

# UZAY ASANSÖRÜ

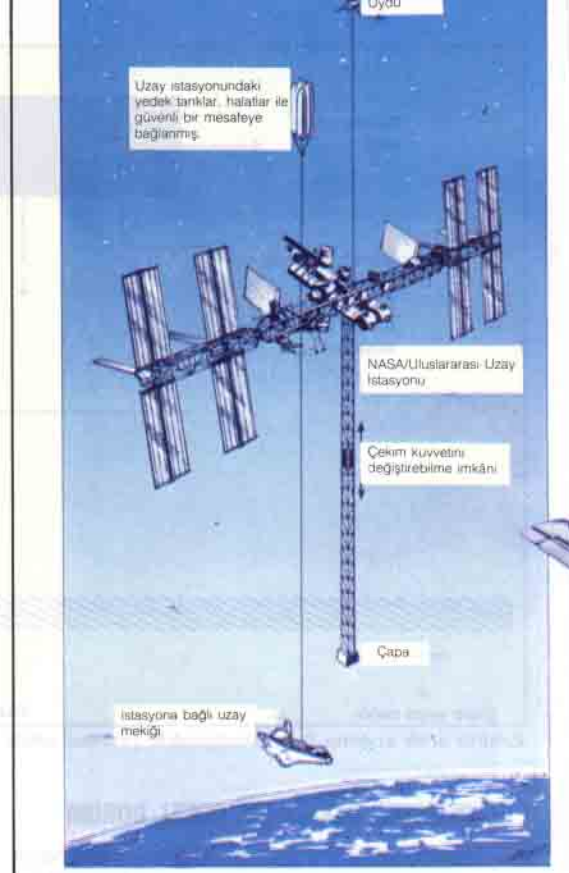
*Uzaya hiç asansörle  
çıkabileceğinizi  
düşündünüz mü?*

**Roketlerle uzaya çıkmak, oldukça pahalı ve tehlikeli bir yoldur. Fakat belki ileride roketlerin yerini uzay asansörleri alabilecektir. Araştırmacıların yeni hayâli, böyle bir asansör kurup onu çok amaçlı olarak kullanabilmek.**

**U**zaya asansörle çıkmak, roketler ile çıkarken karşılaşılabileceğiniz birçok tehlike ve korkuyu ortadan kaldıracaktır. Böyle bir sistemi kurabilmek için, şu anda elimizde bulunan malzemelerin en kuvvetlileri bile yeterli değildir. Buna rağmen son gelişmeler, oldukça umut vericidir. Eğer bu sistemin tesisi başarılırsa, uzayın istediğimiz yörüngesine seyahat edebileceğiz, ayrıca bu sistem aracılığı ile Ay'a ve diğer gezegenlere uzay gemileri fırlatabileceğiz.

Dünya'dan uzaya uzanan yapı fikrini ilk defa bir Sovyet öğretmeni ortaya attı. Konstantin Tsiolkovsky rüyasında, Dünya'dan uzaya uzanan kuleler arasında inşa edilmiş dünyayı saran demiryolları gördüğünü belirtmişti. 1960'da diğer bir Sovyet Yüri Artsunanov, uzay asansörü fikrini ciddi olarak inceledi. Artsunanov, Leningrad'da bir mühendis idi. ABD'de bu fikir üzerinde uğraşanlar, Scripps Oşinografi Enstitüsü'nden John Isaacs ve yine Kaliforniya'da bulunan NASA Araştırma Merkezi'nden Jerome Pearson'du. Uzay asansörleri projesi, bilinen fizik kuralları üzerine bina edilmişti.

Dünya'nın çekim kuvveti, her an uyduları kendine doğru çekmektedir, fakat merkezkaç kuvveti ile bu çekim kuvveti dengelenebilmektedir. Bir uydu Dünya yüzeyinden sabit bir mesafede kalabilmek için, belli bir yörüngede yeterli hıza (açısal hız) sahip olmalıdır. Uydu yeterli hıza ulaşamazsa, Dünya'nın çekim kuvveti açısal hız tarafından oluşturulan merkezkaç kuvvetinden fazla olacağı için, uydu, Dünya'ya doğru hareket etmeğe başlayacak, sonuçta yere çarpacaktır. Aksine açısal hız gereğinden fazla olursa, merkezkaç kuvveti çekim kuvvetinden fazla olacağı için, uydu uzaya fırlayıp gidecektir. Dünya'dan uzaklaştıkça çekim kuvveti azalacağından, Dünya'dan daha uzak yörüngelerde kalabilmek için, daha küçük açısal hızlar yeterli olacaktır.



