



# MODERN BİLİMİN ÖNCÜLERİ

PIONEERS OF  
MODERN SCIENCE

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ  
وَقُلْ رَبِّ زِدْنِي عِلْمًا



**"De ki: Ey Rabbim! İlmimi artır."**

*Kur'ân-ı Kerim (20 : 114)*

**"Say: O my Lord! Increase me in knowledge."**

*The Holy Quran (20 : 114)*

Organizasyon  
Organization



**usturlab**

[www.usturlab.com.tr](http://www.usturlab.com.tr)

**Yayıncı Publisher**  
Usturlab Kitap

**Küratör Curator**  
Sümeyye Ceylan

**Proje Yönetimi Project Management**  
Zeynep Handan Sula Aydoğan  
Merve Yıldızözü

**Grafik Tasarım Graphic Design**  
**Sergi Exhibition**  
Mustafa Güzel  
**Katalog Kapak Catalog Cover**  
Güliz Gerdan  
**Katalog Catalog**  
Gülcan Çalışkan

**Fotoğraf Photo**  
Buğday Yapım

**2019 İstanbul Istanbul**

**Sanatçılar Artists**  
Zeynep İqbal Kayani / Mimar / *Architect*  
Samie Kayani / Mimar / *Architect*  
Ayten Tiryaki / Hattat ve Müzehhibe / *Calligraphy and Illumination*  
Zeynep Yüksel / Müzehhibe / *Illumination*  
Kenan Yüksel / Hattat / *Calligraphy*

© Tüm hakları saklıdır. Yayıncı izni olmadan, kısmen de olsa, fotokopi, film ve benzeri elektronik ve mekanik yöntemlerle çoğaltılamaz.  
*All Rights Reserved. Photocopy, film and similar electronic and mechanical means may not be reproduced even in part, without the permission of the publisher.*

**Modern Bilimin Öncüleri**  
Pioneers of Modern Science



[modernbiliminoncileri.com](http://modernbiliminoncileri.com)  
[pomsmuseum.com](http://pomsmuseum.com)

[modernbiliminoncileri](#)   
[pomsmuseum](#)

**Sergilendiği Yer Place of Exhibition**  
İstanbul Havalimanı Dış Hatlar Gidiş Terminali A Piri 2 No'lu Kapı Karşısı *Istanbul Airport, International Terminal, Pier A, Opposite Gate 2*

Tayakadın Mah. Terminal Cad. No:1 Arnavutköy / İstanbul

**Sergi Tarihi Exhibition Date**  
**Kasım 2019-Mart 2025 / November 2019- March 2025**

**İletişim Contact**  
Usturlab Eğitim Eğitim Teknolojileri ve Tasarım LTD. ŞTİ.  
Murat Reis Mahallesi, Yeni Ocak Sokak  
No:33 D:1, 34674 Üsküdar/İstanbul  
[bilgi@usturlab.com.tr](mailto:bilgi@usturlab.com.tr)  
+90 542 206 10 09



# BAZI FİKİRLER ZAMANIN ÖTESİNDEDİR

SOME IDEAS ARE BEYOND TIME







Araştırma ve öğrenme İslam'ın doğuşu ile ibadet niteliğinde kutsal bir eylem özelliği kazanmıştır. İslam düşünce tarihinin klasik dönemi olan 7. ve 11. yüzyıllar arası incelendiğinde Müslümanların bu dönemde klasik bilimlerin her alanında (matematik, fizik, astronomi, kimya, biyoloji, tıp) ve felsefede geniş çaplı ve çok yönlü bir araştırma çabası içinde olduğu görülür. 12. ve 16. yüzyıllar arasındaki yenilenme döneminde ise yeni yöntemlerin ortaya çıkışı ve ikinci klasiklerin oluşumu ile karşılaşmaktadır.

Müslümanlar bir yandan başta Antik Yunan, Pers ve Hint medeniyetleri olmak üzere komşu kültür ve medeniyetlerin eserlerini dikkatle incelemiş diğer yandan da bu çalışmalarını tamamen farklı yaklaşım ve metotlar üreterek geliştirmişlerdir. İnsanın merak duygusu, sorgulama eğilimi ve ihtiyacı ile doğan, medeniyetler arası etkileşimle büyüyen modern bilimin ve hayatımızı kolaylaştıran teknolojik buluşların temeli, bu dönemlerde yaşamış bilim insanlarının çalışmaları ile inşa edilmiştir.

Modern Bilimin Öncüleri, İslam, Bilim ve Teknoloji Tarihi sergisi; bugün yolumuzu aydınlatan bu bilim insanlarına adanmıştır. Tarih sayfalarında saklı kalmaması gereken bu insanları tanıyacağınız ve onların insanlık tarihine katkılarını modern bir sergileme tasarımı içerisinde keyifle takip edeceğiniz bir sergi sizleri bekliyor.

*The pursuit of research and learning turned out to be an act of worship with the birth of Islam. During the classical period of Islamic thought between the 7<sup>th</sup> and 11<sup>th</sup> centuries, Muslims engaged in wide-ranging and multifaceted research in all the known fields of classical sciences (mathematics, physics, astronomy, chemistry, biology, medicine) as well as philosophy. The period between the 12<sup>th</sup> and 16<sup>th</sup> centuries is a period of renovation where the original methods and the formation of a new classical movement have emerged.*

*On one hand, Muslims meticulously studied the works of neighboring cultures, especially the ancient Greek, Persian, and Indian civilizations; on the other hand, they furthered these intellectual works through their own new approaches and methods. Muslim scientists had awakened people's sense of curiosity and tendency to question. It is through their work that modern technological inventions have made our lives easier today. The foundations of modern science were laid by the works of Muslim scientists who lived in those periods.*

*The exhibition Pioneers of Modern Science, History of Science and Technology in Islam is dedicated to the scientists whose works illuminate our lives even today. This exclusive exhibition delivers the lives and works of great historical scientists in a peculiar way so that visitors gain a clear understanding of this vast treasure of knowledge that should not be hidden in the dusty pages of history.*

## Modern Bilimin Öncüleri Pioneers of Modern Science



Usturlab tarafından 2 yıllık uzun soluklu bir çalışmanın sonucu olarak tasarlanan ve üretilen "Modern Bilimin Öncüleri" bilim tarihi sergisi, insanoğlunun bilim serüvenini ve İslam Medeniyeti'nin bu serüven içindeki yerini tüm dünyaya etkileşimli olarak anlatmayı hedefleyerek İstanbul Havalimanı Dış Hatlar Terminali'nde sanatseverle buluştu. Türkiye Cumhuriyeti Cumhurbaşkanlığı himayelerinde ilan edilen "2019 Prof. Dr. Fuat Sezgin Bilim Tarihi Yılı" etkinlikleri kapsamında yer alan sergi, 24 saat ziyarete açıktır. "Modern Bilimin Öncüleri; İslam Bilim ve Teknoloji Tarihi" sergisinde; cebir, mekanik, tıp, astronomi, fizik gibi disiplinlerin yapı taşlarını inşa eden, farklı kültürlerden birçok bilim ve sanat insanına ilham kaynağı olmuş ve modern bilim dallarının temelini atmış bilim insanları ve eserlerini tanıma fırsatı sunuluyor. Sergide ayrıca, bilim insanlarının Yunan, Hint ve Çin medeniyetlerine ait eserleri inceleyerek ve tercüme ederek kendi medeniyet havzalarına kazandırmaları ve yeni metotlar geliştirmeleri de ele alınıyor. Eserlerin, "Keşif, Gözlem, İnsan, Sanat ve Medeniyet" olmak üzere beş ana temada yer aldığı sergide; minyatürler, replika objeler, daha önce hiçbir sergide görülmemiş mekanik ve dijital uygulamalarla ziyaretçilerin etkileşim kurabileceği interaktif bir deneyim ortamı sunuluyor.

Sergide Prof. Dr. Fuat Sezgin'in hayatını ve eserlerini anlatan özel bölümün yanı sıra Gök Kubbe Yerleşmesi, Beytül-hikme Yerleşmesi, İstanbul Rasathanesi, Es-Süfî'nin Takımyıldızları, Cezerî'nin ve Benî Musa'nın Mekanik Tasarımları, 15. Yüzyılda Bir Doktorun El Çantası, Şifalı Makamlar, Kimya Masası, Öncü Matematikçiler, Seyyahlar ve Kartografya, Ekonomi, Şehircilik gibi özel alanlar da yer alıyor.

"Modern Bilimin Öncüleri" bilim tarihi sergisi, T.C. Kültür Bakanlığı katkılarıyla, Türk Hava Yolları ana sponsorluğunda ve İGA Havalimanı İşletmeleri-İstanbul Havalimanı mekan sponsorluğunda gerçekleştiriliyor.

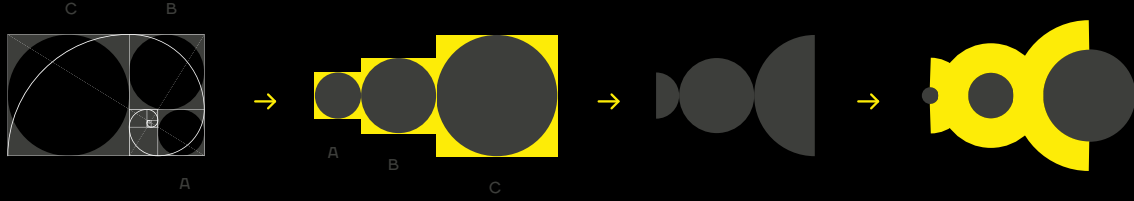
Vakıf Katılım Bankası, Ziraat Katılım Bankası, TURKCELL, TUSAŞ, Eyüp Sabri Tuncer, Prof. Dr. Fuat Sezgin Vakfı ve Kırıkkale Üniversitesi de serginin hayata geçmesine katkı yapan sponsorlar arasında yer alıyor.

*The Pioneers of Modern Science: History of Islamic Science and Technology exhibition, designed and presented by Usturlab as a result of a 2-year long-term work with the aiming of interactively telling the world about the pioneer scientists of modern science and technology, humankind's adventures in producing science, and the place of Islamic civilization in this adventure, has begun meeting with science and art enthusiasts in Istanbul Airport since November 4, 2019. As part of the 2019 Prof. Dr. Fuat Sezgin History of Science Year under the presidential auspices of the Turkish Republic, this exhibition is open to visitors for a year. The Pioneers of Modern Science: History of Islamic Science and Technology exhibition provides the opportunity to get to know the scientists and their work that has built the foundations of disciplines such as algebra, mechanics, medicine, astronomy and physics; inspired scientists and artists from other cultures; and laid the foundations of modern science. The exhibition also explores scientists' ability to study and translate the works of Greek, Indian and Chinese cultures, bring them into their own civilizations, and develop new methods. Miniatures, replica objects, and mechanical and digital applications that have never been showcased in an exhibition before are showcased in an interactive environment in this exhibition and presented under 5 themes: Discovery, Observation, Humankind, Art, and Civilization; the exhibition is located on a total of 450 square meters.*

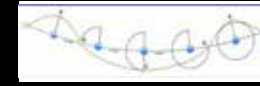
*Alongside the special section that displays the life and work of Prof. Dr. Fuat Sezgin, the exhibit presents the Celestial Sphere Installment, Beytulhikme Installment, Istanbul Observatory, and some other special sections such as Es-Sufi's constellation map; the mechanical designs of Al-Jazari and the Benu Musa Brothers; the handbag of a 15<sup>th</sup>-century doctor; the therapeutic maqamat (Musical Modes); a chemistry desk; pioneering mathematicians, voyagers, and cartographers, economy, and urbanism.*

*The Pioneers of Modern Science exhibition, which will meet with art-lovers for a year until September 2020, is held by the main sponsor Turkish Airlines and venue sponsor IGA Airport Operations - Istanbul Airport through the contributions of the Turkish Ministry of Culture.*

*Among the sponsor contributing to the exhibition are Vakıf Katılım Bank, Ziraat Katılım Bank, TURKCELL, TUSAŞ, Eyup Sabri Tuncer, the Prof. Dr. Fuat Sezgin Foundation, and Kırıkkale University.*



Ay'ın Yörüngesi  
The Orbit of the Moon



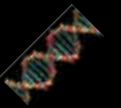
Güneş Sistemindeki Gezegenler  
Planets of the Solar System



Küçükten büyüğe doğru sıralanmış kafalar  
Bilimin nesilden nesile gelişim süreci...  
Science's developmental process from  
generation to generation in order of the smallest  
to largest minds...



DNA sarmalı  
DNA's double-helix



## MODERN BİLİMİN ÖNCÜLERİ LOGOSUNUN YOLCULUĞU

Doğanın geometrisi estetikdir, oranlıdır, ritmik ve uyumludur. Bedenimizde saklı ve açık yapılarda; epitel dokuda, DNA'da, saç telinde, doğada; bir örümcek ağında, bir arı peteğinde, bitki taç yapraklarında, ağacın gövdesinde, evrende dev galaksilerde, gezegenlerin yörünge dansında, gök cisimlerinin hareketlerine kadar her yerde karşılaştığımız oran ve hareketlerden ilhamla tasarladık logomuzu.

Modern bilimin öncüsü bilim insanlarının ilham kaynağı olan evren ve doğaya bakışlarımızı çevirdik. Galaksileri oluşturan gezegenlerin sıralanışındaki mimari ve geometriye bakarken, sonsuzluğa yaklaştık.

İnsandan insana akan bir yolculukta, dâhilerin zihinlerinde yolculuk eden bilimin serüveninin temsili, ışığın, hareketin, şifanın, maddenin, kesinliğin ve güzelin peşinde bir yolculuğa çıkıp medeniyete ulaştık.

## THE JOURNEY OF THE LOGO OF THE PIONEERS OF MODERN SCIENCE

Nature's geometry is aesthetic, proportionate, rhythmic, and harmonious. We designed our logo with inspiration from the proportions and movements we encounter everywhere: in our bodies, in hidden and open structures, in the epithelial tissue, in DNA, in a strand of hair, in the universe, in giant galaxies, in the dance of the planets' orbits, even to the motion of celestial bodies.

We turned our gaze to the universe and nature, which have been the sources of inspiration for the pioneering scientists of modern science. We approached eternity by looking at the architecture and geometry in the ordering of the planets that form the galaxies.

We have taken a journey in the pursuit of light, movement, healing, substance, certainty, and beauty representative of the scientific adventure that travels in the minds of genius on a journey that flows from one human to another.



-  KEŞİF / DISCOVER
-  GÖZLEM / OBSERVATION
-  İNSAN / HUMAN
-  SANAT / ART
-  MEDENİYET / CIVILIZATION







Modern Bilimin Öncüleri  
Pioneers of Modern Science



# BAZI FİKİRLER ZAMANIN ÖTESİNDEDİR

SOME IDEAS ARE BEYOND TIME



**TURKISH  
AIRLINES**

ANA SPONSOR



KATKILARIYLA



**Hürriyet**

**Milliyet**

**POSTA**



**CNN  
TÜRK**

KESİNLİĞİN  
PEŞİNDE







## THE ONES THINKING BEYOND TIME

From prehistory to modern times, humankind's history has been filled with the eternal desire to know. The traces of this infinite curiosity are seen in the Ishango bones that were used for mathematical calculations 22,000 years ago; in Çatalhöyük, one of the first settlements of history; in Ancient Greece, the center of philosophical studies; in Bayt al-Hikmah, the focus of translation movements and scientific developments; and in Europe where many developments that have changed our point of view occurred. Today, we are still shaping the world through our scientific accumulation with a sense of wonder. You may see our film about the scientific adventures of humankind in the exhibition.

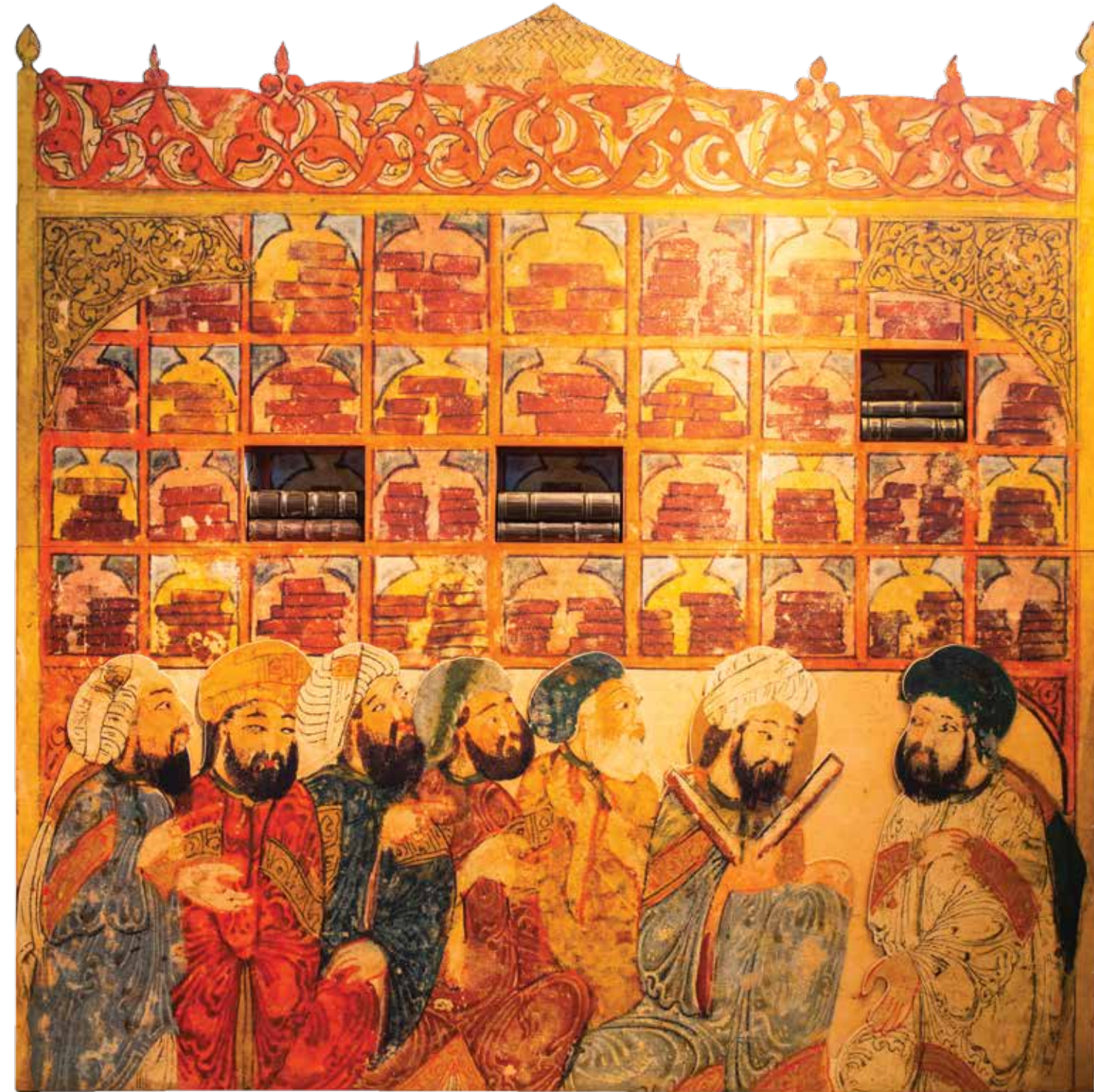
## ZAMANIN ÖTESİNDE DÜŞÜNENLER

İnsanlık tarihi, tarih öncesinden modern zamanlara sonsuz bir bilme isteğiyle doludur. Bu sonsuz merakın izlerini bundan 22.000 yıl önce üzerinde matematiksel hesaplamalar yapılan Ishango kemiklerinde, tarihin ilk yerleşim yerlerinden olan Çatalhöyük'te, felsefi çalışmaların merkezi olan Antik Yunan'da, çeviri hareketlerinin ve bilimsel gelişmelerin odağı olan Beytül-Hikme'de, evrene bakış açımızı değiştirecek gelişmelerin yaşandığı Avrupa'da görebiliriz. Günümüzde de hala dünyayı merak duygusunun peşinden giderek sahip olduğumuz bilimsel birikimle şekillendiriyoruz. Sergideki videomuzda insanlık tarihinin bilim macerasını izleyebilirsiniz.





**KEŞİF**  
DISCOVER



Minyatür:  
Bir Bağdat Okulu Tasviri,  
Harîrî "el-Makâmât",  
Fransa Milli Kütüphanesi

Miniature: Depiction of a  
Baghdad School,  
Al-Maqamat of Hariri Manuscript,  
the National Library of France



## BEYTÜ'L - HİKME

786 yılında doğan Abbasi halifesi Ebû Câfer Abdullâh el-Me'mûn bilginler topluluğuna başkanlık eden entelektüel bir kişiydi. Halife Me'mûn ilk olarak Grekçe, Süryanice, Sanskritçe ve Farsça çeşitli eserleri tercüme ettirerek sarayında bir kütüphane kurmuş ve bilim insanlarını burada istihdam etmiştir. Beytü'l-Hikme'nin başlangıcı olan, Bağdat'ta kurulan bu kütüphane, İslam tarihinde felsefe ve diğer bilim dallarının gelişmesinde bir dönüm noktası olmuştur.

Platon, Aristoteles, Hipokrat, Galen, Öklid ve Batlamyus gibi doğa filozoflarının kitapları Beytü'l-Hikme'de çevirisi yapılan önemli eserler arasındadır. Huneyn b. İshak, el-Kindî, Muhammed b. Mûsâ el-Hârizmî ve Ebü'l-Hüzeyl el-Allâf bu dönemin önemli bilim insanları ve tercümanlardır.

El-Me'mûn'un eğitimlerine destek verdiği Benî Mûsâ, onun isteği üzerine yaptıkları Dünya'nın çevresini ölçme, enlem ve boylam belirleme çalışmalarını yine Beytü'l-Hikme bünyesinde gerçekleştirmişlerdir.

İslam epistemolojisinin kalbinde mutlak bilginin yalnız Allah'a ait olduğu ilkesi bulunur. Bu anlayışa göre insan tarafından üretilen bilgi, gerçekliğin sadece bir parçasıdır ve eksiktir. Bu bakış açısı beşerî bilgiyi sorgulamanın ve ona her daim eleştirel gözle bakabilmenin önünü açarken, devamlı genişleyen bu bilgi birikiminin insanlığın ortak mirası olarak kabul edilmesini sağlamıştır.

Harîrî'nin el-Makâmât yazmasında bir Bağdat okulunu tasvir ettiği minyatür, sergimizde aynı şekilde Bağdat'ta kurulmuş olan Beytü'l-Hikme'nin bir yansıması olarak vücut bulmuştur.



## BAYT AL-HIKMAH

The Abbasid Caliph Abu Jafar Abdullah Al-Ma'mun, born in 786, was himself an intellectual and presided over a community of scholars and scientific discussions. The Caliph Al-Ma'mun first ordered the translation of various Greek, Syriac, Sanskrit, and Persian works and established a library in his palace where he employed many scientists. This library, which was founded in Baghdad, marks the beginning of the Bayt al-Hikmah (Chamber of Wisdom) and has been a turning point in the development of philosophy and sciences in the history of Islam.

The works of natural philosophers such as Plato, Aristotle, Hippocrates, Galen, Euclid, and Ptolemy are among the important works translated during this period. Hunayn ibn Ishaq, Al-Kindi, Muhammad ibn Musa al-Khwarizmi, and Abû al-Hudhayl al-Allâf are significant scientists and translators from this period.

Banu Musa, who trained under Al-Mamun's educational support program, measured the circumference of the Earth and determined values for Earth's latitudes and longitudes while working in the Bayt al-Hikmah upon the request of the caliph.

The Islamic epistemology is characterized by the principle that absolute knowledge belongs to Allah alone. According to this underlying principle, knowledge generated by humankind is only a part of reality and is far from complete. While this perspective has led to intellectual inquiry into human sciences with a critical sense, it has also contributed to the recognition of this constantly expanding knowledge as the common heritage of humankind.

The miniature in which Harîrî depicts a Baghdad school in his "al-Maqâmât" was embodied in our exhibition as a reflection of the Bayt al-Hikmah established in Baghdad.



**DÜNYA MERKEZLİ KOZMOLOJİ ANLAYIŞINDA DİĞER GÖK CİSİMLERİ DÜNYA'NIN ETRAFINDA DÖNERLER. BUNLAR SIRASIYLA AY, MERKÜR, VENÜS, GÜNEŞ, MARS, JÜPİTER VE SATÜRN'DÜR.**

*IN THE EARTH-CENTERED COSMOLOGY, OTHER CELESTIAL BODIES REVOLVE AROUND THE EARTH. THESE ARE THE MOON, MERCURY, VENUS, SUN, MARS, JUPITER, AND SATURN, RESPECTIVELY.*



## BATLAMYUS

Milattan sonra 2. yüzyılda yaşamış olan İskenderiyeli Batlamyus Antik Yunan astronomisinin son temsilcisi olarak kabul edilir. Hayatı hakkında ayrıntılı bilgi yoktur. Gökyüzü gözlemlerine dayanarak yazdığı "Mathematike Syntaxis" (Büyük Derleme) kitabı İslam dünyasında astronomi üzerine yazılmış en önemli eser olarak benimsenmiş ve "el-Mecisti" (Büyük Kitap) ismi ile anılmaya başlamıştır. Bu kitap üzerine onlarca şerh yazılmış ve daha hassas gözlemler yapılarak veriler yenilenmiştir. El-Mecisti ismi zaman içerisinde Almagest adına evrilmiş ve bu etki o kadar kalıcı bir hâl almıştır ki günümüzde dahi kitap özgün ismi ile değil Arapça çevirisinde bir övgüye işaret eden anlamındaki Almagest ismi ile tanınmaktadır.

## PTOLEMY

*Ptolemy of Alexandria, who lived in the 2<sup>nd</sup> century AD, is regarded as the latest representative of ancient Greek astronomy. There is no detailed information on his life. His main astronomical work Mathematike Syntaxis (The Great Compilation) was adopted as the most important work on astronomy in the Islamic world, which began calling it al-Magesty (The Great Book). Dozens of commentaries were written on this book, and the data had been renewed with more precise observations. The name Al-Magesty evolved over time into Almagest, and this influence has become so substantial that even today the book is acknowledged not by its original name but by that of Almagest, which has a complimentary attribute in its Arabic translation.*

## DÜNYA MERKEZLİ EVREN MODELİ (GEOSANTRİK MODEL)

İnsanlık on binlerce yıldır mistik inançlar, mevsimlerin belirlenmesi, yön tayini gibi çeşitli sebep ve ihtiyaçlardan dolayı gök cisimlerini incelemiş, onlara farklı anlamlar yükleyerek isimler vermiş ve günümüz modern astronomisinin temellerine zemin hazırlamıştır. İnsanın evrendeki yeri, gök cisimlerinin hareketi ve evrenin sonu hep merak konusu olmuştur. Felsefi ve bilimsel yaklaşımların sonucu olarak Dünya Merkezli Evren Modeli yüzyıllarca kabul görmüştür. Dünya'nın merkezde olmadığına inanan ve bunu kanıtlamaya çalışan bilim insanları her dönemde var olsa da Kopernik devrimine kadar bu düşünce hep ikinci planda kalmıştır. Batlamyus da Aristonun öne sürdüğü Dünya Merkezli Evren Modelini savunan bilim insanlarından.

