

KIRŞEHİR CACABEY GÖKBİLİMLERİ MEDRESESİNDE GÖKSEL KÜRELER

Nihat ARIKAN* ve **Mustafa ÖZDURAN****

* *Ahi Evran Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Fen Bilgisi Öğret.
Programı, 40100-Kırşehir*

** *Ahi Evran Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Fizik Bölümü,
40100- Kırşehir*

Özet

Bu çalışmada, Kırşehir'deki Cacabey Gök Bilimleri Medresesinde (1272) mevcut iki kürenin sırasıyla fraktal, icosahedron (quasicrystal) ve truncated icosahedron (karbon 60) yapılarıyla kıyaslanmış ve çeşitli yönlerden değerlendirilmiştir. Özellikle, Arşimed'in 13 katı cismi arasında olan icosahedron ve truncated icosahedronlar Kepler'in Güneş sistemi modelinde kullanılmış olması önemlidir. Ayrıca ölümünden sonra, Kepler'in de verilerini kullandığı, modern astronominin kurucusu olarak da değerlendirilen Tycho Brahe'nin ölçüm aletlerinin Takuiddin'in ölçüm aletleri arasında büyük benzerlik olması, Bu durum, doğu bilimleri açısından bulguları destekler yönde görülmektedir. Öte yandan bilim dünyası, 1980'li yılların başında önemli buluşlara sahne olmuştur. Bu buluşlardan, ilk olarak Fraktal yapıların keşfi (1982), bazı metal alaşımlarda Kuasikristallerin keşfi (1984) ve son olarak Kırmızı dev yıldızlarda Karbon-60 yapısının keşfidir (1985). Her üç durumda yüksek dereceli simetri özelliği mevcuttur. Bu simetrik yapılar Avrupa'da Rönesans öncüleri tarafından da yoğun olarak çalışılmıştır. Ayrıca bu simetrik yapılardan kuasisimetrinin 17.yüzyıl Türk mimarları tarafından bilindiği, Sultan Ahmet Caminin batı kapısındaki şekillerde görülmektedir. Bunlara ek olarak, felsefi yönden oldukça ilgi çekici olan, yapı üzerindeki iki boyutlu şekiller de incelenmiş

ve bu kürelerin steografik izdüşümleri olduğu sonucuna varılmıştır.

Anahtar kelimeler: *Cacabey, icosahedron, truncated icosahedronlar, Kuasikristal, karbon 60*

Abstract

In this study the two spheres at Cacabey astronomy madrasah in Kirsheir have been compared such as fractal, icosahedrons (quasicrystal) and truncated icosahedrons (carbon-60) structures and evaluated with different aspects. Particularly, the two substances out of 13 thirteen solid substances of Archimedes like icosahedrons and truncated icosahedrons used in the solar system of Keplers model is important. Kepler used the data of Tycho Brahe the founder of modern astronomy after his death. The similarities of the measurements instruments of Tycho Brahe with the Takuiddin are very important from the point of eastern sciences due to the support of the available data's. The science world has found important discoveries in 1980. These discoveries are fractal structure in 1982, findings of quasicrystal for some metals alloys in 1984, the last finding is the discovery of carbon-60 structure in the red giant stars in 1985. There are high graded symmetry in three cases. These symmetric structures have been studied densely by the leaders of Renaissance in Europe. Quasisymmetry structure has been known by Turkish architects since 17th century. The Quasisymmetry has been seen on west door with the elegant motives in Istanbul Sultan Ahmet's mosque.. In addition to the above information the two dimensional figures on the building have been examined and decided that the projection is the result of stereographic of the spheres.

