix}$ என்பது $2 \times 2$ வரிசையுடைய ஒரு தாயம் ஆகும்.

$B = \begin{pmatrix} 3 & 2 \\ 0 & -1 \end{pmatrix}$ என்பது $2 \times 2$ வரிசையுடைய ஒரு தாயம் ஆகும்.

எனின் இரு தாயங்களும் ஒன்றுக்கு ஒன்று சமனுக, அதாவது இரு தாயங்களும் சம தாயங்கள் ஆனுல்,

$\begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 3 & 2 \\ 0 & -1 \end{pmatrix}$ என நாம் எழுதலாம்.

இங்கு இரு தாயங்களினதும் ஒத்த மூலங்களைச் சமப்படுத்துவதன்மூலம் a, b, c, d களின் பெறுமானத்தை நாம் துணியலாம்.

எனின் $a = 3$ $b = 2$ $c = 0$ $d = -1$ ஆகும்.

நாம் சில உதாரணங்களைக் கவனிப்போம்:

1. $\begin{pmatrix} 2p & 3q \\ 4r & \frac{1}{2}s \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 & 9 \\ 2 & -4 \end{pmatrix}$ எனின் p, q, r, s களின் பெறுமானங்களை காண்க.

இங்கு ஒத்த மூலங்களைச் சமப்படுத்துவதன் மூலம் நாம் p, q, r, s என்பனவற்றின் பெறுமானங்களைக் காணலாம்.

$2p = 0 \quad 3q = 9 \quad 4r = 2 \quad \frac{1}{2}s = -4$ ஆகும்.
$\therefore p = 0 \quad q = 3 \quad r = \frac{1}{2} \quad s = -8$ ஆகும்.

2. $\begin{pmatrix} p+1 & q+1 \\ r+1 & s+1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 6 & 5 \\ 4 & 2 \end{pmatrix}$ ஆயின் p, q, r, s ஆகியவற்றின் பெறுமானங்களைக் காண்க.

இரு தாயங்களினதும் ஒத்த மூலங்களை நாம் சமப்படுத்தும்போது $p + 1 = 6$, $q + 1 = 5$, $r + 1 = 4$, $s + 1 = 2$ எனப் பெறப்படும்.

$\therefore p = 6 - 1 = 5 \quad q = 5 - 1 = 4 \quad r = 4 - 1 = 3 \quad s = 2 - 1 = 1$ ஆகும்.

3. $\begin{pmatrix} x+2 \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 3 \\ 2 \end{pmatrix}$ ஆயின் x, y யின் பெறுமானங்களைக் காண்க.

இரு தாயங்களினதும் ஒத்த மூலங்களை நாம் சமப்படுத்தும்போது $x + 2 = 3$ எனவும், $y = 2$ எனவும் பெறப்படும்.

$\therefore x = 3 - 2 = 1 \quad y = 2$ ஆகும்.

## ஒரு தாயத்தை ஓர் எண்ணால் பெருக்கல்:

$A = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 0 & -2 \end{pmatrix}$ என்பது வரிசை $2 \times 2$ உடைய ஒரு தாயம் ஆகும்.

இத்தாயத்தை 3 ஆல் பெருக்குவது, இத்தாயத்தை மூன்று தரம் கூட்டுவதற்குச் சமனாகும். அதாவது,

$$3A = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 0 & -2 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 0 & -2 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 0 & -2 \end{pmatrix}$$
$$= \begin{pmatrix} 2+2 & 1+1 \\ 0+0 & -2-2 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 0 & -2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 4 & 2 \\ 0 & -4 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 0 & -2 \end{pmatrix}$$
$$= \begin{pmatrix} 4+2 & 2+1 \\ 0+0 & -4-2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 6 & 3 \\ 0 & -6 \end{pmatrix}$$

இதைப் பின்வருமாறும் இலகுவாகச் செய்யலாம்.

$$3A = 3 \times \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 0 & -2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 3 \times 2 & 3 \times 1 \\ 3 \times 0 & 3 \times (-2) \end{pmatrix}$$ என எழுதலாம்.

$$\therefore 3A = \begin{pmatrix} 6 & 3 \\ 0 & -6 \end{pmatrix}$$ ஆகும்.

### உதாரணம் 1

$A = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ -2 & 2 \end{pmatrix}$ எனின் 8A — 5A என்பதன் பெறுமானங்களைக் காண்க.

$A = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ -2 & 2 \end{pmatrix}$ எனின் $8A = 8 \times \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ -2 & 2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 8 \times 2 & 8 \times 1 \\ 8 \times -2 & 8 \times 2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 16 & 8 \\ -16 & 16 \end{pmatrix}$

$A = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ -2 & 2 \end{pmatrix}$ எனின் $-5A = -5 \times \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ -2 & 2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -5 \times 2 & -5 \times 1 \\ -5 \times -2 & -5 \times 2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -10 & -5 \\ 10 & -10 \end{pmatrix}$

## பயிற்சிகள்:

1. $\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \frac{1}{2} \\ 0 \end{pmatrix}$ ஆயின் x, y இன் பெறுமானங்களைக் காண்க.

2. $\begin{pmatrix} p & q \\ r & s \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 & \frac{1}{2} \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$ ஆயின் p, q, r, s இன் பெறுமானங்களைக் காண்க.

3. $A = \begin{pmatrix} 7 & 1 \\ 4 & 3 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 2 & 0 \\ -1 & 2 \end{pmatrix}$ ஆயின் A – B, B – A என்பவற்றைக் காண்க. A – B, B – A இற்கு சமமா?

4. $4 \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 7 & 3 \end{pmatrix}, \; -3 \begin{pmatrix} -2 & 0 \\ 1 & \frac{1}{3} \end{pmatrix}$ என்பதன் பெறுமதிகளைக் காண்க.

( வளரும் )

# கடவுள் இருப்பதைக் கணிதத்தால் நிறுவலாம்

— செந்தி —

18ம் நூற்றுண்டில் 'டெனிசு' என்ற பிரஞ்சுத் தத்துவஞானி ''கடவுள் இல்லை'' என்று விவாதம் செய்து மக்களைத் தன்பக்கம் கவர்ந்தார். இவரின் பேச்சுவன்மை இதற்கு உதவி செய்தது. மக்களில் அனேகர் மனம் மாறினர்.

இவர் தனது கொள்கையைப் பரப்புவதற்காக சூழுவளிச் சுற்றுப்பிரயாணம் செய்தார். ஒருநாள் இவர் ருசியா நாட்டை அடைந்தார். அவரை ருசிய அரசி கதரீன் வரவேற்றுர். டெனிசு தனது ''கடவுள் இல்லை'' என்ற கொள்கையை இங்கு பரப்பத்தொடங்கினுர். காந்தத்தின் வடமுனைவு தென்முனைவைக் கவர்வதுபோல் இவர் மக்களைக் கவர்ந்தார். இவருடன் எதிர்வாதம் செய்தவர்கள் தோல்வியடைந்தார்கள்.

கடவுள் நம்பிக்கையுடைய அரசி கதரீனுக்கு இது வெறுப்பைக் கொடுத்தது. டெனிசுடன் எதிர்வாதம் செய்து அவரைத் தோல்வியடையச் செய்தால் அவர் தாஞகவே தனது கொள்கையில் இருந்து விலகிவிடுவார் என்று எண்ணிய அரசி தனது அரச சபையில் தங்கியிருந்த கணித மேதை ஆயிலரின் உதவியை நாடினுர். இவர் ஒரு கணிதப் புலி. பல கணித உண்மைகளை இவர் நிறுவியுள்ளார். ஆயிலர் டெனிசுடன் எதிர்வாதம் செய்யச் சம்மதித்தார்.

சபை கூடியது. மக்கள் திரண்டனர். மோதுவதற்கு இருவரும் மேடையில் நின்றனர். எங்கும் ஒரே அமைதி. தலையில் இருந்து ''கிளிப்'' விழுந்தாலும் சத்தம் கேட்கும். ஆண் சிங்கம்போல் நின்ற ஆயிலர் தனது கனத்த குரலில் '' $\frac{a + b^n}{n} = x$ எனவே கடவுள் இருக்கிறுர். எங்கே உம் எதிர்வாதம்'' என்றுர். கணிதம் என்றுல் கத்தரிக்காய் போன்றது என்று நினைக்கும் அளவிற்கு டெனிசு கணித அறிவு இல்லாமல் இருந்தார். திடீரெனக் கணிதச் சமன்பாட்டைக் கேட்ட இவர் திகைத்துப் பேசாமல் இருந்தார். மக்கள் இவரை எள்ளி நகையாடினர். தோல்வியைத் தழுவிய டெனிசு ஊரைவிட்டு ஓடினுர்.

$\frac{a + b^n}{n} = x$ என்பதற்கும் கடவுளுக்கும் எந்தவிதமான ''கனெக்சனும்'' இல்லை. பயப்படுத்துவதற்காக இதைக் கணித மேதை ஆயிலர் சொன்னுர். ஆங்கிலம் தெரியாத ஒருவரை ஆங்கிலத்தில் மிரட்டுவதுபோல் இது அமைந்தது.

## உங்கள் பொது அறிவுக்கு ஒரு சவால்

**வினுக்கள் :-**

1. மனித இதய அடிப்புகளுக்கிடையே உள்ள நேரம் என்ன?
2. உலகிலேயே பெரிய வேதாகம புத்தகத்தின் நிறை என்ன? அது எத்தனை பக்கங்கள் உள் அடக்கியது?
3. எது மலையில் இருந்து இறங்குவதைவிட ஏறுவதில் விரைவாக இருக்கும்?
4. ஒரு மனிதனின் முத்திரையளவு தோலில் உள்ள கலங்களின் எண்ணிக்கை என்ன?
5. இரு எண்களைக் கழிக்கவரும் விடையும் அதே இரு எண்களைப் பெருக்கவரும் விடையும் சமமாகும். அவ் எண்கள் என்ன?
6. கைக்குட்டையை (handkerchief) கண்டுபிடித்தவர் யார்? முள்ளுக் கரண்டியைக் கண்டுபிடித்தவர் யார்?
7. இந்தியாவிலுள்ள ஜெய்பூர் நகரத்தின் அரசஞக இருந்த மான் சிங் மகாராஜாவிற்கு எத்தனை பிள்ளைகள்? எத்தனை மனைவிமார்?
8. எம் மூலகம் வளியில் எரிந்தபின் எரியுமுன் இருந்த நிறையிலும் கூடும்.
9. நாம் ஒவ்வொரு சொல்லுப் பேசும்போதும் பாவிக்கப்படும் தசைகள் எத்தனை?
10. எவ் வாயு இரும்பிலும்விட 4 மடங்கு பாரம் கூடியது?

[விடை 15ம் பக்கம் பார்க்கவும்]

# என் கேள்விக்கு என்ன பதில்

— செந்தி —

V. குமார், மட்டுநகர்.

கேள்வி: உலக நாடுகள் அபாயத்தை அறிவிக்கும் ஒளியாகச் சிவப்பைப் பயன்படுத்துவதேன்?

பதில்: (1) அதன் நிறம் இரத்தத்தை ஒத்தது. (2) சிவப்பொளி மற்ற எந்த நிற ஒளியை விட அதிகமாக மூடு பனியை ஊடுருவும் ஆற்றல் பெற்றது.

செ. செல்லையா, ஏறுவூர்.

கேள்வி: திண்மக் கட்டிகளாயிருக்கும்போது இரும்பும், உருக்கும் நீரில் மிதக்காவிட்டாலும், இரும்பினுற் செய்யப்பட்ட கப்பல் மிதப்பது எப்படி?

பதில்: கப்பலினுள்ளேயுள்ள பெரிய வெளியானது அதன் அமைப்பில் உபயோகிக்கப்பட்ட இரும்பின் கனவளவிலும் எவ்வளவோ கூடுதலான கனவளவு நீரை இடம்பெயர்க்கக் கூடியதாக இருக்கிறது. எனவே, முழுவதும் ஆமிழ்த்தப்படுமுன் தன் நிறையளவு நீரைக் கப்பலானது இடம்பெயரச் செய்கிறது. இதனுல் கப்பல் மிதக்கிறது.

க. ராஜதுரை, கோட்டைமுனை, ம. வி.

கேள்வி: கற்பூரத்துண்டு பொருத்தப்பட்டுள்ள சிறிய விளையாட்டு வள்ளங்கள் நீரில் ஓடித் திரிவது எப்படி?

