

Uçaklar Pist Üzerinde Hareket Ederken Nasıl Yön Değiştirir?

Tuba Sarıgül



Airbus

Uçakların hareket kontrol mekanizmaları günlük hayatta kullandığımız otomobillerinkinden çok farklıdır. Ancak uçakların pist üzerinde yönlerini değiştirmek için otomobillerde kullanılan benzer bir yöntem kullanılır. Büyük ticari uçaklarda burnun altındaki tekerleği kontrol eden bir dümen sistemi vardır. Pilot bu dümeni kullanarak uçağın yönünü istediği doğrultuda değiştirebilir. Bu sistem sayesinde uçaklar çok keskin dönüşler yapabilir. Ancak bir kol ya da küçük bir çark şeklindeki bu dümenin görüntüsü otomobillerdekenden çok farklıdır.

Gövdenin arka kısmında bulunan istikamet dümeni uçakların pistte yön değiştirmesinde kullanılan sistemlerdendir. Aslında bu sistemin temel amacı uçuş sırasında uçağın düz bir

doğrultuda hareket etmesini sağlamaktır. Uçağın ağırlık merkezi hizasına yerleştirilen küçük kanatçık uçağın üzerinde, ağırlık merkezinin etrafında sağa ya da sola dönmesini sağlayan bir kuvvet oluşturur. Kokpitteki pedallar sayesinde hareket ettirilen bu parça uçağın burnunun doğrultusunun kontrol edilmesine imkân verir. Bu sistem çoğunlukla küçük uçaklar tarafından pist üzerinde hareket ederken yön değiştirmek için kullanılır.

Yine küçük uçaklarda pilotlar bu amaçla frenleri kullanabilir. Uçağın sadece bir tarafındaki tekerleğe etki edecek şekilde fren yapıldığında, uçak bu tekerlek çevresinde dönmeye başlar ve bu sayede uçağın yön değiştirmesi sağlanabilir.

Dümen yekesi



Saçın Kıvrıkcık Olmasına Sebep Olan Şey Nedir?

Tuba Sarıgül

Saçlarımız da göz rengimiz gibi genetik olarak belirlenen fiziksel özelliklerimizden. Ancak kimyasal yapısı aynı olmasına rağmen, bazı insanların saçlarının düz bazılarının ise kıvrıkcık olmasına sebep olan şey nedir sorusu akla gelebilir.

Saç büyük oranda ipliksi yapıdaki proteinler olan keratinden oluşur.



Düz saç kökü Dalgalı saç kökü Kıvrıkcık saç kökü

Hasta Olduğumuzda Neden Ateşimiz Yükselir?

Tuba Sarıgül

Vücut sıcaklığının yükselmesi olarak tanımlanan ateşlenme genellikle vücudun savunma sisteminin bir tepkisidir.

37 santigrat derece normal vücut sıcaklığı olarak kabul edilmesine rağmen, bu sıcaklık 36,1-37,2 santigrat derece arasında değişebilir. Beyindeki hipotalamus bölgesi vücudun termostatı olarak nitelendirilir ve vücut sıcaklığının düzenlenmesinden sorumludur.

Pirojen olarak isimlendirilen biyokimyasal maddeler hipotalamustaki belirli reseptörlere bağlandığında vücut sıcaklığının

yükselmesine sebep olur. Bu maddeler vücut dokuları ya da hastalığa sebep olan etkenler, örneğin virüsler ve bakteriler tarafından üretilebilir. Hastalığın ortaya çıktığı bölgeden kan yoluyla hipotalamusa taşınan pirojenler, hipotalamus tarafından tespit edildiğinde vücut sıcaklığı yükselmeye başlar.

