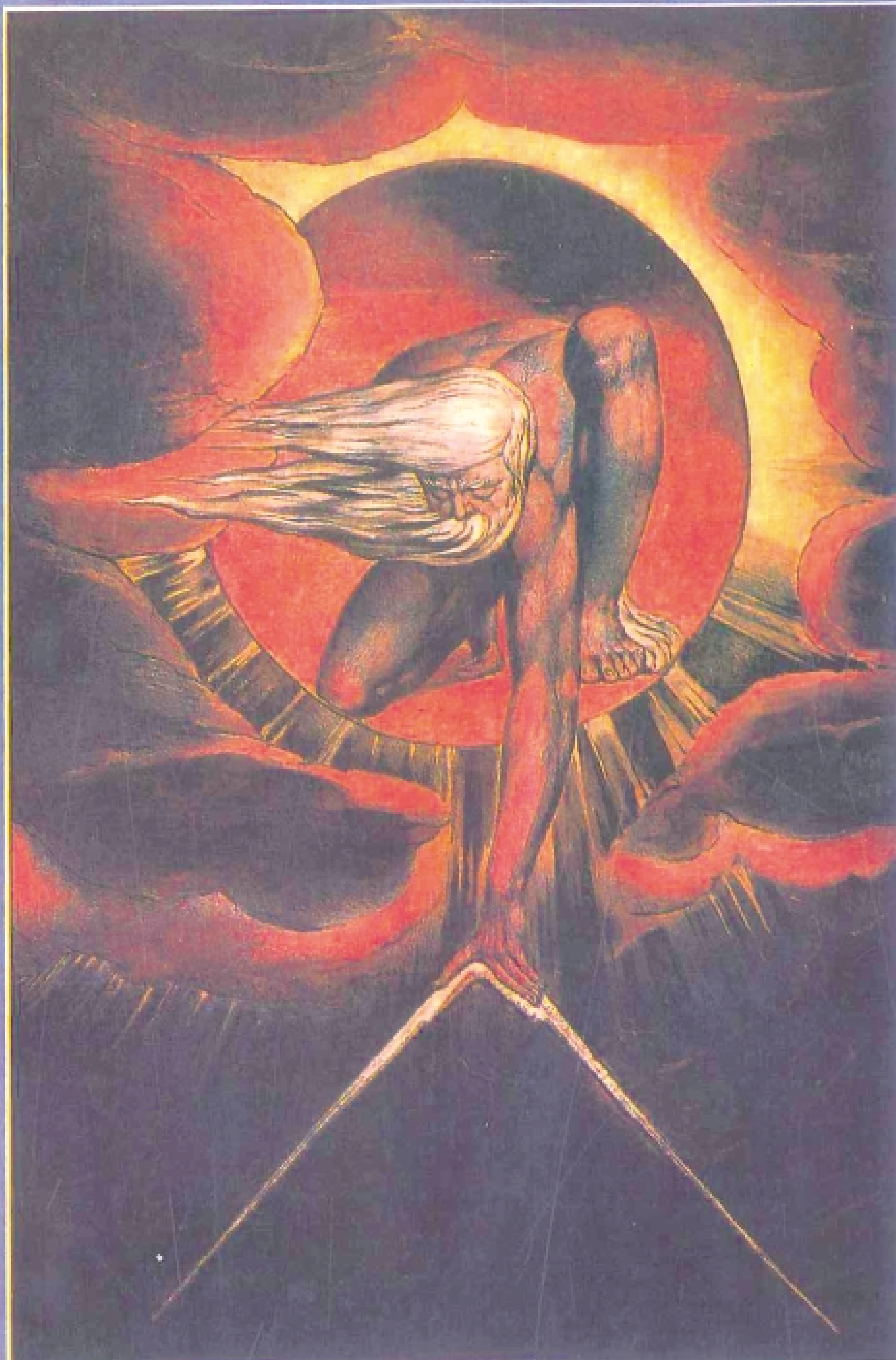
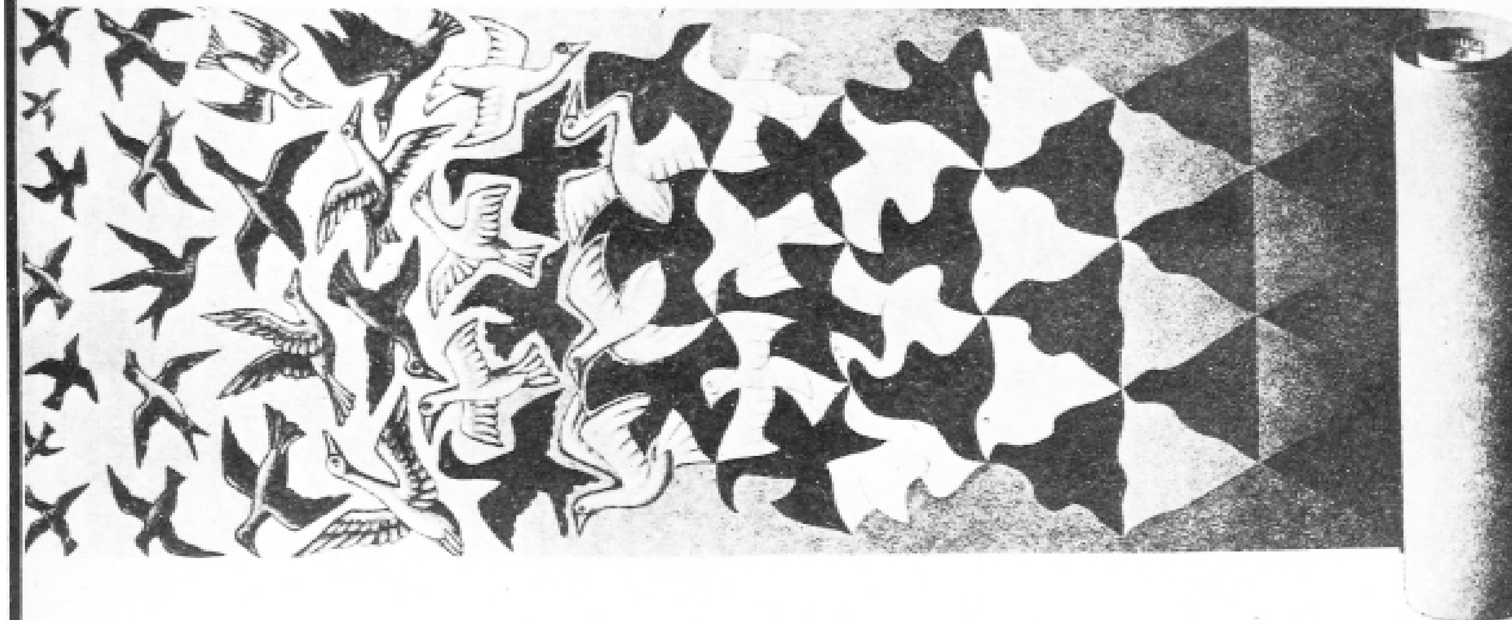
துளிர்



சிறுவர்களுக்கன அறிவியல் மாத இதழ்

ஜூலை 1990 விலை ரூ. 2.50



விடுதலை — எஷ்ஷர்.

முகப்பு ஓவியம் :
பிளேக் எனும் ஓவியர் வரைந்த 1794 ஆண்டு ஓவியம். ஓவியத்தின் பெயர் The Ancient of Days.

பின் அட்டை; ஓவியம் வரைந்தவர்:
வி. ஆனந்தன், 10 ஆம் வகுப்பு 1F7, பஜனைக் கோயில் தெரு, நசரத் பேட்டை, சென்னை - 56

ஆசிரியர்: க.சீனிவாசன்
ஆசிரியர் குழு: ஜெ.கிருஷ்ணமூர்த்தி, வி.முருகன், தி.சுந்தரராமன், ஈ.அருணந்தி
ஆ.கோவிந்தராஜுலு, ப.குப்புசாமி
பதிப்பாளர்: எம்.தேவப்ரகாஷ்
பதிப்பாளர் குழு:
ஜெ. கிருஷ்ணமூர்த்தி, தி.சுந்தரராமன், எம்.ஆனந்தன்,த.வி.வெங்கடேஸ்வரன், வெங்கடேஷ் ஆத்ரேயா
தயாரிப்பு: சென்னை புக்ஸ்
வடிவமைப்பு: ஏஞ்சலோ கிராபிக்ஸ்
ஒளி அச்சுக்கோர்வை:
சென்னை மீடியா & பிரிண்ட்ஸ்
அச்சு: ஆர் ஜே பிராசஸ்
துளிருக்கு சந்தா செலுத்துவோர் அனுப்ப வேண்டிய முகவரி:
துளிர்.
11, முத்தையா தோட்டத் தெரு,
லாயிட்ஸ் சாலை, இராயப்பேட்டை,
சென்னை 600 014.
தொலைபேசி எண்: 841220.
தனிஇதழ் ரூ.2.50 ஆண்டுச்சந்தா ரூ.30/ பள்ளி, கல்லூரி, நூலகம் மற்றும் நிறுவனங்களுக்கான ஆண்டுச் சந்தா ரூ.40/

உள்ளே....

இரு தர்க்கப் புதிர்கள்	3
சீர்மை எண்கள்	4
புத்தகத்தின் மூலையில் ஒரு சிறு குறிப்பு	6
π	8
தங்க விகிதம்	10
வட்டமும் இயந்திரமும்	12
தேவதையின் மகள்	15
என் பக்கம்	16
புதிரில் பூத்த கணிதம்	18
விந்தை எண்	20
செய்துபார்	21
இயக்கச் செய்திகள்	23
பிதாகரஸ்	24
யுரேகா	27

துளிர்

தமிழ்நாடு அறிவியல் இயக்கமும்
புதுவை அறிவியல் இயக்கமும்
இணைந்து வெளியிடும் பதிப்பு
மலர் 3 ☐ இதழ் 8 ☐ ஜூலை ☐ 1990

தலையங்கம்

இன்சாட் 1D

சில மாதங்களுக்குமுன் தமிழகத்தைத் தாக்க வந்த புயல் பற்றி அறிந்திருப்பீர்கள் அல்லவா? கடைசியில், அது ஆந்திராவைத் தாக்கி பெரும் சேதம் விளைவித்ததை அறிந்திருப்பீர்கள். இந்தப் புயல் சின்னம் உருவான உடனேயே பத்திரிகைகள், வானொலி, தொலைக்காட்சி மூலம் தகவல்கள் நமக்குக்கிட்டிவிட்டன. தொடர்ந்து தினமும் அது நகரும் திசை, அதன் வளர்ச்சி முதலியவை நமக்கு உடனுக்குடனே தெரிந்ததல்லவா? மீனவர்களுக்கு எச்சரிக்கை எனத்தகவல் அறிக்கைகளினால் அனைவரும் தயார்நிலையில் இருந்து பாதிப்புகளைப் பெரும் அளவில் குறைத்துள்ளனர். தகவல் தெரியாது திடீரென புயல் தாக்கினால் ஏற்படும் அபாயம் மற்றும் சேதத்தை யோசித்துப் பாருங்கள்.

புயல் பற்றிய இத்தகவல்களை அறிய உதவியது செயற்கை கோள்கள். இத்தகைய ஓர் இந்திய செயற்கை கோள் இன்சாட்–1D விண்வெளியில் ஏவப்பட்டுள்ளது.

தற்பொழுது இன்சாட் –1B யின் உதவியுடன் தொலைதூர தொலைபேசி இணைப்புகள், தொலைக் காட்சி நிகழ்ச்சிகள் மற்றும் வானியல் தகவல்கள் முதலியவை ஓரிடத்திலிருந்து மற்றோர் இடத்திற்குப் பரிமாற்

அறிவியல் தொழில்நுட்பச் செய்தி பரிமாற்றக் குழு, அறிவியல் தொழில் நுட்பத்துறை, இந்திய அரசு அறிவியல் மற்றும் தொழில்நுட்ப மாநில கவுன்சில், தமிழ்நாடுஅறிவியல் மற்றும் தொழில்நுட்பப் பிரிவு, திட்டம் மற்றும் ஆராய்ச்சித்துறை - புதுவை ஆகியோரின் பகுதி நிதி உதவியோடு இவ்விதழ் வெளிவருகிறது.

இவ்விதழில் இடம்பெறும் கட்டுரைகள் மற்றும் கருத்துகள் அறிவியல் தொழில்நுட்பச் செய்தி பரிமாற்றக் குழுவின் கருத்துகளாகாது.

Supported by the National Council for Science and Technology Communication. Department of Science and Technology–.Government of India. The views expressed in this Magazine are not necessarily those of NCSTC/DST.

றம் செய்யப் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

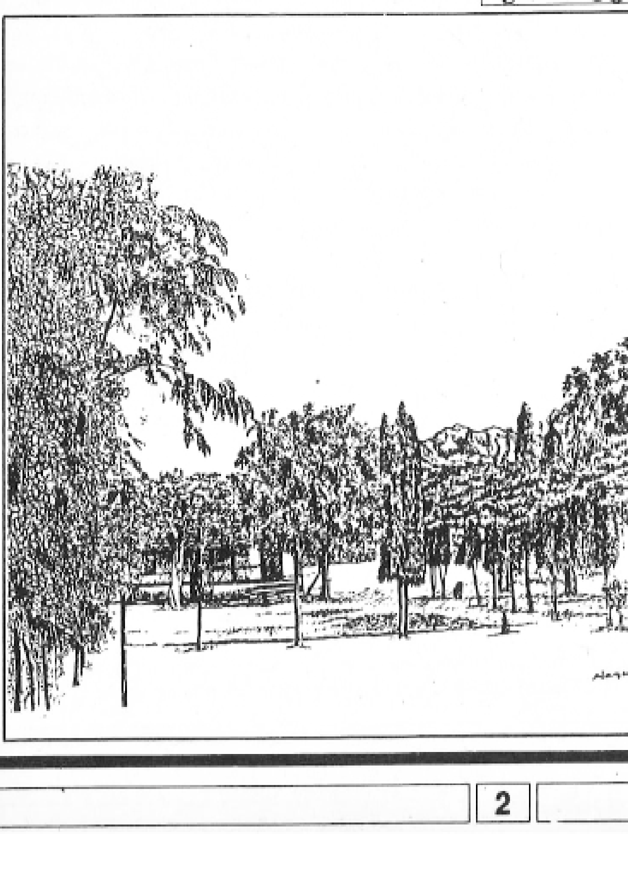
வெற்றிகரமாக செயல்படும் இன்சாட்–1Dயின் செயல்பாடு இந்திய அறிவியல் தொழில்நுட்ப வல்லுநர்களின் திறமைக்கு எடுத்துக்காட்டு. தற்சார்பான வளர்ச்சிக்கு இன்சாட் 1Dயின் வெற்றி ஒரு பெரும் உந்துதலாக இருக்கும் என்பதில் சந்தேகமே இல்லை.

இன்சாட்–1 வரிசைக்கு பிறகு மேலும் அதிக சக்தி வாய்ந்த இன்சாட்–2 வரிசை செயற்கைகோள்களை ஏவ திட்டமிட்டுள்ளனர். இந்தியாவிலேயே தயாரிக்கப்பட்ட GSLV ராக்கெட்டுகளைக் கொண்டு இவற்றை ஏவ திட்டமிடப்பட்டுள்ளன. இது விண்வெளிதுறையில் தற்சார்பிற்கு வழிவகுக்கும். இந்தியாவில் தொலைதூர தகவல் பரிமாற்றம் வானவியல் தகவல்கள், தொலைக்காட்சி முதலியவற்றிற்கு மேலும் அதிக அளவில் வழிவகுக்கும் விரைவான வர்த்தகம் மற்றும் வளர்ச்சிக்கு ஓர் உந்துதலாக இருக்கும். இம்முயற்சிகளில் இந்திய அறிவியல் தொழில்நுட்ப வல்லுநர்கள் மேலும் வெற்றி பெற நாமும் வாழ்த்துவோம்.

இம்மாதத் துளிர் இதழ் கணிதத்தின் சில அம்சங்களை விளக்கும் கட்டுரைகளைத் தாங்கி வெளிவருகிறது.

கணிதம் என்றாலே எட்டிக்காயாக எண்ணுபவர்களையும், அதன்பால் ஆர்வமுள்ளவர்களாக மாற்றும் வகையில் இவ்விதழின் கட்டுரைகள் அமைந்துள்ளதை உணர்வீர்கள்.

ஆசிரியர் குழு



படைப்புகள்

குழந்தைகள், மாணவர்களுக்கான படைப்புகளுக்கு இரண்டு பக்கங்கள் ஒதுக்கப்பட்டுள்ளன. கேள்விகள், ஓவியங்கள், பாடல்கள் என இவை அனைத்தும் என் பக்கம் எனத் தலைப்பிட்டு கீழ்காணும் முகவரிகளில் ஏதேனும் ஒன்றுக்கு அனுப்பி வைக்க வேண்டுகிறோம்.

கல்பாக்கம்

சு.சீனிவாசன், ஆசிரியர்,
துளிர்,
கதவு எண்65, 52வது தெரு,
கல்பாக்கம் 603 102.

பாண்டிச்சேரி

ஜெ.கிருஷ்ணமூர்த்தி
129/1, சுப்பிரமணியர்
கோயில் தெரு,
செல்லபெருமாள் பேட்டை,
பாண்டிச்சேரி 605 008.

சென்னை

த.வி. வெங்கடேஸ்வரன்
11, முத்தையா தோட்டத் தெரு,
லாயிட்ஸ் சாலை,
இராயப்பேட்டை,
சென்னை 600 014.

பழநி

பேராசிரியர் ஈ.அருணந்தி
90, தெற்கு ரத வீதி,
பழநி 624 601.

மதுரை

பேரா. பி. ராஜமாணிக்கம்
எம்428 TNHB காலனி,
எல்லீஸ் நகர்,
மதுரை – 625 016.

நாகர்கோவில்

பேரா. எம்.அனந்தகிருஷ்ணன்
5, தெற்கு புதுத்தெரு,
வடசேரி,
நாகர்கோவில் – 629 001.

இரு தர்க்கப் புதிர்கள்

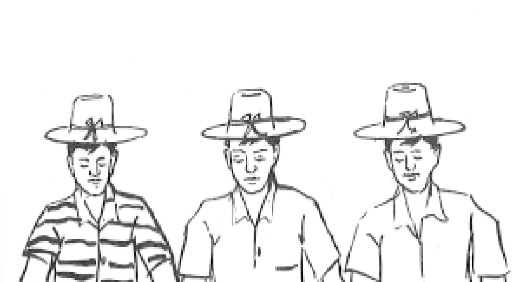
உங்கள் தர்க்க ஆற்றலைச் சோதித்துப் பார்க்க இதோ இரண்டு புதிர்கள்:

1. ராமன், கிருஷ்ணன் என்னும் இரட்டையர்களுள் ஒருவன் எப்போதுமே பொய் பேசுபவன். மற்றவன் சில சமயம் உண்மையும் சில சமயம் பொய்யும் பேசுவான். ஒருநாள் ராமன் ஏதோ குற்றம் செய்து விட்டான் என்று தெரிந்த ஊரார் எவன் ராமன் என்று கண்டுபிடிக்க வேண்டி நீதிபதியிடம் இருவரையும் இழுத்துச் சென்றனர்.

