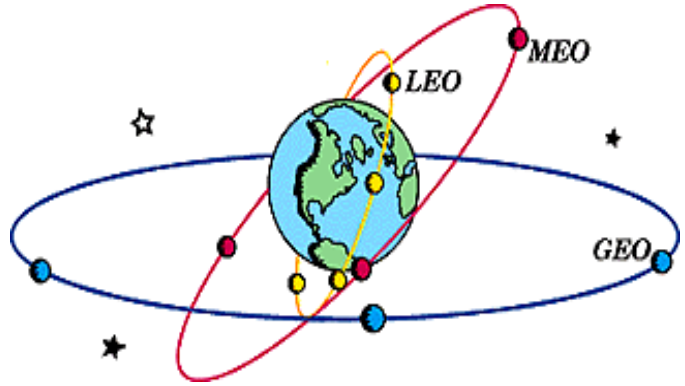
Teori Konu Başlıkları

Dünyaya Olan Mesafesine Göre Yörünge Türleri
- Alçak yörünge (LEO)
- Orta yörünge (MEO)
- Yüksek Yörünge (HEO)
- Yer Eşzamanlı Yörünge (GEO)

Yörünge eğimine göre yörünge türleri
- Kutupsal yörünge (PEO)
- Ekvatoral Uydular

Dünyaya Olan Mesafesine Göre Yörünge Türleri

Uydular yeryüzüne farklı uzaklıklardaki yörüngeler üzerinde bulunabilirler. Yeryüzüne olan uzaklıklarına göre uydu yörüngeleri aşağıda verilmektedir.

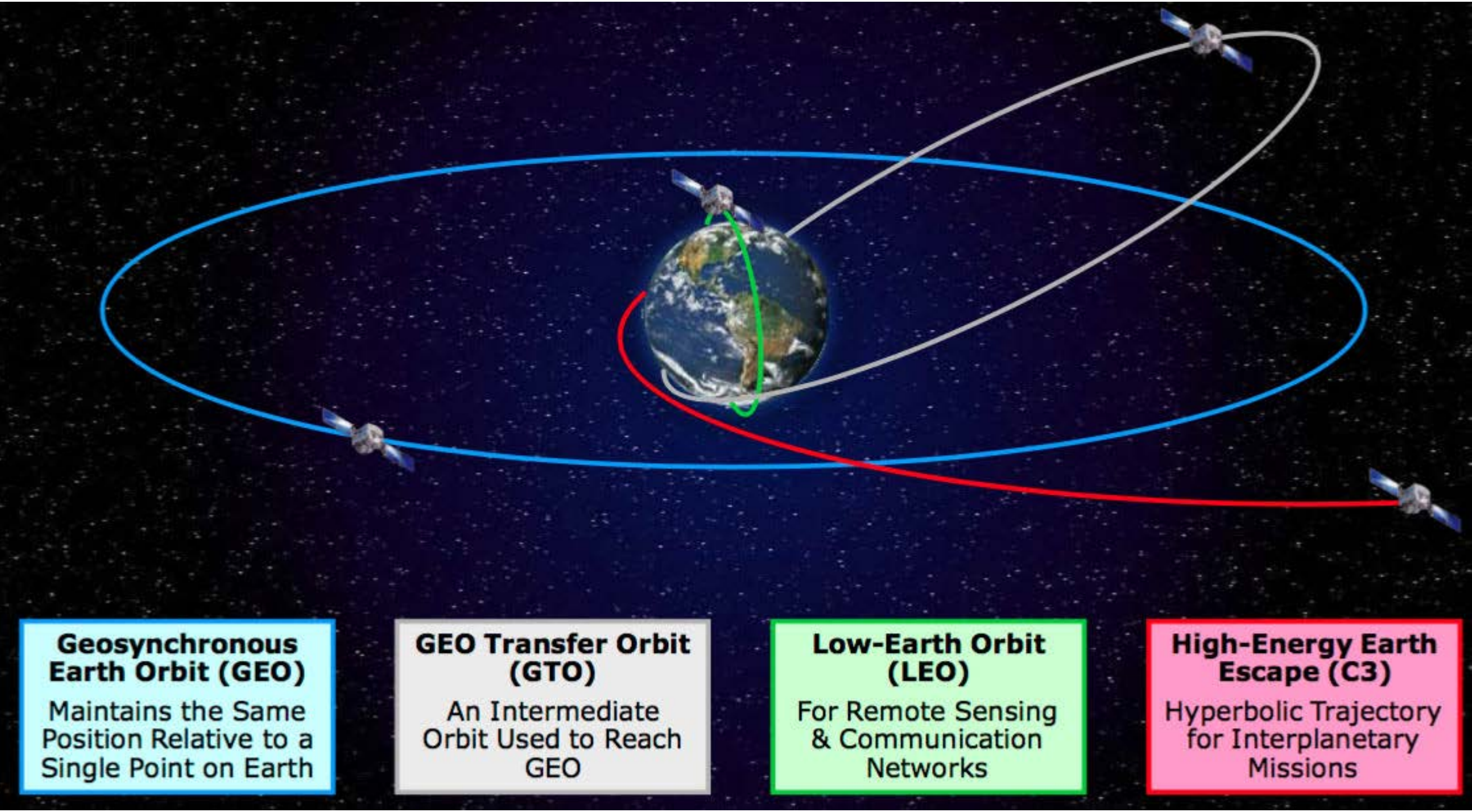


Alçak yörünge LEO (Low Earth Orbit)

Orta yörünge MEO (Medium Earth Orbit)

Yüksek yörünge HEO (High Earth orbit) Yüksek eliptik yörünge (High Eliptical orbit)

Jeostatik Yörünge GEO (Geostationary Earth Orbit)-Jeosenkron (yer eşzamanlı).

