भारतातील प्राचीन उदाहरणे

असे हे गणित, असे हे गणिती

डॉ. जयंत नारळीकर

भारतात शून्याचा आणि दशांश पद्धतीचा शोध लागला, पण तो नक्की केव्हा लागला आणि कोणी लावला हे अजून सांगता येत नाही. 'शून्य' ही कल्पना वाटते तितकी सरळ सोपी नाही. एकतर इतर अंकांना 'मूर्त' स्वरूपात अनुभवू शकतो. उदाहरणार्थ पाच आंबे, तीन गाड्या, दोन घरे इत्यादी. पण शून्य असे 'दिसत' नाही. त्यातून बेरीज आणि गुणाकारात शून्य विचित्र - (म्हणजे इतर अंकांपेक्षा वेगळे) वागते हे आपण जाणतो तर शून्याने भागाकार संभवत नाही.

रोमन लोकांची संख्या लिहिण्याची पद्धत बोजड होती. त्या पद्धतीने अंकगणित तर आणखी क्लिष्ट होते. एकम्, दशम्, शतम् वगैरे जागेचे मूल्य ठरवून संख्या मांडणे कितीतरी सुटसुटीत ठरते. उदाहरणार्थ.

$$5176=5x10^3+1x10^3+7x10+6$$

ह्या पद्धतीने अंकगणितही सोपे होते. ही पद्धत भारतातून अरबमार्गे युरोपात रुजू झाली.

'अनंत' (Infinity) ही कल्पना शून्याइतकीच विलक्षण! ती पण आपल्या पुराणग्रंथात सापडते. त्याचप्रमाणे 'वैदिक गणित' म्हणून सध्या गाजत असलेला गणिताचा प्रकार म्हणजे वैदिक वाङ्मयात आकडेमोडीचे दिलेले सोपे उपाय. यावरून आपल्या पूर्वजांना अंकांविषयी तसेच गणिताविषयी आत्मीयता वाटत होती असे दिसते.

आर्यभट

पाचव्या शतकातील आर्यभटापासून बाराव्या शतकातील द्वितीय भास्कराचार्यापर्यंत भारतात गणित आणि खगोल विज्ञानाचे सुवर्णयुग होते. आपल्या 'आर्यभटीय' ग्रंथात आर्यभटाने खगोल विज्ञानाची निरीक्षणं व गणितं ह्या बैठकीतून मांडणी केली होती. त्यांत त्याचा एक श्लोक पाहा :

अनुलोमगतिर्नौस्थ: पश्यत्यर्चत विलोमगंयदवत्
अचलाति भानि तद्वत् समपश्चिगानि लंकायाम् ॥

अर्थ : नावेतून जाणाऱ्याला जमिनीवरच्या स्थिर गोष्टी उलट दिशेने जाताना दिसतात; त्याचप्रमाणे स्थिर तारकां पश्चिमेकडे जाताना दिसतात (पृथ्वीवरून पाहणाऱ्याला)

म्हणजे, पृथ्वी स्थिर नसून आसाभोवती फिरत असल्याने तिच्या पृष्ठभागावरून पाहता तारे पूर्व ते पश्चिम जाताना दिसतात. ही कल्पना 'स्थिर पृथ्वी

प्रायोजक : महाराष्ट्र ॲग्रिकल्चर बायोटेक, पुणे ३०

- फिरते तारामंडळ' ह्या त्यावेळच्या दृढमूल धारणे विरूद्ध होती. आर्यभटाची त्यामुळे कुचंबणा झाली व अखेर आपल्या मूळ जागे-तून (सध्याच्या बिहार राज्यातून) पळून जाऊन तो गुजरातेत व तेथून केरळात स्थायिक झाला. वरील श्लोकांचे वेगळे अर्थ लावायचे (-म्हणजे तो प्रचलित धारणेविरूद्ध नाही हे दाखवायला) प्रयत्न झाले तर काही नंतरच्या पंडितांनी हा श्लोक आर्यभटाने केलाच नाही असे विधान केले! आज मात्र त्याला बिनचूक विधानाचे श्रेय दिले जाते.

भास्कराचार्य

भास्कर द्वितीय याने खगोलशास्त्र आणि गणितावर ग्रंथरचना केली 'सिध्दान्त शिरोमणी' ह्या ग्रंथातील 'गोलाध्याय' खगोल रचनेतील गणिते समजावून सांगते. भास्कराची एकुलती एक कन्या 'लीलावती' ही एक हुशार मुलगी असावी असे एक प्रचलित मत आहे. तिला उद्देशून 'लीलावती' नावाच्या ग्रंथात गणिते दिली आहेत, ती सोडवायला अंकगणित, बीजगणित आणि भूमिती हे गणिताचे भाग वापरावे लागतात. हे प्रश्न मनोरंजक आहेत. खालील प्रश्न सोडवता येतो का पाहा:-

''एका खांबाच्या तळाशी सापाचे बीळ होते व त्या खांबाच्या वरच्या टोकावर एक पाळलेला मोर होता. खांब नऊ हात उंच होता व त्याच्या तिप्पट म्हणजे २७ हात इतक्या बिळापासूनच्या अंतरावरून एक साप बिळाकडे जाताना मोराने पाहिला. तेव्हा त्याने सर्पाच्याच गतीने तिरप्या दिशेत झडप घालून त्याला बिळापासून काही अंतरावर पकडले. तर (हे लीलावती!) हे अंतर किती ते सांग?''

•••

प्रायोजक : कौशिक एंटरप्रायजेस, पुणे ३८