

5. Sınıf

Fen Bilimleri

1. Ünite: Gökyüzündeki Komşularımız ve Biz

1. Dönem 1. Ortak Yazılı · Genel Tekrar

Talim Noktası
5 · 6 · 7. SINIF DERS KİTAPLARI

1. ÜNİTE

Gökyüzündeki Komşularımız ve Biz

Güneş, Ay, Güneş-Dünya-Ay modeli ve kuvvetin büyüklüğü

Bu temada neler var?

1. En Yakın Yıldızımız: Güneş 3
2. Gecenin ve Gündüzün Yoldaşı: Ay 5
3. Ay'ın Değişen Yüzü: Evreler 10
4. Üçlü Dans: Güneş, Dünya ve Ay 14

Her sabah doğan **Güneş** ve geceleri yolumuzu aydınlatan **Ay**, gökyüzündeki en yakın komşularımızdır. Bu ünitede bu iki komşuyu bir bilim insanı gibi inceleyeceksiniz. Bilgi toplayacak, gözlem yapacak ve kendi **modellerinizi** kuracaksınız.

Bu ünitede

- Güneş'in yapısı ve dönmesi hakkında bilgi toplayacak, bilgileri doğrulayıp kaydedeceksiniz.
- Ay'ın özellikleri, dönme ve dolanma hareketleri hakkında çıkarım yapacaksınız.
- Ay'ın evrelerini gösteren bir model kurup yeni kanıtlarla geliştireceksiniz.
- Güneş, Dünya ve Ay'ın hareketlerini ve büyüklüklerini gösteren bir model tasarlayacaksınız.

Anahtar kavramlar

yıldız · Güneş lekesi · doğal uydu · krater · atmosfer · dönme hareketi · dolanma hareketi · yörünge · Ay'ın evreleri · yeni ay · hilal · ilk dördün · şişkin ay · dolunay · son dördün · hacim · model

Tuzağa düşme!

Gökyüzü gözleminde güvenlik

Güneş'e asla doğrudan bakmayınız. Güneş ışığı gözde kalıcı hasar bırakabilir. Güneş gözlüğü bu iş için yeterli değildir. Güneş filtresi takılmamış dürbün, teleskop, büyüteç ya da fotoğraf makinesiyle de Güneş'e bakılmaz. Ay ve yıldız gözlemlerini bir yetişkinle, açık ve güvenli bir alanda yapınız; balkon kenarı, çatı ve yol kenarı gözlem yeri değildir.

1 En Yakın Yıldızımız: Güneş

Bu bölümde Güneş'i bir araştırmacı gibi tanıyacaksınız. Önce Güneş hakkında merak ettiğiniz **üç soruyu** defterinize yazınız. Bölüm bittiğinde cevabını bulduğunuz soruların yanına ✓ koyunuz.

Güneş nasıl bir gök cismi?

Gece gökyüzünde gördüğümüz parlak noktaların çoğu **yıldızdır**.

Tanım Yıldız

Çevresine ışık ve ısı yayan gök cisimlerine yıldız denir.

Güneş de bir yıldızdır. Onu diğer yıldızlardan çok daha parlak ve büyük görmemizin nedeni, Dünya'ya **en yakın yıldız** olmasıdır.

Güneş, Dünya'nın **ışık ve ısı kaynağıdır**. Sabah perdeyi açtığınızda odaya dolan aydınlık, öğle saatlerinde ısınan kaldırım taşları ve bahçede büyüyen domatesler aynı kaynaktan beslenir.

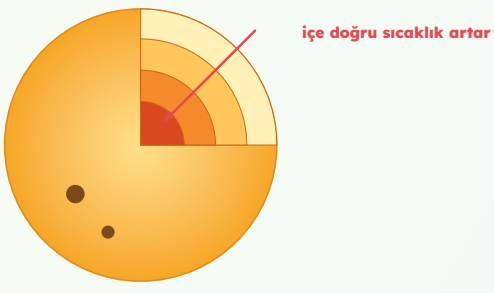
Güneş'in şekli **küreye** benzer. Ama Güneş, Dünya gibi kayalardan oluşmaz. Güneş **çok sıcak gazlardan** oluşur. Bu yüzden üzerine basılabilecek katı bir zemini yoktur.

Güneş de Dünya gibi **katmanlı** bir yapıya sahiptir. İç içe geçmiş bu katmanların her biri farklı özelliktedir. Güneş'in görebildiğimiz parlak yüzeyinin sıcaklığı yaklaşık **5.500 °C**'tur. İçeriye doğru gidildikçe sıcaklık çok daha fazla artar.



Güneş'in katmanlı yapısı

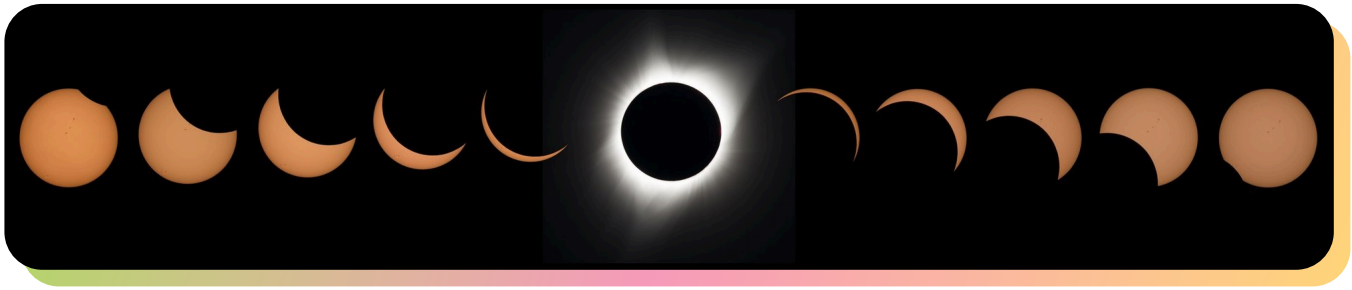
Ölçekli değildir



Güneş neden küçük görünüyor?

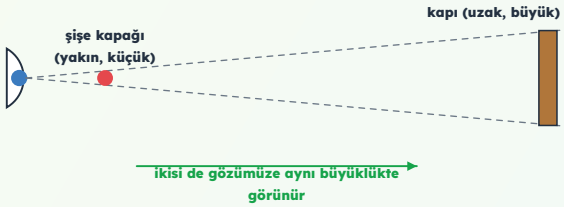
Güneş gökyüzünde bir tabak kadar küçük görünür. Oysa Güneş'in çapı, Dünya'nın çapının yaklaşık **109 katıdır**. Güneş, Dünya'dan yaklaşık 1,3 milyon kat daha fazla yer kaplar. Peki bu dev yıldız neden bu kadar küçük görünüyor?

Bunun nedeni **uzaklıktır**. Güneş, Dünya'dan yaklaşık 150 milyon km uzaktadır. Güneş'ten çıkan ışık bu yolu yaklaşık **8 dakikada** alır. Bir cisim gözümüzden ne kadar uzaktaysa o kadar **küçük görünür**.



Uzaklık ve görünen büyüklük

Ölçekli değildir



Şaşırtıcı bir eşitlik

Gökyüzünde Güneş ile Ay neredeyse aynı büyüklükte görünür. Oysa Güneş'in çapı Ay'ın çapının yaklaşık **400 katıdır**. Güneş, Dünya'ya Ay'dan yaklaşık 400 kat daha uzaktır. Büyüklükteki fark ile uzaklıktaki fark birbirini dengeler.

Güneş döner mi? Güneş lekeleri

Gök bilimciler, özel filtreli araçlarla Güneş'in yüzeyini inceler. Bu yüzeyde zaman zaman **koyu renkli bölgeler** görülür.

Tanım Güneş lekesi

Güneş'in yüzeyinde zaman zaman görülen koyu renkli bölgelere Güneş lekesi denir.

