

MATEMATİĞİN FAYDALI EĞRİLERİ

İnsanların bazen neyi neden yaptığını tahmin etmek çok zor oluyor. Hele ki yapılan bu şeyler çok önemli sonuçlar doğurmuş ve insanlığa faydası dokunmuşsa daha da çok merak ediliyor...Masamda duran bir fincan çaya baktığımda bile düşünürüm nereden akıl etmiş de kaynatmışlar çay yapraklarını diye...Geçmiş için söylentilere kulak vermekten başka yapacak bir şeyimiz yok. Rivayete göre bir Çin hükümdarı sağlık açısından tüm suların kaynatılarak içilmesini emreder. Sefere çıktığı bir gün, imparator ve mahiyeti dinlenmek üzere durur ve hizmetçiler efendilerinin buyruğu üzerine içmek için su kaynatmaya koyulurlar. Kaynamakta olan suyun içine yakındaki bir çalıdan kuru yapraklar düşer ve suya kahverengi bir renk yayılır. Aynı zamanda bir bilim adamı da olan imparator bunu görür ve suyu içer ve bu karışımı oldukça ferahlatıcı bulur. Böylelikle çay, bir gün yeryüzünde en çok tüketilen içecek olmak üzere yola çıkar....Yok hayır! Bu yazıda çayın matematiğini inceleyecek falan değiliz, belki başka zaman. Burada sizlerle paylaşmak istediğim konu, ilk yapanın neden yaptığını bilmediğimiz(ancak tahminler yürüttüğümüz) üstüne herhangi bir hikaye de yazılmamış ama sonuçları günümüzün teknolojisine oturmuş başka bir örnek:Koni kesitleri. Adından da sezildiği gibi bunlar bir (dik dairesel) koniyi kesince ortaya çıkan geometrik şekiller.

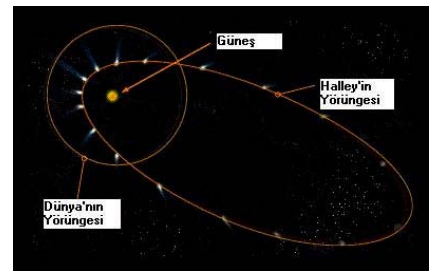
İlle de Uygulama

Matematiğin temelinde yatan ve bir matematikçinin hayranlık verecek derecede sahip olduğu disiplinin adı sabırdır. "Bunu bulunca hayatımız mı kolaylaştı" kaygısı yoktur matematikçinin. Olsaydı mevcut matematiğin binde biri bile üretilmezdi. Yok öyle düşündüğünüz gibi uygulama alanı olmadığı için falan değil, teknoloji henüz onları uygulayacak kadar gelişmediği için. Buna en güzel örnek koni kesitleridir. Geometrinin bu kuramı M.Ö.350'lerde Menaechmus tarafından bulunmuş ve yine M.Ö. 225'lerde üzerine 8 ciltlik bir eser yazan Apollonios'la zirve noktasına çıkmıştır. Apollonios'un uygulama kaygısı gütmeyen, sadece kendi zevki için yaptığı matematik M.S.320'lerde Pappus'la önemli yerlere gelmiş ve teorik olabilme özelliğini yaklaşık 2000 yıl kadar korumuştur. Lobachevsky'nin "matematiğin hiç bir dalı yoktur ki kendisine zaman içinde bir uygulama alanı bulmasın" sözünü doğrularcasına 2000 yıl sonra bile olsa gizlendiği yerden tarih sahnesine tekrar adım atan koni kesitleri, Kepler Kanunlarında yer alan "gezegenler güneş merkezli eliptik yörünge de dönerken, güneş elipsin odaklarından birinde bulunur" maddesiyle, ilk anlamlı uygulamasını insanlığa sunmuştur. Bununla birlikte başlayan uygulama zincirleri geçen 2000 yılı telafi etmek istercesine hızla devam etmiş ve günümüzde de hala devam etmekte-

dir. Şimdi bu eğrilerden elips,parabol ve hiperbolü uygulandıkları alanlarla birlikte teker teker inceleyip yakından tanıyalım.

