

GÜNEŞİN GİZLİ ARKADAŞI

Renaud de la TAILLE

Sessiz ve gizli bir yıldız, Güneşi ilk defa hızı evrene nisbetle hesaplanabilmiş olan samanyolu adlı yıldızlar ırmağında takip ediyor.

Samanyolu gerçekten eskilerin tasavvur etmiş olduğu gibi bir ırmağa benzemekle birlikte, eski efsanelerin anlattığı gibi Venüs'ün göğsünden çıkmamaktadır. Aslında saatte iki milyon kilometreden fazla yol alan bir yıldız akımından ibarettir. Bu, büyük rakkamlara alışmış olan astronomi için bile küçümsenemeyecek bir hızdır. Uzmanlar vaktiyle Rusya üzerinde casusluk uçuşu yaparken düşürülmüş olan U2 uçağının tipinde bir aracı atmosferüstü tabakalara yolladıkları zaman yukarıda belirttiğimiz garip olayı keşfedebileceklerini hiç beklemiyorlardı. Hele pulsar adlı topağ gibi dönen nötron yıldızlarını inceleyen güneş sistemimizdeki gezegen (planet) lerin güneşin sessiz ve gizli arkadaşı yüzünden gitgide galaksimizin merkezine doğru sürüklenmekte olduğunu bulacaklarını hiç düşünmemişlerdi.

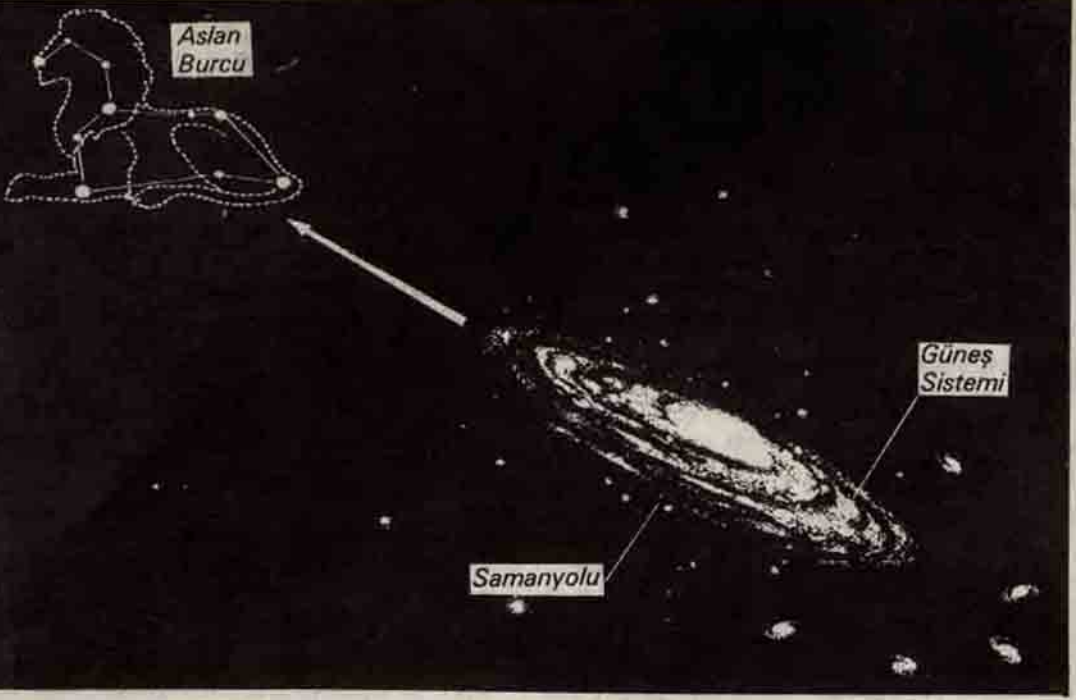
Anlatımımıza önce Berkeley laboratuvarlarında çalışan üç Amerikalı Müller, Smoot ve Gorenstein'in ortaya çıkardığı birinci buluşla başlayalım: Bu uzmanlar örceleri bundan onbeş milyar yıl önce meydana gelmiş olan ve evrenin başlangıcını teşkil eden patlamanın artığı sayılan, bugün bütün evrene yayılmış ışımayı inceliyorlardı. Patlama teorisine göre evren fevkalâde sıkıştırılmış bir ışık topunun patlamasıyla oluşmuştur. Başlangıçta çok yüksek olan evren ısı madde uzayda yayıldıkça düşmeye başlamıştır. Geriye bugün fevkalâde yayınlık, düşük ısı ve bir kare cisimin ışımasına tekâbülden mutlak sıfıra çok yakın 2,7 K değerinde bir ışıma kalmıştır. Bilindiği gibi, her cisim elektromanyetik radyasyon şeklinde enerji yayarlar. Eğer ısı yeterli dereceye yükselmişse bu yayınlar gözle görünür bir ışık şekline dönüşür. Kızılkor hâline getirilmiş demir veya yanmakta olan elektrik ampulü buna örnek gösterilebilir. Buna karşı ısı düştükçe yayın frekansı azalır ve kızıl ötesine geçer. Bunlar gözle görülmez, fakat ciltte hissolunur. Sıcak bir kalorifere elimizi değdirdiğimiz zaman bunu pekala hissedebiliriz. Isı daha da düştükçe ışıma frekansı da azalır ve radyo yayınları frekansına düşer. Isı ile ışıma arasındaki orantıyı araştırabilmek için fizikçiler, isminden de anlaşılacağı üzere, tamamen siyah "kara cisim" terimini ortaya atmışlardır. Kara cisim, teorik olarak bir

