गणित-सुमन
2017-18

गणित विभाग

शासकीय दू. ब. महिला स्नातकोत्तर (स्वशासी) महाविद्यालय, रायपुर

संदेश

महाविद्यालय के गणित विभाग द्वारा पत्रिका-गणित सुमन के प्रकाशन के अवसर पर विभाग व सभी छात्राओं को मैं बधाई एवं हार्दिक शुभकामनाएं देती हूं। यह एक सराहनीय प्रयास है।

मैं सभी छात्राओं के उज्जवल भविष्य की कामना करती हूँ।

प्राचार्य

PRINCIPAL
GOVT. D.B. GIRLS' P.G. COLLEGE
RAIPUR, CHHATTISGARH

Some random thoughts from the pen of a teacher in mathematics

The world of Mathematics is extremely fascinating. Its beauty is endless. No wonder, it is aptly called the 'Queen of Science'. It is also reckoned as the door and key to the sciences. The tradition of Mathematics in India is deep rooted. Vedic Mathematics, which owes its origin to Atharvaveda, comprising sixteen Sutras and thirteen Sub-Sutras provides an excellent tool to improve the computational skills of the learners in wide areas of problems. Applications of these Sutras, based on rational and logical reasoning, ensure speed and accuracy. Various concepts and techniques developed in Mathematics in ancient and medieval India travelled far and wide in various parts of the world. The same served as a basis for further development in the subject.

It is a strange paradox that teaching-learning process in Mathematics has taken a back seat in a country which was a traditional stronghold of the subject. It is disconcerting to note that less than 40% of school going students in the age group 8-11 years can do simple mathematical operation like subtraction. Pedagogical challenges is thus enormous Development of mathematical proficiency that broadly encompasses conceptual understanding, procedural fluency and adaptive reasoning is sine qua non for a strong foundation. It is in this sphere that the policy makers, in general and the teachers, in particular, have to do a lot of soul searching. Teaching in the subject must be made more interesting as it needs much more hand holding than any subject. "Arithmophobia" must be got rid of before it envelopes a student further. A more student centric approach is required so as to create a fertile ground for more Ramanujans.

Through this compilation, a small and a maiden effort has been made by the students of the subject in the college to track down the glorious traditions of the subject in India. I am reminded of Neil Armstrong, the first person to walk on the moon-" That's one small step for a man, one great leap for mankind."

May the efforts of the students provide a delightful potpourri of information to the readers.

Rashmi Sengupta
Department of Mathematics

विभागाध्यक्ष की कलम से...

शुरूआती कक्षाओं में हमने गणित के बारे मे निम्नलिखित एक श्लोक को पढा था –

"यथा शिखा मयूराणाम् नागानाम मणियो यथा तद् वेदान्त शास्त्राणाम् गणितम् मूर्धन्य वर्तते ।"

इस श्लोक का अर्थ समझने के पश्चात मुझमें गणित विषय के प्रति रूचि जागी फलस्वरूप मैं गणित की विद्यार्थी बनी। इस विस्तृत विषय का बहुत कम ही ज्ञात प्राप्त कर सकी फिर भी एक शिक्षक के रूप में आपके बीच पहुचने का सौभाग्य प्राप्त हो सका। अध्यापन के दौरान महान गणितज्ञ Lagrange की एक सूक्ति से परिचय हुआ जो उन्ही के शब्दो में कह रही हूँ –

"A true mathematician does not understand his own work till he makes it so clear that he may go out and explain it effectively to the first man he meets on the street" (वास्तविक गणितज्ञ वह है जो गली के, पहले आदमी को गणित समझा सकने में समर्थ है।)

ऐसे कार्य को करने के लिए स्पष्ट है कि शोधकर्ता को शोध की कितनी समझ की आवश्यकता है । मैं स्वयं को गणित की प्रारंभिक शिक्षा की विधि से सहमति प्रकट करने में, असहज पाती हूँ ।

पहले जब हमें गणित के प्रश्नो को हल करते थे तो एक भावना मन में रहती थी कि इसे जाँचने वाला परीक्षक पहले सब जानता था परन्तु तात्कालिक अवस्था में सब भूल चुका है । हमारा उत्तर इस प्रकार का होना चाहिए कि परीक्षक को वह सब बातें याद आ जाये जिसकी सहायता से हम हल के पदो को आगे बढा रहे है । अतः प्रत्येक पद की उचित व्याख्या का उल्लेख करते जाये और एक पद के बाद दूसरे पद का सम्बन्ध का उल्लेख करते जाये । मैने मूल्याकंन करते समय पाया है कि उक्त कथन का अभाव लगभग 90 प्रतिशत विद्यार्थियों में पाया जाता है। यद्यपि वर्तमान मे गणित की एक अलग भाषा ही प्रतिपादित की जा चुकी है जिसे "Language of Mathematics" के नाम से जाना जाता है । इस भाषा में गणितीय संयोजको को भी परिभाषित किया गया है साथ ही गणितीय वाक्यो को भी स्पष्ट रूप से उल्लेखित किया गया है ।

