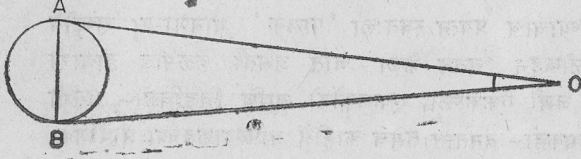


सूर्याचे आकृंचन होत आहे का ?

चित्र क्रमांक-१ मध्ये एक गोलाकार वस्तू दाखवली आहे, आणि O हा तीपासून लांब एक निरीक्षक, आहे. चित्रात दर्शवल्याप्रमाणे AOB हा कोन त्या वस्तूने O वर प्रक्षिप्त केलेला कोन आहे. त्या वस्तूचे O ला दिसणारे आकारमान ह्या कोनावर अवलंबून असते. जसा जसा O त्या वस्तूपासून लांब जात जाईल तसतसा हा कोन छोटा होईल आणि O ला ती वस्तू लहान लहान भासत जाईल. दुरून डोंगर साजरे वाटतात ते ह्याच कारणामुळे !



चित्र क्रमांक १ :

AB हा चित्रातील गोल वस्तूचा व्यास असून AOB हा O वर प्रक्षिप्त केलेला कोन आहे. ह्या कोनाला त्या वस्तूचा O पासून दिसणारा कोनीय व्यास म्हणतात.

सूर्याने पृथ्वीतलावर प्रक्षिप्त केलेला कोन किती आहे ? ह्या प्रश्नाचे ढोबळमानाने उत्तर असे देता येईल— सूर्यास्त पाहताना सूर्याची चकती प्रथम क्षितिजाला स्पर्श होताना दिसते तेव्हापासून सूर्य पूर्ण गडप होईपर्यंत दोन मिनिटांहून किंचित जास्त कालावधी लागतो. सूर्य पृथ्वीभोवती ३६० अंशांचा कोन २४ तासांत पुरा करतो तर दोन मिनिटांत तो केवढा कोन पुरा करेल ? त्रैराशिक मांडून उत्तर मिळेल— अर्धा अंश. जास्त काळजीपूर्वक योग्य उपकरण वापरून उत्तर मिळेल ३२।६० अंश.

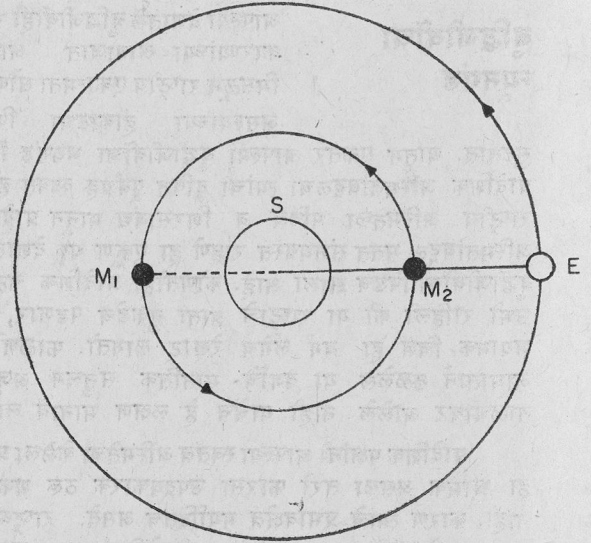
सूर्याचे पृथ्वीपासूनचे अंतर माहीत असले तर भूमिती वापरून सूर्याच्या व्यासाची लांबी काढता येते. ती आहे सुमारे १३,९२,००० किलोमीटर. सूर्याच्या आकारात बदल झाला तर ही संख्या कमीजास्त होईल आणि सूर्याने प्रक्षिप्त केलेला कोन पण बदलेल. म्हणून सूर्याच्या कोनीय आकाराला महत्त्व आहे.

कोनीय आकाराचे मापन

१९७९ मध्ये कोलोराडो येथील हाय अल्टिट्यूड ऑब्झर्व्हेटरी येथील जॅक एडो ह्या खगोलशास्त्रज्ञाने असा दावा केला, की सूर्याचा आकार कमी होत आहे आणि तो त्याच वेगाने घटत गेला तर सूर्य एक लाख वर्षांच्या आत लुप्त होईल. रॉयल ग्रीनिच ऑब्झर्व्हेटरी येथील १८३६ पासून १९५३ पर्यंत घेतलेल्या कोनीय मापणांची तपासणी

करता एडीला असे आढळून आले की, ह्या कालखंडात सूर्याचे कोनीय माप एक अंशाच्या १८०० व्या हिशाने कमी झाले आहे. त्यावरून वरील निष्कर्ष निघतो.