masa üzerine konduğu zaman siyah bir gece karanlığı görünümünü veren cisimdir. Tatbikatta en mükemmel is siyahı ile bile bu ideale erişmek güçtür. Ancak bu ideale içi tamamen siyahlatılmış, önüne çok küçük bir delik açılmış ve pratik olarak kara cisim addedilebilecek bir oyukla yaklaşabiliriz. Bunun ışımasını ise ısısının bir fonksiyonu olarak hesaplayabiliriz. Bir cismin ışıma yoğunluğu mutlak ısısının dördüncü kuvveti ile orantılıdır.

Termodinamiğin bu temel kanunu bize her ışıma yoğunluğunda kara cismin buna tekâbülden ısısını ölçmek imkânını verir. Daha önce söylediğimiz gibi, bütün evrene dağılmış bulunan artık ışıma 2,7 K değerindedir. Bu ise mutlak sıfırın ancak üç derece üstünde bir ısıya karşılıktır. Bu sıcaklıkta bir ışıma kızıl ötesinin çok altındadır ve radyo dalgaları alanına girer. 1965'te Penzias ve Wilson adında iki Amerikalı bir uzay haberleşme antenini ayarlarken tesadüfen bu artık ışımayı buldular.

Daha sonra yapılan araştırmalarda bu ışımanın bütün evrene eşit ve eşdeğer olarak yayıldığı ortaya çıktı. Böyle bir ışımanın varlığını bulunuşundan çok önce tahmin etmiş olan Profesör Peebles şu hususa işaret etmektedir: Bütün evren için eşdeğer olan böyle bir ışıma eskilerin "esir" i-ne benzer bir ortam şeklinde evrenin genel hareketi yanında gök cisimlerinin özel hareketini ölçmemize imkân verebilir.

