

Space Technology 5

GSLV, LVM3 & other launch vehicles
Communication Satellites

GSLV MkII

GSLV

- Indian-made launch vehicle for communication satellites in GEO transfer orbit.
- Operator: Indian Space Research Organisation (ISRO)
- Launches: 15 since 2001
- Initiation: 1990
- Components: Borrowed from PSLV—S125/S139 solid rocket, Vikas liquid engine
- Challenge: Originally lacked LOX/LH2 Cryogenic engine for third stage
- GEO-स्थानांतरण कक्षा में संचार उपग्रहों के लिए भारत निर्मित प्रक्षेपण यान
- ऑपरेटर: भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन (ISRO)
- अब तक के लॉच: 2001 से अब तक 15
- आरंभ: 1990
- घटक: PSLV से लिए गए—S125/S139 ठोस रॉकेट, विकास द्रव इंजन
- चुनौती: तीसरे चरण के लिए LOX/LH2 क्रायोजेनिक इंजन की शुरुआती कमी



A 3 stage launch vehicle

- First Stage: GS1
 - Engine: S139, derived from PSLV's PS1.
 - Fuel: HTPB
- Second Stage: GS2
 - Engine: Vikas
 - Fuel: UH25 + N2O4
- Third Stage: CUS (Cryogenic Upper Stage)
 - Engine: CE-7.5, India's first cryogenic engine.
 - Fuel: LOX + LH2
- एक 3 चरण प्रक्षेपण यान
- प्रथम चरण: जीएस1
 - इंजन: S139, PSLV के PS1 से प्राप्त।
 - ईंधन: एचटीपीबी
- दूसरा चरण: जीएस2
 - इंजन: विकास
 - ईंधन: UH25 + N2O4
- तीसरा चरण: सीयूएस (क्रायोजेनिक ऊपरी चरण)
 - इंजन: CE-7.5, भारत का पहला क्रायोजेनिक इंजन।
 - ईंधन: LOX + LH2

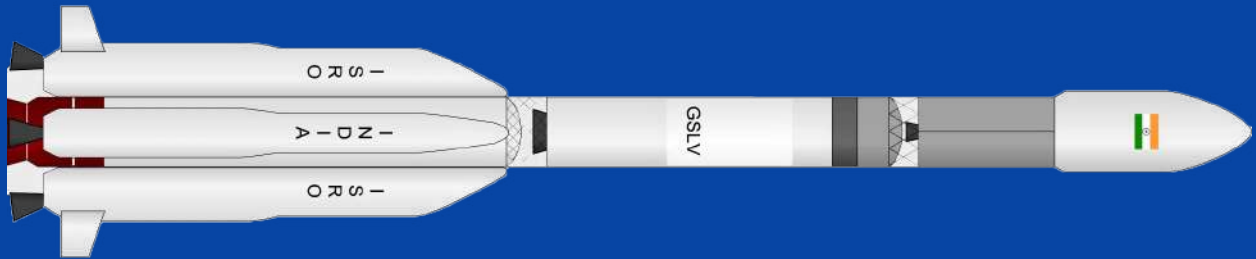
Boosters

L40 Strap-on Boosters

- Quantity: 4 liquid strap-on motors
- Engine: Vikas engine for each strap-on
- Role: Augment thrust of solid rocket core in first stage

L40 स्ट्रैप-ऑन बूस्टर

- संख्या: 4 लिक्विड स्ट्रैप-ऑन मोटर्स
- इंजन: प्रत्येक स्ट्रैप-ऑन के लिए विकास इंजन
- भूमिका: पहले चरण में ठोस रॉकेट कोर के प्रणोदन का संवर्द्धन



Orbits and Payload Capacity

- To GTO: 2,250 kg
 - Used for INSAT and GSAT communication satellites in Geostationary orbits.
- To LEO: 6,000 kg
 - Allows launching of both heavy and multiple smaller satellites.

- जीटीओ के लिए: 2,250 किग्रा
 - भूस्थैतिक कक्षाओं में इनसैट और जीसैट संचार उपग्रहों के लिए उपयोग किया जाता है।
- LEO के लिए: 6,000 किग्रा
 - भारी और कई छोटे उपग्रहों दोनों को लॉन्च करने की अनुमति देता है।

Recent Launches

15	GSLV-F12/NVS-01 Mission	May 29, 2023	GSLV	GTO (Geosynchronous Transfer Orbit)	NVS-01	
14	GSLV-F10 / EOS-03	Aug 12, 2021	GSLV	GTO (Geosynchronous Transfer Orbit)	EOS-03	Mission unsuccessful
13	GSLV-F11 / GSAT-7A Mission	Dec 19, 2018	GSLV		GSAT-7A	
12	GSLV-F08/GSAT-6A Mission	Mar 29, 2018	GSLV	GSO (Geosynchronous Orbit)	GSAT-6A	
11	GSLV-F09 / GSAT-9	May 05, 2017	GSLV	GSO (Geosynchronous Orbit)	GSAT-9	
10	GSLV-F05 / INSAT-3DR	Sep 08, 2016	GSLV-MK-II	GTO (Geosynchronous Transfer Orbit)	INSAT-3DR	