பதில்: கற்பூரம் படிப்படியாகக் கரைய, கற்பூரக் கரைசலின் மேற்பரப்பிலுள்ள விசைகள் நீரின் மேற்பரப்பிலுள்ள விசைகளிலுஞ் சிறியனவாய் இருக்கும். எனவே, வள்ளத்தின் முற்பக்கத்திலுள்ள இழுவையானது பிற்பக்கத்திலுள்ள இழுவையிலும் பெரிதாய் இருப்பதால் அது முன்னேக்கி அசைகின்றது.

செ. நவரெட்ணம், சிவானந்த ம. வி.

கேள்வி: காற்றடிக்கப்பட்ட சைக்கிட் குழாயின் வாயிலைத் திறந்து வெளிச் செல்லும் காற்றில் விரல்களைப் பிடித்தால் குளிர்வதேன்?

பதில்: உண்மையில் இங்கு வாயு வெளிவரும் பொழுது விரிவடைகிறது. வெப்பங் கொடுபடாதிருக்க வாயுவொன்றின் விரிவானது எப்போதுங் குளிர் விளைவைக் கொடுக்கும்.

''தளிர்'' வாசகர், செங்கலடி.

கேள்வி: நீங்கள் எதைச் சேர்ந்தவர்?

பதில்: ஆசிரியர் வர்க்கத்தைச் சேர்ந்தவன். கல்வி கற்பிக்கும் ஆசிரியராகவும், பத்திரிகை எழுதும் ஆசிரியராகவும் கடமையாற்றுவதால், ஆசிரியர் $\times$ ஆசிரியர் $=$ (ஆசிரியர்)$^2$ ஆக இருக்கின்றேன்.

சி. ஜெயந்தி, மட்டுநகர்.

கேள்வி: சினிமாப் பகுதியை உங்கள் பத்திரிகையில் சேர்க்காததேன்?

பதில்: இன்றைய மாணவர்கள் (Dip-in-Cinema) செய்தவர்களாக இருப்பதால் ஆகும்.

## மறதி மன்னர்கள் (4)

தன் அருகில் இருந்த 100 ரூபா நோட்டைக் காணுத அவர் திகைத்தார். அறை முழுவதும் தேடினுர். அகப்படவில்லை. கடைசியாக நிலத்தில் சாம்பலாகிக்கிடந்த நோட்டைக் கண்டுபிடித்தார். அவருக்கு அப்படி ஒரு எதிரியும் இல்லை. 'தளிரில்' வந்த கணிதப் போட்டியைச் சிந்தித்த வண்ணம் மறதியாகக் கடதாசிக்குப் பதில் 100 ரூபா நோட்டில் சிகரட்டைப் பற்றவைத்தார் அவ்வாசிரியர்.

வி. செல்லையா, கல்லடி.

கேள்வி: உலகில் இன்று பலம்வாய்ந்த குத்துச் சண்டை வீரர் முகமட் அலியா?

பதில்: தவறு. தமிழ்ப்பட கதாநாயகர்களை மறந்துவிட்டீரா. இவர்கள் ஓங்கி அடிக்கும் பொழுது, அடி விழுவதற்கு முன்னரே அவர்களைச் சுற்றியுள்ள எதிரிகள் பலர் குளறிக் கொண்டு நிலத்தில் வீழ்வதை அவதானிக்க வில்லையா?

ப. ராமலிங்கம், கல்லடி.

கேள்வி: வேகமும் கதியும் ஒரே கருத்துடையதா?

பதில்: இல்லை. எட்டுப் பிள்ளைகள் பாடசாலையில் இருந்து ஒரே நேரத்திற் புறப்பட்டு ஒரே வேகத்துடன் வெவ்வேறு பாதைகளில் ஒரு மணி நேரத்துக்கு நடப்பார்களேயானல் எல்லோரும் ஒரே தூரத்துக்குச் சென்றிருப் பார்கள். ஆனல் அவர்கள் அடைந்த இடங்கள் வேறுனவை. இயங்கும் பொருள் சென்றடையும் இடத்தைத் தீர்மானிக்க கதியுடன் செல்லும் திசையும் தெரியவேண்டும். வேகம் என்பது குறித்த திசையுடைய கதியைக் கருதும்.

ம. செல்வவடிவேல், காத்தான்குடி.

கேள்வி: ஐயா, எனது பாதங்களை நிலத்தில் வைக்க முடியாத அளவுக்கு வலி ஏற்படுகிறதே. இதற்கு ஆபரேசன் செய்யவேண்டி வருமா?

பதில்: வீணுக உமது மனதை அலட்டிக்கொள்ளாதீர். மாமாங்கத் திருவிழாத் தீர்த்தத்தன்று கால்வலி எல்லாம் பறந்துபோகும். இறைவன் துணை.

## அறிஞர் நகைச்சுவை (4)

என்பால் அறிவுடைமையோடு நடந்து கொள்பவன் என்னுடைய தையற்காரன் ஒருவனே. அவன் என்னைக் காணுந்தோறும் புதிதாக அளவெடுக்கிறன். ஆனல் ஏனையோர் அவர்தம் பழைய அளவுகளைக்கொண்டே அவற்றேடு என்னைப் பொருத்திப் பார்க்கிறர்கள்.

— பெர்னுட்ஷா.

# $P^H$ பெறுமானம்

[வி. தங்கத்துரை]

நீளம், அகலம் போன்றவை அடி, அங்குலங்களிலும்; நிறை; இருத்தல், அவுன்ஸ்களிலும் அளக்கப்படுவதுபோல் அமிலத்தன்மையும், காரத்தன்மையும் $P^H$ பெறுமானம்மூலம் அளக்கப்படும்.

$P^H$ பெறுமானம் 0 – 14 வரை பரந்துள்ளது. $P^H$ 7 நடுநிலையான பெறுமானமாகும். 7 ற்குக் குறைவாயின் அமிலத்தன்மையாகும். 7 ற்குக் கூடியதாயின் காரத்தன்மையாகும். $P^H$ என்னும் பெறுமானத்தில் H என்பது ஐதரசன் அயனின் செறிவையும், P என்பது அதனல் உண்டாகும் அமுக்கத்தையும் குறிக்கின்றன.

சுத்தமான நீர் அமிலத்தன்மையோ, காரத்தன்மையோ அற்றது. அதிலுள்ள $H^+$ உம், $OH^-$ உம் சமனுனவை. எனவே $C\,H^+ = C\,(OH)^- = 10^{-7}$ ஆகையால் நீர் போன்ற நடுநிலைக் கரைசலில் $P^H$ பெறுமானம் 7 ஆகும். இச்சமநிலையில் இருந்து $H^+$ கூடினல் $P^H$ பெறுமானம் குறைந்து கரைசல் அமிலத்தன்மையாகிறது. $OH^-$ கூடினல் $P^H$ பெறுமானம் கூடி கரைசல் காரத்தன்மையாகிறது. ஆகையால் மண்ணின் அமிலத்தன்மையோ காரத்தன்மையோ அதில் அடங்கியுள்ள $H^+$, $OH^-$ ஆகியவற்றின் சார்பு எண்ணிக்கையால் துணியப்படுகிறது. மண்ணீரில் உள்ள $H^+$ ஆனது $OH^-$ பார்க்கிலும் கூடுதலாக இருந்தால் அதன் $P^H$ 7 ற்குக் குறைவாக இருக்கும். அதேபோன்று மண்ணீரிலுள்ள $OH^-$ ஆனது, $H^+$ பார்க்கிலும் கூடுதலாக இருந்தால் அம்மண்ணில் $P^H$ ஆனது 7 ற்குக் கூடுதலாக இருக்கும். மண்ணீரில் உள்ள $H^+$ உம், $OH^-$ உம் சமமாகவிருந்தால் அம்மண்ணின் $P^H$ 7 ஆகும். அம்மண் நடுநிலை மண் ஆகும்.

மண்ணில் நடைபெறும் நேரயன் மாற்றீட்டுத் தாக்கங்களால் அமிலத்தன்மையும், காரத்தன்மையும் மண்ணில் அபிவிருத்தியடைகின்றது. மண் மாற்றீட்டுச் சிக்கலில் பல்வேறு நேரயன்கள் மண் கூழ்த் துணிக்கைகளினல் உறுஞ்சி வைக்கப்படுகின்றன. இம்மாற்றீட்டுச் சிக்கலில் மற்றைய நேரயன்களுடன் ஒப்பிடும்போது $H^+$

செறிவு கூடுதலாக இருந்தால் அம்மண் அமிலத் தன்மையாகவிருக்கும். மண் மாற்றீட்டுச் சிக்கலில் எவ்வளவு $H^+$ செறிவு கூடுகின்றதோ அவ்வளவு மண் PH தாழ்த்தப்படுகிறது.

மண் மாற்றீட்டுச் சிக்கலில் மூலநிரம்பல் விகிதம் எவ்வளவு கூடுகின்றதோ அவ்வளவு அம் மண்ணின் PH பெறுமானமும் கூடி மண்ணின் அமிலத்தன்மை குறையும். சாதாரணமாக மண் மாற்றீட்டுச் சிக்கலில் Ca, Mg போன்ற மூல அயன்கள் நிரம்பியிருந்தால் அம்மண்ணின் PH ஆனது 7·5 ஆக இருக்கும். எனவே மண் மாற்றீட்டுச் சிக்கலில் மூல நிரம்பல் கூட அதன் PH உம் கூடும்.

இலங்கை மண் வகைகள், அவற்றின் PH பெறுமானத்தைப் பொறுத்து 8 வகுப்புக்களாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன.

1. PH 4·5 அல்லது குறைவானது — மிகக்கூடிய அமிலமண்.
2. PH 4·5 — PH 5·2 வரை — கூடிய அமிலமண்.
3. PH 5·3 — PH 5·9 வரை — நடுத்தர அமிலமண்.
4. PH 6·0 — PH 6·5 வரை — சிறிதளவு அமிலமண்.
5. PH 6·6 — PH 7·2 வரை — நடுநிலையானமண்.
6. PH 7·3 — PH 7·8 வரை — நடுத்தர காரமண்.
7. PH 7·9 — PH 8·3 வரை — காரமண்.
8. PH 8·4 அல்லது மேற்பட்டது — மிகக்கூடிய காரமானமண்.

## உங்களுக்குத் தெரியுமா?

மிக விரைவாக ஓடக்கூடிய மிருகம் சிறுத்தை. இது ஒரு மணிக்கு 70 மைல் தூரம் ஓடக்கூடியது. கடலில் திமிங்கிலம் நீளங்கூடியது. சாதாரணம் 45 அடி. உயர்ரகம் 60 அடி. பாம்புகளில் நாகபாம்பு நீளங்கூடியது. 18 அடி நீளமுள்ள நாகபாம்பு கண்டதற்கான சான்றுகள் உள்ளன.

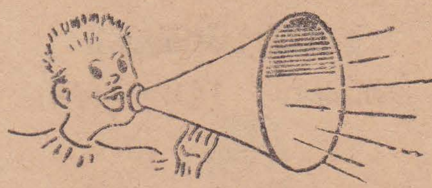
## நவீன விளக்கம்

**பாடசாலை :-**
பெற்றோர் தமது அன்புச் செல்வங்களின் தொல்லைகளில் இருந்து சிறிது நேரம் ஓய்வு பெறுவதற்காக அவர்களுக்கு அமைக்கப்பட்ட வசந்த மாளிகை.

**ஓட்டல் முதலாளி :-**
உயிர்ச் சத்துக்களை மனிதருக்கு நாளாந்தம் ஊட்டும் இயற்கை வைத்தியர்.

**மாணவர் தலைவர் (Prefect) :-**
ஆசிரியர்களுக்கு மிகக் கூடிய தொல்லை கொடுக்கும் மாணவனுக்குக் கொடுக்கப்படும் பதவி.

**தமிழ்ப்படக் கதாநாயகன் :-**
பத்துப்பேர் நின்று சண்டை போட்டாலும் தான் உடுத்த உடையில் சிறிது மடிப்புக் கலையாமலும் வாரிய தலைமயிர் குழம்பாமலும் அவர்களை அடித்து நொருக்கும் பயில்வான். தனது ஓய்வு நேரங்களை வீணாக்காமல் பூந்தோட்டங்களில் ஓடிப்பிடித்து விளையாடுவதைப் பொழுதுபோக்காக உடைய ஒலிம்பிக் வீரர்.