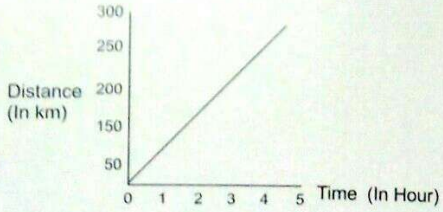
पूर्व में हमारे विषय के विद्यार्थियो का देश की शीर्ष सेवाओं की परीक्षाओं में चयन के लिए बोलबाला रहा करता था जिसका आज सर्वथा अभाव दिखता है । आज हमारे विषय के विद्यार्थियो में अभिव्यक्ति की कमी परिलक्षित होती है ।मुझे यह कहते हुए अत्यंत हर्ष हो रहा है कि मुझे, अपने पिता डॉ. जी पी श्रीवास्तव (रिटार्यड प्रोफेसर गणित शा. विज्ञान वि. वि. रायपुर) का आर्शीवाद व समय –2 पर मार्ग दर्शन प्राप्त हुआ है। मै कामना करती हूँ कि हमारे विषय के विद्यार्थी इस धारणा से विषय ज्ञान को अर्जित करें ताकि वे भी समय के साथ मुख्यधारा से जुड कर पुनः अपनी पूर्व पहचान स्थापित कर सकें ।

डॉ. श्रीमती मधु श्रीवास्तव
गणित विभाग

WHAT IS DIFFERENTIATION

Differentiation is the action or process of distinguishing between two or more things. In other words differentiation is finding rate of change of one quantity compared to another. We neet differentiation when the rate of change is not constant.

Constant rate of change: Take an example of a car travelling at a constant spead 60 km/h. The distance time graph is shown in figure.

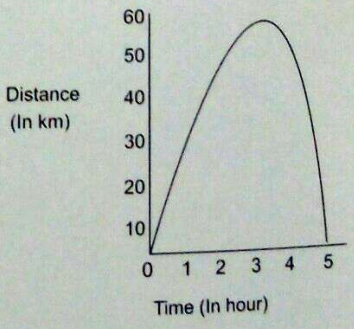


Form the above graph, distance from starting point increases at a constant rate of 60 km each hour, so after 5 hours we have travelled 300 km here the slope is

$$\frac{300}{5} = 60$$

There is constant rate of change of the distance compared to the time. The slope is always positive.

Rate of Change that is not Constant: Let's throw a ball straight up in the air. Because gravity acts on the ball, it slows down, then it starts to fall in reverse direction during the motion velocity is changing all the time. The velocity will be positive when the ball is going up, zero when the ball slows down and it will be negative when the ball is coming down. During the up phase, the ball has negative acceleration and as it falls, the acceleration is positive. The graph is given in the figure:



Development of differential Calculus:

At the time of Newton and Leibniz, there was no reliable way to describe this constantly changing velocity. There was a real need to understand how constantly varying quantities could be analysed. For this they developed differential calculus.

Smt. Kiran Dewangan
Department of Mathematics

भास्कराचार्य

कु. प्रतीक्षा तिवारी
बी.एस–सी. भाग 2

श्री भास्कराचार्य (जन्म 1114 ई. मृत्यु 1179 ई.) प्राचीन भारत के सुप्रसिद्ध गणितज्ञ एवं खगोलशास्त्री थे । भास्कराचार्य द्वारा लिखित ग्रंथो का अनुवाद अनेक भाषाओं में किया जा चुका था। भास्कराचार्य द्वारा लिखित ग्रन्थों ने अनेक विदेशी विद्वानों को भी शोध का मार्ग दिखाया है।

जन्म एवं परिवार : भास्कराचार्य का जन्म 1114 ई. को विज्जद्रविड नामक गॉव में हुआ था । इनके पिता का नाम महेश्वराचार्य था तथा वे भी गणित के महान विद्वान थे । उन्हे गणित की शिक्षा मुख्य रूप से अपने पिता से ही प्राप्त हुई । धीरे– धीरे उनकी अभिरूचि गणित की तरफ बढती गई । और उन्होने इस विषय पर काफी अधिक अध्ययन एवंशोध कार्य कियें ।

रचनाएँ : भास्कराचार्य की अवस्था मात्र बत्तीस वर्ष की थी तब उन्होने प्रथम ग्रंथ की रचना की । उनकी कृति का नाम सिद्धांत शिरोमणि था । उन्होने इस ग्रंथ की रचना चार खंडो में की थी । इन चार खण्डो के नाम है – पारीगणित, बीजगणित, गणिताध्याय तथा गोलाध्याय । भास्कराचार्य ने सारणीय संख्या प्रणाली, भिन्न, त्रैंराशिक, श्रेणी, क्षेत्रमितिय, अनिवार्य समीकरण जोड़ घटाव, गुणा, भाग, अव्यक्तव संख्या एवं सारणी, घन, क्षेंत्रफल के साथ शून्य की प्रकृति का विस्तृत ज्ञान दिया । पायी (π) का मान 3.14166 निकाला जो वास्तविक मान के बहुत करीब है । उनके द्वारा खोजी गई तमाम विधियॉ आज भी बीजगणित की पाठ्यपुस्तको सें मिलती है ।