## EARTH-CENTERED UNIVERSE MODEL (GEOCENTRIC MODEL)

*For tens of thousands of years, people have observed celestial bodies for many reasons and needs such as mystical beliefs, calculating the seasons, and locating geographical directions. They attributed meaning to them, and therefore named them accordingly, all of which has laid the groundwork for today's modern astronomy. The place of man in the universe, the movement of celestial bodies, and the limits of the universe have always been an intriguing subject for mankind. As a result of philosophical and scientific approaches, the Earth-centered model of the universe was accepted for centuries. Though scientists with the belief that the earth was not stationary or at the center and who thus tried to prove otherwise have existed in every period of history, this conviction had always been shadowed by the geocentric view until the Copernican revolution. Ptolemy is also one of the scientists who advocated the Earth-centered model of the universe and was postulated by Aristotle.*



**GÖZLEM**  
OBSERVATION





## YILDIZ HİKAYELERİ SÛFİ'NİN TAKIMYILDIZLARI

Es-Sûfî'nin "Sabit Yıldızların Suretleri" kitabı bilinen en eski resimli astronomi el yazması eserdir. Yıldızların öz devinimleri ve uzun dönemli değişen yıldızların araştırılması hususunda hâlâ önemli bir kaynak eser olarak kabul edilir.

### STAR TALES: AL-SUFI'S CONSTELLATIONS

*Al-Sufi's The Book of Fixed Stars is the earliest illustrated astronomical manuscript known. It is still considered an important source book for the study of stars' true motions and long variable periods.*

## ABDURRAHMAN ES-SÛFÎ (903/986)

Takımyıldızların bugünkü isimleri ve kabul gören şekilleri yüzyıllar boyunca kaydedilmiş bir birikimin sonucudur. Bu birikime büyük katkı sağlayan ve modern çağa etki eden üç büyük astronomdan biri Batı'da Azophi olarak anılan Abdurrahman es-Sûfî'dir. Batlamyus'un ardından sabit yıldızların incelenmesi, takım yıldızların kataloglanması gibi çalışmalarını "Kitâbü Suverî'l-Kevâkibi's-Sâbite" adlı eserinde bir araya getirmiştir.

Batlamyus'un "el-Mecisti" eserinde ele aldığı kırk sekiz takımyıldızdaki her bir yıldızı incelemiş, bunları tek tek tanıtmış, gökyüzündeki konumları, parlaklıkları ve renkleriyle ilgili araştırmalarını ortaya koymuştur. El-Mecisti'de geçen yıldız isimlerinin Arapça karşılıklarını vererek çağının astronomi biliminin terminolojisini oluşturmuştur. Bu terminoloji daha sonraki astronomlar tarafından da kullanılmış, terimlerden doksan dördü ise modern astronomi literatüründe yerini almıştır.



## ABD AL-RAHMAN AL-SUFI (903-986)

*Current names and accepted forms of constellations are the result of centuries of recorded knowledge. One of the three greatest astronomers who had a huge impact on this accumulated knowledge and the modern age is Abd-al Rahman al-Sufi, widely known in the West as Azophi. He made additions to Ptolemy's work Almagest and brought the investigation of fixed stars and cataloging of constellations together in his work Kitab Suwar al Kawakib al-Thabitah (Book of the Constellations of Fixed Stars).*

*He studied Ptolemy's Almagest in particular, describing each star in the forty-eight constellations and providing detailed measurements on their special positions, the levels of brightness and magnitude, and color. He also related the traditional Arabic names for stars and constellations to the Greek names in Almagest, laying the foundation for the astronomical terminology that was later utilized in his time. 94 of these terms are still in use in modern astronomical literature.*



## Kadir Derecesi Apparent Magnitude



## PARLAKLIK DERECELERİ

Es-Süfi, yıldızları büyüklük (parlaklık) derecelerine göre numaralandırmıştır. En büyük yıldız 1, en küçük ise 5 olarak numaralandırılmıştır. Günümüzde kullanılan yıldızların parlaklık sınıflandırması olan kadir derecesi bu gelenekten gelir ve kadir Arapça kökenli bir kelime olarak parlaklık anlamı taşır. Modern astronomide yıldızların parlaklığı daha hassas ölçümlerle hesaplanmakla birlikte yıldız parlaklık derecesi pozitif yönde büyüdükçe yıldızın parlaklığının azaldığı anlamına gelir, bunun tersine derece eksi yönde ilerlemişse yani küçülmüşse yıldız o kadar parlak demektir.

## MEASURING BRIGHTNESS (MAGNITUDE)

Al-Sufi numbered the stars according to their brightness (magnitude). The largest star is numbered 1 and the smallest 5. The degree of magnitude, which refers to the brightness classification of stars in use today, comes from this Arabic origin. In modern astronomy, the brightness of stars is calculated with more accurate measurements but basically means that the brighter a star appears, the lower its value of magnitude, with the brightest stars reaching negative values.

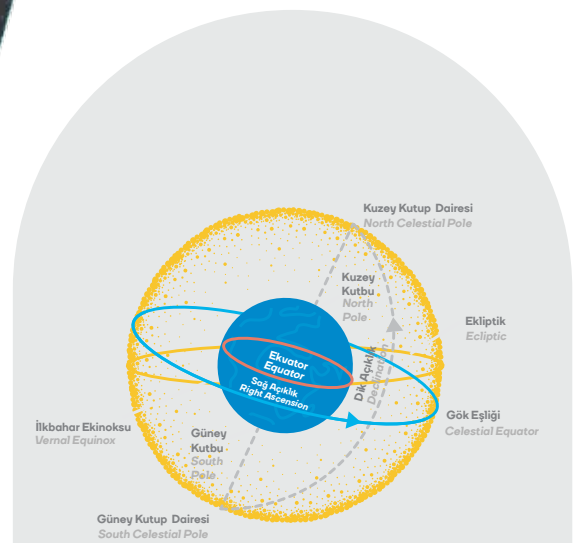


## GÖK KÜRE

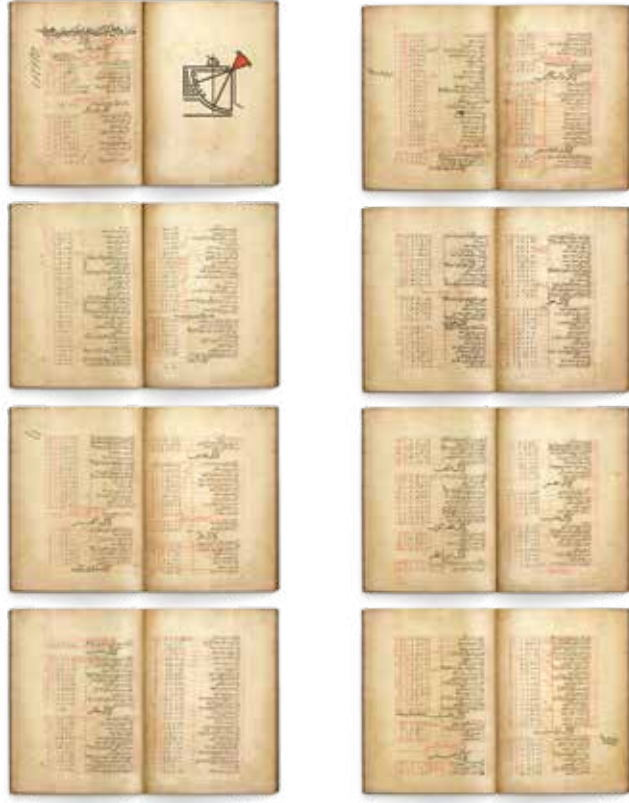
Abdurrahman es-Süfi takımyıldızların hem yerden hem de gök kürenin dışından bakıldığında görünüşlerini gösterir şekilde ikili tasvirlerini yapmıştır. Gök küre, takımyıldızların iz düşümlerinin yer aldığı devasa ve Dünya'nın etrafını saran hayali bir küredir. Gök küreler tarih boyunca astronomlar tarafından farklı boyalarda modellenerek kullanılmıştır.

## THE CELESTIAL SPHERE

Abd al-Rahman al-Sufi provided two drawings for each constellation, one from the outside of a celestial globe, and the other from the inside (as seen from the Earth). The celestial sphere is an imaginary globe, concentric to Earth, on which projections of the constellations are found. Celestial spheres in different sizes have been utilized by astronomers throughout history.







Zic-i Uluğ Bey,  
Uluğ Bey, 1438  
Topkapı Sarayı Müzesi  
Yazma Eserler Kütüphanesi  
Revan Koleksiyonu

Zij-i Sultani,  
Ulugh Beg, 1438  
Topkapı Palace Museum  
Manuscript Library  
Revan Collection

## ZİC-İ ULUĞ BEY

"Gerçek bilimi elinde tutan, 7 kat gökleri yapan, sınırlara ve sayılara ihtiyaç duymayan fezaı ve maddeyi düzenleyen O'dur."

### -Uluğ Bey

Uluğ Bey 22 Mart 1394 tarihinde Timurular döneminde Azerbaycan'da doğdu. Matematik, astronomi ve mantık alanında eğitim aldı. On altı yaşındayken devlet yönetimine geçti. Semerkant'ta döneminin önemli bilim insanlarının yetiştiği iki medrese yaptırdı. Bu medreselerdeki derslere Uluğ Bey de katıldı ve bilhassa kendi ders verdi. Küçük yaşlarda etkilendiği Merâğa Rasathânesi'nden sonra en büyük rasathâneyi kurdurdu. Kadızôde-i Rûmî ve el-Kâşî'nin gözetiminde kurulan rasathânedeki Ali Kuşçu'da çalışmalarını sürdürdü.

Bu rasathânedeki yapılan ölçümler sonucunda oluşturulan astronomi cetvelleri, teleskobun icadına kadar tüm dünyada temel kaynak olarak kullanılmıştır. Zic-i Uluğ Bey adı ile anılan bu eserde sabit yıldızlar cetveli, gezegenlerin çizelgeleri, şehirlerin boylam ve enlem çizelgeleri gibi pek çok tablo yer alır.

Sergide yer alan çizelge "Sabit Yıldızların Konumlarının Enlem ve Boylam Olarak Belirlenmesi" tablosudur.

## THE ZIJ OF ULUGH BEG

"He is the sole holder of true science, Who has created the seven heavens and dominates space and matter without limitations or numbers." -Ulugh Beg

### -Ulugh Beg

Ulugh Beg was born on March 22, 1394 in Azerbaijan during the Timurid dynasty. He studied mathematics, astronomy, and logic, and at the age of 16 became ruler of the Timurids. In Samarkand, he built two madrasahs where eminent scientists of his time received education. Ulugh Beg also attended the courses in these madrasahs and gave lectures. He established the largest observatory after the Maragheh Observatory, which had deeply influenced him at an early age. In the observatory established under the supervision of Ali Qushji, he also carried out his studies.

Astronomical tables, prepared with the measurements at this observatory, were used worldwide as the source book until the invention of the telescope. This work, which is called Zij-i Sultani, contains many tables such as the catalogue of fixed stars, planetary charts, and longitude and latitude charts for cities.

The tables installed in the exhibition are "The Tables for Determining the Position of Fixed Stars Through Latitude and Longitude."

## RÛZNÂME

Rûznâme, Osmanlılara özgü bir takvim türüdür. Osmanlılar, zamanı ve tarihleri mümkün olduğu kadar doğru hesaplamaya büyük önem verirdi. Bu sebeple eş zamanlı iki farklı zaman sistemi kullanıldı: Günlük yaşamın ve ibadetlerin büyük bölümlerini düzenleyen İslami Ay takvimi ve Güneş yılını temel alan bir mali takvim olan maliye takvimi. Pek çok ibadetin ne zaman gerçekleşeceğini tam olarak belirlemek gerektiğinden, her şeyden önce her gün zorunlu olan beş vakit namazın vakit hesaplamasını da içeren rûznâme olarak bilinen özel çizelgeler kullanıldı. Rûznâme, Osmanlılara özgü bir takvim türüdür. Kitap gibi yazılmış kopyalara ek olarak, uzun ve rulo şeklinde rûznâmeler de vardır. Rulo form, kullanıcının, rûznâmesini yanında taşımaya en uygun olanıdır. Rûznâmelerin neredeyse tümü tek nüshadır.

Namaz vakitlerini ve kıbleyi hesaplamak için hazırlanan çizelgelerde ortadaki hücrelerde saatler kırmızı, dakikalar siyah olarak gösterilir.

Sergilenen rûznâme Nâ'îli Mehmed tarafından hazırlanmıştır ve 1804-1888 yıllarını kapsamaktadır. İlk olarak belirli Hicri ve Mîladi yıl hesapları yer alır. Daha sonra 10 Kanun-u evvelden (Aralık) itibaren her gün için gündüz ve gece uzunluğu, öğlen, birinci ikindi, ikinci ikindi, yatsı, imsak, kible ve kuşluk zamanlarını gösteren listeler gelir. Bu listeler yukarıdan aşağıya ve aşağıdan yukarıya olmak üzere iki sütun olarak altışar aylık hazırlanmıştır. Kenarlarda doğa olayları ve özel günler verilmiştir. Takvimin altında İstanbul için hazırlandığı belirtilir ve genellikle hazırlayıcısının ismi ve hazırlama tarihi de kayıtlıdır. Eserin tamamı İstanbul Kandilli Rasathânesi Müzesi'nde bulunmaktadır.

## RUZNAME

Ruzname is type of calendar intrinsic to the Ottomans. The Ottomans attached considerable importance to calculating times and dates as accurately as possible. Two different dating systems were used simultaneously: The Islamic lunar calendar, which regulated large parts of everyday life and ritual practices, and the Maliyye calendar, a financial calendar based on the solar year. Since it was necessary to determine exactly when many Islamic rituals were due to take place, first and foremost being the five obligatory prayers each day, special charts known as ruznames were used for this purpose. In addition to copies written like a book, there were also long scroll-shaped ruznames. This scroll form is most suitable for the user to carry as it is portable. Almost all of them are single copies.

The hours in the middle cells are shown in red and the minutes are shown in black in the tables prepared to calculate the prayer times and the direction of the qibla. The exhibited ruzname was drawn and written by Naili



Ruznâme,  
Nâ'îli Mehmed,  
Kandilli Rasathânesi Müzesi  
Hat: Kenan Yüksel  
Tezhip: Zeynep Yüksel

Ruzname,  
Nâ'îli Mehmed  
Kandilli Observatory Museum  
Calligraphy: Kenan Yüksel  
Illumination: Zeynep Yüksel

Mehmed and covers the years 1804-1888. Its initial marginal notes explain briefly how to use the subsequent monthly and yearly charts. First are the calculations of the lunar (Hijri) and solar months. Then there are lists showing the lengths of day and night, noon, 1st afternoon, 2nd afternoon, isha, imsak, and qibla, as well as mid-morning times for each day starting from the 10th of Kanuni awwal (December). These lists show 6-month periods in two columns, top-down and bottom-up. Marginal notes also provide information and comments on natural events and special occasions. The name of the author and the date of manuscript are noted mostly at the bottom, and the calendar is also stated to have been prepared for Istanbul. The entire scroll can be found in Istanbul's Kandilli Observatory Museum.



## İSTANBUL RASATHÂNESİ

Osmanlı Devleti'nin en önemli ve en gelişmiş rasathânesidir. 1577 yılında Sultan III. Murad tarafından kurulmuş ve başına Takıyyüddin er-Râsîd geçirilmiştir.

Takıyyüddin bu gözlemevinde kendi gözlem aletlerini de üreterek geniş kapsamlı veriler kaydetmiş; Osmanlı bilim tarihinin en seçkin temsilcilerinden biri olarak matematik, astronomi, fizik, optik, mekanik ve tıp konularında eserler vermiştir. Asıl ilgisi astronomi olduğu hâlde trigonometri üzerine de çalışmaları vardır. Sinüs,

kosinüs, tanjant ve kotanjant terimlerinin matematiksel tanımlarını yapmış ayrıca kendine özgü pratik bir rakamlama sistemi geliştirerek altmışlı kesirlerin yerine ondalık kesirleri kullanmaya başlamıştır. Saatler üzerine yazdığı eserde astronomi gözlem saati ile ilgili ayrıntılar izah etmiş ve döneminin bu konu ile alakalı en kapsamlı eserini vermiştir. Saatleri bir gözlem aracı olarak kabul etmiştir. Saniye hassasiyeti Takıyyüddin'in saatlerinden sonra dikkate alınmaya başlamıştır.

1580 yılında çıkan siyasi karışıklıklar sebebiyle rasathâne kapatılmıştır.

## ISTANBUL OBSERVATORY

It is the most significant and developed observatory of the Ottoman Empire. It was founded by Sultan Murad III in 1577, and Taqî ad-Din ibn Maruf was appointed to the management of the observatory.

Taqî ad-Din recorded extensive data by constructing his own observation instruments there, composing many works on mathematics, astronomy, physics, optics, mechanics, and medicine as one of the most distinguished representatives of the history of Ottoman science. Although his main area of interest was astronomy, he also worked on trigonometry. He provided mathematical definitions for trigonometric functions such as sine, cosine, tangent, and cotangent, and he started to use decimal fractions instead of sexagesimal representations by developing his own practical numbering system. In his work on clocks, he provided explanatory details of the astronomical observation clock and gave the most comprehensive work of his time on this subject. He utilized clocks as an observation tool. After Taqî ad-Din's study on clocks, the sensitivity of seconds became widely acknowledged and adopted. Due to political turmoil in 1580, the observatory was shut down.

Taqî ad-Din ibn Maruf worked with other astronomers at the Istanbul Observatory and the *Shahinshahname* (Book of King of Kings) of Sultan Murad III, Istanbul University Library.

Takıyyüddin er-Râsîd diğer astronomlarla birlikte İstanbul Rasathânesi'nde çalışırken, Sultan III. Murad Şehinshahname, İstanbul Üniversitesi Kütüphanesi

Taqî ad-Din ibn Maruf working with other astronomers at Istanbul Observatory, *Shahinshahname* (Book of King of Kings) of Sultan Murad III, Istanbul University Library



## ŞİFALI MAKAMLAR

İslam coğrafyası hastanelerinde; özellikle Selçuklu ve Osmanlı Dönemi'nden itibaren müzik, hastalıkların tedavisinde etkin bir şekilde kullanılmıştır. Evliya Çelebi *Seyahatnamesi*'nde Şam Nureddin Bimarhânesi, Fatih Darüşşifası ve Edirne II. Bayezid Darüşşifası'nda uygulanan müzikle tedavinin ayrıntılarını aktarmaktadır. Bu bilgilere göre haftanın üç günü üç hanende ve yedi sazdeden oluşan bir saz ekibi hastalara konser vermektedir.

Müslüman bilim insanlarının müziğin insan psikolojisine olan etkisi üzerine çok sayıda eserleri bulunmaktadır. Bu alanda eser veren ünlü isimler arasında Kindî, Fârâbî, Râzî, İbn Sînâ'nın yanı sıra Osmanlı Dönemi'nin önemli hekimleri Musa b. Hamun, Hasan Şuuri, Abbas Vesim, Hekimbaşı Gevrekzâde Hafız Hasan b. Ahmet yer almaktadır.

İbn Sînâ, *Kitâbü's-Şifâ* eserinde: "Tedavinin en iyi ve en etkili yollarından biri hastanın akli ve ruhi güçlerini artırmak, ona hastalıkla daha iyi mücadele için cesaret vermek, hastanın çevresini sevimli hâle getirmek, ona en iyi musikiyi dinletmek ve onu sevdiği insanlarla bir araya getirmektir." diyerek müziğin tedavi boyunca kişiye güçlü bir moral desteği verdiğini belirtmiştir.

Ruha ve bedene şifa bu makamlardan bazılarını dijital uygulamamız aracılığı ile dinleyebilirsiniz.

## THERAPEUTIC MUSIC MODES (MAKAM)

Music therapy has been effectively applied in hospitals in Islamic civilizations, particularly during the Seljuks and Ottoman periods for treating ailments. Evliya Çelebi in his *Book of Travels* narrated his observations of music therapy at Damascus' Nur al-Din Bimeristan (Hospital), Fatih's Healing House, and Edirne's Bayezid Healing House in detail. According to these narratives, a musical ensemble of three singers and seven instrumentalists offered concerts to patients three days a week.

A significant number of works are found written by Muslim scientists who had explored and described the therapeutic effect of music on human psychology. These scientists were, among others, al-Kindi, al-Farabi, Al-Razi, and Ibn Sina (Avicenna), as well as many outstanding Ottoman physicians including Musa b. Hamun, Hasan Şuuri, Abbas Vesim, and Hekimbaşı Gevrekzade Hafız Hasan b. Ahmet.

Ibn Sina in his *Kitab al-Sifa* wrote, "One of the best and effective therapy methods includes strengthening patients' mental and spiritual health, offering them encouragement in their fight against ailments, providing them with a peaceful and loving environment, offering them the best music, and helping them unite with their beloved ones," implying that music lifts the spirit and encourages patients during the treatment process.

You can listen to these spiritually and physically healing music modes (makam) using our digital application.



## KUM SAATI

Yüzyıllardır farklı amaçlar için kullanılmış bir çeşit ilkel kronometredir. Kum saatleri zamanı göstermez. Zaman aralıklarının ölçülmesinde kullanılır. Osmanlı astronomları gözlemleri esnasında kum saatlerinden de faydalanmışlardır. Modeldeki kum saati beş dakikalık bir zaman aralığını ölçmek için tasarlanmıştır.

### HOURLASS

*It is a type of primitive stopwatch that has been utilized for different purposes for centuries. Hourglasses do not show the time; they are merely used for measuring time intervals. Ottoman astronomers also used hourglasses during their observation efforts. The hourglass shown in this model is designed to measure an interval of five minutes.*

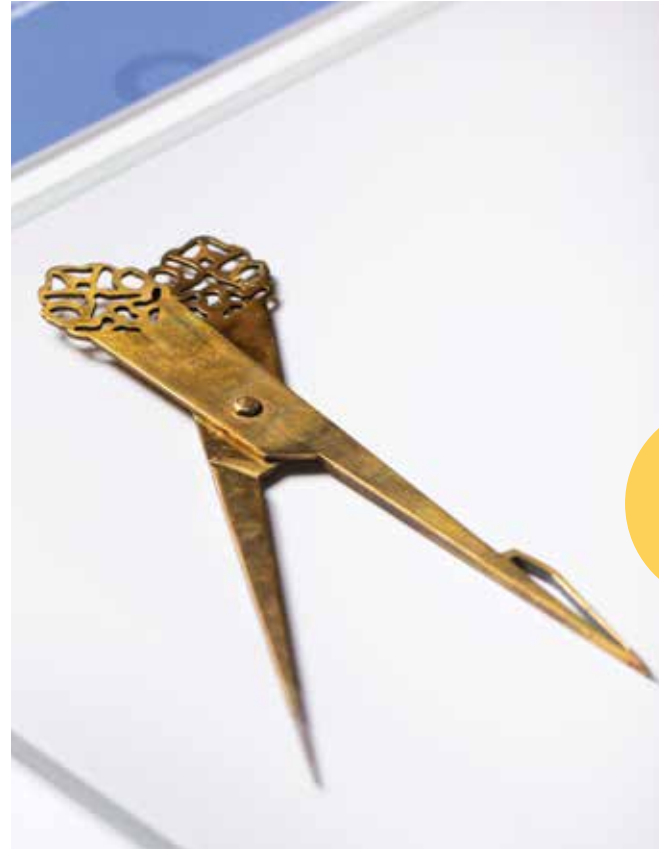


## PERGEL

Dairelerin çizimi için kullanılan bir araçtır. Osmanlı astronomlarını betimleyen minyatürdeki modeline uygun tasarlanmıştır.

### CALIPER

*The caliper is a device that is employed to draw circles. This has been designed in accordance with the miniature model depicting Ottoman astronomers.*



## ÜÇ AYAK

Osmanlı astronomlarının kullandığı, minyatürler üzerinde tasvir edilen bir tür ölçüm aracıdır. Bacakları hareketlidir ve bunların ortasında bir ağırlık bulunur.

### TRIPOD

*It is a measuring device used by Ottoman astronomers as depicted in miniature paintings. The legs are movable, with a plumb bob in the middle.*



### TAKIYYÜDDİN ER-RÂSİD'İN MEKANİK SAATI

Takiyyüddin, zaman ve saat kavramına çok önem verir ve saatleri astronomik alet olarak tanımlardı. 16. yüzyılın saniye bölümünü gösteren ilk saatini üreten ve bunun astronomide kullanımını sağlayan Takiyyüddin er-Râsîd, masa saatlerinin de ilk mucitlerindendir. Çalışma masasında yer alan bu saat, kendi tasarladığı ve kitabında tarif ettiği, ağırlıklarla çalışan, zamanı belirlemeye yarayan mekanik bir saattir. Göstergeler Güneş'in saat açısını ve dakikaları gösterir. Her bölüm on saniyeye tekabül eder.

### TAQI AD-DIN AL-RASID'S MECHANICAL ASTRONOMICAL CLOCK

*Taqi ad-Din al-Rasid had paid particular attention to the concept of time and hour, for he described clocks as astronomical instruments. He is the inventor of a mechanical clock with three dials showing the hour, minute, and second, with each minute consisting of five seconds. The mechanical clock as depicted in this treatise works with weights and measures time. The dials show the hour angles of Sun light and minutes.*

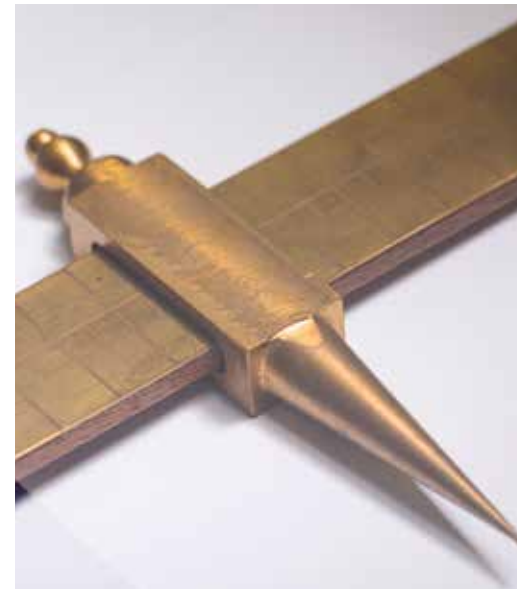


### UZUN CETVEL

Osmanlı astronomlarının kullandığı, minyatürler üzerinde tasvir edilen bir tür cetveldir. Ölçü aracı özelliğinin yanı sıra büyük dairelerin çizimi için kullanılan bir çeşit pergel görevi de görür.

### LONG RULER

*It is a ruler utilized by Ottoman astronomers as depicted in miniature drawings. Along with the purpose of measurement, it is also used to draw large circles like calipers.*



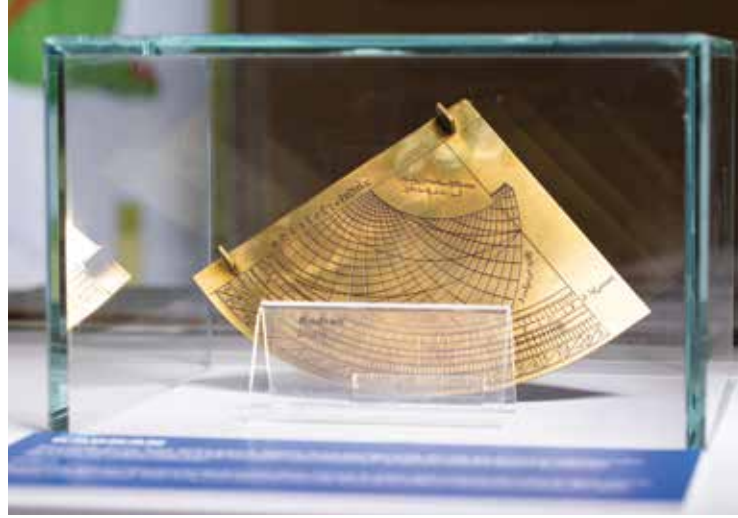


## KADRAN

Usturlap, önce ikiye daha sonra tekrar ikiye katlanarak dörtte bir anlamına gelen rubu tahtası diğer bir ismi ile kadran hâline evrilmiştir. Bu kadran, Muhammed b. Ahmed el-Mizzî'nin 726/1326 tarihli imzasını taşımaktadır. Orijinali Kahire İslam Sanatları Müzesi'nde bulunmaktadır.

