Rapid Series

AGRAWAL EXAMCART
Paper Pakka Fasega!

विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी

कम समय में सम्पूर्ण तैयारी के लिए !

केन्द्र एवं राज्यों की निम्न परीक्षाओं के लिए उपयोगी

SSC | BANK | RAILWAY | POLICE | NDA | CDS | DEFENCE | TET | TGT | PGT | STATE PCS | STATE ONE - DAY EXAMS | B.ED. ENTRANCE EXAM

ATTENTION!

इस बुक को Ignore मत करना !

काफी छात्रों को इस बुक से फायदा हुआ है
आप भी उनमें से एक हो सकते है!

विशेषताएँ

- ✓ सम्पूर्ण Theory सरल भाषा में !
- ✓ केन्द्र एवं राज्यों की सभी परीक्षाओं के प्रश्नों का Theory में Coverage !
- ✓ अध्यायवार अति महत्वपूर्ण Questions का संग्रह !
- ✓ NCERT Theroy का समावेश!

Code	Price	Pages	ISBN
CB1075	₹ 119	124	978-93-5561-145-1

विषय-सूची

Exam Information, Preparation Strategy and Current Affairs	पृष्ठ संख्या
⊙ **Agarwal Examcart Help Centre**	**v**
⊙ **Student's Corner**	**vii**
विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी	**1-124**
1. भारत में अन्तरिक्ष कार्यक्रम (Space Program in India)	**1–22**
2. प्रतिरक्षा तकनीक (Defence Technology)	**23–37**
3. भारत में परमाणु ऊर्जा कार्यक्रम (Nuclear Power Program in India)	**38–47**
4. भारत में सूचना एवं संचार प्रणाली (Information and Communication System in India)	**48–65**
5. रोबोट एवं नैनो तकनीकी (Robot and Nano Technology)	**66–77**
6. जैव प्रौद्योगिकी (Biotechnology)	**78–96**
7. स्वास्थ्य एवं चिकित्सा क्रान्ति (Health and Medical Revolution)	**97–114**
8. विविध (Miscellaneous)	**115–124**

अध्याय 1 — भारत में अन्तरिक्ष कार्यक्रम (Space Program in India)

1. अंतरिक्ष प्रौद्योगिकी (Space Technology)

अंतरिक्ष विज्ञान उद्योग द्वारा विकसित की गई प्रौद्योगिकी अंतरिक्ष प्रौद्योगिकी के नाम से जानी जाती है।

- इस प्रौद्योगिकी के अन्तर्गत अंतरिक्ष यान, उपग्रह, अंतरिक्ष स्टेशन तथा अंतरिक्ष अनुसंधान में आवश्यक संरचना का विकास किया जाता है।
- विभिन्न प्रकार के दैनिक जीवन से सम्बन्धित कार्य; जैसे—दूरसंवेदी संवेदना, उपग्रह आधारित दूरदर्शन, ग्लोबल पोजीशनिंग सिस्टम, मौसम का प्रसारण, लम्बी दूरी संचार पद्धति आदि को अन्तरिक्ष संरचना के अन्तर्गत सम्मिलित किया जाता है।
- इसके साथ ही अन्तरिक्ष तकनीकी आर्थिक प्रगति का प्रमुख साधन भी है। इसकी सहायता से किसी भी देश की अर्थव्यवस्था को लाभ होता है।

I. भारतीय अन्तरिक्ष कार्यक्रम (Indian Space Program)

भारत में अन्तरिक्ष कार्यक्रमों की शुरुआत 1972 में अन्तरिक्ष विभाग की स्थापना के साथ हुई। भारतीय अन्तरिक्ष कार्यक्रम का मूल उद्देश्य, संचार, मौसम और संसाधनों के सर्वेक्षण के साथ प्रबन्धन के क्षेत्र में अन्तरिक्ष कार्यक्रमों की सेवाएँ प्राप्त करना है तथा इसके लिए प्रक्षेपण यानों, उपग्रहों से सम्बन्धित आवश्यक सामग्रियों का विकास करना।

II. भारत में प्रक्षेपणयानों का विकास (Development of Launch Vehicles in India)

- किसी भी अन्तरिक्ष प्रणाली के लिए उपग्रहों का निर्माण उसका महत्वपूर्ण घटक होता है। इसके बिना अन्तरिक्ष कार्यक्रम में आत्मनिर्भरता की संकल्पना नहीं की जा सकती, वर्तमान में भारत प्रक्षेपणयान प्रौद्योगिकी के विकास और प्रक्रियाओं पर निरन्तर आगे बढ़ रहा है।
- भारत में रॉकेट प्रक्षेपण की शुरुआत द्विखण्डीय परिज्ञापी ''नाइके अपाच'' रॉकेट प्रक्षेपण के साथ हुई, जिसे Agro B-13 नाम से भी जाना जाता था। सन् 1972 से लेकर आज तक भारत 1000 से अधिक परिज्ञापी रॉकेटों का प्रक्षेपण कर चुका है। आज भारत में थुम्बा केरल आन्ध्र प्रदेश का श्रीहरिकोटा और ओडिशा का बालासोर प्रमुख रॉकेट प्रक्षेपण केन्द्र है। भारत के पहले रॉकेट का नाम रोहिणी था जिसका विकास विक्रम साराभाई अन्तरिक्ष अनुसंधान केन्द्र तिरुअनन्तपुरम् द्वारा किया गया, जिसे आर.एच. परियोजना नाम दिया गया, रोहिणी श्रृंखला में आर.एच.–125, मेनका I, मेनका II, आर.एच. 330, आर.एस. 75 मुख्य हैं।
- प्रक्षेपणयान प्रौद्योगिकी की दिशा में पहला प्रयास एस.एल.बी. यान के निर्माण के साथ हुआ। भारत में एस.एल.वी. प्रथम को भारत का पहला प्रक्षेपणयान होने की उपलब्धि प्राप्त है।
- उपग्रह प्रक्षेपणयान-3 (S.LV-3) भारत का प्रथम प्रायोगिक उपग्रह प्रक्षेपणयान था। इसे सफलतापूर्वक 18 जुलाई, 1980 को सफलतापूर्वक शार केन्द्र, श्रीहरिकोटा से प्रक्षेपित कर रोहिणी उपग्रह R.S.-1 को कक्षा में स्थापित किया गया था।

अन्तरिक्ष में भारत का प्रथम यात्री (India's First Travels in Space)

भारत में कैप्टेन राकेश शर्मा पहले व्यक्ति थे, जिन्होंने अन्तरिक्ष में कदम रखा था। 3 अप्रैल, 1984 को रूसी अन्तरिक्षयान ''सोयूज'' के माध्यम से, बैकनूर अन्तरिक्ष केन्द्र से कैप्टेन शर्मा अन्तरिक्ष में पहुँचे थे। इस अन्तरिक्ष अभियान के समय दो रूसी यात्री भी उनके साथ थे। यह सफल अभियान 11 अप्रैल, 1984 को तीनों यात्रियों की सकुशल वापसी के साथ समाप्त हो गया था। इस अभियान के बाद भारत अन्तरिक्ष में पहुँचने वाला 14वाँ देश बन गया। अपने अन्तरिक्ष अभियान के दौरान कैप्टेन राकेश शर्मा ने सुदूर संवेदन जैव औषधि और पदार्थ विज्ञान के क्षेत्र में कई प्रयोग किये थे तथा वहाँ फोटोग्राफी करने में भी सफल रहे।

III. भारत के प्रमुख प्रक्षेपास्त्र यान (Main Launch Vehicle in India)

भारत में अब तक निम्नलिखित चार पीढ़ियों के प्रक्षेपण यान औद्योगिकी का विकास किया गया है—

- **प्रथम पीढ़ी (First Generation)**—उपग्रह प्रक्षेपण यान (Satellite Launching Vehicle/SLV)
- **द्वितीय पीढ़ी (Second Generation)**—संवर्धित उपग्रह प्रक्षेपण यान (Augmented Satellite Launching Vehicle/A.S.L.V.)
- **तृतीय पीढ़ी (Third Generation)—ध्रुवीय उपग्रह प्रक्षेपण यान** (Polar Satellite Launching Vehicle P.S.L.V.)
- **चतुर्थ पीढ़ी (Fourth Generation)**—**भू–स्थैतिक प्रक्षेपण यान** (Geosynchronous Satellite Launching Vehicle /G.S.L.V.)—

(i) उपग्रह प्रक्षेपण यान (Satellite Launching Vehicle SLV)

—यह भारत का पहला प्रायोगिक उपग्रह प्रक्षेपण यान था जो कि चार चरणों वाला पूर्णतः ठोस प्रणोदक से संचालित होने वाला यान था।

ये 40 किलो तक के पेडोल को निम्न पृथ्वी कक्षा में 400 किमी की ऊँचाई तक ले जाने में सक्षम था।

अब यह प्रक्षेपण यान विमुक्त हो चुका है।

एसएलवी के प्रक्षेपण (SLV Launches)

Launcher	Launch Date	Payload
एसएलवी-3	17 अप्रैल, 1983	Rohini Satellite RS-D2
एसएलवी-3 डीएल	31 मई, 1981	Rohini Satellite RS-D1
एसएलवी-3 ई2	18 जुलाई, 1980	Rohini Satellite RS-I
एसएलवी-3ई1	10 अगस्त, 1979	Rohini Technology Pay-load (RTP)

(ii) संवर्धित उपग्रह प्रमोचक रॉकेट (Augmented Satellite Launch Vehicle)—20 मई, 1992 को ए.एस.एल.वी. के तृतीय स्तर का प्रमोचक रॉकेट का सफल अभियान भारत में इस क्षेत्र के लिए मील का पत्थर साबित हुआ, ए.एस.एल.बी. डी–3 ने 106 किलो भार की स्रोश–सी उपग्रह का 433 किलोमीटर की अपभू तथा 267 किलोमीटर की उपभू कक्षा में स्थापित किया। इससे पूर्व ए.एस.एल.बी. डी–3 के पूर्व परीक्षणों को असफलताओं से सीख लेकर कई व्यापक संशोधन उसमें किये थे, जिसमें डिजाइन और गति बढ़ाने से सम्बन्धित संशोधन भी शामिल थे।

A.S.L.V. पाँच चरणों वाला प्रक्षेपण यान था जो ठोस ईंधन से चलता था। 4 मई, 1994 को प्रक्षेपित A.S.L.V. D-4 ने SROSS-C2 को कक्षा में सफलतापूर्वक स्थापित किया।

ए.एस.एल.वी. डी–3 स्ट्रेप ऑन तथा कोर चरणों के लिए नियन्त्रण शक्ति यन्त्रों का संवर्धन एवं वास्तविक समय प्रणाली का विकास किया गया, जिससे वह अपने समय तथा नियत स्थान पर पहुँच सके। इस प्रमोचक रॉकेट में स्वदेशी हाइड्रॉक्साइल टर्मिनेटेड पाली बूटाडाइन आधारित प्रणोदकों का प्रयोग किया गया था। ए.एस.एल. वी. D-3 प्रमोचक रॉकेट ने आगे की पीढ़ियों के रॉकेटों के लिए मार्ग प्रशस्त कर दिया।

(iii) उपग्रह प्रमोचक रॉकेट (PSLV) (Polar Satelite Launch Vehicle)

- भारत का सबसे अधिक विश्वसनीय प्रक्षेपण यान है। यह एक चार चरणों वाला बहुप्रणोदक संचालित प्रक्षेपण यान है।
- जिसको प्रथम व तृतीय चरण में ठोस प्रणोद का प्रयोग किया जाता है तथा द्वितीय व चौथे चरण में द्रव प्रणोद का प्रयोग किया जाता है।
- इसमें प्रयुक्त प्रणोदक ईंधन एवं ऑक्सीजन का मिश्रण है। प्रणोदन प्रौद्योगिकी में ऑक्सीकारक के रूप में नाइट्रोजन टेट्रा ऑक्साइड का भी प्रयोग किया जाता है।
- P.S.L.V. 1750 किलो भार तक के उपग्रह को 600 किमी की ऊँचाई तक सूर्य की तुल्यकालिक ध्रुवीय कक्षा में प्रक्षेपित करने में सक्षम है।
- P.S.L.V. की विश्वसनीयता उत्कृष्ट है और इसरो वैश्विक अन्तरिक्ष एजेंसी में इस प्रक्षेपण यान के मामले में विशेषज्ञ का दर्जा हासिल कर चुका है।
- P.S.L.V. तीन अलग-अलग स्वरूपों—P.S.L.V.G, P.S.L.V. CA, तथा P.S.L.V. XL में उपलब्ध है।

EOS-04

EOS-04 एक रडार इमेजिंग सैटेलाइट (RISAT) है, जिसे सभी मौसमों में उच्च गुणवत्ता वाले चित्र प्रदान करने के लिए डिजाइन किया गया है। यह वानिकी और वृक्षारोपण, कृषि, बाढ़ मानचित्रण और मिट्टी की नमी और जल विज्ञान जैसे अनुप्रयोगों के लिए चित्र प्रदान करेगा। यह कार्टोसैट, रिसोर्ससैट और रिसैट–2B श्रृंखला द्वारा किए गए अवलोकनों को पूरा करते हुए सी–बैंड में अवलोकन डेटा एकत्र करेगा।

(A) PSLV-C52

ध्रुवीय उपग्रह प्रक्षेपण यान (PSLV-C52) भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन (इसरो) द्वारा 14 फरवरी, 2022 को सतीश धवन अंतरिक्ष केंद्र, श्रीहरिकोटा के पहले लाँच पैड से लाँच किया गया। यह एक पृथ्वी अवलोकन उपग्रह (EOS-04) को ले जाने में सक्षम है।

PSLV-C52 का वजन 1710 किलोग्राम है। यह EOS-04 के चारों ओर 529 किमी की सूर्य तुल्यकालिक ध्रुवीय कक्षा में परिक्रमा करेगा। यह मिशन दो छोटे उपग्रहों को सह–यात्रियों के रूप में ले गया, जिनका विवरण निम्नलिखित है–

1. छात्र उपग्रह (INSPIREsat-1)—यह उपग्रह भारतीय अंतरिक्ष विज्ञान और प्रौद्योगिकी संस्थान (IIST) द्वारा कोलोराडो विश्वविद्यालय, बोल्डर में वायुमंडलीय और अंतरिक्ष भौतिकी की प्रयोगशाला के सहयोग से विकसित किया गया है।
2. **प्रौद्योगिकी प्रदर्शक उपग्रह (INS-2TD)**—इस उपग्रह को इसरो द्वारा विकसित किया गया है। यह भारत-भूटान संयुक्त उपग्रह (INS-2B) का अग्रदूत है।

यह सैटेलाइट सिर्फ छः महीने तक ऑपरेशन में रहेगा। इस उपग्रह में थर्मल इमेजिंग कैमरा शामिल है। यह कैमरा पानी की सतह के तापमान, भूमि, तापीय जड़ता और वनस्पति के परिसीमन के आ. कलन में मदद करेगा।

इस उपग्रह का उद्देश्य आयनोस्फीयर गतिकी के साथ-साथ सूर्य की कोरोनल हीटिंग प्रक्रिया की समझ में सुधार करना है। इसका परिचालन जीवनकाल एक वर्ष के लिए निर्धारित किया गया है।

क्र.सं.	प्रक्षेपणयान	प्रक्षेपण तिथि	उपलब्धियाँ
1.	पीएसएलवी–डी1	20 सितम्बर, 1993	आईआरएस–1 ई; प्रक्षेपण असफल
2.	पीएसएलवी–डी2	15 अक्टूबर, 1994	आईआरएस–2; सफलतापूर्वक कक्षा में स्थापित किया गया।
3.	पीसएसएलवी–डी3	21 मार्च, 1996	आईआरएस–पी 3 को कक्षा में स्थापित किया गया।
4.	पीएसएलवी–सी1	29 सितम्बर, 1997	आईआरएस–1 डी; कक्षा में स्थापित किया गया।
5.	पीएसएलवी–सी2	26 मई, 1999	आईआरएस–1 पी4 (ओशियन सैट–1) के साथ जर्मनी का डीएलआर टबसैट व दक्षिण कोरिया का किटसैट–3 का प्रमोचन
6.	पीएसएलवी–सी3	22 अक्टूबर, 2001	प्रौद्योगिकी परीक्षण उपग्रह (TES) के साथ बेल्जियम के प्रोबा व जर्मनी के बर्ड को कक्षा में स्थापित किया गया।
7.	पीएसएलवी–सी1	12 सितंबर, 2002	मौसम संबंधी उपग्रह मैटसैट का भू-स्थैतिक कक्षा में प्रक्षेपण; मेटसैट का नामकरण बाद में कल्पना–1 किया गया।