सिद्धाँतः अपने सूर्यसिद्धांत मे उन्होने समझाया था कि पृथ्वी गोल है जो सूर्य के चारो ओर निश्चित परिपथ पर चक्कर लगाती है । भास्कराचार्य ने ग्रहो की गुरूत्वाकर्षण शक्ति संबंधी तथ्य बताये । उन्होने गोले की सतह पर घनफल निकालने की विधि भी बताई। सिर्फ ऑखो के सहारे रातभर जागकर उन्होने गणना के आधार पर सूर्योदय, सूर्यास्त, गुरूत्वाकर्षण संबंधी जो तथ्य संसार को दिये वो प्रशंसनीय है । उनके ग्रंथ "लीलावती" का अनुवाद फैजी ने फारसी में तथा सन् 1810 में एच.टी. कोल ब्रुक ने अंग्रेजी में किया । उनके ग्रंथ "सिद्धांतशिरोमणि" ग्रंथ का अंग्रेजी में भी अनुवाद किया गया ।

प्रमुख ग्रन्थ : लीलावती

भास्कराचार्य द्वारा एक प्रमुख ग्रंथ की रचना की गई है जिसका नाम है लीलावती । कहां जाता है कि इस ग्रंथ का नामकरण उन्होने अपनी लाडली पुत्री लीलावती के नाम पर किया गया था । इस ग्रंथ में गणित और खगोल विज्ञान संबंधी विषयों पर प्रकाश डाला गया था। 1163 ई. में उन्होने करण–कुतुहल नामक ग्रंथ की रचना की । इस ग्रंथ में भी मुख्यत : खगोल विज्ञान संबंधी विषयो की चर्चा की गई है । इस ग्रंथ में बताया गया है कि जब चन्द्रमा सूर्य को ढक लेता है तो सूर्य ग्रहण तथा जब पृथ्वी की छाया चन्द्रमा को ढक लेती है तो चन्द्रग्रहण होता है ।

भास्कराचार्य ने बताया कि दो ऋणात्मक संख्याओ के गुणनफल का मान धनात्मक होगा । यही बात विभाजन क्रिया के लिये भी लागू होती है । अर्थात् किसी एक ऋणात्मक संख्या में किसी दूसरी ऋणात्मक संख्या से भाग देने पर भागफन का मान धनात्मक होगा । भास्कराचार्यने बताया कि किसी धनात्मक संख्या में किसी ऋणात्मक संख्या से गुणा करने पर गुणनफल का मान ऋणात्मक होगा । इसी प्रकार किसी धनात्मक संख्या में किसी ऋणात्मक संख्या से भाग देने पर भागफल का मान ऋणात्मक होगा । और बताया कि किसी संख्या में शून्य से भाग देने पर भागफल का मान अनंत होगा । उन्होने किसी वृत्त की परिधी और उसके व्यास के अनुपात का मान 3.14166 निकाला जो आधुनिक गणितज्ञो द्वारा निर्धारित मान के काफी निकट है ।

भास्कराचार्य के ग्रंथो का सूक्ष्म विवरण

इन्होंने शिरोमणि ग्रंथ की रचना की इनके चार भाग है

(1) **लीलावती** :– गणित की लोकप्रिय पुस्तक।

(2) **बीजगणित** :– इस खण्ड में चक्रवाल पद्धति से अंकगणित के समीकरणो को सुलझाया। छः शताब्दि पश्चात ग्लोईस, इयूलर, लगारंगे इत्यादि पाश्चात्य गणितज्ञों ने भास्कराचार्य की पद्धति का पुनार्वलोकन कर के विपरीत चकवाल पद्धति का निर्माण किया।

(3) **गोलाध्याय** :– खगौलिक गोलाकार (स्फीयर सेलेस्चियल) का वर्णन किया है ।

(4) **ग्रह गणित** :– ग्रहो का अध्ययन किया गया है। खगोलशास्त्र के ग्रहो का ब्योरा दिया गया हैं।