## சவாலே! சமாளி!

## போட்டி இல. 3.

மட்டக்களப்புப் புகையிரத நிலையத்தில் இருந்து உதயதேவி, சாரதியின் கடிகாரத்துக்குச் சரியாகப் புறப்படுகிறது. 8 மைல் பயணத்தின் பின்னர் சாரதி தனது கடிகாரத்தின் நிமிடமுள் மணித்தியால முள்ளின்மேல் இருப்பதை அவதானித்தார். 8 மைல்களுக்கான சராசரிக் கதி 33 [மை] [மணி]$^{-1}$. என்ன நேரத்துக்குப் புகையிரதம் மட்டக்களப்பிலிருந்து புறப்பட்டது?

சரியான தெளிவான விடையை எழுதி, கீழ்க்காணும் கூப்பனை ஒட்டி அனுப்பும் அதிஷ்டசாலிக்குப் பெறுமதி வாய்ந்த பரிசு அளிக்கப்படும்.

முடிவு திகதி

**30 - 7 - 76**

அனுப்பவேண்டிய முகவரி:

— — — — இங்கே கத்தரிக்கவும் — — — —

திரு, செ. செந்தில்மணி
ஆசிரியர் ''தளிர்''
புனித மிக்கேல் கல்லூரி,
மட்டக்களப்பு.

— — — தபால் உறையில் ஒட்டவும் — — —

[தொடர் கட்டுரை]

# புள்ளி விபரவியல்

செ. செந்தில்மணி.

சென்ற தளிரில் வகுப்புக்கள் உள்ள தரவுகளுக்கான நீளமான செய்கையை ஆராய்ந்தோம். இதற்கான சுலபமான முறை (Short Method) பின்வருமாறு :-

இங்கு ஊகித்த இடை 67 என்போம்.

| வகுப்பாயிடை | ந. பெ. (X) | விலகல் (X - 67) | மீடிறன் (f) | fd |
|---|---|---|---|---|
| 60-62 | 61 | —6 | 5 | —30 |
| 63-65 | 64 | —3 | 18 | —54 |
| 66-68 | —> 67 | 0 | 42 | 0 |
| 69-71 | 70 | 3 | 27 | 81 |
| 72-74 | 73 | 6 | 8 | 48 |
| | | மொத்தம் | 100 | 45 |

$$\text{இடை} = + 67\frac{45}{100} = 67 \cdot 45.$$

### திரட்டு மீடிறன் (Comulative Frequency)

சிவநாதன் என்பவன் எட்டு வாரங்களில் ஒவ்வொரு வாரமும் சேமித்த அளவு பின்வரும் அட்டவணையில் குறிக்கப்பட்டுள்ளது.

| வாரம் | சேமிப்பு |
|---|---|
| 1 | 2 |
| 2 | 4 |
| 3 | 3 |
| 4 | 1 |
| 5 | 2 |
| 6 | 5 |
| 7 | 6 |
| 8 | 4 |

மேல் உள்ள அட்டவணையைப் பயன்படுத்தி பின்வரும் கேள்விகளுக்கு விடை அளிப்போம்.

1. ஐந்தாம் வாரம் எவ்வளவு பணம் சேமித்தான்? [2 ரூபா].

2. மூன்றும் வார இறுதியில் மொத்தமாக எவ்வளவு பணம் சேமித்தான்? [2 + 4 + 3 = 9].

3. எந்த வார இறுதியில் மொத்தச் சேமிப்பு 12 ரூபா பெற்றுன்? [5ம் வாரம்].

4. நாலாம் வாரம் இறுதிக்குப் பின்னர் எவ்வளவு பணம் மொத்தமாகச் சேமித்தான்? [2 + 5 + 6 + 4 = 17 ரூபா]

5. எட்டு வாரமும் மொத்தமாக எவ்வளவு சேமித்தான்? [27 ரூபா]

இவ்வகையான கேள்விகளுக்கு இலகுவாக விடை அளிக்கப் பின்வருமாறு அட்டவணை ஒன்றைத் தயாரிப்போம்.

| வாரம் | சேமிப்பு | சேமிப்பு மொத்த |
|---|---|---|
| 1 | 2 | 2 |
| 2 | 4 | 6 |
| 3 | 3 | 9 |
| 4 | 1 | 10 |
| 5 | 2 | 12 |
| 6 | 5 | 17 |
| 7 | 6 | 23 |
| 8 | 4 | 27 |

இங்கு சேமிப்பு என்பது ஒவ்வொரு வாரத்துக்கான மீடிறன் ஆகும். மொத்தச் சேமிப்பு என்பது ஒவ்வொரு வாரத்துக்கான திரட்டு மீடிறன் ஆகும்.

**தொடர்ச்சியான பரம்பலுக்கு திரட்டு மீடிறன் அட்டவணை தயாரித்தல்.**

| உயரம் (அங்) | மீடிறன் | திரட்டுமீடிறன் |
|---|---|---|
| 60 — 62 | 5 | 5 |
| 63 — 65 | 18 | 23 |
| 66 — 68 | 42 | 65 |
| 69 — 71 | 27 | 92 |
| 72 — 74 | 8 | 100 |

புள்ளி விபரவியல் அறிவற்ற ஒருவருக்கு இவ்வட்டவணையைப் பார்க்கும்பொழுது தெளிவு இல்லாமல் இருக்கும். இதை இன்னும் விளக்கமாக அட்டவணையிடுவோம்.

## கணிதமேதை சீனிவாச ராமானுஜம்

இவர் கணிதத்தில் பல பட்டங்களைப் பெற்று பல தேற்றங்களை நிறுவினர். இவர் இரண்டாம் வகுப்பு படிக்குங்கால் இவருடைய ஆசிரியர், ''ஓர் எண்ணை அதே எண்ணுல் வகுத்தால் விடை ஒன்று'' என்று கூறியதற்கு, இவர் மிகத்தாழ்மையுடன் ''பூஜ்யத்தைப் பூஜ்யத்தால் வகுத்தால் விடை ஒன்ரு?'' என்று வினவினர். ($\frac{0}{0}$ ன் மதிப்பு நிர்ணயிக்கப்படாதது.] இக்கேள்வி ஆசிரியரையும் மாணவர்களையும் திகைக்கவைத்தது. ஆனல் இன்றைய மாணவர்கள், ஆசிரியர்கள் எதைச் சொன்னுலும் தலையாட்டப் பழகிக் கொண்டுள்ளார்கள்.

| உயரம் [அங்.] | மாண. தொகை [திரட்டு மீடிறன்] |
|---|---|
| 59 · 5" க்கு குறைவான | 0 |
| 62 · 5" ,, ,, | 5 |
| 65 · 5" ,, ,, | 23 |
| 58 · 5" ,, ,, | 65 |
| 71 · 5" ,, ,, | 92 |
| 74 · 5" ,, ,, | 100 |

குறிப்பு :-

63-65 என்ற வகுப்பு 62·5"க்கும் 65·5"க்கும் இடைப்பட்ட உயரங்கள் உடைய மாணவர்களைக் குறிக்கும். ஆகவே 65·5"க்கும் குறைவான மாணவர்கள் தொகை 23 என்று சொல்வது சாலப்பொருந்தும்.

**காலணை (Quartiles)**

ஒரு தொடைத் தரவுகளை ஏறுவரிசையிலோ அல்லது இறங்கு வரிசையிலோ ஒழுங்குபடுத்தி அவற்றின் நடுப்பெறுமானம் காணப்படுகிறது. இது அதன் இடையம் எனப்படும். இடையம் இப்பெறுமானங்களைச் சமபகுதிகளாகப் பிரிக்கிறது. இத்தரவுகளை நாம் நாலு சமபங்குகளாகப் பிரிப்போம். இதன் முதல் பகுதி முதற்காலணை ($Q_1$) எனவும் இரண்டாவது பகுதி ($Q_2$) எனவும் மூன்ருவது பகுதி ($Q_3$) எனவும் சொல்லப்படும்.

மனிதனுக்குத் தீங்கு செய்யும் அம்சம் புகையிலையில் அடங்கியுள்ளது. இது 'நிகோடின்' என்ற ஒருவகை விஷச் சத்தாகும். இச்சத்தைப்பற்றி டாக்டர் 'புரோடோ' என்பவர் பல ஆராய்ச்சிகள் நடத்தினர். பூனையின் நாக்கில் ஒருதுளி 'நிகோடின்' நஞ்சை வைத்தால் ஐந்தே நிமிடங்களில் அது இறந்துவிடுவதாக இவர் கூறினர்.

$Q_1$ — முதற்காலணை

$Q_2$ — இரண்டாம் காலணை = இடையம்

$Q_3$ — மூன்றும் காலணை

O ——— 25% ——— 50% ——— 75% ——— 100%

$Q_1$ — $Q_2$ — $Q_3$

### புள்ளிவிபரவியலின் தொன்மை

ஏசுநாதர் காலத்திலேயே புள்ளிவிபரம் எடுப்பது நடைமுறையில் இருந்தது. ஏசுநாதர் காலத்தில் கணக்கெடுப்பு நடந்ததாக விவிலியம் நூல் நமக்கு எடுத்துக்கூறுகிறது. அப்போது தங்கள் ஊரில் இருக்கவே ஏசுநாதரின் பெற்றேர் பெத்தலகேம் நகருக்குச் சென்றனராம். இப்படியாகப் புள்ளிவிபரம் படிப்படியாக முன்னேறிச் சிறப்புற்றுள்ளது.

### புள்ளிவிபரவியல் என்பது உலகப்படம் போன்றது

உலகப்படத்தை (Map) புள்ளிவிபரவியலுக்கு ஒப்பிடலாம். உலகப்படத்தில் இருந்து நாம் ஒரு நாடு எங்கு இருக்கிறது என்பதை அறியலாம். அதற்கு அருகில் என்ன இருக்கிறது என்பதைப் பற்றியும் அறியலாம். ஆனுல் அந்த நாட்டின் மற்ற இயல்புகளை அறியமுடியாது. இதேபோல் புள்ளிவிபரவியலில் இருந்து நாம் பல உண்மைகளை அறிந்துகொள்ளலாம். ஆனுல் ஒரு தனிப்பட்ட ஒன்றின் பண்பை இதனுல் அறியமுடியாது.

### மீட்டல் பயிற்சி

1. 42, 21, 5, 18, 10, 3, 61, 34, 65, 24 என்ற எண்களை ஏறுவரிசையில் எழுதுக? வீச்சைக் காண்க? [62].
2. 8, 3, 5, 12, 10 என்ற எண்களின் இடையைக் காண்க? [7 · 6].
3. 5, 8, 6, 2 என்ற எண்கள் முறையே 3, 2, 4, 1 என்ற மீள்திறன்களை உடையது. இதன் இடையைக் காண்க? [5 · 7].
4. 3, 4, 4, 5, 6, 8, 8, 8, 10 என்பதன் இடையம் என்ன? [6].
5. 5, 5, 7, 9, 11, 12, 15, 18 என்பதன் இடையம் என்ன? [10].
6. 2, 2, 5, 7, 9, 9, 9, 10, 10, 11, 12, 18 என்பதன் ஆகாரம் என்ன? [9].
7. 3, 5, 8, 10, 12, 15, 16 என்பதன் ஆகாரம் என்ன? [இல்லை].
8. 2, 3, 4, 4, 4, 5, 5, 7, 7, 7, 9 என்பதன் ஆகாரம் என்ன? [4, 7].
9. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 என்பதன் இடையைக் காண்க? இடையில் இருந்து இவற்றின் விலகல்களின் அட்சரகணிதக் கூட்டுத் தொகையைக் காண்க.
10.

| நிறை [இரு.] | மீடிறன் |
|---|---|
| 118—126 | 3 |
| 127—135 | 5 |
| 136—144 | 9 |
| 145—153 | 12 |
| 154—162 | 5 |
| 163—171 | 4 |
| 172—180 | 2 |

1. சலாகை வரைபு வரைக?
2. நீளமான செய்கையில் இடையைக் காண்க?
3. சுலபமான முறையில் இடையைக் காண்க?
4. ஆகார வகுப்பு என்ன?
5. இவ்வகுப்புகளின் பருமன்கள் என்ன?

— [முற்றும்] —

''தளிர்'' இலை. 5இல்

## "நிகழ்தகவியல்"

என்ற புள்ளி விபரவியலின்

தோழனைச் சந்திக்கத்

தயாராகுங்கள்.

—ஆசிரியர்.

