

# Gökyüzü

Prof. Dr. Faruk Soyduğan

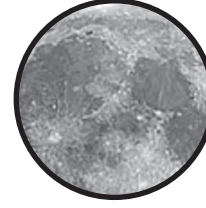
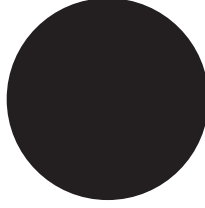
[ fsoydugan@comu.edu.tr

1 Şubat  
Yeniay

08 Şubat  
İlkdördün

16 Şubat  
Dolunay

24 Şubat  
Sondördün

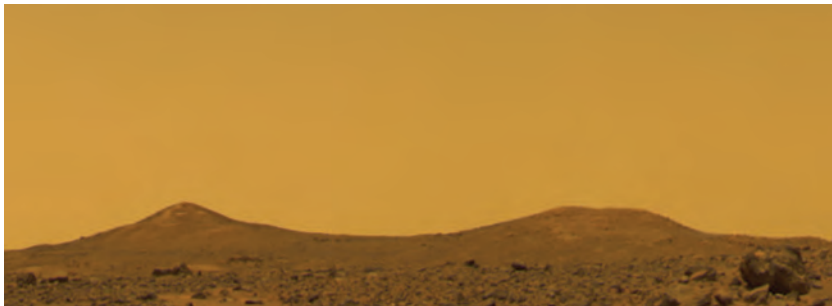


## Mars'tan Gökyüzü

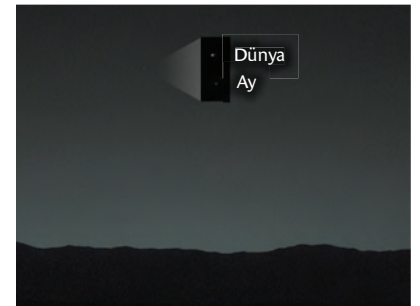
İnsanlık yaşamı boyunca gökyüzünü hayranlıkla seyretmiş ve hayranlığını zamanla onu keşfetmeye doğru yönlendirmiştir. Yapay ışık henüz hayatımızda etkili olmadan önce doğal teleskoplar olan gözlerimizle yaptığımız gözlemler, gökyüzündeki cisimlerin oluşturduğu desenlerin değiştiğini ortaya çıkarmıştır. Gök küresindeki bu ışıltılı ve renkli desenlerde gözlenen değişimler, insanlığın günlük hayatının programlanmasında çok uzun yıllar boyunca kullanılmıştır. Örneğin, kuzey kürede yaz aylarında Çalgı'nın dinletisine Kuğu'nun dans edercesine eşlik etmesi, kış aylarında da Avcı'nın ihtişamlı görüntüsünün ardından gelen Köpekler dikkat çekicidir ve yıllarca insanlara rehber olmuşlardır.

Gökyüzündeki desenler ve gözlenen gök cisimleri, Dünya'nın kendi eksenindeki dönüşü ve Güneş etrafındaki dolanımı nedeniyle, gece ve yıl boyunca değişiklikler gösterir. Bunun yanında takımyıldızı görünümünün de binlerce yıl içinde değişmesi beklenir çünkü takımyıldızlardaki yıldızlar birbirine çekimsel olarak bağlıdır, gökada içinde birbirine göre çok farklı uzaklıklarda bulunur ve kendilerine özgü hareketlere sahiptir. Bunlara ek olarak, Dünya üzerinde bulunduğumuz konuma göre de gök küresinin farklı görünmesi beklenir. Peki, konumumuzu birkaç bin değil de milyonlarca kilometre değiştirirsek gökyüzü nasıl görünecek? Mars'a ulaşma hatta koloni kurup yaşama planları yapmaya başlayan insanlık Mars'ta nasıl bir gökyüzü ile karşılaşacak?