क्र.सं.	प्रक्षेपणयान	प्रक्षेपण तिथि	उपलब्धियाँ
8.	पीएसएलवी–सी5	17 अक्टूबर, 2003	आई.आर.एस.–पी6 (रिसोर्ससैट–1) का सफलतापूर्वक प्रक्षेपण
9.	पीएसएलवी–सी6	5 मई, 2005	कार्टोसैट–1 के साथ छोटा उपग्रह हैमसैट का सफलतापूर्वक प्रक्षेपण
10.	पीएसएलवी–सी7	10 जनवरी, 2007	भारत के कार्टोसैट–2 तथा एसआरई–1 (Space Capsule Recovery Experiment) के साथ इंडोनेशिया के लापान टबसैट एवं अर्जेंटीना के पेहुनसैट उपग्रह का सफलतापूर्वक प्रक्षेपण किया गया।
11.	पीएसएलवी–सी8	23 अप्रैल, 2007	'इटली के' 'एजाइल उपग्रह का सफल प्रक्षेपण
12.	पीएसएलवी–सी10	21 जनवरी, 2008	इजराइल के 'टेकसार' उपग्रह का सफल प्रक्षेपण
13.	पीएसएलवी–सी9	28 अप्रैल, 2008	कार्टोसैट–2ए के साथ इंडियन मिनी सैटेलाइट (IMS-1) व 8 अन्य विदेशी नैनो सैटेलाइट
14.	पीएसएलवी–सी11	22 अक्टूबर, 2008	चंद्रयान–1 का प्रक्षेपण
15.	पीएसएलवी–सी12	20 अप्रैल, 2009	रिसैट–2 के साथ अनुसैट
16.	पीएसएलवी–सी14	23 सितंबर, 2009	ओशनसैट–2 के साथ 6 विदेशी नैनो सैटेलाइट
17.	पीएसएलवी–सी15	12 जुलाई, 2010	कार्टोसैट–2बी के साथ 4 छोटे उपग्रह
18.	पीएसएलवी–सी16	20 अप्रैल, 2011	रिसोर्ससैट–2 के साथ दो छोटे उपग्रह एक्ससैट व यूथसैट
19.	पीएसएलवी–सी17	15 जुलाई, 2011	संचार उपग्रह जीसैट–12 का उप-भू-तुल्यकालिक स्थानांतरण कक्षा में प्रक्षेपण
20.	पीएसएलवी–सी18	12 अक्टूबर, 2011	भारत–फ्रांस के संयुक्त 'मेघा ट्रॉपिक्स' के साथ तीन छोटे उपग्रह वीसेलसैट (लक्जमबर्ग), जुगनू (आई.आई.टी. कानपुर) व SRM Sat (एसआरएम यूनिवर्सिटी)
21.	पीएसएलवी–सी19	26 अप्रैल, 2012	स्वदेशी रडार इमेजिंग सैटेलाइट (रीसैट–1)
22.	पीएसएलवी–सी21	9 सितंबर, 2012	फ्रांस का स्पॉट–6 व जापान का माइक्रो सैटेलाइट प्रोइटेरेस (इसरो का 100वाँ मिशन)
23.	पीएसएलवी–सी20	25 फरवरी, 2013	भारत–फ्रांस का संयुक्त 'सरल' व 6 अन्य लघु एवं सूक्ष्म विदेशी उपग्रह
24.	पीएसएलवी–सी22	1 जुलाई, 2013	नैवीगेशनल सैटेलाइट 'आईआरएनएसएस–1ए' का प्रक्षेपण
25.	पीएसएलवी–सी25	5 नवंबर, 2013	मंगल की कक्षा हेतु मंगलयान (Mars Orbiter Mission) का सफलतापूर्वक प्रक्षेपण
26.	पीएसएलवी–सी24	4 अप्रैल, 2014	नैवीगेशनल सैटेलाइट 'आईआरएनएसएस–1डी' का प्रक्षेपण
27.	पीएसएलवी–सी23	30 जून, 2014	फ्रांस का स्पॉट–7 तथा जर्मनी, सिंगापुर का एक–एक उपग्रह तथा कनाडा के दो उपग्रहों का प्रक्षेपण
28.	पीएसएलवी–सी26	16 अक्टूबर, 2014	नैवीगेशनल सैटेलाइट 'आईआरएनएसएस–1सी' का प्रक्षेपण
29.	पीएसएलवी–सी27	28 मार्च, 2015	नैवीगेशनल सैटेलाइट 'आईआरएनएसएस–1डी' का प्रक्षेपण
30.	पीएसएलवी–सी28	10 जुलाई, 2015	ब्रिटेन के 5 उपग्रहों का प्रक्षेपण
31.	पीएसएलवी–सी30	28 सितंबर, 2015	एस्ट्रोसैट मिशन के साथ इंडोनेशिया के 1, कनाडा के 1 तथा अमेरिका के 4 अर्थात् कुल 6 अंतर्राष्ट्रीय उपग्रहों का प्रक्षेपण
32.	पीएसएलवी–सी29	16 दिसंबर, 2015	टेलीयोस–1 सहित सिंगापुर के 6 उपग्रहों का प्रक्षेपण
33.	पीएसएलवी–सी31	20 जनवरी, 2016	नैवीगेशन सैटेलाइट 'आईआरएनएसएस–1ई' का प्रक्षेपण
34.	पीएसएलवी–सी32	22 जून, 2016	नैवीगेशनल सैटेलाइट 'आईआरएनएसएस–1 एफ' का प्रक्षेपण
35.	पीएसएलवी–सी33	28 अप्रैल, 2016	नैवीगेशनल सैटेलाइट 'आईआरएनएसएस–1 जी' का प्रक्षेपण
36.	पीएसएलवी–सी34	22 जून, 2016	कार्टोसैट–2 (भू-प्रक्षेपण हेतु) सहित यूएसए, कनाडा, जर्मनी तथा इंडोनेशिया एवं भारत के कुल 20 उपग्रहों का प्रक्षेपण
37.	पीएसएलवी–सी35	26 सितंबर, 2016	स्कैसैट–1 (मौसम संबंधी अध्ययन के लिए), अल्जीरिया (3), कनाडा (1), अमेरिका (1) तथा भारत (2)
38.	पीएसएलवी–सी36	7 दिसंबर, 2016	रिसोर्ससैट–2ए का प्रक्षेपण
39.	पीएसएलवी–सी37	15 फरवरी, 2017	कार्टोसैट–2 का सीरीज उपग्रह समेत 104 उपग्रहों का प्रक्षेपण
40.	पीएसएलवी–सी38	23 जून, 2017	कार्टोसैट–2 सीरीज उपग्रह के साथ 30 अन्य उपग्रहों का प्रक्षेपण

41.	पीएसएलवी–सी39	31 अगस्त, 2017	आईआरएनएसएस–1 एच का प्रक्षेपण असफल
42.	पीएसएलवी–सी40	12 जनवरी, 2018	कार्टोसैट–2 सीरीज उपग्रह के साथ 30 अन्य उपग्रहों का प्रक्षेपण
43.	पीएसएलवी–सी41	12 अप्रैल, 2018	नैवीगेशनल सैटेलाइट 'आईआरएनएसएस–1 आई' का प्रक्षेपण
44.	पीएसएलवी–सी42	16 सितंबर, 2018	ब्रिटेन के 2 उपग्रहों का सफल परीक्षण
45.	पीएसएलवी–सी43	29 नवंबर, 2018	भारत के Hysis सहित अन्य 8 देशों के 30 दूसरे सैटेलाइट (अमेरिका के सर्वाधिक 23 सैटेलाइट) का प्रक्षेपण
46.	पीएसएलवी–सी44	24 जनवरी, 2019	इमेजिंग सैटेलाइट माइक्रोसैट आर तथा स्टुडेंट सैटेलाइट 'कमाल सैट' का प्रक्षेपण
47.	पीएसएलवी–सी45	1 अप्रैल, 2019	इलेक्ट्रॉनिक इंटेलिजेंस सैटेलाइट 'एमिसैट' का प्रक्षेपण
48.	पीएसएलवी–सी46	22 मई, 2019	रडार इमेजिंग अर्थ ऑब्जर्वेशन सैटेलाइट 'रिसैट–2बी' का प्रक्षेपण
49.	पीएसएलवी–सी47	27 नवंबर, 2019	इसके द्वारा कार्टोसैट–3 तथा 13 कमर्शियल नैनो सैटेलाइट का सफलतापूर्वक प्रक्षेपण किया गया।
50.	पीएसएलवी–सी48	11 दिसंबर, 2019	इसके द्वारा RISAT-2BRT तथा 9 कमर्शियल उपग्रहों का सफलतापूर्वक प्रक्षेपण किया गया।
51.	पीएसएलवी–सी49	7 नवंबर, 2020	इसके द्वारा ईओएन–01 और 9 अन्य विदेशी उपग्रहों का सफलतापूर्वक प्रक्षेपण किया गया।
52.	पीएसएलवी–सी50	17 दिसंबर, 2020	इसके द्वारा सीएमएस–01 को प्रमोचित किया गया है। यह भारत का 42वाँ संचार उपग्रह है।
53.	पीएसएलवी–सी51	28 फरवरी, 2021	पीएसएलवी–सी51 द्वारा ब्राजील के सैटेलाइट अमजानिया–1 सहित 18 अन्य उपग्रहों का सफलतापूर्वक प्रक्षेपण किया गया।
54.	पीएसएलवी–सी52	10 फरवरी, 2022	यह EOS-04 के चारों और 529 किमी. की सूर्य तुल्यकालिक ध्रुवीय कक्षा में परिक्रमा करेगा।

(iv) तुल्यकालिक उपग्रह प्रक्षेपण यान (Geosynchronous Satellite Launch Vehicle-G.S.L.V.)—G.S.L.V. तीन चरणों वाला ऐसा प्रक्षेपण यान है जिसका लक्ष्य भारी संचार उपग्रह को G.T.O. (Geosynchronous Transfer Orbit) में स्थापित करना है। इसके प्रथम व द्वितीय चरण में क्रमशः ठोस व द्रव ईंधन का प्रयोग किया जाता है तथा इसका तीसरा चरण क्रायोजिक चरण कहलाता है, जिसमें क्रायोजेनिक इंजन का प्रयोग किया जाता है।

- G.S.L.V. रॉकेट अधिक भार वर्ग के 2-3 उपग्रह को एक साथ अन्तरिक्ष में ले जाकर निश्चित ऊँचाई पर G.T.O. में स्थापित करने में सक्षम है। यही इसकी प्रमुख विशेषता है।
- पूर्व में भारत में रूस द्वारा विकसित क्रायोजैनिक इंजन का प्रयोग किया जाता था, लेकिन अब भारत द्वारा इस तकनीक का सफलतापूर्वक विकास कर लिया गया है।
- स्वदेश निर्मित क्रायोजेनिक इंजन का प्रथम सफल प्रयोग 15 जनवरी, 2019 को किया गया। यह G.S.L.V. मार्क-II श्रेणी का प्रक्षेपण यान था जिसमें स्वदेश निर्मित क्रायोजेनिक इंजन CE-7.5 का प्रयोग किया गया था।
- इसके अतिरिक्त अभी हाल ही में I.S.R.O. द्वारा S.S.L.V. (Small Satellite Launch Vehicle) विकसित किया गया जिसका विवरण निम्नलिखित है–

  S.S.L.V. (Small Satellite Launch Vehicle)—स्मॉल सैटेलाइट लॉन्च व्हीकल भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन द्वारा विकसित किया गया। एक छोटा लिफ्ट लॉन्च वाहन है, जिसकी पेलोड क्षमता 600 किलोग्राम, पृथ्वी की कक्षा में 300 किलोग्राम सूर्य तुल्यकालिक कक्षा में छोटे उपग्रहों को लॉन्च करने के लिए है।

  इस लॉन्च व्हीकल की लागत ₹ 30 करोड़ (US$4.0 मिलियन) है। इसकी पहली उड़ान अगस्त 2022 में सम्पन्न हुई। जिसमें 4 चरणों का प्रयोग किया गया। इस लॉन्च व्हीकल का कुल द्रव्यमान 120 (120 लम्बा टन : 130 छोटे टन) तथा ऊँचाई 34 मीटर (112 फीट) है।

जीएसएलवी मार्क–II प्रक्षेपण
(GSLV MK-II Launches)

क्र.सं.	प्रक्षेपण यान	प्रक्षेपण तिथि	कक्षा	पेलोड	परिणाम
1.	जीएसएलवी–डी1	18 अप्रैल, 2001	GTO	GSAT-1	सफल
2.	जीएसएलवी–डी-2	8 मई, 2003	GTO	GSAT-2	सफल
3.	जीएसएलवी–एफ01	20 सितंबर, 2004	GTO	EDUSAT	सफल
4.	जीएसएलवी–एफ-02	10 जुलाई, 2006	GTO	INSAT-4C	असफल
5.	जीएसएलवी–एफ-04	02 सितंबर, 2007	GTO	INSAT-4CR	सफल
6.	जीएसएलवी–डी-3	15 अप्रैल, 2010	GTO	GSAT-4	असफल
7.	जीएसएलवी–एफ-06	25 दिसंबर, 2010	GTO	GSAT-5P	असफल

क्र.सं.	प्रक्षेपण यान	प्रक्षेपण तिथि	कक्षा	पेलोड	परिणाम
8.	जीएसएलवी–डी-5	05 जनवरी, 2014	GTO	GSAT-14	सफल
9.	जीएसएलवी–डी-6	27 अगस्त, 2015	GTO	GSAT-6	सफल
10.	जीएसएलवी–एफ-05	08 सितंबर, 2016	GTO	INSAT-3DR	सफल
11.	जीएसएलवी–एफ-09	05 मई, 2017	GSO	GSAT-9	सफल
12.	जीएसएलवी–एफ-08	29 मार्च, 2018	GSO	GSAT-6A	सफल
13.	जीएसएलवी–एफ-11	19 दिसंबर, 2018	GTO	GSAT-7A	सफल
14.	जीएसएलवी–एफ-10	21 अगस्त, 2021	GSO	GSAT-1	असफल

स्रोत : www.isro.gov.in

जीएसएलवी मार्क–III प्रक्षेपण
(G.S.L.V. Mark III Launches)

क्र.	प्रक्षेपण यान	प्रक्षेपण तिथि	पेलोड
1.	एलवीएम–3	18 दिसम्बर, 2014	CARE
2.	जीएसएलवी–मार्क –III-D1	05 जून, 2017	GSAT19
3.	जीएसएलवी–मार्क –III-D2	14 दिसम्बर, 2018	GSAT-29
4.	जीएसएलवी–मार्क –III-एम–1	22 जुलाई, 2019	चन्द्रयान–2
5.	जीएसएलवी–मार्क –III-एलवीएम–3	2023 (प्रस्तावित)	गगनयान

पीएसएलवी एक्सएल जीएसएलवी मार्क–II एवं जीएसएलवी मार्क–III : एक तुलनात्मक अध्ययन
PSLV-XL, GSLV Mark-II, GSLV Mark-III : A Comparative Study

	PSLV-XL	GSLV मार्क–II	GSLV मार्क–III
ऊँचाई	44 मीटर	49 मीटर	43.43 मीटर
लिफ्ट–ऑफ भार	320 टन	414 टन	640 टन
प्रणोदन	ठोस एवं तरल	ठोस, तरल एवं क्रायोजेनिक	ठोस, तरल एवं क्रायोजेनिक
पेलोड द्रव्यमान	1,860 किग्रा	2,200 किग्रा	4,000 किग्रा
कक्षा	475 किमी की सूर्य समकालिक ध्रुवीय कक्षा (Sun Synchronous Polar Orbit) (1,300 किग्रा वजनी उपग्रह को भू-तुल्यकालिक अन्तरण कक्षा में स्थापित करने में सक्षम)	भू-तुल्यकालिक अंतरण कक्षा (Geo Synchronous Transfer orbit)	भू-तुल्यकालिक अंतरण कक्षा (Geo Synchronous Transfer orbit)

क्रायोजेनिक इंजन
(Cryogenic Engine)

क्रायोजेनिक इंजन का मुख्य ईंधन द्रव हाइड्रोजन होता है, जबकि द्रवित ऑक्सीजन 'ऑक्सीकारक' का कार्य करती है। हाइड्रोजन गैस—253ºC पर तथा ऑक्सीजन गैस–183ºC पर द्रव अवस्था में बदल जाता है। द्रव हाइड्रोजन के दहन से इतनी ऊर्जा पैदा होती है, जिससे क्रायोजेनिक इंजन को 4.4 किलोमीटर प्रति सेकंड की रफ्तार मिल जाती है। चूँकि हाइड्रोजन सबसे हल्का तत्व है तथा इसकी ऊष्मा दक्षता भी अत्यधिक होती है, अतः ईंधन के रूप में इसके प्रयोग से यान का भार भी कम रहता है तथा ऊर्जा भी अधिक मात्रा में प्राप्त होती है।

लाभ (Advantage)

इस तकनीक का महत्व इस तथ्य में निहित है कि दो हजार किग्रा. से अधिक वजनी उपग्रहों को प्रक्षेपित करने के लिए क्रायोजेनिक इंजन की सख्त जरूरत पड़ती है, क्योंकि क्रायोजेनिक इंजन की सहायता से ही उन्हें GTO में स्थापित किया जा सकता है।

समस्या (Problems)

- गैस को तरल रूप में लाने के लिए अत्यधिक निम्न ताप प्राप्त करना।
- निम्न ताप प्राप्त करने के बाद उसको बनाए रखना उससे भी ज्यादा जटिल है।

  इस समस्या के निराकरण के लिए क्रायोजेनिक इंजन की दीवारों को विशेष रूप से तैयार किया जाता है जिसे 'इलेक्ट्रोफॉर्मिंग बॉल' कहा जाता है।

विशेष (Specific)

- क्रायो का अर्थ है—अत्यंत निम्न ताप।
- 'क्रायो' ग्रीक शब्द 'क्रायोस' से बना है, जिसका अर्थ होता है—'बर्फ जैसा ठंडा'।

- क्रायोजेनिक तकनीक का मुख्य प्रयोग रॉकेटों तथा मिसाइलों में किया जाता है, जहाँ ईंधनों को क्रायोजेनिक तकनीक से तरल अवस्था में प्राप्त कर लिया जाता है।

IV. प्रमुख सुदूर संवेदन उपग्रह (Major Remote Sensing Satellites)

(i) कार्टोसैट–2 सीरीज उपग्रह (CARTOSAT-2 Series Satellite) – जनवरी 2018 में पीएसएलवी–सी40 द्वारा कार्टोसैट–2 सीरीज उपग्रह (कार्टोसैट–2F) का प्रक्षेपण किया गया। यह पूर्व के कार्टोसैट सीरीज के उपग्रहों के ही समान है।

उपग्रह द्वारा भेजे गये प्रतिबिंब मानचित्रण अनुप्रयोग, शहरी व ग्रामीण अनुप्रयोग, तटीय भूमि उपयोग एवं विनियमन, उपयोगिता प्रबंधन, जैसे–सड़क नेटवर्क निगरानी, जल वितरण, भूमि उपयोग, मानचित्रों का सृजन, परिशुद्धता अध्ययन, भौगोलिक एवं मानवीय परिवर्तनों को दर्शाने हेतु परिवर्तन संसूचन और अन्य भूमि सूचना प्रणाली (एल.आई.एस.) तथा भौगोलिक सूचना प्रणाली (जी.आई.एस.) अनुप्रयोगों के लिये उपयोगी होंगे।

नोट–

- कार्टोसैट उपग्रह को 'आई एन द स्काई' (Eye in Sky) के नाम से भी जाना जाता है, क्योंकि इसे अंतरिक्ष से तस्वीर लेने के लिए बनाया गया है।
- नवंबर 2019 की स्थिति के अनुसार, अब तक 9 कार्टोसैट उपग्रह इसरो द्वारा प्रक्षेपण किये गये हैं। ये हैं–कार्टोसैट–1, कार्टोसैट–2, कार्टोसैट–2A, कार्टोसैट–2B, कार्टोसैट–2C, कार्टोसैट–2D, कार्टोसैट–2E, कार्टोसैट–2F और कार्टोसैट–3

(ii) रिसोर्ससैट सीरीज उपग्रह (Resourcesat Series Satellite) –ये निष्क्रिय सुदूर संवेदन उपग्रह हैं, जिनका उपयोग संसाधनों के प्रबंधन हेतु किया जाता है। प्राप्त आधिकारिक जानकारी के तहत, रिसोर्ससैट–1, रिसोर्ससैट–2 और रिसोर्ससैट–2A इस सीरीज के तहत कार्यरत उपग्रह हैं। ध्यातव्य है कि 2016 में PSLV-C36 द्वारा रिसोर्ससैट–2A का प्रक्षेपण किया गया। रिसोर्ससैट–2A मिशन रिसोर्ससैट–1 और रिसोर्ससैट–2 का अनुवर्ती है जिन्हें क्रमशः 2003 और 2011 में प्रमोचित किया गया था।

(iii) ओशनसैट–2 (Oceansat-2)–ओशनसैट–2 सैटेलाइट मेनफ्रेम सिस्टम ने अपनी विरासत पिछले आईआरएस मिशनों से प्राप्त की है और 23 सितंबर, 2009 को सतीश धवन स्पेस सेंटर, श्रीहरिकोटा से पीएसएलवी–सी14 द्वारा इसका प्रामोचन हुआ। इसमें तीन पेलोड होते हैं–

ओशन कलर मॉनीटर (OCM)

Ku-बैंड पेंसिल बीम स्कैटरोमीटर (SCAT) इसरो द्वारा विकसित

इटालियन अंतरिक्ष एजेंसी द्वारा विकसित रेडियो ऑकल्टेशन साउंडर (ROSA)

इसका उद्देश्य ओशनसैट–1 (आईआरएस–पी4) की परिचालन सेवाओं की निरंतरता प्रदान करना है।

(iv) मेघा–ट्रॉपिक्स (Megha-Tropiques)–मेघा–ट्रॉपिक्स उपग्रह का मुख्य उद्देश्य कर्क तथा मकर रेखा के बीच के क्षेत्र (Tropics) (उष्ण कटिबंधीय क्षेत्र) में मेघ बनने की प्रक्रिया का अध्ययन करना है। इसी प्रकार इसे निम्न भू-कक्षा (LEO) में भूमध्य रेखा से 20° के झुकाव पर 867 किमी. ऊपर स्थापित किया गया है।

यह भारत तथा फ्रांस का संयुक्त मिशन है। दोनों देशों द्वारा बनाए गए 4 पेलोड इस पर लगे हुए हैं। उष्ण कटिबंधीय मौसम का अध्ययन करने हेतु यह दूसरा उपग्रह है। (पहला जापान तथा संयुक्त राज्य अमेरिका का संयुक्त मिशन था।)