முதலில் ஒருவனிடம், "நீதான் ராமனா?" என்று கேட்டார் நீதிபதி. அவன், "ஆம் ஐயா!" என்று தலையாட்டினான்.

மற்றவனிடம் திரும்பி, "நீதான் ராமனா?" என்று அதே கேள்வியை அவர் கேட்க அவன் "ஆமாம்" என்றோ, "இல்லை" என்றோ ஏதோ ஒரு பதிலைக் கூறவும், எவன் ராமன் என்று நீதிபதி கண்டுபிடித்து விட்டார். எப்படி?

2. என்னிடம் இரண்டு நீலத் தொப்பிகளும், மூன்று சிகப்புத் தொப்பிகளும் இருந்தன. கண்களை மூடியிருந்த A,B,C என்ற மூவர் மீதும் ஒவ்வொரு தொப்பியென வைத்து விட்டு மீதமிருந்த இரண்டையும் ஒளித்து வைத்தேன். பின் அவர்களைக் கண் திறக்கச் சொன்னேன்.



A–யிடம் சென்று, "உங்கள் தலை மீதுள்ள தொப்பியின் நிறம் என்ன? என்று வினவினேன். சுற்றும் பார்த்து விட்டு " எனக்குத் தெரியவில்லை" என்றார் அவர்.

B–யிடம் திரும்பி, "உங்களுக்காவது உங்கள் தலை மீதுள்ள தொப்பியின் நிறம் தெரியுமா?" என்று கேட்டேன். நன்கு யோசித்த அவர், "இல்லை, தெரியாது" என்று தலையசைத்தார்.

C–யிடம் திரும்புகையில் அவர் முகம் புன்னகையுடன் தெரிந்தது. நான் வழக்கமான கேள்வியைக் கேட்குமுன்னரே, தன் தலை மீதுள்ள தொப்பியின் நிறம் என்ன என்று சரியாகக் கூறினார். எவ்வாறு?

ஆர். ராமானுஜம்

(விடைகளை 14ஆம் பக்கம் பார்க்க)

சீர்மை எண்கள்

ஆறு என்றால் கிரிக்கெட் பிரியர்களுக்கு மியான்தாத் கடைசி பந்தில் சிக்ஸர் அடித்து கோப்பையை வென்றதுதான் ஞாபகம் வரும். முருக பக்தர்களோ திருச்செந்தூர், திருப்பரங்குன்றம்...என்று அறு படை வீடுகளின் பட்டியலை அடுக்குவார்கள். இதைத் தவிர மூன்றாவது வகை கோஷ்டி ஒன்று இருக்கிறது.'ஆறா'

$6 = 1+2+3$

அல்லவா! என்ன அழகான எண் என்று துள்ளுவார்கள். இவர்கள் கும்பகோணத்து ராமானுஜன் வகையறாக்கள். இவர்கள் தான் எண்கணிதவியலார்கள். ஒன்றையும் இரண்டையும் மூன்றுடன் கூட்டினால் ஆறுவராமல் கடலா வரும், அதற்கேன் இவர்கள் இப்படி குதிக்க வேண்டும்? இதற்கான காரணங்களை அறிந்து கொள்ள வேண்டுமெனில், கரையில் நின்றால் போதாது, ஆற்றில் இறங்க வேண்டும். இப்போது நாம் ஆறில் இறங்கு வோம்.

ஆறு நீங்கலாக அதன் மற்ற காரணிகள் எவை எனத்தேடும்போது அவை இந்த ஏக், தோ, தீன்தான் என்று கண்டு கொள்வீர்கள். அவற்றைக் கூட்ட மீண்டும் ஆறே வருகிறது. இந்த பாக்கியம் எல்லா எண்களுக்கும் வாய்த்திருக்கிறதா? கொஞ்சம் முயன்று பார்க்கலாமே.

12 நீங்கலாக 12இன் மற்ற காரணிகள்

1, 2, 3, 4, 6

என்பதை நாம் அறிவோம்.

இவற்றைக் கூட்ட

$1+2+3+4+6=16$

தலைக்குமேல் 4 முழம் போய்விட்டது.

15 நீங்கலாக 15 இன் பிற காரணிகள் 1,3,5 ஆகும்.

கூட்டும்போது,

$1++3 \ +5 \ =9.$

இது பதினைந்தைத் தொடவேயில்லை.

இவ்வாறு கூடவோ, குறையாமலோ பிசிறின்றி அதே எண்ணே மீண்டும் வரும் நேர்த்தியைக் கண்டுதான் 6 என்ற எண்ணை அதிசயிக்கிறார்கள்.

கொஞ்சம் சோம்பல்படாமல் தேடிப்பார்த்தால் அடுத்தாற் போல் 28 இன் காரணிகளைக் (28 நீங்கலாக) கூட்ட 28 வருவதைக் காணலாம்.

$1 \ +2 \ +4 \ +7+14 \ =28$

இப்படிப்பட்ட சீர்மை எண்களை (perfect numbers] எப்படிப் பொறுக்கி எடுப்பது? இதை ஆதி காலத்தில் கிரேக்கர்கள் அறிந்திருந்தனர். அவர்கள் சொல்வது இதுதான். ஏதேனும் p என்ற பகா எண்ணை எடுத்துக் கொள்ளவும்.

2^p-1 என்ற எண் மீண்டும் பகா எண் தானா என்று பாருங்கள். பகா எண் என்றால் நீங்கள் அதிர்ஷ்டசாலி. பிறகு,

பகா எண் p	2^{p-1}	2^p-1	$2^{p-1} x [2^p-1]$
2	2	3	6
3	4	7	28
5	1 6	31	496
7	64	127	8128
11	1024	2047	–
		=23x89 பகுஎண்	

$(2^{p-1}) \times (2^p-1)$

என்ற பெருக்கலில் வரும் விடை ஒரு சீர்மை எண்ணாக அமையும் என்பதைக் கூறினார்கள்.

2^{p-1} ஐ மிகாத இரண்டின் அடுக்குக ளும் அவை ஒவ்வொன்றையும் 2^p-1 ஆல் பெருக்கும்போது கிடைக்கும் எண்கள்

$2^{p-1} \times (2^p-1)$

இன் எல்லாகாரணிகளையும் அளிக்கும். அவற்றையெல்லாம் கூட்டி இந்த எண் ணின் சீர்மையை அறிந்து கொள்ளலாம்.

அட்டவணையில் கடைசி பத்தியில் சில சீர்மை எண்கள் கொடுக்கப்பட்டுள் ளன. இதில் 11 என்ற பகா எண்ணில் தொடங்கும் போது அபசகுனமாக இந்த

$2^{11}-1 = 2047$

என்ற எண்

23 x 89

என்று பகு எண்ணாகி விட்டதால் அதிலி ருந்து சீர்மை எண் கிடைக்கவில்லை. எந் தெந்த பகா எண்கள் இந்த 11 மாதிரி சண்டித்தனம் செய்யாமல்

2, 3, 5, 7

போல் சமர்த்தாய் மீண்டும் 2^p-1 என்ற எண்ணைப் பகா எண்ணாக அளிக்கும் என்பது இன்னமும் முழுமையாய் அறியப் படவில்லை.

இதில் ஒன்று கவனிக்கப்படவேண்டி யது. நாம் காணும் எல்லா சீர்மை எண் உதாரணங்களும் இரட்டைப்படை எண்க ளாயிருப்பதுதான் பதினெட்டாம் நூற் றாண்டில் வாழ்ந்த வியோனார்ட் ஆய்லர் (Leonard Euler) மேற்கண்ட கிரேக்க முறை யில் உள்ளதைத்தவிர இரட்டைப்படை யான சீர்மை எண்கள் இல்லை என்று நிறுவினார். (முன்பொரு இதழில் கோலம் போட்ட கணித மேதை என்றோமே, அதே ஆய்வர்தான் இவர்)

அப்படியென்றால் ஒற்றைப்படையி லான சீர்மை எண்களைப் பற்றி என்ன தெரிந்துள்ளது? அவை இருக்கின்றனவா? எத்தனை பெரியவை? என்று வினவலாம். ஆனால் இவையெல்லாம் கடவுள் இருக்கி றாரா? என்ற கேள்விபோல் சிக்கலான தாக இருக்கிறது.. யாராலும் இருக்கிற தென்றும் நிரூபிக்கமுடியவில்லை. ஆனால் அவை இருந்தால், கடவுளைக் கடலை விடப் பெரியவர், வானத்தைவிட உயர்ந்த வர் என்று கூறுவது போன்ற பதில்தான் கிடைத்திருக்கின்றன.

அதாவது, ஒற்றைப்படையில் ஒரு சீர்மை எண் என்று ஏதுமிருந்தால், அதற் குப் பதினாறு வெவ்வேறு பகா எண்கள் காரணிகளாக இருக்க வேண்டும், அந்த எண் 10^{50} (இது 1க்கு பிறகு 50 பூச்சியங்களை இணைத்தால் வரும் எண்) ஐ விடப் பெரியதாய் இருக்க வேண்டும் என்று மட்டும்தான் நிச்சயமாய் கூறமுடிந் துள்ளது.

அதனால், இதைப் படித்துவிட்டு கால்குலேட்டரையோ கம்ப்யூட்டரையோ வைத்துக் கொண்டு நான் ஒற்றைப்படை சீர்மை எண்ணைக் கண்டு பிடித்துக் காட் டுகிறேன் என்று நினைப்பவர்களுக்கு ஒரு எச்சரிக்கை: 50 இலக்கங்களுக்கு மேல் உள்ள எண்களின் எல்லா காரணிகளை யும் கண்டு பிடித்து கூட்ட வேண்டியிருக் கும். இதை முடிப்பதற்குள் இந்தியாவில் உள்ள எல்லா ஊர்களின் குப்பைகளையும் கூட்டிவிடுவது எளிதாயிருக்கும்.

பி. வாஞ்சிநாதன்

பனிக்கட்டி

எந்த உலோகத்தையும் உருக்கி அத்திரவத்தில் அதன் திட வடிவிலான உலோகத் துண்டினைப் போட்டால் அது உடனே மூழ்கிவிடும். எப்பொரு ளுக்கும் திட நிலையில் அதன் ஒப்ப டர்த்தி திரவ நிலை ஒப்படர்த்தியைக் காட்டிலும் அதிகம். ஆனால் பனிக் கட்டியும் தண்ணீரும் இதற்கு விதி விலக்கு.

பனிப் பிரதேசங்களில் ஆறு, கடல் போன்றவற்றில் உறைதல் அடித் தளம் வரை நடைபெறுவதில்லை. உயி ரினங்கள் வாழ்வதற்கு இவ்விதி விலக்கே துணை போகிறது.

த. கலைமணி

நெய்வேலி.

புத்தகத்தின் மூலையில்

ஒரு சிறு குறிப்பு

1900 ஆகஸ்ட் மாதம் 8 ஆம் தேதி பாரிஸில் இரண்டாவது அகில உலக கணிதவியல் மாநாடு. நான்கு வருடத்திற்கு ஒருமுறை நடக்கும் இம்மாநாட்டிற்கு உலகின் பல்வேறு பகுதிகளிலிருந்து கணித அறிஞர்கள் வந்திருந்தனர்.

38 வயதே ஆன டேவிட் ஹில்பர்ட் (David Hilbert) என்ற கணித அறிஞர் அன்று ஒரு முக்கிய உரையாற்றினார்.

அடுத்த 50 ஆண்டுகளுக்கும் மேல் பலமுறை மேற்கோள் காட்டப்பட்ட மிக முக்கியமான உரை அது.

அவர் அந்த உரையில் பலகாலமாக கணித அறிஞர்களின் பிடிக்குச் சிக்காமல் நழுவும் 23 கணித பிரச்சனைகளைச் சுட்டிக் காட்டினார். இப்பிரச்சனைகள் கணிதவியலுக்கு மிகப்பெரிய சவால் என்று குறிப்பிட்டார்.

அதில் ஒரு சவாலாக அவர் குறிப்பிட்டது பெர்மாட்டின் கடைசி தேற்றம். 1630ல் தோன்றிய இந்த கணித பிரச்சனையின் ஆரம்பம் மிகச் சுவையானது.

பெர்மாட் தொழில்முறையில் ஒரு வழக்கறிஞர். கணிதம் அவரின் பொழுது போக்குதான். பொழுதுபோக்காக கணித ஆய்வுகளை மேற்கொண்ட அவர், கணிதவியலின் பல்வேறு சிக்கல் நிறைந்த பகுதிகளில் பல புதிய கண்டுபிடிப்புகளை நிகழ்த்தினார். வரை கணிதம், கால்குலஸ், நிகழ்தகவு கோட்பாடுகள் முதலிய கணிதவியலின் பகுதிகளில் பல ஆய்வுகளை மேற்கொண்டார்.

பெர்மாட்

தான் ஒரு முழு கணிதவியல் ஆராயாச்சியாளர் இல்லை என்றும் ஆகவே, தான் பல தவறுகளை இழைக்கக்கூடும் என்றும் கருதி தனது ஆய்வின் முடிவுகள் பலவற்றைப் பிரசுரிக்கவே இல்லை. பல முடிவுகளைச் சமகாலத்தில் வாழ்ந்த வேறு கணித அறிஞர்களுக்குக் கடிதங்களாகவே எழுதினார். ஒரு சில விஷயங்களை மட்டுமே கட்டுரையாக வடித்தார். பல விஷயங்களை அவரது டைரியில் மட்டுமே குறித்து வைத்தார்.

1453–இல் கான்ஸ்டாண்டிநோபில் துருக்கியர்களின் பிடியில் சிக்கியது. அப்பொழுது கான்ஸ்டாண்டிநோபிலில் இருந்த பல அறிஞர்கள் ஐரோப்பாவில் புகலிடம் தேடி ஓடினர். அவ்வாறு புகலிடம் தேடி வருகையில் பல பண்டைய ஆராய்ச்சி சுவடுகளை எடுத்து வந்தனர். பண்டைய கிரேக்க ஆராய்ச்சி ஏடுகள் பலவும் அதில் அடங்கும் அதில் ஒன்று டையோபான்ட்ஸ் (Diophantus) எழுதிய "அரித்மெதிகா" எனும் புத்தகம். இந்தப் புத்தகம் 1621 இல் ஐரோப்பாவில் மறுவெளியீடாக வெளியிடப்பட்டது. இப்புத்தகத்தைப் படித்த பின்னரே பெர்மார்ட் எண் கணிதத்தில் ஆர்வம் செலுத்தத் தொடங்கினார்.

'அரித்மெதிகா'வில் இருந்த ஒரு சுவையான பிரச்சனை பெர்மாட்டின் கவனத்தை ஈர்த்தது.

$3^2 + 4^2 = 5^2$ என்பதை நாம் பார்க்கலாம். ஆனால் இதே போல் மூன்றுபடிகள் உயர்த்தப்பட்ட எண்கள் ஏதாவது இரண்டின் கூட்டுத்தொகை மறுபடியும் வேறு எண்ணின் மூன்றுபடியாக இருக்குமா என்பதே பிரச்சனை.

அதாவது $x^3 + Y^3 = z^3$ என்ற முறையில் x, y, z என்ற மூன்று எண்களைக்

x, y, z என்ற மூன்று எண்களைக் கண்டுபிடிக்க முடியுமா?

xக்கு ஒரு மதிப்பும் yக்கு ஒரு மதிப்பும் எனப்பல எண்களுக்குக் கொடுத்துக் கணக்கிட்டு வரும் விடை ஏதாவது ஒரு எண்ணின் மூன்றுபடியா எனப்பார்க்கலாம். ஆனால் இது முடிகிற காரியமா? எவ்வளவு எண்கள் உள்ளன. எண்ணிலடங்கா எண்களை இவ்வாறு செய்து பார்க்கவா முடியும்? நவீன கம்ப்யூட்டர்களைக் கொண்டு இப்பிரச்சனைக்குத் தீர்வு காண முயன்றாலும் சாத்தியமில்லை. எண்கள் எண்ணிலடங்காதவை அல்லவா!

வேறுபல கணிதவியலின் தேற்றங்களைக் கொண்டு

$$x^3 + +y^3 = z^3$$

என்ற சமன்பாட்டிற்குத் தீர்வு இல்லை என நிரூபித்தார். இத்துடன் நிற்கவில்லை. இதிலிருந்து பொதுமைப் படுத்தி

$$x^4 + y^4 = z^4; \quad x^5 + y^5 = z^5$$

யென்று இரண்டு படிகளுக்கு மேல் எதற்கும் தீர்வு இல்லை எனக் கூறினார்.

'அரித்மெதிகா' புத்தகத்தைப் படிக்கும் பொழுது பெர்மாட் அந்த புத்தகத்தின் ஒரு மூலையில் "இந்த விசயத்தில்

$$x^n + y^n = z^n$$

என்பதற்கு n–இரண்டுக்கு மேல் இருக்கும் பொழுது தீர்வு இல்லை. என்பது எனக்குத் தெரியும். அதற்கான நிரூபனத்தை இந்தச் சிறிய இடத்தில் எழுத முடியாது" என்று குறிப்பிட்டிருந்தார் வேறு எவருக்கும் இதைப் பற்றி எழுதவில்லை. வேறு எங்கும் முழு நிரூபனத்தைக் குறிக்கவும் இல்லை.

அவர் இறந்த பிறகு பெர்மாட்டின் மகன் தன் தந்தையின் அனைத்துக் குறிப்புகளையும் வெளியிட்டார். அதன் பின் தான் கணித உலகமே இவ்விஷயத்தைப் பற்றி அறிந்தது. இந்தக் குறிப்பை எழுத எது பெர்மாட்டைத் தூண்டியிருக்க கூடும் என ஆய்வுகளை மேற்கொண்டனர். பெர்மாட் வேறு எங்காவது இதற்குத் தீர்வு எழுதி வைத்துள்ளாரா என்று தேடத் தொடங்கினர். அவர்களுக்கு எதுவும் தடயம் கிட்டவில்லை. பின் பலர் தாங்களாகவே இப்பிரச்சனைக்குத் தீர்வு காண முடியுமா? என்ற முயற்சியில் இறங்கினர்.

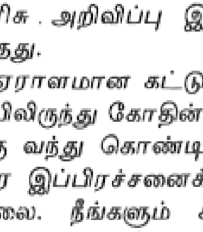
1847 இல் லெமே (Lame) என்ற உலகப் புகழ்பெற்ற கணித அறிஞர் பாரிஸ் அகாதெமியில் 'இதோ தீர்வு' என்று அறிவித்து தீர்வைப் படிக்கத் தொடங்கினார். அவர் முடித்ததும் தன்னுடைய ஆய்வுக்கு வித்திட்டதாக ஜோஸப் லியுவிலியுன் (Joseph Liouville) ஆய்வைச் சுட்டிக்காட்டினார். அந்த அறிஞர் குழாமிலேயே இருந்த லியுவிலி இந்த தீர்வில் இருக்கும் குறைகளைச் சுட்டிக் காட்டினார். லெமேக்கு நிகழ்ந்தது போல் இவ்வாறு இதுவரை பல உலகப்புகழ் பெற்ற அறிஞர்களது முயற்சிகளும் தோல்வியிலேயே முடிந்துள்ளது.

