

Gökyüzü Gözlemciliği Rehberi

Bilim ve Teknik



2014 Gök Olayları Yıllığı

Hazırlayanlar

Alp Akoğlu
(TÜBİTAK Popüler Bilim Dergileri)
alp.akoglu@tubitak.gov.tr

Dr. Tuncay Özışık
(TÜBİTAK Ulusal Gözlemevi)
tuncay.ozisik@tubitak.gov.tr

Grafik Tasarım - Uygulama
Ödül Evren Töngür

Yazılar
Alp Akoğlu

Kapak fotoğrafı
M. Raşid Tuğral

TÜBİTAK ULUSAL GÖZLEMEVİ
www.tug.tubitak.gov.tr
Tel: (242) 227 84 01
Faks: (242) 227 84 00

TÜBİTAK BİLİM VE TEKNİK DERĞİSİ
www.biltek.tubitak.gov.tr
Tel: (312) 427 06 25
Faks: (312) 427 66 77

İçindekiler

2014 Gök Olayları Takvimi	2
2014'ün Önemli Gök Olayları	4
Aylık Gök Olayları	8
Gök Olayları Çizelgesi	32
Gökyüzü Gözlemciliği Rehberi	34
Gökyüzü Gözlemciliği	34
Takımyıldızlar	36
Gökyüzünde Uzaklıklar	37
Gökyüzü Haritaları	38
Gökcisimleri Nasıl Adlandırılıyor?	40
Gözleme Hazırlık	42
En Değerli Gözlem Aracı: Gözlerimiz	44
Güneş Batınca	46
Gökyüzündeki Yol Gösterici: Büyük Kare	48
Gökyüzünün Derinliklerinde	50
Aylı Geceler	52
Yapay Uydu Gözlemciliği	54
Dürbünle Gözlem	56
Teleskop Nasıl Çalışır	58
Gökyüzü Fotoğrafçılığı	60

2014 Gök Olayları Takvimi

Ocak

Pa	Sa	Ça	Pe	Cu	Ct	Pz
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30	31		

Mart

Pa	Sa	Ça	Pe	Cu	Ct	Pz
					1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24/31	25	26	27	28	29	30

Mayıs

Pa	Sa	Ça	Pe	Cu	Ct	Pz
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30	31	

Şubat

Pa	Sa	Ça	Pe	Cu	Ct	Pz
					1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28		

Nisan

Pa	Sa	Ça	Pe	Cu	Ct	Pz
	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30				

Haziran

Pa	Sa	Ça	Pe	Cu	Ct	Pz
						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23/30	24	25	26	27	28	29

Temmuz						
Pa	Sa	Ça	Pe	Cu	Ct	Pz
	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30	31			
Eylül						
Pa	Sa	Ça	Pe	Cu	Ct	Pz
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30					
Kasım						
Pa	Sa	Ça	Pe	Cu	Ct	Pz
					1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30

Ağustos						
Pa	Sa	Ça	Pe	Cu	Ct	Pz
				1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	31
Ekim						
Pa	Sa	Ça	Pe	Cu	Ct	Pz
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30	31		
Aralık						
Pa	Sa	Ça	Pe	Cu	Ct	Pz
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31				

2014'ün Önemli Gök Olayları

Bu yıl iki Ay iki de Güneş tutulması gerçekleşecek. Ancak bu tutulmalar ülkemizden izlenemeyecek. Ay tutulmalarının ikisi de tam tutulma olacak. Güneş tutulmalarının ilki halkalı tutulma olacak. Ancak bu tutulma Antarktika'da çok kısa bir hat üzerinde gerçekleşecek. Ekim'deki Güneş tutulmasıysa parçalı tutulma olacak ve Kuzey Amerika'dan izlenebilecek.

15 Nisan 2014 Tam Ay Tutulması

Kuzey Amerika'daki gözlemciler bu tutulmanın tamamını izleyebilecek. Güney Amerika, Avrupa ve Afrika'nın batısında tutulma Ay batarken, Avustralya ve Asya'nın doğusundaysa Ay doğarken görülebilecek.

8 Ekim 2014 Tam Ay Tutulması

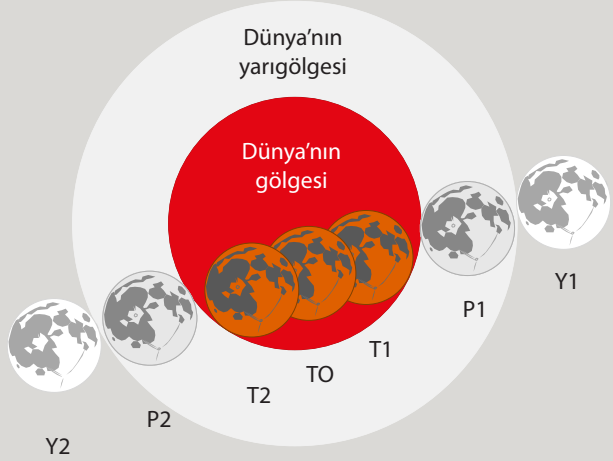
Kuzey Amerika'nın batısında, Pasifik Okyanusu'nun neredeyse tamamında, Avustralya ve Asya'nın kuzeydoğusunda tutulmanın tamamı izlenebilecek. Tutulma Afrika, Avrupa ve Ortadoğu'nun büyük bölümünde hiç görülemeyecek. Kuzey Amerika'nın doğusunda ve Güney Amerika'da Ay batarken, Asya'nın büyük bölümüyle Avustralya'nın orta ve batısında Ay doğarken izlenebilecek.

16 Ağustos 2008'deki Parçalı Ay Tutulması'nın Antalya'dan çekilmiş fotoğrafı



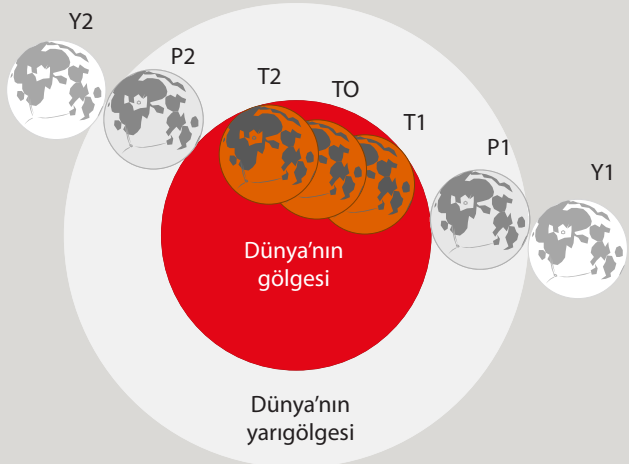
15 Nisan 2014 Tam Ay Tutulması

Y1: Yangölge tutulma başlangıcı (04:54)
P1: Parçalı tutulma başlangıcı (05:58)
T1: Tam tutulma başlangıcı (07:07)
T0: Tutulma ortası (07:46)
T2: Tam tutulma sonu (08:24)
P2: Parçalı tutulma sonu (09:33)
Y2: Yangölge tutulma sonu (10:38)



8 Ekim 2014 Tam Ay Tutulması

Y1: Yangölge tutulma başlangıcı (08:15)
P1: Parçalı tutulma başlangıcı (09:14)
T1: Tam tutulma başlangıcı (10:25)
T0: Tutulma ortası (10:54)
T2: Tam tutulma sonu (11:24)
P2: Parçalı tutulma sonu (12:34)
Y2: Yangölge tutulma sonu (13:33)



Not: Saatler evrensel saat olarak verilmiştir.

2014'ün Önemli Gök Olayları

29 Nisan 2014 Halkalı Güneş Tutulması

Bu tutulma yalnızca Antarktika'da, çok küçük bir bölgede halkalı tutulma olarak gerçekleşecek. Halkalı tutulmanın gerçekleştiği bölgede ve yakınlarında yerleşim bulunmuyor. Ayrıca buraya ulaşmak çok zor. Bu nedenle büyük olasılıkla bu tutulmayı kimse izlemeyecek.

Tutulma, Avustralya'nın tamamındaysa parçalı tutulma olarak görülecek. Kıtanın güneyinde Güneş'in örtülme oranı kuzayine göre daha fazla olacak.

23 Ekim 2014 Parçalı Güneş Tutulması

Bu yılın ikinci Güneş tutulması yalnızca parçalı tutulma olarak gerçekleşecek ve Bu tutulma, Kuzey Amerika'dan parçalı olarak izlenebilecek.

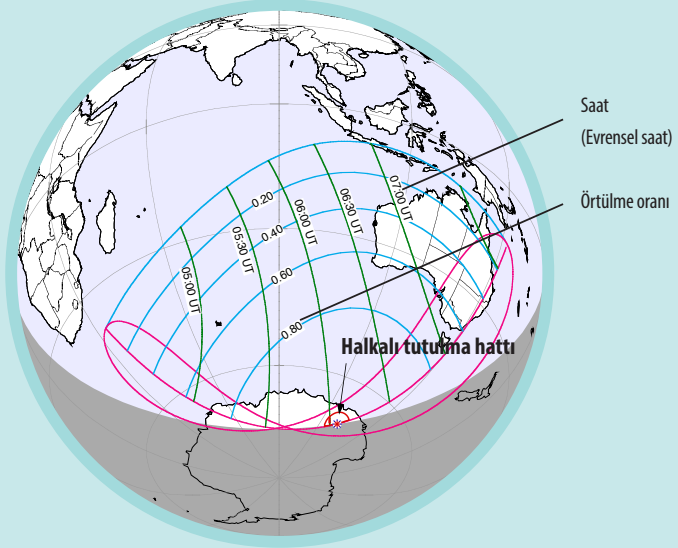
Kıtanın kuzey doğusunda, Kanada'da tutulma oranı % 80'i bulacak. Amerika Birleşik Devletleri'ndeysse tutulma oranı % 40 ila 65 arasında olacak. Kıtanın güneyinde, Meksika'da Güneş'in küçük bir bölümü örtülecek.

Göktaşı Yağmurları

	Tarih	Sayı/saat
Quadrantid (Dörtlük)	3-4 Ocak	120
Lyrid (Lir)	22-23 Nisan	20
Eta Aquarid (Eta Kova)	4-5 Mayıs	60
Delta Aquarid (Delta Kova)	27-28 Temmuz	20
Perseid (Perse)	12-13 Ağustos	90
Orionid (Avcı)	20-21 Ekim	20
Leonid (Aslan)	17-18 Kasım	15
Geminid (İkizler)	13-14 Aralık	120

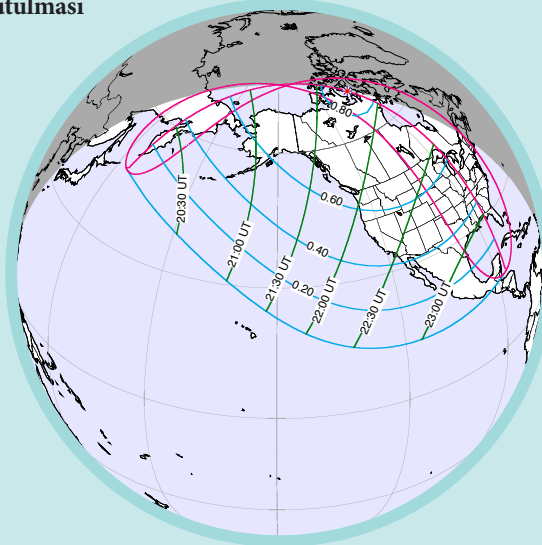
29 Nisan 2014

Halkalı Güneş Tutulması



23 Ekim 2014

Parçalı Güneş Tutulması



Merkür ay boyunca akşam gökyüzünde ve her geçen gün ufkun üzerinde yükseliyor. Ancak gezegen ayın ilk yarısında Güneş'e çok yakın konumda olduğundan gözlenemeyecek. Ayın ikinci yarısında Merkür'ü batı ufkı üzerinde günbatımının hemen ardından görmek mümkün. Gezegen ayın son günleri Güneş'ten yaklaşık 1,5 saat sonra batacak.

Venüs ayın ilk günleri akşam gökyüzünde. Gezegeni görebilmek için ayın ilk iki-üç günü akşamları günbatımından hemen sonra güneybatı ufkı üzerine bakmak gerekiyor. 2 Ocak'ta Ay ve Venüs yakın görünümde olacak ama ufka çok yakın olduklarından görmek çok zor. Venüs ayın ilk haftasından sonra sabah gökyüzüne geçecek ve gökyüzünde hızla yükselecek. Ayın ortalarından sonra gezegeni gündeğumundan önce doğu-güneydoğu ufkı üzerinde çok kısa sürelerle görmek mümkün.

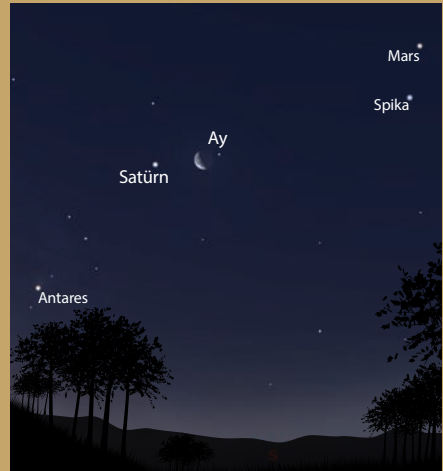
Mars ayın başlarında geceyarısı civarı doğuyor ve sabaha kadar gökyüzünde görülebiliyor. Gezegen ilerleyen günlerde giderek daha erken doğacak. Mars'ı görmek için geceyarısı civarı doğu ufkı üzerine bakmak gerekiyor.

Jüpiter hava karardığında doğmuş oluyor ve ay boyunca neredeyse tüm gece gözlenebiliyor. Gezegeni akşam saatlerinde görmek için doğu-güneydoğu yönüne bakmak gerekiyor.

Satürn ayın başlarında gece yarısından üç saat sonra, ayın sonlarındaysa bir saat sonra doğuyor. Gezegen bu sırada doğu ufkı üzerinde görülebilir.



14 Ocak akşamı günbatımından sonra doğu ufkı



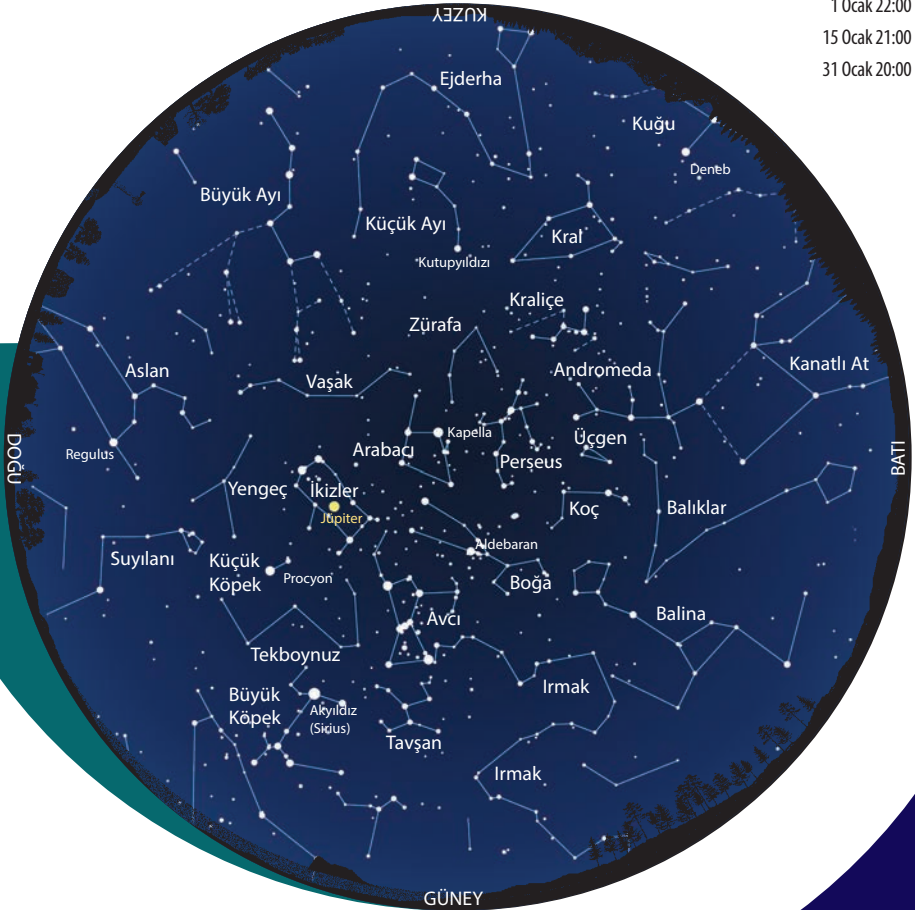
25 Ocak sabahı gündeğumundan önce güneydoğu ufkı

Gök Olayları



- 01 Ocak** Ay Dünya'ya en yakın konumunda (356.923 km)
04 Ocak Dünya Güneş'e en yakın konumunda (147.099.587 km)
15 Ocak Jüpiter ile Ay sabaha karşı batıda birbirine yakın görünümde
16 Ocak Ay Dünya'ya en uzak konumunda (406.533 km)
23 Ocak Mars ile Ay geceyarısından itibaren birbirine yakın görünümde
25 Ocak Satürn ile Ay geceyarısından sonra birbirine yakın görünümde
28 Ocak Mars ile Spika geceyarısından itibaren birbirine yakın görünümde
30 Ocak Ay Dünya'ya en yakın konumunda (357.080 km)
31 Ocak Merkür en büyük doğu uzanımında (18°)

1 Ocak 22:00
15 Ocak 21:00
31 Ocak 20:00



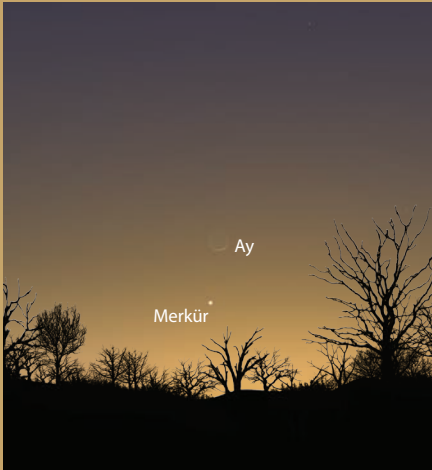
Merkür ayın ilk günleri gözlem için yılın en iyi konumlarından birinde. Gezegen günbatımından sonra batı-güneybatı ufku üzerinde görülebilir. Merkür, 1 Şubat'ta hilal şeklindeki Ay'ın biraz altında yer alacak. Bu onu gökyüzünde bulmayı kolaylaştıracaktır. Merkür, ayın ilk haftasından sonra ufkun üzerinde hızla alçalacak ve gözden kaybolacak. Ayın ortalarından sonraysa sabah gökyüzünde olacak ancak ufuktan fazla yükselmeyecek. Ayın son günleri ufkun açık olduğu yerlerden görülebilir.

Venüs ay boyunca sabah gökyüzünde yer alıyor ve gün doğumundan önce güneydoğu ufku üzerinde görülebiliyor. Gezegen ayın ortalarına kadar ufkun üzerinde yükselmeyi sürdürecektir. Venüs 15 Şubat'ta en büyük uzanımdan yani Güneş'le en uzak görüneceği konumdan geçecek ve ayın ikinci yarısında yılın en iyi konumunda olacak.

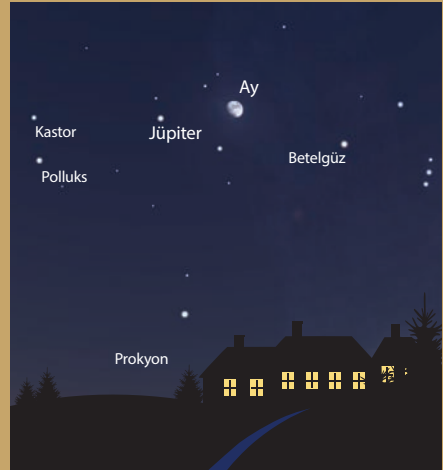
Mars artık geceyarısı doğmuş oluyor. Gezegen ayın başlarında 23:30 civarı doğuyor ve sabaha kadar gökyüzünde görülebiliyor. Gezegen ilerleyen günlerde giderek daha erken doğacak. Mars'ı görmek için geceyarısı civarı doğu ufku üzerine bakmak gerekiyor.

Jüpiter hava karardığında doğmuş oluyor ve ay boyunca neredeyse tüm gece gözlenebiliyor. Gezegeni akşam saatlerinde görmek için doğu-güneydoğu yönüne bakmak gerekiyor.

Satürn ayın başlarında gece yarısından bir saat sonra, ayın sonlarındaysa geceyarısından önce doğmuş oluyor. Satürn de doğuktan sonra Mars ve Jüpiter gibi sabaha kadar gökyüzünde.



1 Şubat akşamı günbatımından sonra batı ufku



10 Şubat akşamı güneydoğu ufku

Gök Olayları



İlkdördün
6 Şubat



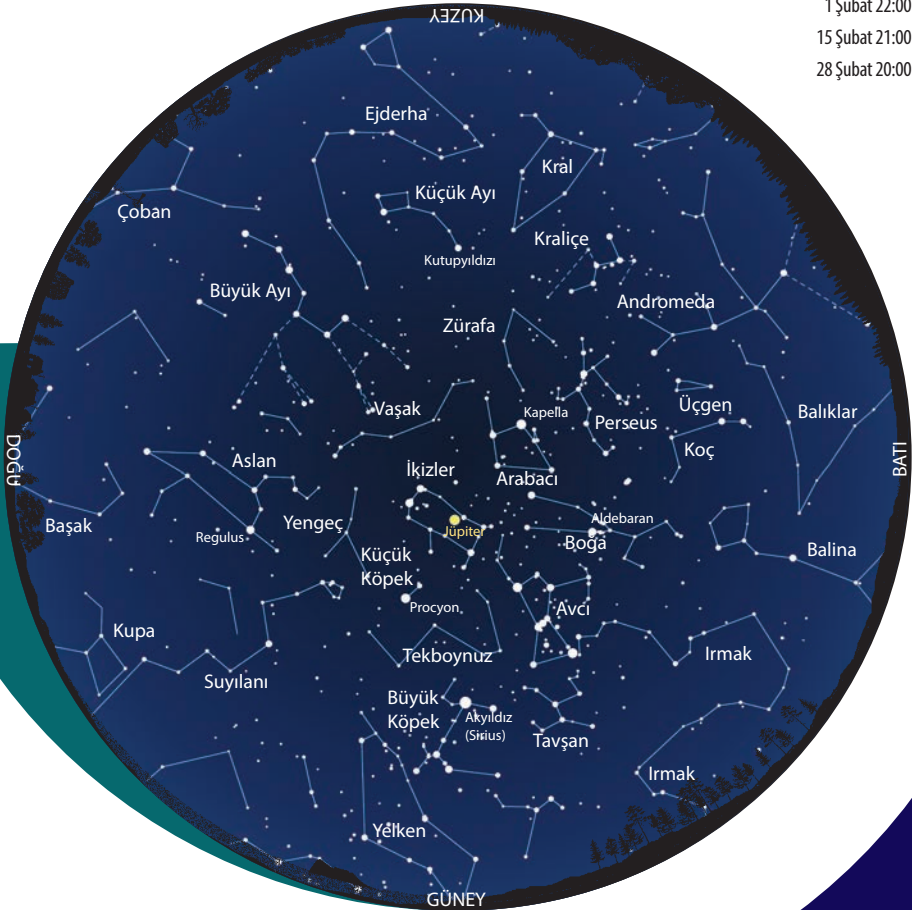
Dolunay
14 Şubat



Sondördün
22 Şubat

- 01 Şubat** Merkür ile Ay günbatımında batıda birbirine yakın görünümde
11 Şubat Jüpiter ile Ay tüm gece birbirine yakın görünümde
12 Şubat Ay Dünya'ya en uzak konumunda (406.235 km)
15 Şubat Venüs sabaha karşı güneydoğuda en büyük batı uzanımında (40°)
19 Şubat Mars, Ay ve Spika geceyarısından itibaren birbirine yakın görünümde
22 Şubat Satürn ile Ay geceyarısından itibaren birbirine çok yakın görünümde
26 Şubat Venüs ile Ay sabaha karşı güneydoğuda birbirine çok yakın görünümde
27 Şubat Ay Dünya'ya en yakın konumunda (360.440 km)

1 Şubat 22:00
15 Şubat 21:00
28 Şubat 20:00



Merkür ayın ilk günleri bu ayın en iyi konumunda. Gezegen Güneş doğmadan yaklaşık bir saat önce doğuyor. Bu sırada hava aydınlanmaya başladığı için gözlem süresi kısıtlı. Ayın ilk haftasından sonra giderek ufkun üzerinde alçalacak ve ayın ortalarından sonra Merkür'ü görmek zorlaşacak. Merkür'ü görebilmek için ayın ilk yarısında, sabah hava aydınlanmaya başladığı sırada doğu-güneydoğu ufku üzerine bakmak gerekiyor.

