Special Missions

Mangalyaan | Gaganyaan

Mission Mangalyaan, 2013

What was Mangalyaan Project

- India's first interplanetary mission in 2013-14.
- Developed and operated by the Indian Space Research Organisation (ISRO).
- Also known as the Mars Orbiter Mission (MOM).
- The mission was initially meant to last for 6 months, but it continued to send data for several years.
- Decommissioned in second half of 2022
- Aimed to develop the necessary technology for interplanetary missions.
- Also aimed to gather information about Mars

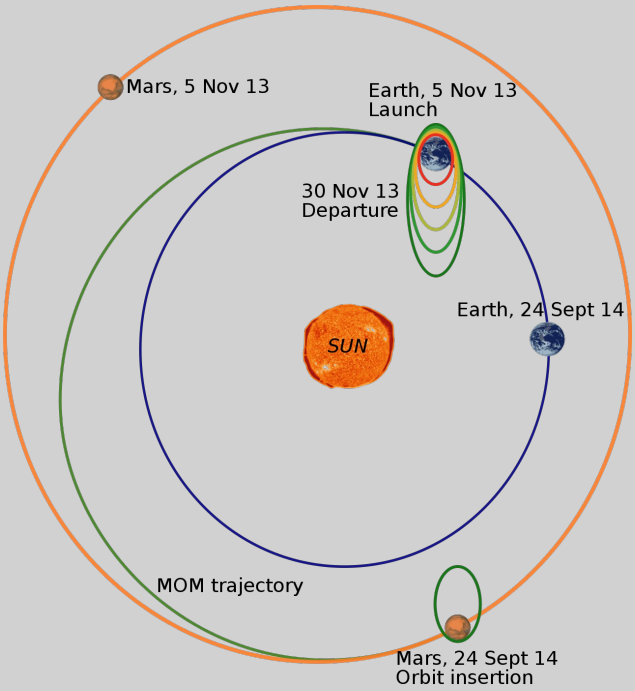
- 2013-14 में भारत का पहला अंतरग्रहीय मिशन।
- भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन (इसरो) द्वारा विकसित और संचालित।
- इसे मार्स ऑर्बिटर मिशन (एमओएम) के नाम से भी जाना जाता है।
- मिशन शुरू में 6 महीने तक चलने वाला था, लेकिन यह कई वर्षों तक डेटा भेजता रहा।
- 2022 की उत्तरार्ध में सेवामुक्त कर दिया गया
- इसका उद्देश्य अंतरग्रहीय मिशनों के लिए आवश्यक प्रौद्योगिकी विकसित करना था
- इसका उद्देश्य मंगल ग्रह के बारे में जानकारी जुटाना भी था

Distance

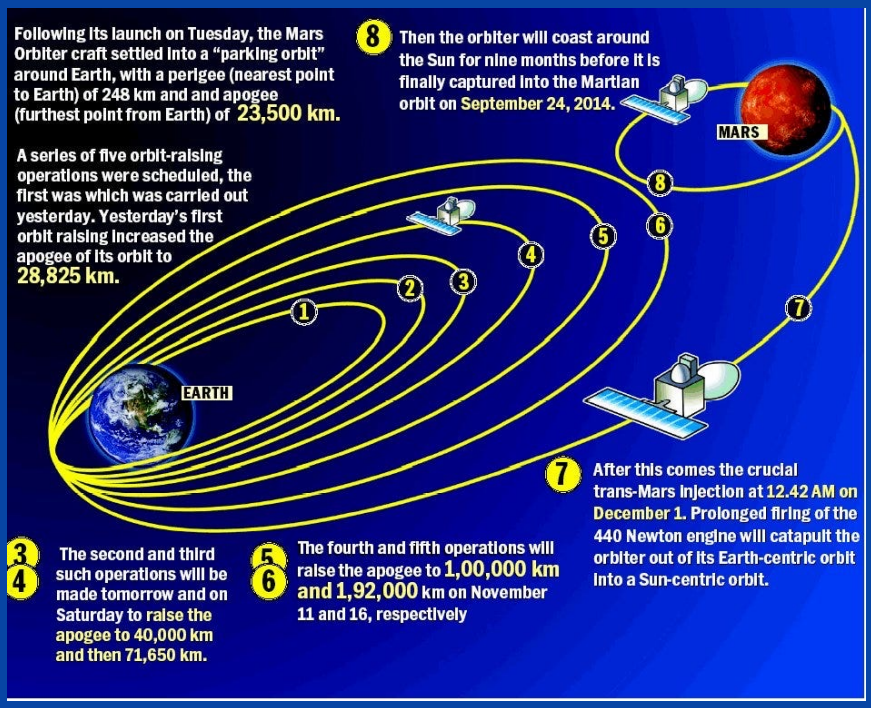
- Average Distance: The average distance between Earth and Mars is approximately 225 million kilometers.
- Closest Approach: During opposition, Mars can come as close as about 54.6 million kilometers from Earth.
- Farthest Distance: When on opposite sides of the Sun, Earth and Mars can be as far apart as about 401 million kilometers.
- Elliptical Orbits: The varying distances are due to the elliptical orbits of both planets around the Sun.

