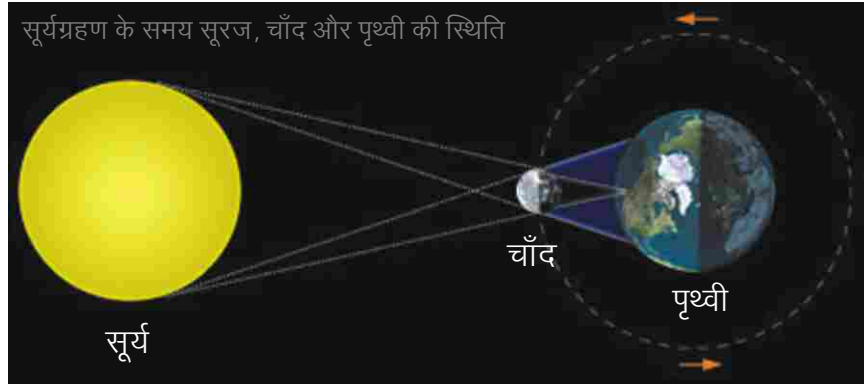


जुलाई 22 आने में कुछ ही दिन बचे हैं। इस दिन आकाश में सूरज और चाँद के बीच लुका-छिपी का खेल होगा। धीरे-धीरे सूरज चाँद के पीछे छुपता जाएगा। और फिर पूरी तरह से ओझल हो जाएगा। हम पृथ्वी पर रहने वाले कुछ लोग उसे ढूँढते रह जाएँगे – वह कहीं नज़र नहीं आएगा।



सूरज की लुका-छिपी...

टी. वी. वेंकटेश्वरन

सूर्य को पूरा ग्रहण लग जाएगा...!

कुदरत के इस अद्भुत नज़ारे को देखने के लिए न जाने कितने लोग बेताब होंगे। वैज्ञानिक अपने उपकरणों के साथ प्रयोगों में जुटे होंगे...। कुछेक मिनटों के लिए अँधेरा-सा छा जाएगा। धीरे-धीरे चाँद सरकता जाएगा और सूरज फिर-से झाँकने लगेगा।

ग्रहण खत्म हुआ! अफरा-तफरी बिखरने लगेगी। और इस सब से बेखबर चाँद अपने रास्ते चल देगा।

भारत में किस जगह पर, किस समय, कितनी देर के लिए सूरज छुपा रहेगा इसका अन्दाज़ तुम पेज 8 में दी तालिका से लगा सकते हो।

इस बार, कुछ खास....

22 जुलाई को इस सदी (2001-2100) का सबसे लम्बा चलने वाला पूर्ण सूर्यग्रहण होगा। जापान के दक्षिणपूर्व के बोनिन द्वीपसमूहों से 6 मिनट 39 सेकण्ड तक पूर्ण सूर्यग्रहण देखा जा सकेगा। इतना लम्बा पूर्ण सूर्यग्रहण अब 13 जून 2132 से पहले देखने को नहीं मिलेगा। इसलिए हो सके तो यह मौका हाथ से जाने न देना!



सूर्यग्रहण के खत्म होते ही सूरज की पहली किरण हीरे की तरह चमकती दिखती है – आकाश में टँगी हीरे की अँगूठी...

छुपन-छुपाई

सूर्यग्रहण को समझने के लिए इस खेल के तीनों खिलाड़ियों – सूरज, चाँद और पृथ्वी – को जानना होगा। सूरज, चाँद और पृथ्वी तीनों ही अपनी धुरी पर घूम रहे हैं। इसके अलावा पृथ्वी सूर्य की परिक्रमा भी कर रही है और चाँद पृथ्वी की। इतनी सब आवाजाही के बीच कभी-कभी चाँद पृथ्वी और सूरज के ठीक बीच में आ जाता है। इस कारण कभी-कभी चाँद की छाया पृथ्वी के कुछ हिस्सों पर पड़ने लगती है। जब कभी ऐसा होता है तो पृथ्वी में उस छाया वाली जगहों में रहने वालों को सूरज नहीं दिख पाता है – यानी वहाँ सूर्यग्रहण होता है। जैसे ही सूरज चाँद के पीछे छिपने लगता है तब से लेकर सूरज के पूरी तरह से दिखाई देने के बीच की अवधि को सूर्यग्रहण की अवधि कहते हैं।

ग्रहण कभी छोटा-कभी लम्बा क्यों?

