

पृथ्वीचा आकार गोल आहे आणि ती स्थिर नसून स्वतःभोवती व सूर्यभोवती फिरते हा शोध लागायला हजारो वर्षांचा काळ लागला. पृथ्वी गोल आहे हा शोध पहिल्यांदा लागला तो तुलनेने कमी विरोधात स्वीकारला गेला. पृथ्वी स्थिर नसून स्वतःभोवती व सूर्यभोवती फिरते हे सिद्ध व्हायला, समाजमान्य व्हायला अकराशे वर्षे, अनेक भाणसांजे कष्ट आणि वैचारिक वादळे व्हावी लागली.

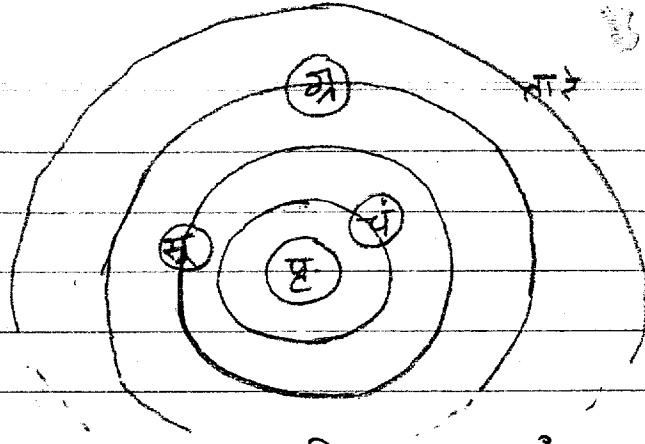
सूर्य व इतर सर्व तारे पृथ्वीभोवती चोवीस तासात एक फेरी पूर्ण करताना दिसतात याचे कारण आकाशातील सर्व वस्तू पृथ्वीभोवती फिरत असतात हे नसून सर्व वस्तू स्थिर आहेत व पृथ्वी स्वतःच्या अक्षाभोवती फिरते हे आहे असे पायथागोरस या (इ.स. पूर्व 580-500) असिद्ध गणिती शास्त्रज्ञाने मांडले. पृथ्वीच्या गोलाकाराने पहिले पुरावे यानेच दिले. पायथागोरस व त्याचे काही विद्यार्थी यांनी गणिताच्या सहाय्याने पृथ्वीच्या हालचालींचा सिद्धांत मांडल्याचा प्रयत्न केला. पण या सिद्धांताला एक मोठेच आव्हान होते. गणिताने जरी पृथ्वीचे फिरणे पटवून देता येत असले तरी दैनंदिन अनुभवांशी त्याला मेड वसत नव्हता. दोरीला बांधलेला दगड जसा दोरी गरगर फिरवली तर मिरकावला जातो तर भाणसे, वस्तू फिरणाऱ्या पृथ्वीवरून लांब का फेकल्या जात नाहीत असा इतर भाणसांजा प्रश्न होता. शिवाय पायथागोरसच्या म्हणण्याप्रमाणे जर पृथ्वी फिरत असेल तर आकाशात उडालेला पक्षी परत खाली येईल तेव्हा पृथ्वी फुळबल फिरली असेल त्यामुळे परत आपल्या जागी येणार नाही पण असे होताना दिसत नाही. अशा प्रश्नांची उत्तरे पायथागोरस व त्याचे विद्यार्थी देऊ शकले नाहीत. (गुळत्वाकर्षणाचा शोध तेव्हा लागलेला नव्हता.) त्यामुळे त्याला पृथ्वीच्या फिरण्याचा सिद्धांत सर्वमान्य झाला नाही.

पायथागोरसनंतर (इ.पू 390 ते 230) या काळात त्याचा विद्यार्थीपैकी सॅमासचा अरिस्टार्कस याने असे म्हणले की पृथ्वी स्वतःभोवती फिरता फिरता सूर्यभोवती फिरते. स्वतःभोवती फिरण्यामुळे दिवसरात्र होताना तर सूर्यभोवती एक फेरी पूर्ण झाल्यावर एक वर्ष पूर्ण होते.