## DIALS

The astrolabe over time evolved into the dial, which is also referred to as the rubu board, which means one fourth or quadrant. This dial shown here belongs to Muhammad b. Ahmad al-Mizzi (1326/726). The original device can be found at the Cairo Museum of Islamic Arts.



## AÇIÖLÇER

Osmanlı astronomlarının kullandığı bir araç olup minyatürler üzerinde tasvir edilen rasat ve ölçü aletleri arasında yer alır. Bu aletin açı ölçmek ve hareketli kolu sayesinde istenilen açıyı elde edip çizim yapmak için kullanıldığı düşünülmektedir.

## GONIOMETER

It is another tool used by Ottoman astronomers and depicted in miniature drawings. It is estimated to have been used in measuring and drawing any desired angle via its movable arm.

## USTURLAP

İlk defa Antik Yunan döneminde tanımlanan ve kullanılan usturlap; teknik anlamıyla küresel astronomi problemlerini çözmek, gök cisimlerinin veya bir bölgenin yüksekliğini ölçmek, gündüz ve gece saatlerini hesaplamak, şehirlerin enlem ve boylamlarına göre coğrafi hesaplar yapmak gibi teorik ve pratik amaçlar için kullanılan, mekanik bir bilgisayar olarak tanımlanabilir astronomi aletidir.

Modeldeki usturlap, 1680 yılında muhtemelen Osmanlı Padişahı II. Bayezid'in soyundan Sultan b. Azam b. Beyazid adlı birisi için imal edilmiştir. Bu usturlap, 21° (Mekke), 30° (Kahire), 34° (Şam), 36° (Halep), 41° (İstanbul) ve 42° (Edirne) için dört iç diske sahiptir. Ana parçanın iç yüzü boştur. Arka yüz bir sinüs ve bir tanjant kadranı taşımaktadır. Orijinali Kahire İslam Sanatları Müzesi'ndedir.

## ASTROLABE

The Astrolabe, first designed and used in ancient Greece, technically refers to a tool, used for theoretical and practical purposes such as solving problems related to astronomy, measuring the height of celestial bodies or any area, calculating day and night hours, and making geographical calculations using longitude and latitude. It might also be referred to as a mechanical computer.

The astrolabe shown in this model was probably manufactured in 1680 for Sultan b. Azam b. Bayezid, a possible descendant of Sultan Bayezid II. This astrolabe houses four disks that show: 21° (Mecca), 30° (Cairo), 34° (Damascus), 36° (Aleppo), 41° (Istanbul) and 42° (Edirne). The inner part is empty. The backside has sinus and tangent dials. The original can be found at the Cairo Museum of Islamic Art.





## DUVAR KADRANI

Gök cisimlerinin açısal değerlerinin ölçülebileceği büyük bir açıölçerdir. Ölçülen bu değerler trigonometrik veya cebirsel bazı işlemlerden geçirilerek istenen sonuçlar elde edilir.

Rasathânelerde astronomik ölçümler yapmak için devasa aletler bulunur. Kullanılan rasat aletinin büyüklüğü ölçümlerin doğruya yakın sonuç vermesi açısından önemlidir. Örneğin; çemberli küre, kadrân gibi aletler yıldızların yüksekliklerini, enlem ve boylam ölçümlerini yapmak için birden fazla astronom tarafından aynı anda kullanılması gereken oldukça büyük aletlerdir. Duvar kadrânı, gök cisimlerinin açısal değerlerinin ölçülebileceği büyük bir açıölçerdir. Ölçülen bu değerler trigonometrik veya cebirsel bazı işlemlerden geçirilerek istenilen sonuçlar elde edilir. Örneğin; Dünya'nın yarıçapını bulmak için kullanılan yöntemlerden biri, yükseklik ve uzunluk ölçümlerinde açının tanjantlarını ilişkilendiren bir formül ile Dünya'nın yarıçapını hesaplamaktır.

Sergilenen duvar kadrânı, Merâğa Rasathânesi'nde yer almış ve orijinal ölçülerinde çapı 2,5 metre olan kadrânın küçültülmüş bir modelidir. Kadrân merkezinde hareketli bir açı cetveli bulunur. Bu sabit duvar kadrânı güneşin yüksekliğini, ekliptik eğimi ve gözlem yerinin enlemini belirlemeye yarar. Benzer bir duvar kadrânı İstanbul Rasathânesinde çift taraflı ve yaklaşık 7x7 metre boyutlarında kullanılmıştır.

Âlât-ı Rasadiyye, Takıyyüddin er-Râsîd,  
Topkapı Sarayı Müzesi  
Yazma Eserler Kütüphanesi

Alat-i Rasadiye, Taqi ad-Din ibn Maruf,  
Topkapı Palace Museum Manuscript Library

## MURAL QUADRANT

Observatories have enormous instruments for astronomical measurements. The size of an observation instrument is important for its accuracy of measurements.

For example, instruments such as spheres with circle and dials are very large instruments that should be used by more than one astronomer at the same time to measure the height, latitude, and longitude of stars. The mural quadrant is a great protractor in which the angular values of celestial bodies can be measured. The desired results are obtained after performing certain trigonometric or algebraic operations using these measured values. For example, one of the methods used to find the radius of the Earth is to calculate it with a formula that correlates the tangents from the angles in height and length measurements. The tangent is a trigonometric function.

This mural quadrant is located in the Maragheh Observatory and is a diminished version of the original dial, which had a diameter of 2.5 meters. There is a movable angle ruler in the center of the dial. This fixed mural quadrant serves to determine the height of the Sun, the ecliptic inclination, and the latitude of the observation location. There is a similar mural instrument, double-sided and measuring 7x7 meters, in the Istanbul Observatory.

## EL - BÎRÛNÎ

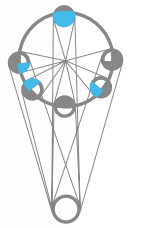
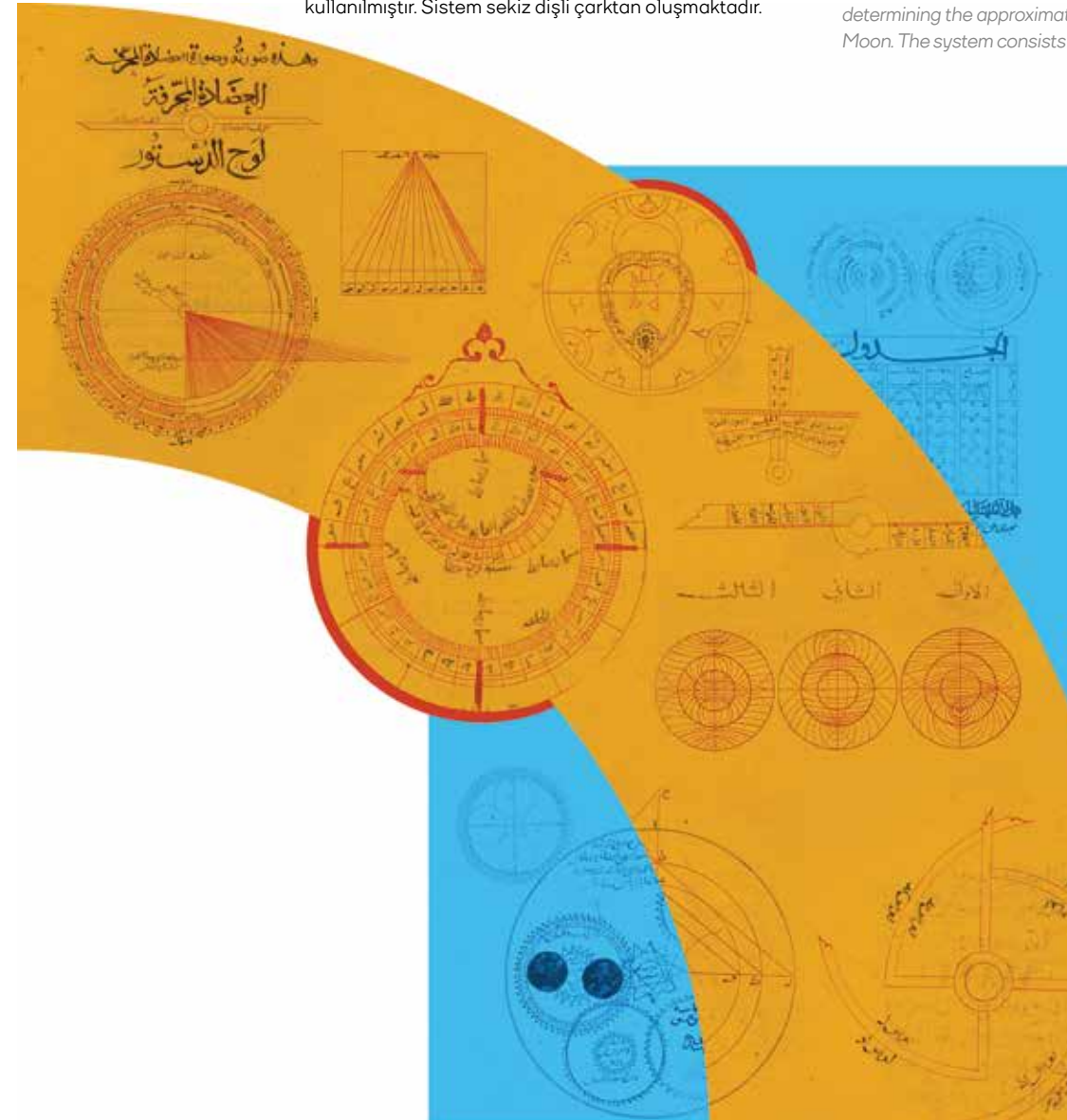
973 yılında Kas şehrinde doğan Bîrûnî, döneminin en saygın ve çok yönlü bilim insanlarından biridir. Astronomi, matematik, fizik, tıp, coğrafya, tarih ve dinler tarihi gibi konular başta olmak üzere çeşitli alanlarda önemli eserleri mevcuttur. Astronomi alanında en meşhur deneylerinden biri Dünya'nın yarıçapını ölçmesidir. Çok az bir hata payı ile bugün bilinen değere çok yakın bir sonuç elde etmiştir. "İstîâbü'l-vücûhi'l-mümkinê" adlı eserinde 9. yüzyıl başlarına kadar geliştirilmiş olan kayak, davul, spiral, cetvel, yengeç ve haç biçiminde olmak üzere çeşitli usturlap türlerini açıkça tanımlamıştır. Ayrıca bir usturlabın inşasını, ayrıntılarıyla teknik olarak ele almış ve açıklamıştır.

Tüm dünyada evrensel bir deha olarak anılan Bîrûnî kitabında Hukk el-Kamer (Ay Kutusu) adı altında mekanik astronomik bir takvim tarif etmiştir. Bu takvim Güneş'in ve Ay'ın yaklaşık konumunu tespit etmek için kullanılmıştır. Sistem sekiz dişli çarktan oluşmaktadır.

## AL - BÎRUNÎ

Biruni, born in the city of Kath in 973, was one of the most distinguished and sophisticated scientists of his time. He authored many far-reaching works in various fields including astronomy, mathematics, physics, medicine, geography, history, and history of religions. One of his most memorable experiments in astronomy was measuring the radius of the Earth, which resulted in a very close approximation to the today's measured value. In his book Istiabu'l-vucuhi'l-mumkinê, he offered clear definitions on astrolabes with different shapes for the boats, drums, spirals, rulers, crabs, and cross that had been developed up to the beginning of the 9th century. In addition, he provided elaborate technical details and descriptions for an astrolabe.

Biruni, known as a universal genius across the world, described an astronomical calendar with a geared mechanism and called it the Huqq al-Qamar (Box of the Moon) in the same book. This calendar was utilized in determining the approximate position of the Sun and the Moon. The system consists of eight geared wheels.



El-İstîâb, Bîrûnî,  
Topkapı Sarayı Müzesi Yazma  
Eserler Kütüphanesi

El-İstîâb, Bîrûnî,  
Topkapı Palace Museum  
Manuscript Library



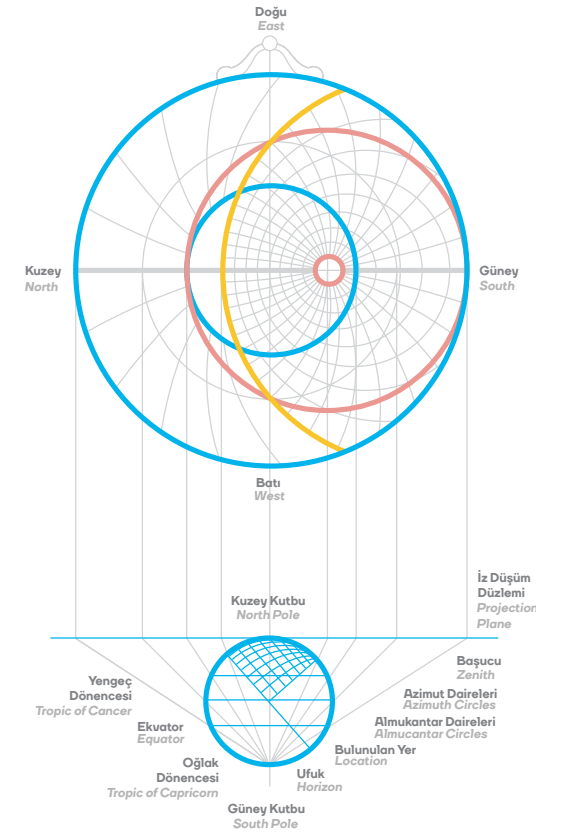
## USTURLAP

Usturlap, Grekçe astron (yıldız) ve lambanein (almak, yakalamak, ölçmek) kelimelerinin birleşmesiyle oluşan astrolabos veya astrolabon kelimelerinden türetilmiştir. Usturlap; teknik anlamıyla küresel astronomi problemlerini çözmek, gök cisimlerini veya herhangi bir yüksekliği ölçmek, gündüz ve gece saatlerini belirlemek, şehirlerin enlem ve boylamlarına göre kible yönünü tespit etmek gibi teorik ve pratik birçok amaçla kullanılan bir tür astronomi aletidir. Pek çok usturlap çeşidi olup bunlar küresel ve düzlemsel olarak tasarlanabilmektedir. Genellikle usturlap dendiğinde yuvarlak bir düzlem üzerine gökyüzünün iz düşümü esas alınarak imal edilmiş olan düzlem usturlap kastedilir.

İbnü'n-Nedîm'e göre İslam dünyasında usturlabı ilk üreten ve kullanan kişi Muhammed b. İbrâhim el-Fezârî'dir. Abdurrahman es-Süfî'nin 402 bölümden oluşan "Kitâbü'l-Amel bi'l-Usturlâb" adlı risalesi de usturlap kullanımını hakkında yazılmış en kapsamlı eser olarak kabul edilir.

Duvardaki ahşap usturlap  
İstanbul enlemine göre  
üretilmiştir.

The wooden astrolabe on the  
wall was produced with regard to  
Istanbul's latitude.

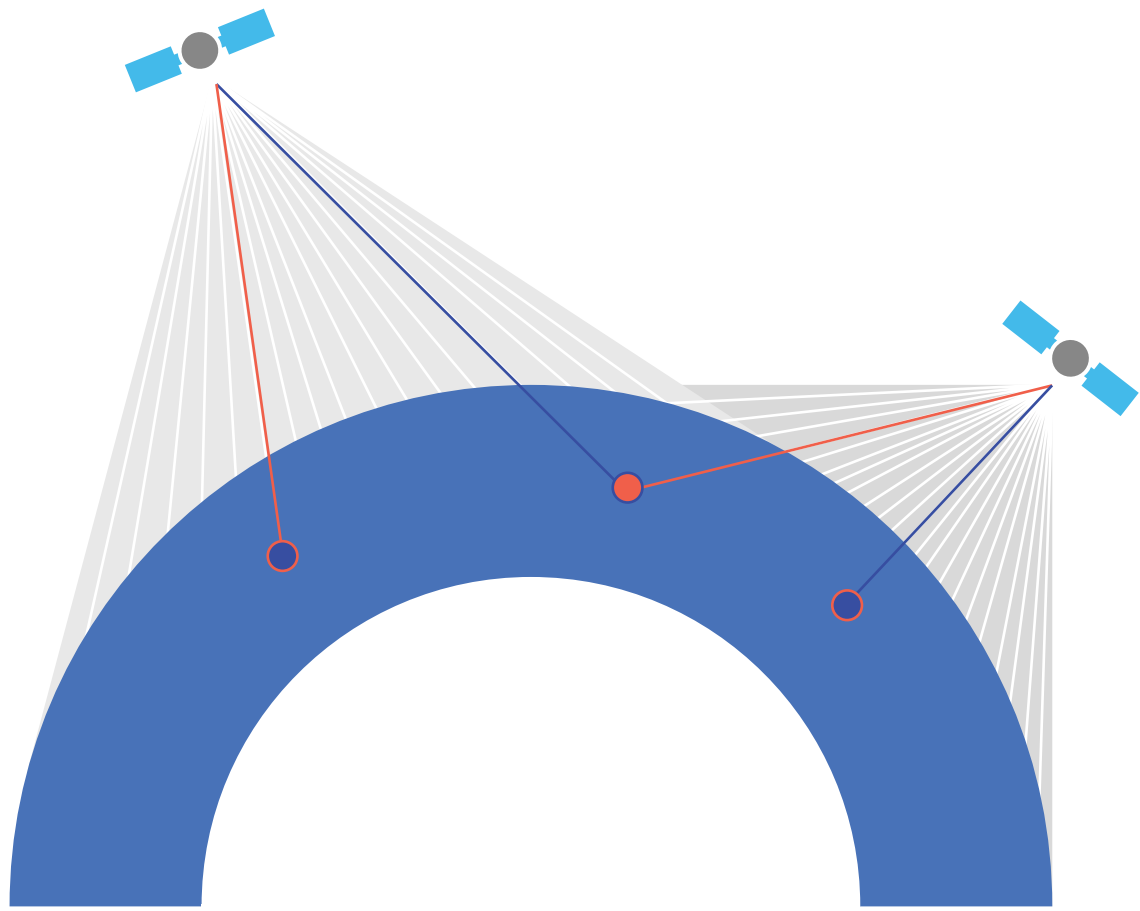


## ASTROLABE

The name has its origins from the Greek words *astrolabos* or *astrolabon*, coined by the combination of the words *astron* (star) and *lambanein* (to take, to catch, to measure). In the technical sense, an astrolabe is an astronomical instrument utilized for many theoretical and practical purposes such as solving global astronomy problems, measuring celestial bodies or any altitude, determining daytime and nighttime, and determining the direction of qibla according to a city's latitude and longitude. Many types of astrolabes exist, and these can be designed as spherical or planispheric. However, what is meant by the word astrolabe is usually the planar astrolabe, which is manufactured on the basis of projecting the sky on a circular plane.

According to Ibn al-Nadim, the first person to produce and use an astrolabe in the Islamic world was Muhammad ibn Ibrahim al-Fazari. Abd al-Rahman al-Sufi's treatise of 402 chapters, *Kitabu'l-Amel bi'l-Usturlab*, is regarded as the most comprehensive work on the use of astrolabes.





## GPS

Global Positioning System (GPS), küresel konumlandırma sistemi anlamına gelmektedir. Dünya çevresinde bulunan uydu ve yeryüzündeki alıcılar arasındaki iletişim sayesinde konum belirleme, yol tarifi, askerî uygulamalar, roket kalkış sistemleri gibi çeşitli amaçlarla kullanılabilen aktif bir harita işlevi görür. Usturlap ise gökyüzünün bir izdüşümünü üzerinde bulduran ve birkaç gözlem ve hesaplama ile gözlemcinin dünya üzerindeki mevcut konumunun tespit edilebileceği, uzaklık ve yükseklik ölçümlerinin yapılabileceği mekanik bir konumlandırma sistemidir. Bu sebeple GPS'in atası olarak kabul edilmektedir.

## GPS

The Global Positioning System (GPS) refers to a universal location-determining system. By means of the communication that occurs among satellites around the Earth and receivers on the Earth, GPS acts as an active map that can be deployed for various purposes including geolocation, directions, military applications, and rocket launch systems. The astrolabe is a mechanical positioning system, based on a projection of the spherical sky. It was utilized for determining one's current location on the Earth as well as measuring distance and height using a few observations and calculations. For this reason, it is considered to be the ancestor of GPS.



**“İLİM BİR HAZINEDİR,  
ANAHTARI SORMAKTIR.  
ALLAH SİZE RAHMET  
ETSİN, SORUN. ÇÜNKÜ  
SORMAKLA DÖRT  
KİMSE MÜKÂFAT ALIR.  
SORAN, CEVAP VEREN,  
DİNLEYEN VE ONLARI  
SEVEN.”**  
-HZ. MUHAMMED (S.A.V.)



“KNOWLEDGE IS A  
TREASURE TO WHICH  
THE KEY IS TO ASK  
QUESTIONS. MAY ALLAH  
HAVE MERCY UPON  
YOU. FOUR TYPES OF  
PEOPLE BENEFIT FROM  
ASKING QUESTIONS. THE  
ONE ASKING, THE ONE  
ANSWERING, THE ONE  
LISTENING, AND THE ONE  
WHO LOVES THEM.”  
-PROPHET MUHAMMED  
(PBUH)

## SORU-CEVAP DÜZENİĞİ:

İlim hakkındaki bu hadis-i şeriften hareketle hazırladığımız dijital soru-cevap oyunu ile bugün günlük hayatımızın her yerinde karşımıza çıkan temel bilimsel bazı kavramları ve onları keşfeden bilim insanlarını eğlenerek tanıma fırsatı yakalıyoruz.

## QUESTION - ANSWER SYSTEM

Via this digital Q&A game that we developed based on the hadith about knowledge, we have the opportunity to get to know in a fun way some of the basic scientific concepts that we encounter in our daily lives as well as the scientists who discovered them.





## AY KRATERLERİ VE BİLİM İNSANLARI

Ay, Dünya'nın tek doğal uydusu olup Dünya'ya uzaklığı yaklaşık 380.000 kilometredir. Ay yüzeyi Dünya'dan çok farklı olarak yüzlerce krater içerir. Bunun sebebi, Ay'ın bir atmosferinin bulunmaması ve uzaydan gelen göktaşlarının çarpmasına açık bir yapıya sahip olmasıdır. Ay yüzeyi 1610 yılında Galileo tarafından incelenip ayrıntıları ile çizildiğinde kraterlere ve dağlara henüz isim verilmemişti. Teleskoplu gözlemin yaygınlaşması ve Ay'ın yakından incelenmesi sonucu çeşitli haritalar çizilmeye ve daha fazla ayrıntı ortaya çıkmaya başlamıştır. Yapılan isimlendirmeler sonrasında IAU (Uluslararası Astronomi Birliği) tarafından alınan kararla kraterlerin ve dağların isimleri resmi statü kazanmıştır. Ay'ın birçok krateri ünlü bilim insanlarının, filozofların, matematikçi ve kâşiflerin isimlerini yaşatmaya devam eder. Bu isimler arasında modern bilimlerin temelini atılmasında büyük rol oynamış, İslam medeniyet havzasında yetişmiş bilim insanları da yer alır.

### THE CRATERS OF THE MOON AND SCIENTISTS

The Moon is our Earth's only natural satellite, and its distance to the Earth is approximately 380,000 kilometers. Unlike the Earth, the lunar surface contains hundreds of craters, as the Moon lacks an atmosphere and is exposed to meteors from space. When Galileo observed the lunar surface and drew it in detail in 1610, the craters and mountains had not yet been named. With widespread telescopic observations and close examination of the Moon, various maps were drawn and more details began to emerge. After the nomenclature, these appellations gained official status by the IAU (International Astronomical Union). Many of the moon's craters still keep alive the names of famous scientists, philosophers, mathematicians, and explorers. Among these are scientists who played a major role in laying the foundations of today's modern sciences and who were educated in the basin of Islamic civilization.

Tamamen özgün olarak tasarlamış olduğumuz bu dijital düzenek ile tarihe yön vermiş ve isimleri aydaki kraterlere verilmiş büyük bilim insanlarını tanıyacaksınız.

With this completely unique digital device that we designed, you will be able to identify the great scientists who have changed the course of the history and whose names are given to the craters of the Moon.





**iNSAN**  
HUMAN



# IŞIĞIN PEŞİNDE

## IN PURSUIT OF LIGHT

### İBNÜ'L-HEYSEM

965 yılında Basra'da doğduğu kabul edilir. Dünya genelinde Alhazen ismi ile anılan ünlü fizikçi, ışık ile ilgili deneyleriyle optik alanında çığır açmıştır. Deneylerini bilimsel yöntemle dayalı olarak yapmış ve deney sonuçlarını titizlikle kaydetmiştir. Bu yönü ile kendisinden sonra gelecek tüm bilim insanlarına ilham kaynağı olmuştur. Bilimsel bilginin kaydı ve analizi ile ilgili tarihte ilk çalışmaları yapan gerçek bir bilim insanıdır.

Heysem'in yaptığı deneyler arasında en önemlisi, ışığın doğrusallığını ispatladığı karanlık oda deneyidir.

Ay'ın mahiyetine dair ilk risaleyi yazarak Ay üzerindeki lekeleri niteliklerine göre açıklamıştır. Gözün gördüğü ve beynin algıladığı nesnelere arasındaki ilişkiyi ele alarak optiğin yanı sıra görmenin insan psikolojisi ile olan ilişkisi üzerine de tespitlerde bulunmuştur. Bir nesnenin büyüklüğünü beynin tayin edeceğini öne sürmüştür. Bu bağlamda optik illüzyonların insan beyni tarafından algılanış biçimine dair en eski açıklamanın Heysem'e ait olduğu söylenebilir. Batlamyus görme olayının gözden çıkan ışınların nesneyi aydınlatması sayesinde gerçekleştiğini ifade ederken, Heysem ışık kaynağından çıkan ışınların nesneye, ardından da göze çarparak görme olayının gerçekleştiğini açıklamış ve bunu deneysel olarak kanıtlamıştır.

İbnü'l- Heysem'in "Optik" kitabı, Roger Bacon, Witelo ve Peckham'ı etkilemiştir. "Optik" kitabının bölümleri, Riser'in 1572 tarihli *Opticae Thesaurus* baskısına dâhil edilmiştir. Heysem'in eserini okuyan Kepler, Witelo'ya ait bir objeden gözün retinasına bağlanan görüntüleme zincirinde ortaya çıkan çelişkileri çözmüştür.

