IMSc Quarterly Report

(October – December 2018)

Enriching Mathematics Education: 4th - 5th Oct 2018
This was the 7th edition of IMSc's outreach program for school teachers of classes XI and XII. This year, the workshop was hosted by PS Secondary School, Mylapore. The program included ideas about new ways to teach syllabus topics and different approaches to problem solving. 70 teachers attended the workshop.
Organizer: S. Viswanath, Varuni P.
Speakers: Athmaraman R. (Retired Headmaster), P. Sankaran, Sushmita V., R. Ramanujam, S. Viswanath, Varuni P.

kaNita-kAnakam: 26th Oct 2018
IMSc conducted kaNita-kAnakam, an outreach program in Tamil for children of classes VIII to XII on 26th October 2018. The program was attended by 150 students from 15 corporation schools in Chennai. Mathematical ideas were analyzed through hands-on activities such as modular origami, analyzing bicycle tracks, kolams (tamil-style rangoli), and games of strategy, conducted mostly in Tamil. An underlying theme was the pervasive role of mathematical thought in all aspects of modern life. The event received coverage in the local press with a detailed article in Dina Malar's Pattam (https://www.imsc.res.in/outreach/KK2018/pattam_29102018.pdf).
Organizers: Amritanshu Prasad, Varuni P.
Speakers: R. Ganesh, Roopika Jayaram, R. Ramanujam, Vijay Ravikumar (CMI)
Photos: https://ekalavya.imsc.res.in/node/3708

kaNita-kAnakam: 26th Oct 2018- Audience

தினமலர்
மாணவர் பதிப்பு

செய்திக் கட்டுரை

பட்டம்
30.10.2018
செவ்வாய்

11

கணிதக் கானகம்: மாணவர்களுடன் ஓர் உரையாடல்

'உயர் ஆராய்ச்சிகளில் ஈடுபடும் கணிதவியலாளர்கள், பள்ளி மாணவர்களிடம் கணிதம் பற்றிப் பேசுகிறார்கள்' என்றால், உடனடியாக இரண்டு விஷயங்கள் தோன்றும். முதலாவது, இது மிகப் பெரிய ஏற்பாடு என்று பாராட்டத் தோன்றும். அதே சமயத்தில், 'கணிதவியலாளர்கள் பேசுவது மாணவர்களுக்குப் புரியுமா?' என்ற சந்தேகமும் எழும். 'இந்தச் சந்தேகம் தேவையற்றது. முறையாகக் கணிதத்தை அறிமுகப்படுத்தினால், மாணவர்களுக்கு கணிதம் நிச்சயம் புரியும்' என்று சமீபத்தில் நிரூபித்தது, சென்னை கணிதவியல் அறிவியல் நிறுவனம் (Institute of Mathematical Sciences – IMSC) நடத்திய 'கணிதக் கானகம்' எனும் கருத்தரங்கம்.

மாநகராட்சிப் பள்ளி மாணவர்கள் மட்டுமே இந்த நிகழ்ச்சியில் கலந்துகொண்டார்கள்; அவர்களில் பெரும்பாலானோர் தமிழ்வழியில் பயில்பவர்கள்.

'காகிதத்தில் மடிப்பு கணக்கின் துடிப்பு' என்ற தலைப்பில் ரூபிகா சூட்; 'சமச்சீர்மை: கோலம் முதல் படிகங்கள் வரை' என்ற தலைப்பில் IMSCயைச் சேர்ந்த கணேஷ்; 'தொலைந்துபோன சைக்கிளைத் தேடி' என்ற தலைப்பில் சென்னை கணிதவியல் கழகத்தைச் சேர்ந்த விஜய் ரவிக்குமார்; 'விளையாட்டுக்குக் கணிதம்' என்ற தலைப்பில் IMSCயைச் சேர்ந்த ராமானுஜன் ஆகியோர் மாணவர்களிடம் உரையாடினார்கள்.

மாணவர்கள், கணிதவியலாளர்கள் கூறியவற்றைக் கச்சிதமாக உள்வாங்கிக் கொண்டு, கணிதப் பார்வையோடு உரையாடினர்.

ரூபிகா சூட்:

ஒரிகாமி மூலம், இரு பரிமாண, முப்பரிமாண அமைப்பைப் பற்றி மாணவர்களுக்கு விளையாட்டு மூலம் புரியவைத்தார்.

சதுர அடியைக் கொண்ட பிரமிடு அமைப்பைச் செய்யவைத்து, அந்த அமைப்பில் இரண்டு முகங்கள் (Face) மட்டும் சந்திக்கும் முனை (Corner) எத்தனை எனக் கேள்வி கேட்டார். மாணவர்கள் எண்ண முயற்சி செய்து, 'ஒன்றுமே இல்லையே என்றார்கள்'. 'முப்பரிமாண வடிவத்தில் நீளம், அகலம், உயரம்' என, மூன்று பரிமாணங்கள் தானே ஒரு முனையில் சந்திக்கும். அப்போது, குறைந்தது மூன்று முகங்கள் தானே ஒரு முனையில் சந்திக்க முடியும்?' என, மாணவர்களைச் சிந்திக்க வைத்தார். ஆமாம்! ஆமாம்! என, மாணவர்கள் சந்தோஷமாக ஆமோதிப்பதைப் பார்க்க முடிந்தது.