हो सकता है यह सवाल तुम्हारे भीतर भी कुलबुला रहा हो कि जब चाँद और सूरज का आकार नहीं बदलता तो सूर्यग्रहण की अवधि क्यों बदलती रहती है – कभी कुछ सेकण्ड होती है तो कभी 7-8 मिनट तक हो जाती है।

इसके लिए तीन चीज़ें पता होनी ज़रूरी हैं – चाँद की गति, आकाश में चाँद का साइज़ यानी आकाश में वह हमें कितना बड़ा दिखता है और आकाश में सूरज का साइज़।

चाँद की गति

हम जानते हैं कि एक पूर्णिमा से दूसरे पूर्णिमा के बीच चाँद अपनी धुरी का एक चक्कर काट लेता है। यानी 30 दिनों में वह 360 डिग्री



1973 में एक तेज़ गति से चलने वाले कॉनकॉर्ड जेट विमान में वैज्ञानिक अपने उपकरणों के साथ कोई 3000 किलोमीटर तक ग्रहण का पीछा करते रहे। इस तरह उन्होंने 72 मिनट तक ग्रहण का पीछा किया।

घूम जाता है। यानी एक दिन में 12 डिग्री और एक घण्टे में 1/2 डिग्री घूमता है। यही है चाँद की गति।

आकाश में सूरज का साइज़ यानी सूर्य का एंगुलर साइज़

यह तो हम जानते ही हैं कि दूर से देखने पर चीज़ें हमें छोटी दिखाई देती हैं। सूरज को ही लो! वह पृथ्वी से इतना बड़ा है कि एक लाइन में सटा-सटाकर 109 पृथिवियाँ रखो तब जाकर सूरज का व्यास बनेगा। लेकिन पृथ्वी से

सूरज पृथ्वी की अपेक्षा चन्द्रमा से 400 गुना दूर है। यानी कि भले ही सूर्य चन्द्रमा से बहुत बड़ा है पर वह इतनी दूर है कि पृथ्वी से देखने पर दोनों एक ही साइज़ के दिखते हैं। इसीलिए जब चन्द्रमा पृथ्वी व सूर्य के बीच आता है तो सूर्य को पूरा ढँक लेता है।

सूर्यग्रहण की अवधि

तुमने ध्यान दिया होगा कि सूरज का एंगुलर साइज़ और चाँद की गति दोनों ही 1/2 डिग्री हैं। यानी एक घण्टे में चाँद जितनी दूरी तय करता है आकाश में सूर्य का आकार उतना ही नज़र आता है। इसका मतलब यह हुआ कि चाँद जब 1/2 डिग्री बढ़ेगा तो सूरज ढँक जाएगा। और फिर 1/2 डिग्री आगे बढ़ेगा तो सूरज पूरी तरह से दिखने लगेगा। यह तो हम देख ही चुके हैं कि 1/2 डिग्री आगे बढ़ने के लिए चाँद को एक घण्टे का समय लगता है। तो कुल मिलाकर सूर्यग्रहण की पूरी अवधि दो घण्टे की होती है।

यह तो हुई सूर्यग्रहण की कुल अवधि। लेकिन पूर्ण ग्रहण तो सिर्फ उतनी ही देर के लिए होता है जितनी देर के लिए चन्द्रमा पूरी तरह से सूर्य को ढँके रहता है। यह अवधि कुछ सेकण्ड से ज़्यादा नहीं होती है। इसे एक उदाहरण से समझते हैं। मान लो कि कोई आदमी किसी पेड़ के पीछे से जा रहा है। ऐसे में ज़ाहिर है कि वह हमें कुछ देर के लिए नहीं दिखेगा। पर, कितनी देर नहीं दिखेगा यह कई बातों पर निर्भर करेगा – जैसे, अगर पेड़ का

तना मोटा है तो वह ज़्यादा देर तक नहीं दिखेगा। तना पतला है तो थोड़ी ही देर में दिखने लगेगा। इतना ही नहीं, आदमी मोटा है तो वह जल्दी दिखने लगेगा लेकिन पतले आदमी को दिखने में थोड़ा ज़्यादा समय लगेगा।

इसी तरह ग्रहण के समय आकाश में चाँद और सूर्य कितने बड़े दिख रहे हैं इसी पर पूर्ण सूर्यग्रहण की अवधि निर्भर करेगी। यह सही है कि सूर्य और चाँद अपना साइज़ बदलते नहीं हैं लेकिन वे हमसे कितना दूर हैं इसके हिसाब से उनका साइज़ हमें बदलता दिखता है। चाँद पास है तो बड़ा दिखेगा और दूर है तो छोटा दिखेगा। किसी ऊँची बिल्डिंग से नीचे आते-जाते आदमियों को देखा है ना तुमने?