(v) रिसैट–1 (RISAT-1)–RISAT-1 (Radar Imaging Satellite-I) का मुख्य नीतभार (Payload) सिंथेटिक एपर्चर रडार (SAR) है, जो C-बैंड पर कार्य करता है। अन्य परपरागत रडारों से अलग तस्वीरें लेने में यह माइक्रोवेब का उपयोग करता है। जिस कारण इसकी सहायता से रात के समय तथा किसी भी मौसमी दशा में भी तस्वीरें ली जा सकती हैं। इन तस्वीरों का उपयोग कृषि (विशेषतः धान की खेती) तथा प्राकृतिक आपदाओं जैसे–बाढ़, सूखा, चक्रवात आदि की मॉनीटरिंग में किया जताा है।

(vi) रिसैट-2 (RISAT-2)–RISAT-2 में जो सिंथेटिक एपर्चर रडार लगा है, वह रिसैट सी–बैंड सिंथेटिक एपर्चर रडार से ज्यादा उन्नत है और X-बैंड पर कार्य करता है। रिसैट एक्स बैंड सिंथेटिक अपर्चर रडार न सिर्फ रात–दिन बल्कि घने बादलों में भी सही निगरानी करता है। भारत में रिसैट–2 का प्रयोग सीमा पार सैन्य निगरानी के लिये किया जा रहा है ताकि आतंकवादियों की घुसपैठ को रोका जा सके, साथ ही शत्रुओं के युद्धपोतों पर नजर रखी जा सके।

अवतार
(Avtar)

- भारतीय वैज्ञानिकों ने एक ऐसा बहुद्देशीय स्व-प्रायोजित अंतरिक्षयान (AVTAR-Aerobic Vehicle for Advanced Trans-Atmospheric Research) तैयार किया है, जो न सिर्फ कम लागत पर उपग्रह का प्रक्षेपण करने में समर्थ है, बल्कि पर्यटकों को अंतरिक्ष की सैर पर भी ले जाने में सक्षम है और सबसे महत्वपूर्ण बात तो यह कि इसका इस्तेमाल सैकड़ों बार किया जा सकेगा।
- 'अवतार' का 10 जुलाई, 2001 को वायुसेना के सेवानिवृत्त सीएमडीई और भारत डायनामिक्स लिमिटेड के पूर्व अध्यक्ष राघवन गोपालस्वामी ने अमेरिका में अनावरण किया था।
- अवतार दूसरे यानों की तरह भारी भरकम भी नहीं है। एक ही चरण में 100 किलोमीटर की कक्षा में प्रवेश कर सकने वाला अवतार सबसे छोटा यान है। इसका वजन 25 टन है और उसमें साठ प्रतिशत वजन तरल हाइड्रोजन ईंधन है। अवतार को अंतरिक्ष में ले जाने के लिए जीएसएलवी की तरह एक क्रायोजेनिक इंजन है। जमीन से 30 किमी की ऊँचाई पर 'अवतार' की उड़ात गति 6000 किमी/घंटा है।
- सौर परिक्रमा के दौरान यह 100 टन भार अंतरिक्ष में ले जाने में सक्षम है, जबकि जीएसएलएलवी जैसे यान दो टन भार ले जाने के बाद बेकार हो जाते हैं।
- अवतार यान में उपग्रह के स्थान पर पर्यटकों को बिठाकर इसे सवारी गाड़ी के रूप में भी प्रयोग किया जा सकता है। इसके लिए कई विशेष

प्रशिक्षण की आवश्यकता नहीं है और सवारियों को लेकर यह बोइंग 737 की भाँति उड़ान भर सकता है।

- अवतार द्वारा अंतरिक्ष की सैर का खर्च भी उस राशि से काफी कम है जो अमेरिकी व्यवसायी डेनिस टीटो ने अंतरिक्ष भ्रमण के लिए खर्च की थी।

2. अंतरिक्ष में भारत : उपलब्धियाँ (India in Space : Achievements)

- उपलब्धियाँ 1962 : इस वर्ष **'भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान कमेटी'** का गठन किया गया। इसके अध्यक्ष अंतरिक्ष वैज्ञानिक **डॉ. विक्रम साराभाई** थे।
- 1963 : तिरुअनन्तपुरम के निकट थुम्बा रॉकेट प्रक्षेपण केन्द्र स्थापित किया गया। इसी वर्ष 21 नवम्बर को अमेरिका द्वारा दिया गया दो चरणों वाला पहला साउंडिंग रॉकेट 'नाइक एपाश', अंतरिक्ष में छोड़ा गया।
- 1969 : 1962 में गठित अनुसंधान कमेटी को पुनर्गठित करके उसे भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन (इसरो) का नाम दिया गया।
- 1972 : अंतरिक्ष विभाग और अंतरिक्ष आयोग का गठन। पृथ्वी में मौजूद संसाधनों के सर्वेक्षण के लिए 'सुदूर संवेदन परीक्षण समिति' की स्थापना।
- 1975 : पहले भारतीय उपग्रह आर्यभट्ट को इसी साल 19 अप्रैल को तत्कालीन सोवियत संघ के एक प्रक्षेपण केंद्र बैकानूर से अंतरिक्ष में भेजा गया।
- 1979 : इस वर्ष 7 जून को भारत में बने दूसरे उपग्रह भास्कर को तत्कालीन सोवियत संघ के एक प्रक्षेपण केंद्र बैकानूर से पृथ्वी की कक्षा में स्थापित किया गया।
- 1980 : भारत में निर्मित पहले उपग्रह प्रक्षेपण वाहन एस. एल. वी.–3 ने इस वर्ष 18 जुलाई को श्रीहरिकोटा स्थित प्रक्षेपण केंद्र से 35 किग्रा वजन का रोहिणी उपग्रह अंतरिक्ष में भेजा।
- 1981 : एस. एल. वी.–3 प्रक्षेपण वाहन के जरिए इसी वर्ष 31 मई को श्रीहरिकोटा रेंज से रोहिणी श्रेणी का दूसरा उपग्रह अंतरिक्ष।

भारतीय अंतरिक्ष कार्यक्रम
(Indian Space Program)

उपग्रह	तिथि	कार्य प्रणाली	लॉन्चर	परिणाम
आर्यभट्ट	19 अप्रैल, 1975	विज्ञान संबंधी	सोवियत संघ	सफल
भास्कर–1	07 जून, 1979	पृथ्वी वेधशाला	सोवियत संघ	सफल
रोहिणी	10 अगस्त, 1979	पृथ्वी वेधशाला	एस.एल.वी.–3	असफल
रोहिणी आर.एस.–1	18 जुलाई, 1980	पृथ्वी वेधशाला	एस.एल.वी.–3	सफल
रोहिणी आर.एस.डी.–1	31 मई, 1981	विज्ञान संबंधी	एसएलवी–3	सफल
एप्पल	19 जून, 1981	दूरसंचार	एरियन	सफल
भास्कर–2	20 नवम्बर, 1981	पृथ्वी वेधशाला	सोवियत संघ	सफल
इन्सेट–1 ए	10 अप्रैल, 1982	बहुउद्देशीय	डेल्टा (अमेरिकी)	असफल
रोहिणी आर.एस.डी.–2	17 अप्रैल, 1983	विज्ञान संबंधी	एस.एल.वी.–3	सफल
इन्सेट–1 बी	30 अगस्त, 1983	बहुउद्देशीय	अंतरिक्ष शटल	सफल
स्रौस–1 (SROSS-1)	24 मार्च, 1987	तकनीकी	एएसएलवी	असफल
आई.आर.एस.–1 ए	17 मार्च, 1988	रिमोट सेंसिंग	सोवियत संघ	सफल
स्रौस–2	13 जुलाई, 1988	तकनीकी	एएसएलवी	असफल
इन्सेट–1 सी	21 जुलाई, 1988	बहुउद्देशीय	एरियन	असफल
इन्सेट–1 डी	12 जून, 1990	बहुउद्देशीय	डेल्टा (अमेरिकी)	सफल
आई.आर.एस.–1 बी	29 अगस्त, 1991	रिमोट सेंसिंग	सोवियत संघ	सफल
स्रौस–3	20 मई, 1992	विज्ञान संबंधी	ए.एस.एल.वी.	सफल
इन्सेट–2ए	10 जुलाई, 1992	बहुउद्देशीय	एरियन	सफल
इन्सेट–2 बी	23 जुलाई, 1993	बहुउद्देशीय	एरियन	सफल
आई.आर.एस.–1ई	20 सितम्बर, 1993	रिमोट सेंसिंग	पी.एस.एल.वी.–डी1	असफल
स्रौस–4	04 मई, 1994	विज्ञान संबंधी	ए.एस.एल.वी.	सफल
आई.आर.एस.–पी2	15 अक्टूबर, 1994	रिमोट सेंसिंग	पी.एस.एल.वी.–डी–2	सफल
इन्सेट–2 सी	07 दिसम्बर, 1995	टेलीकॉम	एरियन	सफल

उपग्रह	तिथि	कार्य प्रणाली	लॉन्चर	परिणाम
आई.आर.एस.–1सी	28 दिसम्बर, 1995	रिमोट सेंसिंग	सोवियत संघ	सफल
आई.आर.एस.–पी3	21 मार्च, 1996	रिमोट सेंसिंग	पी.एस.एल.वी.–डी 3	सफल
इन्सेट–2 डी	4 जून, 1997	टेलीकॉम	एरियन	असफल
आई.आर.एस.–1डी	29 सितम्बर, 1997	रिमोट सेंसिंग	पी.एस.एल.वी.	सफल
इन्सेट–2ई	03 अप्रैल, 1999	बहुउद्देशीय	एरियन	सफल
IRS-P4(ओशनसेट–1)	26 मई, 1999	संचार और मौसम	पी.एस.एल.वी.सी–2	सफल
इन्सेट–3बी	22 मार्च, 2000	बहुउद्देशीय	एरियन	सफल
इन्सेट–3सी	24 जनवरी, 2001	बहुउद्देशीय	एरियन	सफल
जी सैट–1	18 अप्रैल, 2001	बहुउद्देशीय	जी.एस.एल.वी.–डी1	सफल
टी.ई.एस.	22 अक्टूबर, 2001	प्रौद्योगिकी परीक्षण	पी.एस.एल.वी.–सी4	सफल
मेटसैट (कल्पना–1)	12 सितम्बर, 2002	मौसम उपग्रह	पी.एस.एल.वी.–सी4	सफल
इन्सेट–3ए	10 अप्रैल, 2003	बहुउद्देशीय	एरियन	सफल
जी–सेट–2	8 मई, 2003	बहुउद्देशीय	जी.एस.एल.वी.–डी2	सफल
इन्सेट–3ई	28 सितम्बर, 2003	बहुउद्देशीय	एरियन	सफल
रिसोर्ससेट–1	17 अक्टूबर, 2003	बहुउद्देशीय	जी.एस.एल.वी.सी–5	सफल
एजुसैट	20 सितम्बर, 2004	शैक्षिक विकास	जी.एस.एल.वी.F-1	सफल
कार्टोसेट	05 मई, 2005	मानचित्रण	पी.एस.एल.वी. C_6	सफल
हैमसेट	05 मई, 2005	रेडियो संचार	पी.एस.एल.वी. C_6	सफल
कोर्टोसेट-1 (Cartosat-1)	05 मई, 2005	पृथ्वी वेधशाला	पी.एस.एल.वी.–C6 (PSLV-C6)	
इन्सेट–4A (Insat-4A)	22 दिसम्बर, 2005	बहुउद्देश्यीय	एरियन–5 G.S (Arian 5GS)	
इन्सैट–4C (Insat-4C)	10 जुलाई, 2006	बहुउद्देश्यीय	जी.एस.एल.वी.–2F (GSLV-F02)	असफल
कार्टोसेट–2 (Cartosat-2)	10 जनवरी, 2007	रिमोट सेन्सिंग	पी.एस.एल.वी–C7	सफल
एस.आर.ई.–1 (Space Capsule Recovery Experiment (SRE-1)	10 जनवरी, 2007	पृथ्वी वेधशाला	पी.एस.एल.वी–C7 (PSLV-C7)	सफल
इन्सेट–4B (Insat-4B)	12 मार्च, 2007	बहुउद्देश्यीय	एरियन 5ECA (Ariane-5ECA)	सफल
इन्सेट–4CR (Inst-4CR)	2 सितम्बर, 2007	बहुउद्देश्यीय	जी.एस.एल.वी.–F04 (GSLV-F04)	सफल
कार्टोसेट–2A (Cartosat-2A)	28 अप्रैल, 2008	बहुउद्देशीय	पी.एस.एल.वी.–C9 (PSLV-C9)	सफल
आई.एम.एस.–1 (IMS-1 Third World Satellite-TWsat)	28 अप्रैल, 2008	बहुउद्देशीय सहयोगी (कार्सोसैट–2A)	पी.एस.एल.वी–C9 (PSLV-C9)	सफल
चन्द्रयान–1 (Chandrayaan-1)	22 अक्टूबर, 2008	खगोल विज्ञान	पी.एस.एल. (PSLV-C11)	सफल
रीसैट–2 (RISAT-2)	20 अप्रैल, 2009	रडार प्रौद्योगिकी	पी.एस.एल.वी.–12 (PSLV-C-12)	सफल
अनुसेट (Anusat)	20 अप्रैल, 2009	रेडियो तकनीकी	पी.एस.एल.वी.–C12 (PSLV-C12)	सफल

उपग्रह	तिथि	कार्य प्रणाली	लॉन्चर	परिणाम
ओसनोसेट–2 (Oceansat-2 (IRS-P4)	23 सितम्बर, 2009	मौसम एवं समुद्र	पी.एस.एल.वी.–C14 (PSLV-C14)	सफल
जीसैट–4 (GSAT-4)	15 अप्रैल, 2010	दूरसंचार	जी.एस.एल.वी.–D3 (GSLV-D3)	असफल
कोरर्टोसेट–2B (Cartosat-2B)	12 जुलाई, 2010	पृथ्वी एवं रिमोट सोर्सिंग	जी.एस.एल.वी.–C15 (PSLV- C15)	सफल
स्टुडसैट (Studsat)	12 जुलाई, 2010	शिक्षण विकास	पी.एस.एल.वी–C15 (PSLV- C15)	सफल
जीसैट–5P (Gsat-5P/Insat-4D)	25 दिसम्बर, 2010	द्विवन्ध संसार	पी.एस.एल.वी. –F06(GSLV- F06)	असफल
रीसोर्ससैट–2 (Resourcesat-2)	20 अप्रैल, 2011	रिमोट सोर्सिंग	पी.एस.एल.वी.–C16 (PSLV- C16)	सफल
यूथ सैट (Youthsat)	20 अप्रैल, 2011	मौसम	जी.एस.एल.वी.–C16 (PSLV- C16)	सफल
जीसैट–81 इनसैट–4G (Gsat-8/ insat-4G)	21 मई, 2011	रेडियो संचार	एरियाना–5 (Ariane-5 VA-202)	सफल
जीसैट–12 (Gsat-12)	15 जुलाई 2011	बहुउद्देशीय	PSLV-C17	सफल
मेगा ट्रापिक्स (Megha-Tropiques)	12 अक्टूबर 2011	बहुउद्देशीय	PSLV-C18	सफल
जुगनू (Jugnu)	12 अक्टूबर, 2011	नैनो तकनीकी	PSLV-C18	सफल
रीसैट–1 (Risat-1)	26 अप्रैल, 2012	मौसम एवं कृषि	PSLV-C19)	सफल
एस.आर.एम.सैट (SRMsat)	26 अप्रैल, 2012	नैनो तकनीकी	PSLV-C19	सफल
जीसैट–10 (Gsat-10)	29 अप्रैल, 2012	दूरसंचार	Ariane-5 (VA-209)	सफल
सरल–4 (Saral-4)	25 फरवरी, 2013	समुद्र विज्ञान	पी.एस.एल.वी.–C20 (PSLV-C20)	सफल
IRNSS-1A-5	1 जुलाई, 2013	बहुउद्देशीय	पी.एस.एल.वी.–C-22 (PSLV-C22)	सफल
सन्सैट–3D6 (Insat-3D-6)	26 जुलाई 2013	बहुउद्देशीय	एरियन–5 (Ariane-5)	सफल
जीसैट–7.7 (Gsat-7.7)	30 अगस्त, 2013	रक्षा संचार	एरियन–5 (Ariane-5)	सफल
जीसैट–24 (Gsat-24)	23 जून, 2022	दूर संचार	एरियन–5 (Ariane-5)	सफल

जीसैट–24 (GSAT-24)

जीसैट–24 उपग्रह को एरियन 5 अंतरिक्ष प्रक्षेपण यान से फ्रांसीसी कंपनी एरियनस्पेस द्वारा लॉन्च किया गया था। इसे दक्षिण अमेरिका में फ्रेंच गयाना के कौरू से लॉन्च किया गया था।

जीसैट–24 एक 24 केयू बैंड संचार उपग्रह है, जिसे डीटीएच एप्लिकेशन की जरूरतों को पूरा करने और देश को अखिल भारतीय कवरेज प्रदान करने के लिए लॉन्च किया गया है। यह 4180 किलोग्राम का उपग्रह है। संपूर्ण उपग्रह क्षमता एनएसआईएल द्वारा मेसर्स टाटा प्ले को पट्टे पर दी गई है। यह पहला माँग संचालित उपग्रह है, जिसे आईएसआरपी द्वारा कॉन्फिगर किया गया है। यह वाणिज्यिक उपयोगकर्ता के लिए एनएसआईएल द्वारा स्वामित्व, वित्त पोषित और संचालित है। इसे बीएसएस केयू–बैंड में उपग्रह आधारित वीसेट और डीटीएच सेवाओं को बढ़ाने के उद्देश्य से कॉन्फिगर किया गया है।

- भारत का पहला प्रायोगिक भू-स्थैतिकी संचार उपग्रह (एप्पल) इसी वर्ष 19 जून को फ्रेंच गुयाना स्थित कौरू प्रक्षेपण केंद्र से एरियन रॉकेट के माध्यम से अंतरिक्ष की कक्षा में स्थापित किया गया।
- 1982 : अमेरिका से प्राप्त पहला बहुउद्देशीय उपग्रह इन्सैट–1 ए को इस वर्ष 10 अप्रैल को अमेरिकी डेल्टा रॉकेट की मदद से अंतरिक्ष में भेजा गया।
- 1983 : 17 अप्रैल को श्रीहरिकोटा प्रक्षेपण केंद्र से 35 किग्रा वजन का रोहिणी उपग्रह एस. एल.वी.–3 प्रक्षेपण यान की मदद से अंतरिक्ष की कक्षा में स्थापित किया गया। दूसरे बहुउद्देशीय उपग्रह इन्सैट–1 बी को इसी वर्ष 30 अगस्त को अमेरिकी अंतरिक्ष शटल चैलेंजर की मदद से अंतरिक्ष की कक्षा में भेजा गया था।
- 1984 : इस वर्ष 3 अप्रैल को अंतरिक्ष क्षेत्र में पहले भारत–सोवियत संयुक्त अभियान के अंतर्गत स्क्वाड्रन लीडर राकेश शर्मा अंतरिक्ष में पदार्पण करने वाले पहले भारतीय बने।
- 1983 : भारत में निर्मित प्रथम सुदूर संवेदन उपग्रह आई. आर. एस.–1 ए को इस वर्ष 17 मार्च को तत्कालीन सोवियत संघ के बैकानूर स्थित