LVM3 / GSLV-MkIII

Key facts

- Configuration: Three stages with two solid strap-on motors (S200), a liquid core stage (L110), and a high thrust cryogenic upper stage (C25).
 1. S200 Solid Motor: Among the world's largest, containing 204 tonnes of solid propellant - HTPB
 2. L110 Liquid Stage: Twin liquid Vikas engine with 115 tonnes of propellant - UDMH + H₂O.
 3. C25 Cryogenic Stage: Uses indigenous high thrust cryogenic engine (CE20) with 28 tonnes of propellant – LOX+LH₂
- Capabilities & Function
 - Purpose: Launches spacecraft weighing up to 4,000 kg to GTO.
 - Lift-off: Begins with simultaneous ignition of the two S200 boosters, followed by the L110 ignition at 113s.
- विन्यास: दो ठोस स्ट्रैप-ऑन मोटर्स (S200), एक तरल कोर चरण (L110), और एक उच्च थ्रस्ट क्रायोजेनिक ऊपरी चरण (C25) के साथ तीन चरण।
 1. S200 सॉलिड मोटर: दुनिया की सबसे बड़ी मोटर में से एक, जिसमें 204 टन ठोस प्रणोदक है - HTPB
 2. L110 तरल चरण: 115 टन प्रणोदक के साथ 2 तरल विकास इंजन - UDMH + H₂O
 3. C25 क्रायोजेनिक चरण: 28 टन प्रणोदक के (– LOX+LH₂) साथ स्वदेशी उच्च प्रणोद क्रायोजेनिक इंजन (CE20) का उपयोग करता है।
- क्षमताएं एवं कार्य
 - उद्देश्य: जीटीओ के लिए 4,000 किलोग्राम तक वजनी अंतरिक्ष यान लॉन्च करना।
 - लिफ्ट-ऑफ़: दो S200 बूस्टर के एक साथ प्रज्वलन के साथ शुरू होता है, इसके बाद 113s पर L110 का प्रज्वलन होता है।

Payloads

- Payload to GTO: 4,000 kg
 - Capable of launching 4 tonne class GSAT series satellites into Geosynchronous Transfer Orbits.
- Payload to LEO: 8,000 kg
 - With its powerful cryogenic stage, it can place heavy payloads into 600 km altitude Low Earth Orbits.
- जीटीओ पर पेलोड: 4,000 किलोग्राम
 - 4 टन वर्ग के जीसैट श्रृंखला के उपग्रहों को जियोसिंक्रोनस ट्रांसफर ऑर्बिट में लॉन्च करने में सक्षम
- LEO पर पेलोड: 8,000 किग्रा
 - अपने शक्तिशाली क्रायोजेनिक चरण के साथ, यह भारी पेलोड को 600 किमी की ऊंचाई वाली पृथ्वी की निचली कक्षाओं में रख सकता है

In total 7 launches till July 2023

SINo	Title	Launch Date	Launcher Type	Payload
7	LVM3 M4 / Chandrayaan-3 Moon Mission	July 14, 2023	LVM3	Chandrayaan-3
6	LVM3 M3 / OneWeb India-2 Mission	Mar 26, 2023	LVM3	OneWeb Gen-1
5	LVM3 M2 / OneWeb India-1 Mission	Oct 23, 2022	LVM3	OneWeb Gen-1
4	LVM3 - M1 / Chandrayaan-2 Mission	Jul 22, 2019	LVM3	Chandrayaan2
3	LVM3 -D2 / GSAT-29 Mission	Nov 14, 2018	LVM3	GSAT-29
2	LVM3 -D1/GSAT-19 Mission	Jun 05, 2017	LVM3	GSAT-19
1	LVM-3/CARE Mission	Dec 18, 2014	LVM3	Crew module Atmospheric Re-entry Experiment (CARE)

Importance for future missions

- LVM-3's successful launch of Chandrayaan-3 as pivotal for the Gaganyaan mission.
- Chandrayaan-3 used multiple systems rated for humans: human-rated S200 solid strap-on motors and the L110 Vikas engine.
- Gaganyaan project aims to showcase India's human spaceflight capability:
 - three astronauts will be launched to a 400 km orbit for three days and will return safely to earth, landing in Indian seas.
- एलवीएम-3 से चंद्रयान-3 का सफल प्रक्षेपण गगनयान मिशन के लिए महत्वपूर्ण है।
- चंद्रयान-3 में मनुष्यों के लिए रेटेड कई प्रणालियों का उपयोग किया गया: मानव-रेटेड S200 सॉलिड स्ट्रैप-ऑन मोटर्स और L110 विकास इंजन।
- गगनयान परियोजना का उद्देश्य भारत की मानव अंतरिक्ष उड़ान क्षमता को प्रदर्शित करना है:
 - तीन अंतरिक्ष यात्रियों को तीन दिनों के लिए 400 किमी की कक्षा में लॉन्च किया जाएगा और वे भारतीय समुद्र में उतरकर सुरक्षित रूप से पृथ्वी पर लौट आएंगे।