[ தொடர் கட்டுரை.............. ]

# தொழிற் கல்வியில் மரவேலைப் பாடம்

[ அ. இருதயநாதன் ]

சென்ற அத்தியாயங்களில் மரவேலைக்குரிய ஆயுதங்கள் சில அறிமுகப்படுத்தப்பட்டிருப்பினும் அவைகளைவிட இன்னும் பல கருவிகள் உண்டு. அவைகள் தேவைகள் ஏற்படுமிடத்து இங்கு விபரிக்கப்படும். எனவே மரத்தின் இயற்கையமைப்பைப்பற்றிய விளக்கம் இங்கு தரப்படுகின்றது.

**உறுதி:-** பாரத்தைக் கணித்துப் பார்க்குமிடத்து மற்றெந்தப் பொருட்களைக் காட்டிலும் மரம் உறுதியுள்ளது. **இழுபடுதன்மை:-** தாக்கமடைந்த விடத்தும் பாரமேற்றியவிடத்தும் வளைந்து திரும்பவும் பழைய நிலைக்கு வருவதை இழுபடுதன்மை எனப்படும். **நீடித்த உழைப்பு :-** மரத்தை நல்ல முறையில் உபயோகித்தால் அது காலவரையின்றி நிலைத்திருக்கும், சில மரங்கள் அதிக குளிரையும் சூட்டையும் தாங்கக்கூடியனவாக இருக்கின்றன. **சுருங்கல் :-** சிலவேளைகளில் அரிவதற்கு வெட்டப்பட்ட மரக்குற்றிகள் வெடித்திருப்பதைக் காணலாம். இதற்குக் காரணம் மரக்குற்றிகளின் அந்தந்தப் பகுதிகள் ஒரேயளவிற்குச் சுருங்காமையேயாகும். சாதாரணமாக மரத்தைச்சுற்றிச் சுருங்குதல் வெளியிலிருந்து மத்திக்குச் சுருங்குதலைப்போல் இருமடங்காகும். இது மரக்குற்றியிலரியப்படும் பலகைகளையும் மரங்களையும் தாக்கும். ஆகையால் இப்படிச் சுருங்கும் பலகைகளையும் மரங்களையும் உபயோகிக்கும்போது சுருங்குதல்பற்றிக் கவனித்தல் அவசியம். **ஈரத்தன்மை :-** மரத்தை வெட்டிய புதிதில் மரத்திலுள்ள நீரினளவு சிலவேளைகளில் மரத்தின் பாரத்திலும் அதிகமாயிருக்கும். ஆனால் மரத்தைப் பதனிடும்போது நீரினளவு 12% குறையும். இதனிலும் குறையும்படி காயவைத்தால் பின்பும் தண்ணீரை மரம் உறிஞ்சுமாதலால் இடைஞ்சல்கள் ஏற்படக்கூடும். **பதனிடல்:-** மரங்களையும் பலகைகளையும் பொருட்களாகச் செய்வதற்கு எடுக்குமுன் பதனிடல் மிகவும் அவசியம். பதனிடும் முறை மூன்று வகைப்படும். (அ) முறையாக அடுக்கிக் காற்றில் காயவிடுதல். (ஆ) காற்றில் காயவைத்துப் பின் போறணையிற் காயவைத்தல். (இ) முழுவதையுமே போறணையிற் காயவைத்தல். இந்த முறைகளைக் கைக்கொண்டு மரம் உலர்ந்த பின்னரே வேலைக்கு எடுத்தல்வேண்டும். **மரத்தின் வளர்ச்சியும் குற்றியின் பகுதிகளும்:-** மரவேலைக்கு வேண்டிய மரம், பலகை என்பன இருவித்திலையுள்ளனவாக வளரும் மரங்களிலிருந்து கிடைக்கின்றன. ஆகையால் மரக்குற்றியினமைப்பு, மரத்தின் வளர்ச்சி என்பனவைகளையறிதல் அவசியமாகும். **பட்டை :-** மரத்தைப் பாதுகாப்பது பட்டை. சில மரங்களில் பட்டையின்மேல் 'மேற்பட்டை' என்ற ஒரு பகுதியுமுண்டு. இது பட்டையைப் பாதுகாக்கும். **மரப்பட்டையினுட்பட்டை :-** இதனால் மரக்குற்றி படிப்படியாகப் பெரிதாகும். இலைகளில் உண்டாகும் உணவு இதன்மூலம் வேருக்குச் செல்லுகின்றது. **சோற்றிமரம் :-** முற்றாத மரம் சோற்றிமரம் எனப்படும். இது வெள்ளை நிறமுடையது. முற்றி வைரமடையக்கூடியது. முள்வறையன், புழு முதலியவைகள் சோற்றி மரத்தை இலகுவில் சேதப்படுத்துமாகையால் இது வேலைக்குகந்ததன்று. **குடன்மரம் (மரவைரம்):** முற்றிய மரத்தைக் குடன்மரம் அல்லது மரவைரம் என்று கூறலாம். இது வேலை செய்வதற்கேற்றது. மரத்தின் குறுக்கு வெட்டு முகத்தைக் கவனித்துப் பார்த்தால் அதன் மத்தியிலிருந்து படிப்படியாக மரம் வைரமடைந்திருப்பதைக் காணலாம். **சோற்றி :-** மரக்குற்றியின் நடுவே சோற்றி காணப்படும். இது வேலைக்கேற்றதல்ல.

மரம் ஆரம்பத்தில் இதன் மூலமே உணவைப் பெறுகின்றது. **வளர்ச்சி வளையம் :** வருடந்தோறும் படிப்படியாக வளரும் பகுதிகளை இதன்மூலம் அறிந்துகொள்ளலாம். மரக்குற்றியொன்றின் குறுக்குவெட்டு முகத்தைக் கவனித்துப்பார்த்தால் அதனைச்சுற்றி சமாந்தரமாயமைந்துள்ள வெவ்வேறு வளர்ச்சி வளையங்களைக் காணலாம். உஷ்ண வலயத்தைச் சேர்ந்த நாடுகளில் வசந்தகாலம், வேனிற்காலம் முதலிய பருவகாலங்களின்மையால் அங்குள்ள மரங்களில் வளர்ச்சி வளையங்களைத் தெளிவாகக் காண முடியாது. சீதளசம சீதோஷ்ண வளையங்களில் வளரும் மரங்களில் சிறப்பாக இலையுதிர்க்கும் மரங்களில் இது தெளிவாகக் காணப்படும். **நரம்பு :-** சோற்றியிலிருந்து மரப்பட்டை உட்பட்டைகளை நோக்கியுள்ள நரம்புகள் வளர்ச்சி வளையத்துடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளன.

இவற்றை ''ஓக்'', ''பீச்சு'' மரங்களின் தெளிவாகக் காணலாம். நரம்பின்மூலமே மரத்தின் அவ்வப்பகுதிகட்கு உணவு செல்கின்றது. வேர்களிலிருந்து பெருமுணவை இலைகளுக்கும், இலைகளிலிருந்து பெறுமுணவை வேர்களுக்கும் அனுப்புவதில் அடிமரம் செயல்படுகின்றது. அடிமரத்தின் மூலம் சுவாசம் நிகழுகின்றது. இதற்காக மிக நுண்ணிய துவாரங்கள் அடிமரத்திலுண்டு. சில மரங்கள் பால் தன்மையுடையன. பால் நரம்பு பட்டையிலமைந்துள்ளது. வேர்களினல் உறிஞ்சப்படும் நீரும் உணவும், இலைகளை நோக்கி அடிமரத்தின் மூலம் கொண்டுசெல்லப்படுகின்றன. ஆனல் இலைகளிலுண்டாகுமுணவு மரப்பட்டையின் உட்பட்டைமூலம் கீழே கொண்டுசெல்லப்படுகின்றது. **வன்மரம்** :- இம்மரத்தின் குறுக்கு வெட்டுமுகத்தை நுணுக்குக் காட்டியினூடாகப் பார்த்தால் அது துவாரங்களையுடைய சிராய்களினுலும், நார்த்தம்பங்களினுலும் அமைந்திருத்தலைக் காணலாம். **மென்மரம்** :- இம்மரவகை மரத்திற்குச் சக்தியைக் கொடுப்பதும், வேரினல் உறிஞ்சியெடுக்கப்படுமுணவை [இலைகளுக்கனுப்புவதுமான ஒரேயினக் குழாயினல் அமைக்கப்பட்டுள்ளது.

[வளரும்]

### நாதர் முடியில் இருக்கும் நல்ல பாம்பே !

பாம்பாட்டி பாம்பைத் தன் இசையில் வயப்படுத்துகிருன் என்பது தவறு. பாம்பாட்டியை மறுமுறை காணும் பொழுது சற்றுக் கூர்ந்து கவனியுங்கள். பாம்பாட்டி முதலில் பாம்பின் முன் தரையில் தட்டுவான். தரையின் அதிர்ச்சியை உணர்ந்த பாம்பு வெகுண்டு படம் எடுக்கிறது. பிறகு இசைக் கருவியைப் பாம்பாட்டி வாசிக்கிருன். வெகுண்டு எழுந்த பாம்பு அவ்விசைக்கருவியின் முனையைக் கூர்ந்துபார்க்கும். பாம்பின் கண் இசைக்கருவியைப் பார்ப்பதால் பாம்பாட்டியின் தலை அசைக்கும்பொழுது இக்கருவியின் முனை எப்பக்கம் போகிறதோ அந்தப்பக்கமே அதன் தலையும் அசையும். இதுவே பாம்பின் நடனமாகும்.

[சென்ற இதழ்த் தொடர்ச்சி.. ......]

# மாற்றங்களும் அளவறிதல் விதிகளும்.

பூ. அருள்கடாட்சம்.

தேசிய உயர்கல்விச் சான்றிதழ் பாடத்திட்டத்தைத் தழுவி, தேசிய சாதாரண கல்விச் சான்றிதழ் மாணவர்கட்கும் வழிகாட்டும் வண்ணம் இக்கட்டுரை வரையப்படுகின்றது என்பதை மாணவர்கட்குத் தெளிவாக்க விரும்புகின்றேன். எனவே இக்கட்டுரை 9ந் தர (N. C. G. E.) 10ந் தர (H. N. C. E.) மாணவர்கள் அனைவருக்கும் பலனை அளிக்கும என்பது எனது திடமான நம்பக்கை.

சென்ற இதழிலே பௌதீக, இரசாயன மாற்றங்கள் பற்றியும், அவற்றிலிருந்து அளவறிதல் விதிகளில் முதலாம் விதியான திணிவுக் காப்புவிதியையும் பற்றி ஆராய்ந்தோம். இந்த இதழிலே 2ம் விதியான திட்ட விகித சமவிதி அல்லது மாரு அமைப்பு விதிபற்றிப் பார்ப்போம்.

### விதி (2) மாரு அமைப்பு விதி அல்லது திட்ட விகித சமவிதி :

இரசாயனத்திலே நாம் பலவிதமான இரசாயனச் சேர்வைகளைக் காண்கின்ருேம். இவையெல்லாம் பல மூலகங்களின் சேர்க்கையினல் உருவாக்கப்பட்டவையென்று நமக்குத் தெரியும். ஆனல் மூலகங்கள் எழுந்தமானமாக (விரும்பிய படி) விரும்பிய திணிவுகளில் சேர்க்கையடைந்து சேர்வைகளை உண்டாக்குவதில்லையென்றும், எச்சேர்வை எவ்வழிகளால் ஆக்கப்பட்டதாயினும் அச்சேர்வையிலுள்ள மூலகங்கள் ஒரு குறிப்பிட்ட திணிவிலேயே சேரும் என்பதையும் பிரௌத்து என்னும் விஞ்ஞானி 1799ம் ஆண்டு தெரிவித்தார்.

ஒரு சோதனைக் குழாயில் இரும்பையும் (Fe) கந்தகத்தையும் (S) எடுத்து வெப்பமேற்றுவோமேயானால் முடிவில் பெரசுச்சல்பைட்டு (Fes) எனும் சேர்வையுடன், தாக்கமடையாத இரும்பும் (Fe), கந்தகமும் (S) மீதியாகக் காணப்படுவதை அவதானிக்கலாம். இது இரும்பும், கந்தகமும் ஒரு குறிப்பிட்ட திணிவு விகிதத்தில் மட்டுமே சேர்ந்து பெரசுச்சல்பைட்டைக் கொடுக்க தாக்கமடையாத இரும்பும், கந்தகமும் மீதியாகக் காணப்படும் என்பதை நமக்குத் தெளிவுபடுத்துகின்றது. இது மூலகங்களின் சேர்க்கையினுல் உருவாகின்ற எல்லா இரசாயனச் சேர்க்கைகளுக்கும் பொருந்தும். இவ்விதியை மேலும் இலகுவாக நாம் விளங்கிக்கொள்ள இரு பரிசோதனைகளை காட்டலாம்.