Key words: *Cacabey, icosahedron, truncated icosahedronlar, quasisymmetry, carbon60*

1.Giriş

Kırşehir, Oğuz Türklerinin 1050 yıllarındaki Anadolu'ya gelmeleri sırasında, Türkler tarafından Bizanslılar'dan alınmış olduğu

bilinmektedir. Fakat şehirdeki yapıların tarihleri daha sonraki, yani şehrin Türkler' in eline geçmesinden iki yüz yıl sonraki devirlere aittir (Ruben, 1947). Bu abide yapılar, Moğolların Anadolu Selçukluları'na karşı kazandıkları zaferden (1243) bu tarafa yapıldığı bilinmektedir (Tarım, 1938). Bu abide yapılar arasında en dikkati çekenlerden biri Cacabey Gökbilimleri Medresesi'dir. Cacabey Gökbilimleri Medresesi 1272'de Kırşehir Valisi Cacabey tarafından Kırşehir'de yaptırılmıştır (Tarım, 1948). Şu anda Cami olarak kullanılan yapının iç kısmında bulunan yarı açık kubbenin tam altında mevcut olası bir gündüz gözlem kuyusu vardır (Sayılı ve Ruben, 1947). Ayrıca yapının iç kısmına girildiğinde Mihrabın birkaç metre gerisinde, sağlı sollu olmak üzere iki mermer sütun bulunmaktadır. Bu sütunlar Gürcü kiliselerinden etkilenilerek yapılmış olması (Diez, 1947), Hindistan kökenli sütunlarla ilişkilendirilmesi (Ruben, 1947), ya da gezegen hareketlerini yansıtmış olabileceği (Arıkan, 2003) yönünde görüşler etkilidir. Mihrabın ise ilk bakışta sonradan yapıldığı anlaşılmaktadır. Ayrıca mihrabın yönü yaptığımız ölçümler sonunda diğer camilerden 14,5 derece farklı ölçülmüştür. Ayrıca yapının güney batı köşesinde, şu anda minare olarak kullanılan, bir kule vardır. Kule hakkında, minare olmayıp bir gözlem kulesi olabileceğine yönelik bazı söylentiler mevcuttur. Ancak bu söylentilerin bilimsel bir dayanağı bulunmamaktadır. Dış kısmında dikkati çeken birtakım Selçuklu mimarisine ait özel ve genel motifler mevcuttur. Özellikle kuzey-batı, kuzey-doğu ve batı duvarındaki sütunların 13. yüzyıla ait ilkel roketlerle olan benzerliği (Arıkan, 2005) dikkate değer niteliktedir. Yapıyı cephe kısmını üçe bölecek olursak, sol kısımda esas türbe, sağda penceresiz düz bir duvar, ortada ise taç kapı göze çarpar. Taç kapı üzerinde medresenin kitabesiyle birlikte Selçuklu dönemine ait motifler ve kabartmalar göze çarpar. Bu motiflerde yaptığımız çalışmalarımızda karbon temelli yapıların varlığını gösterdik (Arıkan ve Turan, 2005). Yine bu motiflerde, günümüze kadar nadir araştırılmış ve önümüzdeki yıllarda geniş yankılar uyandıracığına inandığımız quasi-simetrik yapıları gösterdik (Arıkan, 2007). Quasi-simetrinin ilk örnekleri İstanbul Sultan Ahmet Camii (Lutz, 1996) ve İsfahan Darb-ı İmam türbesinde (Lu&Steinhardt, 2007) keşfedilmiştir. Kuasi-kristallerin (matematiksel adı icosahedron) atomik dağılımları, döşeme ve kaplama taşı diye adlandırılan karmaşık düzenekler aracılığı ile tanımlanabilir (Erbudak, 2007; Arık ve Sancak, 2007).