Lekeler, çevrelerine göre daha az sıcak oldukları için koyu görünür; aslında yine de çok sıcaktırlar. Bazı lekeler Dünya'dan bile büyüktür.

Güneş lekeleri günler boyunca izlendiğinde ilginç bir şey fark edilir: Lekeler Güneş'in yüzeyinde hep **aynı yöne** kayar. Bir kenarda ortaya çıkan leke yaklaşık iki haftada öbür kenara ulaşır ve görünmez olur. Lekelerin bu yer değiştirmesi, Güneş'in **kendi ekseni etrafında döndüğünü** gösterir.

Güneş lekesinin günlere göre yer değiştirmesi

Ölçekli değildir; Güneş'in kuzeyi yukarıdadır



Güneş, Dünya ile **aynı yönde** döner. Güneş'in kuzey kutbunun üstünden bakan biri, Güneş'in **saatin dönme yönünün tersine** döndüğünü görürdü. Buna batıdan doğuya dönme de denir. Güneş gazlardan oluştuğu için her bölgesi aynı hızda dönmez. Orta kuşağı bir turunu yaklaşık **25 günde** tamamlar; kutuplarına yakın bölgeler daha yavaş döner.

Tuzağa düşme!

Güneş lekelerini güvenle incelemek

Güneş lekelerini kendiniz gözlemlemeye çalışmayınız. Lekeleri **fotoğraflardan**, bilim kurumlarının yayımladığı görüntülerden ya da öğretmeninizin hazırladığı ekrana yansıtma düzeneğinden inceleyiniz. Filtresiz bir dürbün, Güneş ışığını toplayıp gözü saniyeler içinde yakabilir. Okulda gözlem yapılacaksa teleskobun önüne özel bir **Güneş filtresi** takılır ve gözlem öğretmen gözetiminde yapılır.

Güneş hakkında nasıl bilgi toplarız?

Güneş'e gidip ölçüm yapamayız. Ona ilişkin bilgileri **güvenilir kaynaklardan** toplarız. Bilgi toplamak, rastgele arama yapmak değildir. Bir bilim insanı dört adımı sırayla izler:

1. **Araç belirleme:** Bilgiye hangi araçla ulaşacağınıza karar veriniz: kütüphanedeki ansiklopediler, bilim dergileri, bilim merkezleri ve gözlemevlerinin internet siteleri, belgeseller, öğretmeniniz.
2. **Bilgiyi bulma:** Seçtiğiniz araçlarla Güneş'in yapısı ve dönmesi hakkındaki bilgileri bulunuz.
3. **Doğrulama:** Bulduğunuz bilgiyi en az iki farklı güvenilir kaynakta karşılaştırınız. Kaynaklar aynı şeyi söylüyorsa bilgiye güvenebilirsiniz.
4. **Kaydetme:** Doğruladığınız bilgiyi kaynağıyla birlikte düzenli biçimde kaydediniz.

Her internet sayfası güvenilir değildir. Bir kaynağı değerlendirirken şu soruları sorunuz: Bilgiyi kim yayımlamış, bir **bilim kurumu** mu? Yayın tarihi belli mi? Başka güvenilir kaynaklar da aynı bilgiyi veriyor mu? Sayfada bilgiden çok reklam ya da korkutucu başlık mı var?

Topladığınız bilgileri bir **öğrenme matrisinde** kaydedebilirsiniz. Böylece neyi bildiğinizi, neyi öğrendiğinizi ve hangi kaynaktan doğruladığınızı bir bakışta görürsünüz.

Önceden bildiğim	Yeni öğrendiğim	Doğruladığım kaynak
Güneş sıcaktır.	Yüzeyi yaklaşık 5.500 °C'tur.	(kaynak adını yazınız)

2 Gecenin ve Gündüzün Yoldaşı: Ay

Ay hakkında merak ettiğiniz **iki soruyu** yazınız. Bölüm sonunda cevaplarını bulup bulmadığınızı kontrol ediniz.

Ay'ın kimlik kartı

Ay, Dünya'nın çevresinde dolanan bir gök cismidir.

Tanım Doğal uydu

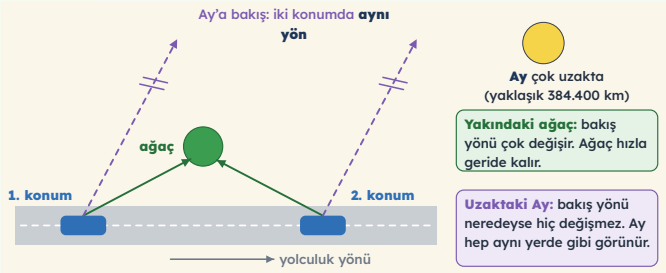
Bir gezegenin çevresinde dolanan doğal gök cisimlerine doğal uydu denir. Ay, Dünya'nın **tek doğal uydusudur**.

Ay da Dünya ve Güneş gibi **küreye** benzer. Ay'ın çapı, Dünya'nın çapının dörtte birinden biraz fazladır.

Zehra'nın sorusunun cevabı uzaklıkta gizlidir. Yol kenarındaki ağaçlar size çok yakındır, bu yüzden hızla geride kalır. Ay ise ortalama **384.400 km** uzaktadır. Bu kadar uzak bir cisim, araba ilerlese de gökyüzünde aynı yerde duruyor gibi görünür. Ay'ın sizi takip ettiği yalnızca bir **yanılsamadır**.

Ay bizi takip ediyor mu?

Ölçekli değildir



AY'IN KİMLİK KARTI — Dünya'nın tek doğal uydusu



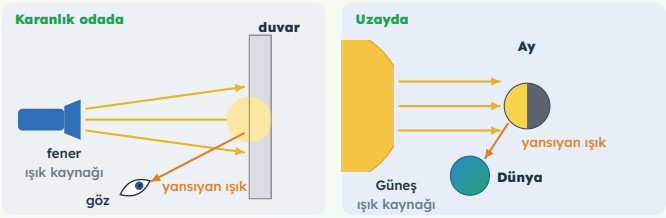
Türü	Doğal uydu: Dünya'nın çevresinde dolanır.
Şekli	Küreye benzer.
Dünya'ya uzaklığı	Ortalama yaklaşık **384.400 km**
Çapı	Yaklaşık **3.474 km**
Işık kaynağı mı?	**Hayır.** Güneş'ten aldığı ışığı yansıtır.
Atmosferi	Neredeyse hiç yoktur.
Yüzeyi	Kayalık, tozlu ve kraterli



Karanlık bir odada el fenerini beyaz bir duvara tuttuğunuzu düşününüz. Duvar parlar ama ışığı duvar üretmez; fenerden gelen ışığı geri gönderir. Ay da böyledir: Ay **ışık kaynağı değildir**, Güneş'ten gelen ışığı **yansıtır**. Ay'dan yansıyan ışık bize yaklaşık 1,3 saniyede ulaşır.

Ay ışık kaynağı değildir

Ölçekli değildir



Bir sonraki hafta okula giderken sabah gökyüzüne bir göz atınız. Birçok gün Ay'ı mavi göğün içinde, beyaza yakın bir renkte bulabilirsiniz. Ay **gündüz** de oradadır; Güneş göğü aydınlattığı için gece olduğundan daha az dikkat çeker.

Ay'ın yüzeyinde neler var?

Teleskobun yeni kullanıldığı yıllarda gök bilimciler, Ay'daki koyu renkli bölgelere "deniz" adını verdi. Bugün bu bölgelerde bir damla bile sıvı su olmadığını biliyoruz. "Denizler" aslında geniş ve **düz ovalardır**. Ay'daki açık renkli bölgeler ise **dağlık** ve engebeli yerlerdir. Ay'ın bütün yüzeyi kayalarla ve un gibi ince bir **tozla** örtülüdür.

Ay'ın yüzeyine dürbünle bakan biri, birbirinin içine geçmiş yuvarlak çukurlar görür. Uzaydan gelen bir **göktaşı** Ay'a çarptığında yüzeyde çanak biçiminde bir çukur açılır.