பெர்மாட் தன் குறிப்பில் 'தீர்வு எனக்குத் தெரியும்' என்று குறிப்பிட்டிருப்பதால் உண்மையில் தீர்வு இருக்கும் எனப் பல கணித அறிஞர்கள் தங்கள் வாழ்நாள் முழுவதும் தீர்வைத்தேடி ஆய்வு நடத்தித் தோல்வி அடைந்த வரலாறும் உண்டு.

இன்று மிகச் சக்தி வாய்ந்த நவீன கம்ப்யூட்டர் கூட இதன் தீர்வை அறிய பிரயோகித்துப் பார்த்தாகி விட்டது.

பெர்மாட் பிரச்சனைக்குத் தீர்வு காணும் முதல் அறிஞருக்குக் கோதின்சன் நகரில் உள்ள பல்கலைக்கழகம் 10,000 மார்க் தொகை பரிசாக அளிப்பதாக 1908 இல் அறிவித்தது. கி.பி. 2007 வரை நூறு ஆண்டுகளுக்குப் பரிசு அறிவிப்பு இருக்கும் என்று அறிவித்தது.

இன்றைக்கும் ஏராளமான கட்டுரைகள் பல்வேறு பகுதியிலிருந்து கோதின்சன் பல்கலைக்கழகத்திற்கு வந்து கொண்டிருக்கின்றன. இன்றுவரை இப்பிரச்சனைக்குத் தீர்வு கிடைக்கவில்லை. நீங்களும் கூட இதற்குத் தீர்வு காண முயற்சிக்கலாம். பெரும்பாலும் நீங்களும் கூட தோல்வியைச் சந்திக்கக் கூடும். ஆனாலும் என்ன! கணித பிரச்சனைக்குத் தீர்வு காண முயலும் செயலே இன்பமான விஷயம்தானே! ஆனால் அப்படி முயற்சி செய்து நீங்கள் வெற்றியும் பெற்று விட்டால்!!!...



டேவிட் ஹில்பர்ட்

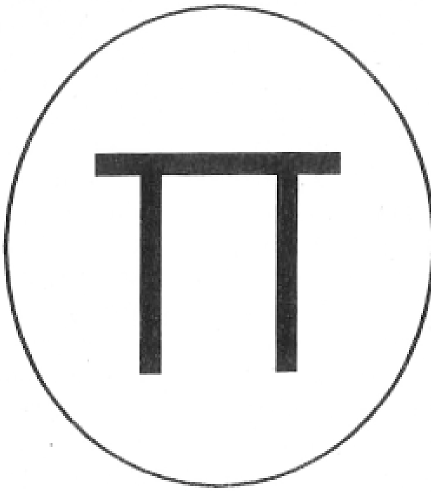
த.வி. வெங்கடேஸ்வரன்

இந்தக் கட்டுரை "பை"யைப் பற்றியது.

இது என்ன "பை"? பள்ளிக்குப் புத்தகம் சுமக்கும் "பை"யா? அல்லது விடுமுறை திருவிழாக்காலங்களில் வெளியூர் செல்லும் பொழுது துணிமணிகள் எடுத்துச் செல்ல உதவும் "பை"யா? —என வியக்காதீர்கள்.

கணித வகுப்பிலே நாம் பார்த்த "பை"தான். ஆம். அதே "π"தான்!

π என்பது என்ன தெரியுமா?



ஒரு சரியான வட்டத்தை வரையவும். இந்த வட்டத்தின் சுற்றளவை ஒரு நூலின் உதவியுடன் அளக்கவும். அதன் விட்டத்தை அளக்கவும். சுற்றளவை விட்டத்தால் வகுக்கவும். இப்பொழுது உங்களுக்கு ஒரு எண் கிடைக்கும்.

இதேபோல் பல அளவுகளில் பல வட்டங்களை வரையுங்கள். ஒவ்வொரு வட்டத்தின் சுற்றளவையும் அதன் விட்டத்தால் வகுங்கள். உங்களுக்குக் கிடைக்கும் விடை எண்கள் முன்பு கிடைத்த எண்ணுக்குச் சுற்றேறக்குறைய

$\pi = 3.$1415926535 8979323846 2643383279 5028841971 6939937510 5820974944 5923078164 0628620899 8628034825 3421170679
8214808651 3282306647 0938446095 5058223172 5359408128 4811174502 8410270193 8521105559 6446229489 5493038196
4428810975 6659334461 2847564823 3786783165 2712019091 4564856692 3460348610 4543266482 1339360726 0249141273
7245870066 0631558817 4881520920 9628292540 9171536436 7892590360 0113305305 4882046652 1384146951 9415116094
3305727036 5759591953 0921861173 8193261179 3105118548 0744623799 6274956735 1885752724 8912279381 8301194912
9833673362 4406566430 8602139494 6395224737 1907021798 6094370277 0539217176 2931767523 8467481846 7669405132
0005681271 4526356082 7785771342 7577896091 7363717872 1468440901 2249534301 4654958537 1050792279 6892589235
4201995611 2129021960 8640344181 5981362977 4771309960 5187072113 4999999837 2978049951 0597317328 1609631859
5024459455 3469083026 4252230825 3344685035 2619311881 7101000313 7838752886 5875332083 8142061717 7669147303
5982534904 2875546873 1159562863 8823537875 9375195778 1857780532 1712268066 1300192787 6611195909 2164201989

3809525720 1065485863 2788659361 5338182796 8230301952 0353018529 6899577362 2599413891 2497217752 8347913151
5574857242 4541506959 5082953311 6861727855 8890750983 8175463746 4939319255 0604009277 0167113900 9848824012
8583616035 6370766010 4710181942 9555961989 4676783744 9448255379 7747268471 0404753464 6208046684 2590694912
9331367702 8989152104 7521620569 6602405803 8150193511 2533824300 3558764024 7496473263 9141992726 0426992279
6782354781 6360093417 2164121992 4586315030 2861829745 5570674983 8505494588 5869269956 9092721079 7509302955
3211653449 8720275596 0236480665 4991198818 3479775356 6369807426 5425278625 5181841757 4672890977 7727938000
8164706001 6145249192 1732172147 7235014144 1973568548 1613611573 5255213347 5741849468 4385233239 0739414333
4547762416 8625189835 6948556209 9219222184 2725502542 5688767179 0494601653 4668049886 2723279178 6085784383
8279679766 8145410095 3883786360 9506800642 2512520511 7392984896 0841284886 2694560424 1965285022 2106611863
0674427862 2039194945 0471237137 8696095636 4371917287 4677646575 7396241389 0865832645 9958133904 7802759009

9465764078 9512694683 9835259570 9825822620 5224894077 2671947826 8482601476 9909026401 3639443745 5305068203
4962524517 4939965143 1429809190 6592509372 2169646151 5709858387 4105978859 5977297549 8930161753 9284681382
6868386894 2774155991 8559252459 5395943104 9972524680 8459872736 4469584865 3836736222 6260991246 0805124388
4390451244 1365497627 8079771569 1435997700 1296160894 4169486855 5848406353 4220722258 2848864815 8456028506
0168427394 5226746767 8895252138 5225499546 6672782398 6456596116 3548862305 7745649803 5593634568 1743241125
1507606947 9451096596 0940252288 7971089314 5669136867 2287489405 6010150330 8617928680 9208747609 1782493858
9009714909 6759852613 6554978189 3129784821 6829989487 2265880485 7564014270 4775551323 7964145152 3746234364
5428584447 9526586782 1051141354 7357395231 1342716610 2135969536 2314429524 8493718711 0145765403 5902799344
0374200731 0578539062 1983874478 0847848968 3321445713 8687519435 0643021845 3191048481 0053706146 8067491927
8191197939 9520614196 6342875444 0643745123 7181921799 9839101591 9561814675 1426912397 4894090718 6494231961

5679452080 9514655022 5231603881 9301420937 6213785595 6638937787 0830390697 9207734672 2182562599 6615014215
0306803844 7734549202 6054146659 2520149744 2850732518 6660021324 3408819071 0486331734 6496514539 0579626856
1005508106 6587969981 6357473638 4052571459 1028970641 4011097120 6280439039 7595156771 5770042033 7869936007
2305587631 7635942187 3125147120 5329281918 2618612586 7321579198 4148488291 6447060957 5270695722 0917567116
7229109816 9091528017 3506712748 5832228718 3520935396 5725121083 5791513698 8209144421 0067510334 6711031412
6711136990 8658516398 3150197016 5151168517 1437657618 3515565088 4909989859 9823873455 2833163550 7647918535
8932261854 8963213293 3089857064 2046752590 7091548141 6549859461 6371802709 8199430992 4488957571 2828905923
2332609729 9712084433 5732654893 8239119325 9746366730 5836041428 1388303203 8249037589 8524374417 0291327656
1809377344 4030707469 2112019130 2033038019 7621101100 4492932151 6084244485 9637669838 9522868478 3123552658
2131449576 8572624334 4189303968 6426243410 7732269780 2807318915 4411010446 8232527162 0105265227 2111660396

6655730925 4711055785 3763466820 6531098965 2691862056 4769312570 5863566201 8558100729 3606598764 8611791045
3348850346 1136576867 5324944166 8039626579 7877185560 8455296541 2665408530 6143444318 5867697514 5661406800
7002378776 5913440171 2749470420 5622305389 9456131407 1127000407 8547332699 3908145466 4645880797 2708266830
6343285878 5698305235 8089330657 5740679545 7163775254 2021149557 6158140025 0126228594 1302164715 5097925923
0990796547 3761255176 5675135751 7829666454 7791745011 2996148903 0463994713 2962107340 4375189573 5961458901
9389713111 7904297828 5647503203 1986915140 2870808599 0480109412 1472213179 4764777262 2414254854 5403321571
8530614228 8137585043 0633217518 2979866223 7172159160 7716692547 4873898665 4949450114 6540628433 6639379003
9769265672 1463853067 3609657120 9180763832 7166416274 8888007869 2560290228 4721040317 2118608204 1900042296
6171196377 9213375751 1495950156 6049631862 9472654736 4252308177 0367515906 7350235072 8354056704 0386743513
6222247715 8915049530 9844489333 0963408780 7693259939 7805419341 4473774418 4263129860 8099888687 4132604721

சமமாக இருக்கும்.

திருத்தமாக அளந்தால் அனைத்து வட்டங்களின் சுற்றளவு மற்றும் விட்டத்தின் விகிதம் ஒன்றாகவே இருக்கும்.

அட்டவணை

சுற்றளவு	விட்டம்	π [=சுற்றளவு/விட்டம்]
62	19.5	3.179
29.5	9.3	3.172
55	17.7	3.107
40.2	12.8	3.14

இந்த விகிதத்தைப் பற்றி அறிந்த கிரேக்கர்கள் இந்த விகித எண்ணுக்கு π என்று குறித்தார்கள்.

முதலில் π என்பது 3க்கும் 4க்கும் இடையிலான ஓர் எண் எனத்தான் தெரிந்திருந்தது. பின்னர் π சுமாராக 3.14 என்ற மதிப்புடையது என்பது அறியப்பட்டது. தற்காலத்தில் π பல ஸ்தானங்களுக்கு துல்லியமாக கண்டறியப்பட்டுள்ளது. இதன் மதிப்பு சுமாராக 3.14159265....... இதென்ன "........" என புள்ளிகள் என்று கேட்கிறீர்களா?

எங்கே 10ஐ மூன்றால் வகுங்கள்

"10 ÷ 3 = 3.3333......"

மீதியில்லாமல் வகுபடாததால் தொடர்ந்து வகுத்துக் கொண்டே போகலாம். அதேபோல் "0.769230769230....." என்ற எண்ணைப் பாருங்கள். இதில் 769230 என்கிற இலக்கங்கள் மறுபடியும் — மறுபடியும் திரும்பத் திரும்ப வருகிறதல்லவா? சிறிது சிரமப்பட்டால் "0.769230769230....." என்பது 10 ÷ 13 என்பதை அறியலாம். சரிதானா என்று பாருங்கள்!

"....." என்பது முடிவில்லாது தொடரும் பின்ன எண்களைக் குறிக்கும்.

பொதுவாக இத்தகைய பின்ன எண்கள் இரண்டு முழுஎண்களின் விகிதமாக [10/3 அல்லது 10/13] என்று இருக்கும்.

எங்கே, π எந்த இரண்டு எண்களின் விகிதம் என்று கண்டுபிடிக்க முயலுங்கள். 22/7 என்று கூறாதீர்கள். அது சரியல்ல. πயைப் பற்றி அறிந்தது முதல் இதை அறியத்தான் கிரேக்கர்களும் முயன்றார்கள். பின்னர்தான் அவர்களுக்குத் தெரிந்தது π என்பது எந்த இரண்டு எண்களின் விகிதமும் அல்ல என்று.

முடிவில்லாது நீளும் தொடர் பின்ன எண் இது என்பது தெளிவாகியது. அதாவது πயின் பின்ன விரிவாக்கத்தில் 10/13இல் பார்த்ததுபோல் எந்த இலக்க வரிசையும் திரும்பத் திரும்ப வருவதில்லை. முற்றிலும் முறையற்றதாக இலக்கங்கள் இருப்பதும் தெரிந்தது.

நவீன கம்ப்யூட்டரின் துணை கொண்டு πயின் விகிதத்தைப் பல பின்ன ஸ்தானங்களுக்குக் கணக்கிட்டுள்ளனர். சுமாராக π என்பது 3.14159265.... ஆகும்.

இந்த முடிவிலி தொடர் எண்ணின் விரிவாக்கத்தைப் பல ஸ்தானங்கள் வரை மனனம் செய்து உலக சாதனையைக் கர்நாடகாவைச் சார்ந்த மகாதேவன் செய்திருந்தார். ஆனால் தற்பொழுது அவரையும் ஒருவர் மிஞ்சிவிட்டதாகத் தெரிகிறது. உங்களுக்கு அவர் பற்றி தெரிந்திருந்தால் துளிருக்கு எழுதுங்களேன்.

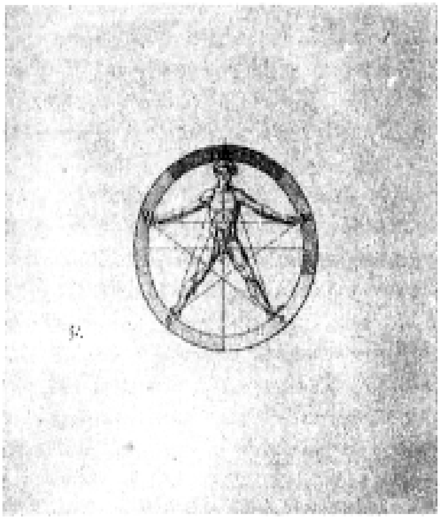
இந்த எண்ணின் பின்ன விரிவாக்கத்தைத் துல்லியமாகக் கணக்கிடுவது என்பது மின்னணு கம்ப்யூட்டர்களின் திருத்தத்தைச் சோதித்தறிய உதவுகிறது. சரியாக அந்தக் கருவியினால் ஒரு குறிப்பிட்ட ஸ்தானம் வரை கணக்கிட முடிந்தால் "இவ்வளவு" திருத்தமானது இக்கம்ப்யூட்டர் என்று அறியலாம்.

கணிதமேதை ராமானுஜம் கூட πயின் ஒரு குறிப்பிட்ட ஸ்தானம் வரை சரியாக உள்ள பின்ன விரிவாக்கத்திற்கான ஒரு சூத்திரம் கண்டுபிடித்தார்.

நமது வகுப்பில் πயை 3.14 என்றோ 22/7 என்றோ உபயோகித்தாலும் இது ஒரு தோராயமான மதிப்புதான் எனபதைப் புரிந்து கொண்டோம் அல்லவா. வட்டத்தின் சுற்றளவு மற்றும் விட்டத்தின் விகிதம் π என்பதும் வியப்பளிக்கிறது அல்லவா!

என்.ஷாஜி
வி.ரவீந்திரன்
(Institute of Mathematical Sciences)

தங்க விகிதம்



லியோனர்டா-டா-வின்ஸி என்பவர் ஒரு பெரும் அறிஞர், ஓவியர், பல்துறை வல்லுநர். அவர் ஒரு வளர்ந்த மனிதனைச் சித்தரிக்கும் ஓவியம் ஒன்றைத் தீட்டினார். அதன் குறுக்கு நெடுக்காக சில கோடுகள். இக்கோடுகள் சில செவ்வகங்களை அமைத்திருந்தது. இச்செவ்வகங்களின் பின்பு ஒரு விசேஷமான அம்சம் பொதிந்திருந்தது. அது என்ன தெரியுமா? இச்செவ்வகங்களின் விகிதம் சராசரியாக 1.612ஆக இருந்ததுதான். இதில் என்ன விசேஷம் என்கிறீர்களா?

ஏதேனும் ஒரு பூவை எடுத்துப் பாருங்கள். அதில் எத்தனை இதழ்கள் உள்ளன என்பதைக் கவனியுங்கள்.

2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, ...

என இந்த எண்களில் ஏதேனும் ஒன்றின் அடிப்படையில் பூவிதழ்கள் அமைந்திருப்பதை அறியலாம்.

ஆமாம். மேலே உள்ள எண்கள் ஒழுங்கற்ற எண்களல்ல. இது ஒரு வரிசை. இது என்ன வரிசை என்பதை யூகிக்க முடிகிறதா?

2+3=5, 3+5=8, 5 + 8 =13,....என்று இதில் ஒரு ஒழுங்கு முறை இருப்பதை நீங்கள் அறியலாம்.

1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55...

என்ற இந்த எண் வரிசை ஃபைபோனாக்கி வரிசை என்று அழைக்கப்படுகிறது.

ஃபைபோனாக்கி

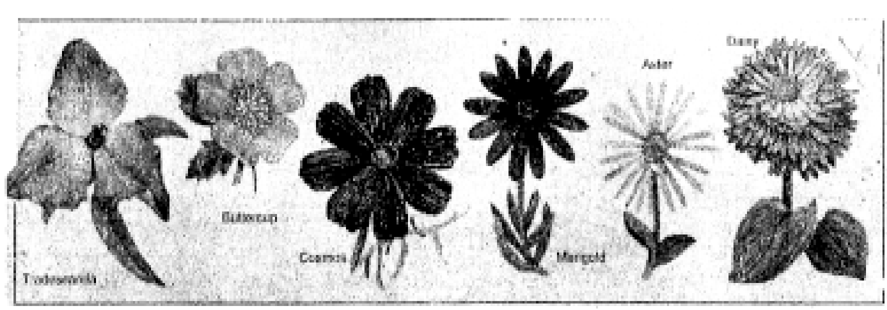
இதில் அடுத்தடுத்து வரும் எண்களின் விகிதம் எவ்வளவு என்று பாருங்கள்.