(I) நாம் பல வழிகளில் செப்பு ஒட்சைட்டைத் தயாரிக்கலாம். அவற்றுள் சில பின்வருமாறு:

1. செம்பை வளியில் எரிக்கும்போது செப்பு ஒட்சைட்டு உண்டாகும்.

$$2\,Cu + O_2 \longrightarrow 2\,CuO \text{ --- } (1)$$

2. செப்புக்காபனேற்றைச் சூடாக்கி இன்னொரு முறையில் செப்பு ஒட்சைட்டு தயாரிக்கலாம். $CuCO_3 \longrightarrow CuO + CO_2 \uparrow$ --- (2)

3. செப்பை செறிந்த நைத்திரிக்கமிலத்தில் கரைக்க பின்வரும் தாக்கம் நடந்து செப்புநைதிரேற்று உண்டாகும்.

$$Cu + 4\,HNO_3 \longrightarrow Cu(NO_3)_2 + 2H_2O + 2NO_2$$

செப்புநைதிரேற்றைச் சூடாக்கியும் செப்பு ஒட்சைட்டு தயாரிக்கலாம். $2\,Cu(NO_3)_2 \longrightarrow$

$$2\,CuO + 4\,NO_2 \uparrow + O_2 \uparrow \text{ --- } (3)$$

4. செப்புசல்பேற்றை ($CuSO_4$), சோடியமைதரொட்சைட்டு ($NaOH$) காரத்துடன் சேர்க்கப் பின்வரும் தாக்கம் நடந்து செப்பு ஐதரொட்சைட்டு $Cu(OH)_2$ உண்டாகும். இச் $Cu(OH)_2$ ஐச் சூடாக்கியும் நாம் $CuO$ ஐ பெறமுடியும்.

$$Cu(OH)_2 \longrightarrow CuO + H_2O \text{ --- } (4)$$

மேற்காட்டப்பட்ட நான்கு முறைகளாலும் பெறப்பட்ட செப்பு ஒட்சைட்டு மாதிரிகளில் சம திணிவுகளை எடுத்துப் பின்வரும் பரிசோதனையைச் செய்க.

முதலில் ஒரு பீங்கான் ஓடத்தை நிறுக்க. பின் எடுக்கப்பட்ட நான்கு CuO மாதிரிகளில் ஒன்றின் குறித்த திணிவை அதனுள் இட்டு மீண்டும் நிறுக்க. இதிலிருந்து முதலாவது திணிவைக் கழித்து CuO இன் திணிவைப் பெறலாம். இனி இப் பீங்கான் ஓடத்தை இருபுறமும் தக்கையினூடு குழாய் பொருத்தப்பட்ட ஒரு கண்ணுடிக் குழாயில் வைத்து கண்ணுடிக் குழாய்க்கு வெளியே பீங்கான் ஓடத்தை சூடாக்குக. அவ்வேளையில் ஒரு குழாயினூடு ஐதரசன் வாயுவைச் செலுத்துக. பீங்கான் ஓடத்தினதும் அதனுள் உள்ள பொருளினதும் மொத்த நிறை மாருது வரும் வரை தொடர்ந்து வெப்பமேற்றி, தொடர்ந்து $H_2$ வாயுவைச் செலுத்துக. ஈற்றில் பீங்கான் ஓடத்தில் இருந்த CuO முழுவதும் செம்பாக மாறியிருப்பதைக் காணலாம். இங்கு செலுத்தப்பட்ட $H_2$ வாயுவானது CuO ஐ தாழ்த்தி அதிலிருந்த ஒட்சிசனை அகற்றியிருக்கின்றது. இத் தாக்கத்தைப் பின்வரும் சமன்பாட்டால் காட்டலாம்.

$$H_2 + CuO \longrightarrow Cu + H_2O$$

இப்போது பீங்கான் ஓடத்தினதும், செம்பினதும் மொத்த திணிவைக் காண்க. இதிலிருந்து

## 6ம் பக்கத்து விடைகள்.

1. $\frac{1}{6}$ செக்கன்.
2. நிறை $\frac{1}{2}$ தொன். 8,043 பக்கங்கள்.
3. நெருப்பு,
4. 3,000,000.
5. 19உம் ·95உம். $19 - \cdot 95 = 18 \cdot 05$, $19 \times \cdot 95 = 18 \cdot 05$.
6. (i) அரசர் றிச்சார்ட் II. இங்கிலாந்து (1367–1400).
   (ii) அரசர் கென்றி III. பிரான்சு (1551–1589).
7. 1,500 பிள்ளைகள், 4,000 மனைவிமார்.
8. Mg. (மக்னீசியம்)
9. 72 தசைகள்.
10. றேடன்.

ஆதாரம்:- **Riplay's Believe it or not 4th Series.**

தொகுத்தளிப்பவர்கள்:-
V. ரேய். E. சுகிர், G. சுரேஸ்.
10 Sc. (R) "A", S. M. C.

ஆரம்பத்திலே காணப்பட்ட பீங்கான் ஓடத்தின் திணிவைக் கழிக்க, செம்பின் தனித்திணிவு வரும். மேலும் ஆரம்பத்திலே காணப்பட்ட CuO இன் திணிவிலிருந்து Cu இன் திணிவைக் கழிக்க. CuO இலே Cu உடன் சேர்ந்திருந்த $O_2$ இன் திணிவு கிடைக்கும். இங்கு நாம் கண்டது 1வது CuO மாதிரியில் சேர்ந்திருந்த Cu இனதும் $O_2$ இனதும் நிறை விகிதங்கள் ஆகும். இதே பரிசோதனையை ஏனைய மூன்று மாதிரிகளுக்கும் செய்து அவை ஒவ்வொன்றிலும் செப்பும் ஒட்சிசனும் சேர்ந்துள்ள நிறைவிகிதங்களை கண்டறிக. நான்கு முறை பெறப்படும் இந்த நிறைவிகிதங்கள் மாறாது இருப்பதை நாம் காணலாம். இதுவே ஒரு சேர்வையின் மாறா அமைப்பு முறையாகும்.

(II) இவ்விதியை MgO (மகனீசியமொட்சைட்டு) வைக் கொண்டும் நிரூபித்துக்காட்டலாம்.

ஒரு புடக்குகையின் திணிவை மூடியுடன் காண்க. பின் அதனுள் துப்புரவான ஒரு மகனீசிய நாடாத்துண்டை இட்டு மீண்டும் நிறை காண்க. இந்நிறையிலிருந்து முன்னைய நிறையைக் கழித்து மகனீசியத்தின் தனி நிறை காணலாம். பின்பு இப்புடக்குகையை மகனீசியம் முழுவதும் மகனீசிய ஒட்சைட்டாகும் வண்ணம் நன்கு சூடாக்குக. புடக்குகையை குளிரவைத்து அதனை மூடியுடன் மீண்டும் நிறுக்க. இந்நிறையிலிருந்து புடக்குகையினதும் மூடியினதும் தனி நிறையைக் கழித்து மகனீசிய ஒட்சைட்டின் தனி நிறை காணலாம். இந்நிறையிலிருந்து மகனீசியத்தின் தனி நிறையைக் கழித்து இம்மகனீசிய ஒட்சைட்டில் மகனீசியத்துடன் சேர்ந்திருந்த ஒட்சிசனின் நிறை காணலாம்.

வெவ்வேறு திணிவுகளைக் கொண்ட மகனீசியத் துண்டுகள் பலவற்றைப் பயன்படுத்தி இப் பரிசோதனையை 5 முறை செய்க.

ஒரு பரிசோதனை முடிவுகள் பின்வருமாறு:

| | 1ம் முறை | 2ம் முறை | 3ம் முறை | 4ம் முறை | 5ம் முறை |
|---|---|---|---|---|---|
| புடக்குகையின் திணிவு (கி) | 28·90 | 29·20 | 29·20 | 30·05 | 28·80 |
| புடக்குகை + Mg திணிவு (கி) | 29·05 | 29·32 | 29·38 | 30·29 | 29·07 |
| புடக்குகை + மீதி திணிவு (கி) (சூடேற்றியபின்) | 29·15 | 29·40 | 29·50 | 30·45 | 29·25 |
| மகனீசியத்தின் திணிவு (கி) | 0·15 | 0·12 | 0·18 | 0·24 | 0·27 |
| ஒட்சிசனின் திணிவு (கி) | 0·10 | 0·08 | 0·12 | 0·16 | 0·18 |
| Mg : O | 3:2 | 3:2 | 3:2 | 3:2 | 3:2 |

இப்பரிசோதனையில் வெவ்வேறு திணிவுகளைக் கொண்ட Mg துண்டுகளை நாம் பயன்படுத்திய போதும் MgO உண்டாகும்போதும் மகனீசியமும், ஒட்சிசனும் சேரும் விகிதங்கள் எப்போதும் 3:2 ஆக இருப்பதை நாம் காண்கிறோம். எனவே மாறா அமைப்புவிதி அல்லது திட்டவிகித சமவிதி இவ்விரு பரிசோதனைகளாலும் நிரூபிக்கப்படுகின்றது. இவ்விதியை பின்வருமாறு தெளிவாகவும், அழகாகவும் விளங்கும் வண்ணம் எடுத்துரைக்கலாம்.

''இரசாயனச் சேர்வையொன்றின் தூய மாதிரிகள் யாவும், அம்மாதிரிகள் எவ்விதமாகத் தயாரிக்கப்பட்டபோதிலும், எப்போதும் ஒரே மூலகங்களை ஒத்த திணிவு விகிதங்களில் கொண்டிருக்கும்''. என்ற போதிலும் சில சேர்வைகளின் அமைப்பு மாறுந்தன்மை வாய்ந்தது என இப்போது அறியப்பட்டுள்ளது. இச் சேர்வைகள் ''பிசமானமற்றவை'' எனப்படும்.

உதாரணம்:- பெரசுச்சல்பைட்டுக்கு FeS எனும் குறியீடு இருந்தபோதிலும், உண்மையில் இதன் அமைப்பு $Fe_6 S_7$ தொடக்கம் $Fe_{11} S_{12}$ வரை வேறுபட்டு இரும்பின் பற்றுக்குறையை பகிர்ந்து கொள்கின்றன. FeO வும் இதேமாதிரியே. FeS, FeO இரண்டும் இவ்விதிக்குப் புறம்பானவை.

(வளரும்)

**சவாலைச் சமாளிக்கவில்லை !!**

'தளிர்' இலை-3ல், வெளியிடப்பட்ட சவாலை இதுவரை எவரும் சமாளிக்கவில்லை. எனவே அதன் முடிவு திகதி 30-7-76 எனப் பின்போடப்பட்டுள்ளது, முயன்றுபாருங்கள்.

— ஆசிரியர்.

# எண்களில் எத்தனை கோலமடி

— செந்தி —

இரட்டை எண்கள் :

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| o | oo | ooo | oooo | ooooo | |
| o | oo | ooo | oooo | ooooo | → இன்னும் இப்படியாக |
| 2 | 4 | 6 | 8 | 10 | |

ஒற்றை எண்கள் :

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | o | oo | ooo | oooo | |
| o | oo | ooo | oooo | ooooo | → |
| 1 | 3 | 5 | 7 | 9 | |

சதுர எண்கள் :

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | ooooo | |
| | | | oooo | ooooo | |
| | | ooo | oooo | ooooo | → |
| | oo | ooo | oooo | ooooo | |
| o | oo | ooo | oooo | ooooo | |
| 1 | 4 | 9 | 16 | 25 | |

முக்கோண எண்கள் :

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | o | |
| | | | o | oo | → |
| | | o | oo | ooo | |
| | o | oo | ooo | oooo | |
| o | oo | ooo | oooo | ooooo | |
| 1 | 3 | 6 | 10 | 15 | |

E = { இரட்டை எண்கள் } ,

O = { ஒற்றை எண்கள் } ,

S = { சதுர எண்கள் } ,

T = { முக்கோண எண்கள் } ,

E = { 2, 4, 6, 8, 10............ }

O = { 1, 3, 5, 7, 9 ............ }

S = { 1, 4, 9, 16, 25 ........ }

T = { 1, 3, 6, 10, 15 ........ }

## வீட்டின் இலக்கம் என்ன?

| | | |
|---|---|---|
| 4, | 28, | 21 |
| 16, | 38, | 49 |
| 32, | 26, | 36 |
| 42, | 6, | 1 |
| 7, | 10, | 15 |

......பாழடைந்ததுபோலத் தோற்றமளித்த அவ் வீடு பயங்கரமாகத் தோற்றமளித்தது. எங்கும் ஒரே அமைதி. எங்கிருந்தோ எழுந்த ஆந்தையின் ஓசையும் அடங்கியது. மாடியின்மேல் மட்டும் ஒரு சிறு யன்னல் திறக்கப்பட்ட நிலையில் காணப்பட்டது. ஒரு உருவம் அந்த யன்னலைப் பூட்டிச்சென்றது. தலை முழுவதும் அதற்கு மயிர். இதை அவதானித்த துப்பறியும் சிங்கம் துரை சிங்கம் ரிவால்வரை ஏந்தியவண்ணம் வீட்டின் ''கேற்றை'' அடைந்தார். நிலவின் ஒளியில் அவ்வீட்டின் இலக்கம்........