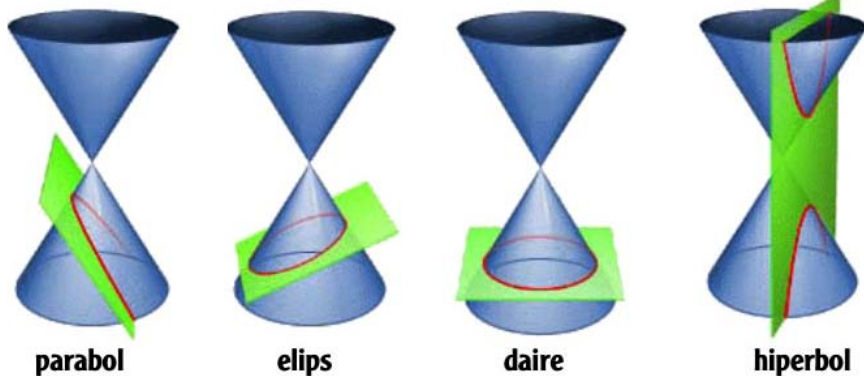
Elips

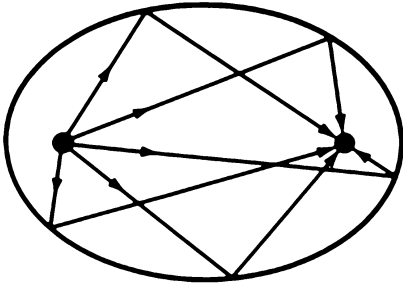
Doğrudan sonra günlük hayatta bize en çok görünen eğri elipstir. Aslında çevremizde daireler daha çoktur ama merkez ekseninden bakmadığımız her daire bize birer elips olarak gözükecektir. Bunu hemen etraftaki herhangi bir daireye bakarak da deneyebilirsiniz. İki tane odak noktası bulunan elipsin en çok adı karıştığı yerler yörüngelerdir. Gezenlerin yanı sıra ayın ve çekirdek etrafında dönen elektronların da yörüngesi elips şeklindedir(çekirdek odaklardan birinde bulunur).Edmund Halley'in soyadını verdiği, 76 yılda bir dünyamızdan gözlenen ve en son 1985'te görünen Halley kuyruklu yıldızı da eliptik bir yörünge de döner.



Yörüngeleri eliptik denklemlerle tanımlanabilen kolay kavramlara dönüştürdükten sonra şimdi biraz da elipsin geometrik özelliklerinden kaynaklanan uygulamalarına bakalım. Elipsin bir odakından çıkan ışın (hangi açıyla çıktığı fark etmez) elipse dokunup yansıdıktan sonra diğer odaktan geçer.

Odaklama özelliği olarak da bilinen bu prensip bilim adamlarına böbrek taşlarını kırmayı sağlayacak bir alet üretme fikrini vermiş. Birinci odaktan çıkan yüzlerce ultrasonik(ses üstü) dalga, hastanın böbrek taşlarına gele-



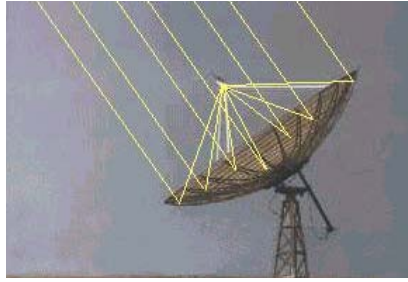
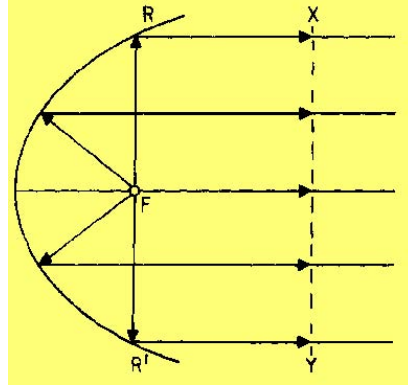


cek şekilde yerleştirildiği ikinci odağa ulaşım onları kırıyor. Parçalanmış taşlar da idrarla daha kolay bir şekilde atılıyor. Bu sayede hasta ameliyata gerek kalmadan tedavi ediliyor.