Ateşlenme vücudun kendini hastalık yapıcı etkenlere karşı savunmasına yardımcı olur. Normal vücut sıcaklığında virüslerin ve bakterilerin etkinlikleri genellikle daha yüksektir. Vücut sıcaklığının yükselmesi, sıcaklık değişimlerine karşı duyarlı olan bu mikroorganizmaların çoğalmasını güçleştirir. Aynı zamanda araştırmalar vücut sıcaklığındaki artışın, bağışıklık sistemindeki bazı hücre

türlerinin etkinliğinin artmasına neden olduğunu gösteriyor. *Journal of Leukocyte Biology* dergisinde yayımlanan araştırmada bilim insanları vücut sıcaklığındaki hafif seviyedeki yükselmelerin, virüslerin etki ettiği hücreleri ve kanser hücrelerini yok edebilen hücreler olan T-hücrelerinin oluşumunu artırdığını belirledi. Farelerle yapılan araştırmada ayrıca

vücut sıcaklığındaki 2 santigrat derecelik artışın bu hücrelerin etkinliğinin artmasına yardımcı olduğu anlaşıldı. Ateşlenme vücudun hastalık yapıcı etkenlerle savaşmasına yardımcı olsa da vücut sıcaklığındaki artışın yüksek olmasının tehlikeli sonuçları olabilir, bu nedenle kontrol altında tutulmalıdır.



Saçımızın yanı sıra derimizin ve tırnaklarımızın temel bileşeni olan keratin proteinlerinin farklı türleri vardır. Makro ölçekte moleküller olan keratin proteinlerinin yapı taşı olan ve monomer olarak isimlendirilen molekül birimleri kimyasal bağlarla birlerine bağlanarak uzun iplikli yapıyı oluşturur.

Keratin proteinlerinin yapısındaki sistein amino asitlerinin yapısında kükürt atomları bulunur ve sistein amino asitleri yapısında kükürt bulunan diğer

moleküllerle güçlü kimyasal bağlar oluşturabilir. Sistein amino asitlerinin saç telinin farklı bölümlerindeki sistein moleküllerine bağlanması saçın kıvrılmasına neden olur.

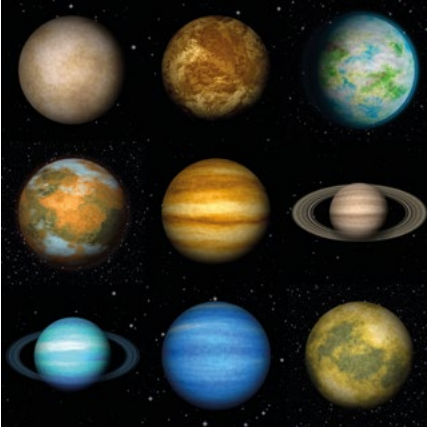


Saçın kalınlığı ve dokusu saç kökünün şekline ve büyüklüğüne bağlıdır. Örneğin düz saçların kökleri küreselken, kıvrıkcık saçların kökleri ovaldir.

Asimetrik ve yassı saç kökleri saç telinin kıvrılmasına neden olur.

Saç kökünün derinin içinde nasıl yönlendiği de saçın dokusunu etkiler. Düz saçların kökleri genellikle derinin altında dikey şekilde yönelir. Kıvrıkcık saçların kökleri ise derinin altında kıvrılmış şekilde bulunur.

Merak Ettikleriniz



Gezegenlerin Renkleri Neden Birbirinden Farklıdır?

Tuba Sarıgül

Güneş Sistemi'ndeki gezegenlerin hepsi birbirinden farklı renklerde. Gezegenlerin hangi renklerde görüldüğü yüzeylerinin ve atmosferlerinin hangi maddelerden oluştuğuyla ilişkilidir.

Kayaç yapısında bir gezegen olan Merkür'ün atmosferi çok incedir.

Volkanik etkinlikler sonucunda büyük oranda silisyum ve demir içeren bileşiklerden oluşan kalın bir kayaç ve toz tabakası ile kaplı olan Merkür koyu gri görünür.

Atmosferi büyük oranda karbon dioksitten oluşan ve sülfürik asit içeren kalın bir bulut tabakası ile kaplı olan Venüs sarı-turuncu renklerde görünür.