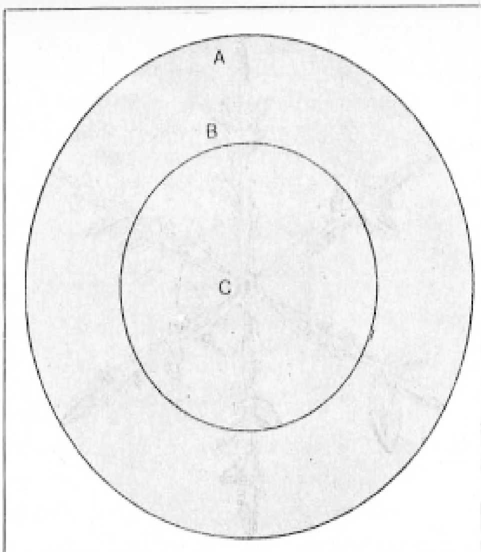
3/2 = 1.5

5/3 = 1.6666

8/5 = 1.6

இவ்வாறு தொடர்ந்து கணக்கிட்டால் சுமார் 1.6183 என்ற எண்ணாக மாறுவதைக் காணலாம். இவ்விகிதத்தைத் 'தங்க விகிதம்' என்று அழைக்கிறார்கள்.



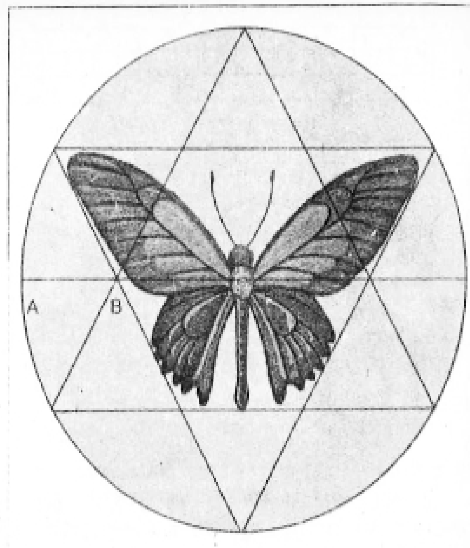


படம்:1. அருகே உள்ளது ஒரு பனித்துகள் படிகத்தின் பெரிதாக் கப்பட்ட படம். இதில் AB புள்ளி களிடையே உள்ள இடைவெளி தூரத் திற்கும் BC புள்ளிகளின் இடைவெளி தூரத்திற்கும் உள்ள விகிதம் 1.6183 -- ஒரு தங்க விகிதம்!

ஒரு செவ்வகத்தின் விகிதம் 1 = 1.62 என இருந்தால் பார்ப்பதற்கு அழகாக இருக் கும்.

டாவின்ஸியின் செவ்வகங்களின் விகித மும் இதே 'தங்க விகிதம்'தாம். இது தான் இதன் சிறப்பம்சம்.

பொதுவாக அனைத்து மலர்களின் இதழ்



படம்:2. அதே போல் அருகில் உள்ள பட்டாம் பூச்சியில் உள்ள AB மற்றும் BCயின் விகிதமும் தங்க விகிதம்தான்.

களும் பைபேனாக்கி வரிசையில் உள்ள ஓர் எண்ணிக்கையில்தான் உள்ளது. பனித்துகளின் படிகம், பட்டாம் பூச்சிக ளின் வடிவம் என இயற்கையின் அழ கிய பல படைப்புகளின் பின்புலத்தில் இந்த 'தங்க விகிதம்' பொதிந்து இருக்கி றது.

சேவை நோக்கு முகவர்கள்

துளிர் மாணவர்களிடையே மிகவும் வரவேற்பு பெற்று வருவதை நீங்கள் அறிவீர்கள். இதற்கு பள்ளி ஆசிரியர்களின் ஒத்துழைப்பும் அதிகரித்துள்ளது. இந்நிலையில் 'சேவை நோக்கு முகவர்' என்ற புதிய முறையை அறிமுகம் செய்துள்ளோம். 10– பிரதிகளுக்குக்கூட ஒருவர் முகவர் ஆகலாம்.

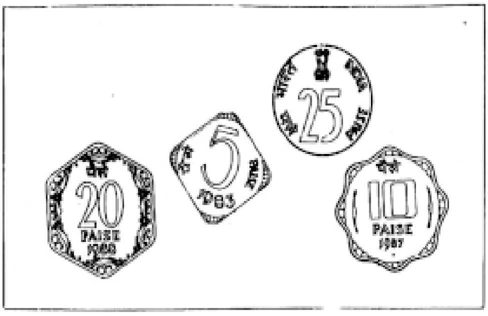
பிரதி ஒன்றுக்கு ரூ. 2.50 வீதம் முன் தொகை கட்டினால் போதும். 20 20% கழிவும் உண்டு. பள்ளி ஆசிரியர்கள் மற்றும் ஆர்வம் உள்ள அனைவரும் இந்த வாய்ப்பைப் பயன்படுத்திக் கொள்ள வேண்டுகிறோம்.

தொடர்பு கொள்ள வேண்டிய முகவரி :

துளிர்

11, முத்தையா தோட்டத்தெரு,
லாயிட்ஸ் சாலை, இராயப்பேட்டை,
சென்னை – 600 014.

வட்டமும் இயந்திரங்களும்



ஒரு ஐந்து பைசா நாணயம், ஒரு 10 பைசா நாணயம், ஒரு 20 பைசா நாணயம், ஒரு 25 பைசா நாணயம் நான்கையும் எடுத்துக் கொண்டு சமதளத்தில் உருட்டி விட்டுப் பாருங்கள். எது எளிதில் அதிக தொலைவு போகிறது?

25 பைசா நாணயம்தான் இல்லையா?

ஏன்?

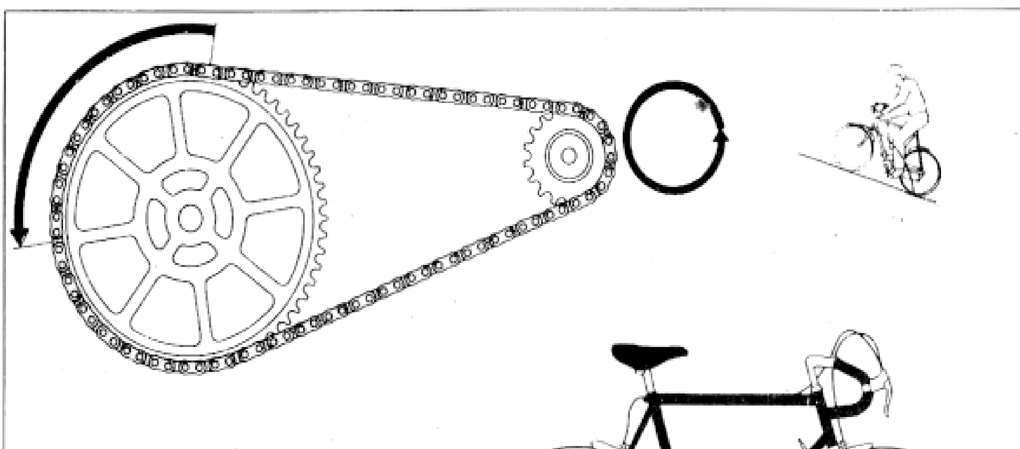
25 பைசா நாணயத்தில் ஒழுங்கான வட்ட வடிவ விளிம்பே காரணம்.

இந்த நவீன உலகில் உள்ள, ஏறக்குறைய அனைத்து இயந்திரங்களும் முழுமையான வட்டங்களையும் அவற்றைத் துல்லியமாக அளந்து பிழையின்றி வடிவமைக்க நமக்குள்ள திறமையையும் சார்ந்துள்ளது.

பல்லாயிரம் ஆண்டுகளாகவே நம் முன்னோர்கள் வட்டங்களைப் பற்றி ஆராய்ந்து படிக்காமலேயே வட்டவடிவு கொண்ட சக்கரங்களைப் பல துறைகளில் பயன்படுத்தி வந்தனர்.

நீர் இறைக்கும் ராட்டினம், வண்டிகளின் சக்கரம், குயவர்களின் மண்பாண்டம் செய்யும் சக்கரம் என்ப் பட்டியல் நீளும்.

முதன்முதலில் வட்டங்களைப் பற்றி ஆய்ந்தவர்களுள் ஆர்க்கிமிடிசும் ஒருவர், கிரேக்க அறிஞரும் கணித வல்லுநருமான இவர் வட்டத்தின் சுற்றளவை அளப்பதிலும் வட்டப் பரப்பைக் கணக்கிடுவதிலும்



ஆர்வமாயிருந்தார். ஒரு வட்டத்தின் சுற்றளவையோ அல்லது பரப்பளவையோ கணக்கிட அவ்வட்டத்தின் ஆரத்தின் அளவைத் தெரிந்து கொள்வது அவசியம் எனக் கண்டறிந்தார். ஆரத்தை இரட்டித்துப் பின்னர் ஒரு குறிப்பிட்ட எண்ணால் பெருக்கினால் அதுவே அவ்வட்டத்தின் சுற்றளவு ஆகும் என அறிந்தார், ஆர்க்கிமிடீஸ் அக்குறிப்பிட்ட எண்ணைக் கிரேக்க எழுத்தாகிய π எனக்குறியிட்டார். இதனைப் 'பை' என உச்சரிக்க வேண்டும் கணக்கில் இவ்வெண்ணை இன்றும் நாம் π என்றே குறியிடுகிறோம். இக்குறியீட்டைப் பல கால்குலேட்டர்களிலும் நீங்கள் காணலாம்.

அது சரி இந்த எண்ணின் மதிப்பு என்ன?

3.1415927......

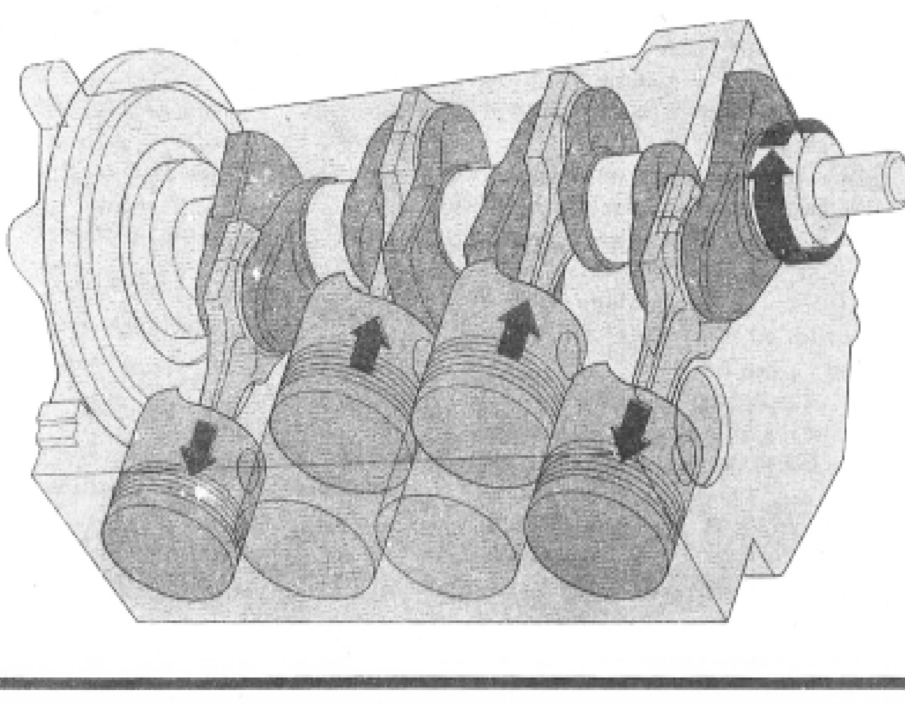
புள்ளிக்குப் பின் என்ன? பல நூறு இலக்கங்களுக்கு முடிவில்லாமல் தொடரும் எண்தான் அது.

சாதாரணமாக நாம் உபயோகத்தில் இதைச் சற்றேறக் குறைய 3.14 என்றோ அல்லது 22/7 என்றோதான் உபயோகிக்கிறோம்.

ஒரு வட்டத்தின் ஆரம் 'r' என்றால் அதன் சுற்றளவு 2πr (2 x π x r) ஆகும். பரப்பளவோ πr^2 ஆகும்.

π யின் மதிப்பு மாறுபடாதது. ஆகையால் இது பல்வேறு வட்டப் பொருள்களின் கொள்ளளவு மற்றும் மேற்பரப்பு போன்றவற்றை அளக்கவும் பயன்படுகிறது.

உருளை மற்றும் கோளம் போன்ற வட்ட வடிவைத் தன்னுள் கொண்ட உருவங்களின் பரப்பளவையும், சுற்றளவையும்



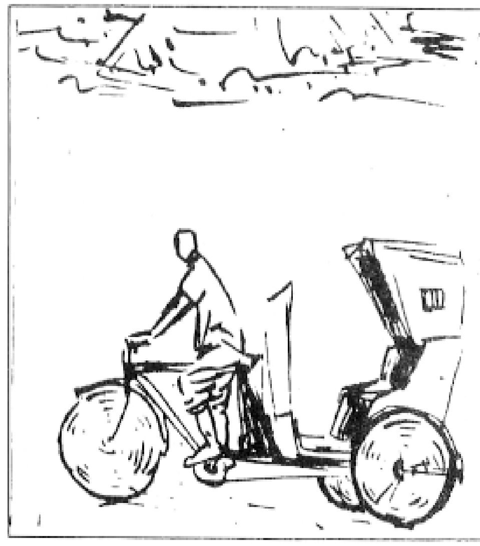
கொள்ளளவையும் அளக்கவும் பயன்படுகிறது.

இந்த அளவுகளை முடிந்த அளவு துல்லியமாக அளவிடுவது மிக அவசியம். உதாரணமாக கார் எஞ்சினை எடுத்துக் கொள்ளுங்கள். எஞ்சினில் குறைந்த பட்சம் நான்கு சிலிண்டர்களாவது (உருளைகள்) உள்ளன. இச்சிலிண்டர்களினுள் பிஸ்டன் உள்ளது. இப்பிஸ்டன்கள் சிலிண்டர்களுள் சரியாகப் பொருந்தினால்தான் மேலும் கீழும் நகர வசதியாக இருக்கும். செயல் நுட்பமுடைய பொறியைச் செய்ய பொறியாளர் அவற்றைக் கவனமாக பிழையின்றி வடிவமைக்க வேண்டும்.

உங்கள் மிதிவண்டியிலேயே எத்தனை வட்டங்கள் உள்ளன பாருங்கள். இரண்டு சக்கரங்கள், பெரிய பல் சக்கரம் ஒன்று, மற்றொரு சிறிய பல்சக்கரம், பால் பேரிங்கில் உள்ள பந்துகள் என எத்தனை எத்தனை!

ஏன் பல இடங்களில் இவ்வாறு வட்ட வடிவமே மேலோங்கி உள்ளது?

ஏனைய வடிவங்களைவிட உராய்வு குறைவான நிலையில் இயங்க மிகச் சிறந்த வடிவம் வட்ட வடிவமே. இதனாலேயே பல இடங்களில் நாம் வட்ட வடிவப் பொருள்களையே பார்க்கிறோம்.



ஓடுகின்ற, சுழல்கின்ற பல பொருள்கள் வட்ட வடிவில் இருப்பதும் இதனால் தான்.

சத்யா, புதுவை

இரு தர்க்கப் புதிர்கள் – விடைகள்

1. இரண்டாமவனும் "ஆமாம்" என்று சொல்லியிருந்தால் நீதிபதி எதையும் கண்டுபிடித்திருக்க முடியாது, ஆகையால், அவன் "இல்லை" என்றே சொல்லியிருக்க வேண்டும்.

இப்போது இரண்டு சாத்தியக்கூறுகள்: (i) இருவர் சொன்னதும் உண்மை, (ii) இருவரும் பொய் சொன்னார்கள். ஆனால் ஒருவன் எப்போதுமே பொய் பேசுபவனாயிற்றே! ஆகையால் இருவர் சொன்னதும் பொய் எனவே இரண்டாமவனே ராமன்!

(இந்த விடைகளை வைத்து இரட்டையருள் எவன் எப்போதுமே பொய் பேசுபவன் எனத் தீர்மானிக்க முடியாது. ஏனென்று யோசித்துப் பாருங்கள்.)

2. A–யால் B,C இருவர் தலையையும் பார்க்க முடிந்தது. B, C இருவர் தலை மீதும் நீலத் தொப்பி இருந்திருந்தால் தன் தலை மீதுள்ள தொப்பியின் நிறம் சிகப்பு எனத் தெரிந்து சரியாக விடை கூறியிருப்பார். அவர் "தெரியாது" என்று சொன்னதால், B,C இருவர் தலை மீதும் நீலத் தொப்பிகள் இருக்க இயலாது. A சொன்னதை B,C இருவரும் கேட்டதால் அவர்களுக்கும் இந்த உண்மை தெரிந்து விட்டது.

இப்போது சாத்தியக்கூறுகள்:

B	C
நீலம்	சிகப்பு
சிகப்பு	நீலம்
சிகப்பு	சிகப்பு

B-யால் C யின் தலையைப் பார்க்க முடிந்தது. அவர் தலை மீது நீலநிறத் தொப்பி இருந்தால், தன் தலை மீது சிகப்புத் தொப்பி உள்ளது என்று உறுதியாகக் கூறியிருப்பார். அவரும் "தெரியாது" என்றவுடனே, Cக்குத் தன் தலை மீது சிகப்புத் தொப்பி இருப்பது புரிந்து விட்டது.

ஆர். ராமானுஜம்

தேவதையின் மகள்

முன்னொரு காலத்தில் மார்கழி மாதம் விடியற்காலைப் பொழுதில் வான தேவதை தன் இளம் மகளுடன் வானில் சென்று கொண்டிருந்தாள். அப்போது வான தேவதையின் மகள் கீழே ஒரு ஆசிரமத்தின் அருகில் உள்ள ரோஜா தோட்டத்தைத் தன் தாயிடம் காண்பித்து ''அம்மா எனக்கு அந்த தோட்டத்தில் உள்ள ஒரு ரோஜா பூ வேண்டும்'' என்றாள். தேவதையும் தன் மகளை நீ இங்கேயே இரு, நான் நீ விரும்பிய ரோஜா பூவைப் பறித்து வருகிறேன் என்று சென்றாள்.

நீண்ட நேரம் ஆகியும் பூ பறிக்கச் சென்ற தன் தாய் வராததை எண்ணி கவலையுடன் அந்தத் தோட்டத்தை நோக்கி அந்த இளம் வானதேவதை சென்றாள். அந்த தோட்டத்தின் அருகில் ஒரு முனிவர் இருப்பதைக் கண்டு அவரிடம் சென்று வணங்கி இந்தப் பூந் தோட்டத்திற்குப் பூ பறிக்க வந்த தன் தாயைக் காணாததை அந்த முனிவரிடம் கூறினாள். அதைக் கேட்ட முனிவரும் ''ஓ! அந்த தேவதை தான் உன் தாயா! எனக்குச் சொந்தமான ரோஜா தோட்டத்தில் பூஜைக்கு வைத்திருந்த பூவை என் அனுமதி இல்லாமல் பறித்த காரணத்தால், உன் தாயை இந்த பூச்களோடு பூவாக மாறும் படி சாபம் செ[illegible]த்து விட்டேன்'' என்று கூறினார். [illegible]தைக் கேட்ட அந்த இளம் தேவதை அழுதுகொண்டே முனிவரை நோக்கி சுவாமி என்னால் என் தாய் செய்த தவற்றிற்கு என்னையும், என் தாயையும் மன்னித்து உங்கள் சாபத்தை நீக்கி, என் தாயை என்னிடத்தில் சேர்த்து விடுங்கள் என்று அழுதுகொண்டு கெஞ்சினாள்.

