

ISRO और भारत के राष्ट्रीय अंतरिक्ष कार्यक्रम

1. भारत में अंतरिक्ष कार्यक्रम से संबंधित संस्थागत संरचना (Institutional Structure Related to Space Programme in India)

- देश में अंतरिक्ष गतिविधियाँ 1962 में भारतीय राष्ट्रीय अंतरिक्ष अनुसंधान समिति (Indian National Committee for Space Research-INCOSPAR) की स्थापना के साथ शुरू हुईं।
- उसी वर्ष, तिरुवनंतपुरम के पास थुम्बा इक्वेटोरियल रॉकेट लॉन्चिंग स्टेशन पर भी काम शुरू किया गया था।
- भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन (ISRO) की स्थापना अगस्त 1969 में हुई थी।
- भारत सरकार ने अंतरिक्ष आयोग का गठन किया और जून 1972 में अंतरिक्ष विभाग (Department of Space-DOS) की स्थापना की और सितंबर 1972 में ISRO को DOS के तहत लाया।
- अंतरिक्ष आयोग देश के सामाजिक-आर्थिक लाभ के लिए अंतरिक्ष विज्ञान और प्रौद्योगिकी के विकास और अनुप्रयोग को बढ़ावा देने के लिए नीतियां बनाता है और भारतीय अंतरिक्ष कार्यक्रम के कार्यान्वयन की देखरेख करता है।
- DOS इन कार्यक्रमों को मुख्य रूप से ISRO, भौतिक अनुसंधान प्रयोगशाला (Physical Research Laboratory-PRL), राष्ट्रीय वायुमंडलीय अनुसंधान प्रयोगशाला (National Atmospheric Research Laboratory-NARL), उत्तर पूर्वी-अंतरिक्ष अनुप्रयोग केंद्र (North Eastern-Space Applications Centre-NESAC) और सेमी-कंडक्टर प्रयोगशाला (Semi-Conductor Laboratory-SCL) के माध्यम से कार्यान्वित करता है।
- एंड्रिक्स कॉर्पोरेशन, जिसे 1992 में एक सरकारी स्वामित्व वाली कंपनी के रूप में स्थापित किया गया, अंतरिक्ष उत्पादों और सेवाओं का विपणन करती है।
- ISRO मुख्यालय में कार्यक्रम कार्यालय उपग्रह संचार, पृथ्वी अवलोकन, प्रक्षेपण यान, अंतरिक्ष विज्ञान, आपदा प्रबंधन सहायता, अंतर्राष्ट्रीय सहयोग, सिस्टम विश्वसनीयता, सुरक्षा आदि जैसे कार्यक्रमों का समन्वय करते हैं।

2. भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन (Indian Space Research Organisation-ISRO)

2.1. परिचय (Introduction)

- ISRO भारत की अंतरिक्ष एजेंसी है।
- इस संगठन में भारत और मानव जाति के लिए बाह्य अंतरिक्ष के लाभों को प्राप्त करने के लिए विज्ञान, अभियांत्रिकी और प्रौद्योगिकी शामिल हैं।

- ISRO पहले भारतीय राष्ट्रीय अंतरिक्ष अनुसंधान समिति (INCOSPAR) थी, जिसकी स्थापना 1962 में डॉ. विक्रम साराभाई की कल्पना के अनुसार की गई थी।
- ISRO का गठन 15 अगस्त, 1969 को INCOSPAR के स्थान पर हुआ था।

2.2. उद्देश्य (Objective)

- ISRO/DOS का मुख्य उद्देश्य विभिन्न राष्ट्रीय आवश्यकताओं के लिए अंतरिक्ष प्रौद्योगिकी का विकास और अनुप्रयोग है।
- इस उद्देश्य को पूरा करने के लिए ISRO ने एक प्रमुख अंतरिक्ष प्रणाली स्थापित की है:
 - संचार, टेलीविजन प्रसारण और मौसम संबंधी सेवाएं;
 - संसाधनों की निगरानी और प्रबंधन;
 - अंतरिक्ष-आधारित नेविगेशन सेवाएँ।
- उपग्रहों को आवश्यक कक्षाओं में स्थापित करने के लिए ISRO ने उपग्रह प्रक्षेपण यान, PSLV और GSLV विकसित किए हैं।

2.3. मुख्यालय (Headquarters)

- ISRO का मुख्यालय बेंगलुरु में है।
- प्रक्षेपण यान विक्रम साराभाई अंतरिक्ष केंद्र (Vikram Sarabhai Space Centre-VSSC), तिरुवनंतपुरम में बनाए जाते हैं।
- उपग्रहों को यू आर राव सैटेलाइट सेंटर (U R Rao Satellite Centre-URSC), बेंगलोर में डिजाइन और विकसित किया जाता है।
- उपग्रहों और प्रक्षेपण वाहनों का एकीकरण और प्रक्षेपण सतीश धवन अंतरिक्ष केंद्र (Satish Dhawan Space Centre-SDSC), श्रीहरिकोटा से किया जाता है।

2.4. भारतीय अंतरिक्ष कार्यक्रम का क्रियान्वयन (Execution of Indian Space Programme)

DOS ने अपनी एजेंसी ISRO के माध्यम से अंतरिक्ष विज्ञान और अंतरिक्ष प्रौद्योगिकी के अनुप्रयोग को बढ़ावा देने और विकसित करने के उद्देश्य से निम्नलिखित कार्यक्रम विकसित किए हैं:

- उपग्रहों को प्रक्षेपित करने की स्वदेशी क्षमता वाला प्रक्षेपण यान कार्यक्रम।
- दूरसंचार, प्रसारण, मौसम विज्ञान, शिक्षा के विकास आदि के लिए INSAT कार्यक्रम।
- विभिन्न विकासात्मक उद्देश्यों के लिए उपग्रह इमेजरी के अनुप्रयोग के लिए रिमोट सेंसिंग कार्यक्रम।
- राष्ट्रीय विकास के लिए उन्हें लागू करने के लिए अंतरिक्ष विज्ञान और प्रौद्योगिकी में अनुसंधान और विकास।

3. राष्ट्रीय अंतरिक्ष मिशन (National Space Missions)

3.1. मंगलयान-मार्स ऑर्बिटर मिशन (Mars Orbiter Mission)

- मार्स ऑर्बिटर मिशन (Mars Orbiter Mission-MOM), जिसे मंगलयान के नाम से जाना जाता है, अंतरग्रहीय अंतरिक्ष में भारत का पहला उद्यम है।
- 5 नवंबर 2013 को लॉन्च किया गया अंतरिक्ष यान 24 सितंबर 2014 को मंगल की कक्षा में सुरक्षित पहुंच गया था।
- सोवियत अंतरिक्ष कार्यक्रम, NASA और यूरोपीय अंतरिक्ष एजेंसी के बाद ISRO मंगल ग्रह पर पहुंचने वाली चौथी अंतरिक्ष एजेंसी है।
- परिणामस्वरूप, भारत ने पहले ही प्रयास में मंगल ग्रह पर पहुंचने वाला पहला देश बनकर इतिहास रच दिया और यह काम कम बजट में किया गया।
- MOM को मंगल की सतह की विशेषताओं, खनिज विज्ञान और मंगल ग्रह के वातावरण का पता लगाने और निरीक्षण करने के लिए डिज़ाइन किया गया था।
- इसके अलावा, इसने ग्रह पर जीवन की संभावना या पिछले अस्तित्व के बारे में पूछताछ करने के लिए मंगल ग्रह के वायुमंडल में मीथेन की खोज पर एक केंद्रित शोध भी किया।

3.1.1. MOM बोर्ड पर उपकरण (Equipment on board MOM)

- **लाइमन अल्फा फोटोमीटर** एक अवशोषण सेल (cell) फोटोमीटर है। यह मंगल ग्रह के ऊपरी वायुमंडल (बहिर्मंडल और एक्सोबेस) के वर्णक्रमीय अध्ययन से ड्यूटेरियम और हाइड्रोजन की सापेक्ष प्रचुरता को मापता है।
- **मंगल ग्रह के लिए मीथेन सेंसर** को कण-प्रति-बिलियन सटीकता और स्रोतों को मैप करने की क्षमता के साथ मंगल ग्रह के वातावरण में मीथेन को मापने के लिए डिज़ाइन किया गया था।
- **मार्स एक्सोस्फेरिक न्यूट्रल कंपोजिशन एनालाइजर** एक चतुर्भुज द्रव्यमान स्पेक्ट्रोमीटर है जो 1 से 300 amu की सीमा में तटस्थ संरचना का विश्लेषण करने में सक्षम है, वह सीमा जिसमें मंगल ग्रह के वायुमंडल की गैसों का बड़ा अनुपात आता है।
- **मार्स कलर कैमरा** छवियां मंगल ग्रह की सतह की विशेषताओं और संरचना के बारे में और मंगल की गतिशील घटनाओं और मौसम की निगरानी के लिए उपयोगी जानकारी देती हैं।
- **थर्मल इमेजिंग स्पेक्ट्रोमीटर** थर्मल रिमोट सेंसिंग का उपयोग करके सतह और वायुमंडलीय अन्वेषण के लिए है और मंगल ग्रह के वातावरण में थर्मल विकिरण के स्रोतों का भी पता लगाता है।

3.1.2. मंगल मिशन की अवधि (Duration of Mars Mission)

- मंगलयान की योजना छह महीने के मिशन जीवन के लिए बनाई गई थी। हालाँकि, ईंधन बचाने वाले युद्धाभ्यास और सटीक कक्षीय इंजेक्शन और फायरिंग के कारण 20 किलोग्राम ईंधन की बचत हुई, जिससे मंगल की उच्च अण्डाकार कक्षा में प्रवेश के समय 40 किलोग्राम ईंधन उत्पादन हुआ।
- ऐसी कठोर परिस्थितियों में छह महीने तक काम करने के बाद भी बिना या कम गिरावट के साथ उपकरणों का काम करना MOM की एक और बड़ी उपलब्धि है।

- ISRO ने इस अवसर का उपयोग डेटा का उपयोग करने के लिए किया और मंगल ग्रह की स्थितियों से परिचित होने की दिशा में काम किया।
- नियंत्रण और कमान इकाई ने सूर्य ग्रहण, विस्फोट, ज्वाला और अन्य मिशन अनियोजित घटनाओं को सहन करने के लिए MOM के जीवन को और बढ़ाने के लिए आवश्यक कक्षीय सुधार किए।
- MOM उपकरणों के लंबे समय तक काम करने से ऐसी कठोर परिस्थितियों में काम करने के लिए उपकरण की प्रतिक्रिया और स्वास्थ्य को समझने में भी मदद मिली।
- अक्टूबर 02, 2022 को यह बताया गया कि अप्रैल 2022 में सात घंटे की ग्रहण अवधि में प्रवेश करने के बाद जहां इसे जीवित रहने के लिए डिज़ाइन नहीं किया गया था, MOM ने पृथ्वी के साथ संपर्क खो दिए।
- अगले दिन, ISRO ने एक बयान जारी किया कि MOM को पूर्वरूप में लाने के सभी प्रयास विफल रहे और आधिकारिक तौर पर इसे मृत घोषित कर दिया गया।