हेराक्लिडस (इ.पू. चवथे शतक) याने पृथ्वीकेंद्रित सिद्धांत मंडळ व सूर्यकेंद्रित सिद्धांत यांच्या मिश्रणातून आणखी एक भ्रंशेरीर सिद्धांत मांडला. त्याच्या मते बुध व शुक्र या दोनच चांदण्या सूर्यभोवती फिरत असून त्यांच्यासह सूर्य व बाकी सर्व चांदण्या पृथ्वीभोवती फिरतात. मात्र यासाठी त्याला ठोस पुरावा देता आला नाही त्यामुळे त्याचा हा सिद्धांत मोडीत निघाला.

त्यानंतर अॅरिस्टॉटल या प्रसिद्ध तत्वज्ञ व शास्त्रज्ञाने अत्यंत प्रभावी असा सिद्धांत ठेवला. त्याच्या मते पृथ्वी ही गोळ्यासारखी स्थिर असून तिच्या भोवती सर्व चांदण्या फिरतात. हा सिद्धांत लोकांना सहजपणे पचनी पडला कारण तो दैनंदिन अनुभवांशी सुसंगत होता. शिवाय त्याच्या सिद्धांताला त्याने तात्विक पाया दिला होता. त्याच्या मते नैसर्गिक हालचाल ही वृत्तिकाकार किंवा सरळ रेषेतच होते. कारण त्यांच्यात स्वतः जास्त समरूपता आहे. वृत्त व सरळ रेषेचा कोणताही भाग कापून वृत्त व सरळ रेषेवर ठेवला तर तो तंतोतंत जुळतो इतर आकारात तसे होत नाही. तर आकाशातून गोलाकार फिरताना दिसणाऱ्या सर्व वस्तूंच्या हालचालीचे अशा पध्दतीने स्पष्टीकरण मिळाले.

आकाशातल्या सर्व चांदण्यांबाबत पूर्वीपासून ठेवलेल्या सर्व नोंदीशी अॅरिस्टॉटलच्या सिद्धांत जुळतो का हे पाहण्यात आले. जवळजवळ सर्व चांदण्यांना अॅरिस्टॉटलच्या सिद्धांत लागू पडला. पण काही थोड्या व छटक चांदण्यांना हा नियम लागू पडला नाही. या चांदण्यांची हालचाल गोलाकार नव्हती. त्या कधी सूर्याच्या मागेमागे भावळत तर कधी सूर्याच्या आधी थोड्याच वेळ दिसत. त्या इतर चांदण्यांप्रमाणे रात्रभरात पूर्ण आकाश पार करून जात नसत. या चांदण्या अॅरिस्टॉटलच्या नियमाप्रमाणे नेमून दिलेल्या मार्गांनी जात नसत म्हणून या चांदण्यांचे नाव ठेवले 'मॅटर्क'. मॅटर्कांची हालचाल अॅरिस्टॉटलच्या नियमाप्रमाणे गोलाकार करण्यासाठी यूडोस्कस (इ.पू. 408-355) या शास्त्रज्ञाने एक युक्ती शोधून काढली. त्याने या तऱ्यांसाठी वेगळ्या गतीने फिरणारी वेगवेगळ्या त्रिज्येची स्वतंत्र वृत्ते नेमून दिली. पण या वृत्तांच्या मध्यमागील पृथ्वीचे स्थान मात्र अदृढ राहिले.



या व याच्या सुधारित आनुयांवरून शास्त्रज्ञांनी सौख्य व चांद्रमास यांचे अचूक कालावधी शोधले. त्यामुळे पृथ्वीकेंद्रित-तेचा सिद्धांत आणखीनच दृढ झाला. मग त्याला दुसस्त करायला हजार वर्षांहून अधिक काळ लागला.