प्रक्षेपण स्थल से वोस्टाक रॉकेट द्वारा अंतरिक्ष में भेजा गया। इसी वर्ष 22 जुलाई को तीसरा बहुउद्देशीय उपग्रह इन्सैट–1 सी एरियन रॉकेट की मदद से कौरू स्थित प्रक्षेपण केंद्र से भेजा गया।

- 1990 : पहली पीढ़ी के इन्सैट उपग्रह श्रेणी का अंतिम उपग्रह इन्सैट–1 डी को 12 जून को फ्लोरिडा स्थित प्रक्षेपण केंद्र से अमेरिकी डेल्टा रॉकेट की मदद से अंतरिक्ष में भेजा गया।
- 1991 : द्वितीय सुदूर संवेदन उपग्रह आई. आर. एस. -1 बी 29 अगस्त को बैकानूर कास्मोड्रोम से वोस्टाक रॉकेट की मदद से छोड़ा गया।
- 1992 : संवर्धित उपग्रह प्रक्षेपण वाहन ए. एस. एल.वी. को इस वर्ष 20 मई को श्रीहरिकोटा से छोड़ा गया। इसी प्रक्षेपण वाहन की मदद से 150 किग्रा वजन का रोहिणी श्रेणी का उपग्रह अंतरिक्ष में भेजा गया। देश में बने पहले बहुउद्देशीय इन्सैट–2 ए को एरियन रॉकेट की मदद से इस वर्ष 10 जुलाई को कौरू (फ्रेंच गुयाना) से अंतरिक्ष में भेजा गया।
- 1993 : स्वदेश निर्मित (द्वितीय बहुउद्देशीय इन्सैट–2 बी उपग्रह) 23 जुलाई को कौरू से एरियन रॉकेट से अंतरिक्ष की कक्षा में भेजा गया। अंतरिक्ष विभाग ने अपने अधीन 'अंतरिक्ष कॉर्पोरेशन लिमिटेड' नामक एक सरकारी कम्पनी का गठन करके उसको अंतरिक्ष रॉकेट अनुसंधान आदि से संबंधित व्यवसाय का दायित्व सौंपा।
- 1994 : स्रौस–सी 2 उपग्रह को 4 मई को श्री हरिकोटा से ए. एस. एल. वी. डी. – 4 नामक प्रक्षेपण यान की मदद से पृथ्वी की निचली कक्षा के लिए रवाना किया गया। इसके बाद 15 अक्टूबर को श्रीहरिकोटा से ही पी. एस. एल. वी. डी.–2 की मदद से 870 किलोग्राम वजन के आई. आर. एस. पी. –2 को ध्रुवीय सौर स्थित कक्षा में स्थापित किया गया।
- 1995 : 27 दिसम्बर, 1995 को 1250 किग्रा के 'आई.आर.एसः 1- सी' का कजाकिस्तान के बैकानूर प्रक्षेपण स्थल से रूसी रॉकेट मोल्निया द्वारा प्रक्षेपित किया गया।
- 7 दिसम्बर, 1995 को तृतीय संचार उपग्रह 'इन्सैट–2 सी' का फ्रेंच गुयाना के कौरू प्रक्षेपण केंद्र से 'एरियन 44L' रॉकेट द्वारा प्रक्षेपण।
- 1996 : 21 मार्च, 1996 को 'दूर संवेदी उपग्रह', आई. आर. एस. पी. –3 का प्रक्षेपण पी. एस. एल.वी.– 3 के द्वारा किया गया।
- 1997 : 4 जून, को फ्रेंच गुयाना स्थित कौरू प्रक्षेपण स्थल से एरियन प्रक्षेपण यान के माध्यम से इन्सेट–2 D का प्रक्षेपण। 29 सितम्बर को श्री हरिकोटा से PSLV-C1 द्वारा IRS-1D का सफलतापूर्वक प्रक्षेपण। 5 अक्टूबर, 1997 को इन्सेट 2D को असफल घोषित कर दिया गया, क्योंकि इसकी विद्युत प्रणाली में खराबी आ गई थी। 19 नवम्बर, 1997 को कल्पना चावला अमेरिकन अंतरिक्ष शटल कोलम्बिया द्वारा अंतरिक्ष में गईं जिससे वे अंतरिक्ष में जाने वाली प्रथम भारतीय महिला (करनाल में जन्मीं) बनीं।
- 1999 : फ्रेंच गुयाना के कौरू प्रक्षेपण केन्द्र से 3 अप्रैल, 1999 को उपग्रह INSAT-2E को कक्षा में स्थापित किया गया। 26 मई को SHAR से PSLV-C2 द्वारा IRS-P4 (ओशन सेट–I Ocean Sat-I) तथा अन्य दो विदेशी उपग्रहों किटसैट–3 (कोरियाई उपग्रह) तथा जर्मनी के टबसैट को एक साथ प्रक्षेपित किया गया।
- 2000 : फ्रेंच गुयाना के कौरू प्रक्षेपण केन्द्र से 22 मार्च, 2000 को 2070 किग्रा भार वाले उपग्रह INSAT-3B को एरियन–5 यान द्वारा प्रक्षेपित किया गया। इसका उपयोग शिक्षा एवं संचार सेवा के लिए किया जा रहा है। यह देश का आधुनिकतम (most modern) उपग्रह है।
- 2001 : 18 अप्रैल, 2001 को श्रीहरिकोटा से 'जी एस एलवी-डी 1 का सफल प्रक्षेपण और पृथ्वी से 36 हजार किमी. ऊँची कक्षा में उपग्रह स्थापित 22 अक्टूबर, 2001 को 'पी.एस.एल.वी.-सी3' का सफल प्रक्षेपण और तीन उपग्रह एक साथ कक्षा में स्थापित किये गये।
- 2002–24 जनवरी को भारत ने अंतरिक्ष के क्षेत्र में एक महत्वपूर्ण सफलता उस समय प्राप्त की जब इसरो ने इनसैट शृंखला की तीसरी पीढ़ी के संचार उपग्रह इनसैट–3 सी को फ्रेंच गुयाना के कौरू अंतरिक्ष केंद्र से प्रक्षेपित किया।
- 2003 : इनसेट–3ए का 9 अप्रैल को फ्रेंच गुयाना (कौरू) से प्रक्षेपण, 8मई को जीएसएलवी डी–2 का सफल प्रक्षेपण किया गया। 28 सितम्बर को इनसैट 3ई का प्रक्षेपण, 17 अक्टूबर को रिसोर्स सेट–1 का प्रक्षेपण।
- 2005 : वर्ष 2005-06 में भारत ने अन्तरिक्ष के क्षेत्र में प्रमुख उपलब्धि हासिल की, जब 22 दिसम्बर, 2005 को अब तक का सबसे भारी और शक्तिशाली उपग्रह इनसैट–4A को प्रक्षेपित किया जो D.T.H. सेवा के प्रसारण में बेहद उपयोगी सिद्ध हुआ है।
- 2006 : 10 जुलाई, 2006 को पृथ्वी वेधशाला से सम्बन्धित इनसेट–4C को जी.एस.एल.वी. O2F से प्रक्षेपित किया गया।
- 2007 : वर्ष 2007 को उपग्रह प्रक्षेपण की दृष्टि से बेहद महत्वपूर्ण माना जाता है, क्योंकि इस वर्ष कुल 4 उपग्रह प्रक्षेपित किये गये, जिनमें कार्टोसेट–2, एस.आर.ई.–1 इनसैट–4B तथा इन्सैट–4CR सम्मिलित थे।
- 2008 : उपग्रह प्रक्षेपण की दृष्टि से वर्ष 2008 भी महत्वपूर्ण रहा, इस वर्ष कुल तीन उपग्रह प्रक्षेपित किये गये, जिसमें बहुउद्देशीय कार्टोसेट–2A तथा आई.एम.एस.–1 तथा खगोल विज्ञान सम्बन्धी चन्द्रभान–1 प्रमुख थे।
- 2009 : उपग्रह प्रक्षेपण अभियान की दृष्टि से वर्ष 2009 में तीन सफल अभियानों का नेतृत्व किया था जब रीसेट–2, अनुसैट तथा ओसनोसेट–2 उल्लेखनीय हैं।
- 2010 : वर्ष 2010 विज्ञान प्रौद्योगिकी एवं उपग्रह प्रक्षेपण की दृष्टि से बेहद महत्वपूर्ण रहा। इस वर्ष चार उपग्रह विभिन्न उद्देश्यों को लेकर प्रक्षेपित किये गये जिसमें संचार उपग्रह G-SAT-4, CORTOSAT-2B, STUDSAT, तथा G-SAT-5P प्रमुख और उल्लेखनीय हैं।
- 2011 : उपग्रह प्रक्षेपण की दृष्टि से भारतीय इतिहास में वर्ष 2011 बहुत महत्वपूर्ण स्थान रखता है, क्योंकि इस वर्ष सर्वाधिक 5 उपग्रह भिन्न–भिन्न उद्देश्यों को लेकर प्रक्षेपित किये गये थे, जिसमें पहली बार नैनो तकनीक से सम्बन्धित जुगनू उपग्रह शामिल था। जुगनू उपग्रह अब तक के सभी उपग्रहों में सबसे छोटा और कम वजन का था, जिसका वजन मात्र 3 किग्रा था।
- 2012 : वर्ष 2012 भी उपग्रह प्रक्षेपण की दृष्टि से महत्वपूर्ण रहा, क्योंकि इस वर्ष भी कुल 3 उपग्रह मौसम एवं कृषि, नैनो तकनीकी और दूर संचार से सम्बन्धित प्रक्षेपित किये गये थे, जिसमें अत्यन्त एडवांस संचार उपग्रह GSAT-10 शामिल था।
- 2013 : उपग्रह प्रक्षेपण की दृष्टि से वर्ष 2013 अत्यन्त महत्वपूर्ण रहा। इस वर्ष भारत–फ्रांस संयुक्त उपक्रम का SARAL-4 क्रो मौसम से सम्बन्धित था तथा बहुउद्देशीय IRN-SS A तथा इन्सैट 3D-6 जीसैट–7 प्रमुख थे।

- 2018 : भारत का शक्तिशाली उपग्रह GSAT6-A श्रीहरिकोटा से 29 मार्च, 2018 को सफलतापूर्वक अन्तरिक्ष की कक्षा में स्थापित किया गया। इस सैटेलाइट की सबसे महत्वपूर्ण विशेषता थी। इसमें लगी वीम कवरेज व्यवस्था जिसके जरिये भारत को नेटवर्क मैनेजमेन्ट तकनीकी में सहायता मिली। इसरो इसके बाद GSAT-11 पर काम करेगा।

3. भारत की इनसैट प्रणाली (Insat System of India)

- भारतीय राष्ट्रीय उपग्रह प्रणाली, इनसैट (INSAT) एक बहुउद्देशीय प्रणाली है। इसका उपयोग घरेलू दूरसंचार, मौसम की जानकारी तथा आँकड़ों के सम्प्रेषण, दूरदर्शन तथा आकाशवाणी के कार्यक्रमों को देश भर में प्रसारित करने में किया जाता है। यह अंतरिक्ष विभाग, दूरसंचार विभाग, भारतीय मौसम विभाग, आकाशवाणी तथा दूरदर्शन का संयुक्त उपक्रम है। इनसैट कार्यक्रम की व्यवस्था और उत्तरदायित्व अंतरिक्ष विभाग का है।
- सन् 1983 में इनसैट–1बी संबंधी कार्य की शुरुआत के साथ ही इनसैट प्रणाली की स्थापना हुई। इनसैट–1डी 1990 में छोड़ा गया, जबकि देश में निर्मित इनसैट–2ए जुलाई, 1992 में यूरोपीय प्रक्षेपण यान एरियन से छोड़ा गया और अगस्त, 1992 में इसने कार्य करना शुरू कर दिया। इनसैट–2बी को 23 जुलाई, 1993 को तथा 1996 में इनसैट–2सी को एरियन से अंतरिक्ष कक्षा में भेजा गया। जून 1997 में इनसैट–2डी का सफल प्रक्षेपण तो किया गया, लेकिन उसकी विद्युत प्रणाली खराब होने की वजह से उसे 5 अक्टूबर, 1997 को असफल घोषित करना पड़ा। इनसैट–2 शृंखला के उपग्रह तुलनात्मक रूप से ज्यादा आधुनिक है।
- भारत की तृतीय पीढ़ी के प्रथम उपग्रह इनसैट–3बी को मार्च, 2000 में फ्रेंच गुयाना के कौरू प्रक्षेपण केन्द्र से सफलतापूर्वक छोड़ा गया। 2070 किग्रा भार वाले इस उपग्रह को यूरोप के अत्याधुनिक एरियन–5 रॉकेट से छोड़ा गया। इस उपग्रह के साथ ही अमेरिकी रेडियो कंपनी 'एशिया स्टार' का एक उपग्रह भी छोड़ा गया। इनसैट–3 बी उपग्रह में 12 सी बैंड ट्रांसपोंडर तथा 3 के.यू. बैंड ट्रांसपोंडर लगे हुए हैं। यह वस्तुतः भारत का प्रथम अत्याधुनिक उपग्रह माना जा रहा है। पूर्व की उपग्रह शृंखलाओं में जो ट्रांसपोंडर थे, उनकी अपेक्षा इस उपग्रह के ट्रांसपोंडर कहीं अधिक शक्तिशाली हैं। इसमें सी बैंड ट्रांसपोंडर इस प्रकार से बनाये गये हैं कि वे क्षैतिज दिशा के साथ-साथ लंबवत् दिशा में भी कार्य कर सकें। इसके पूर्व के सी उपग्रह शृंखला में एक ही दिशा में कार्य करने की क्षमता थी। यह भारत के कई मुख्य भागों में काम कर सकेगा, जबकि इसके पूर्व के उपग्रह सिर्फ महानगरं तक ही सीमित हुआ करते थे।
- इनसैट–3 बी के सफल प्रक्षेपण से देश में शिक्षण, साक्षरता तथा विकासवादी संचार की क्षमता में आश्चर्यजनक बढ़ोतरी होने की संभावना है। इससे सूचना प्रौद्योगिकी, यथा– मोबाइल, टेलीफोन, फैक्स आदि को भी बढ़ावा मिल सकेगा। इसके माध्यम से सुदूर ग्रामीण क्षेत्रों में टेलीमेडीसिन की सुविधा भी सहज हो जायेगी। साथ ही, इसमें 15 अगस्त, 1999 को घोषित 'विद्या वाहिनी' कार्यक्रम की शुरुआत भी हो सकेगी। इस कार्यक्रम के तहत दूरस्थ शिक्षा के छात्र शिक्षण व प्रशिक्षण के दौरान शिक्षकों से बातचीत भी कर सकेंगे।

इनसैट शृंखला के विभिन्न उपग्रह (Various Satellites of INSAT Series)

उपग्रह	प्रक्षेपण तिथि	प्रक्षेपण यान	प्रक्षेपण स्थल	परिणाम
इनसैट–1 ए	10–4–1982	डेल्टा	अमेरिका	आंशिक
इनसैट–1 बी	30–8–1983	चैलेन्जर	अमेरिका	सफल
इनसैट–1 सी	22–7–1988	एरियन	कौरू	असफल
इनसैट–1 डी	12–6–1990	डेल्टा	अमेरिका	सफल
इनसैट–2ए	10–7–1992	एरियन–4	कौरू	सफल
इनसैट–2 बी	23–7–1993	एरियन–2	कौरू	सफल
इनसैट–2 सी	7–12–1995	एरियन–4	कौरू	सफल
इनसैट–2 डी	4–6–1997	एरियन	कौरू	असफल
इनसैट–2 ई	3–4–1999	एरियन–42पी	कौरू	सफल
इनसैट–3 बी	22–3–2000	एरियन–5	कौरू	सफल
इनसैट–3 सी	24–1–2001	एरियन–4	कौरू	सफल
इनसैट–3 ए	10–4–2003	एरियन–5	कौरू	सफल
इनसैट–3 ई	28–9–2003	एरियन–5	कौरू	सफल
इन्सैट–4A	22-12-2005	ऐरियन–5 GS	दूरसंचार	
इन्सैट–4C	10-07-2006	जी.एस.एल.वी.–2F	पृथ्वी वेधशाला	
इन्सैट–4B	12-03-2007	एरियन 5-ECA	दूरसंचार	
इन्सैट–4G	21-05-2011	एरियाना–5	रेडियो संचार	
इन्सैट–3D6	26-07-2016	एरियन–5	मौसम सम्बन्धी	

- इनसैट श्रृंखला के सभी उपग्रह बहुउद्देशीय प्रकृति के हैं। इन उपग्रहों का प्रयोग मौसम सम्बन्धी भविष्यवाणी, दूरदर्शन एवं दूरसंचार प्रसारण में तथा तकनीकी विकास, बाढ़ एवं आपदा प्रबन्ध, शैक्षिक एवं अनुसंधानात्मक गतिविधियों को बढ़ावा देने में किया जा रहा है।
- कौरू प्रक्षेपण केन्द्र फ्रेंच गुयाना (दक्षिण अमेरिका) में स्थित है।
- मौसम और संचार के क्षेत्र में प्रयोग किए जाने वाले भारत के इन्सेट–3 ए उपग्रह का 10 अप्रैल, 2003 को फ्रेंच गुयाना (कौरू) से सफलतापूर्वक प्रक्षेपण किया गया। अंतरिक्ष एजेंसी और यूरोपीय अंतरिक्ष संघ एरियन स्पेस के संयोजन से इस उपग्रह का प्रक्षेपण सुनिश्चित हुआ। 28 मई, 2003 को उपग्रह इन्सेट–3 ई के प्रक्षेपण को सफलता मिली।
- इनसैट–4 श्रृंखला की योजना प्रारम्भ हो चुकी है। इस श्रृंखला के अंतर्गत 7 उपग्रहों को सम्मिलित करने की योजना बनायी गयी है। इसके अंतर्गत इनसैट–4ए, इनसैट–4बी, इनसैट–4सी, इनसैट–4डी, इनसैट–4ई, इनसैट–4एफ तथा इनसैट–4जी उपग्रहों को प्रक्षेपित किया जा चुका है। इन उपग्रहों में शामिल किये जाने वाले ट्रांसपोंडरों की विस्तृत रूप से रेखा तैयार की जा चुकी है। ऐसी संभावना व्यक्त की गयी है कि सन् 2007 तक 11 जीबीपीएस क्षमता की बैंड उपलब्ध कराने के लिए इनसैट श्रृंखला के 251 ट्रांसपोंडर कार्य करना प्रारम्भ कर देंगे।
- **इनसैट का उपयोग**–इनसैट नेटवर्क में इस समय 150 से अधिक दूरसंचार टर्मिनल काम कर रहे हैं जिनमें 140 से अधिक मार्गों पर बातचीत के लिए लगभग 5 हजार दो–तरफा परिपथ हैं। इनसैट प्रणाली के इस्तेमाल से तूफान से लोगों और पशुओं की जीवन रक्षा में महत्वपूर्ण सफलता मिली है।
- इनसैट का सर्वाधिक प्रभाव दूरदर्शन के तेजी से विस्तार में दिखाई दिया है। दूरदर्शन के पास (550 ट्रांसमीटर और प्रसारण को सीधे ग्रहण करने वाले उपकरण हैं जो भारत की 85% से अधिक जनसंख्या तक अपने कार्यक्रम पहुँचाते हैं। क्षेत्रीय सेवाओं में तेजी से वृद्धि, चल भू-केन्द्रों तथा उपग्रह समाचार संग्रहण वाहनों के उपयोग, विश्वविद्यालय शिक्षा के लिए उपग्रह माध्यम के इस्तेमाल और राष्ट्रव्यापी नेटवर्क से सुदूर क्षेत्रों को भी राष्ट्र की मुख्य धारा में लाने में सहायता मिली है। समाचार एजेंसियाँ अपनी प्रसार सुविधाओं के लिए इनसैट उपग्रहों का उपयोग कर रही हैं। उपग्रह के माध्यम से आपसी बातचीत के जरिये प्रभावशाली शिक्षा प्रणाली को बढ़ावा देने के लिए कम लागत वाले विशेष प्रकार के उपकरण विकसित किये गये हैं।

