

# श्याम पदार्थ का रहस्य

ब्रह्माण्ड की एक पहली को समझना

- 0:08 min-

सन 1846 में , फ्राँसीसी गणितज्ञ अरबों ल वेरिए , ग्रहों के चलन का अध्ययन कर रहे थे। ।

- 0:18 min-

यूरेनस के ग्रह पथ की ओर उनका ध्यान गया।

उन्होंने देखा कि उनके वास्तविक निरीक्षण और यूरेनस के ग्रह पथ की गणना में रहस्यपूर्ण भिन्नता थी। बार-बार उन्होंने अपनी गणना का परीक्षण किया,पर हर बार यूरेनस का स्थान उनके अनुमान से भिन्न रहा।

- 0:41 min-

कैसे इस अंतर का व्याख्यान करें ?

अंत में, ल वेरिए ने एक साहसिक प्रस्ताव पारित किया। यूरेनस के चलन पर आधारित अपनी गणना पर विश्वास रखते हुए उन्होंने एक और आठवें अज्ञात ग्रह का पूर्वानुमान लगाया। इस आठवें ग्रह की गुरुत्वाकर्षण शक्ति, यूरेनस के ग्रह पथ की अनियमितता को स्पष्ट कर सकती थी। यूरेनस से परे , बहुत दूर, हमारी सौर प्रणाली के बाहरी इलाके में ही इस अज्ञात ग्रह के होने की संभावना है ।

- 1:13 min-

ल वेरिए ने अपनी गणना जर्मन खगोलशास्त्री योहान गाला को भेजी। अपनी चिट्ठी में उन्होंने गाला से इस अज्ञात आठवें ग्रह को खोजने का अनुरोध किया।

- 1:29 min-

उसी रात को , गाला ने अपने टेलिस्कोप को ल वेरिए की गणना से दिखाई गई दिशा में मोड़ा । और सच में ! गाला ने एक प्रकाशित बिंदु देखा,जो अपने तारों के नक्शे में सूचित नहीं था।

गाला ने नेप्ट्यून को प्रत्यक्ष रूप से देखा था । यह हमारे सौर मंडल का आठवाँ ग्रह था ।

- 1:53 min-

और यह ल वेरिए की गणना के अनुमान की ही दिशा में था।

यह ल वेरिए की गुरुत्वाकर्षण गणना की ज़बरदस्त सफलता थी।

गुरुत्वाकर्षण के विषय में वैज्ञानिक अपनी समझ में सुधार लाते गये। आइंस्टीन के जनरल रिलेटिविटी जैसे सिद्धांतों की मदद से आज हम विश्व में होती प्रवृत्तियों की सटीक गणना कर सकते हैं ।

फिर भी, ब्रह्माण्ड की गहराई में एक अनोखी पहली छुपी है ।

- 3:23 min

एक चक्कर देने वाला हिंडोला ।

इससे गिरने से बचने के लिए हमें सावधान रहना पड़ता है। चक्कर देने वाले हिंडोले की गति जब तेज़ होती है तब उसे ज़ोर से पकड़ना पड़ता है। केंद्र के मुकाबले उसके किनारे में आपके शरीर पर और ज्यादा दबाव पड़ता है। बाहरी ओर खड़े होने पर आप आसानी से गिर सकते हो , या फिर चक्कर देने वाले हिंडोले की गति आपको कम करनी पड़ेगी।

- 3:58 min-

चक्कर देने वाले हिंडोले के विषय से हम इन सिद्धांत के ज्ञान को सहज ही समझ सकते हैं। सारे विश्व में भी यही तत्व स्वाभाविक है ।

- 5:02 min-

हमारे सौर मंडल में सभी ग्रह सूरज की परिक्रमा करते हैं। चक्कर देने वाले हिंडोले का वही सिद्धांत हमारे सौर मंडल में लागू होता है। ग्रह जितनी तेज़ी से चक्कर लगाते हैं, उतनी ही तेज़ी से सूरज उनको आकर्षित करता है।