Aslında bütün hareketler izâfî (relatif) dir. Bir tren içinde yürüyen yolcu tren kendi hızına eşit bir hızla ters tarafa doğru hareket etmediği takdirde, yeryüzüne göre hareket hâlinindedir. Aynı şekilde tren de Dünya'ya göre, Dünya ise ay'a göre hareket hâlinindedir v.s.. Mutlak bir gözlem sistemi bulunması ve hız ile ivmelerin buna göre mutlak olarak tayıni problemi fizikçiler uzun müddet düşündürmüştür. Geçen yüzyılda bazıları bunu "ether=esir" kuramı ile gerçekleştirebileceklerini sanmışlardı. "ether", onların tasavvuruna göre bütün uzayı kaplayan, ışığın yayılmasına elverişli bir soyut sıvı idi. Michelson yerin "ether" e göre hareketini tesbit etmek için yaptığı deneylerde hiç ummadığı bir sonuçla karşılaştı ve başarı elde edemedi. Daha



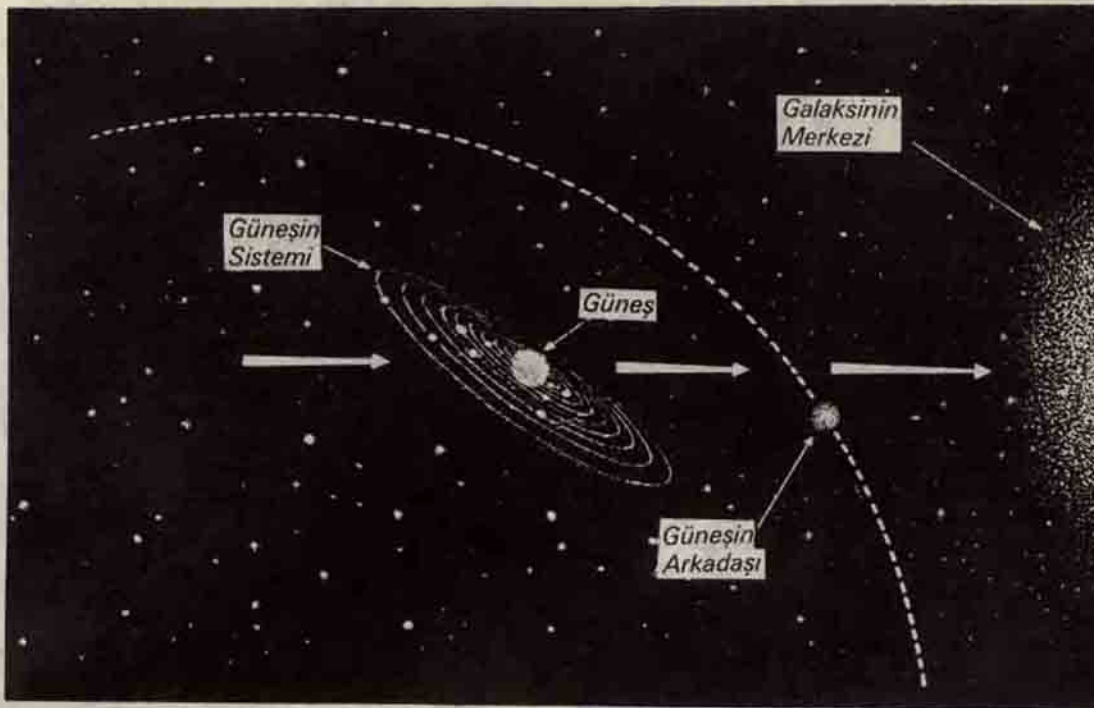
Samanyolu uzayı saatte iki milyon kilometrelik bir hızla kateder. Hassas bir sıra ölçümden sonra evrensel ışıma şiddetinin Aslan Burcu yönüne doğru arttığı teahit edilmiştir. Bu artış izâfidir, çünkü aslında evrene yayılmış elektromagnetik ışıma tamamen eşittir. O halde belirli bir yönde bize parlaklığı daha fazla gösteren husus, galaksimizin o yöne doğru hareketidir.

sonra Einstein "ether" kavramından hareketle böyle mutlak bir ölçü bulunamayacağını kuramsal olarak hesapladı. Ancak bütün evreni aynı şiddette aydınlatan bu 2,7 K değerindeki "artık ışıma" sayesinde fizikçiler bütün evren için ortak mutlak bir ölçü bulabilmişlerdir.

