सामान्य विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी (BPSC)

सामान्य विज्ञान (प्रारम्भिक परीक्षा)

- जीव विज्ञान (Biology)
- भौतिक विज्ञान (Physics)
- रसायन विज्ञान (Chemistry)
- पर्यावरणीय विज्ञान (Enviromental Science)

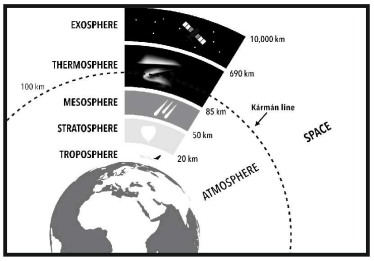
विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी

- अंतरिक्ष प्रौद्योगिकी (Space Technology)
- रक्षा प्रौद्योगिकी (Defence Technology)
- जैव प्रौद्योगिकी एवं सूक्ष्म जीव विज्ञान (BioTech & Micro biology)
- सूचना एवं संचार प्रौद्योगिकी (ICT)
- नैनो प्रौद्योगिकी (Nano Teah)
- रोबोटिक्स (Robotics)
- मानव पोषण व स्वास्थ्य, प्रमुख बीमारियों जिन्होंने समाज पर व्यापक प्रभाव डाला : जानकारी व नीति
- बौद्धिक संपदा के अधिकार (IPR)
- बिहार व विज्ञान प्रौद्योगिकी

अंतरिक्ष प्रौद्योगिकी

➢ **अंतरिक्ष की अवधारणा (Concept of space)**

- अमेरिका के प्रसिद्ध भौतिक शास्त्री **थियोडोर वानकैरमैन** ने अंतरिक्ष की अवधारणा को स्पष्ट करते हुए एक काल्पनिक रेखा के बारे में बताया जिसे आज कैरमैन रेखा (karman line) के रूप में जाना जाता है। यह काल्पनिक रेखा पृथ्वी के समुद्र तल (Altitude) से 100 km या 61 मील ऊपर अवस्थित है। इस के ठीक ऊपर अनंत क्षेत्र में विस्तृत भाग **अंतरिक्ष या एस्ट्रोनॉटिक्स** का क्षेत्र कहलाता है तथा कैरमैन रेखा के नीचे का क्षेत्र एयरोनॉटिक्स का क्षेत्र कहलाता है जो कि उक्त राष्ट्र विशेष की संप्रभुता या अधिकार में होता है।



- आज अनंत क्षेत्र में विस्तृत क्षेत्र अंतरिक्ष में सभी राष्ट्रों का बराबर का अधिकार है यानि किसी भी राष्ट्र की वायु रेखा। वायु सुरक्षा सीमा 100 km तक ही मानी जाती है। उसके बाहर अंतरिक्ष व खगोलीय पिण्डों की दुनिया है जहां हम न केवल प्रमोचन यानों से अपने उपग्रह स्थापित करते हैं ब्लकि क्षमता के अनुरूप विभिन्न ग्रहों- उपग्रहों आदि का अन्वेषण भी करते हैं।

➢ **अंतरिक्ष प्रौद्योगिकी के तहत समझने योग्य प्रमुख बिंदु। आधारस्तंभ–**

1. बाह्य अंतरिक्ष समझौता – 1967
2. कक्षा व उसके प्रकार
3. रॉकेट प्रौद्योगिकी व भारतीय संदर्भ (PSLV / GSLV / LUM-3 / SSLV/ RLV)
4. **भारतीय उपग्रह प्रणाली (Satellite System)**
   (a) सुदूर संवेदी उपग्रह (Remote Sensing Satellite)
   (b) नववहन उपग्रह (Navigation Satellite)
   (c) संचार उपग्रह (Communication satellite)
   (d) मौसम उपग्रह (Weather Satellite)
5. **भारतीय अंतरिक्ष मिशन (पूर्व, वर्तमान व भविष्य)**
   (a) चंद्रयान मिशन – चंद्रयान- 1, चंद्रयान- 2, चंद्रयान- 3, चंद्रयान- 4।
   (b) मंगलयान मिशन – मंगलयान- 1, मंगलयान- 2
   (c) आदित्य- 13 मिशन
   (d) NISAR प्रोग्राम
   (e) गगनयान मिशन
   (f) भारतीय अंतरिक्ष स्टेशन / लघु आयाम आदि।
6. **अंतरिक्ष से जुड़े प्रमुख मुद्दे–**
   (i) बढ़ता अंतरिक्ष कचरा : खतरे में आधुनिक युग
   (ii) पर्यावरणीय व आर्थिक मुद्दे
   (iii) अंतरिक्ष तकनीकी : समाज में बदलाव