Yüzeyinin yaklaşık %70'i sularla kaplı olan Dünya, Güneş Sistemi'nin mavi üyelerinden biridir. Okyanuslar mavi, bulutlar beyaz, karalar yeşil ve kahverengi dalga boyundaki ışığı yansıttığı için daha ayrıntılı şekilde incelendiğinde bu renkleri fark etmek mümkündür.

Mars'ın kırmızı-turuncu renklerde görünmesinin nedeni ise yüzeyinin demir bileşikleri içeren kayaçlarla ve toz parçacıkları ile kaplı olmasıdır.

Jüpiter'in atmosferi büyük oranda hidrojen ve helyumdan oluşur. Aynı zamanda su damlacıkları, su kristalleri, amonyak kristalleri içeren

Jüpiter'in atmosferinde hızı saatte 600 kilometreyi aşan şiddetli fırtınalar gerçekleşir. Jüpiter'in yüzeyindeki beyaz-açık sarı renkler, bulutların içindeki amonyak kristallerinden kaynaklanır. Kahverengi-turuncu renkte görünen kısımlar ise amonyum hidrosülfür içeren bulutların bulunduğu bölgelerdir.

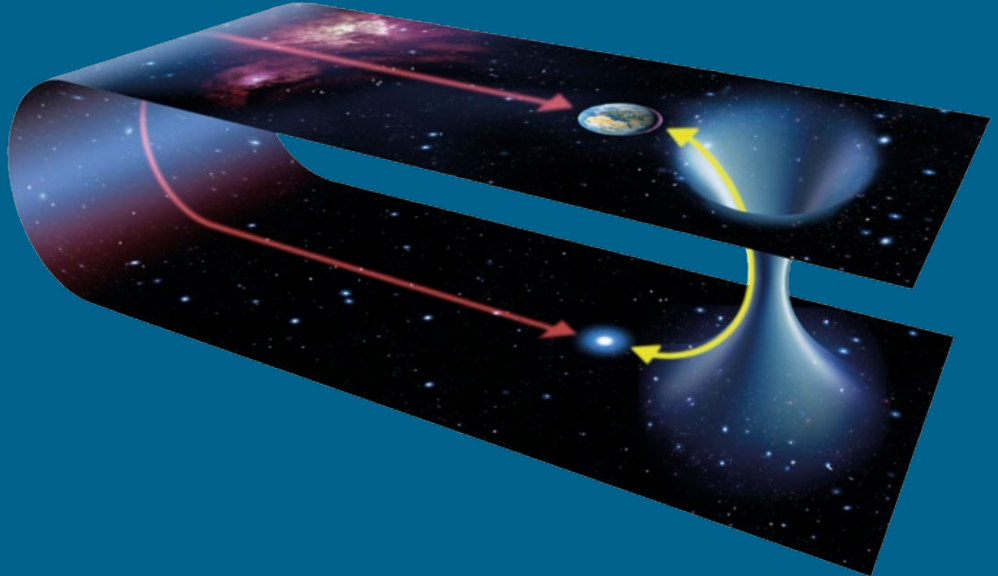
Satürn'ün atmosferinin bileşimi Jüpiter'inkine benzerdir. Ancak gezegeni çevreleyen amonyak gazından oluşan katman, alt kısımlarda yer alan kırmızı tonlardaki bulutların renklerinin daha soluk görünmesine neden olur.

Uranüs'ün mavi-yeşil görünmesinin nedeni atmosferinde bulunan metandır. 600 nanometre dalga boyundaki kırmızı ışığı soğuran metan, ışık tayfını oluşturan diğer dalga boyundaki ışınları yansıtır. Atmosferinin bileşimi Uranüs'üne benzer olan Neptün'ün rengi ise parlak mavidir. Neptün'ün parlak mavi renkte görünmesine atmosferindeki henüz ne olduğu tespit edilemeyen bir maddenin neden olduğu düşünülüyor.

Solucan Deliği Nedir?