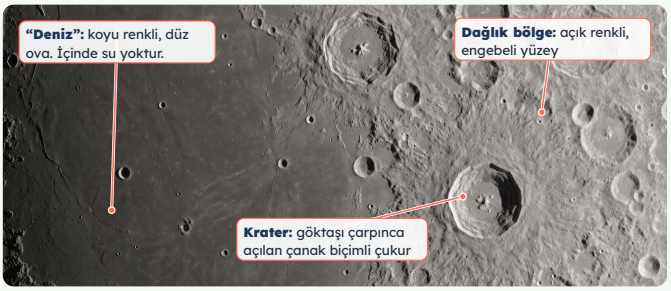
Tanım Krater

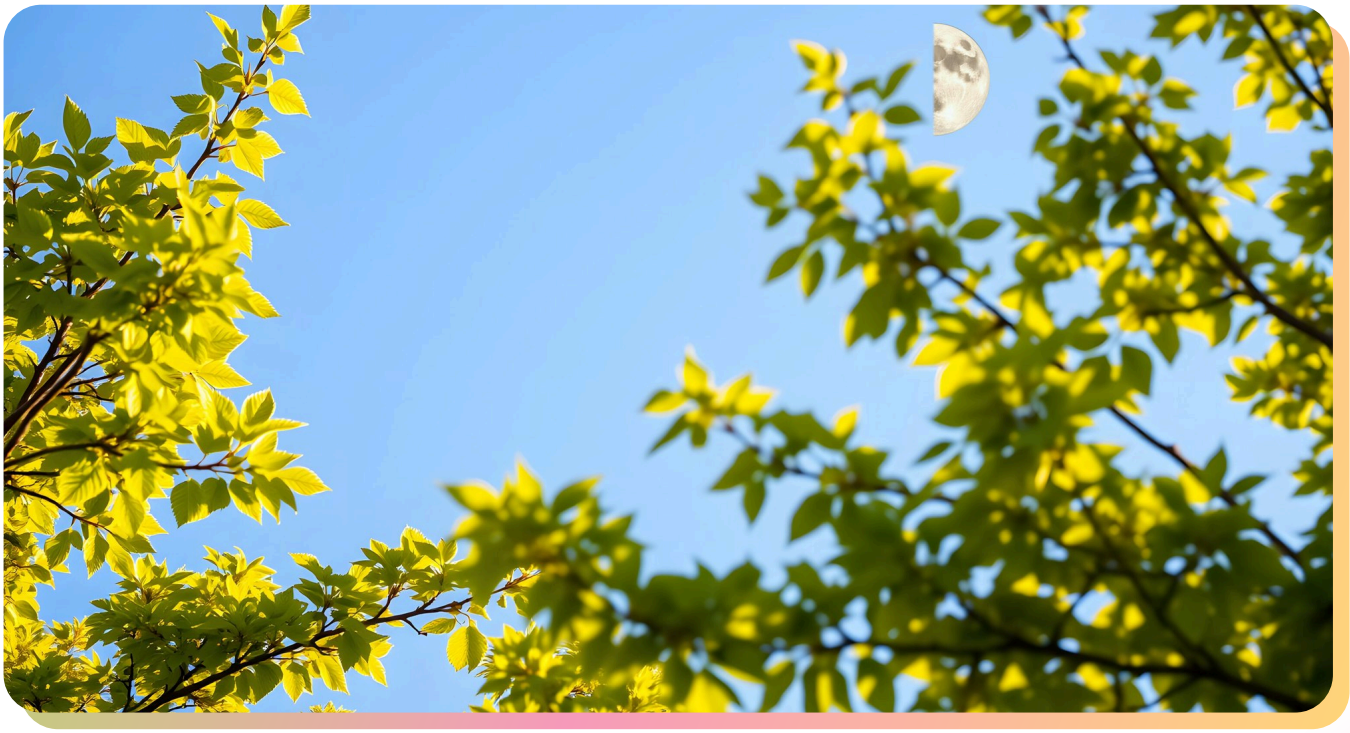
Göktaşlarının çarpmasıyla yüzeyde açılan çanak biçimindeki çukurlara krater denir.

Dünya'yı saran hava, küçük göktaşlarının çoğunu daha yere inmeden parçalar. Ay'da ise böyle bir kalkan yok denecek kadar azdır; en küçük göktaşı bile yüzeye ulaşır.

Ay yüzeyine yukarıdan bakış

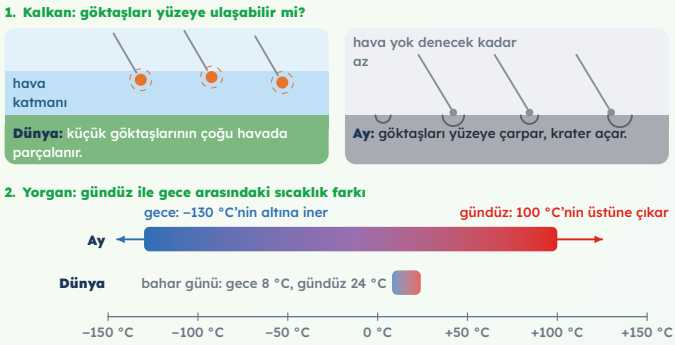
Temsilî görseldir





Atmosferin iki işi

Ölçekli değildir



Ay'ın neredeyse hiç **atmosferi** olmadığı için orada bulut oluşmaz, rüzgâr esmez, yağış görülmez. 1969-1972 yılları arasında Ay'a 12 astronot indi. Ay'ın çevresinde dolanan uzay araçlarının yıllar sonra çektiği fotoğraflarda, astronotların yürüdüğü **patikalar** hâlâ görülebilmektedir.

Dünya'nın havası, gece yeryüzünü saran bir yorgan gibi ısının kaçmasını yavaşlatır. Ay'da bu yorgan yoktur. Ay'da bir gündüz yaklaşık **iki hafta** sürer, gece de yaklaşık iki hafta. Uzun gündüzde güneş alan kayalar 100 °C'nin üzerine kadar ısınabilir; uzun gecede −130 °C'nin altına kadar soğuyabilir. Ay'daki **sıcaklık farkı**, Dünya'daki herhangi bir yerin gece-gündüz farkından çok daha büyüktür.

Ay'ın dönme ve dolanma hareketleri

Ay, iki hareketi aynı anda yapar.

Tanım Dönme ve dolanma

Ay'ın kendi ekseni etrafında dönmesine dönme hareketi denir. Ay'ın Dünya'nın çevresinde bir yörüngede dolanmasına dolanma hareketi denir.

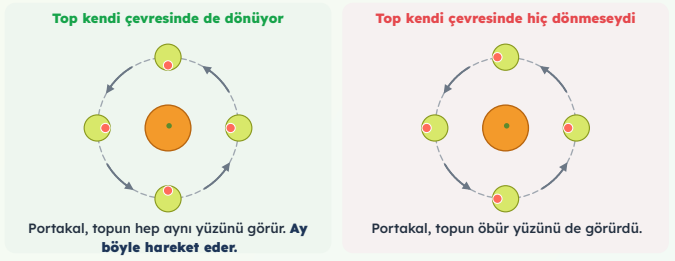
Ay, Dünya ile birlikte **Güneş'in çevresinde** de dolanır.

Ay'ın dönme ve Dünya çevresindeki dolanma hareketleri aynı yöndedir. Dünya'nın kuzey kutbunun üstünden bakan biri, iki hareketi de **saatin dönme yönünün tersine** görürdü. Bu, Dünya'nın dönme yönüyle aynıdır.

Ay kendi ekseni etrafındaki bir turunu yaklaşık **27 gün 8 saatte** tamamlar. Dünya çevresindeki bir turu da yaklaşık **aynı sürede** biter. İki sürenin eşit olması ilginç bir sonuç doğurur: Dünya'dan bakınca Ay'ın **hep aynı yüzünü** görürüz.

Top kendi çevresinde dönmeseydi ne olurdu?