सांख्यकीविद्

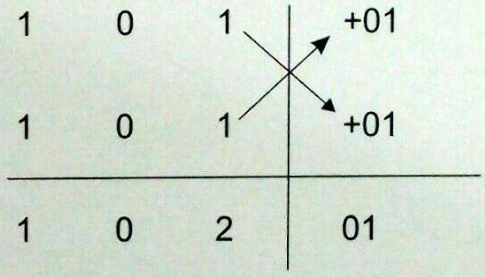
वैदिक गणित

कु. प्रीति कुशवाहा
बी.एस–सी. भाग 2

सर्वप्रथम प्राचीन काल में गोवर्धन पुरी के परम पावन जगद्गुरू शंकराचार्य भारती कृष्ण रामतीर्थ (1884–1960) ने हमारे भारत में वैदिक गणित का अविष्कार किया । इसमें वेदो के सोलह सूत्रों को जोड़ा गया है । वैदिक गणित हमारे भारत देश का गणित है। हमारे वेदों के द्वारा ही वैदिक गणित का प्रारंभ हुआ है । वैदिक गणित एक ऐसी पद्धति है जिससे सभी अंकगणितीय, गणनाएँ अत्यंत ही सरल,सहज व त्वरित संपूर्ण होती है। " जगद्गुरू स्वामी भारती कृष्ण तीर्थ द्वारा विरचित वैदिक गणित, अंकगणितीय गणना की वैकल्पिक एवं संक्षिप्त विधियों का समूह है। वैदिक गणित में "ऐकाधिकेन सोलह सूत्र" तथा उनके उपसूत्र अथवा उपप्रमेय को सम्मिलित किया गया है । वैदिक गणित में एकाधिकेन पूर्वेण, निखिलं नवतश्चरमं दशतः उर्ध्वतिर्यभ्याम् इत्यादि अनेक सूत्र दिए है ।

यें सूत्र सहज ही में समझ में आ जाते है। ये सहज ही याद किए जा सकते है सारी प्रक्रिया को मौखिक ही कर सकते है । गौरव टकरीवाल के अनुसार " वैदिक गणित हमें एक ही प्रश्न को अलग – अलग विधि से हल करने का विकल्प देता है, बजाये एक ही विधि का अनुसरण करने से ।

"जैसे – वैदिक गणित में प्रश्न को हल –



ई. पू. प्रथम शताब्दी में ललित विस्तार में गणितज्ञ अर्जुन एवं महात्मा बोधिसत्व ने 100 के बाद संख्याओ की सूची प्रस्तुत की। प्राचीन काल में सर्वप्रथम वैदिक गणित ही उपयोग किया जाता था और आज भी किया जाता है। वैदिक गणित पद्धति में ही सारी गणनाएँ की जाती थी।

एकाधिकेन पूर्वेण सूत्र – इसका शाब्दिक अर्थ है पहले वाली की तुलना में एक अधिक से है । इस सूत्र की सहायता से संख्याओं का गुणा, भाग, जोड़, घटाना, वर्ग, घन इत्याादि कर सकते है ।

उदाहरणार्थ–

$$\begin{array}{r} 540 \\ \dot{0}640 \\ 0100 \\ \hline 1280 \end{array}$$

एकाधिकपूर्वेण सूत्र– $\dot{1}=2$, $\dot{2}=3$

वैदिक गणित के द्वारा हम आसानी से कुछ भी गणना कर सकते है । आज हमारे वर्तमान युग में विदेशी लोग भी वैदिक गणित को सीख रहे है क्योंकि इसके द्वारा हम मौखिक रूप से गणना कर सकते है यह बहुत ही सरल मौखिक प्रक्रिया है । इससे आत्मविश्वास, स्मरणशक्ति और कल्पनाशक्ति बढ़ती है इस गणित के 16 सूत्र जानने के बाद, बच्चो के ज्ञान चक्षु खुल जाते है।

इस प्रकार कहा जा सकता है वैदिक गणित हमारे लिए बहुत उपयोगी है।

ARYABHATA
(476-550 CE)

Ku. Sristi Chhavi Tiwari
M.Sc. (2nd Sem.) Maths

Aryabhata was the first of major mathematican-astronomers from the classical age of Indian mathematics and Indian astronomy. His work includes the Aryabhatiya (499 CE, when he was 23 years old) and Arya-siddhanta.

Biography:

Name:

While there is a tendency to mis-spell his name as 'Aryabhatta' by analogy with other names having the "bhatta" suffix, his name is properly spelled Aryabhata.

Time and place of birth:

Aryabhata mentions in the Aryabhatiya that it was composed 3,600 years into the kaliyuga, when he was 23 years old. This corresponds to 499 CE, and implies that he was born in 476. Aryabhata called himself a native of Kusumapur or Pataliputra Patna, Bihar. Aryabhata's birthplace is uncertain.

Education:

It is fairly certain that, at some point, he went to Kusumapur for advanced studies and lived there for some time. Both Hindu and Buddhist tradition, as well Baskara I (CE 629), identity Kusumpur as Pataliputra, modern Patna. A verse mentions that Aryabhata was the head of an institution (Rulapa) at Kusumpura and because the university of Nalanda was in Pataliputra at the time and had an astronomical observatory, it is speculated that Aryabhata might have been the head of the Nalanda University as well Aryabhata is also reported to have set up an observatory at the sun temple in Taregana Bihar.

However, Aryabhata did not use the Brahmi numerals. Continuing the sanskritic tradition from Vedic times, he used letters of the alphabet to denote numbers, expressing quanties, such as the table of sines.

Approximation of Pi:

Aryabhata worked on the approximation for pi and may have come to the conclusion that pi is irrational. In the second part of the Aryabhatta (Ganitapada), he writes.

"Add four to 100, multiply by eight, and then add 62,000. By this rule the circumference of a circle with a diameter of 20000 can be approached".

This implies tha the ratio of the circumference to the diameter is

((4+100)*8+62000)/20000=62832/20000=3.1416.

Which is accurate to five significant figues.

It is speculated that Aryabhata used the word "asanna" (approaching), to mean that not only is this an approximation but that the values are incommensurable (or irrational).

