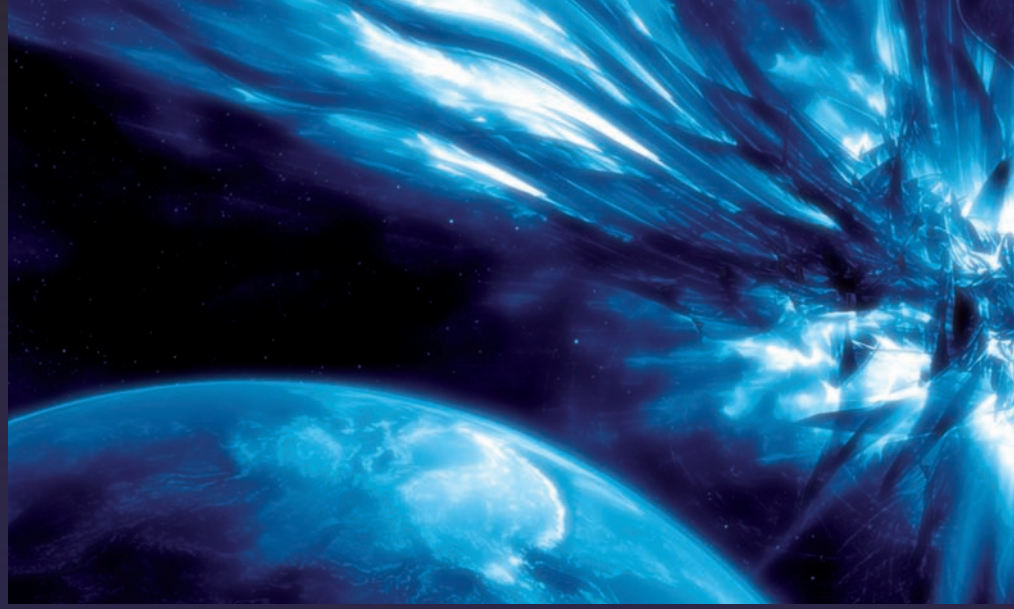


Ne küresel ısınma  
ne de nükleer savaş.  
En büyük tehlike  
başboş göktaşları...

# KOZMİK TEHDİT

Dünyamızın Evren'in sakin bir köşesinde yer aldığını düşünürüz. Milyarlarca yıl boyunca hep aynı yörüngede, saatte yaklaşık 100.000 km (sesin yaklaşık 80 katı) hızla döner dururuz. Biz Güneş'in çevresinde döneriz; Ay da bizim çevremizde döner. Sanki her şey sıkıcı derecede tekdüzedir. Ama gerçekten de öyle midir? Güneş Sistemi'nde çok yüksek hızlarla yol alan cisimler yalnızca gezegenler ve onların uyduları değildir. Gerçekte olağanüstü tehlikeli bazı komşularımız var. Milyarlarca yıldır onlarla yan yana yaşıyoruz. Boş dediğimiz uzayda milyonlarca göktaşı tıpkı Dünya gibi astronomik hızlarla ilerliyor. Bunların bazılarının yolları da zaman zaman Dünya'ninkiyile kesişiyor. Örneğin bazı geceler gökyüzünde gördüğümüz kayanyıldızlar bunların en masum ve etkisiz olanları.

Gerçekte kayanyıldızların yıldızlarla uzaktan yakından bir ilişkisi yoktur. Çünkü bütünüyle Dünya atmosferinde gelişen olaylardır. Bilim insanlarının meteor dediği, halk arasında yıldızkayması olarak bilinen görsel süreç atmosferimize hızla giren bir toz parçasının, belki de çakıl kadar minik bir göktaşının yanarak renkli ışıklar çıkarmasından başka bir şey değildir. Ne var ki biz ender görüyoruz diye bu minik göktaşlarıyla yolumuzun yalnızca arada sırada kesiştiği sanılmasın. Her gün Dünya'ya düşen küçük göktaşlarının toplam ağırlığı yaklaşık 100 ton'dur.



## Meteoritler

Zaman zaman birkaç metre çapında aslında pek de küçük sayılamayacak göktaşlarının da atmosfere girdiği olur. Onlar da atmosfere girer girmez yanmaya, buharlaşmaya ve çok parlak bir ışık çıkarmaya başlarlar. Bütünüyle buharlaşmadan, küçük bir kaya olarak ve çok yüksek bir hızla yeryüzüne düşerler. Gökbilimciler yere ulaşabilen bu göktaşlarına meteorit adını veriyor. Meteoritler düştükleri yerde büyüklüklerine, yapılarına ve hızlarına bağlı olarak genellikle kendi çaplarının 10-30 katı kadar bir çarpma krateri oluşturur. Kuşkusuz, Dünya tarihi boyunca yeryüzüne hep küçük göktaşları düşmemiş. Zaman zaman öyle büyükleri de düşmüş ki yeryüzündeki canlıların %70'ini yok etmiş.