OneWeb at a glance

- UK based firm - Building global communication network from space for governments, businesses, and communities.
- Implements Low Earth Orbit (LEO) satellite constellation of 618 satellites, sent in 18 launches in total; 3 in this year
- Bharti Enterprises of India: major investor and shareholder.
- Achieved global service readiness, a first for LEO operators. Soon to launch global coverage.
- ISRO launched 36 OneWeb satellites from Sriharikota in March 2023; earlier also launched 36 satellites in Oct 2022.
- Commercial partnership: OneWeb Group Company (UK) and ISRO's NewSpace India Limited (NSIL)
- UK स्थित फर्म - सरकारों, व्यवसायों और समुदायों के लिए अंतरिक्ष से वैश्विक संचार नेटवर्क का निर्माण कर रही है
- कुल मिलाकर 18 प्रक्षेपणों में भेजे गए 618 उपग्रह; निम्न पृथ्वी कक्षा (एलईओ) उपग्रह समूह; इस वर्ष 3 लॉन्च
- भारत की भारती एंटरप्राइजेज: प्रमुख निवेशक और शेयरधारक
- वैश्विक सेवा हासिल की, जो LEO ऑपरेटरों के लिए पहली बार है। जल्द ही वैश्विक कवरेज शुरू करने वाला है।
- इसरो ने मार्च 2023 में श्रीहरिकोटा से 36 वनवेब उपग्रह लॉन्च किए; इससे पहले अक्टूबर 2022 में भी 36 उपग्रह लॉन्च किए गए थे।
- वाणिज्यिक साझेदारी: वनवेब ग्रुप कंपनी (UK) और ISRO की न्यूस्पेस इंडिया लिमिटेड (NSIL)

On Demand Access to Space for Small Satellites



SSLV

S S L V

Small Satellite Launch Vehicle (SSLV)

- Configuration: 3-stage Launch Vehicle with three Solid Propulsion Stages and a liquid propulsion based Velocity Trimming Module (VTM).
- Capability: Launches Mini, Micro, or Nanosatellites (10 to 500 kg mass) into a 500km Low Earth Orbits on 'launch-on-demand' basis from SDSC/SHAR.
- Features: Low cost, quick turn-around, multiple satellite accommodation, launch on demand, and minimal infrastructure.
- Payload Capability
 - Single Satellite: Up to 500kg in 500km planar orbit.
 - Multiple Satellites: Three satellites ranging from 10kg to 300kg into a 500km Planar Orbit.
- Technical Specifications
 - Stage 1 (SS1): HTPB based Solid Propellant
 - Stage 2 (SS2): HTPB based Solid Propellant
 - Stage 3 (SS3): HTPB based Solid Propellant
 - Velocity Trimming Module (VTM): Fuel is MMH + MON-3 (Liquid). It achieves desired velocity for the insertion of the satellites into the intended orbit.
- विन्यास: तीन ठोस प्रणोदन चरणों और एक तरल प्रणोदन आधारित वेग ट्रिमिंग मॉड्यूल (वीटीएम) के साथ 3-चरण लॉन्च वाहन।
- क्षमता: SDSC/SHAR से 'लॉन्च-ऑन-डिमांड' आधार पर मिनी, माइक्रो या नैनो उपग्रहों (10 से 500 किलोग्राम द्रव्यमान) को 500 किमी LEO कक्षाओं में लॉन्च करता है।
- विशेषताएं: कम लागत, त्वरित टर्न-अराउंड, एकाधिक उपग्रह आवास, मांग पर लॉन्च और न्यूनतम बुनियादी ढांचा।
- पेलोड क्षमता
 - एकल उपग्रह: 500 किमी समतलीय कक्षा में 500 किग्रा तक।
 - एकाधिक उपग्रह: 500 किमी की समतल कक्षा में 10 किग्रा से 300 किग्रा तक के तीन उपग्रह।
- तकनीकी
 - चरण 1 (एसएस1): एचटीपीबी आधारित ठोस प्रणोदक
 - चरण 2 (एसएस2): एचटीपीबी आधारित ठोस प्रणोदक
 - चरण 3 (एसएस3): एचटीपीबी आधारित ठोस प्रणोदक
 - वेलोसिटी ट्रिमिंग मॉड्यूल (वीटीएम): ईंधन MMH + MON-3 (तरल) है। यह उपग्रहों को इच्छित कक्षा में स्थापित करने के लिए वांछित वेग प्राप्त करता है।

2 launches till Feb 2023

SINo	Title	Launch Date	Launcher Type	Payload	Remarks
2	SSLV-D2/EOS-07 MISSION	Feb 10, 2023	SSLV	EOS-07	
1	SSLV-D1/EOS-02 Mission	Aug 07, 2022	SSLV	EOS-02	