Venüs ay boyunca sabah gökyüzünde yer alıyor ve gün doğumundan önce güneydoğu ufku üzerinde görülebiliyor. Şubat ayında en büyük uzanımından (Güneş'e en uzak görünür konumundan) geçen gezegenin ufkun üzerindeki yükselimi ay boyunca biraz azalır. Ancak bu çok belirgin bir değişim olmayacak.

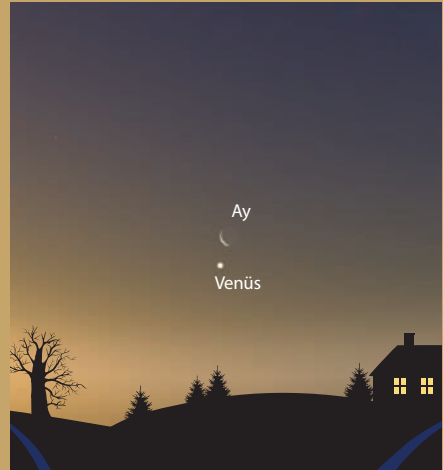
Mars ayın başlarında 21:30 civarı doğuyor ve sabaha kadar gökyüzünde görülebiliyor. Gezegen ilerleyen günlerde giderek daha erken doğacak ve ay sonunda hava karardığında doğmuş olacak. Mars'ı görmek için doğuş saatlerinden sonra doğu-güneydoğu ufku üzerine bakmak gerekiyor.

Jüpiter ayın başlarında hava karardığında güneydoğu ufku üzerinde yükselmiş oluyor ve ay boyunca gecenin büyük kısmında gözlenebiliyor. Ayın sonlarındaysa hava karardığında meridyene yani güney yönünde gökyüzündeki en yüksek noktasına ulaşmış oluyor.

Satürn ayın başlarında gece yarısından önce doğu ufkunda beliriyor. Gezegen ayın sonlarında yaklaşık iki saat daha önce, 21:30 civarında doğuyor.



18 Mart akşamı güneydoğu ufku



27 Mart sabahı gün doğumundan önce güneydoğu ufku

Gök Olayları



Yeniay
1 Mart



İlkdördün
8 Mart



Dolunay
16 Mart



Sondördün
24 Mart



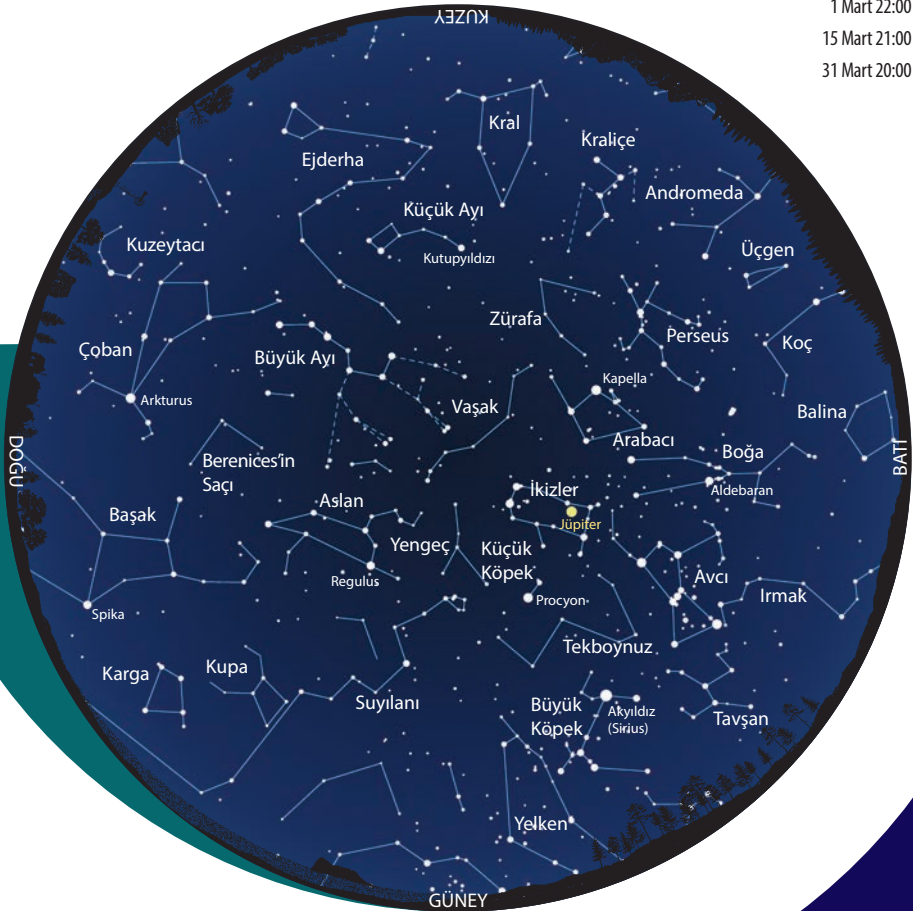
Yeniay
30 Mart

- 10 Mart** Jüpiter ve Ay gece boyunca birbirine yakın görünümde
- 11 Mart** Ay Dünya'ya en uzak konumunda (405.367 km)
- 14 Mart** Merkür sabaha karşı güneydoğuda en büyük batı uzanımında (28°)
- 18 Mart** Mars, Ay ve Spika gece boyunca birbirine çok yakın görünümde
- 20 Mart** İlkbahar ılımlı (gece ve gündüz süreleri eşit)
- 22 Mart** Venüs sabaha karşı güneydoğuda en büyük batı uzanımında (47°)
- 27 Mart** Venüs ve Ay sabaha karşı güneydoğuda birbirine çok yakın görünümde
- 27 Mart** Ay Dünya'ya en yakın konumunda (365.706 km)
- 29 Mart** Merkür ve Ay sabaha karşı doğuda birbirine yakın görünümde
- 31 Mart** Mars ile Spika gece boyunca birbirine yakın görünümde

1 Mart 22:00

15 Mart 21:00

31 Mart 20:00



Merkür, ayın büyük bölümünde sabah gökyüzünde doğu-güneydoğu ufku üzerinde. Gezegeni görebilmek için ayın ilk günleri gündeğumundan yaklaşık yarım saat önce ufkun hemen üzerine bakmak gerekiyor. Ancak gezegeni görmek zor, çünkü yükselimi (ufuktan yüksekliği) çok az. Ayın ilk haftasından sonraysa gezegen Güneşe çok yakın konumda olacak ve gözlenemeyecek. Merkür, ayın son günleri akşam gökyüzünde olacak, ancak görülebilecek kadar yükselmesi için Mayıs'ın ilk günlerini beklemek gerekecek.

Venüs ay boyunca sabah gökyüzünde yer alıyor ve gündeğumundan önce doğu-güneydoğu ufku üzerinde görülebiliyor. Venüs ay boyunca her gün biraz doğuya doğru hareket edecek. Bunun dışında gezegenin ufkun üzerindeki yükselimi hemen hemen aynı kalacak.

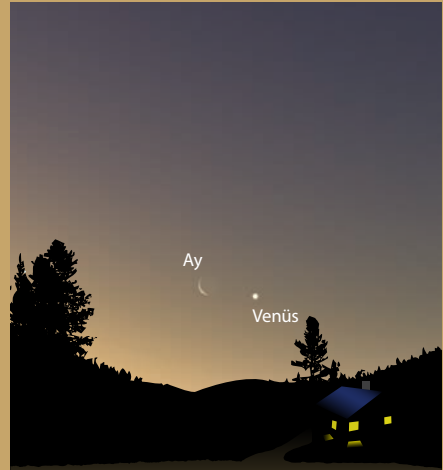
Mars ayın başlarında hava karardığında doğmuş oluyor ve sabaha kadar gökyüzünde görülebiliyor. Mars'ı görmek için günbatımından sonra doğu-güneydoğu yönüne bakmak gerekiyor.

Jüpiter ayın başlarında hava karardığında meridyene yani güney yönünde gökyüzündeki en yüksek noktasına ulaşmış oluyor ve geceyarısından yaklaşık bir buçuk saat sonra batıyor. Ayın sonlarında hava karardığında güney batı ufku üzerinde yer alacak ve geceyarısından önce batacak.

Satürn ayın başlarında saat 21:00 civarı doğu ufkundan yükseliyor. Gezegen ayın sonlarında havanın kararmasıyla doğuyor ve tüm gece gökyüzünde bulunuyor. Satürn'ü akşam saatlerinde görebilmek için doğu-güneydoğu ufku üzerine bakmak gerekiyor.



14 Nisan akşamı güneydoğu ufku



26 Nisan sabahı gündeğumundan önce doğu ufku

Gök Olayları



İlkdördün
7 Nisan



Dolunay
15 Nisan



Sondördün
22 Nisan



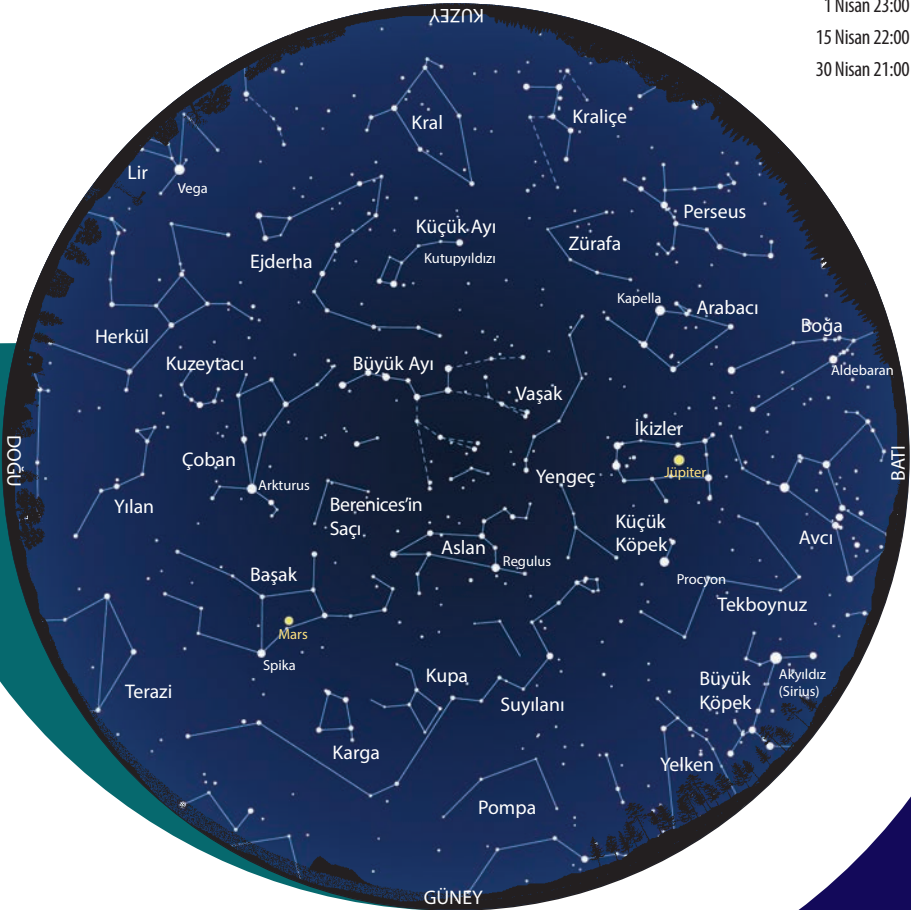
Yeniay
29 Nisan

- 06 Nisan** Jüpiter ile Ay gece boyunca birbirine yakın görünümde
08 Nisan Ay Dünya'ya en uzak konumunda (404.499 km)
14 Nisan Mars Dünya'ya en yakın konumunda (92,4 milyon km)
14 Nisan Mars ile Ay tüm gece birbirine çok yakın görünümde
16 Nisan Satürn ile Ay gece boyunca birbirine çok yakın görünümde
23 Nisan Ay Dünya'ya en yakın konumunda (369.763 km)
26 Nisan Venüs ile Ay sabaha karşı doğuda birbirine yakın görünümde

1 Nisan 23:00

15 Nisan 22:00

30 Nisan 21:00



Merkür ay boyunca akşam gökyüzünde ve bu ay içinde yılın en iyi durumuna gelecek. Gezegen ayın ilk günleri Güneş'e yakın görünür konumda bulunduğundan erkenden batıyor. Ancak ayın ilk haftasından sonra günbatımının ardından batı ufku üzerinde kolayca görülebilecek kadar yükselmiş olacak. Merkür, ilerleyen günlerde ufkun üzerinde daha da yükselecek ve ayın sonlarında Güneş'ten yaklaşık bir buçuk saat sonra batacak.

Venüs ay boyunca sabah gökyüzünde yer alıyor ve gün doğumundan yaklaşık bir buçuk saat önce doğu ufkundan yükseliyor. Ay boyunca gezegenin ufuktan yüksekliği aynı kalıyor, ancak gezegen her gün biraz sola doğru ilerliyor.

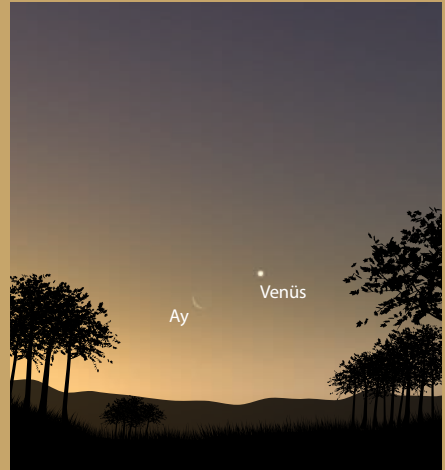
Mars ayın başlarında hava karardığında güneydoğu ufku üzerinde bulunuyor. Gezegenin aşağısında bulunan parlak beyaz yıldız Spika. Mars, giderek daha erken doğacak ve ay sonunda hava karardığında meridyene yani güneyde en yüksek konumuna ulaşmış olacak.

Jüpiter ayın başlarında akşam saatlerinde güneybatı ufku üzerinde yer alıyor ve gece yarısı civarı batıyor. Jüpiter ilerleyen günlerde gökyüzünü giderek daha erken terk edecek. Ay sonunda hava karardıktan yaklaşık bir saat sonra batacak.

Satürn yaklaşık üç saat arayla Mars'ı izliyor. Gezegen hava karardığında doğu ufku üzerinde yer alıyor ve gecenin neredeyse tamamında gökyüzünde bulunuyor.



4 Mayıs akşamı batı ufku



26 Mayıs sabahı gün doğumundan önce doğu ufku

Gök Olayları



İlkdördün
7 Mayıs



Dolunay
14 Mayıs



Sondördün
21 Mayıs

Yeniay
28 Mayıs

04 Mayıs Jüpiter ile Ay günbatımında batıda birbirine yakın görünümde

06 Mayıs Ay Dünya'ya en uzak konumunda (404.319 km)

10 Mayıs Satürn Dünya'ya en yakın konumunda (1,3 Milyar km)

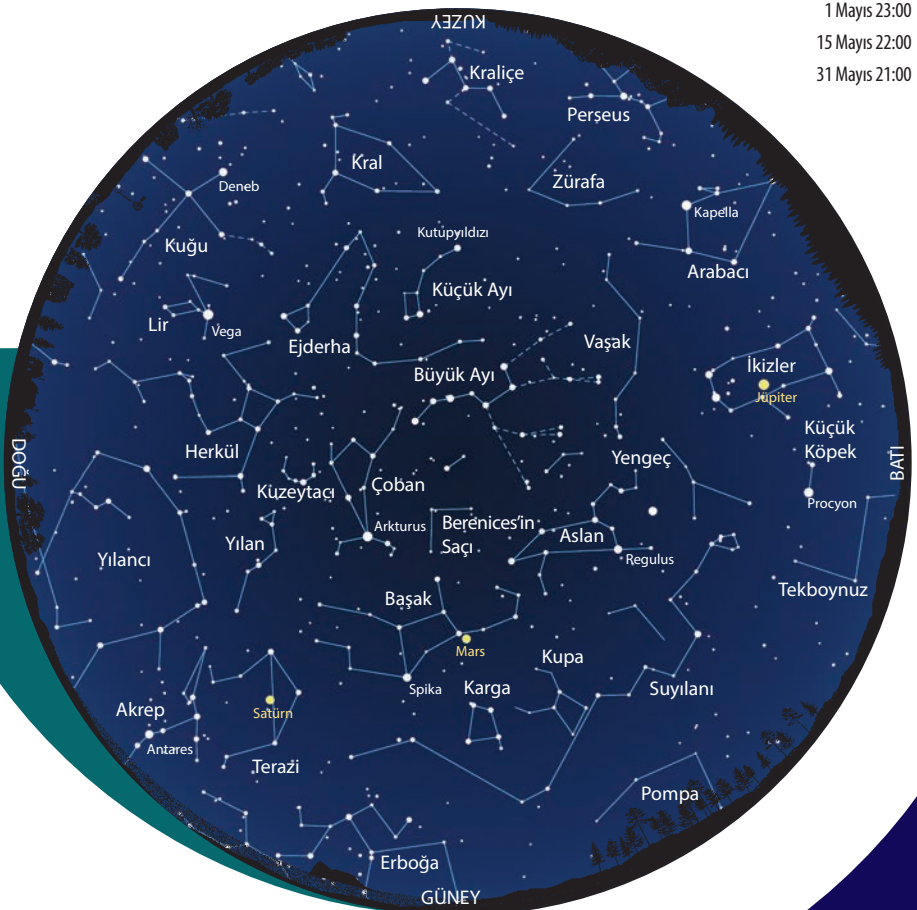
11 Mayıs Mars ile Ay tüm gece birbirine yakın görünümde

14 Mayıs

18 Mayıs Ay Dünya'ya en yakın konumunda (367.103 km)

25 Mayıs Venüs ile Ay sabaha karşı doğuda birbirine yakın görünümde

25 Mayıs Merkür günbatımında batıda en büyük doğu uzanımında (23°)



1 Mayıs 23:00

15 Mayıs 22:00

31 Mayıs 21:00

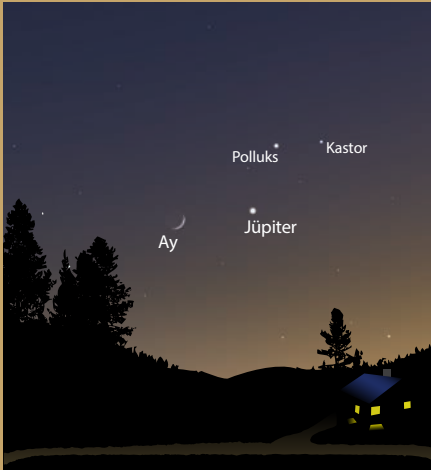
Merkür ayın ilk günü Güneş'ten yaklaşık bir buçuk saat sonra batıyor. Gezegen günbatımından sonra batı ufku üzerinde görülebilir. Ancak ilerleyen günlerde ufuktan yüksekliği hızla azalacak ve gezegen ayın ilk haftasından sonra gözden kaybolacak. Merkür ayın ortasından sonra sabah gökyüzüne geçecek, ancak görülebileceği kadar yükselmesi için gelecek ayı beklemek gerekiyor.

Venüs ay boyunca sabah gökyüzünde yer alıyor ve gündoğumundan yaklaşık bir buçuk saat önce doğu ufkundan yükseliyor. Venüs 22 Haziran'da Ülker (Yedi Kızkardeşler) açık yıldız kümesiyle, ayın son günlerindeyse Boğa Takımyıldızı'nın en parlak yıldızı olan Aldebaran'la yakın konumda olacak. 24 ve 25 Haziran'da da Ay gezegene eşlik edecek.

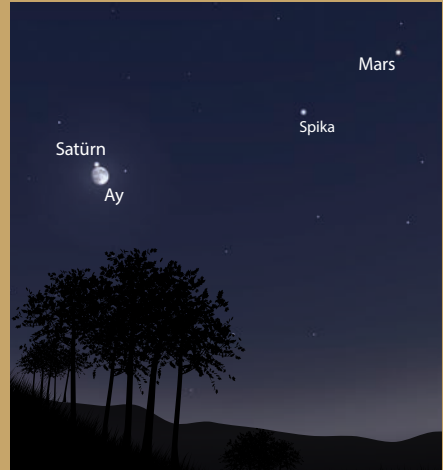
Mars ayın ilk günleri hava karardığında güney yönünde parlıyor ve geceyarısı civarı batıyor. Ay sonundaysa güneybatı ufku üzerinde yer alacak ve geceyarısından yaklaşık bir buçuk saat önce batacak Gezegenin sol altında bulunan parlak yıldız Spika.

Jüpiter günbatımının ardından batı ufku üzerinde yer alıyor. Ayın başlarında gezegeni günbatımından sonra yaklaşık iki saat süresince görmek mümkün. Ancak ayın sonunda gezegen Güneş'ten çok kısa bir süre sonra batacak ve bu yıl artık akşam gökyüzünde görülemeyecek.

Satürn yaklaşık üç saat arayla Mars'ı izliyor. Gezegen hava karardığında güneydoğu ufku üzerinde yer alıyor ve gecenin büyük çoğunda gökyüzünde bulunuyor.



