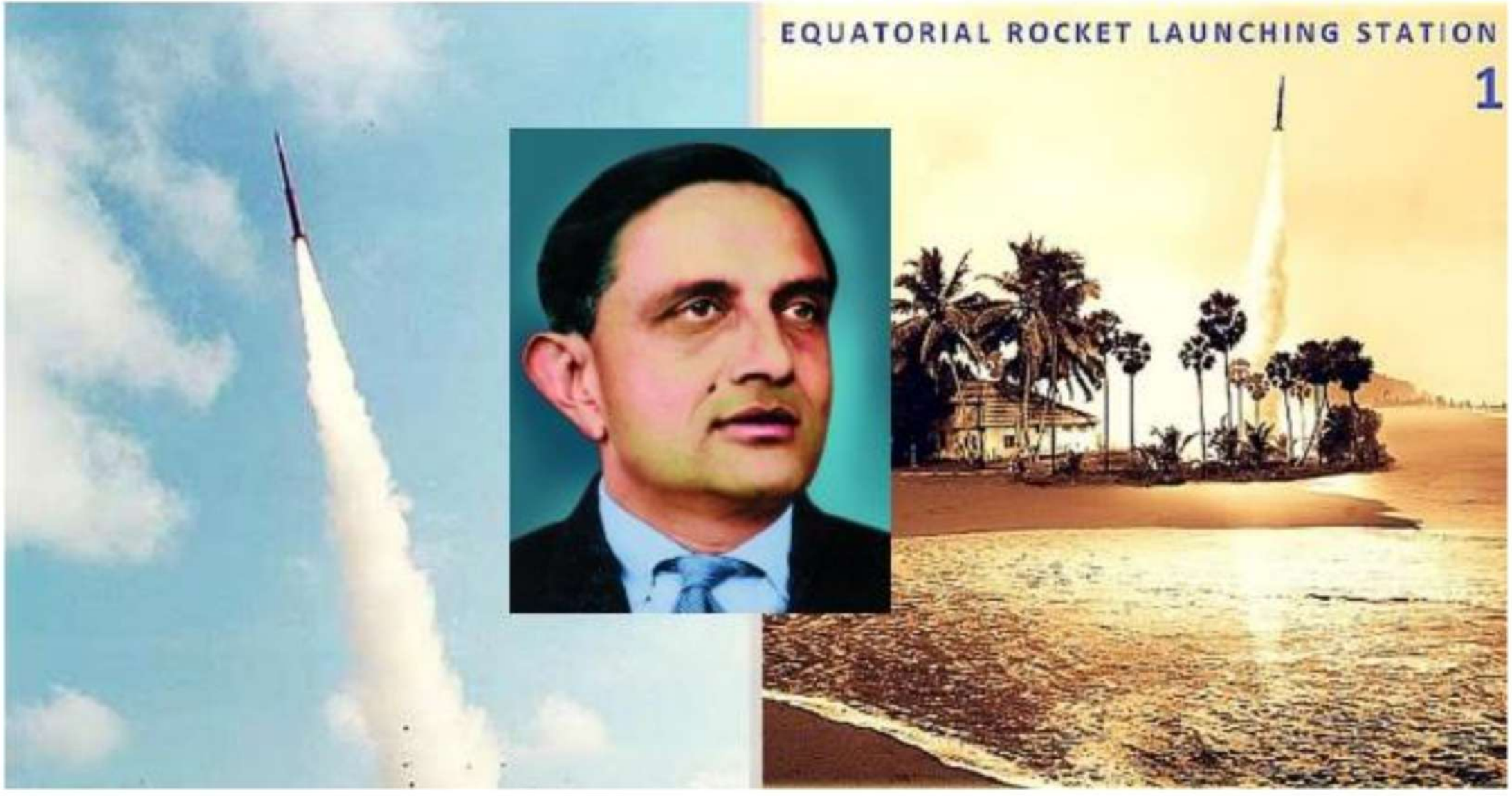
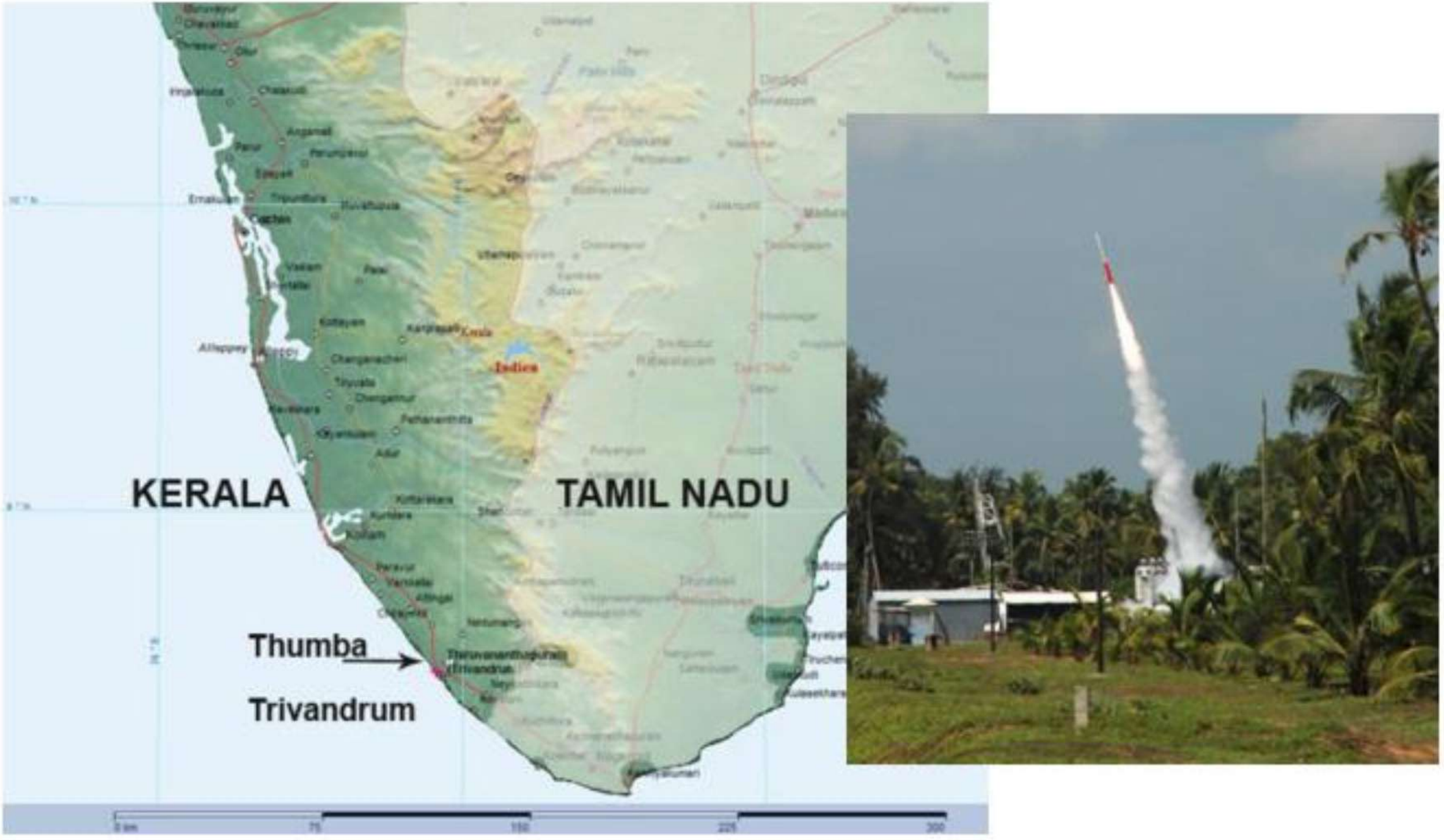
Rocket Technology