Yine kuasi-kristallerdir öteleme simetrisi ile nokta gurup simetrisinin uyum içinde olmadığı bir durum. Kuasi-kristaller 5, 8, 10 veya 12’li simetri eksenleri göstermektedir. Quasi-simetri klasik Kristalografide yasak simetri olarak bilinir ve tarihsel boyutu Selçuklu, Osmanlı ve Babil’e kadar uzanmaktadır (Wilson, 2002/2003; Lutz 1996). Genelde kuasi-kristaller gibi topaklı yapılardan bir diğeri de karbon 60 (matematiksel adı truncated icosahedron) yapısıdır. İcosahedron yirmi eşkenar üçgenin bir araya gelerek oluşan topaklı geometrik şekildir. Eşkenar üçgenlerin beş tanesi bir noktada birleşecek şekilde topaklı yapı kurulur (şekil 1). İcosahedron’un şekil 1’de görülen topaklı yapıdaki uçlarını kenar uzunlukları üçte bir oranında kesilirse truncated icosahedron’a dönüşür (şekil 2) yada bildiğimiz şekli ile futbol topu şekli ortaya çıkar. Hem İcosahedron hem de truncated icosahedron geometri özelliği olarak fraktal özellik göstermektedir. Fraktal yapılar Matematikçi Benoit Mandelbrot tarafından üretilmiş bir terim. Latince "kırıklı" anlamın da gelen fractus'dan türetilmiştir. Matematiksel denklemlerin sonucunda bilgisayar tarafından çizilen muhteşem tasarımlardır. Fraktal geometri modern bilimini, özellikle kaos biliminin önemli ilgi alanlarından birini oluşturur. Fraktal geometri ancak bilgisayarlar yardımıyla gerçekleştirilebilen matematiksel iterasyonlar (tekrarlar) sayesinde, oldukça zengin grafik görüntüler elde edilebilmesini sağlamaktadır. Bu şekiller ayrıca, doğadaki birçok oluşumun izlediği kuralları da izlemektedir (kabuklu deniz canlılarından olan *Natilus macromphalus* da olduğu gibi, ağaçların yapraklar, yeryüzü şekilleri gibi).

Bu çalışmada, Kırşehir Cacabey Gökbilimleri Medresenin girişinde yerden yaklaşık 3.15 metre yüksekliğinde bulunan küreler tespit edildi (şekil 3). Sonra bu kürelerden biri resimlenerek bir dizi çözümleme aşamasına alındı. Sonuçta biz bu küreleri, fen, matematik bilimleri tabanında çözümledik ve Arşimed küreleriyle kıyasladık.

2.Bulgular

Zaman hiç şüphesizdir ki birçok nesneyi yıpratır. Resim 1’de görülen kürede bu yıpranmadan nasibini almıştır. Yapıda ki restorasyonlarda üzerindeki yosunların alınması sırasında şekiller oldukça bozulmuştur. Ancak küre üzerindeki bu bozulmalar çözümlerimize mani değildir. şekil 4’de Sırasıyla 1,2 ve 3 rakamlarıyla numaralandırılmış kısımlar dikkatlice incelediğine her

birinin birer beşgen olduğu görülmektedir. Aynı zamanda kürenin orta kısmından geçen bir hat boyunca küreyi saracak şekilde olduğuna görülmektedir. Bünyesinde beşgenler barındıran bir şeklin küre olabilmesi için, beşgenlerin etrafı altıgenlerle çevrelenmesi gerekmektedir. Cacabey gök bilimleri medresesinde bu kürelerin iz düşüm (steoğrafik) şekli olabileceğini düşündüğümüz iki kabartma motif daha vardır. Bu motifler yaklaşık yerden 8-10metre yukarıda bulunmaktadır. Küre üzerindeki şekilleri daha iyi çözümleyebilmek için bu kabartma motifler de araştırmaya dahil edildi (şekil 5 ve şekil 6). Yerden 8-10metre yükseklikteki iki boyutlu motifler çözümlendiğinde ise karbon 60 küresinin steoğrafik görüntüsü elde edilmektedir (şekil 6). Konuya farklı yönlerden açılımlar getirmek amacıyla Cacabey gökbilimleri medresesi dışındaki Selçuklu ve Osmanlı eserlerini kuasi-kristallerle kıyasladık. Bu noktada görüldü ki, Anadolu ya da Anadolu dışında birçok Türk-İslam eserlerinde özellikle kuasi-simetriye yoğun olarak rastladık. Burada İstanbul Yeni Valide Camii minberindeki mermer şebekeyi (Demiriz, 2000 s:372) kuasi-kristal bilgisayar simülasyonu ile kıyasladık (şekil 7). Konuyu sınırlamak açısından burada bir örnekle yetindik.

