

अतिविशाल ब्लैक होल (कृष्ण विवर)

प्रदर्शन स्क्रिप्ट - हिंदी

क्रम	कथन
1	जब हम शांत गर्मी की रात में तारों को देखते हैं, तो हमें एक सुंदर, शांत और व्यवस्थित ब्रह्मांड का एहसास होता है। हमें इसका एहसास ही नहीं होता कि यह जीवित है, भयंकर है और कभी-कभी बेहद हिंसक भी।
2	लेकिन विज्ञान इन खगोलीय पिंडों पर सिर्फ नज़र ही नहीं डालता। विज्ञान, सावधानी से उनका निरीक्षण करता है और ढेर सारे डेटा को रिकॉर्ड करता है। इस डेटा में मौजूद सभी छिपी हुई जानकारी को प्रकट करने के लिए उसे संसाधित कर व्याख्या की जानी चाहिए।
3	इस उद्देश्य के लिए, वैज्ञानिक हमारे ग्रह पर दूर-दराज के पहाड़ों की चोटियों पर स्थापित विशाल ऑप्टिकल दूरबीनों का उपयोग करते हैं। ये उपकरण ब्रह्मांड की गहराईओं में यथासंभव खोज करने के प्रयास में, जितना संभव हो उतना प्रकाश एकत्र करते हैं।
4	शहरी क्षेत्रों से दूर स्थित होने के कारण वे शहरों के प्रकाश प्रदूषण से बचते हैं जो खगोलीय अवलोकन में बाधा डाल सकते हैं। इसके अलावा, पहाड़ों की ऊंचाई पर, जहां आमतौर पर इनका निर्माण होता है, वातावरण अधिक पारदर्शी और स्थिर होता है।
5	हाल के दशकों में, वैज्ञानिकों ने, बड़ी ऑप्टिकल दूरबीनों को अंतरिक्ष में भेजने में कामयाबी हासिल की है। ये दूरबीनें हमारे स्थलीय वायुमंडल की परतों के हस्तक्षेप के बिना दूरस्थ खगोलीय पिंडों से हल्की रोशनी को भी पकड़ने में सक्षम हैं।
6	लेकिन ब्रह्मांड से हमें जो प्रकाश प्राप्त होता है, वह केवल बह दृश्यमान प्रकाश नहीं है जिसे हमारी आंखें और ऑप्टिकल दूरबीनें पहचान सकती हैं। खगोलीय स्रोतों द्वारा सभी तरंग दैर्घ्य पर प्रकाश उत्सर्जित किया जाता है, इसलिए हमने सभी आवृत्तियों पर प्रकाश का पता लगाने में सक्षम दूरबीनें बनाई हैं।
7	उदाहरण के लिए, मिलीमीटर और रेडियो तरंगों को जमीन से विशाल पैराबोलिक दूरबीनों या एंटेना के सरणी के साथ देखा जाता है। ये उपकरण वायुमंडलीय परिस्थितियों के बावजूद 24 घंटे आकाश का निरीक्षण कर सकते हैं।
8	इस प्रकार की सबसे परिष्कृत दूरबीन अल्मा (ALMA) है, जो चिली के अटाकामा रेगिस्तान में एक ऊंचाई वाले पठार पर स्थित है।
9	उच्च ऊर्जा विकिरण जैसे गामा किरणें, एक्स-रे, और अल्ट्रावायलेट किरणें, दुर्भाग्यवश पृथ्वी की सतह से नहीं देखे जा सकते हैं।

10	इन उच्च ऊर्जाओं पर ब्रह्मांड का निरीक्षण करने का एकमात्र तरीका , अंतरिक्ष में विशेष वेधशालाओं का उपयोग करना है। ये वेधशालाएँ और उनके उपकरण हमें उन भौतिक प्रक्रियाओं का अध्ययन करने की अनुमति देते हैं जो पहले अकल्पनीय थीं।
11	एक्स-रे और गामा किरणें हमें ब्रह्मांड की सबसे हिंसक और प्रभावशाली (अभूतपूर्व) घटनाओं का निरीक्षण करने की अनुमति देते हैं।

