

क्रू एस्केप सिस्टम (Crew Escape System - CES)

खबरों में क्यों?

भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन (ISRO) ने हाल ही में क्रू एस्केप सिस्टम (CES) के कार्यक्रम पर प्रकाश डाला, जो भारत के गगनयान मानव अंतरिक्ष उड़ान मिशन की एक प्रमुख सुरक्षा विशेषता है। CES मिशन के महत्वपूर्ण चरणों के दौरान प्रमोचन यान (Launch Vehicle) में खराबी आने की स्थिति में अंतरिक्ष यात्रियों की सुरक्षा सुनिश्चित करता है।



क्रू एस्केप सिस्टम (CES) क्या है?

परिभाषा

क्रू एस्केप सिस्टम एक तीव्र-प्रतिक्रिया (rapid-response) वाली सुरक्षा प्रणाली है जो आपात स्थिति के दौरान अंतरिक्ष यात्रियों को ले जा रहे क्रू मॉड्यूल को खराब हो रहे रॉकेट से तुरंत अलग कर सकती है, जिससे उनका बचाव सुनिश्चित होता है।

उद्देश्य

- विशेष रूप से प्रारंभिक आरोहण (early ascent) जैसे महत्वपूर्ण प्रमोचन चरणों के दौरान अंतरिक्ष यात्रियों की सुरक्षा करना, जो मिशन का सबसे जोखिम भरा चरण होता है।
- यह सुनिश्चित करना कि प्रमोचन यान की किसी भी विनाशकारी विफलता से पहले क्रू मॉड्यूल कुछ ही सेकंड के भीतर सुरक्षित दूरी पर चला जाए।

यह कैसे काम करता है

- CES को LVM3 रॉकेट के सबसे ऊपरी भाग (सामने) में स्थापित किया जाता है।
- यह उच्च-दहन ठोस मोटर्स का उपयोग करता है जो रॉकेट की तुलना में तेज़ त्वरण (acceleration) उत्पन्न करते हैं।
- यदि कोई असामान्यता (anomaly) पाई जाती है, तो एकीकृत वाहन स्वास्थ्य प्रबंधन (IVHM) प्रणाली CES को सक्रिय कर देती है।
- क्रू मॉड्यूल को तेज़ी से दूर खींचा जाता है और फिर बहु-चरणीय पैराशूट परिनियोजन (multi-stage parachute deployment) के माध्यम से सुरक्षित रूप से महासागर में उतारा जाता है (स्प्लैशडाउन)।

क्रू एस्केप सिस्टम के प्रकार

1. खींचने वाला प्रकार (Puller Type) - (इससे द्वारा उपयोग किया जाता है)

- ठोस मोटर्स का उपयोग करके क्रू मॉड्यूल को रॉकेट से दूर खींचता है।
- गगनयान, सोयुज (Soyuz), और सैटर्न V (Saturn V) मिशनों में उपयोग किया जाता है।

2. धकेलने वाला प्रकार (Pusher Type)

- मॉड्यूल को दूर धकेलने के लिए तरल-ईंधन इंजनों का उपयोग करता है।
- स्पेसएक्स फाल्कन 9 (SpaceX Falcon 9) द्वारा नियोजित।

महत्व

- लिफ्ट-ऑफ से पहले या प्रारंभिक आरोहण के दौरान भी अंतरिक्ष यात्री के जीवित रहने को सुनिश्चित करता है।
- मानव-रेटेड (human-rated) अंतरिक्ष मिशनों की दिशा में भारत की क्षमता को प्रदर्शित करता है।
- अंतरिक्ष यात्रियों के लिए अंतर्राष्ट्रीय सुरक्षा मानकों के अनुरूप है।

गगनयान मिशन के बारे में

अवलोकन

- यह इसरो के नेतृत्व में भारत का पहला मानव अंतरिक्ष उड़ान कार्यक्रम है।
- लक्ष्य: भारतीय अंतरिक्ष यात्रियों (व्योमनाट्स) को 7 दिनों तक के लिए लो अर्थ ऑर्बिट (Low Earth Orbit) में भेजना।
- महत्व: मानव अंतरिक्ष उड़ान में सक्षम राष्ट्रों के विशिष्ट समूह में भारत के प्रवेश को चिह्नित करता है।

मुख्य विशेषताएँ

- प्रमोचन के लिए LVM3 रॉकेट का उपयोग करता है।
- इसमें क्रू मॉड्यूल, क्रू एस्केप सिस्टम (CES) और पर्यावरण नियंत्रण प्रणाली शामिल हैं।
- अंतरिक्ष यात्री भारहीनता, कक्षीय उड़ान, और स्प्लैशडाउन के माध्यम से सुरक्षित वापसी का अनुभव करेंगे।

यूपीएससी प्रारंभिक परीक्षा अभ्यास प्रश्न:

प्रश्न 1: गगनयान में इसरो (ISRO) द्वारा किस प्रकार के सीईएस (CES) का उपयोग किया जाता है?