**Uzay asansörleri gibi çok gösterişli olan yapıların kurulması oldukça zor gibi görünüyor. Uzay araçlarının arasında kullanılacak olan basit halatlar ise uzay istasyonunun hareket faaliyetini yükseltebilir.**

Dünya'dan uzaya uzanan, eğilmeyen sert bir kule inşa edecek olursanız, bu kuleden yörüngeye uydular yerleştirmeniz mümkün olacaktır. Kurulacak olan bu kulenin açısal hızı, 36.000 km yüksekliğe kadar aynı seviyedeki uyduların hızından düşüktür. Böyle olunca da, uydunun kuleden fırlatılacağı seviyeye göre, yeterli bir yörünge hızıyla gönderilmesi için, enerjiye ihtiyaç duyulacağı anlaşılır. Bununla birlikte, gönderilen uydu kuleden uzaklaştıkça, yörüngede kalabilmesi için ihtiyaç duyduğu açısal hızın değeri küçülür. Gerçekten de kulenin 36.000 km yüksekliğe ulaştığında açısal hız, uyduyu yörüngede tutmak için yeterli görülmektedir. 36.000 km'nin üstündeki bir seviyede, yerçekimi kuvvetinin azaldığı, uydunun ve kulenin ağırlıksız olduğu bir noktada uydunun, uzayın derinliklerine doğru hareket ettiği görülür.

36.000 km yükseklikte bir yörünge olmasının bir önemi de, bu seviyede, bir uydunun Dünya etrafındaki bir dönüşünü 24 saatte tamamlamasıdır. Değişik bir şekilde ifade edersek, Dünya'daki herhangi bir yer ile münasebet halinde olan uydu, bu seviyede, hareketsiz bir durumda olacaktır. Bu halde, önemli bilgileri ve telefon mesajlarını, Dünya'nın yaklaşık 1/3'lük



1991'de, NASA, kendisine 20 km uzunluğundaki halatla bir uyduyu bağlanmış uzay mekiğini uçurmayı planlıyor. Halatın, Dünya'nın manyetik alanı içerisinden geçerken, elektrik akımı oluşturması bekleniyor.

alanı içerisinde iletebilecektir. Dünya'nın, iletişimini sağlamak maksadıyla kullandığı uydular, bu tip yörüngeleri işgal etmektedirler. Fakat onlar, bu yörüngelere, verimsiz ve gönderilmesi masraflı roketler tarafından yerleştirilmektedirler. Yapılması düşünülen kule, bir çeşit asansör şekline dönüştürülebilirse, günümüzde uyduların taşımacılığında mevcut olan en elverişli ve hesaplı yol bulunmuş olacaktır. Artsunanov'un yapılmasını teklif ettiği 72.000 km yüksekliğindeki kule ile de, uzay yolculuklarının, kulenin bulunacağı sabit noktadan, uzay mekiğinin fırlatılması suretiyle, başlatılabileceği belirtilmektedir. Ayrıca Artsunanov'un belirttiğine göre, bu işlem sırasında Dünya'dan kulenin tepesine uyduların çekimi de mümkün olabilecektir.

