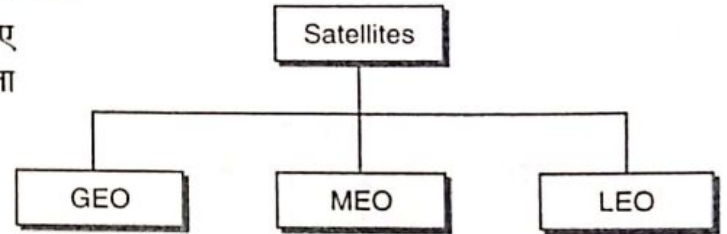


GPS एक सैटेलाइट पोजिशनिंग सिस्टम है जिसका उपयोग ग्लोबल कम्यूनिकेशन के लिए किया जाता है। ये प्रणालियाँ पृथ्वी सतह से लगभग 18,000 km से ऊपर परिक्रमण (orbiting) करती हैं। GPS की पोजीशनिंग के लिए सैटेलाइट्स को पृथ्वी के परितः तीन प्रकार के अक्षांशों में स्थापित किया जा सकता है।

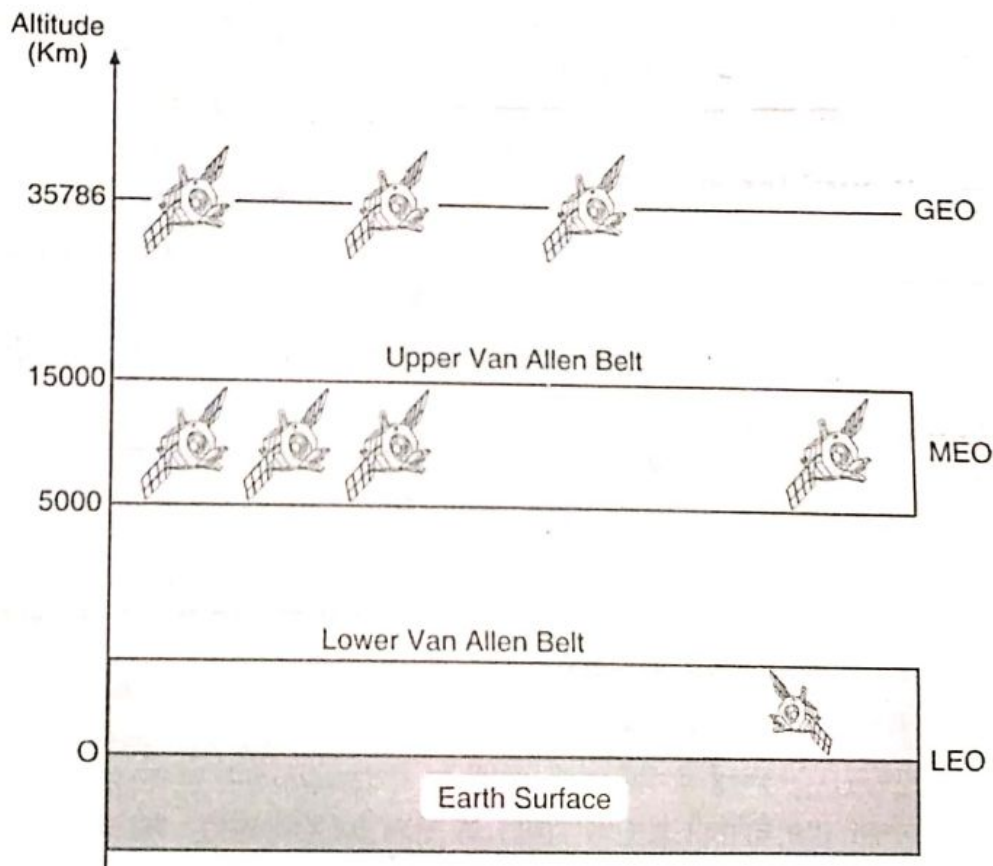
सैटेलाइट्स के तीन वर्ग (Three Categories of Satellites)

पृथ्वी के कक्ष (orbit) के आधार पर कम्यूनिकेशन के लिए प्रयुक्त सैटेलाइट्स को तीन वर्गों में विभाजित किया जा सकता है—

1. GEO सैटेलाइट्स
2. MEO सैटेलाइट्स
3. LEO सैटेलाइट्स



GEO सैटेलाइट्स के लिए केवल एक कक्ष पृथ्वी सतह से 35,786 km ऊँचाई पर है। MEO सैटेलाइट्स 5000 km से 15000 km के मध्य ऊँचाई पर स्थित किए जाते हैं। सिस्टम डिज़ाइन के अनुसार यह ऊँचाई परिवर्तित हो सकती है। LEO सैटेलाइट्स सामान्यतः 2000 km से कम ऊँचाई पर रहते हैं।

