

## 1 APRIL THE HINDU

### Seeking the Next Frontier

- भारत ने एंटी सेटेलाइट मिसाइल लांच की इसके द्वारा 300 किमी- की ऊंचाई पर लो अर्थ ऑर्बिट में सेटेलाइट को बेअसर किया। यह परीक्षण करने वाला भारत चौथा देश है। इससे पहले अमेरिका, रूस और चीन यह क्षमता हासिल कर चुके हैं। माना जाता है कि फ्रांस और इजरायल के पास भी यह क्षमता है।
- भारत के परीक्षण ने किसी भी मानक का उल्लंघन नहीं किया है, क्योंकि परीक्षण के विकास को प्रतिबंधित करने वाली कोई अंतर्राष्ट्रीय संधि नहीं है।
- भारतीय परीक्षण के बाद अमेरिकी ने कहा कि अमेरिकी अंतरिक्ष सिस्टम भारतीय परीक्षण से उत्पन्न मलबे की जानकारी एकत्र कर रहा जिसमें नष्ट किए उपग्रह के टुकड़े 250-270 हैं। यूएसए उपग्रह खतरों का आकलन करके अन्य देशों के उपग्रहों को सूचना देगा ताकि किसी संचालन युक्त सेटेलाइट से टकराने से बचाया जा सके।
- ASAT क्षमता आमतौर पर बैलिस्टिक मिसाइल डिफेंस प्रोग्राम का एक हिस्सा है।
- 1990 के दशक में पाकिस्तान की बढ़ती मिसाइल क्षमता का सामना करने के लिए 1999 में बैलिस्टिक मिसाइल डिफेंस प्रोग्राम को अपनाया तथा मिसाइल का संशोधित रूप पृथ्वी इंटरसेप्टर मिसाइल के रूप में विकसित किया।
- यूएसए और यूएसएसआर ने ASAT प्रणाली विकसित करना 1980 के दशक में प्रारंभ किया, दोनों देशों द्वारा एंटी सेटेलाइट मिसाइल के द्वारा ऐसी प्रणाली को विकसित करने पर जोर दिया गया जिससे अंतरिक्ष कचरा उत्पन्न किए बिना सेटेलाइटों का ट्रांसपोंडर निष्क्रिय करके उन्हें बेअसर किया जा सके।
- **अंतर्राष्ट्रीय नियंत्रण-** अंतरिक्ष रक्षा हेतु रूस और चीन ने 'स्पेस कमांड' की चर्चा की इसका उद्देश्य अंतरिक्ष के सैन्यीकरण को रोकना था, एक अन्य संधि 'मून ट्रीटी' की भी बात की गई थी।

#### अंतरिक्ष संसार और समस्या

- हाल ही में भारत द्वारा सफलतापूर्वक किए गए 'ऑपरेशन शक्ति' की सफलता के मध्य अंतरिक्ष में घूम रहे मानव निर्मित कचरे की तरफ एक बार पुनः विश्व का ध्यान आकर्षित किया है। हालांकि भारतीय वैज्ञानिकों द्वारा यह स्पष्ट कर दिया गया है कि पृथ्वी की निचली कक्षा में अपने उपग्रह को इसलिए निशाना बनाया गया, क्योंकि इससे जो कचरा उत्पन्न होगा वह पृथ्वी के वायुमंडल में गिरकर जल जाएगा।
- अमेरिका की नेशनल रिसर्च काउंसिल की रिपोर्ट के अनुसार बेकार हुए बूस्टर और पुराने उपग्रह पृथ्वी की कक्षा में चक्कर लगा रहे हैं इनसे अंतरिक्षयान और उपयोगी उपग्रह नष्ट हो सकते हैं इसलिए किसी दुर्घटना से पहले अमेरिकी अंतरिक्ष एजेंसी नासा को इन्हें हटाने का काम करना चाहिए। इस रिपोर्ट में यह आह्वान किया है कि अंतरिक्ष में जमा 'कचरे' को सीमित करने के लिए अंतर्राष्ट्रीय नियम बनाये जाने चाहिए।

#### अंतरिक्ष की मानवजनित समस्या

अंतरिक्ष कार्यक्रमों की बढ़ती तादाद से दो तरह की समस्याएँ उत्पन्न हुई हैं:-

1. **उपग्रहों की संकेन्द्रण की समस्या** - संचार क्रांति के फलस्वरूप प्रत्येक देश ज्यादा-से-ज्यादा उपग्रहों को प्रक्षेपित करना चाहते हैं। जिस उपग्रह का जीवन काल समाप्त हो जाता है वह भी अंतरिक्ष में बना रहता है। इसके अलावा, प्रक्षेपण यान के रूप में जिन रॉकेटों का प्रयोग कर उपग्रह की कक्षा में स्थापित किया जाता है उसका भी अंतिम चरण बेकार होकर अंतरिक्ष में घूमता रहता है। भू-स्थैतिक कक्षा में उपग्रहों के लिए बहुत ही सीमित स्थल है। दो उपग्रहों के बीच कम से कम 3 डिग्री का अंतर व्यवधान रहित संचार हेतु आवश्यक है अन्यथा तरंगों में व्यतिकरण हो जायेगा।