Habitable Zone (रहने योग्य क्षेत्र)

- जैसे हमारी पृथ्वी सूर्य के गोल्डीलॉक्स क्षेत्र (Goldilocks Zone) में है। यानी किसी तारे के आस-पास का क्षेत्र जहां ग्रहों की सतह पर जीवन संभव हो।

बाह्य अंतरिक्ष समझौता 1967

- यह एक प्रकार का अन्तर्राष्ट्रीय समझौता है जो कि USSR तथा USA के प्रयासों से वास्तविक पटल पर आया और उसमें UK भी शामिल हुआ इस समझौते का मुख्य उद्देश्य अंतरिक्ष क्षेत्र को मानवजाति के लाभ और शान्ति के लिये सदुपयोग में लाना था।
- 10 Oct, 1962 को यह Outer Space Treaty मुख्य पहल पर आया तथा वर्तमान समय मे इसमें कुल 113 सदस्य देश है जिसमें हमारा भारत भी शामिल हैं। अन्य 23 देश हस्ताक्षरकर्त्ता भी है।

समझौते से सम्बंधित प्रमुख बिन्दु

1. कोई भी राष्ट्र चाहे वह विकसित हो या विकासशील अंतरिक्ष में किसी भी खगोलीय पिण्डों पर नाभिकीय ईंधन तथा नाभिकीय विस्फोटक नही भेजेगा।
2. कोई भी राष्ट्र अंतरिक्ष परिक्षेत्र अथवा किसी खगोलीय पिण्ड पर अपनी सम्प्रभुता नहीं दिया जायेगा अर्थात् अंतरिक्ष किसी राष्ट्र विशेष की सम्पत्ति नहीं होगी।
3. कोई भी अंतरिक्ष यात्री चाहे किसी भी राष्ट्र का हो सम्पूर्ण मानव जाति का प्रतिनिधित्व होगा। जबकि अंतरिक्ष मिशन की सफलता व असफलता उस राष्ट्र विशेष की होगी जो की भेजा है।
4. अंतरिक्ष का उपयोग केवल और केवल मानव जाति के उत्थान तथा शान्ति के लिये होगा।
5. यदि कोई Nongovernmental Body अंतरिक्ष में अन्वेषण करना चाहती है तो उसे उस राष्ट्र से अनुमति लेना होगा जहां कि वह संस्था है। इसकी सफलता व असफलता के लिए वही राष्ट्र जिम्मेदार होगा। जैसे- Moon space, Space-X आदि।

कक्षा (Orbit)

- वह पथ जिस पर कोई आकाशीय पिण्ड किसी दूसरे आकाशीय पिण्ड की परिक्रमा करता है कक्षा कहलाता है। जैसे सूर्य की परिक्रमा पृथ्वी व अन्य ग्रह करते हैं जबकि पृथ्वी की परिक्रमा चन्द्रमा व अन्य कृत्रिम उपग्रह करते हैं। कक्षा में आकाशीय पिण्डों के चलने व घूमने के लिये दो विशेष बल कार्य करते हैं–

1. **अभिकेन्द्रीय बल (Centripetal force):** केन्द्र की ओर
2. **अपकेन्द्रीय बल (Centrifugel force):** बाहर की तरफ

कक्षा प्राय: दो ही प्रकार की होती है–

(i) वृत्ताकार

(ii) दीर्घवृत्ताकार

- यदि कक्षा दीर्घवृत्ताकार है तो इसमें न्यूनतम व अधिकतम त्रिज्या वाले बिन्दु वन जाते हैं। न्यूनतम त्रिज्या वाले बिन्दु को Peregee (उपभू) कहते हैं तथा अधिकतम त्रिज्या वाले बिन्दु को Apogee (अपभू) कहते हैं।