Gerçi, günümüzde, uzay mühendisleri, bu projenin gerektireceği güce dayanıklı malzemeleri temin etmekte uzaktırlar. Fakat bilim adamları, uzaya yerleştirilmesi düşünülen yapının desteklenmesini sağlamak amacıyla, çözüm yolları aramayı sürdürmektedirler. Bunlardan biri Tsiolkovsky'nin uzay treni düşüncesidir. Ona göre, tren yolunu uzayda destekleme görevini, eğilmeyen kuleler yerine, elektromanyetik kuvvetler gerçekleştirebilecektir. Düşüncenin

uygulanması ise, Dünya'dan yaklaşık 100 km uzaklıktaki bir yörüngeye içi boş elektromanyetik bobinler yerleştirmekle başlayacak. Neticede, bu bobinlerden yeterli miktarlarda kullanılması ile, Dünya etrafında dönen içi boş ve ağır bir boru teşkil edilmiş olacak. Bu borunun içerisine iletken bir halka yerleştirdiğinde, borunun içindeki manyetik alanın etkisiyle hareket eden halka, gittikçe hızlanacak ve yörünge hızını aşacak. Bu takdirde halka genişleyecek ve dışa doğru oluşacak kuvvet ile de kurulması düşünülen yapı desteklenmiş olacak. Böyle olunca da süper yeteneklere sahip malzemeler kullanılmadan, yörünge halkasından kablolar aşmak suretiyle, bir uzay asansörü meydana getirilebilecektir. Böyle bir projenin tamamlanmasının 20 veya 30 yıl süreceği tahmin edilmektedir.

Paul Birch tarafından İngiltere'de tasarlanan dönen yer yüre halkası, bundan daha az gösterişli bir şekliyle ABD'de ortaya atılmıştı. Hızlı bir şekilde hareket edecek olan telin, uzaydaki konumunu koruyabilmesi için, Dünya'yı bütünüyle kuşatması şart değildir. İçinden su akan bir hortum düşünürsek, suyun akma hızının etkisiyle, hortumun hareket ederek bir yay şeklini aldığı görürüz. Bu gerçekten hareketle, birbirine kenetlenmiş borular içinden geçen birkaç yüz kilometre uzunluğunda bir yay elde edilebilir. Hızla hareket eden bu yay vasıtasıyla istenilen araçlar uzayın yüzüncü kilometre derinliklerine çekilebilecektir. Hareketli yayın enerjisi, araçlara yerleştirilen bobinlere elektromanyetik olarak iletilir ki, bu da boruya bağlı olan aracın yörüngeye yerleştirilmesini temin eder.

Yörüngeye yerleştirilecek olan halka için değişik bir alternatif de, Jüpiter, Satürn, Uranüs ve Neptün gezegenlerinin etrafında dönen halkaları örnek almak olacaktır. Bu yaklaşımla da, kurulacak bir yörüngesel halka için kullanılması gerekli olan milyonlarca ton ağırlığındaki malzemeye gerek kalmayacaktır. Fakat, çekim ve manyetik kuvvetlerin altındaki bu hallerin yörüngede nasıl sabit kalabileceği halen anlaşılmış değildir.

Bunun en makul açıklaması, halkaların en dışında dönen daha büyük cisimlerdir. Bu cisimlerin, küçük parçacıklara uyguladıkları çekim kuvvetiyle onları yörüngelerinde tutmaları mümkün görünmektedir.

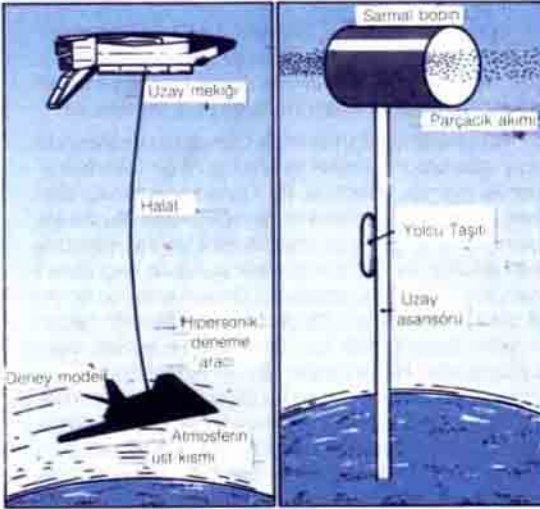
Bu olaydan yararlanılarak Dünya'nın çevresinde uzay asansörünü destekleyecek suni bir halka oluşturmak mümkün olacaktır. Bir Fransız araştırmacı olan Benoît Lebon, diamanyetik taneciklerden oluşan bir akıntının yörüngeye yerleştirilmesini teklif etmişti(diamanyetizma, bir cismin manyetik yükünün uygulanan manyetik alana ters olmasıdır). Bir seri elektromanyetik bobin, diamanyetik parçacıkları bobinlerden geçen bir yörüngede tutmak için gerekli olan manyetik alanı sağlayacaktır. Halka parçacıklarının hareketiyle de bobinler desteklenmiş olur ve bu sayede Dünya'dan bobinlere çekilen kablolar vasıtasıyla bir çeşit asansör yörüngeye yerleştirilebilir. Neticede böyle bir halkanın Güneş'in etrafında kurulması bile düşünülebilir. Ayrıca uzay araçlarının korkunç hızlara ulaşip, Güneş sisteminden çıkması ve yıldızlara çok yakın olan gezegenlere ulaşması da beklenebilecek sonuçlardandır.