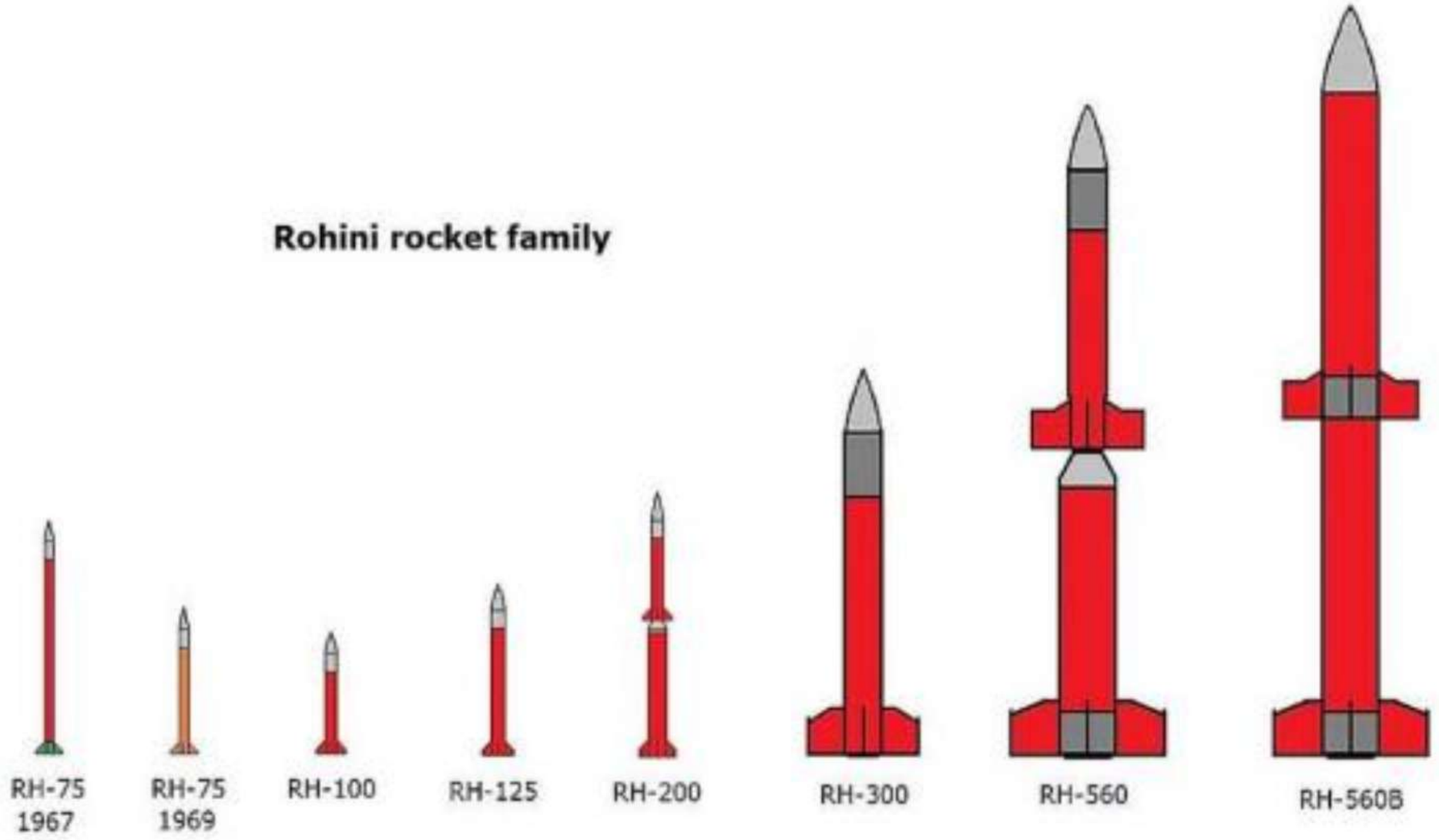
Rocket Technology: General Introduction and Types