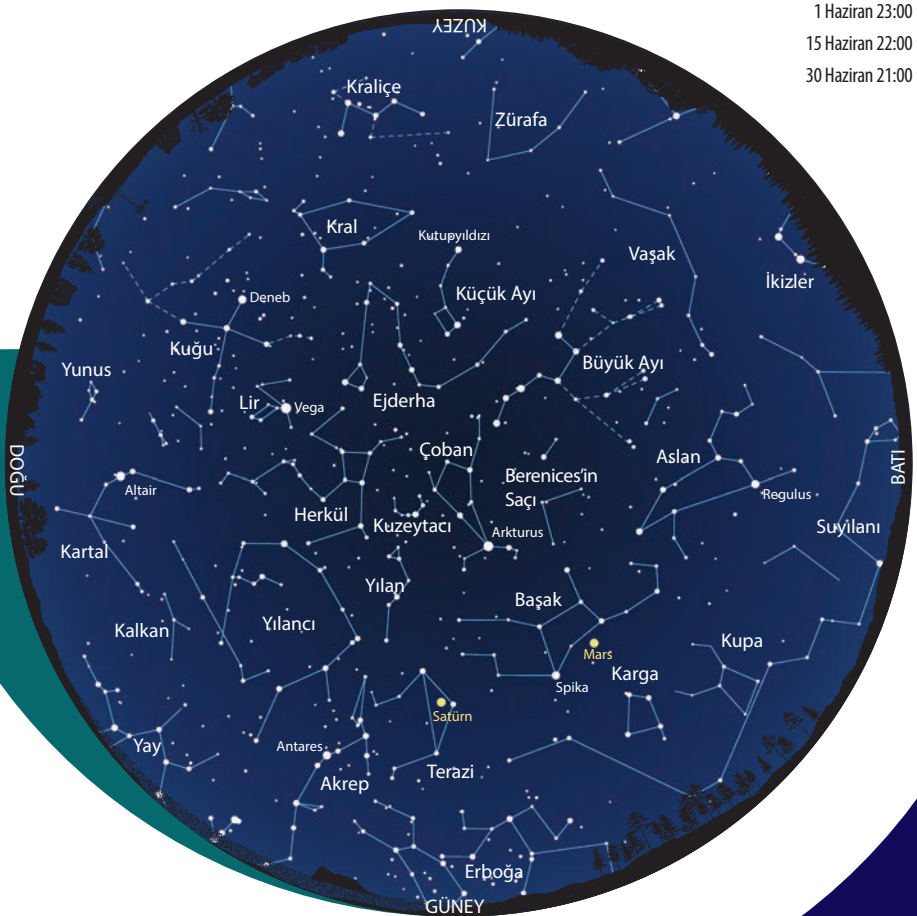
1 Haziran akşamı günbatımından sonra güneybatı ufku



10 Haziran akşamı güney ufku

Yeniay
27 Haziran

30 Haziran Ay Dünya'ya en uzak konumunda (405.930 km)



Merkür ay boyunca sabah gökyüzünde. Ayın başlarında gezegen Güneş doğmadan bir saat önce doğuyor. Bu sırada hava aydınlanmaya başladığı için gözlem süresi kısıtlı. Merkür'ü gözlemlemek için en iyi zaman ayın ortaları. Gezegen bu sırada Güneş'ten yaklaşık bir buçuk saat önce doğuyor. Gezegen ayın sonlarında Güneşe yaklaşacak ve ayın ortalarından sonra görülmesi zorlaşacak. Merkür'ü görebilmek için doğu-güneydoğu ufku üzerine bakmak gerekiyor. Ayın ortalarında Venüs Merkür'ün yaklaşık 8° sağ üstünde yer alıyor. Bu onun gökyüzünde bulunmasına yardımcı olacaktır.

Venüs ay boyunca sabah gökyüzünde yer alıyor ve gündoğumundan yaklaşık bir buçuk saat önce doğu ufkundan yükseliyor. Gezegen ilerleyen günlerde doğu-kuzeydoğu yönüne doğru hareket edecek.

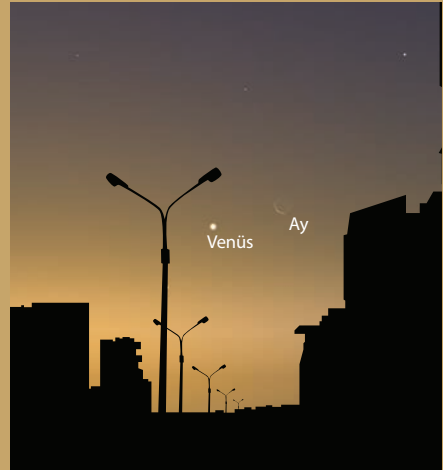
Mars ayın başlarında akşam hava karardığında güneybatıda bulunuyor ve geceyarısı batıyor. Gezegen, ilerleyen günlerde daha erken batacak ancak birkaç ay daha akşam gökyüzünde görülebilecek. Mars, ay boyunca Başak Takımyıldızı'nın en parlak yıldızı Spika'yla yakın konumda. Mars ve Spika ayın ortalarında çok yakın konumda olacak.

Satürn ayın başlarında hava karardığında güney yönünde en yüksek konumunda oluyor ve geceyarısı civarı batıyor. İlerleyen günlerde gezegen daha erken batacak.

Jüpiter bu ayın sonlarına doğru sabah gökyüzüne geçecek. Ay boyunca Güneşe çok yakın görünümde olacağından bu ay gezegeni göremeyeceğiz.



5 Temmuz akşamı güneybatı ufku



24 Temmuz sabahı gündoğumundan önce doğu ufku

Gök Olayları



İlkdördün
5 Temmuz



Dolunay
12 Temmuz



Sondördün
19 Temmuz



Yeniay
26 Temmuz

04 Temmuz Dünya Güneş'e en uzak konumunda (152.096.155 km)

05 Temmuz Mars, Spika ve Ay geceyarısına kadar birbirine çok yakın görünümde

08 Temmuz Satürn ile Ay geceyarısına kadar birbirine yakın görünümde

12 Temmuz Merkür sabaha karşı doğuda en büyük batı uzanımında (21")

13 Temmuz Mars ile Spika geceyarısına kadar birbirine çok yakın görünümde

13 Temmuz Ay Dünya'ya en yakın konumunda (358.259 km)

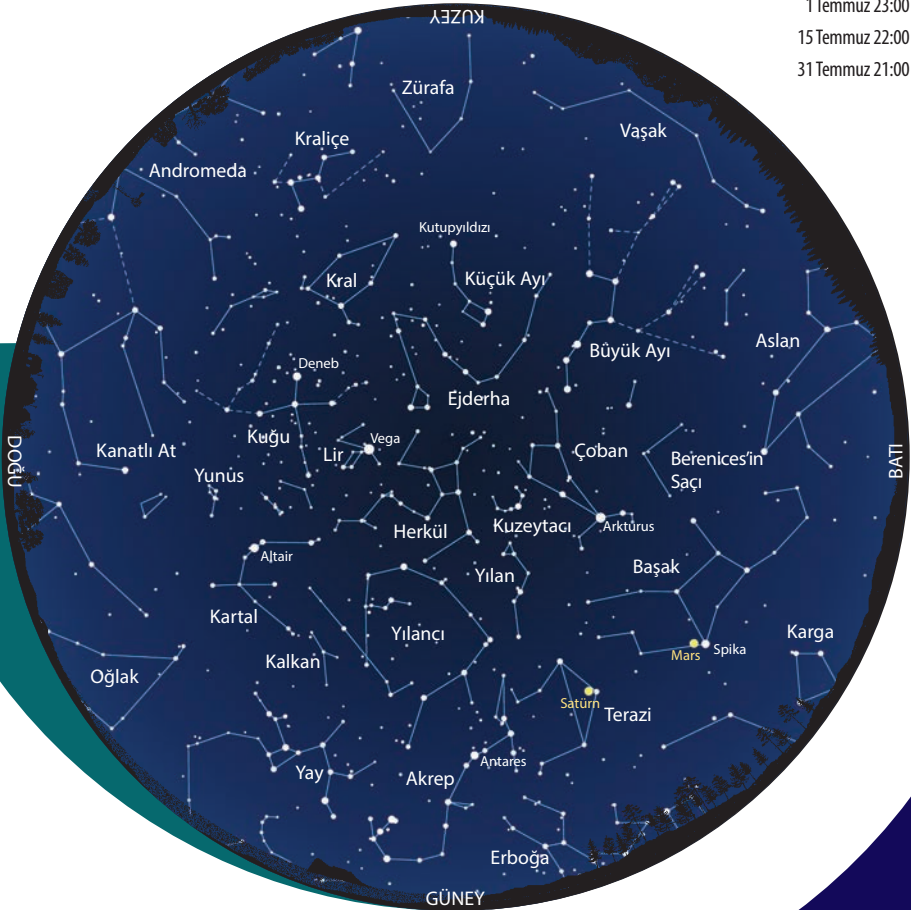
24 Temmuz Venüs ile Ay sabaha karşı doğuda birbirine yakın görünümde

28 Temmuz Ay Dünya'ya en uzak konumunda (406.564 km)

1 Temmuz 23:00

15 Temmuz 22:00

31 Temmuz 21:00



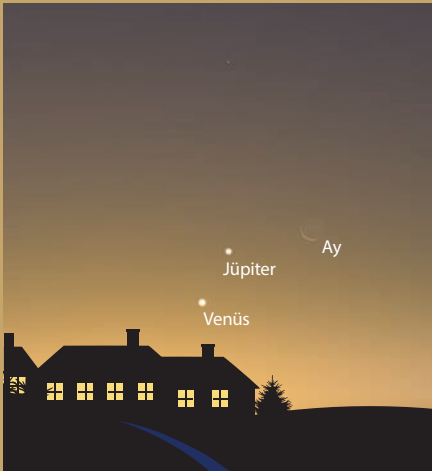
Merkür ayın ilk yarısı gözlenemeyecek. Ayın sonlarına doğru Güneş'ten yaklaşık 45 dakika sonra batacak. Ancak hava henüz kararmadan battığından görülmesi yine zor. Batı ufku tümüyle açık olan gözlemciler, temiz bir havada günbatımından yarım saat sonra gezegeni görmeyi deneyebilir.

Venüs ay boyunca sabah gökyüzünde yer alıyor ve ayın başlarında gündoğumundan yaklaşık bir buçuk saat önce doğu ufkundan yükseliyor. Gezegen ayın başlarında İkizler Takımyıldızı'nda yer alıyor. Ayın ortasından sonra Jüpiter'le birbirlerine yakın konumda olacaklar. İki gezegen 18 Ağustos'ta birbirlerine çok yakın konuma gelecek. Venüs ayın ortasından başlayarak giderek alçalacak ve ay sonunda havanın kararmasıyla batacak.

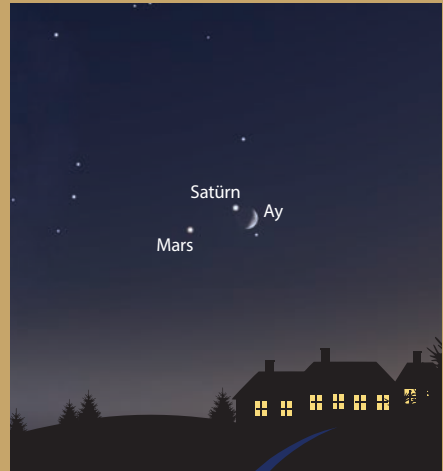
Mars günbatımından sonra güneybatı ufku üzerinde yer alıyor ve ay boyunca konumunu koruyor. Gezegeni akşamları yaklaşık iki saat boyunca gözlemek mümkün. Mars ayın sonlarında Satürn'le yakın konumda olacak.

Satürn ayın başlarında hava karardığında güneybatıda Mars'ın sol üstünde yer alıyor. İlerleyen günlerde hava karardığında batıya biraz daha yaklaşacak ve ayın 22'sinde Mars'ın üzerinde bulunacak.

Jüpiter geçtiğimiz ay sabah gökyüzüne geçmişti. Gezegen ayın başlarında ufka hâlâ çok yakın. Gündoğumundan önce ufkun üzerinde görülebilecek kadar yükselmesi için ayın ortalarını beklemek gerekiyor. Ayın sonunda gezegen artık alacakaranlıktan sıyrılmış olacak.



23 Ağustos sabahı gündoğumundan önce doğu ufku



31 Ağustos akşamı günbatımından sonra güneybatı ufku

Gök Olayları



İlkdördün
4 Ağustos



Dolunay
10 Ağustos



Sondördün
17 Ağustos



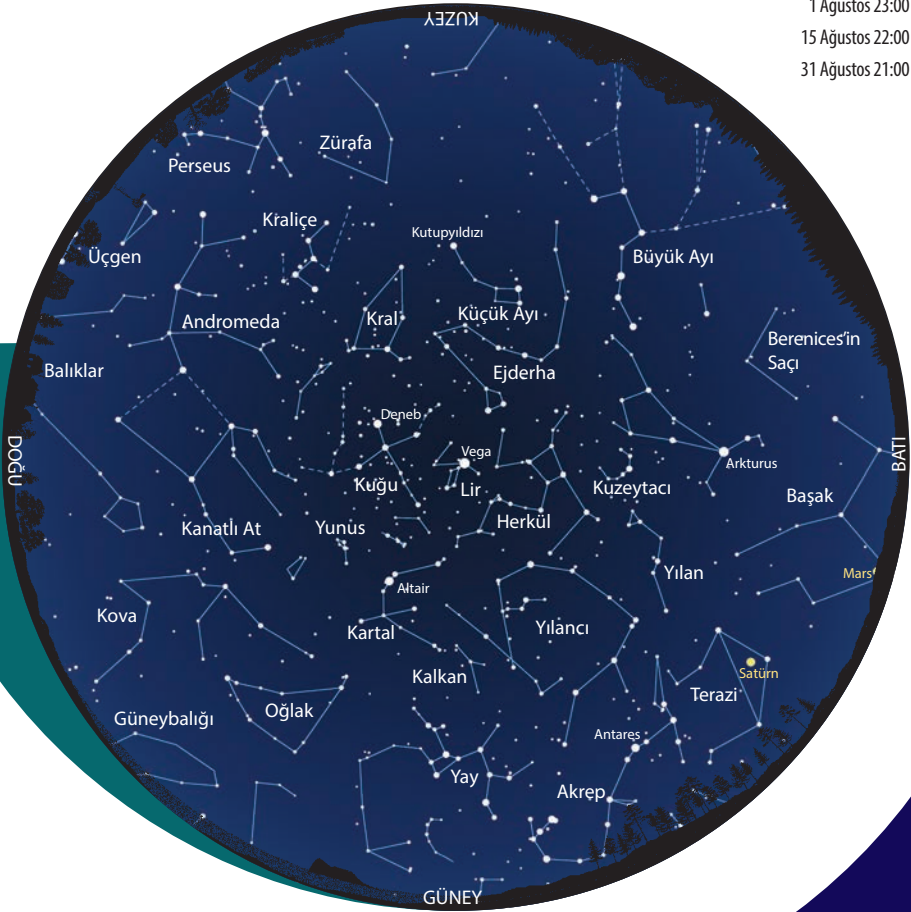
Yeniay
25 Ağustos

- 03 Ağustos** Mars ile Ay günbatımından sonra birbirine çok yakın görünümde
04 Ağustos Satürn ile Ay günbatımından sonra birbirine çok yakın görünümde
10 Ağustos Ay Dünya'ya en yakın konumunda (356.901 km)
18 Ağustos Venüs ile Jüpiter sabaha karşı doğuda birbirine çok yakın görünümde
23 Ağustos Jüpiter, Venüs ve Ay sabaha karşı doğuda birbirine yakın görünümde
24 Ağustos Ay Dünya'ya en uzak konumunda (406.524 km)
24 Ağustos Mars ile Satürn günbatımından sonra birbirine yakın görünümde
31 Ağustos Satürn ile Ay günbatımından sonra birbirine çok yakın görünümde

1 Ağustos 23:00

15 Ağustos 22:00

31 Ağustos 21:00



Merkür Eylül ayı boyunca akşam gökyüzünde. Ancak Güneş'ten yaklaşık 45 dakika sonra, hava henüz kararmadan battığından görülmesi zor. Batı ufku tümüyle açık olan gözlemciler, temiz bir havada günbatımından yarım saat sonra gezegeni görmeyi deneyebilir.

Venüs ay boyunca sabah gökyüzünde, ancak ayın ikinci yarısından sonra ufkun üzerinde iyice alçalmış olduğundan görülmesi zor olacak. Venüs ayın başlarında Aslan Takımyıldızı'nda, takımyıldızın en parlak yıldızı Regulus'a yakın konumda olacak.

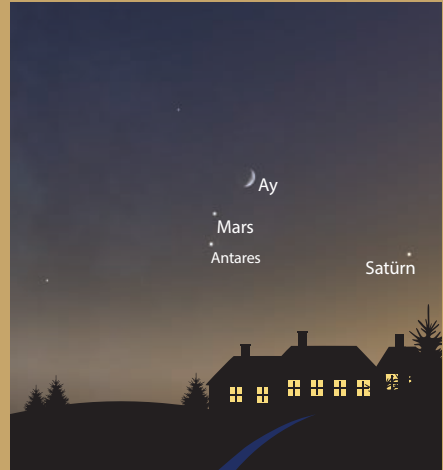
Mars günbatımından sonra güneybatı ufku üzerinde yer alıyor ve ay boyunca konumunu koruyor. Gezegeni akşamları yaklaşık iki saat boyunca gözlemek mümkün. Mars, ayın başlarında Satürn'le yakın konumda olacak. İki gezegenin parlaklığı birbirine çok yakın. Ayın sonlarındaysa Akrep Takımyıldızı'nın en parlak yıldızı Antares'le yakın konumda olacak.

Jüpiter sabah gökyüzünde. Gezegen gündoğumundan önce güneydoğu ufku üzerinde görülebilir. Jüpiter ilerleyen günlerde giderek daha erken doğacak ve gecenin yaklaşık yarısında gözlenebilecek.

Satürn hava karardıktan sonra güneybatıda. Gezegen ayın başlarında saat 23:00 civarında sonlarındaysa 21:00 civarında batıyor.



1 Eylül akşamı günbatımından sonra güneybatı ufku



29 Eylül akşamı günbatımından sonra güneybatı ufku

Gök Olayları



İlkdördün
2 Eylül



Dolunay
9 Eylül



Sondördün
16 Eylül



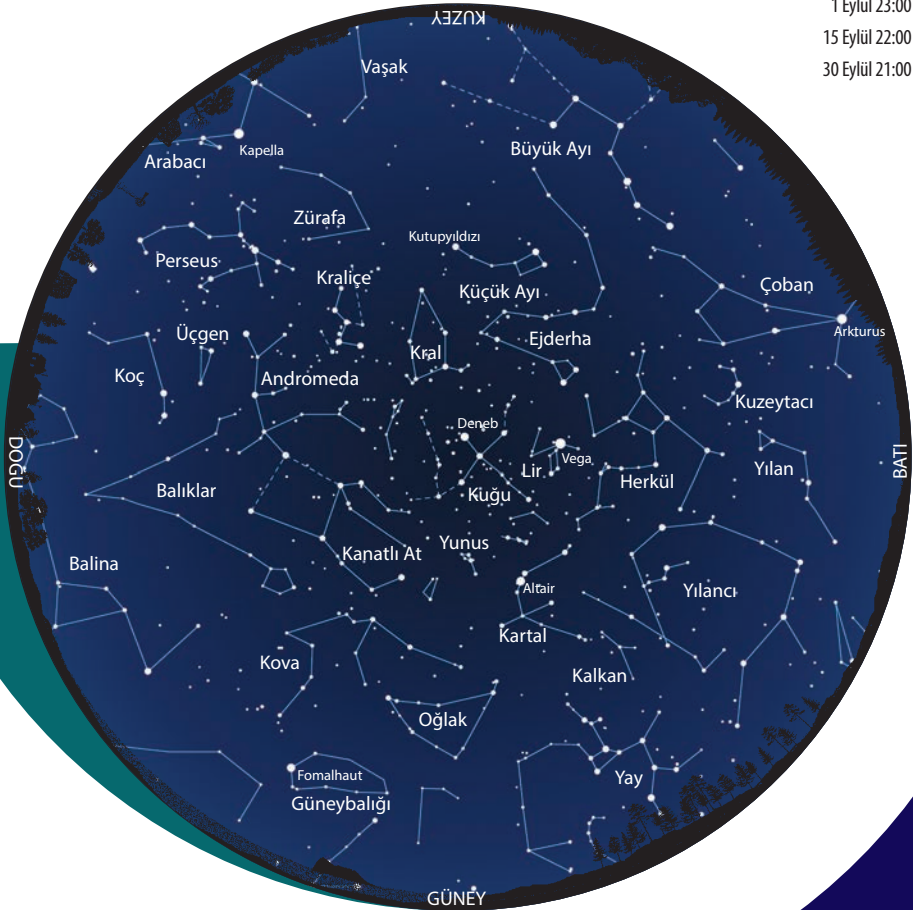
Yeniay
24 Eylül

- 01 Eylül** Mars, Satürn ve Ay günbatımından sonra birbirine yakın görünümde
- 08 Eylül** Ay Dünya'ya en yakın konumunda (358.395 km)
- 20 Eylül** Jüpiter ile Ay sabaha karşı doğuda yakın görünümde
- 20 Eylül** Ay Dünya'ya en uzak konumunda (405.847 km)
- 22 Eylül** Merkür günbatımında güneybatıda en büyük doğu uzanımında (26°)
- 23 Eylül** Sonbahar ılımlı (gece ve gündüz süreleri eşit)
- 26 Eylül** Merkür, Ay ve Spika günbatımında güneybatıda birbirine yakın görünümde
- 28 Eylül** Satürn ile Ay günbatımında güneybatıda birbirine yakın görünümde
- 29 Eylül** Mars, Ay ve Antares günbatımında güneybatıda yakın görünümde

1 Eylül 23:00

15 Eylül 22:00

30 Eylül 21:00



Merkür ayın ilk yarısında Güneş'e yakın konumda olduğundan gözlenemiyor. Ayın ortasında sabah gökyüzüne geçecek olan gezegen ufkun üzerinde hızla yükselecek ve ayın 20'sinden sonra gündeğumundan önce doğu ufkunun üzerinde görülebilecek. Ayın son günleri ufkun üzerinde iyice yükselmiş olacak ve sabah gün ağarırken görülebilecek.

Venüs bu ay akşam gökyüzüne geçecek ancak görülebilecek kadar yükselmeyecek. Venüs'ü görebilmek için Aralık ayının sonlarını beklemek gerekiyor.

Mars günbatımından sonra güneybatı ufku üzerinde bulunuyor ve ay boyunca konumunu koruyor. Gezegeni akşamları yaklaşık iki saat boyunca gözlemek mümkün. Mars, ayın başlarında Akrep Takımyıldızı'nın en parlak yıldızı Antares'le yakın konumda. Ayın sonuna geldiğimizde gezegen Yay Takımyıldızı sınırlarına girmiş olacak.

Jüpiter ayın başlarında geceyarısından iki saat sonra doğuyor. Gezegeni görmek için bu sırada doğu ufku üzerine bakmak gerekiyor. Gezegen gündeğumundan önce gökyüzünde en yüksek konumuna ulaşıyor. Ayın sonlarında gezegen geceyarısı civarı doğacak.

Satürn ayın başlarında günbatımından yaklaşık yarım saat sonra güneybatı ufku üzerinde görülebilir. Gezegen ayın sonlarında iyice alçalmış olacak ve günbatımının hemen ardından gökyüzünü terk edecek.



