क्वांटम कुंजी वितरण

- क्वांटम क्रिप्टोग्राफी का उपयोग कर गुप्त कुंजी (Random Secret Key) उत्पन्न की जाती है, जिसका उपयोग दो पक्षों के बीच संदेशों को कूटबद्ध (Encrypt) और विकूट (Decrypt) करने के लिये किया जाता है।
- क्वांटम कुंजी का प्रयोग सूचना एवं संचार चैनलों की होने वाली जासूसी को रोकने के लिये किया जाता है।

राष्ट्रीय क्वांटम मिशन

- विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विभाग द्वारा संचालित
- **उद्देश्य -** क्वांटम प्रौद्योगिकी के क्षेत्र में "वैज्ञानिक एवं औद्योगिक अनुसंधान एवं विकास को प्रोत्साहन देना, नवोन्मेषी पारिस्थितिकी तंत्रों को बढ़ावा देना"
- अप्रैल 2023 में शुरू
- **आबंटित निधि -** ₹ 6003 करोड़ (2023-2031)
- आगामी 8 वर्षों में 50-1000 क्यूबिट के साथ साथ, मध्यम क्षमता के क्वांटम कंप्यूटर विकसित किए जाएंगे।

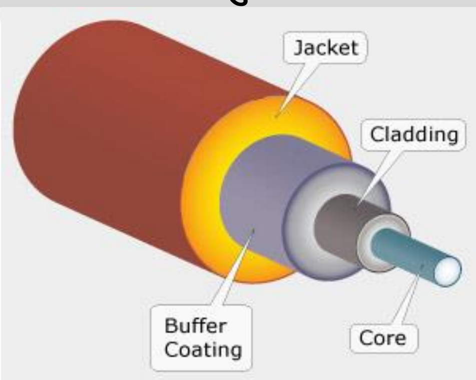
दूरसंचार तकनीकी

प्रकाशीय तंतु

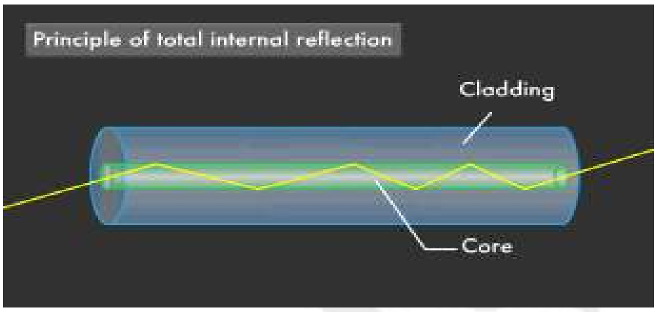
- यह सिलिका या कांच या प्लास्टिक से बना होता है।
- इसमें प्रकाश के रूप में सूचनाएं/सिग्नल प्रसारित किये जाते हैं।
- यह प्रकाश के पूर्ण आंतरिक परावर्तन के सिद्धांत पर कार्य करता है।
- यह तांबे के तार से 100 गुना अधिक सूचनाएं प्रसारित कर सकता है।
- ऑप्टिकल फाइबर में डाटा संचरण की गुणवत्ता तथा दर उच्च होती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

ऑप्टिकल फाइबर के आविष्कारक – नरिंदर सिंह कपानी

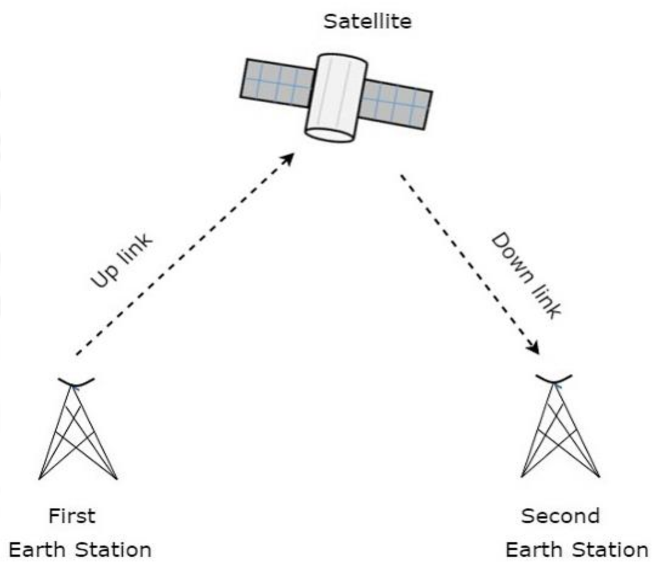
प्रकाशीय तंतु की संरचना



- **कोर :-** यह प्रकाशीय तंतु का सबसे भीतरी हिस्सा है जिसमें प्रकाशीय सिग्नल प्रसारित 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।



उपग्रह संचार



- इस प्रकार के संचार में तरंगों को भूस्थिर (संचार) 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 आवृत्ति (300MHz-300GHz) का उपयोग 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