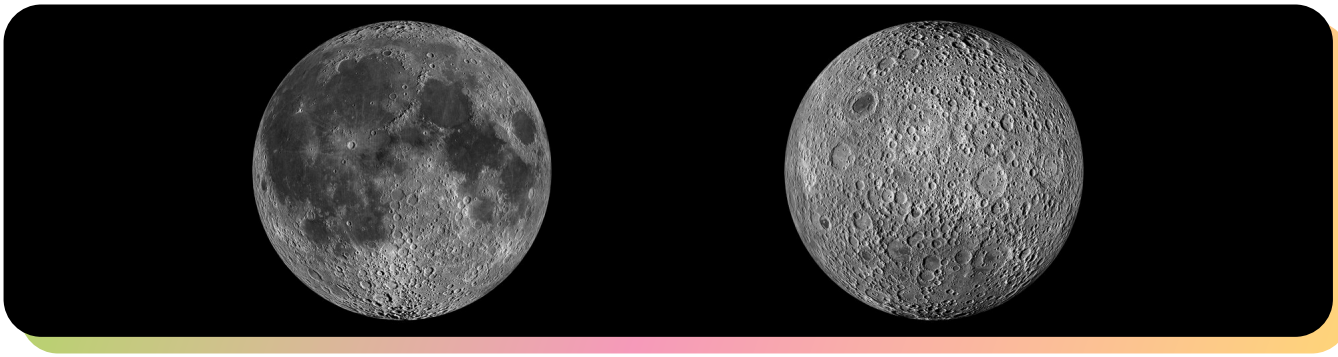
Kuşbakışı; pembe nokta topa yapıştırılan gülen yüzdür



Tuzağa düşme!

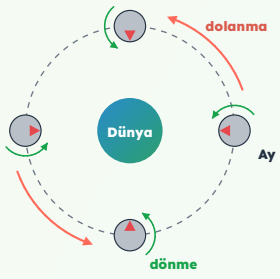
Yanılgı avı: Ay dönmez mi?

- ✗ “Ay hep aynı yüzünü gösterdiğine göre kendi ekseni etrafında dönmez.” → ✓ Ay döner. Dönme ve dolanma süreleri **eşit** olduğu için hep aynı yüzü görünür. Ay kendi ekseni etrafında hiç dönmeseydi, Dünya’nın çevresinde dolanırken bize zamanla bütün yüzlerini gösterirdi.
- ✗ “Ay’ın bize görünmeyen yüzü hiç ışık almaz.” → ✓ O yüz de Güneş ışığı alır; yalnızca **Dünya’dan görünmez**.
- ✗ “Ay ışık kaynağıdır.” → ✓ Ay, Güneş’ten aldığı ışığı **yansıtır**.



Ay’ın dönme ve dolanma hareketi

Ölçekli değildir; Dünya’nın kuzey kutbunun üstünden bakış



Kırmızı işaret hep Dünya’ya bakıyor.

Verileri kaydetmek ve yorumlamak

Bilim insanları bir gök cismini incelerken önce **nitelikleri** belirler, sonra **verileri** kaydeder, en sonunda bu verileri **yorumlar**. Aşağıdaki örnekte bu adımları birlikte izleyiniz.

Örnek 3: Dünya ile Ay'ı karşılaştırmak

Soru: Ecrin, güvenilir kaynaklardan topladığı verileri tabloya kaydediyor.

Özellik	Dünya	Ay
Atmosfer	Var	Neredeyse yok
Rüzgâr ve yağış	Olur	Olmaz
Kendi ekseni etrafında bir tur	Yaklaşık 24 saat	Yaklaşık 27 gün 8 saat
Krater sayısı	Az	Çok fazla

Ecrin'in verilerine göre Ay'daki kraterlerin Dünya'dakinden çok daha fazla olmasının nedenleri neler olabilir?

Çözüm: Verileri birlikte düşünmek gerekir. Ay'da göktaşlarını yavaşlatacak atmosfer neredeyse yoktur; göktaşları yüzeye kolayca çarpar. Rüzgâr ve yağış da olmadığı için oluşan kraterler aşınıp silinmez, yüzlerce milyon yıl yerinde kalır. Dünya'da ise atmosfer göktaşlarının çoğunu yolda parçalar; rüzgâr ve yağmur da eski izleri zamanla aşındırır.

Bilim yolunda: Gökyüzüne bakan bilginlerimiz

Türk-İslam dünyasında da gökyüzü yüzyıllar boyunca dikkatle incelendi. **Cacabey**, 13. yüzyılda Kırşehir'de yaptırdığı medresede astronominin de okutulmasını sağladı. **Ali Kuşçu** ise 15. yüzyılda Semerkant'taki ünlü gözlemevinde çalıştı. Daha sonra İstanbul'a gelerek astronomi ve matematik dersleri verdi, bu konularda kitaplar yazdı.

Notlarım

3 Ay'ın Değişen Yüzü: Evreler



Ay neden farklı görünür?

Ay'ın şekli değişmez; Ay her zaman küreye benzer. Değişen, Ay'ın **Dünya'dan görünen aydınlık kısmıdır**.

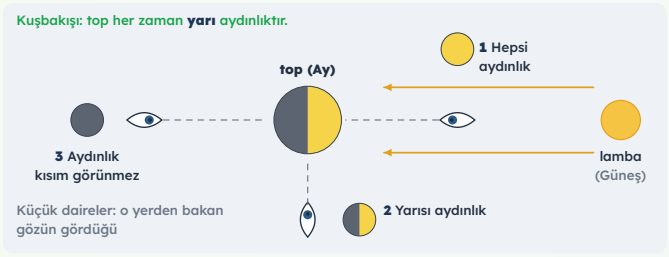
Tanım Ay'ın evreleri

Ay'ın Dünya'dan farklı biçimlerde görünmesine Ay'ın evreleri denir.

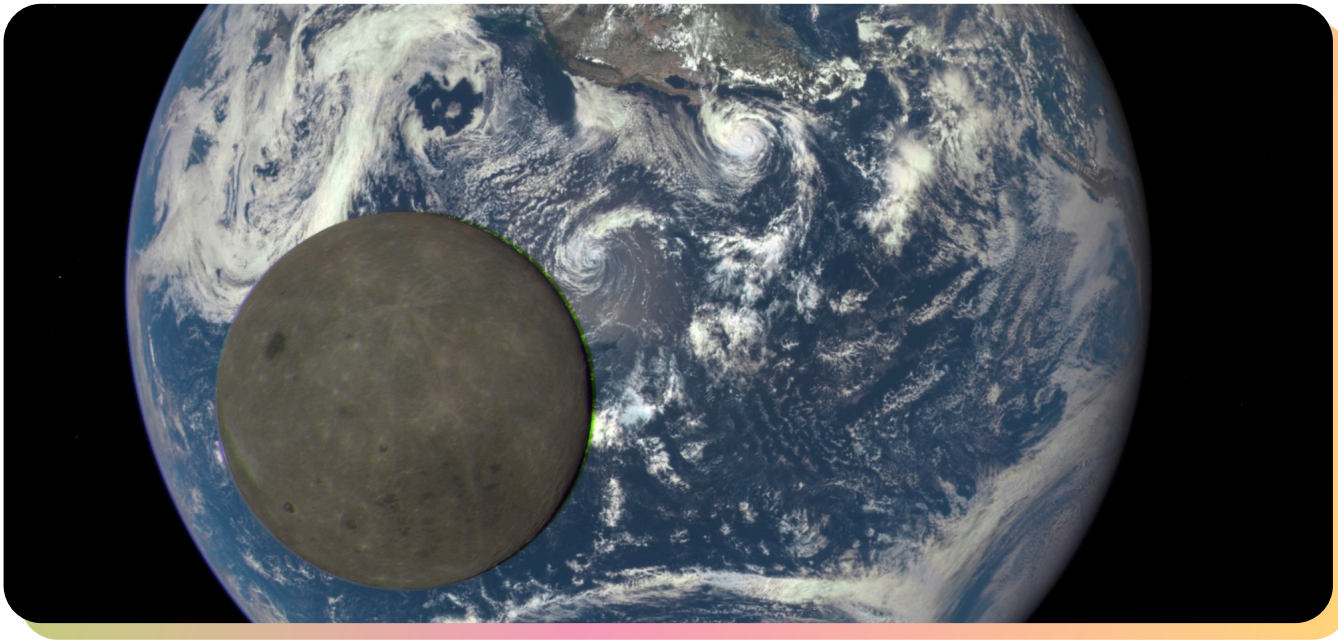
Bunun nedenini anlamak için iki bilgiyi birleştiriniz. Birincisi, Güneş Ay'ın her zaman **yarısını** aydınlatır; Güneş'e bakan yarısı aydınlık, öbür yarısı karanlıktır. İkincisi, Ay Dünya'nın çevresinde **dolanır**. Ay dolandıkça aydınlık yarının ne kadarının Dünya'ya döndüğü değişir.