Sounding Rocket




KERALA
TAMIL NADU
Thumba
Trivandrum

Rohini rocket family



भारत के प्रमुख प्रमोचन यान | Major Launch Vehicles of India

SLV-3

Height : 22.7m
Lift-off weight : 17 t
Propulsion : All Solid
Payload mass : 40 kg
Orbit : Low Earth Orbit

ASLV

Height : 23.5m
Lift-off weight : 39 t
Propulsion : All Solid
Payload mass : 150 kg
Orbit : Low Earth Orbit

PSLV-XL

Height : 44m
Lift-off weight : 320 t
Propulsion : Solid & Liquid
Payload mass : 1860 kg
Orbit : 475 km Sun Synchronous Polar Orbit (1300 kg in Geosynchronous Transfer Orbit)

GSLV Mk II

Height : 49m
Lift-off weight : 414 t
Propulsion : Solid, Liquid & Cryogenic
Payload mass : 2200 kg
Orbit : Geosynchronous Transfer Orbit

GSLV Mk III

Height : 43.43 m
Lift-off weight : 640 t
Propulsion : Solid, Liquid & Cryogenic
Payload mass : 4000 kg
Orbit : Geosynchronous Transfer Orbit

SLV and ASLV

PSLV

PSLV के प्रकार

Variant	Launches	Successes	Failu
PSLV-G (Standard)	12	10	1
PSLV-CA (Core Alone)	17	17	0
PSLV-XL (Extended)[2]	25	24	1
PSLV-DL[2]	3	3	0
PSLV-QL[2]	2	2	0
Total as of September 2023[97]	59	56	2

59	PSLV-C57/Aditya-L1 Mission	Sep 02, 2023	PSLV-XL	A L R
58	PSLV-C56/DS-SAR Mission	July 30, 2023	PSLV-CA	D
57	PSLV-C55/TeLEOS-2 Mission	Apr 22, 2023	PSLV-CA	T 2
56	PSLV-C54/EOS-06 Mission	Nov 26, 2022	PSLV-XL	E
55	PSLV-C53/DS-EO Mission	Jun 30, 2022		
54	PSLV-C52/EOS-04 Mission	Feb 14, 2022	PSLV-XL	
53	PSLV-C51/Amazonia-1	Feb 28, 2021	PSLV-DL	
52	PSLV-C50/CMS-01	Dec 17, 2020	PSLV-XL	C
51	PSLV-C49/EOS-01	Nov 07,	PSLV-DL	E

जीएसएलवी (GSLV)

- GSLV 3 चरणों पर आधारित प्रक्षेपण यान है ,
- इसका पहला चरण ठोस ईंधन आधारित होता है जबकि दूसरा चरण द्रव ईंधन आधारित होता है
- तीसरे चरण को अपर स्टेज क्रायोजेनिक्स तकनीकी युक्त माना जाता है और इसमें क्रायोजेनिक तकनीक की युक्त इंजन लगा होता है जिसमें क्रायोजेनिक ईंधन भरा जाता है
- जीएसएलवी प्रमोचन यान का विकास अधिक वजनी उपग्रहों (4 टन प्लस) को उच्च कक्षा या भू स्थैतिक कक्षा में स्थापित करने के लिए किया गया है यह अब संचार उपग्रह और मौसम उपग्रह को उसकी कक्षा में आसानी से पहुंचाने साथ ही साथ इसरो के बड़े अंतरिक्ष मिशन की सफलता के लिए महत्वपूर्ण भूमिका निभा पा रहा है

GSLV के प्रकार

❑ क्रायोजेनिक तकनीकी विकास चुनौती और लाभ..