அந்த முனிவரும் இளம் தேவதையின் மீது இரக்கப்பட்டு ''உன் தாய் உனக்கு வேண்டுமானால் நான் கூறும் ஒரு நிபந்தனையை நிறைவேற்றவேண்டும்'' என்று கூறினார். தேவதையும் ''சரி உங்கள் நிபந்தனைகளைக் கூறுங்கள்'' என்றாள். அந்த முனிவரும் ''இதோ இந்த பூக்களோடு பூவாக உருமாறியிருக்கும் உன் தாயாக இருக்கும் பூவை ஒரே ஒரு முறை தான் சரியாக தொட வேண்டும். நீ சரியாக உன் தாயைத் தொட்டு விட்டால் உன் தாய்க்கு நான் கொடுத்துள்ள சாபம் நீங்கி உன்னை வந்து அடைவாள். நீ சரியாகத் தொடவில்லை என்றால் உன் தாய் நான் கொடுத்த சாபத்திலேயே ''பூ''வாக இருப்பாள் மீண்டும் உன்னை வந்து அடைய மாட்டாள்'' என்று கூறினார்.

உடனே அந்த இளந்தேவதை தன் அறிவு திறமையால் தன் தாயாக இருக்கும் பூவைத் தொட்டு தன் தாயை அடைந்தாள் தாயும் மகளும் மகிழ்ச்சியாக சென்றார்கள்.

கேள்வி

அன்பு இளம் வாசகர்களே, அந்த இளம் தேவதை தன் தாயாக இருக்கும் பூவை எப்படி சரியாகத் தொட்டாள் என்று உங்களால் கூறமுடியுமா? உங்கள் ஊகம் சரிதானா என்று 27 ஆம் பக்கத்தில் தெரிந்து கொள்ளுங்கள்.

D. முனிரத்தினம்

என் பக்கம்

சிந்தைக்குப் பிடித்த சிறந்த இதழ்: ஓர் விமர்சனம்

செப்டம்பர் – 89 ஆம் இதழைச் சென்ற ஓராண்டில் வெளிவந்த 11 இதழ்களுள் சிறந்த இதழாகக் கருதுகிறேன்.

பார்த்தவுடன் மனத்தைக் கவரும் பளிச்சென்ற அட்டை; பொருத்தமாய் யுத்ததை ஒழிக்கப் பாடுபடுமாறு வருங்காலத் தலைவர்களுக்கு அறிவுரை; ஜானி ஹெர்ட்டின் கார்ட்டூன் மிக அருமை! மரத்தைப் பற்றி தான் எத்தனை வகையான கருத்துகள். மரரேகை கொண்டு பூமிக்குச் சோதிடம் பார்க்கிற கட்டுரை மிகவும் சுவையாக இருந்தது. ஆனால் அதன் கீழ் வெளியிடப்பட்ட பட ஜோக் அனாவசியம்! பாதாள ரயிலின் இயக்கங்கள் படங்களுடன் விளக்கப்பட்டது மிகவும் அருமை. குளிர் காலத்தில் 'பனிக்கட்டி வீடு' பற்றிப் படித்தது பொருத்தம். "செய்துபார்" பகுதியில் பருத்தி நூல் எரியாத காரணம் பற்றிய விளக்கம் சிறப்பாக இருந்தது. இவ்விதழில் எனக்கு மிகவும் பிடித்த கட்டுரை "சித்திரம் பேசுதடி" தான்! கார்ட்டூன் திரைப்படங்கள் தயாரிக்கும் விதம் நகைச்சுவையுடன் விளக்கப்பட்டது அருமை; குறிப்பாகப் படங்கள் வெகு அருமை.

விமர்சனம் செய்தவர்:
ஜி. ஜெகப்பிரியன்
பாப்பு நாயக்கன் பட்டி, மதுரை.

வாசகர் வட்டம்:

ஆறடி நிலம் கூட சொந்தம் இல்லையென்றாலும் எங்களுக்கு 'என் பக்கம்' என்ற ஒரு பக்கத்தை துளிரில் எங்களுக்குச் சொந்த மாக்கி விட்டீரே! ஒரு விஞ்ஞானியின் வரலாறு; உருவாக்குங்கள் ஒரு கம்ப்யூட்டரை; கம்ப்யூட்டரின் வரலாறு; வினோத மீன்கள் என பல விந்தைச் செய்திகளைத் தந்து எங்கள் சிந்தையைக் கவர்ந்தன. இந்தச் செய்திகளைப் படிக்கும் போது ஆர்க்கிமெடிஸைப் போல நாங்களும் 'யுரேகா' என்று கத்தலாம் போல் உள்ளது!

– இரா. பூங்குழலி, நாலுவேதபதி,
உலகநாதன் தெரு,
வேதை தாலுகா – 611 112

துளிர் இதழைப் படிப்பதில்தான் எத்தனை ஆர்வம்! எத்தனை மகிழ்ச்சி! ஆனால் சரியான நேரத்தில் கிடைப்பதில்லை. துளிர் இதழில் உள்ள இயக்கச் செய்திகளைப் பார்க்கும்போது அது மாதிரி என் ஊரிலும் நடக்காதா? என்று தோன்றுகிறது!

– V. K. ஈஸ்வரி,
வேளாளப் பட்டி,
சேலம் மாவட்டம்.

வினா விடை

1. உலகத்தில் ஆறுகளே இல்லாத நாடு எது?
ஆஸ்திரேலியா, அரேபியா, அர்ஜண்டினா

2. தண்ணீரே குடிக்காத மிருகம் எது?
கோலாக் கரடி, பன்னிக் கரடி, துருவக் கரடி

3. ஏரிகள் அதிகம் உள்ள நாடு எது?
இந்தியா, நியுஸிலாந்து, பின்லாந்து

4. நாம்பிறக்கும்போது எத்தனை எலும்புகளுடன் பிறக்கிறோம்?
280, 230, 270

5. ஹாக்கி விளையாட்டில் உலக அளவில் முதன் முதவில் வெற்றி கண்ட நாடு எது?
ருஷ்யா, இங்கிலாந்து, பாகிஸ்தான்

6. சிறுத்தையின் வேகம் மணிக்கு எத்தனை கிலோ மீட்டர்?
160, 120, 200

விடைகள்:

1. அரேபியா; 2. கோலா; கரடி; 3. பின்லாந்து; 4. 270; 5. இங்கிலாந்து; 6. 120 கிலோ மீட்டர்.

N. ஜனார்த்தனன்,
பத்தாம் வகுப்பு,
அம்பத்தூர், சென்னை – 53

ஏப்ரல் – மே இதழின் யுரேகா பகுதியில் கேட்கப்பட்ட வினாக்களுக்குப் பாதிக்குமேல் சரியான விடையளித்தோர் விவரம் வருமாறு:

1. K வெங்கடாசலம், 10 ஆம் வகுப்பு, அரசினர் உயர்நிலைப்பள்ளி, வடமலைப் பாக்கம், செய்யார் தாலுக்கா, தி.ச.மாவட்டம்.
2. கே. வளர்மதி, காங்கேய நல்லூர், வேலூர்
3. D. சரவணன், 9 ஆம் வகுப்பு 'அ' பிரிவு, 30, செல்வ பெருமாள் கோவில் தெரு, ஓட்டேரி, சென்னை – 12
4. கே.எஸ். நந்தகுமார்.
5. சி. குமுதவள்ளி, நெ – 17, செல்லியம்மன் கோவில் தெரு, பழைய பெருங்களத்தூர், சென்னை – 63
6. R. ராஜன் கண்ணன் 12/1, சிதம்பரனார் தெரு விருதுநகர்.

அறிந்து கொள்ளுங்கள்

கருவிகள்	பயன்கள்
ஆல்டிமீட்டர்	உயரத்தை அளக்க
ஆடியோ மீட்டர்	ஒலியின் உரப்பை அளக்க
எலக்ட்ரோஎன்சஃபலோகிராப்	மூளையின் மின்னியக்கம் காண.
பேதோமீட்டர்	கடலின் ஆழம் காண
கிகர் மூல்லர் கவுண்ட்டர்	கதிரியக்கத்தை அளக்க
கிரேவிமீட்டர்	நீருக்கடியில் உள்ள எண்ணெய்ப் படிவுகளை அறிய
ஹைக்ரோமீட்டர்	காற்றின் ஈரப்பதத்தை அளக்க
ஓடோமீட்டர்	வாகனங்கள் கடந்த தூரத்தை அளக்க
லாக்டோமீட்டர்	பாலின் தூய்மையை அறிய
மானோ மீட்டர்	வாயுவின் அழுத்தம் காண
போட்டோ மீட்டர்	ஒளி ஆற்றல்களை ஒப்பிட
பைரோ மீட்டர்	உயர் வெப்பநிலையை அளக்க
சாக்கரி மீட்டர்	ஒரு கரைசலிலுள்ள சர்க்கரையின் அளவு காண
செக்ஸ்டன்ட்	வெகுதொலைவிலுள்ள பொருட்களின் உயரம் காண
ஸ்ட்ரோபோஸ்கோப்	வேகமாக நகரும் பொருளை நிலையாகக் காண
ஸ்டீரியாஸ்கோப்	இரட்டை லென்ஸ் கேமராவில் பிடிக்கப்பட்ட
	படத்தை இரு கண்களாலும் காண
அனிமோ மீட்டர்	காற்றின் வேகம் காண

தொகுப்பு: G.ஜெகப்பிரியன், பாப்புநாயக்கன்பட்டி.

எங்கள் பாராட்டுகள்:

ஏப்ரல் - மே மாத யுரேகா வெற்றிப் பரிசினைப் பெறுபவர்:
முஸ்பக் அகமது
10 - ஆம் வகுப்பு ஈ பிரிவு
பந்தர் கார்டன் உயர் நிலைப்பள்ளி
பெரம்பூர், சென்னை - 11

பாரதி - B. அன்பழகர், 9ஆம் வகுப்பு

புதிரில் பூத்த கணிதம்

"ஒரு எண்ணை மனதில் நினைத்துக் கொள்ளுங்கள். அத்துடன் இரண்டைக் கூட்டுங்கள். அதை இரண்டால் பெருக்குங்கள். அத்துடன் மூன்றைக் கூட்டுங்கள். நினைத்த எண்ணைக் கழியுங்கள். பின் ஐந்தைக் கூட்டுங்கள். எங்கே, வரும் எண் என்ன? 49. ஆ! சரி அப்படி ஆனால் நீங்கள் நினைத்த எண் 37 இல்லையா? சரிதானே?"

இப்படிப்பட்ட தந்திரங்களை நீங்களே பல தடவை செய்திருக்கலாம். இதன்பின்னே உள்ள அடிப்படையைப் பார்ப்போமா?

நீங்கள் நினைத்த எண் என்ன? எதுவாக வேண்டுமானாலும் இருக்கலாம். எனக்கு இப்பொழுது தெரியாது அல்லவா?

ஆகவே தெரியாத ஒரு எண்ணை	'x' என்று கொள்கிறேன்.
சரி அத்துடன் இரண்டைக் கூட்டுகிறேன்.	$x+2$
இதை இரண்டால் பெருக்குகிறேன்.	$2x+4$
அத்துடன் மூன்றைக் கூட்டுகிறேன்.	$2x+7$
அதிலிருந்து நீங்கள் நினைத்த எண்ணைக் கழிக்கிறேன்	$x+7$
இத்துடன் 5யைக் கூட்டுகிறேன்.	$x+12$

இப்பொழுது நீங்கள் 49 என்று கூறினால் $49 = x + 12$ என்று எனக்குத் தெரியுமல்லவா?

ஆகவே $49 - 12 = x$, அதாவது $x = 37$

எங்கே சரிபார்ப்போமா?

$37 + 2 = 39$

$2 \times 39 = 78$

$78 + 3 = 81$

$81 - 37 = 44$

$44 + 5 = 49$

$49 - 12 = 37$!

இதுதான் அல்ஜீப்ரா.

இப்படி விளையாட்டாக தோன்றியதுதான் அல்ஜீப்ரா எனும் கணிதவியல்.

கிரேக்கத்திலே டையோபான்டஸ் என்ற ஒரு கணிதவியலாளர் இருந்தார். அவர் இறந்த பிறகு அவருடைய கல்லறையில் கீழ்க்கண்ட புதிர் செதுக்கப்பட்டிருந்தது. கவனமாகப் படியுங்கள்.

"இதன் வழி பயணிப்போரே சற்று நில்லுங்கள்! இங்குதான் டையோபான்டஸின் உடல் அடக்கம் செய்யப்பட்டிருக்கிறது. எண்கள் அவருடைய ஆயுளை அளவிடுகிறது என்பது ஒரு வித்தையே. அவரது ஆயுளில் ஆறில் ஒரு பகுதியை குழந்தையாகக் கழித்தார். பின்னர் பன்னிரெண்டில் ஒரு பாகம் ஆயுள் பூர்த்தியானதும் திருமணம் செய்து கொண்டார். அவரது ஆயுளில் ஏழில் ஒரு பகுதியைக் குழந்தையில்லா தாம்பத்ய வாழ்வில் கழித்தார். அதன்பின்னர் 5 வருடம் சென்றதும் அவருக்கு முதல் குழந்தை பிறந்தது. அக்குழந்தையின் ஆயுளோ அவரது ஆயுளில் சரிபாதிதான். அவர் மகன் இறந்து நான்கே ஆண்டுகளில் அவரும் இறந்தார். அப்படியெனில் டையோபான்டஸ் இவ்வுலகில் எத்தனை ஆண்டுகள் வாழ்ந்தார்?"

இப்புதிருக்கு விடை காண்பது மிக எளிது.

டையோபான்டஸ் வாழ்ந்தது	x வருடம் எனக் கொள்வோம்.
அவருடைய குழந்தைப் பருவம்	x/2
இளமைப் பருவம்	x/12
குழந்தையில்லா தாம்பத்ய வாழ்க்கை	x/7
5 வருடம் கழித்து குழந்தை பிறந்தது.	5
பின் மகன் வாழ்ந்தது அவரில்	
பாதி காலம்	x/2
மகன் இறந்த பின் இவர் வாழ்ந்தது	4 வருடங்கள்.
ஆகவே அவரது மொத்த வாழ்நாள்	$x = x/6 + x/12 + x/7 + 5 + x/2 + 4$

இச்சமன்பாட்டிற்குத் தீர்வு $x = 84$ என்பதாகும்.

ஆகவே, 21 வயதில் திருமணம் செய்து கொண்டார். 38 வயதில் மகன் பிறந்தான். அவரது 80–ஆவது வயதில் மகன் இறந்தான். 84 வயதில் இவர் இறந்தார் என்ற விபரங்கள் தெரிய வருகிறது.

இவ்வாறுதான் முற்காலத்தில் இந்த சமன்பாட்டு முறை கொண்டு பல புதிர்கள் இட்டுக்கட்டப்பட்டன. லீலாவதி போன்ற முற்கால இந்திய கணிதவியல் நூல்களிலும் இத்தகைய சமன்பாட்டுப்புதிர்கள் உள்ளன.

இப்புதிர்களே–சமன்பாடுகளே அல்ஜீப்ராவின் துவக்க நிலையாகும்.

ஒரு குதிரையும் ஒரு கழுதையும் பொதி சுமந்து சென்று கொண்டிருந்தன. கழுதை குதிரையைப் பார்த்து குதிரையினுடையதை விட தன் பொதி அதிகம் என்று வருத்தப்பட்டு முணுமுணுத்துக் கொண்டே வந்தது. அப்பொழுது அவ்வழியே வந்த கணிதவியலாளர் அக்கழுதையைப் பார்த்து "என்னப் பிரச்சனை உனக்கு?" என வினவினார். கழுதை, "நண்பரே, என் முதுகிலிருந்து ஒரு மூட்டையை எடுத்து குதிரையின் முதுகில் ஏற்றினால் எங்கள் இருவரின் சுமையும் சமமாகும். ஆனால் குதிரையின் முதுகிலிருந்து ஒரு மூட்டையை எடுத்து என் முதுகில் ஏற்றினாலோ என் சுமை குதிரையினுடையதைவிட இரண்டு மடங்காகும். அன்பான கணித அறிஞரே எங்கள் முதுகில் தற்போது எத்தனை மூட்டைகள் இருக்கின்றன என்பதை எண்ணிப் பார்க்காமல் கூறுங்கள்" என்றது.

கணித அறிஞர் நொடியில் குதிரையின் முதுகில் 5, உன் முதுகில் 7 என்று கூறினார்.

நீங்களும் முயலுங்கள். தீர்வு மிக எளிது. குதிரையின் முதுகில் x மூட்டையும் கழுதையின் முதுகில் y மூட்டையும் எனக் கொண்டால் கழுதையின் மூட்டையிலிருந்து ஒன்ற எடுத்து (y–1) குதிரையின் முதுகில் ஏற்றினால் (x+1) இரண்டும் சமம். அதாவது $y-1 = x+1$

ஆனால் குதிரையின் முதுகிலிருந்து ஒன்றை எடுத்து (x – 1) கழுதையின் முதுகில் ஏற்றினாலோ (y + 1) குதிரையினுடையதைப் போல கழுதையின் சுமை இரண்டு மடங்கு. அதாவது $2(x-1) = y+1$

இப்பொழுது இப்பிரச்சனை இரண்டு சமன்பாடுகளாக குறைந்துவிட்டது.

அவை

$[y - 1] = (x + 1)$ $y - x = 2$

$[y + 1] = 2[x - 1]$ அல்லது $y - 2x = -3$

என்ற இரண்டு சமன்பாடுகளே.

இரண்டு சமன்பாட்டையும் தீர்த்தால் வருவது $x = 5, y = 7$. அதாவது, கழுதையின் முதுகில் 7 மூட்டைகளும் குதிரையின் முதுகில் 5 மூட்டைகளும் இருந்தன.

த.வி.வெங்கடேஸ்வரன்.

விந்தை எண்

ஏதாவது ஒரு மூன்றிலக்க எண்ணை எழுதிக் கொள். குறிப்பாக ஏதாவது ஒர்இலக்கம் மற்ற இலக்கங்களை விட மாறுபட்டு இருக்கட்டும். இலக்கங்களை முறையே ஏறு, இறங்கு வரிசைகளில் எழுது பின்னர், அவ்விரு எண்களுக்குள்ள வித்தியாசத்தை மீண்டும் எண்ணின் இலக்கங்களை ஏறு, இறங்கு வரிசைகளில் எழுதி வித்தியாச எண்களை கண்டறி. ஏதாவது ஒரு நிலைக்கு (Step) மேலே உன்னால் செல்ல இயலாது. அங்கு ஒரு விந்தை நிகழ்ந்திருக்கும்.

எடுத்துக்காட்டு:

	927	எண்	**686**
முதல்நிலை	**972**	இறங்கு வரிசை	**866**
	279	ஏறுவரிசை	**668**
	693	வித்தியாசம்	**198**
இரண்டாம் நிலை	**963**		**981**
	369		**189**
	594		**792**
மூன்றாம் நிலை	**954**		**972**
	459		**279**
	495		**693***
நான்காம் நிலை	**954**		
	459		
	495		

{*இவ்வெடுத்துக்காட்டில் முதல் எடுத்துக்காட்டின் முதல்நிலையை மீண்டும் காண்கிறோம்.
495 ஒரு விந்தை எண்தானே!

