



Uydular gökyüzünde nasıl duruyor?

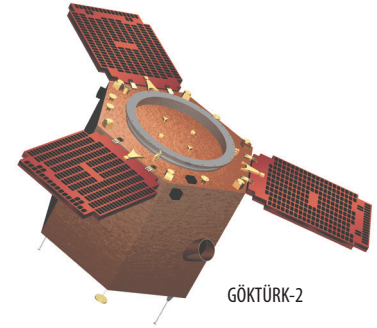
1957'de Sovyetler Birliğinin Sputnik'i yörüngeye oturtmasıyla başlayan uzay yarışı tüm hızıyla devam ediyor. Türkiye yakın zamanda fırlattığı Göktürk-2 uydusuyla bu yarışta kalma ve öne geçme niyetini açıkça belli etti. Bugün uydular hayatımızın bir parçası olmuş durumda. Cep telefonumuzdaki GPS dahi uydular sayesinde çalışıyor.

Uydular bilimsel araştırmalardan hava durumunun tahmin edilmesine ve tabii ki haberleşmeye kadar birçok alanda kullanılıyor.

Peki ama uydular gökyüzünde sürekli olarak roket motoru kullanmadıkları halde aşağı düşmeden nasıl duruyor?

Newton'un Düşünce Deneyi

Bu konunun en basit açıklaması Sir Isaac Newton'un "top güllesi" düşünce deneyidir. Düşünce deneyi tabii ki sürtünme, Dünya'nın dönüşünün etkileri gibi birçok önemli olguyu ihmal ediyor. Fakat bize uyduların nasıl yörüngede durduğu ile ilgili basit de olsa bir anlayış kazandırıyor. Yüksekçe bir noktaya yerleştirdiğimiz toptan bir gülle fırlattığımızı düşünelim. Yeryüzüne paralel fırlatılan güllemin hızının yönü, yerçekimi kuvvetinin etkisiyle değişir. Fırlatılan gülleye sürekli olarak etki eden yerçekimi kuvveti gülleye yeryüzünün merkezine doğru bir hız bileşeni daha kazandırır. Bu iki hızın bileşkesi olarak gülle eğrisel bir yol izleyerek yeryüzüne düşer. Topa daha çok barut koyarak toptan çıkan güllemin namlu hızını artırdığımızı düşünelim. Top güllesi tekrar yere düşecektir, ama yeryüzüne paralel namlu hızı daha fazla olduğu için daha uzağa düşer.



