

अजून दोन कृष्णविवरांची टक्कर, गुरुत्वीय लहरींची दुसऱ्यांदा नोंद!

आधुनिक लायगो उपकरणांच्या सहाय्याने LIGO Scientific Collaboration (LSC, लाइगोचे वैज्ञानिक संघटन) आणि Virgo collaboration (वर्गो संघटन) यांनी दुसऱ्यांदा गुरुत्वीय लहरींची केली नोंद

२६ डिसेंबर २०१५ रोजी जागतिक प्रमाण वेळेनुसार ०३:३८:५३ (भारतीय प्रमाण वेळेनुसार सकाळी ९ वा. ९ मि.) संशोधकांनी दुसऱ्यांदा गुरुत्वीय लहरीं म्हणजेच स्थळकाळाच्या कपनांचे निरीक्षण केले.

अमेरिकेतील लुईझियाना प्रांतातील लिविंगस्टन (Livingston, Louisiana) आणि वाशिंगटन मधील हान्फोर्ड (Hanford, Washington) येथे असलेल्या LIGO (Laser Interferometer Gravitational-wave Observatory) या दोन्ही जुळ्या उपकरणानी या गुरुत्वीय लहरींच्या आगमनाची नोंद घेतली.

ही LIGO उपकरणे अमेरिकेतील NSF (National Science Foundation) च्या अनुदानातून उभारली व चालविली जातात. हे काम Caltech आणि MIT येथील प्रस्थापित संस्थांकडून केले जाते. हे संशोधन Physical Review Letters ह्या संशोधकीय शोधनिबंध प्रकाशित करणाऱ्या नियतकालिकामधे प्रकाशित होणार असून ह्या शोधात LIGO Scientific Collaboration (LSC, लाइगोचे वैज्ञानिक संघटन) (GEO Collaboration, Australian Consortium for Interferometric Gravitational Astronomy समावेशित) आणि Virgo Collaboration ह्यांचा समावेश आहे.

या गुरुत्वीय लहरींच्या निरीक्षणातून, आपल्याला त्यांच्या निर्मितीची आणि गुरुत्वाकर्षण बलाच्या गुणधर्माची विशेष माहिती मिळते, जी माहिती मिळवणे अन्यथा अशक्यप्राय आहे. या निरीक्षणातून शास्त्रज्ञांनी असा निष्कर्ष काढला आहे की या गुरुत्वीय लहरींची निर्मिती दोन कृष्णविवरांच्या टक्कर आणि विलीनीकरणाच्या वेळी झाली. या दोन कृष्णविवरांचे वस्तुमान सूर्याच्या १४ आणि ८ पट होते तर त्यांच्या विलीनीकरणातून तयार झालेल्या मोठ्या कृष्णविवराचे वस्तुमान सूर्याच्या २९ पट आहे.

लायगोच्या प्रवक्त्या, गॅब्रियेला गोन्झालीझ म्हणाल्या, "या वेळी शोध लागलेल्या कृष्णविवरांचे वस्तुमान पहिल्या शोधातील कृष्णविवरांच्या मनाने बऱ्यापैकी कमी आहे हे फार महत्वाचे आहे. कारण या कमी वस्तुमानामुळे याच्यापासून आलेल्या गुरुत्वीय लहरी लयगोच्या वारंवारता संवेदनशील पट्ट्यात अधिक काळ, जवळ जवळ १ सेकंद, नोंद होऊ शकल्या. आपल्या विश्वातील कृष्णविवरांच्या नोंदीची ही छान सुरुवात आहे."

ही टक्कर सुमारे १.४ अब्ज वर्षांपूर्वी झाली आणि सूर्याचे अखंड वस्तुमान उर्जेत रूपांतरित झाल्यास मिळणाऱ्या उर्जेएवढी उर्जा गुरुत्वीय लहरींमध्ये रूपांतरित झाली. नोंद झालेल्या गुरुत्वीय लहरी टक्करीपूर्व कक्षेतील ५५ परिभ्रमणांपासून आलेल्या आहेत. या लहरी लिविंगस्टन येथील लायगो उपकरणापर्यंत हान्फोर्ड येथील उपकरणाच्या तुलनेत १.९ मिलीसेकंद आधी पोहोचल्या. या आगमानवेळेतील फरकामुळे आपल्याला या लहरींची अवकाशातील दिशेचा अंदाज बांधता येतो.

