Springboard ACADEMY

AN INSTITUTE FOR IAS & RAS

RAS PRELIMS

2024 - 2025

विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी

प्रारम्भिक परीक्षा

Shivendra sir

पाठ्यक्रम

- ☑ कम्प्यूटर्स, सूचना एवं संचार प्रौद्योगिकी
- ☑ रक्षा प्रौद्योगिकी
- ☑ अंतरिक्ष प्रौद्योगिकी एवं उपग्रह
- ☑ नैनो प्रौद्योगिकी
- ☑ जैव प्रौद्योगिकी
- ☑ अनुवांशिक अभियांत्रिकी
- ☑ विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विकास राजस्थान के विशेष संदर्भ में।

अनुक्रमणिका

क्र.सं.	विवरण	पृष्ठ संख्या
1.	**नैनो प्रौद्योगिकी** (NANO TECHNOLOGY)	1-7
2.	**अंतरिक्ष प्रौद्योगिकी** (SPACE TECHNOLOGY)	8-39
3.	**रक्षा प्रौद्योगिकी** (DEFENCE TECHNOLOGY)	40-63
4.	**दूरसंचार प्रौद्योगिकी** (TELE-COMMUNICATION TECHNOLOGY)	64-69
5.	**सूचना प्रौद्योगिकी** (INFORMATION TECHNOLOGY)	70-78
6.	**जैव प्रौद्योगिकी** (BIO TECHNOLOGY)	79-87
7.	ADVANCED TECHNOLOGY	88-94

नैनो प्रौद्योगिकी (Nano Technology)

❖ नैनो तकनीकी

- नैनो एक ग्रीक शब्द है जिसका अर्थ है बौना
- तकनीकी रूप से नैनो से तात्पर्य है 10^{-9}
- नैनो स्केल/पैमाना : 1-100 nm (10^{-9} – 10^{-7} m.)
- तकनीकी की वह शाखा जिसके अंतर्गत पदार्थों का नैनो पैमाने पर अध्ययन किया जाता है तथा परमाण्विक/आण्विक स्तर पर उनकी संरचना में परिवर्तन कर विभिन्न अनुप्रयोग विकसित किये जाते हैं।
- नैनो तकनीकी शब्द 1974 में जापानी वैज्ञानिक नोरियो तानिगुची द्वारा दिया गया।
- नैनो तकनीकी के जनक – रिचर्ड फिनमैन

नैनो तकनीक संबंधी दृष्टिकोण

टॉप टू बॉटम	बॉटम टू टॉप
• इसके तहत सामान्य पदार्थ को उस सीमा तक तोड़ा जाता है जब तक कि नैनो पैमाने को प्राप्त न कर लिया जाये	• इसके तहत स्वतंत्र परमाणुओं को विशिष्ट विन्यास में जोड़कर नैनो पैमाने की सरंचना प्राप्त की जाती है
• यह अपेक्षाकृत सरल विधि है	• यह अपेक्षाकृत जटिल विधि है
• कम प्रभावी	• अधिक प्रभावी
• प्रमुख वैज्ञानिक – नोरियो तानिगुची	• प्रमुख वैज्ञानिक – एरिक ड्रेक्सलर
• उदाहरण – नैनो कण, नैनो पाउडर	• उदाहरण – नैनो रोबोट, CNT

❖ महत्वपूर्ण तथ्य :–

- ➢ नैनो पैमाने पर पदार्थों के पृष्ठीय क्षेत्रफल व आयतन का अनुपात अत्यधिक बढ़ जाने से बिल्कुल नए व्यवहार (विद्युत/यांत्रिक/प्रकाशिय गुण) सामने आते है।
- ➢ नैनो स्तर पर परम्परागत भौतिकी के नियम गौण हो जाते हैं तथा क्वांटम नियम प्रभावी हो जाते हैं। जिससे परम्परागत भौतिकी की सीमित क्षमता व सीमाओं को लांघा जा सकता है।
- ➢ नैनो स्तर पर पदार्थ के गुणों हेतु उसकी सरंचना उत्तरदायी होती है अतः उसकी संरचना में बदलाव कर पदार्थ में विशेष गुणों को उत्पन्न किया सकता है।

☑ **नैनो असेम्बलर्स –** जो नैनो स्तर पर परमाणुओं का सटीकता से पृथक्करण व समेकन कर सकें।

☑ **नैनो सूचना विज्ञान** – कम्प्यूटेशनल नैनो टेक्नोलॉजी की एक शाखा है, जिसके अंतर्गत बड़ी मात्रा में डेटा उत्पन्न, संग्रहित और प्रसारित किया जाता है।

☑ 1959 ई. – अमेरिकी वैज्ञानिक रिचर्ड फिनमैन ने एक व्याख्यान दिया –

- ''देयर इज अ प्लेंटी ऑफ रूम एट दी बॉटम''
- इसमें फिनमैन ने बताया कि कैसे स्वतंत्र परमाणुओं/अणुओं के साथ जोड़ तोड़ की प्रक्रिया से विज्ञान को नया आयाम दिया जा सकता है।

☑ वर्ष 1981 ई. में स्कैनिग टनलिग माइक्रोस्कोप व एटॉमिक फोर्स माइक्रोस्कोप (1982) विकसित किये गए जिससे परमाणु/अणु के भीतर तक देख पाना व चित्र लेना संभव हुआ। IBM के वैज्ञानिकों को इस हेतु 1986 ई. का भौतिकी का नोबेल पुरस्कार दिया गया।

☑ 1986 ई. एमआईटी के एरिक ड्रेक्सलर ने "इंजिन्स ऑफ क्रिएशन" नामक पुस्तक लिखी जिसने मॉलिक्यूलर (आण्विक) नैनो टेक्नोलॉजी को विश्व विख्यात बनाया।

☑ 2006 ई. में राइस यूनिवर्सिटी USA के जेम्स टूर ने नैनो कार विकसित की जिसमें 4 बकी बॉल्स / बकमिंस्टर फुलरीन अणु होते हैं तथा यह रक्त में गति करने में सक्षम होती है।

☑ **नैनो यूरिया –**

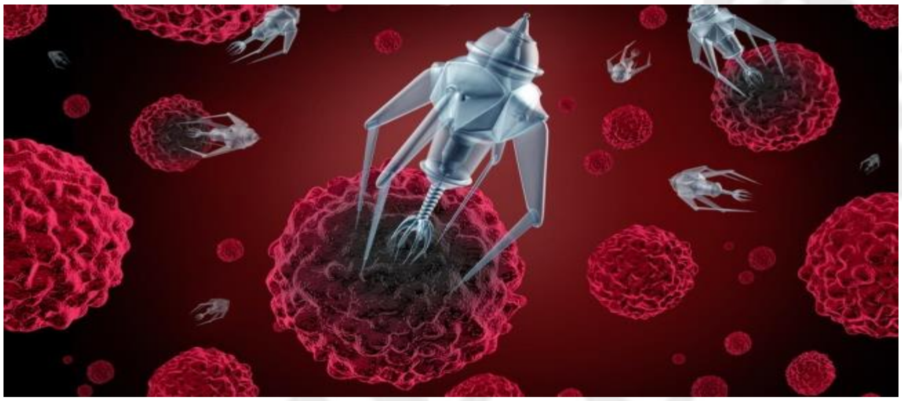
- IFFCO द्वारा विकसित
- विश्व का पहला नैनो यूरिया लिक्विड
- उच्च दक्षता (80%) तथा न्यूनतम पर्यावरणीय दुष्प्रभाव

☑ **नैनोस्निफर** – नैनोस्निफ टेक्नोलॉजीज नामक कंपनी द्वारा विकसित, 10 सेकंड से भी कम समय में नैनो ग्राम मात्रा के सभी प्रकार के विस्फोटकों का पता लगा सकता है। (माइक्रो–इलेक्ट्रोमैकेनिकल सिस्टम MEMS पर आधारित)

☑ **बुद्धिमान औषधियाँ (स्मार्ट ड्रग्स)** – केवल प्रभावित ऊतकों / कोशिकाओं पर असर करेंगी। इससे दवाओं का दुष्प्रभाव न्यूनतम होगा और प्रभावशीलता बढ़ेगी। (टारगेटेड ड्रग डिलीवरी) भारतीय वैज्ञानिकों द्वारा विकसित कोर्डी गोल्ड नैनो कण।

☑ **Bio -NEMS (नैनो इलेक्ट्रो मेकेनिकल सिस्टम)** : ये विशेष प्रकार के नैनो बॉटस/रोबोटस हैं जिन्हें बिना चीर फाड़ मानव शरीर में प्रवेश करवा कर वांछित ऊतक/कोशिका को उपचारित किया सकेगा।

☑ **कैंसर थेरेपी** : क्वांटम डॉट्स द्वारा कैन्सर कोशिकाओं का पता लगाया जायेगा और फिर नैनो रोबोट्स द्वारा उन्हें सटीकता से नष्ट कर दिया जायेगा



☑ **कोर्डी गोल्ड नैनोकण –**

- भारतीय वैज्ञानिकों द्वारा विकसित
- ये नैनोकण, कॉर्डिसेप्स मिलिटेरिस (कवक) और सोने/गोल्ड के लवण से प्राप्त होते हैं।
- यह मानव शरीर में औषधि वितरण को तीव्र और सटीक बनाता है।
- इसे जर्मनी से अंतर्राष्ट्रीय पेटेंट प्राप्त हुआ।

☑ **हिमोस्टेट –** नैनो विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी संस्थान मोहाली (पंजाब) द्वारा विकसित नैनो कण जो हीमोफिलिया रोग या ब्रेन हैमरेज की स्थिति में व्यक्ति में रक्त का थक्का बनाने में सहायता करेंगे।

☑ **ग्रेफीन,CNT** का उपयोग फ्लेक्सिबल, बेंडेबल, फोल्डेबल इलेक्ट्रॉनिक्स बनाने में किया जा रहा है।

☑ **नैनो बल्ब** – CSIR के वैज्ञानिकों द्वारा विकसित LED से भी उच्च दक्षता वाले बल्ब।

☑ **पेपर/नैनो टॉवल** – पोटेशियम मैंगनीज ऑक्साइड के नैनो धागों से बना नैनो फैब्रिक, जो तेल में अपने वजन का 20 गुना अवशोषण कर सकता है, तेल का रिसाव होने पर प्रयुक्त।

☑ **ग्रे गू** – इसकी समस्या अर्थात नैनो बॉट्स द्वारा स्वप्रतिकरण की क्षमता विकसित कर लेना अत्यधिक भयावह होगा। (जेनोबॉट्स–विश्व का पहला जीवित रोबोट जो स्वप्रतिकरण कर सकता है)

☑ **नैनो लिटरबग्स (नैनो अवशेष)** : वे नैनो कण जिनका प्राकृतिक अपघटन संभव नहीं। ये पर्यावरण प्रदूषण में वृद्धि करेंगे।

भारत का नैनो मिशन

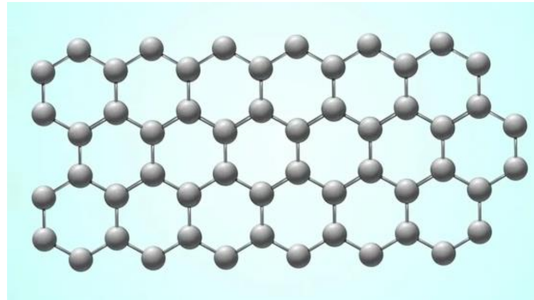
- भारत में नैनो विज्ञान व तकनीकी मिशन (NSTM) की शुरुआत विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विभाग द्वारा सन 2007 में की गई।
- NSTM की नोडल एजेंसी के रूप में विज्ञान एंव प्रौद्योगिकी विभाग तथा इसके क्रियान्वन हेतु नैनो मिशन परिषद् का गठन किया गया।
- नैनो मिशन परिषद् के अध्यक्ष – भारत रत्न प्रोफेसर **C.N.R. राव** (भारत में नैनो टेक्नोलॉजी के जनक)
- इस परिषद् की सहायता हेतु दो सलाहकारी समूह बनाए गए :–
  1. नैनो विज्ञान सलाहकारी समूह
  2. नैनो अनुप्रयोग और तकनीकी सलाहकारी समूह
- NSTM को दो चरणों में शुरू किया गया –
  1. 2007 – 2012
  2. 2012 से आगे
- NSTM हेतु सरकार द्वारा 1000 करोड़ तथा 650 करोड़ रुपए का बजट आवंटित किया गया
- NSTM के तहत 64 मिशन मोड परियोजना संचालित की गई।
- NSTM के तहत देशभर में 19 उत्कृष्टता केंद्र स्थापित किए गए। (नैनो विज्ञान, नैनो तकनीकी हेतु।) इनमें आईआईटी मद्रास, मुंबई, दिल्ली, कानपुर, बनारस हिन्दू विश्वविद्यालय, TIFR बॉम्बे प्रमुख है।

☑ नैनो मिशन उद्देश्य –

1. आधारभूत ढांचे का विकास।
2. वित्तीय सहायता उपलब्ध करवाना तथा निजी क्षेत्र को प्रोत्साहन देना।
3. मानव संसाधन का कौशल विकास व प्रशिक्षण।
4. अनुसंधान एवं विकास को बढ़ावा देना।
5. अकादमी इंडस्ट्री सहभागिता को प्रोत्साहन देना।
6. अंतरराष्ट्रीय सहयोग को बढ़ावा देना।

कुछ महत्वपूर्ण नैनो पदार्थ

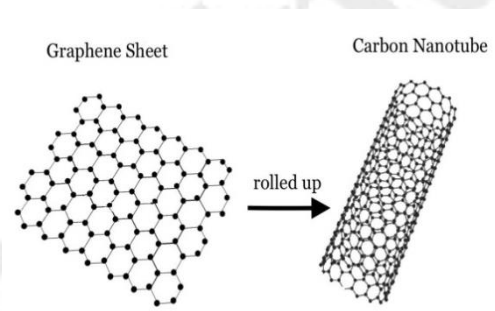
ग्रेफीन

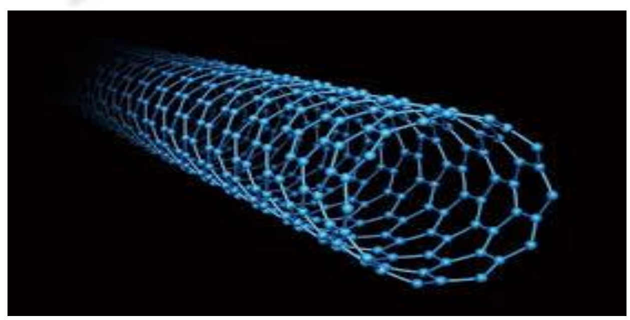


- कार्बन का क्रिस्टलीय अपररूप
- संरचना : षट्कोणीय वलयनुमा (2D)
- रंग : लगभग पारदर्शी
- मजबूत, लोचशील सुचालक (मुक्त इलेक्ट्रॉन के कारण)
- **उपयोग** :– सोलर सेल में, माइक्रो इलेक्ट्रॉनिक्स में, फोल्डेबल डिस्प्ले में, केवलार में।
- ब्रिटेन के वैज्ञानिकों ने ग्रेफीन हेतु वर्ष 2010 में भौतिकी का नोबेल पुरस्कार जीता।

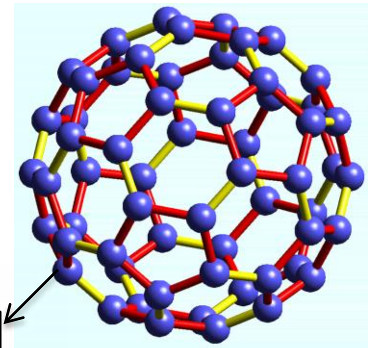
कार्बन नैनो ट्यूब

- यह कार्बन के क्रिस्टलीय अपररूप ग्रेफीन की एकल परत से निर्मित बेलनाकार संरचना जिसका व्यास नैनो मीटर पैमाने का होता है।
- अत्यधिक मजबूत, लोचशील, सुचालक।
- इसमें लंबाई व व्यास का अनुपात अति उच्च होता है (13,20,00,000 : 1)
- **उपयोग** – नैनो इलेक्ट्रॉनिक्स में, भूकंपरोधी मकानों में, बहुलको में, फोल्डेबल स्क्रीन में।
- वर्ष 1991 में जापानी वैज्ञानिक सुमियो इजिमा ने कार्बन नैनोट्यूब (**CNT**) का निर्माण किया था।





बकमिंस्टर फुलरीन



- कार्बन के क्रिस्टलीय अपररूप फुलरीन का सर्वाधिक सामान्य रूप (C60-70)
- राइस यूनिवर्सिटी के वैज्ञानिकों द्वारा वर्ष 1985 में खोजा गया। और वर्ष 1996 में उन्हें रसायन का नोबेल पुरस्कार मिला।
- संरचना : पंचकोणीय या षट्कोणीय पिंजरनुमा फुटबॉल जैसी
- कठोर पदार्थ
- उपयोग :– अतिचालकता में (अति निम्न ताप पर अतिचालक), प्राकृतिक गैसों के शुद्धीकरण में, हल्की बैटरी बनाने में।

क्वांटम डॉट्स

- विशेष ऑप्टिकल और इलेक्ट्रॉनिक गुणों से युक्त, अर्धचालक पदार्थ के नैनो कण क्वांटम डॉट्स कहलाते है।
- इनका सर्वप्रथम कृत्रिम संश्लेषण MIT के वैज्ञानिकों द्वारा 1993 ई. में किया गया।
- वर्ष 2023 ई. में रसायन में नोबेल पुरस्कार क्वांटम डॉट्स हेतु मौंगी बावेडी, लुईस ब्रुस और एलेक्सी एकिनोव को प्रदान किया गया।
- उपयोग – सोलर सेल, कैंसर थैरेपी

कार्बन क्वांटम डॉट्स

- कार्बन आधारित नैनो पदार्थ
- अद्भुत ऑप्टिकल/प्रकाशिक गुण, सस्ता, अत्यधिक जैव–संगत, पर्यावरण हितैषी।
- उपयोग – दवा वितरण, कैंसर कोशिकाओं का पता लगाना, जलीय प्रदूषक का पता लगाना (भारतीय वैज्ञानिकों ने।)

नैनो प्रौद्योगिकी की पीढ़ियाँ

पीढ़ियाँ	वर्ष		उदाहरण
1st	2000	Passive Nano-structures निष्क्रिय नैनो संरचना	1. Nano particles 2. Nano composites 3. Nano coating 4. Nano polymers 5. Aerosols
2nd	2005	Active Nano-structures सक्रिय नैनो संरचना	1. Nano Sensors 2. Nanodrugs/medicines 3. 3D transistors
3rd	2010	Systems of Nano-systems सिस्टम्स ऑफ नैनो सिस्टम्स	1. Nano robots 2. 3D networking
4th	2015	Molecular Nano-systems आण्विक नैनो–सिस्टम	1. Atomic designs 2. Molecular devices 3. Molecular Manufacturing.

अंतरिक्ष प्रौद्योगिकी (Space Technology)

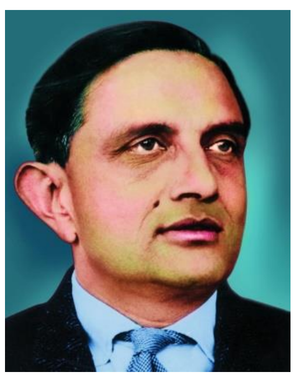
☑ संक्षिप्त इतिहास :–

वैश्विक स्तर पर –

1. अक्टूबर 1957 USSR के द्वारा स्पूतनिक 1 सेटेलाइट प्रक्षेपित किया गया। यह अंतरिक्ष में प्रेषित प्रथम मानव निर्मित उपग्रह था।
2. नवंबर 1957 USSR के द्वारा स्पूतनिक 2 सेटेलाइट प्रक्षेपित किया गया। उसमें लाइका नामक कुत्ते को अंतरिक्ष में भेजा गया।
3. सितम्बर, 1959 ई. को लुना–2 चंद्रमा पर उतरने वाला पहला लैंडर था। (USSR)
4. अप्रैल 1961 USSR के यूरी गागरिन अंतरिक्ष में जाने वाले प्रथम व्यक्ति थे। (वोस्टॉक–1 द्वारा)
5. 1963 USSR की वेलेंटीना टेरेश्कोवा अंतरिक्ष में जाने वाली पहली महिला थीं। (वोस्टॉक–6 द्वारा)
6. वर्ष 1970 ई. में लुनाखोद–1 USSR द्वारा चंद्रमा पर उतारा गया पहला रोवर था। (लुना 17 अंतरक्षि यान द्वारा लुनाखोद कार्यक्रम के तहत।)
7. अक्टूबर 1958 USA द्वारा NASA (नेशनल एयरोनॉटिक्स एंड स्पेस एडमिनिस्ट्रेशन) की स्थापना की गई।
8. 1961 नासा द्वारा अपोलो प्रोग्राम की शुरुआत की गई। इसके तहत 1969 में प्रक्षेपित अपोलो–11 में बज़ एल्ड्रिन व नील आर्मस्ट्रांग को चन्द्रमा पर भेजा गया। नील आर्मस्ट्रांग चन्द्रमा पर कदम रखने वाले प्रथम व्यक्ति बने।

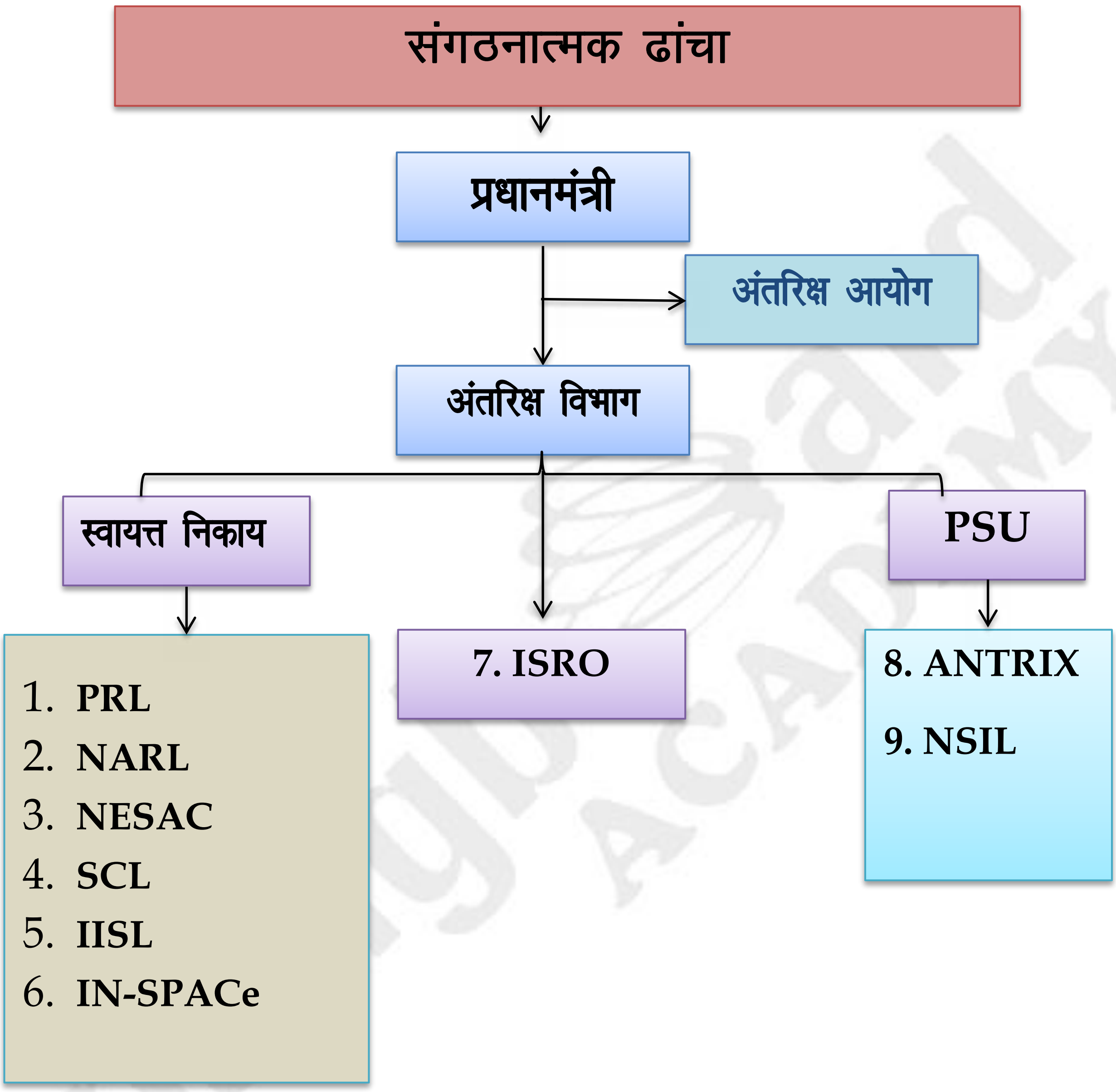
भारत में अंतरिक्ष विकास –

1. 1962 ई. INCOSPAR (इंडियन नेशनल कमिटी फॉर स्पेस रिसर्च) का गठन किया गया। इसके अध्यक्ष डॉ. विक्रम साराभाई थे जिन्हें **'भारत में अंतरिक्ष अनुसंधान का जनक'** कहा जाता है।