### ALHAZEN

*Born in Basra in 965 and commonly known as Alhazen, this man is among the forefathers of physics with his experiments on light. He carried out his experiments with a sense of the scientific method and recorded his experiments' data with a great degree of meticulousness, which inspired other scientists after him. Thus he is regarded as the first scientist to record scientific data and data analysis.*

*The most notable experiment he conducted was called the dark room experiment, by which he proved that light travels in straight lines.*

*He wrote his first treatise on the nature of the Moon and provided explanations on the qualities of the spots on the Moon. In addition to optics, he developed psychological insights regarding the relationship between objects the eye sees and what the brain perceives. He suggested that the size of an object could be determined by the brain. In this context, one can say the oldest explanation for optical illusions and how the brain perceives them belongs to Alhazen. Despite Ptolemy's emission theory, a theory of how sight works through the eye by emitting rays of light, Alhazen was the first to explain that vision occurs when light reflects off of an object and passes to the eye.*

*Ibn al-Haytham's The Book of Optics had great impact on Roger Bacon, Witelo, and Peckham. The Book of Optics was incorporated into Riser's 1572 printing of Opticae Thesaurus, through which Kepler finally resolved the contradictions inherent in Witelo's explanation of the imaging chain, from external object to the retina of the eye.*



#### Karanlık Oda

İbnü'l-Heysem'in ışığın doğrusallığını ispatladığı deneydir. Herhangi bir nesneden gelen ışık bir iğne deliğinin arkasına geçerken görüntüsü ters döner. Bu deney, kameranın çalışma prensibinin ve görme olayının en temel açıklamasıdır.

#### The Dark Room

This is the name of the experiment by which Ibn al-Haytham (Alhazen) proved the linearity of light. As the light from any object passes through a pinhole, its image reverses. This experiment is the most basic explanation for the operating principle of the camera and vision.

**“BİR BİLİM İNSANININ YAZDIKLARINI İNCELEYEN VE AMACI GERÇEĞİ ÖĞRENMEK OLAN KİŞİNİN GÖREVİ, KENDİSİNİ TÜM OKUDUKLARININ DÜŞMANI HALİNE GETİRMESİ VE ONA HER YÖNDEN SALDIRMASIDIR. BU ELEŞTİRİSİNİ YAPARKEN KENDİSİNDEN DAHI ŞÜPHELENMELİDİR Kİ, BÖYLECE ÖN YARGI VE HOŞGÖRÜYE KAPILMASIN.”**

**-İBNÜ'L HEYSEM**



*“THE DUTY OF THE MAN WHO INVESTIGATES THE WRITINGS OF SCIENTISTS, IF LEARNING THE TRUTH IS HIS GOAL, IS TO MAKE HIMSELF AN ENEMY OF ALL THAT HE READS AND TO ATTACK IT FROM EVERY SIDE. HE SHOULD ALSO SUSPECT HIMSELF AS HE PERFORMS HIS CRITICAL EXAMINATION OF IT, SO THAT HE MAY AVOID FALLING INTO EITHER PREJUDICE OR LENIENCY.”*



#### Gökkuşağı Teorisi

Küresel ortamda ışığın kırılması ve gökkuşağı oluşumunu gösteren basit bir düzendir. Su damlacıkları da gökyüzünde küresel kırılma noktaları oluşturur. Belli bir sınır açısı ile küresel yüzeye çarpan beyaz ışık kırılarak renklerine ayrılır.

#### The Theory of Rainbow

It is a simple mechanism that shows the refraction of light and formation of rainbows in a global environment. Water droplets also form spherical breaking points in the sky. White light hitting a spherical surface at a certain angle separates into colors.

## Optik

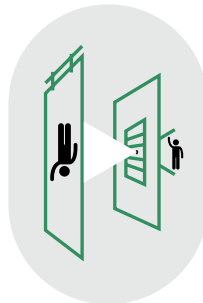
Fizik biliminin bir alt dalı olarak ışığın hareketlerini, yapısını, özelliklerini, diğer maddelerle etkileşimini ve görme şekillerini inceleyen araştırma alanına optik denir.

İslam medeniyetinde ilm-i menâzir olarak anılan bu alanda ilk araştırmalar 9. yüzyılda Grek ve Helenistik dönem çevirileri ile birlikte başlar. Öklid, Heron, Batlamyus, Theon gibi bilim insanlarının kavramları ve problemleri belirlemesi ile devam eder. İslam medeniyetinde öncül optik araştırmaları yapanlar Kustâ b. Lûka ve Ya'qub b. İshak el-Kindî olmakla birlikte, İbnü'l-Heyssem bu alanı modern anlamda inşa eden kişi olmuştur.

## Optics

As a sub-discipline of the science of physics, it is the field of research that investigates the motion, structure, and properties of light and its interaction with other materials.

The first research endeavors into this discipline, also called ilm-i menazir, began in the Islamic Civilization with the translation of Greek and Hellenistic works in the 9<sup>th</sup> century. These efforts continued by identifying concepts and problems from scientists such as Euclid, Heron, Ptolemy, and Theon. Early optical research in the Islamic Civilization was carried out by Kusta b. Luka and Ya'qub b. Ishaq al-Kindi, with Ibn al-Haytham being the first scientist to formulate the discipline in its modern sense.



#### Ay Işığı Gözleme Aleti

Heysem'in Ay ışığı hakkında yazdığı risalesi de bahsettiği deney düzeneğiyle ilgilidir. Ay ışığının niteliğini açıklamak amacıyla geliştirdiği bu düzeneği ve nasıl kullanıldığını, risalesinde ayrıntılı olarak ele almıştır. Kısaca, Ay karşısında çıplak göz ile küçük nişangâhtan bakılarak gözlem yapılır.

#### Moon Light Observation Device

It refers to the experimental device that al-Haytham wrote about on his treatise on moonlight. He explained thoroughly how this device worked. According to al-Haytham, the best way to monitor the Moon is to observe it with a naked eye from a small observation point.

## -KEMÂLEDDİN EL-FÂRİSİ

1267 yılında doğmuş İranlı matematikçi ve fizikçidir. İbnü'l-Heyssem yaklaşık 200 yıl sonra onun eserlerini yeniden gün yüzüne çıkararak optik çalışmalarını üzerinde yoğunlaşmıştır. Bu temeller üzerinde ilk kez gökkuşağı oluşumunu doğru bir yaklaşımla açıklamıştır.

Gökkuşağını doğa bilimsel anlamda ilk kez ayrıntılı inceleyen kişi Aristo'dur. İbn Sînâ ve İbnü'l-Heyssem de gökkuşağı üzerine incelemeler yapmış ve makaleler yazmıştır. El-Fârisî tüm bu teorilerin eksik ve yanlışlarını gidererek en doğru sonucu ortaya koymuştur.

## -KAMAL AL-DİN AL-FARISİ

He was a Persian Muslim scientist born in 1267. After two centuries, al-Farisi unearthed the works of al-Haytham and concentrated his studies on optics, thus providing the first mathematically satisfactory explanation of the rainbow.

Aristo was the first person to investigate the rainbow using a scientific method; Avicenna and al-Haytham wrote treatises on the subject. Al-Farisi reformed these theories and revealed the most accurate results.



# HAREKETİN PEŞİNDE

## IN PURSUIT OF MOVEMENT

### BENÎ MÛSÂ

Mûsâoğulları olarak bilinen Muhammed, Ahmed ve Hasan adlarındaki üç kardeştir. Beytül-Hikme'de yöneticilik yapmışlardır ve sistem mühendisliğinin öncüleridir.

Bir veya iki yönlü kendiliğinden kapanan ve açılan vanalar, eylemi geciktiren ve geri bildirim yanıt veren cihazlar ve basit mekanik hafızaları akıllıca kullanılarak modern makinelerden prensipte farklı olmayan otomatik sistemler oluşturmuş, elektrik yerine su gücünden faydalanmışlardır.

Babaları Mûsâ b. Şakir'in azılı bir haydut olduğu iddia edilir. Bir vesileyle Halife Me'mûn ile dostluk kuran Mûsâ b. Şakir, çocuklarıyla birlikte Bağdat'a yerleşerek astronomi ve astroloji ile ilgilenmeye başlar ve El Müneccim ünvanına sahip olur. Babaları hayatını kaybettikten sonra Benî Mûsâ, halife tarafından Beytül-Hikme'de yetiştirilir ve kütüphanenin yönetimi kendilerine verilir.

Benî Mûsâ, birçok makine üretmiştir, fakat bu makinelerin hiçbiri günümüze ulaşmamıştır. 830 yılında yazdıkları "Kitabü'l-Hiyal" adlı eserlerinde makinelerin nasıl üretildiğini ayrıntılı şekilde açıklamışlardır. Her dakika şekil değiştiren fiskiyeler, hileli saatler, hileli sühahiler, kendi başına çalan flütler, otomatik olarak içecek servisi yapan su sühahileri ve hatta gerçekten çay servisi yapan tam boyutlu bir mekanik çaycı bu makinelerinden bazılarıdır.

Yaptıkları bu makinelerin yanı sıra Halife Me'mun'un emri üzerine Dünya'nın enlem ve boylam uzunluklarını ölçmek için Sincar ve Kûfe ovalarında deneyler yapan Benî Mûsâ, bir meridyen yayına tekabül eden mesafeyi hesaplayarak 360 derecenin, yani dünyanın çevresinin 8000 fersah (38.400 km) olduğunu tespit ederek bugünkü ölçüme (40.075 km) çok yakın bir değer elde etmişlerdir.

### BANU MUSA

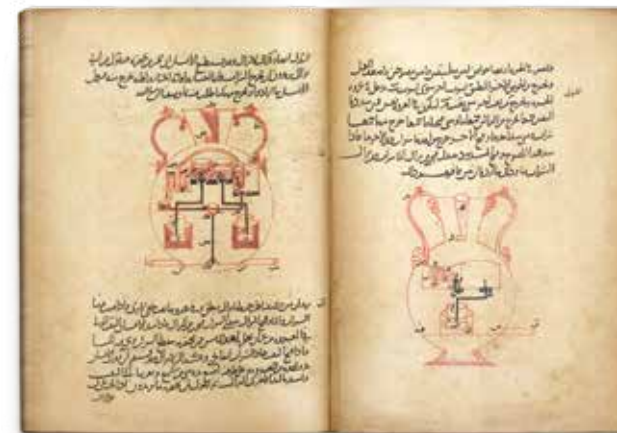
*They are known as the sons of Moses; Mohammad, Ahmad, and Hasan were three brothers. They managed Bayt al-Hikmah and were the pioneers of systems engineering.*

*They employed innovative engineering technologies such as one-way and two-way valves capable of opening and closing by themselves, mechanical memories, and devices that respond to feedback and delays. Most of these devices were operated by water pressure.*

*Their father, Musa ibn Shakir, had been a highwayman earlier in life; after befriending al-Ma'mun who was then a governor of Khorasan, he was employed as an astrologer and astronomer. After his death, his young sons were looked after by the court of al-Ma'mun. The abilities of the three brothers charmed the governor and he enrolled them in the famous House of Wisdom (Bayt al-Hikmah), a library and translation center in Baghdad.*

*Banu Musa manufactured many mechanical devices, but none of them survived. The most popular of their publications was called Kitab al-Hiyal (The Tricks Book) published in 830 AD. It was a book filled with one hundred mechanical devices and explanations on their mechanisms. There were some real practical inventions in the book, including a lamp that would mechanically dim, alternating fountains, self-playing flutes, water jugs that automatically served drinks, and even a full-sized mechanical tea-making machine that actually served tea.*

*By the order of Caliph Ma'mun to measure the latitude and longitude of the Earth, Banu Musa carried out measurements and experiments on the plains of Sincar and Kufe; as a result they calculated the distance corresponding to the meridian arc (a total of 360 degrees) of the circumference of the Earth at 8000 leagues (38,400 km), which is a very close calculation to today's measurement of 40,075 km.*



Topkapı Sarayı Müzesi  
Yazma Eserler Kütüphanesi,  
III. Ahmed Koleksiyonu

Topkapı Palace Museum  
Manuscript Library,  
Ahmed III Collection





Bu düzenek, günümüzde kullanılan iş makinelerinden biri olan ekskavatörün ilkel atası olarak kabul edilebilir.

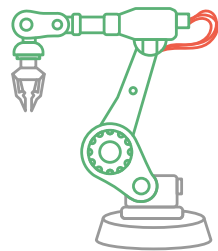
This mechanism can be regarded as a primitive ancestor to the excavator, one of today's construction machines.

## ÇENELİ EKSKAVATÖR

Benî Mûsâ, "Kitabü'l-Hiyel" isimli kitaplarında yüzüncü düzenek olarak nesnelere suyun içinden ulaşabilmek için bir mekanizma tarif etmektedir. Bu mekanizma, denizden cevher toplamak veya kuyuya/suya düşmüş nesnelere çekmek için kullanılır. Aşağı sarkıtılan silindire suya temas ettiğinde ağız kısmından açılır. Tutulmak istenen nesne yakalandığında ortadaki ip çekilerek silindir kapatılır ve tekrar yukarı çekilir.

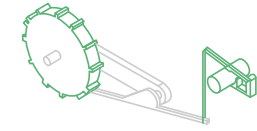
## CLAMSHELL EXCAVATORS

In their principle book *Kitab al-Hiyal (Book of Ingenious Devices)*, Banu Musa described the clamshell excavator, the last invention in their book. This mechanism is used to extract ore from the sea or to remove objects that have fallen into a well or water. When the downwardly suspended cylinder comes into contact with water, the clamp opens. When the desired object is caught, the middle rope is pulled and the cylinder closes and is drawn upward.



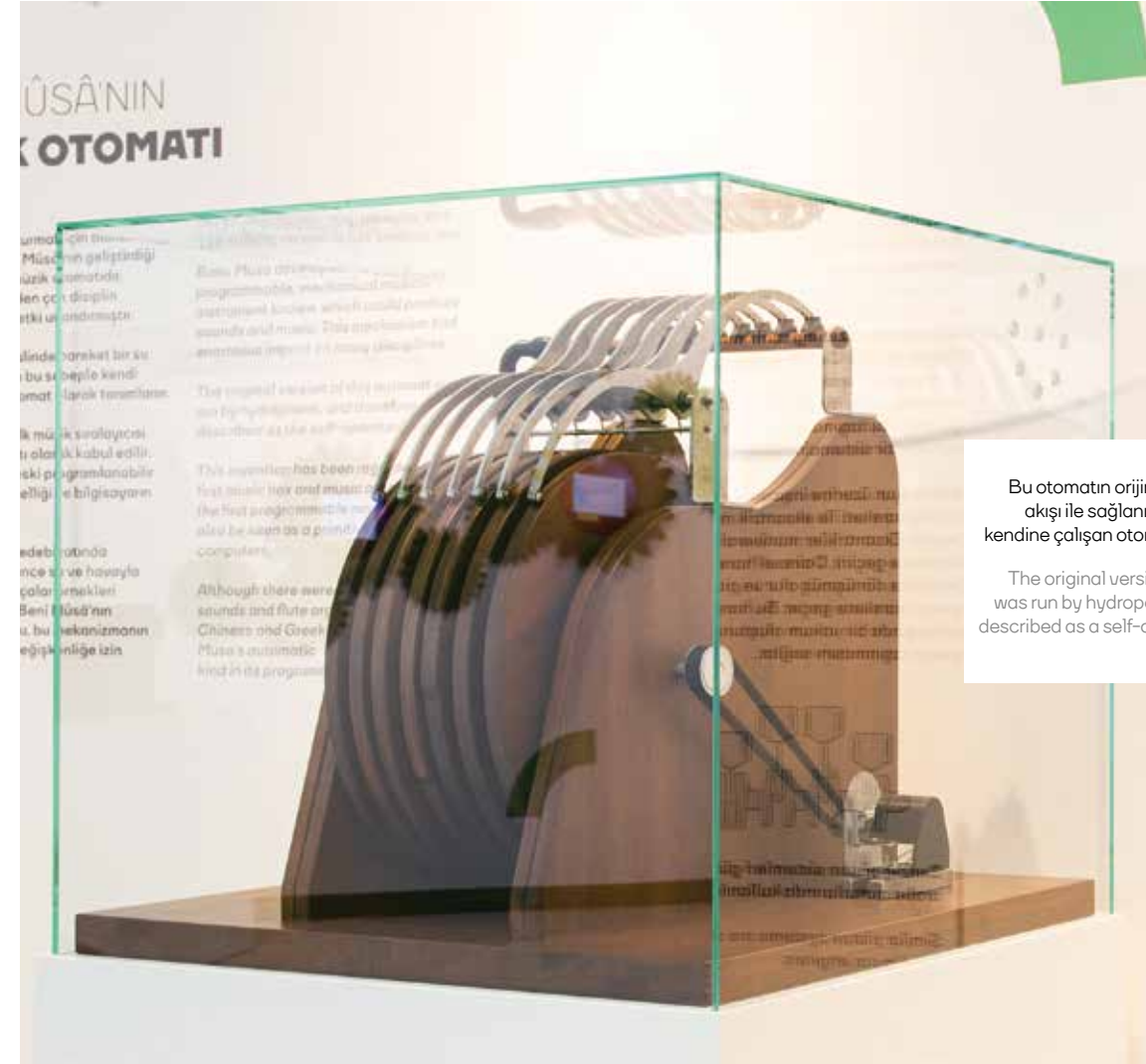
## BENÎ MÛSÂ'NIN MÜZİK OTOMATI

Müzik dizileri oluşturmak için bilinen en eski cihaz, Benî Mûsâ'nın geliştirdiği programlanabilir müzik otomatıdır. Bu mekanizma birden çok disiplin üzerinde geniş bir etki uyandırmıştır. Bu otomatın orijinalinde hareket bir su akışı ile sağlanır ve bu sebeple kendi kendine çalışan otomat olarak tanımlanır. Bu icat, dünyanın ilk müzik sıralayıcısı ve ilk müzik otomatı olarak kabul edilir. Aynı zamanda en eski programlanabilir makinedir ve bu özelliği ile bilgisayarın atası sayılabilir.



## BANU MUSA'S MUSIC BOX

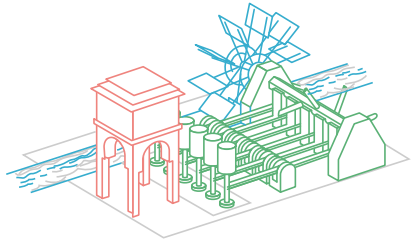
Banu Musa developed the oldest programmable, mechanical musical instrument known, which could produce sounds and music. This mechanism had enormous impact on many disciplines. The original version of this automaton was run by hydropower, and therefore, was described as the self-operating automaton. This invention has been regarded as the first music box and music automaton. Being the first programmable machine, it may also be viewed as a primitive version of the computer.



Bu otomatın orijinalinde hareket bir su akışı ile sağlanır ve bu sebeple kendi kendine çalışan otomat olarak tanımlanır.

The original version of this automaton was run by hydropower, and therefore is described as a self-operating automaton.





## ALTI SİLİNDİRLİ SU POMPASI

1526 yılında Şam'da dünyaya gelen Takıyyüddin er-Râsîd, astronomi çalışmalarının yanı sıra hidrolik sistemli (su gücüyle çalışan) düzenekler hakkında da eser vermiştir. "Et-Turuk es-Saniyye fi el-Alat er-Ruhaniyye" isimli eserinde iki adet su pompası düzeneği tarifi mevcuttur. Bunlardan biri Cezeri'nin iki silindirli su pompası ile benzer olup diğeri ise altı silindirli su pompasıdır. Bu düzenek akan bir ırmaktan yükseğe su taşımak için ırmak üzerine kurulan bir sistemdir.

Akarsuyun üzerine inşa edilmiş su çarkının dönüş hareketi ile eksantrik mil de dönmeye başlar. Eksantrikler maniveraları tek tek harekete geçirir. Dairesel hareket doğrusal harekete dönüşmüş olur ve pistonlar aşağı yukarı harekete geçer. Bu hareket vakum odacığında bir vakum oluşturur ve suyun yukarı taşınmasını sağlar.

## SIX CYLINDER PUMP

Taqi al-Din, born in Damascus in 1526, was an Ottoman polymath and author of many books on various subjects including astronomy, clocks, engineering, mathematics, and mechanics. He also provided valuable knowledge on hydraulic mechanisms. In *Al-Turuq al-Samiyya fi al-Alat al-Ruhaniyya* (The Sublime Methods of Spiritual Machines), Al-Din describes two types of water-raising pumps, one of which resembles the two-pump engine, which was first described by al-Jazari, and the second mechanism was called a six-cylinder pump. The latter is a system designed to carry water to a higher level on a river.

The camshaft starts to rotate with the rotation of the water wheel built on the river. The circular motion turns into linear motion and the pistons move up and down. This movement creates a vacuum in the vacuum chamber and lifts the water up.



Benzer piston sistemleri günümüzde araba motorlarında kullanılmaktadır.

Similar piston systems are currently used in car engines.





## CEZERİ, İSMÂİL B. REZZÂZ

12. ve 13. yüzyıllarda yaşamış, Artuklu Sarayı'nda görev almış mekanik ve otomasyon mühendisidir. Bu mühendislik dalı İslam tarihinde "hiyel" olarak adlandırılmıştır. Cezerî, hiyel biliminin birçok ilke imza atmış en önemli ismidir. Robotik ve sibernetiğin kurucusu olarak kabul edilir. Birçok robot ve mekanizmanın yapımını ayrıntılı olarak eserinde ele almış ve Artuklu Sarayı için bu robotlardan ve mekanizmalardan üretmiştir. Ürettiği bu makineleri sadece teknik olarak değil kültürel ve sanatsal olarak da yorumlayan Cezerî; su ve kandil saatleri, robotlar, su terfi makineleri, kilit mekanizmaları gibi çeşitli alanlarda uygulamalar yapmıştır. Bu makinelerde kullanılan birçok parça günümüz makinelerinin içinde aktif olarak kullanılmaya devam etmektedir.

## AL-JAZARI, ISMAIL B. RAZAZ

Al-Jazari was a Muslim polymath, scholar, inventor, mechanical engineer, artisan, artist, and mathematician who lived between the 12<sup>th</sup> and 13<sup>th</sup> centuries and served as chief engineer at Artuklu Palace. He is considered to be the founder of robotics and cybernetics. He described in detail the construction processes of these robots and mechanisms in his seminal book and produced these machines for the palace. Originally from a tradition of artisans, he seemed more interested in the craftsmanship necessary to construct the devices than the technology which lay behind them and constructed weight-driven water clocks, candle clocks, robots, water-raising machines, and lock mechanisms. Many of the parts employed in these machines continue to be utilized actively in today's machines.



## ARTUKLU SARAY KAPISI

Cezerî'nin ünlü el yazmasında kendi el çizimi ile günümüze ulaşan Artuklu Saray kapısı İslam sanatının ünlü geometrik bezemeleri ile kaplıdır. Yaklaşık 4,5 metre yüksekliğindeki kapı iki kanatlıdır. Üstünde küfi yazı stilinde kabartmalı olarak "Mülk tek olan ve kadir-i mutlak Allah'ındır." yazmaktadır. Kanatların her birinde, özel figürlü kapı tokmakları kullanılmıştır. Pirinç ve bakırdan imal edilen kapı tokmaklarında gövdeleri halka şeklinde kıvrılmış, kuyruk noktalarından birleşmiş, tek parça dökümden imal edilmiş ejderha başlı yılan figürü bulunmaktadır. Yılanlar ortalarında bulunan aslan başını ısırarak üzeredirler. Ejderha motifi birçok toplum tarafından sembol olarak kullanılmakta ve farklı anlamlar taşımaktadır. Anadolularda Selçuklu mimarisinde kullanılan çift ejderler, ahengi, hareketi ve evreni sembolize ederler. Bu motiflere kalelerde, hanlarda, saraylarda, darüşşifalarda ve mezar taşlarında rastlanır.

## THE GATE OF ARTUKLU PALACE

The Gate of Artuklu Palace is covered with famous geometric ornaments of Islamic art, as described in al-Jazari's famous manuscript with his own hand drawings. The gate is approximately 4.5 meters high with two wings, over which an inscription says, "Property belongs only to Allah the Almighty" in Kufa calligraphy. Each wing has door knockers with unique figures. The door knockers, made of brass and copper, united the figures of a double dragon, a lion, and a snake. The snakes are depicted as if they are about to bite the lion's head off. The dragon motif is used as a symbol in many societies and has different meanings. The double dragons used in Anatolian Seljuk architecture symbolize harmony, progress, movement, and the universe. These motifs can usually be found in castles, caravanserais, palaces, houses of healing, and on gravestones.

Topkapı Sarayı Müzesi Kütüphanesi  
III. Ahmet Koleksiyonu

**Geometrik desen:**  
**ZEYNEP İQBAL KAYANI**  
**Hat: KENAN YÜKSEL**  
**Tezhip: AYTEN TIRYAKİ**  
**Renklendirme: HASAN AKTAŞ**

Topkapı Palace Museum Library  
Ahmet III's Collection

**Geometric Patterns:**  
**ZEYNEP İQBAL KAYANI**  
**Calligraphy: KENAN YÜKSEL**  
**Illumination: AYTEN TIRYAKİ**  
**Coloring: HASAN AKTAŞ**







Topkapı Sarayı Müzesi  
Yazma Eserler Kütüphanesi,  
III. Ahmed Koleksiyonu

Topkapı Palace Museum  
Manuscript Library,  
Ahmed III's Collection



## DAİRESEL HAREKETİ DOĞRUSAL HAREKETE ÇEVİRME DÜZENEGİ

Cezerî, büyük miktarda suyu yukarı yönlendirebilecek çeşitli düzenekler tasarlamıştır. Bu düzeneklerden üç tanesi hayvan gücüyle çalışırken diğer ikisi ise kendi kendine çalışmaktadır. Cezerî bu çalışmalarını sırasında bugün krank mili olarak bildiğimiz parçayı ilk kez kullanmıştır. Birçok makinenin içerisinde yer alan bu parça dairesel hareketi doğrusal harekete çevirmektedir. Etkisiyle Sanayi Devrimi'ni dahi tetikleyen bu küçük parça, tarihteki en önemli keşiflerden biri olarak kabul edilmektedir. Krank mili günümüzde otomobillerden lokomotiflere pek çok alanda kullanılmaktadır.

## DÖRT SÜRGÜLÜ KAPİ KİLİDİ

Robotik ve sibernetiğin kurucusu kabul edilen Cezerî, "el-Câmi beyne'l-İlm ve'l-Ameli'n-Nâfi fi Sınâti'l-Hiyel" adlı eserinde dört sürgülü bir kapı kilidinin tarifini vermektedir. Bu sürgüler sağa, sola, aşağıya ve yukarıya olmak üzere hırsızın kapıyı hiçbir yönden açmasına müsaade etmeyecek şekilde tasarlanmıştır. Kilit sadece anahtar vastasıyla açılır. Anahtar ile kilitlenen kapı sürgüleri, el ile hareket ettirilerek açılmaz. Daha önce hiçbir yerde rastlanmayan bu kilit sistemi Cezerî'ye özgü bir mekanizmadır.