- 2nd Launch in February 2023
- Mission: Launch of EOS-07, Janus-1, and AzaadiSAT-2 satellites
- Orbit: 450 km circular orbit, 37-degree inclination
- The previous flight, SSLV-D1 on August 7, 2022, had shortcomings and failed to place the satellites.
- Satellite Information
 1. EOS-07: An Earth Observation Satellite by ISRO, weighing 153.6 kg.
 2. Janus-1: A technology demonstration satellite weighing 10.2 kg, from ANTARIS, USA.
 3. AzaadiSAT-2: Weighing 8.8 kg, realised by Space Kidz India. Integrated with scientific payloads developed by 750 girl students across India.
- फरवरी 2023 में दूसरा लॉन्च
- मिशन: EOS-07, Janus-1, और AzaadiSAT-2 उपग्रहों का प्रक्षेपण
- कक्षा: 450 किमी गोलाकार कक्षा, 37 डिग्री झुकाव
- 7 अगस्त, 2022 को पिछली उड़ान, एसएसएलवी-डी1 में कमियां थीं और उपग्रहों को स्थापित करने में विफल रही थी।
- उपग्रह
 1. EOS-07: इसरो का एक पृथ्वी अवलोकन उपग्रह, जिसका वजन 153.6 किलोग्राम है।
 2. जानूस-1: एंटरिस, यूएसए से 10.2 किलोग्राम वजनी एक प्रौद्योगिकी प्रदर्शन उपग्रह।
 3. आज़ादीसैट-2: वजन 8.8 किलोग्राम, स्पेस किडज़ इंडिया द्वारा निर्मित। पूरे भारत में 750 छात्राओं द्वारा विकसित वैज्ञानिक पेलोड के साथ

Sounding Rockets

About Sounding Rockets-1

- Sounding rockets are one or two-stage rockets with solid propellants.
 - Used for upper atmospheric research and space research.
 - Serve as test platforms for new components for launch vehicles and satellites.
- Historical Context
 - Thumba Equatorial Rocket Launching Station (TERLS) established in 1963.
 - First sounding rocket launch on 21 November 1963 marked the start of the Indian Space Programme.
 - Initial rockets were imported from Russia (M-100) and France (Centaure).
- परिज्ञापी रॉकेट ठोस प्रणोदक वाले एक या दो चरण वाले रॉकेट होते हैं।
 - ऊपरी वायुमंडलीय अनुसंधान और अंतरिक्ष अनुसंधान के लिए उपयोग किया जाता है।
 - प्रक्षेपण वाहनों और उपग्रहों के लिए नए घटकों के लिए परीक्षण मंच
- ऐतिहासिक संदर्भ
 - थुम्बा इक्वेटोरियल रॉकेट लॉन्चिंग स्टेशन (TERLS) 1963 में स्थापित किया गया।
 - 21 नवंबर 1963 को पहले साउंडिंग रॉकेट लॉन्च ने भारतीय अंतरिक्ष कार्यक्रम की शुरुआत को चिह्नित किया।
 - प्रारंभिक रॉकेट रूस (एम-100) और फ्रांस (सेंटाउर) से आयात किए गए थे।