## UZAY HALATLARI

Mühendis ve bilim adamlarının uzaydaki araçların arasında daha kısa bağlantılar konusunda planları bulunmaktadır. NASA, 1983'te bir dizi uluslararası toplantı düzenledi ve uzay hatlarının uygulanması konusunu daha yakından ele aldı. ABD'nin Gemini ve Sovyetlerin Soyuz Programları'nda, astronotlar ilk uzay yürüyüşlerini, uzay mekiğine bağlı, naylon hatlarla vasıtasıyla yapmışlardı. Mühendisler de uzay gemilerini hatlarla birbirine bağlamışlardı. Amaç, araçların bir-biri etrafında dönmesini sağlayarak, suni bir çekim kuvveti oluşturmaktır.

1960 - 1970'lerde, Padua Üniversitesi'nden Giuseppe Colombo, atmosferin üst kısmını incelemek için, uzay mekiğine, uzunca bir halat ile bağlanmış, bir uyduyu kullanmayı teklif etmişti. Fakat bu tür araçların geliştirilmesi, deneme imkânlarının elverişsiz olması sebebiyle, çok güç bir olay olmuştur. Orijinal boyuttaki modelin denemesi için, ses hızının 24 katı hızda, bir rüzgârın oluşturulması gerekiyordu. Bu mümkün olmadığı için yerine bilgisayar tarafından oluşturulan, hava hareketi ile kullanılan küçük boyutta bir model, daha düşük hız ile gerekli araştırmaları yapmaya imkân tanımıştır.

Bu problemi çözenin bir yolu uzay araştırma planlarına ait araç modellerini uzun hatlarla uzay mekiğine bağlamak ve atmosferin üst yüzeyine sarkıtmak olacaktır. Bilim adamları bu tür modellerin aerodinamiğini uzay gemilerinden kontrol edebilirler. Uzay gemisinin mürettebatı, modeli, Dünya'ya iniş sırasında serbest bırakıp, bu esnada mühendislerin havanın aerodinamiğini incelemelerine imkân tanır. NASA'nın Langley Araştırma Merkezi'nden Paul Siemers de bu düşünceyi destekleyenler arasında. Ayrıca bu yolun, yeni rüzgâr tünellerinin inşasından daha ucuz bir alternatif olduğu bilinmektedir.



**Halat ve asansörler, uzay planlarını denemek için kullanılan rüzgâr tünellerinin yerini alabilir veya yörüngeye daha güvenli bir yerleşimi sağlayabilirler.**



**Halatlar uzayda ilk defa, uzayda yapacakları yürüyüş ve araştırmalar için, astronotların araca bağlanmasında kullanılmıştır.**

Yakın bir gelecekte, hatların kullanımı, ABD'nin planladığı uluslararası uzay istasyonunun yeteneklerini geliştirecektir. İstasyon uzağa yük taşıyan araçlara ve yörüngelere uydular yerleştiren uzay mekiklerine, gerekli yakıtı sağlayabilecektir. Ayrıca bu yakıtların, uzay istasyonunun yörüngesini muhafaza edecek olan roketlerde de kullanılması düşünülmektedir. Böyle olunca da astronotlar, yakıtı, uzun hatlarla uzay istasyonundan uzak bir mesafede güvenli bir şekilde saklayabilecektir.