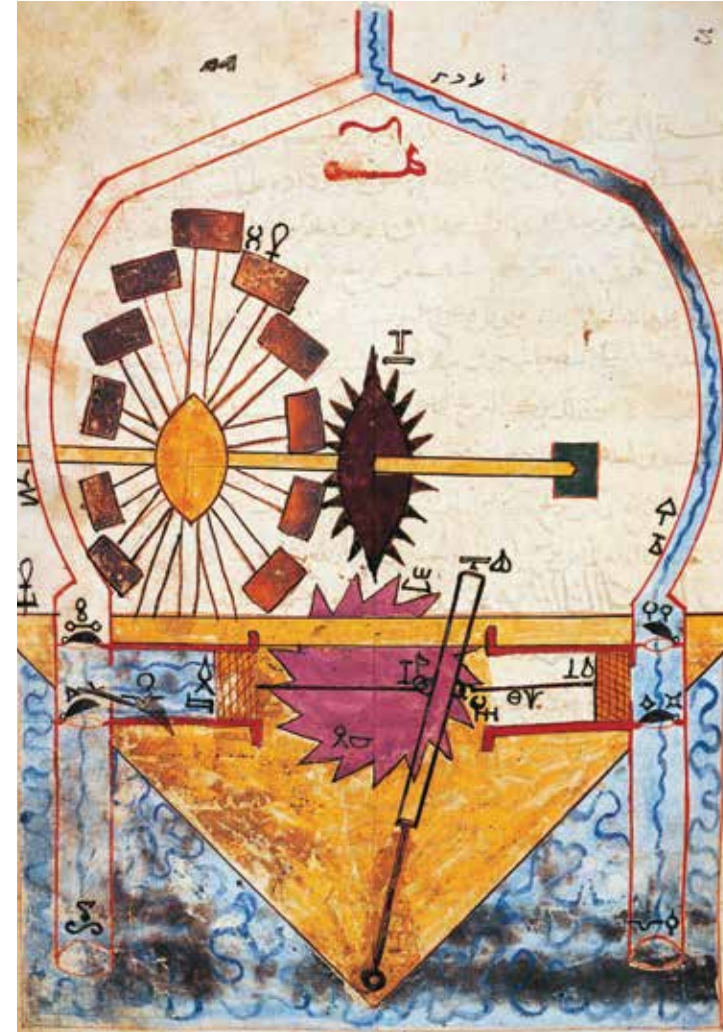


## FOUR - BOLT LOCK

Al-Jazari, considered the founder of robotics and cybernetics, described the mechanism of his four bolt lock in his book *Kitab fi Ma'rifat al-Hiyal al-Handasiya* (Book on the Knowledge of Engineering Tricks). These bolts, designed in four directions, are built to prevent the entry of any intruders or thieves. The bolts, when locked with the key, cannot be opened by manually moving them; the lock can only be unlocked with a key. This latch system is unique to Al-Jazari, who designed it using a completely novel approach.

Sergimizdeki modelde kapıdaki anahtar yerine sabit bir kapı tokmağı kullanılmıştır.

In this model door, a fixed door knocker has been employed instead of a key.



## EXHIBIT ON CONVERTING CIRCULAR MOTION INTO LINEAR MOTION

Al-Jazari designed various devices that could transfer large amounts of water upwards. Three of these devices operate on animal power, whereas the other two operate on their own. During his engineering work, he was the first to use what we today call the crankshaft, a mechanism that consisted of a wheel setting several crank pins into motion, with the wheel's circular motion and the pins moving back and forth in a straight line. The crankshaft, as described by al-Jazari, transforms continuous rotary motion into a linear reciprocating motion, which was quite central to the Industrial Revolution and one of the most notable inventions of all times. The crankshaft is still employed in modern machinery such as the steam engine, internal combustion engine, and automatic controls.



# ŞIFANIN PEŞİNDE

## IN PURSUIT OF HEALING

### KÜÇÜK KAN DOLAŞIMI

Tıp tarihinde küçük kan dolaşımı sistemini tam ve doğru olarak açıklayan ilk bilim insanı İbnü'n-Nefis'tir. Küçük kan dolaşımı, oksijenden yoksun kanı damarlar yoluyla kalpten akciğerlere taşıyan ve buradan da oksijenlenmiş kanı kalbe geri taşıyan sistemdir. Orta Avrupa'da küçük kan dolaşımı ancak İbnü'n-Nefis'ten 300 yıl sonra onun kitaplarına ulaşan Michael Servetus tarafından tanıtılmıştır.

İbnü'n-Nefis 1210 yılında Şam yakınlarındaki Karas'ta dünyaya gelmiştir. Tıp tahsilini Şam'daki Nüreddin Bimarhânesi'nde tamamlamış, İbn Sînâ'nın kitabını okumuştur. Eğitimi tamamlandıktan sonra Eyyubi Sultanı Melik Kâmil'in daveti üzerine Kahire'ye gitmiş ve sultanın sarayında hekimlik yapmıştır. Kahire'de bulunduğu sürede Kalavun Bimarhânesi'nde hocalık yapmıştır.

### PULMONARY CIRCULATION

Ibn al-Nafis was mostly famous for being the first to describe the pulmonary circulation of the blood. The pulmonary circulation is the portion of the circulatory system that carries deoxygenated blood away from the heart to the lungs and returns oxygenated blood to the heart. Pulmonary circulation was introduced to central Europe by Micheal Servetus, who got hold of the works of Ibn al-Nafis 300 years later.

Ibn al-Nafis was born in Karashia near Damascus in 1210. He completed his studies on medicine in Nur al-Din Hospital in Damascus. At some point he received lectures from Ibn Sina. After completing his studies, he moved to Cairo at the request of Ayyubid Sultan al-Kamil. Ibn al-Nafis was appointed chief physician to the Sultan. During his time in Cairo, he also gave lectures in Qalawun Hospital.



### İBN SİNÂ

İbn Sînâ 980 yılında Buhara yakınındaki Efsena'da doğmuş, 57 yıl gibi kısa sayılabilecek ömrüne birçok bilimsel ve felsefi çalışmanın yanı sıra devlet adamlığını da sığdırmıştır. Felsefe, tıp, astronomi, matematik, kimya ve müzik gibi çeşitli alanlarda çalışan çok yönlü bir bilim insanıdır. Tıp alanındaki şöhretini daha 17 yaşında iken kazanmış, bu alanda yüzün üzerinde eser vermiştir. İbn Sînâ'nın en ünlü eseri olan "El-Kânûn Fi't-Tıbb" onun vefatından yaklaşık 100 yıl sonra İspanya Toledô'da Cremonalı Gerard tarafından Latinceye çevrilmiş, farklı zamanlarda 36 defa basımı yapılan eser hem Doğu'da hem de Batı'da tıp okullarının ders kitabı olarak okutulmuştur. Avrupa'da Avicenna olarak tanınan İbn Sînâ, Rönesans'a kadar tıp alanındaki en yetkin kişi olarak kabul edilmiş, hekimlerin sultanı olarak anılmıştır.

### İBN SİNÂ'NIN ESERLERİ

"El-Kânûn Fi't-Tıbb ve Kitabü's-Şifa" eserleri tıp ve felsefe alanında yazılmış en önemli eserler arasında yer alır. Oldukça kapsamlı olan bu eserlerin günümüzde hala çevirileri yapılmakta ve etkileri devam etmektedir.

İbn Sînâ; "El-Kânûn Fi't-Tıbb"ı 1012 yılında gittiği Cürcan'da yazmaya başlamış, on yılı aşkın bir sürede tamamlamıştır. Dağınık vaziyette bulunan Helenistik, Bizans ve Süryani tıp literatürünü derleyip sistemleştirmiş, kendi gözlem ve deneyimlerini de ekleyerek Orta Çağ tıp literatürünün en önemli eserini ortaya çıkarmıştır. Birçok el yazması bulunan eserin ilk baskısı Roma'da yapılmış, ardından Avrupa'da otuz altı baskısı daha yayınlanmıştır. Başta Latince ve İbranice olmak üzere sekseni aşkın dile tercüme edilmiştir.

"Kitabü's-Şifa", İbn Sînâ'nın felsefi sistemini bütün yönleriyle kapsayan, İslam düşüncesine ait önemli bir klasiktir. Aristo külliyatını İslam felsefe geleneği ile ele aldığı bu eserinde İbn Sînâ, felsefi ilimler ve akli ilimlere dair birçok disiplini konu etmiş; mantık, matematik, tabiat felsefesi, metafizik gibi konuları işlemiştir. İlk baskısı Tahran'da yapılan Kitabü's-Şifa, 12. yüzyılın ikinci yarısından itibaren Avrupa'da çevrilmeye başlamış ve Latin Orta Çağ felsefe ve teoloji dünyası üzerinde büyük etkisi olmuştur.

### IBN SINA (AVICENNA)

Ibn Sina was born in 980 in Afshana, a village near Bukhara, and during his short life of 57 years he produced hundreds of books and treatises on scientific and philosophical studies. He was also a statesman and a polymath who worked in various fields such as philosophy, medicine, astronomy, mathematics, chemistry, and music. He first gained popularity in the field of medicine at the age of 17. His famous five-volume medical encyclopedia Al-Qanun fi't-Tibb (The Canon of Medicine) was translated into Latin 100 years after Avicenna's death by Gerard of Cremona in Toledo, Spain; it was published 36 times and used as the standard textbook until the 17th century in Europe. Ibn Sina, popularly known as Avicenna, is regarded as the prince of physicians.

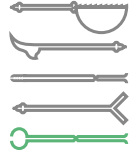
### WORKS FROM IBN SINA (AVICENNA)

Al-Qanun fi't Tibb (The Canon of Medicine) and Kitab al-Shifa (The Book of Healing) are among the most remarkable works of medicine and philosophy. These extensive volumes of books are still being translated into different languages and continue to have an impact on our lives.

Ibn Sina began writing al-Qanun in Gorganj and completed it in ten years. He compiled and systematized the scattered Hellenistic, Byzantine, and Syriac medical literature and evolved it with his own observations and experiences, revealing the most important work of medieval medical literature. The first edition of the work, which had many editions, was made in Rome, followed by thirty-six more in Europe. It has been translated over eighty times, particularly into Latin and Hebrew.

Kitab al-Shifa (The Book of Healing), a significant work of Islamic thought, is Ibn Sina's major work on science and philosophy. In this work, he reconciles Aristotelianism with Kalam (Islamic philosophy) and examines many topics in the philosophical and formal sciences such as logic, mathematics, and the philosophy of nature and metaphysics. Kitab al-Shifa, which was first published in Tehran, started being translated into European languages from the second half of the 12th century and had an enormous impact on medieval philosophy and theology.





## EZ-ZEHRÂVÎ

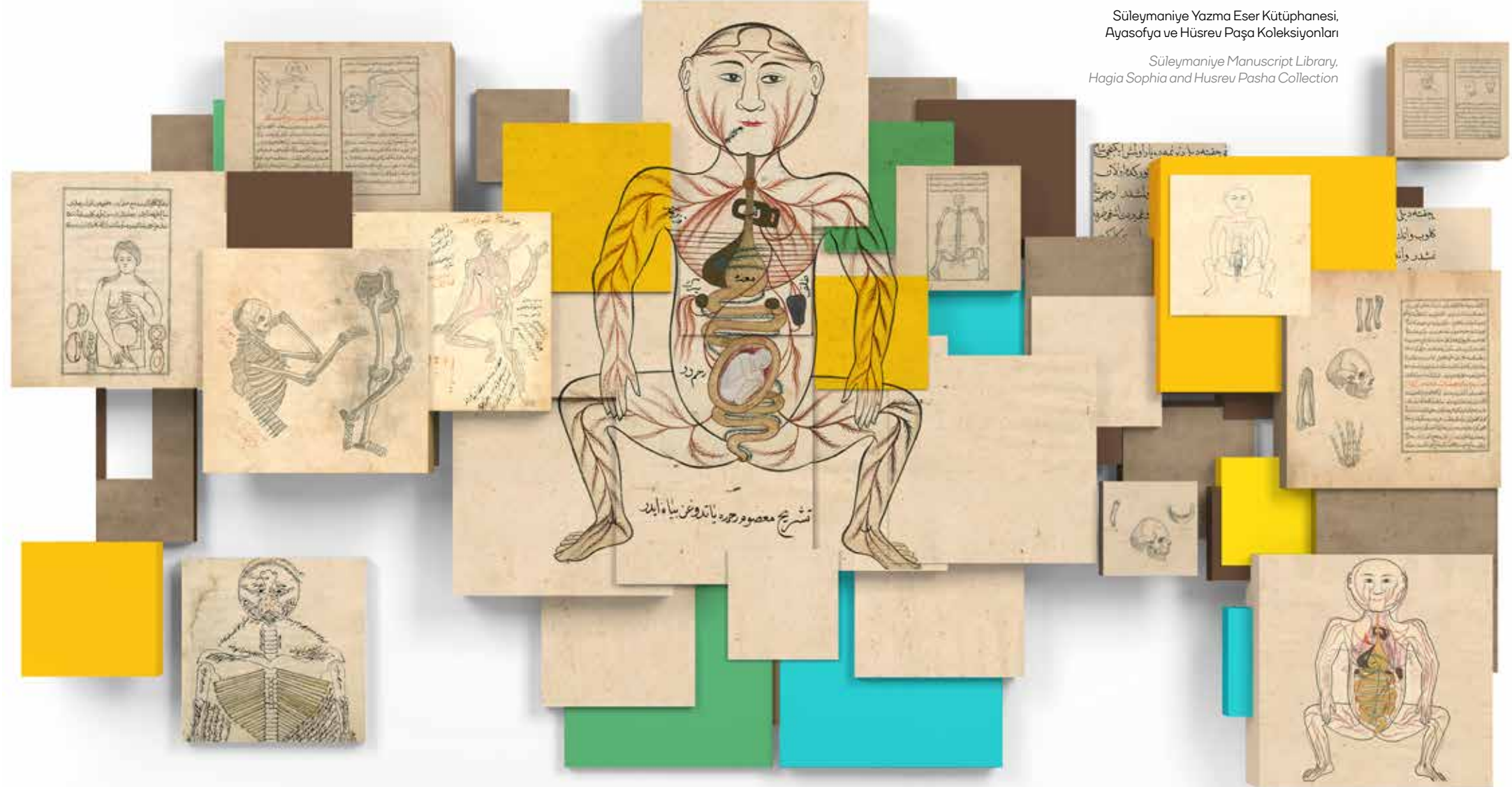
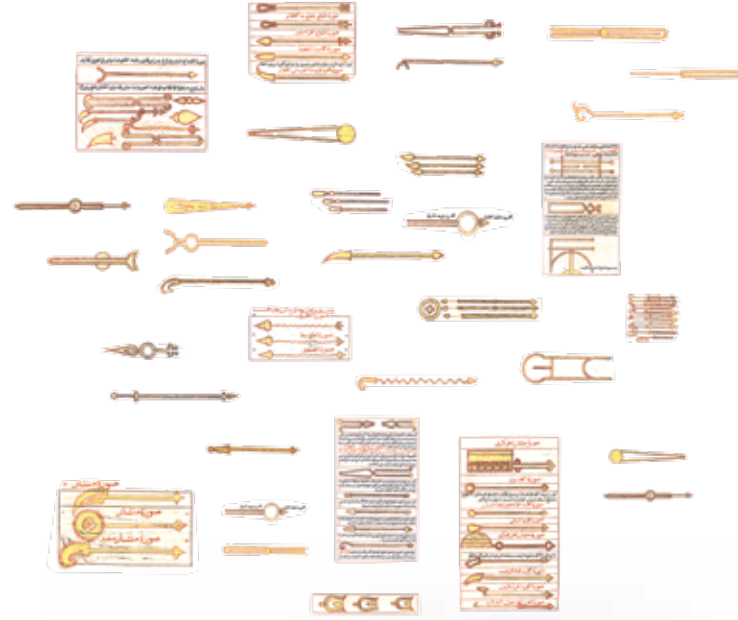
Ez-Zehrâvî'nin hayatı hakkında yeterli bilgi olmamasına rağmen 937 yılı civarı İspanya yakınlarında Zehra şehrinde doğduğu bilinmektedir. Batı'da Abulcasis olarak tanınan Zehrâvî tüm dünyada cerrahinin babası olarak kabul edilmektedir. Zehrâvî birçok cerrahi ameliyat yöntemini dünyada ilk kez tasarlayan ve uygulayan kişi olmasının yanı sıra, yazdığı "Tasrif" isimli otuz ciltlik ansiklopedik tıp külliyyatının cerrahi ile ilgili bölümünde kendi icadları olan cerrahi aletleri ve bu aletlerin kullanma yöntemlerini ayrıntılı bir şekilde açıklamıştır.

Zehrâvî'nin yazdığı bu önemli eser Latinceye çevrilerek 500 yıl boyunca tıp okullarında ders kitabı olarak okutulmuştur. Zehrâvî, cerrahide kullanılan farklı uçlara sahip aletler, makaslar, bıçaklar ve bistüriyi geliştirmiş ve üretilmesi hususunda ayrıntılar vermiştir.

Cerrahinin bir bilim dalı olarak görülmediği ve cerrahi operasyonların ehil olmayan kişiler tarafından yürütüldüğü bir dönemde cerrahiye tıbbin bir dalı olarak görmüş, her cerrahın kendi ameliyat aletlerini üretmesi gerektiğini savunmuştur.

Zehrâvî'nin günümüze ulaşan eseri "Kitâbü't-Tasrif li-men Aceze anî't-Te'lif", o zamana kadar tıp alanında yazılan en geniş muhtevaya sahip eser olup otuz kısımdan (makale) meydana gelen bir tıp ansiklopedisidir. Cerrahi operasyonlara ve bu operasyonlarda kullanılan cerrahi aletlere dair detaylı açıklamaları ve resimlerini de içeren "Kitâbü't-Tasrif", cerrahi aletlerin resimlerinin bulunduğu ilk kitap olması bakımından da önemlidir. Bu kitapta 175-200 kadar alet resmedilmiştir.

"Kitâbü't-Tasrif" İslâm dünyası ile birlikte tüm dünyada da oldukça etkili olmuş, eserin özellikle cerrahiye dair otuzuncu bölümü Cremona'lı Gerard (1114-1187) tarafından Latinceye çevrildikten sonra yazma nüshaları İspanya, İtalya ve Fransa'da yayılmış, 15. ve 16. yüzyıllarda defalarca basılmıştır.



## AL-ZAHRAWI

Although few details remain regarding his life, Al-Zahrawi is known to have been born around 937 in the city of Azahara. Known in the West as Abulcasis, al-Zahrawi has been described as the father of surgery. He designed and manufactured surgical instruments and applied many surgical procedures for the first time in the world. He wrote a 30-volume encyclopedic medicine book named *Tasrif*, where he described surgical instruments and methods on how to use them in operations.

Al-Zahrawi introduced over 200 surgical instruments, which among others include different kinds of scalpels, retractors, curettes, pincers, and specula, as well as their



descriptions. He also invented hooks with a double tip for use in surgery. Many of these instruments were never used before by any previous surgeon. Al-Zahrawi dedicated the last volume of *Kitab al-Tasrif* to surgery and surgical instruments, which is the first illustrated surgical guide ever written. Its contents and descriptions have contributed to many technological innovations in medicine, notably which tools to use in specific surgeries.

The book was translated into Latin in the 12<sup>th</sup> century by Gerard of Cremona, which soon found popularity in Europe and became the standard textbook in many universities; it was published several times and also remained the primary source on surgery in Europe.

Süleymaniye Yazma Eser Kütüphanesi,  
Ayasofya ve Hüsrev Paşa Koleksiyonları

Süleymaniye Manuscript Library,  
Hagia Sophia and Husrev Pasha Collection



## 16. YÜZYILDA BİR DOKTORUN EL ÇANTASI

Taşınabilir tıbbi çantanın ilk olarak hangi tarihte günlük kullanıma dâhil edildiği hâlâ cevaplanamamış bir tarihsel sorudur. Bu sorunun cevabı birçok tarihçi tarafından Hipokrat dönemine kadar uzatılsa ve Hipokrat'ın ilk olarak tıbbi bir çantanın düzenine ilişkin sınıflandırma ve standardizasyon önerisinde bulunduğu bilirse de bu mesele hâlâ tartışılmaya devam etmektedir.

Arkeolojik kalıntılar, 9. yüzyıldan itibaren İslam coğrafyasında cerrahi aletlerin kullanıldığına işaret etmektedir. Bu araçlar işlevsel olarak Antik Yunan dönemi aletlerine benzemekle birlikte bezeme ve süsleme açısından yerel kültürden esintiler taşımaktadır. Müslüman dökümcülerin üslupları ile farklı estetik değerlere sahip araçlar ortaya çıkmış, hekimlerin katkıları ile bu araçlar yeni işlevler kazanmış ve gelişmiştir.

"Her şeyin bir düzen içinde olması ve kolay ulaşılabilirliği"ni savunan Hipokratik teoriyi destekler şekilde er-Râzî, Zehrâvî, İbn Sinâ gibi ünlü Müslüman hekimlerin hepsi kendileri için gerekli, metal süslemeli malzemelerini taşıyacakları şahsi tıbbi çantalarını üretmişlerdir.

Orta Çağ'da Müslüman hekimlerin kullandığı doktor çantaları modern tıpta kullanılan, içinde stetoskop, sfigmomanometre (tansiyon ölçer), el feneri, derece, gazlı bez, bandajlar ve bunun yanında kancalar, bistüriler, dikiş iğneleri gibi metal cerrahi araçların bulunduğu ilk yardım çantalarından çok farklı değildir.

Doktorlar aynı zamanda muayene ettikleri hastalarına reçete diyebileceğimiz ilaç tarifleri yazmış, bu ilaçlar oranları incelikle ayarlanmış bitkisel ve kimyasal karışımlardan hazırlanmıştır. Aynı zamanda beslenme ve yaşam tarzı ile ilgili ayrıntılar da reçetede hastaya açıklanmıştır.

## A PHYSICIAN'S HANDBAG IN THE 16<sup>TH</sup> CENTURY

The date on which the portable medical bag was first introduced into daily use remains uncertain. Although many suggest that it goes back to the time of Hippocrates, as he brought forth classifications and standardization as to the contents of medical handbags, the issue is still debated.

Archeological remains indicate surgical instruments to have been in use in Islamic civilizations since the 9<sup>th</sup> century. Although these medical tools show functional resemblance to the tools from the ancient Greek period, their decorations were inspired by local culture. Muslim foundry artisans contributed to the emergence of different aesthetic values, and with medical practitioners' efforts, these tools gained new functions and were improved.

Most notably, medical physicians such as al-Razi, alZahrawi and Ibn Sina (Avicenna), who all followed the Hippocratic axiom that "All should be in particular order and be easily accessible," produced their own personal medical bags to carry the required tools with them. The medical bags used by Muslim physicians in Medieval Times were not much different from today's first aid kits which have a stethoscope,

sphygmomanometer (blood pressure meter), flashlight, thermometer, gauze, and bandages, as well as hooks, scalpels, and sutures.

Physicians also wrote prescriptions or recipes for medicine that could be prescribed to their patients, and these medicines were prepared from herbal and chemical mixtures in precise proportions. Detailed information on recommended nutritional and lifestyle was usually prescribed on the recipe as well.





# MADDENİN PEŞİNDE

IN PURSUIT OF MATTER

KİMYA  
CHEMISTRY

Maddenin yapısını ve birbirleri arasındaki ilişkiyi inceleyen bilim dalıdır. Fakat tarih boyunca bilim insanları arasında tartışma konusu olmuş ve birçok kişi tarafından bir bilim dalı olarak görülmemiştir. Simya ile ilişkilendirilmiş, sihir ve büyüün bir yöntemi olarak kabul edilmiştir. Simya en temel amaç olarak değerli madenlerin değerli madenler olan altın ve gümüşe dönüştürülmesini esas almıştır. Kimyanın İslam coğrafyasındaki tarihi gelişimi Müslüman bilim insanlarının İskenderiye kimyasına merak sarması ile başlamıştır. İlmü'l-kimyâ olarak anılan bu çalışma alanını İslam medeniyetinde sistemli olarak başlatan ilk bilim insanı, Câbir b. Hayyân'dır. İkinci önemli kurucu isim Ebû Bekir er-Râzî'dir. Eleştirel yaklaşımı ve bu alana getirdiği yeni bakış açısı ile İbn Sînâ da Orta Çağ kimyasının önemli isimleri arasındadır.

Chemistry is the scientific discipline involved with elements and compounds, their composition, structure, and reactions with other substances. However, chemistry has been the subject of debate among scientists throughout history and was not regarded as a scientific discipline back then. It has also been linked to alchemy and seen as another practice of magic and occultism. The underlying goal has been to convert vile substances into valuable ores such as gold and silver. The historical development in Islamic civilization began with Muslim scientists' interest in Alexandrian chemistry. The first scientist to systemize chemistry, called *Ilmu'l-kimya* in Islamic civilization, was Jabir b. Hayyan. The second important scientist on this subject after Hayyan is al-Razi. Ibn-Sina with his critical perspective was among the most significant scientists in medieval chemistry as well.





## BİRÜNİ'NİN DENEYİ

Çok yönlü bir bilim insanı olan el-Bîrûnî maddenin özkütlesini belirlemek için birçok deney yapmış ve farklı yöntemler kullanmıştır. El-Bîrûnî en tutarlı sonuçları, taşın suyun hacmini ölçerek yaptığı deneyden elde etmiştir. Bu deneyi tasarlarken su taşıdığı kabı, taban kısmı geniş ve ağzı dar olacak şekilde üretmiş ve kaba en stabil hâlini vermiştir. Bîrûnî'nin bu deney sonucunda elde ettiği veriler kendi eserleriyle günümüze ulaşmasa da bugün elimizdeki değerlere çok yakın sonuçlar elde ettiği bilinmektedir. Deneyin tarifi ve kullandığı yöntemler Cafer b. Ali ed-Dimeşki tarafından aktarılmış ve bu vesile ile günümüze kadar ulaşmıştır. Demir, kurşun, gümüş, altın gibi çeşitli madenler üzerinde denemeler yapmıştır. Bîrûnî'nin tasarladığı bu alet bugün modern kimyada piknometre olarak kullanılan aletin ilk örneğidir. Bîrûnî aynı zamanda değerli taşlar üzerinde de çalışmış, onların niteliklerini tanımlamıştır.

## AL-BIRUNI'S EXPERIMENT

As a prolific scientist, al-Biruni conducted numerous experiments and employed various methods for measuring substances' specific weights. He obtained the most consistent results from an experiment for measuring water volume. The specific instrument he designed during this experiment was a cone-shaped vessel, large at the bottom and narrow at the top. Although the resultant data has not survived, it is widely known that his results were close to today's data. The description of the experiment and methods he employed has been transferred to us through Ja'far b. Ali el-Dimask's narratives. Al-Biruni also conducted experiments on iron, lead, silver, and gold. Al-Biruni's vessel is the prototype of the device known as the pycnometer in modern chemistry. Furthermore, al-Biruni investigated and studied precious stones and defined their attributes.



	Modern Kimyada Bazı Maddelerin Özgül Ağırlıkları Specific Weight of Some Metals in Modern Chemistry	Biruni'nin Bulduğu Değerler The Values Measured by al-Biruni
Altın / Gold	19,26	19,26
Bakır / Copper	8,85	8,92
Civa / Mercury	13,59	13,74
Kalay / Stannic	7,29	7,22
Kurşun / Lead	11,35	11,40
Pirinç / Brass	8,4	8,67
Demir / Iron	7,79	7,82





## EBÛ BEKİR ER-RÂZÎ

Hekim, filozof ve kimyagerdir. Mesleği kuyumculuk iken kimyaya karşı olan merakı onu bir laboratuvar kurmaya kadar yönlendirmiştir. Kimya deneyleri yaparken ortaya çıkan gazlar sebebiyle gözleri rahatsızlanmış, bu hastalık hayatı boyunca sürmüştür. Bîrûnî, Râzî'nin kimyadan sonra tıba yönelmesinin asıl sebebinin gözlerindeki bu rahatsızlık olduğunu öne sürmektedir.

Tıp tarihi boyunca kimya bilimini tıbbın hizmetine sunan ilk hekim Râzî'dir. Değersiz madenlerin çeşitli işlemler sonucunda altın ve gümüşe dönüşebileceğine inanmış ve kimya çalışmalarını ağırlıklı olarak buna adanmıştır.

