



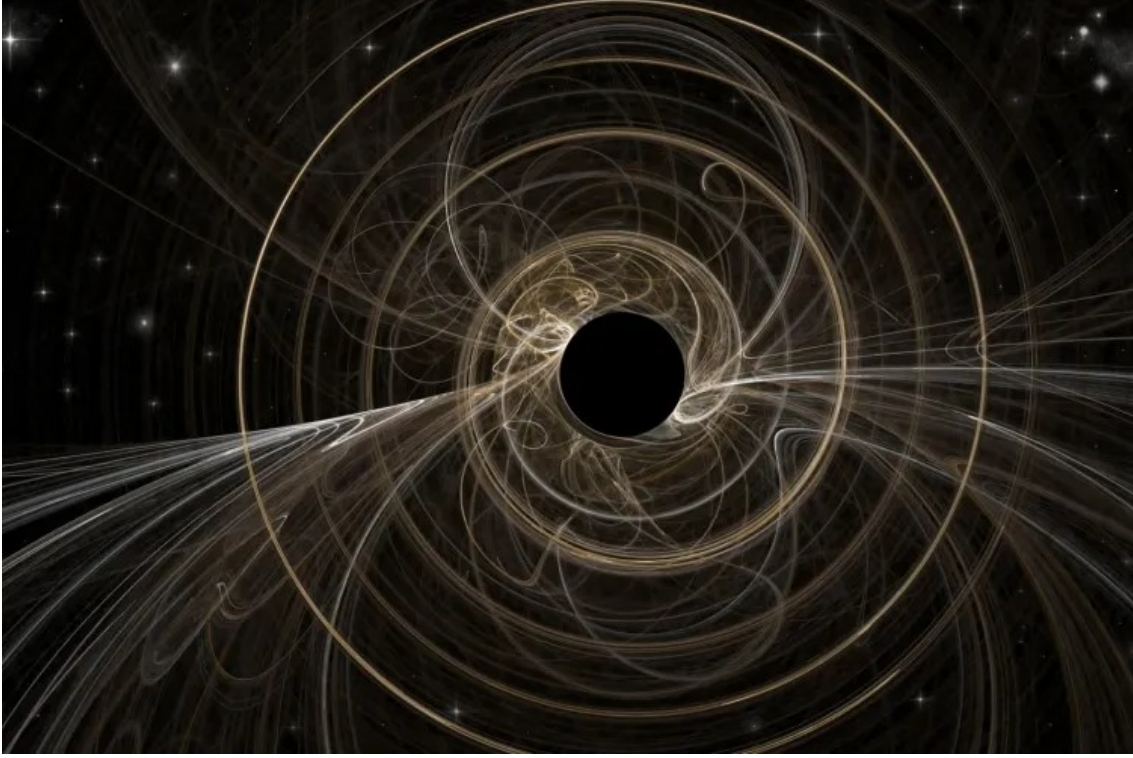
अंतर-विश्वविद्यालय केंद्र : खगोलविज्ञान और खगोलभौतिकी

IUCAA

Inter-University Centre for Astronomy and Astrophysics

An Autonomous Institution of the University Grants Commission

***Vaidya Radiation* may enable Hawking Radiation - New finding**



An artist's illustration of radiation escaping from a black hole. Credits: [Communicate Science](#)