Mars'ın gökyüzü görünümü hakkında konuşmadan önce birkaç hatırlatma yapmakta fayda var. Öncelikle gökyüzündeki görünümü etkileyen en önemli faktörler; atmosfer, Güneş sistemi içindeki yerimiz ve bazı doğal koşullardır. Örneğin, atmosferin belirli dalga boylarında geçirgen olması, ışığı soğurması, saçması ve kırması olaylarının astronomik gözlemler üzerindeki etkisi büyüktür. Mars'ın atmosferinin (%95'i karbondioksit) Dünya'ya göre çok daha ince olması (Dünya atmosferinin %1'i kadar) bu etkilerin farklı ortaya çıkacağını gösteriyor. Atmosferin çok ince olması ve ozon tabakası olmaması, Mars üzerinde morötesi dalga boylarında gözlem yapma imkânı da sunacaktır. Mars yüzeyindeki yoğun kum



NASA-Pathfinder uzay aracının aldığı görüntüde öğle vakti Mars'ta gökyüzü (NASA)



NASA'nın Curiosity uzay aracından alınan görüntüde Mars'ın gökyüzünde Dünya ve Ay (NASA)

fırtınalarının ve tozların gözlemler açısından olumsuz bir durum ortaya çıkaracağını da belirtmek gerekiyor.

Dünya ile Mars arasındaki mesafe (en yakın olduklarında yaklaşık 55 milyon km), her iki gezegenin de gökyüzündeki yıldızlara olan mesafesine göre çok daha az olduğundan Mars'ın gökyüzü görünümünün Dünya'nın gökyüzüne benzerliğini bekleriz. Buna karşın, Mars yüzeyindeki gözlemlerde, Güneş sistemi içindeki nesnelerin gözlenen çapları (nesnelerin Dünya'ya ve Mars'a olan uzaklıklarının farklı olması nedeniyle) Dünya'dan görünen çaplarıyla aynı olmayacaktır. Örneğin, Güneş'in görünen çapı Dünya'dan görünene göre 5/8 oranında azalacaktır (yaklaşık 0,35 açı derecesi). Mars'a ulaşan güneş enerjisi de yaklaşık %40 oranında düşecektir. Bu noktada, Mars'ın Güneş'e olan ortalama uzaklığının yaklaşık 228 milyon km (1,52 Astronomik Birim) olduğunu hatırlatalım.

Mars ile ilgili birkaç bilgi, gökyüzü görünümünü ve değişimlerinin anlaşılmasının yanı sıra mevsim kavramının Dünya ile karşılaştırılması için faydalı olacaktır. Mars'ın gün uzunluğu Dünya'ya oldukça yakın olup sadece yaklaşık 37 dakika daha uzundur. Bu durum da gece boyunca takımyıldızların görünen hareketlerinin Dünya'ya oldukça benzer seyredeceğini gösterir. Mars'ın yıl uzunluğu yaklaşık 687 gün, dönme ekseninin eğikliği ise 25,19 derecedir. Eksen eğikliğinin Dünya'ninkine (23,44 derece) çok yakın olması Mars'ta da dört mevsimin yaşandığı anlamına geliyor. Dünya'da olduğu gibi Mars'ta da kuzey ve güney yarı küreler için yaz ve kış mevsimleri zıt zamanlarda yaşanır. Dünya yörüngesinin dış merkezliği 0,017 iken bu değer Mars için 0,093'tür. Başka bir deyişle, Mars'ın



Mars'ta gün batımı (19 Mayıs 2005 tarihinde NASA-Spirit uzay aracıyla alınan görüntü) NASA

yörüngesi Dünya'ya göre oldukça basıktır. Bu nedenle, Dünya'da mevsim süreleri arasındaki fark birkaç gün iken bu süre Mars için çok daha uzundur. Örneğin, Mars'taki kuzey yarı kürede bahar mevsimi 193 Mars günü (Dünya gününden %2,75 daha uzun) sürerken kış mevsimi 143 Mars günü sürer. Mars'ın kuzey yarı küresinde kış ve sonbahar mevsimlerinin daha kısa yaşanması insanların bu bölgeye yerleşmesi için bir tercih sebebi olabilir mi?