Er-Râzî gelişmiş bir imbik tarif etmektedir. Gağalı imbik ve damıtma kabı, suların destilasyonuna elverişlidir. Bu düzenek, buharın damıtma kabının içinde yoğunlaştığı bir damıtma düzeneğinin bilinen en eski tarifidir.

Sıvı maddeyi buharlaştırıp, oluşan buharı yoğunlaştırarak ayırma işlemine damıtma denir. Bu kimyasal işlem petrol sanayi, parfüm üretimi gibi büyük üretim tesislerinde birçok alanda kullanılmaktadır.

## ABU BAKR AL-RAZİ

A physician, philosopher, and chemist, al-Razi, who formerly was a goldsmith, had such enthusiasm and curiosity that it led him to found a chemistry laboratory. As he continued his chemistry experiments, his eye health deteriorated due to the gas emission during those experiments, which remained with him until his death. Al-Biruni suggested that his shift of interest from chemistry to medicine resulted from the ailment in his eyes.

Al-Razi was the first scholar to reconcile chemistry with medicine. He had faith in alchemy as he strived for transforming vile stones into valuable ones like gold and silver and dedicated most of his work on chemistry to alchemy.

In his book, al-Razi describes the alembic. The alembic, with its spout and distillation dish, is very useful in distilling water. This is the oldest description of distillation through condensation.

Distillation refers to the separation process after heating a liquid and letting steam condense. This chemical process is still used in many industries, including petroleum refinery and perfume making.



İmbik  
Alembic



## KOKU

Kokunun tarihi ilk çağlar ile başlar. Eski Mısır'a ait tabletler, Persepolis'teki Daryüs Sarayı kabartmaları, Çin, Hint, Babil, Ninova ve Anadolu medeniyetlerindeki arkeolojik bulgular koku tarihi hakkında fikir vermektedir.

Koku ilahi dinler için de önem arz etmektedir. Eski ve Yeni Ahit'te kutsal yağ ve koku yapımından, Tevrat'ın Tekvin bölümünde mür ve baharat taşıyan kervanlardan, Kur'an-ı Kerim'de cennette misk gibi kokan (83:26), içinde kâfûr ve zencefil bulunan (76:5-17) içeceklerden bahsedilmiştir.

Emevi ve Abbasiler döneminde koku kullanımı artmış, Osmanlı Sarayı'nda özellikle gül suyu kullanımı gelenek hâline gelmiştir. Yüzyıllarca önemli ticaret merkezlerini bünyesinde bulunduran İslam coğrafyasında koku üretimine önem verilmiş, bu bir meslek olarak kabul edilmiştir. Özellikle Abbasi dönemi kimyacılarından Câbir b. Hayyân ve tamamen koku ve koku üretimi ile ilgili eseri de bulunan el-Kindî bu alanın en önemli isimlerindedir.

## PERFUME

The history of fragrance starts with the Age of Antiquity. Old tablet scripts found in ancient Egypt, stone inscriptions at the Palace of Darius in Persepolis, and archeological findings on Chinese, Indian, Babylonian, Nineveh, and Anatolian civilizations provide us with clear ideas on the history of perfume.

Nice scents are significant also in Abrahamic religions, as there have direct references to the production of holy oils and scents in the Old and New Testaments, to camel caravans laden with myrrh and spices in the Old Testament's Genesis, and to musk-scented beverages in Heaven, (Qur'an 83:26) made of camphor and ginger (Qur'an 76:5, 76:17) in the Holy Quran.

The use of scents increased considerably during the Umayyad and Abbasid periods, and the use of rose water had become a tradition in Ottoman Palaces.

In Islamic civilization, where most trade centers had been found for hundreds of years, the production of scents and perfume was classified as a vocation and held in high esteem. In particular, two Abbasid chemists, Jabir b. Hayyan and al-Kindi, who wrote treatises on fragrances and their production, are among the most distinguished scholars on this subject.



## KINDİ

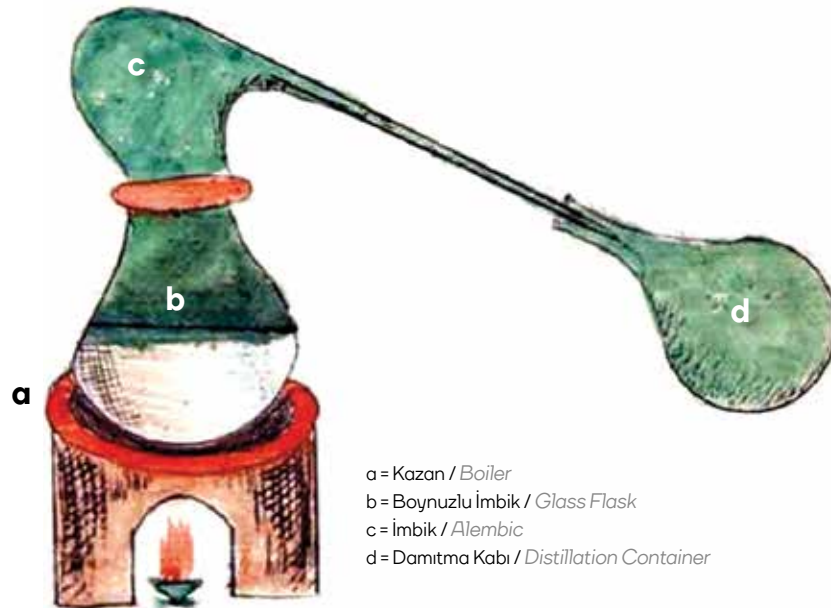
Çocukluk ve gençlik dönemi Kûfe ve Basra civarında geçmiştir. Felsefe, astronomi, matematik tıp, ilahiyat, edebiyat, psikoloji, fizik, meteoroloji, kimya ve musiki gibi birçok alanda önemli eserler veren çok yönlü bir bilim insanıdır. İlk İslam filozofu olarak anılır.

Kimya alanında yaptığı çalışmalar çerçevesinde değersiz madenlerin altına dönüştürülmesi işi olan simyaya karşı çıkmış bu konuda bir risale kaleme alarak madenlerin kendilerine özgü niteliklerini değiştirmenin mümkün olmadığını açıkça dile getirmiştir. Renkler ve kokuların insan üzerine etkisi konusunda araştırmalar yapmış, bitki ve çiçeklerden esans elde etmekle ilgili olarak "Kitâb fi Kimyâi'l-İtr ve't-Taş'îdat" isimli eserine yazmıştır.

## AL-KINDI

*Al-Kindi spent his childhood and teenage years in Kufa and Baghdad. He was a Muslim philosopher, mathematician, physician, theologian, physicist, cryptologist, and musician. He is hailed as the first Muslim philosopher.*

*As an advanced chemist, al-Kindi was an opponent of alchemy; he debunked the myth that simple and base metals could be transformed into precious metals such as gold and silver. He also carried out research on the influence of colors and scents on humans and wrote a treatise on extracting essences from plants and flowers called Kitab fi Kimyâi'l-İtr ve't-Taş'îdat.*



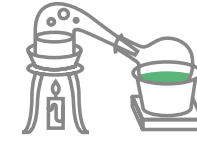
a = Kazan / Boiler  
b = Boynuzlu İmbik / Glass Flask  
c = İmbik / Alembic  
d = Damıtma Kabı / Distillation Container

## CÂBİR B. HAYYÂN

Tıp, astronomi, matematik, felsefe ve dönemin diğer bilim alanlarıyla ilgilenmiş olsa da bir kimyacı olarak tanınmıştır.

Nitrik asit üretilmesine ilişkin bilinen en eski reçete Hayyân'a aittir. Câbir bin Hayyân ayrıca çelik üretilmesi ve diğer metallerin saflaştırılması gibi çeşitli formülleri de açıklar. Bir kimyacı olarak tanınmasına rağmen değersiz madenlerin altına dönüştürülmesi ile ilgilenmemiştir. Çalışmalarını daha çok deneysel metodoloji ve temel kimya yöntemlerinin geliştirilmesine adanarak modern kimyanın temellerini atmıştır.

Câbir b. Hayyân'ın "Bu kitapta duyduğlarımızı, bize söylenenleri yahut okuduklarımızı değil ancak tecrübe ettikten sonra gözlediğimiz şeylerin özelliklerini zikrettik" ifadesi, deneysel metoda verdiği önemin ve çalışmalarında da buna uygun ilerlediğinin bir kanıtıdır. Bu sebeple bütün Orta Çağ kimyacıları büyük ölçüde Câbir'in etkisinde kalmışlardır. Ebû Bekir er-Râzî ve İbn Sînâ gibi bilim insanları onu üstat olarak tanımlamış; Roger Bacon Câbir'den "Üstatların Üstadı" diye söz etmiştir.



## JABIR B. HAYYAN

*Although popularly known as the father of chemistry, Jabir b. Hayyan also wrote an enormous number and variety of works covering a wide range of topics, including medicine, algebra, philosophy, cosmology, numerology, and astrology.*

*The oldest known recipe on the production of nitric acid belongs to Jabir b. Hayyan. He also offered formulations on the production of steel and purification of metals. Although known primarily for his expertise in chemistry, he did not show much interest in alchemy, the science of turning ordinary substances into valuables like gold. Rather, he put much of his efforts into structuring experimental methodologies and developing basic chemistry methods.*

*Jabir b. Hayyan placed special emphasis on the experimental methods and employed these methods in his works, as he wrote, "In this treatise, we didn't write what we heard, read, or were told; rather we wrote the characteristics of the things we observed after the process of experimentation." Thus, all the medieval chemists were largely influenced by Jabir b. Hayyan. Scientists such as Abu Bakr al-Razi and Ibn Sina (Avicenna) described him as a master, while Roger Bacon called him "Master of the masters."*



Mücevher Fırını  
Jewelry Kiln

Görselde gelişmiş bir damıtma sistemi çizimi bulunmaktadır. Gagalı imbik ve damıtma kabından oluşan bu sistem, kalın camdan yapılmış çeperleri ve yerleştirildiği kazana tam oturması açısından damıtma işlemi için elverişli bir yapıya sahiptir. Bu şekilde bir imbik sistemini Ebu Bekir er-Râzî de eserinde tarif etmektedir.

*This image is a visual drawing of an advanced distillation system. This system, consisting of a beak retort and distillation flask, has a structure suitable for the distillation process in terms of the thick glass walls and the exact fit to the boiler where it is placed. Abu Bakr ar-Razi described just such a distillation system in his works.*



# KESİNLİĞİN PEŞİNDE

IN PURSUIT OF CERTAINTY



"Felsefe, gözlerimizin önünde açık duran o büyük kitapta yazılmıştır - Evreni kastediyorum - Yazıldığı dili ve sembolleri öğrenmeden bu kitabı okumak mümkün değildir. Bu dil matematiğin dilidir; harfleri de üçgenler, çemberler ve diğer geometrik biçimlerdir. Onların yardımları olmadan tek bir kelimeyi kavramak imkansızdır; onlar olmadan karanlık bir labirentte boşuna dolaşmış oluruz."

- Galileo Galilei (1564-1642)

"Philosophy is written in this grand book, which stands continually open before our eyes (I say the 'Universe'). The Universe cannot be read until we have learnt the language and become familiar with the characters in which it is written. It is written in mathematical language, and the letters are triangles, circles, and other geometrical figures, without which means it is humanly impossible to comprehend a single word; without these, one is wandering in a dark labyrinth."

- Galileo Galilei (1564-1642)

## MUHAMMED B. MÛSÂ EL-HÂRİZMÎ

9. yüzyılın başında Bağdat'ta yaşayan ve Beytül Hikme'nin ilk yöneticilerinden biri olan Muhammed b. Mûsâ el-Hârizmî, Yunan ve Hint matematik ve astronomi eserlerinin Arapçaya çevirisini denetlemiş ve Müslümanların ilerleyişinde kalıcı etkisi olan orijinal eserler üretmiştir. 12. yüzyıl sonrasında çalışmalarının Latince tercümeyle Avrupa'ya yayılmasıyla, Avrupa matematiği, şimdi adına cebir denilen hızlı ve verimli çalışan matematik teknikleri, Hint-Arap rakamları ve sıfır ile tanışmıştır.

## MUHAMMAD IBN MUSA AL KHWARIZMI

Muhammad Ibn al-Khwarizmi was a Muslim scholar who produced works in mathematics, astronomy, and geography. He was appointed as the astronomer and head of the library of Bayt al-Hikmah (House of Wisdom) in Baghdad. He also supervised the translation of Greek and Indian mathematical and astronomical works into Arabic and produced his own works that would have a lasting impact on the progress of the Islamic intellectual tradition. In the 12<sup>th</sup> century, Latin translations of his textbook on arithmetic, which codified the various Hindu-Arabic numerals, introduced the decimal positional numeral system and algebra to the world.



## EL-HÂRİZMÎ

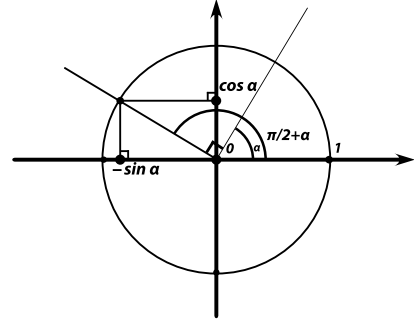
"Cebir" kelimesi Harizmî'nin, temel cebirsel metotları ve denklem çözme tekniklerini tanıttığı ünlü kitabı "Kitâbü'l-Muhtasar fi hisâbil-cebr vel-mukâbele"nin isminin bir parçası olan "el-cebr" kelimesinin Latince biçiminden türemiş ve modern matematik literatürüne katılmıştır. El-Cebr, terimlerin birleştirilmesi veya sadeleştirilmesi için denklemin her iki tarafına aynı değer eklenmesi anlamına gelir. Algoritma kelimesi ise isminin Latin biçimi olan Algoritmi'den türemiştir.

El-Hârizmî, Hint ve Çinli matematikçilerin oluşturdukları problemlerden daha kullanışlı bir çözüm yöntemine geçmek istemiş ve günümüzde tüm dünyanın kullandığı soyut matematik dilini oluşturmuştur. Kitabı, bugün kullanımda olan cebirsel notasyonu kullanmadığı halde, modern cebirin temel metni olarak kabul edilir. Problemleri açıklamak için kelimeleri, onları çözmek için ise diyagramları tercih etmiştir.

## AL-KHWARIZMI

The term Algebra is derived from the name of his work *Al-Kitâb al-Mukhtasar fi Hisâb al-Jabr Walmuqâbala*, in which he introduced basic mathematical operations and equations. *Al-jabr* refers to the process of removing negative units, roots, and squares from the equation by adding the same quantity to each side. Also, the term *algorithm* is derived from the Latinized form of *al-Khwarizmi's* name.

*Al-Khwarizmi* wanted to move from the problems posed by the Indian and Chinese mathematicians to a more general solution method and formed the abstract mathematical language which is used all over the world today. His book is accepted as the basic text of modern algebra. He used words to explain problems and diagrams to solve them.



## TRİGONOMETRİ

Trigonometri terimi Yunanca trigonon (üçgen) ve metron (ölçü) kelimelerinden türetilmiştir. Üçgenler üzerine en erken çalışmalar Mısır (Rhind Papirüsü) ve Babil'e dayanır. Trigonometrik fonksiyonların sistematik bir şekilde incelenmesi ise Helenistik dönemde görülür. Hindistan'a ulaşan trigonometrik fonksiyonların incelenmesi özellikle sinüs fonksiyonunu keşfeden Aryabhata (476 – 550) sayesinde gelişmiştir.

Ortaçağ'da, trigonometri çalışmaları İslam matematiğinde el-Hârizmî, Ebü'l-Vefâ el-Bûzcânî ve Nasürüddîn et-Tüsî gibi matematikçiler tarafından devam ettirilir. Altı trigonometrik fonksiyonun da bilindiği İslam dünyasında trigonometri artık matematiğin bağımsız bir disiplini haline gelmiştir. Arapça'dan ve Yunanca'dan yapılan tercümelemler ile Avrupa'ya aktarılan birikim Rönesans sonrasında Regiomontanus'un da yaptığı çalışmalar ile trigonometrinin Batı'da bir disiplin olarak kabul edilmesini sağlamıştır.

Yandaki fotoğrafta matematikte, gül ya da rhodonea eğrisi olarak isimlendirilen kutupsal koordinat sisteminde çizilmiş bir sinüsoid görüyorsunuz. Bu eğriler günlük hayatta optik problemlerinde, uydu ve motor tasarımı alanlarında karşımıza çıkar.

$$r = \cos(k)$$

Denklemdaki değeri gülün şeklini değil, bir bütün olarak büyüklüğünü (yani yaprakların uzunluğunu) etkiler. Eğer  $k$  bir tek sayı ise, gül şeklinin tamamen çizilmesi için  $\pi$  uzunluğunda bir aralık boyunca ilerlemesi yeterlidir ve ortaya çıkacak gül  $k$  yapraklı olacaktır.

Eğer  $k$  bir çift sayı ise, şeklin tamamen çizilmesi için  $2\pi$  uzunluğunda bir aralıkta ilerlemesi gerekir ve ortaya çıkacak gül  $2k$  yapraklı olacaktır. Burada ilginç nokta şudur: Herhangi bir tek sayının iki katı kadar (2, 6, 10, 14, 18) yaprağı olan bir gül çizilemez.

## TRIGONOMETRY

The term trigonometry is derived from the Greek trigonon (triangle) and metron (measure). The earliest studies on triangles belong to ancient Egypt (the Rhind Papyrus) and Babylonia. Hellenistic mathematicians systematized trigonometric functions. The modern sine convention and its properties were further documented by Indian mathematician Aryabhata (476–550 AD).

In the Middle Ages, trigonometry studies were carried out by Muslim mathematicians such as al-Kharizm, Abu al-Wafa al-Buzjani and Nasir al-Din al-Tusi. Islamic mathematicians were using all six trigonometric functions. Translations of the Arabic and Greek manuscripts led to the West's adoption of trigonometry as a discipline through Regiomontanus.

In the video you are watching now you see a sinusoid plotted in a polar coordinate system called the rose or rhodonea curve. These curves are utilized in optical problems and the design of satellites and engines.  $r = \cos(k)$

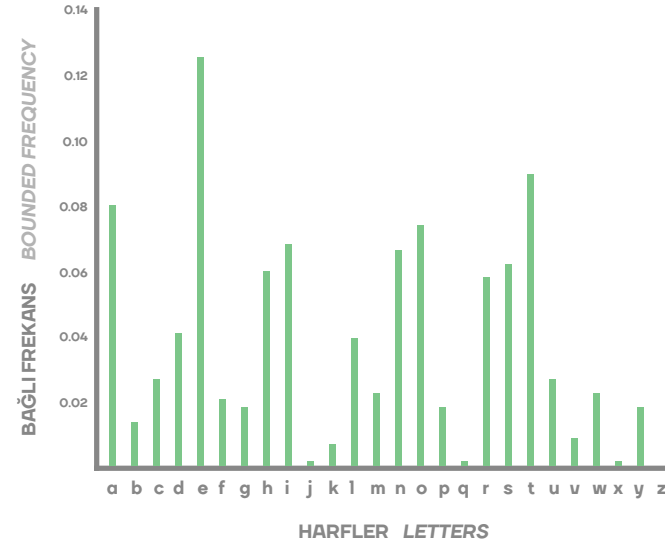
The value of  $k$  determines not the curve of the rose, but its magnitude as a whole (the length of the petals). When  $k$  is odd, the entire graph of the rose will be traced out once when the value of theta changes from 0 to  $\pi$ , and the curve will be rose-shaped with  $k$  number of petals.

When  $k$  is even, the entire graph of the rose will be traced out exactly once when the value of theta changes from 0 to  $2\pi$  and the curve will be rose-shaped with  $2k$  number of petals. Here is the interesting point: a rose graphic with double numbers of petals (2, 6, 10, 14, 18) cannot be drawn for any odd value of  $k$ .



Arapçadan ve Yunançadan yapılan tercümelemler ile Avrupa'ya aktarılan birikim Rönesans sonrasında Regiomontanus'un da yaptığı çalışmalar ile trigonometrinin Batıda bir disiplin olarak kabul edilmesini sağlamıştır.

The scientific accumulation transferred to Europe using the translations from Arabic and Greek and the works of Regiomontanus after the Renaissance made it possible for trigonometry to be accepted as a discipline in the West.



## KRİPTOLOJİ

Matematiğin alt bilim dallarından biri olan kriptoloji, şifreleme yöntemleri ile ilgilenmektedir. İnsanların, herkesin bilmesini istemediği konularda haberleşme ihtiyacı üzerine ortaya çıkan şifreli yazılar 4000 yıl öncesine dayanmaktadır. Bu ihtiyaç neticesinde başta ilkel şifreleme teknikleri kullanılmış zamanla matematik tabanlı şifreleme yöntemleri geliştirilmiştir.

Julius Caesar, M.Ö. 100-44 yılları arasında Sezar şifresi olarak bilinen bir şifreleme yöntemi geliştirmiş ve bunu devlet haberleşmelerinde kullanmıştır. Sezar şifresi harflerin önceden belirlenmiş bir sayı kadar kaydırılarak kullanılmasından ibarettir.

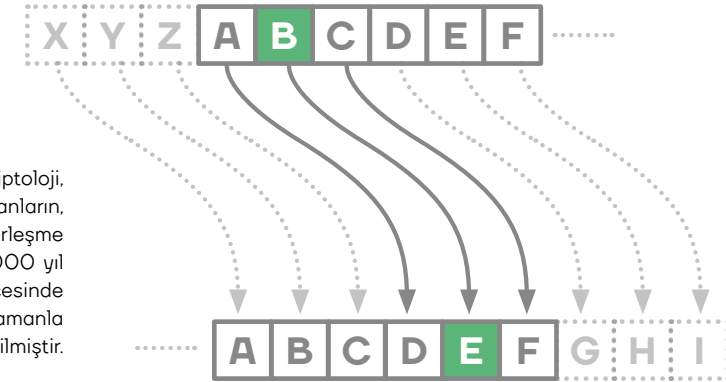
Kindi bu şifrenin çözümü için frekans analizi denilen bir yöntem geliştirmiştir. Alfabe en çok kullanılan harf ile şifrede en çok karşılaşılan harfleri kıyaslayarak şifre kodunu çözmüştür. Bu yöntem günümüzde frekans analizi olarak bilinmektedir. Sezar şifresini kırma yönteminin gelişmesi kriptoloji alanında bir devrim yaratarak yeni şifreleme yöntemlerinin gelişmesini sağlamıştır. Günümüzde kişisel bilgiler, banka ve vatandaşlık bilgileri gibi tüm önemli veriler ileri düzey şifreleme yöntemleri ile korunmaktadır.

## CRYPTOGRAPHY

It refers to the sub-discipline of mathematics that is the study of encryption techniques. The practice and study of cryptography emerged with the need for techniques for secure communication in the presence of third parties and dates back to 4000 years ago. As a result of this need, less complex encryption methods were used at first, then with time mathematical encryption methods were developed.

Julius Caesar (100–44 BC) developed an encryption method and used it in official and administrative communication. It basically refers to alphabet-shift ciphers in which the letters in the alphabet are shifted as many times as a predetermined number.

Al-Kindi discovered the frequency analysis; in other words, he broke the cipher by comparing the most frequently used letter. This method is still known as frequency analysis. The development of the method for breaking the Caesar code has revolutionized the field of cryptology and led to the development of new encryption methods. Today, all important data such as personal, banking, and citizenship information are protected by advanced encryption methods.





## SAYILARIN EVRİMİ

Sayılar tarih öncesi çağlardan beri kullanıla gelmiştir. Yaklaşık olarak 22 bin yıllık bir dönüşümün sonucunda bugün kullandığımız sayı sistemi ortaya çıkmıştır.

Matematik ilk olarak insanların sayılar ve şekillerin arasında ilişki kurması ve basit hesaplama işlemleri yapma ihtiyacı duyması ile ortaya çıkmıştır. İnsanlık yerleşik hayata geçip medeniyetler ortaya çıkmaya başladıkça bürokratik ihtiyaçlara cevap olarak matematik de büyük ölçüde gelişmiştir. Arazilerin ölçülmesi, bireylerin vergilendirilmesi, nehirlerin yönlendirilmesi gibi ihtiyaçlara cevaplar Mezopotamya'daki Sümer ve Babil uygarlıklarında ve eski Mısır'da aranmaya başlamıştır.

9. yüzyılda İslam coğrafyasındaki çeviri hareketleriyle Müslümanlar zamanının matematiğini önce derlemiş



sonra günümüze kadar yankılanacak şekilde geliştirmişlerdir. Modern cebirin ve trigonometrinin temellerini atmış, mantık ve geometriyi üst seviyelere taşımışlar ve ileri derece hesap yapılabilmesine imkan veren Hint-Arap rakam sisteminin tüm dünyaya yayılmasını sağlamışlardır.

## EVOLUTION OF NUMBERS

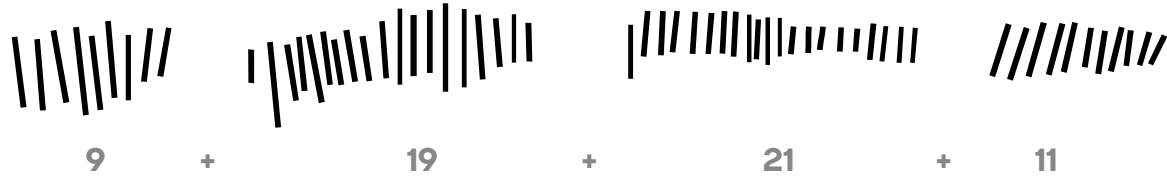
People have been using numbers since prehistoric times. The mathematical symbols we use today have emerged through an evolution of about 22,000 years.

Mathematics emerged when people needed to establish relations with numbers and things. As humanity began to settle down and civilizations began to emerge, mathematics developed greatly in response to bureaucratic needs. Answers to daily needs such as measuring land, taxing people, and riverbed variations were sought after in Sumerian and Babylonian civilizations in Mesopotamia and ancient Egypt.

In the 9<sup>th</sup> century with the translation movements in the Islamic world, Muslims first compiled the mathematics of their time and developed it in a way that would resonate to the present day. They laid the foundations of modern algebra and trigonometry. They took geometry to its upper levels and spread the Hindu-Arabic numeral system, which has allowed advanced computing throughout the world.



