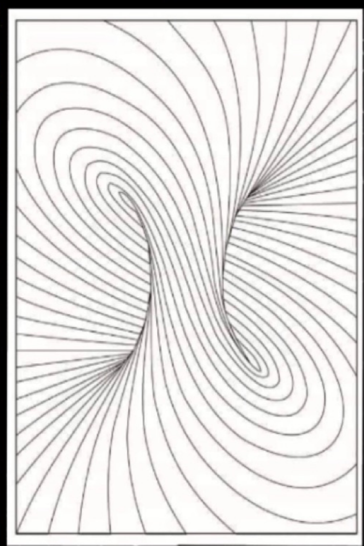
Geometri

Öklid

Sidney Opera binası
Avustralya, Sydney

UNESCO tarafından
2007 yılında Dünya Mirasları
Listesine eklenmiştir.

Piramitlerin büyük çoğunluğu Eski Krallık ile Orta Krallık dönemlerinde firavunlar ve eşleri için inşa edilmiştir.



Fibonacci altın oran kuralının mimaride uyarlanmış hali.

İÇİNDEKİLER

GEOMETRİ'NİN DOĞUŞU:ÖKLİD

Geometri, geo ve metron sözcüklerinin birleşiminden meydana gelmiş "yer ölçüsü" anlamına gelen Yunanca kökenli bir sözcüktür. Nokta, çizgi, açı, yüzey ve cisimlerin birbirleriyle ilişkilerini,ölçümlerini,özelliklerini inceleyen matematik dalıdır. Bu söylediğim geometrinin tanımıdır. Peki, okullarda öğrendiğimiz geometrinin babası olarak anılan Öklid kimdir ve yaptığı çalışmalar nelerdir? Öklid, M.Ö. 325-265 yılları arasında yaşadığı sanılan, gelmiş geçmiş matematikçilerin arasında adı geometri ile en çok özleştirilen kişidir. Geometri dünyasında kapladığı bu seçkin yeri, başlangıcından kendi zamanına kadar bilinen geometriyi "Elementler" adını taşıyan kitabında toplamasıyla kazanmıştır. Hayatı hakkında Mısır'da öğrencilik yaptığı dönemler hariç çok az bilgi vardır. Hayatı hakkında fazla bilgimiz olmasa da "Elementler" adlı kitabından dolayı geometride bir çığır açtığını söyleyebiliriz. Öklid'in "Elementler" çalışması 13 kitaptan oluşmaktadır. Bu 13 kitabı özetlersek karşımıza 5 farklı aksiyom çıkar bunlar:

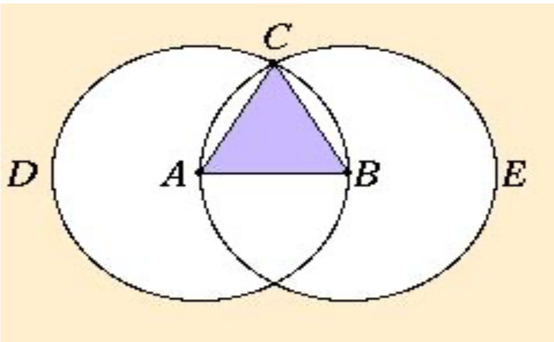
1) İki noktadan yalnız bir doğru geçer.
2) Bir doğru parçası iki yöne de sınırsız bir şekilde uzatılabilir.
3) Merkezi ve üzerinde bir noktası verilen bir çember çizilebilir.
4)Bütün dik açılar eşittir.
5) Bir doğruya dışında alınan bir noktadan yalnız bir paralel çizilebilir.

Öklid'in çalışmalarını içeren Oxyrhynchus papirüsü

Öklid bu 13 ciltlik eserinin her bir cildine (gerekiyorsa) bazı tanımlar ve postulatlarla başlar. Ortaya problemler atar ve bu problemleri bir önceki çözdüğü problemleri dayanak göstererek çözüme kavuşturup ilerler. İlk cilt 23 tanım, 5 postulat ve 5 aksiyomla başlar. Bu cildin ilk problemi eşkenar üçgen çizimidir bunu yapmak için öklid şöyle bir yöntem izlemiştir:

[AB] uzunluğu belli olan bir doğru parçası olsun. Bizden istenen [AB] doğru parçası üzerine bir eşkenar üçgen çizmek. A merkezli [AB] yarıçaplı BCD

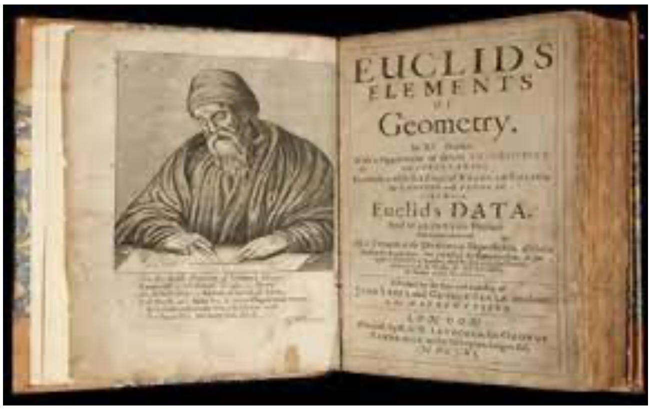
çemberini çizmemiz gerekir sonra B merkezli [BA] yarıçaplı ACE çemberini çizmeliyiz. Sonrasında [CA] ve [CB] doğru parçalarını çiziyoruz. A noktası BCD çemberinin merkezi bu sebeple [AC] doğru parçasını uzunluğu [AB] doğru parçasının uzunluğuna eşittir. B noktası da ACE çemberinin merkezi bu sebeple [BC] doğru parçasının uzunluğu da [BA] doğru parçasının
Uzunluğuna



Öklid'in eşkenar üçgen çizimi

eşittir.   [AC] doğru parçasının uzunluğunun [AB] ye eşit olduğunu göstermiştik.O halde [AC] ve [BC] doğru parçalarının uzunlukları [AB] doğru parçasının uzunluğuna eşittir. Aynı şeye eşit olan iki şey birbirine eşittir. Bundan dolayı [AC] doğru parçasının uzunluğu da [BC] doğru parçasının uzunluğuna eşittir. . O halde [AC], [BC] ve [AB] doğru parçalarının uzunlukları birbirine eşittir. Bu yüzden ABC üçgeni eşkenar üçgendir ve bu üçgen [AB] doğru parçası üzerine çizilmiştir. Bunun sonucunda ise karşımıza aşağıdaki gibi bir şekil çıkar.