या सिद्धांताला धक्का देणारा पहिला शास्त्रज्ञ होता निकोलस कोपर्निकस. (1473-1543). पृथ्वी स्थिर असून आकाशातील चांद्रण्या तिच्याभोवती फिरतात ही कल्पना तेव्हा लोकमान्यच काय धर्ममान्य होती. तिच्याविरुद्ध विचार करणे पाप मानले जात होते. पण कोपर्निकसला प्रश्न पडला की चांद्रण्या फिरत असल्या तर त्या का भिरकावल्या जात नाहीत? त्याने हळूहळू सूर्य मध्यभागी असून पृथ्वी त्याभोवती फिरते या सिद्धांताला पाठींबा द्यायला सुरवात केली. त्यासाठी पुरावे जमा करायला सुरवात केली. पण सर्व लोकांना विरोध पत्करून हा सिद्धांत मांडण्याची व सर्वांचा रोष ओढवून घेण्याची त्याची इच्छा नव्हती. त्याने मरणपूर्वी थोडक्यात आपला सिद्धांत पुस्तकरूपाने प्रसिद्ध केला. या पुस्तकाने मोठी खडबड माजवली. नेमका कोणता सिद्धांत बरोबर हे शोधण्यासाठी जास्तीत जास्त अचूक व मरपूर नोंदी घेतल्या जाऊ लागल्या.

टायको ब्राहे (1546-1601) या शास्त्रज्ञाने तर अमुष्यभर रावून नोंदींना एक खजिनाच करून ठेवला या खजिन्याच्या मोहापायी जोहानेस केप्लर (1571-1630) हा तरुण गणिती शास्त्रज्ञ ब्राहे कडे राहिला. पुढे याने पृथ्वीच्या हालचालीबद्दल प्रसिद्ध नियम शोधून काढला.

या सगळ्या पार्श्वभूमीवर गॅलिलिओ गॅलिली (1564-1642) या बंडखोर शास्त्रज्ञाने सूर्यकेंद्री सिद्धांताला पाठींबा दिला. धार्मिक लोकांना हा सिद्धांत पाखंडी वाटला, त्यांनी गॅलिलिओला धमक्या दिल्या, कोर्टीत खेचले.



गॅलिलिओने अनेक वर्षे झगडा दिला. त्याच्याबद्दल एक मजेशीर कहाणी प्रसिद्ध आहे. जेव्हा त्याला खरल्यात दोषी ठरवण्यात आले तेव्हा त्याने माफी मागताना शिझा कबूल केली व तो भूणाला 'मी चुकलो' आणि त्यानंतर तो पुरपुरला की तरी ती (पृथ्वी) फिरतेच!

गॅलिलिओने सूर्यकेंद्री सिध्दांताला पुरस्कार करून त्याचे पुरावे तर शोधलेच पण अँरिस्टॉटलला सिध्दांत ज्या तात्विक पायावर उभारला होता 'तो चुकीचा आहे' हे शोधाच्या प्रयत्न केला. त्याने भौतिकशास्त्राला नवीन पाया उभारला. प्रयोग करून तो पडताडून पाहिला. भौतिकशास्त्र जोस्त स्पष्ट व सुत्रबद्ध करण्याला प्रयत्न केला. गॅलिलिओला सिध्दांत त्याच्या ह्यातीत मान्य झाला नाही. मात्र अँरिस्टॉटलच्या तत्वज्ञानाला जबरदस्त धक्का बसला होता. गॅलिलिओचे शिष्य आणि इतर शास्त्रज्ञ यांनी गॅलिलिओनंतर त्याचे काम पुढे नेले आणि अखेरीस सूर्यकेंद्री सिध्दांत मान्य झाला. इतकेच नव्हे तर भौतिकशास्त्र जोस्त प्रगल्भ झाले. सर्वांना माहित असणारा चतूर शास्त्रज्ञ अँगसॅक न्यूरन (1642-1727) याने आपला परिपूर्ण सिध्दांत गॅलिलिओच्या तत्वज्ञानाच्या पायावरच उभारला आणि भौतिकशास्त्रातला एक टप्पा पूर्ण झाला.

डॉ. सी. भाभा विज्ञान शिक्षण केंद्र
दि 9/3/2006