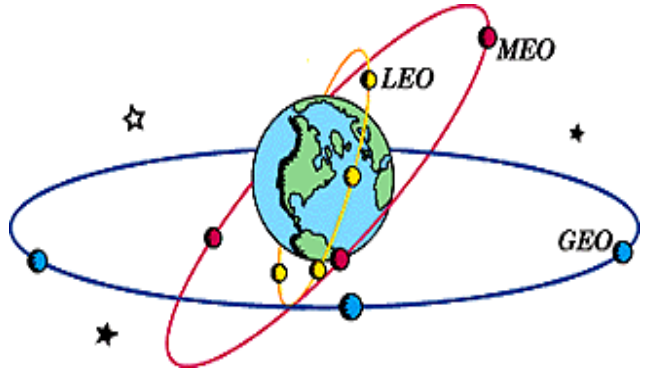

Geosynchronous Earth Orbit (GEO)
Maintains the Same Position Relative to a Single Point on Earth
GEO Transfer Orbit (GTO)
An Intermediate Orbit Used to Reach GEO
Low-Earth Orbit (LEO)
For Remote Sensing & Communication Networks
High-Energy Earth Escape (C3)
Hyperbolic Trajectory for Interplanetary Missions

Alçak yörünge -LEO (Low Earth Orbit)

Mesafe açısından yerküreye en yakın yörüngedir. Bunlar elips veya daireseldir. 160km ile 1000km arasında yükseklikteki yörüngelerdir. Bu uydular genellikle yerin kutup noktalarından geçer.

Bu yörüngenin çok önemli avantajları vardır.

Yakın yörünge olması nedeniyle yörüngeye yerleştirilmesi hem kolay hem de ucuzdur. Ayrıca yakın olması nedeniyle iletişim ve veri aktarımı da nispeten daha kolay ve masrafsızdır.

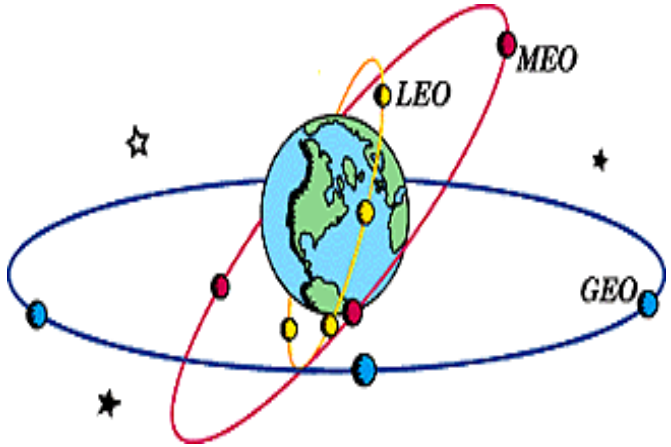


Dünya’nın radyasyon kuşağının altında kalan bir yörünge olduğu için hassas algılayıcılar yüksek enerjili yüklü parçacıkların etkisinden uzak kalır.

Dezavantajları ise şöyledir:

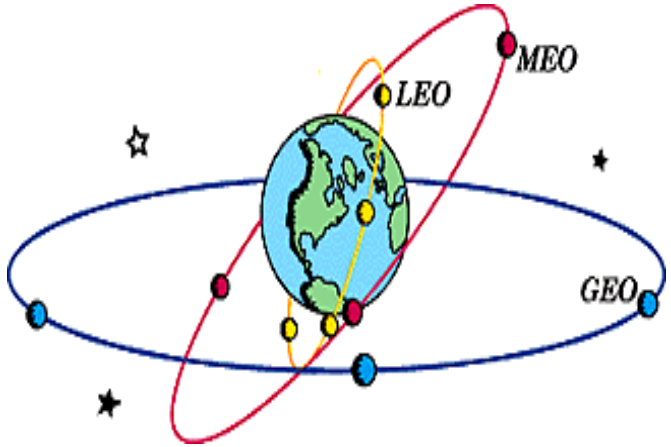
Bu yörünge Arz’a yakın olduğu için teknik olarak uydular atmosferin sürtünme etkisine maruz kalır. Örneğin ISS LEO yörüngededir (386-460km arasında) ve yörüngesi 6 ayda bir kendi iticileriyle tekrar ayarlanması gerekir.

Bu yörüngenin bir diğer dezavantajı da görüş alanının dar olmasıdır. Uzayın neredeyse yarısı teleskoba göre Dünya’nın arkasında kalır.