4. भारत में सुदूर संवेदन का विकास (Development of Remote Sensing in India)

- सुदूर संवेदन (Rernote Sensing) ऐसी तकनीकों का समूह है, जो पृथ्वी पर स्थित विभिन्न वस्तुओं, वनों, नदियों, महासागरों, पर्वतों इत्यादि के सम्बन्ध में इनका पहुँचे बिना जानकारी एकत्र करता है। इस प्रकार के उपग्रहों का उपयोग कहीं अधिक लाभकारी है, क्योंकि इनके द्वारा न केवल अधिक क्षेत्रफल का चित्र लेना संभव है, बल्कि भौमिक, भूगोलीय, पारिस्थितिकी तथा मौसम सम्बन्धी सूचनाएँ भी तीव्र गति से प्राप्त एवं संचालित करना संभव है।
- इस प्रकार दूर संवेदन एक ऐसी तकनीक है, जिसकी सहायता से पृथ्वी की सतह पर स्थित किसी वस्तु से उत्पन्न होने वाले या टकराकर परावर्तित होने वाले विकिरणों को प्रकाश और अवरक्त किरणों का प्रयोग करने वाले कैमरों से नीले–हरे, नीले–लाल और अवरक्त रंगों के चित्रों में उतारा जा सकता है। बाद में इन रंगीन चित्रों को पृथ्वी पर प्राप्त करके उनको वास्तविक रूप में दिखाने वाले चित्रों में परिवर्तित कर दिया जाता है। इन चित्रों से कृषि, वानिकी, खनिज संपदा, सागर सर्वेक्षण आदि विषयों की महत्वपूर्ण जानकारियाँ न्यूनतम समय में उपलब्ध हो जाती हैं, जबकि भू-आधारीय विधियों द्वारा इन्हें प्राप्त करने में काफी ज्यादा समय लगता है।
- दूर संवेदन प्रणाली को सक्रिय और निष्क्रिय दो प्रकारों में विभाजित किया जा सकता है। वस्तुतः अधिकांश दूर संवेदन तकनीक सौर ऊर्जा विकिरण पर आधारित होती है। निष्क्रिय दूर संवेदन के अन्तर्गत दूर संवेदन उपकरण अपनी ओर से कोई विकिरण प्रेषित नहीं करता है, बल्कि अपने आप आये विकिरण को केवल ग्रहण करता है, जबकि सक्रिय दूर, का संवेदन उपकरण विशिष्ट प्रकार के विकिरण को किसी निर्दिष्ट वस्तु की ओर प्रेषित करते हैं और उससे टकराकर वापस आये विकिरण को पुनः ग्रहण करते हैं एवं उस विकिरण के साथ वस्तु की प्रतिक्रिया अथवा विकिरण निकलने और वापस आने में लगे समय के आधार पर उस वस्तु की पहचान, दूरी–निर्धारण करने आदि में भी करते हैं।

I. प्रमुख सुदूर संवेदन उपग्रह (Major Remote Sensing Satellites)

(i) कार्टोसेट-2 सीरिज उपग्रह (Cartosat-2 Series Satellite) –जनवरी, 2018 में पीएसएलवी-सी40 द्वारा कार्टोसैट-2 सीरीज उपग्रह (कार्टोसेट-2F) का प्रक्षेपण किया गया। यह पूर्व के कार्टोसैट सीरीज के उपग्रहों के ही समान है।

- उपग्रह द्वारा भेजे गए प्रतिबिंब मानचित्रण अनुप्रयोग, शहरी व ग्रामीण अनुप्रयोग, तटीय भूमि उपयोग एवं विनियमन, उपयोगिता प्रबंधन; जैसे– सड़क नेटवर्क निगरानी, जल वितरण, भूमि उपयोग, मानचित्रों का सृजन, परिशुद्धता अध्ययन, भौगोलिक एवं मानवीय परिवर्तनों को दर्शाने हेतु परिवर्तन संसूचन और अन्य भूमि सूचना प्रणाली (एल.आई.एस.) तथा भौगोलिक सूचना प्रणाली (जी.आई.एस) अनुप्रयोगों के लिए उपयोगी होंगे।

नोट :

- कार्टोसैट उपग्रह को 'आई इन द स्काई' (Eye in the Sky) के नाम से भी जाना जाता है, क्योंकि इसे अंतरिक्ष से तस्वीर लेने के लिए बनाया गया है।
- नवंबर 2019 की स्थिति के अनुसार, अब तक 9 कार्टोसैट उपग्रह इसरो द्वारा प्रक्षेपित किये गये हैं। ये हैं–कार्टोसैट-1, कार्टोसैट-2, कार्टोसैट-2A, कार्टोसैट-2B, कार्टोसैट-2C, कार्टोसैट-2D, कार्टोसैट-2E, कार्टोसैट-2F और कार्टोसैट-3।

(ii) रिसोर्ससैट सीरीज उपग्रह (Resourcesat Series Satellite) – ये निष्क्रिय सुदूर संवेदन उपग्रह हैं, जिनका उपयोग संसाधनों के प्रबंधन हेतु किया जाता है। प्राप्त आधिकारिक जानकारी के तहत रिसोर्ससैट-1, रिसोर्ससैट-2 और रिसोर्ससैट-2A इस सीरीज के कार्यरत उपग्रह हैं। ध्यातव्य है कि 2016 में PSLV-C36

द्वारा रिसोर्ससैट-2A का प्रक्षेपण किया गया। रिसोर्ससैट-2A मिशन रिसोर्ससैट-1 और रिसोर्ससैट-2 का अनुवर्ती है, जिन्हें क्रमशः 2003 और 2011 में प्रमोचित किया गया था।

(iii) ओशनसैट-2 (Oceansat-2)

ओशनसैट-2 सैटेलाइट मेनफ्रेम सिस्टम्स ने अपनी विरासत पिछले आईआरएस मिशनों से प्राप्त की है और 23 सितंबर, 2009 को सतीश धवन स्पेश सेंटर, श्रीहरिकोटा से पीएसएलवी-सी14 द्वारा इसका प्रमोचन हुआ। यह तीन पेलोड वहन करता है–

(A) ओशन कलर मॉनीटर (OCM)

(B) इसरो द्वारा विकसित Ku-बैंड पेंसिल बीम स्कैटरोमीटर (SCAT)

(C) इतालवी अंतरिक्ष एजेंसी द्वारा विकसित वायुमंडल के लिए रेडियो ऑकल्टेशन साउंडर (ROSA)

ओशनसैट-2 की परिकल्पना, वर्द्धित अनुप्रयोग क्षमता के साथ ओशनसैट-1 (आईआरएस-पी4) की परिचालन सेवाओं की निरंतरता प्रदान करने के लिए की गई है।

(iv) मेघा ट्रॉपिक्स (Megha-Tropiques)

- मेघा-ट्रॉपिक्स उपग्रह का मुख्य उद्देश्य कर्क तथा मकर रेखा के बीच के क्षेत्र (Tropics) (उष्ण कटिबंधीय क्षेत्र) में मेघ बनने की प्रक्रिया का अध्ययन करना है। इसी कारण इसे निम्न भू-कक्षा (LEO) में भूमध्य रेखा से 20° के झुकाव पर 867 किमी ऊपर स्थापित किया गया है।
- यह भारत तथा फ्रांस का संयुक्त मिशन है। दोनों देशों द्वारा बनाए गए 4 पेलोड इस पर लगे हुए हैं। उष्ण कटिबंधीय मौसम का अध्ययन करने हेतु यह दूसरा उपग्रह है। (पहला जापान तथा संयुक्त राज्य अमेरिका का संयुक्त मिशन था।)
- यह उपग्रह जलवायु परिवर्तन को समझने में भी सहायक है। यह उष्ण कटिबंधीय वायुमंडल में जल चक्र की प्रक्रिया के योगदान, बादलों में संघनित जल, वायुमंडल में जलवाष्प की मात्रा, वर्षण तथा वाष्पीकरण (Evaporation) के डेटा (Data) को एकत्र करेगा।

(v) रिसैट-1 (Risat-1)–Risat-1 (Radar Imaging Satellite-1) का मुख्य नीतभार (Payload) सिंथेटिक एपर्चर रडार (SAR) है, जो C-बैंड पर कार्य करता है। अन्य परंपरागत रडारों से अलग तस्वीरें लेने में यह माइक्रोवेव का उपयोग करता है, जिस कारण इसकी सहायता से रात के समय तथा किसी भी मौसमी दशा में भी तस्वीरें ली जा सकती हैं। इन तस्वीरों का उपयोग कृषि (विशेषतः धान की खेती) तथा प्राकृतिक आपदाओं; जैसे–बाढ़, सूखा, चक्रवात आदि की मॉनीटरिंग में किया जाता है।

(vi) रिसैट-2 (Risat-2)–Risat-2 में जो सिंथेटिक एपर्चर रडार लगा है, वह रिसैट सी-बैंड सिंथेटिक एपर्चर रडार से ज्यादा उन्नत है और X-बैंड पर कार्य करता है। रिसैट एक्स बैंड सिंथेटिक अपर्चर रडार न सिर्फ रात-दिन बल्कि बादलों में भी सही निगरानी करता है। भारत में रिसैट-2 का प्रयोग सीमा पार सैन्य निगरानी के लिए किया जा रहा है, ताकि आतंकवादियों की घुसपैठ को रोका जा सके, साथ ही शत्रुओं के युद्धपोतों पर नजर रखी जा सके।

II. दूर संवेदन का उपयोग (Use of Remote Sensing)

राष्ट्रीय प्राकृतिक संसाधन प्रबंध प्रणाली के तहत दूर संवेदन का उपयोग फसल के क्षेत्रफल और उत्पादन के आकलन, सूखे की चेतावनी और मूल्यांकन, बाढ़-नियंत्रण और क्षति का आकलन, जमीन के उपयोग, भूमि आवरण के बारे में जानकारी, मौसम के अनुसार कृषि की योजना बनाने, बंजर के भूमि प्रबंध, जल संसाधन प्रबंध के, भूमिगत पानी की खोज, बर्फ के गलने और बहने की भविष्यवाणी, जल विभाजक और कमान क्षेत्र प्रबंध, मत्स्य–पालन विकास, शहरी–विकास, खनिज स्रोतों का पता लगाने, वन संसाधनों के सर्वेक्षण आदि में किया जाता है। आजकल इस तकनीक का उपयोग भू-तल संरचना, मानचित्रों, अभियांत्रिक प्रयोजनों, पर्यावरण तथा जलवायु सम्बन्धी अध्ययन के साथ-साथ तेल एवं खनिज स्रोतों का पता लगाने के लिए भी किया जा रहा है।

5. भारत में स्थित अन्तरिक्ष प्रक्षेपण केन्द्र (Space Launch Center Located in India)

I. **बंगलुरू** (Bangaluru) : यहाँ इसरो मुख्यालय, अन्तरिक्ष आयोग, अंतरिक्ष विभाग, इन्टैक मुख्यालय, उपग्रह नियंत्रण केन्द्र, एन. एन. आर. एम.एम. सचिवालय, द्रव नोदन प्रणाली केन्द्र यहाँ स्थित है।

II. **हासन** (Hassan) : इनसैट प्रधान नियंत्रण सुविधा केन्द्र है।

III. **अहमदाबाद** (Ahmedabad) : भौतिक अनुसंधान अंतरिक्ष उपयोग केंद्र, प्रयोगशाला विकास इकाई।

IV. **श्रीहरिकोटा** (Sriharikota) : यहाँ शारे (SHAR) केंद्र स्थित हैं।

V. **नागपुर** (Nagpur) : यहाँ केंद्रीय प्र. स. सं. से. (C.R.S.S.C.) केंद्र स्थित है।

VI. **बम्बई** (Bombay) : इसरो सम्पर्क कार्यालय है।

VII. **तिरुअनन्तपुरम्** (Tiruvanantpuram) : यहाँ विक्रम साराभाई अंतरिक्ष केंद्र, द्रव नोदन प्रणाली केंद्र, पी. एस. एल. वी. सुविधाएँ, इसरो जड़त्वीय प्रणाली इकाई आदि स्थित हैं।

VIII. **हैदराबाद** (Hyderabad) : यहाँ राष्ट्रीय सुदूर संवेदन एजेंसी स्थित है।

IX. **नई दिल्ली** (New Delhi) : यहाँ अंतरिक्ष विभाग शाखा सचिवालय इसरो शाखा कार्यालय दिल्ली भू-केन्द्र स्थित है।

X. **देहरादून** (Dehradun) : यहाँ भारतीय सुदूर संवेदन संस्थान, उत्तरी 5 सें.से. केन्द्र स्थित है।

XI. **लखनऊ** (Lucknow) : यहाँ इस्टैक भू-केन्द्र स्थित है।

XII. **बालासोर** (Balasore) : यहाँ मौसम विज्ञानी रॉकेट केन्द्र स्थित है।

XIII. **बंगलुरू** (Bangalure) : यहाँ उपग्रह अनुवर्तन तथा सर्वेक्षण केन्द्र स्थित है।

XIV. **अलबाय** (Albay) : यहाँ अमोनिया परक्लोरेट प्रायोगिक संयंत्र स्थापित है।

XV. **उदयपुर** (Udaipur) : यहाँ सौर वेधशाला स्थित है।

XVI. **जोधपुर** (Jodhpur) : यहाँ पश्चिमी प्र.स.सं. केन्द्र स्थित है।

XVII. **खड़गपुर** (Kharagpur) : यहाँ पूर्वी प्र.स.सं. केन्द्र स्थित है।

6. भारतीय अंतरिक्ष केन्द्र तथा इकाइयाँ (Indian Space Centre and Units)

इसरो **(Indian Space Research Organisation – I.S.R.O.)**

- भारतीय अन्तरिक्ष अनुसंधान संगठन (I.S.R.O.) भारत का राष्ट्रीय अन्तरिक्ष संस्थान है। इस संस्थान की स्थापना वर्ष 1969 में हुई तथा इसका मुख्यालय कर्नाटक की राजधानी बंगलुरू में है।
- इस संस्था का मुख्य उत्तरदायित्व भारत के लिए अन्तरिक्ष सम्बन्धी तकनीक उपलब्ध कराना है। जिसमें प्रमुखतः उपग्रह, प्रमोचन यानों, परिज्ञापी रॉकेट और भू-प्रणालियों का विकास शामिल है।
- इसरो द्वारा राष्ट्र के लिए उपयोगी विशिष्ट उपग्रह उत्पाद एवं उपकरणों का विकास किया जाता है, जिसमें प्रसारण, संचार, मौसम, पूर्वानुमान, आपदा प्रबंधन उपकरण, भौगोलिक सूचना प्रणाली मानचित्रकला, नौवहन टेलीमेडिसन तथा टेली एजूकेशन सम्बन्धी उपग्रह शामिल हैं।
- वर्तमान में I.S.R.O. के अध्यक्ष S-सोमनाथ हैं, जो कि K. Sivan के स्थान पर नवनियुक्त हुए हैं।

इसरो के प्रमुख केन्द्र निम्नलिखित हैं–

I. **विक्रम साराभाई अंतरिक्ष केंद्र (Vikram Sarabhai Space Centre)**
यह केरल राज्य के तिरुअनंतपुरम में स्थित है, जो कि प्रक्षेपण यान विकास का मुख्य केन्द्र है। रॉकेट अनुसंधान तथा प्रक्षेपण यान विकास परियोजनाओं की योजना बनाने और उसे क्रियान्वित करने में अग्रणी केन्द्र एवं संस्था है।

II. **इसरो उपग्रह केन्द्र (ISRO Satellite Center)**
यह कर्नाटक राज्य के बंगलौर में स्थित है। यह केन्द्र वैज्ञानिक, प्रौद्योगिकी और इनके उपयोग सम्बन्धी मिशनों के लिए उपग्रह प्रणाली के डिजाइन, निर्माण परीक्षण एवं प्रबंधन हेतु जिम्मेदार हैं।

III. **अंतरिक्ष उपयोग केन्द्र (Space Application Center)**
यह गुजरात राज्य के अहमदाबाद में स्थित है। यह केन्द्र उपग्रह प्रणाली की परिकल्पना, संगठन तथा निर्माण के लिए इसरो का अनुसंधान और विकास केन्द्र है। इसके मुख्य कार्यक्षेत्र-उपग्रह संचार, दूर संवेदन, मौसम और भू-गणित है।

IV. **सतीश धवन अंतरिक्ष केन्द्र–शार (Satish Dhawan space Centre)–SHAR केन्द्र**
यह आन्ध्र प्रदेश के श्रीहरिकोटा के पूर्वी तट पर स्थित है और इसरो का मुख्य प्रक्षेपण केन्द्र है। इस केन्द्र में भारतीय प्रक्षेपण यान के ठोस द्रवित ईंधन रॉकेट के विभिन्न चरणों का परीक्षण तथा ठोस रॉकेट प्रणोदक का उत्पादन भी किया जाता है। तिरुअनंतपुरम्, बंगलौर और महेन्द्रगिरि (तमिलनाडु) में इस केन्द्र की शाखाएँ हैं। यह इसरो के प्रक्षेपण यान और उपग्रह कार्यक्रम के लिए द्रव प्रणोदन प्रणाली का अनुसंधान, विकास और परीक्षण करता है।

V. **विकास एवं शिक्षा संचार इकाई (Development and Education Communication Center)**
यह यूनिट गुजरात राज्य के अहमदाबाद में स्थित है। यहाँ अंतरिक्ष उपयोग कार्यक्रम की परिकल्पना, परिभाषा, योजना तथा सामाजिक आर्थिक मूल्यांकन करना है।

VI. **इसरो टेलीमेट्री ट्रेकिंग (निगरानी) और नियंत्रण केन्द्र (ISRO Telemetry Tracking (Monitoring and Control Center)**
इस नेटवर्क का मुख्यालय और उपग्रह नियंत्रण केन्द्र बंगलौर में है तथा श्रीहरिकोटा, तिरुअनंतपुरम्, बंगलौर, लखन, अण्डमान–निकोबार और मॉरीशस में इसके भू-केन्द्र हैं। यह इसरो को प्रक्षेपणयानों, उपग्रह मिशनों तथा अन्य अंतरिक्ष एजेंसियों को टेलीमेंट्री निगरानी और नियंत्रण सुविधाएँ प्रदान करता है।

VII. **हासन (कर्नाटक) केन्द्र (Hasan Karnataka Center)**
यह केन्द्र मुख्य 7 नियंत्रण सुविधा, इनसैट उपग्रह के प्रक्षेपण के बाद की सभी प्रकार की गतिविधियों के लिए जिम्मेदार है, जिनमें उपग्रह को कक्षा में स्थापित करना, केन्द्र से उसका सम्पर्क बनाये रखना तथा कक्षा में उपग्रह की अन्य क्रियाएँ शामिल हैं।

VIII. **इसरो जड़त्व प्रणाली इकाई (ISRO Inertial Systems Unit)**
यह तिरुवनंतपुरम (केरल) में स्थित है जो कि उपग्रह और प्रक्षेपण यान के लिए जड़त्व प्रणाली विकसित करती है।

IX. **भौतिक अनुसंधान प्रयोगशाला (Physical Research Laboratory)**
यह गुजरात राज्य के अहमदाबाद में स्थित है। यह अंतरिक्ष विभाग के तहत अंतरिक्ष और सम्बद्ध विज्ञान में अनुसंधान रखने वाला प्रमुख राष्ट्रीय केन्द्र है।