Dünyanın bu yaygınlık elektromagnetik ortamı göre hareketini bulmak için yapılan ölçüler atmosferin geçirgenliğindeki değişiklikler ve samanyolundan gelen radyo dalgaları dolayısıyla zorlaşıyordu. Bunu gidermek için çok yükseklere çıkmak gerekiyordu. Stratoster balonları yoluyla yapılan ölçüler Princeton'da çalışan Amerikalı Corey ve Wilkinson'a daha güvenilir sonuçlar elde etmek imkânını verdi. Ancak çok sağlıklı sonuçlar sağlamak için Lockheed'in U2 tipi uçağının gözlemlerini ve 1977 sonlarını beklemek gerekiyordu. Aslında başlıca görevi yabancı topraklar üzerinde yüksek irtifade keşif uçuşu yapmak olan bu uçaklarla onbir bilimsel uçuş yapıldı. Bu uçuşların gayesi eğer tâbir câizse bütün evrenin 9 mm. dalga uzunluğunda filmi almak idi. Kullanılmış olan âlet milimetrik dalgaların resmini çeken bir kamera ile karşılaştırılabilir. Bu frekanslarda uzayın uzak bölümleri-

nin genel bir manzarasını elde etmek için her uçuşta bölüm bölüm elde edilen resimleri birleştirmek gerekir. Bu biraz da televizyon resimleri elde etmedeki tarama tekniğine benzer. Böyle bir teçhizatı bir keşif uçağına yerleştirmek kolay bir iş değildi. Prensip itibarıyla U2 uçağı yere bakan kameralarla donatılmıştır. Astronomlar ise göğün resimlerini çekmek istiyorlardı. Bu ise uçağın üstünde bir delik açılmasını gerektiriyordu. Ayrıca uçağın uçuş dengesinin mükemmel olması ve yatay uçuş pozisyonundan yarım derece bile sapmaması lâzım geliyordu. Atmosferi oluşturan gaz moleküllerinden yayınlanan zayıf ışımanın bile ölçümü bozmaması için bu gerekli idi. Her ne kadar yirmi kilometre yükseklikte uçan bir uçak artık atmosferin yüzde doksanını ardında bırakırsa da ışımanın en ideal şartlarda ölçülmesi ancak uçuştaki bu presizyon ile sağlanabilirdi. Yapılan ölçümler sonucunda araştırmacılar evrensel ışımanın hemen hemen her bölgede aynı olduğunu keşfettiler.

Ancak "hemen hemen aynı", tamamen aynı demek değildir. Işıma şiddeti yani parlaklığı Aslan Burcu tarafına doğru yavaş ve devamlı olarak artmakta, ancak tam karşısındaki Kova



Görünmez bir arkadaş mı? Güneş sistemi galaksinin merkezine doğru hareket eder. Bu hareketlenme Güneş'in arkadaşından ileri gelmektedir. Bu yıldız kırmızı veya beyaz bir küre veya kara bir delik te olabilir. O zaman ancak güneş sistemi üzerindeki etkisiyle dolaylı olarak ölçülebilir. Bu arkadaş, eğer Güneş'i odak noktasında tasavvur edersek, hiperbolik bir eğri çizerek uzayın başka bir bölümünden gelmiş olabilir.

Burcu'na doğru gidildikçe azalarak en düşük değerine inmekte idi. Evrensel ışıma alaca karanlıktaki bir odanın durumuna benzetilebilir. Böyle bir odanın bütün bölümleri zayıf şekilde aydınlatılmıştır ama daha dikkatle bakılınca odanın daha aydınlık ve daha karanlık bölümleri göze çarpar. Berkeley'deki uzmanlar aslında bu farklılığın evrensel bir karakteristik olmadığını, evrensel ışımanın evrenin her bölümü için eşit olduğunu belirtmektedirler. Bunlara göre ışıma şiddetinin bir bölgeden diğerine değişik görünmesi Dünya'nın bu bölge doğrultusunda hareketinden ileri gelmektedir. Dünya Güneş sistemine bağlı olduğundan, bu aydınlanma Dünya'nın Aslan Burcu'na doğru saniyede 400 kilometrelik bir hızla hareket ettiği anlamına gelir. Ancak Güneş'in de galaksiye nisbetle ters yönde özel bir hızı olduğundan galaksinin evrene göre hızını ölçmek için bunu da hesaba katmak gerekir. Yapılan hesap bu hızın saniyede 600 yani saatte aşağı yukarı 2.200.000 kilometre olduğunu göstermiştir.