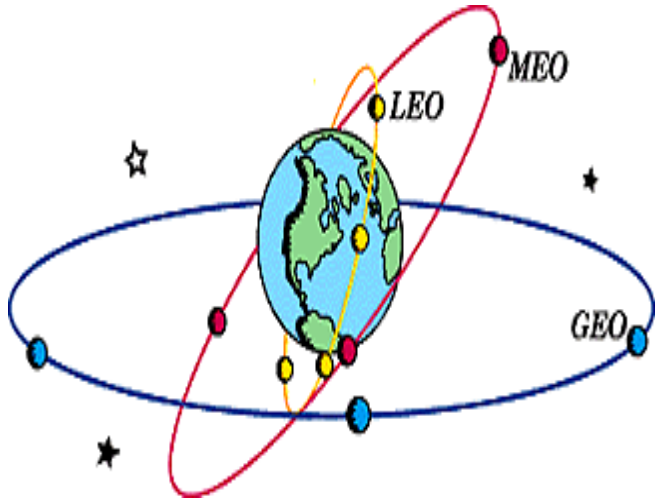
Birçok gökcisminden verimli bilgi almak için çok uzun süreyle, kesintisiz gözlem yapmak gerekir. Bu yüzden bu yörünge her teleskop sistemi için uygun değildir. Geniş algılayıcı alanına sahip, hızla yön değiştirebilen uydular bu yörüngede iyi performans gösterir.

Kablosuz iletişimde kullanılan uydu sistemleri söz konusu olduğunda bu yörüngenin bir başka dezavantajı, sistemin kademeli olarak devreye sokulamaması ve ilk yatırım maliyetinin fazla olmasıdır. Diğer sistemlerde, özellikle de Jeosenkron yörüngelere gönderilen sistemlerde, sistem bir tek uydu ile bile belli bir bölgeye hizmet vermeye ve işletilmeye başlanabilir. Oysa Alçak yörüngeye konumlandırılacak sistemlerde, bütün uydular yörüngeye oturmadan, sistemi işletmeye başlamak mümkün değildir. Bu da ilk yatırımı daha güç yapmaktadır.

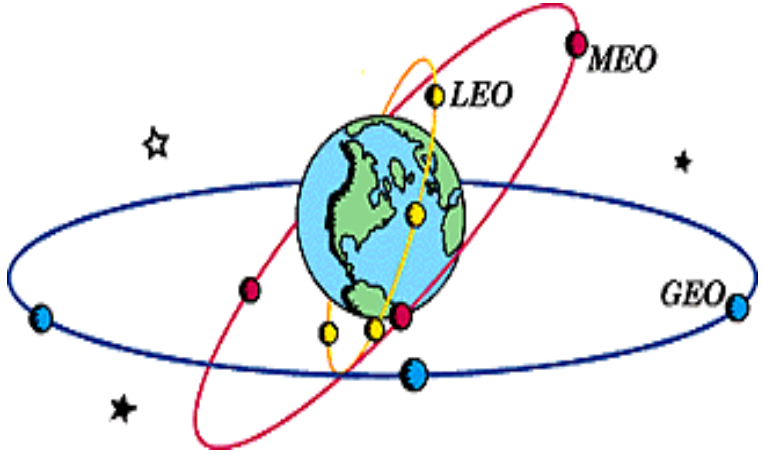


Orta yörünge -MEO (Medium Earth Orbit)

2000km- 20000km arasındaki uzaklıklardadır. MEO uydular iki Van Allen radyason kuşağı arasında yer almaktadır. Bu tür yörüngeler yerin ekvator düzlemi ile belirli bir açı yaparlar.



MEO uyduların uygulama alanlarından birisi GPS (Global Positioning System) uygulamasıdır. GPS uyduları 18000 km yüksekliktedir. GPS sisteminin uygulamaları arasında askeri ve navigasyon sistemleri başta yer almaktadır. Askeri amaçlı GPS alıcılarla konum ve zaman bilgileri sağlanmaktaydılar. Diğer bir GPS uygulama alanı ise navigasyon sistemleridir. Bu sistemler günümüzde birçok firma tarafından araç filolarının izlenmesi ve geçmiş konum bilgilerinin saklanması amacıyla kullanılmaktadır. Ayrıca, sahada çalışan personelin konum bilgilerini saklamak için de kullanılmaktadır.