X. **राष्ट्रीय दूर संवेदी एजेंसी (National Remote Sensing Agency)**
अंतरिक्ष-विभाग के अन्तर्गत राष्ट्रीय दूर संवेदी एजेंसी, हैदराबाद में उपग्रह से प्राप्त आँकड़ों का उपयोग कर पृथ्वी के संसाधनों की पहचान, वर्गीकरण और निगरानी करने की सुविधाएँ हैं।

7. कोलम्बिया अंतरिक्ष दुर्घटना (Columbia Space Accident)

I. 1 फरवरी, 2003 को अमेरिकी स्पेस शटल कोलम्बिया अपना अंतरिक्ष अभियान पूरा करके वापस लौटते समय दुर्घटनाग्रस्त हो गया। कैनेडी स्पेस सेंटर में उतरने से 16 मिनट पहले इस यान का नासा से सम्पर्क टूट गया और अन्तरिक्ष यान विस्फोट के साथ ही आग की लपटों में घिर गया। जिस समय कोलम्बिया का नासा से सम्पर्क टूटा, वह 63,000 मीटर की ऊँचाई पर था और 20,000 किमी./घंटे की गति से नीचे आ रहा था। दुर्घटनाग्रस्त अंतरिक्ष यान में भारतीय मूल की अंतरिक्ष यात्री कल्पना चावला सहित सभी अंतरिक्ष यात्री मारे गये, जिनमें कल्पना चावल वरिष्ठतम अंतरिक्ष वैज्ञानिक थीं। यान में 7 अंतरिक्ष यात्री थे–कमांडर कर्नल रिक हडसन, विलियम मैक कूल, मिशन स्पेशिलिस्ट कल्पना चावला, मिशन स्पेशलिस्ट लॉरेल बी. क्लार्क, पेलोड स्पेशलिस्ट इयान रैमन, मिशन स्पेशलिस्ट डेविड ब्राउन, पेलोड कमांडर लेफ्टीनेंट माइकेल एण्डरसन। विखण्डित अमेरिकी यान के मलबे एवं यात्रियों के शव अमेरिकी राज्यों (टेक्सास एवं अन्य) में बिखरे हुए पाए गये थे। ध्यातव्य है कि अमेरिका के कैनेडी स्पेस सेंटर से 16 जनवरी, 2003 की सुबह कल्पना चावला ने दूसरी बार अपनी सात सदस्यीय टीम के साथ अंतरिक्ष में उड़ान भरी थी। इसके पहले वह 19 नवम्बर, 1997 को छः सदस्यी दल के साथ अंतरिक्ष यात्रा पर गई थीं।

II. **कल्पना और भारत (Kalpana and India)**

0 कल्पना के निधन से भारत के सदमे का यह विशेष कारण यह था कि कई बार सफलता के चरमोत्कर्ष पर पहुँचने के बावजूद वे भारत से नि. रंतर जुड़ी रहीं। वे भारतीय अंतरिक्ष अनुसन्धान के लिए मील का पत्थर थीं। उन्होंने कई बार भारत को सम्मानित कराया है। उनके प्रयासों से ही 1998 में उनके टैगोर बाल निकेतन के 10 छात्रों ने 1998 में नासा अंतरिक्ष केन्द्र का भ्रमण किया था।

III. **सुनीता विलियम्स (Sunita Williams)**

सुनीता विलियम्स का जन्म 19 सितम्बर, 1965 को अमेरिका के ओहियो राज्य में हुआ था, सुनीता के पिता दीपक पाण्डे का सम्बन्ध भारतीय राज्य गुजरात के अहमदाबाद से था। सुनीता ने अमेरिकी अन्तरिक्ष एजेन्सी नासा में सन् 1998 में ज्वॉइन किया था, जब अमेरिकी या डिस्कवरी 10 दिसम्बर, 2006 में केनेडी प्रक्षेपण केन्द्र से रवाना हुआ तब सुनीता विलियम्स इस अभियान का प्रमुख हिस्सा थीं तथा वे रिकार्ड 195 दिन अंतरिक्ष में रहीं, इसके पश्चात् वे 19 जून, 2007 को अंतरिक्ष से पृथ्वी पर वापस लौटीं, स्मरण रहे सुनीता विलियम्स कल्पना चावला के बाद अमेरिकी अन्तरिक्ष अभियान में शामिल होने वाली तथा अंतरिक्ष में कदम रखने वाली भारतीय मूल की दूसरी अमेरिकी महिला हैं।

8. अन्तरिक्ष विज्ञान एवं अन्वेषण (Space Science and Exploration)

I. मिशन टू मून (Mission to Moon)

- भारतीय अंतरिक्ष कार्यक्रमों का मूल उद्देश्य संचार, मौसम एवं संसाधनों के सर्वेक्षण एवं प्रबंधन के क्षेत्र में सेवाएँ उपलब्ध कराना, अंतरिक्ष विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी को भू-उपग्रहों के माध्यम से जनसंचार एवं शिक्षा में प्रयोग करना और अंतरिक्ष प्रौद्योगिकी में आत्मनिर्भरता प्राप्त करना है। इन उद्देश्यों की प्राप्ति के लिए उपग्रहों, प्रक्षेपण यानों एवं इससे संबंधित आधारभूत प्रणालियों को विकसित करने का भी प्रावधान किया गया है। इसी की अगली कड़ी है, मिशन **टू मून** अर्थात् **चंद्र अभियान**।
- अभी तक विश्व के तीन देशों रूस, अमेरिका और जापान ने ही चन्द्रमा पर अपने अभियान किए हैं।
- भारत ने ध्रुवीय उपग्रह प्रक्षेपण यान (पोलर, सैटेलाइट लॉन्च व्हीकल्स अर्थात् पी. एस. एल. वी.) अंतरिक्ष में भेजकर पहले ही अपनी क्षमता सिद्ध की है और अब इस प्रक्षेपण यान को और भी विकसित रूप में तैयार करके लूनर शॉट के लिए के प्रयोग करने की योजना है।
- इसरो एक ऐसा **हाईटेक स्पेस क्राफ्ट** अर्थात् व उच्च तकनीक वाला अंतरिक्ष यान बना रहा है जो रॉकेट विकास कार्यक्रम को तो आगे बढ़ाने में सहायक होगा ही, साथ ही उससे नेवीगेशन (नौसंचालन या जहाजरानी) की कठिनाइयों को भी कुशलतापूर्वक दूर किया जा सकेगा। दूर स्थित इस यान को वर्षों तक अपनी कक्षा में संचालित किया जा सकेगा।
- भारत अभी अंतरिक्ष में मानव रहित यान भेजने की ही बात कर रहा है, क्योंकि चन्द्रमा पर मानव रहित ऑरबिटर या लैंडिंग यान भेजना सरल है, जैसा कि आरम्भिक दौर में रूस व अमेरिका ने किया था। भारत के जी.एस.एल.वी. और पी.एस.एल.वी. प्रक्षेपण यान चाँद तक जाने में सक्षम हैं।
- चाँद पर भेजने के लिए यान का पथ एक निश्चित डिग्री (0.01) पर निर्धारित किया गया वैसे इसरो ने 2002 में मेटसैट सैटेलाइट अंतरिक्ष में भेजकर 0.2 डिग्री के लक्ष्य को प्राप्त कर कर चुका है।
- स्मरण रहे कि रूस और अमेरिका द्वारा किए गए चंद्र अभियानों के दौरान वहाँ से लाई गयी मिट्टी के परीक्षण से ज्ञात हुआ कि चाँद पर काँच, एल्यूमिनियम, कैल्शियम, मैग्नीशियम और सिलिकॉन जैसे खनिजों की प्रचुरता है। चाँद पर ओलविन व पाइरोक्सिन नामक दुर्लभ खनिज भी हैं।
- चन्द्रयान–I—भारतीय अन्तरिक्ष अनुसन्धान परिषद् ने चन्द्रमा अन्वेषण कार्यक्रम के अन्तर्गत 22 अक्टूबर, 2008 को पहला चन्द्रयान I अन्तरिक्ष यान अन्तरिक्ष में भेजा था जो 30 अगस्त, 2019 तक सक्रिय रहा। चन्द्रयान–I एक मानव रहित अन्तरिक्ष यान था।
- चन्द्रयान–II—चन्द्रयान–I की सफलता के बाद भारत का दूसरा चन्द्रयान अन्वेषण अभियान चन्द्रयान–2 भारतीय अन्तरिक्ष अनुसंधान संगठन द्वारा जी.एस.एल.वी. संरक्षण से प्रक्षेपित किया जिसमें एक रोबर एवं एक कलेन्टर शामिल है। भारतीय प्रधानमन्त्री द्वारा वर्ष 2018 में घोषणा की गई कि भारत वर्ष 2022 तक मानव रहित चन्द्रयान चन्द्रमा पर भेजेगा।

II. मंगलयान मिशन (Mangalyaan Mission)

मार्स आर्बिट मिशन (Mass orbit Mission–MOM) या मंगलायन नाम का यह मिशन मंगल ग्रह की सतह, आकृति खनिज व वायुमण्डल का अन्वेषण तथा प्रेक्षण करने के लिए उद्देश्य से सम्बन्धित है।

- इसरो द्वारा इस अभियान को 5 नवम्बर, 2013 को प्रारम्भ किया गया था।
- मंगलयान को P.S.L.V.–C25 द्वारा प्रक्षेपित किया गया, जो विश्व के अत्यन्त विश्वसनीय प्रमोचन रॉकेट P.S.L.V. का XL रूपान्तर था। इस *XL वर्जन का पूर्व में चन्द्रयान (2008) GSAT-12 (2011) और रिसैट-1 का प्रक्षेपण करने के लिए उपयोग किया गया था।
- 24 सितंबर, 2014 को मंगल की कक्षा में सफलतापूर्वक मंगलयान के प्रवेश करने के साथ ही भारत विश्व का प्रथम राष्ट्र बन गया है, उसने अपने पहले ही प्रयास में मंगल मिशन को सफलतापूर्वक पूर्ण किया।
- ध्यातव्य है कि वर्ष 1960 के दशक से सोवियत संघ व अमेरिका द्वारा मंगल के लिए कई अभियान भेजे गए।
- विश्व स्तर पर मंगल का प्रथम अभियान NASA द्वारा मेरिनर-4 (1964) था। यह एक Flyby मिशन था।
- वर्तमान में मंगल पर NASA का "क्योरोसिटी रोवर तथा मावेन" (Mass Atmosphere and Volatile Evolution–MAVEN) जैसे मिशन कार्यरत है।

III. एस्ट्रोसैट (Astrosat)

खगोलीय शोध को समर्पित भारत की पहली बहु-तरंगदैर्ध्य अंतरिक्ष वैधशाला स्ट्रोसेट को सितंबर 2015 में आन्ध्र प्रदेश के श्री हरिकोटा से प्रक्षेपित किया गया था।

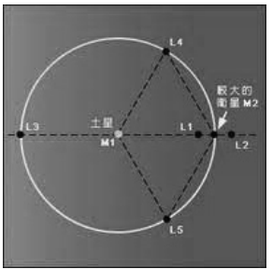
- 1513 kg वजनी यह वेधशाला P.S.L.V.–C 30 प्रक्षेपण यान के माध्यम से पृथ्वी की निचली कक्षा में (650 km) स्थापित की गई।
- इस वेधशाला का मुख्य उद्देश्य न्यूट्रॉन तारे और ब्लैक होल युक्त बाइनरी स्टार सिस्टम में उच्च ऊर्जा प्रक्रियाओं को समझना, न्यूट्रान

तारे के चुम्बकीय क्षेत्र का अनुमान लगाना आकाश में नए X-Ray स्रोतों का पता लगाना तथा पराबैंगनी क्षेत्र में ब्रह्मांड के सीमित गहन क्षेत्र का सर्वेक्षण करना आदि शामिल है।

- ध्यातव्य है कि एस्ट्रोसैट को नासा के हबल स्पेस टेलीस्कोप का लघु संस्करण कहा जाता है। हबल को नासा द्वारा वर्ष 1990 में अंतरिक्ष में स्थापित किया गया था जो अभी भी कार्यरत है।
- इसरो के मुताबिक यह मिशन एक ही समय में अल्ट्रावॉयलेट आ. प्टिकल, लो एण्ड हाई एनर्जी, एक्स-रे वैवबैंड पर ब्रह्मांड की निगरानी करने में सक्षम है।

लग्रांज बिंदु (Lagrangian Point)

दो बड़े खगोलीय पिंडों के बीच वह स्थान, जहाँ स्थित अपेक्षाकृत छोटा खगोलीय पिंड दोनों के गुरुत्वाकर्षण के कारण ऐसी कक्षा में चक्कर लगाता है, जिससे उसकी स्थिति दोनों के सापेक्ष स्थिर रहती है। चित्र के अनुसार 1.1 बिंदु पृथ्वी तथा सूर्य के बीच में स्थित है। चूँकि यह पृथ्वी की अपेक्षा सूर्य के अधिक निकट है। अतः इस पर स्थित पिंड सूर्य का चक्कर पृथ्वी की अपेक्षा जल्दी लगा सकता है, परंतु पृथ्वी के गुरुत्वाकर्षण बल द्वारा सूर्य के कुछ गुरुत्वाकर्षण बल को प्रतिसंतुलित करने के कारण इसका कक्षीय समय तुलनात्मक रूप से बढ़ जाता है तथा यह पृथ्वी के समान हो जाता है। अतः अब पिंड सूर्य का चक्कर लगाने के साथ ही पृथ्वी के सापेक्ष स्थिर स्थिति बनाए रखेगा।



IV. नौवहन (नैवीगेशन) उपग्रह प्रणाली (Navigation Satellite System)

- नौवहन उपग्रह प्रणाली एक ऐसी प्रणाली है, जिसमें कृत्रिम उपग्रहों के माध्यम से किसी व्यक्ति या वस्तु की किसी निश्चित समय पर सटीक स्थिति ज्ञात की जा सकती है।
- नौवहन उपग्रह प्रणाली के मुख्यतः तीन भाग होते हैं—उपग्रह, ग्राउंड कंट्रोल स्टेशन तथा रिसीवर। ये उपग्रह लगातार अपनी स्थिति व समय संबंधी सिग्नल ट्रांसमिट करते रहते हैं।
- नौवहन उपग्रह प्रणाली हेतु कम-से-कम 4 उपग्रहों की आवश्यकता होती है।
- इस प्रणाली के तहत रिसीवर तथा उपग्रह के बीच सिग्नलों के संचालन में लगे समय तथा इनकी चाल की गणना के आधार पर दूरी की गणना की जाती है तथा इस आधार पर सटीक स्थिति का पता लगाया जाता है।

V. विश्व की कुछ प्रमुख नौवहन उपग्रह प्रणालियाँ (Some of the World's Major Navigation Satellite Systems)

(i) ग्लोबल पॉजीशनिंग सिस्टम (Global Positioning System–GPS)

- 18 अक्टूबर, 2018 तक 31 ऑपरेशनल सैटेलाइट्स के साथ यह विश्व की सबसे अधिक उपयोग में लाई जाने वाली रेडियो नैवीगेशन प्रणाली है।
- यह प्रणाली अक्षांश, देशांतर व उन्नतांश (Altitude) का प्रयोग कर किसी भी स्थल पर किसी वस्तु की सटीक जानकारी दे सकती है।
- अमेरिकी सैन्य विभाग द्वारा 1978 में पहली जीपीएस उपग्रह NAVSTAR–1 लॉन्च किये जाने के साथ ही सेना के क्षेत्र में जीपीएस का प्रयोग शुरू हो गया, लेकिन 24 उपग्रहों के साथ इसकी वैश्विक सेवा 1994 (कुछ स्रोतों में 1995) से बहाल हुई और इसकी सुविधा सबको मिलने लगी।

(ii) ग्लोनास (Global Orbiting Navigation Satellite System–GLONASS)

- वर्तमान में 24 ऑपरेशनल सैटेलाइट्स के साथ संपूर्ण विश्व को कवर करने वाली रूस की उपग्रह आधारित नैवीगेशन प्रणाली, जो आज 'ग्लोनास' के नाम से जानी जाती है का पहला परीक्षण अक्टूबर 1982 में किया गया। 1993 में ग्लोनास प्रणाली को औपचारिक रूप से ऑपरेशनल (Operational) घोषित किया गया।
- ध्यातव्य है कि भारत व रूस के बीच वर्ष 2004 में एक समझौता हुआ, जिसके तहत भारत, ग्लोनास (GLONASS) का शांतिपूर्ण उद्देश्यों के साथ-साथ सैन्य इस्तेमाल करने में सक्षम होगा।
- ग्लोनास नैवीगेशन प्रणाली के सभी उपग्रहों का निर्माण रिशेटनेव इनफॉर्मेशन सैटेलाइट सिस्टम्स (Reshetnev Information Satellite Systems) द्वारा किया जा रहा है।

- वर्तमान में यह प्रणाली अमेरिका के GPS के पूरक के रूप में उभर रही है।

(iii) गैलीलियो (Galileo)

- यह यूरोपियन यूनियन (EU) को रेडियो नेवीगेशन प्रणाली है, जिसमें वह 30 उपग्रहों के नेटवर्क का प्रयोग कर रहा है। ये उपग्रह पृथ्वी से लगभग 24000 किमी की ऊँचाई पर स्थापित किये गये हैं और इसका लक्ष्य यह रखा गया है कि पृथ्वी के किसी भी भाग में वाहनों, युद्धपोतों आदि का पता लगाया जा सके।
- यूरोपीय देशों के अतिरिक्त दक्षिण कोरिया, चीन, इजराइल, मोरक्को तथा भारत को भी इस प्रोजेक्ट में शामिल किया गया है। भारत इसमें लगभग 10% का भागीदार है।
- ध्यातव्य है कि कुल 30 उपग्रहों वाला यह तंत्र, जिसे मध्य भू-कक्षा में स्थापित किया जाना है, पूरी तरह से संभवतः वर्ष 2020 से कार्य करने में सक्षम हुआ।

(iv) बेईडू या कंपास (BeiDou or COMPASS)

- कुल 35 उपग्रहों के साथ चीन की बेईडू नैवीगेशन प्रणाली के वर्ष 2020 से पूर्णतः कार्य करने की संभावना है।
- दिसंबर 2012 से 16 उपग्रहों के कार्यरत होने के बाद यह तंत्र एशिया-प्रशांत क्षेत्र में पूरा कवरेज प्रदान कर रहा है।

क्वासी जेनिथ सैटेलाइट सिस्टम (Quasi-Zenith Satellite System–QZSS)

- यह 4 उपग्रहों वाला जापान का क्षेत्रीय टाइम ट्रांसफर सिस्टम है, जो जापान में जीपीएस (GPS) कवर को प्रणाली बनाएगा। साथ ही यह जापान में उपग्रह आधारित नौवहन तंत्र को भी मजबूत बनाएगा।
- इसका पहला उपग्रह सितंबर 2010 में प्रक्षेपित किया गया। इस प्रणाली का ऑपरेटर JAXA (Japan Aerospace Exploration Agency) है।

9. भारतीय क्षेत्रीय नौवहन उपग्रह प्रणाली (Indian Regional Navigation Satellite System–IRNSS)

