

Q. The PROBA-3 Mission marks a significant advancement in solar and space research. Discuss its key objectives and potential implications for understanding the Sun.

The Proba-3 Mission, led by the European Space Agency (ESA) and launched by ISRO, represents a breakthrough in solar observation and space technology. With its unique design and advanced instrumentation, Proba-3 aims to deepen our understanding of the Sun's corona and its influence on space weather.

Key Objectives of Proba-3

1. **Studying the Solar Corona:**
 - The mission focuses on observing the Sun's corona, which reaches temperatures of up to 2 million degrees Fahrenheit and is crucial for understanding space weather phenomena like solar storms and winds.
2. **Technological Demonstration:**
 - Proba-3 showcases autonomous precision flying, setting a benchmark for future space missions involving multi-satellite formations.
3. **Formation Flying for Solar Observation:**
 - The mission utilizes two satellites—Occulter and Coronagraph—to create an artificial solar eclipse, blocking sunlight and exposing the corona for extended observation.
4. **Space Weather Analysis:**
 - Proba-3 aims to collect critical data on solar irradiance and electron fluxes, helping to predict space weather effects on Earth's satellite-based systems.

Unique Features and Innovations

1. **Extended Eclipse Observations:**

Proba-3 will provide six hours of corona study per session, compared to mere minutes during natural solar eclipses.
2. **Advanced Instruments:**
 - **ASPIICS:** Observes the corona in detail.
 - **DARA:** Measures total solar energy output.
 - **3DEES:** Collects data on electron activity in Earth's radiation belts.

Implications for Understanding the Sun

1. **Decoding Solar Dynamics:**
 - Insights into the corona's behavior can help mitigate the effects of space weather on Earth. The mission contributes to understanding solar flares, coronal mass ejections, and their potential hazards.
2. **Strengthening Space Collaboration:**
 - Proba-3 enhances ESA-ISRO partnerships and facilitates collaborative research opportunities.
 - India's **Aditya L1 mission** data will complement Proba-3 findings, enriching global solar research.
3. **Improving Satellite and Power Grid Resilience:**
 - The study of space weather will help safeguard satellite communications and prevent disruptions in power grids caused by geomagnetic storms.

The Proba-3 Mission is not just a technological marvel but a cornerstone for advancing our understanding of the Sun's influence on space and Earth. By combining cutting-edge technology with international collaboration, it sets the stage for transformative advancements in solar and space science.

प्रश्न: प्रोबा-3 मिशन सौर और अंतरिक्ष अनुसंधान में एक महत्वपूर्ण प्रगति का प्रतीक है। सूर्य को समझने के लिए इसके प्रमुख उद्देश्यों और संभावित निहितार्थों पर चर्चा करें।

यूरोपीय अंतरिक्ष एजेंसी (ईएसए) के नेतृत्व में और इसरो द्वारा प्रक्षेपित प्रोबा-3 मिशन सौर अवलोकन और अंतरिक्ष प्रौद्योगिकी में एक बड़ी सफलता को दर्शाता है। अपने अद्वितीय डिजाइन और उन्नत उपकरणों के साथ, प्रोबा-3 का उद्देश्य सूर्य के कोरोना और अंतरिक्ष मौसम पर इसके प्रभाव के बारे में हमारी समझ को बेहतर बनाना है।

प्रोबा-3 के मुख्य उद्देश्य

1. सौर कोरोना का अध्ययन:

- मिशन सूर्य के कोरोना का अवलोकन करने पर केंद्रित है, जिसका तापमान 2 मिलियन डिग्री फ़ारेनहाइट तक पहुँचता है और सौर तूफानों और हवाओं जैसी अंतरिक्ष मौसम की घटनाओं को समझने के लिए महत्वपूर्ण है।

2. तकनीकी प्रदर्शन:

- प्रोबा-3 फॉर्मेशन फ़्लाइंग को प्रदर्शित करता है, जो बहु-उपग्रह संरचनाओं से जुड़े भविष्य के अंतरिक्ष मिशनों के लिए एक बेंचमार्क स्थापित करता है।

3. सौर अवलोकन के लिए फॉर्मेशन फ़्लाइंग:

- मिशन दो उपग्रहों-ऑकुल्टर और कोरोनाग्राफ का उपयोग करता है। इनका उद्देश्य एक कृत्रिम सूर्य ग्रहण बनाकर सूर्य की रोशनी को अवरुद्ध करना है जिससे कोरोना का विस्तारित अवलोकन किया जा सके है।

4. अंतरिक्ष मौसम विश्लेषण:

- प्रोबा-3 का उद्देश्य सौर विकिरण और इलेक्ट्रॉन प्रवाह पर महत्वपूर्ण डेटा एकत्र करना है, जो पृथ्वी के उपग्रह-आधारित प्रणालियों पर अंतरिक्ष मौसम के प्रभावों को समझने में मदद करता है।

अनूठी विशेषताएँ और नवाचार

1. विस्तारित ग्रहण अवलोकन:

- प्रोबा-3 प्रति सत्र छह घंटे का कोरोना अध्ययन प्रदान करेगा, जबकि प्राकृतिक सूर्य ग्रहण के दौरान मात्र कुछ मिनट ही मिलते हैं।

2. उन्नत उपकरण:

- ASPIICS: कोरोना का विस्तार से अवलोकन करता है।
- DARA: कुल सौर ऊर्जा उत्पादन को मापता है।
- 3DEES: पृथ्वी के विकिरण बेल्ट में इलेक्ट्रॉन गतिविधि पर डेटा एकत्र करता है।

सूर्य को समझने के लिए निहितार्थ

1. सूर्य की गतिविधियों को समझना:

- कोरोना की जानकारी पृथ्वी पर अंतरिक्ष मौसम के प्रभावों को कम करने में मदद कर सकती है। यह मिशन कोरोनाल मास इजेक्शन और उनके संभावित खतरों को समझने में मदद करता है।

2. अंतरिक्ष सहयोग को मजबूत करना:

- प्रोबा-3 ईएसए-इसरो साझेदारी का बेहतरीन उदाहरण प्रस्तुत करता है और सहयोगी अनुसंधान के अवसरों को सुविधाजनक बनाता है।
- भारत का आदित्य एल1 मिशन डेटा प्रोबा-3 के निष्कर्षों का पूरक होगा, जिससे वैश्विक सौर अनुसंधान समृद्ध होगा।

3. सैटेलाइट संचार बेहतर करना एवं पावर ग्रिड में व्यवधान रोकना:

- अंतरिक्ष मौसम का अध्ययन सैटेलाइट संचार को सुरक्षित रखने और भू-चुंबकीय तूफानों के कारण पावर ग्रिड में व्यवधान को रोकने में मदद करेगा।

प्रोबा-3 मिशन सिर्फ एक उन्नत तकनीक ही नहीं है, बल्कि अंतरिक्ष और पृथ्वी पर सूर्य के प्रभाव के बारे में हमारी समझ को आगे बढ़ाने के लिए एक आधारशिला है। अत्याधुनिक तकनीक को अंतरराष्ट्रीय सहयोग के साथ जोड़कर, यह सौर और अंतरिक्ष विज्ञान में परिवर्तनकारी प्रगति के लिए मंच तैयार करता है।