2. 1962 ई. थुम्बा इक्वेटोरियल रॉकेट लॉन्चिंग स्टेशन (TERLS) की स्थापना की गई।

3. नवंबर 1963 ई. में TERLS से भारत का पहला **नाइक अपाचे** नामक साउंडिंग रॉकेट (परीक्षण रॉकेट) प्रक्षेपित किया गया।
4. 15 अगस्त 1969 ई. – इंडियन स्पेस रिसर्च ऑर्गेनाइजेशन (ISRO) की स्थापना की गई
5. 1972 ई. अंतरिक्ष आयोग का गठन किया गया व अंतरिक्ष विभाग की स्थापना की गई।
6. 1975 ई. भारत ने प्रथम प्रायोगिक उपग्रह आर्यभट्ट का USSR की सहायता से सफल प्रक्षेपण किया।
7. 1979 ई. भारत ने प्रथम प्रायोगिक सुदूर संवेदी उपग्रह भास्कर–1 का USSR की सहायता से सफल प्रक्षेपण किया।
8. 1980 ई. स्वदेशी निर्मित प्रक्षेपण यान SLV–3 द्वारा स्वदेशी निर्मित उपग्रह **रोहिणी सीरीज–1** (RS-1) का सतीश धवन स्पेस सेंटर श्रीहरिकोटा से सफल प्रक्षेपण किया गया।
9. 1982 ई. INSAT-1A नामक संचार उपग्रह NASA की सहायता से प्रक्षेपित किया गया। यह प्रक्षेपण असफल रहा।
10. 1983 ई. INSAT-1B नासा की सहायता से सफलतापूर्वक प्रक्षेपित किया गया।
11. 1984 ई. राकेश शर्मा अंतरिक्ष में जाने वाले प्रथम भारतीय बने। (USSR की सहायता से)
12. 1987 ई. ASLV का सफल प्रक्षेपण
13. 1988 ई. भारत द्वारा पहला सुदूर संवेदी उपग्रह IRS-1A, USSR की मदद से प्रक्षेपित किया गया।
14. 1994 ई. PSLV का सफल प्रक्षेपण
15. 2001 ई. GSLV का सफल प्रक्षेपण।
16. 2008 ई. ISRO ने प्रथम अंतरग्रहीय मिशन चंद्रयान–1 का सफल परीक्षण किया
17. 2013 ई. स्वदेशी नौवहन तंत्र NAVIC के प्रथम उपग्रह IRNSS-1A का सफल प्रक्षेपण।
18. 2013 ई. मंगलयान (मार्स आर्बिटर मिशन) का सफल प्रक्षेपण
19. 2014 ई. भारत ने स्वदेशी क्रायोजेनिक इंजन का सफल परीक्षण किया।
20. 2016 ई. RLV-TD (Technology Denostrator)का सफल परीक्षण
21. 2017 ई. ISRO द्वारा 104 उपग्रह एक साथ सफलतापूर्वक स्थापित करने का विश्व रिकॉर्ड बनाया गया।
22. 2019 ई. चंद्रयान–2 प्रक्षेपित किया गया (आंशिक रूप से सफल)
23. 2023 SSLV का सफल प्रक्षेपण।
24. 2023 ई. चंद्रयान–3 सफलतापूर्वक लॉन्च किया गया।
25. 2023 ई. आदित्य L-1 मिशन सफलतापूर्वक लॉन्च किया गया।


संगठनात्मक ढांचा
प्रधानमंत्री
अंतरिक्ष आयोग
अंतरिक्ष विभाग
स्वायत्त निकाय
1. PRL
2. NARL
3. NESAC
4. SCL
5. IISL
6. IN-SPACe
7. ISRO
PSU
8. ANTRIX
9. NSIL

☑ **अंतरिक्ष विभाग के अधीन कार्यरत संस्थान –**

1. भौतिक अनुसंधान प्रयोगशाला – अहमदाबाद
   (i) सौर वेधशाला, फतेह सागर झील – उदयपुर
   (ii) अवरक्त वेधशाला – माउंट आबू
2. राष्ट्रीय वायुमंडलीय अनुसंधान प्रयोगशाला – गडंकी (तिरुपति) आंध्र प्रदेश
3. उत्तर पूर्वी अंतरिक्ष अनुप्रयोग केंद्र – उमियांग (शिलॉग) मेघालय
4. सेमीकंडक्टर प्रयोगशाला – चंडीगढ़
5. भारतीय अंतरिक्ष विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी संस्थान – तिरुवनंतपुरम (केरल)
6. भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन – बेंगलुरु (कर्नाटक)

☑ **ANTRIX / एंट्रिक्स, बेंगलुरु –**

- ISRO की मार्केटिंग और वाणिज्यिक शाखा
- विदेशी ग्राहकों से संबंधित।

☑ **न्यू स्पेस इंडिया लिमिटेड, बेंगलुरु (NSIL) –**

- 2019 में स्थापित इसरो की वाणिज्यिक शाखा।
- घरेलू उद्योगों के साथ व्यावसायिक भागीदारी और तकनीकी हस्तांतरण के माध्यम से उनका क्षमता निर्माण और बड़े पैमाने पर SSLV और PSLV का उत्पादन करना।

☑ **IN-SPACe (इंडियन नेशनल स्पेस प्रमोशन एंड ऑथोराइजेशन सेंटर) –**

- अंतरिक्ष विभाग (DoS) के अधीन जून 2020 में स्थापित स्वायत्त एजेंसी।
- निजी क्षेत्र की विभिन्न अंतरिक्ष गतिविधियों को बढ़ावा देने अधिकृत करने और उनका पर्यवेक्षण करने के लिए स्थापित।

भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन

- INCOSPAR को ISRO के रूप में 15 अगस्त 1969 को स्थापित किया गया।
- मुख्यालय – बेंगलुरु
- उद्देश्य – राष्ट्रीय हितों की पूर्ति और राष्ट्र के विकास के लिए अंतरिक्ष प्रौद्योगिकी एवं इसके अनुप्रयोगों का उपयोग करना।

Chairperson

1. 1969-1972	Vikram Sarabhai	विक्रम साराभाई
2. 1972	M. G. K. Menon	एम. जी. के. मेनन
3. 1972-1984	Satish Dhawan	सतीश धवन
4. 1984-1994	U R Rao	U. R. राव
5. 1994-2003	K. Kasturirangan	के. कस्तूरीरंगन
6. 2003-2009	G. Madhavan Nair	जी. माधवन नायर
7. 2009-2014	K. Radhakrishnan	के. राधाकृष्णन
8. 2014-2018	A.S. Kiran Kumar	ए.एस. किरण कुमार
9. 2018-2022	K. Sivan	के. सिवन
10. 2022 …….	S. Somanath	एस. सोमनाथ

ISRO के अधीन कार्यरत्त संस्थान

1. **विक्रम साराभाई स्पेस सेंटर – तिरुवनंतपुरम**
   - पूर्व में "TERLS" के रूप में जाना जाता था।
   - सैटेलाइट लॉन्च व्हीकल PSLV & GSLV यहां विकसित किए जाते हैं।
2. **U.R. राव सेटेलाइट सेंटर – बेंगलुरु**
   - उपग्रह और स्पेसक्राफ्ट यहां विकसित किए जाते हैं।
3. **सतीश धवन अंतरिक्ष केंद्र – श्रीहरिकोटा (आंध्र प्रदेश)**
   - इसका दूसरा नाम श्रीहरिकोटा हाई एल्टिट्यूड रेंज है।
   - भारत में उपग्रह यहाँ से लांच किये जाते हैं। (उपमहाद्वीप के पूर्वी तट पर भूमध्य रेखा के पास)
   - 2nd : कुलशेखरपट्टिनम तूतीकोरिन/थूथुकोड़ी (तमिलनाडु)

4. **लिक्विड प्रपल्शन सिस्टम्स सेंटर – तिरुवनंतपुरम एवं बेंगलुरु**
   - यह ठोस और तरल प्रणोदन प्रणाली का निर्माण।

5. **ISRO प्रपल्शन कॉम्प्लेक्स, महेंद्रगिरी हिल्स –तमिलनाडु**
   - क्रायोजेनिक इंजन का विकास।

6. **मास्टर कंट्रोल फैसिलिटी – (हसन, कर्नाटक) व (भोपाल, मध्य प्रदेश)** –
   - ISRO के सभी भूस्थिर/भूतुल्यकालिक उपग्रहों की निगरानी और नियंत्रण इस केंद्र से किया जाता है।

7. **नेशनल रिमोट सेंसिंग सेंटर – हैदराबाद (तेलंगाना)**
   - सुदूर संवेदी उपग्रहों से प्राप्त डेटा को इस केंद्र में संग्रहीत और संसाधित किया जाता है
   - NRSC के 6 क्षेत्रीय केंद्र हैं– देहरादून, जोधपुर, नागपुर, बेंगलुरु, खड़गपुर, शिलॉग।

8. **ह्यूमन स्पेस फ्लाइट सेंटर – (बेंगलुरु)**
   - हाल ही में गगनयान परियोजना के कार्यान्वयन के लिए ''इंडियन ह्यूमन स्पेस फ्लाइट प्रोग्राम" के तहत इसे स्थापित किया गया है।

9. **इंडियन डीप स्पेस नेटवर्क – ब्यालालु (कर्नाटक)**
   - यह "ISTRAC" की मदद से अंतरग्रहीय मिशन के साथ संपर्क स्थापित करता है।

10. **ISRO टेलीमेट्री ट्रैकिंग एंड कमांड नेटवर्क (ISTRAC)**
    - ग्राउंड स्टेशन्स का वैश्विक नेटवर्क जो उपग्रह और प्रक्षेपण यान मिशनों को टेलीमेट्री ट्रैकिंग और निर्देशन में सहायता प्रदान करता है
    - भारत में केंद्र – श्री विजयपुरम, तिरुवनंतपुरम/त्रिवेंद्रम, बेंगलुरु, श्रीहरिकोटा, लखनऊ।
    - वैश्विक स्टेशन – मॉरीशस, इंडोनेशिया, ब्रुनेई, वियतनाम, रूस, नॉर्वे, पनामा, अटार्कटिका।

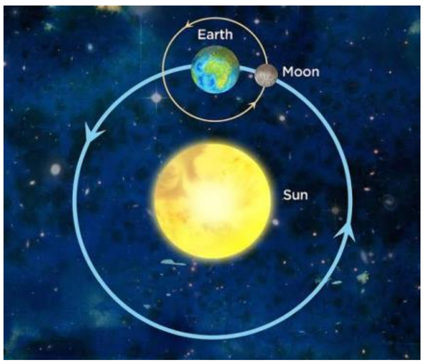
11. **स्पेस एप्लिकेशन्स सेंटर, अहमदाबाद – दिल्ली**

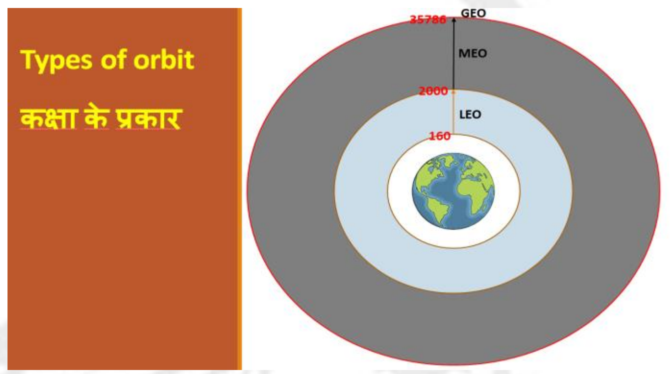
12. **भारतीय सुदूर संवेदन संस्थान – देहरादून (उत्तराखंड)**

उपग्रह की कक्षाएँ

कक्षा

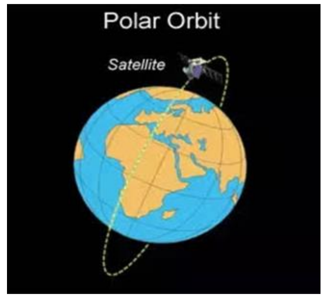
- किसी भी खगोलीय पिंड अथवा उपग्रह, जो किसी अन्य खगोलीय पिंड की परिक्रमा कर रहा है, का काल्पनिक पथ कक्षा कहलाता है।





	Low Earth orbit निम्न भू कक्षा	Mid Earth orbit मध्य भू कक्षा	Geosynchronous orbit भूतुल्यकालिक कक्षा
Altitude of orbit कक्षा की ऊंचाई	160 – 2000 km	2000 – 35786 km	35786 km
Revolution period of satellite उपग्रह का परिक्रमण काल	90-128 min (1.5 - 2 hr)	2 – 24 hr	1 day (≈ 24 hr)
Use उपयोग	▪ Remote sensing satellites सुदूर संवेदी उपग्रह ▪ Experimental satellites ▪ Testing rockets	Navigation satellites नौवहन उपग्रह	Communication satellite संचार उपग्रह
Special types विशेष प्रकार	✓ Polar orbit ध्रुवीय कक्षा ✓ Sun synchronous orbit सूर्यतुल्यकालिक कक्षा		Geostationary orbit भूस्थिर कक्षा
			➢ GTO – 200 km नीचे ➢ Graveyard orbit – 300 km ऊपर

☑ निम्न भू–कक्षा की उप–कक्षाएँ



ध्रुवीय कक्षा

- यह निम्न भू कक्षा का एक विशेष प्रकार है।
- यह कक्षा पृथ्वी के ध्रुवीय अक्ष के समानांतर होती है।

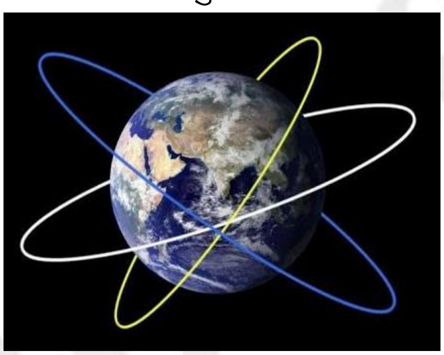
सूर्यतुल्यकालिक कक्षा

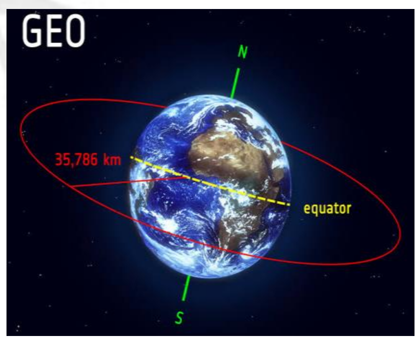
- यह निम्न भू कक्षा का एक विशेष प्रकार है।
- इस कक्षा में उपग्रह की कक्षा का झुकाव सूर्य के सापेक्ष स्थिर रहता है।
- विशेष उपयोग :– पृथ्वी के मानचित्रीकरण व इमेजिंग में।

☑ भू–तुल्यकालिक कक्षा की उपकक्षाएँ

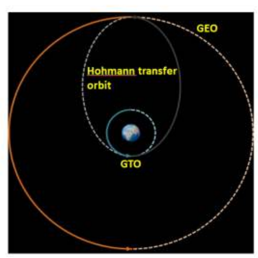
भूस्थिर कक्षा

- यह भूतुल्यकालिक कक्षा का एक विशेष प्रकार है।
- यह कक्षा पृथ्वी के विषुवत रेखीय तल के समांतर होती है।
- इस कक्षा में उपग्रह पृथ्वी के सापेक्ष सदैव स्थिर प्रतीत होता है।
- इसका उपयोग मुख्यतः संचार उपग्रहों हेतु किया जाता है





भूतुल्यकालिक/भूस्थिर स्थानांतरण कक्षा (GTO)



- यह कक्षा भूस्थिर अथवा भूतुल्यकालिक कक्षा से लगभग 200 km. नीचे अवस्थित होती है।
- प्रारंभ में संचार उपग्रह को इसी कक्षा में प्रक्षेपित किया जाता है, तत्पश्चात उसे भूस्थिर कक्षा में स्थानांतरित कर दिया जाता है।

ग्रेवयार्ड कक्षा

- यह 36,050 km. की ऊंचाई पर अवस्थित है (भूतुल्यकालिक कक्षा से लगभग 300 KM. ऊपर)
- इसे जंक या डिस्पोजल कक्षा भी कहते हैं।
- इसका उपयोग अंतरिक्ष कचरे की समस्या के निस्तारण हेतु किया जाता है।
- निष्क्रिय/सेवानिवृत/खराब उपग्रहों को इस कक्षा में स्थानांतरित कर दिया जाता है।

कारमन रेखा

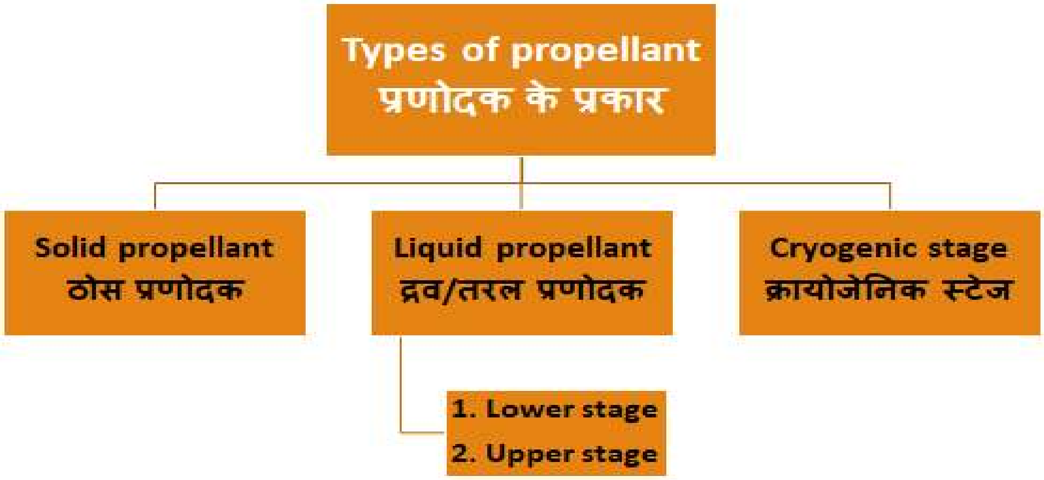
- ऊंचाई 100 किलोमीटर (62 मील)।
- पृथ्वी के वायुमंडल और अंतरिक्ष की सीमा।
- हवाई यात्रा और अंतरिक्ष के बीच की सीमा।

प्रणोदक व क्रायोजेनिक स्टेज

☑ प्रणोदक (Propellant)

- ईंधन और ऑक्सीकारक को संयुक्त रूप से प्रणोदक कहा जाता है।
- ईंधन + ऑक्सीकारक = प्रणोदक
- प्रक्षेपण यान/रॉकेट संवेग संरक्षण के सिद्धांत तथा न्यूटन के तीसरे नियम क्रिया और प्रतिक्रिया के नियम पर कार्य करता है।

- जब ईंधन को ऑक्सीकारक की उपस्थिति में दहन किया जाता है तो भारी मात्रा में गर्म दाबित गैसें नीचे की ओर उत्सर्जित होती हैं, जिससे रॉकेट को ऊपर की ओर बल(प्रणोद) मिलता है तथा रॉकेट ऊपर की ओर गति करता है।



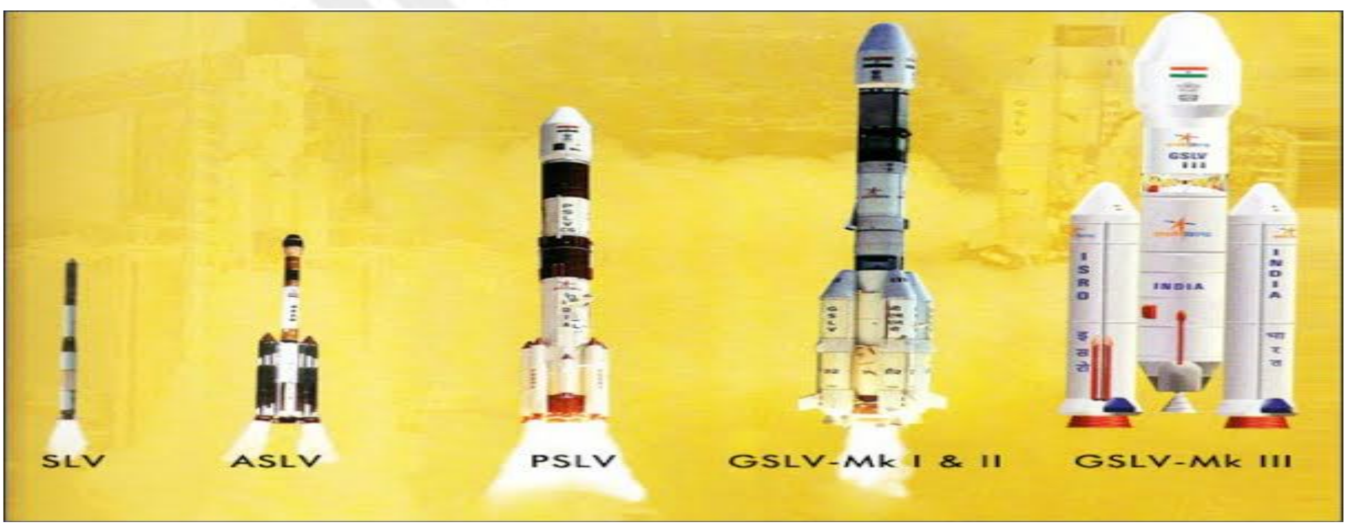
Propellant प्रणोदक	Fuel ईंधन	Oxidizer ऑक्सीकारक
Cryogenic क्रायोजेनिक	Liquid hydrogen (-253°C) तरल हाइड्रोजन (-253°C)	Liquid oxygen (-183°C) तरल ऑक्सीजन (-183°C)
Liquid द्रव (Upper stage)	Mono Methyl Hydrazine (MMH) मोनो मेथिल हाइड्राजीन (MMH)	Oxides of Nitrogen नाइट्रोजन के ऑक्साइड
Liquid द्रव (Lower stage)	Unsymmetric Dimethyl Hydrazine (UDMH) अनसिमेट्रिक डाईमेथिल हाइड्राजीन (UDMH)	Nitrogen Peroxide नाइट्रोजन परऑक्साइड
Solid ठोस	Hydroxyl Terminated Poly Butadine (HTPB) हाइड्रोक्सिल टर्मिनेटेड पॉलीब्यूटाडाइन (HTPB)	Ammonium Perchlorate अमोनियम परक्लोरेट

☑ क्रायोजेनिक इंजन का संक्षिप्त इतिहास –

- 1994 ई. में ISRO द्वारा महेंद्रगिरी तमिलनाडु में 'क्रायोजेनिक अपर स्टेज प्रोजेक्ट' की शुरुआत की गई।
- 2014 ई. भारत ने स्वदेशी निर्मित क्रायोजेनिक इंजन का सफल परीक्षण किया (C-E.-7.5; C.E.-20)
- भारत क्रायोजेनिक तकनीक विकसित करने वाला विश्व का 6वाँ देश है।
- ISRO द्वारा विकसित C.E.-20, C.E. 25 विश्व में अब तक का सबसे शक्तिशाली क्रायोजेनिक इंजन है।

ISRO के प्रक्षेपण यान

पूर्व में प्रयुक्त	वर्तमान में प्रयुक्त	भविष्य के यान
1. SLV (Satellite launch vehicle) 2. ASLV (Augmented Satellite launch vehicle)	1. PSLV 2. GSLV	1. RLV 2. SSLV 3. NGLV



पोलर सेटेलाइट लॉन्च व्हीकल (PSLV)

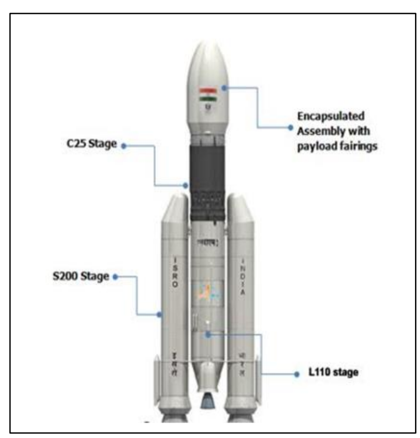
- 1994 से प्रयुक्त।
- इसरो का सबसे प्रमुख प्रक्षेपण यान।
- तीसरी पीढ़ी का प्रक्षेपण यान।
- इसमें चार स्टेज प्रणोदक का प्रयोग होता है (ठोस, द्रव, ठोस, द्रव)
- इसमें S–139 इंजन (ठोस स्टेज) व विकास इंजन (द्रव स्टेज) का उपयोग।
- इसमें 6 स्ट्रेप ऑन बूस्टर्स प्रयुक्त, जिनमें ठोस प्रणोदक प्रयुक्त किया जाता है।