அவ்வீட்டின் இலக்கம் என்ன? ஒரு சிறு உதவி மட்டும் தருகிறோம். அவ்வீட்டின் இலக்கம் மேல் உள்ள செவ்வகத்தில் உள்ளது. இவ்விலக்கம் ஒரு சதுர எண். அது ஒரு இரட்டை எண்ணாகவும் ஒரு முக்கோண எண்ணாகவும் உள்ளது. இது மூன்றால் வகுபடும். உங்கள் துப்பறியும் மூளையை முடுக்கிவிடுங்கள் பார்ப்போம்?

[விடை 22ம் பக்கம் பார்க்கவும்]

**அறுவை:-**

விலங்கியல் பேராசிரியர் மாணவர்களிடம் ''தியறி (Theory) கிளாசுக்கும் பிறக்ரிக்கல் (Practical) கிளாசுக்கும் இடையிலுள்ள வித்தியாசம் என்ன'' என்று கேட்டார். துணிச்சலான மாணவன் ஒருவன் முதல் கிளாசில் நீங்கள் அறுக்கிறீர்கள், இரண்டாவது கிளாசில் நாங்கள் அறுக்கிறோம் என்றான். பேராசிரியரின் முகத்தில் அசடு வழிந்தது.

நன்றி:- குமுதம்.

# மின்சக்தியும் அதன் பிற வடிவங்களும்

பூ. அருள்கடாட்சம்.

மின்சத்தியை நாம் பலவிதமாக உபயோகப் படுத்துகின்றோம். இம் மின்சத்தியானது மின் குமிழ்களில் ஒளிச்சத்தியையும், வெப்பசத்தியை யும், மின் அடுப்புகளில் வெப்பசத்தியையும், மின் விசிறிகளில் (Fan) பொறிமுறைச் சத்தியையும், மின் அழுத்தி (Iron) களில் வெப்பசத்தியையும பிறப்பிப்பதை நம் அன்றாட வாழ்விலே கண் டிருக்கின்றோம். இவை யாவும் மின்சத்தியில் இருந்து பெறப்பட்ட பிறசத்தி வடிவங்களாகும். எனவே மின்சத்தியானது பிற சத்தி வடிவங்க ளாக மாற்றப்படக்கூடியது என்பது புலனுகின் றது.

மின்னேடும் ஒரு மின் கடத்தியிலே மின் சத்தியானது தோற்றுவிக்கும் வெப்பசத்தியைப் பற்றி இக்கட்டுரையிலே ஆராய்வோம். எக்கடத்தி யினூடு மின்சத்தி செலுத்தப்பட்டாலும் அது ஈற்றில் வெப்பசத்தியாக மாற்றப்படும் என்பது திண்ணம்.

இவ்விதம் பிறப்பிக்கப்படும் வெப்பசத்தி மூன்று காரணிகளில் தங்கியிருக்கின்றது.

(i) கடத்தியினூடு மின்னேட்டம் பாய எடுக் கும் நேரம் (t)

(ii) கடத்தியினூடு செல்லும் மின்னேட்டத்தின் வலிமை (I)

(iii) மின்னேட்டம் பாயும் கடத்தியின் தடை (R)

இவ் ஒவ்வொரு காரணிக்கும் பிறப்பிக்கப் படும் வெப்பசத்திக்கும் இடையேயுள்ள தொடர்பை ஒவ்வொரு பரிசோதனை மூலம் நாம் காட்டலாம்.

பரிசோதனை I

### வெப்ப சத்திக்கும் (H), நேரத்துக்கு மிடையே உள்ள தொடர்பை அறிதல்:

மெல்லியதும் தடை கூடிய உள்ளதுமான ஒரு நிக்கிரோம் கம்பியை எடுத்து அதைப் பல நெளி வுகள் உள்ளதாக (சுருள்கள்) கம்பிகள் ஒன்றே டொன்று முட்டாவண்ணம் அமைக்க. இக்கம்பி யின் இரு முனைகளையும் தடை குறைந்த செப் புக் கம்பியினுல் ஒரு அம்பியர்மானி, இறையோ தற்று, மின்கலவடுக்கு, ஆளி என்பவற்றுடன் தொடர்நிலையில் தொடுக்க. ஒரு சோதனைக் குழா யில் நீர் எடுத்து நிக்கிரோம், கம்பிச் சுருளை மட் டும் அதனுள் அமிழ்த்துக: பின் ஆளியை மூடி மின் சுற்றில் மின்னேட்டம் ஒன்றைப் பாயச் செய்க. அம்பியர் மானியில் மின்னேட்டத்தின் அளவை அவதானிக்க. பரிசோதனை முடியும் மட் டும் இவ்வளவீட்டில் மாற்றம் இல்லாதிருக்கத் தக்கதாக இறையோதற்றைச் சரிசெய்க. ஒரு குறித்த நேரத்துக்கு குறித்த மின்னேட்டத்தைச் செலுத்தி நீரின் வெப்பநிலையை வெப்பமானி யொன்றல் அளவிடுக. பின்னர் அதேயளவு மின் னேட்டத்தை இன்னும் கூடுதலான நேரத்துக்குச் செலுத்தி நீரின் வெப்பநிலையை அளவிடுக. வெப்பநிலை மேலும் அதிகரித்திருப்பதைக் காண லாம். அதாவது இப்பரிசோதனை நேரம் கூடக் கூட ஒரு கடத்தியில் பிறப்பிக்கப்படும் வெப்ப மும் அதிகரிக்கும் என்பதை நிரூபிக்கின்றது. அதாவது பிறப்பிக்கப்படும் வெப்பம் நேரத்துக்கு நேர்விகிதசமம். வெப்பத்தை H இனுலும், நேரத்தை t இனுலும் குறிப்பிட்டால் $H \propto t$ ஆகும்.

பரிசோதனை II

### வெப்பசத்திக்கும் (H), மின்னேட்டத் துக்கும் (I) இடையேயுள்ள தொடர்பு:

மேற்கூறிய பரிசோதனையில் அமைத்த ஆய் கருவியையே இங்கும் எடுத்துக்கொள்க. இறை யோதற்றை ஒழுங்கு செய்து ஆளியை மூடி ஒரு குறித்த மின்னேட்டத்தை ஒரு குறித்த நேரத் துக்கு செலுத்தி முடிவில் நீரின் வெப்பநிலையை அளவிடுக. பின்னர் இறையோதற்றை சரிசெய்து அதே நேரத்துக்கு கூடுதலான மின்னேட்டத் தைச் செலுத்தி முடிவில் நீரின் வெப்பநிலையை அளவிடுக. இதேபோன்று தொடர்ந்து செய்க. இப்பரிசோதனை ஒரு கடத்தியினூடு பாயும் மின் னேட்டம் அதிகரிக்க அக்கடத்தியில் பிறப்பிக்கப் படும் வெப்பமும் அதிகரிக்கின்றது என்பதை நிரூ பிக்கின்றது. பரிசோதனை முடிவுகளின்படி பிறப் பிக்கப்படும் வெப்பமும் (H), செலுத்தப்படும் மின்னேட்டத்தின் வர்க்கத்துக்கு நேர்விகிதசம

னெனப் பெறப்படும். இத்தொடர்பைப் பின் வருமாறு காட்டலாம். $H \propto I^2$

பரிசோதனை III

### வெப்பசத்திக்கும் (H), கம்பியின் தடைக்கும் (R) இடையேயுள்ள தொடர்பு:

ஒரு நிக்கிறோம் கம்பியை எடுத்து அவற்றை ஏறக்குறைய 10 செமீ, 20 செமீ, 30 செமீ நீளங் கொண்ட துண்டுகளாக வெட்டி அவற்றை முதலாம் பரிசோதனையில் கூறியவாறு ஒன்றுடன் ஒன்று முட்டாமல் தனித்தனியே சுருள்களாக மடிக்க. பின் இவற்றை தொடர்நிலையில் செப்புக்கம்பியால் இணைத்து, இவற்றுடன் அம்பியர் மானி, இறையோதற்று, மின்கலவடுக்கு, ஆளி என்பவற்றையும் தொடர்நிலையில் இணைக்க. பின்னர் இம்மூன்று சுருள்களையும் தனித்தனியே, சம அளவு நீர் கொண்ட பரிசோதனைக் குழாயுள் அமிழ்த்தி ஆளியை மூடி ஒரு குறித்த நேரத்துக்கு ஒரு குறித்த மின்னோட்டத்தை இறையோதற்றைச் சரிசெய்து செலுத்துக. குறித்த நேரத்தின் பின் ஒவ்வொரு சோதனைக் குழாயிலும் உள்ள நீரின் வெப்பநிலையை அளவிடுக. சிறிய சுருள் இடப்பட்ட நீரின் வெப்பநிலை ஆகக் குறைவாகவும், பெரிய சுருள் இடப்பட்ட நீரின் வெப்பநிலை ஆகக்கூடுதலாகவும் இருப்பதை அவதானிக்கலாம். சிறிய சுருள் என்னும்போது அது குறைந்த தடையையும், பெரிய சுருள் என்னும் போது அது கூடிய தடையையும் உடையதென்பது நமக்குத் தெரியும். ஆகவே இப்பரிசோதனை தடை கூடக்கூட பிறப்பிக்கப்படும் வெப்பமும் கூடுமென்பதை நிரூபிக்கின்றது. அதாவது பிறப்பிக்கப்படும் வெப்பசத்தி (H), கம்பியின் தடைக்கு (R) நேர்விகித சமம். வெப்பசத்தியை H ஆலும், தடையை R ஆலும் குறிப்பிடின் $H \propto R$.

இம்மூன்று பரிசோதனை முடிபுகளையும் பின் வருமாறு காட்டலாம்.

$H \propto I^2 Rt$ நேரம் (t), செக்கனிலும், மின்னோட்டம் (I) அம்பியரிலும், தடை (R) ஓமிலும் குறிக்கப்படுமாயின் பிறப்பிக்கப்படும் வெப்பசத்தி சூலில் குறிப்பிடப்படும். அதாவது 1 ஓம் தடையுடைய கடத்தியொன்றில் 1 செக்கனுக்கு 1 அம்பியர் மின்னோட்டம் பாயுமாயின் பிறப்பிக்கப்படும் வெப்பசத்தி 1 சூல் ஆகும். அப்போது மேற்சமன்பாட்டை பின்வருமாறு எழுதலாம். $H = I^2 Rt$. ஓமின் விதிப்படி $V = IR$, அதாவது $R = \frac{V}{I}$ அப்போது $H = IVt$ எனவும் எழுதலாம்.

### பெண்களே கோபப்படாதீர்கள்

சமையல் செய்வதில்கூட ஆண்கள் பெண்களைவிடச் சிறப்பாகச் செய்கிறார்கள் என விஞ்ஞானிகள் கூறுகிறார்கள். ஏன் நமது இதிகாசக் கதைகள்கூட வீமன், நளன் என்பவர்கள் நன்றாகச் சமையல் செய்தார்கள் எனக் கூறுகிறது. எதிலும் ஆண்கள்தான் மேல்.

