

अध्याय 12

कृत्रिम उपग्रह (ARTIFICIAL SATELLITE)

अध्ययन बिन्दु

- 12.1 कृत्रिम उपग्रह
- 12.2 कृत्रिम उपग्रह प्रक्षेपण
- 12.3 कृत्रिम उपग्रह के प्रकार
- 12.4 कृत्रिम उपग्रह के उपयोग
- 12.5 भारत के प्रमुख कृत्रिम उपग्रह
- 12.6 भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन

आप जानते हैं कि हमारे सौर मण्डल में आठ ग्रह—बुध, शुक्र, पृथ्वी, मंगल, बृहस्पति, शनि, अरुण और वरुण सूर्य के चारों ओर चक्कर लगा रहे हैं। साथ ही इन सभी ग्रहों के चारों ओर कुछ पिण्ड परिक्रमा कर रहे हैं, जो कि उपग्रह कहलाते हैं। ये सभी उपग्रह प्राकृतिक उपग्रह हैं, जैसे—पृथ्वी का प्राकृतिक उपग्रह चन्द्रमा है। क्या मानव भी कोई उपग्रह बना सकता है? आइए जानकारी करें—

12.1 कृत्रिम उपग्रह

मानव निर्मित पिण्ड जो पृथ्वी तथा अन्य ग्रहों के चारों ओर चक्कर काट रहे हैं कृत्रिम उपग्रह कहलाते हैं। ये प्राकृतिक उपग्रह से अलग हैं।

आज आप जो दूरदर्शन, रेडियो, मोबाइल, आदि का उपयोग कर रहे हैं, वे सभी कृत्रिम उपग्रह के कारण ही कार्य कर रहे हैं। कृत्रिम उपग्रह से पृथ्वी पर सुदृढ़ संचार व्यवस्था संभव हुई है।

12.2 कृत्रिम उपग्रह प्रक्षेपण (Launching Artificial Satellite)

ये उपग्रह किस प्रकार अंतरिक्ष में भेजे जाते हैं तथा ये कैसे अंतरिक्ष में रहते हैं? आओ, इसे एक गतिविधि करके ज्ञात करें।

गतिविधि 1

एक गेंद, पत्थर, रबर, डस्टर आदि वस्तुएँ एक-एक करके ऊपर की ओर फेंकिए। अवलोकन कीजिए कि सभी वस्तुएँ किस ओर जाती हैं। हम देखते हैं कि सभी वस्तुएँ कुछ ऊँचाई पर जाकर पुनः पृथ्वी की ओर लौट आती हैं। ये अवलोकन बताते हैं कि पृथ्वी इन वस्तुओं को अपनी ओर आकर्षित करती है। इस प्रकार पृथ्वी के आकर्षण के कारण सभी वस्तुएँ ऊपर की ओर भेजने पर भी नीचे की ओर लौट आती हैं, इस प्रभाव को गुरुत्वाकर्षण कहते हैं।



चित्र 12.1 : उपग्रह प्रक्षेपण

क्या इस तरह से गुरुत्वाकर्षण के कारण कृत्रिम उपग्रहों को भी अंतरिक्ष की ओर भेजने पर पृथ्वी उन्हें अपनी ओर आकर्षित कर लेगी? तो फिर किस प्रकार कृत्रिम उपग्रहों को ऊपर की ओर भेजा जाए कि वे पुनः पृथ्वी पर न लौटें? आइए इसे एक और गतिविधि द्वारा समझने का प्रयास करते हैं—

गतिविधि 2

एक गेंद को धीरे से ऊपर की ओर उछालिए तथा उसका अवलोकन कीजिए। देखिए यह गेंद कुछ ऊँचाई पर जाकर पुनः नीचे आती है। अब उस गेंद को और अधिक वेग से ऊपर की ओर उछालिए तथा उसके द्वारा ऊपर की ओर तय की गई दूरी का अवलोकन करें। उसे और अधिक वेग से ऊपर उछालिए तथा नोट कीजिए कि जितना अधिक वेग से गेंद को ऊपर भेजा जाता है वह अपेक्षाकृत अधिक ऊँचाई पर जाकर पृथ्वी की ओर लौटती है।