Bu cildin sonunda ise Pisagor teoreminin ispatı yer alır. Son cildinde de Platonik cisimlerin çizimlerine yer vermiştir. İlk ciltte bulunan Beşinci postulat, özellikle son iki yüzyılda çok dikkat çekmiş ve bu postulat üzerinde yapılan çalışmalar nihayetinde Öklid dışı geometrilerin keşfi ile sonuçlanmıştır.



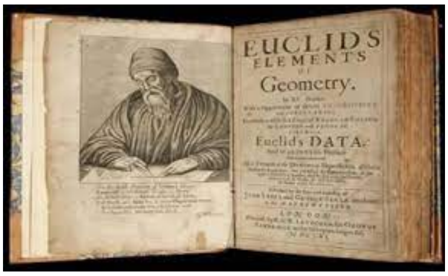
ÖKLİD(GEOMETRİNİN BABASI)

Öklid gelmiş geçmiş matematikçilerin içinde adı geometri ile en çok özdeşleştirilen kişidir. Geometri dünyasında kapladığı bu seçkin yeri kendisinin büyük bir matematikçi olmasından çok, geometrinin başlangıcından kendi zamanına kadar bilinen ismi ile Öğeler adını taşıyan kitabında toplamasına borçludur. Öklid derlemesinin tutarlı bir bütün olmasını sağlamak için, kanıt gerektirmeyen apaçık gerçekler olarak 5 aksiyom ortaya koyar. Diğer bütün önermeleri bu aksiyomlardan çıkarır.

Eğitimini Akademi'de tamamladıktan sonra İskenderiye'de büyük bir matematik okulu kuran Öklid, çağlar boyu matematikle ilgilenen hemen herkesin gözdesi olmuştur. Geometriyi ispat ve aksiyomlara dayalı bir dizge olarak işleyen 13 ciltlik kitabı "Elementler" bu alandaki ilk kapsamlı çalışmaydı. Kendinden önceki Tales, Pisagor, Platon, Aristoteles gibi matematikçi ve geometricilerin çalışmalarını temel alan Öklid'in bu yapıtı, iki bin yıl boyunca önemli bir başvuru kaynağı olarak kullanılmıştır. Düzlem geometrisi, aritmetik, sayılar kuramı, irrasyonel sayılar ve katı cisimler geometrisi Öklid'in kitabında ele aldığı başlıca konulardı. Öklid'in her önermeyi daha önceki önermelerden çıkarma yöntemi, kendisine atfedilen "geometrinin babası" sözünü de haklı kılar. Kitapta yer alan aksiyomlara, teoremlere ve ispatlara dayanan sentez yöntemlerinin Batı düşüncesi üzerindeki etkisinin Kitabı Mukaddes'ten sonra ikinci sırada yer aldığı söylenir. Russell, Öğeler'in bugüne kadar yazılmış en büyük kitap olduğunu ileri sürer. Einstein ise "Gençliğinde bu kitabın büyüsüne kapılmamış bir kimse, kuramsal bilimde önemli bir atılım yapabileceği hayaline kapılmasın" der.

Öklid toplam 13 kitaptan oluşan Elementler 'in ilk kitabında 10 tane aksiyomdan bahsetmektedir. Bunlardan 5'i ortak kanı şeklinde ifade edilmektedir 5'i de postulatlar olarak nitelendirilmektedir. Bunlardan yola çıkarak Geometrinin diğer önermelerini ispat etmektedir.

Elementler kitabı bölümleri:



Bölüm 1: Üçgende Benzerlik, paraleller ve Pisagor Teoremi
Bölüm 2: Geometrik cebirsel ifadeler: Özdeşlik,alan hesabı ve altın oran
Bölüm 3: Daire ve açı ölçümleri
Bölüm 4: Daire içerisinde ve dışında bulundan çokgenler
Bölüm 5: Geometrik oran orantı (nesnelerin büyüklük ve miktarları arasındaki ilişki)
Bölüm 6: Çokgenlerin Benzerlikleri
Bölüm 7-8-9: Aritmetik ve eski sayılar teorisi
Bölüm 10: Orantısızlık
Bölüm 11-12-13: Uzay geometrisi

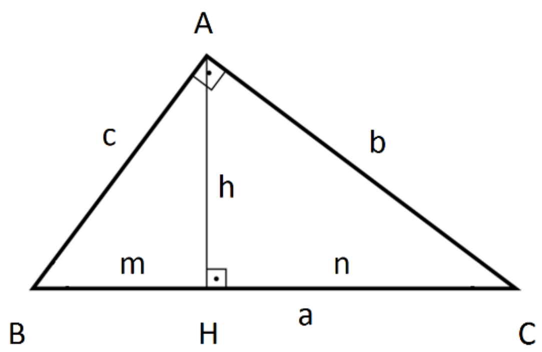
Öklid Aksiyomları
Elementler kitabında belli tutarlılıklar elde etmek için doğru, düzlem, çizgi, nokta, yüzey ve cisim gibi kavramların açıklamalarını yaptıktan sonra beş aksiyom (ispatlanamayan ancak gerçekliği de tartışılmayan ifadeler) tanımladı.
- Aynı cisme eşit olan iki cisim birbirlerine de eşittir.
- Eğer aynı miktara sahip olan bir şeye eşit miktarlarda bir şey eklenirse elde edilenler de eşit olur.
- Eğer aynı miktarlardan eşit miktarlar çıkartılırsa denge bozulmaz.
- İki cisim birbiriyle çakışıyorsa birbirlerine eşittir.
- Bütün, parçadan büyüktür.

Postulatlar
Öklid, aksiyomlardan sonra postulatlarını sıraladı. İspata gerek olmadan gerçek olarak kabul edilen önermelere "postulat" denir.
1.İki nokta arasını birleştirilmesini sağlayan en kısa yol bir doğrudur.
2.Bir doğru iki yöne de sonsuza kadar uzatılabilir.
3.Bir noktaya aynı mesafede bulunan noktaların birleştirilmesiyle bir çember oluşur.
4.Tüm dik açılar birbirlerine eşittir.
5.İki doğru üçüncü bir doğru ile kesişirse, iç bölgede meydana gelen açıların 180º az olduğu tarafa göre bu iki doğru kesişir.
Bu postulat ayrıca üçgenin iç

açıları toplamının 180° olduğunu da göstermiştir.