3.2. चंद्रयान I (Chandrayaan I)

- चंद्रयान I भारत का पहला चंद्रमा मिशन था।
- मिशन में भारत, यूनाइटेड किंगडम, संयुक्त राज्य अमेरिका, जर्मनी, बुल्गारिया और स्वीडन द्वारा निर्मित 11 पेलोड थे।
- 22 अक्टूबर 2008 को श्रीहरिकोटा से PSLV रॉकेट पर लॉन्च किया गया चंद्रयान मिशन चंद्रमा की स्थलाकृति के बारे में डेटा एकत्र करने के लिए डिज़ाइन किया गया था।
- अंतरिक्ष यान चंद्रमा की सतह से 100 किमी की ऊंचाई पर चंद्रमा की परिक्रमा कर रहा था।

3.2.1. चंद्रयान प्रथम मिशन का महत्व (Significance of Chandrayaan I Mission)

- इसने चंद्रमा के रासायनिक, खनिज विज्ञान और तस्वीर-भूगर्भिक मानचित्रण पर डेटा एकत्र किया।
- चंद्रयान प्रथम के डेटा ने सितंबर 2009 में चंद्रमा पर पानी की उपस्थिति का पता लगाने में मदद की।

3.3. चंद्रयान द्वितीय (Chandrayaan II)

- चंद्रयान द्वितीय, चंद्रयान प्रथम के बाद ISRO का दूसरा चंद्र अन्वेषण मिशन है।
- इसमें एक ऑर्बिटर, विक्रम नाम का एक लैंडर और प्रज्ञान नाम का एक रोवर शामिल था।
- अंतरिक्ष यान को 22 जुलाई 2019 को GSLV MkIII-M1 द्वारा आंध्र प्रदेश के सतीश धवन अंतरिक्ष केंद्र के दूसरे लॉन्च पैड से लॉन्च किया गया था।
- लैंडर और रोवर को 6 सितंबर 2019 को चंद्रमा के दक्षिणी ध्रुवीय क्षेत्र में उतरने के लिए निर्धारित किया गया था।
- एक सफल सरल लैंडिंग भारत को सोवियत संघ, संयुक्त राज्य अमेरिका और चीन के बाद चंद्रमा पर उतरने वाला चौथा देश बना देती।

- हालाँकि, उतरने का प्रयास करते समय लैंडर अपने इच्छित प्रक्षेप पथ से भटक गया और दुर्घटनाग्रस्त हो गया।

3.3.1. मिशन के उद्देश्य (Mission Objectives)

- चंद्रमा की सतह पर सॉफ्ट-लैंडिंग और रोविंग सहित एंड-टू-एंड चंद्र मिशन क्षमता के लिए प्रमुख प्रौद्योगिकियों का विकास और प्रदर्शन करना।

3.3.2. विज्ञान के उद्देश्य (Science Objectives)

- स्थलाकृति, खनिज विज्ञान, सतह रासायनिक संरचना, थर्मो-भौतिक विशेषताओं और कमजोर चंद्र वातावरण के विस्तृत अध्ययन के माध्यम से चंद्र वैज्ञानिक ज्ञान का विस्तार करना जिससे चंद्रमा की उत्पत्ति और विकास की बेहतर समझ हो सके।

3.3.3. चंद्रयान द्वितीय मिशन की प्रासंगिकता (Relevance of Chandrayaan II Mission)

- विफलता के बावजूद, मिशन के ऑर्बिटर और अन्य हिस्सों ने सामान्य रूप से काम किया और जानकारी एकत्र की।
- जानकारी में चंद्रमा पर पानी के अणुओं की उपस्थिति, सौर ज्वालाओं के बारे में जानकारी और छोटे तत्वों की खोज शामिल थी।

3.4. चंद्रयान III (Chandrayaan III)

- चंद्रयान III, चंद्रमा की सतह पर सुरक्षित लैंडिंग और घूमने (roving) में एंड-टू-एंड क्षमता प्रदर्शित करने के लिए चंद्रयान II का अनुवर्ती मिशन है।
- इसे 14 जुलाई 2023 को सतीश धवन अंतरिक्ष केंद्र से LVM3 M4 द्वारा लॉन्च किया गया, और लैंडर और रोवर 23 अगस्त 2023 को चंद्र दक्षिणी ध्रुव क्षेत्र के पास उतरे।
- इसके साथ भारत, रूस, संयुक्त राज्य अमेरिका और चीन के बाद चंद्रमा पर उतरने वाला चौथा देश और चंद्रमा के दक्षिणी ध्रुव पर उतरने वाला पहला देश बन गया है।

3.4.1. चंद्रयान III के मिशन के उद्देश्य (Mission objectives of Chandrayaan III)

- चंद्रमा की सतह पर सुरक्षित और सरल लैंडिंग (soft landing) का प्रदर्शन करना।
- चंद्रमा पर रोवर के घूमने का प्रदर्शन करना।
- यथास्थान वैज्ञानिक प्रयोगों का संचालन करना।