- भारतीय क्षेत्रीय नौवहन उपग्रह प्रणाली या आईआरएनएसएस (IRNSS) इसरो द्वारा विकसित एक इंडिपेंडेंट रीजनल नैवीगेशन सैटेलाइट सिस्टम है, जो पूर्णतया भारत सरकार के अधीन है। माननीय प्रधानमंत्री श्री नरेंद्र मोदी ने इसका नाम भारत के मछुआरों को समर्पित करते हुए 'नाविक' (Navigation with Indian Constellation–NavIC) रखा है।
- ध्यातव्य है कि भारत सरकार द्वारा वर्ष 2006 में इस कार्यक्रम को मंजूरी दी गई थी।
- अब तक ज्ञात आधिकारिक सूचना के आधार पर, इस प्रणाली में उपयोग किये जाने वाले 9 उपग्रहों में से 3 जियोस्टेशनरी और 4 जियोसिंक्रोनस आर्बिट में हैं, जबकि 2 सबस्टीट्यूट के रूप में हैं। सभी उपग्रह दो प्रकार के पेलोड–नैवीगेशन पेलोड तथा रेंजिंग पेलोड वहन करते हैं। नैवीगेशन पेलोड नैवीगेशन सेवा हेतु उपयोगकर्ताओं को सिग्नल ट्रांसमिट करता है तथा यह 1.5–बैंड तथा S–बैंड पर कार्य करता है। अत्यधिक सटीक रूबीडियम (Rubidium) परमाणु घड़ी भी नैवीगेशन पेलोड का भाग है, जबकि रेजिंग पेलोड C–बैंड ट्रांसपोडर वहन करता है, जो सैटेलाइट की रेंज के निर्धारण में सहायक होता है।
- यह प्रणाली दो प्रकार की सेवाएँ प्रदान करेगी–(1) स्टैंडर्ड पोजीशनिंग सेवाएँ (Standard Positioning Service–SPS), जो सभी उपयोगकर्ताओं के लिए उपलब्ध होंगी तथा (2) सीमित सेवा (Restricted Service–RS), जो केवल मान्यता प्राप्त उपयोगकर्ताओं को उपलब्ध कराई जाएंगी।

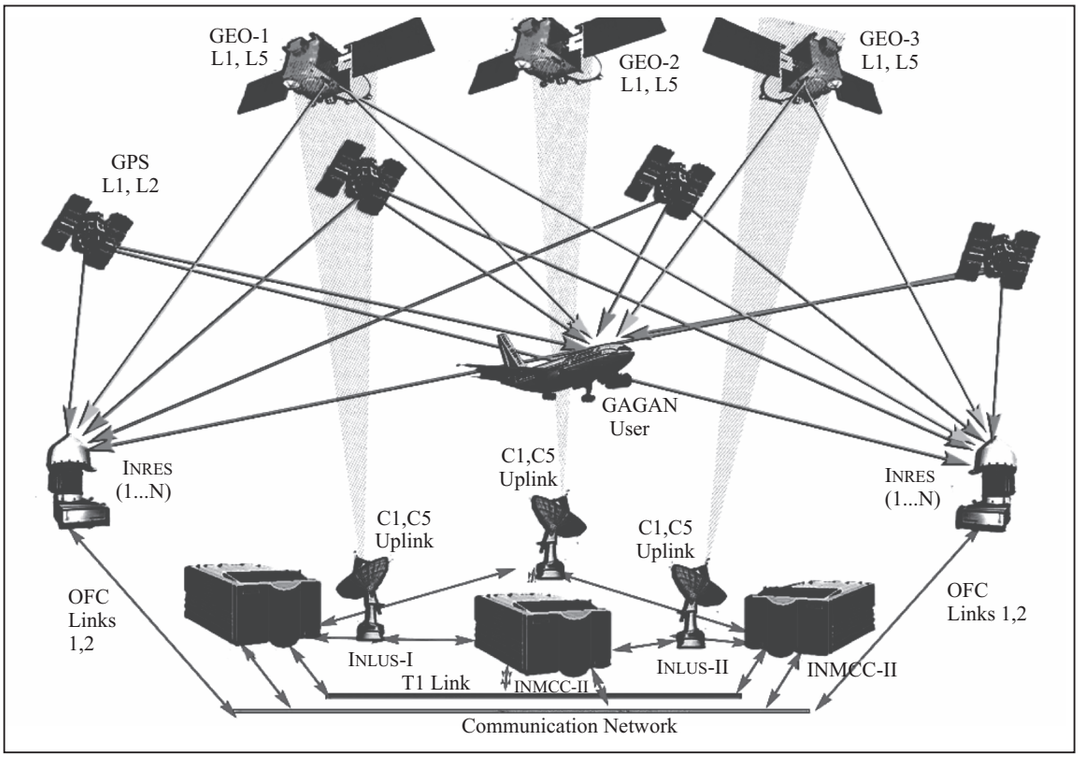
आईआरएनएसएस के अंतर्गत प्रक्षेपित उपग्रह (Satellites Launched Under IRNSS)

क्र. सं.	उपग्रह	प्रक्षेपण यान	प्रक्षेपण तिथि
1.	आईआरएनएसएस-1आई	पीएसएलवी-सी41	12 अप्रैल, 2018
2.	आईआरएनएसएस-1एच	पीएसएलवी-सी39	31 अगस्त, 2017
3.	आईआरएनएसएस-1जी	पीएसएलवी-सी33	28 अप्रैल, 2016
4.	आईआरएनएसएस-1एफ	पीएसएलवी-सी32	10 मार्च, 2018
5.	आईआरएनएसएस-1ई	पीएसएलवी-सी31	20 जनवरी, 2016
6.	आईआरएनएसएस-1डी	पीएसएलवी-सी27	28 मार्च, 2015
7.	आईआरएनएसएस-1सी	पीएसएलवी-सी26	16 अप्रैल, 2014
8.	आईआरएनएसएस-1बी	पीएसएलवी-सी24	4 अप्रैल, 2014
9.	आईआरएनएसएस-1ए	पीएसएलवी-सी22	1 जुलाई, 2013

- **आईआरएनएसएस के अनुप्रयोग व प्रासंगिकता (Application and Relevance of IRNSS)**
  - यह नैवीगेशन के क्षेत्र में भारत को आत्मनिर्भर बनाएगा, इसका कवर क्षेत्र मुख्य भूमि से 1500 किमी दूर तक है। इस प्रकार सार्क (SAARC) देशों तक इसका विस्तार है। इस रूप में यह सार्क देशों को एक साथ लाने का काम कर सकता है।
  - जीपीएस पर निर्भरता के कारण युद्ध आदि के समय संवेदनशील क्षेत्रों में सेवा बाधित हो जाती थी, जैसा कि 1999 के कारगिल युद्ध के समय हुआ था। इसलिए भारत का अपना स्वयं का नैवीगेशन तंत्र होना आवश्यक था।
  - वाहनों पर नजर रखने में और बेड़ा प्रबंधन (Fleet Management) में सहायक।
  - सटीक समय निर्धारण में भी इसकी उपयोगिता है।
  - मानचित्रण तथा भू-गणितीय डाटा (Geodestic Data) संग्रहण में भी मददगार।
  - आपदा प्रबंधन में सहायक।
  - पर्यटकों के लिए नैवीगेशन में सहायक।

10. गगन (GPS Aided Geo Augmented Navigation–GAGAN)

- 'गगन' भारत का उपग्रह आधारित हवाई यातायात संचालन तंत्र है। यह भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन (Indian Space Research Organisation–ISRO) और भारतीय विमानपत्तन प्राधिकरण (Airport Authority of India–AAI) द्वारा विकसित किया गया है।



- भारत, अमेरिका के 'वास' (Wide Area Augmentation System–WAAS), यूरोप के 'ठगनोस' (European Geostationary Navigation Overlay Service–EGNOS) तथा जापान के MTSAT या 'एमसास' (Multi-functional Satellite Augmentation System–MSAS) की तरह एसबीएएस (Satellite Based Augmentation System SBAS) को प्राप्त करने वाला देश है।
- गगन संबंधी पेलोड जीसैट-8, जीसैट-10 व जीसैट-15 उपग्रहों के माध्यम से काम कर रहे हैं। जीसैट-8 का प्रक्षेपण मई 2011 में, जीसैट-10 का प्रक्षेपण सितंबर 2012 में तथा जीसैट-15 का प्रक्षेपण नवंबर 2015 में फ्रेंच गुयाना के कौरू प्रक्षेपण केंद्र से किया गया। इन तीनों उपग्रहों के माध्यम से गगन प्रणाली के पेलोड नौवहन सेवाएँ प्रदान कर रहे हैं।
- गगन भूमध्यरेखीय क्षेत्र में सेवाएँ उपलब्ध कराने वाला विश्व का पहला एसबीएएस (SBAS) तंत्र बन गया है।
- इस परियोजना पर लगभग ₹ 774 करोड़ की लागत आई है।
- गगन प्रणाली के सक्रिय होने से न केवल भारत, बल्कि दक्षिण, पूर्व एशिया से अफ्रीका, पश्चिमी एशिया, ऑस्ट्रेलिया, चीन और रूस के बीच हवाई यातायात में मदद मिल रही है।

11. डीप इम्पेक्ट का प्रक्षेपण (Launch of Deep Impact)

सौरमण्डल की उत्पत्ति के गूढ़ रहस्यों का पता लगाने के लिए अमेरिकी अन्तरिक्ष एजेंसी 'नासा' में मानव रहित अन्तरिक्ष यान 'डीप इम्पेक्ट' का प्रक्षेपण 12 जनवरी, 2005 को किया है। 'डेल्टा–2' रॉकेट की सहायता से यह प्रक्षेपण केप केनेवरल स्थित सैन्य प्रक्षेपण केन्द्र से प्रक्षेपित किया गया था। 26.80 करोड़ किमी की यात्रा के पश्चात् 4 जुलाई, 2005 को 'डीप इम्पेक्ट' 37 हजार किमी प्रति घण्टा की गति से 'टेम्पल वन' की बर्फीली सतह से टकराया था तथा उसकी संरचना के सम्बन्ध में जानकारी प्रेषित की।

12. चन्द्र विषयक वैश्विक सम्मेलन (Global Conference on the Moon)

चाँद की उपयोगिता एवं अनुसंधान विषयक छठवाँ अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन 23 से 27 नवंबर, 2005 तक उदयपुर (राजस्थान में सम्पन्न हुआ। सम्मेलन के अंतिम दिन एक 'उदयपुर घोषणा–पत्र' जारी किया गया, जिसमें यह कहा गया कि चाँद पर जो कालोनी बसायी जाएगी, उस पर सभी देशों का न केवल समान अधिकार, होगा, बल्कि इसे बसाने में सभी राष्ट्र समन्वित प्रयास करेंगे। इसके लिए एक अंतर्राष्ट्रीय समिति का गठन किए जाने का भी निर्णय लिया गया। समिति यह तय करेगी कि कालोनी बसाने के लिए क्या मापदण्ड अपनाए जाएँगे।

- रूस के द्वारा सन् 2025 तक चन्द्रमा पर एक स्वचालित केन्द्र बनाएगा। शताब्दी के मध्य तक ऐसा ही एक केन्द्र मंगल पर भी बनाए जाने की योजना है। इसके साथ ही 'ल्यूना गोल्वे' योजना का भी उल्लेख किया, जिसका उद्देश्य चंद्रमा की आंतरिक बनावट का पता लगाना, चन्द्रमा पर विद्यमान चट्टानों के नमूने पृथ्वी पर भेजना और चंद्रमा पर उपलब्ध संसाधनों का उपयोग करना है।
- **चंद्रयान का अर्थ स्टेशन कर्नाटक में (Chandrayan Earth Station in Karnataka)** –भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन (इसरो) प्रथम भारतीय चंद्र मिशन के लिए अर्थ स्टेशन की स्थापना कर्नाटक में कर रहा है। कर्नाटक सरकार ने बंगलौर के त्रावणकोर के पास इसके लिए 100 एकड़ जमीन इसरो को उपलब्ध करायी है। चंद्रमा पर भेजे जाने वाले उपग्रह चंद्रयान 1 की इसी केन्द्र से निगरानी की जाएगी। इस अर्थ स्टेशन के द्वारा पृथ्वी से लगभग 4 लाख किलोमीटर की दूरी पर स्थित चंद्रयान उपग्रह से आँकड़ों का आदान-प्रदान किया जाएगा। यह केन्द्र 2007 से कार्यारम्भ प्रारम्भ कर दिया था। ध्यातव्य है कि भारत 2008 के आरंभ में चंद्रमा पर उपग्रह भेजा गया। 529 किलोग्राम वजन वाला

यह उपग्रह चंद्रमा से 100 किलोमीटर की दूरी पर एक कक्षा में स्थापित किया गया। इस उपग्रह द्वारा चंद्रमा की सतह का परीक्षण और इस पर जीवन की संभावना की तलाश की गई। इस उपग्रह के द्वारा 20 किलोग्राम का एक इम्पेक्टर चंद्रमा पर छोड़ा गया। इस इम्पेक्टर द्वारा चंद्रमा पर उठने वाली विशाल धूल का अध्ययन किया गया।

13. ज्विकी 18 (Zwicky-18)

अमेरिकी वैज्ञानिकों ने एक ऐसी आकाश गंगा का पता लगाया है जो अब तक ब्रह्माण्ड में देखी गयी अनेक आकाश गंगाओं की अपेक्षा सबसे युवा है। इसे '1' जिविक '18' नाम दिया है। ब्रह्माण्डीय पैमाने के दृष्टिकोण से इसे शिशु आकाश गंगा माना जा रहा है, जिसकी आयु मात्र 50 करोड़ वर्ष आँकी गयी है। इसमें लगभग 20,000 तारे हैं। हमारी आकाशगंगा की आयु लगभग 12 अरब वर्ष है और इस युवा आकाशगंगा की आयु से 20 गुना अधिक बड़ी है। ब्रह्माण्ड के विकासक्रम के दौरान यह शिशु आकाश गंगा किसी प्रकार आदि कालीन हाइड्रोजन और हीलियम के ठंडे बादलों के रूप में भ्रूण अवस्था में ही रह गयी। बिगबैंग के 13 अरब वर्ष बाद तक इसमें सक्रिय तारों का निर्माण आरंभ नहीं हुआ। लगभग 50 करोड़ वर्ष पहले ही एक आकस्मिक विस्फोट के साथ इसका आरंभ हुआ। यह शिशु आकाश-गंगा हमसे 4.5 करोड़ प्रकाश वर्ष की दूरी पर है।

14. कॉसमॉस–1 (Cosmos-1)

अब अंतरिक्ष की खोज के लिए उपग्रहों को मनचाही दूरी तक और मनचाहे समय से भेजना संभव हो जाएगा। इस कार्य के लिए ऊर्जा सूर्य से प्राप्त की जाएगी। इस योजना से सम्बन्धित अनुसंधान कार्य रूस और अमेरिका के वैज्ञानिकों द्वारा संयुक्त रूप से किए जा रहे हैं। यद्यपि इसका व्यय एक निजी कंपनी 'प्लैनेटरी सोसाइटी, उठा रही है। इसी कंपनी के नाम पर यान का नाम 'कॉसमॉस–1' रखा गया है। इसमें 15 मीटर आकार के पंख जैसी आकृति जुड़ी होगी। इसी बनावटी कपड़े से भी कहीं अधिक पतली, लेकिन उसकी तुलना में अत्यधिक कठोर होगी और उसकी सतह पूर्णतः काँच के टुकड़ों से ढकी होगी। योजना के अंतर्गत अभी एक उपग्रह को पृथ्वी के गुरुत्वाकर्षण क्षेत्र, अर्थात् 800 किमी की परिधि से बाहर कक्षा में भेजा जाएगा और वहाँ पहुँचने के बाद इसके पंख खुल जाएँगे। ये पंख जैसे ही सूर्य की किरणों के संपर्क में आएँगे उनमें एक विशेष प्रकार का दबाव उत्पन्न होगा, परन्तु इस दबाव को सामान्य रूप से अनुभव नहीं किया जा सकेगा। लेकिन दर्पण के टुकड़ों पर पड़ने वाली सूर्य की किरणों से उत्पन्न यह दबाव अंतरिक्ष यान को संचालित करना आरंभ कर देगा।

महत्वपूर्ण तथ्य (Important Facts)

- भूस्थिर उपग्रह पृथ्वी से 36,000 किमी की ऊँचाई पर स्थित होता है।
- अंतरिक्ष में सबसे पहले जाने वाला जीव एक कुत्ता था जिसका नाम लाइका था तथा उसको वर्ष 1957 में रूस द्वारा अंतरिक्ष में भेजा गया था।
- रूस ने विश्व का पहला पानी पर तैरता परमाणु संयंत्र लॉन्च किया है। एकेडेमिक लोमोनोसोव का उद्देश्य पूर्वी और उत्तरी साइबेरिया के दूर-दराज के इलाकों में बिजली आपूर्ति करना और ऑयल रिफाइनिंग करना है।
- नेशनल रिमोट सेसिंग सेंटर (NRSC), जिसे पहले नेशनल रिमोट सेसिंग एजेंसी के रूप में जाना जाता था, हैदराबाद में स्थित है। एक पूर्ण सरकारी संगठन के रूप में, यह भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन (ISRO) के केंद्रों में से एक है। एनआरएससी हवाई और उपग्रह स्रोतों से डेटा का प्रबंधन करता है।
- वर्ष 2016 से 2018 तक बृहस्पति ग्रह के अध्ययन के लिए NASA के मानवरहित यान जूनो का प्रक्षेपण किया गया था।
- जून, 2017 को 'ब्रेकथ्रू स्टारशॉट' कार्यक्रम के छः अन्तरिक्षयानों को पृथ्वी की निम्न कक्षा में प्रक्षेपित किया गया। विश्व के सबसे छोटे इन अन्तरिक्ष यानों को 'स्प्राइट' नाम दिया गया है। ये अन्तरिक्षयान इसरो के पीएसएलवी–सी38 द्वारा प्रक्षेपित इटली के उपग्रह मैक्स वेलियर और लाटिया के उपग्रह वेण्टा–1 पर संलग्न किया गया था। केवल 4 ग्राम वजनी प्रत्येक अन्तरिक्षयान की लम्बाई × चौड़ाई 3.5 सेमी × 3.5 सेमी है और इसमें सौर ऊर्जा संचालित रेडियो, सेन्सर, सोलर, सेल्स, मैग्नोमीटर, माइक्रोकण्ट्रोलर आदि संलग्न हैं।
- जसलीन कौर जोसन दूसरी भारतीय महिला हैं, जिन्होंने मार्स मिशन पर नासा के साथ उड़ान भरी है। कल्पना चावला वर्ष 1997 में अन्तरिक्ष में जाने वाली प्रथम भारतीय महिला थीं।
- भारत ने चौथी पीढ़ी का संचार उपग्रह इनसैट–4A को 21 दिसम्बर, 2005 को प्रक्षेपित किया। तीन टन के इस उपग्रह से टीवी प्रसारण में नई पहल संभव हो सकी। इनसैट 4A को ISRO ने तैयार किया था। इनसैट–3D मौसम संबंधी, डेटा रिले उपग्रह है, जो सहायता प्राप्त खोज और बचाव उपग्रह के रूप में कार्य कर सकता है। इनसैट–2D 4 जून, 1997 को लॉन्च किया गया था। यह उपग्रहण संचार हेतु प्रक्षेपित किया गया था।
- कोलंबिया स्पेस शटल पहला स्पेश रेटेड आर्विटर था। इसे पहली बार 12 अप्रैल, 1981 को मिशन एसटीएस–1 के लिए लॉन्च किया गया था, जो स्पेस शटल प्रोग्राम की पहली उड़ान थी। इस शटल का अन्तिम 28वाँ मिशन था, जो कि एसटीएस–107, 1 फरवरी, 2003 को तय किया गया था तथा इस हादसे में कल्पना चावला सहित सात लोगों की जान गई थी।
- तारों का रंग उनके तापमान पर निर्भर करता है। गरम तारे नीले और ठंडे तारे लाल दिखाई देते हैं। तारों का तापमान उनके घनत्व और ऊर्जा पर निर्भर होता है, जिसका निर्धारण तारों की आयु और उनके आकार से होता है।
- वर्ष 1957 में पहला मानव निर्मित अंतरिक्ष उपग्रह सोवियत संघ (रूस) द्वारा प्रक्षेपित किया गया था। इसका नाम स्पूतनिक था।
- भारत का पहला अन्तराग्रहिक अभियान मंगलयान अभियान था। भारत ने 25 सितम्बर, 2014 को अपना अंतरिक्षयान मंगल की कक्षा में सफलतापूर्वक स्थापित कर इतिहास रच दिया था।
- अंतरिक्ष यात्री सुनीता विलियम्स ने वर्ष 2006 में 195 दिन बिताये थे। इन्हें एक्सपिडीशन 14 की सदस्य के तौर पर 2006 अंतर्राष्ट्रीय केन्द्र में काम सौंपा गया। बाद में यह एक्सपिडीशन–15 से जुड़ी थीं तथा अंतरिक्ष में इतना समय बिताने वाली प्रथम महिला एवं अंतरिक्ष में जाने वाली भारतीय मूल की दूसरी महिला थीं।