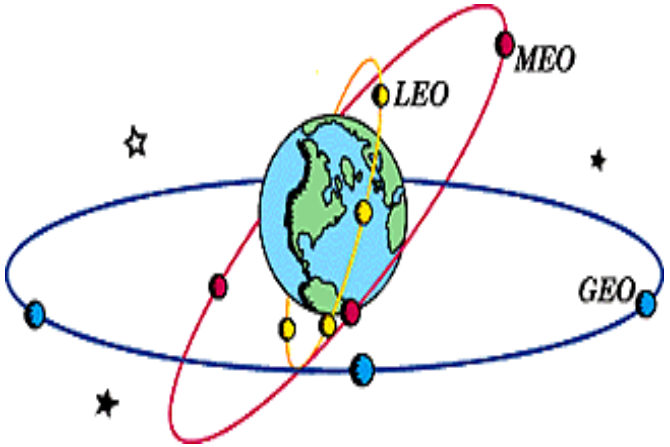


Yüksek Yörünge HEO -(Highly elliptical orbit) (High Earth orbit)

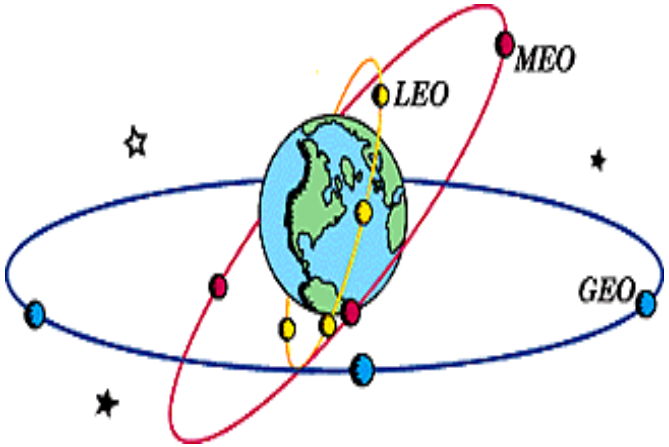
Literatürde 10000km'nin ötesinde yörüngeler olarak tanımlanır. Bu yörüngelerin basıklığı büyüktür.

Jeosenkron (Yer Eşzamanlı Yörünge) -Jeostatik Yörünge- (GEO) (Geostationary Earth Orbit)

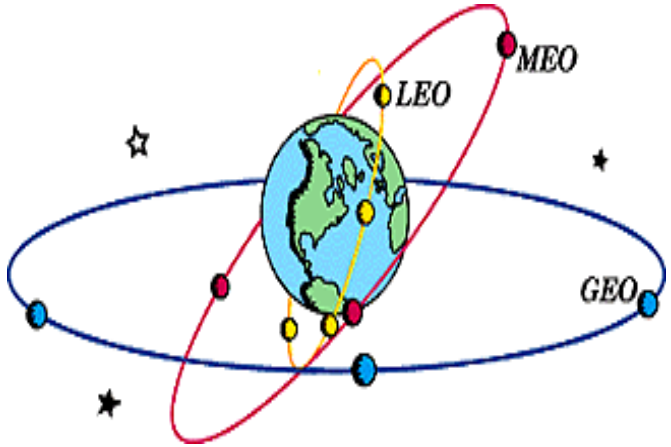
Bu yörüngedeki uydular yer ekvatoru üzerinde, 35.785km (yaklaşık 36.000km) yüksektedir ve dolanma periyotları yer ile aynıdır. Bu seviyede uydular dünyanın dönüş hızıyla aynı olduğu için dünyaya göre hareketsiz görünürler. Uyduların bir turu bir güne eşdeğerdir. Televizyon ve radyo yayıncılığı, hava durumu izleme, GPS gibi sistemler için kullanılan uydular GEO üzerinde konumlandırılır.



Bu yörüngelere Clarke yörüngesi de denir. Haberleşme uydularının fikir babası Sir Arthur C. Clarke olarak bilinmektedir. Bir bilim kurgu yazarı olan Clarke 1945 yılında teklif ettiği uydu iletişim sistemi ile haberleşme uydularının çağı başlamış oldu. Clarke'a göre ekvator üzerinden belli bir yükseklikte öyle bir yörünge vardır ki bu yörüngedeki bir cisim dünya ile eş zamanlı dönmekte ve en az üç uydu ile tüm dünya üzerinde iletişim kurulabilmektedir. Haberleşme uyduları temel olarak yerden aldıkları sinyali bir ayna gibi dünyaya yansıtırlar. Dünyada bir noktadan uzaya çıkan sinyalin uydudan dönüşü dünya üzerinde çok geniş kapsama alanı içinde olabilmektedir. Jeosenkron yörüngedeki pozisyonlar sürekli iletişim imkânı sağladıkları için çok değerlidir.



Bu yüzden bu yörüngelerin kullanımı uluslararası bir organizasyon olan ITU (International Telecommunication Union) tarafından yönetilmektedir. Ülkeler ve uydu operatörü şirketler bu yörünge pozisyonlarına sahip olmak için ITU'nun belirlemiş olduğu kurallar çerçevesinde frekans tahsis başvurularını yaparlar. İstenen yörünge pozisyonunda bir uydu ve çok yakınında bir uydu yoksa bu yörünge pozisyonu tahsisi yapılır ve uydu operasyonel yörüngesine yerleştirilir. Eğer talep edilen yörünge pozisyonu doluysa en yakın bir pozisyon için tüm uydu parametrelerinin analizi yapılır uygun bulunması durumunda uydu bu pozisyona da yerleştirilebilir.