3.4.2. चंद्रयान III के घटक (Components of Chandrayaan III)

इसमें एक स्वदेशी लैंडर माँड्यूल, प्रणोदन माँड्यूल और एक रोवर शामिल है। चंद्रयान III के लैंडर (विक्रम) और रोवर पेलोड (प्रज्ञान) चंद्रयान II मिशन के समान ही हैं।

प्रणोदन माँड्यूल

- यह एक बॉक्स जैसी संरचना है जिसमें एक तरफ एक बड़ा सौर पैनल लगा होता है और शीर्ष पर एक बड़ा सिलेंडर होता है जो लैंडर के लिए समन्वयोजन संरचना के रूप में कार्य करता है।
- इसमें चंद्र कक्षा से पृथ्वी का अध्ययन करने के लिए एक उपकरण है जिसे स्पेक्ट्रोपोलरिमेट्री ऑफ हैबिटेबल प्लैनेट अर्थ (Spectropolarimetry of HAbitable Planet Earth-SHAPE) कहा जाता है।

विक्रम

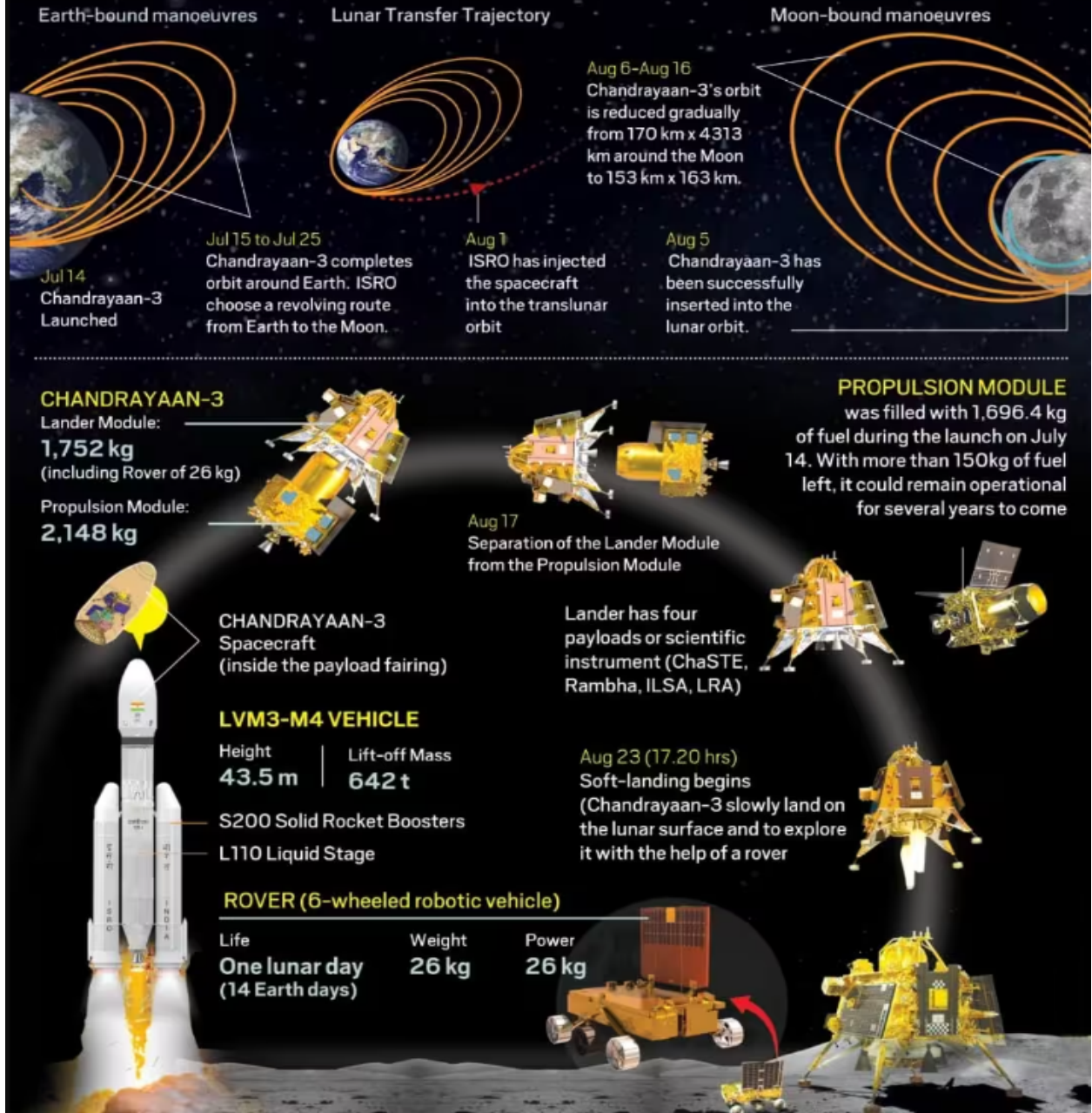
- चंद्रमा पर सॉफ्ट लैंडिंग के लिए विक्रम लैंडर जिम्मेदार है। यह बॉक्स के आकार का है, जिसमें चार लैंडिंग लेग और चार लैंडिंग थ्रस्टर्स हैं जो प्रत्येक 800 न्यूटन का थ्रस्ट पैदा करने में सक्षम हैं।
- विक्रम लैंडर के पेलोड हैं:
 - सतह के तापीय गुणों को मापने के लिए चंद्रा भूतल ताप प्रयोग (Chandra's Surface Thermophysical Experiment-ChaSTE) नामक एक उपकरण,
 - लैंडिंग स्थल के आसपास भूकंपीयता को मापने के लिए चंद्र भूकंपीय गतिविधि उपकरण (Instrument for Lunar Seismic Activity-ILSA),
 - गैस और प्लाज्मा वातावरण का अध्ययन करने के लिए चंद्रमा से बंधे अति संवेदनशील आयनमंडल और वायुमंडल का रेडियो एनाटॉमी (Radio Anatomy of Moon Bound Hypersensitive ionosphere and Atmosphere-RAMBHA), और
 - चंद्रमा के अध्ययन के लिए NASA द्वारा प्रदान किया गया एक निष्क्रिय लेजर ट्रेडोरिफ्लेक्टर एरे।