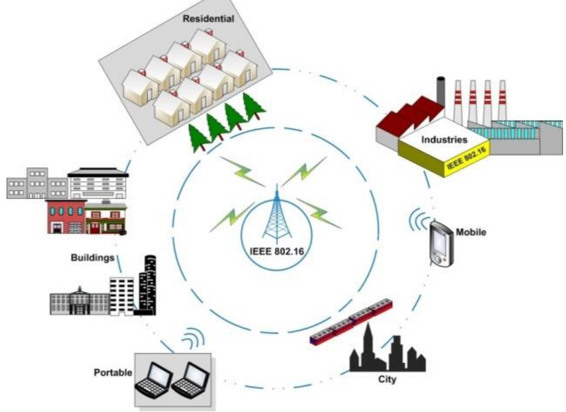
दूरसंचार तकनीकी

कम/सीमित दूरी का बेतार संचार

कम/सीमित दूरी का बेतार

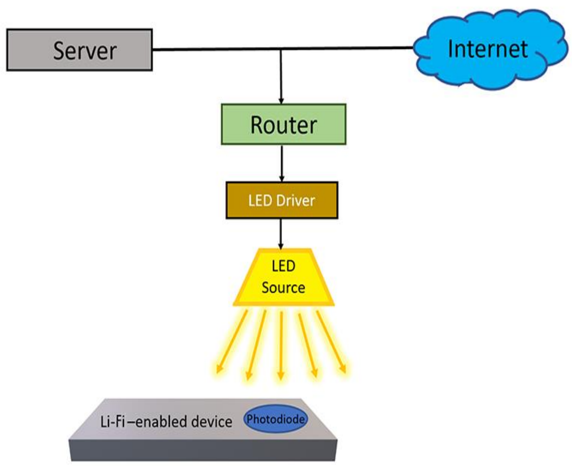
- Wi-max (Wireless maximum) (World wide inter-operability for microwave access)
- Wi-Fi (Wireless fidelity)
- Bluetooth
- NFC (Near field communication)
- Li-Fi (Light fidelity)

	Wi-max	**Wi-Fi**	**Bluetooth**	**NFC**
परास	शहर (50 KM)	इमारत (50 m)	कमरा (10 m)	अतिनिकट (2 cm)
उपयोग	इंटरनेट	इंटरनेट फ़ाइल ट्रांसफर	फ़ाइल ट्रांसफर इंटरनेट	वाणिज्यक भुगतान
स्पीड	100 Mbps	Around 1 Gbps	24 Mbps	424 Kbps
आवृति	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

- उच्च गुणवत्ता इंटरनेट प्रदान करने के लिए दृश्य प्रकाश आधारित तकनीक
- **परास :** 10 मीटर
- **स्पीड :** 1-100 Gbps
- **IEEE मानक :** 802.11
- **आवश्यक उपकरण :** LED बल्ब, फोटो डिटेक्टर, लैंप/LED ड्राइवर



परास के आधार पर संचार तंत्र के प्रकार

1. PAN
2. LAN
3. MAN
4. WAN

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

दूरसंचार तकनीकी

- मोबाइल संचार की पीढ़ियाँ
  1. 1G
  2. 2G
  3. 3G
  4. 4G
  5. 5G

1G	**FDMA तकनीक** कॉल, टेक्स्ट मैसेज
2G	**TDMA तकनीक** कॉल, टेक्स्ट मैसेज
2.5 G	**GPRS तकनीक** इंटरनेट शुरू, मूल्य संवर्धित सेवाएँ
2.75 G	**EDGE तकनीक**
3G	**HSPA तकनीक** (पैकेट स्विचिंग) इंटरनेट स्पीड : 100 Mbps
4G (LTE)	**OFDM तकनीक** इंटरनेट स्पीड : 1 Gbps

LTE	VoLTE
लॉन्ग टर्म इवोल्यूशन	वॉइस ओवर लॉन्ग टर्म इवोल्यूशन
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
- **गति :** 10 Gbps
- उच्च गति, कम विलंबता/लेटेंसी
- **उपयोग -** HD वीडियो, HD गेम्स, आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस, इंटरनेट ऑफ थिंग्स
- 2019 में, दक्षिण कोरिया 5G नेटवर्क लागू करने वाला पहला देश बना।
- अमेरिकी कंपनी वेरिज़ॉन ने उसी दिन USA 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 Jio द्वारा अक्टूबर 2022 में शुरू किया गया।

भारत में 5G स्पेक्ट्रम आवंटन –

Low frequency band

- उच्च परास
- कम स्पीड
- 600 MHz, 700 MHz, 800 MHz, 900 MHz, 1800 MHz, 2100 MHz, 2300 MHz

Mid frequency band

- मध्यम परास
- मध्यम स्पीड
- 3300 MHz

High frequency band

- कम परास
- उच्च गति
- 26 GHz

5G VoNR (voice over new radio)

- 5G वॉइस ओवर न्यू रेडियो = 5G कोर नेटवर्क + 5G न्यू रेडियो तकनीक

6G (sixth-generation wireless)

- 6G अत्यंत कम विलंबता युक्त 1 टेराबिट्स प्रति सेकंड तक की स्पीड प्रदान करेगा।
- अंतरराष्ट्रीय दूरसंचार संघ (ITU) ने 6G तकनीक को 'IMT 2030' नाम दिया है।

भारत 6G विज़न

- 2023 में जारी दस्तावेज
- भारत 6G विज़न में 2030 तक 6G तकनीक के डिज़ाइन, विकास और स्थापना में भारत को अग्रणी योगदानकर्ता बनाने की परिकल्पना की गई है।
- यह दो चरण में लागू किया जाएगा –
  I. 2023-2025 तक
  II. 2025-2030 तक