सूरज की गुरुत्वाकर्षण शक्ति ही ग्रहों को आकर्षित कर उनको अपने-अपने ग्रह पथ में रखती है । सूरज से दूर स्थित ग्रह पर सूरज का गुरुत्वाकर्षण प्रभाव कम होता है। इसलिए, अपने ग्रह पथ में रहने के लिए उनको धीरे चक्कर लगाने पड़ते हैं वरना वे ग्रह सौर मंडल से बाहर फ़िक जायेंगे ।

यह चक्कर देने वाले हिंडोले की तरह ही है। चक्कर देने वाले हिंडोले के किनारों में , कम गति के कारण ही बच्चे अपने स्थान पर खड़े रह सकते हैं।

- 5:53 min-

सोलहवीं शताब्दी में योहान्नेस केप्लर ने केंद्र से दूरी और गति का सहसंबंध जाना। इसलिए इस संबंध को 'केप्लर के ग्रहीय गति के नियम' के नाम से जाना जाता है ।

- 6:04 min-

उसके कुछ समय बाद, आइसाक न्यूटन ने इन नियमों को अपने विश्व संबंधी गुरुत्वाकर्षण नियम के आधार पर इस परस्पर संबंध को गणित के सहारे स्पष्ट किया। दो सौ साल बाद, अल्बर्ट आइंस्टीन ने अपनी रिलेटिविटी थिओरी अथवा सापेक्षता सिद्धांत के साथ इन नियमों का पूर्ण विवरण दिया।

आज हम इन्हीं नियमों के आधार पर ,

ग्रह ,

उपग्रह ,

धूमकेतू

क्षुद्रग्रह

और कृत्रिम उपग्रह जैसे आकाशीय पिण्डों की आश्चर्यजनक गति की सत्यता का पूर्वानुमान लगा सकते हैं।

- 6:53 min-

पृथ्वी ।।। सूरज ।।। हमारा सौर मंडल ।।।

ये सब एक और बड़े ढांचे के भाग हैं

- 7:32 min-

हमारी आकाश गंगा ।

हमारी स्वर्ग गंगा ,जो एक तारे का समूह है

इसका आकार चक्रीय कुंडली के रूप में दिखता है।

करोड़ों तारे इसके केंद्र की परिक्रमा करते हैं।

- 7:55 min-

हम यही अनुमान लगाते हैं कि आकाश गंगा की परिक्रमा करते वक्त ,तारे भी केप्लर के नियम का पालन करते होंगे - यानि जो तारे केंद्र से दूर हैं, वे कम गति से चलते होंगे ।

पर वास्तव में ऐसा नहीं होता है!

इसके विपरीत, सभी तारे एक ही गति से केंद्र की परिक्रमा करते हैं। उनकी गति और केंद्र से उनकी दूरी का परस्पर कोई संबंध नहीं है ।

- 8:39 min-

केप्लर के नियम के विरुद्ध हमारी आकाश गंगा अधिक गति से घूमती है।

यह कैसे हो सकता है ?

- 8:51 min-

हमारी आकाश गंगा ही नहीं, बल्कि सभी चक्कर वाली मंदाकिनियाँ ऐसे ही घूमती हैं। उन सभी के तारे, उनकी मंदाकिनियों के केंद्र की एक समान गति से परिक्रमा करते हैं।

तारे इतनी तेज़ गति से चलते हैं, फिर भी हमारे तारों के समूह एक दूसरे से अलग क्यों नहीं होते हैं?

वह क्या है जो तारों को अपने-अपने ग्रह पथ में रखता है ?

