

## शब्दांचा अवकाश

जयंत नारळीकर

jayant@iucaa.ernet.in



# पृथ्वी स्थिर की सूर्य?



कोपर्निकस



गॅलिलिओ गॅलिली



जेम्स ब्रॅडले



फ्रेडरिक बेसेल

गॅलिलिओन कोपर्निकसच्या सूर्यकेंद्रित सिद्धान्ताचा पुरस्कार 'विश्वाच्या दोन सिद्धान्तांवर संवाद' ह्या आपल्या पुस्तकात केला आहे. ह्या पुस्तकाची शैली गमतीशीर आहे. ह्यात टॉलेमीची पृथ्वीकेंद्रित विश्वाची कल्पना आणि कोपर्निकसची सूर्यकेंद्रित विश्वाची कल्पना ह्यांच्या दोन पुरस्कर्त्यांत झालेलं संभाषण आहे.

'पृथ्वी स्थिर की सूर्य?' हा प्रश्न एखाद्या माध्यमिक शाळेतल्या मुलाला विचारून पाहा. तो लगेच उत्तर देईल : 'सूर्य.' तो हेही सांगेल, की सुमारे दीड सहस्रक जनमानसात घर करून बसलेला

विश्वास चुकीचा आहे, हे दाखवून कोपर्निकसनं. पोलंडचा रहिवासी असलेला कोपर्निकस (१४७३-१५४३) वास्तविक या प्रश्नाचा पाठपुरावा करतां करतां स्वर्गवासी झाला. त्याला आपल्या उच्चपदस्थ मित्रांत ही कल्पना रुजू करताना पुष्कळ विरोध सोसावा लागला. आपला 'सूर्यकेंद्रित' सिद्धान्त प्रचलित पृथ्वीकेंद्रित सिद्धान्ताविरुद्ध आहे आणि त्या काळी फार शक्तिशाली असलेल्या धर्ममार्तंडांचा आपल्याला विरोधच आहे, याची त्याला पदोपदी जाणीव होई. त्यानं आपल्या सिद्धान्ताचा पुरस्कार करणारं पुस्तक लिहिलं. ते प्रकाशित होऊन त्याच्या हाती आलं, तेव्हा तो मृत्युशय्येवर होता. त्या पुस्तकात असलेल्या विचारांना प्रस्थापितांचा होणारा विरोध लक्षात घेऊन प्रकाशकांनं पुस्तकाची प्रस्तावनाच बदलून टाकली! मुळात लेखकांनं आपल्या सूर्यकेंद्रित सिद्धान्ताचं ठामपणे समर्थन केलं होतं, ते बदलून गुळगुळीत भाषेत नवी प्रस्तावना लिहिण्यात आली होती. हा धक्कादायक बदल सहन

न झाल्यांनं कोपर्निकसला मृत्यू आला असा एक तर्क आहे. गॅलिलिओनं कोपर्निकसच्या सूर्यकेंद्रित सिद्धान्ताचा पुरस्कार 'विश्वाच्या दोन सिद्धान्तांवर संवाद' ह्या आपल्या पुस्तकात केला आहे. ह्या पुस्तकाची शैली गमतीशीर आहे. ह्यात टॉलेमीची पृथ्वीकेंद्रित विश्वाची कल्पना आणि कोपर्निकसची सूर्यकेंद्रित विश्वाची कल्पना ह्यांच्या दोन पुरस्कर्त्यांत (ह्यांची नावं अनुक्रमे सिम्प्लिचिओ आणि साल्वियाटी) संभाषण दाखवलं आहे. टॉलेमीचा पुरस्कर्ता अंधविश्वासानं ऑरिस्टॉटलच्या एकंदर विचारांचं समर्थन करतो, तर कोपर्निकसचा पुरस्कर्ता सयुक्तिक वादानं आणि प्रयोगांनं त्याचं खंडन करतो. तत्कालीन रोमन कॅथॉलिक धर्मानं ऑरिस्टॉटल आणि पृथ्वीकेंद्रित सिद्धान्त प्रमाण मानला असल्यांनं, धर्ममार्तंडांनं पुस्तकावर बंदी आणू नये, यासाठी गॅलिलिओनं ह्या वादात, ऑरिस्टॉटलवाद्यांचा वरवर विजय झाला, असं शेवटी दाखवलं आहे, परंतु पुस्तक काळजीपूर्वक वाचलं तर खरे मुद्देसूद विचार सिद्धान्ताच्या विरोधकांचे आहेत, हेच स्पष्ट होतं. हे पुस्तक १६३१ मध्ये प्रसिद्ध झालं. हे पुस्तक बाहेर आल्यावर मात्र धार्मिक संस्था खवळल्या. सात सप्टेंबर १६३२ रोजी गॅलिलिओला रोमला पाचारण करण्यात आलं; परंतु प्रकृती ठीक नसल्यांनं तो १३ फेब्रुवारी १६३३ रोजी रोमला हजर झाला. १२ एप्रिलला त्याची जबानी घेण्यात आली. १६ जूनला पोपनं गॅलिलिओच्या पुस्तकावर बंदी आणली आणि पुस्तक लिहिण्यामागचा त्याचा हेतू काय होता, याची माहिती करून घेण्यासाठी त्याची साक्ष घेण्याची आज्ञा केली. २९ जूनला ही साक्ष घेऊन त्याला दोषी ठरवण्यात आलं. त्यानं गुडघे टेकून 'आपण चुकलो' असं कबूल करावं आणि प्रायश्चित्तादाखल दर आठवड्याला पश्चात्तापाची सूत्रं म्हणावीत, अशी शिक्षा त्याला देण्यात आली.