भारत 6G गठबंधन

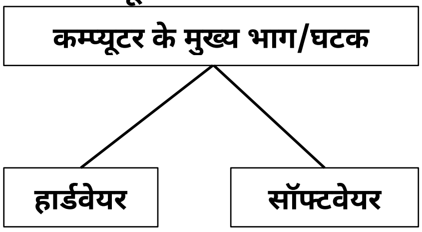
- दूरसंचार विभाग द्वारा 2023 में भारत 6G विजन के तहत स्थापित
- यह एक सहयोगात्मक मंच है जिसमें सार्वजनिक और निजी कंपनियाँ, शैक्षणिक संस्थान, अनुसंधान संस्थान और मानक विकास संगठन शामिल हैं; और इसका उद्देश्य भारत में 6G तकनीक के विकास और कार्यान्वयन करना है।

National Broadband mission 2.0

- **प्रारम्भ :-** जनवरी 2025, दूरसंचार मंत्रालय
- **उद्देश्य :-**
  1. भारत के शेष बचे 1.7 लाख गांवों को ब्रॉडबैंड कनेक्टिविटी प्रदान करना।
  2. 2030 तक 2.7 लाख गांवों तक ऑप्टिकल फाइबर केबल कनेक्टिविटी का विस्तार करना।
  3. पूरे भारत में 100 MBPS की न्यूनतम ब्रॉडबैंड डाउनलोड स्पीड प्रदान करना।
  4. 6G प्रौद्योगिकियों के लिए आधार तैयार करना।

सूचना तकनीकी

कम्प्यूटर के आधारभूत तत्त्व

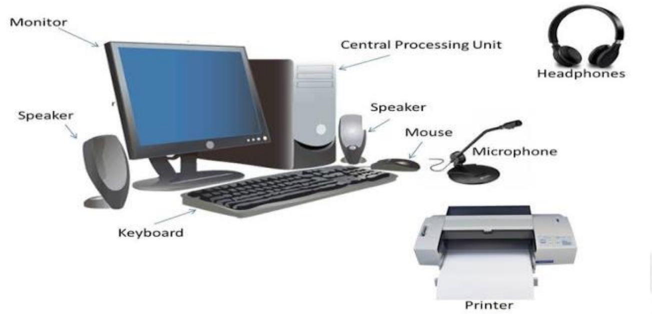


हार्डवेयर

- हार्डवेयर कंप्यूटर के वे पार्ट्स हैं जिनकी भौतिक संरचना होती है (जो दिखाई देते हैं और जिन्हे स्पर्श किया जा सकता है)।
- **प्रकार -** इनपुट उपकरण, प्रोसेसिंग यूनिट, मेमोरी, आउटपुट उपकरण

सॉफ़्टवेयर

- सॉफ़्टवेयर प्रोग्राम्स का ऐसा समुच्चय है जो हार्डवेयर को निर्देशित करता है कि क्या करना है और कैसे करना है।



इनपुट उपकरण -

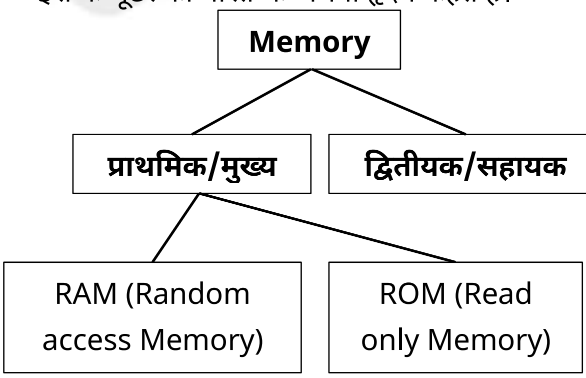
- वे उपकरण जिनके द्वारा कम्प्यूटर को डेटा एवं निर्देश दिए जाते हैं कि उसे कैसे व क्या काम करना है।
- **उदाहरण -** की बोर्ड , माउस, जॉयस्टिक, टचस्क्रीन, स्केनर, वेबकैम, माइक्रोफोन

आउटपुट उपकरण -

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

प्रोसेसिंग यूनिट

- यह यूजर द्वारा दिए गए निर्देशों के अनुसार डाटा को संसाधित कर परिणाम उत्पन्न 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।



Full Form	Units	Bytes
1 Bit	Binary Digit (0/1)	-
1 Nibble	4 bits	-
1 Byte	8 bits	-
1 kilobyte(KB)	1024 byte	2^{10} bytes
1 Megabyte (MB)	1024 KB	2^{20} bytes
1 Gigabyte (GB)	1024 MB	2^{30} bytes
1 Terabyte (TB)	1024 GB	2^{40} bytes
1 Petabyte(PB)	1024 TB	2^{50} bytes
1 Exabyte(EB)	1024 PB	2^{60} bytes
1 Zettabyte (ZB)	1024 EB	2^{70} bytes
1 Yottabyte (YB)	1024 ZB	2^{80} bytes
1 Brontobyte	1024 YB	2^{90} bytes
1 Geopbyte	1024 Brontobyte	2^{100} bytes

रैंडम एक्सेस मेमोरी

- रैम (RAM) एक अस्थायी (volatile) प्राथमिक स्मृति है, जो CPU द्वारा वर्तमान में उपयोग किए जा रहे डेटा और निर्देशों को, तेज़ी से उपलब्ध कराने के लिए संग्रहीत करती है।
- रैम की क्षमता अधिक हो तो वह एक साथ कई प्रोग्राम का सुचारु संचालन कर सकती है।