3.Sonuç

Bu motiflerin tarihi kökenlerine bakıldığında, yıldız ve yıldız ağlarının doğu kaynaklı motif ve düzenlemeler olduğu, ilk örneklerinin ise Orta Asya Uygur bölgesindeki Kızıl'daki mağara resimlerinde görüldüğü, inanç olarak Taoizme bağlanabileceğini ve sonsuzluğun, kainatın ve de Tanrısal sıfatları simgelediği vurgulanmaktadır (Karamağralı, 1992, s:60). Bütün bu simgesel anlamlar, motiflerle doğrudan verilmek istenen mesajların soyut şekilde geometrik tasarımlarla da verilebileceği söylene de, motiflerdeki ahenk ve düzenin kozmik evren kavramını simgelemesi en çok kabul edilendir (Ögel, 1986s:93; Özbek, 2002, s:561). Erken dönem Anadolu Türk sanatındaki geometrik düzenlemelerin kaynak bölgesi ise Azerbaycan'dır (Mulayim, 1982s:93).

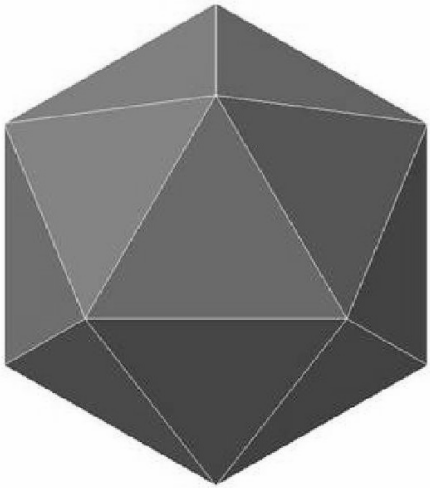
Öte yandan bu motiflerin felsefi boyutlarına bakıldığında ise Eski Yunanda düzgün çok yüzlü (regular polyhedra) farklı elementleri, toprak, (Yer, Dünya), ateş, hava, su ve evreni sembolize ederdi (Chemistry nodel Lecture, 1996; Plato [Eflatu], 300 M.O.). Plato'nun da düşünce sisteminin temel yapısını oluşturmaktadır (Kroto, 1997).

Toprak, hava, su ve ateş, Hippasus bunların besincisi olan dedecahedronu [evren] keşfedene kadar dört tane idi. Dört temel unsur, bir felsefi terim olarak yaşanan alemde var olan nesnelere asılları olarak kabul edilen toprak, hava, su ve ateştir. Bu terim felsefe tarihi içinde çeşitli teorilerin çıkış noktası olmuştur, ilk defa eski Yunan düşüncesinde rastların ve Sicilyalı Empedokles'in ortaya attığı bilinmektedir. Bu görüş bazı Türk-İslam filozoflarına da tesir etmiştir.