इसका उत्तर है, एक और अतिरिक्त शक्ति - एक प्रकार की " गोंद " जो इस मंदाकिनी को आपस में जोड़कर रखती है।

- 9:32 min-

यह पहला सबूत है, कि इस ब्रह्माण्ड में बहुत मात्रा में और कोई पदार्थ भी हो सकता है जिसे हम देख नहीं सकते। इस अनदेखे पदार्थ का गुरुत्वाकर्षण ही मंदाकिनी को एक साथ पकड़कर रखता है।

चाहे हम आकाश को किसी भी रेडियो तरंग लम्बाई से देखें, साफ रोशनी, इन्फ्रारेड अथवा अवरक्त तरंगों, या अल्ट्रावायलेट अथवा पराबैंगनी, रेडियो तरंग, या फिर एक्स-रे का उपयोग करें, तब भी हम इस अतिरिक्त पदार्थ को देख नहीं सकते। ये अप्रकट ही रहता है।

- 10:07 min-

हम इस पदार्थ को न देख सकते हैं और न ही महसूस कर सकते हैं। हमारे उपकरण भी इसे प्रत्यक्ष रूप से देख नहीं सकते। इसलिए, इस पदार्थ को हम 'श्याम पदार्थ' कहते हैं।

श्याम पदार्थ का गुरुत्वाकर्षण ही तारों को अपने ग्रह पथ में रखता है। यही है जो मंदाकिनी को एक साथ जोड़कर रखता है। आकाश गंगा में अधिक मात्रा में श्याम पदार्थ पाया जाता है - साधारण पदार्थ से पांच गुना अधिक मात्रा में।

हम इसके अस्तित्व को जानते हैं।

पर यह किससे निर्मित होता है, यह हम नहीं जानते।

- 11:15 min-

स्विट्ज़रलैंड के जेनीवा शहर में यूरोपीय आणविक अनुसंधान केंद्र - सर्न है।

विश्व का सबसे शक्तिशाली कण त्वरक यंत्र अथवा पार्टिकल एक्सेलरेटर यहीं है - लार्ज हैड्रोन कोलाइडर या LHC।

LHC सत्ताईस किलोमीटर अथवा सोलह मील लंबी, गोलाकार सुरंग है जो स्विट्ज़रलैंड से लेकर पड़ोसी फ्रांस की सीमा तक फैली हुई है।

- 12:06 min-

टेक्नीशियन और वैज्ञानिक, उपकरण और सामग्री, सब कुछ इस तरह की सुरंगों के माध्यम से नीचे लाया जाता है - जो ज़मीन से तीस मंज़िल नीचे तक हैं।

- 12:49 min-

हाइड्रोजन कणों को इस सुरंग में लगभग प्रकाश की गति तक लाकर टकराया जाता है। हर एक सेकंड में सैकड़ों करोड़ हाइड्रोजन कण एक दूसरे से टक्कर खाते हैं। इस भयंकर टकराव की ऊर्जा इतनी होती है कि इनसे नए कण उत्पन्न हो जाते हैं।

यह गति बढ़ाने वाला यंत्र सर्न में चलने वाले प्रयोगों का सिर्फ एक भाग है। हाइड्रोजन कणों का टकराव जहाँ होता है, उस स्थान के चारों ओर बड़े-बड़े अनुसन्धान करने वाले यंत्र लगे हैं, जो बहु मंज़िला इमारत जितने बड़े हैं। इस में से एक अनुसन्धान यंत्र है कॉम्पैक्ट म्यूऑन सोलेनोइड अथवा सी एम् एस, जिसके अंदर से हम चल रहे हैं। यह जटिल यंत्र हर एक नये निर्मित कणों और उनके लक्षणों का पता लगाते हैं।

- 13:47 min-

इस प्रक्रिया से हमें बहुत सारी जानकारी प्राप्त होती है - हर सेकंड में एक गीगाबाइट से ज़्यादा। हर टकराव से जो नये कण बनते हैं, वे विस्तृत जांच से ही पहचाने जा सकते हैं। इस चुनौती का सामना करने के लिए विश्व-भर से दो हज़ार से अधिक वैज्ञानिक एक साथ मिलकर अज्ञात कणों के लक्षणों की जानकारी की जाँच पड़ताल कर रहे हैं। हाल ही में हिग्स कण ऐसे ही विधि से खोजा गया था। इसी तरह LHC के वैज्ञानिक अपने तथ्य में, श्याम पदार्थ के कणों की खोज कर रहे हैं।