Aynı top, farklı bakış

Ölçekli değildir



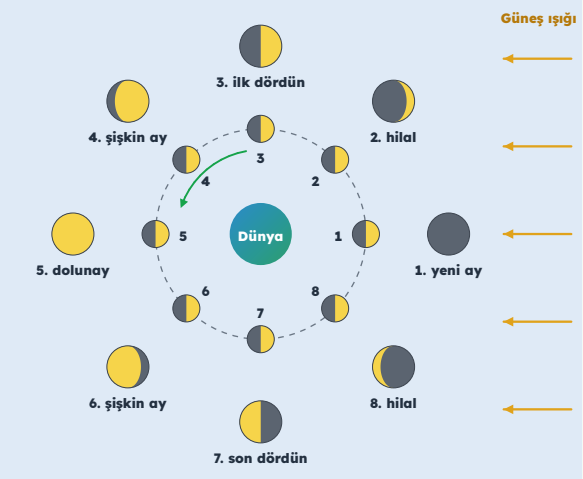
Ay, Dünya ile Güneş arasındaki taraftayken aydınlık yarısı Güneş'e bakar. Dünya'ya karanlık yarısı döner ve Ay'ı **göremeyiz**. Ay, Dünya'nın Güneş'e göre öbür tarafına geçtiğinde ise aydınlık yarısının tamamı Dünya'ya döner. Ay'ı **tam bir daire** olarak görürüz.



Lamba, top ve başımızla kurulan düzenek bir **model**dir. Model, doğrudan gözlemlenemeyen ya da çok büyük olan bir şeyi anlamamıza yardım eden temsildir. Lamba Güneş'i, top Ay'ı, başınız Dünya'yı temsil etti. Her modelin güçlü ve eksik yanları vardır. Örneğin bu modelde Güneş çok yakın ve küçük, Ay ise Dünya'ya çok yakındır.

Ay'ın evreleri: yörüngede konum ve Dünya'dan görünüş

Ölçekli değildir; Dünya'nın kuzey kutbunun üstünden bakış; Dünya'dan görünüşler Türkiye'den (kuzey yarım küreden) bakışa göredir

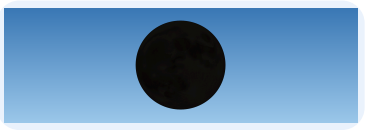


Evrelerin adları ve sırası

Dört **ana evre** şunlardır: yeni ay, ilk dördün, dolunay, son dördün. Ana evrelerin arasında geçiş görünümleri olan **ara evreler** görülür: hilal ve şişkin ay. Ara evrelerin her biri bir döngüde iki kez görülür. Evreler hep aynı sırayla gelir:

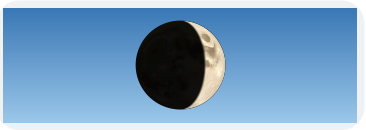
yeni ay → hilal → ilk dördün → şişkin ay → dolunay → şişkin ay → son dördün → hilal → yeni ay

YENİ AY



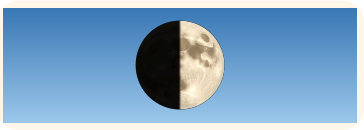
Ay gündüz, Güneş'e yakın bir yerde gökyüzündedir ama **görünmez**; bize karanlık yüzü dönüktür. **Gözlem ipucu:** Bu günlerde Ay'ı gökyüzünde aramak boşunadır.

HİLAL



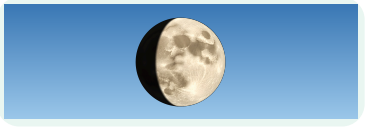
Aydınlık kısım **ince bir yaydır**. **Gözlem ipucu:** Akşam hilali gün batımından sonra batıda, sabah hilali gün doğmadan önce doğuda aranır. Bayrağımızdaki hilale benzer.

İLK DÖRDÜN



Türkiye'den bakınca **sağ yarısı** aydınlıktır. **Gözlem ipucu:** Öğle saatlerinde doğar; akşamüstü gökyüzünde yüksektedir, gece yarısına doğru batar.

ŞİŞKİN AY



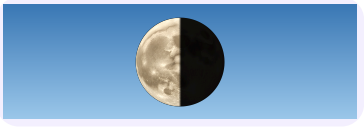
Ay'ın yarısından **fazlası** aydınlık görünür. **Gözlem ipucu:** Dolunaydan önceki şişkin ayın aydınlık kısmı her gece biraz büyür, sonrakininki biraz küçülür.

DOLUNAY



Dünya'ya bakan yüzün **tamamı** aydınlıktır. **Gözlem ipucu:** Güneş batıda batarken doğuda doğar, bütün gece görülür, sabaha karşı batıda batar.

SON DÖRDÜN



Türkiye'den bakınca **sol yarısı** aydınlıktır. **Gözlem ipucu:** Gece yarısına doğru doğar; sabah okul yolunda gökyüzünde kolayca görülür.

Yeni aydan dolunaya kadar Ay'ın aydınlık kısmı her gece biraz **büyür**. Dolunaydan yeni aya kadar ise her gece biraz **küçülür**. Bu yüzden iki hilalin ve iki şişkin ayın aydınlık kenarları ters taraftadır.

Tuzağa düşme!

Yanılgı avı: Evreleri gölge mi oluşturur?

- ✗ "Ay'ın evreleri, Dünya'nın gölgesi Ay'ın üzerine düştüğü için oluşur." → ✓ Evreler, Ay **Dünya'nın çevresinde dolanırken** Güneş'in aydınlattığı yarısının Dünya'dan görünen kısmı değiştiği için oluşur. Lamba ve top modelinde başın gölgesi topa düşmediği hâlde topun görünümü değişir. Dünya'nın gölgesinin Ay'a düştüğü ayrı ve daha seyrek bir olay vardır; buna **Ay tutulması** denir ve 6. sınıfta işlenir.
- ✗ "Ay yeni ay evresinde kaybolur ya da küçülür." → ✓ Ay yerindedir ve şekli değişmez; yalnızca **karanlık yüzü** bize dönüktür.
- ✗ "Ay yalnızca geceleri görünür." → ✓ İlk dördün ve son dördün evrelerinde Ay'ı gündüz de kolayca görebilirsiniz.

Evreler ne kadar sürede tekrar eder?

Bir evreden başlayıp aynı evre yeniden görülene kadar yaklaşık **29,5 gün** geçer. Bir ana evreden sonraki ana evreye geçmek yaklaşık **bir hafta** sürer. Buradan bir genellemeye ulaşırız: Ay'ın evreleri yaklaşık her ay, aynı sırayla ve **düzenli olarak (periyodik)** tekrar eder.

Bir evre döngüsü: yaklaşık 29,5 gün

Görünüşler Türkiye'den bakışa göredir



"Ay" sözcüğü hem gök cismini hem de bir **zaman birimini** anlatır. Bu bir rastlantı değildir. İnsanlar çok eski zamanlardan beri Ay'ın evrelerini izleyerek zamanı ölçtü. "Bir ay" denen zaman birimi, evrelerin bir kez tekrar etmesine dayanır.