- कृत्रिम उपग्रहों में संचार के लिए रेडियो तरंगों का प्रयोग किया जाता है।
- जापान की सुमितोमो फॉरेस्ट्री कंपनी और क्योटो यूनिवर्सिटी का लक्ष्य दुनिया का पहला लकड़ी आधारित अंतरिक्ष उपग्रह लॉन्च करना है। यह सैटेलाइट अंतरिक्ष कबाड़ की समस्या को कम करेगा।
- फ्रांस, मानव अंतरिक्ष मिशन गगनयान के लिए चुने गये अंतरिक्ष यात्रियों के स्वास्थ्य की निगरानी के लिए भारतीय उड़ान सर्जनों को प्रशिक्षित कर रहा है।
- पहले मानव निर्मित उपग्रह कृत्रिम उपग्रह अंतरिक्ष स्पूतनिक–I का प्रक्षेपण 1957 में रूस में किया था। पृथ्वी की ध्रुवीय कक्षा में तथा भू-स्थिर कक्षा में स्थापित किए जाते हैं। इन उपग्रहों की ऊर्जा आवश्यकता को पूरा करने के लिए इनमें विशाल सौर पैनल लगाए जाते हैं, जिनसे सौर सेल चार्ज होकर उपग्रह को ऊर्जा प्रदान करते हैं।
- तियानवेन–1 चीन का पहला स्वतंत्र अंतर्ग्रहीय मिशन है। मिशन को 23 जुलाई, 2020 को वेनचांग स्पेसक्राफ्ट लॉन्च साइट से प्रक्षेपित किया गया था।
- MF (मध्यम आवृत्ति) बैंड का उपयोग उपग्रह संचार के लिए नहीं किया जाता है।
- 15 फरवरी, 2017 को सतीश धवन अन्तरिक्ष केंद्र शार, श्रीहरिकोटा से पी.एस.एल.वी. सी. 37 के द्वारा एक ही उड़ान में 104 उपग्रहों का सफलतापूर्वक प्रमोचन किया गया। यह पी.एस.एल.वी. का लगातार अड़तालीसवाँ सफल मिशन है, पी.एस.एल.वी.–C 37 के ऑनबोर्ड पर भेजे गए सभी 104 उपग्रहों का कुल वजन 1,378 किलोग्राम था।
- भारत इलेक्ट्रॉनिक्स लिमिटेड (BHEL), इसरो (ESIRO) के सहयोग से GaAs और सौर शैल बनाता है।

केंद्र	स्थान
विक्रम साराभाई अन्तरिक्ष केंद्र (VSSC)	त्रिवेंद्रम (केरल)
यू.आर. राव उपग्रह केन्द्र (URSC)	बंगलुरू (कर्नाटक)
राष्ट्रीय सुदूर संवेदन केन्द्र	हैदराबाद (तेलंगाना)
भारतीय सुदूर संवेदन केन्द्र (NRSC)	देहरादून (उत्तराखण्ड)

महत्वपूर्ण अभ्यास प्रश्न

1. अमेरिकी अंतरिक्ष यान कोलंबिया दुर्घटनाग्रस्त हुआ–
(A) 2000 ई. में (B) 2001 ई. में
(C) 2002 ई. में (D) 2003 ई. में

2. प्रथम भारतीय उपग्रह 'आर्यभट्ट' कब छोड़ा गया ?
(A) 10 जुलाई, 1992
(B) 19 अप्रैल, 1975
(C) 1 नवम्बर, 1966
(D) 2 दिसम्बर, 1985

3. चंद्रयान–2 अंतरिक्ष यान को प्रक्षेपित करने के लिए इसरो द्वारा किस जियोसिंक्रोनस उपग्रह प्रक्षेपण यान का प्रयोग किया गया था?
(A) GSLV - MK III - M1
(B) GSLV - MK III - M2
(C) GSLV - MK IV - M8
(D) GSLV - MK V - M4

4. एक कृत्रिम उपग्रह में विद्युत ऊर्जा का स्रोत क्या होता है ?
(A) थर्मोपाइल
(B) सौर सेल
(C) डायनमो
(D) लघु नाभिकीय रिएक्टर

5. सूची-I को सूची-II से सुमेलित कीजिए और सूचियों के नीचे दिए गए कूट का प्रयोग करके सही उत्तर चुनिए–

सूची-I	सूची-II
(a) क्यूरिओसिटी रोवर	1. टेबलेट
(b) मेसेन्जर	2. डी.आर.डी.ओ. का मानवरहित वायुयान
(c) रुस्तम-1	3. यू.एस.ए. का मंगल ग्रह अन्वेषी अन्तरिक्ष यान
(d) आकाश-2	4. नासा का बुध ग्रह अन्वेषी अन्तरिक्ष यान

कूट :

	(a)	(b)	(c)	(d)
(A)	3	4	2	1
(B)	4	3	2	1
(C)	3	4	1	2
(D)	1	2	3	4

6. 'DAVINCI+' और 'VERITAS' – नासा द्वारा घोषित दो नए मिशन, सम्बन्धित हैं–
(A) चाँद (B) शुक्र
(C) मंगल (D) बृहस्पति

7. निम्न में से कौन-सा उपग्रह शैक्षणिक संस्थान उपग्रह है ?
(A) कारटोसेट-2 बी (B) कल्पना-1
(C) इनसेट-2ई (D) सत्यबामासेट

8. भारतीय अंतरिक्ष कार्यक्रम के जनक कौन थे ?
(A) डॉ. विक्रम अम्बालाल साराभाई
(B) डॉ. सतीश धवन
(C) डॉ. होमी जे. भाभा
(D) डॉ. कृष्णास्वामी कस्तूरीरंगन

9. तियानवेन–1 है–
(A) चीन का चंद्रमा रोवर यान
(B) चीन का अंतरिक्ष यान
(C) चीन का अन्तर महाद्वीपीय मिसाइल
(D) चीन का अंतरिक्ष स्टेशन

10. निम्न में से कौन-सा आवृत्ति बैंड INSAT/GSAT उपग्रह संचार हेतु उपयोग में नहीं लिया जाता है?
(A) Ku (B) C
(C) MF (D) Ka

11. निम्नलिखित युग्मों पर विचार कीजिए–

इसरो के केन्द्र	स्थान
1. विक्रम साराभाई अन्तरिक्ष केन्द्र	त्रिवेंद्रम (केरल)
2. यू.आर. राव उपग्रह (URSC)	बंगलुरू (कर्नाटक)
3. राष्ट्रीय सुदूर संवेदन केन्द्र (NRSC)	देहरादून (उत्तराखण्ड)
4. भारतीय सुदूर संस्थान (IIRS)	हैदराबाद (तेलंगाना)

उपर्युक्त में से कौन-से युग्म सुमेलित हैं ?
(A) केवल 2, 3 तथा 4
(B) केवल 1 तथा 2
(C) 1, 2, 3 तथा 4
(D) केवल 1, 2 तथा 3

12. पी.एस.एल.वी.–सी. 37 के द्वारा एक ही उड़ान में 15 फरवरी, 2017 को सफलतापूर्वक कितने उपग्रह प्रमोचित किए गए ?
(A) 72 (B) 80
(C) 98 (D) 104

13. भारत इलेक्ट्रॉनिक्स लिमिटेड (Bharat Electronics Ltd.) इसरो (ISRO) के सहयोग से बनाता है–

(A) परमाणु तकनीकी

(B) कृषि प्रौद्योगिकी

(C) सी–डेक

(D) GaAs सौर सेल

14. निम्नलिखित जोड़े सुमेलित करें।

प्रक्षेपण यान

a. उपग्रह प्रक्षेपण यान–3 (SLV-3)

b. संवर्धित उपग्रह प्रक्षेपण यान (ASL V)

c. ध्रुवीय उपग्रह प्रक्षेपण यान (PSLV)

d. भूसमकालिक उपग्रह प्रक्षेपण यान

सैटेलाइट

1. चंद्रयान–1
2. रोहिणी
3. SROSS-C
4. EDUSAT

निम्नलिखित में से कौन–से कूट सुमेलित हैं ?

कूट :

	a	b	c	d
(A)	2	3	1	4
(B)	1	2	3	4
(C)	3	1	2	4
(D)	2	3	4	1

15. पृथ्वी का पूरा चक्कर लगाने वाले प्रथम सौर–ऊर्जा चालित वायुयान का क्या नाम है ?

(A) सोलर इंपल्स–1

(B) सोलर इंपल्स–3

(C) सोलर इंपल्स–2

(D) सोलर इंपल्स–4

16. इसरो द्वारा निर्मित कुछ उपग्रहों की सूची उनके प्रक्षेपण की दिनांक के साथ नीचे दी गई है। इन उपग्रहों में से जो दो अपनी कक्षा तक पहुँचने में विफल रहे, वे हैं–

	उपग्रह	**प्रक्षेपण की दिनांक**
(a)	GSAT-2	– 8 मई, 2003
(b)	GSAT-4	– 15 अप्रैल, 2010
(c)	GSAT-5P	– 25 दिसम्बर, 2010
(d)	GSAT-12	– 15 जुलाई, 2011

(A) (a) तथा (b) (B) (b) तथा (c)

(C) (c) तथा (d) (D) (d) तथा (a)

17. भारत ने अंतरिक्ष युग में प्रवेश किया–

(A) भास्कर I के प्रक्षेपण से

(B) आर्यभट्ट के प्रक्षेपण से

(C) एप्पल के प्रक्षेपण से

(D) अग्नि के प्रक्षेपण से

18. भारतीय उपग्रह GSAT-7 अनन्य रूप से बनाया गया है–

(A) मौसम के पूर्वानुमान हेतु

(B) सैन्य संचार हेतु

(C) मार्स के मिशन के लिये

(D) चंद्रमा की विशेष जानकारी के लिये

19. चंद्रयान–I का प्रक्षेपण किया गया था–

(A) ओडिशा से (B) तमिलनाडु से

(C) कर्नाटक से (D) आंध्र प्रदेश से

20. भारत द्वारा 1975 में प्रक्षेपित किए गए पहले कृत्रिम उपग्रह का नाम क्या था?

(A) पाणिनी (C) सुश्रुतः

(C) आर्यभट्ट (D) चरक

21. पहला भारतीय उपग्रह, आर्यभट्ट, 19 अप्रैल ..... को लॉन्च किया गया था।

(A) 1977 (B) 1974

(C) 1976 (D) 1975

22. भारतीय मूल की सुप्रसिद्ध अंतरिक्ष यात्री सुनीता विलियम्स के अंतरिक्ष में रिकार्ड.....दिन बिताये थे?

(A) 150 (B) 175

(C) 195 (D) 200

23. चंद्रमा पर भारत का पहला मिशन चंद्रयान –1, _____ से शुरू किया गया था।

(A) श्रीशैलम (B) श्रीकलाहस्ती

(C) श्रीकाकुलम (D) श्रीहरिकोटा

24. नासा का ..... अंतरिक्षयान वर्ष 2016 से लगभग दो वर्ष से बृहस्पति ग्रह का अध्ययन कर रहा है।

(A) जूनो (B) लूनो

(C) बूना (D) मूनो

25. कृत्रिम उपग्रहों में संचार के लिए_____ का प्रयोग किया जाता है।

(A) अवरक्त तरंगें

(B) रेडियो तरंगें

(C) पराबैंगनी (यू.वी) किरणें

(D) आयाम अधिमिश्रण (ए.एम.) तरंगें

26. निम्नलिखित में से कौन-सा उपग्रह भूस्थिर कक्षा में भारत का पहला पृथ्वी इमेजिंग उपग्रह है?

(A) ओशनसैट –3

(B) जीआईएसएटी –1

(C) रिसैट –2बीआर 2

(D) रिसैट –1 ए

27. निम्नलिखित में से कौन-सा देश अंतरिक्ष मलबे को कम करने के लिए 2023 तक लकड़ी पर आधारित पहला उपग्रह लॉन्च करेगा?

(A) रूस

(B) संयुक्त राज्य अमेरिका

(C) इंग्लैंड

(D) जापान

28. 27 नवम्बर, 2019 को PSLV C-47 द्वारा प्रक्षेपित कोर्टोसेट-3 उपग्रह के मिशन का जीवनकाल कितना है ?

(A) 2 वर्ष (B) 5 वर्ष

(C) 3 वर्ष (D) 4 वर्ष

29. इनमें से कौन-सा देश, मानव अंतरिक्ष मिशन गंगनयान के लिए चुने गए अंतरिक्ष यात्रियों के स्वास्थ्य की निगरानी के लिए भारतीय उड़ान सर्जनों को प्रशिक्षित करता है?

(A) फ्रांस

(B) चीन

(C) रूस

(D) संयुक्त राज्य अमेरिका

30. निम्नलिखित में से कौन-सा लॉन्च वाहन मिशन चन्द्रयान-2 में उपयोग किया गया था ?

(A) GSLV MKIII (B) PSLV C11

(C) GSLV F11 (D) PSLV C45

31. निम्नलिखित में कौन-सा लॉन्च वाहन मिशन चंद्रयान–2 में उपयोग किया गया था?

(A) GSLV MkIII (B) PSLV C11

(C) GSLV F11 (D) PSLV C45

32. सोलर–बी सूर्य का अध्ययन करने वाला सेटेलाइट निम्न में से किस देश ने लॉन्च किया ?

(A) जापान (B) चीन

(C) रूस (D) अमेरिका

33. HYSIS नामक उपग्रह का प्रक्षेपण किस यान से किया गया था?

(A) PSLV-C41 (B) PSLV-C42

(C) PSLV-C43 (D) PSLV-C44

34. भूस्थिर उपग्रह पृथ्वी से कितनी ऊँचाई पर स्थित होता है?

(A) 16,000 किमी. (B) 26,000 किमी.

(C) 36,000 किमी. (D) 43,000 किमी.

35. सबसे पहले किस जीव को अंतरिक्ष में भेजा गया?

(A) आदमी (B) चूहा

(C) बंदर (D) कुत्ता

36. 'नेशनल रिमोट सेंसिंग एजेंसी' कहाँ स्थित है ?

(A) पूना (B) हैदराबाद

(C) हासन (D) बंगलुरु

37. 'यूथसैट' है एक _____।

(A) यूथ वेबसाइट

(B) उपग्रह

(C) सप्ताहांस पार्टी

(D) फिल्म

38. नासा के मानवरहित यान 'जूनो' ने किस ग्रह का परीक्षण किया ?
(A) बुध (B) शुक्र
(C) शनि (D) बृहस्पति

39. पी.एस.एल.वी. का क्या अर्थ है ?
(A) प्रीमियर सैटेलाइट लीडिंग व्हीकल
(B) प्रीमियर सैटेलाइट लॉन्च व्हीकल
(C) पोलर स्पेस लॉन्च व्हीकल
(D) पोलर सैटेलाइट लॉन्च व्हीकल

40. भारतीय रॉकेट से छोड़े गए विश्व के सबसे छोटे अन्तरिक्ष यान का नाम क्या है?
(A) आर्यभट्ट (B) भास्कर–II
(C) स्प्राइट्स (D) इनसैट–IA

41. वह दूसरी भारतीय महिला कौन हैं, जिन्होंने मार्स मिशन पर नासा के साथ उड़ान भरी?
(A) कल्पना चावला
(B) सुनीता विलियम्स
(C) जसलीन कौर जोसन
(D) श्री विद्या

42. इसरो (ISRO) द्वारा अब तक प्रक्षेपित कौन-सा उपग्रह भारत में डाइरेक्ट-टू-होम (DTH) टेलीविजन सेवाओं की आवश्यकता को पूरी करता है ?
(A) इनसेट (INSAT)–3D
(B) इनसेट (INSAT)–2D
(C) इनसेट (INSAT)–4A
(D) अभी प्रक्षेपित करना बाकी है

43. पृथ्वी की सतह से तुल्यकाली उपग्रह की ऊँचाई ..... होती है।
(A) 36,000 किमी (B) 360 किमी
(C) 3600 किमी (D) 2300 किमी

44. 'कोलम्बिया' अंतरिक्ष यान (स्पेस शटल), जिसमें भारतीय मूल की वैज्ञानिक कल्पना चावला की विस्फोट के दौरान मृत्यु हुई, किस देश का था ?
(A) रूस (B) चीन
(C) भारत (D) अमेरिका

45. भू-समक्रमिक कक्ष में स्थापित भारत का नवीनतम उपग्रह है–
(A) इनसैट-2डी (B) इनसैट-3ए
(C) इनसैट-4ए (D) कल्पना

46. भू-स्थिर उपग्रह किस दिशा में घूमता है ?
(A) पश्चिम से पूरब
(B) पूरब से पश्चिम
(C) उत्तर से दक्षिण
(D) दक्षिण से उत्तर

47. मंगलयान 5 नवम्बर, 2013 को श्रीहरिकोटा से प्रक्षेपित किया गया था। श्रीहरिकोटा किस राज्य में अवस्थित है ?
(A) कर्नाटक (B) केरल
(C) तमिलनाडु (D) आन्ध्र प्रदेश

48. तारों का रंग निर्भर करता है–
(A) उनके तापमान पर
(B) उनके दबाव पर
(C) उनकी उम्र पर
(D) सौर्य मंडल से उनकी दूरी पर

49. ASLV का पूरा नाम क्या है ?
(A) ऑगमेन्टेड सैटेलाइट लॉन्च व्हीकल
(B) ऑक्सिलियरी सैटेलाइट लॉन्च व्हीकल
(C) एडीशनल सैटेलाइट लॉन्च व्हीकल
(D) उपर्युक्त में से कोई नहीं

उत्तरमाला

1. (D)	**2.** (B)	**3.** (A)	**4.** (B)	**5.** (A)
6. (B)	**7.** (D)	**8.** (A)	**9.** (B)	**10.** (C)
11. (B)	**12.** (D)	**13.** (D)	**14.** (A)	**15.** (C)
16. (B)	**17.** (B)	**18.** (B)	**19.** (D)	**20.** (C)
21. (D)	**22.** (C)	**23.** (D)	**24.** (A)	**25.** (B)
26. (B)	**27.** (D)	**28.** (B)	**29.** (A)	**30.** (A)
31. (A)	**32.** (A)	**33.** (C)	**34.** (C)	**35.** (D)
36. (B)	**37.** (B)	**38.** (D)	**39.** (D)	**40.** (C)
41. (C)	**42.** (C)	**43.** (A)	**44.** (D)	**45.** (C)
46. (A)	**47.** (D)	**48.** (A)	**49.** (A)	

❑❑