18 Ekim sabahı hava aydınlanmadan önce güneydoğu ufku



28 Ekim akşamı günbatımından sonra güneybatı ufku

Gök Olayları



İlkdördün
1 Ekim



Dolunay
9 Ekim



Sondördün
15 Ekim



Yeniay
23 Ekim



İlkdördün
31 Ekim

05 Ekim Ay Dünya'ya en yakın konumunda (363.118 km)

18 Ekim Jüpiter ile Ay sabaha karşı doğuda birbirine yakın görünümde

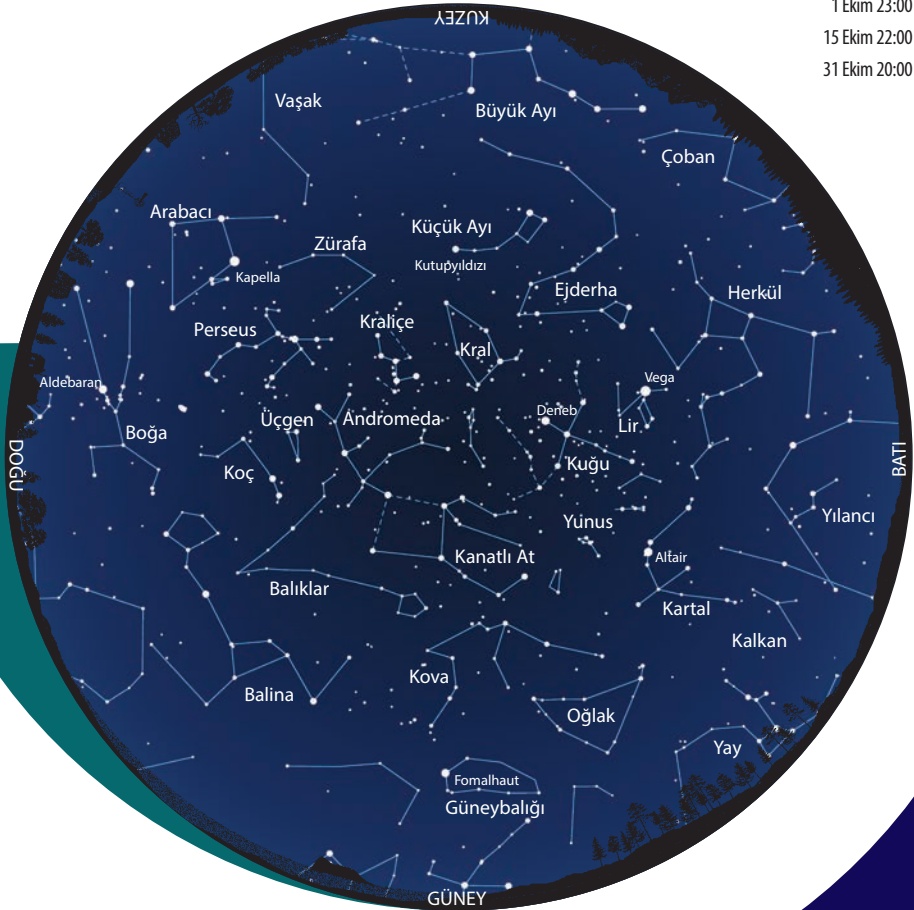
18 Ekim Ay Dünya'ya en uzak konumunda (404.897 km)

28 Ekim Mars ile Ay günbatımında güneybatıda birbirine yakın görünümde

1 Ekim 23:00

15 Ekim 22:00

31 Ekim 20:00



Merkür ay boyunca sabah gökyüzünde, doğu ufku üzerinde yer alıyor. Gezegen ayın ilk günü en büyük uzanımında, yani Güneş'e en uzak görünür konumunda. Merkür bu sırada yılın en iyi konumlarından birinde ve Güneş'ten yaklaşık bir buçuk saat önce doğuyor. Gezegen günler ilerledikçe ufkun üzerinde alçalacak. Ayın ortalarından sonraysa onu görmek zorlaşacak.

Venüs geçen ay akşam gökyüzüne geçmiş olsa da, bu ay boyunca Güneş'e çok yakın konumda olacak ve ufkun üzerinde görülebilecek kadar yükselmeyecek. Venüs'ün gözlenebilecek kadar yükselmesi için yılın son günlerini beklemek gerekiyor.

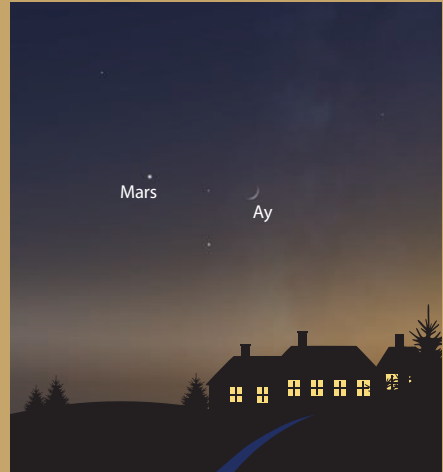
Mars günbatımından sonra güneybatı ufku üzerinde yer alıyor ve ay boyunca konumunu büyük ölçüde koruyor. Gezegeni akşamları batmadan önce, yaklaşık iki buçuk saat boyunca gözlemek mümkün.

Jüpiter ayın ilk günleri geceyarısı civarı doğuyor. Gezegeni görmek için bu sırada doğu ufku üzerine bakmak gerekiyor. Gezegen gündoğumundan önce gökyüzünde en yüksek konumuna ulaşıyor. Jüpiter ayın sonlarında saat 22:00 civarında doğacak. Gezegenin biraz aşağısında görülen parlak yıldız Aslan Takımyıldızı'nın en parlak yıldız olan Regulus.

Satürn ayın ilk günleri Güneş'ten yaklaşık yarım saat sonra batıyor. Bu sırada henüz hava tam olarak kararmamış olduğundan gezegeni görmek çok zor. Satürn ilerleyen günlerde Güneş'e çok yakın görünümde olacak ve önümüzdeki ayın başlarına kadar görülemeyecek.



10 Kasım akşamı güneydoğu ufku



25 Kasım akşamı günbatımından sonra güneybatı ufku

Gök Olayları



Dolunay
6 Kasım



Sondördün
14 Kasım



Yeniay
22 Kasım



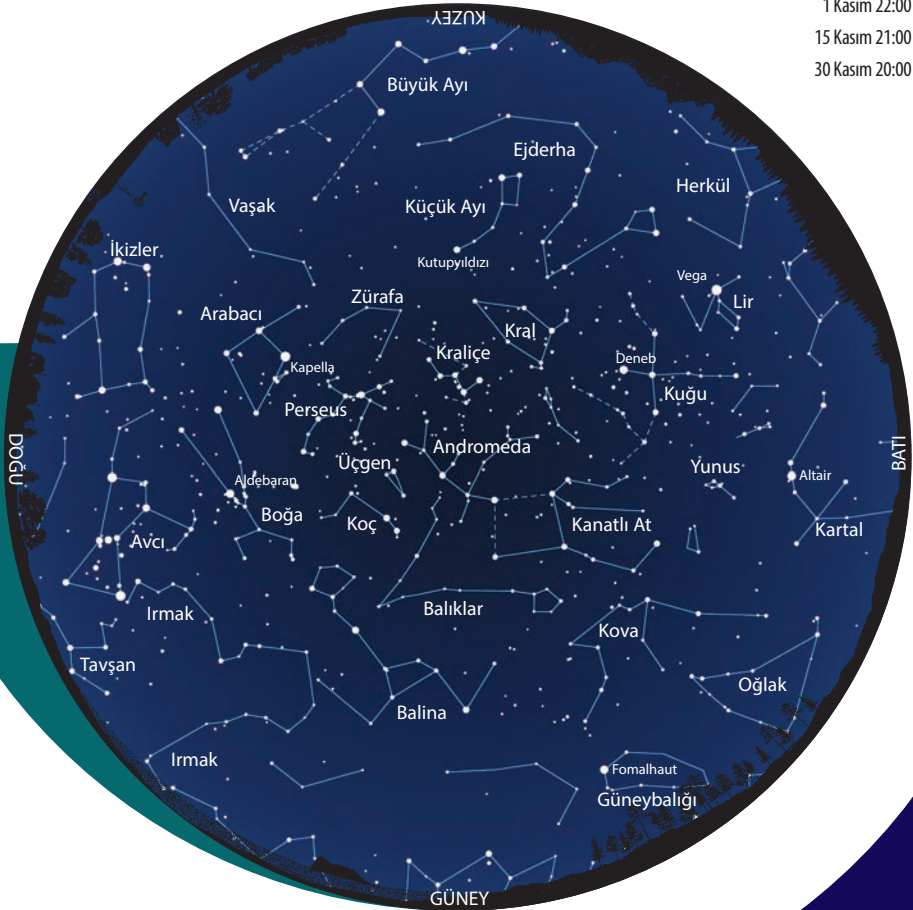
İlkdördün
29 Kasım

- 01 Kasım** Merkür sabaha karşı doğuda en büyük batı uzanımında (19°)
03 Kasım Ay Dünya'ya en yakın konumunda (367.882 km)
14 Kasım Jüpiter ile Ay geceyarısından sonra birbirine yakın görünümde
15 Kasım Ay Dünya'ya en uzak konumunda (404.337 km)
26 Kasım Mars ile Ay günbatımında güneybatıda birbirine yakın görünümde
28 Kasım Ay Dünya'ya en yakın konumunda (369.824 km)

1 Kasım 22:00

15 Kasım 21:00

30 Kasım 20:00



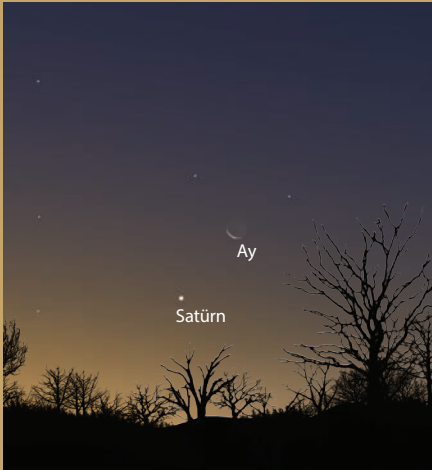
Merkür ayın ikinci haftasından itibaren akşam gökyüzünde. Gezegeni görebilmek için Ocak ayının ilk günlerini beklemek gerekiyor. Ocak ayının ilk haftasından sonra Merkür ve Venüs çok yakın konuma gelecek. Bu yaklaşmanın öncesinde, Aralık ayının son günleri Merkür Venüs'ün biraz altında yer alacak. Bir dürbün yardımıyla, Venüs'ten de yardım alınarak yılın son günü Merkür zor da olsa görülebilir.

Venüs ay boyunca akşam gökyüzünde. Ancak ufka çok yakın konumda ve ay boyunca alacakaranlık bitmeden batıyor. Gezegen çok parlak olduğundan ayın son günleri günbatımından kısa bir süre sonra, hava kararmadan önce güneybatı ufku üzerinde görülebilir.

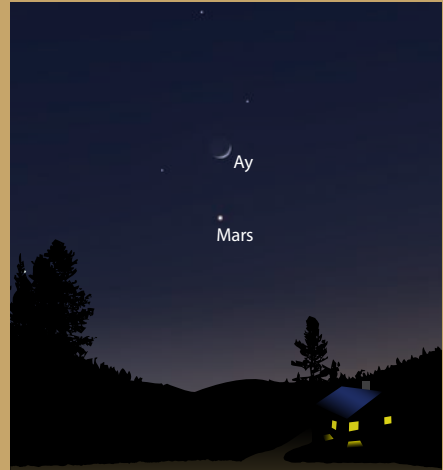
Mars günbatımından sonra güneybatı ufku üzerinde yer alıyor ve ay boyunca konumunu koruyor. Gezegeni akşamları yaklaşık iki buçuk saat boyunca gözlemek mümkün.

Jüpiter ayın başlarında 22:00 civarında doğuyor. Gezegeni görmek için bu sırada doğu ufku üzerine bakmak gerekiyor. Gezegen gündoğumundan hemen önce gökyüzünde en yüksek konumuna ulaşıyor. Jüpiter ayın sonlarında saat 20:00 civarında doğacak. Aslan Takımyıldızı'nın en parlak yıldızı olan Regulus ve Jüpiter ay boyunca birbirlerine yakın konumda olacak.

Satürn ayın başlarında görülemeyecek, çünkü ufka çok yakın olacak. Görülebilecek kadar yükselmesi için ayın ortalarını beklemek gerekiyor. Satürn ayın sonunda sabah gün ağarmadan doğmuş olacak.

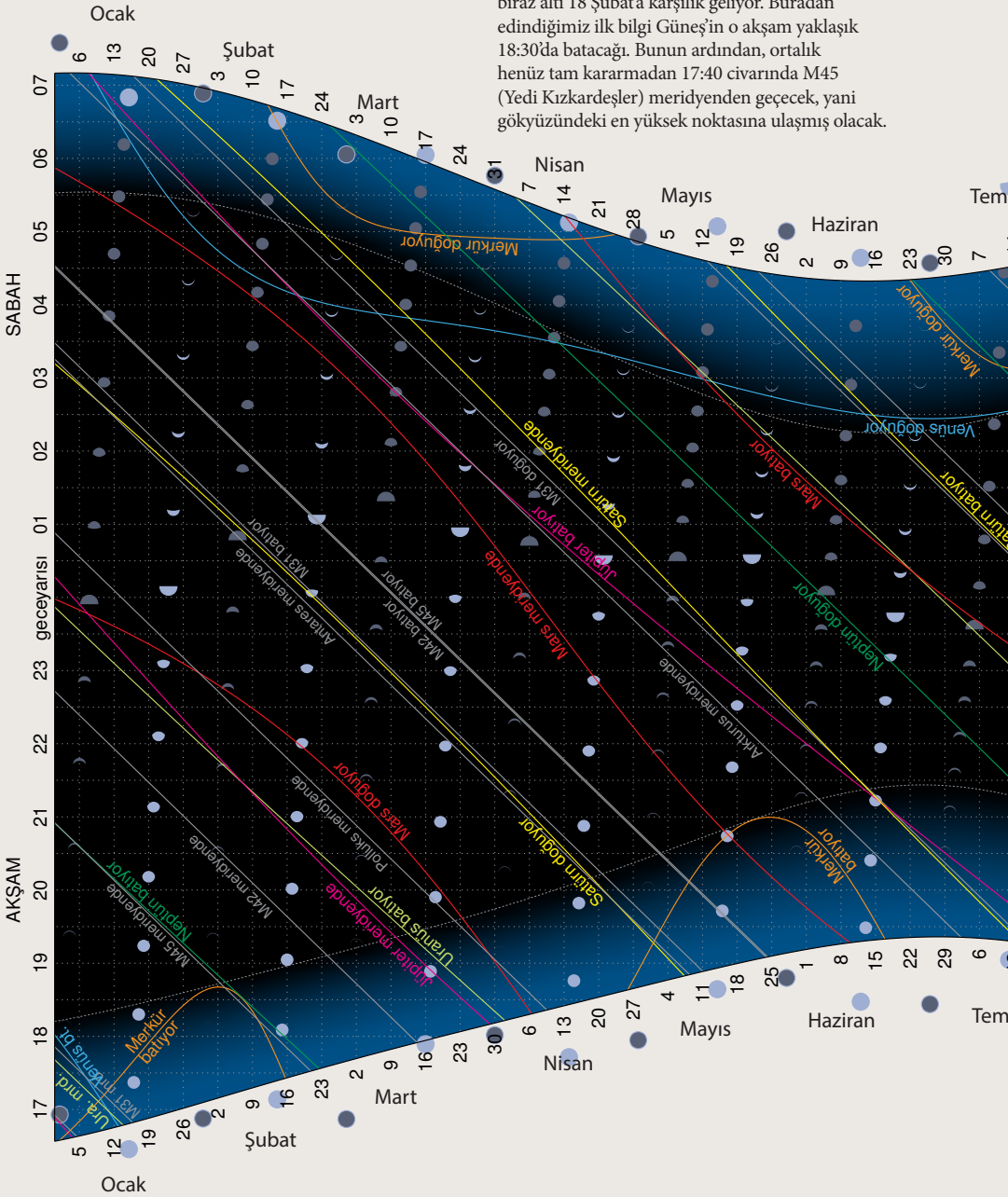


19 Aralık sabahı gündoğumundan önce güneydoğu ufku



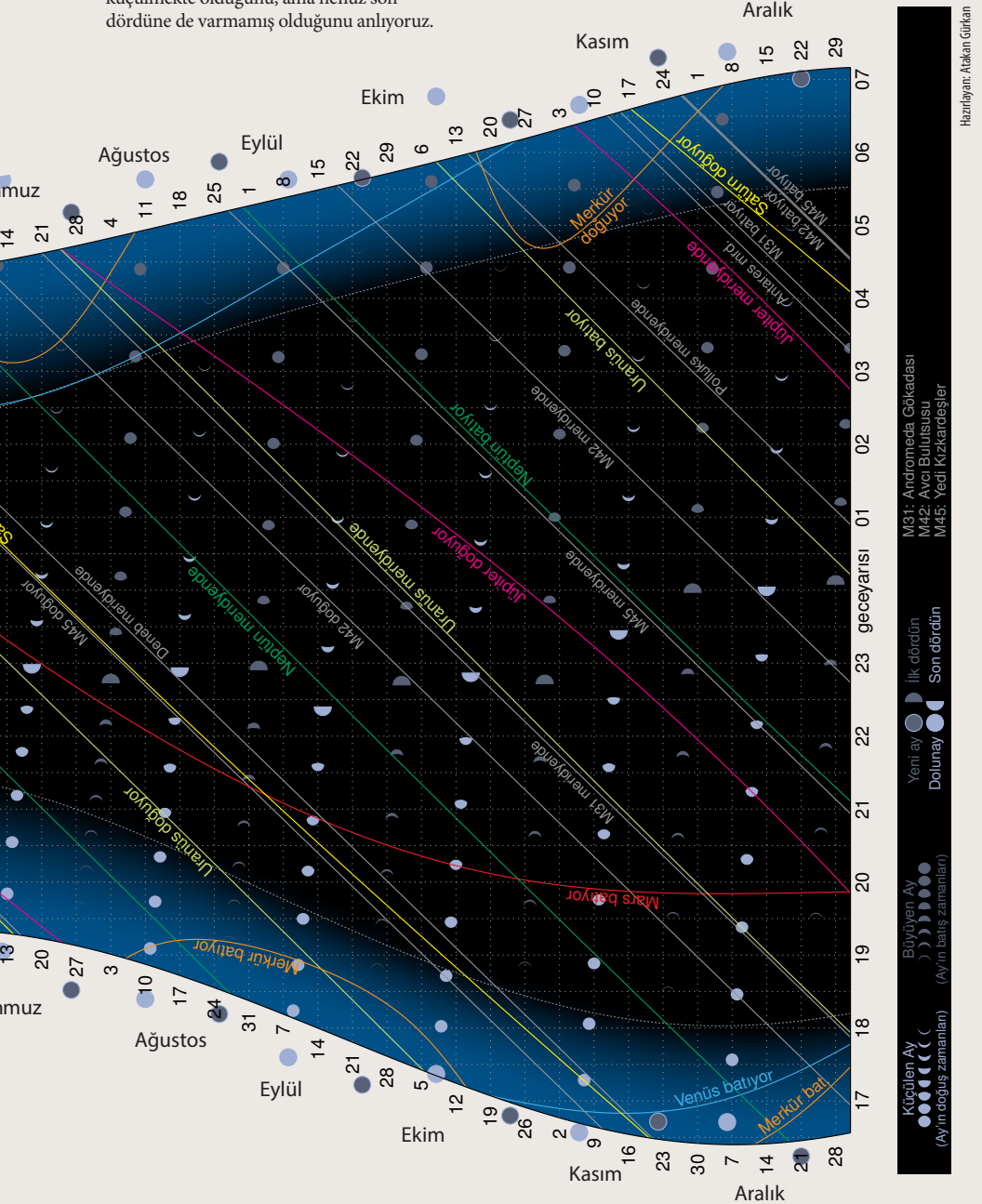
25 Aralık akşamı güneybatı ufku

Yaz saati uygulamasının geçerli olduğu zamanlarda çizelgedeki saatlere bir saat eklemek gerekiyor. Çizelgenin kullandırılmasına bir örnek olarak 18 Şubat'ı 19 Şubat'a bağlayan gecenin olaylarını bir bölümüne bakalım. Bunun için ilk olarak çizelgenin sol tarafında bulunan egriden 16 Şubat'a karşılık gelen noktayı bulmalıyız, bu noktanın biraz altı 18 Şubat'a karşılık geliyor. Buradan edindiğimiz ilk bilgi Güneş'in o akşam yaklaşık 18:30'da batacağı. Bunun ardından, ortalık henüz tam kararmadan 17:40 civarında M45 (Yedi Kızkardeşler) meridyenden geçecek, yani gökyüzündeki en yüksek noktasına ulaşmış olacak.



Bunun 5-6 dakika ardından da Neptün'ün battığını görüyoruz. Saat 19:00 sularında Güneş ufkun 18 derece altında olacak ve alacakaranlık sona erecek. 20:40 civarında Jüpiter meridyenden geçecek, yaklaşık 5 dakika sonra da Uranüs batacak. Saat 21:00 hizasında gördüğümüz simge Ay'ın doğuşunu işaret ediyor. Bu simgeden ayrıca Ay'ın küçülmekte olduğunu, ama henüz son dördüne de varmamış olduğunu anlıyoruz.

Saat 21:40 dolaylarında İlkizler Takımıyıldızı'nın parlak bir yıldızı olan Polluks meridyenden geçecek, bunu 22:00 civarında Mars'ın doğması izleyecek.



Gökyüzü Gözlemciliği

Gökbilim, sınırı olmayan bir laboratuvar-da yapılır ve bu laboratuvar-da çalışmak için uzman olmak gerekmez. Bu laboratuvara girenler, yani geceleri ara sıra da olsa başını kaldırıp gökyüzüne bakan herkes amatör gökbilimci sayılır. Başka hiçbir bilim dalı bu denli halka açık değildir. Amatör gökbilimci istediği konuda, canı istediği zaman çalışmakta özgürdür.

Gökbilim denince genellikle akla teleskop gelir. Çok pahalı teleskoplar kullanan amatör gökbilimciler var. Elbette teleskoplar insanı gökyüzünün derinliklerine götürüyor, ama amatör gökbilimci olmak için teleskop bir zorunluluk değil. Ayrıca tüm dünyada ve ülkemizde kendi teleskoplarını yapan amatör gökbilimciler var. Bu başlı başına güzel bir etkinlik olduğu gibi çok daha düşük maliyetle amatör bir gökbilimcinin ihtiyaçlarını karşılayacak teleskoplar yapılabilir.

Bu kitapçıkta yer verdiğimiz yazıların çoğu daha önce *Bilim ve Teknik* dergisinde yayımlandı. Amatör gökbilimciliğe ilgi duyanlara yardımcı olabilmek için hazırlanan bu yazılar daha çok çıplak gözle yapılan gözlemlere yönelik. Bu yazıları okuduktan sonra çıplak gözle bir teleskopla yapabileceğinizden çok daha fazlasını yapabileceğinizi göreceksiniz.

Kitapçığın son sayfalarında teleskoplara ilgi duyan gözlemcilere yönelik bilgiler de yer alıyor. Özellikle teleskop almayı düşünen okuyucularımıza bu yazıları okumalarını tavsiye ediyoruz.

Gökyüzü gözlemciliği yapmak için teleskop sahibi olmak gerekmediğini bir kez daha hatırlattıktan sonra şunu da ekleyelim: Bir teleskop almadan önce gökyüzünü tanımak yani yıldızları, takımyıldızları, gezegenlerin hareketlerini, gökyüzünü ve gökyüzüyle ilgili birtakım temel bilgileri öğrenmek gerekir.



Bu nedenle gökyüzü gözlemciliğine yeni başlayanlara teleskop almaylarını önermiyoruz. Ayrıca belki de hiçbir zaman bir teleskoba gereksinim duymayacaksınız.

Çıplak gözle yapabileceklerimizin neredeyse sınırı yok. Takımyıldızları, gezegenlerin hareketlerini, Ay'ın ve hatta gözünüz çok keskinse Venüs'ün evrelerini, örtülmeleri (zaman zaman Ay gezegenleri ve yıldızları, daha seyrek olarak da bir gezegen bir yıldız örter), Ay ve Güneş tutulmalarını, göktaşı yağmurlarını, kuyrukluysıldızları, ikili yıldızları, değişen yıldızları, bulutsuları, yıldız kümelerini hatta milyonlarca ışık yılı uzaklıktaki birkaç gökadayı gözleyebiliriz. Üstelik gezegenlerin ve Ay'ın hareketleri, takımyıldızlar, göktaşı yağmurları gibi gök olaylarını gözlemenin en iyi yolu onlara herhangi bir araç olmaksızın bakmaktır. Çünkü bu olaylar gökyüzünde geniş alanlarda gerçekleşir.

Telekop sahibi olmayı başlangıçta önermesek de bir dürbün ister deneyimsiz, ister deneyimli olsun tüm amatör gökbilimcilerin kullanabileceği bir gözlem aracı. Basit bir arazi dürbünüyle, kuyrukluysıldızları, gökadalaları ve yıldız kümelerini çok daha ayrıntılı, yıldızları çok daha parlak görürüz. Çıplak gözle birbirinden ayıramadığımız ikili yıldızları ayırt ederiz.



Takımyıldızlar

Gökyüzünü tanımaya parlak yıldızlardan ve belirgin takımyıldızlardan başlayabilirsiniz.