रीड ओनली मेमोरी

- 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। उसे परिवर्तित अथवा डिलीट नहीं किया जा सकता।

ऑपरेटिंग सिस्टम

- प्रोग्राम्स का ऐसा समुच्चय जो कम्यूटर के संचालन हेतु अनिवार्य होता है।
- यह कम्प्यूटर को सक्रिय करता है तथा कप्यूटर के समस्त संसाधनों का प्रबंधन व नियंत्रण करता है।
- **उदाहरण :** एंड्रॉइड, iOS, विंडोज, लिनक्स, उबंटू, MS-DOS

ओपन सोर्स सॉफ्टवेयर

- ओपन सोर्स सॉफ्टवेयर कॉपीराईट/पेटेंट मुक्त रहता है। सभी ओपन सोर्स सॉफ्टवेयर युजर तथा डवलपर के लिए मुफ्त उपलब्ध रहते हैं ।
- **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, स्पाइवेयर, स्कैरवेयर, रैंसमवेयर इत्यादि शामिल होते हैं।

वायरस

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

रैंसमवेयर

- यह कंप्यूटर 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 क्रिप्टोकरेंसी के रूप में फिरौती की मांग करता है।
- **उदाहरण -** कोविडलॉक (2020), लॉकरगोगा (2019), वानाक्राई (2017)

स्पाइवेयर :-

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

ट्रोजन हॉर्स –

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

फ़िशिंग –

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

स्पैमिंग

- वाणिज्यिक विज्ञापन, फ्रॉड या अन्य ग़लत उद्देश्य के लिए बड़ी संख्या में संदिग्ध, अवांछित इलेक्ट्रॉनिक मैसेज या "स्पैम " भेजने की प्रक्रिया स्पैमिंग कहलाती है।

एंटीवायरस

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

साइबर धोखाधड़ी रोकथाम हेतु सरकार के प्रयास

- भारतीय साइबर अपराध समन्वय केंद्र (I4C)
- CERT-In
- राष्ट्रीय साइबर अपराध रिपोर्टिंग पोर्टल
- CyTrain पोर्टल (साइबर क्राइम ट्रेनिंग)
- साइबर स्वच्छता केंद्र (free tools to detect malware)
- राष्ट्रीय साइबर सुरक्षा नीति, 2013
- DPDP अधिनियम, 2023
- जन जागरूकता अभियान (helpline no. 1930)

CERT-IN (Computer Emergency Response Team India)

- इलेक्ट्रॉनिक्स एवं सूचना प्रौद्योगिकी मंत्रालय के अधीन
- साइबर सुरक्षा घटनाओं से निपटने के लिए नोडल एजेंसी।
- भारतीय साइबर अपराध समन्वय केंद्र (I4C) गृह मंत्रालय की एक पहल है, जिसका उद्देश्य पूरे भारत में साइबर अपराध से निपटने और उसके समन्वय को सुदृढ़ करना है।

सुपर कंप्यूटर

- सुपर कंप्यूटर एक सामान्य कंप्यूटर की तुलना में अति उच्च क्षमता वाला कंप्यूटर होता है।
- सुपरकंप्यूटर की क्षमता को फ्लोटिंग-पॉइंट ऑपरेशंस प्रति सेकंड (FLOPS) में मापा जाता है।
- सेयमोर क्रे को सुपर कंप्यूटर का जनक कहा जाता है
- विश्व का 1st सुपरकंप्यूटर : क्रे-1 (1975-76)
- **विश्व के सबसे तेज़ सुपरकंप्यूटर –**
  1. EI कैपिटन (HPE, अमेरिका)
  2. फ्रंटियर (HPE, अमेरिका)
  3. ऑरोरा (HPE, अमेरिका)
  4. जुपिटर बूस्टर (जर्मनी)
  5. ईगल (माइक्रोसॉफ्ट, अमेरिका)

- भारत का 1st सुपर कंप्यूटर परम 8000 था। {सेंटर फॉर डेवलपमेंट ऑफ़ एडवांस्ड कंप्यूटिंग (C-DAC), 1991}
- **भारत के सबसे तेज सुपरकंप्यूटर :-**
  1. ऐरावत(162th rank),
  2. परम सिद्धि-AI,
  3. प्रत्युष,
  4. मिहिर
- इलेक्ट्रॉनिक्स एवं सूचना प्रौद्योगिकी मंत्रालय ने 2015 में, 2022 तक पूरे देश में 73 स्वदेशी सुपर कंप्यूटर स्थापित करने हेतु "राष्ट्रीय सुपरकंप्यूटिंग मिशन " (NSM) की घोषणा की।

अन्य महत्वपूर्ण तथ्य

- प्रथम गणना/कैलक्युलेटिंग उपकरण - **अबेकस**
- विश्व का पहला सफल इलेक्ट्रॉनिक कंप्यूटर - **ENIAC (इलेक्ट्रॉनिक न्यूमेरिकल इंटीग्रेटर एंड कंप्यूटर)**
- आधुनिक कंप्यूटर विज्ञान के जनक – **एलन ट्यूरिंग**
- कृत्रिम बुद्धिमता के जनक – **जॉन मैक्कार्थी**