Evrensel ışımanın çekilen resimleri bizi Dünya'mız konusunda çelişkili bir sonuca götürmektedir. Bir taraftan madde evreni uzayın uzak

bölgelerine kadar hiçbir pürüzü olmadan inanılmaz bir düzenlilik içinde görünmektedir, bir taraftan da Güneş'in bulunduğu bölgede olağanüstü bir hareketlilik göze çarpmaktadır. Bunun sebebini izah güçtür. Samanyolunun Başak Burcu tarafındaki bir kitlenin etrafında yürümede bulunması mümkündür. Ancak hiç alışılmadık bir hızla hareket eden ve evreni kateden bir galaktik ırmakta sürüklenmekte olması da imkân dahilindedir. Burada samanyolunun diğer galaksilere göre olan izâfi hızının ölçümü için birçok teşebbüsler yapıldığını belirtmek gerekir. Daha önceleri yıldız kümelerinin bizden uzaklaşma hızını ışık tayfinin kırmızı kayması (Doppler olayı) ile hesaplamaya çalışıyorlardı. Bu usulle astronomlar evrenin genişlemesinden ileri gelen uzaklaşma hızının dışında başka özel hızların da varlığını saptamayı başarmışlardır. Bu araştırmalar samanyolunun bölgesel grupun çekim merkezine göre hızının saniyede 100 kilometre olduğunu ortaya çıkarmıştır.

Bu grup da ait olduğu grup topluluğuna göre epey-büyük bir hıza mâliktir. (Galaksiler gruplar şeklinde toplanırlar. Bu gruplar da üst grup dediğimiz grup toplulukları meydana getirirler)

Görüldüğü gibi, şimdiye kadar yapılmış olan ölçümler bir galaksinin ötekine izafetle hareketine dairdi, halbuki stratosferik uçuşlar sayesinde yapılan bu son ölçümler bizim galaksimizin bütün evrene göre hızını ortaya çıkarmıştır.

Bu deneyleri yaparken Berkeley'in üç fizikçisi aynı zamanda bütün evren'in bir eksen üzerinde dönüş halinde olup olmadığını araştırmışlardır. Elde edilen sonuçlar eğer böyle bir dönüş varsa bunun ancak inanılmaz derecede yavaş olması gerektiğini ortaya çıkarmıştır. Bu hesaplara bakılırsa evren son bir milyon yılda ancak bir turun milyarda birini tamamlamıştır. Bu ise pratik olarak dönmediği anlamına gelir. Zaten Einstein üzerinde büyük etki yapan etütlerde bulunmuş fizikçi Ernest Mach böyle bir rotasyonun mümkün olmadığını önceden hesaplamıştı. Evrensel ısıma birimi ile yapılan son hesaplar ona hak verir görünmektedir. Ancak bütün bunların dışında, deneyler fizikçileri çok şaşırtıcı bir sonuca götürmüştür: Evrenin fon ışıması tamamen eşdeğerdir. Aslan Burcu'na doğru görünen şiddetlenme sadece bizim galaksimizin uzay içindeki hareketinden ileri gelen izafi bir olaydır. Başka bir deyimle, edindiğimiz hız bize bir belirli yöne doğru ışımayı daha şiddetli göstermektedir. Aslında bu ışımanın şiddeti evrenin her bölgesinde birdir.