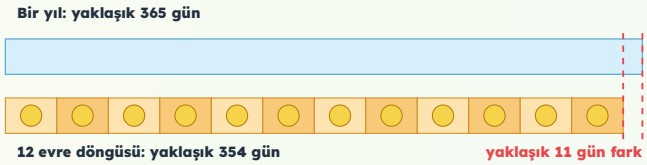
Tuzağa düşme!

Takvim ayı ile Ay'ın evre döngüsü aynı şey değildir

Kullandığımız takvimde aylar **28, 29, 30 ya da 31 gün** sürer. Ay'ın evre döngüsü ise yaklaşık **29,5 gündür**. Takvimdeki aylar evrelere göre başlayıp bitmez. Bu yüzden dolunay bir takvim ayının 3'üne, sonraki ayın ise 1'ine ya da 2'sine denk gelebilir. 12 evre döngüsü yaklaşık 354 gün eder; bir yıl ise yaklaşık 365 gündür. Yani "her takvim ayı bir evre döngüsüdür" ya da "12 evre döngüsü tam bir yıldır" demek yanlıştır.

Takvim yılı ile 12 evre döngüsü

Ölçeklidir: 1 mm yaklaşık 3,4 gün



Bazı takvimler Ay'ın hareketine göre düzenlenir. **Hicri takvim** bunlardan biridir; bu takvimin ayları Ay'ın evrelerini izler. Hicri takvimde bir yıl yaklaşık 354 gündür. Bu nedenle Ramazan ayı ve dinî bayramlar, kullandığımız takvimde her yıl yaklaşık **11 gün önce** başlar.

Modelinizi kanıtlarla geliştiriniz

Bir model ilk hâliyle kalmaz. Bilim insanları modellerini **yeni kanıtlarla** karşılaştırır ve gerekirse değiştirir. Siz de lamba ve top modelinizi gerçek Ay gözlemleriyle sınayabilirsiniz.

4 Üçlü Dans: Güneş, Dünya ve Ay

Kim, kimin çevresinde hareket ediyor?

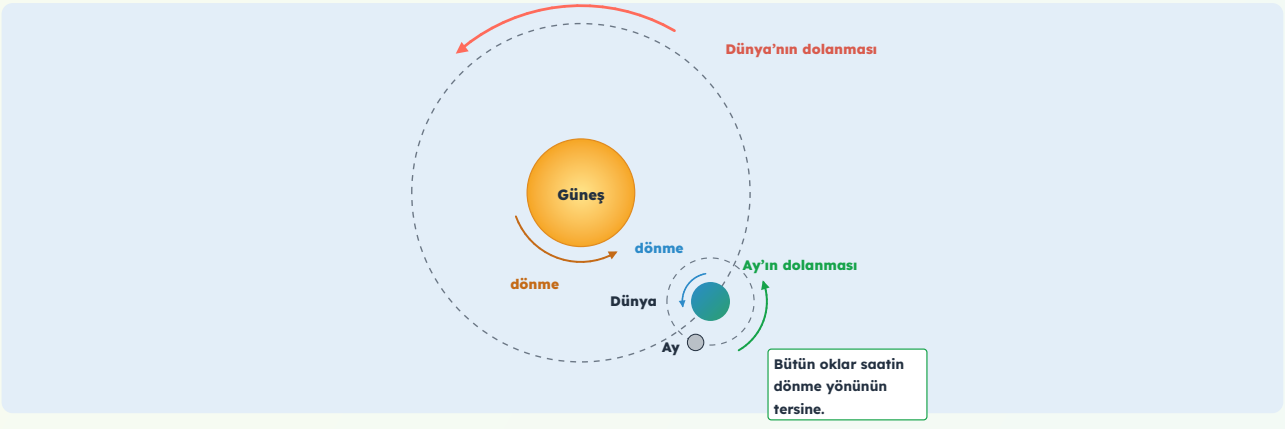
Üç gök cisminin hareketlerini birlikte düşünelim. **Güneş** kendi ekseni etrafında döner. **Dünya** hem kendi ekseni etrafında döner hem de Güneş'in çevresinde dolanır. **Ay** ise üç hareket yapar: Kendi ekseni etrafında döner, Dünya'nın çevresinde dolanır ve Dünya'ya eşlik ederek Güneş'in çevresinde yol alır.

Bu hareketlerin hepsi **aynı yöndedir**. Dünya'nın kuzey kutbunun üstünden bakan biri, bütün dönme ve dolanma hareketlerini **saatin dönme yönünün tersine** görürdü.

Gök cismi	Dönme süresi	Neyin çevresinde dolanır?	Dolanma süresi
Güneş	Yaklaşık 25 gün (orta kuşağı)	Bu ünitede ele alınmaz	—
Dünya	Yaklaşık 24 saat (1 gün)	Güneş	Yaklaşık 365 gün 6 saat (1 yıl)
Ay	Yaklaşık 27 gün 8 saat	Dünya; Dünya ile birlikte Güneş	Dünya çevresinde yaklaşık 27 gün 8 saat

Güneş, Dünya ve Ay'ın hareketleri

Ölçekli değildir; Dünya'nın kuzey kutbunun üstünden bakış



Ay neden 27 günde dolanıp 29,5 günde evresini tamamlar?

Ay, Dünya'nın çevresindeki turunu yaklaşık **27 gün 8 saatte** tamamlar. Ama aynı evrenin yeniden görülmesi yaklaşık **29,5 gün** sürer. Aradaki iki günlük fark, bu sırada Dünya'nın da Güneş'in çevresinde yol almasından kaynaklanır. Ay'ın Güneş'e göre aynı konuma gelebilmesi için yörüngesinde biraz daha ilerlemesi gerekir.

Büyüklükleri karşılaştırmak: hacim

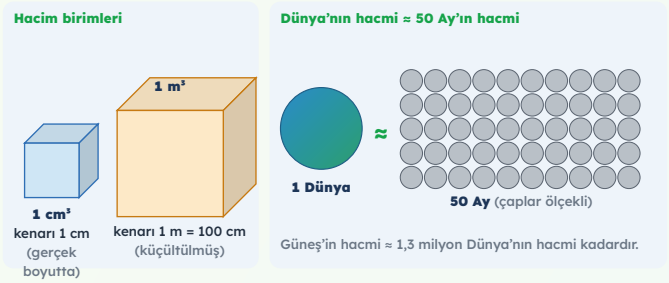
Tanım Hacim

Bir maddenin ya da cismin **boşlukta kapladığı yere** hacim denir.

Bir kutunun, bir topun ya da bir gök cisminin hacmi vardır. Hacim birimleri arasında **santimetreküp (cm³)** ve **metreküp (m³)** bulunur. Bütün kenarları 1 cm olan küçük bir küp 1 cm³ yer kaplar. Bütün kenarları 1 m olan büyük bir küp ise 1 m³ yer kaplar.

Güneş, Dünya ve Ay'ın hacimleri birbirinden çok farklıdır. **En büyük hacimli** gök cismi Güneş'tir; ondan sonra Dünya, en küçük de Ay gelir. Güneş'in hacmi, Dünya'nın hacminin yaklaşık **1,3 milyon katıdır**. Dünya'nın hacmi ise Ay'ın hacminin yaklaşık **50 katıdır**.

Hacmi karşılaştırmak



Güneş, Dünya ve Ay'ın büyüklük karşılaştırması

Büyüklükler birbirine göre ölçeklidir; Güneş'in yalnızca kenarı gösterilmiştir



Gerçek ölçekte bir model kurulabilir mi?