Types of PSLV PSLV के प्रकार

Core Alone कोर अलोन	Ground/Standard ग्राउंड/स्टैंडर्ड	Extra large (XL) एक्स्ट्रा लार्ज (XL)
No strap-on boosters are used कोई स्ट्रेप ऑन बूस्टर प्रयुक्त नहीं	6 strap-on boosters with 9 tonne solid propellant 6 स्ट्रेप ऑन बूस्टर्स जिनमें 9 टन ठोस प्रणोदक प्रयुक्त	6 strap-on boosters with 12 tonne solid propellant 6 स्ट्रेप ऑन बूस्टर्स जिनमें 12 टन ठोस प्रणोदक प्रयुक्त
1100 kg satellite upto LEO 1100 kg सेटेलाइट को LEO तक ले जाने में सक्षम	1680 kg satellite upto LEO 1680 kg सेटेलाइट को LEO तक ले जाने में सक्षम	1800 kg satellite upto LEO 1800 kg सेटेलाइट को LEO तक ले जाने में सक्षम

जिओसिंक्रोनस सेटेलाइट लॉन्च व्हीकल (GSLV)

- चतुर्थ पीढ़ी का प्रक्षेपण यान
- ISRO का सबसे शक्तिशाली प्रक्षेपण यान
- इसका प्रयोग 2001 से किया जा रहा है।
- इसमें 3 स्टेज प्रणोदक का उपयोग होता है – (ठोस, द्रव, क्रायोजेनिक)



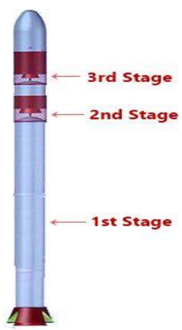
- इसमें S–200 इंजन (ठोस स्टेज), विकास इंजन (द्रव स्टेज), C.E. 7.5 / C.E. 20 (क्रायोजेनिक स्टेज) का उपयोग होता है।
- इसमें 4 स्ट्रेप ऑन बूस्टर्स का उपयोग किया जा सकता है, जिनमें द्रव प्रणोदक का उपयोग होता है।

Types of GSLV GSLV के प्रकार

GSLV mk-1	GSLV mk-2	GSLV mk-3 (LVM-3)
Russian KVD engine was used	C.E. 7.5 engine is used	C.E. 20/25 engine is used
1.5 tonne satellite upto GTO	2.5 tonne satellite upto GTO	4-5 tonne satellite upto GTO
	5 tonne satellite up to LEO	10 tonne satellite up to LEO

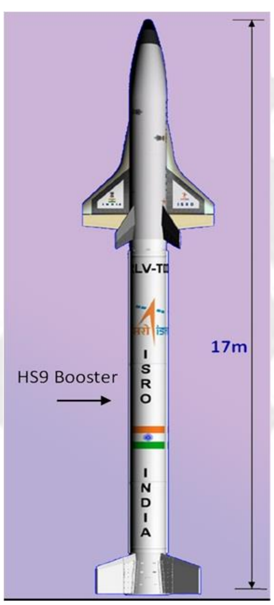
SSLV (Small satellite launch vehicle)

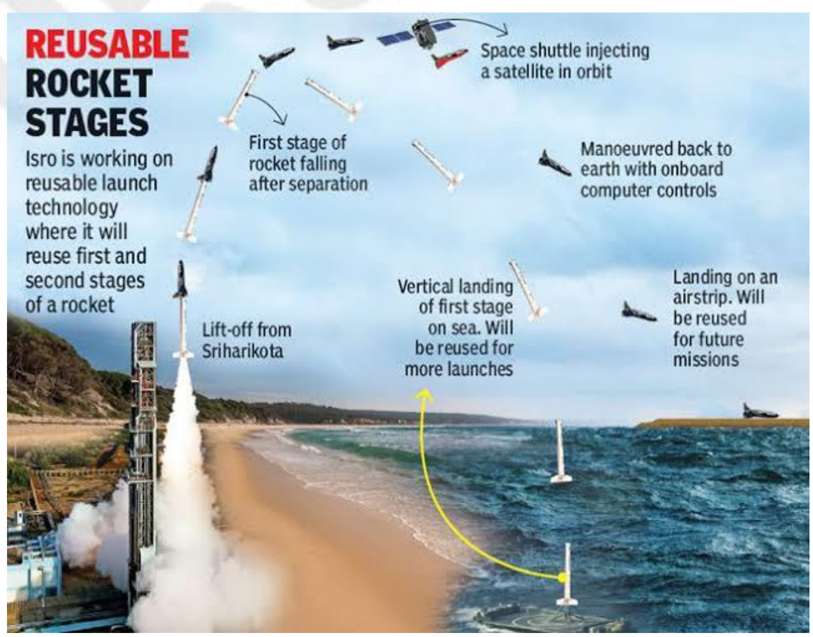
- ISRO का "बेबी रॉकेट"
- इसमें 3 स्टेज ठोस प्रणोदक का उपयोग किया जाएगा।
- **विशेषताएँ :–**
  1. 15 दिनों में असेंबल करने योग्य
  2. छोटे सेटेलाइट (माइक्रो/नैनो सेटेलाइट) ले जाने में सक्षम (500 kg upto LEO; 300 kg upto SSO)
  3. मल्टीपल ऑर्बिटल ड्रॉप ऑफ क्षमता युक्त
- 2023 में सफलतापूर्वक लॉन्च किया गया।
- SSLV के लिए कुलशेखरपट्टिनम (तमिलनाडु) में नया रॉकेट प्रक्षेपण केंद्र विकसित किया जा रहा है।



RLV (Reusable launch vehicle) (पुष्पक / Pushpak)

- RLV ऐसा प्रक्षेपण यान है जो पेलोड (सेटेलाइट, स्पेसक्राफ्ट) को अंतरिक्ष में लॉन्च करने के बाद पुनः पृथ्वी के वातावरण में प्रवेश करता है तथा उच्च ताप व दाब परिस्थितियों को सहन करते हुए लक्षित स्थान पर लैंड करता है।
- इस प्रकार RLV को एक से अधिक बार प्रक्षेपण हेतु प्रयुक्त किया जा सकता है।
- 2016 में ISRO द्वारा RLV-TD (Technology demonstrator) का सफल परीक्षण किया गया।
- इसमें स्क्रैमजेट इंजन का प्रयोग किया गया है।





Next Generation Launch Vehicle (NGLV)

- PSLV को प्रतिस्थापित करने हेतु ISRO द्वारा विकसित किया जा रहा अत्याधुनिक प्रक्षेपण यान
- अपेक्षित विकास : 2030 तक
- NGLV 'सेमी–क्रायोजेनिक' तकनीक का उपयोग करेगा जो अधिक दक्ष एवं कम लागत वाली तकनीक है।
- **क्षमता :–**

  10 टन – GTO

  20 टन – LEO

	Cryogenic Technology	Semi-Cryogenic Technology
ईंधन	तरल हाइड्रोजन (-253^0C)	परिष्कृत केरोसीन
ऑक्सीकारक	तरल ऑक्सीजन (-183^0C)	तरल ऑक्सीजन
ईंधन का तापमान	क्रायोजेनिक तापमान -253^0C	सामान्य तापमान
लाभ	सर्वाधिक शक्तिशाली रॉकेट इंजन	PSLV की तुलना में इंजन अधिक शक्तिशाली और पर्यावरण अनुकूल।
प्रयुक्त इंजन	CE 7.5 & CE 20	SCE 200

उपग्रह (Satellite)

☑ **उपग्रह के प्रकार –**

1. सुदूर संवेदी उपग्रह
2. संचार उपग्रह
3. नौवहन उपग्रह
4. अंतरिक्ष अनुसंधान उपग्रह

1. सुदूर संवेदी उपग्रह

- इन्हें सामान्यतः निम्न भू कक्षा में प्रक्षेपित किया जाता है जहाँ इनका परिक्रमण काल 90–128 मिनट तक हो सकता है।
- सुदूर संवेदी उपग्रह पर विभिन्न प्रकार के कैमरे, स्कैनर व सेंसर लगे होते हैं ।

✪ सुदूर संवेदी उपग्रह के उपयोग –

1. संसाधनों का आंकलन –(वन, मरुस्थल, कृषि, जल, समुद्र, खनिज)
2. मौसम अनुसंधान
3. आपदा प्रबंधन (पूर्व चेतावनी, आंकलन, खोज, बचाव)
4. शहरी नियोजन
5. ग्रामीण विकास
6. जासूसी व निगरानी

- भारत द्वारा पहला सुदूर संवेदी उपग्रह IRS-1A 1988 में USSR की मदद से प्रक्षेपित किया गया। (इंडियन रिमोट सेंसिंग सैटेलाइट IRS)

- भारत के कुछ प्रमुख सुदूर संवेदी उपग्रह निम्नलिखित हैं :–

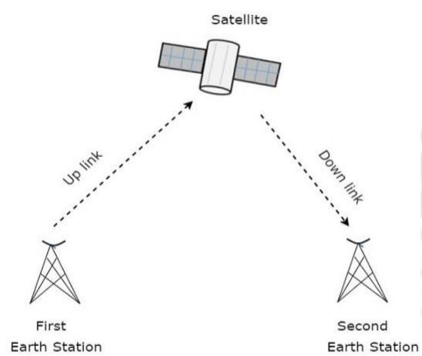
1.	**Resource SAT**	संसाधनों का पता लगाने हेतु
2.	**Ocean SAT**	समुद्री संसाधनों का पता लगाने हेतु
3.	**Carto SAT**	मानचित्रीकरण व अर्थ इमेजिंग हेतु
4.	**RISAT**	अर्थ ऑब्जर्वेशन हेतु
5.	**EOS**	अर्थ ऑब्जर्वेशन सेटेलाइट
6.	**SARAL**	ISRO व CNES फ्रांस की संयुक्त परियोजना, Satellite with Argos and Altika, समुद्र विज्ञान अध्ययन हेतु।

7. **Metsat/कल्पना 1** – भूस्थिर कक्षा में प्रक्षेपित सुदूर संवेदी उपग्रह; मौसम की जानकारी देना, वातावरण का अध्ययन।

8. **Megha-Tropiques –** ISRO व CNES फ्रांस की संयुक्त परियोजना, उष्ण कटिबंधीय क्षेत्रों में जल चक्र और ऊर्जा विनिमय का अध्ययन करना।
9. **HySIS –** हाइपरस्पैक्ट्रल इमेंजिग सेटेलाइट।(अर्थ ऑब्जर्वेशन सेटेलाइट)

2. संचार उपग्रह

- इन्हें सामान्यतः भूस्थिर कक्षा में प्रक्षेपित किया जाता है, जहां इनका परिक्रमण काल 24 घंटे होता है।
- संचार उपग्रहों पर ट्रांसपोंडर लगे होते हैं। यह अपलिंक व डाउनलिंक द्वारा संचार सुनिश्चित करते हैं।



☑ संचार उपग्रह का उपयोग :–

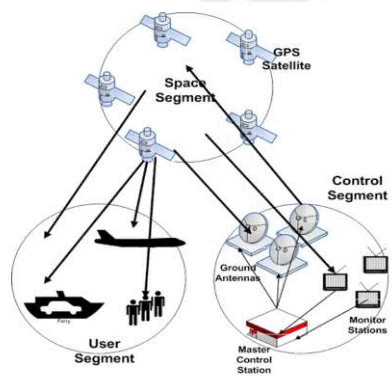
1. दूरसंचार
2. दूरदर्शन/टेलीविजन प्रसारण
3. DTH सेवाओं की प्रदायगी
4. दूरस्थ शिक्षा
5. दूरस्थ चिकित्सा

- भारत द्वारा पहला संचार उपग्रह INSAT-1B 1983 में NASA की मदद से प्रक्षेपित किया गया। INSAT-1A का 1982 में प्रक्षेपण असफल रहा था।
- संचार उपग्रहों के तहत INSAT व GSAT सीरीज के उपग्रह प्रक्षेपित किए गए। (Indian National Satellite , Geostationary satellite)
- भारत के प्रमुख संचार उपग्रह निम्नलिखित हैं :–

1. **एंग्री बर्ड** वायु सेना हेतु।
2. **रुकमणी** नौसेना हेतु।
3. **Gramsat** ग्रामीण विकास, दूरसंचार व दूरस्थ शिक्षा हेतु।
4. **Edusat** दूरस्थ शिक्षा हेतु।

3. नौवहन उपग्रह

- वे उपग्रह जिनका उपयोग कर किसी वस्तु की भू–स्थानिक अवस्थिति पता की जाती है।
- इन्हें सामान्यतः मध्य भू–कक्षा में प्रक्षेपित किया जाता है।
- इससे वस्तु/सब्जेक्ट के अक्षांश, देशांतर व ऊंचाई का पता लगाया जा सकता है।
- वस्तु की त्रिविमीय स्थिति का पता लगाने हेतु न्यूनतम 4 उपग्रहों की आवश्यकता होती है।
- नौवहन तंत्र के 3 मुख्य अवयव होते हैं :–
  1. स्पेस सेगमेंट (नौवहन उपग्रह)
  2. कंट्रोल सेगमेंट
  3. यूजर सेगमेंट
- नौवहन प्रणाली दो प्रकार की सेवा प्रदान करती है :–
  1. स्टैंडर्ड पोजीशन सर्विस – आम नागरिकों हेतु
  2. रेस्ट्रिक्टेड सर्विस – सेना व महत्वपूर्ण सरकारी कार्यालयों हे
- संपूर्ण पृथ्वी पर नौवहन हेतु 24 उपग्रह आवश्यक होते हैं।



☑ विश्व के प्रमुख नौवहन तंत्र –

1.	GPS	- यूएसए	GNSS
2.	GLONASS	- रूस	
3.	गेलिलियो	- यूरोपीय संघ	
4.	Beidou	- चीन	
5.	NAVIC/IRNSS	- भारत	RNSS
6.	QZSS	- जापान	

☑ ग्लोबल पोजिशनिंग सिस्टम (GPS)

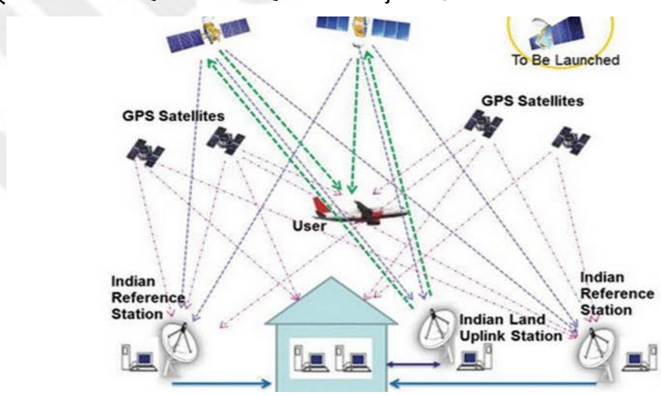
- USA का नौवहन तंत्र
- इसे NAVSTAR भी कहा जाता है (नेवीगेशन सेटेलाइट एंड रेन्जिग)
- इसका नियंत्रण USA की वायुसेना के पास है।
- GPS प्रणाली का पहला उपग्रह 1978 में प्रक्षेपित किया गया। इस प्रणाली ने 1995 में पूर्ण रुप से कार्य करना आरंभ कर दिया।
- इस प्रणाली में कुल 32 उपग्रह है।
- ये उपग्रह मध्य भू कक्षा में प्रक्षेपित किए गए हैं। (20,200 किलोमीटर)

☑ NAVIC (IRNSS)

- नेविगेशन विद इंडियन कांस्टेलेशन
- इसे IRNSS भी कहा जाता है (इंडियन रीजनल नेवीगेशन सेटेलाइट सिस्टम)
- भारत की क्षेत्रीय नौवहन प्रणाली
- यह भारत की सीमा से 1,500 किलोमीटर की परास में नौवहन सुविधा उपलब्ध करवाता है।
- इस प्रणाली में अभी तक 8 उपग्रह सक्रिय हैं।
  - 3 भूस्थिर कक्षा में
  - 5 भूतुल्यकालिक कक्षा में
- सटीकता – नागरिक उपयोग (5–20 m.), सैन्य (0.5 m)
- अनुप्रयोग :–
  1. स्थलीय, हवाई व समुद्री नौवहन हेतु
  2. मोबाइल फोन में नौवहन हेतु
  3. मैपिंग व भू सर्वेक्षण में।
  4. आपदा प्रबंधन में।

☑ गगन –

- GPS एडेड जियो ऑगमेंटेड नेवीगेशन सिस्टम
- ISRO व एयरपोर्ट अथॉरिटी ऑफ इंडिया की संयुक्त परियोजना
- गगन उपग्रहों व ग्राउंड स्टेशन से युक्त प्रणाली है जो GPS संकेतों की गुणवत्ता व सटीकता में वृद्धि करती है।
- इससे भारतीय हवाई क्षेत्र में बेहतर नौवहन सेवाएं प्रदान की जा सकती है।



☑ **GPS स्पूफिंग** – GPS डेटा में हेरफेर करने या गलत जीपीएस सिग्नल प्रसारित करके जीपीएस रिसीवर को धोखा देने की एक तकनीक है। जिससे उसे वास्तविक लोकेशन के बारे में गुमराह किया जा सके।

☑ **GPS जैमिंग –** इससे तात्पर्य है कि किसी विमान को जीपीएस सिग्नल प्राप्त करने में असमर्थ कर देना, जिससे विमान की नौवहन प्रणाली को अपनी स्थिति निर्धारित करने के लिए अन्य तरीकों पर निर्भर रहना होगा।

भारत के प्रमुख मिशन

☑ चंद्रयान – 1

- यह भारत का पहला अंतरग्रहीय मिशन था।
- 22 अक्टूबर 2008 को प्रक्षेपित किया गया।
- 29 अगस्त 2009 के बाद इससे संपर्क टूट गया।
- इसने चंद्रमा की सतह पर जल की खोज की।
- इसने चंद्रमा की सतह पर लावा निर्मित गुफाओं का पता लगाया।
- इसने चंद्रमा की सतह पर अपोलो मिशन के प्रभावों का अध्ययन किया।

☑ चंद्रयान – 2

- GSLV MK3 द्वारा 22 जुलाई 2019 को सतीश धवन स्पेस सेंटर श्रीहरिकोटा से प्रक्षेपित।
- भारत का 2nd चंद्रमा मिशन।

✪ **इस मिशन के तीन भाग हैं–**

1. **ऑर्बिटर :–**
   - यह चंद्रमा के चक्कर लगा रहा है।
   - 8 पेलोड युक्त
2. **विक्रम लैंडर :–**
   - यह चंद्रमा के दक्षिणी ध्रुव के पास नियंत्रित लैंडिंग करेगा।
   - 3 पेलोड युक्त
3. **प्रज्ञान रोवर :–**
   - यह चंद्रमा की सतह पर अनुसंधान व प्रयोग करेगा।
   - दो पेलोड युक्त

- मिशन के अंतिम क्षणों में ISRO का विक्रम लैंडर से संपर्क टूट गया। यद्यपि ऑर्बिटर 7.5 वर्ष हेतु सक्रिय रहेगा।
- **चंद्रयान – 2 की उपलब्धियाँ –**
  - ✓ अगस्त, 2022 में, चंद्रयान–2 ने चंद्रमा पर 29 और 62 डिग्री उत्तरी अक्षांश के बीच जल और हाइड्रॉक्सिल आयनों का पता लगाया।

- ✓ इसने चंद्रमा पर लोहे, एल्यूमीनियम और मैग्नीशियम की उपस्थिति को सटीक रूप से मापा, टाइटेनियम और कैल्शियम का भी पता लगाया।
- ✓ ऑर्बिटर ने चंद्रमा की स्थलाकृति का मानचित्रण किया।
- ✓ इसने चंद्रमा के बाह्मंडल का अध्ययन किया।

☑ चन्द्रयान – 3

- भारत का तीसरा चंद्रमा मिशन
- चंद्रयान–2 का फॉलोअप मिशन
- 14 जुलाई 2023 ई. को सतीश धवन अंतरिक्ष केंद्र श्रीहरिकोटा से LVM-3 M4 द्वारा लॉन्च किया गया। तथा लैंडिंग – 23 अगस्त, 2023 हुई।
- इसमें लैंडर मॉड्यूल (LM), रोवर और प्रपल्शन मॉड्यूल (PM) शामिल हैं
- बजट – ₹ 615 (640) करोड़
- चंद्रमा की सतह पर सॉफ्ट लैंडिंग करने वाला भारत दुनिया का चौथा देश होगा (अमेरिका, रूस और चीन)।
- चंद्रमा के दक्षिणी ध्रुव पर सॉफ्ट लैंडिंग करने वाला भारत विश्व का पहला देश बना। (वर्ल्ड स्पेस अवॉर्ड – 2024 ई.)

  उद्देश्य :–

  1. चंद्रमा की सतह पर सुरक्षित एवं सॉफ्ट लैंडिंग।
  2. चांद की सतह पर रोवर का गति करना।
  3. स्व–स्थानिक वैज्ञानिक प्रयोग करना।
- यात्रा – 42 दिन

✪ विक्रम लैंडर :–

- इसने चंद्रमा के दक्षिणी ध्रुव के पास नियंत्रित लैंडिंग की।
- 3+1 पेलोड युक्त
  1. RAMBHA-LP
  2. ChaSTE- Chandra's Surface Tharmo physical Experiment
  3. ILSA – Instrument for lunar Seismic Activity.

✪ रोवर प्रज्ञान :–

- यह चंद्रमा की सतह पर अनुसंधान व प्रयोग करेगा।
- 2 पेलोड युक्त
  1. **APXS** – Alpha Particle X-Ray Spectometer.
  2. **LIBS** – Laser Induced Breakdown Spectroscope.

✪ Propulsion Module Payload –

1. 1 Payload
2. SHAPE – Spectro-polarimetry of HAbitable Planet Earth.