Dünya'da "masmavi gökyüzü" ifadesi, temiz ve doğal bir görüntünün karşılığıdır. Acaba Mars'ın gökyüzü ne renkte görünür? Mars'ta gündüz vakti (Güneş'in tepede olmadığı anlarda) gökyüzünün pembemsi bir kırmızı tonda olduğu görüntülerden de anlaşılıyor ancak Güneş batarken veya doğarken Dünya'nın tersine mavi baskın olur. Gökyüzü rengi atmosferde ışığın soğurulması ve saçılmasıyla ilişkilidir. Rayleigh saçılmasının (dalga boyunun dördüncü kuvvetiyle ters orantılı) etkili olduğu Dünya atmosferinde, gökyüzü ağırlıklı olarak mavi renkte görünür. Bunun tersi durumda, Mars at-

mosferi çok incedir ve saçılma etkisi çok düşüktür. Diğer yandan, Mars tozunun (demir oksit açıdan zengin), mavi ışığı soğurucu ve daha uzun dalga boylarındaki ışığı (kırmızı, sarı, turuncu) saçma etkisi bulunuyor. Bu yüzden, Mars yüzeyinde bulunan uzay araçlarından gelen gökyüzü görüntülerinde, Güneş tepede iken (öğle vaktinde), bu etkilerin birleşimi sonucunda, koyu sarımsı kahverengi tonları daha baskın oluyor. Özetle, toz nedeniyle ışıkta kızarmanın daha etkili olduğu ve bu rengin sıklıkla görüldüğü anlaşılıyor. Öğlen kahverengiyeye yakın, Güneş'in ufuktan yüksekliğinin düşük olduğu zamanlarda (gün batmadan bir süre önce veya doğduktan bir süre sonra) pembe-kırmızı tonları, tam gün doğumu ve batımı anlarında ise maviye yakın bir renk karşımıza çıkabilir. Bu durumda, Mars'ın gökyüzü renkten renge giriyor diyebiliriz.

Eğer bir gün insanlar Mars yüzeyine inerse Dünya'yı (şimdi Venüs'ü Dünya'dan gördüğümüz şekilde) bir "akşam yıldızı" veya "sabah yıldızı" gibi iç gezegen olarak gözleyebilecektir.



19 Mart 2021 tarihinde, NASA'nın Curiosity uzay aracıyla gün batımından hemen sonra alınan görüntüde Mars bulutları (NASA)

Dünya ve uydusu Ay, Mars'tan çıplak gözle, yıldız gibi nokta ışık kaynağı olarak görülebilir. Bizler Dünya yüzeyinden çıplak gözle başka hiçbir gezegenin uydusunu göremediğimizi hatırlatalım. Mars üzerinden, Dünya ve Ay maksimum açısal ayırlıkta iki farklı cisim olarak gözlenebilirken açısal ayırlık küçüldüğünde tek bir ışık kaynağı gibi de görünürler. Mars'tan bakınca Ay'ın Dünya üzerinden görülme bölgelelerinin de gözlenebileceğini söyleyelim.

Mars'ta gözlem yaparken Mars'ın iki uydusu olan Phobos ve Deimos'u da gözleyebiliriz. Phobos, Dünya'dan Ay'ın dolunay evresinde görüldüğü açısal çapın üçte biri kadar görünürken; Deimos, yıldız gibi, neredeyse nokta ışık kaynağı gibi görülür. Phobos'un maksimum parlaklığı (dolunay evresinde) -9 kadir civarında iken Deimos'ununki -5 kadir olur. Uydumuz Ay için olduğu gibi, Phobos ve Deimos da dolunay dışındaki evrelerde sönüktür. Phobos, yörüngede oldukça hızlı hareket eder ve açısal çapındaki (evrelerindeki) değişim saatler içinde gözlenebilir. Deimos ise ev-

releri çıplak gözle gözlenemeyecek kadar küçük açısal çapta görülür.