Eskiden yaşamış insanlar, gökyüzündeki yıldızların oluşturduğu desenleri çeşitli varlıklara benzetmiş, o sayede bunları hatırlamanın ve gökyüzünde bulmanın daha kolay olduğunu keşfetmişler. Günümüzde de takımyıldız şekillerinden bu amaçla yararlanıyoruz.

Günümüzde kullanılan takımyıldız adları çoğunlukla Yunan mitolojisinden geliyor. Bugünkü gökyüzü atlasları 88 takımyıldız içeriyor. Her takımyıldızın çevresindeki belli bir alanda bulunan gökcisimleri, o takımyıldızın içinde kabul ediliyor.

Takımyıldızların hepsini aynı anda gökyüzünde göremeyiz. Çünkü herhangi bir anda gökyüzünün ancak yarısı ufkun üzerindedir. Gökyüzünün hangi bölümünü gördüğümüz, zamana ve Dünya üzerinde bulunduğumuz yere bağlıdır. Gece saat ilerledikçe batıdaki takımyıldızlar batır, doğudan başkaları doğar. Yine mevsime bağlı olarak bazı takımyıldızlar ufkun altında kalır.

Pek çoğumuzun düşündüğünün tersine, bir takımyıldız gerçek bir yıldız kümesi değildir. Takımyıldızlar birbiriyle ilişkisi olmayan, birbirine çok uzak yıldızlardan oluşur. Takımyıldızlar, görünür parlaklıkları birbirine yakın olan yıldızlardan oluşur. Bu yıldızlar yalnızca bizim bakış doğrultumuza göre birbirlerine yakın görünür.

Bir takımyıldızın ötekilere göre konumunu bilerseniz, onu gökyüzünde bulmanız çok daha kolay olur. Gökyüzünü tanımaya, öncelikle en kolay bulunabilecek takımyıldızlardan başlayın. Büyük Ayı başlangıç için iyi bir hedef. Çünkü bir kepçeye benzeyen biçimiyle ve benzer parlaklıktaki yıldızlarıyla dikkat çeker. Yıl boyunca gökyüzünde yer alan Büyük Ayı'yı gökyüzünde bulmak

için kuzeye doğru bakmanız yeterli. Büyük Ayı'yı bulduktan sonra, ilk işiniz Kutup Yıldızı'nı bulmak olabilir.

Gökyüzünde belirgin bir takımyıldız (örneğin Büyük Ayı'yı) bulduktan sonra diğer takımyıldızları da ondan yararlanarak bulabilirsiniz. Bu, bir kent haritasından yararlanarak yeni yerler keşfetmek için tanıdık bir yerden yola çıkmaya benzer. Tıpkı Kutup Yıldızı'nı bulmak için kepçenin kenarındaki yıldızlar doğrultusunda hayali bir çizgi çizmemiz gibi, diğer yıldızları bulmak için de birtakım çizgiler, yol göstericiler hayal edebilirsiniz.

Bir takımyıldız tanımlamaya çalışırken öncelikle en parlak yıldızını bulmaya çalışın, ondan sonra adım adım ilerleyin. Haritada bu yıldız çizgiyle birleştirilmiş en yakın yıldız bulun, sonra o yıldız gökyüzünde bulmaya çalışın. Bu şekilde ilerleyerek takımyıldızın tamamını gökyüzünde bulmaya çalışın.



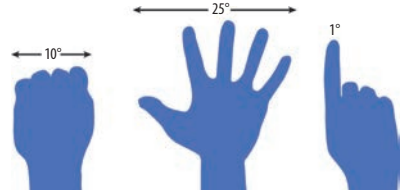
Stellarium

Gökyüzünde Uzaklıklar

Eğer bir arkadaşınıza bir gökcisminin yerini tarif etmeyi denediyseniz bunun zaman zaman ne kadar zor olduğunu fark etmişsinizdir. Bunun nedeni kubbe şeklinde gördüğümüz gökyüzünde mesafelerin alışkın olduğumuz uzunluk ölçüleriyle ifade edilememesidir. Gökyüzündeki uzaklıklar “açısal” olarak ifade edilir. Gökyüzünde açı ölçme düşüncesi gözünüzü korkutmasın, bunun için çok kolay yöntemler var.

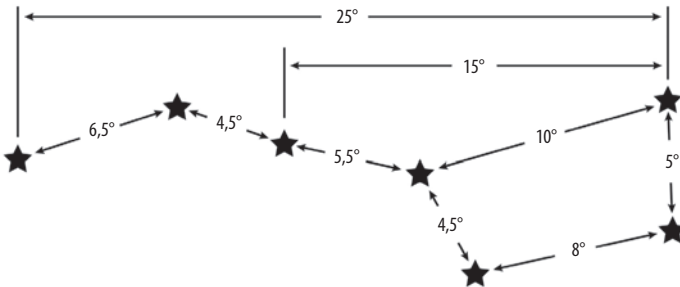
Peki gökyüzünde açıları nasıl ölçeceğiz? Çok kolay. Elimizle! Her ne kadar pek duyarlı bir ölçüm yöntemi olmasa da, bu yöntem çok kullanışlıdır. Ayrıca eliniz her zaman yanınızda taşıdığınız bir “astronomi aletidir”. Kolunuzu dirseğinizi kırmadan kaldırdığınızda, yumruğunuz 10, karışınız 25, parmağınızsa yaklaşık 1 derece görünür. Elbette bu değerler kişiden kişiye değişir, ama bu yöntem özellikle gökyüzündeki bir cismin konumunu bir arkadaşınıza tarif ederken çok işe yarar.

Eğer karışınızın ya da yumruğunuzun kaç derece genişlikte görüldüğünü daha hassas olarak belirlemek istiyorsanız Büyük Ayı Takımyıldızı'ndan yararlanabilirsiniz. Büyük Ayı gökyüzünde mükemmel bir ölçek oluşturur. Aşağıdaki çizimde Büyük Ayı'nın yıldızlarının birbirlerine açısal uzaklıkları veriliyor.



“Gökyüzünde basit açı ölçümü” demek belki biraz abartılı olacak ama bazen hayat kurtarıcı da olabilir. Örneğin kamp yapıyorsunuz ve uzun bir yürüyüşe çıktınız. Hava kararmadan geri dönmeniz gerekiyor. Ne zaman geri döneceğinize Güneş'in ne zaman batacağını hesaplayarak karar verebilirsiniz. Eğer kamp yerine iki saatlik bir yürüyüş mesafesindeyseniz ve Güneş'in batmasına iki saat kaldıysa geri dönüş zamanı geldi demektir. Burada bilmeniz gereken, yumruğunuzun ya da karışınızın açısal olarak genişliği ve Güneş'in (ve tüm gökyüzünün) saatte 15 derece kadar döndüğü. Güneş ufuktan üç yumruk genişliği kadar yüksekteyse, batmasına yaklaşık iki saat kalmıştır.

Gökyüzünde daha küçük mesafeler “Ay'ın görünür çapı” ile ifade edilebilir. Ay gökyüzünde yaklaşık yarım derece çapında bir alan kaplar. Amatör gökbilimciler gökyüzündeki “küçük” uzaklıkları tarif ederken sıklıkla bu birimi kullanır.



Gökyüzündeki uzaklıkları alışkın olduğumuz uzunluk ölçüleriyle ifade etmek zordur. Bunun yerine açıları ölçmemize yardımcı olan yöntemler kullanırız.

Gökyüzü Haritaları

Amatör bir gökbilimcinin gereksinim duyduğu en önemli gereç yıldız haritasıdır.

Bilmediğimiz bir yere giderken nasıl karayolları haritasına gereksinim duyuyorsak, gökyüzünde bir gökcismini bulmak için de yıldız atlasına gereksinim duyarız.

Bir gökyüzü haritasını kullanmak, bir karayolları haritasını kullanmaktan biraz daha karmaşıktır ve bilgi gerektirir. Bir gökyüzü haritasını kullanabilmek için, her şeyden önce yıldızların parlaklık sistemi, gökyüzündeki uzaklıkların ölçümü, gökyüzü koordinatları, gökcisimlerinin nasıl adlandırıldığı gibi konularda birtakım temel bilgilere sahip olmak gerekiyor.

Gökyüzü haritaları çeşitlidir. Eğer çıplak gözle gözlem yapıyorsanız, genellikle kitapçıgın aylık gök olaylarıyla ilgili bölümünde verdiğimiz türden yıldız haritaları işinizi görür. Böyle bir haritayı kullanabilmek için, yukarıda saydığımız konularda fazla bilgi sahibi olmanız da gerekmez. Bilmeniz gereken, bu haritayı nasıl tutacağınızdır. Bunun için, öncelikle yönleri bilmek gerekiyor. Bunu da en kolay Kutupyıldızı sayesinde yaparız. Kutupyıldızı'nı bulmanın en kolay yoluysa Büyük Ayı Takımyıldızı'ndan yararlanmaktır. Kutupyıldızı pek parlak bir yıldız değildir, ancak bulunduğu bölgedeki yıldızlar ondan daha sönük olduğundan seçilmesi kolaydır. Kuzeyi bulduktan sonra haritadaki işaretli yönleri, gerçek yönlerle karşılaştırmak gerekiyor. Bunu yapabilmek için, haritayı havaya kaldırarak bakmak gerektiğini fark edeceksiniz. Haritadaki yönlerle gerçek yönler, ancak bu şekilde birbirleriyle çakışır. Çünkü bu harita yer haritası değil, gökyüzü haritasıdır. Haritanın kenarları ufku, tam ortası ise başucu noktasını gösterir.

Başucu, başınızı kaldırdığınızda tam tepede gördüğünüz yerdir.

Ayrıntılı gökyüzü haritalarında durum farklıdır. Bu haritalar pek çok sayfadan oluşur. "Yıldız atlası" adı verilen bu haritalar, güne ve saate göre ayarlanmamıştır. Yani belirli bir gündeki ve saatteki gökyüzünün görünümünü değil, tüm gökyüzünü parça parça, bölgelere ayrılarak gösterirler. Bir teleskopla bir gökcismini bulmak istediğimizde, genellikle bu tür bir yıldız atlasına gereksinim duyarız. Yıldız atlaslarında yönler değil, gökyüzü koordinatları verilir. Bu koordinatlar, yeryüzü haritalarındaki enlem ve boylama benzer. Atlaslarda sağ açıklık ve dik açıklık koordinat çizgileri çizilmiştir.

Yıldız atlasları, genellikle içerdikleri yıldızların parlaklıklarına göre sınıflandırılır: Beşinci kadir yıldız atlası, sekizinci kadir yıldız atlası gibi. Basit haritalar, genellikle parlaklıkları dördüncü-beşinci kadire kadar olan yıldızları içerirken, daha sönük gökcisimlerini gözlemek isteyenlerin kullanımına yönelik yıldız haritaları da vardır. Burada akılda tutulması gereken, kadir değeri büyüdükçe yıldızın görünür parlaklığının azalması. Örneğin 0 kadir, 9 kadire göre çok daha parlak görünür.

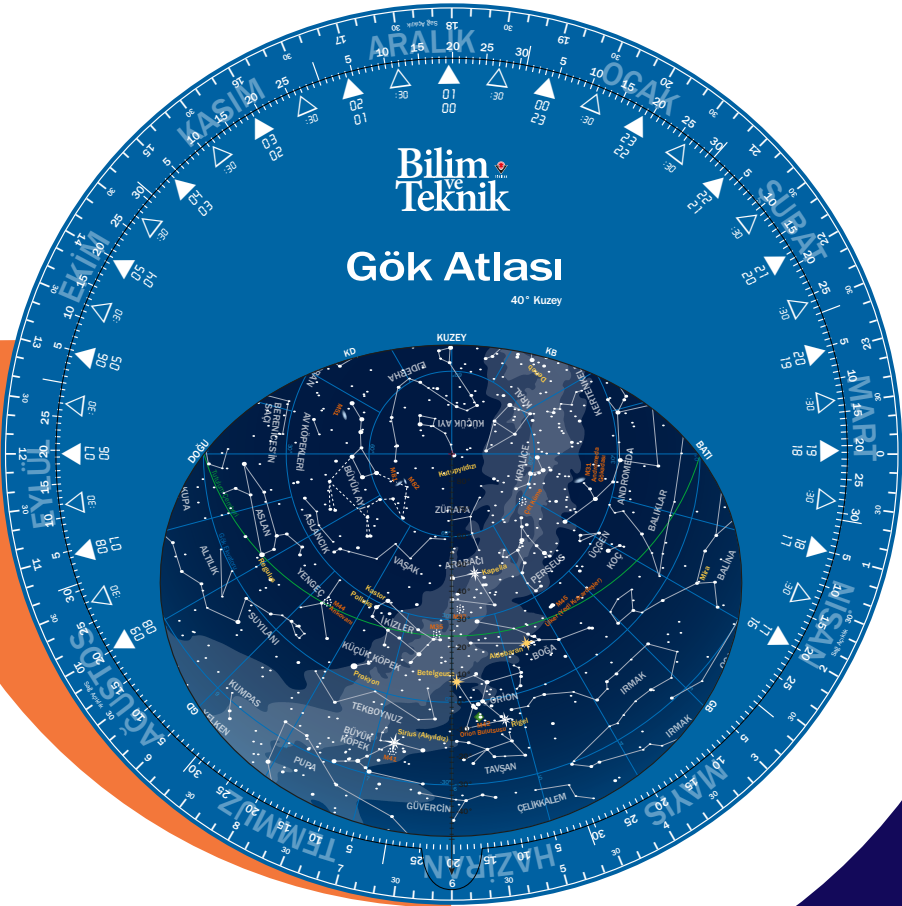
Yıldız haritalarında, gökcisimlerinin kendilerine özgü simgeleri vardır. Yukarıda da değindiğimiz gibi, yıldızlar parlaklıklarıyla orantılı büyüklükte noktalarla gösterilir. Diğer gökcisimlerinin simgeleri ise haritadan

haritaya biraz değişiklik göstermekle birlikte genellikle standarttır ve haritanın bir köşesinde verilir.

Konumları değişken olduğundan Güneş Sistemi'nin üyeleri (Güneş, gezegenler ve uyduları, Ay, kuyruklu yıldızlar ve asteroitler) yıldız atlaslarında işaretlenmez. Bu gök cisimleri, ancak belirli bir tarih ve saatteki gökyüzünü gösteren haritalarda yer alabilir.

Bir de “planisfer” denen, gökyüzünün yılın istediğimiz gününde ve saatinde gösterilecek biçimde ayarlanabilen gökyüzü haritaları vardır. Bu haritalar basittir, ancak çok kullanışlıdır.

Planisfer olarak da adlandırılan bu tip yıldız haritaları gökyüzü gözlemcilerinin vazgeçilmez yardımcılarıdır. Bu tip haritalar, hem basit hem de çok kullanışlıdır, çünkü çok basit bir ayarlamayla gökyüzünün yılın yalnızca bir anındaki değil, istediğiniz herhangi bir anındaki görüntüsünü verir.



Gökcisimleri Nasıl Adlandırılıyor?

Gökcisimlerine verilen ilginç adların kökenini hepimiz merak ederiz.

Gökcisimlerinin bazıları adlarını mitolojik kahramanlardan, bazıları da hayvan, eşya ya da çevremizdeki çeşitli varlıklardan alır. Adların bir kısmı eski Yunanca, Arapça, bazıları da Türkçedir. Hatta bir kısmı ne olduğu pek anlaşılmayan harflerden ve rakamlardan oluşur.

Günümüzde bu adlandırmaların resmî yet kazanması için Uluslararası Astronomi Birliği'nin (IAU) onayını alması gerekiyor. Ancak geçmişte yapılmış adlandırmalar genellikle aynen kullanılıyor.

Takımyıldızlarla başlayalım. Takımyıldızlara verilen adlar genellikle Eski Yunanlar'ın verdiği adlardır. Bu takımyıldızların adları birtakım canlı varlıklardan, günlük hayatta kullanılan araç ve gereçten ya da mitolojiden gelir. Eski Yunanlar güney yarıküreye gitmediklerinden güney gökküredeki takımyıldızlara buraya giden ilk denizcilerce ad verilmiş. Denizcilerden ne beklenir? Elbette Pupa, Yelken, Karina, Pusula, Altılık gibi adlar.

Yıldızların parlak olanlarına verilen adlarsa genellikle Arapça'dan gelmez. Günümüze değin hazırlanan çeşitli yıldız kataloglarında farklı adlandırmalara gidilmiş. 1600'lerin başlarında Johann Bayer adlı gökbilimci, hazırladığı *Uranometria* adlı yıldız atlasında, yıldızları tanımlamak için Yunan alfabesindeki harfleri yıldızın bulunduğu takımyıldızın başına getirmiş. Örneğin Kuğu (Cygnus) Takımyıldızı'nın en parlak yıldızını Alfa (α) Kuğu, ikinci parlak yıldızını Beta (β) Kuğu olarak adlandırmış. Yunan alfabesindeki 24 harfin bazı takımyıldızlardaki tüm parlak yıldızları adlandırmakta yetersiz kaldığı durumlarda, birbirine yakın konumda yer alan yıldızları adlandırırken,

aynı harf yanına bir sayı eklenerek kullanılmış. π_1 Orionis, π_2 Orionis gibi.

1712 yılında İngiliz gökbilimci John Flamsteed, takımyıldızlardaki yıldızları batıdan doğuya doğru numaralandırdı. Bu yöntem, harita üzerinde bir yıldız bulurken büyük kolaylık sağladı. Flamsteed kataloğundan bir örnek verecek olursak, 33 Orion, 32 Orion'un hemen doğusunda, 34 Orion'un hemen batısında yer alır. Flamsteed bu şekilde 2682 yıldız numaralandırmış.

Günümüzdeki modern yıldız haritalarında yıldızın adı yoksa Bayer harfi, o da yoksa Flamsteed numarası verilir.

Günümüze kadar hazırlanmış çeşitli kataloglar olmasına karşın, sönük yıldızlar için bugün yaygın olarak kullanılan yıldız kataloğu Annie J. Cannon'un 1911-1915 tarihleri arasında hazırladığı Henry Draper (HD) yıldız kataloğudur. Yıldızların batıdan doğuya doğru sıralandığı bu katalog 225.000 yıldız içeriyor ve her birinin tayf türü veriyor.

Yıldız kümeleri, bulutsular ve gökadalara gibi derin gökyüzü cisimleri için hazırlanmış birçok katalog olmasına karşın, özellikle amatör gökbilimciler tarafından en çok kullanılanları Messier Kataloğu ve NGC'dir [*New General Catalogue*].

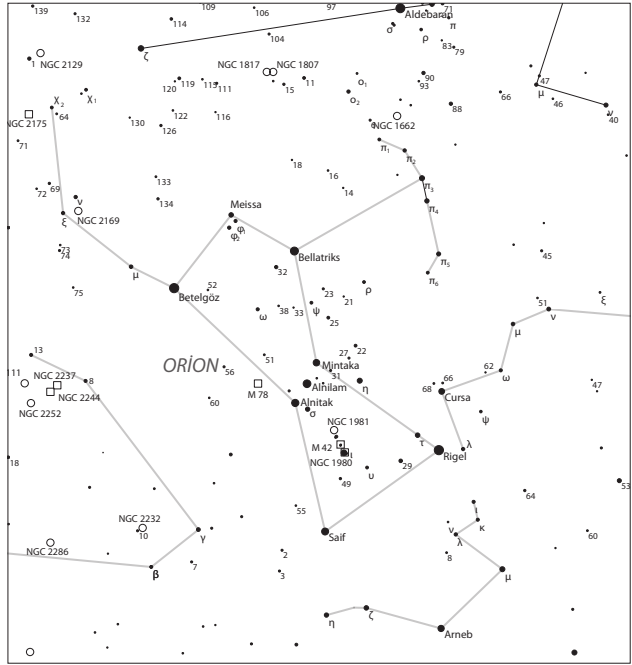
1700'lü yıllarda yaşamış Fransız gökbilimci Charles Messier, bu cisimleri kuyruklu yıldızlarla karıştırmamak için bir katalog

hazırlamış. Messier Kataloğu olarak bilinen bu katalog, 110 gök cisminin oluşuyor. Bu katalogda, çoğunluğu kuzey yarıkürede yer alan bulutsu, yıldız kümesi ve gökada gibi çeşitli parlak gök cisimleri yer alıyor. Messier bunları keşif sırasına göre numaralandırmış ve numaranın önüne bir "M" harfi koymuş. Örneğin Orion Bulutsusu Messier Kataloğu'nda M42 olarak adlandırılır. M42'nin yanı sıra en ünlü Messier cisimleri arasında, Ülker Açık Yıldız Kümesi (M45), Herkül Kümesi (M13), Andromeda Gökadası (M31) var.

Messier, 15 kuyruklu yıldız keşfine imza attı.

Ancak bunların çoğu bugün anımsanmıyor. Messier Kataloğu yaklaşık iki yüzyıl önce hazırlanmış olmasına karşın, içerdiği gök cisimleri amatör (bazen de profesyonel) gökbilimcilerin en çok gözlediği gök cisimleri.

Danimarkalı gökbilimci John Dreyer tarafından hazırlanan NGC [*New General Catalogue*], sadece yıldız kümeleri, bulutsular ve gökadarlar için hazırlanmış kataloglar arasında, Messier kataloğundan çok daha kapsamlıdır. Adında "new" yani "yeni" sözcüğü bulunmasına karşın, bu katalog 120 yıl önce hazırlanmış. Başlangıçta 7840 gök cismini içeren katalog, daha sonra yine Dreyer tarafından yeniden düzenlenerek IC [*Index*



Tipik bir yıldız haritasında parlak yıldızlar adlarıyla verilir. Daha sönük olanlar Bayer harfleriyle, Bayer harfine sahip olmayanlara Falmstead numaralarıyla verilir. Haritada yine Messier Kataloğu'ndaki M42 ve M78 ve NGC Kataloğu'ndaki NGC 1981 gibi cisimler işaretlenmiş durumda.

Catalogues] adını aldı. IC ile 13.226 gök cismini kataloglandı. NGC kataloğu, günümüzde de yeni düzenlemeleriyle kullanılıyor.

Yine amatör gökbilimcilerin ilgi alanına girebilen değişen yıldızlar, küçük gezegenler (asteroitler), gezegenler ve uyduları, ötegezegenler, Ay ve diğer gök cisimlerinde yüzey şekillerinin her birinin kendine özgü adlandırma yöntemleri var. Bunlar bu sayıda anlattığımız takımyıldız, yıldız ve derin gökyüzü cisimlerinin adlandırma yöntemlerine göre çok daha karmaşık.

Gözleme Hazırlık

Eğer gözleminizi kendiniz planlıyorsanız, bu konuda biraz da deneyiminiz varsa, bir gözlem programı yapın. Çünkü gözleme çıktığınızda, karanlıkta bu hazırlığı yapmak çok zor olur.

Hazırlıklı çıkarsanız gözleme ayırabileceğiniz zamanı daha verimli kullanabilirsiniz.

Gözlenecek cisimleri belirlerken gözlem yerinizin durumunu (ışık kirliliği, hava durumu, çevredeki engeller) göz önünde bulundurun. Örneğin kent merkezindeki evinizin balkonundan ya da bir parktan gözlem yapmayı planlıyorsanız, derin gökyüzü cisimlerinden çoğunu göremezsiniz. Listeniz daha çok ışık kirliliği altında da gözlenebilecek cisimlerden yani Ay, gezegenler, çift yıldızlar, bazı yıldız kümeleri ve birkaç parlak bulutsuyu içerebilir. Eğer Toroslar'da yaylada ve Aysız bir gecede gözlem yapacaksanız, sönük ve derin gökyüzü cisimlerini de listenize katabilirsiniz. Amatör gözlemciler çıplak gözün görme sınırını zorlamayı çok sever, ama eğer çıplak gözle gözlem yapacaksanız seçtiğiniz cisimlerin parlaklığının gözünüzün algılayabileceği sınırın altında olmamasına dikkat etmeniz gerekir.