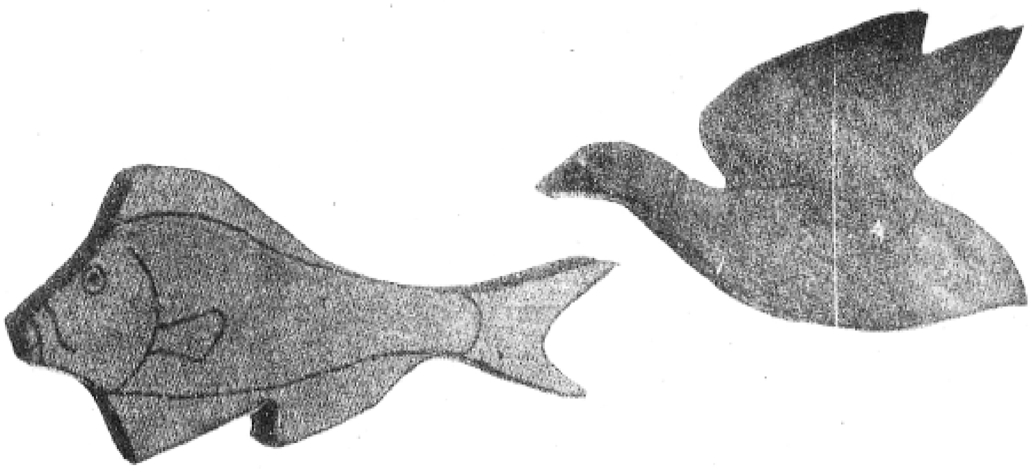
நான்கு ஸ்தானத்தில் இது போன்ற எண் 6174 ஆகும். இதை கேப்ரேகர் மாறிலி என்பர்.

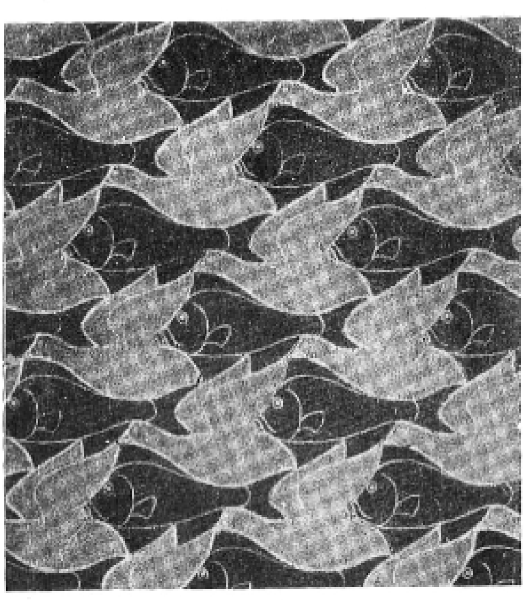
G.கோபாலகிருஷ்ணன்
திண்டுக்கல்.

செய்துபார்

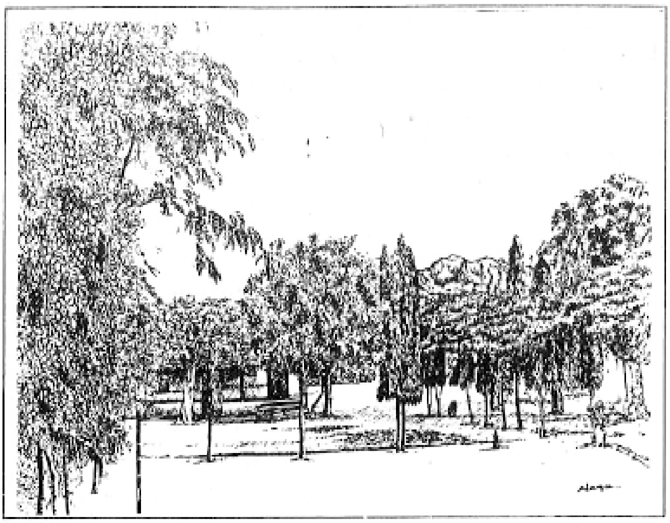
எஷ்ஷரின் சித்திரம்

எஷ்ஷரின் கைத்திறமையை இவ்விதழ் முன்பக்க உள்ளட்டையிலும் பின்பக்க உள்ளட்டையிலும் கண்டு மகிழ்ந்திருப்பீர்கள். அவரைப்போல நீங்களும் ஓவியம் தீட்ட விரும்புவீர்கள் அல்லவா? முதலில் கீழே உள்ள இரண்டு உருவங்களை வெட்டி அழகாக ஒர் அட்டையில் ஒட்டிக்கொள்ளவும். பின் இருஉருவங்களையும் அதன் ஓரத்தோடு வெட்டி அச்சு செய்துகொள்ளவும். கீழே காண்பிக்கப்பட்டுள்ள முறையில் நீங்கள் இவ்வச்சுகளைக் கொண்டு ஓவியம் தீட்டி மகிழுங்கள்.





இயக்கச் செய்திகள்



கோடை முகாம் நடத்தபட்ட இடத்தின் கோட்டோவியம்

அறிவியல் இயக்க கோடை வாழ்க்கை முகாம்

மே 15 முதல் 22 வரை கிருஷ்ணகிரியை அடுத்துள்ள மேகலசின்னப் பள்ளி கிராமத்தில் காம ராஜர் ஆண்கள் உயர் நிலைப்பள்ளில் 8 நாள் அறிவியல் இயக்க முகாம் நடைபெற்றது. தமிழகத்தின் இரண்டாவது அணி ஆர்வ லர்கள் 80 பேர் கலந்துகொண்டனர். டாக்டர் எம். பி. பரமேஸ்வரன், ரகு னந்தன், துருவ்ரெய்னா சாட்டர்ஜி முதலிய அகில இந்திய மக்கள் அறிவியல் இயக்க முன்னோடிகளும், டாக்டர் ராமானுஜம், டாக்டர் ஜெயராமன் முதலிய அறிவியல் அறிஞர்களும் பங்குபெற்று உரை நிகழ்த்தினர். குழுவிவாதம் முதலியவை மூலம் பல 'செயல் கையேடுகள்' உருவாக்கப்பட்டன. எதிர்கால அறிவியல் இயக்க பணிகளுக்கு இக்கை யேடுகள் பயன்படும்.

வேலூர்

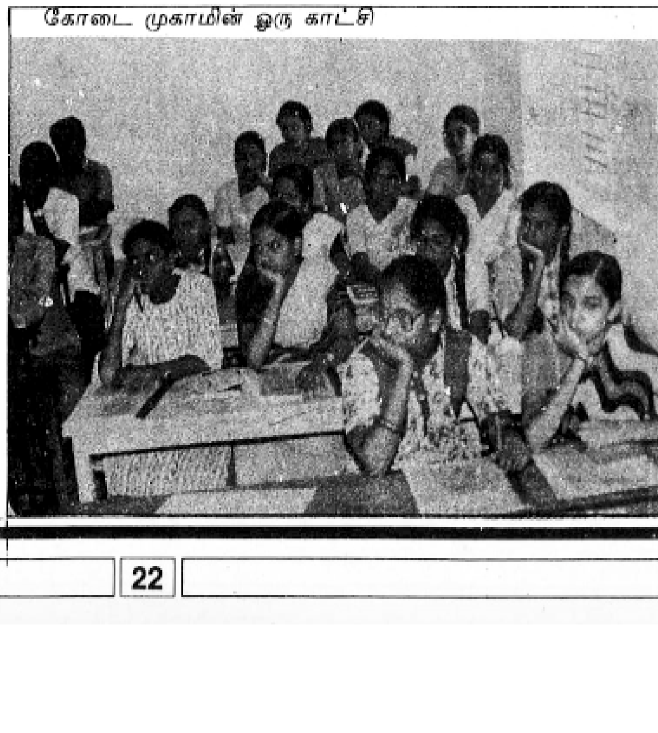
தமிழ்நாடு அறிவியல் இயக்கம், வேலூர் கிளை சார்பாக K. V. குப்பத்தில் 17-6-90 (ஞாயிறு) ஏற்பாடு செய்திருந்த 'குழந்தைகள் அறிவியல் முகாம்' திட் டமிட்டபடி சிறப்பாக நடைபெற்றது.

K. V. குப்பம் அரசு ஆண்கள் உயர்நிலைப் பள்ளி மற்றும் அரசு பெண் கள் உயர்நிலைப் பள்ளி மாணவர்கள் 100 பேர் இந்த முகாமில் கலந்து கொண்டனர். நமது இயக்கம் சார்பாக 10 பேர் கலந்து கொண்டு நிகழ்ச்சிகளை நடத்தினர். மூன்று பேராசிரியர்களும் கலந்து கொண்டு முகாமினை சிறப்பித்தனர்.

விஞ்ஞான விளையாட்டு, கணித விளையாட்டு, கற்பனையும் கைத்திறனும், அறிவியல் இயக்கப் பாடல்களும் போதிக்ககப்ப ட்டன. மாணவர்கள் மிக்க ஆர்வமுடன் கலந்து கொண்டனர்.

இந்த முகாமில் குறிப்பிட வேண்டியது பள்ளியில் மிக்க சிரத்தை எடுத்து நடத்தியதுதான். தலைமை ஆசிரியையும் 6 ஆசிரியர்கள் முகாமிற்கான

கோடை முகாமின் ஒரு காட்சி



அனைத்து ஏற்பாடுகளையும் செய்தனர். மதிய உணவும், காலை, மாலை இருவேளையும் சிற்றுண்டி, காபி முதலியவை, (மாணவர்களுக்கும் பயிற்சியினர்களுக்கும்) பள்ளி சார்பாகவே ஏற்பாடு செய்யப்பட்டிருந்தது.

இத்தகைய முன்முயற்சிகளை மேற்கொண்ட இப்பள்ளியையும், அதன் ஆசிரியர்களையும் துளிர் மனமாறப் பாராட்டுகிறது.

அகில இந்திய கல்வி அறிவியல் பயணம்

இவ்வருட இறுதியில் அகில இந்திய அளவில் நடைபெறவுள்ள எழுத்தறிவு பிரச்சாரத்தின் ஒரு பகுதியாகிய விளக்கவுரை பிரச்சாரத்திற்கான தலைமை பயிற்றுனர் பயிற்சி முகாம் காந்திகிராம் பல்கலைக்கழகத்தில் ஜூன் 2 மற்றும் 3 ஆம் தேதி நடைபெற்றது. தமிழகத்தின் அனைத்து பகுதியிலிருந்தும் சுமார் 200 பேர் பங்குபெற்றனர். குழுவிவாதம் மூலம் பயிற்சி அளிக்கப்பட்டது. ஜூன், ஜூலை ஆகஸ்டுமாதங்களில் இங்கு பயிற்சிபெற் றவர்கள் மாவட்ட அளவிலான பயிற்சி முகாம்களை நடத்துவார்கள்.

சுற்றுப்புறச் சூழல் கல்வி முகாம்:

மே 17 முதல் 20 வரை ராமேஸ்வரத்தில் பர்வர்த்தினி பெண்கள் மேல்நிலைப் பள்ளியில் சுற்றுப்புற சூழல்கல்வி முகாம் நடந்தது. சுற்றுப்புறச் சூழலை வைத்து கல்வி கற்பிக்கும் முயற்சியில் இது முதல் முகாம்.

B.G.V.J. மாவட்ட சிறப்பு மாநாடு: கிருஷ்ணகிரி

இதன்பின் தமிழகத்தின் பல பகுதியிலும் இத்தகைய முகாம்கள் நடைபெறும்.

மாவட்ட சிறப்பு மாநாடு: கிருஷ்ணகிரி:

அகில இந்திய கல்வி அறிவியல் அமைப்பின் தர்மபுரி மாவட்ட சிறப்பு மாநாடு சென்ற 26/5/90 அன்று கிருஷ்ணகிரி அரசு கல்லூரியில் நடைபெற்றது. சுமார் 100 பேர் கலந்து கொண்டு சிறப்பித்த இம்மாநாடு வெற்றிகரமாக தர்மபுரியில எழுத்தறிவு எழுச்சி இயக்கத்தை நடத்த திட்டமிட்டது. அரசு அதிகாரிகள், பல்வேறு தன்னார்வகுழுக்கள் பிரதிநிதிகள், தொழிலதிபர்கள், அரசியல் கட்சிகள், ஊழியர் சங்கங்கள் என பல்வேறு பகுதியினர் இம்மாநாட்டில் பங்கு பெற்றனர். இறுதியில் எழுத்தறிவின் அவசியத்தை வலியுறுத்தி கலைநிகழ்சிகள் நடத்தப்பட்டது.

சேவை நோக்கு முகவர்கள்

துளிர் மாணவர்களிடையே மிகவும் வரவேற்பு பெற்று வருவதை நீங்கள் அறிவீர்கள். இதற்கு பள்ளி ஆசிரியர்களின் ஒத்துழைப்பும் அதிகரித்துள்ளது. இந்நிலையில் 'சேவை நோக்கு முகவர்' என்ற புதிய முறையை அறிமுகம் செய்துள்ளோம். 10-பிரதிகளுக்குக்கூட ஒருவர் முகவர் ஆகலாம்.

பிரதி ஒன்றுக்கு ரூ. 2.50 வீதம் முன் தொகை கட்டினால் போதும். 20 20% கழிவும் உண்டு. பள்ளி ஆசிரியர்கள் மற்றும் ஆர்வம் உள்ள அனைவரும் இந்த வாய்ப்பைப் பயன்படுத்திக் கொள்ள வேண்டுகிறோம்.

தொடர்பு கொள்ள வேண்டிய முகவரி :

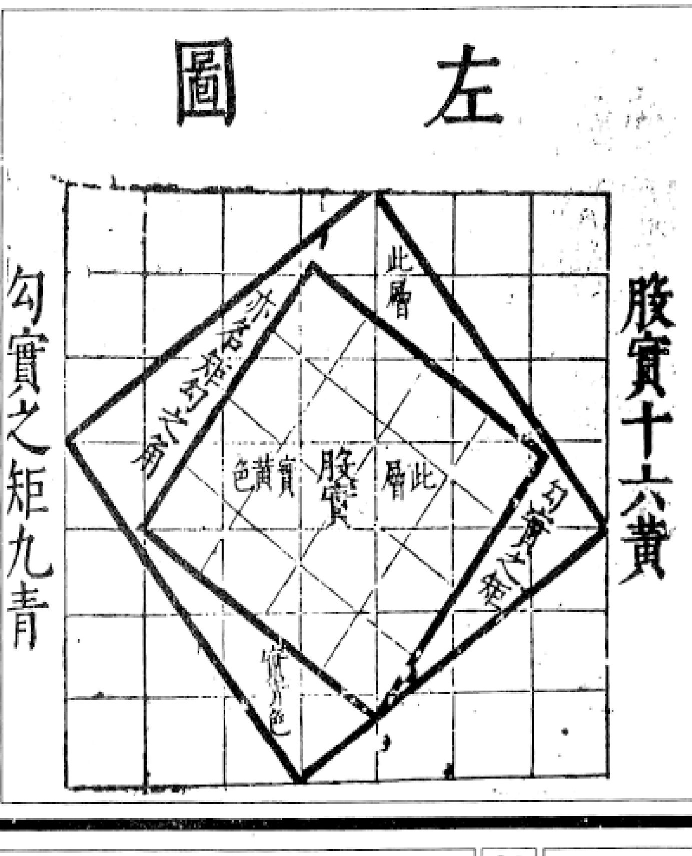
துளிர்
11, முத்தையா தோட்டத்தெரு
இராயப்பேட்டை, சென்னை - 600 014.

பிதாகரஸ்

"தம்பி, உனக்குக் கணக்குப் பாடத்தில் ஆர்வம் நிறைய இருக்கிறது. உனக்கு எல்லா எண்களையும் நான் கற்றுத்தர மாட்டேன். பகுத்தறிவுக்கேற்ற சாதக எண்களையே கற்றுக் கொடுப்பேன். நீ எதிர் மறை எண்களைத் தெரிந்து கொள்ளக் கூடாது" என்று கூறினார் ஓர் ஆசிரியர். அவர் கி.மு.582-இல் கிரேக்க நாட்டைச் சேர்ந்த சாமஸ் தீவில் வாழ்ந்த ஒரு சிறுவனிடம் இப்படிக் கூறினார்.

கி.மு 582-இல் சாமஸ் தீவில் பிறந்த பிதாகரஸ் என்ற பெயருடைய அந்தச் சிறுவன் ஆர்வத்தோடு அவ்வாசிரியரிடம் கணிதம் பயின்றான். கூட்டல், கழித்தல், பெருக்கல், வகுத்தல் ஆகியவற்றைக் கற்றுக் கொண்டான். அப்போதே அவனுக்கு எண்களின் முக்கியத்துவம் புரிந்து விட்டது.

அக்காலத்தில் கணிதம்,அறிவியலாக மதிக்கப்படவில்லை.'பூஜ்யம்' என்பது அறியப்படவில்லை பின்னங்கள் பழக்கத்திலிருந்தும் அவை எண்களாகக் கருதப்படவில்லை. அவன் அந்த ஆசிரியரிடம் கற்க வேண்டிய அளவுக்குக் கற்றுக் கொண்டான். அப்படியும் அவனுடைய அறிவுத் தாகம் அடங்கவில்லை. கோடைக்காலத்தில், எவ்வளவு தண்ணீர் குடித்தாலும் தாகம் அடங்குவதில்லை. அதைப்போல அறிவுத்தாகம் கொண்டவர்களுக்கு எவ்வளவு படித்தாலும் அந்தத் தாகம் அடங்குவதில்லை. ஆகவே, அவன் தன் நாட்டை விட்டுப் புறப்பட்டான். அந்தக் காலத்தில் அறிவொளி பரப்பிக் கொண்டிருந்த எகிப்து, பாபிலோனியாஆகிய நாடுகளுக்குச் சென்றான். பேராசிரியர்களைத் தேடினான். அவர்களுடைய அடி பணிந்து மேலும் மேலும் கற்றான். முக்கியமாக, வரைபடக் கணிதம் (Geometry) பற்றித் தெளிவாக உணர்ந்தான். பிறகு தன் தாய



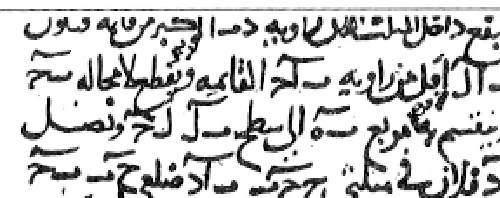
பிதாகரஸ் தேற்றத்தின்
சீனர்களின் தீர்வு

கம் திரும்பினான்.