Trigonometry:

Aryabhata gives the area of a triangle as-

Tribhujasya phalashariram samadalakoti bhujardhasamvargah

That translates to:

"For a triange, the product of a perpendicular with the half side is the area:"

Aryabhata discussed the concept of sine in his work by the name of "ardha-jya", which literally means "half-chord". For simplicity people started calling it jya.

Indeterminate Equations:

A problem of great interest to Indian mathamticians since ancient times has been to find integer solutions of equations that have the form ax+by=c, a topic that has come to be know as Diophantine equations. Aryabhata method of solving such problems is called Kuttaka method.

Algebra:

In Aryabhatiya Aryabhata provided elegant results of the summation of the series of squares and cubes:

$$1+2+3+.....+n=n(n+1)/2$$

$$1^2+2^2+3^2+.....+n^2=n(n+1)(2n+1)/6$$

$$1^3+2^2+3^3+..... +n^3=(n(n+1)/2)^2$$

Aryabhata was translated into Arabic by Abulal-Ahwazi (before 1000 A.D.) as Zijal-Arjabha and it is partly through this translation that Indian computational and mathematical methods were introduced to the Arabs. Aryabhata died in 550 A.D.

सांख्यकीविद्

प्रशान्तचन्द्र महालानोबिस

कु. प्रतीक्षा तिवारी
बी.एस–सी. भाग 2

विश्व के सांख्यकी मानचित्र में भारत को लाने वाले तथा भारत को यह उपलब्धि दिलाने वाले मनीषी का नाम है प्रशान्तचन्द्र महालानोबिस । इनका जन्म 29 जून 1893 को कलकत्ता के संभ्रान्त परिवार में हुआ । सन 1912 में Presidency college Calcutta से Physics Honours में B.Sc. की उपाधि प्राप्त करने के बाद ये उच्च शिक्षा के लिये Cambrige चले गए जहाँ इन्होंने अनेक ख्यातिनाम उपलब्धियाँ हासिल की।

दो विभिन्न ऑकडों के समूह (data sets) की तुलना करने हेतु, इन्होने जिस माप की खोज की उसे " "Mahalanobis Distance" के नाम से जाना जाता है । इन्होंने Large Scale Sample Survey द्वारा बड़े पैमाने पर Sample के अध्ययन हेतु नवोन्मेषी पद्धति विकसित की। Fractile Graphical Analysis नामक एक सांख्यकीय विधि की खोज भी इन्होने की जो विभिन्न समूहों के लोगों की सामाजिक, आर्थिक स्थिति की तुलना करने में लाभप्रद सिद्ध हुई।

इन्होनें भारत में "बाढ़–नियंत्रण" की आर्थिक योजनाओ के संचालन में भी सांख्यकी का अनुप्रयोग किया । भारत सरकार के योजना आयोग की द्वितीय पंचवर्षीय योजना में "भारी उद्योग " (Heavy industry) के प्रोत्साहन व विकास के लिये महालानोबिस के, "भारतीय अर्थशास्त्र के गणितीय विश्लेषण" को आधार माना गया जो बाद में "Mahalanobis Model" के नाम से विख्यात हूआ ।

भारत में सन् 1945 में, सांख्यकी को अलग विषय के रूप में मान्यता दिलाने में, श्री महालानोबिस की अहम भूमिका है । सन् 1949 में इन्हें केन्द्रीय मंत्रीपरिषद का मानद सांख्यकी सलाहकार नियुक्त किया गया। इनके द्वारा स्थापित Indian Statistical Institute को उत्कृष्ट योगदान के कारण, राष्ट्रीय महत्व के संस्थान के रूप में मान्यता दी गई। सांख्यकी की बहुआयामी उपयोगिता इनके प्रयासो से सिद्ध हुई। मौंसम विज्ञान व मानवविज्ञान जैसे क्षेत्रो में इनके द्वारा विकसित सांख्यकीय पद्धतियो का अत्यंत लाभकारी उपयोग किया गया ।

इस प्रकार सांख्यकी के क्षेत्र में महालानोबिस युग "Mahalanobis Era" की शुरूआत हुई। इनकी सफलता में इन्हे तात्कालीन प्रधानमंत्री पं. जवाहरलाल नेहरू, तात्कालीन वित्तमंत्री

भारत और गणित का रिश्ता

कु. कुसुम डडसेना
बी.एस–सी. भाग 2

मेरे देश और गणित का अटूट रिश्ता,
गणितज्ञ हैं हमारे फरिश्ता।
प्रमाण हमारे गणित, देता है वैदिक काल,
आज भी हमारे गणित का है दुनिया में भूचाल।

आर्यभटीय के 332 श्लोक, बुनियादी सिद्धांतों का है यह लोक।
लोकप्रिय गणितज्ञ "पिंगला" आये,
द्विपद प्रमेय के बिना पास्कल त्रिकोण समझाये।