➢ **Near Earth Orbit/Lower Earth Orbit :–**

- अन्तर्राष्ट्रीय सन्धि के आधार पर हम जानते हें कि 100 किमी. के ऊपर अंतरिक्ष क्षेत्र होता है और यहीं से कक्षा प्रारम्भ होती है। 200 किमी. से 400 किमी. के बीच NEO का क्षेत्र है और इसी Orbit में 400 किमी. के Point पर अन्तर्राष्ट्रीय अंतरिक्ष स्टेशन स्थापित है जबकि 600-2000 किमी. के बीच के क्षेत्र को LEO कहा जाता है।
- उक्त दोनों कक्षाओं में PSLV प्रमोचन थान का प्रयोग करके हम सुदूर संवेदी उपग्रह स्थापित करते हैं।

2. **मध्य भू कक्षा (Middle Earth Orbit) :** – इस कक्षा की मुख्य रेन्ज 2000 से 20000 तक होती है तथा इसका विस्तार आवश्यकता के आधार पर 35000 km तक हो जाता है। मध्य भू कक्षा में मुख्य तौर पर Navigation Satellite या नववहन उपग्रह को भेजा जाता है तथा विश्व के प्रमुख वैश्विक नववहन उपग्रह जैसे GPS. GLONASS आदि इसी कक्षा में स्थापित हैं।
3. **High Earth Orbit (उच्च पृथ्वी की कक्षा) :-** इस कक्षा की शुरूआत मुख्य रूप से पृथ्वी से 35,786 या 36,000 किमी. पर होती है और यह कक्षा विशेष परिस्थितियों में Expand भी करवाई जाती है। HEO कक्षा की कक्षीय अवधि पृथ्वी की कक्षीय अवधि के समान हैं और इस कक्षा में मुख्य रूप से GSLV वाहन का उपयोग करके संचार उपग्रह तथा मौसम उपग्रह स्थापित किये जाते हैं।

➢ **स्थिति के आधार पर कक्षा के प्रकार-**

(i). ध्रुवीय कक्षा तथा सूर्यसमकालिक कक्षा

(ii). भूस्थैतिक कक्षा तथा भूसंक्रमणकारी कक्षा

(iii). स्थानांतरण कक्षा (Transfer Orbit)

(iv). हैलो कक्षा (Halo Orbit)

(i). ध्रुवीय कक्षा :- यह कक्षा प्राय: पृथ्वी के दोनों ध्रुवों के समीप से गुजरती है तथा भूमध्यरेखा से इस कक्षा का झुकाव कोण 90° से होता है और इस कक्षा की सामान्य ऊँचाई 400–600 km. के बीच होती है। परन्तु आवश्यकता पड़ने पर यह ऊँचाई बढ़ाई भी जाती रहती है। सामान्य स्थिति में इस कक्षा की कक्षीय अवधि 90 min की होती है परन्तु कक्षा की ऊँचाई में वृद्धि करने के साथ-साथ अवधि में बढ़ोतरी हो जाती है। ''ध्रुवीय कक्षा पृथ्वी से अत्यन्त नजदीक है इसीलिये यहाँ कृत्रिम उपग्रहों की अधिक सहायता है और पृथ्वी के गुरुत्वाकर्षण का प्रभाव भी होता है, जिससे कक्षीय विचलन की स्थिति बनी रहती है। ऐसी दशा में उपग्रह समय से पहले अपना अंतरिक्ष कचरे की प्रबलता होती है।

(ii). सूर्यसमकालिक कक्षा :- यह भी ध्रुवीय कक्षा ही है और सभी प्रकार की स्थितियाँ ध्रुवीय कक्षा जैसी ही है परन्तु इस कक्षा में स्थापित किया गया उपग्रह सदैव सूर्य के साथ होता है और ऊर्जा प्राप्त करता है। यही कारण है इसे सूर्यकालिक कक्षा कहा जाता है। प्राय: सुदूर संवेदी उपग्रह तथा Space Station इसी कक्षा में रखे जाते हैं क्योंकि उनमें सोलर पैनल लगे होते हैं और ऊर्जा भी प्राप्त करना होता है। इस कक्षा में स्थापित किया गया उपग्रह ऐसे ही क्षेत्र की संवेदना प्राप्त करता है जहाँ सूर्य का प्रकाश मौजूद हो।