बंदूक से दागी गई गोली, आतिशबाजी का रॉकेट आदि को ऊपर की ओर छोड़ने पर इनका वेग अधिक होता है, अतः ये सभी वस्तुएँ हाथ से उछाली गई गेंद की अपेक्षा अधिक ऊँचाई पर जाकर पृथ्वी पर लौट आती है। इसी प्रकार यदि किसी उच्च कोटि के रॉकेट द्वारा यदि पिण्ड को इतना वेग प्रदान किया जाए कि वह पृथ्वी की गुरुत्वाकर्षण सीमा को पार कर जाए तो वह पुनः पृथ्वी पर लौट कर नहीं आएगा।

पृथ्वी के लिए वह न्यूनतम वेग जिससे वस्तु को ऊपर की ओर भेजने पर (प्रक्षेपित करने पर) पृथ्वी के गुरुत्वाकर्षण क्षेत्र को पार कर जाए **पलायन वेग** कहलाता है। पृथ्वी के लिए किसी वस्तु का पलायन वेग 11.2 किलोमीटर प्रति सेकण्ड होता है।

अतः यदि वस्तु को पलायन वेग से अधिक वेग से ऊपर की ओर भेजा जाए तो वह अंतरिक्ष में चली जाएगी। किन्तु यदि किसी पिण्ड को हम पलायन वेग यानि 11.2 किलोमीटर प्रति सेकण्ड से कुछ कम वेग से प्रक्षेपित करें तो वह पृथ्वी के गुरुत्वाकर्षण क्षेत्र से बाहर नहीं जाएगी, वरन पृथ्वी के चारों ओर निश्चित कक्ष में चक्कर लगाने लगेगा, यह **कृत्रिम उपग्रह** कहलाता है। कृत्रिम उपग्रह को रॉकेट अथवा उपग्रह प्रक्षेपण यान की सहायता से अंतरिक्ष में प्रक्षेपित किया जाता है।

12.3 कृत्रिम उपग्रह के प्रकार (Types of Artificial Satellite)

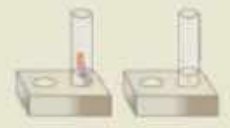
उपग्रह की अंतरिक्ष में पृथ्वी के सापेक्ष दूरी तथा उपग्रह के उपयोग के आधार पर मानव निर्मित उपग्रह के दो प्रकार होते हैं— 1. भू-स्थिर उपग्रह, 2. ध्रुवीय उपग्रह।

भूस्थिर उपग्रह (Geo-Stationary Satellite)

हम जानते हैं कि प्रत्येक उपग्रह पृथ्वी के चारों ओर निश्चित कक्ष में चक्कर लगाता है। कोई उपग्रह जो पृथ्वी के चारों ओर परिक्रमा लगा रहा है और पृथ्वी पर किसी निश्चित स्थान से देखने पर स्थिर दिखाई देता है, भू स्थिर उपग्रह कहलाता है यह उपग्रह पृथ्वी की सतह से लगभग 36000 किलोमीटर ऊँचाई पर स्थित होता है। ये उपग्रह भूमध्य रेखीय कक्ष में चक्कर काटते हैं।

आओ जानें—

भूस्थिर उपग्रह का परिक्रमण काल पृथ्वी के घूर्णनकाल (24घंटे) के बराबर होता है। अतः भूस्थिर उपग्रह भी पृथ्वी की भाँति पश्चिम से पूर्व की ओर 24 घंटे में पृथ्वी का, अपने कक्ष में एक चक्कर लगाता है। इसलिए पृथ्वी से देखने पर वह स्थिर दिखाई देता है।





चित्र 12.2 (अ) : भूस्थिर उपग्रह



(ब) विद्यालय पर स्थित डिश द्वारा उपग्रह से संकेत ग्रहण

भूस्थिर उपग्रह का उपयोग सेटेलाइट, टेलीफोन, सेटेलाइट टेलीविजन, सेटेलाइट रेडियो और अन्य प्रकार के वैश्विक संचार के लिए किया जाता है इसलिए भूस्थिर उपग्रह को **संचार उपग्रह (Communication Satellite)** भी कहते हैं।