1

12	इन अवलोकनों ने ब्रह्मांड के बारे में हमारे दृष्टिकोण को मौलिक रूप से बदल दिया है और सबसे भयानक वस्तुओं का खुलासा किया है।
13	(टाइटल्स) अतिविशाल ब्लैक होल (कृष्ण विवर)
14	साधारण तारे अपने द्रव्यमान के आधार पर लाखों से अरबों वर्षों तक चमकते हैं। उनकी ऊर्जा हल्के रासायनिक तत्वों - जैसे हाइड्रोजन और हीलियम - के तीव्र परमाणु संलयन से आती है - जो उनके कोर में भारी तत्वों में परिवर्तित हो जाते हैं।
15	<p>सुपरनोवा विस्फोटों के दौरान सबसे विशाल सितारों की हिंसक मौतें होती हैं।</p> <p>जब वे अपने ईंधन का उपयोग करते हैं और उनके कोर ऐसे तत्वों से भर जाते हैं जिन्हें अब और जोड़ा नहीं जा सकता है, तो वे ढह जाते हैं और बाद में बहुत हिंसक तरीके से विस्फोट करते हैं, जिससे उनका बाहरी आवरण अंतरिक्ष में बाहर निकल जाता है।</p> <p>इन विस्फोटों के बाद, उनके कोर अपने गुरुत्वाकर्षण के तहत सिकुड़ जाते हैं और विचित्र वस्तुएं बन जाते हैं जिन्हें तारकीय ब्लैक होल या कृष्ण विवर कहा जाता है। लेकिन कहानी यहीं पर खत्म नहीं हो जाती। बहुत भारी ब्लैक होल, जिन्हें सुपरमैसिव अथवा अतिविशाल कहा जाता है क्योंकि उनके भार सूरज के भार से लाखों से लेकर अरबों गुना तक होते हैं, वे आकाशगंगाओं के केंद्र में पाए जाते हैं।</p> <p>उनका गठन तारकीय कृष्ण विवरों की तुलना में और भी अधिक रहस्यमय है।</p>
16	इन विचित्र वस्तुओं से कोई भी वस्तु बच नहीं सकती। यहां तक कि प्रकाश भी फंस जाता है, जिससे वे अदृश्य हो जाते हैं, इसलिए इसे "ब्लैक होल" नाम दिया गया है।
17	ब्लैक होल अंतरिक्ष-समय को भारी रूप से मोड़ते हैं और अपने गुरुत्वाकर्षण खिंचाव में प्रवेश करने वाली हर चीज को आकर्षित और निगल कर , समय के साथ , और भी बड़े हो जाते हैं।
18	पदार्थ, जैसे ही ब्लैक होल पर गिरता है, अंदर की ओर सर्पिल पथ में गिरते हुए उनके चारों ओर एक अभिवृद्धि डिस्क बनाता है। इस डिस्क में तापमान और गतिज

	ऊर्जा इतनी अधिक होती है कि गामा और एक्स-रे उत्पन्न होते हैं।
19	साथ ही, मजबूत गुरुत्वाकर्षण और चुंबकीय क्षेत्र जेट बनाते हैं, जो प्रकाश की गति के करीब गति से चलते हैं और उनके चारों ओर मौजूद अंतरतारकीय पदार्थ के साथ हिंसक रूप से संपर्क करते हैं जो सभी प्रकार की प्रकाश आवृत्तियों का उत्पादन करते हैं।
20	इन वस्तुओं और उनकी प्रक्रियाओं की भविष्यवाणी कई प्रसिद्ध वैज्ञानिकों द्वारा 20वीं सदी की शुरुआत से की गई थी, जिन्होंने वर्षों से अपने स्वयं के व्यक्तिगत सिद्धांतों पर काम किए थे। लेकिन ब्लैक होल को कैसे देखा जा सकता है और अवलोकन द्वारा इसकी पुष्टि कैसे की जा सकती है?
21	हालांकि वे परिभाषा के अनुसार अदृश्य हैं, क्योंकि वे कोई प्रकाश उत्सर्जित नहीं करते हैं, फिर भी खगोलशास्त्री अलग-अलग और अप्रत्यक्ष तरीकों से उनके अस्तित्व का अनुमान लगा सकते हैं।
22	ब्लैक होल अदृश्य हैं, लेकिन उनका गुरुत्वाकर्षण, उनकी अभिवृद्धि डिस्क और उनके जेट अवलोकनीय हैं।