<b>BABİL</b> BABYLON	𐎶 𐎵 𐎵 𐎵 𐎶 𐎵 𐎵 𐎶 𐎵 𐎵 𐎶 𐎵 𐎵 𐎶 𐎵 𐎵 𐎶
<b>MISİR</b> EGYPT	⋮ ⋮ ⋮ ⋮ ⋮ ⋮ ⋮ ⋮ ⋮ ⋮ ⋮ ⋮ ⋮ ⋮ ⋮ ⋮ ⋮ ⋮ ⋮ ⋮
<b>YUNAN</b> GREEK	Α Β Γ Δ Ε Ζ Η Θ Ι
<b>ROMA</b> ROME	I II III IV V VI VII VIII IX X
<b>ÇİN</b> CHINA	一 二 三 四 五 六 七 八 九 十
<b>MAYA</b> MAYA	⋮ ⋮ ⋮ ⋮ ⋮ ⋮ ⋮ ⋮ ⋮ ⋮ ⋮ ⋮ ⋮ ⋮ ⋮ ⋮ ⋮
<b>HİNDİSTAN</b> INDIA	१ २ ३ ४ ५ ६ ७ ८ ९ ०
<b>HİNT-ARAP</b> HINDU-ARABIC	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 0
<b>GÜNÜMÜZDE</b> TODAY	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 0



# 60



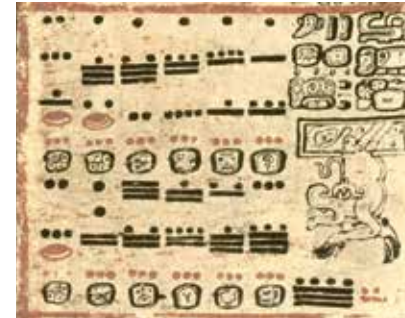
Babil Matematik Diyagramı - MÖ 1700  
Babylonian Mathematical Clay Tablet - 1700 BC



Rhind Papirüsü - MÖ 1650  
Rhind Papyrus - 1650 BC



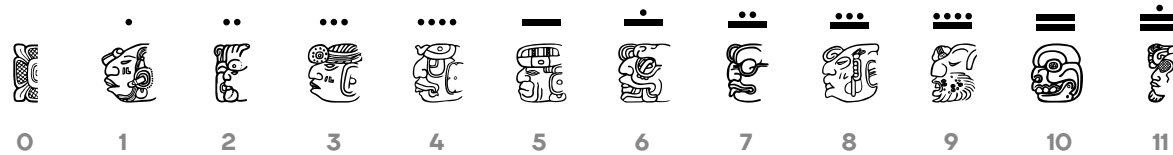
Hadrian Duvarı - MS 122  
Hadrian Wall - 122 AD



Dresden Codex - MS 1200  
Dresden Codex - 1200 AD



Kitâbü'l-Muhtasar fî Hisâbî'l-Cebr  
ve'l-Mukâbele - MS 820  
The Compendious Book on Calculation by  
Completion and Balancing - 820 AD





**SANAT**  
ART



# GÜZELİN PEŞİNDE

## IN PURSUIT OF BEAUTY

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ  
إِنَّا كُلَّ شَيْءٍ خَلَقْنَاهُ بِقَدَرٍ

"Gerçekten biz, her şeyi bir ölçü ve dengede yarattık."  
Kur'an-ı Kerim (54:49)

"Verily, all things have We created in proportion and measure."  
The Holy Qur'an (54:49)

### ALTIN ORAN

Altın oran, matematik ve sanatta, bir bütünün parçaları arasında gözlemlenen, uyum açısından en estetik oranı verdiği düşünülen sayısal bir değerdir. İlk olarak kimler tarafından keşfedildiği bilinmemekle birlikte, Mısırlıların ve Yunanlıların bu konu üzerinde çalışmaları olduğu tahmin edilmektedir. Öklid, milattan önce 300'lü yıllarda yazdığı "Elementler" adlı eserinde ekstrem ve önemli oranda bölmek olarak altın oranı ifade etmiştir. Mısırlıların Keops Piramidi'nde görülen, Leonardo da Vinci'nin "İlahi Oran" ismini verdiği ve resimlerinde kullandığı bilinen altın oran, matematikte Fibonacci Sayıları, Fibonacci Serisi ve altın dikdörtgen olarak karşımıza çıkmaktadır.

Fibonacci, tacir olan babasıyla katıldığı Kuzey Afrika yolculuklarında Hint-Arap rakamları ile tanışmış, ardından "Liber Abaci" isimli eseri ile bu sayıları Avrupa'ya taşımış matematikçidir. Altın oran sabiti  $\Phi$  (Ø) sembolü ile anılmaktadır. Bir yapının ya da sanat eserinin altın orana yakınlığı, onun aynı zamanda estetik güzelliğinin bir ölçüsü olarak kabul görmüştür.

55

34

8

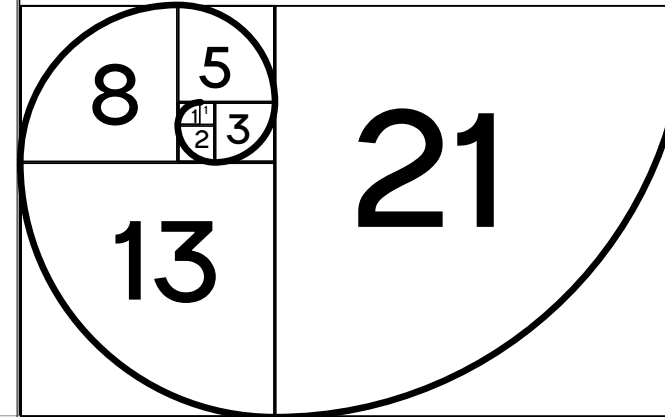
5

2

3

13

21

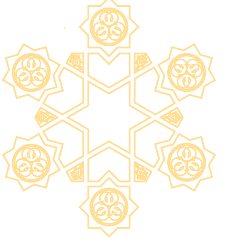


### THE GOLDEN RATIO

In Mathematics and Arts, the golden ratio refers to a numerical value which describes the proportion between the whole and its parts, resulting in the most aesthetic ratio in terms of harmony. Although it is not known who first discovered it, application of the golden ratio in architecture possibly dates back to the ancient Egyptians and Greeks. In the 3rd century BC, Euclid in "Elements" referred to the golden ratio as dividing a line in the extreme and mean ratio. It appears that the Egyptians may have used the golden ratio in the design of Great Pyramids and Leonardo da Vinci defined it as the divine proportion and used it in his paintings extensively. In Mathematics, the golden ratio is closely related to the Fibonacci Series and golden rectangles.

Fibonacci was an Italian mathematician, who during his travels in the North Africa with his merchant father learned about the Hindu-Arabic numeral system and popularized this numeral system in the Western World with his book "Liber Abaci" (The Book of Calculation). It is represented by the Greek letter Phi ( $\Phi$ ). Structures or art works that have close approximation to the golden ratio have been regarded as aesthetically pleasing.





## İSLAM GELENEĞİNDE GEOMETRİ

Matematiğin bir alt dalı olan geometri, birçok alanın yanı sıra, mimarideki süslemelerde de karşımıza çıkar. Geometrik sanat, farklı desenlerden ve girift bezemelerden oluşur. Mimari tasarımda geometriyi üç boyutlu olarak deneyimleriz. Girift geometrik bezemelerden ilham alarak tasarlanan mimari uygulamaları çok beğenmemizin birkaç nedeni vardır. Bunlar ustaca kullanılan simetri hesapları ve desenlerin birleşmesi ile ortaya çıkan geometrik sanat uygulamalarıdır. Müslüman sanatçıların mimari tasarımlarda içkin bir şekilde kullandıkları geometrik sanat, gündelik hayatta çok kullandığımız geometrik şekillerin katı kurallarla birleştirilmesinden meydana gelir.

### GEOMETRY IN ISLAMIC TRADITION

A sub-discipline of mathematics, geometry frequently appears in architectural designs and patterns along with other fields of application. Geometric art is often comprised of various patterns and complex tessellations. In architectural design, we experience geometry in three dimensions. The reason for our admiration of architectural structures built with the inspiration of complex geometric tessellations is the geometrical art design combined with the dexterous use of symmetrical calculations and patterns. The geometrical art intrinsic to the architectural structures designed by Muslim artists comes to life with the use of simple, interlaced, and overlapping geometric patterns we see in daily life combined with a strict set of rules. This video is an introduction to two main research disciplines with regard to the application of geometry in the Islamic artistic tradition. The first one informs about the use of geometry in two-dimensional artistic expressions, and the second is on the application of three-dimensional geometry in architecture.

**İslam Mimarisi Videosu:**  
Islamic Architecture Video:

**SAMİE KAYANI**

**İslam Geleneğinde Geometri Videosu:**  
Geometry in the Islamic Tradition Video:

**ZEYNEP IQBAL KAYANI**



## İSLAM MİMARİSİ

İslam dünyasının belli başlı mimari merkezlerinde gözlemlediğimiz estetik, yapısal ya da mekânsal yeniliklerin çoğu temelde matematikçilerin tasarım sürecindeki aktif rolünden kaynaklanmıştır.

Günümüzde hayranlık uyandıran bu eserler, matematikçiler ve zanaatkarlar arasındaki iş birliğinin vücut bulmuş halidir.

### ISLAMIC ARCHITECTURE

Most of the aesthetic, structural, or spatial innovations in major architectural centers of Islamic geography were basically due to the active role of mathematicians in the design process.

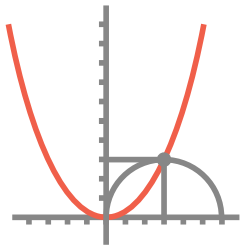
These architectural structures, which still continue to amaze people, are the end result of the collaboration between mathematicians and artisans.



## -ÖMER HAYYÂM

1039-1048 yılları arasında Nîşâbur'da doğan Hayyâm, rubâileriyle tanınmış ünlü bir şair olmasının yanı sıra, öncü matematikçilerden ve astronomlardandır. Genelde matematiğin ve özelde analitik geometrinin gelişimi üzerindeki etkileri önemlidir. Çalışmaları Şerefeddin et-Tûsî'ye kadar İslam Medeniyeti'nde, 3. dereceden denklemlerin çözümünde geometrik yaklaşımı benimseyen Descartes'a kadar da Avrupa matematiğinde aşilamamıştır. Matematiğe ilişkin araştırmalarında özellikle sayılar kuramı, Öklid'in beşinci postülatı ve cebire ağırlık vermiştir. Öklid'in "Elementler" adlı eserine yaptığı bir yorum olan Risâle fi-Şerhi mâ-Eşkele min Musâderât-i Kitâb-i Öklidis matematiksel işlemlerde irrasyonel sayıların da rasyonel sayılar gibi kullanılabilceğini ilk defa Hayyâm kanıtlamıştır.

Aynı zamanda Ömer Hayyam, matematikte binom katsayılarını içeren üçgensel bir dizi olan ve Fransız matematikçi Blaise Pascal'ın soyadıyla anılan Pascal üçgenini ilk bulan bilim insanıdır.



### Ömer Hayyam

Yeryüzünün Merkezinden yukarı Yedinci Kapı'nın içinden geçerek  
Çıktım, ve oturdum Satürn Tahtında;  
Ve birçok Düğümler çözdüm yol kenarında;  
Fakat çözemedim Asıl-Düğümünü kaderin, ait-olan insana.

*Up from Earth's Centre through the Seventh Gate I rose,  
and on the Throne of Satürn sate;  
And many a Knot unravel'd by the Road;  
But not the Master-Knot of human fate.*



## OMAR KHAYYAM

A widely renowned poet of Rubaiyat, Omar Khayyam was born in Nishapur (b. 1039 or 1048) and was a leading mathematician and astronomer. He is notable for his contribution in the development of mathematics, particularly analytical geometry. His works on the classification and solution of cubic equations using geometric methods remained unrivaled in the Islamic civilization until al-Tusi and until Descartes in European mathematics. Khayyam also contributed to the concept of real numbers, Euclid's fifth postulate, and algebra. In his book *Risala fi Sarhi ma Askala min Musadarat Kitabi Uqlidis*, which was a commentary on Euclid's *Elements*, he proved that irrational quantities and numbers could also be used in the same fashion as rational numbers.

Omar Khayyam was the first mathematician to discover Pascal's Triangle, which was named after the French mathematician Blaise Pascal and enables one to write down coefficients in a binominal expansion.



## KUBBE, VENÜS VE MATEMATİK

İsfahan Cuma Camii kuzey kubbe odası, yüzyıllardır ziyaretçilerini muhteşem oranları ve simetrisi ile etkilemektedir. Bu kubbe, gelenek ile dehanın evliliğinin en iyi örneklerindedir. Camii'nin en önemli bölümleri, 1072-1092 yılları arasında Sultan Melikşah zamanında inşa edilirken; Ömer Hayyâm İsfahan'da önde gelen bir matematikçi ve astronom olarak prestijli bir konuma sahiptir. Geometri ve cebir konusundaki öncü çalışmalarını yayınlamış, rubailerini ile insanları etkileyen bir şair, bilim insanı olarak ün salmıştır. Yeniden düzenlediği takvim sistemi devlet yönetiminin kararnameyle kullanılmaya başlamıştır. Ürettiği matematiksel yöntemler ile İsfahan Camii kuzey kubbesinin tasarımında mimari ve matematik, sanat ile birbirine bağlanır.

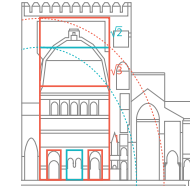


Sergilenen eser Ömer Hayyam'ın matematiksel olarak modellediği İsfahan Camii kuzey kubbesinden ilhamla tasarlanmıştır. Kubbe içindeki desen Venüs gezegeninin Dünya'dan gözlemlendiğinde izlenmiş olduğu yolu göstermektedir. Venüs, 8 yıllık bir periyot ile aynı tarihte gökyüzünde aynı yere geri döner. Bu durum antik medeniyetlerin büyük ilgisini çekmiştir. Günümüzde de Venüs'ün Dansı olarak bilinir.

## THE DOME, VENUS, AND MATHEMATICS

The north-dome chamber of Jameh Mosque of Isfahan has been attracting visitors with its splendid proportions and symmetry. This dome is one of the best examples of the combination of tradition and genius. While the main parts of the mosque were built during the reign of Sultan Malik Shah, Omar Khayyam had a highly privileged position as a leading mathematician and astronomer. He had published his pioneering work in geometry and algebra and came to be known as a famous poet scientist whose Rubaiyat influenced people immensely. As an astronomer, he designed a calendar system that was recognized and used by royal decree. In the design of Jameh Mosque of Isfahan's North Dome, architecture and mathematics are blended with art through Khayyam's mathematical calculations and methods.

The model exhibited here is inspired by the Northern Dome of Isfahan Mosque, which was mathematically modeled by Omar Khayyam. The pattern inside the dome indicates the trajectory of Venus from the geocentric perspective. The octagonal cycle of Venus occurs every 8 solar years when Venus completes her long travel around the sun and returns to the same point in the sky where the cycle began. That phenomenon aroused much curiosity in ancient civilizations. It is known as the Dance of Venus today.



## EL-HAMRA

Elhamra Sarayı, ribatlar, kale, yazlık saray ve bahçelerden oluşan girift bir yapıdır. "Kırmızı" manasına gelen adının, harcında kullanılan kızıl topraktan geldiği rivayet edilmektedir. Temelleri Güney İspanya'da 1232 yılında, Endülüs Emevîlerinin devamı olan Beni Ahmer Sultanlığı'nın kurucusu Nasri hanedanı I. Muhammed bin Yusuf zamanında atılmıştır. Tek ve çift sütunların yerleştirilmesi, pencere yerlerinin tespiti ve tezeyinata kullanılan geometri, başarılı bir matematiksel hesaplamaların ürünü olduğunu destekler niteliktedir. Bununla birlikte avlular, açık salon ve bahçelerin konumlandırılmasında gün ışığı ve su akışı dikkate alınmıştır. Hollandalı grafik sanatçısı Maurits Cornelis Escher (1898-1972), 1922'de İspanya'daki Elhamra Sarayı ziyaretinde gördüğü İslami desenlerden etkilenmiş ve ilham almıştır. Escher, eserlerinin çoğunda, ziyaretinde gördüğü İslam sanatında kullanılan geometrik şekil ve ilkelere açıkça atıfta bulunmaktadır. Elhamra'nın her yerinde gördüğü düzen, yansımalar, tekrarlamalar ve dönüşümlerin, her biri çok basit olmasına rağmen düzlem geometrisinin üretebileceği her olası model çeşitliliği ürettiyor olmasından büyülenmiş ve tekrarlayan modellerin daha yüksek bir bilgi kaynağı hissi verdiği sonucuna varmıştır.

İslam mimarisinin en önemli eserlerinden olan Elhamra, Dünya Kültür Mirası olarak ziyaretçilerine ilham vermeye devam etmektedir.

## ALHAMBRA (AL-HAMRA)

Al-Hambra Palace (Ar. "The Red One") is a complex of palace and fortress with its courts and gardens. The name probably comes from the red soil used during its construction. The foundations were laid in 1232 AD in Southern Spain during the reign of the Andalusian Umayyad and the founder of the Nasri Dynasty, Mohammad ben al-Ahmar. The placement of single and double columns, the determination of windows locations, and the complex geometry used in ornaments are evidence of accurate mathematical calculations. Furthermore, daylight and running water calculations were also applied into the positioning of the courtyards, open halls, and gardens. The Dutch graphic artist Maurits Cornelis Escher (1898-1972) was influenced and inspired by the Islamic patterns he came across during his visit to the Alhambra Palace in Spain in 1922. In most of his works, he made clear references to the geometric shapes and principles used in Islamic art. The intricate decorative designs of the Alhambra, which are based on geometrical symmetries and interlocking repetitive patterns, that he observed in Al-Hambra Palace inspired him, triggered his interest in the mathematics of tessellation, and became a powerful influence on his work. Although each of these design patterns are really simple, each plane was able to produce a variety of possible pattern variations, as many as could be produced, which in return, inspired him to feel a higher source of information.

Al-Hambra, one of the most significant works of Islamic architecture, still inspires its visitors as a World Cultural Heritage Site.





Nakkaş Hasan'î Tâlikizâde  
Mehmed Subhî'yi hattatlarla birlikte  
çalışırken tasvir eden minyatür  
Şehnâme-i Mehmed-i Sâlis, 1609  
Topkapı Sarayı Müzesi  
Yazma Eser Kütüphanesi

Islamic miniature depicting painter  
Hasan Tâlikizâde Mehmed Subhi  
working with calligraphers  
Shahnameh of Mehmed  
the Conqueror, 1609  
Topkapı Palace Museum  
Manuscript Library



## DOĞUDAN GELEN İLHAM

1900'lerin başından itibaren, sanatta bireysel üslup arayışları içerisinde olan Batılı ressamlar Japon resimleri ile İslam ve Hint minyatürlerine yönelmiş, çalışmalarında bunları kaynak olarak kullanmışlardır. Japon resimleri ve Doğu minyatürlerinin doğayı tasvir için kullandıkları yalın dil, saf renkler ve gölgesiz biçimler Batılı ressamın oldukça etkilemiştir. Bahsi geçen dönemde bu sanatçıların yaptığı seyahatler Doğu ile etkileşim kurmalarında önemli bir etken olurken, 1903 ve 1910 yıllarında Münih'te gerçekleşen İslam Sanatının Şaheserleri sergisi ise Rembrandt, Kandinsky, Miro ve Matisse gibi birçok sanatçının Doğu üslubu ile tanışmasını sağlamıştır.

"Bir tabloya bakarken onun ne anlatmak istediğini unutmak gerekir." diyen Matisse, yapmış olduğu Fas, Tunus, Cezayir seyahatlerinde İslam Sanatı ile özdeşleşip saf renkleri, soyut arabesk öğeleri, düz boyut ve ritimleri Doğu ruhunu yakalamada bir araç olarak kullanmaya başlayarak kendi tarzını olgunlaştırmıştır. Doğu etkisi hayatı boyunca Matisse'nin birçok eserine yansımış olsa da bu etkinin en tesirli olduğu dönem 1906-1914 yılları arasındır ve bu zaman dilimi onun oryantâl dönemi olarak adlandırılmaktadır.

1908 yılına tarihlenen "The Dessert: Harmony in Red" adlı tablosunda Matisse'in, Doğu rüzgârını arkasına aldığı güçlü bir şekilde hissedilebilir. Bir halı motifinin dörtte birinin resmedildiği bu kompozisyon, gerek kullandığı kıvrak, yalın çizgiler ve motifler, gerekse eserde kullanılan kırmızının saf, güçlü ve çarpıcı tonu -ki bu renk literatürde Türk Kırmızısı olarak geçmektedir - Henri Matisse eserlerindeki İslam coğrafyası esintisinin önemli bir temsilidir.

"İLHAM BANA  
DOĞU'DAN  
GELDİ."

-H. MATISSE

"INSPIRATION  
CAME TO ME  
FROM THE  
EAST."

-H. MATISSE

## INSPIRATION FROM THE EAST

Since the beginning of the 1900s, the attention of Western artists in their search for individual art styles shifted to Japanese paintings and Islamic and Indian miniatures and utilized them as a source in their works. Plain language, pure colors, and shadow-less forms in Japanese paintings and Eastern miniatures were immensely admired by Western artists. While their travels during this period became an important tool for Western artists' interactions with the East, a large exhibition called "Masterpieces of Islamic Art" in Munich in 1903 and 1910 brought many artists together with Eastern art, including Rembrandt, Kandinsky, Miro, and Matisse.

Matisse, who said, "You must forget all your theories, all your ideas before the subject," identified with Islamic Art during his travels to Morocco, Tunisia, and Algeria and developed his own style using pure colors, abstract arabesque elements, plain dimensions, and rhythms as a means of catching the spirit. Although the Eastern influence in his art was present in many of his works throughout his life, his most prolific years were between 1906-1914, which were also referred to as his Orientalist period.

In his painting "The Desert: Harmony in Red" dated 1908, it can be felt strongly that Matisse had taken the Eastern wind behind him. This composition, depicting a quarter of a carpet motif, is an important representation of the Islamic World in the works of Henri Matisse, who used both simple lines, motifs, and the pure, strong, striking tone of red known as Turkish Red.



## PİCASSO VE HAT SANATI

"İSLAM HAT SANATI DİYE  
BİR ŞEY OLDUĞUNU  
BİLSEYDİM, HİÇ RESİM  
YAPMAYA BAŞLAMAZDIM. EN  
YÜKSEK SANATSAL USTALIK  
SEVİYELERİNE ULAŞMAYA  
ÇALIŞTIM ANCAK İSLAM HAT  
SANATININ BENDEN YÜZYILLAR  
ÖNCE ORAYA VARDIĞINI  
GÖRDÜM."

-PABLO PİCASSO

PICASSO AND CALLIGRAPHY

"IF I HAD KNOWN THERE WAS  
SUCH A THING AS ISLAMIC  
CALLIGRAPHY, I WOULD  
NEVER HAVE STARTED TO  
REACH THE HIGHEST LEVELS  
OF ARTISTIC MASTERY,  
BUT I FOUND THAT ISLAMIC  
CALLIGRAPHY WAS THERE  
AGES BEFORE I WAS." -PABLO  
PICASSO



**MEDENİYET**  
**CIVILIZATION**



# MEDENİYET

## CIVILIZATION

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

قُلْ هَلْ يَسْتَوِي الَّذِينَ يَعْلَمُونَ وَالَّذِينَ لَا يَعْلَمُونَ إِنَّمَا يَتَذَكَّرُ أُولُو الْأَلْبَابِ

De ki: "Hiç bilenlerle bilmeyenler bir olur mu?" Ancak akıl sahipleri öğüt alırlar. Kur'an-ı Kerim (39:9)

Say: "Are those equal, those who know and those who do not know?" It is those who are endowed with understanding that receive admonition. The Holy Quran (39:9)



### İCAZETNAME

İslam dünyasında ilk icâzetnâme, hadis nakilleri sırasında, bir kişiden duyulan veya yazılan hadislerin başkalarına nakil izni olarak ortaya çıkmış, daha sonra da medreselerde birer diploma yerine kullanılmaya başlamıştır. Bilindiği kadarıyla ilk icâzetnâme, hocası İmam Şâfiî'nin er-Risâle'sinin üç cüzlük bir nüshasının istinsahı için 879 tarihinde Rebi b. Süleyman el-Muradî tarafından verilmiştir. Müderris, icâzetini aldığı dersleri ve kitapları okuttuğu için, medreselerin ders programının belirlenmesinde akademik gelenek ve icâzetler yol gösterici olmuştur.

Nasiruddin Tûsî'nin Merâğa Medresesinde başlattığı akîl ve riyazî ilimlerin öğretiminin diğer İslam ülkelerindeki eğitim ve öğretime etkisinden sonra öğrencilere bu ilimlerde de icâzetler verilmeye başlandı. Daha sonra Tebriz, Şiraz ve Semerkand medreselerinden Anadolu'ya taşınan bu ilim ve eğitim anlayışı Osmanlı Devleti'nin son dönemine kadar etkisini sürdürdü.

Sergilenen icâzetname Kirmasti Zâde Ahmed b. Muhammed Efendi tarafından öğrencisi Murad Molla'ya verilmiştir.

Murad Molla'nın İcâzetnâmesi, 1869  
Süleymaniye Yazma Eser Kütüphanesi  
Hat: Kenan Yüksel  
Tezhip: Zeynep Yüksel

Murad Molla's Diploma, 1869  
Süleymaniye Manuscript Library  
Calligraphy: Kenan Yüksel  
Illumination: Zeynep Yüksel



### DIPLOMA

*DIPLOMA* In the Islamic world, the first icazetname (diploma) emerged as a permission to narrate oral/written hadiths from one person to another; it then evolved into use as a diploma in madrasas. As is known, the first diploma was written by Rebi b. Sulayman Muradi in 879 to copy a three-part Risalah of Imam Al-Shafi'i. As the scholars taught the courses and books in which they received their diploma, academic traditions and diplomas were influential in determining the curriculum of the madrasas.

After the influence of Nasiruddin Tûsî's teaching of natural, formal, and theological sciences in Maraga Madrasa, students began to receive education and training in other Islamic countries, too. This understanding of science and education, which was later moved to Anatolia by the Tabriz, Shiraz, and Samarkand madrasas, continued to be effective until the end of the Ottoman Empire.

The exhibited diploma was given to Murad Molla by his scholar Kirmasti Zade Ahmed b. Muhammed.



### TÜM ZAMANLARIN EN BÜYÜK SEYYAHI

İçindeki merak duygusuyla dağları, kıtaları, denizleri aşan seyyahlar, hem edebiyatın hem de bilimin gelişmesine katkı sağlarken; eserlerinde kültürden dile, coğrafyadan ekonomiye, kozmografyadan felsefeye çok farklı alanlarda bilgiler verirler. Gezileri sırasında kendilerinden önce çizilmiş haritalardan faydalanan seyyahlar yazdıkları seyahatnameler ve çizdikleri haritalarla coğrafya ve haritacılığın gelişmesinde aktif rol oynamışlardır.

İbn Battûta, (1304-1369) tüm zamanların en büyük seyyahı ve "Rihlet-ü İbn Battûta" ismiyle bilinen seyahatnâmenin yazarıdır. Seyahat ettiği yerlerde kadılık da yapmıştır. Henüz 22 yaşında iken Tanca'dan hac ibadetini yerine getirmek niyetiyle yola koyulan İbn Battûta, takriben yirmi dokuz yıl boyunca yaptığı yedi ayrı seyahatinde; İspanya, Kuzey Afrika, Orta Asya, Anadolu, Doğu Avrupa, Hindistan, Maldivler ve Çin'e kadar gitmiş, gezip gördüğü yerler hakkında önemli bilgiler nakletmiştir. Ömrü boyunca seyahat ettiği mesafe hesaplandığında yaklaşık 73.000 mil (~117.500 km) mesafe ile tarihteki ünlü seyyahları geride bırakmıştır.

#### SEYAHAT YILLARI YEARS OF JOURNEY



### THE GREATEST EXPLORER OF ALL TIME

Travelers who cross the continents, mountains, and seas contribute to the development of both literature and science through their sense of curiosity. In their travelogues, they provide information on many different fields from culture to language, geography to economy, and cosmography to philosophy. The travelers who took advantage of the maps drawn before them during their travels played an active role in the development of geography and cartography through their own travelogues and maps.