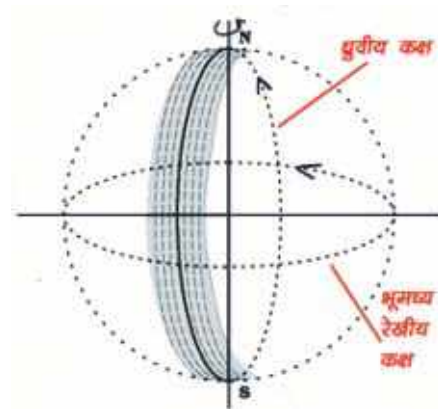
ध्रुवीय उपग्रह (Polar Satellite)

ऐसे उपग्रह जो पृथ्वी पर ध्रुवीय कक्षा में परिक्रमण करते हैं, **ध्रुवीय उपग्रह** कहलाते हैं। ये उपग्रह पृथ्वी की सतह से कम ऊँचाई पर चक्कर काटते हैं। पृथ्वी की सतह से इनकी दूरी लगभग 500 से 800 किलोमीटर होती है।

ध्रुवीय उपग्रह द्वारा बादलों के चित्र, वायुमण्डल संबंधी जानकारी, ओजोन परत में छेद जैसी कई महत्वपूर्ण सूचनाएँ प्राप्त होती हैं। ध्रुवीय उपग्रह से प्राप्त सूचनाएँ सुदूर संवेदन (Remote Sensing), मौसम विज्ञान तथा पर्यावरण सम्बन्धी अध्ययन के लिए उपयोगी है। महत्वपूर्ण बात यह है कि एक ध्रुवीय उपग्रह अपने कैमरों के द्वारा पूरे दिन में एक या दो बार सम्पूर्ण पृथ्वी का अवलोकन कर सकता है।



चित्र 12.3 (अ) : ध्रुवीय उपग्रह



(ब) उपग्रह परिक्रमा कक्ष

किसी वस्तु के सीधे सम्पर्क में आए बिना उस वस्तु के संबंध में जानकारी प्राप्त करना **सुदूर संवेदन** कहलाता है।



चित्र 12.4 : कल्पना चावला

कल्पना चावला

(मार्च 17, 1962–फरवरी 1, 2003)

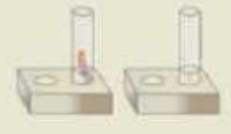
प्रथम भारतीय महिला अंतरिक्ष यात्री, जिसकी मृत्यु स्पेस शटल कोलम्बिया के पृथ्वी पर लौटते समय हो गई।

भारत ने कई सुदूर-संवेदी उपग्रह, IRS-1A, IRS-2B, IRS-3C आदि प्रक्षेपित किए हैं।
उपग्रहों द्वारा हमारे टी.वी., मोबाइल, रेडियो आदि पर संकेत कैसे प्राप्त होते हैं? आइए ज्ञात करें—

चित्र 12.5 को देखिए तथा परस्पर चर्चा कर बताइए कि किस प्रकार किसी कृत्रिम उपग्रह द्वारा संचार व्यवस्था होती है?



चित्र 12.5 उपग्रह संचार व्यवस्था



नोट—सूक्ष्म तरंगे एवं रेडियो तरंगे निर्वात में अर्थात् बिना माध्यम के भी गमन कर सकती है।

12.4 कृत्रिम उपग्रह के उपयोग (Uses of Artificial Satellite)

कृत्रिम उपग्रह हमारे लिए बहुत उपयोगी हैं। इनकी सहायता से हमें कई क्षेत्रों में सुविधाएँ व सूचनाएँ प्राप्त होती हैं। उदाहरणार्थ—