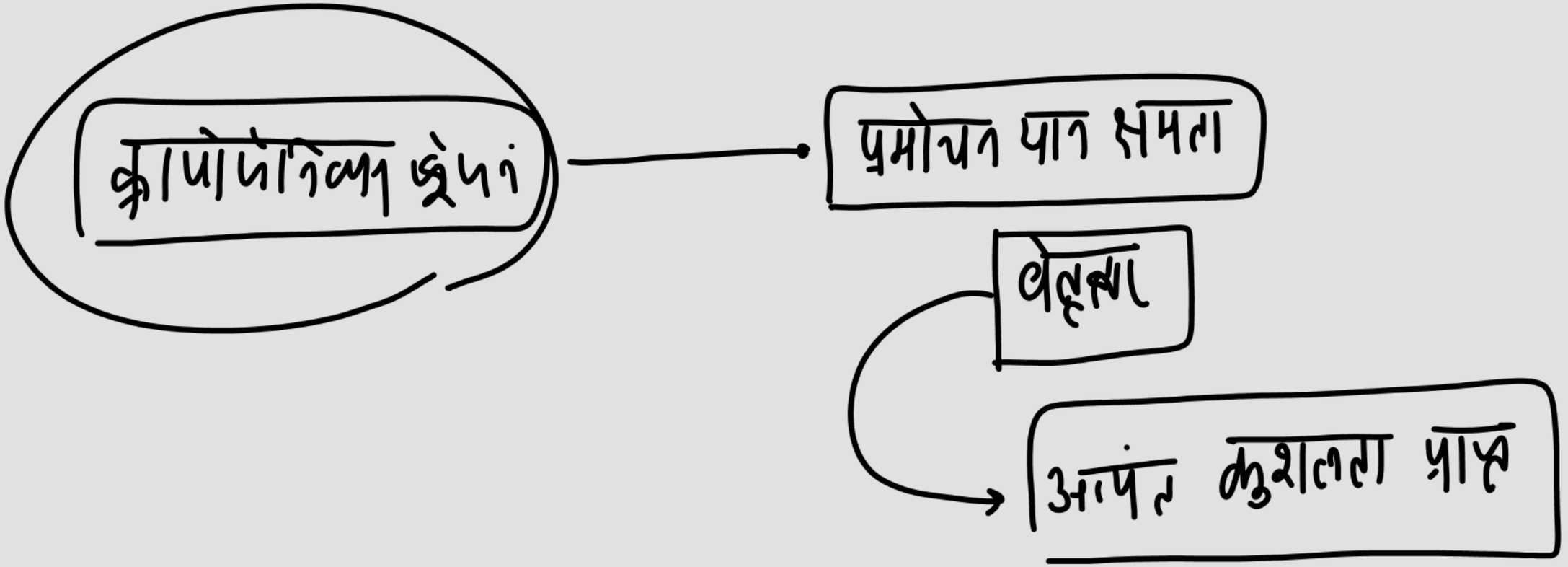
क्रायोजेनिक तकनीकी

यह अत्यंत न्यूनतम तापमान की तकनीकी (Ext. Low Temp.) जोकि (-100°C —— 150°C) पर उससे नीचे कार्य करती है।

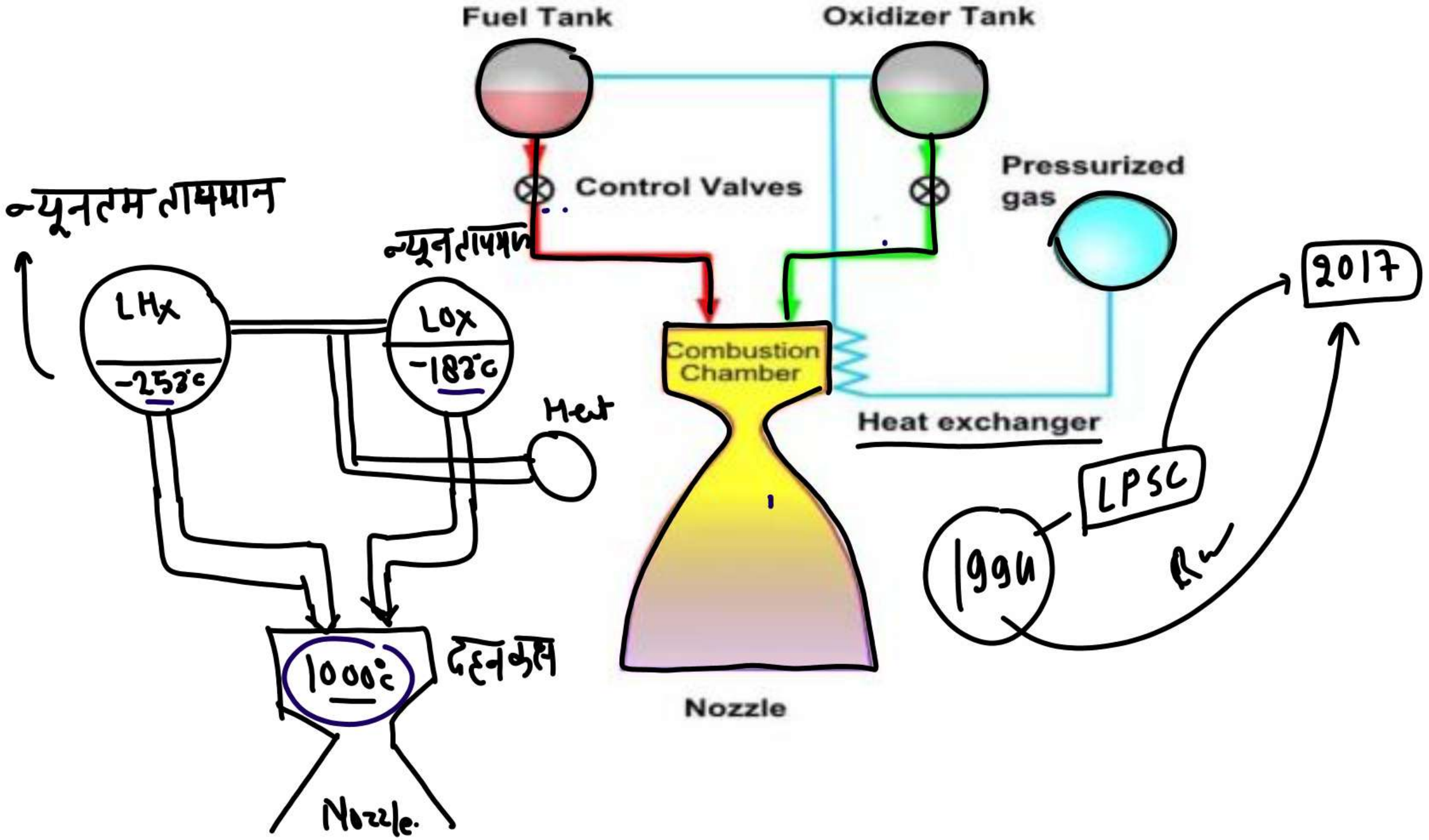
GSLV के संदर्भ में इसी तकनीकी का उपयोग करके क्रायो० इंजन का विकास किया गया जिसमे न्यूनतम तापमान द्रव हाइड्रोजन (-253°C), द्रव आक्सीजन (-183°C)