Mars'ta da Dünya'da gözlendiği gibi meteor yağmurları gözlenebilir ve bu olay Mars bir kuyruklu yıldızın yörüngesinden geçtiğinde gerçekleşir. Örneğin, 114P/Wiseman-Skiff kuyruklu yıldızının artıklarının neden olduğu ve Mars'ın gökyüzünde çıkış yeri Kral (Cepheid) Takımyıldızı bölgesine karşılık gelen "Mars Cepheidleri" meteor yağmuru, 7 Mart 2004 tarihinde Spirit uzay aracı tarafından gözlenmiştir.

Aurora denilen ve Dünya'da kutup ışıkları olarak bilinen renkli görüntüler, Mars'ın kutup bölgelerinde meydana gelmez çünkü Mars'ın manyetik alanı yok denecek kadar düşük şiddettedir. Bu yüzden, Mars'ta auroralar, Mars'ın erken dönemdeki çok daha güçlü manyetik alanının kalıntılarının kabukta yoğunlaştığı bölgeler civarında ortaya çıkar ve bu olay sırasında daha çok morötesi dalga boyunda ışımaya gerçekleşir. Dolayısıyla çıplak gözle görülmesi beklenmez.

Mars'ın kuzey yarı küresinde kutup doğ-

rultusu, Polaris yakınına değil, Deneb (Alfa Cygnus yani Kuğu'nun en parlak yıldızı) ile Alderamin (Alfa Cephei, Kral'ın en parlağı) yıldızlarının arasındaki bir bölgeye karşılık gelir. Bu nedenle, Mars'ın kuzey yarı küresinde Kuğu Takımyıldızı bölgesi, gece gök küresinde batmayan ve sürekli gözlenen bir bölge olacaktır. Güney yarı kürede ise kutup doğrultusuna yakın yıldız Kappa Velorum'dur.

Mars'ın görünen gökyüzünün bir bölümünü yazıdan sizlere göstermeye çalıştık. Bakalım insanlık, bu görüntülere Mars yüzeyinden canlı olarak şahit olabilecek mi?

#### Kaynaklar

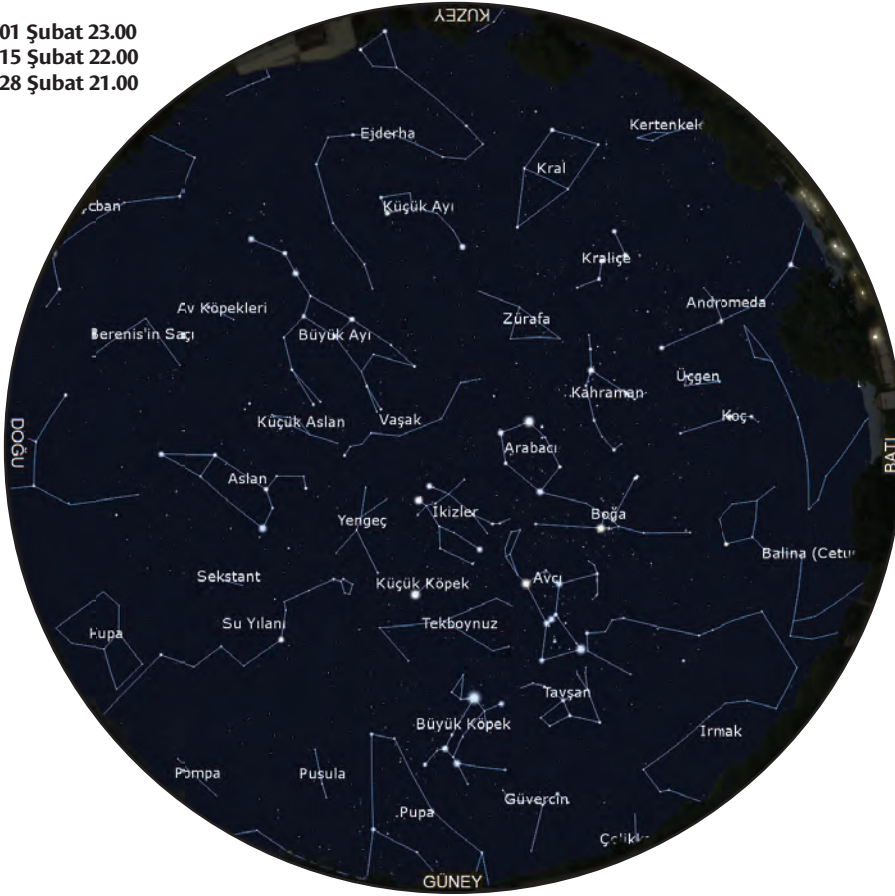
<https://nssdc.gsfc.nasa.gov/planetary/factsheet/marsfact.html>  
[https://en.wikipedia.org/wiki/Astronomy\\_on\\_Mars](https://en.wikipedia.org/wiki/Astronomy_on_Mars)  
<http://serious-science.org/what-color-is-the-sky-on-mars-7310>  
[https://en.wikipedia.org/wiki/Extraterrestrial\\_sky#Earth\\_from\\_Mars](https://en.wikipedia.org/wiki/Extraterrestrial_sky#Earth_from_Mars)