IUCAA Press Release - Marathi

प्रख्यात अॅस्ट्रोफिजिक्ट, स्टीफन हॉकिंग यांनी 1974 मध्ये ब्लॅक होल आणि त्यांच्या सीमा (ज्याला इव्हेंट हॉरिझन म्हणतात) याबद्दल एक उल्लेखनीय शोध लावला. त्यांच्या ऊर्जावानतेबद्दल बोलत असताना, त्यांनी ब्लॅक होलच्या सीमेच्या शेजारच्या क्वांटम पदार्थावर स्पेसटाइम वक्रता प्रभावांचा विचार केला. क्वांटम पदार्थ ते असतात ज्याचे वर्णन क्वांटम मेकॅनिक्स वापरल्याशिवाय केले जाऊ शकत नाही. हॉकिंग्सने प्रस्तावित केले की ब्लॅक होल क्षितिजाजवळील निर्वात (व्हॅक्यूम) आपोआपच सकारात्मक आणि नकारात्मक क्वांटम कणांमध्ये विभाजित होतो. नकारात्मक कण आत पडतात आणि परिणामी कृष्णविवराचे वस्तुमान कमी होते (यास सामान्यतः ब्लॅक होल बाष्पीभवन म्हणून ओळखले जाते). सकारात्मक उर्जेचे समतुल्य प्रमाण विकिरण (रेडिएशन) म्हणून बाहेर पडते. हेच हॉकिंग रेडिएशन म्हणून ओळखले जाते. हा एक क्वांटम यांत्रिक प्रभाव आहे कारण तो व्हॅक्यूमच्या क्वांटम विभाजनाद्वारे सकारात्मक आणि नकारात्मक भागांमध्ये जाणवतो.

ब्लॅक होलचे क्षितिज हे प्रकाशाच्या कण (फोटॉन) यांपासून बनलेले आहे अस विचार आपल्याला करता येतो. खगोल भौतिकशास्त्रात हे सर्वज्ञात आहे की जेव्हा पदार्थ ब्लॅक होलच्या दिशेने वेगाने जातो आणि त्यात पडतो तेव्हा हे क्षितीज ताणले जाते आणि त्याचे फोटॉनसारखे वर्ण गमावते. तथापि, हॉकिंग रेडिएशन बाहेरील निरीक्षकापर्यंत तेव्हाच पोहोचू शकते जर ते फोटॉनसारखे वर्ण असलेल्या, ताण नसलेल्या क्षितिजावरून आले असेल. त्यामुळे हॉकिंग रेडिएशन बाहेर येण्यासाठी हे आवश्यक आहे कि पदार्थाच्या आदळल्यामुळे क्षितिज ताणले जाऊ नये. मुळात ब्लॅक होल नेहमी "काळा" राहण्यासाठी हे आवश्यक आहे. आतापर्यंत हे कसे शक्य आहे हे समजले नाही.

फिजिकल रिव्ह्यू डी (लेटर्स) जर्नलमध्ये नुकताच प्रकाशित झालेले एक शोधनिबंध, या समस्येचे निराकरण करते. ह्याचे शोधकर्ता आहेत क्वाझुलु-नताल विद्यापीठ (UKZN), डर्बन, दक्षिण आफ्रिका चे प्रा. रितुपर्णो गोस्वामी आणि इंटर-युनिव्हर्सिटी सेंटर फॉर अॅस्ट्रॉनॉमी अँड अॅस्ट्रोफिजिक्स (आययूसीएए) चे प्रा. नरेश दधीच, पुणे. यांनी दाखवून दिले आहे की पदार्थ वाढविण्याच्या प्रक्रियेत क्षितिजावर ताण न पाडण्याकरिता आवश्यक आहे की त्याने शास्त्रीय "वैद्य विकिरण" बाहेर टाकले पाहिजे.