प्रज्ञान

- प्रज्ञान रोवर में नेविगेशन कैमरे और एक सोलर पैनल है जो 50 वॉट बिजली पैदा कर सकता है।
- इसमें स्थानीय सतह मौलिक संरचना का अध्ययन करने के लिए दो उपकरण हैं, एक अल्फा पार्टिकल एक्स-रे स्पेक्ट्रोमीटर (Alpha Particle X-ray Spectrometer-APXS) और लेजर प्रेरित ब्रेकडाउन स्पेक्ट्रोस्कोपी (Laser Induced Breakdown Spectroscopy-LIBS)।

CHANDRAYAAN-3 INDIA'S SHOT TO THE MOON

The powered descent will begin on August 23, 5:45 pm, in four broad phases: Rough braking phase; Attitude Hold Phase; Fine Braking Phase; Terminal Descent Phase.



इन्फोग्राफिक: चंद्रयान III चंद्र कक्षा तक कैसे पहुंचा

3.4.3. चंद्रयान III में परिवर्तन और सुधार (Changes and Improvements in Chandrayaan III) सरलीकृत पेलोड

- चंद्रयान II के विपरीत, जिसमें विक्रम लैंडर, प्रज्ञान रोवर और एक ऑर्बिटर शामिल था, चंद्रयान III केवल एक लैंडर और एक रोवर से सुसज्जित है।

- जबकि चंद्रयान II के ऑर्बिटर में नौ इन-सीटू उपकरण थे, चंद्रयान III के प्रणोदन मॉड्यूल में SHAPE नामक एक एकल उपकरण रखा गया।

उन्नत लैंडर क्षमताएँ

- चंद्रयान III के लैंडर में चंद्रमा की सतह पर उतरने के दौरान ऑर्बिटर और मिशन नियंत्रण के साथ समन्वय में सहायता के लिए "लैंडर खतरे का पता लगाने और बचाव कैमरे" शामिल हैं।

मजबूत पाया

- नए विक्रम लैंडर के पैरों को मजबूत किया गया है ताकि यह सुनिश्चित किया जा सके कि यह 10.8 किलोमीटर प्रति घंटे की गति तक सुरक्षित रूप से उतर सके।

बड़ा ईंधन टैंक

- चंद्रयान III मिशन अपने पूर्ववर्ती की तुलना में अधिक ईंधन ले जाता है ताकि यह सुनिश्चित किया जा सके कि यदि आवश्यक हो तो यह अंतिम मिनट में बदलाव कर सके।

अधिक सौर पैनल

- नए विक्रम लैंडर में केवल दो के बजाय इसके चारों छोरों पर सौर पैनल हैं।

अतिरिक्त उपकरण और बेहतर सॉफ्टवेयर

- चंद्रयान III मिशन में सॉफ्ट-लैंडिंग प्रयास में सहायता के लिए अतिरिक्त उपकरण और इसके सॉफ्टवेयर में भी और सुधार किए गए।

3.4.4. अंतरिक्ष एजेंसियां चंद्रमा के दक्षिणी ध्रुव का अन्वेषण क्यों करना चाहती हैं? (Why Do Space Agencies Want to Explore the Moon's South Pole?)

- चंद्रमा पर उतरने वाले पिछले सभी अंतरिक्ष यान सबसे पहले चंद्रमा के भूमध्य रेखा के पास के क्षेत्र में उतरे हैं क्योंकि वहां जाना आसान और सुरक्षित है। वहां उपकरणों के लंबे और निरंतर संचालन के लिए इलाके और तापमान अधिक अनुकूल हैं।
- सूर्य का प्रकाश भी मौजूद है, जो सौर-संचालित उपकरणों को ऊर्जा की नियमित आपूर्ति प्रदान करता है।
- हालाँकि, चंद्रमा के ध्रुवीय क्षेत्र अलग हैं। कई हिस्से सूरज की रोशनी के बिना पूरी तरह से अंधेरे क्षेत्र में हैं, और तापमान 230 डिग्री सेल्सियस से नीचे जा सकता है। इससे उपकरणों के संचालन में कठिनाई उत्पन्न होती है।
- इसके अलावा वहां कई जगह बड़े ज्वालामुखी विवर हैं। परिणामस्वरूप, चंद्रमा के ध्रुवीय क्षेत्र अज्ञात रह गए हैं।
- चंद्रयान II ने भी 2019 में उस क्षेत्र में उतरने की योजना बनाई थी, लेकिन वह सॉफ्ट लैंडिंग नहीं कर पाया और सतह से टकराने के बाद संपर्क टूट गया।
- चंद्रमा का दक्षिणी ध्रुव वैज्ञानिकों के लिए विशेष रुचि का विषय है क्योंकि इसके आसपास स्थायी रूप से छाया वाले क्षेत्रों में पानी की बर्फ पाई जाती है।
- चंद्रमा के दक्षिणी ध्रुव की सतह पर ज्वालामुखी विवर हैं जिनमें प्रारंभिक सौर मंडल से संबंधित हाइड्रोजन, पानी की बर्फ और अन्य वाष्पशील पदार्थों का जीवाश्म रिकॉर्ड शामिल है।