Mahir E. Ocak

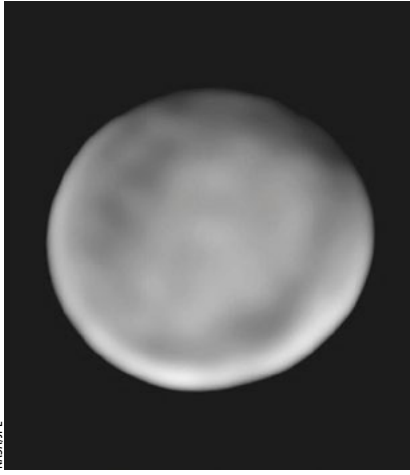
Solucan delikleri, uzayzamandaki farklı iki noktayı -örneğin aralarında çok büyük zaman farkı ya da çok büyük mesafeler olan noktaları ve hatta farklı evrenleri- birbirine bağlayan köprülerdir. Solucan deliklerinin varlığına dair herhangi bir gözlemsel veri olmasa da genel görelilik kuramının temeli olan Einstein alan denklemlerinin bazı çözümleri solucan delikleri içerir.



Ceres Bir Asteroid mi Yoksa Bir Cüce Gezegen mi?

Tuba Sarıgül

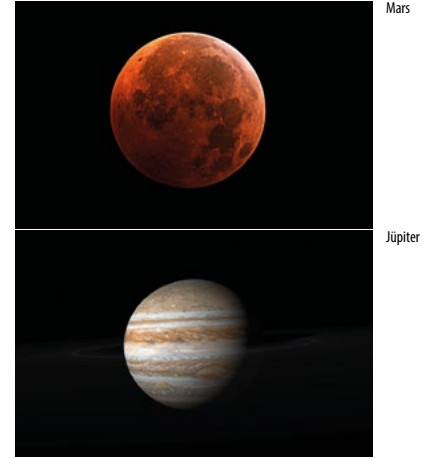
Mars ve Jüpiter arasındaki bölgede hareket eden Ceres 1801 yılında Giuseppe Piazzi tarafından keşfedildi. 930 kilometre çapındaki Ceres ilk olarak kuyrukluyıldız olarak sınıflandırılmıştı. Ancak daha sonra sırasıyla gezegen ve asteroid en son olarak da cüce gezegen olarak tanımlandı.



Bir gök cisminin gezegen olarak sınıflandırılabilmesi için üç özelliğe sahip olması gerekli. İlk olarak gök cismi Güneş etrafında bir yörüngede hareket etmeli ve başka bir gök cisminin uydusu olmamalı. İkinci olarak gök cisminin kütleçekimi, şeklinin küresel olmasını sağlamasına yetecek kadar büyük olmalı. Tartışmalı olan son kriter ise gök cisminin yörüngesini “temizlemiş” olması. Bu olgu gök cisminin yörüngesi üzerindeki diğer gök cisimlerini kütleçekim etkisiyle kendine doğru çekmesi ya da yön değişmesine neden olarak kendi yörüngesinden uzaklaştırması olarak tanımlanabilir.

Cüce gezegenler Güneş etrafında bir yörüngede hareket eder ve kütleçekimleri yuvarlak bir şekle sahip olmalarını sağlayacak kadar büyüktür. Ancak normal gezegenlerden farklı olarak cüce gezegenlerin yörüngelerinin çevresinde kuyrukluyıldız ve asteroid gibi birçok gök cismi vardır.

Mars ve Jüpiter arasındaki Asteroid Kuşağı'nın en büyük üyesi olan Ceres yakın zamana kadar asteroid olarak sınıflandırılıyordu. Ceres, Asteroid Kuşağı'ndaki kütleçekimi küresel bir şekle sahip olmasına yetecek kadar büyük olan tek gök cismi.



Ancak 2006'da Uluslararası Astronomi Birliği'nin yaptığı gezegen tanımına tam olarak uymadığı ve yörüngesini “temizleyemediği” için cüce gezegen olarak tanımlanıyor.