### வலு:

வேலை செய்யும் ஒரு சாதனத்தினால் ஒரு செக்கனில் செய்யப்படும் வேலையின் அளவு, அச்சாதனத்தின் வலு (Power) எனப்படும். ஒரு மின் குமிழை எடுத்துக்கொண்டால் அது ஒரு செக்கனில் வெளிவிடும் சத்தியின் அளவு அதன் வலுவாகும். சத்தியைக் கொண்டே வேலை செய்யப்படுவதால் சத்தியின் அலகே வேலைக்குமாகும். ஆகவே மேற்காட்டிய சமன்பாட்டில் ஒரு சாதனம் t செக்கனில் செய்யும் வேலையின் அளவு IVt சூல்கள் ஆயின் 1 செக்கனில் செய்யப்படும் வேலையின் அளவு $\frac{IVt}{t} = IV$ சூல்கள். இதுவே அச்சாதனத்தின் வலு. இதன் அலகு சூல்கள் / செக். சூல்கள் / செக். எனும் அலகு உவாற்று (Watt) என்றும் சொல்லப்படும். மின்குமிழ், மின் அடுப்பு போன்ற சாதனங்களில் 230 V - 60 W என்னும் குறிப்பைக் கண்டிருப்பீர்கள். இச்சாதனங்கள் 230 உவோற்று மின் அழுத்த வேறுபாட்டில் தொழிற்படும்போது 1 செக்கனுக்கு 60 சூல் சத்தியை வெளிவிடுமென்றோ அல்லது 1 உவாற்று வலுவைக் கொண்டிருக்கும் என்பதையோ இக்குறிப்பு நமக்கு உணர்த்துகின்றது.

# கணக்குப் பதிவியலும் இரட்டைப் பதிவு முறையும்

க. சின்னத்துரை.

வியாபார ஸ்தாபனங்களில் நாளாந்தம் நடைபெறுகின்ற வியாபார நடவடிக்கைகளை அதாவது கொடுக்கல் வாங்கல்களை இரட்டைப் பதிவு முறையில் ஒழுங்காகவும், தெளிவாகவும் உரிய ஏடுகளில் பதிவதையே கணக்குப் பதிவியல் எனப்படும். இவ்வாறு வியாபார ஸ்தாபனங்களில் ஒழுங்காக கணக்குகளை எழுதி வருவதன் நோக்கம் குறிப்பிட்ட திகதியில் பின்வருவனவற்றை அறிந்து கொள்வதற்காகும்.

A குறிப்பிட்ட திகதியில் வியாபார ஸ்தாபனத்தின் தொழிற்பாட்டால் கிடைத்த இலாப நட்டத்தை அறிந்து கொள்ளுதல்.

B வியாபார நிலையத்தின் சொத்துக்களுக்கு தனித்தனி கணக்குகள் தயாரிக்கப்பட்டு காலத்திற்குக்காலம் அவற்றின் பெறுமதிகளை நிருபித்துக்காட்டுதல்.

C வியாபார ஸ்தாபனத்தின் கடன் பெற்றோர், கடன் கொடுத்தோர் உட்பட நடைமுறைச் சொத்துக்களையும், பொறுப்புக்களையும் உரிய கணக்குகளில் பதிவதன் மூலம் குறிப்பிட்ட திகதியில் நிலையத்தின் நடைமுறைச் சொத்துக்களையும் பொறுப்புக்களையும் அறிதல்.

D வியாபாரியினுல் முதலீடு செய்யப்பட்ட தொகையும், முதலீடு எவ்வாறு பயன்படுத்தப்படுகின்றதென்ற விபரத்தை அறிந்து கொள்ளுதல்.

சுருங்கக் கூறின் ஒரு குறிப்பிட்ட காலத்தில் நடந்தேறிய வியாபார நிலையத்தின் வருமதி கடன், செல்மதி கடன், சொத்துக்கள் பொறுப்புக்கள், ஆகியவற்றின் தொகையை அறிதலோடு வியாபாரத்தில் இலாபம் ஏற்பட்ட விதத்தையும் நட்டம் ஏற்பட்டால் அதற்குரிய காரணங்களை அறியும் பொருட்டு வியாபார நடவடிக்கைகளை ஒழுங்காகவும், செம்மையாகவும் உரிய ஏடுகளில் பதிவதாகும்.

வியாபார நடவடிக்கைகளை கணக்கேடுகளில் பதிவதற்கு சிறந்த முறை இரட்டைப் பதிவு முறையாகும். இரட்டைப் பதிவு முறையில் ஒவ்வொரு கொடுக்கல் வாங்கல்களுக்கும் இரு பதிவுகள் ஏற்படுத்துதல், அதாவது பெற்றுக்கொள்ளும் தன்மை, கொடுக்கும் தன்மை, சிறப்பாகச் சொன்னுல் உள்வரும் நிகழ்வும், வெளிச் செல்லும் நிகழ்வும் உரிய கணக்குகளில் பதியப்படுதலாகும். ஒரு கணக்கில் பணம் அல்லது பணப் பெறுமதி உள்வருகின்றமையால் கணக்கின் இடது பக்கத்திலும், அதே வேளையில் எதிர் நிகழ்வுக்குரிய கணக்கில் பணம் அல்லது பணப்பெறுமதி வெளியில் செல்கின்றமையால் அக்கணக்கில் வலது பக்கத்திலும் பதியப்படும். கணக்கு ஏடுகளில் இடது பக்கம் வலது பக்கம் என்று குறிப்பிடுவதில்லை. இடது பக்கத்தை வரவு பக்கம் என்றும், வலது பக்கத்தை செலவு பக்கம் என்றும் அழைக்கப்படுகிறது.

ஒரு சாதாரண வியாபார நிலையத்தில் நாள் குறிப்புப்புத்தகம், காசுப்புத்தகம், பேரேட்டுப் புத்தகம் என மூன்று முக்கிய புத்தகங்களையே வைத்திருப்பார்கள். ஆனுல் சில ஸ்தாபனங்கள் இந்த மூன்று புத்தகங்களுடன் நாளேடுகளான துணையேடுகளையும் வைத்திருக்கும். இந்த துணையேடுகளில் இரட்டைப் பதிவு முறையில் கணக்குகள் எழுதப்படுவதில்லை. ஆனுல் நாளாந்தம் நடக்கின்ற சில நடவடிக்கைகள் மாத்திரம் இதில் பதியப்பட்டு வாரமுடிவில் அல்லது மாத முடிவில் பேரேட்டுக்கு மாற்றுவார்கள். நாட்குறிப்புப் புத்தகமும், இரட்டைப் பதிவு முறையில் எழுதாது விட்டாலும் இரண்டு பதிவுகளும் எந்தெந்தக் கணக்குக்கு கொண்டு செல்லப்படவேண்டுமென்பதை எடுத்துக் காட்டும்.

இரட்டைப்பதிவு முறையில் கணக்குகள் வைப்பதால் குறிப்பிட்ட தினத்தில் கணக்குகளைப் பார்த்ததும் அதன் தன்மை என்னவென்பது

இலகுவாகப் புரிந்துகொள்ளக்கூடியதாக இருக்கும். உதாரணமாக ஒரு வியாபாரி ஸ்தாபனத்திற்காக 50,000 ரூபா காசு மூலதனமாகக் கொண்டுவருவாராய் இருந்தால் ஸ்தாபனத்திற்கு காசு உள்வருகின்றமையால் காசுப்புத்தகத்திக் இடது பக்கமாகிய வரவுப் பக்கத்தில் மூலதனம் எனக் குறிப்பிட்டு 50,000/- பதியப்படவேண்டும். அதன் பின்னர் இதன் எதிர் நிகழ்வு ஆகிய மூலதனத்திலிருந்து வெளிச்சென்றதால் மூலதனக் கணக்கில் வலது பக்கமாகிய செலவுப் பக்கத்தில் பதியப்படவேண்டும். இதேபோல்தான் ஒவ்வொரு நடவடிக்கையும் பதியப்படவேண்டும். இந்த நிலைமையில் காசுக்கணக்கை கவனிப்போமாயின் காசாக 50,000 ரூபா வரவு மீதியாகவும், மூலதனக் கணக்கில் மூலதனமாக 50,000 ரூபா செலவு மீதியாகவும் இருக்கும்.

இந்த இரட்டைப்பதிவு முறையை எவ்வாறு ஏற்படுத்தலாம் என்பதை பின்வரும் பதிவுகள் மூலம் அவதானிக்கக்கூடியதாக இருக்கிறது.

இரட்டைப் பதிவு முறையில் பதிவை ஏற்படுத்துவதற்குரிய பேரேட்டுப் பதிவுகள்:

காசேடு

| வரவு | | | செலவு | | |
|---|---|---|---|---|---|
| திகதி | விபரம் | தொகை | திகதி | விபரம் | தொகை |
| | மூலதனம் | 50,000 | | தளபாடம் | 1200 |
| | விற்பனை | 700 | | சம்பளம் | 500 |
| | இராசா | 500 | | கொள்வனவு | 750 |
| | தேவா | 1000 | | துரை | 800 |
| | | | | வாடகை | 200 |
| | | | | மீ/கீ/செ | 48,750 |
| | | 52,200 | | | 52,200 |

மூலதனம்

| | |
|---|---|
| | 50,000 |

விற்பனை

| | |
|---|---|
| 1400 | 700 |

இராசா

| | |
|---|---|
| | 500 |

தளபாடம்

| | |
|---|---|
| 1200 | |

சம்பளம்

| | |
|---|---|
| 500 | |

கொள்வனவு

| | |
|---|---|
| 750 | |
| 1200 | |

தேவா

| | |
|---|---|
| 1400 | 1000 |

வாடகை

| | |
|---|---|
| 200 | |

துரை

| | |
|---|---|
| 800 | 1200 |

மேற்காட்டியவாறு காசேட்டில் எழுதப்பட்ட எல்லாப் பதிவுகளும் காசேட்டுப் பதிவுகளுக்கு எதிரான பதிவுகள் சம்பந்தப்பட்ட கணக்குகளில் இடம் பெற்றிருப்பதை அவதானிக்கக்கூடியதாக இருக்கிறது.

இதை விடுத்து ஒற்றைப்பதிவை மட்டும் மேற்கொள்வோமாயின் கணக்கியலின் நோக்கத்திற்கே அர்த்தம் இல்லாது போய்விடும். அதாவது ஒற்றைப்பதிவுகளை எழுதி வருகின்ற ஸ்தாபனங்களின் கணக்குப் புத்தகங்களிலிருந்து முடிவுக் கணக்குகளை அதாவது இலாப நட்டக் கணக்குகளைத் தயாரிக்க முடியாது. அவ்வாறு தயாரிப்பதானால் அந்தப் பதிவுகளை பூரண பதிவுகளாக்கிய பின்னர்தான் முடிவுக் கணக்குகளைத் தயாரிக்க முடியும். அது மட்டும் அன்றி ஒற்றைப் பதிவை எழுதி வருகின்ற ஸ்தாபனங்களில் கணக்குகளைக் கொண்டு ஸ்தாபனத்தின் நிதி நிலையையோ அன்றி சொத்துக்கள் பொறுப்புக்களையோ அறிய முடியாது. எனவே கணக்குப் பதிவியல் இரட்டைப்பதிவு முறையில் பதிவு செய்யப்படுமானால் குறிப்பிட்ட தினத்தில் ஸ்தாபனத்தின் நிதி நிலையையோ அன்றி கணக்குகளின் தன்மையையோ எளிதில் அறியக்கூடியதாக இருக்கும்.

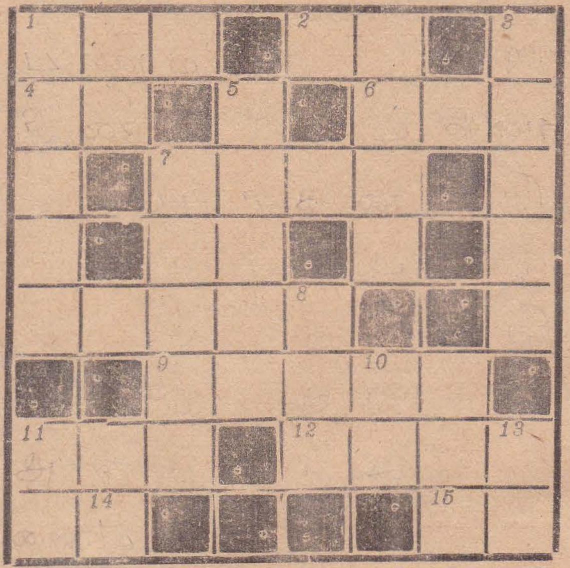
## பயம் பத்தும் செய்யும்

சாதாரணமாக மக்கள் பாம்பால் இறப்பதைவிட பயத்தால் இறக்கிறார்கள். ஒருமுறை உயர்வகுப்பு மாணவர்கள் ஒரு தீவுக்குப் பாடசம்பந்தமாகச் சென்றார்கள். கடற்கரையில் நீரின் அருகே நின்ற ஒருவனை ஓர் விலாங்குமீன் கடித்துவிட்டது. இது கடல்பாம்பு என்று நினைத்தபடி மாணவன் மயங்கி வீழ்ந்தான். அவனைத் தூக்கிக் கடற்கரையில் வைத்துச் சிகிச்சைசெய்து அது கடல் பாம்பு அல்ல சாதாரண விலாங்குதான் எனப் பலமுறை காதில் சொன்னபிறகுதான் அவன் சுயநிலை அடைந்தான்.