- इन ठंडे तापमानों को ध्यान में रखते हुए, दक्षिणी चंद्र क्षेत्र में फंसे पदार्थ में पिछले कुछ वर्षों में बहुत अधिक बदलाव नहीं देखा गया होगा और इससे प्रारंभिक जीवन का सुराग मिल सकता है।

3.5. आदित्य L1 मिशन (Aditya L1 Mission)

- ISRO ने 02 सितंबर, 2023 को सूर्य का अध्ययन करने के लिए भारत का पहला समर्पित वैज्ञानिक मिशन, आदित्य-L1 मिशन (संस्कृत में आदित्य का अर्थ सूर्य है) लॉन्च किया।
- चार महीनों के बाद, अंतरिक्ष यान को सूर्य-पृथ्वी प्रणाली के लैग्रेंज प्वाइंट 1 (L1) पर रखा जाएगा, जो पृथ्वी से लगभग 1.5 मिलियन किमी दूर है। यह 7 अलग-अलग पेलोड ले जा रहा है, सभी स्वदेशी रूप से विकसित किए गए हैं जो सूर्य का अध्ययन करेंगे।
- यदि यह अंतरिक्ष में लैग्रेंज प्वाइंट L1 तक पहुंचता है, तो इसरो वहां सौर वेधशाला (observatory) स्थापित करने वाली तीसरी अंतरिक्ष एजेंसी के रूप में NASA और यूरोपीय अंतरिक्ष एजेंसी की श्रेणी में शामिल हो जाएगा।
- L1 से, जो सूर्य के लिए एक विशेष सुविधाजनक बिंदु के रूप में कार्य करता है, आदित्य-L1 के चार पेलोड सीधे सूर्य को देखेंगे और तीन पेलोड लैग्रेंज प्वाइंट L1 पर कणों और क्षेत्रों का इन-सीटू अध्ययन करेंगे, इस प्रकार अंतरग्रहीय माध्यम में सौर गतिकी के प्रसार प्रभाव का महत्वपूर्ण वैज्ञानिक अध्ययन प्रदान करेंगे।
- उम्मीद है कि आदित्य L1 पेलोड के सूट कोरोनल हीटिंग, कोरोनल मास इजेक्शन (सीएमई), प्री-फ्लेयर और फ्लेयर गतिविधियों, अंतरिक्ष मौसम की गतिशीलता, कणों के प्रसार आदि की समस्या को समझने के लिए जानकारी प्रदान करेंगे।

3.5.1. प्रक्षेपण यान (Launch Vehicle)

- सौर जांच को ध्रुवीय उपग्रह प्रक्षेपण यान (Polar Satellite Launch Vehicle-PSLV) द्वारा 'XL' कॉन्फ़िगरेशन में अंतरिक्ष में ले जाया गया था।
- 2008 में चंद्रयान-1 और 2013 में मंगलयान जैसे मिशन भी PSLV का उपयोग करके लॉन्च किए गए थे।
- रॉकेट 'XL' कॉन्फ़िगरेशन में सबसे शक्तिशाली है क्योंकि यह छह विस्तारित स्ट्रैप-ऑन बूस्टर से सुसज्जित है - वे अन्य कॉन्फ़िगरेशन के बूस्टर से बड़े हैं और इसलिए, भारी पेलोड ले जा सकते हैं।
- PSLV-XL 1,750 किलोग्राम पेलोड को सूर्य-तुल्यकालिक ध्रुवीय कक्षा में ले जा सकता है। चूंकि आदित्य L-1 का वजन 1,472 किलोग्राम है, इसलिए इसे PSLV से लॉन्च किया गया।
- PSLV शुरुआत में आदित्य L-1 को पृथ्वी की निचली कक्षा में स्थापित करेगा। इसके बाद, पृथ्वी के चारों ओर अंतरिक्ष यान की कक्षा को L1 लैग्रेंज बिंदु के चारों ओर एक प्रभामंडल कक्षा में ले जाने से पहले कई बार बढ़ाया जाएगा।