विकल्प:

- A. ठोस मोटरों का उपयोग करके खींचने वाला प्रकार (Puller type)
- B. तरल इंजनों का उपयोग करके धकेलने वाला प्रकार (Pusher type)
- C. ठोस और तरल दोनों मोटरों का उपयोग करके हाइब्रिड प्रकार (Hybrid type)
- D. चुंबकीय उत्थोलन-आधारित प्रणाली (Magnetic levitation-based system)

उत्तर: A

स्पष्टीकरण:

गगनयान मिशन में Puller type CES का उपयोग किया जाता है, जो रॉकेट को प्रारंभिक जोखिम भरे चरण में सुरक्षित रूप से अलग करने और खींचने के लिए डिज़ाइन किया गया है।



प्रश्न 2: गगनयान में एकीकृत वाहन स्वास्थ्य प्रबंधन (IVHM) प्रणाली क्या करती है?

विकल्प:

- A. केवल अंतरिक्ष यात्री के महत्वपूर्ण संकेतों (vital signs) की निगरानी करती है।
- B. रॉकेट की असामान्यताओं (anomalies) का पता लगाती है और आवश्यकता पड़ने पर CES को सक्रिय करती है।
- C. क्रू मॉड्यूल के इन-ऑर्बिट नेविगेशन को नियंत्रित करती है।
- D. अंतरिक्ष में सौर पैनल तैनात करती है।

उत्तर: B

स्पष्टीकरण:

IVHM प्रणाली रॉकेट और क्रू मॉड्यूल की स्वास्थ्य निगरानी और असामान्यताओं का पता लगाने में सक्षम है। यह आवश्यकता पड़ने पर CES को सक्रिय करती है ताकि अंतरिक्ष यात्रियों की सुरक्षा सुनिश्चित हो।

प्रश्न 3: गगनयान मिशन के बारे में निम्नलिखित कथनों में से कौन सही हैं?

- 1. यह भारत का पहला मानव अंतरिक्ष उड़ान मिशन है।
- 2. इसका उद्देश्य अंतरिक्ष यात्रियों को लो अर्थ ऑर्बिट (Low Earth Orbit) में भेजना है।
- 3. प्रमोचन के लिए LVM3 रॉकेट का उपयोग किया जाएगा।
- 4. यह 7-दिवसीय कक्षीय उड़ान के लिए योजनाबद्ध है।

विकल्प:

- A. केवल 1 और 2
- B. केवल 1, 2 और 3
- C. 1, 2, 3 और 4
- D. केवल 2 और 4

उत्तर: C

स्पष्टीकरण: गगनयान मिशन भारत का पहला मानव अंतरिक्ष उड़ान मिशन है। इसका उद्देश्य Low Earth Orbit में अंतरिक्ष यात्रियों को भेजना और LVM3 रॉकेट का उपयोग करना है। मिशन 7-दिवसीय कक्षीय उड़ान के लिए योजनाबद्ध है।

प्रश्न 4: धकेलने वाला प्रकार (Pusher type) का CES निम्नलिखित में से किसके द्वारा उपयोग किया जाता है?

विकल्प:

- A. इसरो गगनयान
- B. नासा सैटर्न V
- C. स्पेसएक्स फाल्कन 9
- D. रूसी सोयुज

उत्तर: C

स्पष्टीकरण: Pusher type CES का उपयोग स्पेसएक्स फाल्कन 9 मिशन में किया जाता है। यह रॉकेट को प्रारंभिक चरण में धकेलकर सुरक्षा प्रदान करता है।



प्रश्न 5: प्रारंभिक आरोहण (early ascent) के दौरान CES का मुख्य लाभ क्या है?

विकल्प:

- A. प्रमोचन लागत कम करता है।
- B. पेलोड द्रव्यमान बढ़ाता है।
- C. लिफ्ट-ऑफ से पहले या सबसे जोखिम भरे उड़ान चरण के दौरान अंतरिक्ष यात्री की सुरक्षा सुनिश्चित करता है।
- D. रॉकेट की गति बढ़ाता है।

उत्तर: C

स्पष्टीकरण: CES का मुख्य उद्देश्य है अंतरिक्ष यात्री की सुरक्षा सुनिश्चित करना, विशेष रूप से लिफ्ट-ऑफ और प्रारंभिक जोखिम भरे चरणों में। यह प्रमोचन या गति बढ़ाने के लिए नहीं है।



Result Mitra
रिजल्ट का साथी



@resultmitra



www.resultmitra.com



9235313184, 9235440806