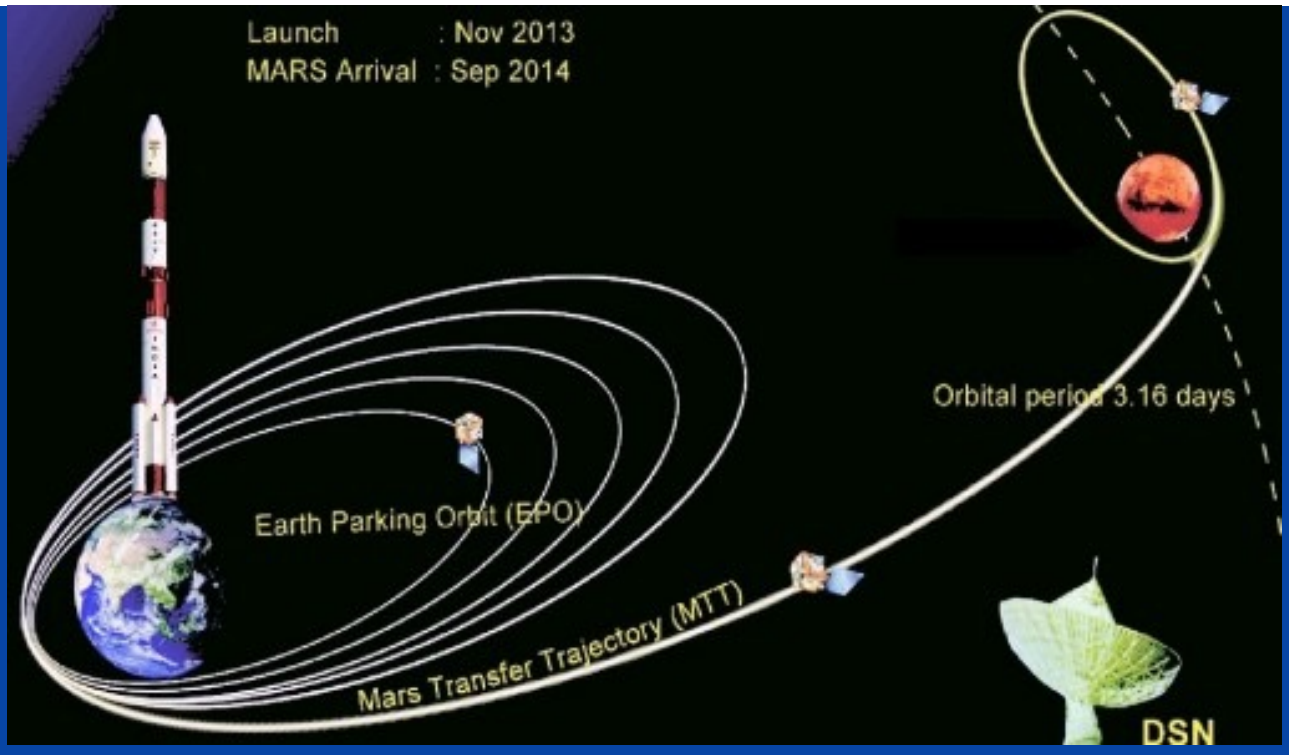
- औसत दूरी: पृथ्वी और मंगल के बीच की औसत दूरी लगभग 225 मिलियन किलोमीटर है।
- निकटतम: आमने – सामने होने के दौरान, मंगल ग्रह पृथ्वी से लगभग 54.6 मिलियन किलोमीटर दूर आ सकता है।
- सबसे दूर की दूरी: सूर्य के विपरीत दिशा में होने पर, पृथ्वी और मंगल लगभग 401 मिलियन किलोमीटर की दूरी पर हो सकते हैं।
- अण्डाकार कक्षाएँ: अलग-अलग दूरियाँ सूर्य के चारों ओर दोनों ग्रहों की अण्डाकार कक्षाओं के कारण होती हैं।