पर हम तो बात कर रहे थे चाँद-सूरज की। हम जानते हैं कि चाँद पृथ्वी

बॉक्स 1

कितना बड़ी दिखेगी कोई दूर की चीज़...

दूर कि वस्तु हमें कितनी बड़ी दिखेगी इसे डिग्री में नापते हैं।



वस्तु अपनी आँख की सीध पर कोई वस्तु रखो। या बेहतर हो उसे दीवार पर चिपका दो। एक लम्बा धागा लो और इसके दोनों सिरों को वस्तु के दोनों सिरों पर बाँध या चिपका दो। धागे को तानो और उसे अपनी आँख तक लाओ। चाँद से धागे का कोण नाप लो। यह उस वस्तु का एंगुलर साइज़ है। वस्तु की आँख से दूरी बढ़ाते जाओ, देखो उसका एंगुलर साइज़ कैसे बदलता है!

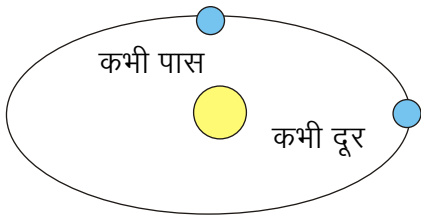
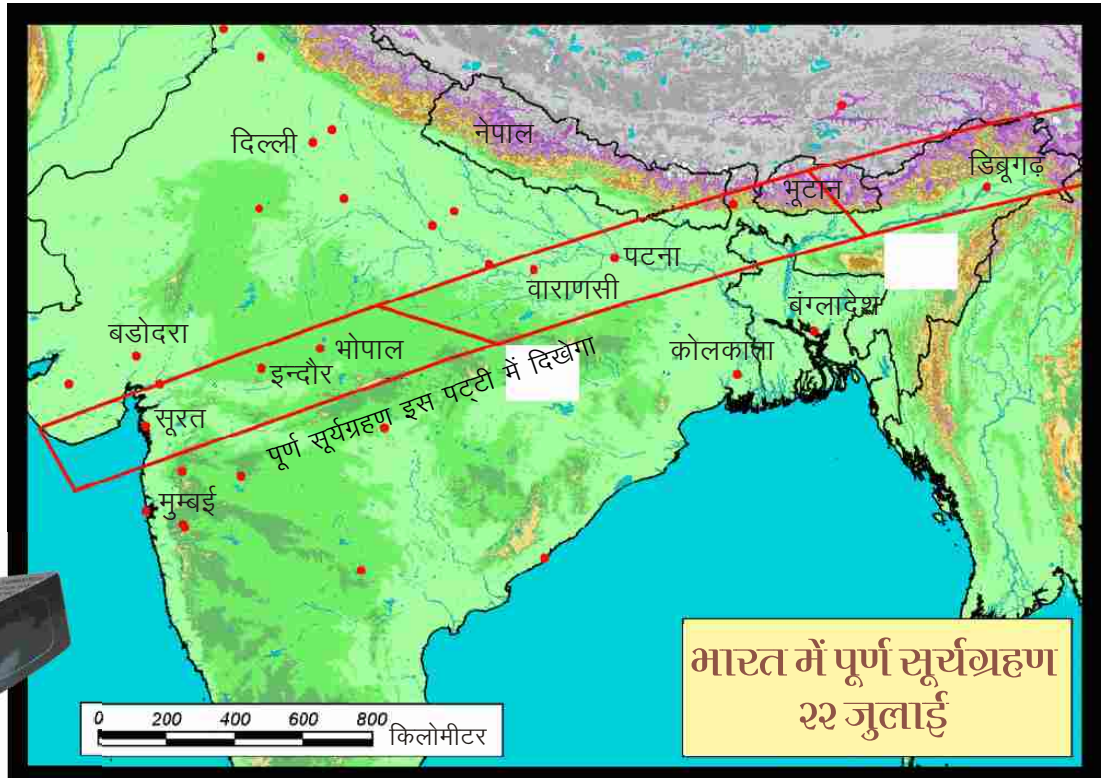
हमें वह कितना छोटा दिखता है! यह जानना दिलचस्प है कि पृथ्वी से सूरज लगभग 1/2 डिग्री का दिखता है। (बॉक्स - 1 देखो)