ईंधन/(Fuel) Oxidiser

आक्सीकारक

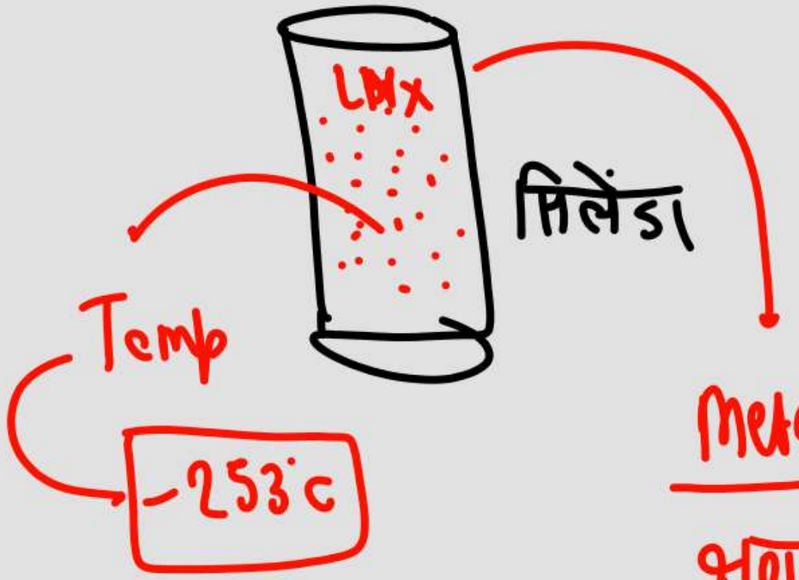

क्रोधोत्पत्तिका क्रम
प्रमोचन पात्र क्षमता
चेतना
आपंत कुशलता प्राप्त

CE20 | CE25


Fuel Tank
Oxidizer Tank
Control Valves
Pressurized gas
न्यूनतम तापमान
न्यूनतापमान
LHx
-253°c
LOx
-183°c
Heat
Combustion Chamber
Heat exchanger
2017
LPSC
1994
1000°c
दहनकक्ष
Nozzle
Nozzle.

क्रायोजेनिक्स इंजन का विकास : चुनौतियाँ

(I) Metal / Alloy (मिश्रधातु) की खोज़ करना — (CE) बना सके।



Metal / Alloy
भंगुर
टूट जायेगा

-183°
-253°C
-273°C → परमताप (abs.)
(-यूनतम तापमान)

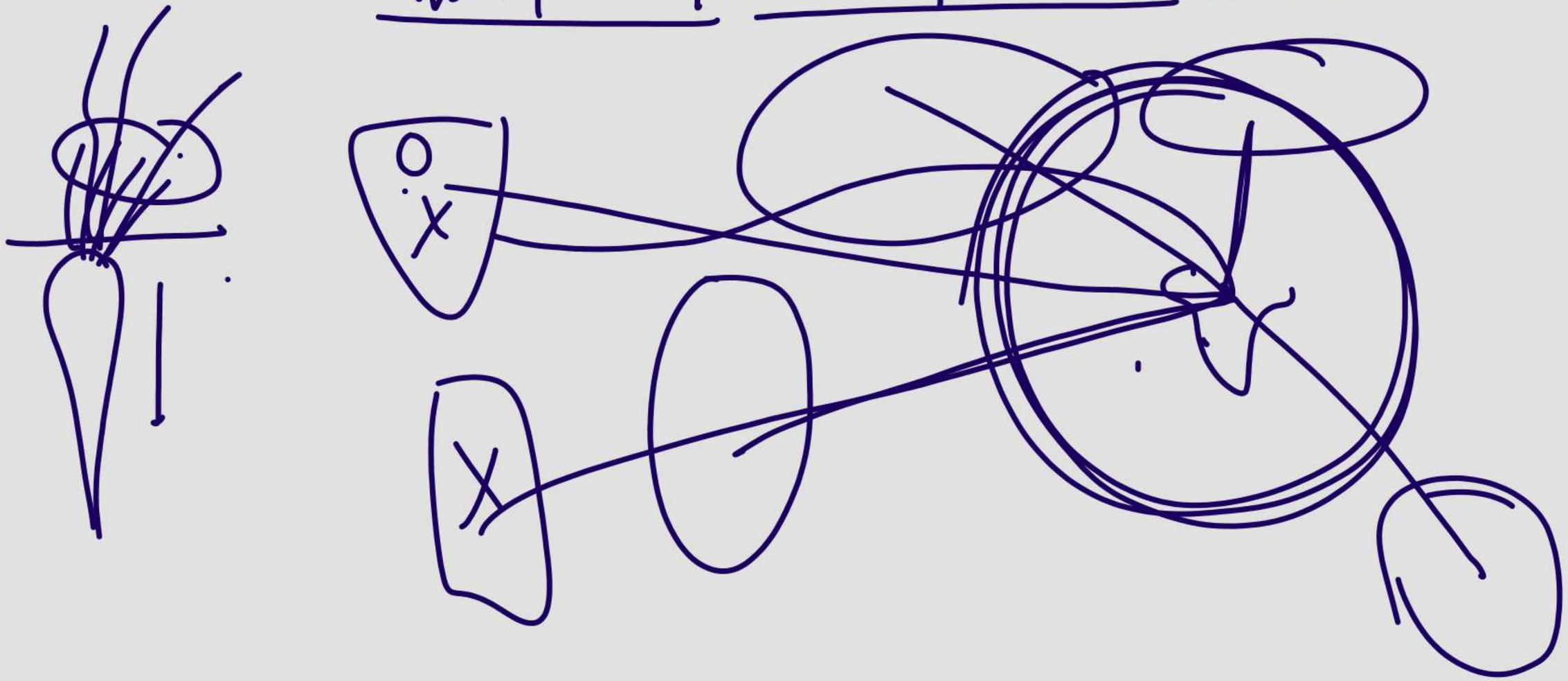
-यूनतम
Cyrah
Physical pool

② न्यूनतम तापमान → H_2O → मंग्रहीत (Snow) → अत्यंत पुनौती भरा.

③ सिलेंडर का न्यूनतम तापमान तथा दबाव कभी भी उच्चतम वहुत विरोधाभास अवाला का जाती इसीलिए इंजन में विस्फोट होने का भय होता हो.