1. दूरसंचार के साधन जैसे—टेलीफोन, मोबाइल, टेलीविजन, इंटरनेट आदि में यह पृथ्वी के किसी स्थान पर स्थित उपकरणों से तरंगे प्राप्त करता है और इन्हें पृथ्वी के अलग-अलग स्थानों पर भेजता है।
2. इसकी सहायता से मौसम एवं भूगर्भ संबंधी सूचनाएँ एकत्र करके उनके बारे में विभिन्न उपयोगी जानकारी प्राप्त होती है।
3. फसल के क्षेत्रफल एवं उत्पादन का आकलन करना।
4. सूखा एवं बाढ़ की चेतावनी देना और उनसे होने वाली हानि ज्ञात करना।
5. भूमिगत पानी की खोज करके जल संसाधन का प्रबन्धन करना।
6. भूगर्भ में स्थित खनिज संसाधन का पता लगाना।
7. वनों का सर्वेक्षण करके पर्यावरण संरक्षण के प्रयासों में सहायता करना।
8. हवाई-अड्डों, बंदरगाहों तथा सैनिक ठिकानों की निगरानी रखना जिससे उनकी सुरक्षा के प्रबन्ध में आसानी हो।
9. सैनिक गतिविधियों की जासूसी करना।
10. अंतरिक्ष एवं वायुमण्डल में होने वाली घटनाओं की जानकारी प्राप्त करना।
11. वायुयान, जहाज, व्यक्ति अथवा वस्तु के सही स्थान का पता लगाना।

12.5 भारत के प्रमुख कृत्रिम उपग्रह

आज विश्व के कई देश अपने उपग्रह अंतरिक्ष में विभिन्न प्रयोजनों के लिए भेज रहे हैं। सर्वप्रथम कृत्रिम उपग्रह रूस द्वारा 4 अक्टूबर, 1957 को भेजा गया। उसके बाद कई देशों ने अपने-अपने उपग्रह भेजे हैं। आज पृथ्वी के 3000 से भी अधिक कृत्रिम उपग्रह हैं।

भारत द्वारा प्रथम कृत्रिम उपग्रह सन् 1975 में भेजा था। तब से अब तक भारत ने 70 से अधिक विभिन्न प्रकार के कृत्रिम उपग्रह अंतरिक्ष में भेजे हैं। ये उपग्रह विभिन्न अंतरिक्ष वाहनों (स्पेस शटल) की सहायता से छोड़े गए। अधिकतर भारतीय उपग्रह अमरीकी, रूसी, यूरोपीय उपग्रह-प्रक्षेपी रॉकेट तथा स्पेस शटल की सहायता से छोड़े गए।

भारत द्वारा भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन (इसरो) की सहायता से अंतरिक्ष में भेजे गए प्रमुख उपग्रह अग्रांकित हैं—

- भारत के प्रथम कृत्रिम उपग्रह का नाम 'आर्यभट्ट' है। इसका चित्र 12.6: आर्यभट्ट



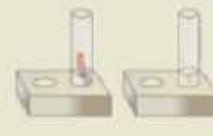
- भारत के प्रथम कृत्रिम उपग्रह का नाम 'आर्यभट्ट' है। इसका नाम प्रसिद्ध प्राचीन भारतीय गणितज्ञ आर्यभट्ट के नाम पर रखा गया। इसे 19 अप्रैल, 1975 को सोवियत संघ के बेकानूर अंतरिक्ष केन्द्र से प्रक्षेपित किया गया। इसका प्रमुख कार्य पृथ्वी के वायुमण्डल का अध्ययन करना था।
- उसके बाद 1979 में भास्कर-1 छोड़ा गया जो भारत का पहला प्रायोगिक दूर संवेदी उपग्रह है।
- सन् 1980 के अंत में, भारत ने ध्रुवीय उपग्रहों को अंतरिक्ष में भेजना प्रारंभ किया। इन्हें **भारतीय दूर संवेदी** अर्थात् **IRS श्रेणी के उपग्रह** कहा गया। ये उपग्रह पृथ्वी के प्राकृतिक संसाधनों का प्रबन्धन, सर्वेक्षण, मौसम की भविष्यवाणी और अंतरिक्ष में प्रयोग करने में उपयोगी हैं।
- सन् 1980 के प्रारम्भ में, **इनसेट (INSAT)** श्रेणी के उपग्रह, यूरोपीय प्रक्षेपण यान की सहायता से छोड़े गए। इन उपग्रहों का मौसम की भविष्यवाणी तथा दूरसंचार के लिए उपयोग किया जा रहा है।
- इसरो द्वारा मौसम संबंधी जानकारी हेतु प्रक्षेपित उपग्रह को 5 फरवरी, 2003 में प्रथम भारतीय महिला अंतरिक्ष यात्री कल्पना चावला पर कल्पना-1 नाम दिया गया। यह प्रथम भारतीय उपग्रह है जो केवल मौसम-विज्ञान से संबंधित है।
- सन् 2004 में छोड़ा गया उपग्रह EDUSAT भारत का प्रथम उपग्रह है जो केवल शिक्षा के लिए है। (संदर्भ— <http://hindi.isro.gov.in>)