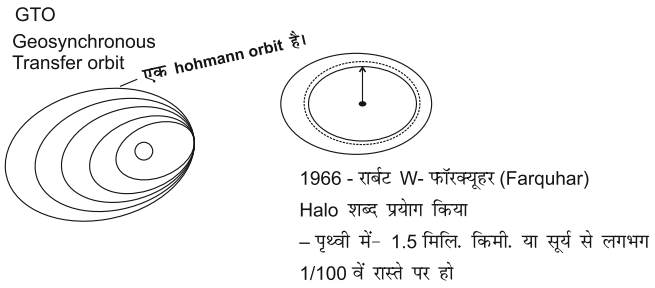
(iii). भूस्थैतिक कक्षा :- यह कक्षा भूमध्यरेखा के ऊपर 36000 km की ऊँचाई पर स्थित होती है और इस कक्षा में स्थापित किये गये उपग्रह का परिक्रमण काल पृथ्वी के घूर्णन काल के बराबर होता है अर्थात् 24 घण्टे (23 घण्टा, 56 मिनट, 4 सेकेण्ड)। इस कक्षा का भूमध्य रेखा से झुकाव कोण 0° होता है तथा इस कक्षा में प्राय: संचार उपग्रह, मौसम उपग्रह तथा, IRNSS स्थापित किये जाते हैं। इसके लिये GSLV प्रमोचन यान का उपयोग किया जाता है।

☞ भूस्थैतिक कक्षा का कोणीय वेग पृथ्वी के कोणीय वेग के बराबर हाता है इसीलिये इस कक्षा में स्थापित किया गया उपग्रह पृथ्वी के साथ-साथ घूमता है। यही कारण है कि हम अपने घरों पर लगने वाला DTH, Portable नहीं रखते। भूस्थैतिक कक्षा की ऊँचाई अधिक होने के नाते एक उपग्रह पृथ्वी के 1/3 भाग को Cover करता है। इसीलिये मात्र 3 उपग्रह इस कक्षा में हो तो पूरी पृथ्वी को Cover कर लेंगे। भूस्थैतिक कक्षा की ऊँचाई अधिक होने के कारण यहाँ उपग्रहों के कक्षीय निचलन की संभावना न्यून होती है। इसीलिये यहाँ अन्तरिक्ष कचरे की सम्भावना कम होती है।

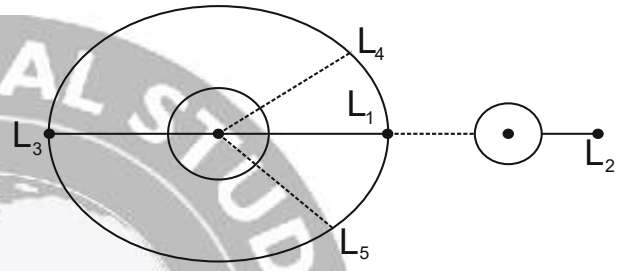
(iv). भूसंक्रमणकारी कक्षा :- भूसंक्रमणकारी कक्षा प्राय: भूस्थैतिक की भांति ही है और इस कक्षा में भी संचार, मौसम तथा IRNSS उपग्रह ही स्थापित किये जाते है। इस कक्षा का उपयोग प्राय: उन क्षेत्रों के लिये होता है जो भूमध्यरेखा से दूर होती है जैसे ध्रुवीय क्षेत्र और इस कक्षा में स्थापित उपग्रह प्राय: पृथ्वी के सापेक्ष स्थिर नहीं होता बल्कि दोनों की गतियाँ अलग-अलग होती है। इसीलिए इस कक्षा का कोई भी उपग्रह 24 घंटा में लौटकर एक निश्चित बिन्दु तक आता है।

(v) स्थानान्तरण कक्षा :- स्थानान्तरण कक्षा एक प्रकार की माध्यमिक अवस्था होती है और इस कक्षा द्वारा किसी उपग्रह को इससे उच्च कक्षा में भेजा जाता है। स्थानान्तरण कक्षा में सबसे लोकप्रिय कक्षा Hohman Transfer Orbit होती है।