# பொது அறிவு குறுக்கெழுத்துப் போட்டி - இல. 1.

— — — — இங்கே கத்தரிக்கவும் — — — —

இங்கே கத்தரிக்கவும்



இங்கே கத்தரிக்கவும்

— — — — இங்கே கத்தரிக்கவும் — — — —

**மாணவர்களே !**

தரப்பட்ட கூப்பனைக் கத்தரித்து உங்கள் விடைகளைப் பூரணப்படுத்தி ஆடி மாதம் 30ந் திகதிக்கு முன்னர் கிடைக்கக்கூடியதாக,

திரு. வி. தங்கத்துரை,
நிர்வாக ஆசிரியர்,
''தளிர்''
புனித மிக்கேல் கல்லூரி,
மட்டக்களப்பு.

என்னும் முகவரிக்கு நேரடியாகவோ அல்லது தபால் மூலமாகவோ அனுப்பி வைக்கவேண்டும். சரியாகப் பூரணப்படுத்தி அனுப்பும் அதிஷ்டசாலிக்குப் பரிசு வழங்கப்படும்.

## இடமிருந்து வலம் :-

1. மூன்றெழுத்துக்களைக் கொண்ட இது இல்லாவிடில் உலகில் வாழ்வது பெருங்கஷ்டம் என்பார்கள்.
2. இது இல்லாதவர்கள் உலகில் இல்லையென்றே சொல்லலாம்.
4. காவிக்கணியம் பருமனையும் இதையும் கொண்டுள்ளது.
6. கிரேக்க பெண் தெய்வம்.
7. நாட்டை ஆள்பவன் (அந்தக்காலத்தில்)
8. தாமரையைக் குறிக்குஞ் சொல். வலமிருந்து இடப்பக்கமாக ஒழுங்கில்லாமல் கிடக்கிறது.
9. அண்மையில் மிகக் குழப்பம் நடைபெற்ற தூரகிழக்கு நாடுகளில் ஒன்று.
11. குளங்களில் பூத்துக்கிடக்கிறது. தாமரையல்ல.
12. அரசாங்க அதிபரை சிங்களத்தில் இப்படி அழைப்பார்கள்.
14. மருதநிலம் இப்படியும் அழைக்கப்படும். ஆனல் மாறிக்கிடக்கிறது.
15. ஒரு வகைக் களை.

## மேலிருந்து கீழ் :-

1. வாழ்க்கையில் முன்னேறுவதற்கு இது அவசியம் என்று சிலர் கூறுவர்.
3. நம் நாட்டுத் தலைவரை இப்படி அழைப்பார்கள்.
5. திரைகடலோடியும் இதைத் தேடு,
6. எல்லோரும் இது உடையவர்களாக இருக்க வேண்டும்.
7. 'சுமங்கலி' என்பதன் எதிர்ச்சொல்.
8. கண்ணில்லாதவன்.
10. ...... ஏற்ற மூடி என்பார்கள். அது தலைகீழாகக் கிடக்கிறது.
11. குளங்களைச் சுற்றிச் கட்டுவது.
13. அலைக்கு மறு பெயர்.
14. ...... போனல் சொல்லுப் போச்சு. அது தலைகீழாகக் கிடக்கிறது.

**17ம் பக்கத்து விடை.**

வீட்டின் இலக்கம் 36.

[நீதிக்கதை]

## ஊரார் பேச்சால்...!!

— சாந்தி.

ஒருநாள், ஓர் ஊரின் வழியாக ஒரு தந்தையும் அவனது மகனும் கழுதையொன்றை ஓட்டிச் சென்றார்கள். அவர்களும் கழுதையும் ஒரு சந்தியைக் கடக்கும்போது அந்தச் சந்தியில் கூடிநின்ற பலர் ''இந்தக் கழுதையை இவர்கள் வெறுமனே ஓட்டிச்செல்கிறார்களே! அறிவில்லாதவர்கள். அந்தப் பையனை ஏற்றிச்செல்லலாமே'' என்றார்கள். அதைக் கேட்ட அந்தத் தந்தை மைந்தனைக் கழுதையில் ஏற்றிவிட்டுத் தான் நடந்துசென்றார். சிறிதுதூரம் சென்றபின் இன்னும் சிலர் ''தந்தையை நடக்கவிட்டு அந்தத் தடிப்பயல் கழுதையில் போகிறானே'' என்றார்கள். அதைக்கேட்ட மைந்தன் தான் கழுதையினின்று இறங்கத் தந்தை ஏறிக்கொண்டார். இன்னும் சிறிது தூரம் சென்றவுடன் கூடிநின்ற பலர் ''மைந்தனை நடக்கவிட்டு அறிவில்லாதவன் உல்லாசமாகச் செல்கிறானே'' என்றார்கள். அதைக்கேட்ட தந்தை தனக்குப் பின்னால் மைந்தனையும் ஏற்றிக்கொண்டார்.

வெயில் நேரமானபடியால் இருவரையும் ஏற்றிச்செல்வது கழுதைக்கு மிகவும் கஷ்டமாக இருந்தது. அதனால் அது வாயிலிருந்து நுரை தள்ள மெதுவாகப் போய்க்கொண்டிருந்தது. இந்தக் காட்சியைக் கண்ட பலர் ''அறிவற்றவர்கள். அந்த வாயில்லாப் பிராணியை இப்படிச் சித்திரவதை செய்கிறார்களே'' என்றார்கள். இதைக்கேட்ட தந்தையும் மகனும் கழுதையிலிருந்து இறங்கி அதைச் சுமந்துகொண்டு ஒரு பாலத்தினூடாகச் சென்றபொழுது அதைப் பார்த்த பலர் கைகொட்டிச் சிரித்தார்கள். அந்தச் சத்தத்தைக் கேட்ட கழுதை பயந்து அவர்களது பிடியிலிருந்து திமிறியபோது பாலத்தினடியில் ஓடிய ஆற்றில் விழுந்து இறந்தது.

எனவே பிறர் சொல்கின்றார்களே என்பதற்காக நமது நோக்கத்திலிருந்து வழுவாமல் நாம் நடந்துகொள்ளவேண்டும். அப்பொழுது மட்டுமே எமது இலக்கை எவ்வித கஷ்டமுமின்றி நாம் அடையமுடியும்.

''அழிவதூஉம் ஆவதூஉம் ஆகி வழிபயக்கும்
உதியமும் சூழ்ந்து செயல்.'' — குறள்.

## குளத்தில் முகம் பார்க்கலாம்

சாக்கிரடீசின் சீடன் ஒருநாள் ''ஐயா ஏன் நீங்கள் உங்களிடம் சீடனாக வர விரும்புபவர்களை இங்குள்ள குளத்தில் என்ன தெரிகிறது எனப் பார்க்கும்படி கேட்கிறீர்கள்'' என்றான். அதற்கு சாக்கிரடீஸ் ''குளத்தில் மீன் தெரிகிறது என்று சொல்பவர்களை நான் எனது சீடர்களாக ஏற்றுக்கொள்கிறேன், தன் முகம் தெரிகிறது என்று சொல்பவர்களை நான் ஏற்றுக்கொள்வதில்லை, அவர்கள் குறுகிய மனப்பான்மை உடையவர்கள்'' என்றார்.

## விஞ்ஞானி 4

ஜேர்மானிய ரசாயன அறிஞரான கெகூலே பென்சீன் திரவம்பற்றி ஆராய்ந்தார். இதில் காபனும் ஐதரசனும் இரசாயன முறையில் கூடியுள்ளது. எவ்வகையில் கூடியுள்ளது என்பதை இவர் ஆராய்ந்தார். இது முடியவில்லை. இவர் ஒருநாள் பஸ் வண்டியில் சென்றுகொண்டிருந்தபொழுது கனவு கண்டார். இவர் கனவில் காபனும் ஐதரசனும் வந்தார்கள். ஒவ்வொரு ஐதரசன் அணுவும் ஒவ்வொரு காபன் அணுவுடன் கைகோர்த்து நடனமாடினர். அவை வட்டமாகச் சுற்றிவந்தனர். பின்பு ஆறு பாம்புகள் நெளியக்கண்டார். ஒவ்வொரு பாம்பும் தனக்குமுன்னால் உள்ள பாம்பின் வாலை வாயில் கவ்விக்கொண்டு வட்ட வடிவமாகச் சென்றன. இக்கனவு இவருக்கு விடைகொடுத்தது. அணுக்கள் வளையம்போன்ற மூடிய அமைப்பில் உள்ளன என்பதை அறிந்தார். இன்றைய மாணவர்கள் நித்திரை செய்தால் அவர்கள் கனவில் ஜெயலலிதா, ஜெயசித்திரா போன்றவர்கள் அல்லவா நடனமாடுகின்றனர்.

தளிர் ஆசிரியர் அவர்களுக்கு,

விண்ணுலகத் திங்களைக் கண்டு கடல் பொங்குவதுபோல மண்ணுலகத் ''தளிர்'' தரும் கட்டுரைகளையும், கதைகளையும், போட்டிகளையும் கண்டு மாணவர்களாகிய நாங்கள் மகிழ்ச்சி அடைகின்றோம். இந்த அற்புதப் படைப்பான ''தளிர்'' கல்மேற் செதுக்கிய எழுத்துப்போல் நிலைக்கவேண்டுமென வாழ்த்துகிறோம்.

தளிர் வாசகர்
**கமிலஸ் துரைராசா**
10 Sc. B, S. M. C.

தளிர் ஆசிரியர் அவர்கட்கு,

தரமான விடயங்களைத் தரும் ''தளிர்'' மென்மேலும் இலைகளை விட்டு மாணவருக்கு அரிய சேவை செய்து தளிராகவே இருக்க வேண்டுகிறேன்.

தளிர் வாசகர்
**த. கேசவன்,**
பெரிய புல்லுமலை.

அன்பு நிறை தளிர் ஆசிரியர் அவர்கட்கு,

''தளிர்'' இலை *3* இல் ''எமது கருத்து'' என்ற தலைப்பின் கீழ் ஒரு சிறந்த அறிவுரையை மாணவர்களுக்கு வெளிப்படுத்தினீர். அதுபோல் நமது மாணவர்களும் நடக்க முயற்சிக்கின்றார்கள். இப்படிப்பட்ட பல நல்ல அறிவுரையைத் தரும் கருத்துக்களை உங்கள் தளிரில் அளிக்குமாறு வேண்டுகிறேன்.

''தளிர்'', நண்பன்
**A. G. சுரேஷ்,**
*136*, பார் வீதி,
மட்டக்களப்பு.

கனம் தளிர் ஆசிரியர் அவர்கட்கு,

தளிரில் வரும் விடயங்கள் என்போன்ற H N.C.E. மாணவர்களுக்கு மிக்க பயன் தருகிறது. தளிர் என்றும் மிளிர வாழ்த்துகிறேன்.

**V. சச்சிதானந்தசிவம்,**
H. N. C. E. (B) (Sc.), S. M. C.

---

கத்தோலிக்க அச்சகம், மட்டக்களப்பு.
Composed by: **S. Singarajah.**

ஆசிரியர் :-

**திரு. செ. செந்தில்மணி.**

உதவி ஆசிரியர் :-

**திரு. அ. இருதயநாதன்.**

நிர்வாக ஆசிரியர் :-

**திரு. வி. தங்கத்துரை.**

பதிப்பாசிரியர் :-

**திரு. பூ. அருள்கடாட்சம்.**

கடிதத் தொடர்பு :-

**நிர்வாக ஆசிரியர்,**
**''தளிர்''**
**புனித மிக்கேல் கல்லூரி,**
**மட்டக்களப்பு.**