

## Result Mitra Daily Magazine

### आदित्य L1 मिशन

#### ✚ हालिया संदर्भ :

- भारत के पहले सौर मिशन, आदित्य L1 अंतरिक्ष यान ने हाल ही में सूर्य-पृथ्वी L1 बिन्दु के चारों ओर अपनी पहली हेलो कक्षा (Halo Orbit) पूरी की।
- इस मिशन को 2 Sep 2023 को लाँच किया गया था एवं 6 Jan 2024 को इसे अपनी लक्षित हेलो कक्षा में डाला गया था।



#### ✚ आदित्य L1 मिशन :

- पहले अंतरिक्ष मिशन के रूप में आदित्य L1 15 लाख किमी. (पृथ्वी और सूर्य के बीच दूरी का 1%) की दूरी से सूर्य का अध्ययन करने के लिये है।
- 2015 में एस्ट्रोसैट (X-ray, ऑप्टिकल एवं UV स्पेक्ट्रल बैंड में एक साथ आकाशीय स्रोतों का अध्ययन) के बाद खगोल विज्ञान वेधशाला वर्ग में ISRO का यह दूसरा मिशन है।

- आदित्य L1 को PSLV-C57 के द्वारा लॉच किया गया था, जो 127 दिन बाद अपने गंतव्य पर पहुँचा।
- PSLV (ISRO का Work-horse) ने चंद्रयान और मंगलयान सहित कई महत्वपूर्ण मिशन को लांच करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाई है।
- इस मिशन को सूर्य-पृथ्वी के लैग्रेंज बिंदु 1 (L1) के चारों ओर एक हेलो कक्षा में एक उपग्रह को स्थापित करने के लिये निर्मित किया गया है।

### ✚ L-प्वाइंट्स :

- लैग्रेंजियन प्वाइंट्स या L-Points का नामकरण गणितज्ञ जोसेफ लुई लैग्रेंज के नाम पर हुआ है, जिन्होंने 1772 में तीन-पिंड समस्या (3 Body Problem) पर काम करने के दौरान इनका वर्णन किया था।
- तीन पिंड प्रणाली में 5 विशिष्ट स्थितियाँ होती हैं, जहाँ दो बड़े पिंडों के द्वारा लगाए जाने वाला गुरुत्वाकर्षण बल, एक छोटे तीसरे पिंड द्वारा महसूस किये जाने वाले अभिकेन्द्रीय बल (Centripetal Force) को प्रति संतुलित करते हैं।
- ऐसा होने से यह तीसरा छोटा पिंड, दो बड़े पिंडों के सापेक्ष या तो स्थित या अर्द्ध-स्थित रहता है।

**Note :-** यहाँ तीन पिंडों में सूर्य एवं पृथ्वी दो बड़े पिंड हैं, जबकि आदित्य L1 उपग्रह छोटा पिंड है।

- सामान्य भाषा में L-बिंदु अद्वितीय गुण वाले होते हैं, जहाँ एक उपग्रह सूर्य एवं पृथ्वी के गुरुत्वाकर्षण प्रभाव के बीच स्थिर कक्षा बनाए रखने में सफल रहता है।

### ✚ 5 L-बिंदु :

- सूर्य-पृथ्वी प्रणाली में 5 लैग्रेंज या L बिंदुएं हैं, जो अपनी अलग विशिष्टता रखती हैं।

### ✚ L1:

- इस बिंदु पर रखा गया उपग्रह सूर्य का निरंतर अवलोकन (Observation) करते हुए स्थिर कक्षा में बना रहता है।
- यह बिंदु बिना किसी ग्रहण के सूर्य का निर्बाध अवलोकन के लिये महत्वपूर्ण है।

### ✚ L2:

- यह सूर्य से पृथ्वी के विपरीत दिशा में अर्थात् सूर्य एवं पृथ्वी के बीच में होने के बजाय (L1 की भांति) पृथ्वी के विपरीत दिशा में होता है।
- यह बिंदु एक अंतरिक्ष यान को गहरे अंतरिक्ष (Deep Space) का अवलोकन करने के साथ स्थिर कक्षा में बने रहने में मदद करता है।

### ✚ L3:

- यह बिंदु सूर्य के विपरीत दिशा में होता है, जो अन्य सभी बिंदुओं से दूर (पृथ्वी से) होता है।
- चूँकि यह पृथ्वी से दिखाई नहीं है (बिंदु एवं पृथ्वी के बीच सूर्य रहने के कारण) इसलिये इस बिंदु का प्रयोग अंतरिक्ष मिशनों के लिये नहीं किया जाता है।
- पृथ्वी से दूर और छिपे रहने के कारण संचार एवं अवलोकन कठिन हो जाता है।

### ✚ L4:

- यह बिंदु पृथ्वी से  $60^\circ$  आगे स्थित रहता है, जो सूर्य से  $60^\circ$  के कोण पर स्थित रहता है।
- सूर्य पृथ्वी एवं L4 एक समबाहु त्रिभुज का निर्माण करते हैं।
- इस बिंदु को स्थिर बिंदु माना जाता है क्योंकि कोई पिंड इस बिंदु से थोड़ी भी विचलित होती है तो वह दूर जाने के बजाय L4 का परिक्रमा करने लगता है।
- यह बिंदु उपग्रहों, अंतरिक्ष-आधारित वेधशालाओं आदि को स्थित रखने के लिये दिलचस्प स्थान प्रदान करता है।