④ क्षमतावान कंट्रोल वाल्व का विकास करना जिससे की संतुलित में आवश्यकतानुसार ईंधन दहन कक्ष तक पहुँचे

GSLV | LVM3 | क्रायोजेनिक्स तकनीकी : महत्व व लाभ



① प्रमोचनयान के क्षेत्र में — आत्मनिर्भरता — जापान (4 देश) वजनी उपग्रहों को HEO तक भेजने की क्षमता का विकास

(बड़े मिशन → चंद्रयान 2/3/4
मंगलयान-2
गगनयान
आदि को सफलता पूर्वक भेज सकते हैं

विदेशी राष्ट्र पर से निर्भरता समाप्त

आर्थिक बचत भी हुई

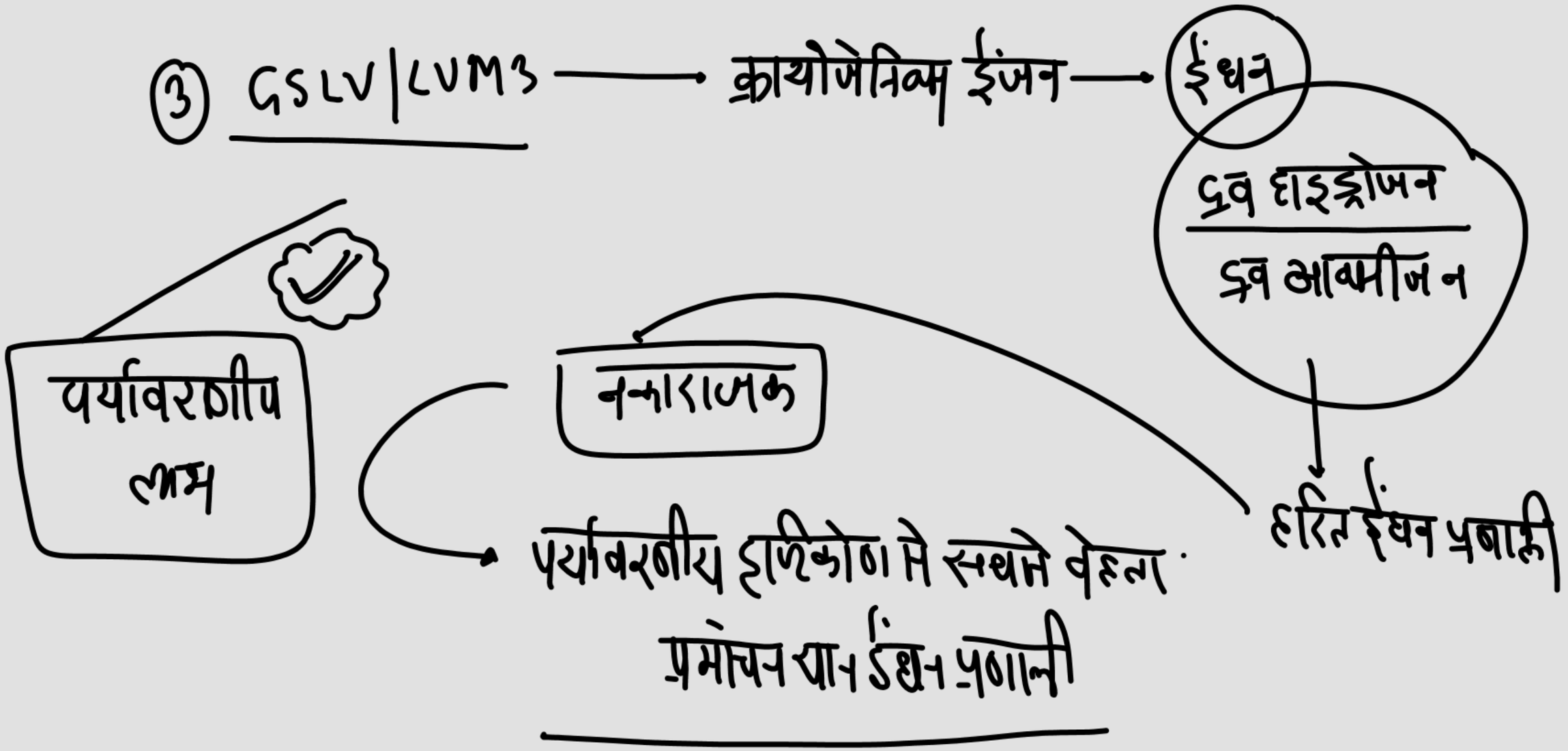
② GSLV के द्वारा LVM3 ⟶ आर्थिक लाभ भी प्राप्त