✪ चंद्रमा पर इम्पेक्ट/लैंडिंग स्थलों के नाम –

1. चंद्रयान–1 : जवाहर पॉइंट
2. चंद्रयान–2 : तिरंगा पॉइंट
3. चंद्रयान–3 : शिवशक्ति पॉइंट

☑ मंगलयान

- मार्स आर्बिटर मिशन
- यह 5 नवंबर 2013 को PSLV-XL C25 द्वारा सतीश धवन स्पेस सेंटर श्रीहरिकोटा से प्रक्षेपित किया गया।
- 24 सितंबर 2014 को इसने मंगल ग्रह की कक्षा में प्रवेश किया।
- यह मंगल ग्रह के चारों ओर दीर्घवृत्ताकार कक्षा में चक्कर लगा रहा था जिसका परिक्रमण काल लगभग 77 घंटे था।
- भारत यह सफलता प्राप्त करने वाला विश्व का चौथा देश है। (अमेरिका, रूस, यूरोपियन स्पेस एजेंसी।)
- भारत ने यह सफलता प्रथम प्रयास में तथा कम लागत पर प्राप्त की।

☑ एस्ट्रोसेट

- ISRO द्वारा अंतरिक्ष में निम्न भू कक्षा में 650 km पर PSLV C-30 द्वारा सितम्बर,2015 में प्रक्षेपित खगोलीय वेधशाला।
- यह एक मल्टी वेवलेंथ स्पेस टेलीस्कोप जो एक ही समय में एक से अधिक प्रकार की तरंगों का अध्ययन कर सकती है (कॉस्मिक तरंगें, X–तरंगें, पराबैंगनी तरंगें)
- यह इस प्रकार की विश्व की पहली खगोलीय वेधशाला है (मल्टी–वेवलेंथ)
- भारत खगोलीय वेधशाला प्रक्षेपित करने वाला विश्व का 5वाँ देश है (USA, ESA, रूस, जापान)

☑ आदित्य L–1 मिशन –

- ISRO द्वारा सूर्य के अध्ययन हेतु मिशन
- यह PSLV-XL C57 की सहायता से प्रभामंडल कक्षा में लेग्रेंजिअन पॉइंट 1 पर प्रक्षेपित किया जाएगा।
- 2 सितम्बर, 2023 को प्रक्षेपित।
  उद्देश्य :–
  1. सूर्य के कोरोना, क्रोमोस्फीयर, फोटोस्फीयर का अध्ययन करना
  2. सूर्य से उत्सर्जित कणों का अध्ययन
  3. चुंबकीय क्षेत्र में परिवर्तनों का अध्ययन
- आदित्य–एल 1 मिशन 7 पेलोड युक्त है। जिनमें से कुछ प्रमुख निम्नलिखित है –
  1. विजिबल एमिशन लाइन कोरोनाग्राफ (VELC)
  2. सोलर अल्ट्रावायलेट इमेजिंग टेलीस्कोप (SUIT)
  3. आदित्य सोलर विंड पार्टिकल एक्सपेरिमेंट (ASPEX)
  4. प्लाज्मा एनालाइजर पैकेज फॉर आदित्य (PAPA)
  5. मैग्नेटोमीटर।

☑ गगनयान

- यह "इंडियन ह्यूमन स्पेस फ्लाइट प्रोग्राम" के तहत ISRO का मानव मिशन है जिसके तहत 3–4 व्यक्तियों को 5–7 दिन तक अंतरिक्ष में (निम्न भू कक्षा 300–400 km) भेजा जाएगा।
- इसके प्रक्षेपण हेतु HLVM- 3 का उपयोग किया जाएगा। (Human Rated LVM-3)
- इस मिशन हेतु 10000 करोड़ रुपए का बजट आवंटित किया गया है।
- संभावित प्रक्षेपण वर्ष : 2025
- भारत के अंतरिक्ष यात्री = **व्योमनॉट**
- भारत चौथ देश होगा। (अमेरिका, रूस, चीन)

- गगनयान मिशन के लिए चुने गये 4 भारतीय वायु सेना (IAF) अंतरिक्ष यात्री –
  1. प्रशान्त बालाकृष्णन नायर
  2. अजीत कृष्णन
  3. अंगद प्रताप
  4. शुभांशु शुक्ला
- ग्रुप कैप्टन शुभांशु शुक्ला 2025 की शुरुआत में अंतरराष्ट्रीय अंतरिक्ष स्टेशन के लिए AXIOM-4 (Ax-4) मिशन का संचालन करेंगे । शुभांशु शुक्ला अंतरराष्ट्रीय अंतरिक्ष स्टेशन पर जाने वाले प्रथम भारतीय होंगे।

☑ **गगनयान में प्रयुक्त प्रमुख तकनीकी** –
1. इन्वायरमेंट कंट्रोल एंड लाइफ सपोर्ट सिस्टम (ECLSS)
2. क्रू मॉड्यूल एटमॉस्फेरिक रिएंट्री एक्सपेरिमेंट (CARE)
3. क्रू एस्केप सिस्टम

☑ भारतीय/भारतीय मूल के अंतरिक्ष यात्री –
1. **राकेश शर्मा** – सोयुज टी–11, साल्युत–7 अंतरिक्ष स्टेशन।
2. **कल्पना चावला** – भारतीय अमेरिकी अंतरिक्ष यात्री, नासा कोलंबिया स्पेस शटल एक्सीडेंट।
3. **सुनीता विलियम्स** – भारतीय अमेरिकी अंतरिक्ष यात्री, बोइंग स्टारलाइनर अंतरिक्ष यान में तकनीकी समस्याएं।
4. **राजा जॉन वरपुटूर चारी** – भारतीय अमेरिकी अंतरिक्ष यात्री, नासा आर्टेमिस टीम के अंतरिक्ष यात्री।

5. **सिरिशा बांदला –** भारतीय अमेरिकी अंतरिक्ष यात्री, वर्जिन गैलेक्टिक यूनिटी–22 परियोजना में अंतरिक्ष की यात्रा करने वाली तीसरी भारतीय मूल की महिला।

☑ NISAR

- नासा व इसरो की संयुक्त परियोजना।
- नासा इसरो सिंथेटिक एपेचर राडार।
- अब तक की विश्व की सबसे महंगी अर्थ इमेजिंग सेटेलाइट।
- स्कैनिंग हेतु सूक्ष्मतरंगों का उपयोग करता है (Sबैंड, Lबैंड)।
- इसे सूर्य तुल्यकालिक कक्षा में प्रक्षेपित किया जाएगा।
- संभावित प्रक्षेपण वर्ष – 2025

उद्देश्य :–

1. पृथ्वी के क्रमिक विकास का अध्ययन करना
2. जलवायु परिवर्तन का अध्ययन करना

☑ लेजर इंटरफेरोमीटर ग्रेविटेशनल–वेव ऑब्जर्वेटरी (LIGO)

- निर्माण : परमाणु ऊर्जा विभाग, विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विभाग, U.S. नेशनल साइंस फाउंडेशन
- उद्देश्य : ब्रह्मांड से गुरुत्वाकर्षण तरंगों का पता लगाना।
- संरचना : लंबवत रूप से रखे गए 4 किमी लंबे, 2 निर्वात कक्ष, जिनके सिरों पर दर्पण लगे हैं।
- 2030 से वैज्ञानिक अनुसंधान शुरू होने की संभावना
- स्थान – हिंगोली (महाराष्ट्र)
- अमेरिका, इटली और जापान में भी।
- अमेरिका में LIGO ने पहली बार 2015 में गुरुत्वाकर्षण तरंगों का पता लगाया, जिसके चलते 2017 में भौतिकी में नोबेल पुरस्कार मिला।

☑ एक्स–रे पोलरीमीटर सेटेलाइट (XPoSat)

- अंतरिक्ष में एक्स–रे के ध्रुवीकरण का परीक्षण करने और ब्रह्मांड में 50 सबसे चमकीले ज्ञात खगोलीय पिंडों का अध्ययन करने हेतु इसरो द्वारा 2024 में लॉन्च किया गया मिशन। (PSLV-C58, LEO 650 KM)

☑ **लूनर पोलर एक्सप्लोरेशन मिशन** – (LuPEx)

- ISRO & JAXA का संयुक्त चंद्रमा मिशन।
- प्रक्षेपण – 2026

☑ **इंडियन स्पेस स्टेशन (ISS) –**

- यह निम्न भू कक्षा में प्रक्षेपित किया जाएगा (400 किलोमीटर)
- भार 20 टन
- उपयोग – अंतरिक्ष अनुसंधान
- अपेक्षित प्रक्षेपण – 2035

☑ **शुक्रयान मिशन –**

- अपेक्षित प्रक्षेपण – 2024
- यह 4 वर्ष तक शुक्रग्रह का अध्ययन करेगा।

☑ **दिशा (DISHA)**– यह एक जुड़वां उपग्रह प्रणाली है जो पृथ्वी के वायुमंडल की सबसे ऊपरी परत, पृथ्वी की वायुगतिकी का अध्ययन करेगी।

☑ **तृष्णा (TrISHNA)**– यह इसरो और फ्रांसीसी अंतरिक्ष एजेंसी CNES का संयुक्त मिशन है। यह भूमि की सतह के तापमान के सटीक मानचित्रण के लिए है। यह 2024 में प्रक्षेपित किया जाना प्रस्तावित है।

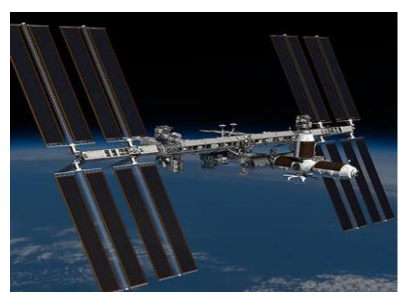
अंतरराष्ट्रीय अंतरिक्ष मिशन

Mission	Agency	Objective
Luna	ROSCOSMOS	Moon
Apollo	NASA	Moon
Viking	NASA	Mars (मंगल)
Voyager	NASA	बृहस्पति, शनि, अरुण, वरुण
Magellan	NASA	Venus (शुक्र)
Cassini huygens	NASA	Saturn Titan
Hayabusa	NASA, JAXA	Asteroid (क्षुद्र ग्रह)
Messenger	NASA	Mercury(बुध)
Deep Impact	NASA	Comet (धूमकेतु)
New horizon	NASA	Pluto
Juno	NASA	Jupiter (बृहस्पति)
Curiosity rover	NASA	Mars (मंगल)
Maven	NASA	Mars
Insight lander	NASA	Mars
Tianwen	China	Mars
DART	NASA	Double Asteroid Redirection Test
Kepler Space Telescope (2009-2018)	NASA	Find Exoplanets
Falcon	SpaceX	Reusable satellite launch vehicle
Shukrayan (2024)	ISRO	Venus

Parker Solar Probe	NASA	Sun
Artemis Program	NASA	Manned Mission for moon
Asteroid Impact Deflection Assement	NASA	Asteroid
Perseverance (Rover)	NASA	Mars
Polaris Program	SpaceX, Jared Issacman	3 Manned Mission to LEO
Chang'e	China	Moon
AI Amal/Hope (Orbiter)	UAE	Mars
JUICE	ESA	Jupiter
Smart Lander for Investigating Moon (SLIM)	JAXA	Moon Lander
Luna 25	Roscosmos	Moon Lander

☑ International Space Station (ISS)

- यह एक अंतरराष्ट्रीय परियोजना है जिसमें 5 स्पेस एजेंसी शामिल हैं :–
    1. नासा – यूएसए
    2. रोस्कॉसमॉस – रुस
    3. Jaxa – जापान
    4. यूरोपीयन स्पेस एजेंसी
    5. कैनेडियन स्पेस एजेंसी



- यह मानव को अंतरिक्ष में निवास की सुविधा उपलब्ध करवाता है। (प्रयोगशाला वेधशाला सपोर्ट स्टेशन के रूप में)
- इसे 1998 में प्रक्षेपित किया गया।
- वर्ष 2000 से ही मानव यहां निवास कर रहा है।
- यह लगभग 400 किलोमीटर की ऊंचाई पर पृथ्वी की परिक्रमा कर रहा है। (परिक्रमण काल 92 मिनट,15–16 चक्कर प्रतिदिन)
- इसे पृथ्वी से देखा जा सकता है।

☑ तिआनगोंग –

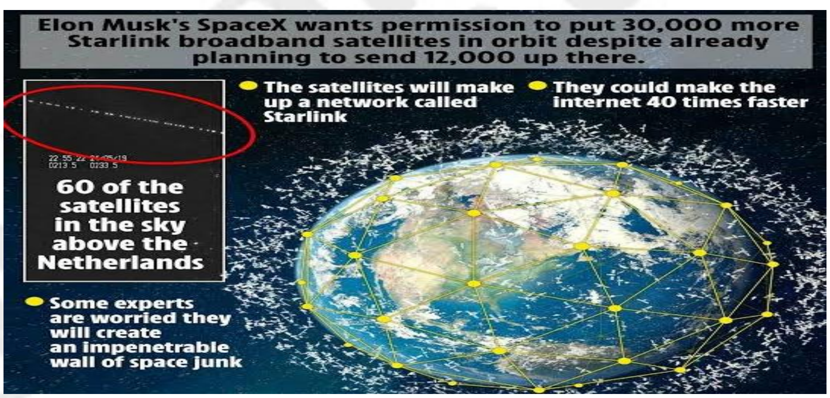
- चाइनीज स्पेस स्टेशन

☑ मिशन आर्टेमिस –

- नासा
- चन्द्रमा हेतु मानव मिशन की श्रृंखला।
- अपेक्षित लॉच – 2024
- महिला एवं गैर श्वेत अंतरिक्ष यात्री चन्द्रमा पर भेजे जायेंगे
- ओरियन स्पेसक्राफ्ट प्रयुक्त किया जाएगा
- 11 सदस्य देश – अमेरिका, कनाडा, ब्रिटेन, लक्सेम्बर्ग, इटली, यूक्रेन, संयुक्त अरब अमीरात, दक्षिणी कोरिया, जापान, ऑस्ट्रेलिया, न्यूजीलैंड।

☑ स्टारलिंक प्रोजेक्ट –

- अंतरिक्ष–आधारित इंटरनेट सेवा प्रदान करने के लिए स्पेसएक्स कंपनी की परियोजना है।
- कुल 42,000 उपग्रहों को निम्न भू कक्षा (550 km.) में लॉन्च किया जाएगा।
  - पहला चरण – 12,000
  - दूसरा चरण – 30,000
  - **लाभ** –कम विलंबता/लेटेंसी (उपयोगकर्ता और सर्वर के बीच समय अंतराल), दूरस्थ क्षेत्रों तक इंटरनेट।



☑ जेम्स वेब टेलीस्कोप –

- "हब्बल स्पेस टेलीस्कोप" का सक्सेसर
- दिसंबर 2021 में L–2 (लेंग्रेजियन पॉइन्ट) बिंदु पर प्रक्षेपित
- अंतरिक्ष में प्रक्षेपित सबसे बड़ी अंतरिक्ष दूरबीन/दूरदर्शी

☑ ट्रांजिटिंग एक्जोप्लेनेट सर्वे सेटेलाइट (TESS)

- नासा द्वारा 2018 में प्रक्षेपित
- उद्देश्य :– एक्जोप्लेनेट की खोज करना।

☑ इवेंट होराइजन टेलीस्कोप

- EHT :– नासा द्वारा 2006 में स्थापित एक अंतरिक्ष दूरदर्शी (स्पेस टेलीस्कोप) जिसकी सहायता से ब्लैक होल व इवेंट होराइजन का अध्ययन किया जाएगा।
- EHT द्वारा पहली बार किसी ब्लैकहोल की तस्वीर ली गई। (2018)
- **ब्लैकहॉल** – ब्लैकहॉल स्पेस–टाइम का वह क्षेत्र है जिसका गुरुत्वाकर्षण इतना अधिक शक्तिशाली होता है कि कोई भी वस्तु, यहां तक कि प्रकाश भी, इससे प्रभावित हुए बिना नहीं रह सकता है।
- **इवेंट होराइजन** – ब्लैकहॉल के चारों ओर एक काल्पनिक सीमा जिसको पार करने पर प्रकाश या अन्य कोई वस्तु ब्लैकहॉल में समाने से नहीं बच सकती। इसे **पॉईट ऑफ नो रिटर्न** भी कहा जाता है।

☑ विश्व की सबसे बड़ी टेलिस्कोप –

टेलिस्कोप	स्थान	दूरी(डाईमीटर)	निर्मित वर्ष
500 - Meter Aperture Spherical Telescope (FAST)	ग्वांजोऊ, चीन	1,640 फीट (500 मीटर)	2020
Extremely Large Telescope (ELT)	अटाकामा मरुस्थल,चिली	128 फीट (39.3 मीटर)	2027
Square Kilometre Array (SKA)	ऑस्ट्रेलिया एवं दक्षिण अफ्रीका	512 x 49.2 फीट (15 मीटर)	2028
Thirty Meter Telescope (TMT)	हुवाई (अमेरिका, कनडा, जापान, चीन, भारत)	98 फीट (30 मीटर)	निर्माणाधीन
Giant Magellan Telescope (GMT)	अटाकामा मरुस्थल, चिली	80 फीट (24.5 मीटर)	2029
Atacama Large Millimeter Array (ALMA)	अटाकामा मरुस्थल, चिली	66 x 39.4 फीट (12 मीटर)	परिचालन

☑ भारतीय अंतरिक्ष नीति – 2023

- अंतरिक्ष क्षेत्र में भारतीय निजी कंपनियों को बढ़ावा देना।
- अंतरिक्ष अर्थव्यवस्था में भारत की भागीदारी को बढ़ावा देना।
- वैश्विक अंतरिक्ष अर्थव्यवस्था – $ 360 Billion
- भारतीय अंतरिक्ष अर्थव्यवस्था – $ 1.6 Billion
- 2030 तक भारतीय अंतरिक्ष अर्थव्यवस्था का लक्ष्य – 60 अरब डॉलर, 2 लाख रोजगार।
- **सहयोग क्षेत्र –**
  - **निजी क्षेत्र** (गैर–सरकारी निकाय)
  - **IN-SPACe –** अंतरिक्ष गतिविधियों के लिए एकल खिड़की एवं प्राधिकरण केंद्र।
  - **NSIL –** निजी कंपनियों की क्षमता निर्माण करना तथा इसरो के प्रौद्योगिकी व प्लेटफार्मों का व्यावसायीकरण।
  - **अंतरिक्ष विभाग –** नोडल एजेंसी के रूप में कार्य करना तथा अंतरिक्ष गतिविधियों के दौरान विवादों को हल करने के लिए तंत्र बनाना।

☑ अंतरिक्ष के क्षेत्र में कार्यरत भारत की निजी कंपनियां –

1. स्काईरूट – विक्रम
2. अग्निकुल कॉस्मॉस – अग्निबाण
3. बेलाट्रिक्स
4. ध्रुव स्पेस

✪ **विक्रम –** यह स्काईरूट एयरास्पेस का प्रक्षेपण यान है।

✪ **विक्रम – 1** यह ठोस प्रणोदन इंजन आधारित रॉकेट, निजी कंपनी द्वारा लॉन्च किया गया भारत का पहला रॉकेट है।

✪ **विक्रम – 2** यह क्रायोजेनिक इंजन आधारित रॉकेट है।

✪ **धवन – 1**

- यह भारत को निजी तौर पर विकसित, पूरी तरह से क्रायोजेनिक रॉकेट इंजन है।
- प्रणोदक – तरल प्राकृतिक गैस और तरल ऑक्सीजन।
- इस इंजन को सुपर अलॉय के साथ 3डी प्रिंटिंग का उपयोग करके विकसित किया गया था।

✪ **मिशन प्रारम्भ** –

- निजी कंपनी स्काईरूट एयरोस्पेस द्वारा निर्मित भारत के पहले निजी रॉकेट **'विक्रम–एस'** का सफल प्रक्षेपण किया गया।
- विक्रम–एस' में प्रयुक्त एकल चरण, ठोस प्रणोदक इंजन **'कलाम–80'** है।

✪ **RHUMI-1**

- स्पेस जो इंडिया कंपनी द्वारा विकसित भारत का पहला पुनः प्रयोज्य हाइब्रिड रॉकेट है।
- इसमें तरल एवं ठोस, दोनों प्रणोदक प्रणालियों की विशेषताएँ होती हैं। (हाईब्रिड = ठोस ईंधन और तरल ऑक्सीकारक)
- इसे चैन्नई के तिरुविदन्धाई से हाइड्रोलिक मोबाइल लॉन्च सिस्टम द्वारा लॉन्च।
- यह रॉकेट के हिस्सों की सुरक्षित पुनर्प्राप्ति के लिए "पैराशूट सिस्टम" का उपयोग करता है, जो एक पर्यावरण हितैषी और सस्ती प्रणाली है।

☑ अंतरिक्ष के क्षेत्र में कार्यरत विश्व की निजी कंपनियां –

- Space X – इलोन मस्क
- ब्लू ओरिजिन – जैफ बेजोस
- वर्जिन गैलेक्टिक – रिचर्ड ब्रेनसन
- AXIOM Space.
- Space Adventure.

✪ **डेनिस टीटो** – विश्व के प्रथम अंतरिक्ष पर्यटक, स्पेस एडवेंचर्स कंपनी, 2001, अमेरिका।

✪ **अनुशेह अंसारी** – विश्व की प्रथम महिला अंतरिक्ष पर्यटक, स्पेस एडवेंचर्स कंपनी, 2006, अमेरिका।

✪ **एलिसा कार्सन** – अमेरिका, मंगल ग्रह की एकतरफ़ा यात्रा, नासा 2033।

रक्षा प्रौद्योगिकी (Defence Technology)

☑ प्रक्षेपण मोड के आधार पर मिसाइल के प्रकार –

1. सतह से सतह
2. सतह से हवा
3. हवा से हवा
4. हवा से सतह
5. जल से जल (टॉरपीडो)
6. जल से सतह/हवा

☑ परास के आधार पर मिसाइल के प्रकार –

1. शॉर्ट रेंज
2. मीडियम रेंज
3. इंटरमीडिएट रेंज
4. अंतरमहाद्वीपीय (5,000 km)

☑ गति के आधार पर मिसाइल के प्रकार –

1. सबसोनिक (गति 1 मैक से कम)
2. सुपरसोनिक (गति 1–5 मैक के बीच)
3. हाइपरसोनिक (गति 5 मैक से अधिक)

☑ पथ के आधार पर मिसाइल के प्रकार

1. क्रूज
2. बैलिस्टिक

क्रूज मिसाइल	बैलिस्टिक मिलाइल
इनका पथ पूर्व निर्धारित नहीं होता है।	इनका पथ पूर्व निर्धारित होता है।
इन्हें उड़ान के दौरान नियंत्रित किया जा सकता है।	इन्हें प्रक्षेपण के पश्चात नियंत्रित नहीं किया जा सकता है।
इनका पता लगाना मुश्किल होता है।	इनका पता लगाना अपेक्षाकृत आसान होता है।
वर्गीकरण सामान्यत : गति के आधर पर।	वर्गीकरण सामान्यतः परास के आधार पर।
उदाहरण – ब्रह्मोस	उदाहरण – अग्नि

समन्वित निर्देशित प्रक्षेपास्त्र विकास कार्यक्रम, (IGMDP)
Integrated Guided Missile Development Programme

- IGMDP कार्यक्रम की शुरुआत 1983 में डॉ A.P.J. अब्दुल कलाम के नेतृत्व में हुई। (1983–2008)
- इस कार्यक्रम की जिम्मेदारी DRDO को दी गई
- इसके तहत पांच मिसाइलों का निर्माण किया गया – पृथ्वी, अग्नि, त्रिशूल, आकाश, नाग

पृथ्वी / Prithvi

- DRDO (IGMDP)
- सतह से सतह पर मार करने वाली,
- कम दूरी की, बैलिस्टिक मिसाइल

पृथ्वी 1	पृथ्वी 2	पृथ्वी 3
थल सेना संस्करण	वायुसेना संस्करण	नौसेना संस्करण
परास : 150-250 km	परास : 250-350 km	परास : 350-600 km
उन्नत संस्करण – प्रहार, प्रनाश	2004 में थलसेना को स्थानांतरित	अन्य नाम - धनुष
	वर्तमान में परमाणु हथियार ले जाने में	

अग्नि / Agni

- DRDO (IGMDP)
- सतह से सतह पर मार करने वाली,
- मध्यम दूरी / इंटरमीडिएट रेंज / अंतरमहाद्वीपीय, बैलेस्टिक मिसाइल
- परमाणु शक्ति सम्पन्न।

	Agni 1	Agni 2	Agni 3	Agni 4	Agni 5
Range (km)	700-1200	2000-2500	3200-3500	3000-4000	5000-5500
	MRBM	MRBM	IRBM	IRBM	ICBM Intercontinental ballistic missile

त्रिशूल / Trishul

- DRDO (IGMDP)
- सतह से हवा में मार करने वाली
- सुपरसोनिक, क्रूज मिसाइल
- परास : 9 किलोमीटर
- गाइडेंस सिस्टम – रेडियो अल्टीमीटर

आकाश / Akash

- DRDO (IGMDP)
- सतह से हवा में मार करने वाली
- सुपरसोनिक क्रूज मिसाइल है।
- परास : 30 किलोमीटर
- यह कमांड गाइडेन्स सिस्टम व राजेंद्र राडार से लैस मिसाइल है।

नाग / Nag

- DRDO (IGMDP)
- एंटी टैंक गाइडेड मिसाइल
- परास – 4–9 किलोमीटर
- इसमें इंफ्रारेड इमेजिंग गाइडेंस सिस्टम का प्रयोग किया गया है अतः यह रात में भी कार्य करने में सक्षम है।
- यह दागो और भूल जाओ तकनीक पर आधारित मिसाइल है।
- इसके स्थलीय परिवहन व लॉच हेतु NaMiCa का प्रयोग किया जाता है (नाग मिसाइल कैरियर)
- **नाग मिसाइल के वायु संस्करण –**

  (i) हेलीना (हेलीकॉप्टर नाग) (भारतीय सेना)

  (ii) ध्रुवास्त्र (भारतीय वायु सेना)

अन्य महत्वपूर्ण मिसाइलें

ब्रह्मोस / BrahMos

- भारत व रूस द्वारा सयुंक्त रूप से निर्मित
- ब्रह्मोस नाम ब्रह्मपुत्र व मॉस्कवा नदी के नाम पर रखा
- सुपरसोनिक क्रूज मिसाइल
- गति : 2.8–3 मैक
- परास : 290 किलोमीटर
- प्रक्षेपण मोड – सतह, हवा, जल कहीं से भी वार करने में सक्षम
- नाभिकीय हथियार ले जाने में सक्षम
- वर्तमान में विश्व की सबसे तेज एन्टी–शिप क्रूज मिसाइल
- हाल ही में फिलीपींस को निर्यातित

ब्रह्मोस–II

- ब्रह्मोस का उन्नत संस्करण
- लॉन्ग रेंज हाइपरसोनिक क्रूज मिसाइल
- परास : 1500 km.
- गति : 7–8 मैक
- इसमें स्क्रैमजेट इंजन का प्रयोग किया गया है
- यह दागो और भूल जाओ तकनीक पर आधारित है