கணேஷ்:

புள்ளிக் கோலங்களில் அமைந்திருக்கும் சமச்சீர் தன்மையை விளக்கத் தொடங்கி, வேதியலில் மூலக்கூறுகளின் ஆடி சமச்சீர் தன்மைப் பண்புகளையும், படிகங்களின் சமச்சீர் தன்மையையும் விளக்கினார்.

ராமானுஜன்:

'ஒன்றில் இருந்து 100 எண்களுக்குள் ஓர் இரட்டை இலக்க எண்ணை நான் நினைத்துக் கொள்கிறேன்? நீங்கள் அந்த எண்ணை எத்தனை கேள்விகளில் கண்டறிய முடியும்?' என்று புதிர் போட்டார் . ஒரு மாணவி, நான் கண்டுபிடிக்கிறேன் என முன்வந்து, 'நீங்கள் நினைத்த எண், ஐம்பதுக்குள் இருக்கிறதா?' என்ற முதல் கேள்வியைக் கேட்டார். ஆமாம் என, பதில் வந்ததும், '25க்குள் இருக்கிறதா?' என, அடுத்த கேள்வியைக் கேட்டார். அவர் கேட்ட முதல் கேள்வி, அவர் ஆராய வேண்டிய எண்களைப் பாதியாகக் குறைத்துவிடுகிறது என்பதாலும், அடுத்த கேள்வி அந்த எண்களை மேலும் பாதியாகக் குறைத்துவிடுகிறது என்பதாலும், கணித ரீதியாக அந்தக் கேள்விகள் முக்கியத்தும் நிறைந்தவை என்று விளக்கினார் ராமானுஜன்.

தங்களுடைய சிந்தனை, கணிதப்பூர்வமாக இருக்கிறது என்று கணிதவியலாளர்கள் சொல்லும்போது, அந்த மாணவர்கள் பெற்ற நம்பிக்கை இருக்கிறதே, அதுதான் இந்த நிகழ்ச்சியின் வெற்றியே.

விஜய்:

"நான் இந்த நிகழ்ச்சிக்கு சைக்கிளில் வந்தேன். என் சைக்கிள் தொலைந்து போய்விட்டது. சைக்கிள் போன தடத்தை வைத்து, சைக்கிள் வலது பக்கம் போனதா இடது பக்கம் போனதா என, நான் கண்டுபிடிக்க வேண்டும். எப்படிக் கண்டறிவது? அரங்கத்துக்குள் சைக்கிளைத் தூக்கி வைத்து, டயரில் மை பூசி, முன் சக்கரமும், பின் சக்கரமும் எப்படி தடங்களை ஏற்படுத்துகின்றன என, டெமோ காண்பித்து மாணவர்களை கணிதக் கானகத்துக்குள் அழைத்துச் செல்லும் மாயாவியாகவே மாறினார் விஜய்.

சைக்கிளை அழுத்தி மிதிக்கும்போது, முன் சக்கரம் பெரிய அகடு, முகடுகளைக் கொண்ட வளைவு கோடுகளை ஏற்படுத்தும் என்று மாணவர்கள் அனுபவப் பூர்வமாகத் தெரிந்துகொண்டார்கள். இரண்டாவது சக்கரம் முதல் சக்கரம் ஏற்படுத்திய வளைவு கோட்டுக்கு, தொடுகோடாகவே செல்லும் (Tangential) என்றும் உணர்ந்தார்கள். இரண்டாம் சக்கரத்தின் வளைவு கோடு, முதல் சக்கரத்தின் வளைவு கோட்டுக்கு தொடுகோடாகச் செல்கிறதா என இடப் பக்கமாகவும், வலப் பக்கமாகவும் ஆராய்ந்தால், தொடுகோடாகச் செல்லும் பக்கத்தை வைத்து, சைக்கிள் எந்தப் பக்கம் சென்றது என கண்டறியலாம் என, அருமையாக விளக்கினார்.

இந்த உத்தி பொருந்தாத உதாரணங்களாக இருக்குமா என விஜய் கேட்டபோது, ஒரு மாணவர், 'சைக்கிள் மிகச் சரியாக நேர்கோட்டில் சென்றால், இடப்பக்கம் சென்றதா வலப்பக்கம் சென்றதா எனக் கண்டறிய முடியாது' என்றார். அடுத்து ஒரு மாணவி, ''சைக்கிள் கச்சிதமாக வட்டப்பாதையில் சென்றாலும், இந்த உத்தியைப் பயன்படுத்தி வலப்பக்கம் சென்றதா, இடப் பக்கம் சென்றதா எனக் கண்டுபிடிக்க முடியாது'' என்றார்.

