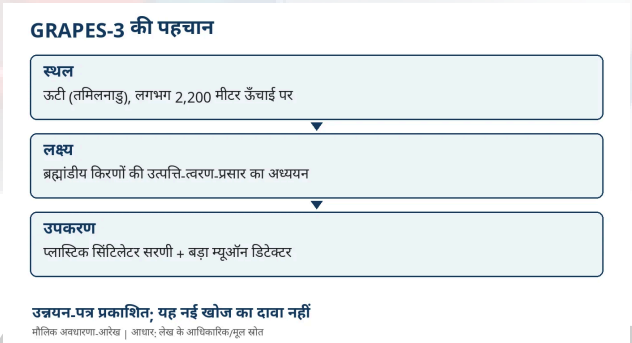
GRAPES-3: ऊटी की ब्रह्मांडीय-किरण वेधशाला और उसका उन्नयन

अध्ययन/स्रोत-संदर्भ: GRAPES-3 उन्नयन पर शोध-पत्र: 24 अगस्त 2026 को प्रकाशित
वास्तविक प्रकाशन तिथि: 20 अक्टूबर 2026
विज्ञान: कण भौतिकी, ब्रह्मांडीय किरणें और वेधशाला-अनुसंधान

समाचार-संदर्भ:

24 अगस्त 2026 को प्रकाशित शोध-पत्र "Upgrade of the GRAPES-3 experiment" (Nuclear Instruments and Methods in Physics Research-A) में टाटा मूलभूत अनुसंधान संस्थान (TIFR) के शोधकर्ताओं ने ऊटी स्थित GRAPES-3 प्रयोग के उन्नयन का विवरण दिया है।

यह प्रकाशन प्रयोग की तकनीकी क्षमता-विस्तार का दस्तावेज़ है; इसमें किसी नई खगोलीय घटना की घोषणा नहीं की गई है — यह अंतर परीक्षा की दृष्टि से महत्वपूर्ण है।



PCSMANTRA.COM

चित्र के अक्षर छोटे दिखें तो चित्र को छूकर बड़ा खोलें और ज़ूम करें।

लेख के मूल स्रोतों पर आधारित मौलिक अवधारणा-आरेख।

वेधशाला क्या करती है:

TIFR के आधिकारिक पृष्ठ के अनुसार GRAPES-3 वेधशाला ऊटी में लगभग 2,200 मीटर की ऊँचाई पर है; यह प्राथमिक ब्रह्मांडीय किरणों या गामा किरणों से बने विस्तृत वायु-वर्षा (extensive air showers) के मापन द्वारा TeV से PeV ऊर्जा-परास में ब्रह्मांडीय किरणों की उत्पत्ति, त्वरण और प्रसार का अध्ययन करती है।

पृष्ठ के अनुसार यह ब्रह्मांडीय-किरण म्यूऑन का उपयोग करके सौर और तड़ित-झंझा (thunderstorm) घटनाओं का भी अध्ययन करती है; इसमें प्लास्टिक सिंटिलेटर डिटेक्टरों की सरणी और आनुपातिक गणित्र (proportional counters) पर आधारित बड़े क्षेत्र का म्यूऑन डिटेक्टर है।

प्रमुख उपलब्धियाँ:

TIFR पृष्ठ के अनुसार GRAPES-3 ने ब्रह्मांडीय-किरण प्रोटॉन स्पेक्ट्रम में लगभग 166 TeV पर एक "किंक" (मोड़) खोजा — 50 TeV से 1.3 PeV के मापन में; परिणाम Physical Review Letters में प्रकाशित हुआ।

इसी प्रयोग ने TeV ऊर्जाओं पर ब्रह्मांडीय किरणों के आगमन-वितरण में लघु-पैमाने की असमरूपता (anisotropy) दर्ज की; परिणाम The Astrophysical Journal में प्रकाशित हुआ।

प्रारंभिक परीक्षा: अभ्यास प्रश्न

प्रश्न 1. GRAPES-3 वेधशाला कहाँ और किस ऊँचाई पर स्थित है?

(a) लद्दाख, ~4,500 मीटर

(b) ऊटी, ~2,200 मीटर

(c) कोडाईकानल, ~2,000 मीटर

(d) पुणे, ~560 मीटर

PCSMANTRA.COM

> **उत्तर: (b)।** TIFR के अनुसार GRAPES-3 ऊटी (तमिलनाडु) में लगभग 2,200 मीटर ऊँचाई पर है।

प्रश्न 2. GRAPES-3 के बारे में नीचे दिए कथनों पर विचार करें:

कथन 1: यह विस्तृत वायु-वर्षा के मापन से ब्रह्मांडीय किरणों का अध्ययन करती है।

कथन 2: इसमें बड़े क्षेत्र का म्यूऑन डिटेक्टर है।

कथन 3: यह केवल सौर-घटनाओं का अध्ययन करती है, ब्रह्मांडीय किरणों का नहीं।

उपर्युक्त कथनों में से कौन-से सही हैं?

(a) केवल 1 और 2

(b) केवल 2 और 3

(c) केवल 1 और 3

(d) 1, 2 और 3

> **उत्तर: (a)।** TIFR: विस्तृत वायु-वर्षा मापन और म्यूऑन डिटेक्टर दोनों हैं; 3 गलत — ब्रह्मांडीय-किरण अध्ययन ही मुख्य लक्ष्य है।

प्रश्न 3. अभिकथन (A): GRAPES-3 में म्यूऑन डिटेक्टर का विशिष्ट महत्व है।

कारण (R): ब्रह्मांडीय-किरण म्यूऑन के माध्यम से सौर और तड़ित-झंझा घटनाओं का अध्ययन संभव होता है।

सही विकल्प चुनें:

(a) A और R दोनों सही हैं और R, A की सही व्याख्या है

(b) A और R दोनों सही हैं पर R, A की व्याख्या नहीं है

(c) A सही है, R गलत

(d) A गलत, R सही

> **उत्तर: (a)।** TIFR पृष्ठ: म्यूऑन डिटेक्टर से सौर व तड़ित-झंझा अध्ययन होता है — R, A की व्याख्या है।

स्रोत:

PCSMANTRA.COM

INSPIRE-HEP: "Upgrade of the GRAPES-3 experiment", 24 अगस्त 2026

TIFR: GRAPES-3 प्रयोग का आधिकारिक पृष्ठ