Gözleme çıkmadan önce listenize aldığınız cisimleri gökyüzü haritanızda işaretleyin. Günümüzde birçok amatör gökbilimci bilgisayar ortamındaki gökyüzü haritalarından yararlırsa da, bunlar basılı bir gökyüzü haritasının yerini tutmaz.

Gözlem yapacağınız yere hava kararmadan önce gitmek size hazırlanmak için zaman kazandırır. Eğer kullanacaksanız teleskobunuzu, dürbününüzü, haritalarınızı ve diğer gözlem araçlarınızı hava kararmadan gözleme hazır hale getirin. Yanınızda sönük kırmızı ışık veren bir fener bulundurun. Göz-

lemler sırasında asla güçlü, beyaz ışık veren fener kullanmayın, çünkü gözün yeniden karanlığa alışması 15 dakikayı bulur. Bu da büyük zaman kaybıdır. Kırmızı ışık gözünüzü daha az alır.

Gözleme hazırlanırken, yanınıza mutlaka yedek giysi alın. Yaz aylarında bile olsa, özellikle uzun süre hareketsiz kalınca üşümek kaçınılmazdır. İster teleskopla ya da dürbünle, isterse çıplak gözle uzun süre yukarı bakmak çok yorucudur. Taşınabilir sandalyelerin gözlemler sırasında ve dinlenirken çok yararı olacaktır. Elbette bir termos dolusu çay ya da kahve gözlemlerin ayrılmaz parçasıdır.

Alacakaranlık gözlemlere başlamak için güzel bir zaman. Havanın giderek kararmasıyla gözler de karanlığa alışır. Ayrıca birer birer beliren yıldızları izlemek çok zevklidir. Öncelikle parlak yıldızları bulun. Derin gökyüzü cisimlerini görmek için havanın iyice kararmasını beklemek gerekecek.

Gözlem programı yaparken gökyüzünün durumunun göz önünde bulundurulması gerektiğinden söz etmiştik. Aslında biraz çaba harcayarak gözlem koşullarınızı iyileştirebilirsiniz. Eğer bir kent merkezinde yaşıyorsanız ve gözlem yapmak için kent dışına çıkma olanağınız yoksa, ışık kirliliğinden olabildiğince az etkilenmenin bazı yollarını deneyebilirsiniz. Öncelikle, gözlem yaparken herhangi bir kaynaktan gelen ışığın gözlerinize doğrudan gelmemesi önemli, çünkü bu

durumda gözleriniz karanlığa uyum sağlayamaz ve çok daha az sayıda yıldız görebilirsiniz. Gözlem saati de önemli olabilir. Yanlış aydınlatma yaparak ışık kirliliğine neden olan bazı tesisler, ışıklarını gece belli saatte kapar. (Son zamanlarda, özellikle büyük alışveriş merkezleri gösteri amacıyla, projektorlerini gökyüzüne çevirerek aşırı kirlilik yaratıyor.) Bu nedenle, gecenin geç saatlerini beklemek yararlı olabilir.

Temiz bir gökyüzünde gözlem yapmak için gözlem gecesi seçimi de önemli. Hava kirliliği gökcisimlerinden gelen ışığı engellediği gibi, kent ışıklarının etkisiyle atmosferin parlamasına da neden olur. Rüzgârlı günlerde kentin üzerindeki kirli hava uzaklaşacağından, gökyüzü rüzgârsız günlere göre daha temiz olur.

Kirlilik dışında, doğal atmosfer koşulları da gözlemleri etkiler. Akşam gözleme gitmeye hazırlanmadan önce, gözlem koşullarının az çok nasıl olacağını tahmin edebilirsiniz. Havadaki buz kristallerinin ışığı kırmasıyla, Ay'ın ve Güneş'in çevresinde hâle oluşur. Bu kristaller, gözlemi olumsuz etkilemelerinin yanı sıra genellikle 12 ila 18 saat sonra gelebilecek bir yağışın habercisidir.

Akşam, günbatımında Güneş'in kırmızı görünmesi havanın tozlu olduğunun işaretidir. Kuzey yarıkürede hava hareketi genellikle batıdan doğuya doğru olduğundan, batıdaki tozlu hava kısa sürede bulunduğunuz bölgeye gelebilir. Toz, hem gökcisimlerinden kaynaklanan ışığı soğurur hem de yerdeki ışıklar tozlu havanın parlamasına neden olur.

Gökyüzünde göz kırpar gibi parıltıyan yıldızları görünce, genelde havanın gözlem için uygun olduğunu düşünürüz. Bu durum aslında tersini anlatır: Sıcaklık farklılıklarının yüksek oluşu nedeniyle hava çalkantılıdır.



Alp Akdoğan

Böyle bir havada teleskopla gözlem yaparsanız, yıldızların dans eder gibi görüldüğünü fark edersiniz. Çalkantının yüksek olduğu gecelerde en iyisi başucuna (gözlemcinin tam tepesi) yakın bölgedeki gökcisimlerini gözlemek. Çalkantının etkisi bu doğrultuda en azdır.

Teleskoplu gözlemler için en iyi zaman, tüm yıldızların pırıl pırıl parladığı yaz geceleri değil, havanın durgun olduğu soğuk kış geceleri ve hafif puslu yaz geceleridir. Ancak bunun tersi, yani yıldızların pırıl pırıl görüldüğü yaz geceleri çıplak gözle yapılan gözlemler için daha uygundur, çünkü havada çalkantı fazladır ama gökyüzü daha temizdir ve daha sönük gökcisimleri gözlenebilir.

Elinize yıldız haritası alıp gözleme çıktığınızda, başlangıçta kendinizi kaybolmuş gibi hissedebilirsiniz. Ama zamanla gökyüzünün artık size çok daha tanıdık geldiğini ve yıldızların oluşturduğu şekilleri çok daha kolay tanıdığınızı göreceksiniz. Her gün yürüdüğünüz yollar size nasıl tanıdık geliyorsa bir süre sonra gökyüzü de öyle gelmeye başlayacak. Ay'ın ve gezegenlerin gökyüzünde birbiriyle yaptığı dansın, zaman zaman bizi ziyaret eden kuyruklu yıldızların, Ay ve Güneş tutulmalarının da gökyüzünün büyüleyici güzelliğine renk kattığını göreceksiniz.

En Değerli Gözlem Aracı: Gözlerimiz

Gökyüzü gözlemciliği söz konusu olduğunda teleskop, dürbün, fotoğraf makinesi gibi gözlem ve görüntüleme araçları akla gelir. Teleskop ne kadar büyükse o kadar iyidir. Fotoğraf makinesinin çözünürlüğü ve ışık duyarlılığı ne kadar yüksekse o kadar iyidir. Ne var ki hâlihazırda sahip olduğumuz paha biçilmez gözlem aletlerimizi pek iyi tanımıyor, onları gökyüzü gözlemciliğinde nasıl daha verimli kullanacağımızı pek bilmiyoruz. Hangi aletten mi bahsediyoruz? Elbette gözlerimizden.

Gözümüzün nasıl çalıştığını anlamak, hem gözlem performansımızı artırmak hem de gördüklerimizi yorumlayabilmek için önemlidir. Birçok gökyüzü meraklısı gözlem araçlarına çok fazla para harcıyor. Ne var ki gözlerini iyi kullanmayı bilmedikleri için bu araçlar beklentilerini karşılamıyor.

Gözlerimiz ışığı duyarlı bir yüzeye odaklayan, burada kaydedilen sinyalleri beyne gönderen bir kamera gibidir. Gün boyunca beynimiz gözlerden gelen o kadar çok veri işler ki bunu sıradan bir kameranın ve kayıt cihazının yapması mümkün değil.

Yerimiz kısıtlı olduğundan gözün nasıl çalıştığına ancak gökyüzü gözlemciliğiyle ilgisi ölçüsünde değineceğiz.

Çok sönük cisimleri görmeye çalıştığımız için gözün ışığa duyarlılığı biz amatör gökbilimcileri fazlasıyla ilgilendirir. Rengi insandan insana değişen iris, ışığın içeri girmesini sağlayan gözbebeğini tıpkı fotoğraf makinesinin diyaframı gibi büyütüp küçültmeye yarayan kas lifleri içerir. Eğer ortam çok aydınlıkta gözbebeğinin çapı 0,5 mm'ye kadar küçülebilir, çok karanlıktaysa 7 mm'yi bulabilir. İrisin en açık olduğu durumlarda içeri giren ışık miktarı, en kapalı olduğu durumda içeri giren ışık miktarının 200 katıdır. İrisin kontrol edebileceği parlaklık farkı 200 kat olmasına karşın, göz başka bir mekanizmayı da kullanarak bu farkı 10.000 kata çıkarır. Bu, ışığa duyarlı hücrelerdeki kimyasal olaylara bağlı-

dır. Parlak ışıkta bozulan kimyasallar gözün ışığa duyarlılığını azaltır. İris ışığa hızla tepki vererek açılır ya da kapanır, ne var ki ışığa duyarlılığı belirleyen kimyasalların tepki süresi çok daha uzundur. Öyle ki, gözün karanlıkta ışık duyarlılığını tam olarak kazanması bir saati geçer. Gözümüzün ışığa duyarlı katmanını ağtabaka ya da retina olarak adlandırılır. Ağtabakada ışığa duyarlı iki çeşit hücre bulunur. Koni hücreler ağtabakanın merkezinde yoğunlaşmıştır ve renklere duyarlıdır. Çubuk hücrelerse merkezde az, kenarlarda daha yoğundur ve renkleri algılayamaz.

Koni hücreler ışığa görece daha az duyarlı olsalar da renkli ve çok ayrıntılı görüş sağlarlar. Bu nedenle incelemek istediğimiz bir şeye doğrudan bakarız. Çubuk hücrelerse ayrıntılı görüş sağlamaz. Renkleri algılamasa da düşük ışığa ve harekete duyarlıdır. Böylece beynimize aşırı bir veri akışına yol açmadan, özellikle kenardan yaklaşan tehlikelere karşı tetikte olmamızı sağlarlar. Renklere duyarlı olmadıkları için karanlıkta renkleri algılamakta zorlanırsınız. Sönük gökcisimlerini de bu nedenle renksiz görürüz.

Bu temel bilgilere sahip olduktan sonra gökyüzü gözlemciliğinde gözlerimizden öğrendiğince yüksek verim almak için bazı ipuçları yararlı olacaktır.

Öncelikle gözün ışığa duyarlılığını en yüksek düzeyde tutmak için gözlem öncesinde ve sırasında parlak ışıktan uzak durmak gerekir.

Gözün karanlığa alışması için gözlem yerine erkenden giderek buna olanak yaratılması iyi olur. Bu işi iyice ileri götürerek günün ikinci yarısını koyu camlı güneş gözlükleriyle geçiren amatörler var. Gözlem sırasında haritaya bakmak gibi işler için ışık gerekirse, kırmızı rekli ışık veren ve baktığımız yeri zar zor görebileceğimiz kadar aydınlatan bir ışık kaynağı kullanmak gerekir. Eğer parlak ışığa karşı önceden önlem alma şansınız yoksa, gözlem öncesi en azından karanlıkta 15-20 dakika bekleyin. Bu, göze gece görme yeteneğini büyük ölçüde kazandırır.

Işığa daha duyarlı olan çubuk hücrelerin ağtabakanın merkezinde az, çevresinde daha fazla bulunduğundan söz etmiştik. Eğer aradığınız cismi olması gereken yerde göremiyorsanız bakış doğrultunuzu biraz kenara kaydırın. Işığa ve harekete daha duyarlı olan çubuk hücreler sayesinde bu cismi

yakalayabilirsiniz. Eğer cismi görmekte yine zorlanıyorsanız bakış doğrultunuzu sürekli olarak hızlıca değiştirin. Baktığınız gökcismi çok sönükse, beyninizi orada görülecek bir cisim olduğuna ikna etmek daha zor olacaktır. Bu şekilde cisim birden bire görünür hale gelebilir.

Gökyüzüne ne kadar bakarsanız o kadar çok şey görürsünüz. Çünkü gökyüzü gözlemciliğinde beyin-göz koordinasyonunun gelişmesi için deneyim gerekir. Bunun için sık sık gözleme çıkın ve olabildiğince farklı türde gökcismine bakın.

Elbette göz sağlığınıza (genel olarak sağlığınıza da) dikkat etmeniz önemli. Olanağınız varsa gözleme çıkmadan önce karanlık bir ortamda biraz uyuyun. Bu, gözlerinizle birlikte tüm vücudunuzu dinlendirerek daha verimli bir gözlem yapmanıza yardımcı olacaktır.



Güneş Batınca...

Gökyüzü gözlemleri genellikle geceleri yapılır. Ama ilgimizi çeken sadece gece yapılan gözlemler değilse, gökyüzü gözlemciliğini gün boyunca yapabiliriz.

Doğal olarak, hava kapalı değilse... Gündüz yapabileceğimiz en iyi gözlem, Güneş gözlemidir. Güneş başlı başına bir gözlem konusudur. Bir de Güneş battıktan sonra, hava kararıncaya değin geçen süreç vardır. Alacakaranlık olarak bilinen bu süreçte de çeşitli gözlemler yapılabilir.

Gökyüzü neden mavidir? Gökyüzü mavidir, çünkü bu dalgaboyundaki ışık atmosfer tarafından, kırmızıya oranla daha çok saçılır. Yani mavi ışık kırmızıya oranla atmosfere daha fazla saçılarak ona mavi rengini verir. Peki, Güneş'i batarken niye daha kırmızı görürüz? Bu, ışınların bu sırada atmosferde daha çok yol kat etmesinin bir sonucudur. O sırada mavi ışık daha kalın bir atmosferi geçmekte olduğundan daha çok saçılır. Mavi azaldığından Güneş daha kırmızı görünür. Aynı zamanda kırmızı da soğurulduğu için Güneş daha sönük görünür. Batmak üzere olan Güneş'in gözümüzü rahatsız etmemesinin nedeni budur. Burada anımsatalım ki, Güneşe doğrudan bakmak, gözlerde kalıcı hasara neden olabilir. Bu nedenle Güneş yüksekten kesinlikle ona çıplak gözle bakılmamalıdır. Yine, batarken bile olsa Güneşe uzun süre bakmak gerekir.

Güneş'i batarken seyretmek çoğumuzun hoşuna gider. Bunda onun gözümüzü fazla rahatsız etmeyişinin yanında, gökyüzünde yüksekten olduğunun aksine, çok daha büyük görünmesinin payı vardır. Bunun nedeniyse atmosferin merceketkisidir. Gökyüzünde alçalan Güneş'in ışınları atmosfere eğik girdiği için kırılır. Güneş alçaldıkça bu etki artar. Bu da, Güneş'in ufka yakın kısmının daha basık görünmesini açıklar.

Güneş batmadan biraz önce, bazen ilginç bir gösteri sunar bize. Çok kısa süren bu gösteri sırasında Güneş'in son ışıkları yeşil görünür. Yeşil ışık denen bu olay, renklerin atmosferde değişik miktarlarda kırılması sonucu oluşur. Yeşil, kırmızıya oranla daha fazla kırılır. Bu durumda, Güneş'in kırmızı görüntüsü "battığında" yeşil görüntüsü hala görülebilir. Bu olayın çok ender gerçekleştiği söylenir. Ancak bunun bir nedeni yeterince gözlem yapılamaması olabilir. Açık bir ufukta, temiz bir havada gözlemler tekrarlanırsa, bu olaya tanık olma olasılığı artar.

Güneş'in batmasıyla havanın kararması arasında geçen sürece "alacakaranlık" denir. Alacakaranlık süresince Güneş ufkun altındadır. Ancak, atmosferin üst katmanlarından saçılan güneş ışınları havayı aydınlatmayı sürdürür. Alacakaranlık, Güneş ufkun altında belli bir konuma inene kadar sürer. Alacakaranlığın Güneş battıktan ne kadar sonra bittiği ya da doğmadan ne kadar önce başlayacağı üç farklı şekilde tanımlanır. Bu sivil alacakaranlığa göre 6 derece, denizciliğe göre 12 derece, gökbilime göreyse 18 derecedir. Güneş, ufkun 18 derece altına indiğinde hava tümüyle kararmış demektir.

Alacakaranlık en kısa ekvatorunda sürer. Çünkü Güneş burada ufka dik olarak batar. Dolayısıyla da ufkun 18 derece altına ulaşması öteki enlemlere oranla daha kısa sürer. Kuzeye ya da güneye ilerledikçe bu süre ar-



Ankara Elmadağ'da çekilen bu fotoğrafta günbatımının ardından güneş ışınlarının atmosferin üst katmanlarındaki buz kristallerinin içinden geçerken yansıması ve kırılmasıyla oluşan güneş sütunu görülmüştür.

tar. 50 derece enleme ulaşıldığında, yaklaşık 5 hafta süren bir dönemde, Güneş hiçbir zaman 18 derecenin altına inmez. Yani hava tam olarak kararmaz. Bizim bulunduğumuz enlemde, alacakaranlık süresi mevsime göre bir buçuk ve iki saat arasında değişir.

Her iki yarıkürede de yılın belli dönemlerinde Güneş hiç batmaz. Bu 66,5 derece enlemi ve yukarısidir. Bu enlemler, kutup bölgelerinin başlangıcı kabul edilen kutup daireleridir.

Atmosferde Dünya'nın gölgesini görme-ye ne dersiniz? Güneş battıktan yarım saat sonra ya da doğmadan yarım saat önce, Güneş'in bulunduğu ufkun tersine bakın. Güneş battıktan 20-30 dakika sonra, gökyüzüne oranla daha koyu tonlu bir bant belirecektir. Bu, Dünya'nın gölgesidir. Hava kararmayı sürdürdükçe, bu bant genişleyerek gökyüzünün tümünü kaplar. Dünya'nın gölgesini görebilmek için havanın temiz olduğu bir yerde gözlem yapmalısınız.

Gece boyunca sürececek bir gözleme başlamadan önce, genellikle gözlem yerine hava kararmadan gidilir. Bu sayede, gökyüzünde beliren yıldızları izlemek mümkün olur. Önce parlak olanlar belirir, sonra ötekiler de birer birer ortaya çıkar. Beliren yeni yıldızları tanımaya çalışmak hayli eğlenceli ve eğitici.

Güneş yukarıdayken yapılabilecek gözlemlerden biri de gezegen gözlemleridir.

En parlak gezegen Venüs, gündüz en kolay seçilir. Jüpiter ve Mars da parlak oldukları dönemlerde gündüz çıplak gözle görülebilir. Bu gezegenleri görebilmek için, konumlarını az ya da çok bilmek kolaylık sağlar. Onları rastgele gökyüzünde arayıp bulmak çok zor olabilir. Bir dürbün ya da teleskop, bu gezegenleri gündüz görmeyi kolaylaştırır. Bir dürbün ya da teleskopla gündüz Satürn'ü bile görmek olası.

Gündüzleri gezegen gözlemi yapmak için havanın temiz olduğu günleri seçmek gerekir. Nem oranının fazla oluşu, güneş ışınlarının daha fazla saçılmasına neden olacağından görüşü engeller. Ay, gündüzleri Güneş'ten sonra en kolay gözlenebilen gök-cismi olmasına karşın çok nemli havalarda onun bile görülmesi zorlaşır. Sabah saatleri gündüz gözlemleri için daha uygundur. Henüz Güneş atmosferi fazla ısıtmadığından atmosferdeki çalkantılar daha az olur.

Çok genç Ay'ı bulmak da ayrı bir uğraş olabilir. Ay, henüz 24 saatte genç bir hilal-ken çok incedir. Bu sırada, hava henüz kararmadan battığı için, görülmesi daha zordur. Çok ince hilali görebilmek için, öncelikle havanın temiz olduğu bir yer seçin. Güneş batmaz, onun battığı yerin biraz üzerine bakın. Eğer Ay çok alçaksa, onu çıplak gözle bulamayabilirsiniz. Bir dürbünle bakarsanız, bulma olasılığınız artacaktır.

Gökyüzündeki Yol Gösterici: Büyük Kare

Ünlü bir söz vardır:

“Bütün yollar Roma’ya çıkar.”

Bunu gökyüzüne uyarlarsak, sonbahar geceleri için biz de şunu söyleyebiliriz:

“Bütün yollar Kanatlı At’ın Büyük Kare’sinden çıkar.”

Büyük Kare, Büyük Ayı Takımyıldızı gibi, gökyüzüne başımızı kaldırdığımızda hemen tanıyabileceğimiz şekillerden biridir. Birbirine yakın parlaklıklarda dört yıldızın oluşturduğu bu kareye “büyük” denmesinin nedeniyse gökyüzünde genişçe (bir kenarı yaklaşık 15°) alan kaplamasıdır. Büyük Kare, başlı başına bir takımyıldız değildir, Kanatlı At Takımyıldızı’nın gövdesini oluşturur.

Büyük Kare, pek de parlak olmayan yıldızlardan oluştuğu halde gökyüzünde kolayca bulunabilir. Bunun en önemli nedeni, çevresindeki ve içindeki yıldızların onu oluşturan yıldızlardan çok daha sönük olmasıdır. Ekim ayında gece yarısına doğru, Büyük Kare başucuna oldukça yakın, biraz güneyde yer alır. Gökyüzüne baktığınızda onu kolaylıkla tanıyabilirsiniz.

Karenin kuzeydoğu köşesini oluşturan yıldız, Alferatz ya da bir başka adıyla Sirrah, 2,1 kadir parlaklıktadır. Kuzeybatı köşeyi oluşturan yıldız Scheat, kararsız değişken bir yıldızdır ve ortalama 2,4 kadirle parlar. Güneybatı köşedeki yıldız Markab, 2,5, güneydoğu köşedeki yıldız Algenib 2,8 kadir parlaklıktadır.

Yukarıda “Bütün yollar Kanatlı At’ın büyük karesinden çıkar” demiştik. Bunun nedeni, bu karenin yıldızlarını kullanarak çizeceğimiz çeşitli doğruların bizi gökyüzündeki parlak bazı yıldızlara götürmesidir.

Bu biçimde çizeceğimiz neredeyse her doğru, bizi önemli bir yıldıza götürür.

Önce doğu kenarından kuzeye uzanan bir doğru çizerek başlayalım. Çizdiğimiz bu doğru neredeyse 0 saat sağ açıklıkla çakışır. Buradan, Beta (β) Kraliçe’nin hemen yanından geçerek Kutup Yıldızı’na gidilebilir. Karenin aynı kenarını bu kez ters yöne, yani güneye doğru uzattığımızda Balina Takımyıldızı’nın pek de parlak olmayan “parlak” yıldızlarından birine, β Balina’ya ulaşabiliriz.

Şimdi gelelim batı kenara. Bu kenarı gösterdiği doğrultuda izleyerek iyice güneye inersek, Güney Balığı’nda yer alan parlak yıldız Fomalhaut’a ulaşırız. Yaklaşık bir kadir parlaklığa sahip olan bu yıldız Ekim ayında en yüksek konumuna ulaşıyor.

Karenin güney kenarını batıya doğru uzattığımızda Kartal Takımyıldızı’nda yer alan Altair’e ulaşırız. Altair, Çalgı (Lir) Takımyıldızı’ndaki Vega ve Kuğu’daki Deneb’le birlikte yaz üçgeninin köşelerini oluşturan yıldızlardan biridir. Aynı kenarı ters yöne, doğuya uzattığımızda, Balina’nın parlak yıldızlarından Menkar’a (α Balina) ulaşırız.