இந்த இரு உதாரணங்களிலுமே, வலப் பக்கம், இடப் பக்கம் என இரு திசைகளிலுமே, இரண்டாம் சக்கரத்தின் வளைவு முதல் கோட்டிற்கு தொடுகோடாகவே செல்லும். அதனால் எந்தப் பக்கம் சென்றது எனக் கண்டறிய முடியாது' என்றார்.

மிகச் சரியான விடை என்று விஜய் சொன்னதும், மாணவர்கள் மத்தியில் எழுந்த உற்சாகத்துக்கு அளவே இல்லை.

உள்கட்டமைப்பு வசதிகள் குறைவான மாநகராட்சிப் பள்ளிகளிகளில் படிக்கும் மாணவர்களின் சிந்தனைத் திறன் குறைவு என்ற பிம்பத்தைத் தூள் தூளாக்கியது இந்த நிகழ்ச்சி. கணிதத்தை முறையாக அறிமுகப்படுத்துவதும், கணிதம் கற்கும் ஆர்வமும்தான் கணிதம் கற்பிக்க/கற்க அடிப்படைத் தேவை.

Vigyan Pratibha Chennai Region Teachers Workshop: 15th - 16th Nov 2018

This is the 1st edition of IMSc's teachers regional workshop for Vigyan Pratibha, a Government of India program to nurture of talent in Science and Mathematics among VIII - X students. The workshop was attended by 30 mathematics and science teachers from KV and AECS schools from Chennai, Kalpakkam and Puducherry.

Organizers: R. Ramanujam, Varuni P.
Speakers: Chaitanya Ursekar (HBCSE), Jayashree S. (HBCSE), Niruj Mohan Ramanujam (ASIPOEC), R. Ramanujam, Reema Mani (HBCSE), Varuni P.
Photos: https://ekalavya.imsc.res.in/node/3719

Teacher's Enrichment Workshop: 26th Nov - 1st Dec 2018

Workshop for mathematics teachers of Engineering colleges

This week-long workshop was aimed at mathematics teachers in Enginneering colleges, to enable them to revisit and update content knowledge. About 50 teachers were selected from about 200 applicants. This program was part of IMSc's Enriching Collegiate Education (ECE) series of workshops as an effort to facilitate interactions between research mathematicians and college teachers. The workshop was held as a Teacher's Enrichment Workshop, a series co-sponsored by the National Centre for Mathematics (NCM).

Organizers: Anirban Mukhopadhyay, Srinivas Kotyada

Speakers: Phoolan Prasad (IISc), T. N. Shanmugam (Anna University), S. Viswanath

Photos: https://ekalavya.imsc.res.in/node/3728

Representation Theory: 5th – 8th December, 2018

A. Prasad, K N Raghavan, and S Viswanath of IMSc, together with G Thangavelu and S Mohanty of IISER Thiruvananthapuram, organized the conference "Algebras, Combinatorics and Representation Theory" at IISER Thiruvananthapuram from 5th to 8th December 2018. The conference was jointly funded by IMSc and IISER Thiruvananthapuram. The program consisted of 13 invited talks and 12 contributed talks.

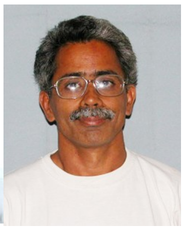
Astrophysics:

Precision timing analysis of radio pulsars is used as a tool to probe various aspects of fundamental physics. The most basic task is to measure the spin and orbital periods of pulsars, and the rate of the change of these periods as accurately as possible. However, the measured values of the rate of change of the orbital and the spin periods are affected by different dynamical effects like velocity and acceleration of the pulsars relative to the solar system.

For the last few decades, some simplistic models have been used to eliminate these dynamical effects and estimate the intrinsic values of the rate of change of periods. However, these simplified models are valid only for pulsars close to the solar system. Recently a more accurate model was developed, which is valid for even pulsars far away from the solar system. Being very accurate, this model has become popular among all pulsar astronomers worldwide. For example, this model was used to place the the best ever limit of the non-violation of the universality of free fall, one of the fundamental aspect of Einstein's general theory of relativity (by Archibald et al. 2018, Nature 559, 730). The python code to implement this model is developed and the same is publicly available at https://github.com/pathakdhruv/GalDynPsr, and the paper describing the model has been published recently by Manjari Bagchi and Dhruv Pathak (*Atrophysical Journal,* **868(2)**, 2018. This work is a part of Dhruv Pathak's PhD thesis.

Awards:

Prof. V Ravindran (left) and Prof. P. Sankaran (right) were elected as Fellows of the Indian National Science Academy.



Prof. Saket Saurabh was awarded the SwarnaJayanti Fellowship, 2017-18.