सागरिका / K-15

- DRDO द्वारा विकसित सबमरीन लॉन्चड बैलिस्टिक मिसाइल **(SLBM)**
- अरिहंत, अरिघात पनडुब्बी पर तैनात की गई।
- परास : 750 – 1500 किमी
- नाभिकीय हथियार ले जाने में सक्षम ।
- अंडर वाटर मिसाइल तकनीक विकसित करने वाला भारत 5th देश है
- इसके उन्नत संस्करण विकसित किये जा रहे है :–
  1. K-4 → Range : 2000 – 3500 Km (अरिहंत, अरिघात पनडुब्बी पर तैनात)
  2. K-5 → Range : 5000 KM
  3- K-6 → Range : 8000 KM

अस्त्र

- DRDO द्वारा विकसित
- हवा से हवा में मार करने वाली
- सुपरसोनिक क्रूज मिसाइल
- परास :
  - शॉर्ट रेंज → 20 KM
  - लॉन्ग रेंज → 80 KM (BVR)
- सुखोई, मिग – 29, तेजस व रूद्र पर तैनात।
- हाल ही में आर्मेनिया को निर्यात की गई।

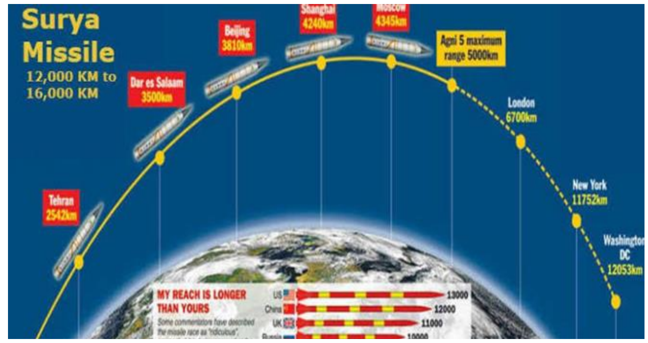
निर्भय

- DRDO द्वारा विकसित
- लंबी दूरी की सबसोनिक क्रूज मिसाइल
- परास : 1000 KM
- गति : 0.7–0.8 मैक
- नाभिकीय हथियार ले जाने में सक्षम।

शौर्य

- DRDO द्वारा विकसित
- लंबी दूरी की हाइपरसोनिक क्रूज मिसाइल
- परास : 1200 KM
- गति : 7–8 मैक
- नाभिकीय हथियार ले जाने में सक्षम।
- k–15 का सतह संस्करण

सूर्य



- DRDO द्वारा निर्माणाधीन ICBM
- परास
  सूर्य 1 : 5,000 – 8,000 KM.
  सूर्य 2 : 12,000 KM.
- स्वदेशी क्रायोजेनिक इंजन प्रयुक्त
- नाभिकीय हथियार ले जाने में सक्षम

पिनाका

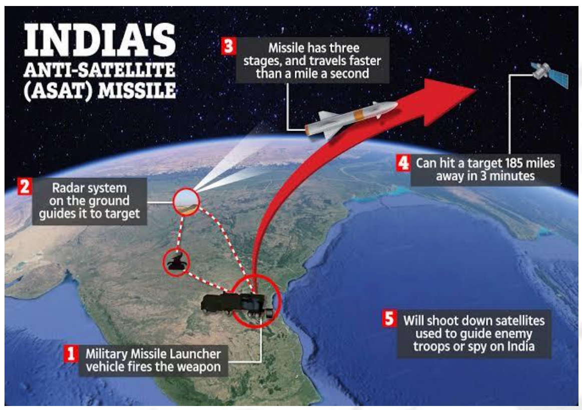
- DRDO द्वारा विकसित मल्टी बैरल रॉकेट लॉन्चर
- यह 44 सेकेंड में 12 रॉकेट लॉन्च कर सकता है
- परास
  मार्क 1 : 40 KM
  मार्क 2 : 60–75 KM
- हाल ही में आर्मेनिया को निर्यातित

रुद्रम–I

- DRDO द्वारा विकसित
- पहली स्वदेशी विकिरण-रोधी मिसाइल
- यह दुश्मन के विकिरण उत्सर्जक स्रोतों जैसे राडार, संचार केन्द्रों व अन्य रेडियो फ्रीक्वेंसी (RF) उत्सर्जक उपकरणों का पता लगा सकता है, ट्रैक कर सकता है और उन्हें निशाना बना सकता है।
- परास : 200 किलोमीटर तक
- गति : 0.6–2 मैक
- रुद्रम–2 की परास – 350 किलोमीटर।

ASAT / मिशन शक्ति

- DRDO और ISRO का संयुक्त कार्यक्रम
- एंटी सैटेलाइट सिस्टम (ASAT) गतिमान उपग्रहों को नष्ट करने वाली मिसाइल आधारित प्रणाली है।
- भारत की ASAT मिसाइल ने निम्न भू कक्षा (300 किमी.) में गतिमान उपग्रह को सफलतापूर्वक नष्ट कर दिया।
- भारत ऐसी क्षमता हासिल करने वाला दुनिया का चौथा देश है (USA, रूस, चीन 2007)



बराक 8

- भारत और इजरायल द्वारा संयुक्त रूप से विकसित।
- सरफेस टू एयर, सुपरसोनिक क्रूज मिसाइल।
- दुश्मन के लड़ाकू विमान, हेलीकॉप्टर, मानव रहित विमान, बैलिस्टिक मिसाइल, क्रूज मिसाइल को नष्ट करने में सक्षम।
- परास : 100 किमी.
- उन्नत संस्करण – बराक – 8ER (150 km)

QRSAM

- क्विक रिएक्शन सरफेस टु एयर मिसाइल
- DRDO द्वारा विकसित
- भारतीय थलसेना का एयर डिफेंस सिस्टम (आकाश एयर डिफेंस सिस्टम को प्रतिस्थापित)
- परास : 25–30 km.
- 360° कवरेज
- एक साथ अनेक निशाने लगाने में सक्षम

वरुणास्त्र

- युद्धपोत/पनडुब्बी से प्रक्षेपित, विद्युत संचालित, हैवी वेट टॉरपीडो
- DRDO द्वारा विकसित
- परास : 40 km
- स्टेल्थ पनडुब्बियों को निशाना बनाने में सक्षम

अमोघ–3/Amogha-III

- भारत डायनेमिक्स लिमिटेड द्वारा IGMDP के तहत विकसित।
- तीसरी पीढ़ी की मैन–पोर्टेबल एंटी–टैंक गाइडेड मिसाइल।
- फायर एण्ड फोर्गेट तकनीक/दागो और भूल जाओ तकनीक, इंफ्रारेड इमेजिंग गाइडेन्स सिस्टम से युक्त।
- अन्य एंटी–टैंक गाइडेड मिसाइल– नाग (हेलिना, ध्रुवास्त्र), स्पाइक (इजराइल), मिलान (फ्रांस)

Agni prime

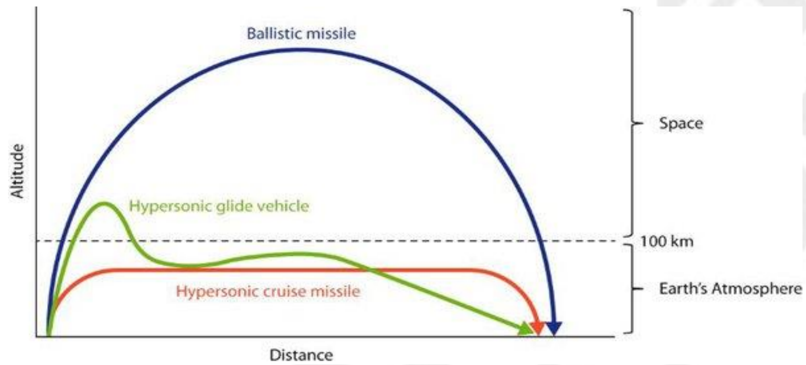
- DRDO द्वारा विकसित
- अग्नि मिसाइल का उन्नत संस्करण
- MRBM (रेंज : 1,000–2,000 किमी.)
- अग्नि–1 और अग्नि–2 को प्रतिस्थापित करने के लिए विकसित
- उन्नत गाइडेंस सिस्टम और उन्नत प्रणोदन प्रणाली से लैस
- मोबाइल लॉन्चर से लॉन्च की जा सकती है।

मिशन दिव्यास्त्र/Mission Divyastra

- MIRV तकनीक पर आधारित अत्याधुनिक अग्नि–5 मिसाइल।
- MIRV (मल्टीपल इंडिपेंडेंटली टार्गेटेबल री–एंट्री व्हीकल) – एक से अधिक युद्धभार ले जाने वाली एक मिसाइल जो अलग–अलग कई लक्ष्यों को नष्ट करने में सक्षम होती है। (अग्नि–5, अग्नि प्राइम)

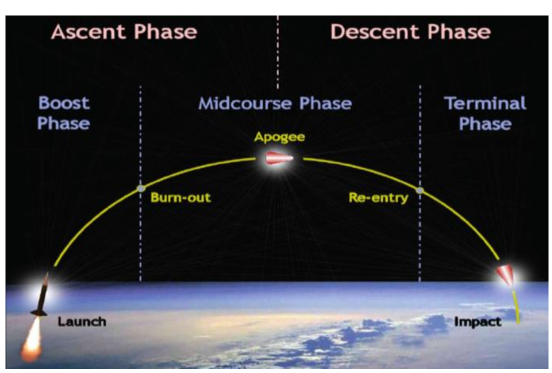
प्रलय

- DRDO द्वारा विकसित
- सतह से सतह पर वार करने वाली, कम दूरी की, बैलिस्टिक मिसाइल
- परास : 150–500 KM
- भारत की पहली अर्ध (क्वाजी)–बैलिस्टिक मिसाइल
- अत्याधुनिक गाइडेंस सिस्टम से युक्त
- इसे मोबाइल/चलायमान लॉन्चर से लॉन्च किया जा सकता है
- हाइपरसोनिक ग्लाइड व्हीकल / क्वाजी–बैलिस्टिक मिसाइल



मिसाइल रक्षा/रोधी प्रणाली

- मिसाइल रक्षा प्रणाली के तहत दुश्मन मिसाइलों का पता लगाकर उन्हें लक्ष्य साधने से पहले ही नष्ट कर दिया जाता है।
- भारत की मिसाइल रक्षा प्रणाली केवल बैलिस्टिक मिसाइल आक्रमण को विफल करने हेतु विकसित की गई है।



भारत की मिसाइल रक्षा प्रणाली द्विस्तरीय है

पृथ्वी एयर डिफेंस सिस्टम (PAD)

- **प्रकार** – एक्सो एटमॉस्फिेरिक
- (ऊंचाई) : 50-80 km
- **इंटरसेप्टर मिसाइल** :
  प्रद्युम्न (पृथ्वी)

एडवांस्ड एयर डिफेंस सिस्टम (AAD)

- **प्रकार** : एण्डो एटमॉस्फिेरिक
- **ऊंचाई** : 15 km.
- **इंटरसेप्टर मिसाइल)** :
  अश्विन (अग्नि)

☑ Missile defence systems in the world -

- USA - THAAD - टर्मिनल हाई एल्टीट्यूड एरिया डिफेंस
- RUSSIA - S300, S400, S500
- ISRAEL - Iron Dome (आयरन डोम)
- INDIA - इंडियन बैलिस्टिक मिसाइल डिफेन्स प्रोग्राम (PAD, AAD)

S-400 / Triumf -

- रूस से आयातित
- रूस की अत्याधुनिक, लंबी दूरी की सतह से हवा में मार करने वाली मिसाइल रक्षा प्रणाली
- यह 4,00 किमी. के दायरे में एक साथ कई वस्तुओं को ट्रैक कर सकती है – सभी प्रकार के विमान, मिसाइल, मानव रहित विमान आदि तथा उन्हें नष्ट करने हेतु उपयुक्त मिसाइल लॉन्च करती है।

मिसाइल	देश	प्रकार
डेविड्स स्लिंग	इजराइल	वायु रक्षा प्रणाली
एरो–3	इजराइल	वायु रक्षा प्रणाली
पेट्रियट	अमेरिका	वायु रक्षा प्रणाली
जेवेलिन	अमेरिका	मैन पोर्टेबल एंटी टैंक गाइडेड मिसाइल
स्टिंगर	अमेरिका	वायु से वायु
हेलफायर	अमेरिका	वायु से सतह
मिनटमैन	अमेरिका	इंटर कान्टिनेंटल बैलिस्टक मिसाइल
जेरिको	इजराइल	इंटर कान्टिनेंटल बैलिस्टक मिसाइल
बुलावे	रूस	सबमरीन लॉच इंटर कान्टिनेंटल बैलिस्टक मिसाइल
जिरकॉन	रूस	हाइपरसोनिक मिसाइल
फतेह	ईरान	हाइपरसोनिक मिसाइल
स्पाइक	इजराइल	एंटी टैंक गाइडेड मिसाइल

भारतीय थलसेना / Indian Army

	देश	वर्ष	प्रकार
अजेय टी–72	रूस	1980	मुख्य युद्धक टैंक
भीष्म टी–90	रूस	2001	मुख्य युद्धक टैंक
अर्जुन	भारत	2004	कंचन कवच युक्त
अभय	भारत		कंचन कवच युक्त

जोरावर/Zorawar

- DRDO and L&T द्वारा विकसित ।
- हल्के वजन वाला मुख्य युद्धक टैंक। (25 टन से कम)
- उच्च शक्ति–भार अनुपात, कृत्रिम बुद्धिमता आधारित, उभयचर ।

Kali 5,000

- Kali (किलो एम्पीयर लीनियर इंजेक्टर)
- BARC और DRDO द्वारा विकसित।
- यह एक निर्देशित ऊर्जा हथियार है जो शक्तिशाली इलेक्ट्रॉन बीम अथवा लेजर को उत्सर्जित कर दुश्मन की मिसाइलों और लड़ाकू विमानों के इलेक्ट्रॉनिक सिस्टम को नष्ट कर देगा।

वज्र/K-9

- भारत में निर्मित आर्टिलियरी तोप है।

दुर्गा/Durga-2

- दुर्गा 2 – डायरेक्शनली अनरेस्टिक्टेड रे गन ऐरे
- DRDO द्वारा विकसित।
- 100 किलोवॉट का हल्का, निर्देशित ऊर्जा हथियार।

भारतीय वायुसेना / Indian Air Force

☑ IMPORTED AIRCRAFTS & FIGHTER JETS

- मिग 21 – रूस, (लड़ाकू विमान)
- मिग 27 – रूस, (लड़ाकू विमान)
- मिग 29 – रूस, (लड़ाकू विमान)
- सुखोई 30 – रूस, सुपरसोनिक (लड़ाकू विमान)
- मिराज 2000 – फ्रांस (दसॉ), (सुपरसोनिक लड़ाकू विमान)
- राफेल – फ्रांस (दसॉ), (सुपरसोनिक लड़ाकू विमान, 36 जेट विमान)
- जगुआर – फ्रांस और यूनाइटेड किंगडम, (लड़ाकू विमान)
- हॉक – यूनाइटेड किंगडम, (ट्रेनर प्लेन)
- C-130J हरक्यूलिस – USA (लॉकहीड मार्टिन), सैन्य परिवहन
- C-17 ग्लोबमास्टर – USA (बोइंग), (सैन्य परिवहन)
- C-295- – स्पेन एयरबस, परिवहन विमान (16 + 40 विमान)
- अपाचे – USA (बोइंग), अटैक हेलीकॉप्टर, 22 हेलीकॉप्टर
- चिनूक – USA (बोइंग), एयरलिफ्ट हेलीकॉप्टर, 15 हेलीकॉप्टर
- Mh–60r (रोमियो) हेलीकॉप्टर – USA (लॉकहीड मार्टिन), मल्टीरोल ऑल वेदर हेलीकॉप्टर, 24 हेलीकॉप्टर

INDIGENOUS AIRCRAFTS

☑ **LCA तेजस –**

- हल्का लड़ाकू विमान (LCA) (GEN 4)
- 1983 ई. में विकास शुरू हुआ
- HAL (हिंदुस्तान एरोनॉटिक्स लिमिटेड) द्वारा विकसित
- सिंगल इंजन, मल्टीरोल, सुपरसोनिक लड़ाकू विमान
- 2016 में IAF में शामिल
- इसने मिग 21 को प्रतिस्थापित किया
- दुनिया का सबसे हल्का वन इंजन वन सीट फाइटर जेट
- 2025–26 तक तेजस mk2 का उत्पादन अपेक्षित (GEN 4.5)

☑ AMCA- Advanced Medium Combat Aircraft

- वायुसेना और नौसेना के लिए पांचवी व छठी पीढ़ी का स्टेल्थ, मल्टीरोल सुपरसोनिक लड़ाकू विमान है।
- यह HAL व DRDO द्वारा विकसित।
- सिंगल सीट
- ट्विन इंजिन
- अपेक्षित विकास – 2025 तक।

INDIGENOUS HELICOPTERS

☑ **ध्रुव /Dhruv –**

- एडवांस लाइट हेलीकॉप्टर
- HAL द्वारा विकसित
- उपयोग – परिवहन और यूटिलिटी

☑ **रुद्र / Rudra –**

- एडवांस लाइट हेलीकॉप्टर
- HAL द्वारा विकसित
- ध्रुव का युद्धक संस्करण
- नाग (ध्रुववास्त्र) और अस्त्र मिसाइल तैनात

☑ LCH प्रचण्ड –

- हल्का लड़ाकू हेलीकॉप्टर (LCH)
- HAL द्वारा विकसित
- मल्टीरोल, लॉन्ग रेंज
- हाई एल्टीट्यूड वारफेयर (5,000 m.)
- शक्ति इंजन (HAL) प्रयुक्त
- A2A, A2S मिसाइलें तैनात

IMPORTED UNMANNED AERIAL VEHICLE
आयातित मानव रहित विमान

मानव रहित विमान	देश	उद्देश्य	विशेष
सर्चर, हेरॉन	इजराइल	जासूसी और निगरानी	
हर्मीज, स्टारलाइनर	इजराइल	जासूसी और निगरानी	ऊंचाई – 30,000 फीट उड़ान अवधि – 36 घंटे
MQ-9B Predator Guardian	अमेरिका	समह और समुद्री निगरानी, युद्धं	Sea Guardian – Navy (15) Army – (8) Air Force (8)

मानव रहित विमान

मानव रहित विमान	देश	उद्देश्य	विशेष
लक्ष्य, अभ्यास	DRDO	प्रशिक्षण, लक्ष्य अभ्यास	
निशांत, रुस्तम	DRDO (ADE)	जासूसी और निगरानी	
तपस	DRDO(ADE)	ट्रैकिंग, जासूसी, लक्ष्य को नष्ट करना।	ऊंचाई – 28,000 फीट उड़ान अवधि – 18 घंटे भार क्षमता – 350 किलोग्राम
घातक	DRDO(ADE)	स्टेल्थ कॉम्बैट ड्रोन	शत्रु सीमा में घुस कर हमला करना, सामरिक जासूसी, इलेक्ट्रॉनिक युद्ध

भारतीय नौसेना/Indian Navy

Indian Naval Ship (INS)

- **Submarine पनडुब्बी**
  1. Nuclear powered submarine नाभिकीय ऊर्जा संचालित पनडुब्बी
  2. Diesel powered submarine डीजल संचालित पनडुब्बी
- **Warship युद्धपोत**
  1. Corvette कॉर्वेट
  2. Frigate फ्रिगेट
  3. Destroyer डिस्ट्रॉयर
- **Aircraft carrier विमानवाहक पोत**

☑ Nuclear powered Submarine (नाभिकीय ऊर्जा संचालित पनडुब्बी)

A. Arihant Class -

1. **INS अरिहंत :–**
   - उन्नत प्रौद्योगिकी पोत परियोजना के तहत जहाज निर्माण केंद्र विशाखापट्टम द्वारा निर्मित।
   - INS अरिहंत भारत की प्रथम स्वदेशी परमाणु पनडुब्बी।
   - अगस्त 2016 में भारतीय नौसेना में शामिल।
   - 83 मेगावॉट का प्रेसराइजड वॉटर रिएक्टर इंजन ।
   - k–15 (सागरिका), k–4 मिसाइल इस पर तैनात।

2. **INS अरिघाट :–**
   - उन्नत प्रौद्योगिकी पोत परियोजना के तहत जहाज निर्माण केंद्र विशाखापट्टम द्वारा निर्मित।
   - अगस्त, 2024 में भारतीय नौसेना में शामिल।
   - 83 मेगावाट का प्रेसराइजड वॉटर रिएक्टर इंजन युक्त।
   - स्टेल्थ पनडुब्बी।
   - k –15 (सागरिका), k–4 मिसाइल इस पर तैनात की गई है।
   - सतह पर अधिकतम गति 22–28 किमी./घंटा और पानी में 44 किमी./घंटा तक।

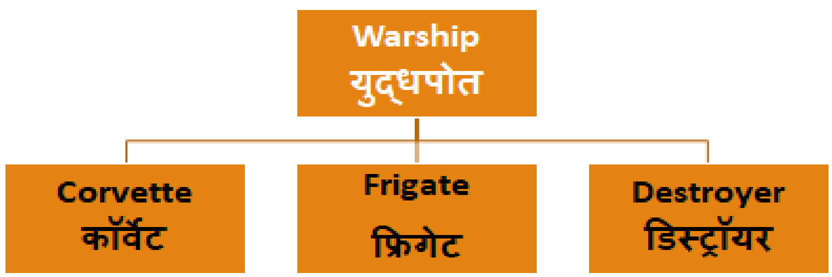
B. Chakra Class /चक्र क्लास :–

1. **INS चक्र :–**

- 2012 में 10 साल हेतु रूस से लीज पर ली गई
- नेरपा/अकुला क्लास के रूप में भी जाना जाता था
- 2021 में रूस को लौटा दी गयी।

☑ Diesel Powered Submarine –

1. **कलवरी श्रेणी –**
   - प्रोजेक्ट–75
   - फ्रांस की स्कॉर्पीन पनडुब्बी पर आधारित।
   - प्रोजेक्ट–75 के तहत कुल 6 पनडुब्बियों का निर्माण किया गया।
   - INS कलवरी, करंज, खान्देरी, वेला, वागीर, वागशीर।
2. **सिंधुघोष श्रेणी –**
   - रूस से आयातित।
   - कुल 9 सबमरीन
3. **शिशुमार श्रेणी –**
   - जर्मनी से आयातित।
   - कुल 4 सबमरीन
   - INS Shalki – **भारत में निर्मित प्रथम सबमरीन।**



☑ कार्वेट युद्धपोत –

1. **अर्णाला श्रेणी** –(एंटी सबमरीन वॉरफेयर – शैलो वाटर क्राफ्ट)
   अर्णाला।
2. **कमोर्ता श्रेणी** – (एंटी–सबमरीन वॉरफेयर कॉर्वेट)
   कमोर्ता, कदमत्त, किल्तन, कवारत्ती।
3. **कोरा श्रेणी** – (गाइडेड मिसाइल कॉर्वेट)
   कार्मुक, किरच, कोरा, कुलिश।
4. **खुकरी श्रेणी** – खंजर, खुकरी, किरपाण, कुथर।
5. **अभय श्रेणी** –
6. **वीर श्रेणी** –

✪ आईएनएस अर्णाला –

- भारतीय नौसेना के अभय श्रेणी के जहाजों को प्रतिस्थापित करने हेतु अर्णाला श्रेणी के 8 युद्धपोत निर्मित किये जा रहे है।
- आईएनएस अर्णाला इसका पहला युद्धपोत है।
- इसे गार्डन रीच शिपबिल्डर्स एंड इंजीनियर्स लिमिटेड द्वारा निर्मित किया गया।
- युद्धपोत का नाम अर्णाला द्वीप (महाराष्ट्र) के नाम पर रखा गया है।

☑ फ्रिगेट युद्धपोत –

1. **तलवार श्रेणी** – तेग, तरकश, त्रिशुल, तबर, त्रिकंड।
2. **शिवालिक श्रेणी** (प्रोजेक्ट–17) – शिवालिक, सतपुड़ा, सहयाद्रि।
3. **ब्रह्मपुत्र श्रेणी** – ब्रह्मपुत्र, बेतवा, व्यास।
4. **गोदावरी श्रेणी** – गोदावरी, गंगा, गोमती।
5. **नीलगिरी श्रेणी** (प्रोजेक्ट 17 ए) – स्टेल्थ गाइडेड मिसाइल फ्रिगेट।
   नीलगिरी, तारागिरी, उदयगिरी, दुनागिरी, हिमगिरी,
   विन्ध्यनगिरी, महेंद्रगिरी।