2. **अंतरिक्ष कचरा** - उपग्रहों में रखे रसायनों का विस्फोट के साथ फैलाना, पुराने पड़ चुके उपग्रह एवं उनके मलबे, रॉकेट के मलबे, अंतरिक्ष यात्रियों द्वारा प्रयोग किये गये सामान आदि अंतरिक्ष में घूमते रहते हैं। इन्हें अंतरिक्ष कचरा कहते हैं। ये अंतरिक्ष कचरा नये उपग्रहों, यानों एवं अंतरिक्ष अभियानों हेतु खतरनाक होते हैं, क्योंकि वे उन्हें टकराकर नष्ट कर सकते हैं।

- विज्ञान की प्रगति के साथ एक के बाद एक देश अंतरिक्ष में अपने उपग्रह भेजने लगे हैं।
- अब यूरोपीय अंतरिक्ष एजेंसी ने दुर्घटनाओं को रोकने के लिए कचरे को साफ करने की अपील की है।
- इस समय कचरे का जो घनत्व है, उससे पांच साल में एक बार इन ऑर्बिट के टक्कर होने की संभावना है। लेकिन जर्मनी में ईएसए के एक सम्मेलन में पेश की गई रिपोर्ट के अनुसार कचरे के बढ़ने से इस तरह की दुर्घटनाओं की संभावना बहुत बढ़ जाएगी।
- वैज्ञानिकों का अनुमान है कि 10 सेंटीमीटर से बड़े 29,000 टुकड़े पृथ्वी का चक्कर काट रहे हैं। ये टुकड़े 25,000 किलोमीटर प्रति घंटे की रफ्तार से पृथ्वी की कक्षा में घूम रहे हैं जो यात्री विमानों की रफ्तार से 40 गुना ज्यादा है। इस रफ्तार पर छोटे से छोटा टुकड़ा भी विमान या उपग्रह जैसी चीज को नष्ट कर सकता है।

#### अन्य उपग्रहों से टकराने की समस्या-

- घूम रहे कचरे में इंसान द्वारा अंतरिक्ष में छोड़कर आया गया कचरा, रॉकेट लॉन्चरों के टुकड़े और निष्क्रिय पड़े उपग्रह और पिछली टक्करों में टूटे कल पुर्जे हैं। अंतरिक्ष के कचरे पर चल रही रिसर्च में विश्व भर की अंतरिक्ष एजेंसियां सहयोग कर रही हैं।
- वर्तमान समय में अंतरिक्ष में करीब 700 टन से अधिक कचरा तैर रहा है। अंतरिक्ष वैज्ञानिकों के अनुसार, अंतरिक्ष में परिक्रमा करते कचरे के पिंडों में 30,000 किलोमीटर प्रति घंटे तक की अकल्पनीय गति मौजूद होती है।
- ध्वनि की गति से लगभग 24 गुना ज्यादा तेजी के साथ ये कचरा अंतरिक्ष में घूमता रहता है।

#### कहां जाते हैं खराब सैटेलाइट-

- दरअसल जब इन उपग्रहों का उद्देश्य पूरा हो जाता है, उसके बाद भी 'कॉस्मिक वेग' के कारण यह उपग्रह अपनी उस कक्षा में ही चक्कर लगाते रहते हैं, लेकिन वायुमंडलीय 'घर्षण बल' के कारण इनकी गति में धीरे-धीरे कमी आने लगती है। और नतीजतन ये उपग्रह सर्पिलाकार (स्पाइरल-शेड) पथ का अनुसरण करते हुए पृथ्वी की ओर गिरने लगते हैं। यहा यह उपग्रह वायुमंडल के अपेक्षाकृत सघन हिस्से में प्रवेश करते हैं।
- वायुमंडल घर्षण के कारण इतने अधिक ताप की उत्पत्ति होती है कि धातु के इन कचरों में पृथ्वी की ओर गिरने से पहले ही आग लग जाती है।
- चीन का स्पेस स्टेशन 'द तियांगोंग-1' दो साल से अंतरिक्ष में निष्क्रिय घूम रहा था। चीन की स्पेस एजेंसी 'चाइना नेशनल स्पेस एडमिनिस्ट्रेशन' ने मई 2017 में ही बयान जारी कर कह दिया था कि उसका स्पेस स्टेशन से मार्च 2016 से संपर्क टूट गया है और यह अंतरिक्ष में घूम रहा है।