Dünya'yı 1 cm çaplı bir boncukla gösterdiğinizi düşününüz. Bu ölçekte Ay yaklaşık 3 mm çaplı bir tohum kadar olur ve boncuktan yaklaşık **30 cm** uzağa konur. Güneş ise yaklaşık 1 m 10 cm çaplı dev bir top olur. Bu topu boncuktan yaklaşık **117 m** uzağa koymanız gerekir; bu uzaklık bir futbol sahasının boyundan fazladır. Bu yüzden sınıfta kurulan modeller **temsilîdir**: Büyüklük sırasını doğru gösterir ama gerçek oranları ve uzaklıkları gösteremez.

Dünya bir boncuk olsaydı

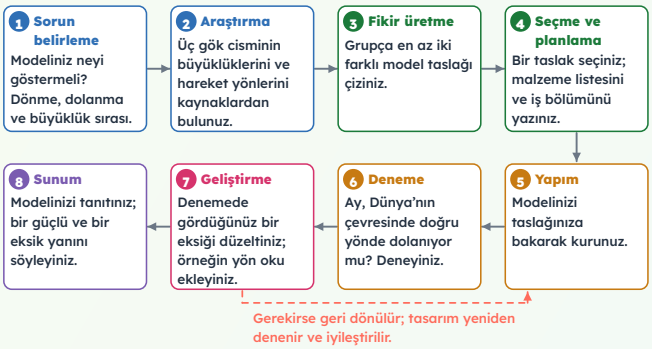
Büyüklükler ölçeklidir; uzaklıklar çok kısaltılmıştır



Model tasarlamak: adım adım

Güneş, Dünya ve Ay'ı gösteren bir modeli **mühendislik ve tasarım döngüsüyle** hazırlayabilirsiniz. Bu döngüde bir adımdan sonrakine geçilir; gerekirse geri dönülüp tasarım iyileştirilir.

Mühendislik ve tasarım döngüsü





Bu temada neler var?

1 İtmek, Çekmek, Ölçmek 17

Bir kapıyı açarken, çantanızı kaldırırken, bisiklet pedalına basarken hep **kuvvet** uygularsınız. Bu ünitenin ilk bölümünde kuvveti yakından tanıyacak ve **büyüklüğünü ölçmeyi** öğreneceksiniz.

Bu bölümde

- Kuvvetin niteliklerini tanımlayacaksınız.
- Kuvvetin büyüklüğünü dinamometre ile ölçeceksiniz.
- Kuvvetin büyüklüğünü Newton (N) birimiyle ifade edeceksiniz.

Anahtar kavramlar

kuvvet · itme · çekme · kuvvetin büyüklüğü · dinamometre · yay · esnek cisim · esneklik · Newton (N) · operasyonel tanım

1 İtmek, Çekmek, Ölçmek

Kuvveti etkilerinden tanırız

Kuvveti göremeyiz. Bir cisme kuvvet uygulandığını, cismin üzerinde oluşan **etkilerden** anlarız. Kuvvet bir **itme** ya da **çekme** olarak uygulanır.

Tanım Kuvvet

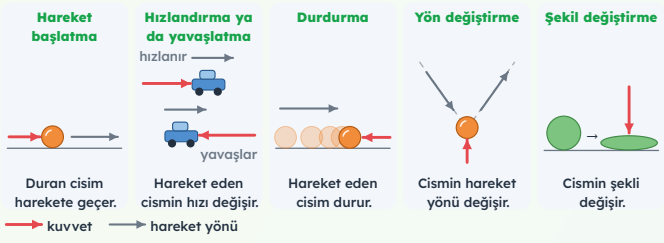
Bir cisme uygulanan itme ya da çekmeye kuvvet denir.

Bir alışveriş arabasını öne doğru iteriz, bir çekmeceyi kendimize doğru çekeriz.

Kuvvet bir cisim üzerinde farklı etkiler oluşturabilir:

- **Hareket başlatma:** Duran bir topa vurunca top hareket eder.
- **Hızlandırma ya da yavaşlatma:** Bisiklet pedalına daha güçlü basınca bisiklet hızlanır; fren yapınca yavaşlar.
- **Durdurma:** Kaleci gelen topu tutarak durdurur.
- **Yön değiştirme:** Voleybolcu gelen topa vurup topu başka yöne gönderir.
- **Şekil değiştirme:** Hamuru sıkınca hamurun şekli değişir.

Kuvvetin etkileri



Kuvveti yalnızca canlılar uygulamaz. Mıknatıs bir ataşı kendine çeker. Gerilmiş bir lastik bant, bıraktığınızda kâğıt topu fırlatır. Rüzgâr, yelkenli bir teknenin yelkenini iter. Bunların hepsi **kuvvet** uygular.

Tuzağa düşme!

Yanılgı avı: Kuvvet

- ✗ "Kuvveti yalnızca canlılar uygular." → ✓ Mıknatıs, gerilmiş bir yay ya da lastik, rüzgâr ve akan su da **kuvvet uygular**.
- ✗ "Kuvveti göremediğimize göre ortada kuvvet yoktur." → ✓ Kuvvet görünmez; onu **etkilerinden** tanırız.
- ✗ "Kuvvet yalnızca hareket ettirir." → ✓ Kuvvet hareketi durdurabilir, yavaşlatabilir, yönünü ve cismin **şeklini** değiştirebilir.

Kuvvetin büyüklüğü

Bir kapıyı hafifçe iterseniz kapı yavaşça açılır. Sertçe iterseniz kapı hızla çarpar. İki durumda da kapıya kuvvet uyguladınız. Fark, kuvvetin **büyüklüğündedir**. Büyük bir kuvvet, aynı cisimde genellikle daha büyük bir etki oluşturur.

Kuvvetin büyüklüğünü duyularımızla tahmin edebiliriz. Ama tahminlerimiz **yanıltıcı** olabilir. Yorgun olduğunuzda hafif bir çanta bile ağır gelir. İki arkadaşın "Ben daha güçlü çektim!" tartışmasını ancak bir **ölçüm aracı** çözebilir.

Dinamometre: kuvvet ölçen araç

Tanım Dinamometre

Kuvvetin büyüklüğünü ölçen araca dinamometre denir.

Dinamometrenin içinde bir **yay** bulunur. Dinamometrenin kancasına bir kuvvet uygulandığında yay uzar. Kuvvet ne kadar büyükse yay o kadar çok uzar. Yayın ucundaki gösterge, kuvvetin büyüklüğünü bir **ölçek** üzerinde gösterir.

Yay, kuvvet uygulanınca uzayan, kuvvet kalkınca eski hâline dönen bir cisimdir.



Tanım Esnek cisim

Kuvvetin etkisiyle şekli değişen ve kuvvet ortadan kalkınca eski şekline dönen cisimlere esnek cisim denir. Cismin bu özelliğine de esneklik denir.

Dinamometrelerin çalışması yayın esnekliğine dayanır.

Her yayın bir dayanma sınırı vardır. Dinamometrenin üzerinde ölçebileceği **en büyük kuvvet** yazar. Bu değerden daha büyük bir kuvvet uygulanırsa yay aşırı uzar ve eski hâline dönemeyebilir. Esnekliği bozulan yay doğru ölçüm yapamaz; dinamometre bozulur.

Tuzağa düşme!

Dinamometre ile güvenli ve doğru ölçüm

- Ölçümden önce gösterge **sıfırda** mı, kontrol ediniz. Gerekirse sıfır ayar vidasıyla ayarlayınız.
- Dinamometreyi kuvvetle **aynı doğrultuda** tutunuz: Cisim asarken dik, yatay çekerken yatay tutunuz. Çekme işini yavaş ve düzgün yapınız.
- Göstergeyi okurken gözünüzü göstergeyle **aynı hizaya** getiriniz.
- Dinamometrenin üzerindeki en büyük değeri **aşmayınız**; yay bozulabilir.
- Gerilmiş yayı aniden bırakmayınız; kanca geri fırlayarak size ya da arkadaşınıza çarpabilir. Dinamometreyi yüzünüze doğru tutmayınız.