2

	इसलिए, उनके पास से निकलने वाले पदार्थ के जेटों को देखकर, या एक्स-रे और गामा किरणों जैसे कठोर विकिरणों में उनकी अभिवृद्धि डिस्क को देखकर किसी स्थान पर उनकी उपस्थिति का, खगोलशास्त्री अनुमान लगा सकते हैं।
23	दूसरा तरीका तारों के ग्रहपथ का अवलोकन करना है। ये एक अदृश्य वस्तु के चारों ओर घूमते हैं जिसका एक मजबूत गुरुत्वाकर्षण क्षेत्र है।
24	और तीसरा तरीका है, कृष्ण विवरों के चारों ओर प्रकाश के झुकाव को देखकर, जैसे कि एक लेंस द्वारा होती है।

25	<p>सन 2019 में, दुनिया भर के रेडियो दूरबीनों के एक समूह ने एक साथ मिलकर एक विशाल इंटरफेरोमीटर बनाया। "द इवेंट होराइज़न टेलीस्कोप" के नाम से जाना जाने वाला यह सहयोग, M87 नामक आकाशगंगा के केंद्र में एक ब्लैक होल के आसपास उत्सर्जन की पहली छवियां बनाने में कामयाब हुआ।</p> <p>छवियों में एक वलय दिखाया गया, जिसकी भविष्यवाणी सामान्य सापेक्षता के सिद्धांत का उपयोग करके की गई थी। रिंग का आकार बताता है कि ब्लैक होल का द्रव्यमान सूर्य से 6.5 अरब गुना अधिक है।</p>
26	<p>कभी-कभी, दो तारकीय पिंड, जैसे कि न्यूट्रॉन तारे, एक-दूसरे के इतने करीब आ सकते हैं कि गुरुत्वाकर्षण आकर्षण के माध्यम से वे विलीन हो सकते हैं। ये विलय हमेशा उज्ज्वल विस्फोटों को ट्रिगर करते हैं, साथ में एक्स-रे और गामा किरणों की प्रचुर मात्रा में रिहाई होती है। इसके अलावा, वे गुरुत्वाकर्षण तरंगों भी उत्पन्न करते हैं।</p>
27	<p>असाधारण, लेकिन और भी प्रभावशाली है, दो ब्लैक होल का विलय।</p> <p>ब्लैक होल का विलय ब्रह्मांड की सबसे हिंसक घटनाओं में से एक है और इससे गुरुत्वाकर्षण तरंगों के रूप में भारी मात्रा में ऊर्जा उत्पन्न होती है।</p>
28	<p>ये ब्रह्मांडीय लहरें प्रकाश की गति से यात्रा करती हैं। अपने साथ अपनी उत्पत्ति के बारे में जानकारी के साथ-साथ गुरुत्वाकर्षण की प्रकृति का सुराग भी ये ले आती हैं।</p>
29	<p>हाल ही में, वैज्ञानिकों ने हमारे ग्रह से गुजरने वाली इन तरंगों को रिकॉर्ड करने के लिए विशेष वेधशालाएं विकसित की है।</p>
30	<p>लिगो (LIGO) - अमेरिका में लेजर इंटरफेरोमीटर ग्रेविटेशनल वेव ऑब्ज़र्वेटरी, और पीसा इटली में यूरोपियन ग्रेविटेशनल ऑब्ज़र्वेटरी (EGO) में लगाया गया विर्गो एंटीना, गुरुत्वाकर्षण तरंगों का पता लगाने के लिए बहुत संवेदनशील लेजर इंटरफेरोमीटर का उपयोग करते हैं।</p>