वर्गो संघटनाचे प्रवक्ते, फुल्वायो रिक्की, म्हणाले, "अगदी नजीकच्या भविष्यात (लवकरच) वर्गो, युरोपियन व्यतीकरणमापन उपकरण गुरुत्वीय लहरींच्या निरीक्षणाकरिता या उपकरणांच्या यादित सामील होईल. तीन उपकरणे मिळून गुरुत्वीय लहरींची अवकाशातील दिशा अधिक अचूकपणे ठरवू शकतात.

१९ फेब्रुवारी २०१६ रोजी गुरुत्वीय लहरींचे पहिले निरीक्षण जाहीर करण्यात आले. हा शोध खगोलशास्त्र आणि भौतिकशास्त्र संशोधनातील मैलाचा दगड आहे कारण या शोधाने अल्बर्ट आईन्स्टाईन यांनी १९१५ साली प्रतिपादन

केलेल्या व्यापक सापेक्षतावादाच्या सिद्धांताला पुष्टी तर मिळालीच, त्याबरोबरच गुरुत्वीय लहरींच्या माध्यमातून खगोलशास्त्राच्या नव्या पर्वाचा प्रारंभही झाला.

या दुसऱ्या निरीक्षणामुळे "खऱ्या अर्थाने (गुरुत्वीय लहरींच्या) निरीक्षण पर्वास प्रारंभ झाला" असे लायगोचे उपसंचालक अल्बर्ट लाझारीनी म्हणाले. पुढे ते असेही म्हणाले, "आता या चार महिने चाललेल्या निरीक्षणांतील दोन पक्क्या शोधांमुळे आपण भविष्यात किती वेळा ह्या गुरुत्वीय लहरी ऐकू शकतो याचे भाकीत बांधता येईल. लायगो ने आपल्यासमोर विश्वाचे एक नवे द्वार खुले केले आहे ज्यामधून आपण काही प्रचंड विस्फोटक तरीही अदृश्य घटनांचे निरीक्षण करू शकतो."

आधुनिक लायगो उपकरणांच्या बांधणीचे प्रमुख, MIT मधील डेव्हिड शूमेकर म्हणाले, "आता कुठे गुरुत्वीय लहरींच्या निरीक्षण-उपकरणांमुळे मिळू शकणाऱ्या खगोलशास्त्रीय माहितीची झलक आपल्याला मिळू लागली आहे. "

या पूर्वीच्या लायगो उपकरणांमध्ये अनेक नवीन बदल करण्यात आले. ह्यात अतिप्रगत, अत्याधुनिक तंत्रज्ञानाचा वापर केला गेला. या सुधारणांमुळे, नव्या आधुनिक लायगो उपकरणांची गुरुत्वाकर्षण लहरी शोधण्याची क्षमता दसपटीने वाढली. यामुळेच ब्रह्मांडाचा सुदूर वेध घेणे शक्य झाले. यामुळेच हे दोन्ही (गुरुत्वीय लहरींचे) शोध शक्य झाले.

"आधुनिक लायगो उपकरणांच्या आगमानाबरोबरच, संशोधक शेवटी गुरुत्वाकर्षण लहरी शोधतिल हे अपेक्षितच होते. पण हि दोन्ही निरीक्षणे आमच्या अपेक्षांच्या पार पलीकडचे आहेत," असे NSF (USA) चे संचालक फ्रांस ए. कोर्दोवा म्हणाले, "या मूलभूत संशोधनातील NSF ची ४० वर्षांपासूनची गुंतवणूक असून, आधीच आपल्याला या अदृश्य, अंधान्या विश्वाची माहिती मिळण्यास सुरुवात झाली आहे."

येत्या शरद ऋतूत, आधुनिक लायगोच्या पुढील निरीक्षण टप्प्याला सुरुवात होईल. तोपर्यंत अधिक सुधारणांमुळे विश्वाचा दीड ते दोन पट अधिक आकार आपल्या आवाक्यात येईल. येत्या निरीक्षण टप्प्याच्या अखेरीस वर्गा उपकरणही निरीक्षणास सुरुवात करेल अशी आशा आहे.