सामान्य माणसाला सूर्याच्या आकारातला हा बदल सूक्ष्म वाटला तरी त्याचे परिणाम फार व्यापक आहेत. म्हणून एडीने काढलेल्या निष्कर्षांची शहानिशा करायला इतर शास्त्रज्ञ पुढे सरसावले आणि १९८० मध्ये शास्त्रज्ञांच्या दोन वेगवेगळ्या गटांनी आपले निष्कर्ष जाहीर केले. पार्किन्सन, मॉरिसन आणि स्टीफन्सन यांनी 'नेचर' साप्ताहिकात असे प्रतिपादन केले की, गेल्या २५० वर्षांत सूर्याचे आकारमान स्थिर राहिले आहे. त्याउलट इन्हम, सोफिया, फायला, हेरल्ड आणि मुलर यांनी असे घोषित केले की, २६४ वर्षांच्या कालखंडात सूर्याचे कोनीय आकारमान एका अंशाच्या १०,००० व्या हिशाने कमी झाले आहे. हा निष्कर्ष त्यांनी 'सायन्स' ह्या नियतकालिकात प्रसिद्ध केला.



चित्र क्रमांक २ :

सूर्या (S)भोवती पृथ्वी (E) आणि बुध यांच्या कक्षा दाखवल्या आहेत. S आणि E ला जोडणाऱ्या सरळ रेषेवर बुध दोन ठिकाणी M₁ आणि M₂ येथे येऊ शकतो.

जरी हे निष्कर्ष परस्परविरोधी वाटले तरी खोल तपासणीनंतर त्यात सामंजस्य आढळते.

सूर्याचे कोनीय माप दोन प्रकारांनी घेतले जाते. एका प्रकारात बुध ग्रह जेव्हा सूर्याच्या चकतीपुढून (किंवा मागून) जातो तेव्हा चकतीच्या एका टोकापासून दुसऱ्या टोकापर्यंत जायची वेळ मोजण्यात येते. दर शंभर वर्षांतून सूर्य आणि बुध पृथ्वीवरून पाहता सरळ रेषेत

विज्ञानवेध

येण्याचे प्रकार १३ वेळा घडतात. (पाहा, चित्र क्रमांक २): अशा प्रकारांचे निरीक्षण गेल्या दोन शतकांपासून केले जात आहे.

दुसरा मार्ग म्हणजे खग्रास सूर्यग्रहणाचा उपयोग. सर एडमंड हॅले याने १७१५ मध्ये ह्या प्रकाराचा प्रथम वापर केला. खग्रास सूर्यग्रहण काही ठराविक भूभागातून दिसते. भूभागावरील एका निश्चित पट्ट्यातूनच सूर्याची चकती पूर्ण झाकलेली दिसू शकते. ह्या पट्ट्याची निश्चित सीमा ठरवता आल्यास सूर्याच्या चकतीचा कोनीय व्यास दिसून येतो. (पाहा, चित्र क्रमांक ३).

पार्कीन्सन आणि त्याच्या सहकाऱ्यांनी पहिल्या मार्गाचा अवलंब केला. शिवाय ज्या ग्रीनीच निरीक्षणांचा एडीने उपयोग केला होता त्यांत दोष आहेत असे आढळून आले. म्हणून एडीने काढलेला निष्कर्ष चुकीचा होता असे पार्कीन्सन यांचे म्हणणे. त्यांच्या मते सूर्याचा लहान होण्याचा वेग शतकामागे ०.०००४ अंशांपेक्षा कमी आहे. अर्थात एडीने लावलेल्या हिशोबापेक्षा हे पुष्कळ कमी ठरते.

परंतु डन्हम आणि त्याच्या सहकाऱ्यांना आढळून आलेला सूर्याच्या आकुंचनाचा वेग ह्याहून किंचित कमीच आहे. त्यांनी हॅलेच्या पद्धतीचा वापर करून आपला निष्कर्ष काढला.

जर आपण असे गृहीत धरले, की सूर्याचे आकुंचन इतक्या हळुवार पद्धतीने होत आहे, तर त्यामुळे पृथ्वीवर कोणते परिणाम होतील ?

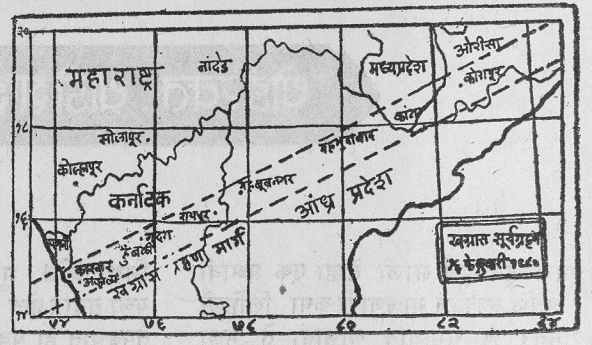
सूर्य आणि पृथ्वीचे पारस्परिक संबंध

पृथ्वी गुरुत्वाकर्षणामुळे सूर्याभोवती खेपा घालते इतकाच केवळ सूर्य आणि पृथ्वी यांच्यात संबंध नाही. सूर्यापासून मिळणाऱ्या प्रकाशामुळे पृथ्वीवरील जीवसृष्टी पोसली जाते. ह्या प्रकाशात किंचित घट झाली तर पृथ्वीवर हिमयुग अवतरते, जर ह्या प्रकाशात सूक्ष्मशी वाढ झाली तर पृथ्वीवर उष्णतेचे प्रमाण वाढेल.