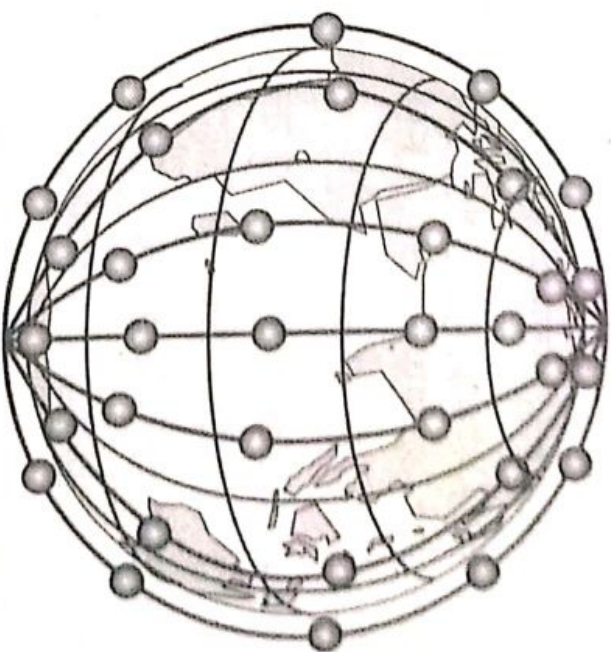


चित्र ●-सैटेलाइट कक्ष की ऊँचाईयाँ; GEO, MEO तथा LEO

LEO सैटेलाइट्स

Low-Earth Orbit (LEO) सैटेलाइट्स के पोलर कक्ष होते हैं तथा इनकी पृथ्वी तल से ऊँचाई 500 से 2000 km तक होती है। इनका परिक्रमण काल 90 से 120 मिनट तक होता है। सैटेलाइट की चाल 20,000 से 25,000 km/hour होती है ()। LEO सिस्टम की एक्ससैस (पहुँच) सैलुलर टाइप होती है जैसे कि सैलुलर टेलीफोन सिस्टम में होती है। इसमें अनेक सैटेलाइट होते हैं जो मिलकर एक नेटवर्क की भाँति कार्य करते हैं।

LEO सैटेलाइट्स द्वारा कवर किये गये क्षेत्र का व्यास लगभग 8000 km होता है। सैटेलाइट से अर्थ स्टेशन तथा अर्थ स्टेशन से सैटेलाइट की सिग्नल प्रोपेगेशन डिले 20 ms से कम है। पृथ्वी के किसी बिन्दु से LEO सैटेलाइट अधिकतम 20 मिनट तक दृष्टिक्षेत्र में (visible) रहता है।



चित्र () LEO सिस्टम; LEO सैटेलाइट पृथ्वी तल से 500 to 1500 km ऊँचाई पर पोलर कक्ष में परिभ्रमण करते हैं।

LEO सैटेलाइट की पृथ्वी पर किसी बिन्दु के सापेक्ष गति उच्च होने के कारण सिस्टम को डॉप्लर शिफ्ट्स (अर्थात् सिग्नल की फ्रीक्वेंसी में परिवर्तन) का समाधान (cope) करना पड़ता है।

LEO सैटेलाइट पर वातावरण के कारण ड्रैग (atmospheric drag) अधिक होता है जिसके कारण सैटेलाइट के कक्ष का ह्रास (orbital deterioration) हो सकता है।

LEO सिस्टम में अनेक कक्षीय तल (orbital planes) तथा प्रत्येक तल में अनेक सैटेलाइट्स होते हैं। अतः दो अर्थस्थानों के मध्य कम्प्यूनिकेशन के लिए सिग्नल को एक सैटेलाइट से दूसरे सैटेलाइट को हैन्ड-ऑफ़ करना आवश्यक है।

प्रत्येक सैटेलाइट एक भिन्न-भिन्न कार्य करता है। वे सैटेलाइट, जो परस्पर समीप होते हैं, इन्टरसैटेलाइट लिंक (ISL) द्वारा कनेक्ट रहते हैं। मोबाइल सिस्टम, सैटेलाइट के साथ एक यूजर मोबाइल लिंक (UML) द्वारा कम्प्यूनिकेट करता है।

LEO सैटेलाइट 3 प्रकार के होते हैं—छोटे (little), बड़े (big) तथा ब्रॉडबैंड LEOs।

छोटे (little) LEOs का ऑपरेशन 1 GHz से कम कम्प्यूनिकेशन आवृत्ति पर तथा 5 MHz से कम बैंडविड्थ पर होता है। इनका उपयोग कम डाटा रेट पर मन्देश भेजने/प्राप्त करने के लिए (low-data-rate messaging) के लिए किया जाता है। ओरबिकोम (Orbicom) इसका एक उदाहरण है। यह प्रथम LEO सैटेलाइट सिस्टम था।