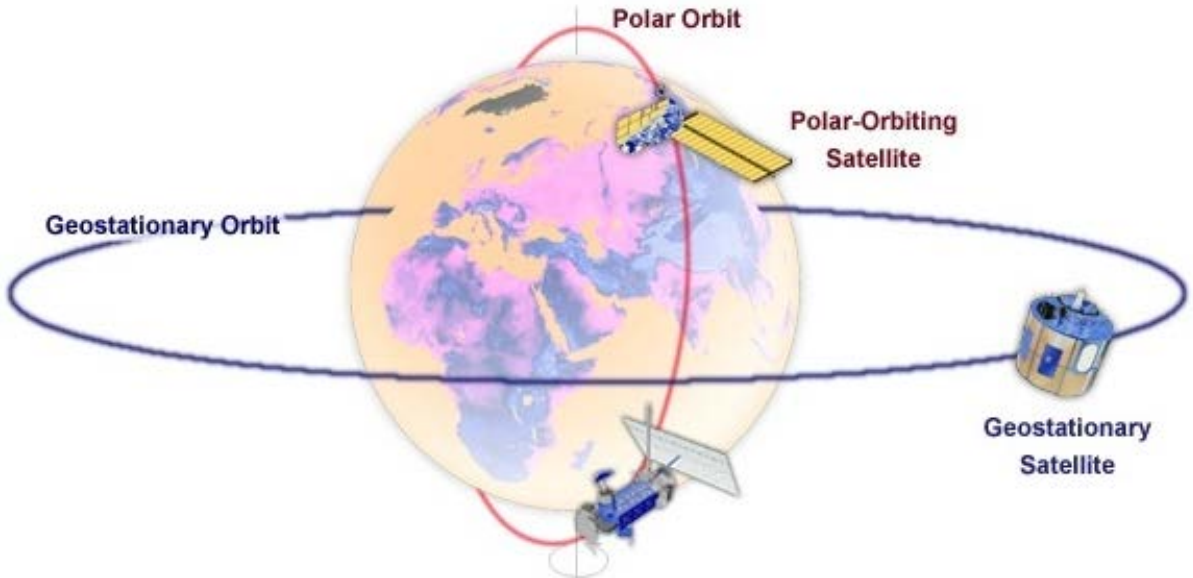


Yörünge eğimine göre yörünge türleri

Uyduların yörüngeleri, yörünge düzlemlerinin dünyanın ekvator düzlemine göre olan eğikliğine göre farklı sınıflandırılmaktadır. Bunlar:

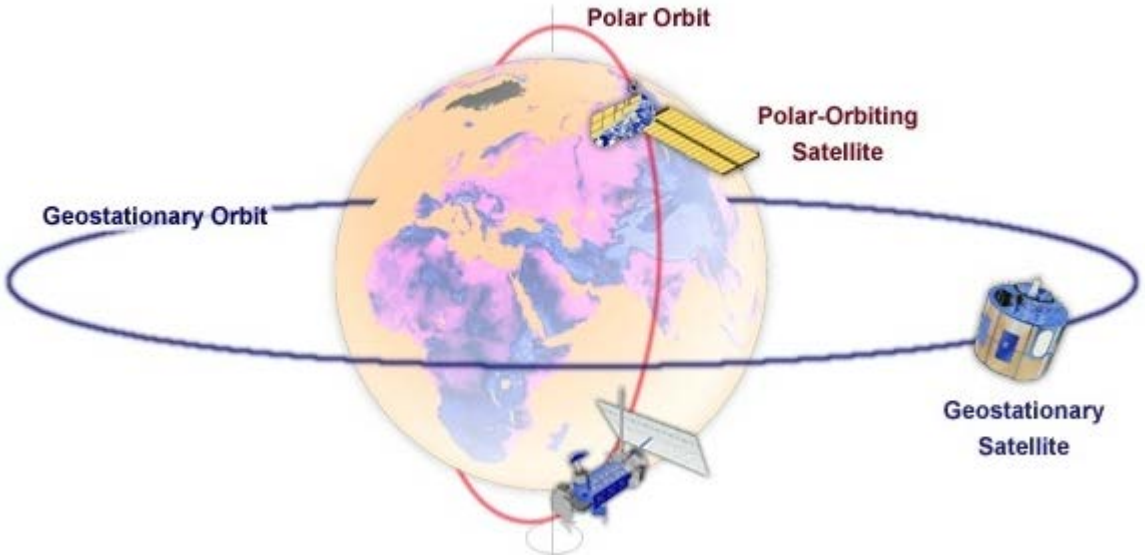
Kutupsal yörünge-PEO (Polar Earth Orbit)