31	<p>गुरुत्वाकर्षण तरंगों का पहला प्रत्यक्ष अवलोकन 14 सितंबर 2015 को बनाया गया था और लिगो और वर्गो सहयोग ने 11 फरवरी 2016 को इसकी घोषणा की। उन अवलोकनों के बाद से, कई अवसरों पर गुरुत्वाकर्षण तरंगों के अवलोकन किए गए हैं।</p> <p>निकट भविष्य में, लिसा (LISA), जो एक विशाल अंतरिक्ष-स्थित लेजर इंटरफेरोमीटर एंटीना है, अतिविशाल कृष्ण विवरों अथवा सुपरमैसिव ब्लैक होल की परस्पर क्रिया से गुरुत्वाकर्षण तरंगों का पता लगाने में सक्षम होगा।</p>
32	<p>हमारी आकाशगंगा के केंद्र में एक विशाल कृष्ण विवर है।</p> <p>निकटवर्ती तारों के भ्रमण की गति के अध्ययन से पता चला है कि इस ब्लैक होल का भार हमारे सूर्य से लगभग 40 लाख गुना है।</p>
33	<p>अवलोकनों से पता चला है कि गामा किरणों के दो बड़े खंड हमारी आकाशगंगा के केंद्र से 25,000 प्रकाश वर्ष तक फैले हुए हैं। ये लोब हमारी आकाशगंगा के बिल्कुल केंद्र में हिंसक घटनाओं से बाहर निकलते हैं।</p>
34	<p>जो आकाशगंगाएँ अपने केंद्र से भारी मात्रा में ऊर्जा उत्सर्जित करती हैं उन्हें सक्रिय आकाशगंगाएँ, रेडियो आकाशगंगाएँ, क्वेसर और ब्लेज़र नाम से जाना जाता है।</p>
35	<p>इन आकाशगंगाओं के केंद्रों में अतिविशाल कृष्ण विवर हैं, जिनका द्रव्यमान हमारे सूर्य के द्रव्यमान से दस लाख या कुछ अरब गुना अधिक है और उनके चारों ओर भारी मात्रा में पदार्थ जमा होते हैं।</p> <p>लंबे, उच्च गति वाले जेट उनके केंद्रों से निकलते हैं और अंतरिक्ष माध्यम में दूर तक फैलते हैं।</p>
36	<p>इनमें से अधिकांश सक्रिय आकाशगंगाएँ हमसे अरबों प्रकाश वर्ष दूर हैं। इसलिए, उनकी गतिविधि अरबों साल पहले हुई थी। हमारे निकट की आकाशगंगाएँ व्यावहारिक रूप से निष्क्रिय हैं, हालाँकि इस बात के अप्रत्यक्ष प्रमाण हैं कि लगभग हर आकाशगंगा के केंद्र में एक विशाल कृष्ण विवर स्थित है।</p>
37	<p>ऐसा लगता है कि कुछ अतिविशाल कृष्ण विवर महाविस्फोट के कुछ दस करोड़ साल बाद ही बन गए थे। उन्होंने अपने परिवेश से पदार्थ ग्रहण करके अपना द्रव्यमान तब तक बढ़ाया जब तक कि उनके आस-पास का स्थान उनकी अभिवृद्धि डिस्क से उत्सर्जित विकिरण से साफ नहीं हो गया। वे निष्क्रिय हो गए हैं, केवल छिटपुट कायाकल्प घड़ियों के साथ, जो कुछ गैस बादलों या सितारों के, उनकी गुरुत्वाकर्षण की चपेट में आने से शुरू होते हैं।</p>

38	लेकिन ये अद्भुत वस्तुएं कैसे बनीं? वे इतने विशाल बनने में कैसे सफल हुए? वे पहले तारे जो महाविस्फोट के तुरंत बाद बने थे, बहुत बड़े थे और जब वे हिंसक रूप से मर गए, तो उनसे तारकीय ब्लैक होल बने जो आज बन रहे ब्लैक होल से बहुत बड़े थे ।
----	--