बड़े (big) LEOs, S-बैंड (1 से 3 GHz के मध्य) पर ऑपरेट होते हैं। Global-star तथा Iridium प्रणालियाँ LEOs के उदाहरण हैं। इनमें LEO सैटेलाइट्स वाली सभी सुविधाएँ उपलब्ध हैं। इस प्रणाली में CDMA सैलुलर स्टैण्डर्ड का उपयोग किया जाता है।

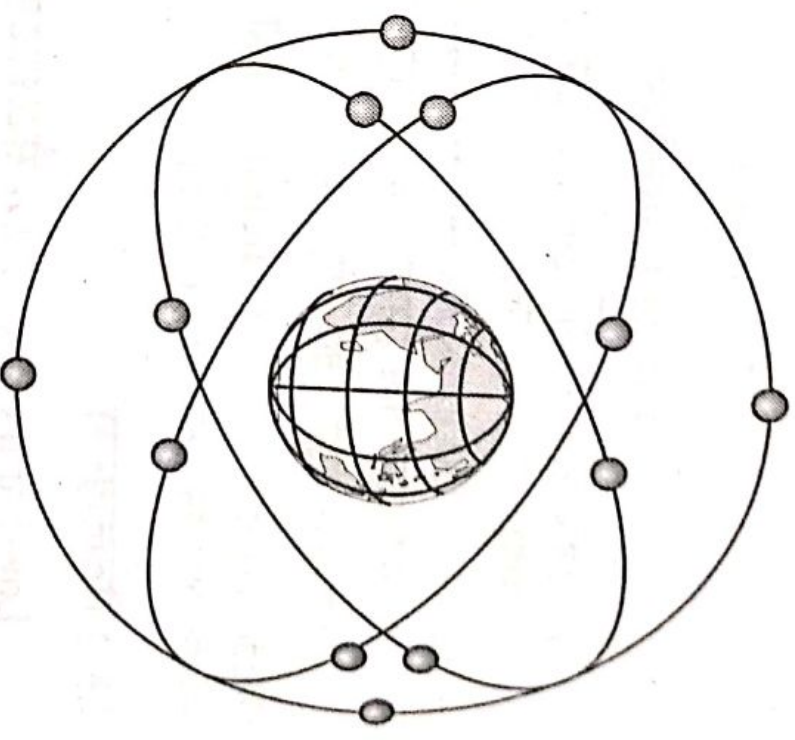
ब्रॉडबैंड LEOs फाइबर ऑप्टिक नेटवर्क के समान कम्प्यूनिकेशन उपलब्ध कराते हैं। प्रथम ब्रॉडबैंड LEO सिस्टम 'Teledesic' था।

MEO सैटेलाइट्स

MEO सैटेलाइट्स दो 'वान एलैन' (Van Allen) बेल्ट्स के मध्य स्थित किये जाते हैं। इनके वृत्ताकार कक्ष पृथ्वी तल से 500 km एवं 12000 km ऊँचाई के मध्य होते हैं [REDACTED]। इनका परिक्रमण काल (orbit period) लगभग 6 घंटे होता है तथा कवरेज क्षेत्र का व्यास 10,000 से 15,000 km तक होता है। सिग्नल के अर्थ-स्टेशन से सैटेलाइट तथा सैटेलाइट से अर्थ-स्टेशन तक प्रोपेगेशन डिले (round trip propagation delay) 50 ms से कम होती है। पृथ्वी पर किसी नियत बिन्दु (fixed point) से सैटेलाइट कुछ घण्टों के लिए ही दृष्टिगोचर (visible) होता है।

MEO सैटेलाइट्स प्रणाली में, LEO सैटेलाइट्स की तुलना में कम हैंड-ऑफ (hand-offs) की आवश्यकता होती है। यद्यपि इनमें प्रोपेगेशन डिले तथा आवश्यक पॉवर, LEOs की तुलना में अधिक है परन्तु GEO सैटेलाइट्स से काफी कम है।

सन् 2000 में लॉन्च किये गये एक MEO सिस्टम में 12 सैटेलाइट हैं। इन्हें 10,400 km ऊँचाई के ऑर्बिट्स में स्थापित किया गया। सैटेलाइट्स, इक्वेटर से 45° पर झुके दो तलों (Planes) में विभाजित हैं। इनका उपयोग डिजिटल वॉयस, डाटा, फेसीमाइल तथा सन्देश सेवाओं (messaging services) के लिए किया जाना प्रस्तावित था।



चित्र [REDACTED]-MEO कक्ष; भूमध्य रेखा (equator) से झुका हुआ, पृथ्वी तल से ऊपर 500 km से 12,000 km ऊँचाई पर।