Ekvatoral Yörünge

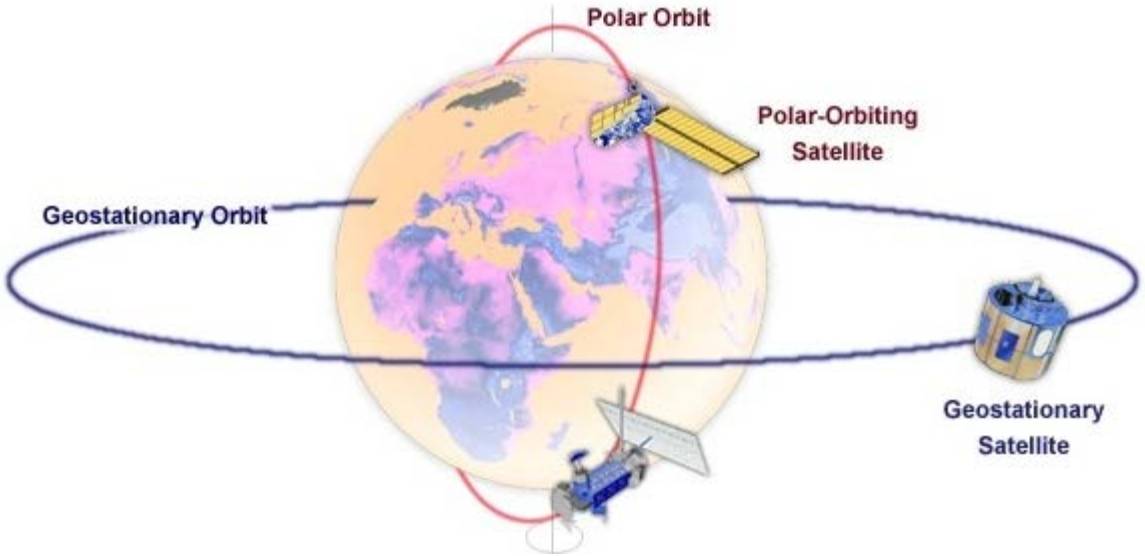


Kutupsal yörünge -PEO (Polar Earth Orbit)

Bu yörüngedeki uydular (kutup yörüngeli uydular) LEO'nun dünyaya en yakın uydularıdır. Yörünge düzlemine dünyanın ekvator düzleminden 90° eğime sahiptirler. Yani yeryüzünün boylam çizgilerine paralel olarak dolanırlar. Bu uydular dünya ile aynı yönde dönmediklerinden, bir uydu değişik zamanlar içinde dünyadan değişik bölgeler görmektedir. Böylece de bu yörüngeye yerleştirilmiş bir uydu ile belli bir zaman aralığı sonunda bütün dünya izlenmiş olur.



Genelde Yer'in iyonosfer tabakası, kutup bölgeleri, okyanuslardaki akıntılar, erozyon, tarımsal ürünlerin tespiti, yeryüzünün fotoğrafının çekilmesi, askeri bölgelerdeki hareketlilik, maden ve petrol yataklarının tespiti gibi yer küresine ait bilgi toplama işleri bu tür yörüngeli uydular vasıtasıyla yapılır. Bazı meteoroloji uyduları da kutup yörüngeli olarak atılabilmektedir. Alçak yörünge uydularıdır ve dolanma periyotları kısadır.