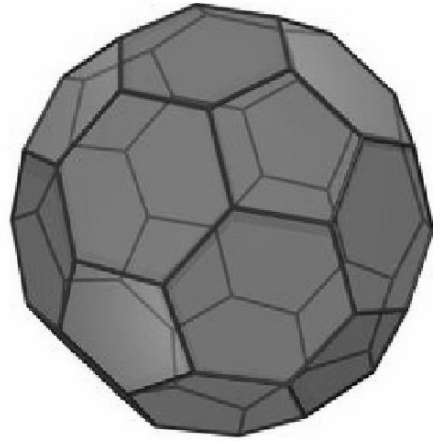
Birçok yönden kalıntılar, Eski Yunan'da Archimedes' in (287 – 212 M.O) on üç katı cisimden birinde truncated icosahedron'u tasarladığı bilinmektedir. Rönesans Avrupa'sından Leonardo da Vinci (1452-1519) truncated icosahedron'un (Karbon 60) temsili bir çizimini 1498'de *Fra' Luca Pacioli* tarafından basılmış *DeDivina Proportione* "On Divine Proportion" adlı kitapta mevcuttur (Andersen Group, 2005). İtalyan ressam ve matematikçisi Pier della Francesca (1420-1492) truncated icosahedron'un "*Libellus de quinque corpibus regularibus*" (On the Five Regular Bodies) adlı kitabında, bilinen en eski resmini yapmıştır. (Andersen Group, 2005). Johannes Kepler (1571-1630) ise truncated icosahedron kavramını sistematik olarak ilk ortaya atan kişidir (Andersen Group, 2005). Bu tür çalışmalar Kepler'in çalışmalarının merkezini oluşturmuştur. Kepler'in çalışmalarında, soyut katılar yardımıyla güneşten gezegenlere mesafeleri ölçmüştür. Bu bilgiler onun aşağıdaki eserinde mevcuttur: "*Prodromus Dissertationum Mathematicarum Continens Mysterium Cosmographicum*" ("The Cosmographic Mystery"). Ancak Avrupa'da modern astronominin kurucusu olarak tanınan Tycho Brahe (1546-1601) 1563'te Jüpiter ile Satürn'ün kavuşma konumlarını hesaplaması Kepler'i oldukça şaşırtmıştı. Kepler ise Jüpiter ile Satürn'ün yörünge çaplarının oranlarının, bir eşkenar üçgenin iç ve dış çemberlerinin yarıçap oranlarıyla neredeyse aynı olduğunu fark etmesi ve diğer gezegen yörünge çaplarının çeşitli katı cisimlerle (icosahedron vd.) ölçülebileceğini önermiştir (Goodstein ve Goodstein, 2003). Diğer yandan Kepler, Tycho Brahe'nin ölümü üzerine onun verilerinin kullanmıştır. Dikkat çeken diğer bir durum ise, Tycho Brahe'nin ölçüm aletleriyle Takuyiddi'nin ölçüm aletleri arasında önemli derecede benzerlik vardır (Tekeli, 1958; Tekeli, 2005). Bu benzerlik doğu bilimlerini destekler yöndedir. Bunlara ilaveten, Albrecht Durer (1471-1528) ve Leonard Euler (1707-1783)'in bu yüksek dereceli simetrik karbon yapısını bildiği görülmektedir.(Kroto, 2001; Andersen

Group, 2005). Her şeyin teorisinin anahtarı olan simetri, fizik dünyasının algılanmasının temelini oluştururken, yapısal simetri de eski çağlara kadar gitmektedir (Kroto, 1997).

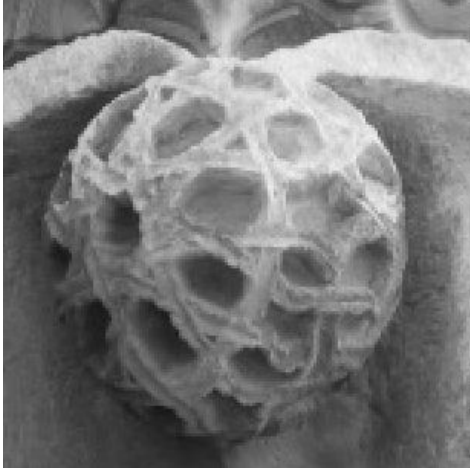
Hem kuasikristaller, hem de karbon 60 gibi yapılar fraktal özellik gösterirler. Bununla beraber, gökyüzündeki yıldız dağılımları, denizlerin karayla birleştiği sahil şeritleri, salyangoz kabukları, birçok bitki ve böceklerin sırt desenleri de fraktal yapı arz ederler. Fraktal özellikleri temel düşünce olarak göz önüne alındığında, süsleme sanatında kullanılan kaplama motiflerin yıldızlarla olan benzerliği de birleştirilerek, göksel birer olgu olmasının yanı sıra, tabiattan da esinlenerek oluşturulmuş olabileceği burada ortaya konulmaktadır.