Bu ısıma eğer gerçekten bir patlamadan ileri geliyorsa, böyle tamamen eşdeğer olarak yayılmış bulunması bizi bu patlamadan pek şiddetli olmadığı sonucuna götürmektedir. O halde Evren'imizi hayata öyle nitrogliserin lokumu gibi şiddetli bir patlama ile başlatamamış olsa gerekir. Yaşayışına daha çok birden sıkıştırılmış havaya bağlanan bir çocuk balonu gibi şışerek başlamıştır. Şiddetli bir patlama hiçbir zaman düzenli olarak etrafa yayılmaz ve bütün yönlere doğru zaman zaman kısa parlamalarla kendini belli eder. ışımada bu parlamaların izini bulmak gerekirdi. Halbuki yapılan gözlemler böyle bir şey olmadığını göstermiştir. Bütün çağların en muazzam olayı olan bu patlamadan geriye iz olarak sadece eşit şekilde yayılmış bir fon ışıması kalmıştır. Berkeley'in fizikçilerine göre bu patlama fevkalâde nazik olmuştur ve önceden inceden inceye planlanmışa benzemektedir.

Yapılan bu buluşlar "Büyük Patlama" nazarıyesini çürütmekle birlikte, bizi bir çelişkiye de sürüklemektedir. Patlamadan çok âni genişlemeye benzeyen bir oluşumda bütün maddelerin evrende eşit olarak yayılması gerekirdi. Halbuki galaksilerin büyük hızla hareket etmeleri bunun pek de böyle olmadığını göstermektedir. O halde evren bütünü itibarıyla düzgün, homojen fakat çok hareketlidir. Bu husus Massachusetts Üniversitesinden Profesör Harrison'un ortaya çıkardığı bir başka olay ile de doğrulanmaktadır:

Güneş sistemimiz galaksinin merkezine doğru gitgide hızlanarak hareket etmektedir ve bu hızlanma Güneş'in gizli bir arkadaşı bir cüce yıldız veya kara delikten ileri gelmektedir. Bütün buluşlar "pulsar" denen çok küçük fakat fevkalâde yoğun olan ve bir jiroskop hızı ve düzenliliği ile dönen uzay cisimlerinin incelenmesiyle başlamıştır. Astronomlar bunların nükleer reaksiyonları besleyecek maddesi tükenmiş ve bu yüzden çekilmesi çökmeye uğramış bir normal yıldızın son devresini teşkil eden nötron yıldızları olduklarına inanmaktadırlar. Böyle bir yıldız içine doğru büzülür, çapı fevkalâde küçülür, ancak kütlesi aynı kalır. Bu yüzden yoğunluğu muazzamdır ve hareket enerjisini kaybetmemek için fevkalâde büyük bir dönme hızı kazanmak zorundadır. Pulsarların çok büyük magnetik alanları vardır ve dönüş hızlarıyla orantılı radyo dalgaları yayınlırlar. Bu yayınların mekanizması hakkında şimdilik bildiğimiz yayınladıkları enerjinin dönüş enerjileriyle orantılı olduğudur. Bu enerji yavaş yavaş azalmaktadır, bu da dönüşlerindeki bir yavaşlamayı gösterir. Zaman geçtikçe pulsarlar da gitgide daha yavaş dönmektedirler ve bunun sonucunu her bir dönüş arasında geçen zaman periyodunun uzamasıdır. Ancak galaktik ekvator da merkezden pek uzak olmayan bu çeşit beş garip yıldız vardır ki hiçbir yavaşlama göstermemektedirler, hatta bir tanesi hızlanmaktadır. Bu problem üzerinde en büyük uzmanlar uğraşmış ve mâkul bütün hipotezleri tükettikten sonra bu garip duruma tatmin edici bir açıklamanın bulunmadığı sonucuna varmışlardır.

Güneşin arkadaşı bir kara delik mi!