NASA, uzay mekiğini elastik bir halat ile belli bir mesafeye bağlamak suretiyle, uzay istasyonundaki düşük seviyede çekim kuvvetinin korunmasına yardımcı olabilir. Çünkü, bilim adamlarının uzay istasyonunda yapacakları deneyler için istasyonun hareketsizliğinin temin edilmesi çok önemlidir. İstasyonda oluşacak çekim kuvveti o kadar zayıftır ki, çapı 1 cm'den küçük olan bir halat ile 100 tonluk uzay mekiği bağlanabilecektir.

Mühendislerin istifade edebileceği değişik bir durum da, bağlanan hatların serbest bırakılmasıyla ortaya çıkacaktır. Çekim kuvvetinin varlığı, üstteki cisim ile alttakinin birbirine dik bir şekilde dizilmesini sağlar. Üstteki cisim bir uydudur ve alttaki bir uzay mekiği olduğunda, uydular ister istemez mekik ile aynı açışal hızda hareket eder. Bu açışal hız ise uydunun yörüngesini muhafaza etmesi için gerekenden fazladır. Aradaki bağlantı koparılırsa, uydular fazla olan kinetik enerji ile bir üst yörüngeye çıkar ve sonuç olarak da mekikten biraz enerji alır. Mekik ise, uydudan çok daha ağır bir cisim olduğundan, çok az yavaşlatılmış olur. 100 km uzunluğundaki bir halat ile, deniz seviyesinden 400 km yüksekliğindeki bir uzay mekiğine bağlanmış bir uydular serbest bırakılırsa, kazandığı enerji ile mekikten 110 km daha yükseğe çıkar. Bu noktada ateşlenen bir roket, uydular istenilen yörüngeye kolaylıkla sokar; böylece uydunun mekikten itibaren roketlerle hareket ettirilmesi gerekliliği ortadan kalkar.

# DOĞUMUN LASERLE DENETİMİ

Çocuğun doğum sırasında karşılaştığı en büyük tehlikelerden biri oksijensizliktir. Yeni doğan bebeklerin %1 veya 2'si ölmekte ya da ağır bir şekilde yaralanmaktadır. Araştırmacılar, oksijen yetersizliğinin tehlikesini azaltmak için yaptıkları yoğun çalışmaları, on yılı aşkın bir süreden beri sürdürüyorlar. Bugün, artık bir yol bulunmuş gibi görünüyor. Doğum anında oksijen verilmesini kontrol edebilen laserli yeni bir cihaz, ilk kez Bonn Üniversitesi'nin Jinekoloji Kliniği'nde kullanıldı.

Bonn Üniversitesi Jinekoloji Kliniği'nden Prof. Stephan Schmidt: "Bu cihazdan istenilen sonuçlar elde edilirse, doğum esnasındaki kontrollerde önemli bir gelişme kaydetmiş olacağız" dedi.

Avrupa Komisyonu, doğum yöntemlerini iyileştirmeye yönelik araştırmalar yapan bir çalışma grubuna her yıl yarım milyon mark ödemektedir. Laserli cihaz, Danimarkalı mühendisler tarafından yapılmıştır. Derin doku tabakalarına oksijen sağlanmasıyla ilgili bilgiler verdiğinden, yeni laserli spektroskopi yöntemi olağanüstü bulunmaktadır. Tüp şeklindeki cihaz, doğum sırasında rahmin içine yerleştirilerek çocuğun başı üstüne koyulur. Bu cihaz hekimlere hücrelerdeki oksijen miktarını sürekli olarak bildirir.

Prof. Stephan Schmidt: "Amacımız, yavaş

yavaş doğum yöntemlerini geliştirmek ve mükemmelleştirmektir" demektedir. Uzmanlar, laser enfrazaj ışını kullanma imkânlarının "tıpta bir devrim" oluşturduğu kanısındalar. Çünkü komplikasyonlar, vakaların % 10'unda doğumda meydana gelmektedir. Doğum hekimleri, her şeyin yolunda gidip gitmediğini bilmek için, şu ana kadar çocuğun kalp çarpıntılarını izlemekle yetinmek zorundaydılar. Fakat Prof. Schmidt'in belirttiği gibi, bu bilgiler güvenilir değildi ve çoğu kez görülüyordu ki, hekim daha iyi bilgilendirilmiş olsaydı, sezaryen ya da erken doğumun önüne geçmek mümkün olabilecekti. Çünkü, kalp çarpıntılarının izlenmesi, dokulardaki oksijen miktarı hakkında hiçbir bilgi vermemektedir.