- 15:04 min-

हम फिर से अंतरिक्ष के बाहरी स्थल में श्याम पदार्थ की खोज कर रहे हैं, जो आकाश गंगा से भी बहुत दूर है। तारों के झुंड अकेले नहीं होते हैं। वे अन्य स्वर्ग गंगाओं के साथ मिलकर मंदाकिनी का झुंड बनाते हैं।

ऐसे झुंड हर तरफ स्थापित हैं, हमारे पास भी और दूर भी। एक-एक समूह में अलग-अलग संख्या में और भिन्न भिन्न आकार में ये आकाश गंगाएँ पाई जाती हैं।

- 15:39 min-

सामान्य टेलिस्कोप में वैज्ञानिक सिर्फ वही पदार्थ देख पाते हैं जो रोशनी में हम साधारण तौर पर देख सकते हैं। और ये पदार्थ मंदाकिनी में कुल-मिलाकर जो पदार्थ मौजूद हैं, उसका एक बहुत छोटा सा हिस्सा हैं।

चंद्रा एक्स-रे टेलिस्कोप, तरंग में रोशनी की किरण से परे एक्स-रे किरणों की निगरानी करता है। इस टेलिस्कोप के सहारे हम अंतरिक्ष में फैली हाइड्रोजन गैस को देख पाते हैं।

इधर लाल रंग में दिखाई गई, यह गैस मंदाकिनी के बीच खाली स्थान में फैली हुई है, और इसका वजन सभी प्रकाशित तारों के वजन से बहुत ज्यादा है। गुरुत्वाकर्षक लेंसिंग नामक तकनीक से यह सिद्ध हो गया है कि अधिकांश वजन इस फैली हुई गैस का ही है। गुरुत्वाकर्षक लेंसिंग की तकनीक के सहारे हम मंदाकिनियों का वजन भी नाप सकते हैं।

- 16:32 min-

ध्यान से देखने पर तारों के समूह के चित्रों में हमें छोटी धनुराकर रेखाएं दिखाई देती हैं। ये दूरस्थ मंदाकिनियों का टेढ़ा किया हुआ चित्र है जो हमारे नज़दीक की मंदाकिनियों से परे, बहुत दूर स्थित है। तारों के समूह का गुरुत्वाकर्षण, आकाशगंगा के प्रकाश को झुका देता है। इस प्रभाव को गुरुत्वाकर्षक लेंसिंग कहते हैं।

- 17:00 min-

तारों के समूह जितने घने होते हैं, उतने ही वे प्रकाश की किरणों को झुका देते हैं। इसलिए, गुरुत्वाकर्षक लेंसिंग के अध्ययन से हम मंदाकिनी के वजन तथा विस्तार की गणना कर सकते हैं।

- 17:19 min-

'बुलेट' नामक मंदाकिनी दक्षिण दिशा के तारामंडल कराईना में स्थित है। इस स्थान में, दस करोड़ वर्ष पहले, दो मंदाकिनियों के झुंड एक दूसरे के अंदर से गुजरे थे। मंदाकिनी के झुंडों में प्रत्येक तारों के समूह के बीच बहुत दूरी होती है, इसलिए वे आपस में कम ही टकराते हैं। मंदाकिनियों के झुंड एक दूसरे के अंदर से आसानी से लगातार निकल जाते हैं।

- 17:50 min-

मंदाकिनी के बीच जो हाइड्रोजन गैस फैली हुई है, उसका स्वभाव बहुत भिन्न है। जो लाल रंग से एक्स-रे में चित्रित है।