कात्यायन लेकर आये सुलभ सूत्र,
है ये वैदिक काल के आखिरी गणित पुत्र।

नौंवी शताब्दी में जयदेव आये, चक्रीय विधि का गणित श्चक्रवालश लाये।
ब्रम्हगुप्त है खगोलीय गणितज्ञ, प्रमेय और सूत्र हैं दृश्टव्य।
भास्कराचार्य ने दी अवधारणा।
संख्या जो शून्य से विभाजित हो जाए, अनंत है, वो ये है जानना।

पाई (π) का उपयोग है नमन करता, इनके कदम।
आभारी है इनका देश मेरा, मिलता रहे हमें आविष्कार हर सवेरा।

जीवन में गणित

कु. चित्राणी साहू
बी.एस–सी. भाग 2

गणित तो गणित है, ऐसा विषय कहॉ है?
जो जीवन के हर क्षेत्र में काम आये
गणित के बिना न ही हम कुछ कर पावे।

अगर गणित न होता तो हम
न ही बृहस्पति पर रॉकेट भेज पाते।
गणित तो गणित है ऐसा विषय कहॉ ?

जैसे मोरो में शिखा और
नागो में मणि का स्थान ऊँचा है।

वैसे ही वेदांतो और
शास्त्रों में गणित का स्थान ऊँचा है
गणित तो गणित है ऐसा विषय कहॉ ?

ज्यामिति की रेखाओं और चित्रों में
जो अक्षर दिखते है।
जिससे संसार के ज्ञानी
अहम पुस्तक लिखते है।
गणित तो गणित है ऐसा विषय कहॉ ?

गणित एक ऐसा उपकरण है,
गणित एक ऐसी शक्ति है।
जिसका उपयोग सर्वत्र है।
जिसकी शक्ति अतुल्य है।
भगवान ने इस दुनिया बनाने में
सुन्दर गणित का उपयोग किया है।
गणित तो गणित है ऐसा विषय कहॉ ?

प्राचीन भारत में अंकगणित

अरूधंति साहू
बी.एस–सी. भाग 2

अंकगणित! ग्रीक भाषा में। APEQUNZIKS जर्मन में ARITHMETIK अंग्रेजी में ARITHMETICS गणित की तीन बड़ी शाखाओं में से एक है। अंकों तथा संख्याओं से संबंधित गणित की यह मौलिक शाखा है तथा यही से गणित की प्रारंभिक शिक्षा का आरंभ होता है।

जिन अंकों और जिस दाशमिक अंकन प्रणाली का आज विश्व में प्रचलन है उनका उद्‌भव व विकास, भारत में हुआ था।

अंकगणित में मूलतः चार प्रकियाए होती है–

जोड़ (+), घटाना (-), गुणा (X), भाग (÷)

दाशमिक अंकन प्रणाली, अंकों के स्थानीय मान के सिद्धांत पर आधारित है। इस सिद्धांत के अनुसार किसी अंक के दो मान होते है–एक निरपेक्ष मान (Absolute value) ओर दूसरा स्थानीय मान (Local value) ।

दाशमिक अंकन प्रणाली, अंकगणित का मेरूदण्ड है। इसमें दस संकेतों – 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 0 द्वारा किसी भी संख्या को सरलता से लिखा जा सकता है। इन दस संकेतो को अंक कहा जाता है

जैसे –

56137 में 7 का निरपेक्ष मान व स्थानीय मान दोनो सात है ।

3 का निरपेक्ष मान 3 (तीन) व स्थानीय मान तीस है ।

1 का निरपेक्ष मान 1 (एक) व स्थानीय मान एक सौ है।

6 का निरपेक्ष मान 6 (छः) व स्थानीय मान छः हजार है ।

5 का निरपेक्ष मान 5 (पांच) व स्थानीय मान पचास हजार है ।

इस तरह किसी भी संख्या में दाहिनी ओर से बाई ओर बढने पर किसी अंक का स्थानीय मान, पहले स्थान पर निरपेक्ष मान के तुल्य, दूसरे स्थान पर दस गुना, तीसरे स्थान पर सौ गुना, चौथे स्थान पर दस हजार गुना होता है।

इसी कम में दाहिनी से बाई ओर जाने पर उस अक का दस गुना होना जाना है। इसलिये इस अंकन प्रणाली को दाशमिक अंकन प्रणाली कहते है।

मानव-कम्प्यूटर शकुन्तला देवी

कु. खिलेश्वरी ध्रुव
बी.एस–सी. भाग 2

पलक झपकते ही मन में गणनाओं कर लेने में दक्ष शकुन्तला का जन्म 4 नवम्बर 1929 को बंगलौर शहर में हुआ था।

बहुत कम आयु में ही इन्होंने अपने पिता के साथ सार्वजनिक कार्यक्रमों में अपनी तत्क्षण गणना की प्रतिभा का प्रदर्शन किया। ये तत्क्षण गणितीय गणना करने के साथ–साथ ज्योतिश ज्ञान भी रखती थी। पिछली शताब्दी की किसी भी तारीख का सही दिन, क्षण भर में बता देने की इनमें अभूतपूर्व क्षमता थी। वे अपनी गणना की रोमांचक शक्ति से, लोगों की इस विषय में रूचि उत्पन्न करती थी।