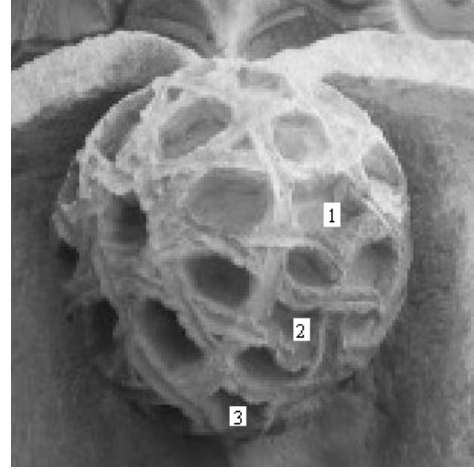
Şekil 1. Yirmi eşkenar üçgenden oluşan bir İcosahedron görünümü



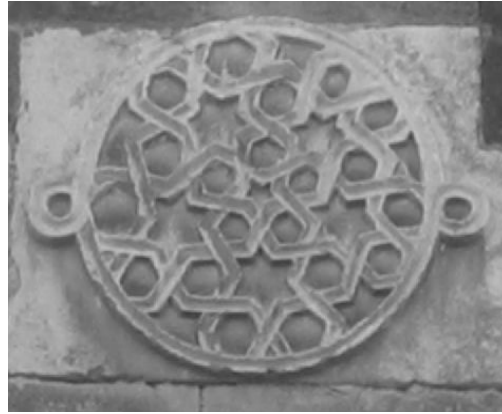
Şekil 2. bir İcosahedron sınırlaması (sivri uçların kenar uzunluğun üçte bir oanda kesilmesiyle) oluşan bir truncated icosahedron görünümü (klasik futbol topu şekli)



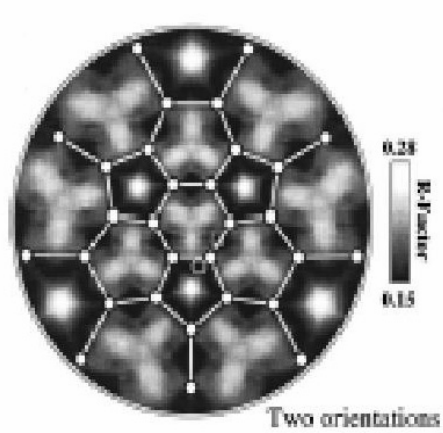
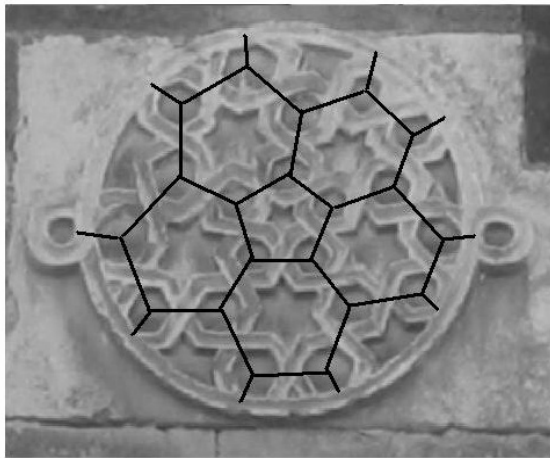
Şekil 3. Kırşehir Gök Bilimleri Medresesinden üzeri kırıklı çizgilerle süslü küre