आकाश में चाँद का साइज़

सूरज से काफी छोटा होने के बावजूद चाँद उसे ढँक लेता है। इसमें चाँद और सूरज के साइज़ और उनके बीच की दूरी के खास अनुपात की बड़ी भूमिका है। अगर यह अनुपात न होता तो पूर्ण ग्रहण जैसी घटना कभी न घटती। सूरज का व्यास चन्द्रमा के

22 जुलाई को भारत में 3 मिनट 50 सेकण्ड तक पूर्ण सूर्यग्रहण देखा जा सकेगा। इससे पहले 11 अगस्त 1999 को भारत में पूर्ण सूर्यग्रहण दिखा था। उस वक्त इसकी अवधि 2 मिनट 22 सेकण्ड थी।

सूर्यग्रहण देखने के चश्मों के बारे में जानो पेज 39 पर



की परिक्रमा करता है। और इसका रास्ता अण्डाकार है। यानी चाँद की पृथ्वी से दूरी बदलती रहती है (चित्र)। इसी तरह पृथ्वी भी सूर्य की परिक्रमा एक अण्डाकार पथ पर करती है। यानी वो भी कभी सूर्य के पास होती है कभी दूर। 4 जुलाई को पृथ्वी सूर्य से अधिकतम दूरी पर होती है और 4 जनवरी को यह सूर्य के अधिकतम नज़दीक होती है। इन्हीं दूरियों के हिसाब से कभी सूर्य बड़ा दिखता है, कभी थोड़ा छोटा।

एक बार फिर पेड़ और आदमी वाले उदाहरण पर चलते हैं। चाँद का पृथ्वी के पास होना वैसा ही है जैसा पेड़ के तने का मोटा होना। और चाँद का दूर होना तने का पतले होने जैसा है। इसी तरह सूर्य का पास होना आदमी का मोटा होने और दूर होना आदमी का पतले होने जैसा है।

मान लो की एक ही समय पर सूर्य हमसे सबसे दूर है और चाँद सबसे पास है। तो क्या होगा? ऐसे में चाँद देर तक सूर्य को ढँके रहेगा यानी

पृथ्वी की जिन जगहों पर चाँद की परछाई पड़ती है वहाँ पूर्ण सूर्यग्रहण होता है। और उसके आजू-बाजू के कुछ इलाकों में आंशिक सूर्यग्रहण दिखता है।

बॉक्स 1

क्र.	शहर	शुरु	खत्म	कैसा दिखेगा
1.	दिल्ली	5.33 सुबह	7.24 सुबह	आंशिक
2.	कोलकाता	5.28 सुबह	7.30 सुबह	आंशिक
3.	मुम्बई	5.30 सुबह	7.18 सुबह	आंशिक
4.	चेन्नई	5.29 सुबह	7.18 सुबह	आंशिक
5.	सूरत	5.31 सुबह	7.19 सुबह	पूर्ण
6.	वडोदरा	5.31 सुबह	7.20 सुबह	पूर्ण
7.	भोपाल	5.30 सुबह	7.22 सुबह	पूर्ण
8.	इन्दौर	5.30 सुबह	7.21 सुबह	पूर्ण
9.	जबलपुर	5.29 सुबह	7.24 सुबह	पूर्ण
10.	वाराणसी	5.30 सुबह	7.27 सुबह	पूर्ण
11.	पटना	5.29 सुबह	7.29 सुबह	पूर्ण
12.	गुवाहटी	5.30 सुबह	7.36 सुबह	आंशिक

लम्बी अवधि का सूर्यग्रहण। और जब चाँद पृथ्वी से अधिकतम दूरी पर है और सूर्य पृथ्वी के पास है तो स्थिति पहले से एकदम उलट होगी। यह भी हो सकता है कि तब चाँद सूर्य को पूरी तरह से ढँक न पाए और पूर्ण सूर्यग्रहण हो ही नहीं।

22 जुलाई को सूर्य पृथ्वी से सबसे दूर वाले बिन्दु (4 जुलाई) के आसपास होगा, इसलिए वह छोटा दिखेगा। और 22 जुलाई को ग्रहण शुरू होने से कुछ घण्टे पहले ही चाँद पृथ्वी से न्यूनतम दूरी वाले बिन्दु तक पहुँचेगा। इन दोनों स्थितियों का नतीजा यह होगा कि इस दिन चाँद ज्यादा देर तक सूर्य को ढँके रखेगा। यानी लम्बी अवधि का सूर्यग्रहण...