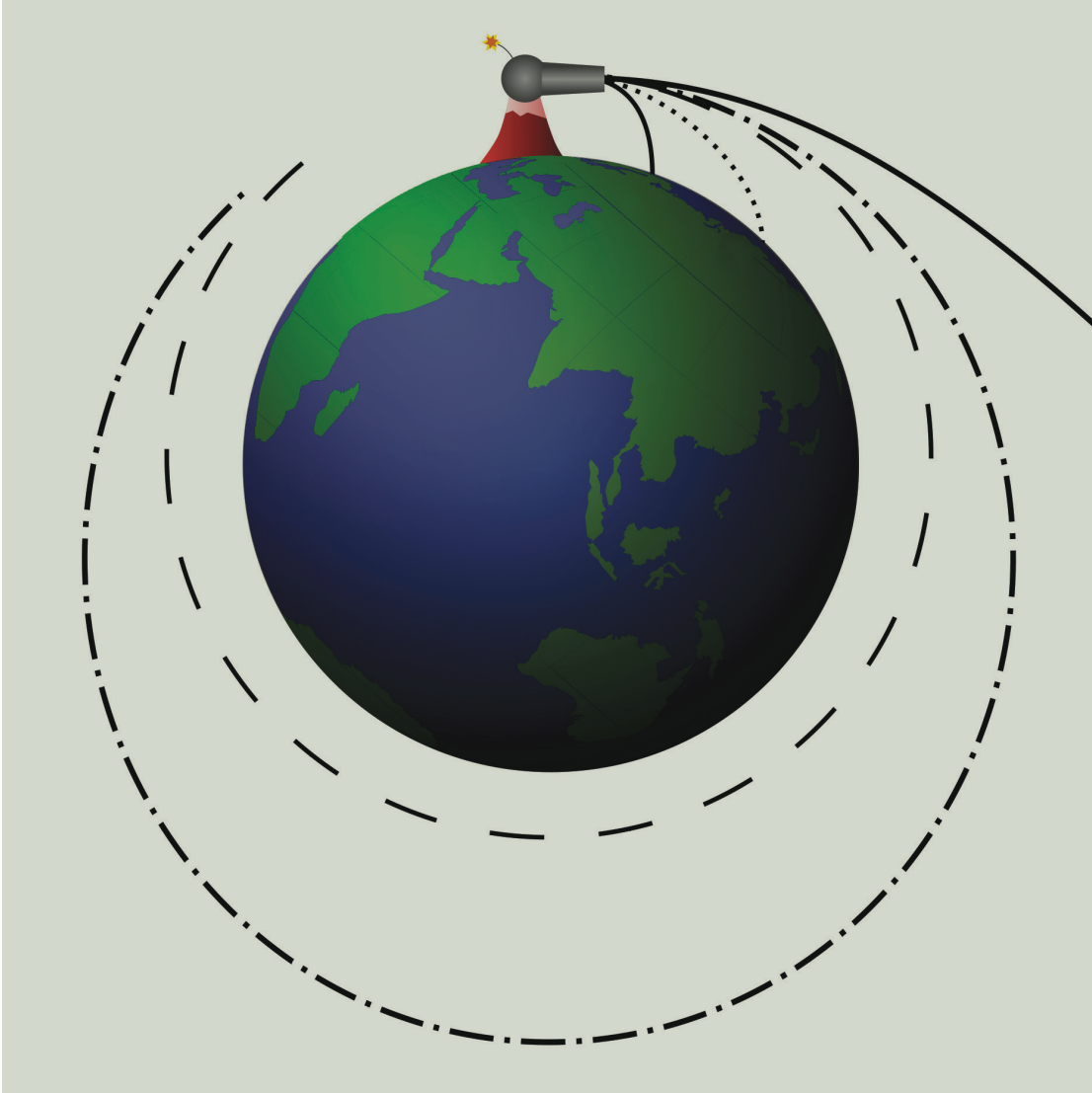
Kullandığımız topun Fatih'in İstanbul surlarını yıkmakta kullandığı "Şahi" topu gibi büyük ve gülleyi daha da fazla hızlandırmaya uygun olduğunu düşünelim ve gülleyi hızlandırmaya devam edelim. Güllemin namlu hızı arttıkça gülle küresel kabul edilmiş Dünya üzerinde sürekli daha uzağa düşer. Topumuz Şahi olduğu ve bu da bir düşünce deneyi olduğu için gülleyi yeryüzüne düşmeyecek kadar hızlandırdığımızı düşünelim. Bu durumda gülle artık Dünya'nın etrafında yörüngeye oturur. Topumuza doğru miktarda barut koyarak namlu hızını belli bir değere getirebilirsek gülle Dünya'nın etrafında dairesel bir yörüngeye oturur.

Gülle artık bir yapay uydu haline gelmiş olur. Yerçekimi kuvvetinin etkisi, artık sadece yeryüzüne paralel fırlattığımız güllemin hızını yerkürenin yüzeyine paralel tutmaya yarar. Küçükken hepimiz bir taşı bir ipe bağlayıp başımızın üzerinde çevirmişizdir. Yerçekimi kuvveti taşı tutan ip görevini üstlenerek gülleyi yörüngede tutar. Bunu güllemin hızını hep yeryüzüne paralel olacak şekilde değiştirerek yapar. Düşük hızlarda gülleyi yere düşüren yerçekimi kuvveti, doğru hız ve yükseklikteki gülleyi yörüngede tutar. Kuramsal olarak uydu yani gülle bu yörüngede sonsuza kadar kalabilir.

Kaçış Hızı

Namludan çıkış hızını arttırmaya devam edersek ne olur? Dairesel yörünge eliptik hale gelir. Dünya'nın merkezi elipsin merkez noktalarından biri olur. Hız artınca gülle elips yörüngede kalır ama Dünya'dan uzaklaşmaya başlar. Namlu hızı kritik bir hıza ulaştınca da Dünya'dan kopup uzaklaşır. Dünya'dan kopuşun gerçekleştiği minimum hıza kaçış hızı diyoruz. Fakat burada ufak bir hatırlatma yapmak gerekiyor.

Roketler, motorları sayesinde itmeye sahip oldukları için istenilen hızda yerçekimini yenerek Dünya'dan uzaklaşabilir. Kaçış hızı sadece ilk hareket verilen cisimler için, örneğin bir top güllesi için fiziksel olarak anlamlıdır. Dünya için kaçış hızı saatte 40 bin km. civarındadır. Özetle, yerçekimi bizi yeryüzünde tuttuğu gibi başımızın üzerinde dolaşp hayatımızı kolaylaştıran uyduları da yörüngelerinde tutar.



Isaac Newton