12.6 भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन (Indian Space Research Organisation)

प्रसिद्ध वैज्ञानिक होमी जहाँगीर भाभा के नेतृत्व में 1962 में परमाणु ऊर्जा विभाग द्वारा 'इण्डियन नेशनल कमेटी फॉर स्पेस रिसर्च (INCOSPAR) का गठन किया गया। इसे 1969 में इसरो (ISRO, Indian Space Research Organisation) नाम से पुनर्गठित किया गया। भारत में कृत्रिम उपग्रहों का निर्माण, विकास तथा प्रक्षेपण इसरो द्वारा ही किया जा रहा है। भारतीय अंतरिक्ष कार्यक्रम को प्रारम्भ करने का श्रेय डॉ. विक्रम अंबालाल साराभाई को है।



चित्र 12.7 एड्यूसेट



इसरो के अंतरिक्ष आधारित प्रयोगों की सहायता से अंतरिक्ष तथा ग्रहों संबंधी अनुसंधान एवं विकास कार्य किए जा रहे हैं। इसरो की कई महत्वपूर्ण परियोजनाओं पर कार्य करते हुए प्रसिद्ध भारतीय वैज्ञानिक डॉ. ए.पी.जे. अब्दुल कलाम ने भारतीय उपग्रह प्रक्षेपण यान निर्माण में महत्वपूर्ण भूमिका निभाई। आज भारत स्वयं के उच्च स्तरीय उपग्रह प्रक्षेपण यान निर्मित करने में इस तरह आत्मनिर्भर हो गया है कि अमेरिका तथा अन्य देश भी अपने कृत्रिम उपग्रह प्रक्षेपण में भारतीय प्रक्षेपण यानों का उपयोग कर रहे हैं। इसरो ने 50 से अधिक विदेशी उपग्रह अंतरिक्ष में प्रक्षेपित किए हैं।

इसरो के कई केन्द्र सम्पूर्ण भारत में है। इसका प्रमुख प्रक्षेपण केन्द्र श्री हरिकोटा (SHAR) चैन्नई में है। साथ ही अंतरिक्ष संबंधी अनुसंधान के लिए राष्ट्रीय केन्द्र अहमदाबाद की **फिजिकल रिसर्च लेब (PRL)** है तथा तिरुवनन्तपुरम में **विक्रम साराभाई अंतरिक्ष केन्द्र** है। राजस्थान के जोधपुर शहर में भी कृत्रिम उपग्रहों से प्राप्त चित्रों, सूचनाओं और आँकड़ों का अध्ययन करने के लिए **दूर संवेदी केन्द्र (Remote Sensing Centre)** स्थित है।

डॉ. विक्रम अंबालाल साराभाई

डॉ. विक्रम अंबालाल साराभाई का जन्म 12 अगस्त 1919 को अहमदाबाद, भारत में हुआ। ये भारत के प्रमुख वैज्ञानिक थे तथा सन् 1966 में भारत सरकार द्वारा इन्हें विज्ञान एवं अभियांत्रिकी के क्षेत्र में 'पद्मभूषण' से सम्मानित किया। विक्रम साराभाई ने अंतरिक्ष अनुसंधान के क्षेत्र में भारत को अंतर्राष्ट्रीय पहचान दिलाई। उन्होंने कैम्ब्रिज (इंग्लैण्ड) में कॉस्मिक रे भौतिकी में डाक्टरेट की उपाधि प्राप्त की। इन्होंने 86 वैज्ञानिक शोध पत्र लिखें तथा विभिन्न क्षेत्रों में 40 संस्थान स्थापित जिनमें से अंतरिक्ष अनुसंधान के लिए 'विक्रम साराभाई अंतरिक्ष केन्द्र, तिरुवनन्तपुरम तथा स्पेस एप्लीकेशन्स सेंटर, अहमदाबाद है। डॉ. साराभाई एक वैज्ञानिक, भविष्य दृष्टा, तथा औद्योगिक प्रबन्धक होने के साथ संगीत, फोटोग्राफी, पुरातत्व, ललित कलाओं में भी गहरी रुचि रखते थे। डॉ. साराभाई का तिरुवनन्तपुरम (केरल) में 30 दिसम्बर, 1971 को 52 वर्ष की उम्र में देहांत हो गया। उन्हें मरणोपरान्त 'पद्मविभूषण' से सम्मानित किया गया।