➢ **Hohman Transfer Orbit :-** यह एक प्रकार की दीर्घवृत्ताकार कक्षा होती हैं इसका उपयोग कम त्रिज्या की वृत्ताकार कक्षा से अधिक त्रिज्या वाली वृत्ताकार कक्षा में उपग्रह को भेजने के लिये किया जा सकता है।



(vi) Halo Orbit :- यह ऐसी कक्षा होती है जिसमें दो पिण्डों के g के अधीन होता है और यही कक्षा Hallow कक्षा होती है। Hallow कक्षा में वह निश्चित बिन्दु जहाँ पर दोनों पिण्डों के गुरुत्वाकर्षण बल समान हो उसे लैगरिजियन बिन्दु कहते है। पृथ्वी व सूर्य के सम्बन्ध में 5 LP पाये जाते हैं।



रॉकेट प्रौद्योगिकी (Rocket Technology)

☞ उपग्रह को उसकी कक्षा में स्थापित करने वाली वाहन प्रणाली प्रक्षेपक यान / रॉकेट कहलाता है। ये रॉकेट **न्यूटन के तृतीय नियम पर** कार्य करते हैं और पृथ्वी की विभिन्न कक्षाओं तक पहुँचकर उपग्रहों को स्थापित करवाते हैं।

☞ वर्तमान में भारत के संदर्भ में रॉकेट प्रणाली के विकास क्रम के आधार पर रॉकेट को 3 भागों में बाँटा गया है-

1. Sounding Rocket
2. Launching Rocket
3. Reusable Launching Rocket (पुर्नप्रयोजक प्रक्षेपक यान)

➢ **Sounding Rocket / Researcher Rocket : (परिज्ञापी रॉकेट)**

☞ Sounding Rocket एक या दो चरणों वाले ठोस ईंधन युक्त रॉकेट है जिनका उपयोग वायुमंण्डल के विभिन्न परतों के अध्ययन के लिये किया जाता है प्रक्षेपण केन्द्र से ये रॉकेट जब प्रक्षेपित किये जाते हैं तो अपनी निश्चित ऊँचाई पर जाकर तेजी से धमाका करते हैं, इसे Sounding Rocket भी कहा जाता है।

- भारत में 1963 में थुम्वा Equiltorial Launching Station (TSRLS) की स्थापना हुई और यह तिरुअनन्तपुरम् (केरल) में है। इसी स्टेशन से शुरुवात में रूस व अमेरिका जैसे विभिन्न राष्ट्रो ने अपने Sounding Rocket Launch किये क्योंकि थुम्वा भौगोलिक दृष्टिकोण से Recket Lauching हेतु महत्वपूर्ण था क्योंकि यहाँ से Launch किया गया Rocket वायुमंण्डल के चुम्वकीय विषुवत रेखा के पास पहुंचता था और बेहतर आँकड़ें प्राप्त होते थे 1965 में भारत में स्वदेशी Sounding Rocket प्रणाली पारंम्भ हुई जिसे रोहिणी Sounding Rocket प्रणाली कहा गया तथा RH-75 Sounding Rocket Launch किया गया।
- वर्तमान समय में भारत के पास R.H-200
  1. RH-200 – 10 kg Payload/80 km : सभी Rohini श्रृंखला के हैं। थुम्बा अंतरिक्ष विज्ञान।
  2. RH-300 – 60 kg Payload/160 km : मध्य वायुमण्डली अध्ययन (SDSC-SHAR)
  3. RH-560 – 100 kg Payload/400 km उपरी वायुमंडलीय अध्ययन (SDSC-SHAR)

Sounding Rocket के प्रमुख कार्य

1. Green House Gas की सघनता को मापकर Global Warming की स्थिति को स्पष्ट करना
2. Ozone परत के क्षरण के बारे में जानकारी प्राप्त करना।
3. सभी प्रकार की ब्रम्हाण्डीय व भौगोलिक घटनाओं जिनका कि हमारे वातावरण पर प्रभाव पड़ सकता है का अध्ययन करना।
4. Cosmic किरणों के अध्ययन हेतु।

●●●

KHAN GLOBAL STUDIES
Most Trusted Learning Platform
KHAN SIR