

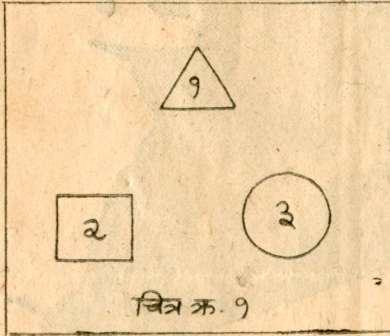
# गणितातल्या गमतीजमती

## सर्वात हुशार कोण ?

एका राजाकडे तीन पंडित आले. त्यांच्यात वाद होता की तिघांपैकी सर्वात हुशार कोण ? राजाने त्यांची अनेक प्रकारे परीक्षा घेतली पण तरीही त्याला ते ठरविता आले नाही. अखेर प्रधानाने त्या पंडितांना अेक प्रश्न घातला.

प्रधानाने सर्वांना सारख्याच लांबीची दोरी दिली ( - ६० मीटर असे आपण समजू ). आणि त्यांना सांगितले की, ह्या दोरीने परिवेष्टित असलेली जास्तीत जास्त क्षेत्रफळाची जागा शोधून काढा- त्या जागेचा आकार कसाही असला तरी चालेल !

त्या तिघांनी खालील आकारांच्या जागा घेतल्या :

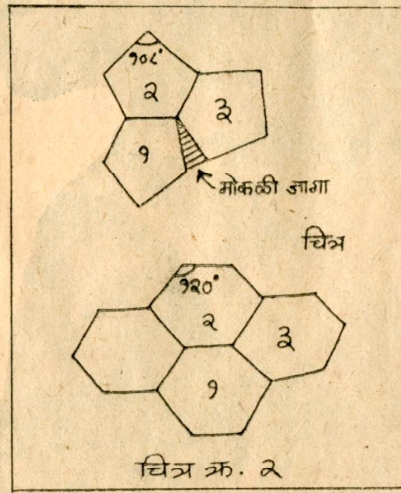


पहिल्या पंडिताने सारख्या लांबीच्या बाजूचा त्रिकोण घेतला तर दुसऱ्याने चौरसाचा आकार निवडला. मात्र वर्तुळाकार जागा निवडणाऱ्या तिसऱ्या पंडितालाच प्रधानाने सर्वात हुशार व विजयी ठरविले.

किंचित विचार केल्यास आणि थोडे गणित मांडल्यास ह्याचे कारण समजून येईल. त्रिकोणाचे क्षेत्रफळ जवळ जवळ १७३ स्क्वेअर मीटर, चौरसाचे २२५ स्क्वेअर मीटर तर वर्तुळाचे क्षेत्रफळ जवळ जवळ २८६ स्क्वेअर मीटर अितके भरते.

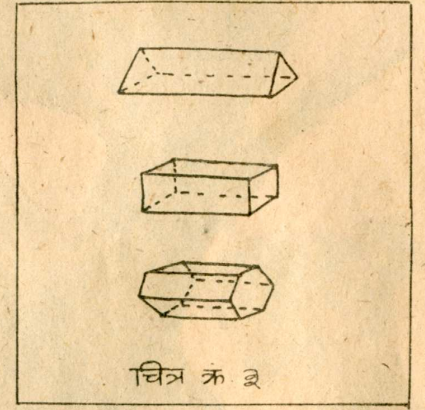
## बहुभुज

त्रिकोणाला तीन बाजू तर चौरसाला चार बाजू असतात. त्यापुढची पायरी म्हणजे पंचकोनी आकृती. ६० मीटर परीघ असलेली सर्व बाजू सारख्या असलेली (म्हणजे प्रत्येक बाजू १२ मीटरची) आकृती काढल्यास तिचे क्षेत्रफळ चौरसापेक्षा अधिक असेल. हाच क्रम पुढे चालू राहतो. समान बाजूंचा बहुभुज, ठराविक परिघाचा, जितक्या जास्त बाजूंचा तितके त्याचे क्षेत्रफळ जास्त. (अर्थात ही वाढ बाजूंच्या संख्येच्या प्रमाणात वाढत नाही ! ) वर्तुळ ही आकृती म्हणजे अनंत भुजांचा बहुभुज म्हणायला हरकत नाही- तिचे क्षेत्रफळ सर्वात जास्त असते.