Öklid Bağıntısı

Öklid bağıntısı günümüzde bu matematikçiyi tanımamızın en önemli etkenidir.
Dik üçgende hipotenüs kenarına dik kenardan bir doğru inmiştir.
Bu bağıntının özellikleri şöyledir:
$h^2=m.n$ –> Hipotenüse inilen dik kenarın karesi, hipotenüs kenarının bölündüğü iki uzunluğunun çarpımına eşittir.
$b^2 = n.a$ –> Komşu kenarın karesi, ayrılan hipotenüsün uzun kenarıyla, hipotenüsün tamamının çarpımına eşittir.
$c^2 = m.a$ –> Karşı kenarın karesi, ayrılmış hipotenüsün kısa kenarıyla hipotenüsün tamamının



çarpımına eşittir.
$b.c=h.a$ –> Karşı ve komşu kenarın çarpımı, hipotenüse inilen yükseklikle hipotenüsün çarpımına eşittir.

GAUSS KİMDİR?

Johann Carl Friedrich Gauss 30 Nisan 1777'de doğmuş bir Alman matematikçi ve fizikçidir. Alanında büyük katkıları olan Gauss aynı zamanda "Matematikçilerin prensi" olarak da bilinen, çocukluğundan beri dahi olduğunu gösteren bir adamdır. Genç yaşlarındayken sayı listesinin iki zıt ucundan birer sayı alıp topladığında hep aynı sonucun çıktığını farketmişti: (1 + 100) = (2 + 99) = (3 + 98) = ... = (50 + 51) = 101 Bunu sayesinde 50x101=5050 oluyor. 1796'da ise kenar sayısı Fermat asalı olan bütün düzgün çokgenlerin, sadece cetvel ve pergel kullanılarak çizilebileceğini kanıtlamış.

24 yaşındayken Guiseppe Piazzi, Ceres asteroidini keşfetti fakat 40 gün sonra bu asteroid kaybetti. Neyseki keskin zekası yardımıyla üç aylık bir çalışma sürecinden sonra Ceres'in tekrar görülebileceği pozisyonu hesapladı ve 31 Aralık'ta Gauss'un hesapladığı yerde asteroid tekrar gözlemlediler. 1833'te ise fizik profesörü Wilhem Weber ile ilk elektromanyetik telgrafı icat etti. Geliştirdiği, manyetik alanın yatay yoğunluğunu ölçmeye yarayan metot ise 20. yüzyıl ortalarına kadar kullanılmaya devam etti. Aynı zamanda Dünya'nın manyetik alanının iç ve dış

kaynaklarını ayırmak için gerekli olan matematiksel teoriyi de geliştirdi.

Hayatını sonlarında

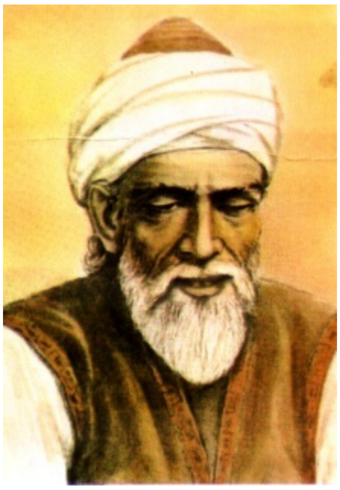
ise matematik yeteneğinin yavaşça köreldiğini hissedince edebiyata ilgi duymaya başladı. Maalesef ki 23 Şubat 1855'te (78 yaşındayken) Almanya en önemli bilim insanlarından biri olan Johann Carl Friedrich Gauss'u kaybetti.

Ebu'l Vefa

Matematik ve astronomi bilgini, trigonometri biliminin kurucusu (D.10 Haziran 940, Horasan / İran - Ö. 998, Bağdat) Tam adı Ebu el-Vefa Muhammed b. Muhammed b. Yahya b. İsmail b. el-Abbas el-Büzcanî olup, "Mühendis" ve "Hâsib" lakaplarıyla da tanınır. Yaşamı hakkında fazla bilgi yoktur. Herat ile Nişabur arasındaki Buzcân kasabasında (bugünkü Türbet-i Câm) doğdu. Matematik alanında temel bilgileri amcası Ebu Amr el-Mugâzilî ve dayısı Ebû Abdullah Muhammed b. Anbese'den aldı. Daha sonra Bağdat'a giderek devrin tanınmış bilginlerinin yanında öğrenimini tamamladı ve Bağdat'ta ders vermeye, matematik ve astronomi alanında araştırmalar yapmaya başladı. 959 yılından itibaren ölümüne kadar Bağdat'a bilimle meşgul olan Ebu'l Vefa, matematik ve astronomi alanlarında temel eğitim aldı ve özellikle trigonometri üzerinde çalışmalar yaptı ve bu alanda

$$\sin(a+b) = \sin(a)\cos(b) + \cos(a)\sin(b)$$
$$\cos(2a) = 1 - 2\sin^2(a)$$
$$\sin(2a) = 2\sin(a)\cos(a)$$

kitaplar yazdı. Batlamyus'un ile Diophantos'un eserlerini



inceleyip açıkladı, astronomi sahasında ise Ay'ın hareketleri üzerine çalıştı.

Matematik ve astronomideki hizmetleriyle bilim tarihinde önemli bir yeri olan Ebu'l Vefa, yıldızların eğimlerinin kesin ve doğru bir şekilde ölçülebilmesi için bir duvar oktantı geliştirdi. Bundan başka trigonometri çizelgelerinde hesaplamalar yapmak için gelişmiş metotlar üretti ve küresel trigonometrideki kimi problemlerin çözümü için yeni yöntemler buldu. Astronomik gözlemler için sinüs b ve tanjant b değerlerini gösteren çizelgeleri on beşer dakikalık açı aralıklarıyla hesapladı.

Trigonometrinin altı esas oranı arasındaki trigonometrik münasebetleri ilk kez ortaya Ebu'l Vefa'nın belirlediği bu oranlar, günümüzde aynen kullanılmaktadır. Ayrıca küresel trigonometride sinüs teoremini açıklamıştır. Ebu'l Vefa'nın matematik tarihinde ortaya koyduğu ilk trigonometrik özdeşliklerden bazıları şunlardır:

Ayrıca küresel trigonometride sinüs teoremini açıklamıştır: Trigonometrinin yanında cebir ilmi üzerinde derinlemesine çalışmalarda bulunan Ebu'l Vefa o zamana dek bilinmeyen dördüncü dereceden denklemlerin çözümünü gerçekleştirdi. Örneğin:
X4+ pX3 =r denklemini çözerken y3+axy+b=0 ve X2-Y=0 koniklerinin kesişmesinden istifade etti. Eski Yunanların ve Hintlerin çözemediği birçok

problemi geometrik yollarla çözmeyi başardı.
Ebu'l Vefa, Habeş el-Hasib ve el-Mervezi gibi önemli matematikçileri izleyerek tanjant ve sekant fonksiyonlarını tanımladı. Sekant kâşifi olarak genellikle Kopernik bilinirse de,

$$\frac{\sin(A)}{\sin(a)} = \frac{\sin(B)}{\sin(b)} = \frac{\sin(C)}{\sin(c)}$$

ünlü bilim tarihçilerinden Monte

Candon ve Carra de Vaux'un araştırmaları sonucu bu buluşun Ebu'l Vefa'ya ait olduğu saptanmıştır.
Trigonometrinin
yanında cebir bilimi üzerinde derinlemesine çalışmalarda bulunan Ebu'l Vefa, o zamana dek bilinmeyen dördüncü dereceden denklemlerin çözümünü gerçekleştirmiş; eski Yunanlıların ve Hintlilerin çözemediği birçok problemi geometrik yollarla çözmeyi başarmıştır.
Ay üzerindeki bir kratere, ona ithafen, Abul Wafa adı verilmiştir.
Ünlü bilim tarihçisi Plorian Cajori, "History of Mathematics" adlı eserinde onun hakkında şöyle demiştir:
"Ebu'l Vefa şüphesiz
ki Harezmi'nin matematik ve geometrideki buluşlarını önemli ölçüde geliştirdi. Özellikle de geometri ile cebir arasındaki

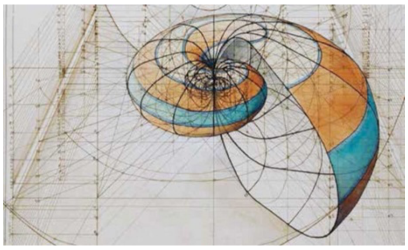
münasebetler üzerinde durdu. Böylece, bazı cebirsel denklemleri geometri yoluyla çözmeyi başardı ve diferansiyel hesap ve analitik geometrinin temelini kurdu. Bilindiği gibi, diferansiyel hesap insan zekâsının bulduğu önemli ve çok yararlı bir konu olup bilim ve teknolojik çağdaş gelişmelerin temel kaynağını oluşturmaktadır. Ayrıca Battani'nin trigonometriyle ilgili eserlerini inceleyerek girift ve anlaşılmayan yönlerini açıklığa kavuşturdu."

En önemli eseri kabul edilen Kitab'ül Kâmil, trigonometri ve astronomi hakkındadır. Eserin birinci bölümünde, yıldızların hareketinden önce bilinmesi gereken sorunları, ikinci bölümünde yıldızların hareketlerinin incelenmesi, üçüncü bölümde ise yıldızların hareketlerine arız olan şeyler anlatılmaktadır.

GEOMETRİ VE MİMARLIK

Geometri nedir?

Geometri nedir sorusuna birçok bilgin farklı yanıt vermiştir. En temel geometri tanımına girmeden önce Coxeter'ın geometriyle ilgili tanımını paylaşalım: Geometri belki de bilimin içinde insanın fiziksel dünya ile ilgili sonuçlara ulaşabilmesi konusunda en temel bilgidir. Onun gücü doğruluğu, ispata açık olması ve elde edilen gözlemlerle genellemeler yapılabilmesinden kaynaklanır.



Geometride tanımını tam olarak bilmediğim kavramları böylesine kullanabiliyor olmamız insan beyninin soyut düşünme kapasitesinden kaynaklanmaktadır. Bizler soyut düşünceyle geometriyi oluşturuyoruz ve geometri üzerinde düşündükçe de soyut zekâmız gelişiyor. Modern geometri beynimizde olan soyutluğu simgesel bir şekilde kavramlaştırmaktadır. Örneğin zihnimizde birçok şekil oluşturmamıza rağmen geometri temsili olarak sadece bazıları için ölçümler sunmaktadır. Üçgenler, konveks dörtgenler, çemberler ve doğrular zihnimizde kurabileceklerimizin çok az bir kısmıdır. Ancak buradan hareketle soyut düşünceyi kavramsallaştırmış olmaktayız.

Geometri geometrik obje türlerinin özelliklerini anlamamıza yarayan matematik branşıdır. Noktalar, doğrular, üçgenler ve çemberler bu geometrik şekillerin en bilinenleridir. Geometri Latince'de yer ölçüsü manasına gelmesine rağmen bundan çok daha fazlasıdır. Geometrinin çıkış noktası pratik anlamda ölçüm ihtiyaçlarını karşılamak olduğu için bu ismi almıştır. Öklid'in geometriye el atmasıyla bu alan oldukça genişlemiştir. Öyle ki matematikten ayrı düşünülemez hale gelmiştir. Öklid'i bu açıdan geometri için bir devrim sayabiliriz.

Mimarlık ne demek?

Mimar, yeni bina tasarlama, eski binaları restore etme ve mevcut binaları kullanmanın yeni yollarını geliştirme ile sorumlu olan kişilere verilen mesleki unvandır. Mimar, inşaat projelerinin başlangıç aşamasından tamamlanma aşamasına kadar görev alır.

Mimarda Olması Gereken Özellikler...

Yenilikçi düşünme ve yaratıcılık kavramlarının ön plana çıktığı mimarlarda iş verenlerin aradığı nitelikler şunlardır;

-Üç boyutlu düşünme ve yaratma yeteneği sergilemek,

-Mekanik sistemleri ve bu sistemlerin bina operasyonlarını nasıl etkilediğini anlayabilecek analitik düşünme yapısına sahip olmak,

-Görsel farkındalık sahibi olmak ve detaylara dikkat etmek gibi birçok gerekli özellik vardır. Peki mimarlık ve geometri arasında ne gibi bir ilişki var?

Mimarlık-Geometri?

Mimari bir projeye başlarken arsa ölçümünde, koordinatların belirlenmesinde, kolon, kiriş, mekan vb. boyutlar belirlenirken, çizimler yapılırken ya da çatı yüksekliği hesaplanırken matematikten yararlanmak kaçınılmazdır. Ve hatta inşaat sürecinde olsun tesisat işlerinde olsun projeye başlandıktan sonlanana kadar tüm adımlarda matematikle proje iç içedir.

Mimarlıkta geometriden yararlanılmış mimari örnekleri:

2011 yılında kurulmuştru ve dünyanın en büyük serasıdır. Eski bir taşocağının çukurlarına inşa edilen bu yapıda fibonacci sayı diziliminden esinlenilmiştir. Altıgen ve beşgen hücrelerden elde edilen bu yapı içerisinde yüzbine yakın bitki çesidi bulunmaktadır.