India's 1st

- **कंप्यूटर :** TIFRAC (टाटा इंस्टीट्यूट ऑफ फंडामेंटल रिसर्च ऑटोमैटिक कैलकुलेटर), 1960
- **सुपरकंप्यूटर :** PARAM-8000 (CDAC)
- **क्वांटम कंप्यूटर :** QpiAI-Indus (25-क्यूबिट सिस्टम, अप्रैल 2025 में लॉन्च, QpiAI द्वारा निर्मित)
- **क्वांटम कंप्यूटिंग विलेज :** अमरावती (आंध्र प्रदेश)

भारत में e-गवर्नेंस का विकास

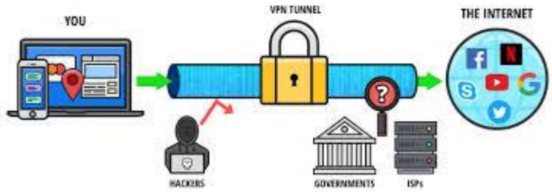
- **2000 :** IT Act
- **2006 :** राष्ट्रीय e-गवर्नेंस योजना
- **2013 :** National cyber security policy
- **2014 :** राष्ट्रीय e-गवर्नेंस योजना 2.0 (e-क्रांति)
- **2015 :** डिजिटल इंडिया प्रोग्राम
- **2021 :** IT rules
- **2023 :** DPDP act

महत्वपूर्ण तथ्य

CAD	Computer Aided Design
CAM	Computer-Aided Manufacturing
C-DAC	Centre For Development of Advanced Computing
CD	Compact disc
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
LED	Light Emitting Diode
MP3	Moving Pictures Experts Group Layer 3
MPEG	Moving Pictures Experts Group
OMR	Optical Mark Reader
PDF	Portable Document Format
PNG	Portable Network Graphics
PPT	PowerPoint presentation
SIM	Subscriber Identification Module
SSD	Solid state drive (Memory)
URL	Uniform Resource Locator
USB	Universal Serial Bus
VPN	Virtual Private Network
WWW	World Wide Web
ZIP	Zip compressed file

VPN (वर्चुअल प्राइवेट नेटवर्क) –

- ऐसी तकनीक जिसके द्वारा यूजर इंटरनेट उपयोग करने के दौरान अपने कंप्यूटर को VPN प्रोवाइडर के रिमोट सर्वर से जोड़ सकता है।
- इससे यूजर का डेटा एन्क्रिप्ट हो जाता है और उसका IP अड्रेस छिप जाता है। (अधिक गोपनीयता और 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 वाइड एरिया नेटवर्क (WAN) में जोड़ता है।

मॉल्टबुक

- यह मैट श्लिच द्वारा जनवरी 2026 में विकसित एक सोशल मीडिया साइट है; जहां मनुष्यों द्वारा निर्मित AI-एजेंट/बॉट पोस्ट और परस्पर बातचीत कर सकते हैं।
- यह रैडिट के जैसा दिखता है।
- फरवरी तक इसे 15 लाख से अधिक AI एजेंट साइन ने जॉइन कर लिया था। मनुष्य भी इसे जॉइन कर सकते हैं, लेकिन केवल पर्यवेक्षक के रूप में।

संचार साथी

- संचार साथी एक मोबाइल ऐप है जो उपयोगकर्ताओं को मोबाइल धोखाधड़ी की रिपोर्ट करने, कनेक्शनों को जांचने और प्रबंधित करने, तथा खोए या चोरी हुए फोन को ब्लॉक या ट्रैक करने में मदद करके दूरसंचार सुरक्षा को बढ़ाता है।
- दूरसंचार विभाग द्वारा मई 2023 में लांच की गई

Dhruv chip

- DHRUV64 भारत का पहला पूर्णतः स्वदेशी 1.0 GHz, 64-बिट ड्यूल-कोर माइक्रोप्रोसेसर है, जिसे सेमीकंडक्टर आत्मनिर्भरता बढ़ाने और विदेशी चिप्स पर निर्भरता घटाने के लिए विकसित किया गया है।
- इलेक्ट्रॉनिक्स एवं सूचना प्रौद्योगिकी मंत्रालय के "माइक्रोप्रोसेसर विकास कार्यक्रम" (MDP) के तहत सेंटर फॉर डेवलपमेंट ऑफ़ एडवांस्ड कंप्यूटिंग (C-DAC) द्वारा विकसित
- इंडिया सेमीकंडक्टर मिशन 2022

GPU

- GPU (ग्राफ़िक्स प्रोसेसिंग यूनिट) एक विशेष प्रोसेसर है; जो चित्र, वीडियो और एनीमेशन को रेंडर करने के लिए उपयोग किया जाता है।
- यह AI, मशीन लर्निंग और वैज्ञानिक गणनाओं में भी व्यापक रूप से उपयोग होता है।

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)