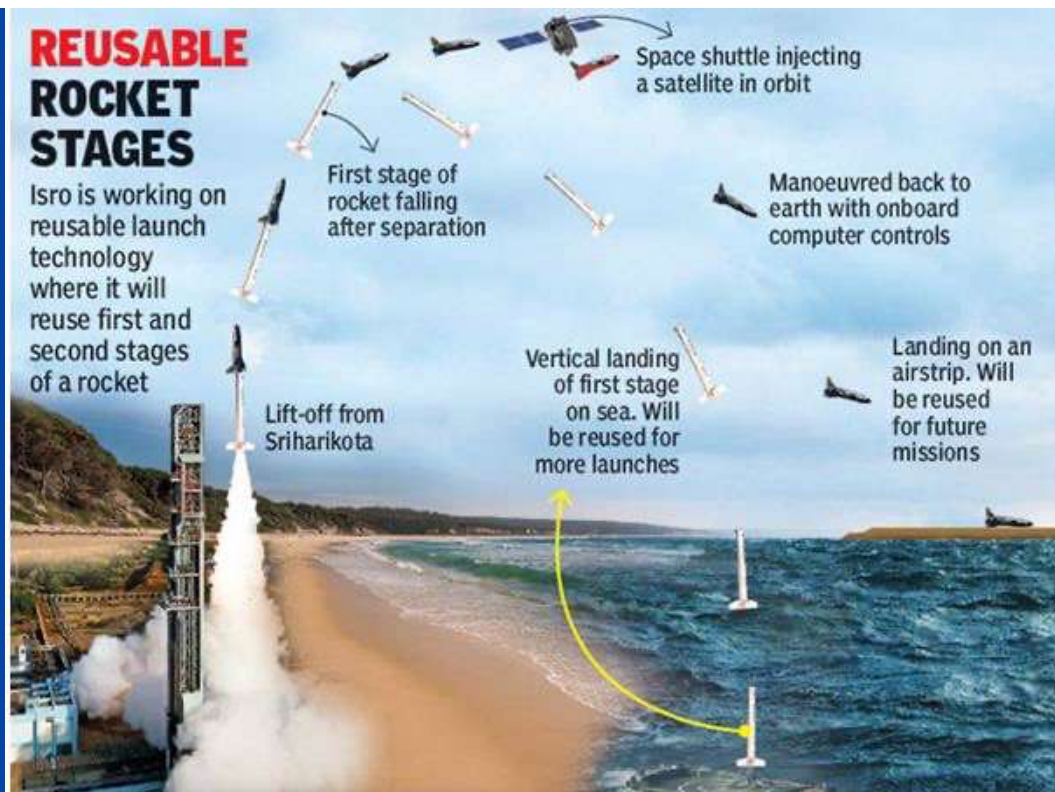
About Sounding Rockets-2

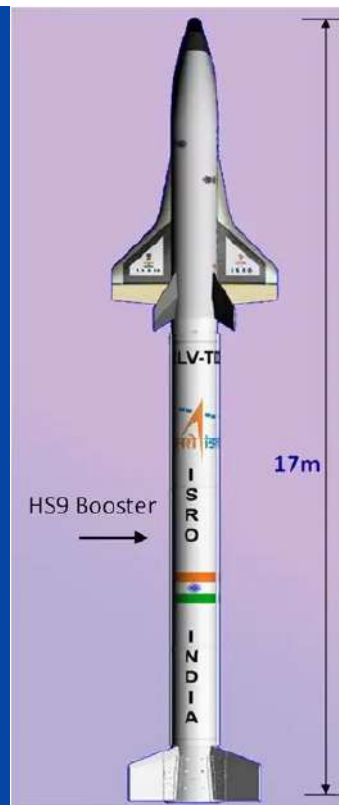
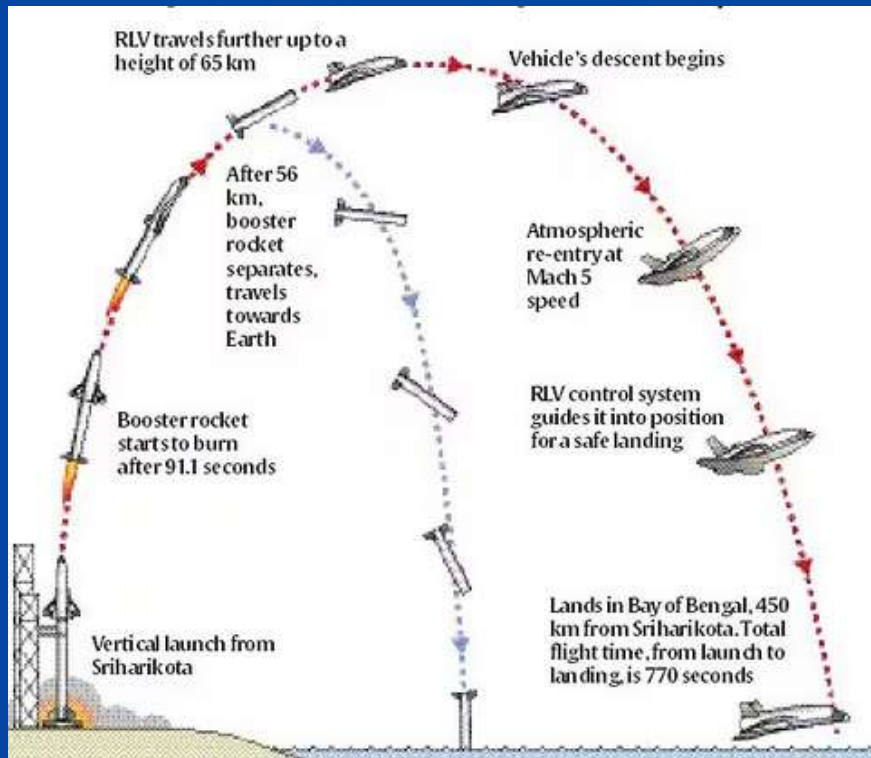
- Development in India
 - Indigenous sounding rockets launched from 1965.
 - Rohini Sounding Rocket (RSR) Programme consolidated all activities in 1975. RH-75 was the first truly Indian sounding rocket in 1967, followed by RH-100 and RH-125.
- Operational Capabilities
 - Three versions: RH-200, RH-300-Mk-II, RH-560-MK-II.
 - Payload range from 8-100 Kg.
 - Altitude range from 80-475 km.
- Launch Sites
 - Thumba, Balasore, and SDSC-SHAR are primary launch pads.
- Significance
 - The sounding rocket programme laid the foundation for advanced launch vehicle technology in India.
- भारत में विकास
 - 1965 से स्वदेशी sounding rockets लॉन्च किए गए।
 - रोहिणी साउंडिंग रॉकेट (आरएसआर) कार्यक्रम ने 1975 में सभी गतिविधियों को समेकित किया। 1967 में आरएच-75 पहला वास्तविक भारतीय साउंडिंग रॉकेट था, इसके बाद आरएच-100 और आरएच-125 थे।
- परिचालन क्षमताएँ
 - तीन संस्करण: RH-200, RH-300-Mk-II, RH-560-MK-II।
 - पेलोड रेंज 8-100 किलोग्राम तक है।
 - ऊंचाई सीमा 80-475 किमी.
- लॉन्च साइट्स
 - थुम्बा, बालासोर और SDSC-SHAR प्राथमिक लॉन्च पैड हैं।
- महत्व
 - साउंडिंग रॉकेट कार्यक्रम ने भारत में उन्नत प्रक्षेपण वाहन प्रौद्योगिकी की नींव रखी।