Şimdi de köşegenlere bakalım. Güneybatı köşesinden kuzeydoğu köşesine doğru çizeceğimiz köşegeni uzatarsak, Arabacı’da yer alan ve gökyüzünün en parlak yıldızlarından biri olan Kapella’ya ulaşırız. Öteki köşegeni güneydoğu köşesinden kuzeybatı

köşesine doğru çizeceğimiz köşegeni uzattığımızda Kuğu'nun en parlak yıldızı Denebe ve biraz daha ilerlediğimizde Çalgı'nın en parlak yıldızı Vega'ya ulaşırız. Bu türden yol gösterici çizgileri gökyüzünün genel görünümünü veren haritalarda çizerseniz, sizi biraz yanıltabilirler. Çünkü, kubbe (yarım

küre) biçiminde olan gökyüzü kâğıda aktarılırken biçimi bir miktar bozulur. Gökyüzüne bir cetvel ya da iki elinizle gerdığınız bir ip tutarsanız, bu yol göstericilerin gerçekte ne kadar doğru gösterdiğini görebilirsiniz.



Gökyüzünün Derinliklerinde

“Derin gökyüzü” aslında Güneş Sistemi dışındaki tüm gökcisimlerini tanımlamada kullanılır.

Literatüre baktığımızda bu terim Güneş, gezegenler ve uyduları dışındaki tüm gökcisimlerini kapsar. Buna karşın amatör gökbilimcilikte derin gökyüzü tanımlanırken biraz daha seçici davranılır. Derin gökyüzü deyince bulutsular, yıldız kümeleri ve gökadarlar anlaşılır.

Yıldız Kümeleri: Yıldız kümeleri birbirlerine yakın, kütleçekimleriyle bağlı yıldızlardan oluşur. Genellikle aynı bulutsudan oluştukları için aynı kümede yer alan yıldızların özellikleri benzerdir. Yıldız kümeleri kendi içinde ikiye ayrılır: Açık yıldız kümeleri ve küresel yıldız kümeleri.

Açık yıldız kümeleri gökadamız Samanyolu içinde yer aldıklarından, galaktik kümeler olarak da adlandırılır. Çoğunlukla genç yıldızlardan oluşan bu kümeler 50 ila 10.000 yıldız içerirler.

Açık yıldız kümeleri, amatör gözlemcilerce en çok gözlenen gökcisimleridir. Çünkü bir dürbünle yüzlercesini görmek olasıdır.

Hatta bu kümelerin bazılarını gözlemenin en iyi yolu, onlara dürbünle bakmaktır. Örneğin açık kümelerin en ünlüsü olan Ülker, 400 ışık yılı uzaklıktadır ve toplam parlaklığı 1,4 kadirdir. Kümedeki yıldızlar, dürbünün görüş alanını hemen hemen doldurur. Yani teleskop, kümenin ancak bir bölümünü gösterir. Bu da dürbünle elde edilen görüntü kadar güzel bir görüntü oluşturmaz.

Küresel yıldız kümeleriye Samanyolu’nu küresel bir biçimde çevreler. Bu nedenle, gözlenebilen küresel kümelerin çoğu düzlemin dışında kalanlardır. Küresel kümelerin en belirgin özelliği, adlarından da anlaşılacağı gibi, hayli düzgün, küresel bir yapıda olma-

Omega Erboğa küresel yıldız kümesi



A. Grado/NAF-Capodimonte Observatory

Lagün Bulutsusu gökyüzündeki en parlak bulutsulardan biridir



Ahmet Kale



Alamy

Perseus Takımyıldızı'nda birbirine çok yakın konumda bulunan iki açık yıldız kümesi: İkili Küme



TUBITAK Ulusal Gözlemevi

M 101 Fırıldak Gökadası

larıdır. Kuramsal olarak, katı olmayan dönen cisimlerde kutupsal bir basılma meydana gelir. Küresel kümelerin biçimlerinin bu denli düzgün oluşu kendi çevrelerinde çok yavaş dönmelerine bağlıdır. Küresel kümeler on binlerce yıldızdan oluşur. Samanyolunda 170 civarında küresel küme bulunuyor.

Bir dürbünle bile pek çok küresel küme-yi gözleyebiliriz. Bu gök cisimlerinin en çok bulunduğu bölge, gökadamızın merkezinin bulunduğu Yay Takımyıldızı'nın çevresidir.

Bulutsular: Bulutsular, evrenin oluşumundan artakalan ya da yıldızların çeşitli biçimlerde patlayarak ölmesi sonucu oluşan gök cisimleridir. Bulutsuların bir bölümü gökyüzünde çok geniş alanlara yayılırken, bir bölümü de yüksek büyütmeyle gözle-nilecek kadar az alan kaplar. Gaz ve tozdan oluşan bulutsular yıldızların hammad-desidir. Yıldızlar, sıkışan bulutsuların içinde oluşur. Yakınıımızdaki bir çok bulutsuda yıldız oluşumuna tanık oluyoruz. Bunlara verilebilecek en iyi örnek Avcı Takımyıldızı'ndaki Orion Bulutsusu'dur. Orion Bulutsusu çıplak gözle rahatlıkla seçilebilen bir bulutsudur. Bulutsunun parlamasına, içerisindeki yeni oluşmuş yıldızlar neden olmaktadır.

Karanlık bulutsular ise gözle görünecek şekilde ışımaz. Önlerinde bulundukları yıldızların da ışığını soğurduklarından bize karanlık görünürler.

Yıldızların ölümü sonucunda oluşan bulutsular gezegenimsi bulutsular ve süpernova kalıntıları olmak üzere iki gruba ayrılır. Gezegenimsi bulutsular küçük kütleli yıldızların ölümleri sırasında dış katmanlarını yavaşça uzaya savurmuş gök cisimleridir. Teleskopla bakıldıklarında gezegene benzedikleri için onlara gezegenimsi bulutsu denir.

Süpernova patlamaları çok büyük patlamalardır. Bu nedenle, süpernova olarak patlayan yıldızdan artakalan madde geniş bir alana dağılır.

Gökadalar: Gökadalar, evrendeki en büyük gök cisimleridir. Bazıları yüz milyarlarca yıldız içerir. Gökadalar yıldızlar, yıldız kümeleri ve bulutsular içeren dev sistemlerdir. Gökadaların binlercesi, ortalama bir teleskopla gözlenebilir. Bir dürbünle gözle-nilecek gök adaların sayısı da az değildir. Bize yaklaşık 2,2 milyon ışık yılı uzaklıktaki M31 Andromeda Gökadası çıplak gözün görebildiği en uzak gök cisimidir. Gökadalar çeşitli türlerinden (sarmal, çubuklu sarmal veya eliptik) ve görüş açımızdan dolayı farklı biçimlerde görünür.

Romantik olanlar dışında, çoğu amatör gökbilimci Ay'dan pek hoşlanmaz.

Çünkü Ay gökyüzünü aydınlatır ve bu durum gökyüzünde görülebilecek gökcismi sayısını önemli ölçüde azaltır. Oysa Ay başlı başına bir gözlem konusu olabilir. Ay, Dünyamızın tek doğal uydusu olmasının yanı sıra bize en yakın gökcismidir.

Öyle ki, bize en yakın gezegen olan Venüs'ten bile yaklaşık 100 kez daha yakındır.

İster bir dürbün kullanalım isterse güçlü bir teleskop, Ay dışında hiçbir gökcisminin yüzey şekillerini ayrıntılı bir biçimde göremeyiz. En güçlü amatör teleskopları kullansak da gezegenleri bile çıplak gözle Ay'ı gördüğümüz kadar ayrıntılı göremeyiz. Ay'ın yılın ortalama yarısında gökyüzünde olduğunu düşünürsek, bu zamanı gözlem yapmadan geçirmek yerine Ay gözlemlerine ayırabiliriz. Üstelik Ay bize her gün farklı bir manzara sunduğundan bu gözlemler hiçbir zaman sıkıcı olmaz.

Dikkat ettiyseniz Ay bize hep aynı yüzünü gösterir. Yani Ay'ın kendi eksenini çevresindeki dönme süresiyle, Dünya'nın çevresinde dolanma süreleri eşittir.

Ay'ın Dünya'nın çevresindeki dolanışı nedeniyle, dönemsel olarak değişik bölgeleri aydınlanır. Belli anlarda Güneş ışınlarının geliş yönüne bağlı olarak Ay'ı farklı hallerde görürüz. Yeniay halindeyken Ay'ın bize bakan yüzü Güneş'ten hiç ışık almaz. Ama Dünya'dan yansıyan güneş ışığı sayesinde, biraz olsun karanlık yüzeyi seçebiliriz. Bu sırada, Güneş'le bizim aramızdadır ve ara sıra tam olarak aramıza girdiğinde Güneş tutulması olur. Dolunay, Dünya Ay'la Güneş'in arasına girdiği zaman gerçekleşir. Dolunayda, Ay'ın bize bakan yüzü tümüyle aydınlanır. Dünya'nın gölgesinin Ay'ın üzerine düşmesiyle gerçekleşen Ay tutulması da bu evrede olabilir. Bu iki evrenin arasında, Ay'ın bize bakan

yüzü değişik miktarlarda aydınlanır ve öteki haller ortaya çıkar. Yeniayla dolunay arasında, Ay'ın görünür yüzeyinin tam yarısının aydınlandığı hale ilkdördün, dolunayla yeniay arasında Ay'ın görünür yüzeyinin diğer yarısının aydınlandığı hale sondördün denir.

Ay'ın Dünya çevresindeki bir dönüşünü tamamlama süresi 27,3 gündür. Ancak bizim gözlediğimiz süre daha uzundur. Çünkü, aynı zamanda, Dünya da Güneş'in çevresinde dönmektedir. Güneş'in görünür konumu değiştiğinden, Ay ancak 29,5 gün sonra yenisinden aynı halde olur.

Ay yüzeyinin açık ve koyu tonlu bölgelerden oluştuğunu herkes bilir. Pek ilgisi olmasa da koyu tonlu bölgelelere "deniz" adı veriliyor. Açık tonlu görünen bölgelerse kraterler ve dağlar. Denizler kraterlere ve dağlara göre daha az engebeli yüzeylerdir ve bize bakan yüzün yaklaşık üçte ikisini oluştururlar. Eskiden bu bölgelerin gerçekten deniz (en azından eski deniz yatakları) olduğu düşünülüyordu. Bugün biliyoruz ki Ay yüzeyindeki deniz olarak adlandırılan bölgeler milyarlarca yıl önce akan lavların oluşturduğu görece düz bölgeler.

Denizlere verilen adlar oldukça ilginçtir. Bunlardan bazıları: *Mare Tranquilitatis* (Sessizlik Denizi), *Mare Crisium* (Bunalımlar Denizi), *Lacus Somniorum* (Hayalperestler Gölü).

Kraterler Ay'ın en belirgin yüzey şekilleri olarak kabul edilebilir. En az 300 bin krater

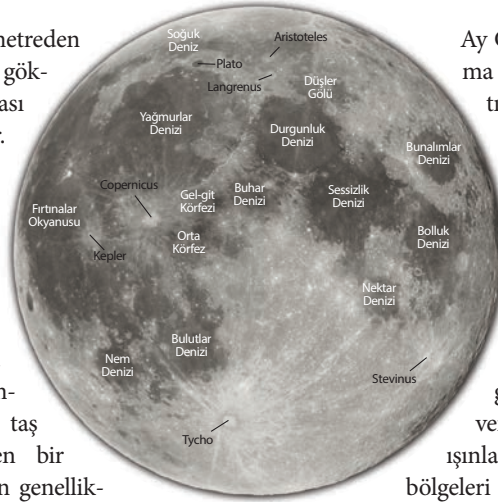
rin çapı bir kilometreden büyüktür. Kraterler göktaşlarının çarpması sonucu oluşmuştur.

Birçoğunun merkezinde çarpışmanın etkisiyle meydana gelmiş tepeler bulunur. Kraterleri çevreleyen duvarların içi çarpışmada fışkırarak daha sonra çöken toprak ve taş parçalarıyla yeniden bir miktar dolduğundan genellikle düzdür. Çok şiddetli çarpışmaların sonucu oluşan bazı kraterlerin çevresinde, fışkıran toprak ve taş parçaları, ışınlar oluşuracak biçimde yüzeye düşmüştür.

Çevresinde ışınlar bulunan kraterlerin en genç kraterler olduklarını söyleyebiliriz. Çünkü zamanla öteki kraterler oluştuğu bu izler silinir. Ay'dan getirilen kaya örneklerinin üzerinde çok sayıda mikroskobik krater olduğu gözlenmiştir. Bunlar atmosferi olmayan uyduya çarpan çok küçük göktaşlarının ürünüdür. Ay toprağı bu mikroskobik kraterler nedeniyle koyu renkte görünür. Özellikle eski yüzeyler koyu tonluysen görece yeni oluşmuş kraterler daha açık renkli görünür.

Kraterlere verilen adlarsa genellikle geçmişte yaşamış ünlü kişilere, özellikle de eski bilim insanlarına aittir. Tycho, Kepler, Copernicus kraterlere verilmiş adlara belirgin örneklerdir.

Kraterleri yaş sırasına dizmek, kısmen de olsa olanaklıdır. Eğer bir krater başka bir kraterin duvarını bölüyorsa, bu kraterin daha genç olduğu söylenebilir. Bu bir dürbünle bile yapılabilecek bir gözlemdir.



Ay Güneş ışığının ortalama yüzde yedisini yansıtır. Bu, yeni dökülmüş bir asfaltın Güneş altındaki parlaklığından daha fazla değildir. Buna karşın, gökyüzünü öylesine aydınlatır ki Ay'lı geceler, Ay'ı gözlemek istemeyen gökbilimciler için çok verimsiz olur. Güneş ışınlarının Ay'ın değişik bölgeleri üzerinde yarattığı etkiyi izlemek son derece ilginçtir. Kraterler en iyi geceyle gündüzü ayıran sınıra geldiklerinde gözlenirler. Güneş ışınları, bu sırada krater eğik olarak düşer ve kraterin bir kısmı gölgelenerek hoş bir görüntü oluşturur. Geceyle gündüzü ayıran bu sınır sürekli değiştiği için, her gün değişik bir manzara ile karşılaşırız. Dolunaydaysa ışınlar yüzeye dik gelir ve bu nedenle gölgeler yok olur. Bu da çoğu yüzey şeklini seçmeyi güçleştirir. Ayrıca dolunay o kadar parlaktır ki teleskopla, hatta bir dürbünle bakıldığında gözü rahatsız eder.

Ay gözlemlerine önce onun evrelerini inceleyerek başlayabilirsiniz. Ay, her gün biraz daha geç doğar. Bu ortalama 50 dakikalık gecikme, onun bize bakan yüzünün farklı miktarlarda ışık almasını sağlar. Eğer dikkat ettiyseniz, Ay'ın belli dönemlerde gündüzleri de gökyüzünde olduğunu görmüşsünüzdür. Yani Ay'ı gündüzleri de gözlemek mümkün. Gözlemlerinizi denizleri ve kraterleri ayırt ederek sürdürebilirsiniz. Koyu görünen bölgeler denizler, daha parlak olan bölgelerse kraterler ve diğer yeni oluşumlardır.

Ay gözlemlerine önce onun evrelerini inceleyerek başlayabilirsiniz. Ay, her gün biraz daha geç doğar. Bu ortalama 50 dakikalık gecikme, onun bize bakan yüzünün farklı miktarlarda ışık almasını sağlar. Eğer dikkat ettiyseniz, Ay'ın belli dönemlerde gündüzleri de gökyüzünde olduğunu görmüşsünüzdür. Yani Ay'ı gündüzleri de gözlemek mümkün. Gözlemlerinizi denizleri ve kraterleri ayırt ederek sürdürebilirsiniz. Koyu görünen bölgeler denizler, daha parlak olan bölgelerse kraterler ve diğer yeni oluşumlardır.

Yapay Uydu Gözlemciliği

Her ne kadar doğal birer gökcsimi olmasalar da, gece gökyüzünün birer parçası olduklarından yapay uydular da genellikle amatör gökbilimcilerin ilgi alanına girer. Yapay uyduları herhangi bir gözlem aracı olmadan gözleyebilirsiniz. İşte bunun için bazı ipuçları.

Akşam Güneş battıktan yaklaşık yarım saat sonra gökyüzüne baktığınızda, gökyüzünün doğu yarısının daha karanlık olduğunu görebilirsiniz. Bu karanlık bölge dakikalar geçtikçe genişler ve bir süre sonra tüm gökyüzünü kaplar. Bu gördüğümüz, Dünya'nın atmosfere düşen gölgesidir. Güneş bulunduğumuz yerde batmış olsa bile, ışınları atmosferin üst kısımlarını aydınlatmayı sürdürür. Bu nedenle hava hâlâ aydınlıktır. Ama Dünya'nın gölgesi iyice yükseldiğinde hava kararır. İşte bu sırada gökyüzünde yıldızlar belirir. Yine bu sırada yıldızların arasında hareket eden noktacıklar görürüz. Bunlar çoğu yeryüzüne görece yakın yörüngelerde dolanan yapay uydulardır. Henüz ufkun altında yeterince alçalmadığı için Güneş'in ışınları birkaç yüz kilometre üzerimizde dolanan bu uydulardan yansır. Onları bu sayede görebiliriz.

Başlangıçta, uçakları yapay uydularla karıştırabilirsiniz. Uçakların yanıp sönen ışıkları onları uydulardan ayırmamızı kolaylaştırır. Uyduların yansıttıkları ışık genellikle sabittir. Ama bazı uyduların parlaklığında periyodik değişimler olabilir. Bu değişimler uydunun kendi çevresindeki dönüşüne bağlı olduğundan genellikle bir saat gibi düzgün aralıklarla gerçekleşir. Uçaklardaki gibi yanıp sönen belirgin ışıklar görülmez.

Yapay uyduları çoğunlukla Güneş battıktan bir süre sonrasına kadar görmemizin ne-

deni, Güneş ufkun altında alçaldıkça uyduların gölgede kalmasıdır. Uydular doğudan başlayarak görünmez olur. Sabahlarıysa bunun tersi olur. Hava aydınlanmaya başlamadan önce yapay uydular önce doğu yönünde, sonra da hemen hemen tüm gökyüzünde görünür hale gelir.

Gökyüzündeki en parlak uydular Iridium uydularıdır. İletişim amacıyla kullanılan bu uydu sistemi etkin 66 uydunun yanı sıra yedek birkaç uydudan oluşur. Bu uydular yerden 750-800 km yüksekteki yörüngelerinde Dünya çevresinde yaklaşık 100 dakikada bir dolanır.

Bir Iridium uydusu parlamasının tipik özelliği, kısa sürmesidir. Uydu normalde çıplak gözle görünmezken, görünür hale geldikten yaklaşık 30-40 saniye sonra en yüksek parlaklığına ulaşır ve ardından giderek sö-nükleşir ve gözden kaybolur. Bunlar toplam iki dakikadan kısa süre içerisinde gerçekleşir. Iridium uydularının ne zaman, nerede görüneceğini önceden bilerek gözleme çıkmak en iyisi. Gökyüzünde böyle bir parlama göreceksanız, bunun UFO değil, Iridium uydusu olduğunu rahatlıkla söyleyebilirsiniz.

Yapay uydular arasında en çok ilgi çeken kuşkusuz Uluslararası Uzay İstasyonu. Yaklaşık 350 km yüksekte saatte 27.700 km hızla yörüngesinde dolanan istasyon Dünya'nın çevresini günde yaklaşık 15 kez dolanır. Bu hızı sayesinde gökyüzünde yüksekten uçan

bir yolcu uçağı kadar hızlı görünür. Bazı zamanlar gökyüzünü neredeyse bir uçtan diğere kat ederek 45 dakika kadar gökyüzünde görülebilir.

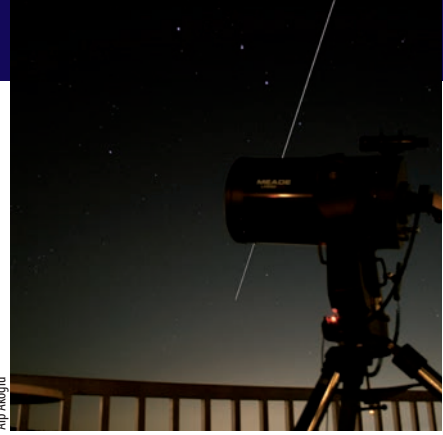
Uzay İstasyonu'nun parlaklığı Venüs'üne yakın. Bu, gökyüzündeki en parlak yıldızdan 16, yaz ve sonbahar gökyüzündeki en parlak yıldızlardan 25 kat parlak olduğu anlamına geliyor. Bu haliyle Uzay İstasyonu'nu kent merkezinden bile kolayca gözlemek mümkün. Yaklaşık olarak yönünü ve geçiş zamanlarını bilmek yeterli.

İstasyonun bazı geçişleri ufka yakın, bazı geçişleri daha yüksekte olur. Ufka yakın geçişleri ufkun açık ve havanın temiz olmadığı yerlerden görmek biraz zor olabilir. Bu geçişlerde istasyonun parlaklığı da biraz düşük olur ve geçiş genelde daha kısa sürer.

Yüksek geçişlerde istasyon daha parlak görünür ve geçişin süresi beş dakikayı bulabilir. Geçiş başladığında ufkun üzerinde görünen İstasyon'un parlaklığı sönüktür, ama yükseldikçe parlaklığı artar. Geçişin sonu da ilginçtir. İstasyon gökyüzünde hızla sönükleşir, kızıl bir renk alır ve ardından gözden kaybolur. Bunun nedeni Dünya'nın gölgesine girmeye başlamasıdır.

İstasyon'un sönükleşmeye başlamasıyla gözden kaybolması arasında geçen zaman, Güneş'in İstasyon'daki astronotlara göre ne kadar sürede battığı konusunda bize fikir verir. Güneş atmosferin arkasında alçalırken, atmosferden süzülüp gelen ışınlar istasyonun kırmızı bir renk almasına yol açar. Ardından Güneş Dünya'nın arkasına girer. İstasyon yörüngede çok hızlı hareket ettiğinden, orada Güneş'in batışı yalnızca birkaç saniye sürer.

Uzay İstasyonu gözlemleri bazen çok daha ilginç hale gelir. İstasyon'a astronot ve erzak taşıyan uzay aracı, birkaç ayda bir fir-



Ali Akoğlu

2007 yılında Bursa Uludağ'da düzenlediğimiz 10. Ulusal Gökyüzü Gözlem Şenliği sırasında çekilen bu fotoğrafta Uluslararası Uzay İstasyonu geçişi görüntüleniyor.

latılır (bazen daha sık) ve birkaç günlüğüne İstasyon'a kenetli kalır. Kenetlenme öncesi ve sonrası yaklaşma ve uzaklaşma sırasında İstasyon üzerinizden geçerse, buna tanık olabilirsiniz. Böyle bir durumda, gökyüzünde birbirini izleyen (hatta birbirine yaklaşan ya da uzaklaşan) iki parlak ışık görünür.

Yapay uyduların, özellikle de çıplak gözle görünecek kadar parlak olanların geçiş zamanları ve nereden, nasıl görünecekleriyle ilgili bilgilere çeşitli internet sitelerinden ulaşabilirsiniz. Bizim önereceğimiz site Heavens Above (www.heavens-above.com). Bu siteden özellikle Uluslararası Uzay İstasyonu (ISS) ve Iridium uydularıyla ilgili gözlem bilgilerine ulaşmak mümkün. Bunun yanı sıra daha düşük parlaklıktaki uyduların geçişleriyle ilgili hesaplamalar da yapılabilir. Bunun için öncelikle siteye kayıt olmak gerekiyor.

Uyduların geçiş zamanlarını hesaplatmak için öncelikle gözlemleri yaptığınız yerin konum bilgisinin tanınlanması gerekiyor. Sitenin veri tabanında Dünya'nın neresinde olursanız olun hemen hemen tüm yerleşim yerlerinin, köylere kadar, koordinatları bulunuyor. Size listeden seçip kaydetmek kalıyor.