Travel



Travel





Basic facts about planet Mars

- Mars is the fourth planet from the Sun and is the second smallest planet in the solar system.
- Mars is named after the Roman god of war and is often described as the “Red Planet” due to its reddish appearance.
- Mars is a rocky planet with a solid surface that has been altered by volcanoes, impacts, winds, crustal movement and chemical reactions.
- Mars has a thin atmosphere composed primarily of carbon dioxide.
- Mars and Earth have approximately the same landmass.
- Mars has two moons named Phobos and Deimos.
- Mars has an active atmosphere, but the surface of the planet is not active. Its volcanoes are dead.

- मंगल सूर्य से चौथा ग्रह है और सौरमंडल का दूसरा सबसे छोटा ग्रह है।
- मंगल ग्रह का नाम युद्ध के रोमन देवता के नाम पर रखा गया है और इसके लाल रंग के कारण इसे अक्सर "लाल ग्रह" के रूप में वर्णित किया जाता है।
- मंगल एक ठोस सतह वाला चट्टानी ग्रह है जो ज्वालामुखी, प्रभाव, हवाओं, क्रस्टल आंदोलन और रासायनिक प्रतिक्रियाओं से बदल गया है।
- मंगल का वायुमंडल मुख्य रूप से कार्बन डाइऑक्साइड से बना है।
- मंगल और पृथ्वी का भूभाग लगभग समान है।
- मंगल ग्रह के दो चंद्रमा हैं जिनका नाम फोबोस और डेमोस है।
- मंगल पर सक्रिय वातावरण है, लेकिन ग्रह की सतह सक्रिय नहीं है। इसके ज्वालामुखी मर चुके हैं।

What makes Mars interesting

1. **Search for Life**
    1. Mars is the most Earth-like planet in our Solar System.
    2. Investigating Mars can help answer the fundamental question of life beyond Earth.
    3. The planet's history suggests it may have once supported ecosystems, and it could still harbour microbial life today.
2. **Understanding Surface and Planet's Evolution**
    1. Mars experienced significant climate change over its history.
    2. Planetary geologists study rocks, sediments, and soils to uncover its surface history.
    3. Understanding the history of water on Mars is crucial for assessing potential habitability.

1. जीवन की खोज
    1. मंगल ग्रह हमारे सौर मंडल में सबसे अधिक पृथ्वी जैसा ग्रह है।
    2. मंगल ग्रह से पृथ्वी से परे जीवन के मूलभूत प्रश्न का उत्तर देने में मदद मिल सकती है।
    3. ग्रह के इतिहास से पता चलता है कि यह कभी पारिस्थितिकी तंत्र का समर्थन करता था, और यह आज भी सूक्ष्मजीवी जीवन को आश्रय दे सकता है।
2. सतह और ग्रह के विकास को समझना
    1. मंगल ग्रह ने अपने इतिहास में महत्वपूर्ण जलवायु परिवर्तन का अनुभव किया है।
    2. ग्रह भूविज्ञानी इसकी सतह के इतिहास को उजागर करने के लिए चट्टानों, तलछट और मिट्टी का अध्ययन करते हैं।
    3. मंगल ग्रह पर पानी के इतिहास को समझना संभावित आवास क्षमता का आकलन करने के लिए महत्वपूर्ण है।