☑ डिस्ट्रॉयर युद्धपोत –

1. **विशाखापट्टनम श्रेणी** (प्रोजेक्ट 15B) –
   विशाखापट्टनम, मोरमुगांव, इंफाल, सूरत।
2. **कोलकत्ता श्रेणी** (प्रोजेक्ट 15A) –
   कोलकता, चैन्नई, कोच्चि।
3. **दिल्ली श्रेणी** (प्रोजेक्ट 15) – दिल्ली, मैसूर, मुंबई।
4. **राजपूत श्रेणी** – राजपूत, राणा, रणवीर, रणविजय।

☑ **विमानवाहक पोत**

1. INS विक्रमादित्य :–
- रूस से आयातित विमानवाहक पोत
- इसका रूसी नाम एडमिरल गोर्शकोव था
- 2013 में भारतीय नौसेना में शामिल
- इसमें 34 विमान रखे जा सकते हैं
- इसमें 1750 सैनिक रह सकते हैं

2. INS विक्रांत :–
- स्वदेशी विमानवाहक पोत
- कोचीन शिपयार्ड लिमिटेड द्वारा निर्मित
- 30 विमान और हेलीकॉप्टर
- 1600 नौसेना कर्मी
- भारतीय नौसेना का सबसे बड़ा जहाज।

3. INS विशाल :–
- निर्माणाधीन
- स्वदेशी विमानवाहक पोत

4. INS विराट :–
- ब्रिटेन से आयातित
- 1987 में भारतीय नौसेना में शामिल
- 2017 में सेवानिवृत्त

संयुक्त सैन्य अभ्यास / Joint Military Excercise

S. No.	Country	Army Exercise
1.	Australia	AUSTRA HIND
2.	Bangladesh	SAMPRITI
3.	China	HAND IN HAND
4.	France	SHAKTI
5.	Indonesia	GARUDA SHAKTI
6.	Kazakhstan	PRABAL DOSTYK
7.	Kyrgyzstan	KHANJAR
8.	Maldives	EKUVERIN
9.	Mongolia	NOMADIC ELEPHANT
10.	Myanmar	IMBEX
11.	Nepal	SURYA KIRAN
12.	Oman	AL NAGAH
13.	Russia	INDRA
14.	Sri Lanka	MITRA SHAKTI
15.	Thailand	MAITREE
16.	UK	AJEYA WARRIOR
17.	USA	YUDHABHAYAS
		VAJRA PRAHAR
18.	Vietnam	VINBAX

S. No.	Country	Navy Exercise
1.	Australia	AUSINDEX
2.	Bangladesh	IN-BN CORPAT
3.	Brazil & South Africa	IBSAMAR
4.	France	VARUNA
5.	Oman	Naseem-al-Bahr
6.	Russia	INDRA NAVY
7.	Sri Lanka	SLINEX
8.	Singapore	SIMBEX
9.	Thailand	INDO-THAI CORPAT
10.	UAE	In-UAE BILAT
11.	UK	KONKAN
12.	USA	MALABAR (QUAD)
		RIMPAC (Multilateral)

S. No.	Country	Airforce Exercise
1.	Bangladesh	Table Top
2.	Israel	Ex Blue Flag
3.	Oman	EASTERN BRIDGE
4.	Russia	INDRA
5.	Thailand	SIAM BHARAT
6.	UAE	DESERT EAGLE
7.	UK	INDRADHANUSH
8.	USA	RED FLAG

अन्य रक्षा उपकरण

1. कामकाजी ड्रोन –

- विस्फोटक ले जाने वाला छोटा मानवरहित विमान, जिसे सीधे किसी टैंक या सैनिकों के समूह की ओर उड़ाया जा सकता है, जो लक्ष्य से टकरा कर विस्फोट द्वारा उसे नष्ट कर देता है।
- सामान्य ड्रोन जो मिसाइलें दागने के पश्चात् बेस पर लौट आते हैं, उनके विपरीत "कामकाजी या आत्मघाती" ड्रोन हमले नष्ट हो जाते हैं।
- इसे स्विचब्लेड भी कहा जाता है।
- राडार पर डिटेक्ट होना मुश्किल।
- रूस, चीन, इजराइल, ईरान और तुर्की के पास ऐसे ड्रोन है।

2. उच्च ऊंचाई वाला छद्म उपग्रह –

- CSIR द्वारा विकसित।
- यह 5 मीटर लंबा ड्रोन है।
- इसकी उड़ान क्षमता – 8 घंटे।

3. शार्दूल क्लास–

- यह टैंक लैंडिंग शिप है।
- यह उभयचर/जलस्थलचर दोनों प्रकार के होते है।
- उदाहरण – शार्दूल, केसरी, ऐरावत।
- (पूर्ववर्ती – मगर क्लास शिप)

4. प्रोजेक्ट कुशा –

- यह लंबी दूरी की वायु रक्षा प्रणाली है।
- इसे डीआरडीओ द्वारा विकसित किया गया।
- 3 किलोमीटर दूरी की इंटरसेप्टर मिसाइलें।(150, 250, 350 किमी.।)

5. **इग्ला – एस (Igla-S)**

- यह हाथ से लॉच की जा सकने वाली एंटी एयरक्राफ्ट मिसाइल है।
- रूस, भारत को निर्यात करेगा।

6. **दृष्टि 10 स्टारलाइनर –**

- यह भारतीय नौसेना के लिए यूएवी ड्रोन है।
- इसे अडानी डिफेंस एंड एयरोस्पेस द्वारा विकसित किया गया।
- इसका मुख्य उद्देश्य – जासूसी एवं निगरानी करना।
- यह सभी मौसम में काम करने वाला ड्रोन है।

7. **आईएनएस तरणी –**

- इसने 7 माह में 17,000 समुद्री मील (ट्रांस–महासागर अंतर–महाद्वीपीय) यात्रा पूरी की।
- इसमें 2 महिला अधिकारियों सहित सदस्यी दल ने लीड किया।

8. **आईएनएस जटायु –**

- यह लक्षद्वीप में स्थित दूसरा नौसैनिक अड्डा है। (पहला – मिनिकॉय द्वीप)

9. **न्यूक्लियर ट्रायड –**

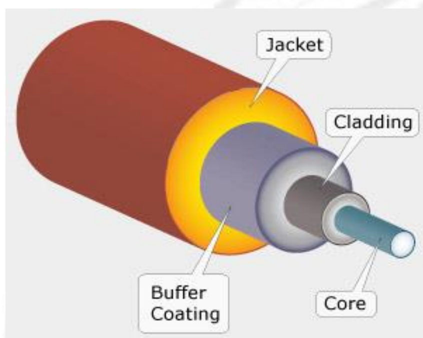
यह वायु, सतह या समुद्र, कहीं से भी परमाणु हमला करने की क्षमता रखता है।

दूरसंचार प्रौद्योगिकी (Tele-Communication Technology)

☑ **प्रकाशीय तंतु (Optical Fiber) -**

- यह सिलिका (Si) या कांच या प्लास्टिक से बना होता है।
- इसमें प्रकाश के रूप में सूचनाएं/सिग्नल प्रसारित किये जाते है।
- यह प्रकाश के पूर्ण आंतरिक परावर्तन के सिद्धांत पर कार्य करता है।
- ऑप्टिकल फाइबर में संचरण की गुणवत्ता तथा दर उच्च होती है
- यह तांबे के तार से 100 गुना अधिक सूचनाएं प्रसारित कर सकता है।
- इसका उपयोग लंबी दूरी के संचार के लिए किया जा सकता है क्योंकि इसमें ऊर्जा का ह्रास नगण्य होता है।

✪ **प्रकाशीय तंतु की संरचना**



✪ **कोर** – यह प्रकाशीय तंतु का सबसे भीतरी हिस्सा है जिसमें सिग्नल प्रसारित होता है। यह कांच/प्लास्टिक से बना होता है। कोर का अपवर्तनांक क्लैडिंग से अधिक होता है।

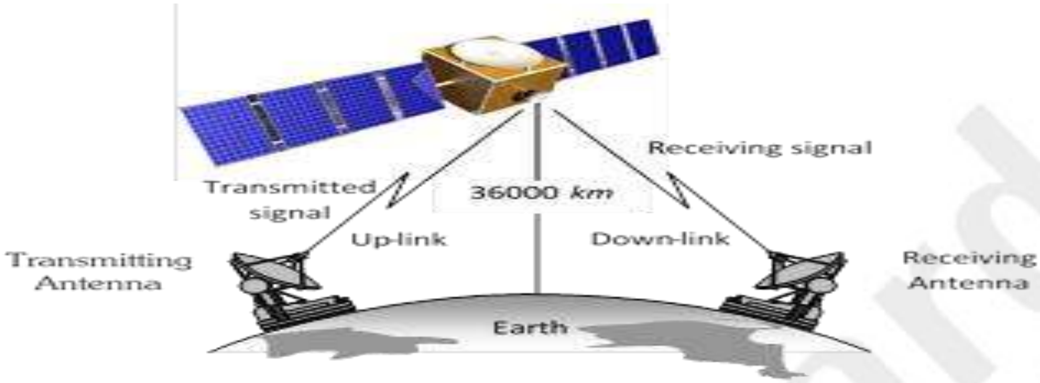
✪ **क्लैडिंग** – क्लैडिंग कोर के ऊपर का भाग होता है जिसका अपर्वतनांक कोर से कम होता है (कम घनत्व के कारण) । यह प्रकाश को पुनः कोर में परावर्तित कर देता है।

✪ **बफर** – यह कोर और क्लैडिंग को अन्य भागों से अलग करता है।

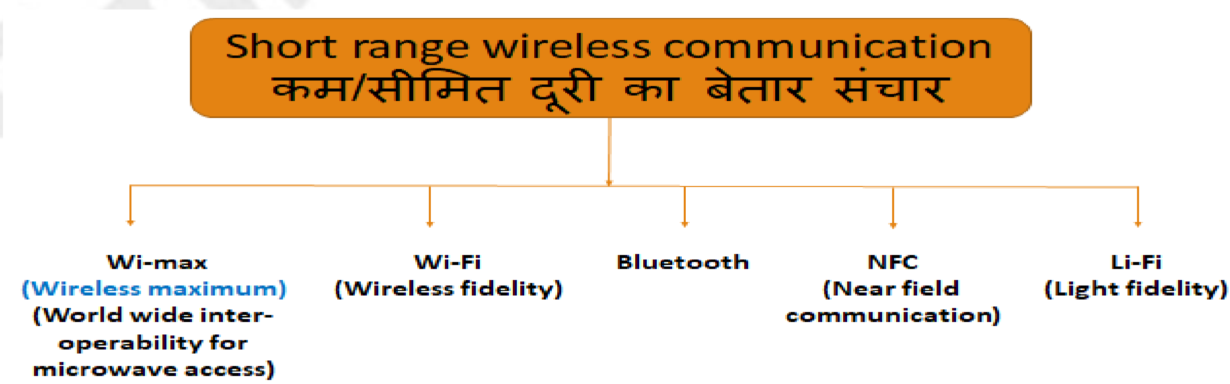
✪ **जैकेट** – यह प्रकाशीय तंतु का सबसे बाहरी भाग है जो उसे बाहरी खतरों से बचाता है।

☑ **बेतार संचार –**

☑ **उपग्रह संचार –**



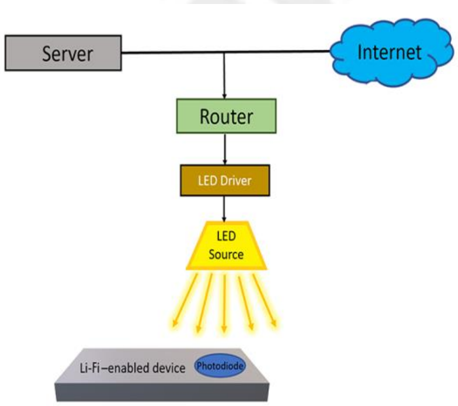
- इस प्रकार के संचार में तरंगों को भूस्थिर उपग्रह की ओर प्रक्षेपित किया जाता है।
- प्रेषित तरंगें उपग्रह द्वारा अप–लिंक के माध्यम से प्राप्त की जाती हैं।
- उपग्रह पर लगे ट्रांसपोंडर इन तरंगों का प्रवर्धन करते हैं।
- ये प्रवर्धित तरंगें डाउन लिंक के माध्यम से पृथ्वी पर ग्राही स्टेशन की ओर प्रेषित कर दी जाती हैं।
- इसमें सूक्ष्मतरंग आवृति का इस्तेमाल किया जाता है–
  - S बैंड = 2 - 4 GHz
  - C बैंड = 4 - 8 GHz
  - X बैंड = 8 - 12 GHz
  - Ku बैंड = 12 - 18 GHz - DTH
  - Ka बैंड = 27 - 40 GHz
- उच्च आवृत्ति बैंड का उपयोग करने से सिग्नल की गुणवत्ता बढ़ती है।
  उदाहरण – टीवी सिग्नल।



	Wi-Max	Wi-Fi	Bluetooth	NFC
नेटवर्क	एक शहर के ICT उपकरणों को जोड़ने वाला नेटवर्क	एक संस्थान/इमारत के ICT उपकरणों को जोड़ने वाला नेटवर्क।	एक कमरे में ICT उपकरणों को जोड़ने वाला नोटवर्क	किन्हीं 2 अति–निकट स्थित ICT उपकरणों को जोड़ने वाला नेटवर्क।
उपयोग	इंटरनेट	इंटरनेट, फाइल ट्रांसफर	फाइल ट्रांसफर, इंटरनेट	वाणिज्यिक भुगतान
परास	50–60 किलोमीटर	30–50 मीटर	10 मीटर	2 सेंटी मीटर
स्पीड	100 Mbps	1 Gbps	24 Mbps	424 Kbps
आवृत्ति	2.3, 2.5, 3.5, 3.8 GHz	2.4, 5 GHz	2.4 GHz	13.56 MHz
IEEE मानक	802.16	802.11	802.15	–

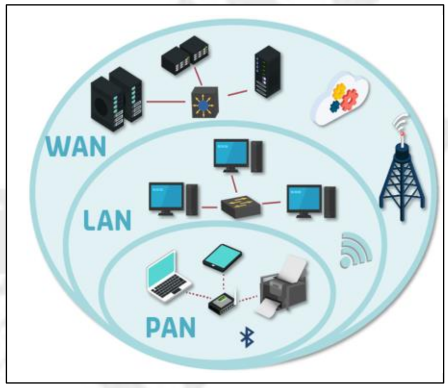
☑ लाइट फिडेलिटी (Li-Fi)

- उच्च गुणवत्ता इंटरनेट प्रदान करने के लिए विजिबल लाइट कम्युनिकेशन आधारित प्रणाली।
- आवृत्ति : 380–780 nm
- स्पीड : > 1 Gbps
- परास : 10 मीटर
- IEEE मानक : 802.11
- आवश्यक उपकरण : LED बल्ब, फोटो डिटेक्टर, लैंप/LED ड्राइवर
- बेहतर गोपनीयता, अधिक सुरक्षित, उच्च स्पीड



☑ परास के आधार पर संचार तंत्र के प्रकार

- **PAN (Personal Area Network) :-**
  एक कमरे में उपस्थित ICT उपकरणों को जोड़ने वाला नेटवर्क
- **LAN (Local Area Network) :-**
  एक संस्थान/इमारत में उपस्थित ICT उपकरणों को जोड़ने वाला नेटवर्क
- **MAN (Metropolitan Area Network) :-**
  एक शहर में उपस्थित ICT उपकरणों को जोड़ने वाला नेटवर्क।



WAN (Wide Area Network) :-

- किसी विस्तृत भू भाग (राज्य, देश, अंतरमहाद्वीपीय) में उपस्थित ICT उपकरणों को जोड़ने वाला नेटवर्क

☑ मोबाइल संचार की पीढ़ियाँ –

1. **1G**
2. **2G**
3. **3G**
4. **4G**
5. **5G**

1G

- मोबाइल संचार जापानी कंपनी NTT द्वारा शुरू किया गया था। 80 के दशक में इसका वाणिज्यिक उपयोग USA में शुरू हुआ था।
- FDMA तकनीक का इस्तेमाल किया गया।
- एनालॉग सिग्नल का उपयोग किया गया ।
- इसमें टेक्स्ट और वॉयस कॉल सेवाएं दी गई।

2G

- शुरुआत 1991 में GSM सेवाओं के साथ हुई थी।
- TDMA तकनीक का इस्तेमाल किया गया।
- डिजिटल सिग्नल का उपयोग किया गया ।
- इसमें टेक्स्ट और वॉयस कॉल सेवाएं दी गई।

2.5G

- इस पीढ़ी में GPRS (जनरल रेडियो पैकेट सर्विस) तकनीक का इस्तेमाल किया गया जिससे इंटरनेट का उपयोग संभव हो सका।
- इसकी स्पीड 56–115 Kbps तक थी
- इससे सामान्य मूल्य संवर्धित सेवाओं का उपयोग संभव हुआ। जैसे – वॉलपेपर, रिंगटोन डाउनलोड करना।

2.75 G

- इस पीढ़ी में EDGE (एनहांस्ड डेटा रेट्स फॉर GSM ऐवोल्यूशन) तकनीक का उपयोग किया गया था और
- इससे स्पीड बढ़कर 384 Kbps तक हो गई।

3G

- डेटा सेवाओं के लिए इस पीढ़ी में, सर्किट स्विचिंग के बजाय पैकेट स्विचिंग का उपयोग किया गया था। अभी भी वॉयस कॉल सेवाओं को सर्किट स्विचिंग पर रखा गया था
- इस पीढ़ी में HSPA (हाई स्पीड पैकेट एक्सेस) तकनीक का उपयोग किया गया
- जिससे स्पीड बढ़कर 100 Mbps तक हो गई

4G

- इस पीढ़ी में डेटा सेवाओं के साथ–साथ वॉयस कॉल सेवाओं हेतु भी पैकेट स्विचिंग का उपयोग किया जाता है।
- इसे लॉन्ग टर्म एवोलुशन (LTE) कहा जाता है।
- इस पीढ़ी में OFDM तकनीक का उपयोग किया गया
- जिससे स्पीड बढ़कर 1 Gbps तक हो गई ।

LTE	VoLTE
लॉन्ग टर्म इवोल्यूशन	**वॉइस ओवर लॉन्ग टर्म इवोल्यूशन**
डेटा ओनली टेक्नोलॉजी जो मूलतः वॉइस सिग्नल सम्प्रेषण को सपोर्ट नहीं करती है	**डेटा के साथ.साथ वॉइस सिग्नल सम्प्रेषण को भी सपोर्ट करता है**
डेटा कनेक्शन ऑन रहने पर वॉयस कॉल की गुणवत्ता प्रभावित होती है	**डेटा कनेक्शन ऑन रहने पर वॉयस कॉल की गुणवत्ता प्रभावित नहीं होती है**

5G

- पांचवीं पीढ़ी की बेतार मोबाइल संचार तकनीक
- यह IEEE मानक 802.11 ac पर आधारित है
- इसके अंतिम मापदंडों का निर्धारण ITU द्वारा किया जाएगा
- गति : 1—10 Gbps
- उपयोग – HD वीडियो, HD गेम्स, आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस, इंटरनेट ऑफ थिंग्स

5G in India –

Low band
- Large coverage
- Less speed
- 600 MHz, 700 MHz, 800 MHz, 900 MHz, 1800 MHz, 2100 MHz, 2300 MHz

Mid band
- Avg coverage
- Avg speed
- 3300 MHz

High band
- Less coverage
- High speed
- 26 GHz

- वर्ष 2019 में दक्षिण कोरिया 5G नेटवर्क लागू करने वाला पहला देश बना।
- अमेरिकी कंपनी वेरिज़ॉन ने उसी दिन अमेरिका में अपनी 5G कनेक्टिविटी पेश की।
- चीन के पास दुनिया का सबसे बड़ा 5G नेटवर्क है।
- भारत में 5G का परीक्षण फरवरी 2022 में शुरू हुआ। इसका व्यावसायिक उपयोग क्रमशः एयरटेल और जीयो द्वारा अक्टूबर 2022 में शुरू किया गया।

☑ राष्ट्रीय डिजिटल संचार नीति – 1994, 1999, 2012,

☑ राष्ट्रीय डिजिटल संचार नीति – 2018

सूचना प्रौद्योगिकी (Information Technology)

☑ **कम्प्यूटर के आधारभूत तत्त्व –**

☑ **कम्प्यूटर के मुख्य भाग –**

1. हार्डवेयर –

- कम्प्यूटर के वे पार्ट्स हैं जिनकी भौतिक संरचना होती है।(जो दिखाई देते है और जिन्हें स्पर्श किया जा सकता है।) इनपुट उपकरण, प्रोसेसिंग यूनिट, मेमोरी, आउटपुट उपकरण इसके भाग है।

2. सॉफ्टवेयर –

- सॉफ्टवेयर निर्देशों की वह श्रृंखला है जो हार्डवेयर को एक निर्धारित करता है कि क्या करना है और कैसे करना है।

☑ **इनपुट उपकरण –**

- वे उपकरण जिनके द्वारा कम्प्यूटर को निर्देश दिए जाते है कि उसे कैसे व क्या काम करना है।
- उदाहरण – की बोर्ड, माउस, जॉयस्टिक, टचस्क्रीन, स्केनर, वेबकैम, माइक्रोफोन

☑ **आउटपुट उपकरण –**

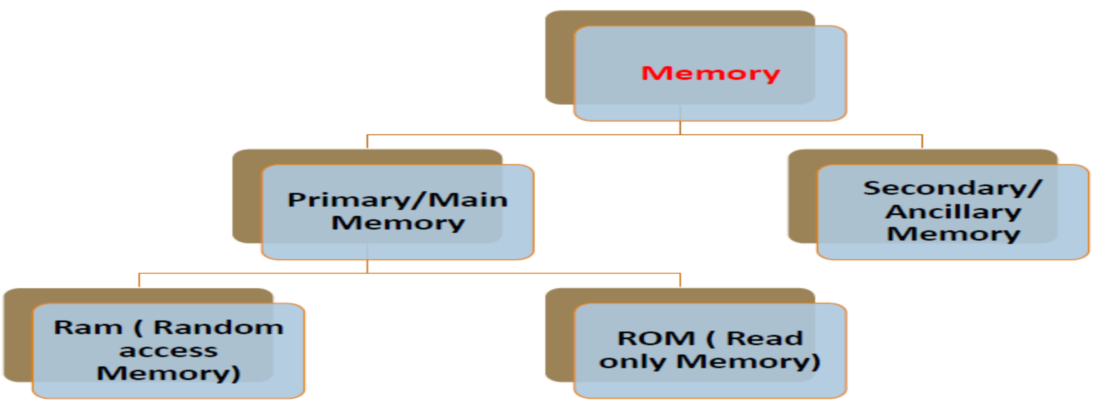
वे उपकरण जो उत्पन्न परिणाम को प्रयोक्ता तक पहुंचाते हैं। उदाहरण – मॉनिटर, टच स्क्रीन, प्रिंटर, स्पीकर , प्लॉटर।

☑ **प्रोसेसिंग यूनिट –**

- यह प्रयोक्ता द्वारा कम्प्यूटर को दिए गए निर्देशों को संसाधित कर परिणाम उत्पन्न करने का कार्य करता है।
- अर्थमेटिक लॉजिक यूनिट (ALU) तथा कंट्रोल यूनिट (CU) से मिलकर सेंट्रल प्रोसेसिंग यूनिट (CPU) बनती है।
- इसे कम्प्यूटर का मस्तिष्क अथवा हृदय कहते है।

☑ **मेमोरी –**

- यह कम्प्यूटर का सूचना भण्डारण क्षेत्र होता है साथ ही यहाँ कुछ निर्देश भी संग्रहित रहते है जिनकी सहायता से CPU कार्य करता है।



☑ **Random Access Memory (RAM)**

- कम्प्यूटर शुरू करने पर कुछ ऑपरेटिंग सिस्टम फाइल्स, आधारभूत प्रोग्राम व डाटा, रैम में लोड हो जाते हैं।
- कम्प्यूटर को यूजर द्वारा दिए गए निर्देश व आंकड़े रैम में संग्रहित रहते हैं व आवश्यकतानुसार अन्य भागों तक भेजे जाते हैं।
- रैम में रखे डाटा अस्थाई होते हैं जो कम्प्यूटर के बंद होते ही समाप्त हो जाते हैं इसलिए भविष्य में इस्तेमाल हेतु डाटा को सेव करना पड़ता है।
- रैम की क्षमता अधिक हो तो वह एक साथ कई प्रोग्राम का सुचारू संचालन कर सकती है।

☑ **Read Only Memory (ROM)**

- ROM में स्थायी डाटा, निर्देश व सूचनाएं स्टोर रहती हैं। अर्थात यह स्थायी मैमोरी होती है।
- ये डाटा कम्प्यूटर के बंद होते ही समाप्त नहीं होते हैं।
- इसमें संग्रहित डाटा को केवल पढ़ा जा सकता है।