Parabol

Descartes'in soyadıyla anılan analitik geometri ortaya çıktıktan sonra kartezyen düzlemde yerini alan koni kesitleri bugün ortaöğretimde öğrencilere çoğunlukla bu haliyle tanıtılmaktadır. Konikler, 16. Yüzyılda Keplerin attığı ilk adımdan sonra 17.yüzyılda Newton'la zirvesine ulaşan mekanik fiziğe de katılmışlardır. Yukarı yönde eğik atış yapılmış bir topun izlediği yol yaklaşık olarak parabollerden oluşur. Hava sürtünmesi ve dönme etkilerinin olmadığı bir ortamda buradaki yaklaşık kelimesine ihtiyacımız bile olmaz. Yukarı doğru tuttuğunuz hortumdan akan suyun çizdiği şekil de parabolden başka bir şey değildir.

Parabolün de bir takım geometrik özellikleri onu teknolojik açıdan kullanışlı kılmış. Odağın da üzerinde bulunduğu, parabolü simetrik 2 parçaya ayıran doğruya eksen denir. Bu eksene paralel gelen her ışın parabole çarpıp odakta geçecek şekilde yansır. Aynı şekilde odakta gelen ışın eksene paralel olarak yansır. İçinde bulunduğumuz dijital çağda pek çok aygıt sinyal alıp vererek çalıştığından, ışınları böyle tek noktaya toplayabilme ve geniş bir alana tek noktadan yansıtılabilme özelliğine sahip bir şekil işleri oldukça kolaylaştırıyor.



Güneşten gelen ışınları biriktirme prensibiyle çalışan solar ısı sistemleri, çanak televizyon antenleri, radar ve telsiz antenleri, radyo teleskopları hep parabolik şekilli yüzeylerle yapılmaktadır.

Beyaz Saray'ın Parabolü

Ses dalgasının da yansıma özelliği olduğuna göre elektronik bir sisteme ihtiyaç duymadan parabolik çanaklarla iletişim de kurabiliriz. Buna en güzel örnek Ankara Altınpark'ta bulunan



Feza Gürsey Bilim Merkezi'ndeki fısıltı çanakları. Geniş bir salonun iki ucuna yerleştirilmiş çanakların başında duran kişiler odak yakınlarında konuşunca birbirlerini duyabiliyorlar. Ne salondaki gürültü bu durumu engelliyor ne de diğer insanlar sohbete kulak misafiri olabiliyor. Şayet parabol şeklinde tavanı olan bir mekana girerseniz sizi önceden uyarayım çünkü konuşmalarınız istenmeyen şahıslar tarafından du-

yulabilir. Söylentiye göre Beyaz Saray'ın Heykelli Salon adı verilen büyük (parabolik) kubbeli salonunun bu akustik özelliğini farkederek John Quincy Adams isimli bir Temsilciler Meclisi üyesi, kendi masasını parabolün odağına yerleştirerek salonun belli noktalarındaki üyelerin konuşmalarına gizlice kulak misafiri olabiliyormuş. Gerçi artık elektronik alıcılar o kadar küçüldü ki casusların nerede gizlendiğini anlamak pek mümkün olmuyor. İyisi mi siz tedbiri elden bırakmayın...

Hiperbol

Şüphesiz konikler arasında en az tanınmış olanı hiperboldür. Bunun sebebi hiperbole doğada diğer konikler kadar sık rastlamaması olabilir. Ama ille de görmek istiyorum diyorsanız yapmanız gereken şu: elinize 2 taş alın ve aynı anda suya (yakın şekilde) fırlatın. İki farklı merkezli oluşan dairelerin kesişim noktaları bir hiperbol verecektir. Hiperbolün kendi çevresinde döndürülmesiyle oluşan şekle hiperboloit denir.



nir. Bu şeklin yaygın olarak endüstride uygulamaları vardır. Bilim adamları Nükleer reaktörlerin soğutma bacalarını dizayn ederken hem gazların yüksek hızına karşı dayanıklı hem de bunu sağlayabilecek en ekonomik şekli araştırdılar. Sonuç bir hiperboloit idi...

Neden Koni?

Belki de zaman birimi olarak kum saatinin kullanıldığı yıllarda bir gece uykusu kaçan ve koyun saymak yerine, ay ışının duvara yansıttığı kum saatini kesip biçen bir matematikçinin başının altından çıkmıştır bütün bunlar. Hikayesi ne olursa olsun matematiksel her buluş zamanı gelince insanların günlük işlerini kolaylaştırmak için tekrar ortaya çıkacaktır...

Nilüfer Karadağ
karadagnilufer@yahoo.com