What makes Mars interesting

3. **Preparing for Future Human Exploration**
    - Robotic missions to Mars pave the way for human exploration.
    1. Look for resources and assess risks, reducing costs and enhancing safety.
    2. NASA aims to land humans on Mars by the 2030s.
4. **Understanding Our Home**
    1. Studying Martian geophysical processes offers insights into Earth's evolution and history.
    2. It provides knowledge about the broader processes shaping our Solar System.
5. **Mars is Accessible**
    1. Mars is the second most accessible destination in our Solar System after the Moon.
    2. Its relative proximity makes it a prime target for exploration missions.

3. भविष्य में मानव अन्वेषण की तैयारी
    - मंगल ग्रह पर रोबोटिक मिशन मानव अन्वेषण का मार्ग प्रशस्त करते हैं।
    - संसाधनों की खोज करना और जोखिमों का आकलन करना, लागत कम करना और सुरक्षा बढ़ाना।
    - नासा का लक्ष्य 2030 तक मंगल ग्रह पर इंसानों को उतारना है।
4. पृथ्वी को समझना
    - मंगल ग्रह की भूभौतिकीय प्रक्रियाओं का अध्ययन पृथ्वी के विकास और इतिहास में अंतर्दृष्टि प्रदान करता है।
    - यह हमारे सौर मंडल को आकार देने वाली व्यापक प्रक्रियाओं के बारे में ज्ञान प्रदान करता है।
5. मंगल ग्रह सुलभ है
    - चंद्रमा के बाद मंगल ग्रह हमारे सौर मंडल में दूसरा सबसे सुलभ गंतव्य है।
    - इसकी सापेक्ष निकटता इसे अन्वेषण मिशनों के लिए एक प्रमुख लक्ष्य बनाती है।

Its Objectives

1. To develop the technology required for interplanetary missions.
2. To explore Mars' surface features, morphology, and atmosphere.
3. Scientific analysis of Mars including its mineralogy and Martian atmosphere.

- अंतरग्रहीय मिशनों के लिए आवश्यक प्रौद्योगिकी विकसित करना।
- मंगल की सतह की विशेषताओं, आकारिकी और वातावरण का पता लगाना।
- मंगल ग्रह का खनिज विज्ञान और मंगल ग्रह का वातावरण सहित वैज्ञानिक विश्लेषण।

Launch, Travel, and Insertion into the Orbit

- Launch Date: November 5, 2013.
- Launch Vehicle: PSLV C25 (Polar Satellite Launch Vehicle).
- Travel: The spacecraft covered a distance of 650 million km to reach Mars' orbit.
- Orbit Insertion: Successfully entered Mars' orbit on September 24, 2014.
- It was inserted into an elliptical orbit around Mars with a periapsis (closest point to Mars) of about 421.7 km and an apoapsis (farthest point from Mars) of about 76,993.6 km. This allowed the spacecraft to have a varied view of the planet, capturing both close-up images and broader views of its surface.

- लॉन्च दिनांक: 5 नवंबर, 2013.
- प्रक्षेपण यान: PSLV C25 (ध्रुवीय उपग्रह प्रक्षेपण यान)।
- यात्रा: अंतरिक्ष यान ने मंगल की कक्षा तक पहुँचने के लिए 650 मिलियन किमी की दूरी तय की।
- कक्षा में प्रवेश: 24 सितंबर 2014 को सफलतापूर्वक मंगल की कक्षा में प्रवेश किया।
- इसे लगभग 421.7 किमी के पेरीएप्सिस (मंगल का निकटतम बिंदु) और लगभग 76,993.6 किमी के अपोएप्सिस (मंगल से सबसे दूर का बिंदु) के साथ मंगल के चारों ओर एक अण्डाकार कक्षा में स्थापित किया गया था। इससे अंतरिक्ष यान को ग्रह का विविध दृश्य देखने, क्लोज़-अप छवियों और इसकी सतह के व्यापक दृश्य दोनों को कैप्चर करने का मौक़ा मिला।