Toplamda 3 piramitten oluşmaktadırlar. Giza Piramitlerinin en büyüğü ise dünyanın 7 harikası arasında yer alan Keops Piramidi. Bu piramidin yüksekliği ikiye bölündüğünde Pi sayısını verir. Tepe noktasından geçen meridyen karalarla denizlerin ikiye ayrıldığı noktadır.

Piramidin bulunduğu yer dünyanın merkeziyle Kuzey Kutbuna eşit uzaklıktadır. Piramidin yüksekliğinin 1 milyar ile çarpımı güneş ile dünya arasındaki mesafeye eşittir. Piramidin dört yüzeyinin toplam yüzölçümü yüksekliğinin karesine eşittir. Firavun Keops'un doğum ve tahta çıkış günlerinde piramidin içerisine yılda iki kez olmak üzere güneş ışınları girer.

Biraz daha farklı mimari yaklaşımları inceleyelim…

Burada öklid geometrisi kullanılmaz bunun yerine eliptik ve hiperbolik geometri kullanılır. Ve sonuç olarak aşağıdaki görselde de göreceğimiz gibi ortaya kaotik yapılar çıkar. Ayrıca, fraktal kullanımı da son yüzyılda bilimin ilerlemesi sayesinde görülmektedir. Bilgisayar yardımı ile fraktal geometrisinin gerektirdiği karmaşık hesaplar kolayca yapılmakta ve bu geometrik prensipler mimari form ve mimari yüzeylerin tasarımına uygulanabilmektedir. Fraktalların estetik özelliklerinden biri, hem uzaktan hem de yakından bakıldığında kişinin detay ve formu görebilmesidir.

Sidney Opera Binası modern mimarinin son derece karmaşık geometrileri için yolu açtı. Tasarım bilgisayar analizi kullanımı ile karmaşık şekiller tasarımının ilk örneklerinden biriydi. Utzon tasarım tekniklerini geliştirdi, Arup ise bu geliştirilen teknikleri daha da geliştirdi ve hala bu tekniklerin gelişmiş halleri mimarlık için çalışıyor.

Tasarım aynı zamanda dünyada ilk kez bazı malzemelerin kullanımına da neden oldu.

Hesaplamalı Geometri

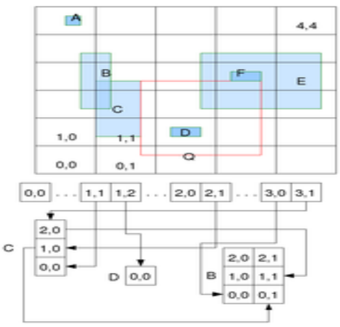
Hesaplamalı geometri, geometrik problemleri çözen algoritmalarının geliştirilmesi ve incelenmesidir. Hesaplı geometrinin bir disiplin olarak kullanılmasının merkezinde bilgisayar destekli tasarım, bilgisayar grafikleri ve üretim yazılımları (CAD/CAM) öncülük etmiştir.

(Hesaplama geometrisinde kullanılan ve verimli bölgelerin sorgulanmasına izin veren veri yapısı.)

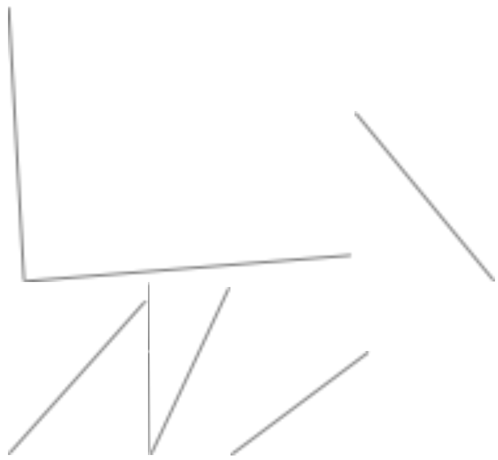
Günümüzde hesaplamalı geometrinin kullanıldığı birçok alan vardır. Bunlardan bazıları: robot çalışmaları bilgisayar destekli mühendislik (CAE), coğrafi bilgi sistemleri (CBS), entegre devre tasarımı (IC) gibi alanlardan oluşmaktadır. Hesaplanabilir geometride birçok problem vardır. En önemli problemler ise şunlardır:

1)Geometrik Arama

Geometrik nesneler kümesi içinden, bir sorgu nesnesine bir ilişkiyle bağlanmış olan alt kümeyi bulmak için kullanılır.



A) Çokgen içermesi
Noktaların içinde ve dışında olmasına göre sınıflandırılır.



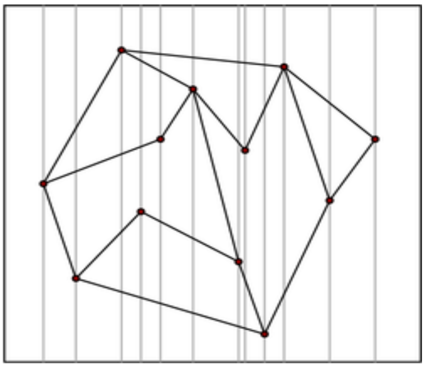
B) Nokta konumu
Sorgu noktalarının haritanın hangi yüzlerine düştüğünün bulunmasıdır.

C) Menzil tarama

Bazı durumlarda, çokgen içermesi probleminin biraz daha kısıtlı bir şekli karşımıza gelebilmesidir.

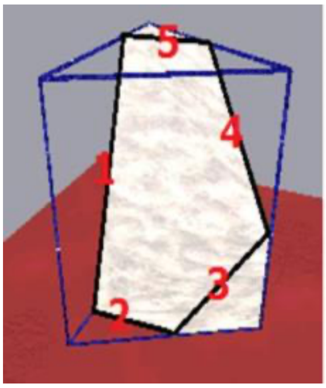
2) İçbükey çeper oluşturma (Convex hull)

Nokta kümesini kapsayan en küçük alana/hacime sahip çeperin bulunmasıdır.



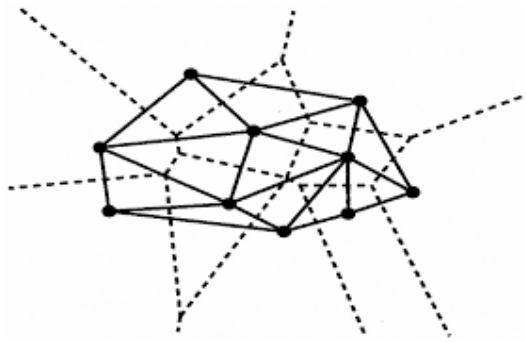
3) Kesişim bulma

Çok büyük ölçekli devre tasarımında, devre daha küçük bileşenlere ayrılıp düzlem üzerine yerleştirilince bazen iki bileşenler arasındaki kesişimler veya üst üste gelmeler olabilir. Bunların olmaması için de kesişim bulma algoritması kullanılır.