LIGO Scientific Collaboration (LSC) मध्ये विविध अमेरिकन विद्यापीठे आणि १४ देशातील मिळून हजारो जास्त शास्त्रज्ञ आहेत. LSC तील ९० हून अधिक संस्था तसेच विद्यापीठे उपकरणांसाठीचे आधुनिक तंत्रज्ञान आणि माहिती (डेटा) विश्लेषण तंत्रात पारंगत आहेत. एकंदरीत २५० विद्यार्थ्यांचे LSC साठी अविरत योगदान सुरु असते. LSC उपकरणात LIGO आणि GEO600 (जिओ ६००) यांचा समावेश आहे.

गुरुत्वाकर्षण लहरींच्या संशोधनाकरिता Virgo collaboration (उच्चारण : व्हर्गो संघटन) "Virgo" या LIGO सारख्याच उपकरणाचा वापर करते . ह्यात विविध १९ संशोधन समूहातील २५० हून अधिक भौतिकशास्त्रज्ञ आणि तंत्रज्ञांचा समावेश आहे. हे १९ संशोधन समूह पुढीलप्रमाणे - सेंटर नेशनल दे ला रीशर्षे सायंटिफिक (CNRS), फ्रांस मधील ६, इटलीतील इन्स्टितुतो नाझनाले दि फिझिका न्युकलीअरे (INFN) येथील ८, निखेफ समवेत नेदरलॅण्ड मधील २, हंगेरीतील द विग्नेर RCP ग्रुप तसेच पोलंडमधील द पोलग्राव (POLGRAW) ग्रुप आणि Virgo उपकरणाचे नियंत्रण करणारी इटली जवळील पिसा येथील युरोपियन गुरुत्वाकर्षण वेधशाळा (European Gravitational Observatory) (EGO).

अमेरिकेच्या National Science Foundation या संस्थेकडून Advanced LIGO प्रकल्पाला सर्वाधिक आर्थिक अनुदान मिळते. जर्मनी (माक्स प्लांक संस्था), युनायटेड किंग्डम (STFC: सायन्स आणि टेक्नोलोजी फासिलीटिस कौन्सिल) आणि ऑस्ट्रेलिया (ऑस्ट्रेलियन रिसर्च कौन्सिल) यांनीही ह्या प्रकल्पाची बरीच आर्थिक

जबाबदारी स्वीकारली आहे. Advanced LIGO ला अधिक संवदनशील बनवण्यासाठी वापरलेले आधुनिक, प्रगत आणि नाविन्यपूर्ण तंत्रज्ञान जर्मनी-युनायटेड किंगडमच्या GEO collaboration मध्ये चाचणीकरता वापरले गेले. ह्या शोधात प्रामुख्याने AEI-हानोवर (ATLAS महासंगणक समूह), द LIGO लॅबोरेटोरी, सिराक्युस युनिवर्सिटी आणि द युनिवर्सिटी ऑफ विस्कॉन्सिन-मिल्वौकी येथील महासंगणकांचा वापर करण्यात आला. द ऑस्ट्रेलियन नेशनल युनिवर्सिटी, द युनिवर्सिटी ऑफ आडेलाइड, द युनिवर्सिटी ऑफ फ्लोरिडा, स्टॅन्फोर्ड युनिवर्सिटी, न्यूयॉर्क शहरातील कोलंबिया युनिवर्सिटी आणि लुइसीआना स्टेट युनिवर्सिटी येथील विद्यापीठांमध्ये उपकरणाच्या प्रमुख घटकांचा आराखडा तयार करून त्यांच्या चाचण्या करण्यात आल्या.

Translators:

१. भूषण उदय वर्षा गद्रे

IUCAA, पुणे,

इंडिया.

LIGO सायंटिफिक कोलॅबोरेशन,

IndIGO कन्सोर्शियम (www.gw-indigo.org)

Email: bug@iucaa.in

Phone: +91-20-25604206 (O)

२. अर्चना पई

स्कूल ऑफ फिसिक्स, इंडियन इन्स्टीट्यूट ऑफ सायन्स एज्युकेशन अँड रिसर्च, तिरुवनंतपुरम,

इंडिया.

LIGO सायंटिफिक कोलॅबोरेशन,

IndIGO कन्सोर्शियम (www.gw-indigo.org)

Email: archana@iisertvm.ac.in

Phone: +91-471-2599423 (o), +91-9037573123 (m)