डॉ. ए.पी.जे. अब्दुल कलाम

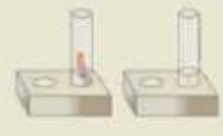
डॉ. ए.पी.जे. अब्दुल कलाम का जन्म 15 अक्टूबर, 1931 को हुआ था। डॉ. कलाम ने एक वैज्ञानिक और इंजीनियर के तौर पर रक्षा अनुसंधान और विकास संगठन (डीआरडीओ) और भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन (इसरो) की कई महत्वपूर्ण परियोजनाओं पर कार्य किया।

इसरो में कार्य करते हुए भारत के पहले स्वदेशी उपग्रह प्रक्षेपण यान एस.एल.वी. तृतीय के निर्माण में डॉ. कलाम ने महत्वपूर्ण भूमिका निभाई तथा इसकी सहायता से जुलाई 1980 में रोहिणी उपग्रह को सफलतापूर्वक पृथ्वी की कक्षा के निकट स्थापित किया। इस प्रकार भारत भी 'अंतर्राष्ट्रीय अंतरिक्ष क्लब' का सदस्य बन गया। डॉ. कलाम ने भारत के मिसाइल विकास कार्यक्रम में महत्वपूर्ण योगदान दिया। इसी कारण उन्हें 'मिसाइल मैन' भी कहा जाता है डॉ. कलाम भारत के 11वें राष्ट्रपति भी थे। शिक्षण कार्य के अलावा डॉ. कलाम ने कई पुस्तकें भी लिखीं। भारत सरकार ने उन्हें पद्मभूषण, पद्मविभूषण, भारत रत्न सहित कई प्रतिष्ठित पुरस्कारों से सम्मानित किया। उनकी मृत्यु 27 जुलाई, 2015 को शिलोंग, मेघालय में हुई।



आपने क्या सीखा

- मानव निर्मित पिण्ड जो पृथ्वी तथा अन्य ग्रहों के चारों ओर निश्चित कक्षा में चक्कर काट रहे हैं कृत्रिम उपग्रह कहलाते हैं।
- वह न्यूनतम वेग, जिससे किसी वस्तु को ऊपर की ओर प्रक्षेपित करने पर वह पृथ्वी के गुरुत्वाकर्षण क्षेत्र को पार कर जाए, पलायन वेग कहलाता है।
- पृथ्वी के लिए पलायन वेग का मान 11.2 किलोमीटर प्रति सेकण्ड होता है।
- जो उपग्रह पृथ्वी पर किसी स्थान से देखने पर किसी एक ही स्थान पर स्थिर दिखाई देता है, भू स्थिर उपग्रह कहलाता है। भू स्थिर उपग्रह को संचार उपग्रह भी कहते हैं।
- वे उपग्रह जो पृथ्वी पर ध्रुवीय कक्षा में चक्कर लगाते हैं ध्रुवीय उपग्रह कहलाते हैं ध्रुवीय उपग्रह अलग-अलग समय में विभिन्न स्थानों से गुजरते हुए उनमें लगे कैमरों, कम्प्यूटरों आदि उपकरणों की सहायता से मौसम, भूगर्भ, जल-थल आदि से संबंधित सूचनाएं, चित्र और आँकड़े पृथ्वी पर भेजते हैं।