## Ayın Önemli Gök Olayları

- 03 Şubat** Gün batımında Ay ve Jüpiter batıda birbirlerine yakın konumda
- 11 Şubat** Ay Dünya'ya en uzak konumunda (404.900 km)
- 16 Şubat** Merkür en büyük batı uzanımında (26°)
- 27 Şubat** Ay Dünya'ya en yakın konumunda (367.800 km)
- 27 Şubat** Gün doğumunda Ay, Mars ve Venüs doğuda birbirlerine yakın görünümde



01 Şubat 23.00  
15 Şubat 22.00  
28 Şubat 21.00



## Gezegener

**Merkür:** Güneş'ten iyice uzaklaşmış görünen Merkür'ü gözlemek için iyi bir zaman. Sabahları gün doğumundan önce doğuda bir saati geçen sürelerle gökyüzünde. Parlaklığı fazla olmayan ve ufuktan fazla yükselemeyen gezegeni görebilmek için temiz bir gökyüzü ve yüksek bir gözlem yeri gerekiyor.

**Venüs:** Gün doğumundan önce doğudan yükselen gezegen çok parlak. Bölgeyi Merkür ve Mars, ay sonuna doğru da onlara katılacak olan Satürn ile paylaşan gezegen; ay boyunca iki saate varan sürelerle ve parlaklığından bir şey kaybetmeden gözlenebilir. Ayın 27'sindeki Ay, Mars ve Venüs birlikteliği

astrofotoğrafçılar için güzel fırsat sunabilir. Gezegen bu ay, yıl içinde en parlak olduğu dönemlerde gözlenecek ve parlaklığı -5 kadire yaklaşacak.

**Mars:** Sabahları gün doğumundan önce Venüs ile birlikte doğudan yükselecek olan kızıl gezegen, tüm ay boyunca yerini fazla değiştirmeyeceğinden aynı bölgede gözlenebilir. Parlaklığı Venüs'e göre düşük olan Mars, ufuktan fazla yükselemeyeceği için temiz bir gökyüzü ve yüksekçe bir gözlem yeri avantaj olacaktır.

**Jüpiter:** Geçtiğimiz ay boyunca Güneş'e gökyüzünde gittikçe yaklaşan gezegen bu hareketine devam ediyor. Ayın ortası-

na kadar gün batımından sonra batı ufkunda kısa sürelerle oldukça parlak bir şekilde görülebilir. Daha sonra gökyüzünde Güneş'e yakın bir konuma geleceği için görülmesi mümkün olmayacak.

**Satürn:** Geçtiğimiz ayın sonunda gökyüzünde Güneş'e çok yakın bir konuma gelmiş olan gezegen yavaş yavaş Güneş'in batısına geçmeye başlıyor. Güneş'ten yeterince ayrılması ve ufuktan yeterince yükselmesi için gelecek ayı beklemek gerekiyor. Yine de temiz bir gökyüzü ve yüksek bir gözlem yeri bulunabilirse gün doğumundan önce yakınındaki Merkür ile birlikte doğu ufkunda görülebilir.