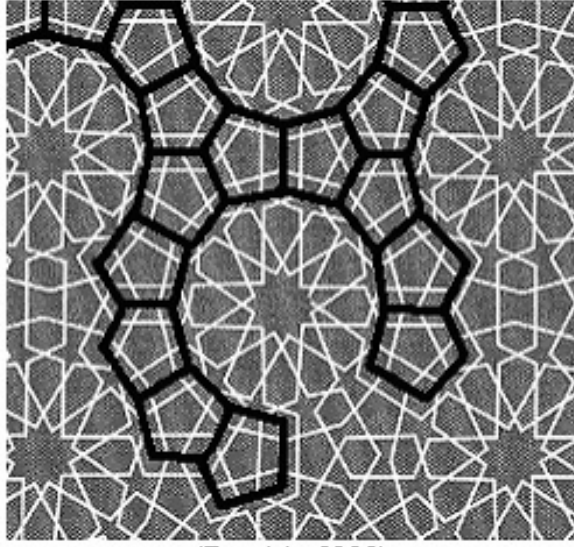
Şekil 4. Strastıyla 1,2 ve 3 rakamlarıyla numaralanarak şekil 3'in çözümlemesi



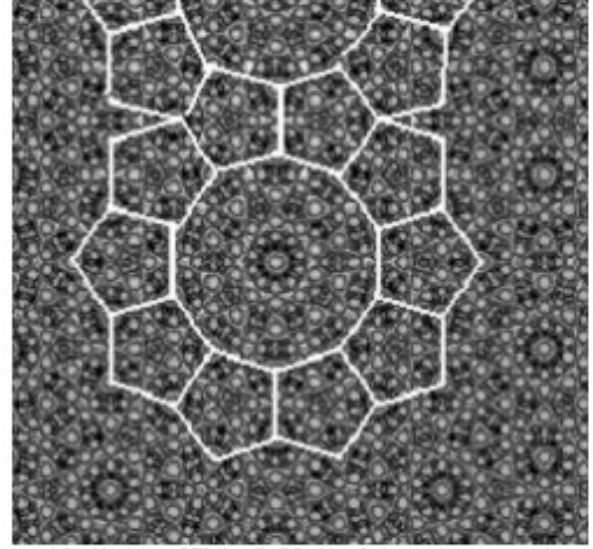
Şekil 5. Kırşehir Cacabey Gökbilimleri Medresesinden kabartama motif



Şekil 6. Karbon 60'in steoğrafik görünümü ve şekil 3'ün çözümlenmiş hali



(Demiriz, 2000)



(Gallery of Eric J. Heller' den alınmıştır)

Şekil 7. *İstanbul Yeni Valide camii mimberindeki mermer şebeke çizimi ile kuasi-kristal bilgisayar simülasyonunun kıyaslaması*

Kaynaklar

- Arık, M., Sancak, M., 2007, *Pentapleks Kaplamalar*, Ankara, Tübitak.
- Arıkan, N., 2003, 'Cacabey Medresesinde Bulunan İç Mekan Sütunlarının Astronomiyle olan İlgisi ve Gezegen Hareketleri Üzerine Verdiği Rasat Ölçüleri'. *I. Kırşehir Kültür Araştırmaları Bilgi Şöleni*, 8-10 Ekim 2003 Kırşehir.
- Arıkan, N., 2005, 'Yaşayan Roket Modelleri ve Kırşehir Cacabey Örneği', *II. Kırşehir Kültür Araştırmaları Bilgi Şöleni*, 13-14 Ekim 2005 Kırşehir
- Arıkan, N., ve Turan, R., 2005, 'Kırşehir Cacabey Medresesinden Simetri Yansımaları', *II. Uluslararası Tarih ve Edebiyat kongresi*, Kasım 2005 Manisa/ Türkiye.
- Arıkan, N., 2007, 'Türk Biliminde Kuasisimetri Örnekleri', *38. Uluslararası Asya ve Kuzey Afrika Çalışmaları Kongresi (ICANAS 38)* 10-15 Eylül 2007, Ankara
- Andersen Group, 2005, 'A brief history of C_{60} ', <http://www.fkf.mpg.de/andersen/fullerene/intro.html>
- Demiriz, Y., 2000. 'İslam Sanatında Geometrik Süslemeler', Lebib Yalkın Yay. A.Ş., İstanbul
- Diez, E., "Endosmosen", *Felsefe Arkivi II*, s:222-38, İstanbul 1947.