गैस के दोनों बादल जब आपस में भिड़ जाते हैं, तब उनके टकराव के कारण उनकी गति धीमी पड़ जाती है। नाव के पानी में चलने की लकीर जैसे आकार में गैस फैलती है, जो बाईं ओर स्पष्ट दिखाई देती है। इस आकार के कारण ही 'बुलेट' तारा झुंड को वह नाम मिला।

जब हाइड्रोजन गैस धीमी पड़ जाती है तब वह मंदाकिनी के पीछे चलती है। आज, इस घटना के दस करोड़ साल बाद, हम दो बादलों को देखते हैं, जो मंदाकिनियों से अलग हो गये हैं।

- 18:27 min-

हम यही उम्मीद लगाते हैं, कि ज्यादातर वजन उन बादलों में होगा और गुरुत्वाकर्षण लेंसिंग के सहारे हम इस विचार का परीक्षण कर सकते हैं। लेकिन परीक्षण से एक बड़ी आश्चर्यजनक बात सामने आती है - अधिकाँश वजन मंदाकिनी के आस पास पाया गया है, जो नीले रंग से इस चित्र में प्रकाशित किया हुआ है।

-Begin 18:54 min-

फैली हाइड्रोजन गैस और तारों का कुल-मिलाकर जो वजन हम देखते हैं, उससे पाँच गुना ज्यादा वजन हम उस जगह में पाते हैं जहाँ मंदाकिनियाँ हैं। यह अदृश्य वजन श्याम पदार्थ ही है। लगता है कि श्याम पदार्थ चलता ही गया, टकराव से प्रभावित ही नहीं हुआ। न कोई परस्पर प्रभाव, न कोई गति में कमी - वह अपने आप के अंदर से पार कर गया।

कोई भी ज्ञात पदार्थ का व्यवहार ऐसा नहीं है। जो बिलकुल नया और एक-दम अज्ञात पदार्थ है वही श्याम पदार्थ है।

- 19:39 min-

श्याम पदार्थ को देखे बिना ही, हमें उसके विषय में जानकारी हो जाती है।

- 20:13 min-

पृथ्वी से ढाई सौ मील अथवा चार सौ किलोमीटर की ऊंचाई पर लगा है -

अंतरराष्ट्रीय अंतरिक्ष स्टेशन ISS ।

अनेक देशों के बीच सहयोग का एक अच्छा उदाहरण। अमेरिका, कनाडा, ग्यारह यूरोपीय देश, रूस और जापान ने मिल-जुलकर इस स्टेशन को बनाया है, और उसका परिचालन करते हैं।

- 20:53 min-

स्वाभाविक रूप से रेडियोधर्मी कण अंतरिक्ष से लगातार पृथ्वी पर बौछार करते हैं। हम इन कणों को ब्रह्मांडीय विकिरण कहते हैं।

सन 2011 से, अंतरराष्ट्रीय अंतरिक्ष स्टेशन पर लगा Alpha Magnetic Spectrometer, अथवा AMS, इस विकिरण की जाँच के लिये उपयोगी होता है। यह उपकरण, CERN में लगे LHC के अनुसन्धान करने वाले उपकरण जितना ही जटिल है, और इसके अलावा यह पृथ्वी की परिक्रमा भी कर रहा है।

CERN के LHC में वैज्ञानिक , हाइड्रोजन कणों के टकराव से श्याम पदार्थ कणों की सृष्टि करने की कोशिश में हैं। AMS से वे उसकी विपरीत प्रक्रिया की खोज में हैं । वे उन कणों को खोजते हैं जो श्याम पदार्थ के टकराव से बनते हैं ।

ब्लैक होल् अथवा श्याम विवर और न्यूट्रॉन तारे , से आते अन्य संकेतों से, श्याम पदार्थ के संकेतों को विभाजित करना ही सबसे मुश्किल काम है । वैज्ञानिक इन समस्याओं के हल ढूँढने में लगे हैं।