Achievements

- The first sounding rocket to be launched from Thumba was the American Nike-Apache - on November 21, 1963.
- After that, two-stage rockets imported from Russia (M-100) and France (Centaure) were flown.
- The ISRO launched its own version - Rohini RH-75 - in 1967.
- The ISRO has launched more than 1,600 RH-200 rockets so far.
- The rocket celebrated its 100th consecutive successful mission on July 15, 2015.
- It celebrated the 200th successful launch of the Rohini RH-200 sounding rocket in 2022.
- 21 नवंबर, 1963 को थुम्बा से लॉन्च किया जाने वाला पहला साउंडिंग रॉकेट अमेरिकी नाइक-अपाचे था।
- उसके बाद रूस (एम-100) और फ्रांस (सेंटॉर) से आयातित दो चरणों वाले रॉकेट उड़ाए गए।
- इसरो ने 1967 में अपना स्वयं का संस्करण - रोहिणी आरएच-75 - लॉन्च किया।
- इसरो ने अब तक 1,600 से अधिक आरएच-200 रॉकेट लॉन्च किए हैं।
- आरएच-200 रॉकेट ने 15 जुलाई 2015 को अपना 100वां लगातार सफल मिशन मनाया।
- आरएच-200 रॉकेट ने 2022 में अपना 200वां सफल प्रक्षेपण हासिल किया।

Reusable Launch Vehicle – Technology Demonstrator (RLV-TD)







RLV-TD

- Conceived by the Indian Space Research Organisation (ISRO).
- Aimed at developing a Two Stage To Orbit (TSTO) reusable launch vehicle.
- Began in 2012, Tests started in 2016
- Configuration and Objectives
- The RLV-TD is a winged vehicle.
- Evaluates technologies like powered cruise flight, hypersonic flight, and autonomous landing.
- Utilises air-breathing propulsion for these tests.
- भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन (इसरो) द्वारा संकल्पित
- इसका उद्देश्य टू स्टेज टू ऑर्बिट (TSTO) पुनः प्रयोज्य लॉन्च वाहन विकसित करना है।
- 2012 में शुरू हुआ, 2016 में टेस्ट शुरू हुआ
- विन्यास और उद्देश्य
 - आरएलवी-टीडी एक पंखयुक्त वाहन है।
 - संचालित कूज़ उड़ान, हाइपरसोनिक उड़ान और स्वायत्त लैंडिंग जैसी तकनीकों का मूल्यांकन करता है।
 - इन परीक्षणों के लिए वायु-श्वास प्रणोदन का उपयोग करता है।

RLV-TD

- Recent Milestones: ISRO successfully carried out the landing experiment on April 2, 2023.
 - Executed at the Aeronautical Test Range in Challakere, Chitradurga.
 - Second test, LEX, validated integrated navigation, guidance, and control system.
- Programme Objectives
 - Develop a scalable version of a fully reusable Two Stage To Orbit (TSTO) system.
- Long-term Impact
 - Aims to reduce launch costs by a factor of 10.
 - Contributes to making space exploration more accessible and sustainable.
 - Timeline
 - Final version expected to take 10 to 15 years for development.
- इसरो ने 2 अप्रैल, 2023 को लैंडिंग प्रयोग को सफलतापूर्वक अंजाम दिया।
 - चित्रदुर्ग के चैलकेरे में एयरोनॉटिकल टेस्ट रेंज में निष्पादित किया गया।
 - दूसरा परीक्षण, LEX, मान्य एकीकृत नेविगेशन, मार्गदर्शन और नियंत्रण प्रणाली।
- कार्यक्रम के उद्देश्य
 - पूरी तरह से पुनः प्रयोज्य टू स्टेज टू ऑर्बिट (टीएसटीओ) प्रणाली का एक स्केलेबल संस्करण विकसित करें।
- दीर्घकालिक प्रभाव
 - लॉन्च लागत को 10 गुना तक कम करने का लक्ष्य है।
 - अंतरिक्ष अन्वेषण को अधिक सुलभ बनाने में योगदान देता है।
 - समय
 - अंतिम संस्करण के विकास में 10 से 15 साल लगने की उम्मीद है।

Comparison with Starship of Space X

- Development Stage
 - RLV-TD: Experimental phase, successful landing experiment on April 2, 2023.
 - Starship: More advanced stage of development.
- Design
- Both designed as Two Stage To Orbit (TSTO) systems.
- Payload Capacity
 - RLV-TD: Not disclosed.
 - Starship: Higher but varies based on mission.
- Mission Scope
 - Both aim for accessible and sustainable space exploration.
 - Starship: Also designed for human missions to Mars.
- विकास के चरण
 - आरएलवी-टीडी: प्रायोगिक चरण, 2 अप्रैल 2023 को सफल लैंडिंग प्रयोग।
 - स्टारशिप: विकास का अधिक उन्नत चरण।
- डिज़ाइन
 - दोनों को टू स्टेज टू ऑर्बिट (TSTO) सिस्टम के रूप में डिज़ाइन किया गया है।
- भार क्षमता
 - आरएलवी-टीडी: खुलासा नहीं किया गया।
 - स्टारशिप: उच्चतर लेकिन मिशन के आधार पर भिन्न होती है।
- मिशन का दायरा
 - दोनों का लक्ष्य सुलभ और टिकाऊ अंतरिक्ष अन्वेषण है।
 - स्टारशिप: मंगल ग्रह पर मानव मिशन के लिए भी डिज़ाइन किया गया है।