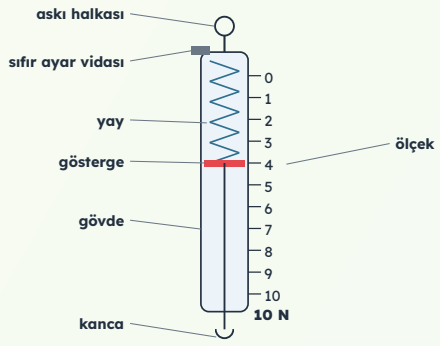
Dinamometreyle doğru ölçüm

Ölçekli değildir



Dinamometrenin bölümleri

Ölçekli değildir



Dinamometre nasıl okunur?

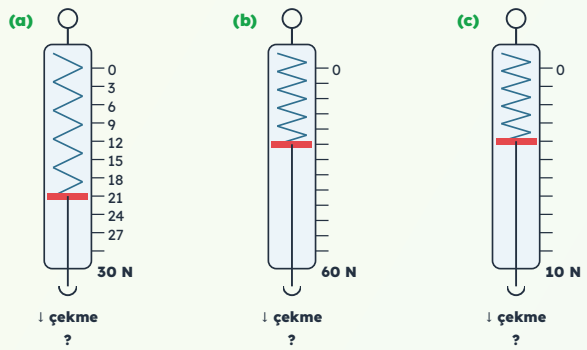
Dinamometrenin ölçeği **eşit bölmelere** ayrılmıştır. Her bölme belirli bir kuvvet değerini gösterir. Bir bölmenin değerini bulmak için dinamometrenin ölçebileceği en büyük değer, bölme sayısına bölünür. Sonra göstergenin kaç bölme ilerlediğine bakılır.

Örnek 1: Bölme değeri

Soru: Kuzey'in dinamometresinde en büyük değer 30 N yazıyor. Ölçek 10 eşit bölmeye ayrılmış. Kuzey bir çekmeceyi çektiğinde gösterge 7. bölmede duruyor. Uygulanan kuvvet kaç N'dır?
Çözüm: Bir bölmenin değeri: 30 ÷ 10 = 3 N. Gösterge 7 bölme ilerlemiş: 7 x 3 = **21 N**. Kuzey çekmeceye 21 N büyüklüğünde bir çekme kuvveti uygulamıştır.

Dinamometre okuma

Ölçekli değildir



Örnek 2: Yalnızca iki sayı yazan ölçek

Soru: Bir dinamometrenin ölçeğinde yalnızca 0 ve 60 N yazıyor; arası 12 eşit bölmeli. Gösterge 5. bölmede duruyor. Ölçülen kuvvet kaç N'dır?
Çözüm: Bir bölmenin değeri: 60 ÷ 12 = 5 N. Gösterge 5 bölme ilerlemiş: 5 x 5 = **25 N**.

Şekildeki (a) ve (b) dinamometreleri, Örnek 1 ve Örnek 2'deki ölçümleri gösterir. (c) dinamometresini de siz okuyunuz: Bir bölmenin değeri 10 ÷ 10 = 1 N'dır. Gösterge 4. bölmede durduğuna göre ölçülen kuvvet **4 N**'dır.

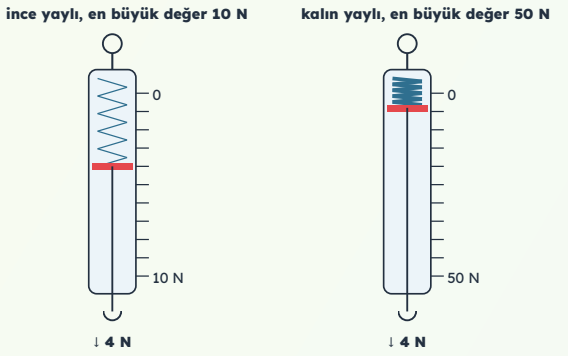
İnce yay mı, kalın yay mı?

Dinamometreler yaylarına göre farklıdır. **İnce yaylı** bir dinamometre küçük bir kuvvetle bile belirgin biçimde uzar. Bu yüzden **küçük kuvvetleri** daha hassas ölçer. Ama ince yay büyük bir kuvvete dayanamaz.

Kalın yaylı bir dinamometrenin yayı daha zor uzar. Küçük bir kuvvette yay neredeyse hiç uzamaz, gösterge zor okunur. Buna karşılık kalın yaylı dinamometre **büyük kuvvetleri** ölçebilir. Yayın kalınlığı, yayın ne kadar kolay uzayacağını, yani esnekliğini etkiler. Bu da dinamometrenin ölçebileceği kuvveti belirler. Bu yüzden ölçülecek kuvvete **uygun kalınlıkta yayı olan** dinamometre seçilir.

Aynı kuvvet, farklı yaylar

Ölçekli değildir



Aynı 4 N'lık kuvvet ince yayı daha çok uzatır.

Newton: kuvvetin birimi

"Kuzey çekmeceye 21 uyguladı." cümlesi eksik kalır: 21 ne? Bir kuvvetin büyüklüğünü söylerken sayının yanına **birim** de yazılır.

Tanım Kuvvetin birimi

Kuvvetin birimi Newton'dır (okunuşu: nivtın); simgesi büyük **N** harfidir.

Bu ad, cisimlerin nasıl hareket ettiğini açıklayan yasaları 1687'de bir kitapta yayımlayan İngiliz bilim insanının soyadından gelir: **Isaac Newton** (Ayzek Nivtın).

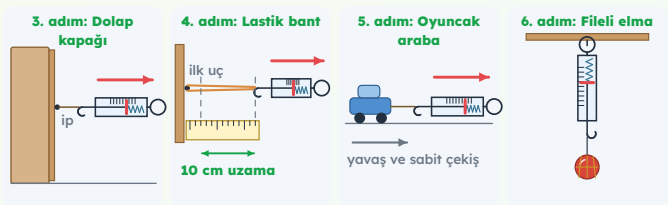
Bir ölçüm sonucunu sayı ile birim arasında bir boşluk bırakarak yazarız: 5 N, 14 N, 30 N. "14 N", "14 Newton" diye okunur. Kuvvet ölçüm sonuçlarının yanına **kg** ya da **cm** yazılmaz; bunlar kuvvet birimi değildir.

Bavul tartısı da bir dinamometre

Tatile çıkmadan önce bavulun kulpuna takılan kancalı, yaylı **el kantarını** hiç gördünüz mü? El kantarı bir çeşit dinamometredir. Bavul kaldırılınca içteki yay uzar ve gösterge ilerler. Balıkçıların ve bazı satıcıların kullandığı kancalı kantarlar da aynı biçimde çalışır. El kantarlarının ölçeği çoğu zaman kilogramla işaretlenir. Bunun nedenini kütle ve ağırlık konusunda öğreneceksiniz.

Kuvvet avı: ölçüm düzenekleri

Ölçekli değildir



Ölçümlerinizden sonra kuvveti kendi cümlenizle tanımlayabilirsiniz.

Tanım **Operasyonel tanım**

Bilimde bir kavramı, **nasıl ölçüldüğünü** söyleyerek tanımlamaya operasyonel tanım denir. Kuvvetin operasyonel tanımı şöyle yapılabilir: **Kuvvet, dinamometre ile ölçülebilen ve büyüklüğü Newton (N) birimiyle ifade edilen bir etkidir.**

Tuzağa düşme!

Yanılgı avı: Dinamometre

- ✗ "Kalın yaylı dinamometre her zaman daha hassas ölçer." → ✓ **İnce yaylı** dinamometre küçük kuvvetleri daha hassas ölçer; kalın yaylı olan daha **büyük** kuvvetleri ölçebilir.
- ✗ "Dinamometreyle ne kadar çekersem çekeyim bir şey olmaz." → ✓ En büyük değer aşılırsa yayın **esnekliği** bozulur, dinamometre doğru ölçüm yapamaz.
- ✗ "Kuvvet ölçümünün sonucu kilogramla yazılır." → ✓ Kuvvetin birimi **Newton**'dır ve **N** ile gösterilir.

Notlarım