सूर्यापासून मिळणारी उष्णता पृथ्वीभोवतालच्या वायुमंडलात साठवली जाते. ज्याप्रमाणे काचेच्या घरात सूर्याच्या प्रकाशामुळे अधिक उष्णता साठवून उष्णकटिबंधातील वनस्पती जोपासल्या जातात, त्याचप्रमाणे पृथ्वीवरील जीवसृष्टी वायुमंडळाच्या आवरणाने उष्ण ठेवली जाते. त्याउलट कधी कधी ज्वालामुखीतून वायुमंडलात भिरकावली जाणारी धूळ सूर्यप्रकाशाला पृथ्वीवर पोचू देत नाही आणि त्यामुळे पृथ्वीचे तपमान कमी होण्याची शक्यता असते. ह्या दोन परस्परविरोधी प्रक्रियांमुळे पृथ्वीवरील तपमान कमी-जास्त होत असते.

परंतु सूर्यातून निघणारा प्रकाश त्याच्या आकाराशी पण संबंधित आहे. सूर्याचा आकार लहान झाल्यास त्यातून अधिक प्रकाश बाहेर पडेल आणि त्यामुळे उष्णता वाढू शकेल. त्यामुळे हे जाणून घेणे आवश्यक आहे, की सूर्याचा आकार किती आणि कसा बदलतो.

आतापर्यंत सांगितल्याप्रमाणे गेल्या २५० वर्षांत सूर्याच्या आकारात किंचित घट झाली असे गृहीत धरले तरी त्याशिवाय



चित्र क्रमांक ३ :

१६ फेब्रुवारी १९२० रोजी भारतातून दिसलेले सूर्यग्रहण चित्रातील तिरक्या पट्ट्यातील भूभागातून खग्रास दिसले. अशा पट्ट्याच्या मापावरून सूर्याचा कोनीय आकार अचूक मोजता येतो. (डा. कृ. सोमण यांच्या 'खग्रास सूर्यग्रहण' लेखातील चित्र)

सूर्याच्या आकारात चकनेमिक्रमाने ७६ वर्षांच्या कालखंडाचा आवृत्तिकाल दिसून येतो. म्हणजे ७६ वर्षांत सूर्याचा आकार किमानपासून कमाल सीमेपर्यंत वाढतो आणि मग पुन्हा घटतो. ह्या बदलांचा परिणाम पृथ्वीच्या हवामानावर होत असल्याचे दिसून आले आहे. गिलिलॅण्ड नावाच्या शास्त्रज्ञाने गेल्या शंभर वर्षांतील हवामानाचा अभ्यास करून वरील दोन बाबींविषयी तिसरी बाबदेखील महत्त्वाची असल्याचे सांगितले आहे.

७६ वर्षांच्या आवृत्तिकालानुसार सूर्याचा आकार पुन्हा कमी होणार आणि त्यामुळे सुमारे २०१० सालापासून पृथ्वीवरील उष्णतामान बरेच वाढेल. ही वाढ वास्तविक १९९० च्या दशकात जाणवू लागेल आणि शेतीच्या दृष्टीने सोयीची वाढेल. परंतु २०१० नंतर ती जाचक वाढेल.

हा निष्कर्ष खगोलशास्त्रीय वेधांचा हवामानाशी संबंध दर्शवतो. अद्याप हवामानाबद्दलचे आडाखे पूर्णतया बरोबर ठरले नाहीत. कारण शास्त्र ह्या दृष्टीने हवामानाचा अभ्यास अजून प्राथमिक अवस्थेत आहे. तेव्हा वरील निष्कर्ष चूक ठरण्याचीदेखील शक्यता आहे. हवामानशास्त्राची प्रगती आणि सूर्याचा अभ्यास हे दोन्ही विषय झपाट्याने पुढे जात आहेत. त्यामुळे ह्या निष्कर्षांची शहानिशा पुढल्या १० वर्षांत होईल, असे वाटते.

-(३ मार्च १९८३ च्या 'न्यू सायंटिस्ट' मधील जॉन ग्रिबिनच्या लेखावर आधारित)

- जयंत नारळीकर