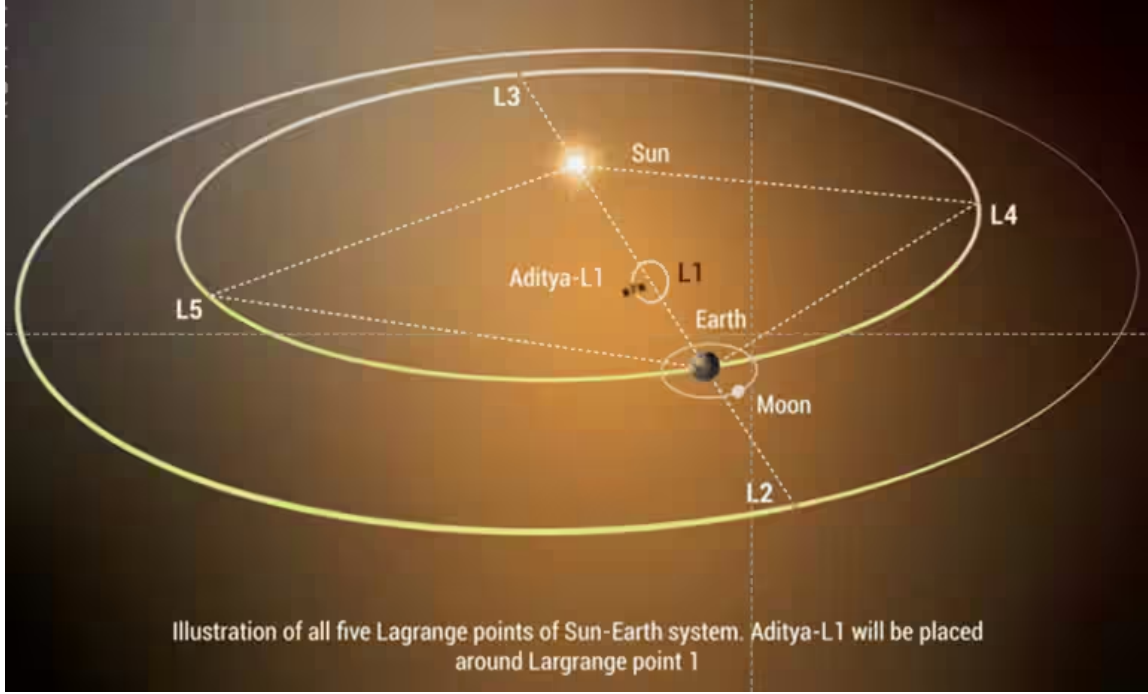


Figure.1. आदित्य L1 और लैग्रेंज प्वाइंट 1

3.5.2. आदित्य-L1 मिशन के प्रमुख उद्देश्य (Major Objectives of Aditya-L1 mission)

- सौर ऊपरी वायुमंडलीय (क्रोमोस्फीयर और कोरोना) गतिशीलता का अध्ययन।
- क्रोमोस्फेरिक और कोरोनल हीटिंग का अध्ययन, आंशिक रूप से आयनित प्लाज्मा की भौतिकी, कोरोनल द्रव्यमान इजेक्शन (coronal mass ejections-CME) की शुरुआत, और फ्लेयर्स।
- सूर्य से कण गतिशीलता के अध्ययन के लिए डेटा प्रदान करने वाले इन-सीटू कण और प्लाज्मा वातावरण का निरीक्षण।
- सौर कोरोना का भौतिकी और इसका तापन तंत्र।
- कोरोनल और कोरोनल लूप प्लाज्मा का निदान: तापमान, वेग और घनत्व।
- कोरोनल मास इजेक्शन का विकास, गतिशीलता और उत्पत्ति।
- कई परतों (क्रोमोस्फीयर, बेस और विस्तारित कोरोना) पर होने वाली प्रक्रियाओं के अनुक्रम की पहचान जो अंततः सौर विस्फोट की घटनाओं की ओर ले जाती हैं।
- सौर कोरोना में चुंबकीय क्षेत्र सांस्थिति और चुंबकीय क्षेत्र माप।
- अंतरिक्ष मौसम के लिए चालक (सौर हवा की उत्पत्ति, संरचना और गतिशीलता)।

3.5.3. पेलोड (Payload)

रिमोट सेंसिंग पेलोड

- **दृश्यमान उत्सर्जन रेखा कोरोनाग्राफ (Visible Emission Line Coronagraph-VLEC):** प्राइम पेलोड को मल्टी-स्लिट स्पेक्ट्रोग्राफ के साथ परावर्तक कोरोनाग्राफ के रूप में डिजाइन किया गया है। इच्छित कक्षा के विश्लेषण और अनुसंधान के लिए पेलोड हर दिन सूर्य की 1,440 छवियां पृथ्वी पर ग्राउंड स्टेशन पर भेजेगा।

- **सौर पराबैंगनी इमेजिंग टेलीस्कोप (Solar Ultraviolet Imaging Telescope-SUIT):** निकट पराबैंगनी तरंग दैर्ध्य रेंज में सौर डिस्क का चित्र लेने के लिए।
- **सोलर काम ऊर्जा एक्स-रे स्पेक्ट्रोमीटर (Solar Low Energy X-ray Spectrometer-SoLEXS):** सोलर फ्लेयर्स का अध्ययन करने के लिए सोलर सॉफ्ट एक्स-रे फ्लक्स को मापने के लिए।
- **उच्च ऊर्जा LI ऑर्बिटिंग एक्स-रे स्पेक्ट्रोमीटर (High Energy LI Orbiting X-ray Spectrometer-HELIOS):** सूर्य का निरीक्षण करने और उच्च-ऊर्जा एक्स-रे में सौर ज्वालाओं का अध्ययन करने के लिए।