Sensors & Information Provided-1

- Mars Exospheric Neutral Composition Analyser (MENCA): Analyzed the neutral composition of Mars' upper atmosphere.
- Lyman Alpha Photometer (LAP): Measured the relative abundance of deuterium and hydrogen in Mars' upper atmosphere, which helps in understanding the loss process of water from the planet.
- Thermal Infrared Imaging Spectrometer (TIS): Mapped the surface composition and mineralogy of Mars, helping in the identification of various minerals present on the Martian surface.
- Mars Colour Camera (MCC): Captured detailed images of the Martian surface, helping in the analysis of its features and morphology.

- मार्स एक्सोस्फेरिक न्यूट्रल कंपोजिशन एनालाइजर (एमईएनसीए): मंगल के ऊपरी वायुमंडल की संरचना का विश्लेषण किया गया।
- लाइमन अल्फा फोटोमीटर (एलएपी): मंगल के ऊपरी वायुमंडल में ड्यूटेरियम और हाइड्रोजन की सापेक्ष प्रचुरता को मापा गया, जो ग्रह से पानी की हानि प्रक्रिया को समझने में मदद करता है।
- थर्मल इन्फ्रारेड इमेजिंग स्पेक्ट्रोमीटर (टीआईएस): मंगल की सतह की संरचना और खनिज विज्ञान का मानचित्रण किया गया, जिससे मंगल की सतह पर मौजूद विभिन्न खनिजों की पहचान करने में मदद मिली।
- मंगल रंगीन कैमरा (एमसीसी): मंगल ग्रह की सतह की विस्तृत तस्वीरें खींची, जिससे इसकी विशेषताओं और आकारिकी के विश्लेषण में मदद मिली।

Sensors & Information Provided-2

- Solar Wind Ion Analyzer (SWIA): Studied the influence of solar wind on the Martian atmosphere, providing data on how Mars' atmosphere is being stripped away by solar wind particles.
- Mars Dust Monitor (MDM): Although not a primary payload, it provided data on the dust environment around Mars.
- Largest Volcano: Captured images of Olympus Mons, the largest volcano and highest known mountain on any planet in the solar system.
- Mars Moons: Provided detailed images and information about Mars' two moons, Phobos and Deimos.
- Mars' Two Faces: Helped in studying the two hemispheres of Mars, which are distinctly different from each other, with the northern hemisphere being smoother and the southern being more rugged and cratered.

- सौर पवन आयन विश्लेषक (एसडब्ल्यूआईए): मंगल ग्रह के वायुमंडल पर सौर हवा के प्रभाव का अध्ययन किया, जिससे यह पता चलता है कि सौर पवन कणों द्वारा मंगल का वातावरण कैसे छीना जा रहा है।
- मार्स डस्ट मॉनिटर (एमडीएम): हालांकि प्राथमिक पेलोड नहीं था , यह मंगल ग्रह के चारों ओर धूल के वातावरण पर डेटा प्रदान करता था
    - सबसे बड़ा ज्वालामुखी: ओलंपस मॉन्स, सबसे बड़ा ज्वालामुखी और सौर मंडल के किसी भी ग्रह पर सबसे ऊंचे ज्ञात पर्वत की तस्वीरें खींची गईं।
    - मंगल ग्रह के चंद्रमा: मंगल के दो चंद्रमाओं, फोबोस और डेमोस के बारे में विस्तृत चित्र और जानकारी प्रदान की गई।
    - मंगल के दो चेहरे: मंगल के दो गोलार्धों का अध्ययन करने में मदद मिली, जो एक दूसरे से स्पष्ट रूप से भिन्न हैं, उत्तरी गोलार्ध चिकना है और दक्षिणी अधिक ऊबड़-खाबड़ और गड्ढों वाला है।