4) Üçgenlere ayırma

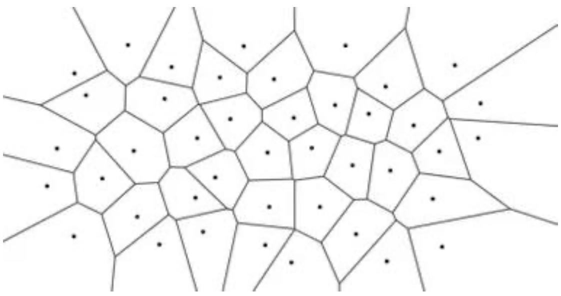
Noktaların köşeleri olarak kabul eden ve tüm nokta kümesini kapsayan üçgenlerin bulunmasıdır. Delaunay üçgenlemesi en sık kullanılan yöntemdir. Bu yöntemde üçgenler içindeki en küçük açının en büyük olduğu üçgenlemesini bulunur.



5)Nesneler arası yakınlık bulma (proximity)

Pek çok alanda kullanılmış olan Vornoi çizeneği, bu sınıfta en sık kullanılan

çizenektir. Nesneler arası yakınlık bulma ise tüm noktaların kendilerine yakınlık alanlarının bulunmasıdır.



BİR OYUN, BİR FİLM, BİR KİTAP

KORİDOR OYUNU

Koridor Oyunu 2 veya 4 kişi ile oynanabilen bir kuramsal strateji ve taktik oyunudur.

Dünya çapında birçok ödüle sahip özel bir oyundur.

Koridor Oyunu 81 kare parçalı (9x9) bir oyun tahtası üzerinde oynanmaktadır. Oyun tahtası, engelleri ve piyonları tamamen ahşaptan üretilmiştir.
Oyunun hedefi kare çizgiye rakibinden önce ulaşmaktır.

NASIL OYNANIR?

Oyunun başında her oyuncu 10 adet engeli, oyun platformunun kendisine yakın olan bölümüne dizer. Her oyuncu kendi taşını, engellerin önündeki sıranın orta karesine yerleştirir. Oyuna önce başlayacak oyuncu kura ile belirlenir. Her oyuncu sırası geldiğinde taşıyla bir hamle yapmayı veya engel koymayı tercih edebilir. Eğer oyuncunun engelleri bitmiş ise mecburen taşı ile hamle yapması gerekmektedir.

Taş ile her seferinde, sırası geldiği zaman öne, arkaya veya yanlara sadece bir kare gidilebilir. Taşlar engellerin üzerinden atlayamazlar ve mecburen engelin çevresinden dolaşmak zorundadırlar. Her engel iki kareyi engelleyecek şekilde konur. Engel koymada amaç oyuncunun kendi ilerleyişiniz kolaylaştırmak ve rakibinin yolunu uzatmaktır. Rakibinin ilerleyişini engellerken, rakibin yolunu tamamen kapatmak yasaktır. Rakibe en az bir geçiş karesi bırakmak şarttır.

İki oyuncunun taşı arada engel

olmaksızın karşı karşıya gelecek olurlarsa, sırası gelen oyuncu rakibinin taşının üzerinden atlayabilir. Karşı çizgideki 9 kareden herhangi birine ilk ulaşan oyuncu oyunu kazanır. Oyunun süresi 10 ile 20 dakika arasında değişmektedir. İsteğe göre sürede sınırlama yapılabilir.4 Oyuncu ile oynanacağı zaman her oyuncuya 4 engel verilir. Oyun saat yönünde ilerleyerek oynanır. Diğer kurallar iki kişi ile olan kuralların aynısıdır.

Kişinin zekâ ve taktik becerilerinin gelişmesi için uzmanlar tarafından tavsiye edilen bir oyundur. Dikkat dağınıklığı problemi için etkili bir oyundur.

FERMAT'IN ODASI / KAPAN (2007)

La Habitacion De Fermat

Birbirini hiç tanımayan dört matematikçi, gizemli biri tarafından büyük bir bulmacayı çözmeleri için davet edilir. Kendilerine yöneltilen soruları zamanında ve doğru olarak çözemezlerse, içinde bulundukları oda bir anda ölüm tuzağına dönüşecektir.

Luis Piedrahita ile Rodrigo Sopena'nın yönettiği filmde Santi Millan, Alejo Sauras, Elena Ballesteros ile Lluis Homar oynuyor.

Filmin Konusu

Birbirini hiç tanımayan dört matematikçi, gizemli biri tarafından büyük bir bulmacayı çözmeleri için davet edilir. Kendilerine yöneltilen soruları zamanında ve doğru olarak çözemezlerse, içinde bulundukları oda bir anda ölüm tuzağına dönüşecektir. Bunun yanı sıra çözmeleri gereken en önemli problem ise, kendilerini buraya getiren sebep ve aralarındaki ilişki olacaktır.

Dört matematikçi, gizemli bir ev sahibi tarafından hafta sonunu geçirmek ve büyük bir bulmacayı çözmek üzere davet edilir. Hiçbiri birbirini tanımamaktadır. Bildikleri tek şey ise, hepsini oraya davet eden kişinin FERMAT adını kullandığıdır.

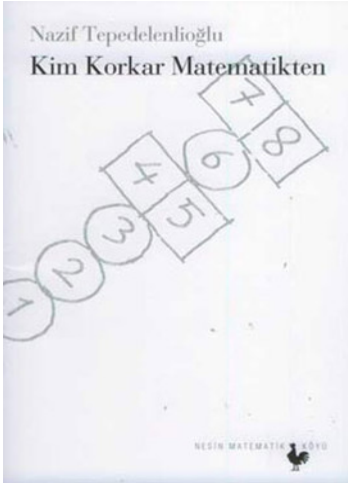
Her birine detaylı bir şekilde nerede ve nasıl buluşacakları, davet yerine nasıl gelecekleri ve orada kendi isimleri yerine hangi takma isimleri kullanacaklarına dair bütün bilgiler verilmiştir. Kendilerine verilen isimler tarihteki ünlü matematikçilerin isimlerinden oluşmaktadır: Pascal, Hilbert, Galois....gibi.

Şehir dışında, izole edilmiş bir evde her türlü konforla hazırlanan küçük bir odada bu problemi çözeceklerdir. Odaya en son ev sahibi Fermat gelir. Fakat kısa bir süre sonra gizemli bir telefon çağrısından sonra hemen ayrılır. Ardından odanın kapısı kilitlenir.