Üç boyutlu uzaydaki bir solucan deliğini hayal etmek ya da betimlemek zordur. Ancak eğer içinde yaşadığımız uzay iki boyutlu olsaydı, bir solucan deliği çizimdeki şekle benzerdi. Bu çizimin üst ve alt kısımlarındaki iki boyutlu yüzey, eğer bir solucan deliğiyle birbirlerine bağlı olmasalardı aralarında çok uzak mesafeler olacak iki uzay bölgesini betimliyor. Ancak solucan deliği (orta kısımdaki silindirik benzeri yüzey), bu iki bölge arasında kısa bir köprü kuruyor.

Einstein alan denklemlerinin solucan delikleri içeren ilk çözümü 1916 yılında Ludwig Flamm tarafından bulunmuştu. Aynı çözüm daha

sonraları bağımsız bir biçimde Albert Einstein ve Nathan Rosen tarafından da bulunduğu için bugün bu çözümlere Einstein-Rosen köprüleri deniyor. John A. Wheeler 1962 yılında Einstein-Rosen çözümünün karşılık geldiği solucan deliklerinin, aynı evrenin iki ayrı bölgesini birbirine bağlaması durumunda kararsız olacağını gösterdi. Böyle bir solucan deliği oluşa bile içinden herhangi bir şeyin yolculuk etmesine izin vermeyecek kadar kısa bir sürede yok olacaktır.

Einstein-Rosen köprüleri, her iki yönde de yolculuk etmeye imkân vermez. Ancak her iki yönde

de yolculuk edilmesine imkân veren solucan deliklerinin de var olabileceği öne sürülmüştür. Solucan delikleri uzayzamandaki iki noktayı birbirine bağladığı için ilke olarak zamanda yolculuğa da izin verebilirler. Michael Morris, Kip Thorne ve Ulvi Yurtsever, 1998 yılında yayımladıkları bir çalışmalarında uzayda yolculuk yapılmasına imkân veren bir solucan deliğini bir zaman makinesine dönüştürmenin mümkün olduğunu gösterdiler. Ancak genel görelilik kuramına göre bir solucan deliğini kullanarak o solucan deliğinin zaman makinesine dönüştüğü tarihten daha öncesine seyahat etmek mümkün değildir.

Gayzerler Neden Patlar?

Tuba Sarıgül

Gayzerler sıcak su buharının yeraltından yüzeye doğru fışkırarak çıktığı yer kabuğundaki açıklıklardır. Nadir olarak rastlanan bu yapılara Dünya üzerinde sadece birkaç bölgede (ABD, Rusya, Yeni Zelanda, Şili ve İzlanda) rastlamak mümkün. Gayzerler genellikle volkanik olarak aktif bölgelerde bulunur.

Yüzeyden aşağı doğru sızan sular yeraltında sıcak magma ile karşılaştığında ısınmaya başlar. Ancak yerin altında basınç çok yüksek olduğu için sıcaklığı artan su gaz haline dönüşmez. Aşırı ısınmış suyun bulunduğu kanalın üst kısımlarında basınç ve sıcaklık daha düşük olduğundan bu bölgedeki sular gaz haline dönüşmeye başlar. Buharlaşıma devam ettikçe basınç azalır ve alt kısımlardaki sular da gaz



hale geçebilir. Su buharı kabarcıkları yukarı doğru hareket ettikçe hacimleri artar ve belli bir noktadan sonra üzerlerindeki suyu yukarı doğru iterek sıcak su-buhar karışımının yüzeyden metrelerce yüksekçe fışkırmasına neden olurlar.

Bazı gayzerler düzenli aralıklarla patlar. Hatta çok dakik oldukları söylenebilir.

Örneğin *Journal of Volcanology and Geothermal Research* dergisinde yayımlanan araştırmada Şili'deki El Jefe gayzerinin her 132 saniyede bir -2 saniye sapmayla- patladığı belirlendi. Bilim insanları gayzerlerin düzenli zaman aralıklarıyla patlamasının nedeninin yerin altında suyun bulunduğu kanalın şeklindeki kıvrılmalar olduğunu düşünüyor.

Ceviz Ağacının Altında Oturmak Gerçekten Zararlı mı?