அவன் தன் நாட்டிற்குத் திரும்பிய போது, சாமஸ்தீவு, பாலி கிரேடஸ் என்ற சர்வாதிகாரியினுடைய கொடுங்கோலாட்சியின் கீழ் வீழ்ந்து விட்டதை அறிந்தான். தன் மக்களுக்காக மனம் நொந்தான். தான் பெரிதும் துன்பப்பட்டுக் கற்று வந்த அரிய கணிதத்தைத் தன் நாட்டு மக்களுக்குத் தரமுடியவில்லையே என்று மனம் வெதும்பினான். தன் முயற்சி, மணம் பரப்ப முடியாமல் மடியும் மலரைப் போல் ஆகி விடுமோ என்று ஏங்கினான். முடிவில், கண்ணீர் ததும்ப, நெஞ்சம் விம்ம, தான் பிறந்த மண்ணை விட்டுப் பிரிந்து இத்தாலியின் தென் முனையிலிருந்த குனோடானா பகுதியை அடைந்தான். தன்னைத் தானே தேற்றிக் கொண்டான். ஒரு பள்ளிக்கூடத்தைத் தொடங்கினான்.

அந்தப் பள்ளிக்கூடம் குருகுல அமைப்பில் இருந்தது. அதில் ஆண்களைத் தவிர பெண்களுக்கு இடமே இல்லை. முதல் ஐந்தாண்டுகளில் மாணவர்கள் யாருமே பேசக்கூடாது. எந்தக் காலத்திலும் உரோம ஆடை அணியக் கூடாது. புலாலையோ, பருப்பு வகைகளையோ உண்ணக்கூடாது. இரும்பால் தீயைக் கிளறக்கூடாது. வெள்ளைக் கோழியைத் தொடக்கூடாது. குறைந்த சத்துள்ள உணவை உண்டு, வாழ முடியாமல் இறந்தாலும் அதைப் பற்றிக் கவலையில்லை. அவர்களுக்கு மறுபிறவி உண்டு. இவை ஆசிரியர் பிதாகரஸ் ஏற்படுத்திய கோட்பாடுகள் ஆகும்.

பிதாகரஸ் 'எண்களே உலகத்தை ஆள்கின்றன' என்று அறிவித்தார். அவருடைய சீடர்கள் அதற்கும் மேல் சென்று, கடவுள்கள் விஷயத்திலும் பூதங்களின் விஷயத்திலும் மட்டுமன்றி, மனிதரின் எண்ணம், செயல் ஆகியவற்றிலும், எண்கள் முக்கிய இடம் பெற்றுள்ளன என்று நம்பினார்கள். ஒவ்வொரு எண்ணுக்கும் தனிக்குணம் உண்டு என்று கருதப்பட்டது. ஒன்று என்னும் எண் அறிவையும், இரண்டு கருத்தையும், நான்கு நீதியையும் குறிக்கின்றன. ஒற்றைப்படை எண்கள்



பிதாகரஸ் தேற்றத்தின்
அரேபியர் தீர்வு

ஆண்களாகும். இரட்டைப் படை எண்கள் பெண்களாகும். ஆண் எண்கள் நன்மையும் பெண் எண்கள் தீங்கையும் காட்டும். இவை எல்லாம் பிதாகரஸின் சித்தாந்தமாகும். மேலை நாடுகளில் பதின்மூன்று என்ற எண் துரதிஷ்டமாக நினைக்கப் படுவதற்கும் இன்று எண் சோதிடம் பரவியிருப்பதற்கும், விதை விதைத்தவர் பிதாகரஸ் ஆவார்.

கணிதத்தின் மீது இத்தகைய மூட நம்பிக்கைகளைத் திணித்த போதிலும், பிதாகரஸ் அத்துறையில் மிகப்பல நன்மைகளைக் கூட்டியிருக்கிறார். எண்கணிதம் (Arithmetic), வரை கணிதம் (Geometry), குறிக்கணிதம் (Algebra), பகுப்பாய்வுக் கணிதம் (Analysis) என்று நான்கு வகையாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ள கணிதத்தின் முதல் இரு பகுதிகளை அவர் வளர்த்தார்.

அவர் பகா எண்களைப் (Prime Numbers) பற்றி ஆராய்ந்தார். தன்னாலும் ஒன்று என்ற எண்ணாலும் மட்டுமே வகுபடும் எண்களாகிய 3, 5, 7, 11 போன்றவை பகா எண்களாகும். சீரமை எண்கள் (Perfect Numbers) பற்றியும் அவருடைய கவனம் சென்றது. ஆறு என்பது ஒரு சீர்மை எண் (1+2+3 =6). மற்றொரு வகையான, நட்பு எண்கள் (Amicable Numbers) பற்றியும் அவருடைய ஆராய்ச்சி சென்றது.

(சான்று:

$1+2+4+71+142=220$,

$1+2+4+5+10+11+20+22+44+55+110=284$)

கிரேக்கர்களுக்கு ஒரு ஜோடி நட்பு எண்களே தெரிந்திருந்தன. அடுத்த ஜோடி நட்பு எண்களான 17296–ம் 18416–ம் 1536–ஆம் ஆண்டில்தான் கண்டுபிடிக்கப்பட்டன. தற்போது நானூறு ஜோடி நட்பெண்கள் கண்டுபிடிக்கப்பட்டுள்ளன.

அவர் வரைபடக் கணிதத்தில் செய்த ஆராய்ச்சிகளும் அளித்த முடிவுகளும் மிக முக்கியமானவை. நீதிமன்றத்தில் சான்றுகளைக் கொண்டே வழக்கில் தீர்ப்பு அளிக்கப்படுகிறது. அதுபோன்று வரைபடக்கணிதத்தில் சான்றுகளைக் கொண்டே முடிவு எடுக்க வேண்டும் என்ற நியதியை உருவாக்கியவர் பிதாகரஸ் அவர்களே. மேலும் தற்சான்று முறையைப் (Self-evident) பயன்படுத்தும் பழக்கத்தை அவரே கையாண்டார். நிரூபிக்கப்பட முடியாத நிலையில், ஆனால் ஏற்றுக் கொள்ளப்பட வேண்டிய நிலையில் எடுக்கும் முடிவே தற்சான்று முறையாகும். ஒரு முழுவட்டம், அதன் சிறு வளைவை விடப்பெரிது என்பதைச் சோதித்துப் பார்க்காமலே ஒப்புக் கொள்ளலாம் என்பது தற்சான்று முறைக்கு எடுத்துக் காட்டாகும்.

அவர் வரை கணிதத்தைத் தர்க்க வாதத்தின் அடிப்படையில் அழகாக் அமைத்துத் தந்தவராவார். அவருடைய பெயரைத் தாங்கிக் கொண்டு இன்னும் ஒரு வரை கணிதத்தின் தேற்றம் உள்ளது. அதற்குப் பிதாகரஸ் தேற்றம் என்று பெயர். ஒரு செங்கோண முக்கோணத்தில் கோணத்தின் மேல் வரையப்பட்ட சதுரம், மற்ற இரு பக்கங்களின் சதுரக் கூட்டுப் பரப்பிற்குச் சமம் என்பதே அத்தேற்றமாகும்.

அவர் இத்தேற்றத்தை ஆராய்ந்து கொண்டிருந்தபோது "விகித முறா எண்களைக் (Irrational Numbers) கண்டுபிடித்தார். 1 என்பதன் வர்க்கம் 1 ஆகும். இருபக்கமும் ஒரங்குலமுடைய செங்கோண முக்கோணத்தின் அவ்விரு பக்கங்களின் மேல் வரையப்படும் சதுரத்தின் கூட்டுத்தொகை $1^2+1^2=2$ ஆகும். ஆனால் அதன் வர்க்க மூலம் 1.414214 என்பதே. தசம பின்னங்கள் கண்டுபிடிக்கப்படாத அக்காலத்தில் 2 என்ற எண்ணின் வர்க்க மூலம் ஒழுங்காகக் கிடைக்காமையினால், பிதாகரஸ் இவற்றிற்குத் "தரம்கெட்டவை" (Unspeakables) என்று பெயர் சூட்டி, இவற்றை அடக்க முயன்றார். இவற்றையே பிற்காலத்தில் விகிதமுறா எண்கள் என்று கணிதவியலார் அழைத்தனர்.

இசைத்துறையிலும் கணிதத்தின் ஆட்சி இருப்பதை அவர் அறிவுறுத்தினார். இசைக் கருவியில் ஒரு குறிப்பிட்ட நீளமுள்ள கம்பியில் எழும் ஓசை அளவு அதன் இருபங்கு நீளமுள்ள கம்பியில் எழும் ஓசை அளவைவிட இருமடங்கு அதிகமாக இருக்கும் என்பது அவருடைய கண்டு பிடிப்புகளில் ஒன்றாகும்.

நன்றி : மலையமான்

யுரேகா

அன்பிற்கினிய குழந்தைகளே! நண்பர்களே!

நமக்குள் ஒரு விளையாட்டு. ஒவ்வொரு மாதமும் உங்கள் 'துளிர்' இதழில் சுவாரசியமான ஒரு பக்கமிருக்கும். நாங்கள் வினாத் தொடுப்போம். அதற்கு நீங்கள் விடை காண வேண்டும்.

இது உங்கள் சிந்தனையைத் தூண்டும்! நிறைய சிந்தியுங்கள். புத்தகங்களைப் படியுங்கள். தேவையேற்பட்டால், அம்மா, அப்பா அல்லது உங்கள் ஆசிரியரின் உதவியை நாடுங்கள். விடைகண்டவுடன் ஆர்க்கிமிடிஸ் கூவியது போல் நீங்களும் 'யுரேகா' என்று கூவினாலும் ஆச்சரியப்படுவதற்கில்லை.

விடைகளைக் கண்டுபிடித்து ஒவ்வொரு மாதமும் கடைசி தேதிக்குள் அனுப்ப வேண்டுகிறோம். சரியாக விடையளிப்பவர்களுக்கு துளிரின் பாராட்டும் பரிசு உண்டு.

விடைகளை அனுப்பு வேண்டிய முகவரி
சு.சீனிவாசன், ஆசிரியர்,
கதவு எண்-65, 52வது தெரு, கல்பாக்கம்603 102.

யுரேகா கேள்விகள்

1. சந்திரன் ஏன் தேய்கிறது? ஏன் வளர்கிறது?

என்.கணபதி, திண்டிவனம்.

2. எரிந்து கொண்டிருக்கும் விறகுக் கட்டையை நீர் ஊற்றி அணைத்தால் அதிலிருந்து வெண்மையான புகை வருவதேன்?

ஆர்.பாலகிருஷ்ணன், மாமல்லபுரம்.

3. வைரத்தை எதனால் வெட்டி எடுப்பார்கள்?

ஆர்.விநாயகம், சூராடிமங்கலம்.

4. நமக்கு ஒரு இடத்தில் அடிபட்டால் அந்த இடம் வீங்குவதேன்?
5. நம்மை ஒருவர் திடிரென்று தட்டினால் திடுக்கிடுவது ஏன்?

ந.மணிகண்ட பிரபு, அலப்பலச்சேரி.

6. காய்ச்சல் அடிக்கும்போது வாய் கசப்பதேன்?
7. தலையில் பேன் கடிப்பதால் உண்டாகும் தீமை என்ன?

ஏ.முத்து, வீராணக்குன்னம்.

8. குளிரின்போது உரோமக்கால்கள் செங்குத்தாக விரைத்துக் கொள்வதேன்?
9. குளிரின்போது பற்கள் ஒன்றுடன் ஒன்று கிட்டிக்கொள்வது ஏன்?
10. இரத்தம் உப்புக் கரிப்பதேன்?

மு.திருக்குமரன், திருக்கழுக்குன்றம்.

சென்ற இதழ்

யுரேகா பதில்கள்

1. சூரிய குடும்பத்திலுள்ள கோள்களில் வெகுதொலைவில் இருப்பது புளூடோ ஆகும். புளூடோ கோளின் சுற்றுப்பாதை (orbit) ஒரு ஒழுங்கான நீள் வட்டப் பாதையாக இல்லாத காரணத்தால் அதற்கும் அப்பால் வேறு கோள்கள் இருக்கலாம் என ஊகிக்கப்பட்டு வந்தது. இந்தக் கூற்று உண்மையல்ல எனப் பின்னர் வந்த ஆய்வுகள் எடுத்துக்காட்டின.

1978ஆம் ஆண்டு புளூடோவிற்குக் கேரோன் (Charon) எனும் துணைக் கோள் இருப்பது கண்டுபிடிக்கப்பட்டது. இது தாய்க்கோளின் உருவில் மூன்றில் ஒரு பகுதி அளவு இருக்கிறது. புளூடோவின் சுற்றுப்பாதை பிறழ்ச்சிக்கு இந்தக் கேரோனின் ஈர்ப்பு விசையே காரணம் என அறியப்பட்டிருக்கிறது.

வாயேஜர் முதலிய விண்கலன்கள் அளித்துவரும் தகவல் அடிப்படையிலும் இதுவரை சூரியனைச் சுற்றி பத்தாவது கோள் இருப்பதாக அறியப்படவில்லை.

2. மேகத்திலிருந்து மழைத்துளி விழும்போது அதன் பரப்பு இழுவிசை காரணமாக அதன் புறப்பரப்பு மிகச் சிறியதாக குறைகிறது. எல்லா வகையான முப்பரிமாண வடிவங்களிலும் – கோள வடிவுக்குத்தான் புறப்பரப்பு மிகக் குறைவு. இக்காரணத்தினால் மழைத்துளி கோள வடிவமாக இருக்கிறது.

3. மழைத்துளி எடுத்துக்காட்டுக்கு உள்ள விளக்கம் விண்மீன்களும் பொருந்தும். விண்மீனில் ஈர்ப்பு விசை வலிமை பெற்றதாக இருக்கிறது. விண்மீன்களும் பெரும்பாலான கோள்களும் உருண்டை வடிவில்தான் இருக்கின்றன.

4. குளிர்காலத்தில் வெப்பநிலை, தேங்காய் எண்ணெய்யின் உறைநிலைக்கும் கீழாகச் செல்வதால் அது உறைகிறது. வெயில்காலத்தில் வெப்பநிலை எண்ணெய்யின் உறைநிலைக்கு மேலாக உயர்வதால் எண்ணெய் திரவ நிலையில் இருக்கிறது. எண்ணெயிலுள்ள வேற்றுப் பொருள்கள், அசுத்தங்கள் ஆகியவற்றைப் பொருத்தும் உறைநிலை மாறுபடுகிறது.

5. கந்தகம் கலந்த காற்றில் வெள்ளிப் பாத்திரம் கருக்கிறது. கந்தகத்துடன் வேதிவினைபுரியும்போது வெள்ளி, சில்வர் சல்ஃபைடு எனும் கரிய கூட்டுப்பொருளாக மாறுகிறது. குறிப்பாக கந்தகம் கலந்துள்ள சமையல் எரிவாயு படும் இடங்களில் வைக்கப்படும் வெள்ளிப்பாத்திரங்கள் கருத்து விடுகின்றன.

6. பச்சோந்தி ஊர்வன வகையைச் சார்ந்தது. அதே வகையைச் சார்ந்த உயிரிகள் தான் வாழும் இடத்திற்கேற்ப நிறத்தினை நிரந்தரமாகவோ தற்காலிகமாகவோ பெறுகிறது. (எடுத்துக்காட்டு.) பச்சைப் பாம்பு – நிரந்தர பச்சை வண்ணத்தைப் பெற்றுள்ளது. வேலிகளில் வாழும் ஓணான் (ஆண்) ஒரு சில நேரங்களில் நிறம் மாறித் தோன்றுவதைப் பார்த்திருப்பீர்கள். நம் வீட்டில் உள்ள பல்லிக்கும் இந்தப் பண்பைக் காணலாம். சுவரிலுள்ள பல்லி வெள்ளை மற்றும் சாம்பல் நிறமாக உள்ளது. மரக்கட்டையில் வாழும் பல்லி மரப்பட்டை நிறமாக உள்ளதைக் கண்டிருக்கிறோம். இதைப் போலவேதான் பச்சோந்திக்கும் இந்த நிறம் மாறும் பண்பு அதிகமாக உள்ளது.

தேவதை... பதில்:

அன்று மார்கழி மாதம் விடியற்காலை என்பதால் மற்ற பூக்கள் எல்லாம் இரவில் இருந்தே இருப்பதால் அதன்மீது பனித்துளிகள் படிந்திருக்கும். ஆனால் தன் தாயாக இருக்கும் பூவோ விடியற்காலை தான் பூவாக மாறியது. எனவே அதன் மீது பனித்துளிகள் படிந்திருக்காததைக் கண்டு அந்த தேவதை தன் தாயாக இருக்கும் பூவை சரியாக தொட்டாள்.

D. முனிரத்தினம்

இந்தப் பண்பு (தகவமைப்பு) பரிணாமத்தின் மூலம் வந்ததாகும். பச்சோந்தி பூச்சிகளை உண்ணக்கூடிய கொன்று தின்னியாகும். இதனால் இந்த நிறம் மாறும் தகவமைப்பு அவசியமாகிறது.

இதன் தோலின் உட்பகுதியில் (Dermis) பல்வேறு அளவில் சுருங்கி விரியக்கூடிய நிறமிச்செல்கள் (Chromatophores) உள்ளன. இந்தச் செல்கள்தான் நிறமிகளை உருவாக்குகின்றன. இந்த நிறமாற்றச் செயல்கள் தானியங்கு நரம்பு மண்டலத்தின் உதவியால் நடைபெறுகிறது.

இந்தியாவிலும், இலங்கையிலும் ஒரே ஒரு பச்சோந்தி இனம்தான் உள்ளது.

7. மாடுகள் சண்டையிடும் போது மட்டுமல்ல. ஓடும்போதும் கூட அவற்றின் வால் நிமிர்ந்து இருக்கும். இது மாடுகளுக்கு மட்டுமல்ல எல்லா விலங்குகளுக்குமுள்ள தற்காப்புப் பண்பாகும்.

8. தாவரங்களிலுள்ள பலவித நிறமிகளினால் (Carotene, Xanthophil, Anthocyanine) அவற்றின் இலைகளும் மலர்களும் வெவ்வேறு நிறங்கள் கொண்டவையாக இருக்கின்றன. மலர்கள் தாவரத்தின் இனப் பெருக்க உறுப்புகள். அவை பல இன பூச்சிகளைக் கவரவும் அவற்றின் மூலம் மகரந்த சேர்க்கை நடைபெறவும் பல வண்ணங்களில் காட்சி அளிக்கின்றன.

9. காற்றில் கலந்துள்ள மணம் நாசித் துளைக்குள் வரும்போது, நுகர்ச்சி செல்களில் மேலுள்ள உணர்விழைகள் செயல்பட்டு நுகர்ச்சி நரம்பின் மூலம் தகவல் மூளையின் நுகர்ச்சிக் கதுப்பிற்கு அறிவிக்கப்படுகிறது. இந்த ஒருங்கிணைந்த செயல்பாட்டால் நாம் மணத்தை நுகரமுடிகிறது.

சளிப் பிடித்திருக்கும்போது மூக்கில் உள்ள நுகர்ச்சி செல்களின் மேலுள்ள சிலேட்டும படலத்தின் மீது சளி படிந்திருப்பதன் காரணமாக காற்றில் கலந்துள்ள மணம் நுகர்ச்சி செல்களின் உணர்விழைகளைப் பாதிப்பதில்லை. இதனால் நாம் மணத்தை நுகர முடிவதில்லை.

