

Launching of satellite and orbital mechanism

(उपग्रह को लॉन्च करना तथा कक्षीय यांत्रिकी)

- अपनी आवश्यकता अनुसार निर्मित पिण्डों को अन्तरिक्ष (space) में राकेट के द्वारा प्रक्षेपित करके उन्हें पृथ्वी के चारों ओर, विभिन्न कक्षाओं में परिक्रमा करायी जाती है। इन पिण्डों को कृत्रिम उपग्रह (Artificial satellite) अथवा संक्षेप में satellite कहा जाता है।
- पृथ्वी के प्राकृतिक उपग्रहों जैसे चन्द्रमा आदि की तरह ये कृत्रिम उपग्रह भी पृथ्वी के चारों ओर परिक्रमा करते हैं। अपनी स्वयं निश्चित कक्षा में पृथ्वी के चारों ओर परिक्रमा करते हुए सैटेलाइट को लॉन्च करने तथा उस कक्षा में बनाये रखने हेतु उपग्रह को स्वयं निश्चित ऊँचाई की दूरी तथा स्वयं निश्चित वेग की आवश्यकता है होती है। जिसकी गणना निम्न प्रकार से है—

① Height of geo-stationary orbit from earth surface

Satellite का परिक्रमण काल पृथ्वी के अपने अक्षीय गति के परिक्रमण काल के बराबर होना चाहिए।

हम जानते हैं कि $\frac{4\pi^2}{T^2}$ ऊँचाई पर परिक्रमण करते हुए उपग्रह का परिक्रमण काल

$$T = \frac{2\pi(R+h)^{3/2}}{R\sqrt{g}} \quad \text{①}$$

जहाँ R = पृथ्वी की त्रिज्या

सूत्री ① के दोनों पक्षों का वर्ग (square) करने पर

$$T^2 = \frac{4\pi^2(R+h)^3}{R^2 g}$$

$$(R+h)^3 = \frac{T^2 R^2 g}{4\pi^2}$$

$$R+h = \left(\frac{T^2 R^2 g}{4\pi^2} \right)^{1/3}$$

$$R = 6.4 \times 10^6 \text{ m}$$

$$g = 9.8 \text{ m/s}^2$$

$$T = 24 \text{ hours} = 24 \times 60 \times 60 = 86400 \text{ sec}$$

$$R+h = \left(\frac{86400 \times 86400 \times 6.4 \times 6.4 \times 10^{12} \times 9.8}{4 \times 3.14 \times 3.14} \right)^{1/3}$$

$$R+h = \left(\frac{216 \times 864 \times 6.4 \times 6.4 \times 9.8 \times 10^{16}}{4 \times 3.14 \times 3.14} \right)^{1/3}$$

$$R+h = \left(\frac{74912366.6}{9.8596} \times 10^{16} \right)^{1/3}$$

$$R+h = (7597911.34 \times 10^{16})^{1/3}$$

$$(R+h) = 42.35 \times 10^6$$

$$h = 42.35 \times 10^6 - R$$

$$h = 42.35 \times 10^6 - 6.4 \times 10^6$$

$$h = 35.95 \times 10^6 \text{ m}$$

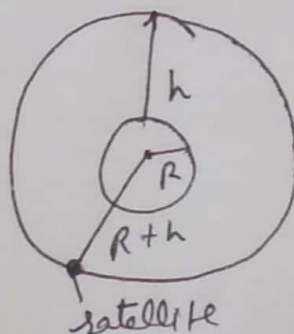
$$h \approx 36000 \text{ Km}$$

② orbital velocity of geo-stationary satellite
(अर्ध स्थिर उपग्रह की कक्षीय चाल)

~~हम~~ हम जानते हैं कि -

चाल \times समय = चली गयी दूरी (~~चलने की~~ एक बार मार्ग की परिधि)

$$v \times T = 2\pi(R+h)$$



$$v = \frac{2\pi(R+h)}{T}$$

$$v = \frac{2 \times 3.14 \times [6.4 \times 10^6 + 36 \times 10^6]}{86400}$$

$$= \frac{2 \times 3.14 \times 42.4 \times 10^6}{86400}$$

$$= \frac{266.272 \times 10^6}{864 \times 10^2}$$

$$= \frac{266.272}{864} \times 10^4$$

$$= 0.308 \times 10^4$$

$$v = 3.08 \times 10^3 \text{ m/s}$$

$$v \approx 3.1 \text{ km/s}$$

अतः उपग्रह को पृथ्वी की सतह से लगभग 36000 Km की दूरी पर स्थित बनाकर कक्षा में लगभग 3.1 Km/s के वेग से घूमाना चाहिए।

Assignment

Q-1 सेटेलाइट को दो वर्गों में विभाजित किया गया है।
Active satellite और passive satellite / दोनों में अंतर लिखिए।

Q-2 ~~Active~~ satellite के Application (अनुप्रयोग) लिखिए।

Rya (Bhagyan Mishra)
28/3/2020