शतकानंतर आइंस्टाईनच्या सापेक्षतावाद सिद्धान्ताने भाकीतलेल्या गुरुत्वीय तरंगांचा शोध

LIGO उपकरणांनी निरीक्षिलेल्या दुहेरी कृष्णविवरांच्या शोधाने विश्वाचे नवे दालन उघडले

शास्त्रज्ञांनी दूर अंतराळातून पृथ्वीवर आलेल्या गुरुत्वीय तरंगांचे पहिल्यांदा निरीक्षण केले. गुरुत्वीय तरंग म्हणजे अंतरीक्ष स्फोटक घटनांमुळे स्थल-काळ या पटलावर होणारे कंपन. ह्या शोधाने अलबर्ट आइंस्टाईनच्या १९१५ सालच्या गुरुत्वीय सापेक्षतावादाला एक भक्कम दुजोरा मिळाला आणि विश्वाचे एक अभूतपूर्व असे नवे दालन उघडले.

गुरुत्वीय तरंगांद्वारे त्यांच्या उगमस्रोताविषयी बरीच माहिती मिळू शकते जी एरव्ही इतर Electromagnetic तरंगांपासून मिळणे अशक्य असते. संशोधकांनी असा निष्कर्ष काढला आहे कि हे तरंग कृष्णविवरांच्या टक्करीच्या काही क्षणांपूर्वी ते टक्करीनंतर एका नव्या मोठ्या कृष्णाविविराच्या निर्मितीपर्यंतचे आहेत. अश्या टक्करीचे भाकीत संशोधकांनी पूर्वीच केले असले तरीही अजूनपर्यंत कोठल्याहि दुर्बिणीने अश्या कृष्ण विवरांचे निरीक्षण नोंदले नव्हते.

१४ सप्टेंबर, २०१५ ला ५ वाजून ५१ मिनिटांनी Eastern Daylight Time , Livingston , Lousiana आणि Hanford, Washington, USA मध्ये स्थित असलेल्या Laser Interferometer Gravitational-Wave Observatory (LIGO) हया जुळया उपकरणांनी ह्या तरंगांचा शोध लावला. LIGO शोधशाळा ह्या National Science Foundation च्या अनुदानावर उभारलेल्या असून Caltech आणि MIT ह्या प्रस्थापित संस्थांकडून बांधलेल्या अथवा चालवल्या जातात. हे संशोधन Physical Review Letters ह्या संशोदकीय नियतकालिकात प्रकाशनासाठी स्वीकारलेले आहे. ह्या शोधात LIGO Scientific Collaboration (GEO Collaboration, Australian Consortium for Interferometric Gravitational Astronomy समावेशित) आणि Virgo Collaboration ह्यांचा समावेश आहे.

——————————————————

LIGO संशोधनात LIGO Scientific Collaboration (LSC) ज्यात विविध अमेरिअन विद्यापीठातून आणि १४ विविध देशातले हजाराहून जास्त संशोधक सामील आहेत. LSC तील ९० हून अधिक संशोधन संस्था आणि विद्यापीठ प्रामुख्याने   उपकरणीय तंत्रज्ञान आणि नवनवीन डेटा विश्लेषणात अवगत आहेत. एकंदरीत २५० संशोधक LSC साठी अविरत योगदान करतात. LSC उपकरणात LIGO आणि GEO600 यांचा समावेश आहे. GEO600 संस्थांमध्ये माक्स प्लांक इन्सटीटूट ऑफ ग्राविटेशनल फिसिक्स (Albert Einstein Institute, AEI), लायबनित्झ युनिवर्सितात हानोवर, युनिवर्सिटी ऑफ ग्लास्गोव, कार्डीफ युनिवर्सिटी, द युनिवर्सिटी ऑफ बर्मिन्गह्म अन्य युनायटेड किंग्डम विद्यापीठे आणि युनिवर्सिटी ऑफ बालेरिक आयलंड, स्पेन ह्यांचा समावेश आहे.