10. ஒவ்வாமை என்ற காரணியினால் சிலருக்குக் கத்திரிக்காய் உண்பதால் உடலில் அரிப்பு ஏற்படுகிறது.

கே.பி.என்.மூர்த்தி,
எஸ்.ஜனார்த்தனன்

ஆண்டுச் சந்தா

துளிருக்கு ஆண்டு சந்தா செலுத்துவோர் இப்படிவத்தை நிரப்பி அனுப்புக. தனி நபர் ஆண்டு சந்தா ரூ.30/- பள்ளி கல்லூரி, நூலகம் மற்றும் நிறுவனங்களுக்கான ஆண்டு சந்தா ரூ. 40/-

துளிர்
11, முத்தையா தோட்டத்தெரு,
லாயிட்ஸ் சாலை, இராயப்பேட்டை,
சென்னை – 600 014.

சந்தா படிவம்

முகவரி — நாள் : ---------- 199

செல்வன் / செல்வி ------------------

PIN ________

ஆண்டு சந்தா
தனிநபர் சந்தா ரூ. 30/-
நிறுவன சந்தா ரூ. 40/-

காலம் : ------------ மாதம் முதல் ------------ மாதம் வரை

இவண்

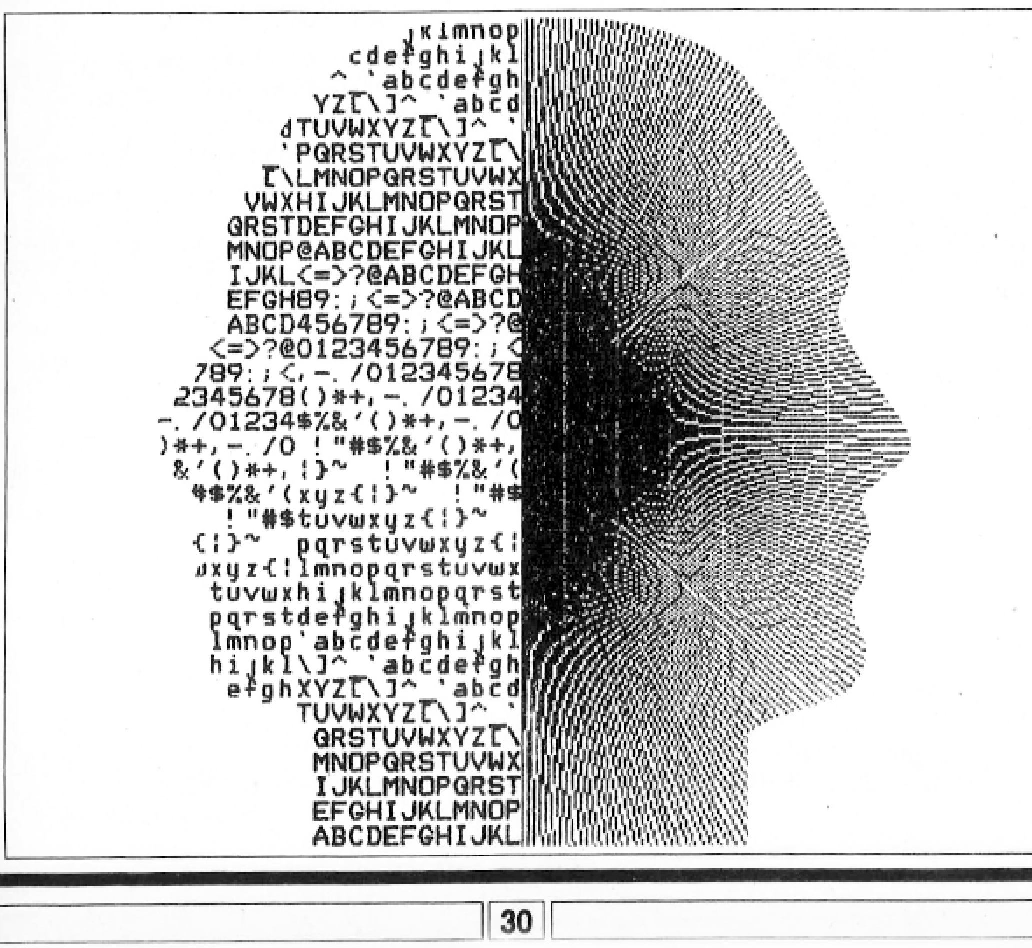
அனுப்பும் முறை :
பண விடை/காசோலை/வரைவு ஓலை

சந்தாதாரர் கையொப்பம்

கம்ப்யூட்டர் ப்ரோக்ராம்

இனி நாம் கம்ப்யூட்டர் ப்ரோக்ராம் எப்படி எழுதுவது என்று சொல்லப்போகிறோம். ப்ரோக்ராம் என்பது ஆணைத் தொடர். கம்ப்யூட்டருக்குத் தரப்பட்ட நிகழ்ச்சி நிரல். கம்ப்யூட்டருக்கு ஒரு ஆணைத்தொடரைக் கொடுத்து, அதை நாம் விரும்பும் ஒரு குறிப்பிட்ட செயலைச் செய்ய வைப்பது.

ஒரு கம்ப்யூட்டரை வேலை வாங்குவது என்பது கொஞ்சம் சிரமமான காரியம். கம்ப்யூட்டருக்குத் தன்னிச்சையாக இயங்கத் தெரியாது. சொந்தமாக எதையும் தீர்மானிக்காது. அதற்குத் தரப்படும் ஒவ்வொரு ஆணையையும் நாம்தான் தயாரித்துக் கொடுக்க வேண்டும். அதற்கு முன் கம்ப்யூட்டருக்குக் கொடுக்கப்படும் பிரச்சனை என்ன என்பதைப்பற்றி நாம் தெளிவாக அறிந்து இருத்தல் வேண்டும். அது சரியாக இல்லாமல் ஊகங்கள் நிரம்பியதாக இருந்தால் கம்ப்யூட்டர் அதற்குத் தீர்வு காணத்திணறும். எனவே கம்ப்யூட்டரிடம் பிரச்சனையைக் கொடுப்பதற்கு முன் நன்றாக சிந்தித்து அதன் பல்வேறு சாத்தியங்களை எல்லாம் யோசித்துப் பார்த்துத்தான் கம்ப்யூட்டருக்கு அளிக்க வேண்டும். இம்மாதிரி பிரச்சனையைச் சரியாக தீர்மானித்து விட்டு, அதை வரி வரியாக அதற்குப் புகட்ட வேண்டும். ஆரம்பத்திலேயே இதைத் தெளிவாகத் தெரிந்து கொள்வது அவசியம். கம்ப்யூட்டருக்குச் சொந்தமாக சிந்திக்கும் திறமை கிடையாது. கம்ப்யூட்டர் ஒரு கருவி. பிரச்சனையைத் தீர்த்து வைப்பவர்கள் மனிதர்களே! நாம் அபத்தமாகப் ப்ரோக்ராம்



கொடுத்தால், கம்ப்யூட்டர் அபத்தமாகத் தான் அதைச் செய்யும். எழுதுகிற ப்ரொக்ராம் முக்கியம்.

ப்ரொக்ராமை ஒழுங்காக எழுதி நடத்திக்காட்டுவதற்கு முக்கியமாக ஐந்து தேவைகள் உள்ளன.

1. பிரச்சனை என்ன என்பதைத் தெளிவாக உணர்ந்து கொள்ளதல்.

2. அதைத் தீர்த்து வைப்பது எப்படி என்று தெளிவுற தீர்மானித்தல்.

3. ஃப்ளோ சார்ட் வரைதல்.

4. ப்ரொக்ராமை எழுதுதல்

5. அதைக் கம்ப்யூட்டரில் செலுத்தி ஓட்டிப்பார்த்தல்.

இனி இவற்றை ஒவ்வொன்றாகப் பார்க்கலாம்.

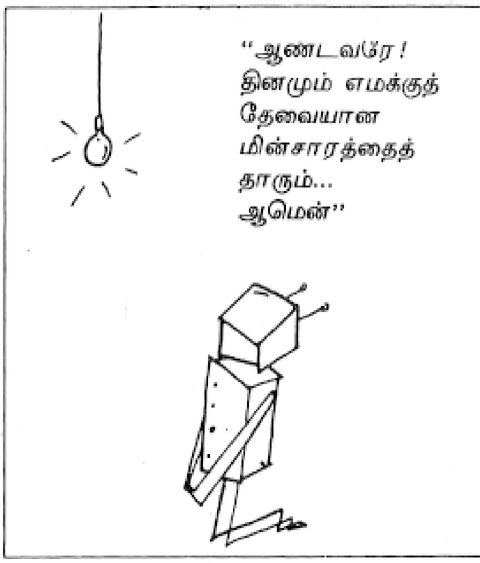
முதலாவது— பிரச்சனை என்ன என்பதைத் தெளிவாக உணர்தல்:

எது கம்ப்யூட்டரால் முடியும், எதற்குக் கம்ப்யூட்டர் தேவையில்லை என்பதையும் நாம் முதலில் உணர வேண்டும். பதினெட்டைப் பதினாறால் பெருக்குவதற்கு ஒரு ராட்சஸ கம்ப்யூட்டரைப் பயன்படுத்தினால் அது வீண். ஒரு சின்ன கால்குலேட்டர் இதற்குப் போதும். ஒரு கம்ப்யூட்டரைப் பயன்படுத்த எடுத்துக் கொள்ளும் பிரச்சனைகள் சற்றுப் பெரிதாக இருக்க வேண்டும். திரும்பத்திரும்ப, பலமுறை செய்ய வேண்டிய காரியம் உள்ளவற்றைக் கம்ப்யூட்டர் உபயோகத்துக்கு ஏற்ற பிரச்சனைகள் எனலாம்.

உதாரணம்:

கம்ப்யூட்டர் 'ஆடுபுலி ஆட்டம் ஆடுமா? என்று ஒருவர் கேட்கலாம். மற்றொருவர் 'ஒரு ராக்கெட் விடப்போகிறேன் அதன் பாதையைத் தீர்மானிக்க முடியுமா உன் கம்ப்யூட்டரால்? என்று கேட்கலாம். இன்னொருத்தர் எங்கள் ஆபீஸில் சம்பளப் பட்டுவாடாவை உன் கம்ப்யூட்டர் கவனித்துக் கொள்ளுமா? என்று கேட்கலாம். பிறிதொருவர் ஒரு ஆஸ்பத்திரியில் இருக்கும் நோயாளிகளின் இதயத் துடிப்பைக் கம்ப்யூட்டர் கேட்டு எனக்குத் தகவல் சொல்லுமா? என்று கேட்கலாம்.

கம்ப்யூட்டர் இவை எல்லாவற்றையுமே செய்ய வல்லது. பிரச்சனை என்ன என்று சரியாகத் தீர்மானித்து அதைக்



கம்ப்யூட்டருக்கு ஏற்ப அலசிவிட்டால் போதும்.

இரண்டாவது — பிரச்சனைக்குத் தீர்வைத் தெளிவாக அறிதல்:

பிரச்சனை என்ன என்று தெரிந்து கொண்டதும் அதை எப்படி கம்ப்யூட்டர் மூலம் தீர்த்து வைப்பது என்று கண்டறிவது எளிதாகிவிடும். இப்படி தீர்த்து வைக்கும் முறையை அல்காரிதம் என்பார்கள். அல்காரிதம் என்பது ஒரு பிரச்சனையைத் தீர்த்து வைக்க தெளிவான, சந்தேகத்துக்கிடமில்லாத வழிமுறை. அடுத்தடுத்து என்ன செய்யவேண்டும் என்று சொல்லும் வழிகாட்டி.

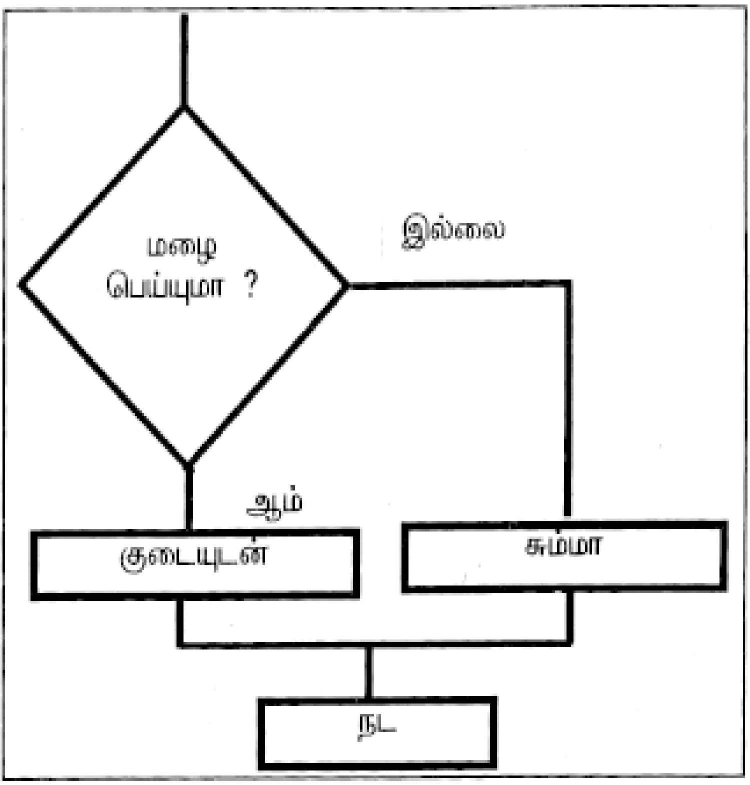
மூன்றாவது — ஃப்ளோசார்ட்:

நாம் தினசரி வாழ்க்கையில் பயன்படுத்தும் தமிழ் அல்லது ஆங்கிலத்தில் அல்காரிதத்தை எழுதுவது கடினம் எனவே, கம்ப்யூட்டர் இயலில் ஃப்ளோசார்ட்டுகளைப் பயன்படுத்துகிறார்கள். ஒரு பிரச்சனையை அல்காரிதமாக மாற்றியதும் அதை ஒரு ப்ரொக்ராமாக மாற்றி அமைப்பதற்கு முன் சௌகரியத்துக்காக ஃப்ளோ சார்ட் அமைத்துக்கொள்வார்கள். இந்த வகை ஃப்ளோசார்டுகளில் டைமண்ட் வடிவத்தில் இருக்கும் பகுதிகளை டெஸிஷன் டைமட்ன்ஸ் என்று சொல்லுவாழ்கள். ஒரு காரியம் ஆகுமா, இல்லையா என்று சோதித்துப் பார்க்கிற கட்டங்கள் இவை.

ஆகும் என்றால் ப்ரொக்ராம் ஒரு பாதையிலும்; ஆகாது எனறால் 'ப்ரொக்ராம்' மற்றொரு பாதையிலும் செல்லும். நம் வாழ்வில் இந்த வகை டைமண்டுகள் எத்தனையோ... 'ஆகுமா? ஆகாதா?' உதாரணங்கள் சில பார்க்கலாமா? மழை வருமா? பரிட்சை பாஸாகுமா?

நான்காவது—

ஃப்ளோசார்ட் ப்ரொக்ராம் எழுதுவது :



இது ஃப்ளோசார்ட்டைக் கம்ப்யூட்டர் சிரணிக்கத்தக்க ஆணைத்தொடராக மாற்றுவது. ப்ரொக்ராம் எழுதுவதற்கு நிறைய மொழிகள் இருக்கின்றன. ஒரு ப்ரொக்ராம்—பேசிக் என்கிற மொழியில் எழுதிய சிறிய ப்ரொக்ராம்—எவ்விதம் இருக்கும் என்று காட்ட கீழே ஒரு மாதிரி கொடுக்கப்பட்டிருக்கிறது.

```
10  LET N = 1
20  IF N > 100 THEN 60
30  PRINT N x N
40  LET N = N + 1
50  GO TO 20
60  END
```

இந்தப் ப்ரொக்ராம், ஒன்றிலிருந்து நூறு வரை எண்களை அவைகளாலேயே பெருக்கினால் வரும் தொகைகளைக் கம்ப்யூட்டர் எழுதிக்காட்ட ஏற்பட்டது.

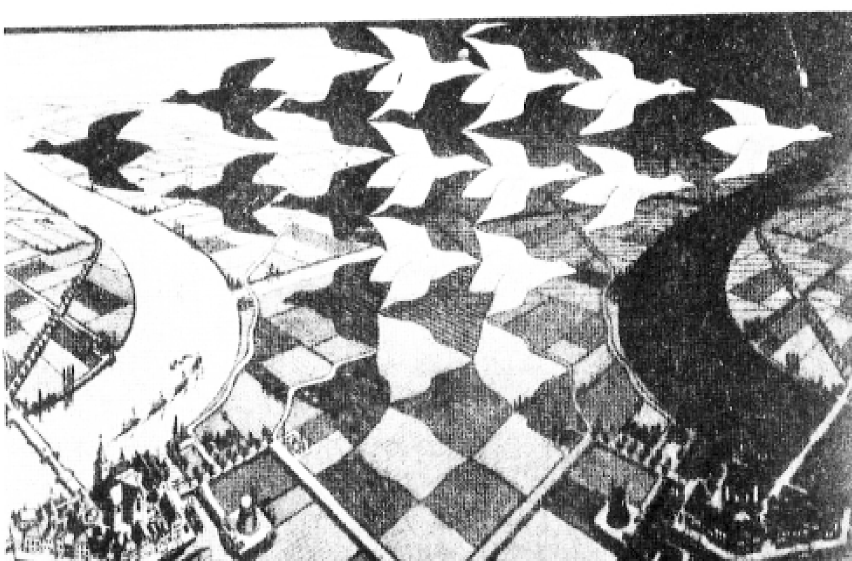
ஐந்தாவது— ப்ரொக்ராமை ஒட்டிப் பார்ப்பது :

ப்ரொக்ராம் எழுதியதும் அது சரியாக எழுதப்பட்டிருக்கிறதா என்று பார்க்க அதைக கம்ப்யூட்டரில் செலுத்தி ஒட்டிப் பார்க்க வேண்டும். கம்ப்யூட்டருக்குள் செலுத்துவது எப்படி? ஏதாவது ஒரு இன்புட்-அவுட்புட்சாதனத்தின் மூலம், சாதாரணமாக டெலிடைப் அல்லது விடியூ டெர்மினலைப் பயன்படுத்துவார்கள். ஒட்டிப் பார்த்து ப்ரொக்ராம் சரியாக எழுதப்பட்டிருந்தால் அது நாம் எதிர்பார்க்கும் காரியத்தைச் செய்யும். சரியாக எழுதப்படவில்லை என்றால் வேலை செய்யாது. திருப்பி ஒருமுறை ப்ரொக்ராமைச் சரி பார்த்து அதில் உள்ள தவறுகளை நீக்கி மறுபடி ஒட்டிப்பார்க்க வேண்டும். இந்த மாதிரி தவறு திருத்துவதற்கு டீபகிங் என்று சொல்லுவார்கள்.

ப்ரொக்ராம் சரியாக வேலை செய்யும் வரை, அதாவது நாம் எதிர்பார்த்ததைச் செய்யும்வரை இந்த மாதிரி டீபகிங் செய்வது அவசியம்.

நன்றி : சுஜாதா

பறவையும் மீனும் — எஷ்ஷர்



இரவும் பகலும் — எஷ்ஷர்