Ibn Battuta, (1304-1369) is the greatest explorer of all time and the author of the famous travelogue known as Rihletu Ibn Battuta. He also worked as a judge in some of the places he traveled to. Ibn Battûta, who set out with the intention of carrying out the pilgrimage from Tangier when he was only 22 years old, went on seven different journeys lasting 29 years. He traveled to Spain, North Africa, Central Asia, Asia Minor, Eastern Europe, India, the Maldives, and China. He conveyed important information about the places he had visited in his travelogue. When comparing distance traveled, he surpassed famous travelers in history with a distance of about 73,000 miles (~ 117,500 km).



Cihannümâ,  
Kâtip Çelebi, 1648  
Süleymaniye Yazma Eser Kütüphanesi,  
Nuruosmaniye Koleksiyonu

Jihannuma,  
Katip Çelebi, 1648  
Süleymaniye Manuscript Library,  
Nuruosmaniye Collection



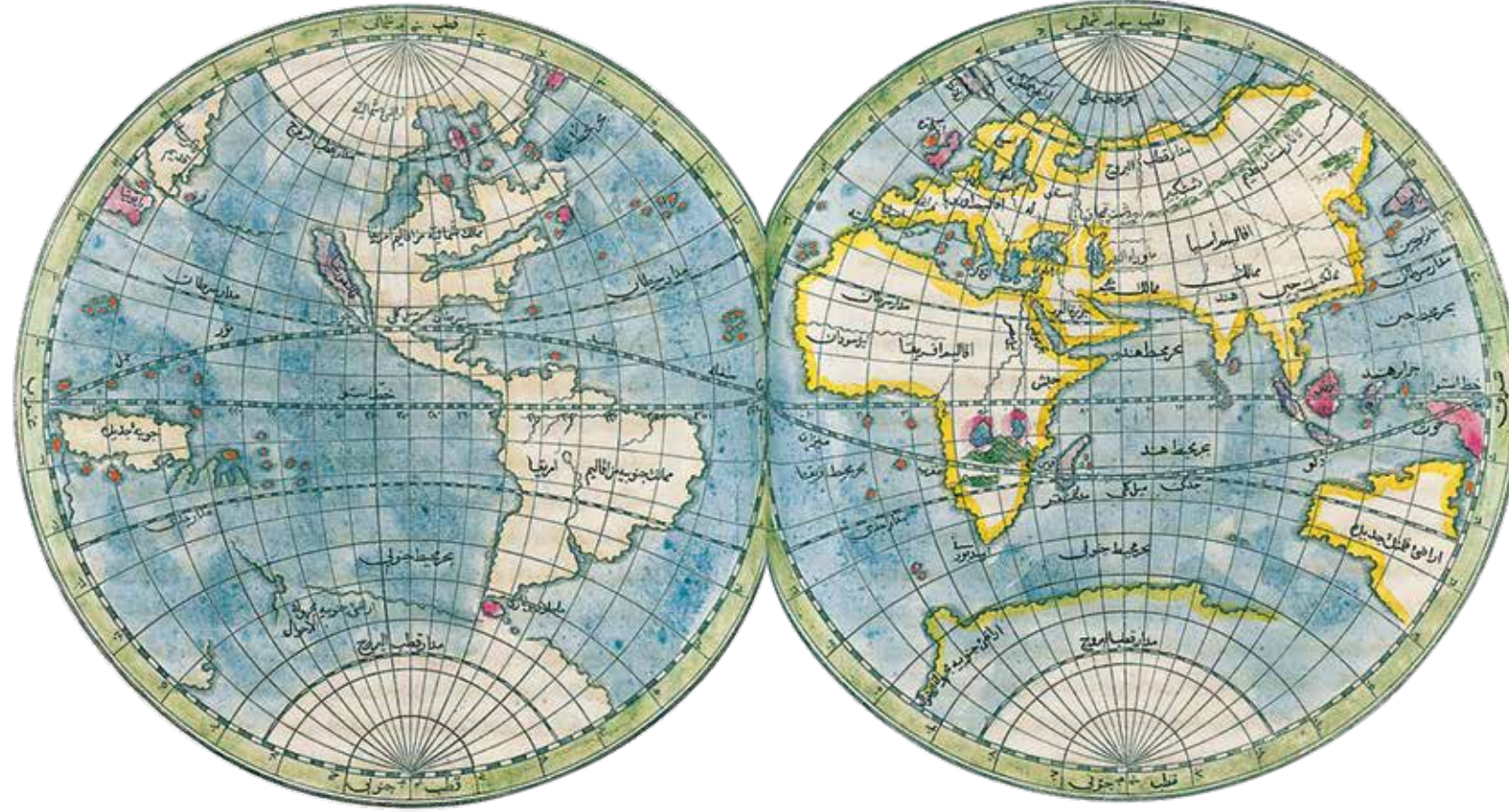
## DÜNYA'YA BAKIŞ CİHANNÜMÂ

Babililer ve antik Mısırlılar yeryüzünün iki boyutlu bir düzlem üzerinde resmedilmesine yönelik denemeler yapmışlardır. Milattan sonra ikinci yüzyılda Batlamyus tarafından astronomi ve matematik yardımıyla elde edilen bilgilere göre Dünya'nın o dönemdeki gerçeğe en yakın ilk haritası oluşturulmuştur.

İslam coğrafyasında yeryüzüne dair araştırmalar, 9. yüzyılda Irak'ta kurulan tasvirî coğrafya okulu ve 10. yüzyılda Orta Asya'da kurulan Belh coğrafya okulu ile başlamıştır. Özellikle Yunan bilgi birikiminin incelendiği bu okullarda, eserler Batlamyus coğrafyasını temel alarak yazılmaya başlamıştır. Suriyeli İbn Havkal ve Belh ekolünde eser veren Ahmed el-Makdisî, İslam coğrafya çalışmalarının klasik dönemini temsil ederler. Dokuzuncu yüzyılda yaşayan Abbâsî halifesi Me'mûn'un emriyle hazırlanan Dünya haritası ve Kuzey Afrika'nın Ceuta şehrinde doğan İdrîsî'nin, Kurtuba'dan Sicilya'ya gelerek Norman Kralı II. Roger emriyle hazırladığı Dünya haritası Orta Çağ'ın önemli haritalarındandır.

Kâtip Çelebi (1609-1657) tarih, coğrafya, bibliyografya ve biyografya ile ilgili çalışmalar yapmış Türk-Osmanlı bilim insanı ve entelektüelidir. Dünya bilim literatüründe en ünlü eserleri İslam dünyasının en değerli eserlerinden 15.000 kitabı ve 10.000 yazarı alfabetik dizin sistemine göre tanıttığı "Keşfüz-Zünûn" ve daha sonra İbrahim Müteferrika tarafından basılan meşhur coğrafya ansiklopedisi "Cihannümâ'dır".

Dünyaya bakış anlamına gelen "Cihannümâ'dır." Osmanlılarda, Avrupa atlaslarının ve diğer kaynakların ilk kez kullanıldığı ve coğrafya tarihindeki dönüm noktalarından biri olarak kabul edilen bir atlasır.



## THE VIEW OF THE WORLD JIHANDNUMA

Babylonians and ancient Egyptians made attempts to depict the earth on a two-dimensional plane. According to the information obtained from the astronomical and mathematical research made by Ptolemy in the second century BC, the first map of the world was created.

Research on the Earth in the Islamic world started with the first geography school established in Iraq in the 9<sup>th</sup> century and the Balkh geography school in Central Asia in the 10<sup>th</sup> century. New books were written on the basis of Ptolemy's geography in these schools. Ibn Haukal from Syria and Ahmad al-Maqdisi from the school of Balkh represent the classical period of Islamic geography. The world map prepared by order of Abbasid Caliph Al-Ma'mun in the 9<sup>th</sup> century and the world map prepared by Al-Idrisi by order of the Norman King Roger II are some of the most important maps of the Medieval period.

Katip Çelebi (1609-1657) was a Turkish-Ottoman scientist and intellectual who studied history, geography, bibliography, and biography. His most famous known works are Kashf az-Zunun which introduces 15,000 books and 10,000 authors according to the alphabetical index system and the famous geography encyclopedia Jihannuma.

Jihannuma, which can be translated into English as "View of the World," is an atlas that is considered to be one of the milestones in the history of geography.

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ  
وَأَوْفُوا الْكَيْلَ إِذَا كُنْتُمْ وَزَنُوا بِالْقِسْطَاسِ الْمُسْتَقِيمِ  
ذَلِكَ خَيْرٌ وَأَحْسَنُ تَأْوِيلًا

"Ölçtüğünüzde ölçmeyi tam yapın, doğru terazi ile tartın.  
Bu daha hayırlı, sonuç bakımından daha güzeldir."  
Kur'an-ı Kerim (17:35)

"And give full measure when you measure, and weigh with an even balance. That is the best way and best in result." The Holy Qur'an (17:35)

## JUST MEASUREMENT

Mankind has measured lengths for thousands of years and set certain standards for defining and units for measuring distance. Initial primitive measurements with a large margin of error have now evolved into digital systems capable of calculating very precisely with a very small margin of error.

Measurement is a comparison of an unknown quantity using a known size with the same units as reference. This known and predetermined reference value has received many names throughout history for each unit of measurement.

Since fraud is not right according to Islamic belief, Islamic societies have taken care to be sensitive about measuring in trade. Technically, the basis of the whole Islamic measurement system for mass is the dirham, which is based on the Greek drachma, and the Roman-Byzantine shekel, which is in turn based on the solidus. According to Islamic law, the proportion of shekel to dirham is 7:10, in practice 2:3.

Today, the internationally accepted SI unit system, which has a small margin of error, is used.

## ÖLÇÜDEKİ ADALET

İnsanoğlu bin yıllardır uzunlukları ölçmüş, ölçtüğü mesafeleri tanımlamak ve birimlendirmek için bazı standartlar belirlemiştir. Başlangıçta ilkel olarak yapılan ve hata payı yüksek olan ölçümler bugün çok düşük hata payı ile atomik boyutta hesap yapabilen dijital sistemlere evrilmiştir.

Ölçüm, bilinmeyen bir büyüklüğün, aynı türden olan ancak referans olarak bilinen bir büyüklükle kıyaslanmasıdır. Bu bilinen ve önceden belirlenen referans değer, her bir ölçü birimi için tarih boyunca birçok isim almıştır.

Terazide hile yapmak İslam inancına göre doğru olmadığından İslam toplumları ticarete ölçüm konusunda hassas davranmaya özen göstermiştir. Teknik olarak bütün İslâm kütle ölçü sisteminin temelini Yunanlıların drahmisine dayanan dirhem ile Roma-Bizans ölçüsü olan solidusaya dayanan miskal oluşturur. İslam hukukuna göre, miskalin dirheme nisbeti 7:10, uygulamada ise 2:3'dür.

Günümüzde evrensel ölçü birimi olarak minimum hata payı veren Uluslararası SI birim sistemi kullanılmaktadır.





## İKİ DİRHEM BİR ÇEKİRDEK

Bu deyim, kıyafetine özenen, şık insanlar için kullanılır ve ağırlık ölçüsü olarak dirhem kullanıldığı devirlerden kalmadır.

Keçiboynuzu çekirdeği doğada ağırlığı değişmeyen tek tohumdur. 4 keçiboynuzu çekirdeği bir dirhem eder. Bu nedenle Araplar, Selçuklular ve Osmanlılar tarafından ağırlık ölçüsü olarak kullanılmıştır.

Satıcı iki dirhemlik bir ürün satarken (8 çekirdek) lütfedip 1 çekirdek fazla tartarsa, bu hareketiyle malı alan kişiye verdiği değeri gösterir. Elmas için kullanılan ölçü birimi karat da 0,2 gram gelen çekirdeğin kütlesidir. Kuyumcular ve değerli taş satıcıları 2 dirhem 1 çekirdek yakıştırmasında bulunarak, mecaz yoluyla o kişilere altın diyerek iltifatta bulunmuş olurlardı.

## TWO DIRHAMS ONE SEED

"Two Dirhams One Seed" is an idiom used in Turkish that means "Dressed Up To The Nines." This folk etymology is used for fashionable people who care about their clothes, and it comes from the time when dirham was used as a measure of weight.

A carob kernel is the only seed in nature that has a constant weight. 4 carob kernels make up one dirham. For this reason, Arabs, Seljuks, and Ottomans used it as a measure of weight.

If the seller sells a product of two dirhams (8 kernels) and weighs 1 kernel more, this gesture shows the value given to the person who bought the goods. The unit of measure used for the diamond is the mass of the kernel that is 0.2 grams per carat. Jewelers and gemstone sellers compliment their guest by saying 2 dirhams with 1 kernel, metaphorically calling them gold.



## İSLAM ŞEHİRİ

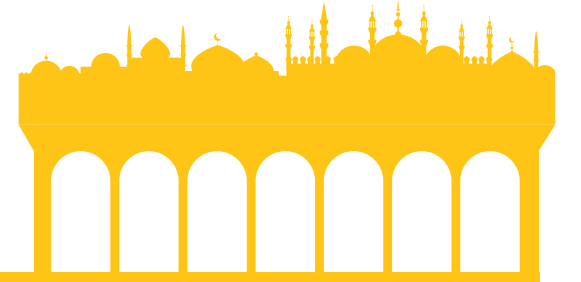
İslam, Arap yarımadasının sayılı şehirlerinden biri olan Mekke'de doğmuştur. Medeni hayatı teşvik eden birçok ayetin bulunduğu Kur'an-ı Kerim'de; şehirlerin estetik zevklere uygun planlanması, emin ve güvenilir yerlerde konumlandırılması ile ilgili ayetler yer alır. İslam şehirciliğinde ilk düzenlemeler Hz. Muhammed (sav) zamanında, Medine'de yapılmıştır. Başta eğitim ve öğretim olmak üzere, kamu idaresi ve diğer hizmetlerin yönetim merkezi olan Mescid-i Nebevi inşa ettirilerek cami merkezli şehir planı modeli ortaya çıkarılmıştır. Ayrıca Medine'de yer alacak çarşı ve pazar yerleri belirlenerek ekonomik hayata bir düzen getirilmiştir.

İslam şehirleri merkezde yer alan bir cami ve idari yapı etrafında şekillenmiştir. Bu merkezde kente doğru ışınal formda uzanan bir anayol şebekesi bulunmaktadır. Merkezde camii ile birlikte, eğitim merkezi, saray ya da kale (yönetim), hamam, türbe, dergâh, bîmâristân (hastane) gibi yapılar yer alır. Bu yapıların yanı sıra bir pazar yeri bulunur. Pazar yeri aynı zamanda anayol aksı üzerinde sürekliliğini korur. İslam şehirlerinde bu yapılar ikamet bölgeleri ile birbirinden ayrı olarak organize edilmiştir.

## THE ISLAMIC CITY

Islam originated in Mecca, a prominent city of the Arabian Peninsula. The Holy Quran has a number of verses that promote civilized life and planning of cities in accordance with aesthetics on secure districts. The first urban planning in the history of Islamic urbanism was organized in Medina by the Prophet Muhammad (pbuh). With the construction of Al-Masjid an-Nabawi, mosque-centered city planning emerged. This masjid served as a school, and administrative and communal center. Furthermore, bazaar and market locations in Medina were determined, which brought a sense of organization into the economic life.

Islamic cities were formed around a central mosque and administrative structure. The center had a main road network, extending radially from the city. Along with the mosque, the city center had an educational center, a palace or castle (administrative structures), public bath, tombs, dervish lodges, and hospitals, followed by a bazaar (market place). The bazaar was located on the main road and thus remained always active. In Islamic cities, these structures are separately organized from residential districts.



## ÖNEMLİ İSLAM ŞEHİRLERİ

### Mekke

Müslümanların kiblesi olması sebebiyle, onlar tarafından merkez kabul edilir.

### Medine

Hiz. Muhammed'in (sav) mescidi ve kabrinin bulunduğu, İslam'ın iki harem bölgesinden (Haremeyn) biri olması sebebiyle önemlidir. Halkın hiçbir zorlama olmaksızın İslamiyet'i benimsemesinden ötürü "Kur'an'la fethedilen şehir" olarak da bilinir

### Kudüs

Üç semavi din için oldukça önemli bir yere sahiptir ve kutsal kabul edilir. Tarihi oldukça eski olan Kudüs şehrinin ismine ilk olarak milattan önce 19. ve 18. yüzyıla işaret eden Mısır metinlerinde rastlanır. Hiz. İbrahim'den itibaren birçok peygamberin yaşadığı şehir, Beytülmaktis, Mescid-i Aksa ve Kubbetü's Sahra gibi mimari yapıları içinde barındırır.

### İstanbul

İstanbul tarih boyunca birçok imparatorluğa başkentlik yapmıştır. 1453 yılında Fatih Sultan Mehmet'in şehri fethinin ardından, İstanbul hilafet merkezi haline gelmiş ve uzun yıllar boyunca bu hükmü sürdürmüştür.

### Bağdat

İslam dünyasının önemli bilim, kültür ve sanat merkezlerinden biridir. 8. yüzyılda Abbâsî Halifesi Ebû Ca'fer el-Mansûr tarafından kurulmuş, Abbasi devletinin yıkımına kadar hilafet merkezi olarak kalmıştır.

### Şam

Bilâdüşşam (Suriye, Filistin, Lübnan ve Ürdün) bölgesinin en önemli merkezlerinden biridir. Dünya tarihine en uzun süre yaşanan şehir olarak geçmiştir.

### Semerkant

Antik Yunan'da Marakanda olarak anılan Semerkant, Dünya'nın bilinen en eski şehirlerinden biridir. İpek Yolu'nun önemli bir kavşağında kurulan şehir, tarih boyunca önemli bir bilim ve kültür şehri olmuştur.

## IMPORTANT ISLAMIC CITIES

### Mecca

Home to the Kaaba, which is the Qiblah of Muslims, Mecca is regarded by them as the center.

### Medina

Medina carries much significance with its Masjid an-Nabawi, which is the burial place of the Prophet Muhammad (pbuh), and one of the haram sites. As the local people embraced Islam without any coercion, it is also known as "the city conquered with the Quran."

### Jerusalem

Jerusalem is considered holy to the three major Abrahamic religions. As one of the oldest cities in the world, the earliest record of the name Jerusalem is found in Egyptian sources from the 19<sup>th</sup> and 18<sup>th</sup> centuries BC. This city, which was home to many prophets after Abraham, has architectural structures such as Bayt al-Maqdis, Masjid al-Aqsa, and the Dome of the Rock (Kubbetü's Sahra).

### Istanbul

Historically, Istanbul served as an imperial capital for many empires. After its conquest in 1453 by Mehmet II, Istanbul became the Caliphate center and kept this status for a very long time period.

### Baghdad

Baghdad is one of the major science, culture, and art centers. Built around the 8th century by the Abbasid Caliph al-Mansur, Baghdad remained the center of the Caliphate until the demise of the Abbasid dynasty.

### Damascus

Damascus is one of the major centers of Bilad al-Sham (the geographical area that covers current Syria, Palestine, Lebanon, and Jordan). It has the record of being the oldest steadily inhabited city in world history.

### Samarkand

Samarkand Also known as Marakanda in ancient Greece, Samarkand is one of the oldest cities in the world. Located on the Silk Road, the city is one of the greatest scientific and cultural centers.





### Kurtuba

Târik b. Ziyâd'ın kumandanlarından Mugîs er-Rûmî'nin şehri fethetmesinin ardından Endülüs Emevi devletine başkentlik yapmıştır. Günümüzde İspanya sınırları içerisinde bulunan Kurtuba, Avrupa'da sokak aydınlatmalarının ve hamamların bulunduğu ilk şehirdir.

### Kahire

Nil deltasının güneyinde yer alan Kahire, yüzyıllar boyunca birçok devlete ev sahipliği yapmış, başşehirler genellikle bu bölgede, aynı isimle kurulmuştur.

### Timbuktu

İslamiyet'in Batı Sudan'da yayılmasının ardından Timbuktu önemli bir medeniyet ve bilim merkezi haline getirilmiş, İslam'ın bu coğrafyada yayılmasına önemli katkılar sağlamıştır. Birçok Müslüman bilim insanının yetiştiği bu şehirde bulunan Senkore Camii, Timbuktu Üniversitesi olarak anılmaktadır.

### Sana

Hz. Muhammed (sav) hayatta iken İslam'ın yayıldığı şehir, Hz. Ali tarafından fethedilmiş ve hala ibadete açık olan Büyük Camii yaptırılmıştır. İslam dininin dört büyük camiinden biri olarak anılır. Mimarisi ve kent yapısıyla oldukça önemlidir.

### Rey

Rey, tarih boyunca bilim, kültür, sanat ve ticaret merkezi olmuştur. Orta Asya'yı Anadolu'ya bağlayan İpek yolu üzerinde bulunur. Ticaret faaliyetlerinin gelişmesi üzerine oldukça geniş bir alana yayılmış bir şehirdir.



### Cordoba

After the conquest of the city by Mugis al-Rumi, one of the commanders of Tariq b. Ziyad, Cordoba became a provincial capital to the Umayyad State. Currently in Southern Spain, Cordoba was the first city with road and street lamps and public baths.

### Cairo

Located on the south of the Nile delta, Cairo has been the capital of many states and empires throughout history with the same name.

### Timbuktu

After Islam's expansion into West Sudan, Timbuktu became a major trade and scholarly center and contributed to Islam's further spread into this geography. Sankore Madrasah, the Islamic university where several Muslim scholars received education is now called Timbuktu University.

### Sana'a

The city of Sana'a, where Islam expanded during the Prophet Muhammad's (pbuh) life time, was conquered by the Caliph Ali, who ordered the construction of the Great Mosque, which still stands today. It is one of the four greatest mosques in Islamic lands, thus the city still preserves its exceptional status thanks to the architectural and urban structure.

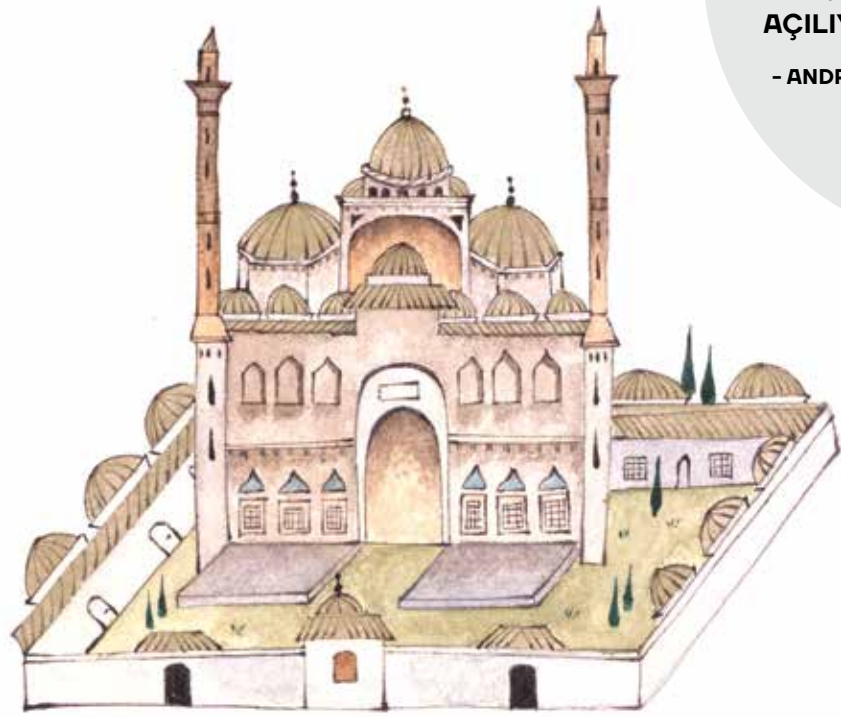
### Ray

This city is a center of science, culture, art, and commerce and is located on the Silk Road, which connects Central Asia to Asia Minor. As trade activities and routes developed, the city expanded into a larger area.



## İSLAM ŞEHİRLERİNDE KENTSEL MEKÂN ÖGELERİ

URBAN SPATIAL ELEMENTS IN  
ISLAMIC CITIES



### ULU CAMİİ

İslam şehirlerinde cemaatin merkeze konumlandırılan toplanma noktasıdır.

#### GRAND MOSQUE

A main mosque is the focal center situated in the middle of Islamic cities where the congregation gathers.

### MEDRESE

İslam şehirlerinde eğitim ve öğretim kurumlarına verilen isimdir. Merkezde, camii ile bağlantılı olarak bulunur.

#### MADRASA

A madrasa is the name given to educational institutions in the Islamic world. A madrasa is mostly situated at the city center and connected to the mosque.

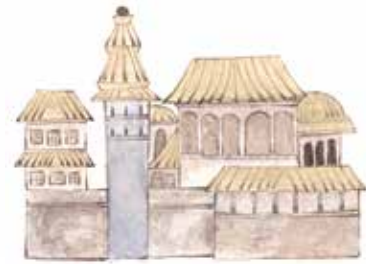
"İSLÂM ÂLEMİNİN HER YERİNDE ŞEHİRLER, BİR BİTKİ VE ÇİÇEK GİBİ BİRDENBİRE ORTAYA ÇIKIYOR, TOMURCUKLANIYOR VE ÇATLAYIP AÇILIYORDU."

- ANDRE MIQUEL



"ALL OVER THE ISLAMIC CIVILIZATIONS, CITIES - JUST LIKE A PLANT OR A FLOWER - WOULD SUDDENLY EMERGE, BURST INTO BUDS AND BLOSSOM OUT."

- ANDRE MIQUEL



### SARAY

Hem kentin yöneticisinin ailesi ile birlikte yaşadığı hem de yönetim merkezi olarak kullanılan yapıdır. Camii ve saray kentin ana merkez yapılarıdır.

#### PALACE

A palace is a grand residential building, especially a royal residence or the home of a head of the state or city where he resides with his family and conducts administrative duties.



### MAHALLE CAMİİ

Mahallelerde cemaatin toplanma noktasıdır.

#### LOCAL MOSQUES

A local mosque is a gathering point for the local congregation.

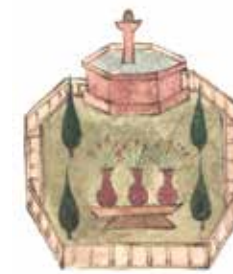


### ÇEŞME

İslam şehirlerinde su ve suya erişime önem gösterilmiştir. Şehrin yakınındaki su kaynaklarından kemerler ile şehre gelen su, çeşmeler yardımıyla mahallelere dağıtılır.

#### FOUNTAIN

In Islamic cities, water supply and access to water have always been promoted. Water, brought into the city through arches from nearby water sources, is released through drinking fountains.



### BAHÇE

Merkezde, saray ve köşk yapılarının içinde ve mahallede evlerin avluları içinde yer alır. Genelde ortasında bir fiskiye ya da çeşme bulunur.

#### GARDEN

A garden is located in the center of palace and pavilion structures and in the courtyards of the local residential houses. There is often a drinking fountain or tap.



### ÇARŞI

Merkezde ve anayol aksının çevresine konumlanmış olan çarşı, pazar yeri, seyyar satıcılar ve arastalardan oluşur. Farklı konularda uzmanlaşmış olan zanaatkarlar da ürünlerini burada satışa sunar.

#### BAZAAR

A bazaar is located at the center and around the road axis that consists of arcades, markets, peddlers, and Ottoman bazaars. Artisans of many trades also sell their products here.



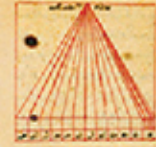








هذا الكتاب هو من مجموعة المخطوطات  
التي كانت موجودة في مكتبة  
الملك الناصر في القاهرة  
التي كانت موجودة في مكتبة  
الملك الناصر في القاهرة



AN EXHIBITION DESIGNED BY

 **usturlab**

**Modern Bilimin Öncüleri**  
Pioneers of Modern Science