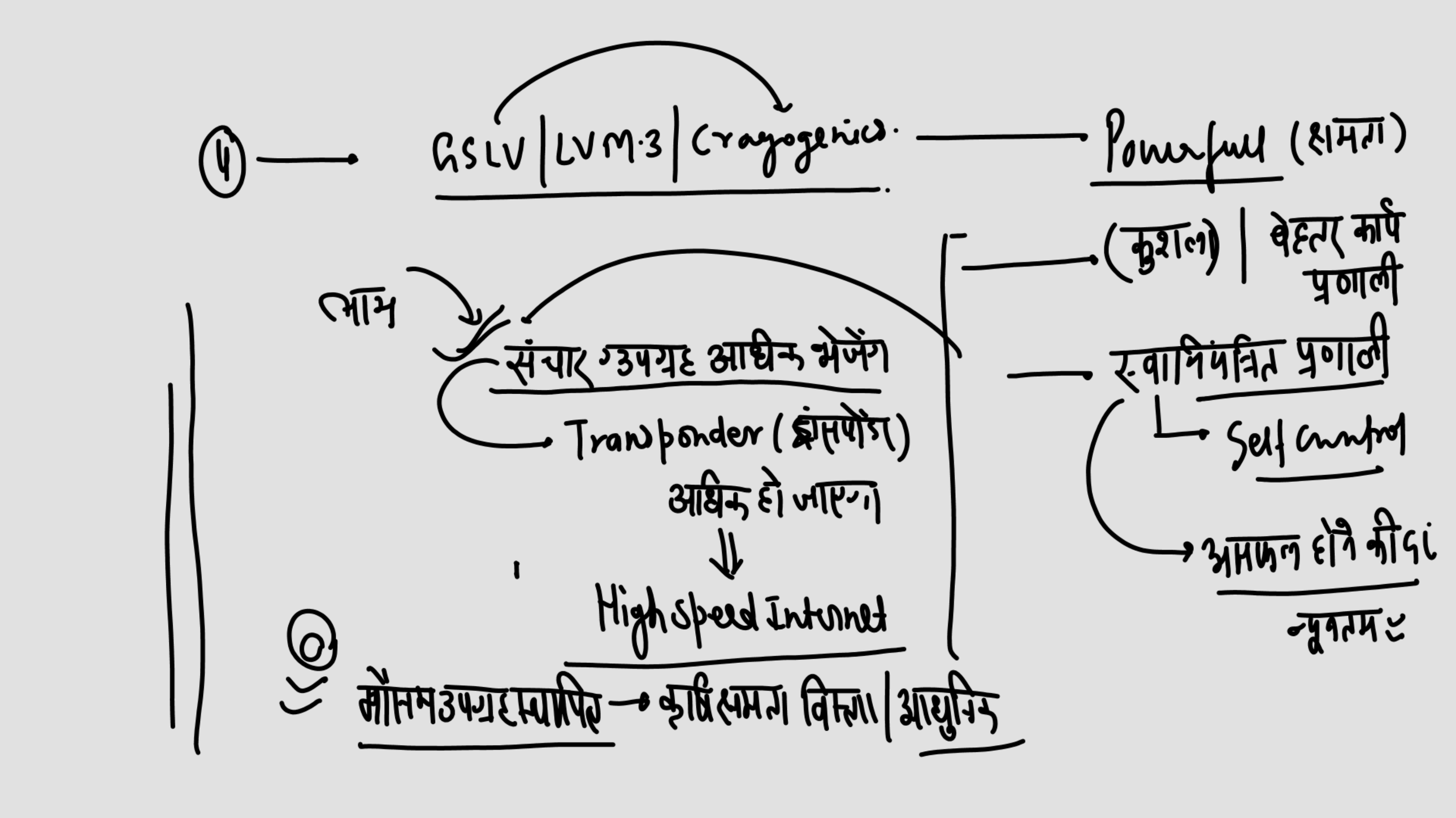
↓

विदेशी उपग्रह | मिशन सफलता पूर्वक लांच कर रहे हैं तथा भविष्य में पुनरावृत्ति ~

⇓

GSLV-Mk-3-M2 / GSLV-Mk-3-M3 ⟶ Oneweb → 36 उपग्रह


③ GSLV/LVM3
क्रायोजेनिक्स इंजन
ईंधन
द्रव हाइड्रोजन
द्रव आक्सीजन
पर्यावरणीय लाभ
नकारात्मक
हरित ईंधन प्रणाली
पर्यावरणीय दृष्टिकोण से स्वच्छ वेहतर प्रणोदन यान ईंधन प्रणाली


(4)
GSLV | LVM-3 | Cryogenics
Powerful (शक्तिशाली)
(कुशल) | बेहतर कार्य प्रणाली
स्वायत्त प्रणाली
Self control
आसानी होने की दिशा में
भारत
संचार उपग्रह आधिक भेजेंगे
Transponder (ट्रांसपोंडर)
अधिक हो जाएंगे
High Speed Internet
(5)
मौसम उपग्रह स्थापित → कृषि संबंधी विज्ञान | आधुनिक

क्रायोजेनिक तकनीकी की चुनौतियां.....

- इस तकनीकी में प्रयुक्त किया जाने वाला ईंधन या ऑक्सीकारक अत्यंत कम तापमान पर होते हैं इतने कम तापमान पर इनका संग्रहण करना काफी चुनौतीपूर्ण होता है
- अत्यंत कम तापमान पर प्राय: पदार्थ के भौतिक गुण बदलते रहते हैं इसलिए इतने कम तापमान पर धातु भंगुर हो जाती हैं ,इस तकनीकी में ऐसी मिश्र धातु का चयन करना था जो इस क्षमता से युक्त हो
- ईंधन को जलाते समय बहुत अधिक तापमान उत्पन्न होता है ऐसी दशा में विरोधी स्थितियां उत्पन्न होती हैं और कम तापमान और अधिक तापमान के मध्य सामंजस्य रखना अधिक कठिन होता है
- इस तकनीकी में ऐसी पंपिंग यूनिट का विकास करना होता है जो कि द्रव ईंधन को तरल अवस्था में ही चेंबर में भेज सकें