Dürbünle Gözlem

Dürbün gökyüzü gözlemciliğine yeni başlayanlar için ideal bir gereçtir. Ne var ki birçoğumuzun evinde bulunan dürbünü alıp gökyüzüne çevirmek pek de aklımıza gelmez. Oysa ister gökyüzü gözlemciliğine yeni gönül vermiş olun, isterse bu işin uzmanı olun dürbün yanınızdan ayırmamanız gereken araçlardan biridir.

Bir dürbünle neler yapabileceğimize birkaç örnekle değinelim: Ortalama bir dürbünle, karanlık bir gökyüzünde yaklaşık 150.000 yıldız seçebiliriz. Çıplak gözle en iyi koşullarda ancak 3000 kadar yıldız görebildiğimizi varsayarsak, bu sayı hiç de az değil. Çıplak gözle silik bir ışık bandı olarak gördüğümüz Samanyolu, dürbünle, sayısız yıldız, yıldız kümesi ve bulutsudan oluşan bir kuşağa dönüşür. Dürbünle normalde beyaz noktacıklar olarak gördüğümüz yıldızların renklerini ayırt edebiliriz. Jüpiter'in dört büyük uydusunu görebilir, hareketlerini izleyebiliriz. Çıplak gözle görülmeleri hemen hemen olanaksız olan mavi gezegenler Uranüs ve Neptün'ü, mavi birer nokta olarak da olsa görebiliriz.

Bazı gökcisimlerini gözlemlemenin en iyi yolu onlara bir dürbünle bakmaktır. Andromeda Gökadası, Ülker ve Hyades gibi yıldız kümeleri ile yakın kuyruklu yıldızlar dürbünün görüş alanını doldurduklarından, en iyi dürbünle gözlenirler; onlara teleskopla baktığımızda, ancak küçük bir bölümlerini görebiliriz. Dürbünle Ay'daki en az 100 krater ve dağ yapısını seçebiliriz. Bir dürbünle yapabileceğimiz gözlemler, yukarıda saydıklarımızla da sınırlı değil.

Peki, her dürbünü gökyüzü gözlemlerinde kullanabilir miyiz? Bu soruya vereceğimiz yanıt evet olsa da, soruyu şu şekilde sorduğumuzda söylenecek birtakım şeyler var:

“Gökyüzü gözlemciliği için kullanılacak dürbünlerin hangi özelliklere sahip olması iyidir?”

Bu sorunun yanıtından önce dürbünlerin yapıları konusunda biraz bilgi sahibi olmakta yarar var. Dürbünlerin optik özellikleriyle mercekli teleskopların optik özellikleri çok benzerdir. Bir farkı, dürbünlerin iki teleskobun birleştirilmesiyle oluşturulmalarıdır. Bu teleskoplardan her biri iki temel parçadan oluşur. Bunlardan biri ışığı toplamaya yarayan objektiftir. İkincisiyse, göz merceği ya da oküler olarak adlandırılan mercek takımıdır. Göz merceği, objektiften gelen ışınları paralel hale getirerek bakılan cismi görmemizi olanaklı kılar.

Çoğu dürbünde objektif ve göz merceği arasında bir prizma sistemi bulunur. Işık prizmanın içinde birkaç kez yansır ve bu dürbünün kısa olmasını sağlar.

Dürbünün özelliği görüntüyü büyütmesinin yanında çıplak gözden daha çok ışık almasıdır. Burada objektifin alanı dolayısıyla da çapı önem kazanır. Toplanan ışık miktarı, çapın karesiyle orantılıdır. Dürbünlerin üzerinde, 10x50, 6x25 gibi ifadeler yer alır. İşte bu sayılar, büyütme gücünü ve objektif çapını ifade eder. 10x50'lik bir dürbün 10 kez büyütür ve objektif çapı 50 mm'dir.

Gökyüzü gözlemciliğinde en çok kullanılan dürbünler, 7x50 ve 10x50'lik dürbünlerdir. 40 mm'den küçük mercek çaplı



Alamy

dürbünler yeryüzü gözlemlerinde yeterli olmakla beraber, gökyüzü gözlemlerinde sönük cisimleri göstermede yetersiz kalabilir. Küçük objektif çaplı dürbünler gezegen ve Ay gözlemlerinde kullanılabilir. Gökyüzü gözlemlerinde kullanacağınız bir dürbünün büyütme gücü tercihen 7x - 12x arasında olmalıdır. Daha yüksek büyütmelerde elin titremesi görüşü bozar. Yüksek büyütme gücüne sahip bir dürbün alırsanız, üçayağa yerleştirilebilir olmasına dikkat etmelisiniz.

Dürbün alırken, onun istenilen nitelikte olup olmadığını anlamak için, kendiniz bir takım denemeler yapabilirsiniz. Bunları belli başlıklar altında toplayacak olursak:

Ağırlık: Dürbünün olabildiğince hafif olmasına özen gösterin. Ağır dürbünleri uzun süre kullanmak ve taşımak boyun ağrılarına neden olabilir.

Paralellik: Aydınlık bir yere doğrulttuğunuz dürbünü gözlerinizden birkaç santimetre uzaklaştırın ve göz merceğine bakın. Göreceğiniz ışık diski, yuvarlak ve düzgün olmalıdır. Yanlış yerleştirilmiş bir prizma bozuk ve düzgün aydınlanmamış bir görüntü verir. Ayrıca, prizmalardan biri ya da ikisi yerinden oynadıysa dürbünü oluşturan teleskopların paralelliği bozulacak, bu da rahatsızlık verecektir. Bunu denemek için dürbünü gündüz aydınlıkta uzak bir hedefe çevirin. Eğer “şaşıklık” hissediyorsanız dürbünün prizmalarının yerleşiminde sorun vardır.

Dürbünden baktığınızda görüntü düzgün bir daire şeklinde olmalıdır. Filmlerde iç içe geçmiş şekilde gösterilen “dürbün efekti” normalde olmaması gereken bir şeydir. Eğer dürbün bu şekilde gösteriyorsa ya gözmerceklerinin açıklığını yanlış ayarlamışsınızdır ya da dürbünde ciddi bir paralellik sorunu vardır.

Mercekler: Dürbünle hem gece hem de gündüz bakın. Merkezdeki görüntünün net ve keskin olmasına dikkat edin. Merkezden kenara, yarı yola kadar görüntü çok net olmalı, renkler ayrışmamalıdır. Gece yapacağınız gözlemede, yıldız gibi noktasal bir ışık kaynağına bakın. Görüntü dağılmamalı ve renklere ayrışmamalıdır. Kenarlarda görüntünün bir miktar bozulması normal, ancak bu dikkat çekici derecede olmamalı.

Görüş açısı: Dürbünle baktığımızda gördüğümüz görüntünün açılal çapı bir başka önemli özellik. Bu değer 7x50’lik dürbünlerde ortalama 7°, 10x50’lik dürbünlerde 5°-6°’dir. Bazı düşük kaliteli dürbünlerin görüş açısı daha düşüktür. Bunlarla baktığınızda bir tünelin içinden bakıyor hissine kapılırsınız. Görüntünün kenarlarında önemli bozulmalar olmadığı sürece olabildiğince geniş görüş açısına sahip dürbünleri tercih edin.

Teleskop Nasıl Çalışır?

Teleskoplar karmaşık aletler gibi görünebilir. Bazı modern teleskoplar, karmaşık elektronik düzenekleri nedeniyle gerçekten de öyle görünür. Tasarımları farklı olsa da teleskopların çalışma şekli birbirine çok benzer. Teleskopların tasarımlarındaki en büyük fark, bazı tiplerde merceğe yerine ayna kullanılmasıdır. Her ikisi de aslında aynı işlevi görür. Bu yazımızda teleskopların temel özellikleriyle ilgili bilgiler veriyoruz.

Büyütme: Bir teleskobun büyütme gücü (katsayısı) kolayca hesaplanabilir. Birinci merceğin yani objektifin odak uzunluğunun gözmerceğinin odak uzunluğuna bölünmesi, teleskobun büyütme gücünü verir. Örneğin, objektifin odak uzunluğu 1000 mm (1 metre) olan bir teleskoba odak uzunluğu 10 mm olan bir gözmerceği takarsanız, bu teleskop 100 kat büyütür.

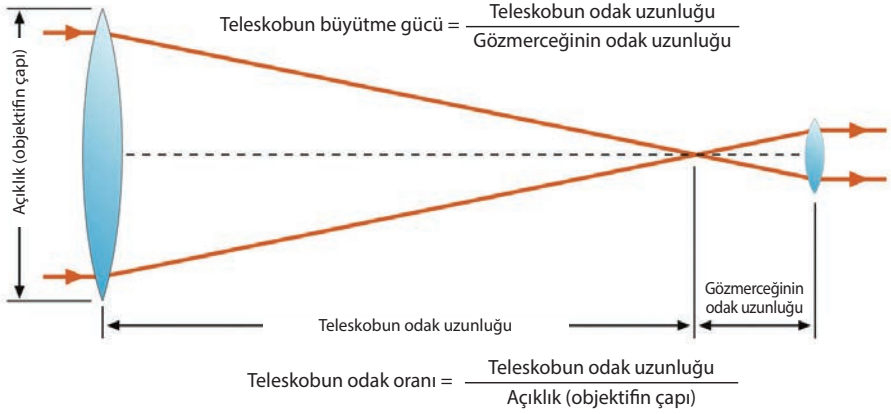
Eğer bir teleskop kullanıcısı için tek etken teleskobun büyütme gücü olsaydı, büyük çaplı teleskoplara gereksinim olmazdı. Çünkü kuramsal olarak, küçük bir teleskopla bile çok yüksek büyütme elde edilebilir. Ancak, teleskopla bakılan nesnenin parlaklığını hesaba katmak zorundayız. Bir cismin bir teleskopla ne kadar büyütülebileceğinin kesin bir formülü yok. Bununla birlikte, çoğu gözlemcinin üzerinde anlaştığı basit bir hesaplama yöntemi var: Buna göre bir teleskop en fazla objektif çapının milimetresi başına bir kat büyütme yapabilir. Örneğin, objektif çapı 100 mm olan bir teleskop en fazla 100 kat büyütülebilir.

Bir teleskop, temel işlevini yaparken yani büyütürken, gözlenen gökcismine gözün algılayabileceği kadar parlak göstermelidir. Bunu sağlamanın yolu, göze ulaşan ışık miktarını artırmaktır. Bunu yapmanın yoluysa objektifin çapını büyütme. Teleskop üreticileri ve bilinçli satıcılar ürünlerinin özelliklerini belirtirken büyütme gücünü değil

objektif çapını söylerler. Çünkü gözlenen cisimden yeterince ışık toplandıktan sonra teleskop o cismi istenen ölçüde büyütülebilir.

Odak Oranı: Bir teleskobun özellikleri belirtilirken objektif çapının yanında odak oranı (*focal ratio*) denen bir özellik de verilir. Bu aslında fotoğrafçılıkla ilgilenenlerin iyi bildiği bir kavram. Çünkü fotoğraf makinelerinde de objektifin açıklığı bu değerle ifade edilir. Odak oranı, objektifin odak uzunluğunun objektifin çapına bölünmesiyle bulunur. Bu oran “f-oranı” olarak da bilinir. Örnek verecek olursak, 200 mm çapında olan ve 2000 mm odak uzunluğuna sahip bir teleskobun f oranı 10’dur ve bu f/10 olarak gösterilir.





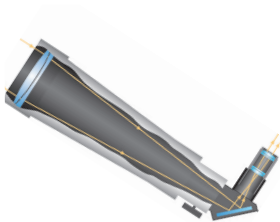
Düşük f oranına sahip teleskoplar daha parlak görüntü oluştururlar. Buna karşılık fazla büyötmeye uygun olmazlar. Bu nedenle bu teleskoplar, bulutsular ve açık yıldız kümeleri gibi gökyüzünde görece geniş alan kaplayan derin gökyüzü cisimlerini gözlemek için daha uygundur. Bu gök cisimleri gökyüzünde geniş bir alan kapladıklarından yüksek büyötmelerde genellikle teleskobun görüş alanının dışına taşarlar.

Daha çok gezegenleri ve başka gök cisimlerini yüksek büyötmeli olarak gözlemekten hoşlanan bir amatör gökbilimci, yüksek f-oranına sahip bir teleskop seçer.

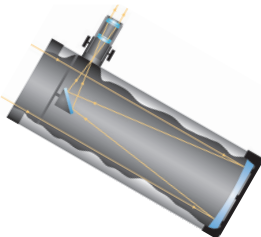
Yüksek f-oranına sahip teleskoplar, daha yüksek büyötmelere elverişlidir. Düşük f-oranına sahip bir teleskop, gerektiğinde yüksek f oranına sahip bir teleskoba dönüştürülebilir. Bunun için "Barlow" adı verilen mercekler kullanılır. Gözmerceğine benzeyen bu mercekler, teleskopa gözmerceği arasına takılır.

Daha çok derin gökyüzü cisimlerini gözlemek isteyen bir gözlemci, düşük f oranına sahip bir teleskop satın alabilir ve gezegenleri gözlemek istediğinde bir Barlow mercekten yararlanabilir.

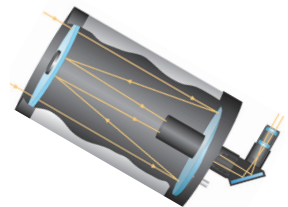
Aşağıda farklı teleskop tiplerinin yapılarını gösteren kesitleri göröyorsunuz.



Mercekli teleskop kesiti



Newton tipi teleskop kesiti



Schmidt-Cassegrain tipi teleskop kesiti

Gökyüzü Fotoğrafçılığı

Dijital (sayısal) fotoğraf makineleri yaşamımızın ayrılmaz bir parçası haline geldi.

Peki, basit bir dijital fotoğraf makinesiyle bile çok güzel gökyüzü fotoğrafları çekebileceğinizi biliyor musunuz? Eğer gökyüzü fotoğrafçılığına ilgi duyuyorsanız, başlangıçta gereksininizin olan şey artık hemen hepimizin sahip olduğu basit bir makineden fazlası değil.

Geleneksel filmli makinelerle dijital makinelerin çalışma şekilleri birbirine çok benzer. Aralarındaki en önemli fark, görüntünün birinde filmle, ötekinde de ışığı sayısal değerlere dönüştüren bir algılayıcıyla kaydedilmesi. Dijital makineler, henüz filmli makinelerin çözünürlüğüne ulaşmamış olsa da, en basitleriyle bile elde edilen görüntüler artık fazlasıyla tatmin edici.

Dijital makinelerin filmli makinelere göre birtakım üstünlükleri var. Bunlar, özellikle gökyüzü fotoğrafı çekerken işimizi kolaylaştırır. Sonuçların anında elde edilmesi, çok sayıda fotoğrafın neredeyse sıfır maliyetle çekilebilmesi ve fotoğrafların doğrudan bilgisayara aktarılmaya ve işlenmeye hazır olması bunların en önemlileri.

Günlük yaşamımızda genellikle anı fotoğrafı çekmek için kullandığımız makineler poz (ışıklandırma) süresi, diyafram ayarı, beyaz dengesi ve odak ayarı gibi, fotoğrafı doğrudan etkileyen bazı ayarları otomatik olarak yapar. Hatta makinenin içerdiği yazılım, görüntüyü belli ölçüde işleyerek bize olabildiğince güzel bir fotoğraf oluşturur.

Ne var ki dijital makinelerin otomatik olarak yaptığı bu ayarların çoğu, gökyüzü fotoğrafı çekerken işimize yaramaz. Bu ayarları kendimiz yaparsak, genellikle daha iyi sonuçlar elde ederiz. İşte bu nedenle gökyüzü fotoğrafçılığında deneyim büyük önem taşır. Bu da bu konuda yazılmış kaynakları

okumanın yanı sıra özellikle başlangıçta çok sayıda çekim yaparak, deneme yanılma yoluyla kazanılır.

Işık ve Renk: Güneş, Ay ve birkaç gezegen dışında, gökyüzünde fotoğraflayabileceğimiz cisimler çok sönüktür. Bu nedenle, olabildiğince çok miktarda ışık kaydetmek önem taşır. Fotoğraf makineleri algılayıcı yüzeye düşen ışık miktarını, mercekle ışığa duyarlı algılayıcının arasında bulunan örtücü (perde) ve diyafram adı verilen iki düzeneikle ayarlar. Perde poz süresini ayarlarken diyafram da ışığın geçtiği deliğin büyüklüğünü değiştirir.

Birçok makine “M” (manual) durumuna getirilerek bu ayarları fotoğrafçının yapmasına olanak tanır. Gökyüzü fotoğrafçılığında amaç genellikle algılayıcı yüzeye olabildiğince çok ışık düşürmek olduğundan, diyafram hemen her zaman en açık değerde tutulur. Gereksinim duyulan pozlama miktarı da perdenin açık kalacağı sürenin ayarlanmasıyla belirlenir.

Hemen her fotoğraf makinesi, algılayıcı yüzeyin duyarlılığının değiştirilebilmesine de olanak tanır. Algılayıcının duyarlılığı ISO değeriyle gösterilir. Basit makinelerde ISO değeri 100 ile 400 arasında değişirken, DSLR (Dijital Tek Lens Refleks) makinelerde duyarlılık 3200 ISO'ya kadar çıkar. ISO değerleriyle makinenin duyarlılığı arasında doğrudan bir orantı bulunur. Örneğin, 3200 ISO ile 1 sani-



ye ışıklanan bir fotoğrafa benzer bir fotoğraf elde etmek için 100 ISO ile 32 saniyelik bir poz süresi gerekir. ISO değerleriyle ilgili bilinmesi gereken en önemli ayrıntı, değer arttıkça görüntünün niteliğinin bozulmasıdır. Birkaç denemede, istediğiniz nitelikte görüntüyü hangi ISO değerinde elde edeceğinizi bulabilirsiniz.

İşin içine matematik girince durum biraz karmaşık görünebilir; ancak bir fotoğrafçının bu basit hesapları bilmesi gerekir. Ne var ki gökyüzü fotoğrafçıları, vereceğimiz ipucu sayesinde işlerini kolaylaştırabilirler: Elimizdeki üç değişkenin (poz, diyafram ve ISO değerleri) ikisini sabitleyerek yeterince tatmin edici sonuçlar almak olanaklı. Diyaframı en açık değere (en düşük sayı), ISO değerini de makinenin olanak tanıdığı en yüksek değere sabitleyin. Eğer fotoğraflar rahatsız edici derecede noktacıkları çıkıyorsa, ISO değerini biraz düşürebilirsiniz. Böylece, yalnızca poz süresini değiştirerek çok değişik gökyüzü fotoğrafları çekebilirsiniz.

Gökyüzü fotoğrafı çekerken beyaz dengesini (*white balance*) de sizin seçmeniz gerekebilir. Dijital makinelerde beyaz dengesi ayarı otomatik olarak yapılır. Böylece, değişen ışık ve renk koşullarında makinenin gerçeğe yakın görüntü elde etmesi sağlanır. Birçok makine bunu fotoğrafçının ayarlamasına olanak tanır. Otomatik beyaz dengesi, gündüz fotoğraflarında genellikle başarılı sonuçlar verir. Ne var ki gece ve gökyüzü fotoğraflarında sonuçlar her zaman tatmin edici olmaz. En iyisi, gece fotoğrafı çekerken “günışığı” (*daylight*) ayarında çekim yapmak. Eğer ışık kirliliğinin fazla olduğu bir yerde çekim yapıyorsanız, beyaz ayarını “tungsten” olarak da seçebilirsiniz, böylece lambaların gökyüzüne yansıyan sarımsı rengi belli ölçüde günışığına yaklaştırılmış olur. Gökyüzü fotoğrafı çekerken, makinenin flaşını kapalı konuma getirmeyi unutmayın.



Odak Ayarı: Gökyüzü fotoğrafçılığı konusunda deneyimi olan birçok amatör gökbilimci bile makinenin odak ayarını yaparken sıkıntı yaşar. Eski model, otomatik odak ayarı (*autofocus*) olmayan makinelerde, odak ayarı merceğin çevrilerek hareket ettirilmesiyle sağlanırdı. Bu objektiflerde, ayar sonsuz yönüne tamamen çevrildiğinde fotoğraf makinesi sonsuza odaklanırdı. Ne var ki elle ayarlamaya olanak tanısalarda bile, günümüzün objektifleri sonsuzdan öte bir noktaya kadar döndürülebiliyor. Bu, makinenin otomatik odaklama yapabilmesi için bir zorunluluk. Ancak, bu durum gökyüzü fotoğrafçıların işini zorlaştırıyor.

Otomatik odak ayarı, Ay ya da alacakaranlıkta ufuk fotoğrafları çekimleri hariç gökyüzü fotoğrafları çekerken hemen hiç işe yaramaz. Makine ayarlama yapamadığı için fotoğraf çekmeye izin vermez. Ya da fotoğraf net olmaz. Birçok fotoğraf makinesi, bu aya-

rın elle (eğer makineniz DSLR değilse, bazı düğmelere basılarak) yapılmasına olanak tanır.

Odaklama genellikle deneme-yanılma yoluyla yapılır. Öncelikle fotoğrafı çekmeden önce gökyüzündeki parlak bir gezegenin ya da yıldızın görüntüsünü ekranda (DSLR kullanıyorsanız bakaçta) en küçük ve net görünecek şekilde, odak ayarı yapmalısınız. Ardından çekeceğiniz fotoğrafları ekranda büyütüp incelemeli ve en iyi ayağa ulaşana kadar çekim yapmalısınız. Özellikle gökyüzü fotoğrafçılığı için tasarlanmış bazı DSLR makinelerde, belirli bir alanın büyütülmüş görüntüsü eşzamanlı olarak ekrana yansıtılır. Bunlarda odak ayarı yapmak çok daha kolay olur.

Eğer fotoğraf makinenizde “sonsuz” seçeneği varsa, bunu kullanmayı da deneyebilirsiniz. Ancak, sıradan fotoğraf makineleri gökyüzü fotoğrafçılığı için tasarlanmadığın-



dan, bu özellik her makinede iyi sonuç vermeyebilir. Eğer bir DSLR makine kullanıyorsanız, objektif size elle ayarlama olanağı tanıyacağı için belirlediğiniz en iyi değeri objektifin üzerine işaretleyebilirsiniz. Eğer yalnızca gökyüzü fotoğrafları çekmeye ayırabileceğiniz bir objektifiniz varsa, odak ayarını yaptıktan sonra odak ayarı halkasını bir bantla sabitleyebilirsiniz. Böylece her gece yeniden ayar yapmak zorunda kalmazsınız.

Odak ayarını olabildiğince iyi yaptıktan sonra bile çektiğiniz fotoğraflar bulanık oluyorsa, diyaframın açıklığını 1-2 durak kısaltabilirsiniz. Bu durumda aynı oranda uzun poz süresini aynı oranda artırmanız gerekecektir. Ancak çektiğiniz fotoğraflar daha net olacaktır.

Gökyüzü fotoğrafı çekilirken genellikle uzun poz süreleri verildiğinden, fotoğraf makinesinin bir şekilde sabitlenmesi gerekir. Bunun için genellikle bir üçayak kullanılır.

Gökyüzü fotoğrafçılığı, üzerine uzun uzun yazılabilecek bir konu. Burada sözünü ettiğimiz gibi en basit şekliyle yapılabilir. Bir teleskoba bağlanacak bir fotoğraf makinesiyle gökyüzünün derinliklerine de dalabilirsiniz. Şimdilik, bu bilgiler ışığında gökyüzü fotoğrafları çekmeye başlayabilirsiniz. Önerimiz, gökyüzü fotoğrafçılığına ışık kirliliğinden biraz olsun uzaklaşıp, gökyüzündeki takımyıldızların, akşam alacakaranlığında ufku üzerindeki gezegenlerin fotoğraflarını çekerek başlamanız. Her konu için örneğin, 1 saniyeden 30 saniyeye kadar (fotoğraf makinesi izin verdiği ölçüde) değişen poz süreleri vererek fotoğraf çekin ve ortaya çıkan sonuçları inceleyin.