Tuba Sarıgül

Ceviz hem meyvesi hem de kerestesi bakımından değerli bir ağaç türü. Ancak ürettiği zehirli kimyasal maddeler bazı canlı türleri için tehlike oluşturabiliyor.

Ceviz ağacının zehirlilik etkisi çok eski zamanlardan beri biliniyor. Juglon (5-hidroksi-1,4-naftakinon) olarak isimlendirilen kimyasal maddenin bu durumun sebebi olduğu düşünülüyor. Juglon, ceviz ağacının bütün bölümlerinde, örneğin köklerde, gövdede, dallarda, yapraklarda, ceviz kabuğunda bulunuyor. Birçok bitki üzerinde belirgin bir zararlı etkisi olmasa da, bu maddenin bazı bitki türlerinin



(örneğin elma, böğürtlen, patates) gelişimini olumsuz yönde etkilediği biliniyor. Araştırmalar juglonun bitkilerde, organik bileşiklerin oksijenle yakılarak enerji elde edilmesini sağlayan solunum tepkimelerini olumsuz etkilediğini gösteriyor. Juglon suda yüksek oranda çözünmediği için toprağın içinde geniş alanlara yayılamıyor.

İnsanlar ceviz ağaçlarına temas ettiklerinde ya da çevrelerindeki toprakta çalışırken juglona maruz kalabiliyor. Juglon insanlarda alerjik reaksiyonlara sebep olabiliyor. Bazı araştırmalar juglonun DNA hasarına yol açtığını dolayısıyla kanserojen etkiye sahip olduğunu gösteriyor.

İkizler Paradoksu Nedir?

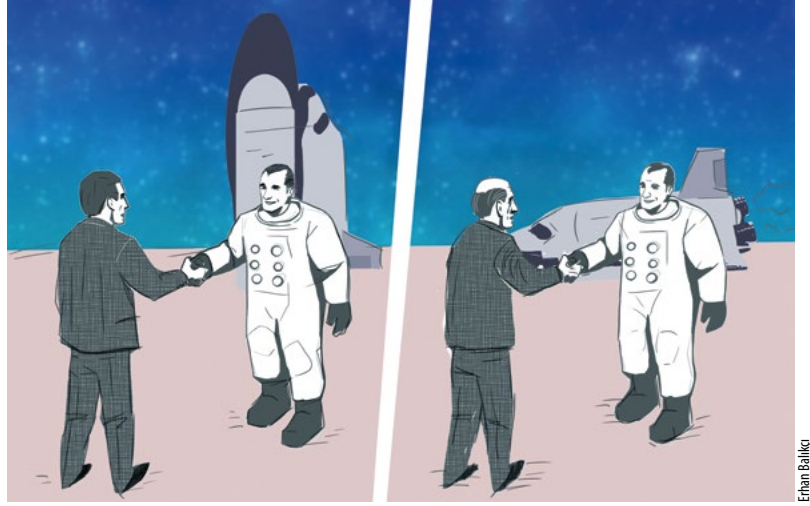
Mahir E. Ocak

Özel görelilik kuramı, zamanın mutlak olmadığını, farklı gözlemciler için farklı hızlarla aktığını söyler. İkizler paradoksu, bu durum ile ilişkilendirilen bir düşünce deneyidir. Paradoks olarak anılmasına rağmen özel görelilik kuramında herhangi bir eksiklik olduğu anlamına gelmez. İkizler paradoksunu özel görelilik kuramı ile çözmek mümkündür.