- Erbudak, M.,2007, ‘Doğal Simetriler ve Kuasikristallerin Atom Yapıları’,
<http://nucleus.istanbul.edu.tr/~cfe/birinci/mak2/index.html>
- Goodstein, D.L., ve Goodstein, J.,R., ‘*Feyman’ın Kayıp Dersi Gezegenin Güneş Çevresindeki Hareketi*’, TÜBİTAK-2003.
- Karamağralı, B., 1992, ‘*Ahlat Mezartaşları*’ Kültür Bakanlığı Yayınları, Sanat Tarihi Dizisi:19s:60.
- Kratschmer, W., *et al.* ‘Fullerenes and fullerenes-new forms of carbon’,
Nature, 318, 354.
- Kroto, H. W., Heath, J. R., O’Brien, S. C., Curl, R. F., & Smalley, R. E.,
Nature, 318, 162, 1985
- Kroto, H. 2001. ‘Fullerene science a most international endeavor’, *Journal of Molecular and Modelling*, 19, (187-188).
- Kroto, H. (1997). ‘Symmetry, space, stars and C₆₀’, *Reviews of Modern Physics*, Vol. 69, No. 3, (703-722).
- Kroto, H., Curl, R.F., and Smalley, R.E., 199). Chemistry Nobel Lecture.
<http://nobelprize.org/chemistry/laureates/1996/index.html>
- Lu P.J, Steinhardt P.J., 2007 ‘Decagonal and Quasi-crystalline Tiling in Medieval Islamic Architecture’ *Science*, Vol: 315, No: 1106
- Ögel S.,(1986)
- Lutz, D., ‘Putting Quasicrystals to Work’, *The Industrial Physicist*, Vol.2, Issue 4, Dec.1996.
- Mülayim S.,1986, ‘*Anadolu Türk Sanatında Geometrik Süslemeler, Selçuklu çağı*’, Ankara, Kültür Bakanlığı Yayınları.
- Özbek Y.,2002, ‘*Osmanlı Beyliği mimarisinde taş süsleme (1300-1453)*’, Ankara, Kültür Bakanlığı Yayınları.
- Plato, A.C., 300 M.Ö, ‘In Plato’s timeus and critias’, (Aktaran: KROTO, H., 1997).
- Ruben, W., 1947 ‘Kırşehir’in Dikkatimizi Çeken San’at Abideleri’ *Belleten*, Cilt XI. Sayı:44, s:603-40.
- Sayılı, A. ve Ruben, W.,1947, ‘ Türk Tarih Kurumu Adına Kırşehir’de Caca BeyMedresesinde Yapılan Araştırmanın İlk Ön Raporu’’ *Belleten* C.XI Sayı:44, s:671-81.
- Shechtman,D., Blech,I., Gratias, D., and Cahn, J.W., 1984, ‘Metalic phase with long-range orientational order and no traslational symmetry’ *Physical Rewiev Letter*, 53, 1985
- Tarım , C.H.,1938, ‘*Kırşehir Tarihi*’, Kırşehir
- Tarım, C.H.,1948,‘*Tarihte Kırşehri-Gülşehri Babiler, Ahiler, Bektaşiler*’, Kırşehir, Halk Evleri Neşriyat

Tekeli, S., 2005. 'The Observational Instruments of İstanbul Observatory, Foundation for Science Tecnology and Civilization',
<http://www.muslimheritage.com/uploads/IstanbulObservatory.pdf>

Tekeli, S., 'Nasirüddin Takiyüddin ve Tycho Brahe'nin Rasat Aletlerinin Mukayesesi', *Ankara Üniv. Dil ve Tarih Coğrafya Fakültesi Dergisi*, Cilt XVI, sayı 3-4 Eylül-Aralık, 1953.

Vatican Library, 2005, 'History of the truncated icosahedron'
<http://www.loc.gov/exhibits/vatican/toc.html>

Wilson, N., 2002/2003, 'Quasicrystals and five fold Symmetry' *M_{PHYS} Level Report*.pp37-43
<http://www.ast.leeds.ac.uk/~knapp/Nicola.pdf>