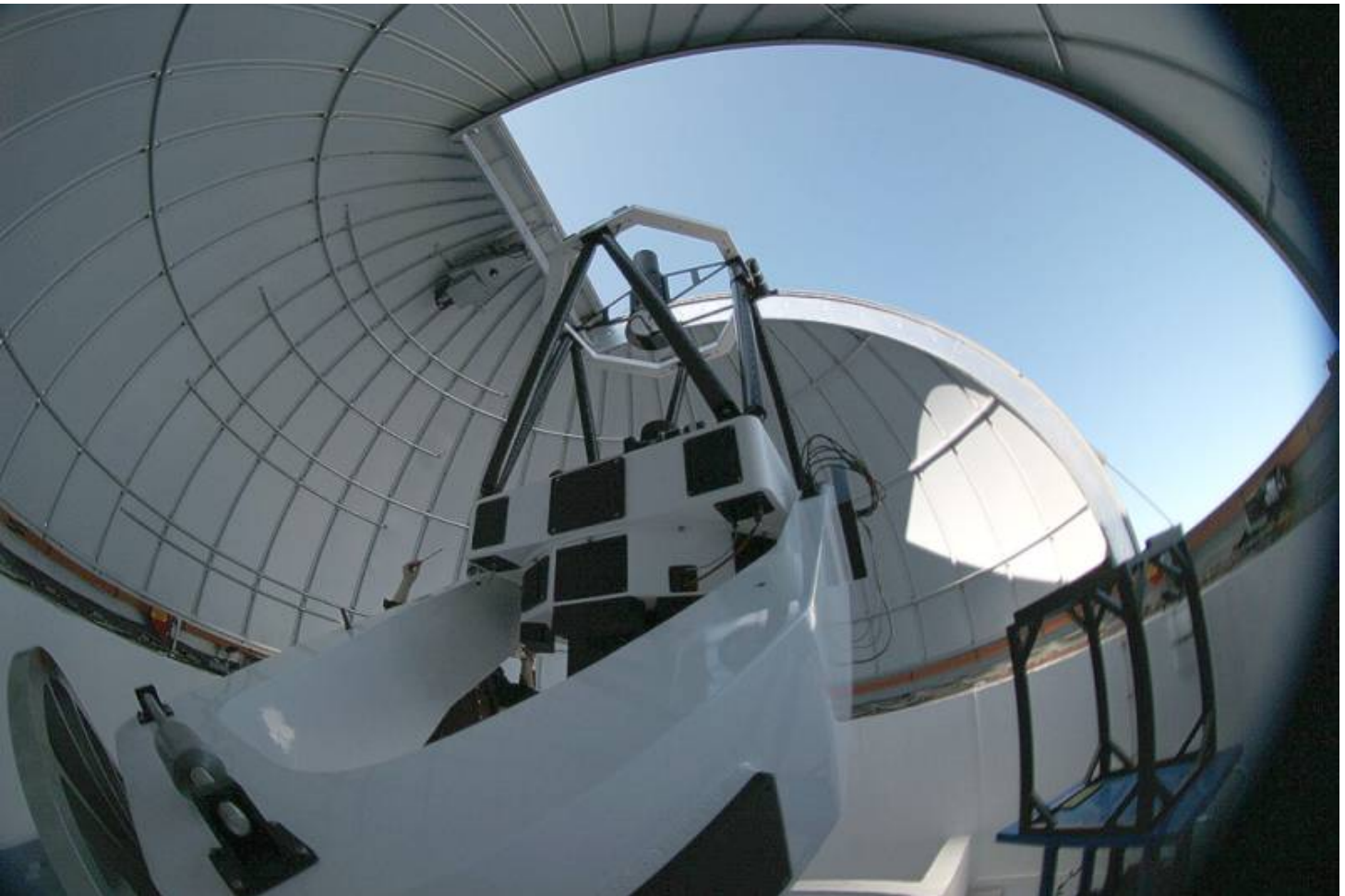
Ekvatoral Uydular

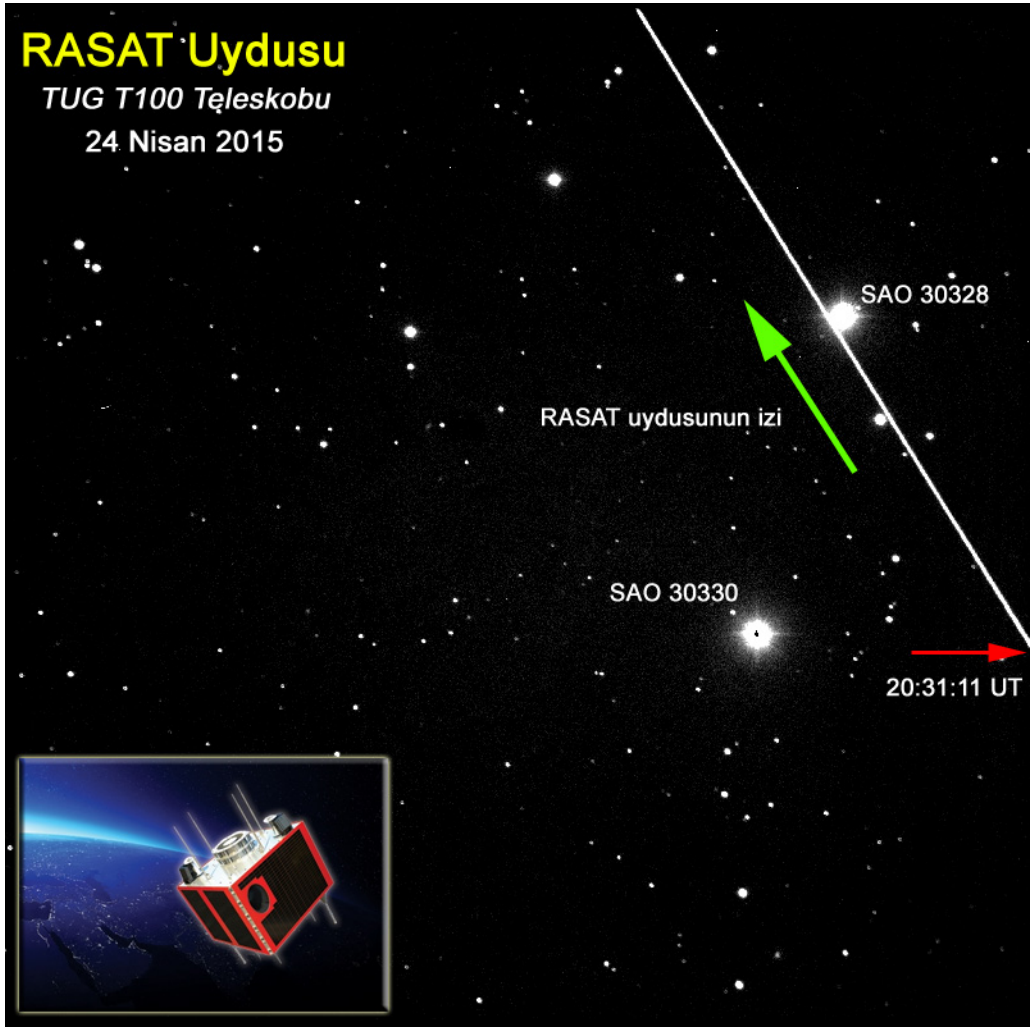
Yer'in ekvator düzlemine paralel ve o düzlem içinde dolanan uydulardır. Yörüngelerinin enöte noktası yaklaşık olarak 36.000km olanların periyotları 24 saat civarındadır. Bu nedenle yeryüzünden bakıldıklarında sabit görünürler ve ampul uydu diye adlandırılırlar. Göz ile bakıldığında yıldız sanılabilirler. Haberleşme amacıyla atılan uydular, erken uyarı askeri uyduları, meteoroloji uyduları bu tür uydulardır. Yaşam süreleri daha uzundur.