Ve ilk problem SMS olarak gelir. Çözmek için bir dakikaları vardır. Görünüşte basit bir mantık problemidir bu. Fakat dakikalar geçer problem bir türlü çözülemez. Ve aniden duvarlar hareket etmeye ve oda daralmaya başlar. Tek çıkış yolu, verilen problemleri oda tamamen kapanmadan zamanında ve doğru olarak çözmektir.

KİM KORKAR MATEMATİKTEN
Nazif Tepedelenlioğlu ,
NesinYayınevi

Matematik tarihinin, kaynaklandığı konuları, sorunları anlatmak.



Bunları insanoğlunun tarihi boyunca karşı karşıya bulunduğu var olma gelişme, doğayı tanıma ve onu biçimlendirme sorusu ile iç içe olduğunu sergilemeye çalışmak. Böylece, okuyucuya "Matematiğin sorunları sizin sorunlarınızdır; onlarla ilgilenin, onlara sahip çıkın"
demek. Matematik çoğu kişiye göre sınıf geçmek için ezberlenmesi zorunlu birtakım formüller, denklemler kargaşasıdır.

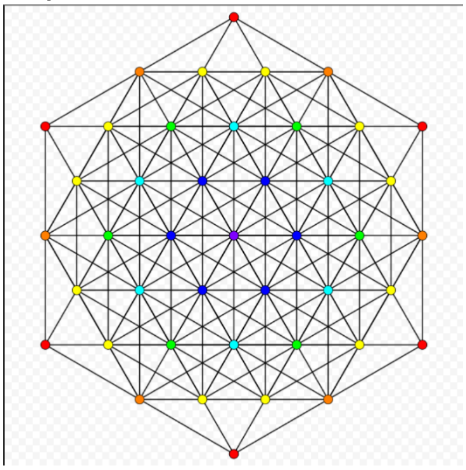
Gerçekten öyle mi? Elbette hayır! Çünkü matematik güzeldir. Matematik eğlendirir!
Hayatınız boyunca matematikten mi korktunuz? Öyleyse korkmadan bu kitabı okuyabilirsiniz.

Geometri ile İlgili İlginç 10 Bilgi

Dergimizin bu bölümünde, ilginç ve şaşırtıcı olabilecek geometrik bulguları araştırdık, derledik ve bir kısmı ile ilgili yorumlarımızı paylaştık.

1) Platon'un takipçilerine öğretiler verdiği akademisinin kapısında "Geometri bilmeyenler buraya girmesin" yazar. Bu durumun, Platon'un felsefenin yanında pozitif bilimlere ve matematiğe de değer vermesi olarak yorumlanması pek de mantıksız olmaz.

2) Kendisiyle aynı çevreye sahip diğer tüm geometrik şekiller arasında, dairenin alanı en büyüktür.



3) Antik Yunan bilim adamı Eratosthenes, Dünya'nın küresel bir şekli olduğu gerçeğini göz ardı etmeden geometrik formüller kullanarak çevresinin uzunluğunu hesapladı. İşin garip tarafı, modern ölçüm sonuçlarının Yunanlıların tüm hesaplamaları doğru bir şekilde yaptığını ve yalnızca küçük bir sapmaya izin verdiğini göstermektedir. Bilim insanları bunun gibi ölçümlerin o zamanın matematiği ve teknikleriyle nasıl yapıldığını araştırmaktadırlar.

4) Lobachevsky'nin geometrisine göre, bir üçgenin tüm iç

açılarının toplamı 180^0'den azdır.

5) Riemann geometrisine göre, bir üçgenin iç açılarının toplamı her koşulda 180^0'yi aşar.

6) Eski Yunanca "koni" kelimesi "çam kozalağı" olarak çevrilir. Biz bunun sebebini, hem eski dönemlerde çam kozalağı ve şeklinin doğada daha fazla bulunup insanın daha kolayca fark edebileceği bir cisim olmasına hem de doğadaki şeklinin diğer birçok şekilden farklı, neredeyse kendine has olmasına(günümüz tabiriyle 'koni' ye benzemesine) bağlıyoruz.

7) Pisagor teoremini çıkardıktan sonra, o ve öğrencileri öyle bir şaşkınlık yaşadılar ki, dünyanın zaten bilindiğine ve geriye kalan tek şeyin onu rakamlarla açıklamak olduğuna karar verdiler. Doğada bilinçsiz ve tamamen olasılıklara bağlı bir matematiğin ve işleyişin olduğunu düşünürsek, zaten geriye kalan şey de insanların pozitif bilimler ve felsefe ile onu açıklamasıdır.

8) Öklid'in birbirinden bağımsız olarak 465 geometrik teoremi kanıtlanmıştır.

9) Geometri kelimesinin kökeni Yunancadan kelimeden gelmektedir. Yunanca "Geo" Dünya , "metri" ölçü demek. Geometriyse Dünya'nın ölçüsü demektir. Bu, bize geometri denildiğinde neden genelde insanların aklına şekillerin ve o şekillerin açıklamalarının geldiğini ve terimlerinin eski dillerdeki karşılıklarının neden doğadaki ögeler olduğunu somut bir şekilde belirtmektedir.(6.maddeden de görülebileceği üzere)

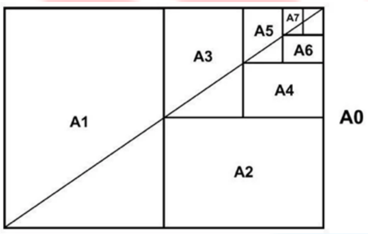
10)Pi sayısını açıklamak üzere başlıca 8 tane formül vardır.(Nilakantha Somayaji'nin formülü, Franciscus Vieta'nın formülü, Gregory–Leibniz formülü, Isaac Newton'un formülü, Leonhard Euler'in formülü, Bailey-Borwein-

Plouffe’un formülü, Fabrice Bellard’ın formülü, Adamchik-Wagon’ un formülü)

$$\pi = 4\sum_{n=0}^{\infty}\frac{(-1)^n}{2n+1} = 4\left(\frac{1}{1}-\frac{1}{3}+\frac{1}{5}-\frac{1}{7}+-\cdots\right) = \cfrac{4}{1+\cfrac{1^2}{2+\cfrac{3^2}{2+\cfrac{5^2}{2+\ddots}}}}$$