Space Shuttle Programme of NASA

- Fourth human spaceflight program by NASA.
- Operational from 1981 to 2011.
- Routine Earth-to-orbit crew and cargo transportation.
- Composed of an orbiter and two reusable solid rocket boosters.
- Carried up to eight astronauts and 50,000 lb (23,000 kg) of payload to low Earth orbit (LEO).
- Only winged crewed spacecraft to achieve orbit and landing.
- Large payload deliveries to various orbits, including ISS.
- Crew rotation for ISS and Hubble Space Telescope service missions.
- Designed for 100 launches or 10 years' operational life.
- Final mission, STS-135, ended on July 21, 2011, at Kennedy Space Center in Florida.
- नासा द्वारा चौथा मानव अंतरिक्ष उड़ान कार्यक्रम।
- 1981 से 2011 तक परिचालन।
- नियमित पृथ्वी-से-कक्षा चालक दल और कार्गो परिवहन।
- एक ऑर्बिटर और दो पुनः प्रयोज्य ठोस रॉकेट बूस्टर से बना है।
- आठ अंतरिक्ष यात्रियों और 50,000 पौंड (23,000 किलोग्राम) पेलोड को पृथ्वी की निचली कक्षा (एलईओ) तक ले जाया गया।
- कक्षा और लैंडिंग को प्राप्त करने के लिए केवल पंखों वाला चालक दल वाला अंतरिक्ष यान।
- आईएसएस सहित विभिन्न कक्षाओं में बड़े पेलोड की डिलीवरी।
- आईएसएस और हबल स्पेस टेलीस्कोप सेवा मिशनों के लिए कू रोटेशन।
- 100 लॉन्च या 10 साल के परिचालन जीवन के लिए डिज़ाइन किया गया।
- अंतिम मिशन, एसटीएस-135, 21 जुलाई 2011 को फ्लोरिडा के कैनेडी स्पेस सेंटर में समाप्त हुआ।





Q1 (2018)

Q. With reference to India's satellite launch vehicles, consider the following statements: (2018)

1. PSLVs launch the satellites useful for Earth resources monitoring whereas GSLVs are designed mainly to launch communication satellites.
2. Satellites launched by PSLV appear to remain permanently fixed in the same position in the sky, as viewed from a particular location on Earth.
3. GSLV Mk III is a four-staged launch vehicle with the first and third stages using solid rocket motors, and the second and fourth stages using liquid rocket engines.

Which of the statements given above is/are correct?

- (a) 1 only
- (b) 2 and 3
- (c) 1 and 2
- (d) 3 only

- Q. भारत के उपग्रह प्रक्षेपण वाहनों के संदर्भ में, निम्नलिखित कथनों पर विचार करें: (2018)

1. पीएसएलवी पृथ्वी संसाधनों की निगरानी के लिए उपयोगी उपग्रहों को लॉन्च करते हैं जबकि जीएसएलवी को मुख्य रूप से संचार उपग्रहों को लॉन्च करने के लिए डिज़ाइन किया गया है।
2. पीएसएलवी द्वारा प्रक्षेपित उपग्रह पृथ्वी पर किसी विशेष स्थान से देखने पर आकाश में उसी स्थिति में स्थायी रूप से स्थिर प्रतीत होते हैं।
3. जीएसएलवी एमके III एक चार चरणों वाला प्रक्षेपण यान है जिसमें पहले और तीसरे चरण में ठोस रॉकेट मोटर्स का उपयोग किया जाता है, और दूसरे और चौथे चरण में तरल रॉकेट इंजन का उपयोग किया जाता है।

- ऊपर दिए गए कथनों में से कौन सा/से सही है/हैं?

- a. केवल 1
- b. 2 और 3
- c. 1 और 2
- d. केवल 3

Q2

Which of the following statements is NOT true about the Polar Satellite Launch Vehicle (PSLV)?

- a) PSLV is an expendable launch vehicle used by the Indian Space Research Organisation (ISRO).
- b) PSLV is primarily used to place satellites into geostationary transfer orbits.
- c) PSLV has been used for launching satellites into sun-synchronous orbits.
- d) PSLV has four stages, using solid and liquid propulsion systems alternately.

ध्रुवीय उपग्रह प्रक्षेपण यान (PSLV) के बारे में निम्नलिखित में से कौन सा कथन सत्य नहीं है?

- a) पीएसएलवी भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन (इसरो) द्वारा उपयोग किया जाने वाला एक व्यय योग्य प्रक्षेपण यान है।
- b) पीएसएलवी का उपयोग मुख्य रूप से उपग्रहों को भूस्थैतिक स्थानांतरण कक्षाओं में स्थापित करने के लिए किया जाता है।
- c) पीएसएलवी का उपयोग उपग्रहों को सूर्य-समकालिक कक्षाओं में लॉन्च करने के लिए किया गया है।
- d) पीएसएलवी के चार चरण हैं, जिसमें बारी-बारी से ठोस और तरल प्रणोदन प्रणाली का उपयोग किया जाता है।

Q3

Which of the following statements is NOT true regarding the Reusable Launch Vehicle-Technology Demonstration Programme (RLV-TD) by the Indian Space Research Organisation (ISRO)?