Bu durumda Profesör Harrison'a göre bir tek izah çaresi kalmaktadır: Güneş'in planet (gezeğin) sistemiyle birlikte bu beş pulsara doğru hareketinden ileri gelen hızlanmanın pulsardaki yavaşlamayı maskelediğini kabul etmek. Aslında anormallik olarak görünen bu husus bizim kendi hareketimizden ileri gelmektedir. O halde güneş sisteminin ağırlık merkezi galaksinin merkezine doğru hareket etmektedir, ancak bu hareket samanyolunun çekim alanından ileri gelen hareketin en az iki katıdır. Bu hızlanmanın yegâne açıklama şekli hayli garip geliyor, çünkü bizi Güneş'in yakınlığına rağmen belki hiçbir zaman gözleyemeyeceğimiz bir başka yıldızın etrafında döndüğünü kabule zorlamaktadır. Hesap edilmiş olan hızlanma aşağı yukarı güneş kütlesine eşit olan ve 150 milyar kilometre yani Dünya ile Güneş arasındaki uzaklığın bin misli ötesinde bulunan bir yıldızın varlığına işaret etmektedir. Bu yıldızın dairesel bir yörüngesi olduğunu kabul edersek periyodunun 10000 yıl olması gerekir. O halde güneşin arkadaşı 6 milyar kilometre uzakta olan ve dönüşünü 248 yılda tamamlayan en uzak planet Pluton'un da

ötesinde olmalıdır. Ancak bu mesafeyi en yakını bizden 40000 milyar kilometre uzakta olan diğer yıldızlarla karşılaştırsak ölçek tamamen değişmektedir. Güneşin arkadaşı bize en yakın planetten 25 misli daha uzak fakat en yakın yıldızdan 270 defa daha yakındır.

Astronomik açıdan Güneş'in bir arkadaşının olması hiç de şaşırtıcı değildir. Yakınıımızdaki yıldızlarda iki, üç, hatta dört yıldızlı sistemler az değildir. Ancak en büyük grup yıldız çiftleri yani ikili yıldızlar teşkil eder. 35 ışık yılı uzaklığını geçmeyen yıldızlar arasında oranları yüzde ellidir. Üçlü ve dörtlü yıldızlar daha seyrek olmakla birlikte gene de bir hayli büyük bir yekün tutmaktadır. Güneşin de bir çift yıldız grupundan olması hiç de şaşırtıcı değildir. Arkadaşının ise şimdiye kadar gözlenememiş olması hayli garip görünmekle birlikte pek de inanılmaz bir olay sayılamaz. Meselâ bu yıldız onuncu parlaklık derecesinden olabilir. Böyle bir yıldızın parlaklığı güneşinkinin milyarda biri kadar olduğu için göze görünemeyecek kadar sönüktür. Hatta onun güneş sisteminin oluşumu sırasında çok hızlı soğumuş kristalize bir beyaz cüce olduğunu ve yüzeyel ısısının 1000 dereceden düşük bulunduğunu tasavvur edebiliriz.

Bu gizli arkadaş için bir başka aday daha var: Kütlesi güneşin onda biri olan bir kırmızı cüce. Bu yıldız henüz hidrojen füzyonuna geçmemiş ve döterium yakmakta olabilir, ayrıca fevkalâde zayıf olan parlaklığı şimdiye kadar gözden kaçmasını izah edebilir. Daha iyisi, bu arkadaş bir nötron yıldızı hattâ, tabiatı icabı gözlenmesine imkân olmayan bir kara delik te olabilir. Kara delik aslında hipotetik bir cisimdir, fakat relativite konusundaki çeşitli hipotezlere uygun düşmektedir. Kara delik, kütlesi kendisine hiçbir kuvvetin karşı gelemediği kadar büyük olan bir yıldızın çekimsel çökmesi ile ortaya çıkar. Yoğunluğu ve dolayısıyla yüzeyindeki çekim alanı o derecede yüksektir ki artık onun çekim gücünden hiçbir ışınım kurtulamaz. Bu yıldızdan ne ışık, ne sıcaklık ne de radyo dalgası gibi herhangi bir şeyin kaçması imkânsızdır. Ancak bir kara delik süpernova denilen bir yıldız patlamasından sonra ortaya çıktığına göre böyle bir yıldız çiftinin bu derece şiddetli bir olaya nasıl dayanabilmiş olduğunu düşünmek güçtür. O halde böyle bir kara delik veya nötron yıldızının belirli bir hızla uzayın başka bir bölümünden gelmiş olduğunu kabul etmek gerekir.