नैनो तकनीकी

- 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 सबंधी दृष्टिकोण

सामान्य पदार्थ

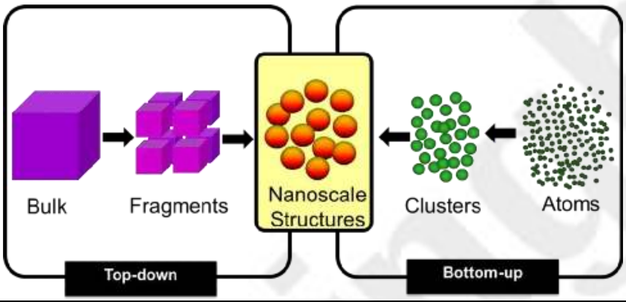
↓

पदार्थ का नैनो स्तर/पैमाना : 10^{-9}

↓

अणु/परमाणु

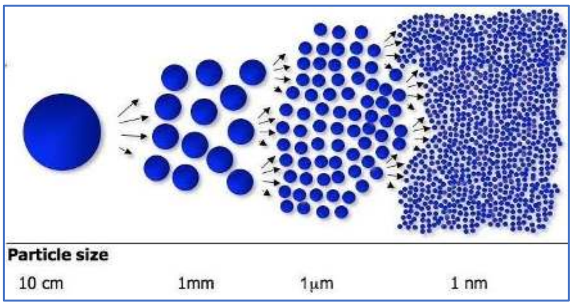
- **टॉप टू बॉटम**
- **बॉटम टू टॉप**



TOP TO BOTTOM	BOTTOM TO TOP
इसके तहत सामान्य पदार्थ को उस सीमा तक तोडा जाता है जबतक 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
प्रमुख वैज्ञानिक - नोरियो तानिगुची	प्रमुख वैज्ञानिक - एरिक ड्रेक्सलर
उदाहरण - नैनो कण, नैनो पाउडर	उदाहरण - नैनो रोबोट, CNT

महत्वपूर्ण तथ्य

- नैनो पैमाने पर पदार्थो के पृष्ठीय क्षेत्रफल व आयतन का अनुपात अत्यधिक बढ़ जाने से बिलकुल नए व्यवहार (विद्युत/यांत्रिक /प्रकाशिक गुण) सामने आते हैं
- नैनो स्तर पर परम्परागत भौतिकी के नियम गौण हो जाते हैं तथा क्वांटम नियम प्रभावी हो जाते हैं।
- 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 सके।
- नैनो-सूचना विज्ञान कम्प्यूटेशनल नैनोटेक्नोलॉजी की एक शाखा है, जिसके अंतर्गत बड़ी मात्रा में डेटा उत्पन्न, संग्रहीत और प्रसारित किया जाता 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 नैनोकण

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

कोर्डी गोल्ड नैनोकण –

- भारतीय वैज्ञानिकों द्वारा विकसित नैनोकण जो मानव शरीर में औषधि वितरण को तीव्र और सटीक बनाते हैं।
- ये नैनोकण, कॉर्डिसेप्स मिलिटेरिस (कवक) और सोने/गोल्ड के लवण से प्राप्त होते हैं।
- 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 खून का थक्का बनाने में सहायता करेंगे
- ग्रेफीन, CNT का उपयोग फ्लेक्सिबल, बेंडेबल, फोल्डेबल इलेक्ट्रॉनिक्स बनाने में किया जा रहा है

नैनो बल्ब :

- CSIR (कॉउन्सिल ऑफ़ साइंटिफिक एंड इंडस्ट्रियल रिसर्च) के वैज्ञानिकों द्वारा विकसित LED से भी उच्च दक्षता वाले बल्ब

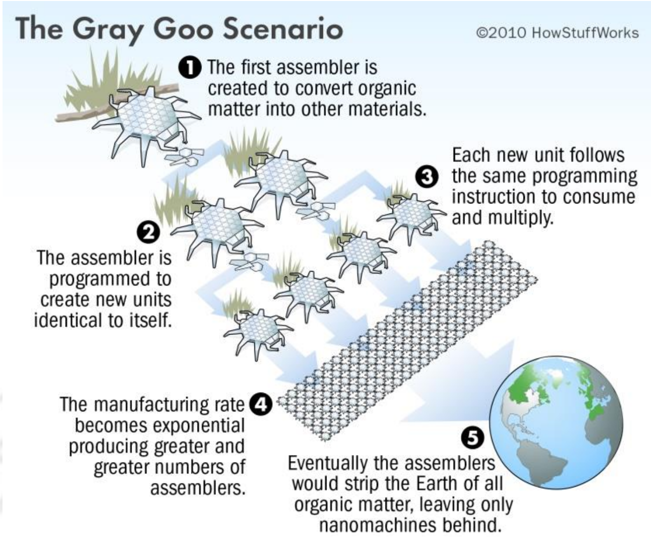
पेपर/नैनो टॉवल –

- पोटेशियम मैंगनीज ऑक्साइड के नैनो धागों से बना नैनो फैब्रिक, तेल में अपने वजन का 20 गुना अवशोषित कर सकता है, तेल का रिसाव होने पर प्रयुक्त

- **ग्रे गू की समस्या** अर्थात नैनो बॉटस द्वारा स्वप्रतिकरण की क्षमता विकसित कर लेना अत्यधिक भयावह होगा। (ज़ेनोबॉट्स – 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 के क्रियान्वन हेतु नैनो मिशन परिषद का गठन किया गया।
- **नैनो मिशन परिषद के अध्यक्ष –** भारत रत्न प्रोफेसर C.N.R. राव (भारत में नैनो टेक्नोलॉजी के जनक)
- NSTM को दो चरणों में शुरू किया गया –