पण कुठलीही वैज्ञानिक कल्पना पुराव्याशिवाय स्वीकारायची नाही, असा दंडक आहे. कोपर्निकसकडे असा कोणता पुरावा होता? केवळ ग्रहांची गती व कक्षा सूर्यकेंद्रित सिद्धान्तात अधिक सुटसुटीत असतात. ह्याव्यतिरिक्त प्रत्यक्ष निरीक्षणावर आधारलेला पुरावा त्या वेळी उपलब्ध नव्हता. पुढे गॅलिलिओनं जो एक पुरावा सादर केला तो तर चुकीचा निघाला. त्याचा युक्तिवाद असा होता : 'एखाद्या रस्त्यात काठापर्यंत पाणी भरा आणि तो रस्ता घेऊन चाला. हिंदकळून पाणी रस्तासातून खाली पडेल. समुद्र असंच आपलं पाणी उडवून भरती-ओहोटी आणतात. कारण ते ज्या पृथ्वीवर आहेत

तो गतिमान आहे.' हे कारण चुकीचं असून भरती-ओहोटीमागं सूर्य-चंद्राचं गुरुत्वाकर्षण आहे, हे त्या काळी माहीत नव्हतं. मग सूर्य स्थिर की पृथ्वी, हे ठरवायचं कसं? आज दोन वेगळे पुरावे यासाठी उपलब्ध आहेत. वास्तविक, कोपर्निकसचा सिद्धान्त सांगताना हे पुरावेण दिले नाहीत, तर गोष्ट अर्धवट सांगून सोडल्यासारखं होतं.

पहिला पुरावा समजून घेण्यासाठी कल्पना करा, की दोन निरीक्षक ए आणि बी आहेत. त्यापैकी ए रस्त्यात उभा आहे, तर बी हा कारमधून उत्तरेकडे चाललाय. डोक्यावर पाऊस पडतोय ऊध्वीरित वरून खाली. ए ला असा ऊध्वीरित पाऊस जाणवेल. पण बी? त्याला पाऊस तिरक्या दिशेनं पडताना दिसेल. वरून खाली तसाच उत्तरेकडून दक्षिणेकडे. ज्याप्रमाणे बी ला रस्त्यातल्या इमारती दक्षिणेकडे जाताना दिसतात, तसाच पाऊसही. नेमकी अशीच पृथ्वीच्या फिरण्यामुळे ताऱ्यांची दिशा बदलते. वरील उदाहरणात कारची दिशा बदलली तर पावसाचीपण दिशा बदललेली दिसेल. नेमका हा प्रकार पृथ्वीच्या बाबतीत घडतो. आज ज्या दिशेनं पृथ्वी फिरते, त्याच्या उलट दिशेनं ती सहा महिन्यांनी जाईल. हा फरक, पावसाच्या दिशेप्रमाणे, ताऱ्यांच्या दिशेत दिसून येतो. १७२५ मध्ये जेम्स ब्रॅडले ह्या निरीक्षकांनं गामा झुकोनीस या ताऱ्याची निरीक्षणं करून त्यातून पृथ्वी सूर्याभोवती सेकंदाला ३० किलोमीटर वेगानं फिरत असल्याचं निदान केलं.

पृथ्वी फिरत असल्याचा दुसरा पुरावा जाणून घेण्यासाठी कल्पना करा, की तुम्ही ट्रेनमधून जात आहात आणि खिडकीतून बाहेर पाहत असता त्यात तुम्हाला एक उंच मनोरा दिसतो. त्याच्यावर लक्ष केंद्रित केलं तर असं जाणवेल, की लांबच्या इमारतीच्या पार्श्वभूमीवर मनोऱ्याची दिशा बदलते आहे. ह्याच कारणामुळे जर पृथ्वी (ट्रेनप्रमाणे) सहा महिन्यांत आपली जागा बदलत असेल, तर दूरच्या ताऱ्यांच्या पार्श्वभूमीवर जवळच्या ताऱ्यांची दिशा बदललेली दिसेल. हा फरक आज घेतलेल्या आणि सहा महिन्यांनंतर घेतलेल्या निरीक्षणात सर्वाधिक असेल. अशी निरीक्षणं सर्वप्रथम फ्रिडरिश बेसेल या निरीक्षकांनं "६१ सिग्नी" ह्या ताऱ्याची १८३८ ह्या वर्षी प्रथम घेतली. ह्या दोन प्रयोगांना 'अॅबरेशन' (मार्गच्युती) आणि 'पॅरॅलॅक्स' (पराशय) अशी नावं आहेत. गंमत अशी, की कोपर्निकसचा सूर्यकेंद्रित सिद्धान्त मान्य झाल्यानंतर ही दोन्ही प्रमाणं उपलब्ध झाली. १९८० मध्ये त्या वेळेचे पोप जॉन पॉल द्वितीय यांनी गॅलिलिओ-प्रकरणची परत छाननी करण्याचा आदेश दिला.

त्याच्यावर जर अन्याय झाला असेल, तर रोमन कॅथॉलिक चर्चनं तो प्रामाणिकपणे कबूल करावा, ही त्यामागची भावना होती. त्यामुळे ह्या ऐतिहासिक घटनेवर संशोधन होऊन व्हॅटिकन वेधशाळेतून त्यावर अभ्यासपूर्ण निबंध आले. त्यातून वैज्ञानिक आणि चर्च ह्यांच्यात वरील प्रकरणामुळे निर्माण झालेली दरी बुजवण्याच्या दृष्टीनं महत्त्वाची प्रगती झाली.

## श्रीरामबाण

श्रीराम ग. पंचिंदे

पुरे झाली  
'द्याद्या' गिरी  
करा आता  
कडी...  
बघा ना कसा  
चौखूर सुटलाय  
'बाक्यळलेला गडी'..