- 22:28 min-

कैलिफ़ोर्निया की माउंट विल्सन वेधशाला।

इधर से , उनसे पूर्ववर्ती खगोलज्ञों के काम को आगे बढ़ाते हुए, 1920 के दशक में , मंदाकिनियों के चलने के ढंग को सर्वप्रथम एडविन हबल ने ध्यान से देखा ।

- 22:53 min-

उन्होंने अपने समय की एक प्रभावशाली खोज की - ब्रह्माण्ड विकसित हो रहा है। सभी आकाश गंगाएँ एक दूसरे से दूर जाती जा रही हैं।

- 23:13 min-

अगर हम काल में पीछे की ओर चलें ...

... तो संकेत मिलता है कि अतीत काल में पहले ब्रह्माण्ड घना और भरा हुआ था ।

- 23:29 min-

हम कहते हैं ,कि ब्रह्माण्ड की शुरुआत वृहद् महाविस्फोट से हुई ।

उसके बाद, अंतरिक्ष सदैव विकसित होता रहा , जिससे ब्रह्माण्ड ठंडा हो गया । शक्तिशाली विस्फोट की गर्मी आज भी अंतरिक्ष में फैली हुई है । हम उसे ब्रह्माण्डीय माइक्रोवेव बैकग्राउंड रेडिएशन अथवा ब्रह्माण्डीय माइक्रोवेव पार्श्व विकिरण कहते हैं।

- 23:55 min-

ब्रह्माण्ड जब सिर्फ तीन लाख साल पुराना था तब वह ऐसे दिखता था। हर दिशा में सब कुछ एक सामान था। वहाँ खास संरचनाएँ नहीं थीं। आजकल हम विकिरण को प्रगतिशील उपग्रहों के सहारे मापते हैं। इन विकिरणों को ध्यान से देखने पर ही हमें सूक्ष्म तापमान की असमानता नज़र आती हैं।

युवा ब्रह्माण्ड नीरस सा लगता है । उसके विपरीत आज के ब्रह्माण्ड में अनेक जटिल संरचनाएँ व्याप्त हैं। आकाश गंगाएँ , ग्रह , निहारिकाएँ इत्यादि।

इन सबका विकास कैसे हुआ?

- 24:37 min-

सुपर कंप्यूटर की मदद से इस शानदार विकास की प्रक्रिया को हम आज तेज़ गति से देख सकते हैं। जहाँ प्रकाश ज्यादा है वहाँ पदार्थ अधिक मात्रा में पाया जाता है। गुरुत्वाकर्षण के कारण पदार्थ झुंडों में एक साथ जमा होने लगते हैं।

- 25:20 min

सबसे पहले छोटे पिंड बनते हैं।

चुम्बक की तरह, इन प्रारंभिक आकाश गंगाओं का गुरुत्वाकर्षण, अपनी ओर ज्यादा से ज्यादा पदार्थ को आकर्षित करता है। धीरे धीरे, इससे आकाश गंगाएँ बहुत चौड़ी होती गईं। ऐसे ही विकसित होते होते, ब्रह्माण्ड की आज की आकृति बनी।

विशाल ढांचे, जो दस करोड़ प्रकाश वर्ष चौड़े हैं, ब्रह्मांड में स्पंज में तंतुओं के जैसे फैले हुए हैं। महा विस्फोट के कुछ ही देर बाद, जो छोटी अस्थिर चिंगारियाँ ब्रह्माण्ड में फिंक गईं, ब्रह्मांडीय माइक्रोवेव पार्श्व विकिरण में, वे तेज़ी से एकत्रित होकर आज के विशाल पिंड बनीं।

इसके लिए बड़ी मात्रा में गुरुत्वाकर्षण की आवश्यकता है। श्याम पदार्थ का गुरुत्वाकर्षण।