- कृत्रिम उपग्रह दूर-संचार व्यवस्था में, मौसम संबंधी जानकारी व चेतावनी देने में, वैज्ञानिक अनुसंधान में, भूगर्भीय जल व खनिजों का पता लगाने में, वनों एवं वायुमण्डल का सर्वेक्षण करने में, जासूसी करने में, किसी वाहन एवं मोबाइल की स्थिति का पता लगाने आदि में उपयोगी सिद्ध हुए हैं।
- प्रथम भारतीय कृत्रिम उपग्रह 'आर्यभट्ट' 19 अप्रैल, 1975 को पूर्व सोवियत संघ (रूस) के बेकानूर अंतरिक्ष केन्द्र से प्रक्षेपित किया गया।
- भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन (इसरो) कृत्रिम उपग्रह तथा उपग्रह प्रक्षेपी यान के निर्माण तथा विकास कार्य के साथ उपग्रह प्रक्षेपण तथा अंतरिक्ष विज्ञान के क्षेत्र में महत्वपूर्ण कार्य कर रहा है।

□□□

अभ्यास कार्य

सही विकल्प का चयन कीजिए

- यदि कोई वस्तु पृथ्वी से 11.2 किलोमीटर प्रति सेकण्ड से अधिक वेग से ऊपर की ओर प्रक्षेपित की जाती है, तो वह वस्तु—

(अ) पुनः पृथ्वी पर आएगी	(ब) पृथ्वी के कक्ष में चक्कर लगाएगी	
(स) अंतरिक्ष में चली जाएगी	(द) इनमें से कोई नहीं	()
- भारत द्वारा अंतरिक्ष में भेजे गए प्रथम कृत्रिम उपग्रह का नाम है—

(अ) भास्कर-1	(ब) आर्यभट्ट	
(स) कल्पना-1	(द) इनसेट-1	()
- संचार के लिए प्रयोग किया जाने वाला उपग्रह कहलाता है—

(अ) ध्रुवीय उपग्रह	(ब) एस.एल.वी.	
(स) भू-स्थिर उपग्रह	(द) आई.आर.एस.-1	()

रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए

- वह न्यूनतम वेग, जिससे किसी वस्तु को प्रक्षेपित करने पर पृथ्वी के गुरुत्वाकर्षण को पार कर जाए कहलाता है।
- भूस्थिर उपग्रह पृथ्वी के कक्ष में परिक्रमा करते हैं।
- प्रथम भारतीय उपग्रह जिसे 19 अप्रैल, 1975 को प्रक्षेपित किया गया, का नाम है।

लघु उत्तरात्मक प्रश्न

1. कृत्रिम उपग्रह तथा प्राकृतिक उपग्रह में अंतर स्पष्ट कीजिए।
2. पृथ्वी पर वस्तुएँ ऊपर की ओर फेंकने पर नीचे आती हैं, जबकि कृत्रिम उपग्रह नहीं, क्यों?
3. भूस्थिर उपग्रह तथा ध्रुवीय उपग्रह में उनके कक्ष में गति, पृथ्वी की सतह से दूरी तथा उपयोग के आधार पर अंतर स्पष्ट कीजिए।

दीर्घ उत्तरात्मक प्रश्न

1. कृत्रिम उपग्रह किसे कहते हैं? इसके विभिन्न उपयोग लिखिए।
2. किन्हीं 5 प्रमुख भारतीय उपग्रहों के नाम, प्रक्षेपण वर्ष तथा उपयोग लिखिए।
3. कृत्रिम उपग्रह के प्रकारों का वर्णन कीजिए।
4. भारतीय अंतरिक्ष कार्यक्रम में भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन (इसरो) के योगदान पर लेख लिखिए।

क्रियात्मक कार्य

1. समाचार पत्रों, विज्ञान पत्रिकाओं तथा इंटरनेट की सहायता से कृत्रिम उपग्रह से संबंधित समाचार, चित्रों तथा अन्य लेखों का संकलन कर स्क्रेप बुक तैयार कीजिए।
2. इसरो के कार्य, उपलब्धियों तथा लक्ष्य पर एक लेख लिखिए। (संदर्भ : <http://hindi.isro.gov.in>)
3. प्रमुख भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान केन्द्रों के नाम एवं उनके स्थानों का पता लगाकर सूचीबद्ध कीजिए। (संदर्भ : <http://hindi.isro.gov.in>)
4. भारत के प्रमुख कृत्रिम उपग्रहों का एक चार्ट बनाकर अपने कक्षा-कक्ष में लगाइए।