Other similar projects-1

- NASA's Mars Rovers (Spirit, Opportunity, Curiosity, Perseverance): Robotic explorers studying the Martian surface.
- European Space Agency's Mars Express: Orbital mission providing high-resolution imagery of Mars' surface.
- China's Tianwen-1: Orbiter, lander, and rover mission studying Mars' geology and atmosphere.
- UAE's Hope Probe: Orbital mission studying Mars' atmosphere and climate.
- Russia's Mars Program (Phobos-Grunt): Intended to study Mars' moon Phobos

Other similar projects-2

- NASA's MAVEN: Orbiter studying Mars' atmosphere and its interaction with the solar wind.
- NASA's Mars Reconnaissance Orbiter: Orbital mission providing detailed imagery of Mars' surface.
- ESA's ExoMars: A mission to search for signs of past life on Mars.
- Japan's Martian Moons Exploration (MMX): Upcoming mission to study Mars' moons, Phobos and Deimos.
- India's Mangalyaan 2: Planned follow-up mission to further study Mars.

Special Features

- Mangalyaan was one of the least expensive Mars missions to date, showcasing ISRO's cost-effective approach to space exploration.
- It made India the first Asian nation to reach Martian orbit and the first nation in the world to do so in its first attempt.

- मंगलयान अब तक के सबसे कम खर्चीले मंगल मिशनों में से एक था, जो अंतरिक्ष अन्वेषण के लिए इसरो के लागत प्रभावी दृष्टिकोण को प्रदर्शित करता है।
- इसने भारत को मंगल ग्रह की कक्षा में पहुंचने वाला पहला एशियाई देश और अपने पहले ही प्रयास में ऐसा करने वाला दुनिया का पहला देश बना दिया।

Gaganyaan Mission

What is this mission

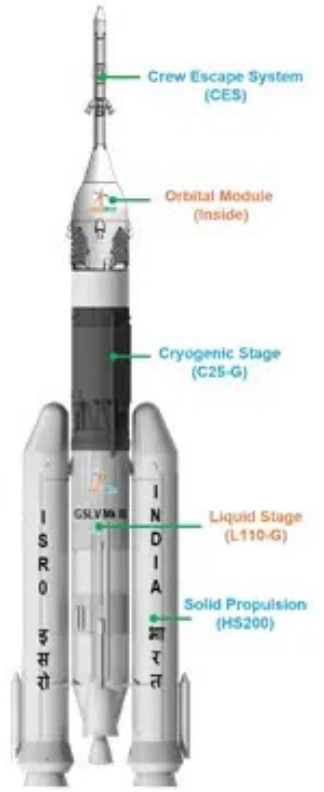
- Mission Objective: Demonstrate human spaceflight capability with a 3-member crew, orbiting at 400 km for 3 days and ensuring safe return to Earth, landing in Indian sea waters.
- Collaborative Strategy: Leverages in-house expertise, Indian industry experience, academic intellectual capabilities, and global cutting-edge technologies.
- Technology Development:
  - Involves crafting a human-rated launch vehicle
  - Life support system for an Earth-like environment in space
  - Emergency escape provisions.
- Focus on crew management for training, recovery, and rehabilitation.

- मिशन का उद्देश्य: 3 सदस्यीय दल के साथ मानव अंतरिक्ष उड़ान क्षमता का प्रदर्शन करना, 3 दिनों के लिए 400 किमी की ऊँचाई पर परिक्रमा करना और भारतीय समुद्री जल में उतरकर पृथ्वी पर सुरक्षित वापसी सुनिश्चित करना।
- सहयोगात्मक रणनीति: घरेलू विशेषज्ञता, भारतीय उद्योग अनुभव, शैक्षणिक बौद्धिक क्षमताओं और वैश्विक अत्याधुनिक प्रौद्योगिकियों का लाभ उठाती है।
- प्रौद्योगिकी विकास:
  - इसमें मानव-रेटेड लॉन्च वाहन तैयार करना शामिल है
  - अंतरिक्ष में पृथ्वी जैसे वातावरण के लिए जीवन समर्थन प्रणाली
  - आपातकालीन बचाव प्रावधान.
- प्रशिक्षण, पुनर्प्राप्ति और पुनर्वास के लिए चालक दल प्रबंधन पर ध्यान ।

Planned launch

- Has been delayed
- Originally planned for 2022-23
- Various Precursor Missions are being carried out to demonstrate technology preparedness and to ensure safety and reliability before the manned mission.
- The first trial (uncrewed flight) for Gaganyaan is being planned by the end of 2023, or early 2024.
- This will be followed by sending Vyom Mitra, a humanoid, and then with the crew onboard (These dates are not yet announced).