कंप्यूटर अनुकरण में हम ब्रह्माण्ड का अचूक मॉडल बना सकते हैं। इन अनुकरणों में अगर हम केवल श्याम पदार्थ का ही अनुकरण करें, तब भी वे हमें ब्रह्मांड का सटीक चित्र देते हैं।

- 26:16 min-

इस प्रकार से, ब्रह्माण्ड का विकास भी हमें श्याम पदार्थ के अस्तित्व का एक और सबूत देता है।

हम तारों को ही देख पाते हैं। और ऐसा लगता है जैसे श्याम पदार्थ रूपी मचान पर मानो तारे लालटेन की भांति लटके हुए हैं।

लेकिन ब्रह्माण्ड के विकास में उनका कोई विशेष योगदान नहीं है।

आकाश गंगा,

तारे और उनके ग्रह,

उन ग्रहों पर जो भी हो रहा है और जो भी प्राणी हैं,

इन सब अभिनेताओं की ब्रह्मांड के भव्य मंच पर कोई बड़ी भूमिका नहीं है।

- 27:18 min-

पृथ्वी जैसे अंतरिक्ष यान के सहारे हम आकाश गंगा के अंदर तैर रहे हैं। ऐसा करने पर , मंदाकिनी में बहुत मात्रा में जो श्याम पदार्थ भरा है उसके अंदर से हम निकल जाते हैं।

विशेष प्रयोगों द्वारा वैज्ञानिक श्याम पदार्थ के एक-एक कण को उसकी मुख्य हवा से पकड़ने की कोशिश कर रहे हैं।

- 28:09 min-

इटली का एसर्जी गाँव ।

रोम की पूर्व दिशा में अब्रुज़ो पहाड़ियों के बीच स्थित एक शांत जगह। यह पर्यटकों की एक मंज़िल नहीं है। शायद कुछ ही लोग इसके बारे में जानते होंगे, इस जगह की रक्त मदिरा के लिए, या फिर यहाँ के केसर या कुरकुरमुत्ता के लिए।

- 28:42 min-

नहीं तो फिर सुन्दर पहाड़ी के प्राकृतिक दृश्य के लिए।

आप यह जान कार हैरान होंगे कि श्याम पदार्थ की खोज में लगी सबसे महत्वपूर्ण प्रयोगशाला में से एक , इस राष्ट्रीय मैदान के लंबे पैदल यात्रा मार्ग के नीचे, ग्रान सासो पर्वत के भीतर स्थित है ।

1980 के दशक में छह मील या दस किलोमीटर लंबी एक सुरंग पर्वत के भीतर से निकाली गई है , जिसके माध्यम से रोम से एड्रियाटिक सागर तक मुख्य मार्ग बनाया गया था । यह एक अवसर था , भूमि के नीचे संसार की सबसे बड़ी प्रयोगशाला बनाने का । यह है ग्रान सासो राष्ट्रीय प्रयोगशाला। यह सुरंग के बीचों बीच , पर्वत के मध्य में स्थित है।

- 29:58 min-

यहाँ गलियारों, सुरंगों और विशाल कमरों के कुटिल मार्ग हैं।

ब्रह्मांडीय विकिरण और अन्य पर्यावरण संबंधी प्रभावों से बचने के लिए, यहाँ अनेक परीक्षण किये जाते हैं । अंतरिक्ष में लगे AMS से ब्रह्मांडीय विकिरण के मुख्य सिगनल मिलते हैं, पर पृथ्वी पर लगे प्रयोगों में इन विकिरणों के सिगनल कष्ट पैदा करते हैं। ग्रान सासो पर्वत के नीचे एक मील की गहराई में ये विकिरण लगभग शून्य हो जाते हैं। इसलिए यह बहुत उपयुक्त जगह है प्रयोग करने के लिये - उन कणों की, जिनके सिगनल बहुत कमजोर है ।

- 30:53 min-

श्याम पदार्थ की खोज में लगा सबसे सटीक अनुसन्धान करने वाला यंत्र , XENON detector को लगाने के लिए यही अच्छी जगह है ।