Böyle bir durumda yörünge bir kapalı eğri meselâ daire veya elips şeklinde değil, hiperbol şeklinde açık bir egridir. Eğer öyleyse biz şimdi hiperbol çizen kara deliğin tekrar uzayda kaybolmadan önce Güneş'in yakınlarına geldiği anda bulunabiliriz. Bu bir geçici an olmakla birlikte astronomide geçici anların binlerce yıl sürdüğünü unutmamak gerekir. Artık iş Güneş'in

arkadaşının hiperbol çizen bir kara delik mi yoksa eliptik bir yörüngede dönen bir kırmızı cüce mi olduğunu tayine kalmaktadır. Bu tip bir yıldızın yerini saptamak pek zor değildir, çünkü zayıf ışığına rağmen gökyüzünde kendine özel bir hareketi vardır ve bir yıl içindeki paralaktik yer değiştirmesi hayli belirgindir. Diğer taraftan ekliptiğe yakın bir düzlem üzerinde hareket etmelidir, aksi takdirde planetlerin hareketlerinde önemli düzensizlikler olurdu. Halbuki bunların yörüngesel hareketinde uzun zamandan beri bir düzensizlik gözlenememiştir.

Yoksa Elips çizen bir kırmızı cüce mi ?

Yıldızların teşekkülü hakkındaki bugünkü teorilere göre, yıldızlar ve uyduları uzaydaki gaz bulutlarının yoğunlaşmasıyla teşekkül ederler ve belkide bu yüzden planetler de çift yıldız sisteminde kendilerine vücut veren iki yıldız dönüş düzleminde hareket edeceklerdir. Ancak her yıldız planetler üzerine etki yapacaktır ve eğer Güneş'in gerçekten bir arkadaşı varsa bunun uzun vâdede planetlerin stabilitesi üzerinde yapacağı etki hemen tesbit olunamaz. Dünya üzerindeki etkileri uzun vâdede hissedilir iklim değişiklikleri şeklinde ortaya çıkabilir, çünkü yörüngegedeki her değişiklik Güneş, Dünya ve Uzay arasındaki termodinamik mübadele bilançosunu etkileyebilir. Uzayın daha uzak bölümlerinde ise Güneş'in böyle bir arkadaşının varlığı kuyruklu yıldızların hareketini etkileyebilir. Hollandalı Oort'un teorisine göre bunlar 15000 milyar kilometre uzağa kadar güneş sisteminin çevreleyen bir bulut kümesi meydana getirirler. Yörüngesel hareketinde Güneş'e arkadaşlık eden yıldızın da bu kuyruklu yıldız denizinden geçerken onu içinden gemi geçen bir gölün suyu gibi dalgalandırması gerekirdi. Bu geçiş sırasında en fazla sarsıntıya uğrayan kuyruklu yıldızların normal yörüngelerini terketmeleri ve kendilerini Güneş'in yakınlarına sürükleyen bir yörüngeye oturtmaları beklenirdi. Bu, bize birdenbire yakınlarımızda beliren kuyruklu yıldızları Güneş'in arkadaşının geçişi yüzünden yörüngeleri dışına itilmiş olmaları ile izah etmek imkânını da vermektedir. O halde özetlersek en zor iş, güneşin ikili bir sistem teşkil eden arkadaşını gözlemektir. Bu, gece gökyüzünde gördüklerimiz gibi parlak bir yıldız değildir, o takdirde çoktan gözetlenmiş olurdu. Hemen hemen görünmez olan bir kırmızı cücenin gözlenmesi güçtür, hele doğrudan doğruya gözlenmesi imkânsız bir kara delik olursa bu zorluk bütbütün artar. Ancak bugünkü araştırma imkânları bu problemi önümüzdeki yıllarda çözümlemeye imkân verecek derecede gelişmiş bulunmaktadır.