- विलंबित है
- मूल रूप से 2022-23 के लिए योजना बनाई गई
- प्रौद्योगिकी तैयारियों को प्रदर्शित करने और मानवयुक्त मिशन से पहले सुरक्षा और विश्वसनीयता सुनिश्चित करने के लिए विभिन्न प्रीकर्सर मिशन चलाए जा रहे हैं।
- गगनयान के लिए पहला परीक्षण (बिना चालक दल वाली उड़ान) 2023 के अंत या 2024 की शुरुआत में करने की योजना बनाई जा रही है।
- इसके बाद एक ह्यूमनॉइड व्योम मित्र को भेजा जाएगा और फिर चालक दल के साथ जहाज पर भेजा जाएगा (इन तारीखों की अभी घोषणा नहीं की गई है)।

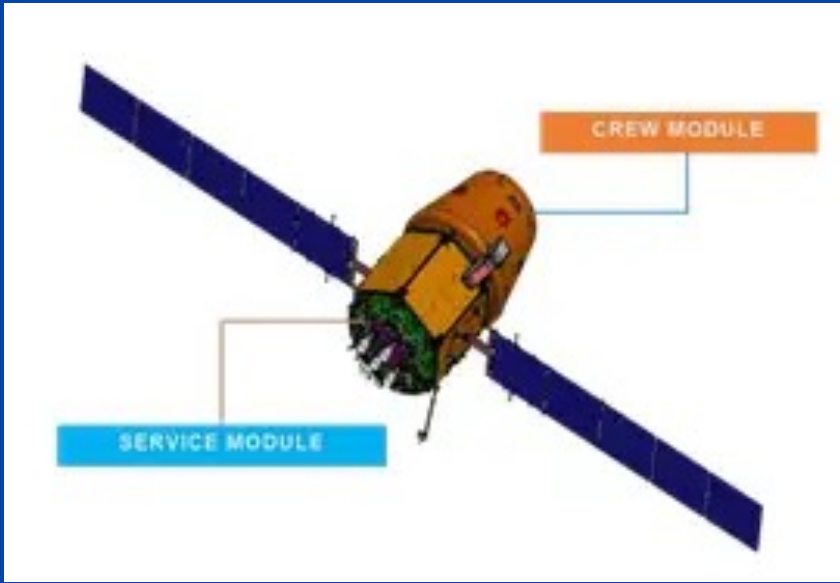


Launcher

- LVM3 रॉकेट: गगनयान मिशन का प्रक्षेपण यान
- प्रकार: गगनयान मिशन के लिए मानव-रेटेड LVM3 (HLVM3) में पुन: कॉन्फ़िगर किया गया।
- घटक:
  - ठोस अवस्था
  - तरल अवस्था
  - क्रायोजेनिक चरण
- क्षमता: ऑर्बिटल मॉड्यूल को 400 किमी की निचली पृथ्वी कक्षा में लॉन्च करना है।
- सुरक्षा सुविधा: लॉन्च दौरान आपातकालीन निकासी के लिए क्रू एस्केप सिस्टम (सीईएस) से सुसज्जित, त्वरित-चलन उच्च जलने दर वाले ठोस मोटर्स द्वारा संचालित।

Launcher

- LVM3 Rocket: The Backbone of Gaganyaan Mission
- Type: Reconfigured to human-rated LVM3 (HLVM3) for Gaganyaan mission.
- Components:
  - Solid Stage
  - Liquid Stage
  - Cryogenic Stage
- Capability: Launches the Orbital Module to a Low Earth Orbit of 400 km.
- Safety Feature: Equipped with a Crew Escape System (CES) for emergency evacuations during launch or ascent, powered by quick-acting, high burn rate solid motors.