1941 मध्ये, प्रल्हाद चुन्निलाल वैद्य, (प्राध्यापक विष्णू वासुदेव नारलीकर यांच्या सर्वात प्रतिष्ठित विद्यार्थ्यांपैकी एक), यांनी आपल्या सूर्यासारख्या विकिरण करणाऱ्या ताऱ्याच्या गुरुत्वाकर्षण क्षेत्राचे वर्णन करणाऱ्या आइन्स्टाईनच्या समीकरणाचे निराकरण केले. यांस "वैद्य सोल्यूशन" म्हणून ओळखले जाते. या द्वारे प्रा. वैद्य यांनी विकिरण देणाऱ्या कोणत्याही वास्तुमानासाठी वापरल्या जाऊ शकणारे एक साधे शास्त्रीय मॉडेल प्रदान केले. फार कमी लोकांस हे ठाऊक आहे कि अशा वस्तूपासून येणारे किरणोत्सर्ग हे "वैद्य रेडिएशन" म्हणून ओळखले जाते. येथे नमूद करणे योग्य आहे कि २५ वर्षांनंतर, तत्कालीन पूना विद्यापीठ आणि आता सावित्रीबाई फुले पुणे विद्यापीठात प्रा. दधीच हे देखील प्रा. व्ही व्ही नारळीकरांचे विद्यार्थी होते.

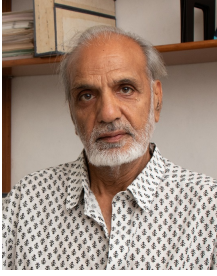
सध्याच्या संशोधनातून असे दिसून आले आहे की कृष्णविवराच्या बाबतीत वैद्य किरणोत्सर्ग हे ब्लॅक होल मध्ये पडणाऱ्या पदार्थात भरती-ओहोटीमुळे निर्मित होणाऱ्या उष्णतेमुळे होते. क्षितिजाजवळील प्रखर स्पेसटाइम वक्रता (किंवा गुरुत्वाकर्षण) वैद्य किरणोत्सर्ग निर्माण करणारे आत पडत असणारे पदार्थ गरम करते. हे लक्षात घेण्यासारखे आहे की वैद्य किरणोत्सर्ग पूर्णपणे शास्त्रीय किरणोत्सर्ग आहे जे केवळ पदार्थाच्या उष्णतेमुळे निर्माण होते.

गोस्वामी आणि दधीच यांनी दाखवून दिले आहे की सतत बाह्य पदार्थ गिळंकृत करित असलेल्या एका ब्लॅक होलच्या क्षितिजाची ताणलेली आणि फोटॉनसारखी स्थिती राखण्याकरिता आवश्यक आणि पुरेसे आहे कि त्याने वैद्य किरणोत्सर्ग या रूपात उष्णता बाहेर काढून टाकली पाहिजे. ह्या शोधातून उल्लेखनीय असे दिसून येते आहे की तेवढीच ऊर्जा बाहेर पडेल जितकी क्षितिजाच्या ताणतणाव नसलेल्या स्थितीत राहण्यासाठी आवश्यक आहे. म्हणजेच, जसजसे पदार्थ क्षितिजापर्यंत पोहोचते

तसतसे ते स्वतःच क्षितिजाच्या फोटॉनसारखे वर्ण प्राप्त करते - ते क्षितिजाशी पूर्णपणे सुसंगत होते, आणि म्हणून ते ताणण्याची आवश्यकता नाही.

वाढत्या कृष्णविवरातून शास्त्रीय वैद्य किरणोत्सर्गाचे हे एक नवीन महत्वपूर्ण भाकीत आहे. तथापि, हे तितकेच महत्वपूर्ण तथ्य आहे की ते सुप्रसिद्ध हॉकिंग रेडिएशनचा प्रसार होण्याचा मार्ग मोकळा करते. हे सहज मांडता येणारे शास्त्रीय समाधान, पदार्थ गिळणार्या कृष्णविवराचे क्वांटम यांत्रिकरित्या " बाष्पीभवन " शक्य करते. आपण असे म्हणू शकतो की क्वांटम बाष्पीभवन करण्यासाठी वाढत्या कृष्णविवराने आधी शास्त्रीयदृष्ट्या विकिरण केले पाहिजे!

Research Contacts:



Prof. [Naresh Dadhich](#), IUCAA, Pune
email - nkd@iucaa.in



Prof. [Rituparno Goswami](#), University of KwaZulu-Natal, Durban
email - vitasta9@gmail.com