Süt çocuklarında, doğumdan sonraki ilk aylarda görülebilen anı ölüm olaylarında da laser tekniğinin çok yararlı olduğu ortaya çıkıyor. Gerçekten de bebeklerin çoğunlukla doğumdan önce veya doğum sırasında, oksijensiz kaldıkları saptanmıştır. Doğum sırasında oksijen eksikliğinin, beyin zedelenmelerinin en önemli sebebi olduğu da bilinmektedir. Çocukların, zihinsel bozukluk veya zihinsel gelişimlerinde gerilik vakalarından % 10' nun oksijen yetersizliğinden olduğu düşünülmektedir.

**La Tribune d'Allemagne'dan çev.:  
Ayтуга OĞUZ**

Bu tür bir yakıt tasarrufu, Dünya yüzeyinden yük kaldırmak için sarfedecek enerji ihtiyacından dolayı, önemlidir. Uydu serbest bırakıldıktan sonra, daha sonraki bir kullanım için hafif bir madde olan "Kevlar" dan yapılmış olan halat, astronotlar tarafından geri çekilir. Mekiğin uğradığı hafif miktardaki enerji kaybı, tekrar atmosferden geçerek geri dönmesi esnasında sarfedecek olan yakıt miktarını da azaltır. Üstelik uzay mekiği istasyona bağlı ise, bağlantının kırıldığı anda transfer edilen bu enerji, uzay istasyonunun ihtiyaç anında yörüngedeki hareketini düzenlemesine yardımcı olur.

Halatlar, Dünya'nın çekim kuvvetinden ve manyetik alanlarından istifade ederek, uzay aracının yörüngesini de değiştirebilir. Manyetik alan içerisinde hareket eden bir iletken, bir jeneratörün içindeki gibi bir elektrik akımı oluşturur. Diğer taraftan manyetik alan içerisindeki bir iletkenin geçen elektrik akımı ise, bir elektrik motorundaki gibi, iletkenin hareketine sebep olur. İşte, halatlar, bu gerçekler ışığında kullanılırsa, hayret veren sonuçlar elde edilebilir. Nylon izolatörle kaplanmış ince bir bakır tel ile koruyucu bir kevlar tabakasından ibaret olan 2 cm çaplı halat, büyük miktarlarda akımı taşıyacak güçtedir. Akımı güneş panellerinin oluşturması halinde, elektrik devresinin

Dünya'nın manyetik alanına düşen şarj olmuş parçacıklar tarafından tamamlanması mümkün olacaktır. Halatın uzay mekiğine bağlı olması halinde, halata sarfeden kuvvet doğal olarak mekiğe iletilmiş olduğundan, halat mekiğin hızını artırır ve onu bir üst yörüngeye yükseltir. Bu elektrodinamik halat, uzayda elektrik enerjisini yörünge enerjisine çeviren bir motor gibi görev yapar.

Bu sistem bir jeneratöre ters olarak işler. Uzay mekiğine bağlı iletken halatlar, mekiğin yörüngesindeki hareketi sırasında, Dünya'nın manyetik alanından geçme suretiyle mekiğin kinetik enerjisi, elektrik enerjisine çevrilir.

Hayranlık ve heyecan uyandıran uzay asansörleri ve halatlarının kullanımı bir rüya gibi görünse de, bilinen bir gerçek basit fizik kuralları üzerine kurulmuş olmalıdır. Bunları gerçekleştirilebilir için olağanüstü bilimsel metotlar değil, yalnız uzay mühendisliğine dair bilgiler yeterli olacaktır. Bu halkalar, teller ve kuleler, Tsiolkovsky'nin uzay uçuşlarının hakikaten değiştirilebileceği fikrini ortaya attığından beri, uzay araştırmalarının zihninde canlanmaktadır.

**New Scientist'ten çev.: Abdullah YILMAZ**