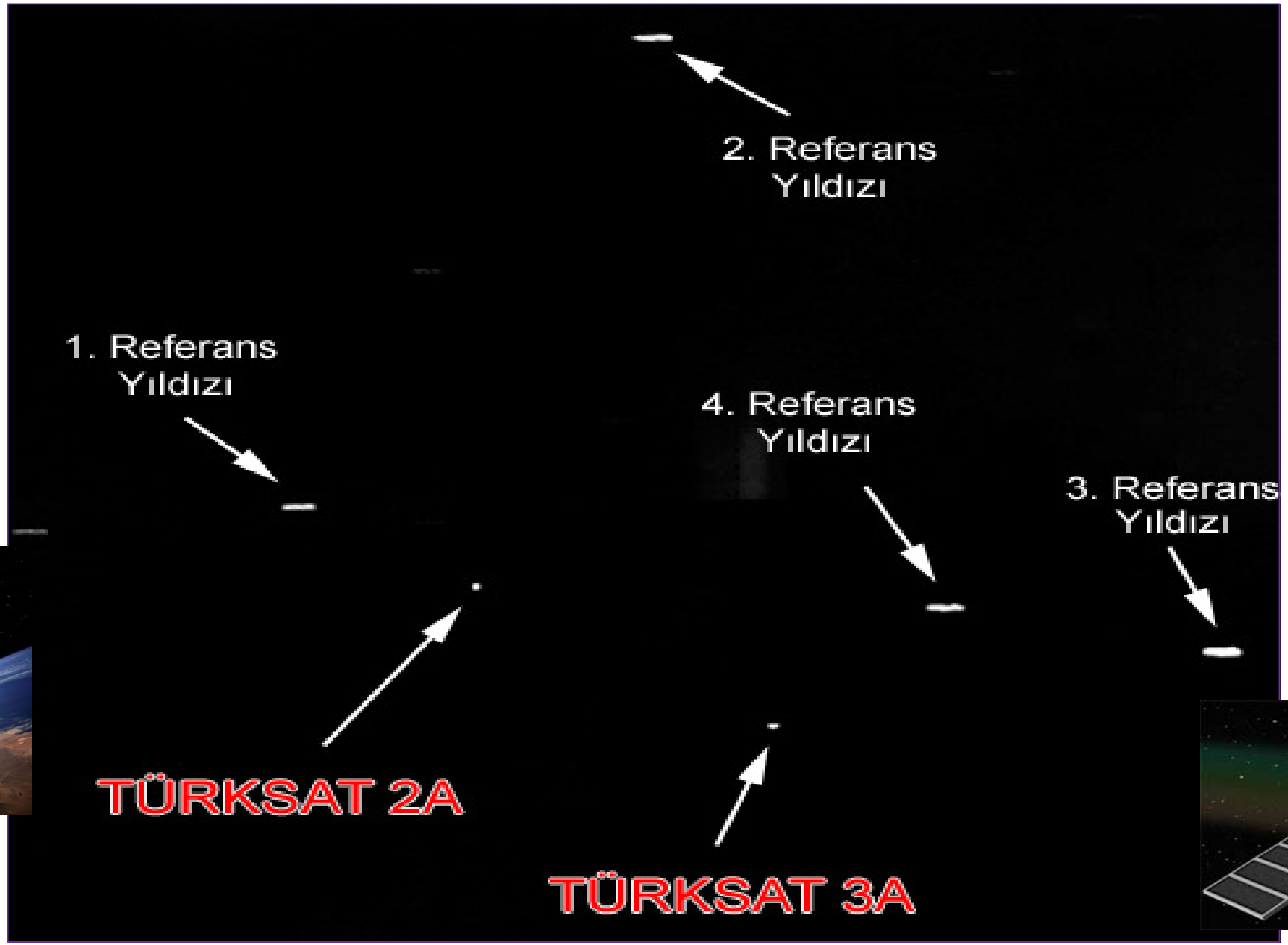
Türksat uyduları
TÜBİTAK TUG teleskoplarının ucunda

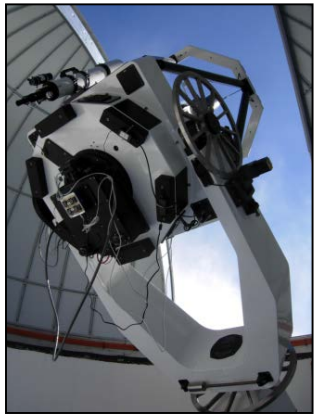
Türk haberleşme uydularının optik takibinde TUG teleskopları hızları ölçüsünde yapılabilmektedir…





T100 Teleskopundan Yakın Uzay Çekimleri





T100





T35 Teleskopundan Yakın Uzay Çekimleri