इन-सीटू पेलोड

- **आदित्य सौर पवन कण प्रयोग (Aditya Solar Wind Particle Experiment-ASPEX):** इसमें दो उपप्रणालियाँ शामिल हैं - सौर पवन आयन स्पेक्ट्रोमीटर (Solar Wind Ion Spectrometer-SWIS) और सुपरथर्मल और ऊर्जावान कण स्पेक्ट्रोमीटर (Suprathermal and Energetic Particle Spectrometer-STEPS)।
- SWIS एक कम-ऊर्जा स्पेक्ट्रोमीटर है जो सौर हवा के प्रोटॉन और कणों को मापेगा और STEPS इसका एक उच्च-ऊर्जा संस्करण है जिसे सौर हवा के उच्च-ऊर्जा आयनों को मापने का काम सौंपा गया है।
- **आदित्य के लिए प्लाज्मा विश्लेषक पैकेज (Plasma Analyser Package For Aditya-PAPA):** यह उपकरण वैज्ञानिकों को सौर हवाओं और उनकी संरचना को समझने में मदद करेगा। यह सौर पवन आयनों का बड़े पैमाने पर विश्लेषण भी करेगा।
- उन्नत त्रिअक्षीय उच्च-रिज़ॉल्यूशन डिजिटल मैग्नेटोमीटर: यह अंतरिक्ष में कम तीव्रता वाले अंतरग्रहीय चुंबकीय क्षेत्र को मापेगा।

3.5.4. अंतरिक्ष से सूर्य का अध्ययन क्यों? (Why Study the Sun From Space?)

- सूर्य विभिन्न ऊर्जावान कणों और चुंबकीय क्षेत्रों के साथ लगभग सभी तरंग दैर्ध्य में विकिरण/प्रकाश उत्सर्जित करता है।
- पृथ्वी का वायुमंडल और उसका चुंबकीय क्षेत्र एक सुरक्षा कवच के रूप में कार्य करता है और कणों और क्षेत्रों सहित कई हानिकारक तरंग दैर्ध्य विकिरणों को रोकता है।
- इसका मतलब यह है कि पृथ्वी से सूर्य का अध्ययन पूरी तस्वीर प्रदान नहीं कर सकता है और यह ग्रह के वायुमंडल के बाहर यानी अंतरिक्ष से अवलोकन के लिए महत्वपूर्ण हो जाता है।

अंतरिक्ष मौसम की स्थिति

- अंतरिक्ष मौसम का तात्पर्य अंतरिक्ष में बदलती पर्यावरणीय परिस्थितियों से है। यह मुख्य रूप से सूर्य की सतह पर होने वाली गतिविधि से प्रभावित होता है। दूसरे शब्दों में, सौर हवा, चुंबकीय क्षेत्र, साथ ही CME जैसी सौर घटनाएं अंतरिक्ष की प्रकृति को प्रभावित करती हैं।
- ऐसी घटनाओं के दौरान, ग्रह के निकट चुंबकीय क्षेत्र और आवेशित कण वातावरण की प्रकृति बदल जाती है।

- पृथ्वी के मामले में, CME द्वारा लाए गए क्षेत्र के साथ पृथ्वी के चुंबकीय क्षेत्र की परस्पर क्रिया पृथ्वी के निकट एक चुंबकीय अशांति को ट्रिगर कर सकती है। ऐसी घटनाएं अंतरिक्ष परिसंपत्तियों के कामकाज को प्रभावित कर सकती हैं।
- मिशन को उपयोगकर्ता-अनुकूल जानकारी उत्पन्न करने की उम्मीद है जो दूरसंचार, मोबाइल-आधारित इंटरनेट सेवाओं, नेविगेशन, पावर ग्रिड इत्यादि जैसे उपग्रह-निर्भर संचालन की एक श्रृंखला को सुरक्षित रखने में मदद कर सकती है।

3.6. गगनयान (Gaganyaan)

- गगनयान मिशन एक स्वदेशी मिशन है जो भारतीय अंतरिक्ष यात्रियों को पहली बार अंतरिक्ष में ले जाएगा।
- गगनयान के लिए एबॉर्ट मिशन प्रदर्शन अक्टूबर के आखिरी सप्ताह में होने की उम्मीद है।
- अब तक विंग कमांडर राकेश शर्मा अंतरिक्ष में जाने वाले एकमात्र भारतीय हैं। 1984 में, वह भारत-सोवियत संघ के संयुक्त मिशन के हिस्से के रूप में अंतरिक्ष में गए और सैल्युट 7 अंतरिक्ष स्टेशन पर आठ दिन बिताए।
- इस परियोजना में तीन सदस्यों के एक दल को तीन दिवसीय मिशन के लिए 400 किमी की कक्षा में लॉन्च करके और भारतीय समुद्री जल में उतरकर उन्हें सुरक्षित रूप से पृथ्वी पर वापस लाकर मानव अंतरिक्ष उड़ान क्षमता का प्रदर्शन करने की परिकल्पना की गई है।
- गगनयान मिशन के लिए आवश्यक शर्तें शामिल हैं:
 - चालक दल को सुरक्षित रूप से अंतरिक्ष में ले जाने के लिए मानव रेटेड लॉन्च वाहन सहित कई महत्वपूर्ण प्रौद्योगिकियों का विकास,
 - अंतरिक्ष में चालक दल को पृथ्वी जैसा वातावरण प्रदान करने के लिए जीवन समर्थन प्रणाली, चालक दल के आपातकालीन बचाव प्रावधान और
 - चालक दल के प्रशिक्षण, पुनर्प्राप्ति और पुनर्वास के लिए चालक दल प्रबंधन पहलुओं को विकसित करना।