आता ठराविक परीघ याचा विचार न करता, आपण ह्या समान भुजांच्या बहुभुजांची वेगळ्या दृष्टिकोनातून पाहणी करू. समजा, आपल्याला जमिनीवर फरशा लावायच्या आहेत. त्यासाठी कुठल्या कुठल्या आकारांच्या फरशा चालतील ? अर्थातच अेकमेकांना चिकटून लावता आल्या पाहिजेत. त्यामध्ये मोकळी जागा राहून अुपयोगी नाही. चौरस फरशा हे काम बजावतात. त्रिकोणी फरशा पण चालतील. पंचकोनी फरशा चालतील का ? उत्तर : 'नाही !' कारण चित्र क्रमांक २ मध्ये पाहा :

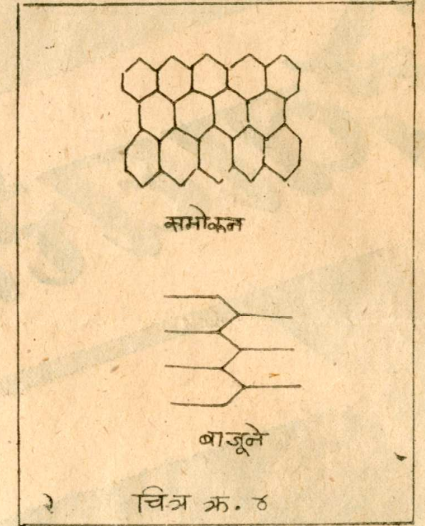
शेजारी तीन पंचकोनी फरशा लावल्यास मध्ये मोकळी जागा राहाते. पण हाच प्रकार षटकोनी फरशांना लागू नाही. त्या बरोबर 'फिट्टू' बसतात. कुठल्याही बिंदूभोवती ३६० चा कोन असतो. षटकोनाचा प्रत्येक आतला कोन १२० चा असतो. त्यामुळे तीन षटकोन बरोबर बसतात. पंचकोनाचा प्रत्येक कोन



१०८ चा असल्याने असे तीन पंचकोन शेजारी लावले की ३६ चा कोन मोकळा राहातो.

## मधमाशांचे पोळे

मधमाशांना पोळ्यात मध साठवताना दोन गोष्टींची दखल घ्यावी लागते असे समज्या. अेक म्हणजे त्यातले कोश (Cell) अेकमेकांशी 'फिट्टू' बसले पाहिजेत. दुसरी गोष्ट म्हणजे प्रत्येक कोशाचा पृष्ठभाग जिथे मेण (Bee's wax) असते तो शक्य तितका कमी असावा किंवा कोश बांधताना त्याच्या भितीत शक्य तितकी जास्त जागा मधासाठी असावी. पहिल्या गोष्टीची दखल घेतल्यास मधमाशीपुढे तीन पर्याय अरतात : (पाहा चित्र क्र. ३).



ह्या कोशांच्या लांब बाजू आडव्या (पथवीतलाला समांतर) काढल्या आहेत. आता दुसऱ्या गोष्टीचा विचार केला तर ह्या तीन आकृत्यांपैकी तिसरी सर्वात जास्त मध ठेवू शकेल.

बहुधा ह्या 'गणिताचा' निसर्गाने विचार केला असावा. कारण हा षटकोनी आकार बहुतेक पोळ्यात सापडतो.

( पान ५५ पाहा )

बन्याच पोळ्यांच्या कोशात आढळतात.

गणितीय सिद्धान्ताचा निसर्गात  
कसा वापर होतो याचे हे अेक अुदाहरण !

## प्लेटोचे कोडे

प्लेटो नावाच्या अेका बेलजियन  
गणितज्ञाने घातलेले गणित खुद्द गणिती  
लोकांना अनेकदा सोडवणे अवघड जाते.  
पण निसर्गाच्या मदतीने ते पटकन सुटते.  
प्लेटोचा प्रश्न असा : 'अेखाद्या दोरीची  
किंवा तारेची दोनही टोके जोडून लूप  
तयार करा. ह्या लूपने घेरलेला कमीतकमी  
क्षेत्रफळाचा पृष्ठभाग कोणता ?'

ऑयलर नावाच्या गणितज्ञाने  
मांडलेल्या सिद्धान्ताच्या आधारे हा प्रश्न  
सोडवायला आवश्यक ती समीकरणे मांडता  
येतात. पण ती सोडवणे पुष्कळ वेळा  
शक्य होत नाही ! कारण पुष्कळ वेळा  
लूप अतिशय वेडावाकडा असतो.

निसर्गाची मदत घेतली की हा