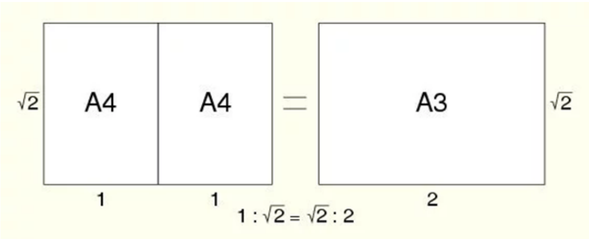
A SERİSİ KAĞIT BOYUTU

A serisi ve B serisi kağıtların özelliği, iki kenarının birbirine oranı ile ilgilidir. Ancak kağıdın kenarları arasındaki oranlara bakıldığında ilginç bir şey ortaya çıkıyor.
Bir sayfa alıp uzun kenarın yarısından ikiye keserseniz, birbirinin aynı iki yeni kağıt parçanız olur. Bu kağıt parçalarının her biri orijinal yaprağın yarısı kadardır ve orijinal sayfa ile aynı oranlardadır. Bu yeteneğe sahip yalnızca bir tür



dikdörtgen vardır. Bu dikdörtgenin boyutları da 210 x297 milimetredir, yani bu dikdörtgen bizim A4 kağıdımızdır. Bu yarım sayfalar A4 ile aynı oranlara sahip olduğundan, A5 adını alırlar. Bir A5 sayfasını ikiye keserseniz, A5 ve A4 ile aynı oranlarda iki adet A6 kağıdı elde edersiniz. Tüm bu kağıt boyutları A serisi adı verilen bir takımın parçasıdır.

Bu kağıtlardan herhangi birini alıp, uzun kenarını kısa kenarına bölerseniz sizi daha hoş bir sürpriz bekler. Bölümünüz yaklaşık olarak 1.414 olacaktır. Sonuçta bu da yaklaşık karekök iki kadardır. A4 kağıdının boyutlarının oranlarında bu sayının ortaya çıkması tesadüf değildir. Çünkü kağıtlar en başta bu boyutlara sahip olacak şekilde özel olarak tasarlanmıştır. Tanıdık bir irrasyonel sayı olması ve Pisagor zamanından beri ilginç bir çalışma konusu olmasının yanı sıra, ikinin karekökünün seçilmesinin de elbette bir sebebi vardır. √2'nin önemi kağıt üzerindekilerin aynı oranda büyütülmesini veya küçültülmesini sorunsuz yapmasından geliyor.Bu oranın avantajları ilk kez 1768'de Alman bilim insanı Georg Lichtenberg tarafından yazıldı. Bu yüzyılın başında Dr. Walter Porstmann, Lichtenberg'in fikrini kullanarak çeşitli kağıt boyutları tasarladı. Sonrasında 1922'de Almanya'da DIN 476 standardı olarak kabul edildi. Kullanımdaki en yaygın kağıt boyutu A4 olduğu için DIN A4 olarak adlandırıldı. Bu ölçüler de 1975'de uluslararası standart olarak kabul edildi (ISO 216). En popüler ISO kağıt standartları A, B ve C serisi sayfaları içerir. Kağıt boyutları metrik sistemi temel alır.



SPOR VE GEOMETRİ

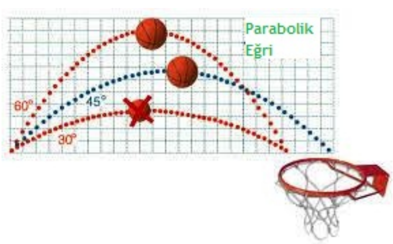
Uzun atlama, disk atma, basketbol, futbol, tenis veya diğer spor dallarında matematiksel yöntem ve teknikler kullanıldığını biliyoruz. Spor ve matematik ilişkisi nedir diye düşündüğümüzde aklımıza bazı sorular gelebilir. Örneğin;
Topların üzerindeki şekiller neden geometrik şekildedir?
Basketbol oyun sahası neden dikdörtgen şeklindedir?
Yelkenli gemilerin yelkeni neden üçgen şeklindedir?
Bowlingdeki lobutlar neden üçgen şeklinde dizilir?
Sporla matematik birçok yönden ilişkilendirilebilir. Taktik çalışmalarında antrenörlerin takımdaki bireyleri nasıl hareket edeceğini daha iyi anlaşılsın diye geometrik yöntemlerle açıklamaya çalışmalarından tutunda, futboldaki dar alanda üçgen kurup paslaşmak, hentbol'da hücumu yarım daireler üzerine kurmak gibi durumlar örnek olarak verilebilir. İşte tüm bunların temeli matematik bilimine dayanmaktadır.

Futbol topu neden altıgenlerden oluşmuştur?

1960'lı yıllarda Buckminster Fuller tarafından 20 düzgün altıgen, ve 12 düzgün beşgen kullanılarak şişirildiğinde mükemmele yakın bir küre olan futbol topu dizayn edilmiştir.2006'da 14 parçalı yeni bir top üretildi. Bu topun daha az ve pürüzsüz dikişleri vardı. Ancak garip ilerliyordu; havadaki gidişi daha az öngörülebiliyordu. Top üreticileri yeni top tasarlarken hava akışının matematiksel modellerinden yararlanır.

Basketbolun matematik ile ilişkisi nedir?

Basketbol oynayan kişiler bilerek veya bilmeyerek oyunu oynarken geometriden faydalanırlar. Mesela bir oyuncu 3 nokta



çizgisinden başlayıp potaya atış yapmayı düşünüyorsa o anda aslında atışı gerçekleştirirken geometriyi kullanır. Bir başka örnek olarak basketbol topunun vurulunca izleyeceği yol, vurulduğu açıya uygulanan kuvvet ve oyuncunun kollarının yüksekliğine iner. Basketbol sahasının boyutları, basketbol topunun çapı potanın genişliği ve çevresi gibi bu konuda birçok örnek de verilebilir. Geometriyi anlamak iyi bir savunma için de önemlidir. Bu, oyuncunun nasıl hareket edeceğini tahmin etmeye ve ayrıca oyuncuyla nasıl yüzleşeceğini belirlemeye yardımcı olur. Örneğin savunma sırasında nasıl duracağınızı belirlemek için geometriden yararlanıyorsunuz. Dizlerinizi ne kadar fazla bükerseniz, o kadar hızlı hareket edebilirsiniz.

Yelken neden üçgen şeklindedir?

İlk önceleri yelkenler kare biçimindeyken, bunun yerine daha sonraları üçgen biçiminde yelkenler kullanılmaya başlandı. Çünkü kare yelkende (dört yakalı yelken) sadece arkadan gelen rüzgardan yararlanılabiliyordu. Üçgen yelkende (üç yakalı yelkende) ise her yönden gelen rüzgardan istifade etmek mümkün oluyordu.