4

	फिर, वे अपने चारों ओर मौजूद समृद्ध सामग्री को निगल कर बड़े हुए...
39	यह परिदृश्य प्रशंसनीय लगता है, लेकिन हाल के अध्ययनों से पता चला है कि उनके इतने बड़े होने के लिए पर्याप्त समय नहीं था, क्योंकि हमने अतिविशाल ब्लैक होल सहित सक्रिय आकाशगंगाओं को देखा है जब ब्रह्मांड बहुत छोटा था।
40	अन्य वैज्ञानिकों का यह भी एक प्रस्ताव है कि वे सीधे विशाल गैसीय बादलों के ढहने से बने थे, या फिर, उनके सामग्री खाने की गति अतीत में बहुत तेज़ थी , या जिस दर पर वे इन प्रारंभिक चरणों में एक साथ विलीन होते थे, उस तेज़ी के कारण वे इतने विशाल हुए हैं।
41	माना जाता है कि अतिविशाल कृष्ण विवर भारी मात्रा में ऊर्जा जारी करके आकाशगंगाओं के विकास में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं जो नए सितारों के जन्म को रोक सकते हैं। हालाँकि इस महत्वपूर्ण सिद्धांत के समर्थन में स्पष्ट प्रमाणों का अभी भी अभाव है।
42	अतिविशाल ब्लैक होल के निर्माण और विकास की पहली को सुलझाने के लिए हमें अधिक दिमागी शक्ति की आवश्यकता है। विशेष रूप से नए अंतरिक्ष मिशनों से आने वाले नए अवलोकन संबंधी डेटा की प्रचुरता की प्रत्याशा में, BiD4 BEST, मजबूत यूरोपीय भागीदारी वाली एक पहल है जिसने दुनिया भर से प्रतिभाशाली प्रारंभिक चरण के शोधकर्ताओं की एक टीम को भर्ती किया है, जिसका उद्देश्य आकाशगंगाओं के अतिविशाल कृष्ण विवरों पर अंतरराष्ट्रीय विज्ञान का उत्पादन करना है।
43	इन सभी वैज्ञानिकों के प्रयास, इन अद्भुत और रहस्यमय खगोलीय पिंडों पर कुछ प्रकाश डालते रहना है । भविष्य में हम इन कृष्ण विवरों को और समझ सकेंगे। उनके बारे में, और जिस ब्रह्मांड में हम रहते हैं उसके बारे में , हम और अधिक जान सकेंगे ।

फिल्म क्रेडिट:

फिल्म निर्देशक: थियोफानिस मात्सोपोलोस (www.matsopoulos.com)

स्क्रिप्ट/वैज्ञानिक सलाहकार: प्रो. डेविड अलेक्जेंडर, डॉ. क्रिस्टीना रामोस अल्मीडा, डॉ. सिल्विया बोनोली, प्रो. मार्सेला ब्रुसा, प्रो. क्लाउस डोलाग डॉ. एंटोनिस् जॉर्जकाकिस, डॉ. एंड्रिया लापी, निकोलस मात्सोपोलोस एमएससी, प्रोफेसर जोप शाये, प्रो. फ्रांसेस्को शंकर, प्रो. कैरोलिन विलफोर्थ कथन: ग्रेगरी पैट्रिक कैर

निर्माता: BiD4BEST

(जो एक संघ है: साउथैम्प्टन विश्वविद्यालय, डरहम विश्वविद्यालय, डोनोस्तिया इंटरनेशनल फिजिक्स सेंटर, यूनिवर्सिटा डि बोलोग्ना, मैक्स प्लैंक इंस्टीट्यूट फॉर एस्ट्रोफिजिक्स,

एथेंस की राष्ट्रीय वेधशाला, इंटरनेशनल स्कूल ऑफ एडवांस्ड स्टडीज, इंस्टीट्यूटो डी एस्ट्रोफिसिका डी कैनारियास, लीडेन वेधशाला, बाथ विश्वविद्यालय)

इस परियोजना को मैरी स्कोलोडोव्स्का-क्यूरी अनुदान समझौता संख्या 860744 के तहत यूरोपीय संघ के होराइजन 2020 अनुसंधान और नवाचार कार्यक्रम से धन प्राप्त हुआ है।

<https://www.bid4best.org/>

क्रेडिट: **BiD4BEST/T.** मात्सोपोलोस

हिंदी अनुवाद www.saispace.in