☑ ऑपरेटिंग सिस्टम – (कम्प्यूटर का मुख्य सॉफ्टवेयर)

- प्रोग्राम्स का ऐसा समुच्चय जो कम्प्यूटर के संचालन हेतु अनिवार्य होता है।
- यह कम्प्यूटर को सक्रिय करता है तथा कम्प्यूटर के समस्त संसाधनों का प्रबंधन व नियंत्रण करता है।
- यह विभिन्न प्रोग्राम तथा हार्डवेयर के मध्य अंतर्क्रिया हेतु इंटरफेस प्रदान करता है।
- कम्प्यूटर के विभिन्न एप्लीकेशन इसी क्षमतानुरूप कार्य करते हैं।
  उदाहरण – एंड्रॉइड, iOS विंडोज।

☑ ओपन सोर्स सॉफ्टवेयर

- ओपन सोर्स सॉफ्टवेयर कॉपीराईट/पेटेंट मुक्त रहता है। सभी ओपन सोर्स सॉफ्टवेयर यूजर तथा डवलपर के लिए मुफ्त उपलब्ध रहते है।
- उदाहरण – एंड्राइड, लिनक्स, आरोग्य सेतु, VLC मीडिया प्लेयर।

☑ मालवेयर

- मालवेयर से तात्पर्य है मैलिसस सॉफ्टवेयर, जो हमारे कंप्यूटर को नुकसान पहुंचा दे।
- मालवेयर में वायरस, ट्रोजन हॉर्स, स्पाईवेयर, स्कैरवेयर, रैंसमवेयर इत्यादि शामिल होते है।

☑ वायरस

- वायरस स्वतः संचालित प्रोग्राम होते हैं।
- वायरस किसी कंप्यूटर सिस्टम को फेल या हैक कर सकते है या पर्सनल जानकारियां चुरा सकते है।
- कंप्यूटर वायरस उपयोगकर्ता की सहमति के बिना उसकी एप्लीकेशन्स और फाइलों को एक्सेस करता है। उदाहरण – Stuxnet (2010)

☑ रैंसमवेयर –

- यह कम्प्यूटर फाइल्स या डेटा को एन्क्रिप्ट करके यूजर को उसके कंप्यूटर या उस पर संग्रहीत डेटा तक पहुंचने से रोकता है। फिर साइबर अपराधी डेटा के डिक्रिप्शन के बदले में क्रिप्टोकरेंगसी के रूप में फिरौती की मांग करता है।
- उदाहरण – कोविडलॉक (2010), लॉकरगोगा (2019), वानाक्राई, 2017)।

☑ स्पाइवेयर

- ऐसा सॉफ्टवेयर जो पर्सनल सूचनाएं चुराता है। जैसे– पेगासस

☑ ट्रोजन हॉर्स

- ट्रोजन हॉर्स की मदद से किसी फोन या कंप्यूटर को रिमोटली कण्ट्रोल किया जा सकता है। उदाहरण – इमोटेट–2018

☑ फिशिंग

- ऐसा साइबर क्राइम जिसमें नकली ईमेल या वेबसाइट द्वारा इंटरनेट यूजर्स के साथ धोखेबाजी की जाती है।

☑ एंटीवायरस

- एंटीवायरस एक ऐसा सॉफ्टवेयर है जो किसी भी मालवेयर को कंप्यूटर में आने से रोकता है।
- यदि कंप्यूटर में वायरस पहले से मौजूद है तो एंटी वायरस उसे डिटेक्ट करके डिलीट करता है।
- उदाहरण – MacAfee, Norton, Kaspersky

☑ सुपर कंप्यूटर

- अति उच्च क्षमता वाला कंप्यूटर।
- सुपरकंप्यूटर की क्षमता को फ्लोटिंग पॉईन्ट ऑपरेशंस प्रति सैकंड (FLOPS) में मापा जाता है।
- सेयमोर क्रे को सुपर कंप्यूटर का जनक कहा जाता है।
- विश्व का प्रथम सुपरकंप्यूटर – क्रे–1 (1975–76 ई.)
- फ्रंटियर, फुजित्सु फुगाकु (जापान), लुमी (फ़िनलैड), लिओनादी (इटली), IBM सम्मिट (अमेरिका)।
- भारत के पहले सुपर कंप्यूटर का नाम परम 8,000 है। (Centre for Development of Advanced Computing (C-DAC), 1991.)
- **ऐरावत (75वीं रैंक),** परम सिद्धि AI, प्रत्यूष, मिहिर

✪ CERT-IN (Computer Emergency Response Team India.)

- इलेक्ट्रॉनिक्स और सूचना प्रौद्योगिकी मंत्रालय के अधीन कार्यरत है।
- साइबर सुरक्षा घटनाओं से निपटने के लिए नोडल एजेंसी है।

राष्ट्रीय ई–गवर्नेंस योजना

- राष्ट्रीय e-गवर्नेंस योजना इलेक्ट्रॉनिक्स एवं सूचना प्रौद्योगिकी विभाग तथा प्रशासनिक सुधार व लोक शिकायत विभाग द्वारा शुरू की गई।
- मई 2006 में शुरुआत।
- वर्तमान में इसके अन्तर्गत 44 मिशन मोड परियोजनाएं चल रही है।

National e-Governance plan राष्ट्रीय e-गवर्नेंस योजना		
Central Government mission mode projects [15]	State Government mission mode projects [17]	Integrated mission mode projects [12]

Digital India Programme

- डिजिटल इंडिया प्रोग्राम भारत सरकार का एक फ्लैगशिप कार्यक्रम है जिसका उद्देश्य भारत को डिजिटल रूप से सशक्त समाज और ज्ञान अर्थव्यवस्था में बदलना है।
- इसे 2015 में शुरू किया गया।

विजन क्षेत्र –

1. डिजिटल इंफ्रास्ट्रक्चर विकसित करना।
2. मांग अनुरूप शासन एवं सेवा प्रदायगी
3. नागरिकों का डिजिटल सशक्तिकरण।

- डिजिटल इंडिया के प्रबंधन ढांचे के तहत **प्रधानमंत्री की अध्यक्षता में निगरानी समिति** का गठन किया गया। तथा **इलेक्ट्रॉनिक्स एवं सूचना प्रौद्योगिकी मंत्री** की अध्यक्षता में **सलाहकारी समूह** कार्यरत है।

BharOS

- आईआईटी मद्रास इनक्यूबेटेड फर्म JandK ऑपरेशंस प्राइवेट लिमिटेड द्वारा विकसित स्वदेशी मोबाइल ऑपरेटिंग सिस्टम है।

विशेषताएँ –

1. नेटिव ओवर द एयर अपडेट (NOTA) – सुरक्षा अपडेट तथा बग फिक्स स्वतः इस्टॉल।
2. नो डिफाल्ट एप सेटिंग (NDA) – कोई भी पहले से डाउनलोडेड एप्लिकेशन्स नहीं।
3. प्राइवेट ऐप स्टोर सर्विसेज सिस्टम (PASS) – ऐप्स की जांच करेगा कि वे उपयोगकर्ताओं के लिए सुरक्षित हैं या नहीं।

अन्य महत्वपूर्ण तथ्य

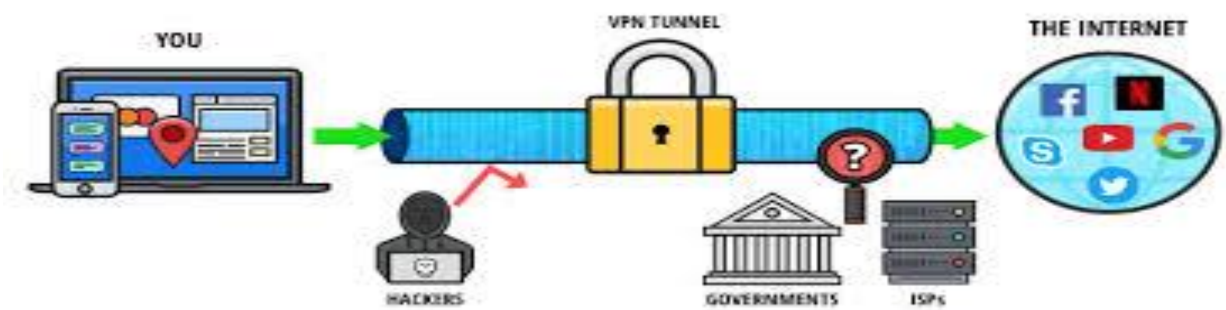
Short Form	Full Form of Computer Terminology
CAD	Computer Aided Design
CAM	Computer-Aided Manufacturing
DVD	Digital Versatile Disc
GIF	Graphic Interchange Format

HTML	**HyperText Markup Language**
HTTP	**HyperText Transfer Protocol**
ISP	**Internet Service Provider**
JPEG	**Joint Photographic Experts Group**
LCD	**Liquid Crystal Display**
MP3	**Motion Pictures Experts Group Layer 3**
MPEG	**Motion Pictures Experts Group**
OMR	**Optical Mark Reader**
PDF	**Portable Document Format**
PNG	**Portable Network Graphics**
PPT	**PowerPoint presentation**
SIM	**Subscriber Identification Module**
URL	**Uniform Resource Locator**
USB	**Universal Serial Bus**
VAN	**Virtual Area Network**
VPN	**Virtual Private Network**
WWW	**World Wide Web**
ZIP	**Zip compressed file**

- प्रथम गणना/कैलक्युलेटिंग उपकरण – अबेकस।
- विश्व का पहला सफल इलेक्ट्रॉनिक कंप्यूटर – ENIAC (Electronic Numerical Integrator and Computer.)
- आधुनिक कंप्यूटर विज्ञान के जनक – एलन ट्यूरिंग।
- कृत्रिम बुद्धिमता के जनक – जॉन मैक्कार्थी।

☑ वर्चुअल प्राइवेट नेटवर्क (VPN - Virtual Private Network) –

ऐसी तकनीक जिसके द्वारा उपयोगकर्ता इंटरनेट उपयोग करने के दौरान अपने कंप्यूटर को VPN प्रोवाइडर के रिमोट सर्वर से जोड़ सकता है। इससे उपयोगकर्ता का डेटा एन्क्रिप्ट हो जाता है। और उसका आईपी एड्रेस छिप जाता है।(अधिक गोपनीयता एवं स्वायत्तता)



☑ ईथरनेट –

- यह कंप्यूटर और अन्य नेटवर्क उपकरणों को ईथरनेट केबल से जोड़ने का एक तरीका है।
- ईथरनेट परस्पर उपकरणों का अथवा इंटरनेट का; स्थिर, त्वरित, सुरक्षित वायर्ड कनेक्शन प्रदान करता है।
- यह उपकरणों को लोकल एरिया नेटवर्क (LAN) या वाईड एरिया नेटवर्क (WAN) में जोड़ता है।

जैव प्रौद्योगिकी (Bio-Technology)

❖ **जैव प्रौद्योगिकी:–** जैव प्रौद्योगिकी तकनीकी की वह शाखा है, जिसमें जीवों (जन्तुओं, पादपों तथा सूक्ष्य जीवों) का उपयोग करके मनुष्य हेतु लाभदायक उत्पाद एवं सेवाएँ विकसित की जाती है।

☑ जैव प्रौद्योगिकी से सम्बन्धित महत्वपूर्ण अवधारणाएँ :–

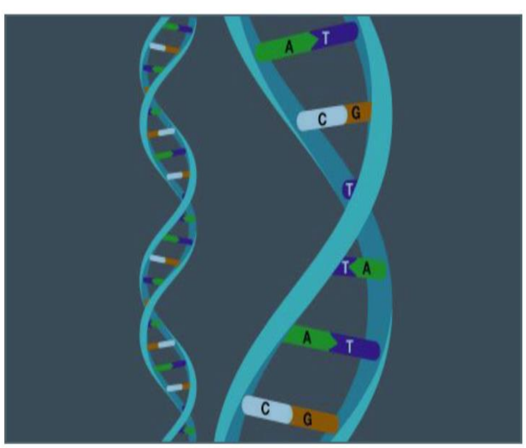
- **कोशिका :–**
  - ➢ यह जीवों की आधारभूत, संरचनात्मक, क्रियात्मक इकाई होती है।
  - ➢ यह सबसे छोटी इकाई है, जिसका विभाजन हो सकता है, अर्थात् एक कोशिका से नई कोशिका बन सकती है।
  - ➢ कोशिका में केन्द्रक पाया जाता है जिसमें न्यूक्लिक अम्ल (DNA) उपस्थित होता है।
  - ➢ किसी भी कोशिका में DNA गुणसूत्रों के रूप में पाया जाता है।
  - ➢ गुणसूत्र की संरचना प्रोटीन तथा DNA से मिलकर बनी होती है।
  - ➢ गुणसूत्र में पाई जाने वाली प्रोटीन 2 प्रकार की होती है।
    - (1) हिस्टोन
    - (2) नॉन हिस्टोन
  - ➢ एक गुणसूत्र में एक DNA का अणु पाया जाता है।

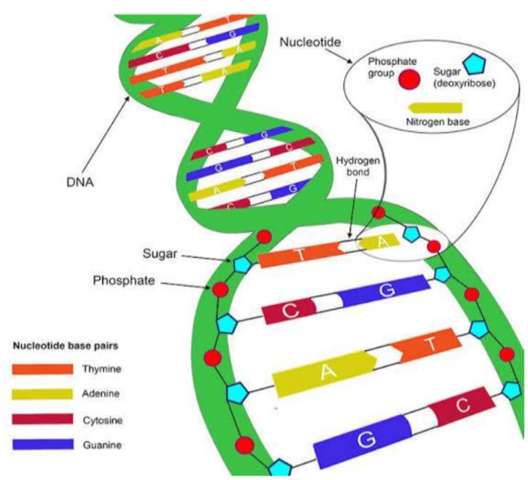
☑ **DNA :- Deoxy Ribo Nucleic Acid**

– खोजकर्ता – फ्रेड़रिक मिश्चर

– DNA का मॉडल – वॉटसन तथा क्रिक (1953)

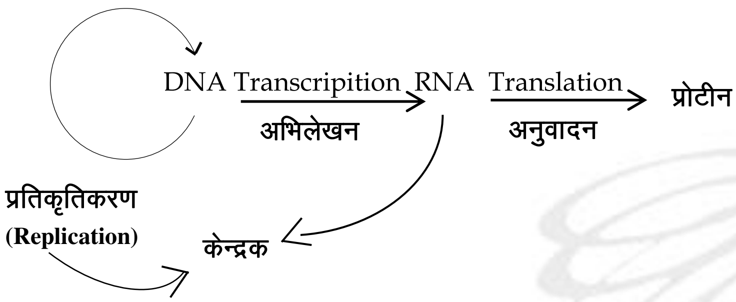
☑ **डीएनए की संरचना –** द्विकंडलित तंतुनुमा।





☑ **DNA का कार्य :–**

- DNA के द्वारा RNA का निर्माण किया जाता है यह प्रक्रिया **अनुलेखन** कहलाती है।
- DNA का वह भाग जिसके अनुलेखन द्वारा एक विशेष प्रकार का RNA बनता है
- RNA का अनुवादन होकर एक विशेष प्रोटीन बनती है DNA के इस भाग को जीन कहते है।
- एक DNA पर अनेक जीन उपस्थित होते है। अथार्त् एक निश्चित जीन निश्चित प्रोटीन निर्माण के लिए आवश्यक होती है।
- RNA से प्रोटीन निर्माण की प्रक्रिया – **अनुवादन** कहलाती है।

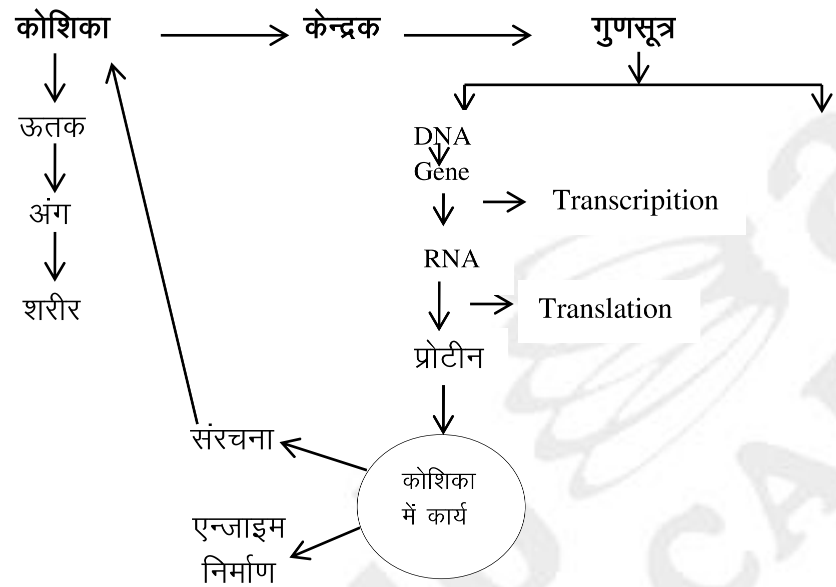


- कोशिका में होने वाले **प्रतिकृतिकरण** (Replicatiion), अनुलेखन तथा अनुवादन सामूहिक रूप से **केन्द्रीय सिद्धांत (Central Dogma)** का भाग होते है।
- जब RNA से DNA का निर्माण होता है उसे **रिवर्स ट्रांसक्रिप्शन** कहते है, जो सामान्यत: विषाणु में पाया जाता है।

☑ **जिनोम :–** किसी भी जीव के सम्पूर्ण आनुवांशिक पदार्थ को उसका जीनोम कहते है।

☑ **विषाणु/वायरस :–**

- ये सजीव तथा निर्जीव के बीच की योजक कड़ी होती है।
- ये अकोशिकीय होते है।
- इनकी सरंचना में प्रोटीन तथा DNA/RNA भाग लेते है।
- ये एक निश्चित परपोषी को ही संक्रमित करते हैं अर्थात् एक निश्चित वायरस एक निश्चित जीव को ही संक्रमित कर सकता है।



- **आनुवांशिक अभियांत्रिकी में उपयोगी एन्जाइम :–**

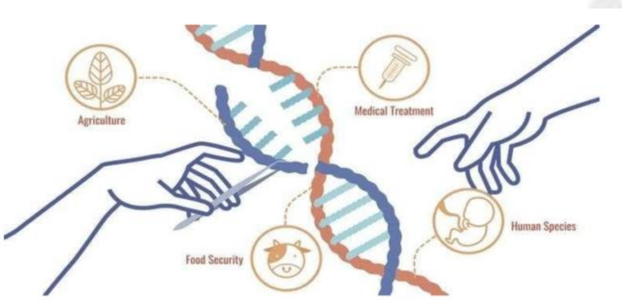
1. **न्यूक्लियोज** – ये एन्जाइम न्यूक्लिक अम्ल (DNA, RNA) को काटने को कार्य करते हैं। इसलिए इन्हें आण्विक कैंची/रासायनिक चाकू कहते है।
    1. वह न्यूक्लियोज जो RNA को काटता है RNAase कहते है।
    2. DNAase – ये DNA को काटने वाले एन्जाइम होते है।
       ये दो प्रकार के होते है :–
       - Exonuclease – ये एन्जाइम DNA को उसके सिरों अथवा किनारों पर से काटते है।
       - Endonuclease – ये एनजाइम, DNA को बीच में से काटते है।
         इनमें से कुछ विशेष प्रकार के Endonuclease एन्जाइम होते है, जो DNA को एक निश्चित स्थान से काटते है इसे Restrinction Endonuclease कहते है।

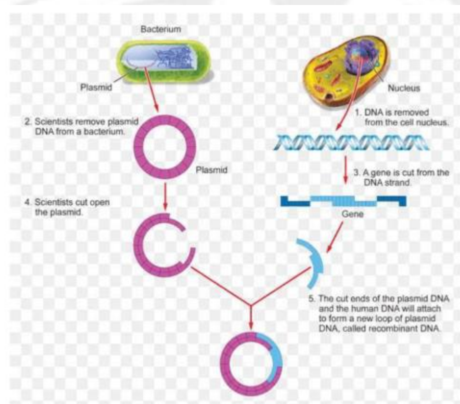
- **लाइगेज एन्जाइम** – ये एन्जाइम DNA के दो खण्डों को आपस में जोड़ने का कार्य करते हैं।

- **आनुवांशिक अभियांत्रिकी** – यह विभिन्न तकनीकों का उपयोग करके किसी भी जीव के आनुवांशिक पदार्थ (RNA, DNA) में बदलाव/परिवर्तन करने की विधि है। जिसके द्वारा वैज्ञानिक किसी भी जीव में एक/अधिक ऐसे लक्षण विकसित कर देते हैं, जो प्राकृतिक रूप से उनमें नहीं पाये जाते है।

  उदा. – DNA पुनर्संयोजन तकनीक
  जीन थैरेपी/चिकित्सा
  जीन/जीनाम संपादन

1. **DNA पुर्नसंयोजन तकनीक** :– यह जीवों के आनुवांशिक पदार्थ में बदलाव करने की एक तकनीक है, जिसके द्वारा किसी जीव के DNA का पुनर्संयोजन किया जा सकता है अथवा किसी एक जीव की जीन को दूसरे जीव के DNA का भाग बनाया जा सकता है। जिसके द्वारा इस जीव में नई प्रोटीन बनना आरम्भ हो जाती है।





प्रक्रिया :–

1. वांछित जीन की पहचान तथा उसको पृथक करना।
2. PCR तकनीक से वांछित जीन का आवर्धन/संख्या बढ़ाना।
3. वांछित जीन को वाहक (प्लाज्मिद) के साथ समायोजित करना।
4. वांछित जीन तथा वाहक को ग्राही कोशिका में प्रवेश करवाना।
5. वांछित जीन को ग्राही कोशिका के DNA में समायोजित करवाना।
6. कोशिका विभाजन द्वारा वांछित जीनयुक्त अनेक कोशिकाएं प्राप्त करना तथा इनसे LMO, GMO अथवा परजीनी जीव विकसित करना।
   LMO- Living Modified Organism
   GMO – Genatically Modified Organism

- **पराजीनी जीव** – वे जीव जिनके DNA में किसी अन्य जीव के जीन को समयोजित करवाया गया है।

GMO के उदाहरण – फ्लेवर सेवर टोमेटो – सड़नरोधी
गोल्डन राइस – Vita A (बीटा कैरोटिनयुक्त)
सुपर बनाना – विटामिन A युक्त
सुपर पोटेटो – प्रोटीनयुक्त (दिल्ली यूनीवर्सिटी)
BT कॉटन – कीट प्रतिरोधी (बैसिलिस थुरिजिएन्सिस)
BT बैंगन – कीट प्रतिरोधी (बैसिलिस थुरिजिएन्सिस)
पराजीनी जंतु – GM चूहे
DMH-11(Dhara Musterd Hybrid-11)
→ खरपतवार रोधी (दिल्ली विश्वविद्यालय)

☑ भारत में LMO, GMO तथा पराजीनी जीवों के उपयोग की अनुमति GEAC(Genetic Engineering Approval Committe) द्वारा प्रदान की जाती है।
☑ यह पर्यावरण, वन जलवायु परिवर्तन मंत्रालय के अधीन कार्य करने वाली संस्था है।
☑ भारत में BT कपास के उपयोग की अनुमति तथा DMH-11 का ट्रायल चल रहा है।

2. **जीन थैरेपी** :– जीन थैरेपी आनुवांशिक अभियांत्रिकी का एक प्रकार है, जिसके द्वारा जीवों के DNA में बदलाव करके रोगों का उपचार किया जाता है।
   1. **जीन प्रतिस्थापन :–** इसके तहत किसी अस्वस्थ जीन को उसी के जैसा कार्य करने वाली स्वस्थ जीन से प्रतिस्थापित किया जाता है।
   2. **जीन आवर्धन :–** इस विधि में अस्वस्थ जीन को हटाया नहीं जाता बल्कि उसी के समान कार्य करने वाली स्वस्थ जीन को DNA में समायोजित करवाया जाता है।
   3. **जीन मरम्मत :–** इसके तहत अस्वस्थ जीन को सुधारने/ठीक करने का काम किया जाता है।
      - जीन थैरेपी से अल्जाइमर, पार्किंसन तथा सिकल सेल एनीमिया के उपचार में सफलता मिली है।
      - भारत में जीन थैरेपी के माध्यम से सिकल सेल एनीमिया के उपचार की अनुमति दी गई है।
      - अभी हाल ही में भारत में जीन थैरेपी की सहायता से ब्लड केंसर के उपचार की अनुमति दी गई।
      - Cancer उपचार की इस जीन थैरेपी की विधि को CAR-T Cell Therapy कहते है।

- ➢ इस थैरेपी का भारतीय संस्करण टाटा मैमोरियल अस्पताल तथा IIT Bombay के वैज्ञानिकों ने मिलकर तैयार किया हैं। जिसका नाम Nex Car-19 रखा है।
- ➢ शुरुआत में केवल Blood Cancer (ल्यूकेमिया) के उपचार की अनुमति दी गई है। ,

3. जीन/जीनोम सम्पादन :–

- ➢ यह आनुवांशिक अभियांत्रिकी का सबसे विकसित प्रकार है जिसके द्वारा किसी भी जीव के DNA को सटीक स्थान से आसानी से परिवर्तन किया जा सकता है।
- ➢ इस कार्य हेतु विशेष प्रकार के एन्जाइम (Cas-9) का प्रयोग किया जाता है–

CRISPR-cas-9

Clustered Regularly Interspaced Short Palindronic Repects.