क्रायोजेनिक तकनीकी के लाभ

भारत में GSLV का विकास

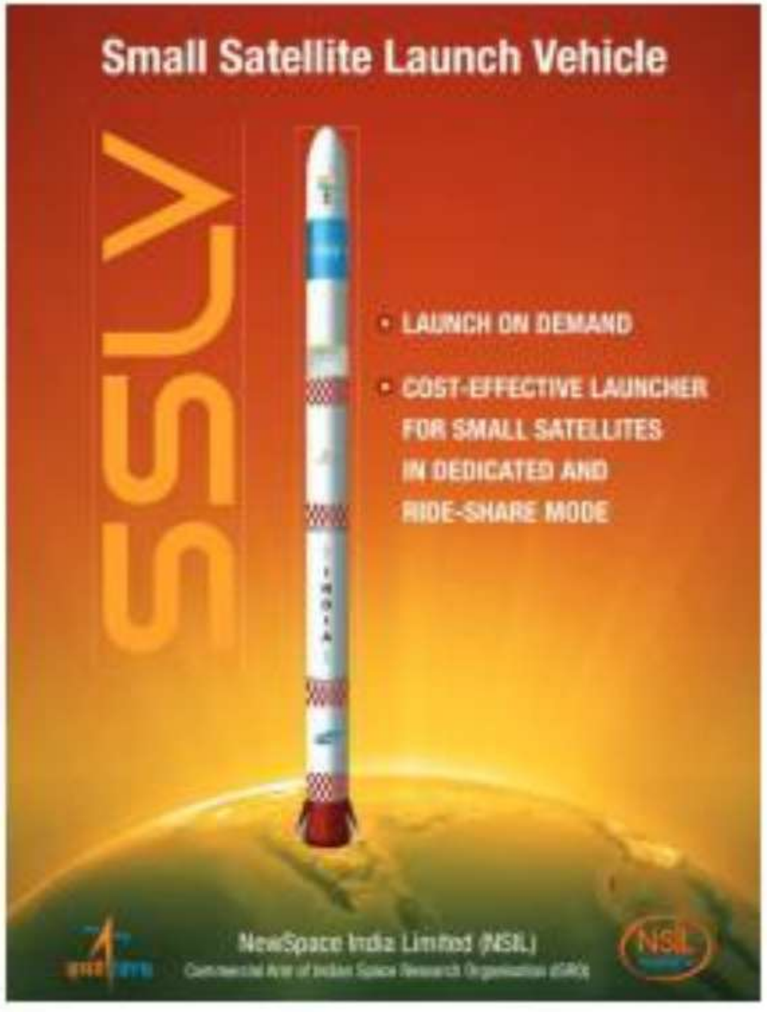
एस.एन.	शीर्षक	प्रक्षेपण की तारीख	लॉन्चर प्रकार	पेलोड	टिप्पणियां
4	GSLV-Mk III - M1 / चंद्रयान -2 मिशन	जुलाई 22, 2019	जीएसएलवी-एमके-III	चंद्रयान2	
3	जीएसएलवी एमके III-डी2 / जीसैट-29 मिशन	नवंबर 14, 2018	जीएसएलवी-एमके-III	जीसैट-29	
2	जीएसएलवी एमके III-डी1/ जीसैट-19 मिशन	जून 05, 2017	जीएसएलवी-एमके-III	जीसैट-19	
1	एलवीएम-3/ केयर मिशन	दिसंबर 18, 2014	जीएसएलवी-एमके-III	क्रू मॉड्यूल वायुमंडलीय पुन: प्रवेश प्रयोग (केयर)	

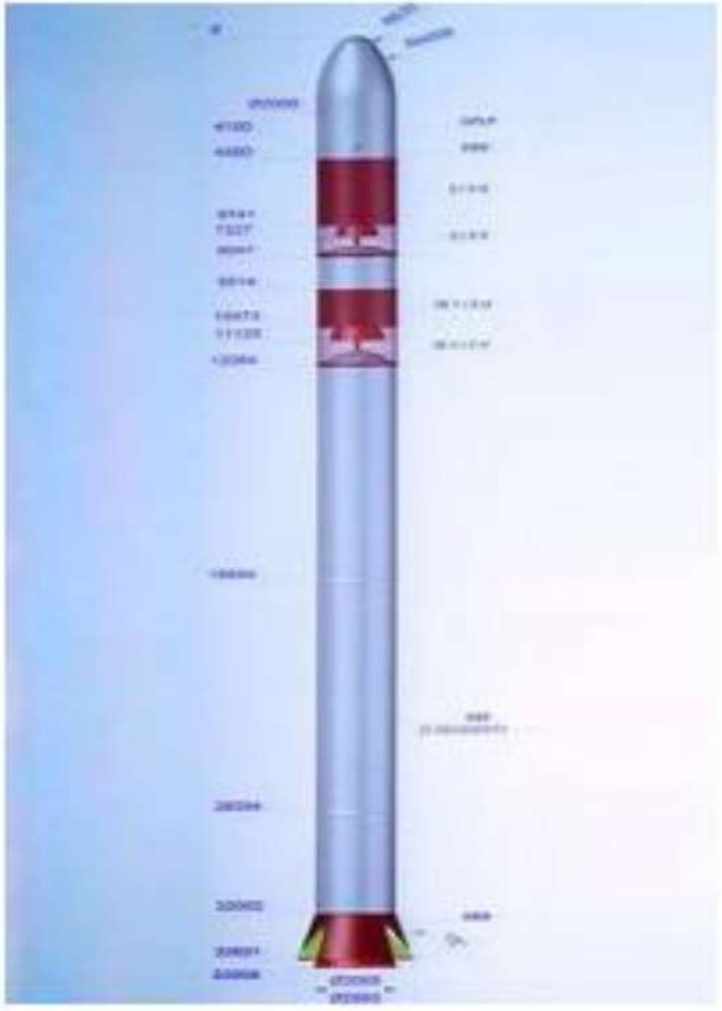
Qus: क्रायोजेनिक तकनीकी / इंजन क्या है? भारत / ISRO के संदर्भ में इसका विकास क्यों आवश्यक था, विस्तृत रूप से स्पष्ट कीजिए तथा इस तकनीकी विकास के दौरान क्या-क्या चुनौतियां आयी उन्हे भी स्पष्ट कीजिए।

आजकल आज इस तकनीकी का उपयोग करने वाले (LVM3) प्रमुख देश कौन से क्या लाभ प्राप्त हो रहा है।

25 शब्दों

SSLV


Small Satellite Launch Vehicle
SSLV
• LAUNCH ON DEMAND
• COST-EFFECTIVE LAUNCHER FOR SMALL SATELLITES IN DEDICATED AND RIDE-SHARE MODE
NewSpace India Limited (NSIL)
NSIL



पुन: प्रयोज्य प्रमोचन यान	Reusable launch vehicle