१९८० साली जगत्प्रसिद्ध संशोधक राय्नेर वाएस, भौतिकी प्राध्यापक, एमेरिटूस, MIT; किप थोर्न, कॅल्टेक चे रिचर्ड फ़ेइन्मन सैन्धान्तिक भौतिकी प्राध्यापक, एमेरिटूस आणि रोनाल्ड ड्रेवर, भौतिकी प्राध्यापक, एमेरिटूस, Caltech यांनी गुरुत्वीय तरंग शोधण्यासाठी LIGO प्रकल्पाची कल्पना मांडली.

Virgo संशोधन Virgo collaboration द्वारा केले जाते. ह्यात २५० हून अधिक भौतिकशास्त्रज्ञ आणि तंत्रज्ञ १९ विविध संशोधन समूहात आहेत; फ्रांसमधील ६ सेंटर नेशनल दे ला रीशर्षे सायंटिफिक (CNRS), इटलीतील ८ नाझनाले दि फिझिका न्युक्लीअरे (INFN), नेथेर्लन्ड्स मधील २ निखेफ समवेत, हुंगेरीतील द विग्नेर RCP, पोलंडमधील द POLGRAV आणि European Gravitational Observatory(EGO) पिसा, इटली मधील Virgo प्रकल्पाची शोधशाळेचा समावेश आहे.

हा शोध प्रगत आणि वर्धित क्षमता असलेल्या Advanced LIGO मुळे शक्य होऊ शकला. बऱ्याच तांत्रिकी सुधारणांमुळे पहिल्या पिढीच्या LIGO पेक्षा Advanced LIGO अधिक संवेदनशील असल्याने विश्वात खूप दूरपर्यंत ह्या उपकरणांचा आवाका आहे. त्यामुळेच गुरुत्वीय तरंगांचा शोध Advanced LIGO च्या पहिल्या ओब्सेर्वशनल रन मध्ये होऊ शकला. अमेरिकन National Science Foundation कडून Advanced LIGO ला आर्थिक अनुदान मिळते. जर्मन आर्थिक संस्था (माक्स प्लांक संस्था), यु. के. (सायन्स आणि टेक्नोलोजी फासिलीटिस कौन्सिल (STFC)), आणि ऑस्ट्रेलिया (ऑस्ट्रेलियन रिसर्च कौन्सिल) ने ह्या प्रयोजनेची बरीच जबाबदारी घेतली आहे. Advanced LIGO संवदनशील बनण्यासाठी

वापरलेल्या बरेच आधुनिक आणि प्रगत नाविन्यपूर्ण तंत्रज्ञान जर्मन यु. के. च्या GEO collaboration मध्ये चाचणीकरता वापरले गेले. ह्या शोधात प्रामुख्याने AEI हानोवर चे ATLAS क्लुस्टर , द LIGO लाबोरोटोरी, सिराक्युस युनिवर्सिटी आणि द युनिवर्सिटी ऑफ विस्कॉन्सिन-मिल्वौकी येथील संगणकांचा वापर करण्यात आला. द ऑस्ट्रेलियन नेशनल युनिवर्सिटी, द युनिवर्सिटी ऑफ आडेलाइड, द युनिवर्सिटी ऑफ फ्लोरिडा, स्टंडफोर्ड युनिवर्सिटी, न्यूयोर्क शहरातील कोलंबिया युनिवर्सिटी आणि लुइसीआना स्टेट युनिवर्सिटी येथील विद्यापीठांमध्ये उपकरणाच्या प्रमुख घटकांच्या डीझाइन आणि चाचण्या करण्यात आल्या.

अर्चना पई

स्कूल ऑफ फिसिक्स, इंडिअन इन्सटीटूट ऑफ सायन्स एजुकेशन अंड रिसर्च तिरुवनंतपुरम, India

LIGO साइंटिफीक कोलाबोरेशन,

IndIGO कंसोर्टीयम   (www.gw-indigo.org)

Email: archana@iisertvm.ac.in

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