- A) The RLV-TD programme aims to develop a scalable version of a fully reusable Two Stage To Orbit (TSTO) space transportation system.
- B) The RLV-TD has undergone the tests to validate its integrated navigation guidance and control system.
- C) RLV-TD will be used for Gaganyaan Mission
- D) The programme aims to bring down the launch cost by a factor of 10 by applying various new technologies.

भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन (इसरो) द्वारा पुनः प्रयोज्य प्रक्षेपण यान-प्रौद्योगिकी प्रदर्शन कार्यक्रम (आरएलवी-टीडी) के संबंध में निम्नलिखित में से कौन सा कथन सत्य नहीं है?

- a) आरएलवी-टीडी कार्यक्रम का लक्ष्य पूरी तरह से पुनः प्रयोज्य टू स्टेज टू ऑर्बिट (टीएसटीओ) अंतरिक्ष परिवहन प्रणाली का एक स्केलेबल संस्करण विकसित करना है।
- b) आरएलवी-टीडी ने अपने एकीकृत नेविगेशन मार्गदर्शन और नियंत्रण प्रणाली को मान्य करने के लिए परीक्षण किया है।
- c) गगनयान मिशन के लिए आरएलवी-टीडी का उपयोग किया जाएगा
- d) कार्यक्रम का लक्ष्य विभिन्न नई तकनीकों को लागू करके लॉन्च लागत को 10 गुना कम करना है।

Q4

Which of the following statements is correct regarding the Geosynchronous Satellite Launch Vehicle (GSLV) and the GSLV Mark III, also known as LVM3 (Launch Vehicle Mark-3)?

1. Both GSLV and LVM3 use only liquid propulsion stages.
2. GSLV Mark III is designed to carry heavier payloads compared to the earlier versions of the GSLV.
3. LVM3 is primarily used for launching very heavy satellites into lower Earth orbit, while GSLV is used for geosynchronous orbits.
4. LVM3 is designed to be capable for human spaceflight missions.

Code:

- a. 1 and 2
- b. 1, 2 and 3
- c. 3 and 4
- d. 2 and 4

जियोसिंक्रोनस सैटेलाइट लॉन्च व्हीकल (जीएसएलवी) और जीएसएलवी मार्क III, जिसे एलवीएम3 (लॉन्च व्हीकल मार्क-3) के नाम से भी जाना जाता है, के संबंध में निम्नलिखित में से कौन सा कथन सही है?

1. जीएसएलवी और एलवीएम3 दोनों ही केवल तरल प्रणोदन चरणों का उपयोग करते हैं।
2. जीएसएलवी मार्क III को जीएसएलवी के पुराने संस्करणों की तुलना में भारी पेलोड ले जाने के लिए डिज़ाइन किया गया है।
3. LVM3 का उपयोग मुख्य रूप से बहुत भारी उपग्रहों को निचली पृथ्वी की कक्षा में लॉन्च करने के लिए किया जाता है, जबकि GSLV का उपयोग जियोसिंक्रोनस कक्षाओं के लिए किया जाता है।
4. LVM3 को मानव अंतरिक्ष उड़ान मिशनो के लिए सक्षम बनाने के लिए भी डिज़ाइन किया गया है।

Code:

- a. 1 and 2
- b. 1, 2 and 3
- c. 3 and 4
- d. 2 and 4

Q5

Which of the following statements is accurate concerning the relationship between the Polar Satellite Launch Vehicle (PSLV) and sounding rockets in the context of the Indian Space Research Organisation (ISRO)?

- A) PSLV and sounding rockets are now being augmented for the upcoming human spaceflight missions.
- B) Sounding rockets were a precursor to the development of PSLV and provided foundational experience in solid propellant technology.
- C) Both PSLV and sounding rockets are predominantly used for launching satellites into low-earth and SSPO orbits.
- D) Sounding rockets are larger and capable of carrying heavier payloads compared to PSLV.

भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन (इसरो) के संदर्भ में ध्रुवीय उपग्रह प्रक्षेपण यान (पीएसएलवी) और साउंडिंग रॉकेट के बीच संबंध के संबंध में निम्नलिखित में से कौन सा कथन सटीक है?

- a) पीएसएलवी और साउंडिंग रॉकेटों को अब आगामी मानव अंतरिक्ष उड़ान मिशनो के लिए संवर्धित किया जा रहा है।
- b) साउंडिंग रॉकेट पीएसएलवी के विकास के अग्रदूत हैं और ठोस प्रणोदक प्रौद्योगिकी में मूलभूत अनुभव प्रदान करते हैं।
- c) पीएसएलवी और साउंडिंग रॉकेट दोनों का उपयोग मुख्य रूप से उपग्रहों को निम्न-पृथ्वी और एसएसपीओ कक्षाओं में लॉन्च करने के लिए किया जाता है।
- d) PSLV की तुलना में साउंडिंग रॉकेट बड़े होते हैं और भारी पेलोड ले जाने में सक्षम होते हैं।