- 1957 में जब दुनिया के पहले कृत्रिम उपग्रह स्पुतनिक-1 को सोवियत रूस ने अंतरिक्ष में प्रक्षेपित किया, तब से आज तक हजारों उपग्रह, अंतरिक्ष यान, अंतरिक्ष शटल, अंतरिक्ष स्टेशन विभिन्न देशों द्वारा अंतरिक्ष में प्रक्षेपित किए जा चुके हैं। एक अनुमान के अनुसार, अभी तक विभिन्न देश 23,000 से अधिक उपग्रहों को अंतरिक्ष में पहुंचा चुके हैं। इसमें से लगभग 12,00 सैटेलाइट ही सक्रिय हैं। यानी कुल छोड़े गए उपग्रहों में से मात्र 5 प्रतिशत ही वर्तमान में चालू अवस्था में हैं, जबकि बाकी 95 प्रतिशत उपग्रह कचरे का रूप ले चुके हैं।

- सन 1996 की बात है, जब फ्रांस का एक सैनिक उपग्रह अपनी कक्षा का चक्कर लगाते समय फ्रांस के एक ऐसे रॉकेट से टकराया था, जो दस साल पूर्व एक विस्फोट से फट गया था।

### विभिन्न देशों द्वारा अंतरिक्ष कचरे से संबंधित उठाए गए कदम

1. **रिमूव डेबेरिस मिशन** - हाल ही में यूरोपीय वैज्ञानिकों ने अंतरिक्ष कचरे को साफ करने के लिए एक सिस्टम विकसित करने का दावा किया है, जिसे उन्होंने 'रिमूव डेबेरिस मिशन' नाम दिया है। इसमें एक जाल के साथ भालानुमा यंत्र लगा है, जो कचरे को एकत्र करने का काम करेगा। यह उपकरण पिछले 4 अप्रैल को ही स्पेस एक्स के रॉकेट 'फाल्कन-9' के साथ अंतरिक्ष में भेजा गया था।

2. **क्लीन स्पेस** - यूरोपीय स्पेस एजेंसी ने 2012 में क्लीन स्पेस मुहिम शुरू की है, जिसका लक्ष्य अंतरिक्ष से कचरे को हटाने और सुरक्षा बढ़ाने के लिए तकनीकी का विकास करना है।

### समाधान

1. निष्क्रिय और उपयोगविहीन उपग्रहों को वापस लाने या अंतरिक्ष में ही नष्ट करने की क्षमता का विकास किया जाए।
2. संचार उपग्रहों हेतु ध्रुवीय कक्षा का ज्यादा इस्तेमाल हो तथा यह अंतर्राष्ट्रीय सहयोग के माध्यम से होना चाहिए।
4. उपग्रहों के आकार को छोटा कर उनके पेलोड क्षमता का विस्तार किया जाए।
5. क्षैतिज एवं ऊर्ध्वाधर स्थिति में कार्य कर सकने वाले ट्रांसपोंडरों का विकास करना होगा।
6. प्रदूषण की समस्या से निपटने के लिए 2003 में यान स्पेन्डस को अंतर्राष्ट्रीय सहयोग के रूप में अनुमोदित किया गया है।
7. अंतर्राष्ट्रीय स्तर पर ऐसा कोई संगठन नहीं है जो अंतरिक्ष में उत्पन्न होने वाले विभिन्न प्रकार के खतरे से बचाव हेतु कार्य करें।

### प्रारंभिक परीक्षा प्रश्न

1. निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए-  
 1. अंतरिक्ष में भ्रमण करते हुए ठोस अपशिष्ट जब आपस में टकराते हैं तो अभिक्रियाओं की श्रृंखला का निर्माण होता है जिसे 'कैस्टर सिन्ड्रोम' कहते हैं।  
 2. रोबोट, चुम्बकीय नेट इत्यादि के संभावित इस्तेमाल पर शोध करने के लिए राष्ट्रीय अनुसंधान परिषद ने कार्यक्रम बनाया है।  
 3. नासा द्वारा निर्मित अंतरिक्ष स्टेशन 'स्कॉर्ड लैब' के कुछ अवशेष आस्ट्रेलिया के ऊपर गिरे थे।



उपर्युक्त कथनों में से कौन-सा/से सत्य है/हैं?

- (a) 1 और 2
- (b) 2 और 3
- (c) 1 और 3
- (d) उपर्युक्त सभी

उत्तर (c)

### मुख्य परीक्षा प्रश्न

प्रश्न- भारत के एंटी सेटेलाइट मिसाइल परीक्षण में किसी भी नियम का उल्लंघन नहीं किया है, लेकिन यह एक वैश्विक नियामक व्यवस्था की आवश्यकता को महसूस कराता है। चर्चा कीजिए?