- 31:11 min-

दस मीटर अथवा तीस फीट चौड़ी पानी की टंकी, पास वाली चट्टान से आती स्वाभाविक रेडियोधर्मिता को रोकती है।

टंकी के मध्य स्थित शीत संग्रहण के अंदर तरल xenon है। तीन टन से ज़्यादा xenon पर नाज़ुक कैमरे निगरानी रखते हैं, हल्के से हल्के सिगनल पाने के लिए। xenon के अंदर अगर एक भी फोटॉन या इलेक्ट्रॉन उत्पन्न होता है, तो उसका पता लगाया जा सकता है। इस परिश्रम में लगे वैज्ञानिक आशा करते हैं कि श्याम पदार्थ के कण उनके xenon detector में देखे जा सकेंगे।

- 32:35 min-

ब्रह्माण्ड में हमें जो भी ढांचे दिखाई देते हैं, वे सब बड़ी मात्रा में श्याम पदार्थ के अस्तित्व से ही पैदा हुए हैं। गुरुत्वाकर्षण लेंसिंग हमें दिखाती है कि आकाश गंगा समूहों का वजन पहले समझी गयी मात्रा से अधिक है।

- 32:54 min-

श्याम पदार्थ ही तेज़ी से परिक्रमा करने वाली मंडाकिनियों को जोड़कर रखता है। बहुत सारे स्वाधीन तथ्यों में से, ये सिर्फ तीन उदाहरण हैं, जो सब एक ही बात का समर्थन करते हैं, कि ब्रह्माण्ड में श्याम पदार्थ का प्रमुख स्थान है।

बाकी सब ।।। सिर्फ हाथी पर मक्खी जैसा है।

अब हमें यह ज्ञान हो गया है कि श्याम पदार्थ का अस्तित्व है।

पर वह किससे बना हुआ है?

श्याम पदार्थ वास्तव में क्या है?

हम लगभग ऐसी ही स्थिति में हैं जैसी कि एक सौ पचास वर्ष पहले योहान गाला थे।

एक बार फिर, गुरुत्वाकर्षण हमें एक नए, अनदेखे पदार्थ के अस्तित्व की ओर संकेत देता है। लेकिन आज, इस ब्रह्माण्डीय पहली को सुलझाने के लिए बहुत सारी तकनीकें हैं।

- 33:57 min-

आज AMS और अन्य टेलिस्कोपों के सहारे, हम श्याम पदार्थ से निकलने वाले अन्य कणों की खोज कर सकते हैं।

भूमि के तल के नीचे हो रहे परीक्षणों के द्वारा, हम श्याम पदार्थ के कणों की खोज का प्रयास कर सकते हैं।

- 34:20 min-

और हम श्याम पदार्थ कणों को उत्पन्न करने की कोशिश , गति बढ़ाने वाले यंत्र द्वारा भी कर सकते हैं।

- 34:33 min-

पर यह प्रश्न अब भी है - कि कौन सा परीक्षण ,श्याम पदार्थ के कण का सर्वप्रथम पता लगाएगा ?

- 34:45 min-

समय के आरम्भ से ही , हमने ब्रह्माण्ड को ध्यान से रात में देखा है । और शुरुआत से ही, हमको यह लगता था ,कि ब्रह्माण्ड अज्ञात चमत्कारों से भरा हुआ है । आज, हम रात में तारों से भरे आकाश को देखते हैं, और इतिहास में ,पहली बार हम यह जान पाए हैं ,कि ब्रह्माण्ड अनजाने पदार्थ से नियंत्रित है । इस सवाल का जवाब देना अब हम पर निर्भर है। अब हमें इसके उत्तर जानने के लिये, उत्सुक रहना चाहिए ।

-End: 35:20 min-

हिंदी अनुवाद - श्री सत्य साईं स्पेस थिएटर , प्रशांति निलयम - AP 515 134