Cas -9 Crispr Associated Protien-9

- ➢ CRISPR तथा Cas-9 दोनों मिलकर विषाणु (जीवाणु भोजी) के खिलाफ जीवाणु का प्रतिरक्षा तंत्र बनाते है।
- ➢ जीन/जीनोम संपादन के लिए CRISPR Cas-9 विधि की खोज के लिए इमैनुएल कारपेतिए तथा जैनिफर ए डोड़ना को वर्ष 2020 कर रसायन विज्ञान के क्षेत्र का नोबल पुरस्कार दिया गया।
- ➢ इस विधि के द्वारा DNA में बदलाव करके गंभीर रोगों का उपचार किया जाता है तथा जीवों में ऐसे लक्षणों का समावेश करवाया जा सकता है, जो प्राकृतिक रूप से उनमें नहीं पाये जाते है।

☑ स्तंभ कोशिका (Stem cell)

- स्तम्भ कोशिका अविभेदित प्राथमिक कोशिकाएं होती है, जो शरीर के किसी भी अंग विशेष के कोशिका में परिवर्तित होने की क्षमता रखती है। इसलिए इन्हें **मास्टर कोशिका** भी कहा जाता है।

☑ स्टेम सेल थैरेपी –

- स्तम्भ कोशिकाओं के द्वारा किसी क्षतिग्रस्त/अकार्यक्षम अथवा अस्वस्थ ऊतक एवं अंग को प्रतिस्थापित करके रोगों का उपचार करना स्तंभ कोशिका चिकित्सा कहलाता है।
- स्तम्भ कोशिकाओं को पुनर्योजी चिकित्सा के तहत काम में लिया जाता है। भारत में स्तम्भ कोशिका चिकित्सा पद्धति से अभी हाल ही में Blood Cancer के उपचार हेतु अस्थिमज्जा के कोशिकाओं की अनुमति दी गई है।
- भारत में किसी भी चिकित्सा पद्धति अथवा नई दवाओं के उपयोग की अनुमति CDSCO(Central Drugs Standerd Control Organization) द्वारा दी जाती है।

सरोगेसी (Surrogacy)

- सरोगेसी का अर्थ – **"किराये की कोख"**
- सरोगेसी के तहत एक महिला (सरोगेट मदर) तथा एक दम्पती या व्यक्ति के बीच गर्भाधान, गर्भावस्था तथा बच्चे के जन्म से पूर्व अनुबंध किया जाता है।

सरोगेसी दो प्रकार की होती है।

- **तकनीक के आधार पर**
  - परम्परागत सरोगेसी
  - जेस्टेशनल सरोगेसी
- **उद्देश्य के आधार पर**
  - परोपकारी सरोगेसी
  - वाणिज्यिक/व्यावसायिक सरोगेसी

परम्परागत सरोगेसी	जेस्टेशनल सरोगेसी
जैविक पिता (x) सरोगेट माता शुक्राणु (23) + अण्डाणु (23) निषेचन युग्मनज (46) → भ्रूण	पुरुष – महिला (दम्पती) सरोगेट माता की कोख शुक्राणु (23) + अण्डाणु निषेचन युग्मनज → भ्रूण → जन्म
इस प्रक्रिया से जन्म लेने वाले बच्चे में 50% जैविक लक्षण सरोगेट माता से आते हैं।	इस प्रक्रिया से उत्पन्न बच्चे में सरोगेट माता से कोई भी जैविक लक्षण नहीं आते है।

➢ भारत में सरोगेसी को नियमित करने के लिए हमारी संसद ने सरोगेसी एक्ट –2021 बनाया है, जिसके तहत नैतिक आधार पर सही परोपकारी सरोगेसी की अनुमति दी गई है तथा वर्तमान में केवल जेस्टेशनल सरोगेसी का उपयोग करके दम्पतियों को बच्चा प्राप्त करने में सहायता की जाती हैं।

अन्य महत्वपूर्ण तथ्य

☑ क्लोनिंग

- क्लोन एक ऐसी जैविक संरचना है जो एकमात्र जनक से अलैंगिक विधि द्वारा उत्पन्न होता है।
- उत्पादित क्लोन अपने जनक से शारीरिक व आनुवंशिक रूप से पूर्णतः समरूप होता है।
- किसी जीव का प्रतिरूप बनाने की प्रक्रिया क्लोनिंग कहलाती है।

☑ जैव सूचना विज्ञान

- जीव विज्ञान की वह शाखा जिसमें कंप्यूटर विज्ञान व सूचना प्रौद्योगिकी का उपयोग जैविक आंकड़ों के संकलन, भंडारण व विश्लेषण हेतु किया जाता है, जैव सूचना विज्ञान कहलाती है।

उपयोग –

- DNA मैपिंग व विश्लेषण में (HGP, GIP)
- प्रोटीन अनुक्रम विश्लेषण में
- जानलेवा बीमारी हेतु उत्तरदायी जीन का पता लगाने में
- औषधि निर्माण में

☑ जैव संसूचक

- जैव संसूचक :– इनका उपयोग शरीर में होने वाले विभिन्न जैव रासायनिक बदलावों का पता लगाने तथा रोगों की पहचान करने में किया जाता है।
- उदाहरण : रक्त में ग्लूकोज के स्तर का पता लगाना, गर्भावस्था का पता लगाना।

☑ जैव हस्ताक्षर

- कोई भी पदार्थ, अणु या परिघटना जो या वर्तमान के किसी जीवन का वैज्ञानिक प्रमाण प्रदान करती है; बायोसिग्नेचर/जैवहस्ताक्षर कहलाता है।

उदाहरण –

- पृथ्वी पर प्रारंभिक जीवन का जैवहस्ताक्षर – सूक्ष्मजीवाश्म
- एक्सोप्लेनेट्स पर प्रारंभिक जीवन के जैवहस्ताक्षर – जल के अणु, मीथेन, फॉस्फीन

☑ जैव उपचार –

- पर्यावरण (मृदा, जल, वायुमंडल) में उपस्थित प्रदूषकों के प्रभाव को कम करने हेतु सूक्ष्मजीवों का प्रयोग करना, जैव उपचार कहलाता है।
- जैव उपचार का उपयोग मुख्यतः पेट्रोलियम पदार्थों के रिसाव पर किया जाता है ।
- स्यूडोमोनास प्यूटिडा आदि जीवाणु जटिल पेट्रोलियम यौगिकों को सरल अणुओं में तोड़ देते हैं जिनका आसानी से निम्नीकरण हो जाता है।

उदाहरण :–

- ऑयल जैपर
- ओइलिवोरस-S (TERI द्वारा विकसित)

☑ जैव ईंधन

✪ बायोएथेनॉल

- ये जैविक पदार्थो की किण्वन प्रक्रिया द्वारा उत्पादित किए जाते हैं।
- स्रोत – गन्ना, चुकंदर, ज्वार, आलू।

✪ बायोडीजल

- यह वनस्पति वसा व जंतु वसा के एस्टरीकरण द्वारा उत्पादित किए जाते हैं।
- स्रोत – सोयाबीन, रतनजोत, जेट्रोफा, जंतु वसा

Advanced Technologies

☑ रोबोट

- रोबोट एक प्रोग्राम करने योग्य, स्वचालित मशीन है जो मानव की सहायता करने अथवा जटिल कार्यों को करने में सक्षम होता है।
- रोबोट शब्द एक **चेक** शब्द **रोबोटा** से उत्पन्न हुआ है जिसका अर्थ है बेगार मजदूर/दास/गुलाम

☑ रोबोटिक्स

- रोबोटिक्स इंजीनियरिंग की वह शाखा है जो रोबोट्स की संकल्पना, डिजाइन, निर्माण और संचालन से संबंधित है।
- रोबोटिक्स शब्द का इस्तेमाल सबसे पहले 1942 में साइंस–फिक्शन लेखक **आइजैक असिमोव** द्वारा किया गया था।

☑ ASIMO

- एडवांस्ड स्टेप इन इनोवेटिव मोबिलिटी
- पहला ह्यूमनॉइड रोबोट
- 2000 में जापानी कंपनी होंडा द्वारा निर्मित।
- यह 6 km/hr की रफ्तार से चल सकता था

☑ व्योममित्र

- निर्माता : ISRO
- महिला ह्यूमनॉइड रोबोट
- अनेक कार्य करने में सक्षम, यह दो भाषाएं बोल सकता है और मानव दल की नकल भी कर सकता है।

❖ पहले मानव युक्त अंतरिक्ष उड़ान कार्यक्रम (गगनयान) के हिस्से के रूप में पहली मानव रहित उड़ान में इसे भेजे जाने की सम्भावना

☑ **सोफिया** – सोफिया एक कृत्रिम बुद्धिमता आधारित सोशल ह्यूमनॉइड रोबोट है जिसे हांगकांग स्थित कंपनी हैनसन रोबोटिक्स द्वारा विकसित किया गया है।

☑ कृत्रिम बुद्धिमत्ता

- यह कंप्यूटर विज्ञान की एक शाखा है जो कंप्यूटर या मशीनों में मानव तुल्य बुद्धिमत्ता विकसित करने से संबंधित है।
- A.I. शब्द 1956 में MIT के जॉन मैकार्थी द्वारा दिया गया था।

✪ Real life examples of "A.I."

- वर्चुअल असिस्टेंट – सिरी, एलेक्सा
- फेसिअल रिकग्निशन सिस्टम
- स्पैम डिटेक्टर
- चेटबोट
- हवाईजहाज में ऑटो–पायलट मोड
- सेल्फ ड्राइविंग कार
- सटीक अनुवाद वाले सॉफ्टवेयर
- गेमिंग

☑ मशीन लर्निंग

- मशीन लर्निंग आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस (A.I.) का एक अनुप्रयोग है जो सिस्टम को पूर्णतः प्रोग्राम किए जाने के बजाय अपने अनुभव से सीखने और स्वयं को बेहतर बनाने की क्षमता प्रदान करता है।
- मशीन लर्निंग द्वारा ऐसे कंप्यूटर प्रोग्राम विकसित जाते हैं जो डेटा का उपयोग स्वयं के सीखने के लिए कर सकते हैं

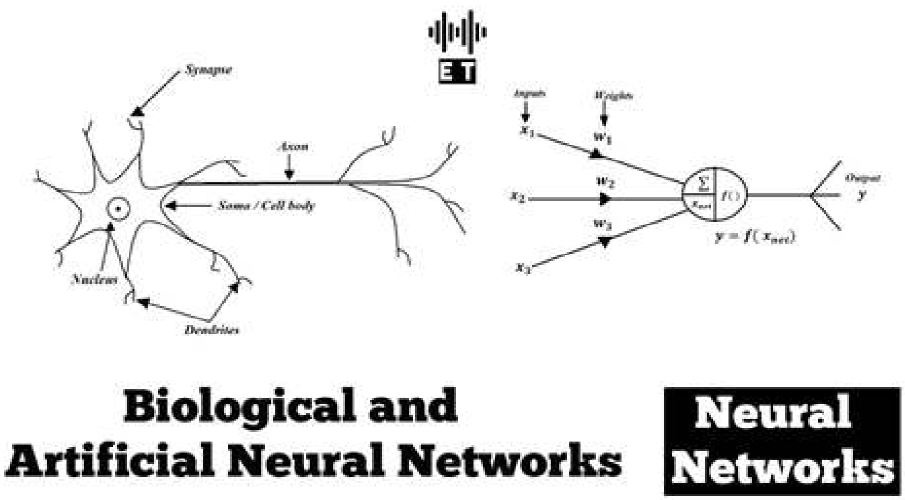
☑ ChatGPT

- A.I. (मशीन लर्निंग) आधारित चैटबॉट
- विकसित : ओपन A.I.
- GPT : जेनरेटिव प्री–ट्रेंड ट्रांसफार्मर
- अनुप्रयोग :– डिजिटल मार्केटिंग में, ऑनलाइन कंटेंट निर्माण में, ग्राहकों के प्रश्नों का उत्तर देना, कोड लिखना; ईमेल, CV, निबंध और होमवर्क लिखना।

☑ आर्टिफिशियल न्यूरल नेटवर्क (ANN)

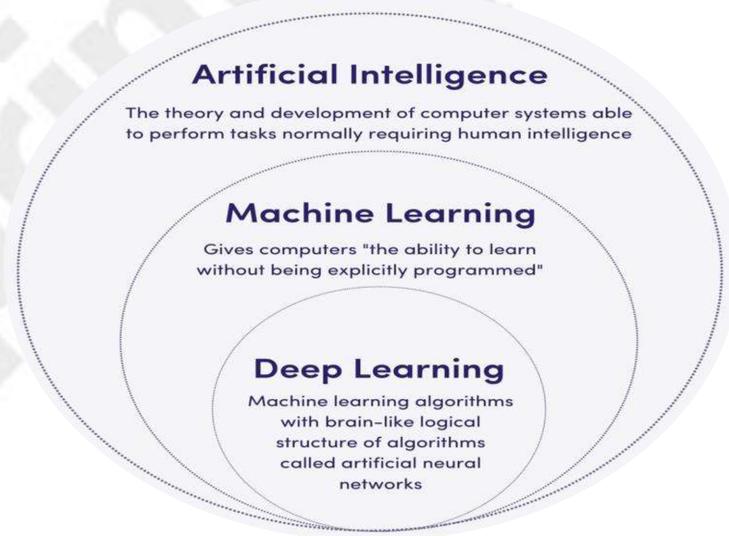
- आर्टिफिशियल न्यूरल नेटवर्क मशीन लर्निंग की एक तकनीक है जो मानव मस्तिष्क की तरह डेटा को संसाधित करने के लिए इंटरकनेक्टेड नोड्स या कृत्रिम न्यूरॉन्स के नेटवर्क का उपयोग करती है।
- इसका उपयोग जटिल समस्याओं को हल करने के लिए किया जाता है, जैसे अधिक सटीकता से चेहरे को पहचानना और दस्तावेजों को सारांशित करना।

- यह डीप लर्निंग का एक प्रमुख घटक है।
- 2024 का भौतिकी का नोबेल पुरस्कार जॉन जे. होफील्ड और जेफ्री ई. हिंटन को मशीन लर्निंग में अर्टिफिशियल न्यूरल नेटवर्क का उपयोग कर, किये गए कार्यों हेतु दिया गया।



☑ डीप लर्निंग –

- डीप लर्निंग, मशीन लर्निंग का एक प्रकार है जो कंप्यूटर को, मानव मस्तिष्क की तरह डेटा संसाधित करना सीखाने हेतु, आर्टिफिशियल न्यूरल नेटवर्क का उपयोग करती हैं।
- 'डीप' शब्द से ताप्तर्य डीप लर्निंग में प्रयुक्त न्यूरल नेटवर्क की अनेक परतों से है।



☑ जेनरेटिव आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस (GenAI)

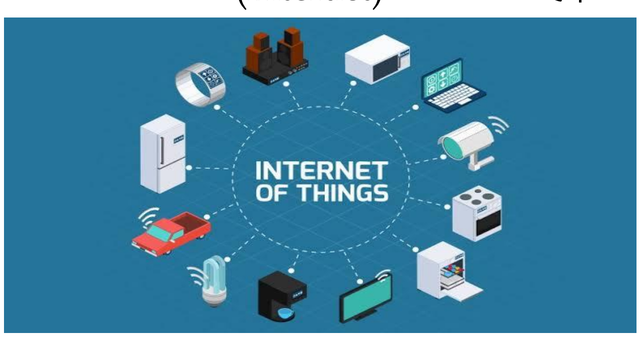
- यह आर्टिफिशियल इंटलिजेंस (कृत्रिम बुद्धिमता) क एक शाखा है जो डेटा से सीखकर और उसका विश्लेषण करके नया कंटेंट (टेक्स्ट, इमेज, ऑडियो, वीडिया आदि) बनाती है। यह मशीन लर्निंग एवं डीप लर्निंग से संबंध होती है।

☑ डीपफेक –

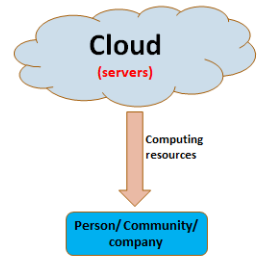
- डीपफेक से तात्पर्य अत्याधुनिक आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस साधनों और फेस–स्वैपिंग नकनीक का उपयोग करके बनाए गए नकली वीडियो/ऑडियो/चित्रों से है।
- यह नकली/फेक कंटेंट बनाने के लिए डीप लर्निंग तकनीक (मशीन लर्निंग की एक शाखा) का उपयोग करता है, जो बिलकुल वास्तविक प्रतीत होते है।
- डीपफेक शब्द सर्वप्रथम 2017 में चर्चा में आया, जब डीपफेक यूजरनेम वाले एक रेडिट यूजर ने मशहूर हस्तियों के अश्लील वीडिया पोस्ट किए थे।

☑ Internet of things (IoT)

- यह इंटरनेट के माध्यम से परस्पर जुड़ी हुई मशीनों, डिजिटल उपकरणों, घरेलू उपकरणों, वाहनों या अन्य वस्तुओं का एक नेटवर्क है जहां उन्हें विशिष्ट पहचान प्रदान की जाती है तथा वे नेटवर्क के माध्यम से परस्पर अंतर्क्रिया (interact) कर सकते हैं।



☑ क्लाउड कंम्पयूटिंग –



- क्लाउड कंप्यूटिंग एक ऐसी तकनीक है जो इंटरनेट पर आभासी संसाधन व सेवाएं उपलब्ध करवाती है।
- इन संसाधनों में स्टोरेज, एप्लिकेशन, सॉफ्टवेयर्स और अन्य सेवाएं शामिल है।
- इंटरनेट इस तकनीक की मूल आवश्यकता है।
- उदाहरण – फेसबुक, गूगल ड्राइव, आई–क्लाउड, जी–मेल, नेटफ्लिक्स, फ्लिपकार्ट, व्हाट्सएप, यूट्यूब, स्प्रिंगबोर्ड ऐप, ऑनलाइन इमेज/पीडीएफ कनवर्टर, डिजिलॉकर आदि।

☑ क्वांटम कंप्यूटिंग –

- क्वांटम सुपरपोजिशन – जब क्यूबिट एक ही समय में 1 और 0 दोनों प्रदर्शित करता है।
- इंटेंगलमेंट – जब सुपरजोजिशन में क्यूबिट्स एक दूसरे के साथ सहसंबंध होते है।
- क्वांटम सुप्रीमेसी – क्वांटम कंप्यूटम द्वारा ऐसी गणना करना जिसे परंपरागत कंप्यूटर अपने सामान्य जीवनकाल में नहीं कर सकता है।

☑ क्रिप्टोकरंसी

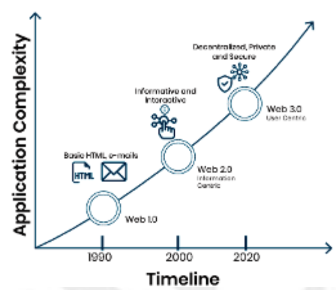
- क्रिप्टोकरंसी ब्लॉकचेन नामक **सार्वजनिक बहीखाता प्रणाली** पर आधारित होती है
- क्रिप्टोकरंसी माइनिंग नामक प्रक्रिया से उत्पन्न की जाती है
- विश्व की पहली क्रिप्टोकरंसी बिटकॉइन है जिसे 2009 में **सातोशी नाकामोटो** द्वारा पेश किया गया था।
- उदाहरण :– बिटकॉइन, इथरम, लिटकॉइन, डॉजकॉइन
- **डिजिटल रुपया**, जिसे सेंट्रल बैंक डिजिटल मुद्रा (CBDC) के रूप में भी जाना जाता है, को 01/12/2022 को पेश किया गया।

☑ औद्योगिक क्रान्ति 4.0

- औद्योगिक क्रान्ति 4.0 विनिर्माण और श्रृंखला उत्पादन से संबंधित चौथी औद्योगिक क्रान्ति को संदर्भित करती है।
- इंडस्ट्री 4.0 एक जटिल साइबर फिजिकल सिस्टम है जो आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस (AI), रोबोटिक्स, इंटरनेट ऑफ थिंग्स (IoT), 3D प्रिटिंग, जेनेटिक, इंजीनियरिंग, क्वाटम कंप्यूटिंग, ब्लॉकचेन और अन्य उन्नत तकनीकों का मिश्रण है।

☑ Web 3.0

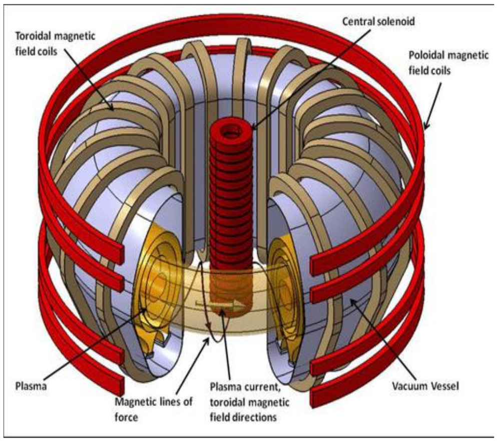
- वेब 3.0 से तात्पर्य इंटरनेट की अगली पीढ़ी से है, जिसमें एप्लिकेशन्स और वेबसाइटस मशीन लर्निंग (आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस), बिग डेटा और विकेंद्रीकृत बहीखाता तकनीक (ब्लॉकचेन टेक्नोलॉजी) आदि का उपयोग कर डेटा का मानवतुल्य प्रभावी प्रबंधन करने में सक्षम होगी।

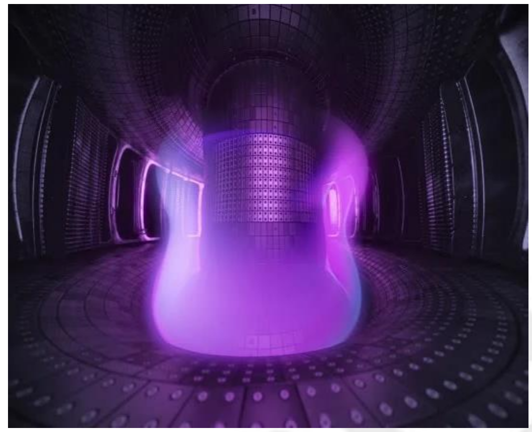


- वर्ल्ड वाइड वेब के आविष्कारक टिम बर्नर्स–ली
- सर्वप्रथम वेब 3.0 शब्द ईथरम कंपनी के संस्थापक गेविन वुड ने 2014 में दिया था।

☑ इंटरनेशनल थर्मोनुक्लिअर एक्सपेरिमेंटल रिएक्टर (ITER)

- उद्देश्य : नाभिकीय संलयन के लिए विश्व के सबसे बड़े टोकामक का निर्माण करना।
- ITER समझौते पर 2006 में हस्ताक्षर किए गए थे। यह फ्रांस में स्थित है।
- **टोकामक :–** यह एक ऐसी मशीन है जिसे संलयन द्वारा ऊर्जा उत्पन्न करने हेतु डिजाइन किया गया है। नाभिकों के संलयन से उत्पन्न ऊर्जा टोकामक की दीवारों द्वारा ऊष्मा के रूप में अवशोषित कर ली जाती है।
- **सदस्य** : यह परियोजना 7 सदस्यों द्वारा वित्त पोषित और संचालित है : यूरोपीय संघ (45.6%), भारत, चीन, जापान, दक्षिण कोरिया, रूस और संयुक्त राज्य अमेरिका (9.1% प्रत्येक)। (कुल 35 देश)
- ITER क्रायोस्टेट का निर्माण भारत (लार्सन एंड टूब्रो) द्वारा किया गया है।
- क्रायोस्टैट एक कक्ष है जो अत्यधिक कम तापमान बनाए रख सकता है।





☑ कृत्रिम सूर्य

- चीन के एक्सपेरिमेंटल एडवांस्ड सुपरकंडक्टिंग टोकामक (EAST) फ्यूजन एनर्जी रिएक्टर ने 70 मिलियन डिग्री सेल्सियस के तापमान पर काम करते हुए 1056 सेकंड के लिए एक कृत्रिम सूर्य का निर्माण किया जो सूर्य से पांच गुना अधिक गर्म था।
- (सूर्य के कोर का तापमान लगभग 15 मिलियन डिग्री तक होता है)