  I. 2007–12

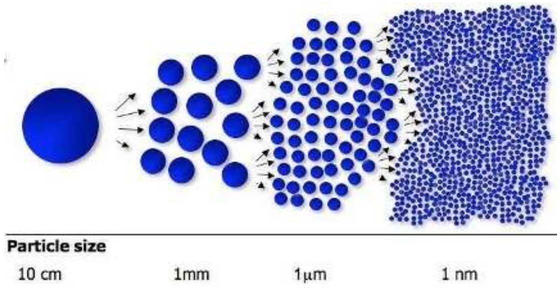
  II. 2012 से आगे
- NSTM हेतु 1000 करोड़ तथा 650 करोड़ रुपए का बजट आवंटित किया गया
- 64 मिशन मोड परियोजना संचालित की गई

नैनो पदार्थ

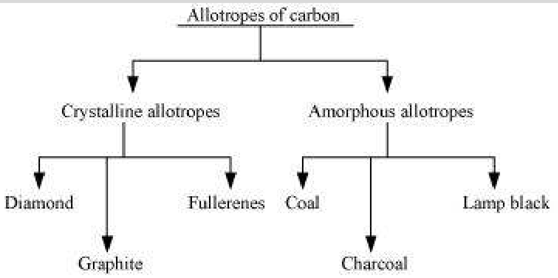
- ऐसा पदार्थ जो नैनो तकनीकी द्वारा निर्मित हो ; अथवा
- ऐसा पदार्थ जिसके कण या घटक नैनो पैमाने के आकार के होते हैं (कम से कम एक विमा 1-100 nm के बीच हो) ; नैनो पदार्थ कहलाता है।
- इनकी विशिष्टता इलेक्ट्रॉन सूक्ष्मदर्शी द्वारा ज्ञात की जा सकती है।

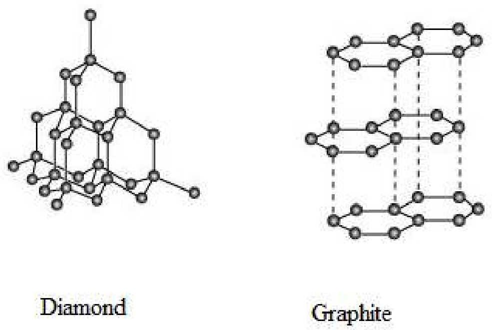
नैनो पदार्थों की विशेषताएँ:–

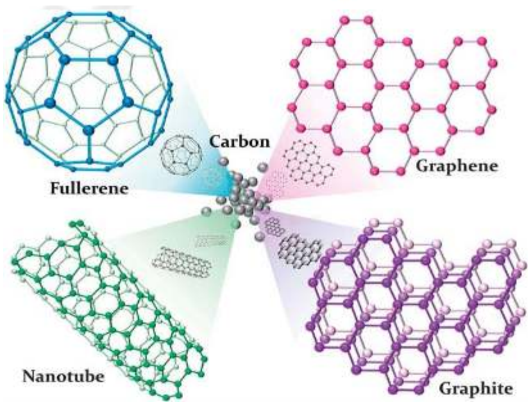
- उच्च पृष्ठीय क्षेत्रफल
- घर्षण
- प्रकाशिक गुण
- यांत्रिक गुण (मजबूती, लोचशीलता आदि)
- विद्युत गुण (चालकता)



Some important Nano materials

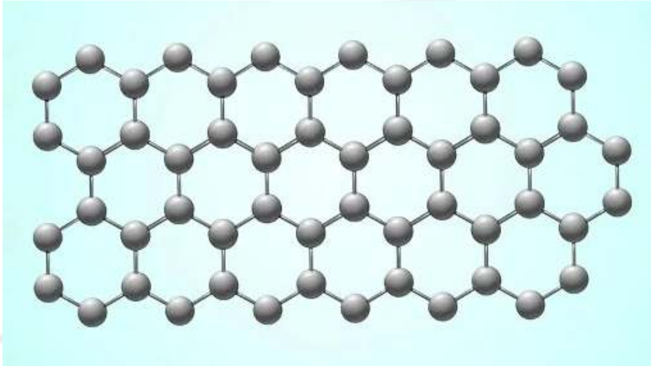


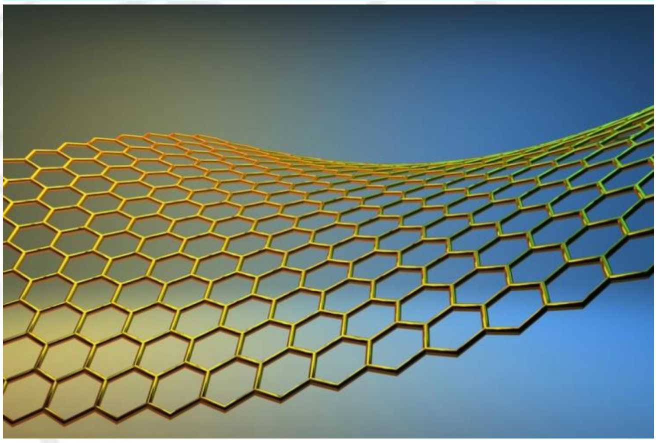




ग्रेफीन

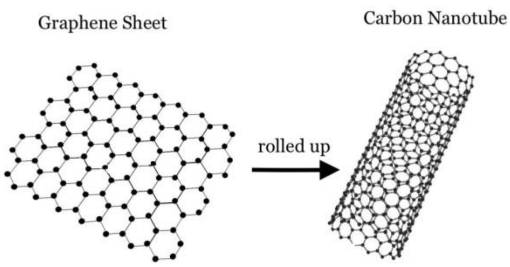
- कार्बन का क्रिस्टलीय अपररूप
- **संरचना :** षट्कोणीय वलयनुमा (2D)
- **रंग :** लगभग पारदर्शी
- मजबूत, लोचशील, सुचालक (मुक्त इलेक्ट्रॉन के कारण)
- **उपयोग :-** सोलर सेल में, माइक्रो इलेक्ट्रॉनिक्स में, फोल्डेबल डिस्प्ले में, केवलार में
- ब्रिटेन के वैज्ञानिकों ने ग्रेफीन हेतु 2010 में भौतिकी का नोबेल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