### ✚ L5 :

- यह भी सूर्य एवं पृथ्वी के साथ समबाहु त्रिभुज बनाता है, लेकिन यह बिंदु पृथ्वी से  $60^\circ$  पीछे स्थित होता है।
- इसकी अन्य सभी विशिष्टता L4 के समान है।

### ✚ अंतर :

- L4 एवं L5 अपनी स्थिरता के कारण दीर्घकालिक एवं कम रखरखाव वाले अंतरिक्ष मिशनों के लिये आदर्श है।
- L1, L2 एवं L3 अपेक्षाकृत ज्यादा अस्थिर होते हैं तथा इन बिंदुओं पर अपनी स्थिति बनाए रखने के लिये लगातार प्रणोदन की आवश्यकता होती है।

### ✚ हेलो ऑर्बिट :

- यह एक प्रकार का त्रि-आयामी (3D) आवधिक कक्षा है, जो सभी 5 L-बिंदुओं के पास होती है।
- हेलो ऑर्बिट इन बिंदुओं के चारों ओर 3D लूप का पता लगाते हैं, जो कक्षीय तल के ऊपर-नीचे फैला होता है।
- ऐसी कक्षा में एक अंतरिक्ष यान अपने स्थिरता बनाए रखने के लिये ईंधन को न्यूनतम प्रयोग करता है।

### ✚ L1 का महत्व :

- आदित्य L1 यान को L1 के पास स्थित हेलो कक्षा में रखने से सूर्य का निरंतर अवलोकन करना संभव हो पाता है।
- इसके विपरीत LEO (Lower Earth Orbit) में अंतरिक्ष यान को ग्रहणों जैसे स्थितियों के कारण कम दृश्यता के अधीन होना पड़ता है।

- L1 बिंदु पृथ्वी के वायुमंडल और चुंबकीय क्षेत्र के प्रभाव को काफी कम कर देता है, जिससे LEO की तुलना में एकत्र किए डेटा की गुणवत्ता में सुधार होता है।
- L1 बिंदु प्रारंभिक पता लगाने की क्षमता की दृष्टिकोण से भी महत्वपूर्ण है, जो उन्नत चेतावनी प्रदान करके पृथ्वी पर उपग्रहों, बिजली ग्रिडों और संचार प्रणालियों की रक्षा कर सकता है क्योंकि सौर तूफानों का पूर्वानुमान L1 बिंदु से लगाया जा सकता है।

#### ✚ SOHO :

- सोलर एंड हेलिओस्फेरिक ऑब्जर्वेटरी (SOHO) हेलेो ऑर्बिट के पास में स्थित है, जहाँ से सूर्य का लगातार निरीक्षण किया जा सकता है।
- इसके साथ ही JWST (जेम्स वेब स्पेस टेलिस्कोप) को L2 बिंदु के पास रखा गया है, जिससे Deep Space का निर्बाध अवलोकन किया जा सकता है।

#### ✚ मिशन का अध्ययन क्षेत्र :

- आदित्य L1 मिशन को सूर्य की बाहरी परतों, विशेष रूप से कोरोना (सूर्य का सबसे बाहरी परत), फोटोस्फीयर (सूर्य का दृश्य-चमकदार भाग) और क्रोमोस्फीयर (कोरोना एवं फोटोस्फीयर के बीच का परत) के विभिन्न पहलुओं का अवलोकन, निगरानी एवं विश्लेषण करने के लिये डिजाइन किया गया है।

#### ✚ LEO से बेहतर :

- LEO में स्थापित उपग्रह सौर घटनाओं का प्रभावी ढंग से पता लगाने में सक्षम नहीं हो पाते हैं, क्योंकि ये अंतरिक्ष में बेहद कम ऊँचाई (400-2000 km) पर स्थित होते हैं।
- आदित्य-L1 मिशन को निरंतर सौर अवलोकन, न्यूनतम वायुमंडलीय बाधा (क्योंकि बहुत ऊँचाई पर स्थित है), स्थिर तापीय स्थितियों एवं बेहतर अंतरिक्ष मौसम घटनाओं की भविष्यवाणी एवं निगरानी कर अतिरिक्त लाभ प्रदान करता है।

**Note :-** LEO यानि निम्न पृथ्वी कक्षा अंतरिक्ष में 400-2000 km क्षेत्र में होते हैं, जहाँ मुख्यतः इमेजिंग प्रकार के उपग्रह स्थापित किये जाते हैं, जो नजदीक होने के कारण बेहतर चित्र-डेटा एकत्र करता है।

- अंतर्राष्ट्रीय स्पेस स्टेशन (ISS) LEO में ही स्थापित किये जाते हैं, जो सामान्यतः 400 km की ऊँचाई पर होते हैं।

#### **✚ ASTROSAT :**

- 28 Sep 2015 को PSLV-C30(XL) द्वारा लांच
- भारत का प्रथम अंतरिक्ष खगोल वेधशाला,
- X-ray, ऑप्टिकल एवं पराबैंगनी जैसे विभिन्न तरंगदैर्घ्य वाले खगोलीय पिंडों का अध्ययन
- न्यूट्रॉन तारे के चुंबकीय क्षेत्र एवं हमारे गैलेक्सी (आकाशगंगा) के बाहर तारों में होने वाले उच्च-ऊर्जा प्रक्रिया को समझना आदि मिशन का उद्देश्य।