अद्भुत, अकल्पनीय गणक होने के फलस्वरूप, शकुन्तला देवी को फिलीपींस विश्वविद्यालय ने वर्ष 1969 में, वर्ष की विशेष महिला की उपाधि और स्वर्णपदक प्रदान किया।

एक बार इन्हें संख्या 201 का 23 वॉ वर्गमूल (23^{rd} Square Root) बताने के लिये कहा गया। इन्होंने 50 सेकण्ड में यह वर्गमूल निकाल दिया जबकि उस समय के सबसे तेज गति वाले कम्प्यूटर ने इस प्रश्न का उत्तर देने में 62 सेकण्ड लिये, इस प्रकार इन्हें "मानव कम्प्यूटर" कहा जाता है।

इनकी प्रतिभा को सम्मान देते हुए इनका नाम 1982 में गिनीज बुक ऑफ वर्ल्ड रिकार्ड में शामिल किया गया।

वर्ष 1988 में इन्हें वांशिंगटन डी.सी. में **"रामानुजन मैथेमेटिकल जीनियस अवार्ड"** से सम्मानित किया गया।

वर्ष 2013 में इन्हें बॉम्बे में "Lifetime Achivement Award" से सम्मानित किया। 21 अप्रैल 2013 को इनका निधन हो गया ।

गणितज्ञ-महावीराचार्य

कु. रितु साहू
बी.एस–सी. भाग 2

महावीराचार्य जी का जन्म मैसूर शहर में हुआ। ये नौवीं सदी के प्रसिद्ध ज्योतिश व गणितज्ञ थे। इन्होंने गणित की प्रशंसा में **गणित सार संग्रह** में लिखा है–

बहुर्भिर्प्रलापैः किम् त्रयलोके स चराचरे।
यद् किंचिद् वस्तु तत्सर्वम गणितेन बिना न हि।।

अर्थात बहुत प्रलाप करने से क्या लाभ है। इस चराचर जगत में जो कोई भी वस्तु है, वह गणित के बिना नहीं है। उसको गणित के बिना नही समझा जा सकता।

सत्य ही है–अर्थशास्त्र , गायन, आयुर्वेद, विधा, छंद, अलंकार, काव्य, नाट्यशास्त्र, पाकशास्त्र, तर्क शास्त्र आदि समस्त की विवेचना में गणित अत्यन्त उपयोगी है।

इन्होंने विश्व में सर्वप्रथम क्रमचय व संचय (Permutation and Combination) के सामान्यीकृत सूत्र प्रस्तुत किये ।

इन्होंने शून्य और काल्पनिक संख्या (Imaginary Number) में अपना मत स्पष्ट किया है। युगपत समीकरण (Simultaneous Equations) को हल करने का नियम प्रतिपादित किया है।

इन्होंने बताया कि ऋणात्मक संख्याओं का वास्तविक वर्गमूल (Real Square Root) नहीं हो सकता।

इन्होंने चक्रीय चतुर्भुज के विकर्णो (Diagonals) की लम्बाई ज्ञात करने के लिये निम्न समीकरण दिये–

यदि a, b, c, d किसी चक्रीय चतुर्भुज Cyclic Reactangle की भुजाये (Sides) हो तथा इसके विकर्ण (Diagonals) की लम्बाई x तथा y हो तो–)

$$x = \sqrt{\frac{ad+bc}{ab+cd}(ac+bd)}$$

व

$$y = \sqrt{\frac{ab+cd}{ad+bc}(ac+bd)}$$

तो

$$x.y = (ac+bd)$$

प्राचीन भारत में ज्यामिति

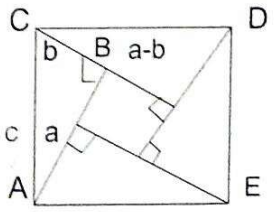
कु. अनुपमा साहू
बी.एस–सी. भाग 2

गणित की महत्वपूर्ण शाखा ज्यामिति (Geometry) में, प्राचीन भारत के गणितज्ञों का महत्वपूर्ण योगदान रहा है। भारत में शुल्व सूत्रों की रचना ज्यामिति में अत्यंत उपयोगी सिद्ध हुई। ये रचनाऐ ज्यामिति के जनक माने जाने वाले यूनानी गणितज्ञ Thales (ई. पू.640–546) के जन्म से कम से कम एक शताब्दी पूर्व हो गई थी।

शुल्व सूत्रों में निम्नलिखित रचनाऐ करने की विधियाँ दी गई है।

(1) आयतों और वर्गों की रचना करना।
(2) वर्ग के तुल्य आयत की रचना करना।
(3) आयत के तुल्य वर्ग की रचना करना।
(4) किसी वर्ग के तुल्य समद्विबाहु, समलम्ब चतुर्भुज की रचना करना।
(5) किसी वृत्त के तुल्य वर्ग और किसी वर्ग के तुल्य वृत्त की रचना करना।

बारहवीं शताब्दी में श्री भास्कराचार्य ने Pythagoras के प्रमेय की अत्यन्त सारगर्भित ज्यामितीय उपपत्ति दी थी।