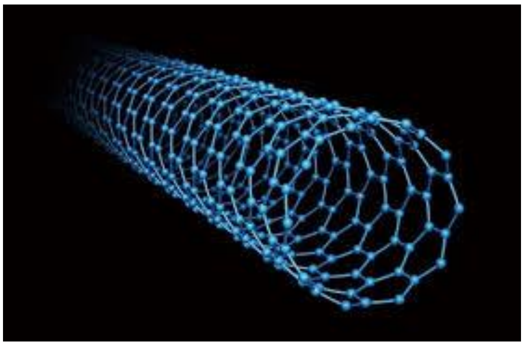




कार्बन नैनो ट्यूब

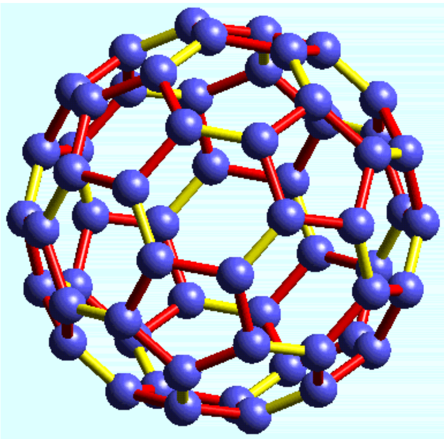
- कार्बन के क्रिस्टलीय अपररूप ग्रेफीन की एकल परत से निर्मित बेलनाकार संरचना जिसका व्यास नैनो मीटर पैमाने का होता है|
- अत्यधिक मजबूत, लोचशील, सुचालक
- इसमें लंबाई व व्यास का अनुपात अति उच्च होता है 13,20,00,000 : 1
- **उपयोग –** नैनो इलेक्ट्रॉनिक्स में, भूकंपरोधी मकानों में, बहुलको में, फोल्डेबल स्क्रीन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





बकमिंस्टर फुलरीन

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



क्वांटम डॉट्स

- विशेष ऑप्टिकल और इलेक्ट्रॉनिक गुणों से युक्त, अर्धचालक पदार्थ के नैनो कण क्वांटम डॉट्स कहलाते हैं।
- इनका सर्वप्रथम कृत्रिम संश्लेषण MIT के वैज्ञानिकों द्वारा 1993 में किया गया
- 2023 का रसायन में नोबेल पुरस्कार क्वांटम डॉट्स हेतु मौंगी बावेंडी, लुईस ब्रूस और एलेक्सी एकिमोव ने जीता ।
- **उपयोग -** सोलर सेल, कैंसर थेरेपी

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

नैनो पदार्थ / नैनो प्रौद्योगिकी की पीढ़ियाँ

पीढ़ी	वर्ष	वर्ग	उदाहरण
1st	2000	निष्क्रिय नैनो संरचना	नैनो कण नैनो कम्पोजिट, नैनो कोटिंग/परत नैनो बहुलक
2nd	2005	सक्रिय नैनो संरचना	नैनो सेंसर नैनो औषधि 3D ट्रांजिस्टर
3rd	2010	सिस्टम्स ऑफ नैनो सिस्टम्स	नैनो रोबोट 3D नेटवर्किंग
4th	2015	आण्विक नैनो-सिस्टम	परमाण्विक डिजाइन, आण्विक उपकरण

अन्य महत्वपूर्ण बिन्दु

नैनो मैग्नेटोजेनेटिक इंटरफ़ेस फॉर न्यूरोडायनामिक्स (Nano-MIND) टेक्नोलॉजी

- Nano-MIND एक मैग्नेटोजेनेटिक ब्रेन-कंट्रोल तकनीक है, जिसमें चुंबकीय क्षेत्र और नैनोकणों की मदद से मस्तिष्क के खास न्यूरॉन्स को दूर से और बिना सर्जरी नियंत्रित किया जाता है।
- इसका उपयोग भविष्य में व्यवहार, भावनाओं और न्यूरोलॉजिकल रोगों के अध्ययन व उपचार में किया जा सकता है।

नैनो डेंड्राइमर्स

- नैनो डेंड्राइमर्स अत्यधिक शाखायुक्त, पेड़ जैसी संरचना वाले नैनो अणु होते हैं, जिनमें एक केंद्रीय कोर और अनेक सतही समूह होते हैं।
- इनका उपयोग दवा वितरण, जीन थेरेपी, इमेजिंग और निदान में किया जाता है।

नैनो इयर्स

- नैनो ईयर्स नैनो-स्तरीय सेंसर होते हैं, जो मानव कान की तरह अत्यंत सूक्ष्म ध्वनि कंपन या यांत्रिक संकेतों को पहचानते हैं।
- इनका उपयोग उन्नत श्रवण उपकरणों, बायोमेडिकल सेंसिंग और ध्वनिक निगरानी में बहुत उच्च संवेदनशीलता के साथ किया जाता है।