İkizler paradoksunu anlamak için öncelikle Einstein'ın 1911 yılında yazdığı şu satırlara göz atalım: "Bir kutunun içine canlı bir organizma yerleştirmişsek... Öyle bir ayarlama yapılabilir ki, keyfi derecede uzun bir yolculuktan sonra organizma neredeyse hiç değişmemiş bir şekilde başlangıç yerine geri dönebilir. Ancak bu sırada başlangıç noktasında duran organizmalardan yeni nesiller üremiş olacaktır. Eğer yolculuk neredeyse ışık hızıyla yapılmışsa, hareket eden organizma için tüm yolculuk çok kısa sürecektir." Dolayısıyla eğer duran organizma bir insan, yolculuk yapan organizmayla onun ikiziyse, zaman, yolculuk yapan kardeş için daha yavaş akacak ve geri döndüğünde kardeşini kendisinden çok daha fazla yaşlanmış bulacaktır. Einstein, bu durumu bir paradoks olarak değil özel görelilik kuramının doğal bir sonucu olarak görmüştü. Bu düşünce deneyinin başkaları tarafından paradoks olarak görülmesinin nedeni ise özetle şudur. Birinci kardeşin bakış açısına göre ikinci kardeş belirli bir anda kendisinden uzaklaşmaya başlamış ve uzun bir yolculuk yaptıktan sonra geri gelmiştir. Ancak aynı fiziksel olaya ikinci kardeş açısından bakarak da benzer sözler söyleyebiliriz. İkinci kardeşin yolculuğu sırasında birinci kardeş önce ikinci kardeşten uzaklaşmakta daha sonraysa yaklaşmaktadır, yani ikinci kardeşe göre hareket etmektedir. Peki öyleyse, neden ikinci kardeş daha genç kalır?

İkizler paradoksu birkaç farklı yolla çözülebilir. Bu yollardan biri her kardeşin kendi zamanına odaklanmaktır. Uzayzamanda farklı iki nokta olsun. Bu iki nokta arasında birbirinden çok farklı rotalar takip ederek seyahat etmek mümkündür.

Ancak farklı rotalar takip eden gözlemcilerin ölçtükleri zamanlar da tabii ki farklı olacaktır. Örneğin farklı gözlemcilerin farklı rotalar takip ederek, bir dış gözlemciye göre, (0 s, 0 m, 0 m, 0 m) noktasından (10 s, 20 m, 0 m, 0 m) noktasına gittiğini düşünelim. Başka bir deyişle $t=0$ anında ori-



jinden hareket eden gözlemciler 10 saniye sonra x yönünde 20 metre yol almış olacaklardır. Bu yolculuğu yapmanın sonsuz farklı yolu vardır. Örneğin gözlemcilerden biri x yönünde saniyede 2 metre sabit hızla yol alarak yolculuğunu tamamlayabilir. Başka bir gözlemci önce y yönünde hareket ettikten sonra doğrultusunu değiştirip $t=10$ anında istenilen noktaya varabilir. Daha başka bir gözlemciye tüm yolculuğu bir yay çizerek yapabilir. Tüm gözlemciler, bir dış gözlemciye göre, aynı uzayzaman noktasından harekete başlayıp yine aynı uzayzaman noktasında yolculuklarını sonlandırsalar da farklı rotaları takip ettikleri için kendi referans sistemlerinde ölçtükleri zamanlar birbirlerinden farklı olacaktır. Özel görelilik kuramı, en büyük zaman farkını ölçecek gözlemcinin iki uzayzaman noktası arasında eylemsiz hareket eden (sabit hızla hareket eden) cisim olacağını söyler. Dolayısıyla bu örnekte, en büyük zaman farkını x yönünde saniyede 2 metre sabit hızla hareket eden gözlemci ölçer. Diğer tüm gözlemcilerse, iki nokta arasında eylemsiz hareket etmedikleri (hareketleri sırasında ivmelenedikleri) için, iki olay arasındaki zaman farkını daha kısa olarak ölçeceklerdir.

İkizler paradoksuna geri dönecek olursak, duran olan kardeş daha çok yaşlanmıştır, çünkü iki uzayzaman noktası arasında eylemsiz hareket etmiştir. Uzaydaki bir noktadan harekete başlayıp tekrar aynı noktaya dönen bir gözlemcinin eylemsiz hareket etmesi imkânsızdır. Dolayısıyla yolculuk yapan kardeş iki olay arasındaki zaman farkını daha az ölçecek yani daha az yaşlanacaktır.