Orbital Module-1

- 2 Components: Crew Module and Service Module
- Crew Module (CM): Habitable, Earth-like environment with double-walled construction (pressurized inner, unpressurized outer with Thermal Protection System). Features:
  - Human-centric products
  - Life support system
  - Avionics and deceleration systems
  - Designed for safe re-entry and descent

- 2 घटक: क्रू मॉड्यूल और सर्विस मॉड्यूल
  - क्रू मॉड्यूल (सीएम): रहने योग्य, दोहरी दीवार वाले निर्माण के साथ पृथ्वी जैसा वातावरण (थर्मल प्रोटेक्शन सिस्टम के साथ दबावयुक्त आंतरिक, बिना दबाव वाला बाहरी)।
- विशेषताएँ:
  - मानव-केंद्रित
  - जीवन समर्थन प्रणाली
  - एवियोनिक्स और मन्दन प्रणाली
  - सुरक्षित पुनः प्रवेश और अवतरण के लिए डिज़ाइन किया गया

Orbital Module-2

- Service Module (SM): Unpressurized support unit housing:
  - Thermal system
  - Propulsion system
  - Power systems
  - Avionics systems
  - Deployment mechanisms

- सर्विस मॉड्यूल (एसएम): अनप्रेशराइज्ड सपोर्ट यूनिट :
  - तापीय प्रणाली
  - प्रणोदन प्रणाली
  - पावर सिस्टम्स
  - एवियोनिक्स सिस्टम
  - परिनियोजन तंत्र

Other nations with this capability

- If successful, India would become the fourth nation to conduct a human space flight programme after
  - USSR/Russia
  - USA
  - China

- सफल होने पर, भारत मानव अंतरिक्ष उड़ान कार्यक्रम संचालित करने वाला चौथा देश बन जाएगा
  - यूएसएसआर/रूस
  - यूएसए
  - चीन

Training

- Crew training for Gaganyaan
  - Astronaut Training Facility established in Bengaluru caters to Classroom training, Physical Fitness training, Simulator training and Flight suit training.

- गगनयान के लिए कर्मिदल को प्रशिक्षण
  - बेंगलुरु में स्थापित अंतरिक्ष यात्री प्रशिक्षण सुविधा कक्षा प्रशिक्षण, शारीरिक स्वास्थ्य प्रशिक्षण, सिम्युलेटर प्रशिक्षण और फ्लाइट सूट प्रशिक्षण प्रदान करती है

Benefits

- Scientific Advancement: Elevates science and technology standards in India.
- Economic Boost: Anticipated to generate 15,000 new jobs and stimulate economic activities.
- Industrial Growth: Promotes industry development, especially in the private sector.
- Youth Inspiration: Aims to ignite young minds towards space science and technology.
- Societal Benefits: Spin-off technologies with potential benefits for society.
- Global Collaboration: Opens avenues for international partnerships in space exploration.

- वैज्ञानिक प्रगति: भारत में विज्ञान और प्रौद्योगिकी मानकों को ऊपर उठाता है।
- आर्थिक बढ़ावा: 15,000 नई नौकरियाँ पैदा होने और आर्थिक गतिविधियों को प्रोत्साहित करने का अनुमान है।
- औद्योगिक विकास: उद्योग विकास को बढ़ावा देता है, विशेषकर निजी क्षेत्र में।
- युवा प्रेरणा: इसका उद्देश्य युवा मन को अंतरिक्ष विज्ञान और प्रौद्योगिकी के प्रति प्रेरित करना है।
- सामाजिक लाभ: समाज के लिए संभावित लाभ वाली स्पिन-ऑफ़ प्रौद्योगिकियाँ।
- वैश्विक सहयोग: अंतरिक्ष अन्वेषण में अंतर्राष्ट्रीय भागीदारी के रास्ते खोलता है।

Thank you