उन्होंने एक समकोण त्रिभुज ABC के कर्ण की लम्बाई का एक वर्ग ACDE खींचा और उस वर्ग के अन्दर तीन और सर्वसम समकोण त्रिभुज खीचे। इसके बाद बीच में एक वर्ग बच गया जिसकी भुजा की लंबाई दिये गए समकोण त्रिभुज की परस्पर लम्बवत् भुजाओं की लम्बाईयों a और b के अन्तर (a-b) के तुल्य थी। फिर उन्होंने इस वर्ग और चार समकांण त्रिभुजों का आसन्न चित्रानुसार ऐसा पुर्नविन्यास किया कि पॉचों आकृतियॉ मिलकर उपरोक्त चित्रानुसार दिखाई देती है। इस तरह Pythagoras प्रमेय से समकोण त्रिभुज ABC में $c^2 = a^2 + b^2$

जहॉ c, त्रिभुज के विकर्ण की लम्बाई व a व b त्रिभुज के परस्पर लम्बवत भुजाओं की लम्बाई है।

Amazing Facts About Maths

259 X 39 X आपकी आयु = तीन बार आपकी आयु
e.g., आपकी आयु = 16 वर्ष तो
259 X 39 X 16 = 161616

– Santoshi Sao
B.Sc.II

The Crazy Multiplication In Maths

12345678987654321 is the product of
111111111 X 111111111

Ku. Kiran Sinha
B.Sc. II

10! seconds पूरे 6 हफ्तों के बराबर है।
10! का अर्थ है फैक्टोरियल 10
10! = $\underline{|10}$ = 10 x 9 x 8 x 7 x 6 x 5 x 4 x 3 x 2 x 1
= 3628800 seconds जो कि 42 दिन अर्थात 6 हफ्तों के बराबर है।

Santoshi Sao
B.Sc. II

BRAHMAGUPTA

Priyanka Tiwari
Neha Sen,
M.Sc. Final

Brahmagupta was born in 598 A.D. in Bhinmal city in the state of Rajasthan (India). He was the head of the astronomical observatory at Ujjain and during his tenure he wrote four texts on Mathematics and **Astronomy:**

- The Cadamelka in 624 A.D.
- The Brahmasphutasi adhants in 628 A.D.
- The Khandakadyaka in 665 A.D.
- The Durkeamynarda in 672 A.D.

In Brahmasphuta Siddhanta among the major developments are those in the areas of :

Artithmetic :

Brhmagupta possessed a creative understanding and the number system of the place value system. He explained how to find the cube and cube root of an integer and later gives the rules facilitating the computation of squares and square root.

He then gives rules for dealing combination of fractions:

$$\frac{a}{c}+\frac{b}{c},\ \frac{a}{c}+\frac{b}{d}.\frac{a}{c}=\frac{a(b+d)}{cd}$$

$$\frac{a}{c}-\frac{b}{d}.\frac{a}{c}=\frac{a(d-b)}{cd}$$

He then gives the sum of squares and cubes of the first n integers. He found the result in terms of the sum of the first n integers rather than in terms of n, as in the modern practice.

Brahmagupta made use of an important concept in mathematics, the number zero.

He was the first to attempt to divide by zero and while his attempts of showing

$$\frac{n}{0}=\infty$$

were not ultimately successful, they demonstrate an advanced understanding of an extremely abstract concept.

Maths. Algebra:

Brahmagupta gave the solution of the general linear equation

$$ax + c = 0.$$

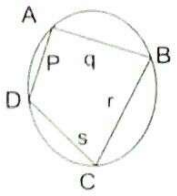
He further gave tow equivalent solution to the general quadratic equation

$$x=\frac{-b\pm\sqrt{b^2-4ac}}{2a}$$

Geometry:

Brahmagupta's most famous result in geometry is his formula for cyclic quadrilaterals.

Given the lengths of the sides of any cyclic quadrilateral he gave an approximate formula as follows :



Given he lengths p, q, r, s cyclic quadrilateral ABCD the approx

$$area=\left(\frac{p+r}{2}\right)\left(\frac{q+s}{2}\right)$$

& let $t=\left(\frac{p+q+r+s}{2}\right)$

The exact $area=\sqrt{(t-b)(t-q)(t-r)(t-s)}$

Astronomy: It was through "Brahmasputasiddhanta" then the Arabs learned Indian Astronomy. In chapter 7 of this book "Lunar Crescent",. He did not agree that the moon is farther from the earth than the sun.

He does this, by explaining the illumination of the moon by the sun.

A translation of this book was carried out by Muhammad al-Fazari and had as far reaching influence on subsequent Arabic work.

Brahmagupta passed away in 668 A.D.

विभाग की विविध गतिविधियां

गणित दिवस के अवसर पर

विभाग की विविध गतिविधियां

गणित परिषद 2017 का उद्घाटन

मोनिका देवांगन द्वारा
एम.एससी गणित के प्रावीण्य सूची में
स्वर्ण पदक प्राप्त करते हुए।

महाविद्यालय के कार्यालयीन स्टॉफ का कम्प्यूटर प्रशिक्षण

शिक्षक-अभिभावक समिति की बैठक