# it!



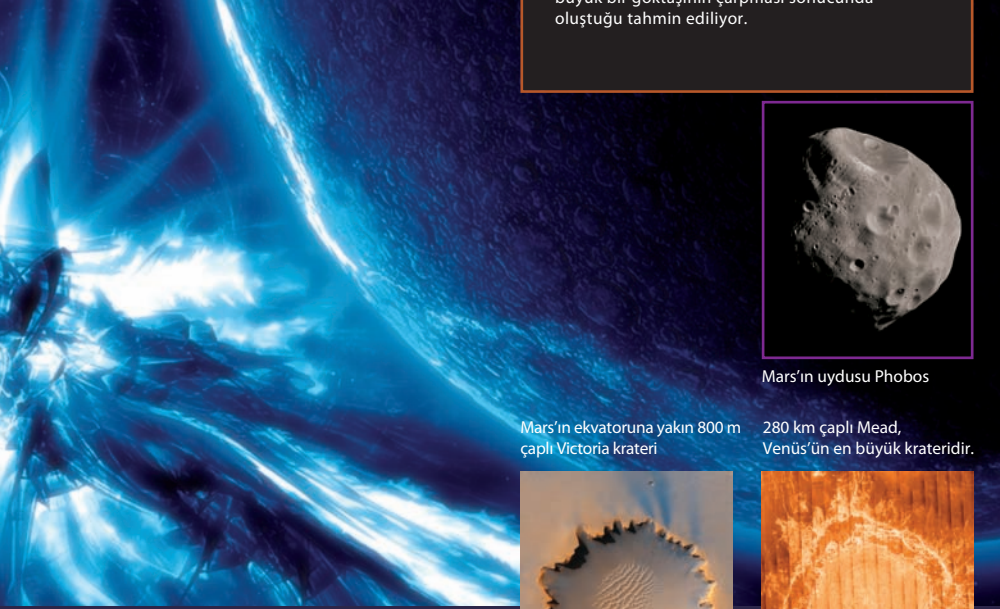
Güney Afrika'daki Vredefort krateri 250-300 km çapıyla yeryüzündeki en geniş çarpma krateridir. Yaklaşık 2 milyar yıl önce, çapı 10 km'den büyük bir göktaşının çarpması sonucunda oluştuğu tahmin ediliyor.



## Çarpma Kraterleri

Bilim insanları Ay'daki kraterlerin büyüklükleriyle yaşlarını karşılaştırmış. En büyük kraterlerin en yaşlıları olduğu ortaya çıkmış. Buradan da Güneş Sistemi'nin oluşumunun ilk dönemlerinde çok şiddetli çarpışmaların olduğu; ama bunların giderek azaldığı sonucuna ulaşmışlar. Gerçekten de Dünya'ya çarpan göktaşlarının büyüklükleriyle çarpma sıklıkları arasında ters bir ilişki var. Örneğin çakıl taşı büyüklüğündeki minik göktaşlarından her gün on binlercesi Dünya'ya düşerken (belki onlar için de çarparken demek daha doğru) Barringer kraterini oluşturan göktaşına benzer bir göktaşı ancak 50.000 yılda bir Dünya'ya çarpıyor.

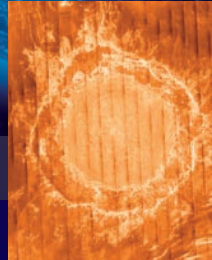
Bir göktaşı çarpmasıyla oluşan çarpma kraterleri Güneş Sistemi'nin bütün, karasal üyelerinin ortak yüzey şekillerinden biridir. Bütün karasal gezegenlerde, uydularda ve asteroitlerde olduğu gibi Dünya'da da çok sayıda çarpma krateri vardır. Bunlardan, yeryüzünün değişik bölgelerinde 175 dolayında saptanmıştır. Kuşkusuz Ay'ın yüzeyindeki yüz binlerce kraterle karşılaştırıldığında bu çok küçük bir sayıdır. Ne var ki Dünya hala etkin bir gezegendir. Yerkabuğu hareketleri sürmektedir. Bunun yanında atmosfer olaylarından kaynaklanan erozyon da bu tür izleri hızla siler.



Mars'ın uydusu Phobos

Mars'ın ekvatoruna yakın 800 m çaplı Victoria krateri

280 km çaplı Mead, Venüs'ün en büyük krateridir.



Ay'ın yüzeyindeki yüz binlerce küçüklü büyüklü çarpma krateri 4,6 milyar yıllık Güneş Sistemi tarihi boyunca ne kadar çok ve şiddetli çarpışmanın yaşandığını açıkça gözler önüne seriyor. Ay'ın atmosferi olmadığından erozyona yol açacak atmosfer olayları da görülmüyor. Kraterler de milyarlarca yıl boyunca korunuyor. Ay küçük bir uydudur. Gezegenler Ay'dan çok daha büyük olduklarından gerçekte göktaşları için daha büyük birer hedef durumundalar. Resimlerde Mars'taki, Venüs'teki ve Dünya'daki kraterlerden birer örnek görülmüyor. Gezegenlerin atmosferleri olduğu için yalnızca çok yeni ya da çok büyük kraterlerin izleri saptanabiliyor. Bütün izler zamanla erozyon nedeniyle siliniyor.



ABD'de Arizona'daki Barringer krateri 1200 m çapında ve 170 m derinliğinde.



Ay'ın yüzeyi

## Ay'ın Oluşumu

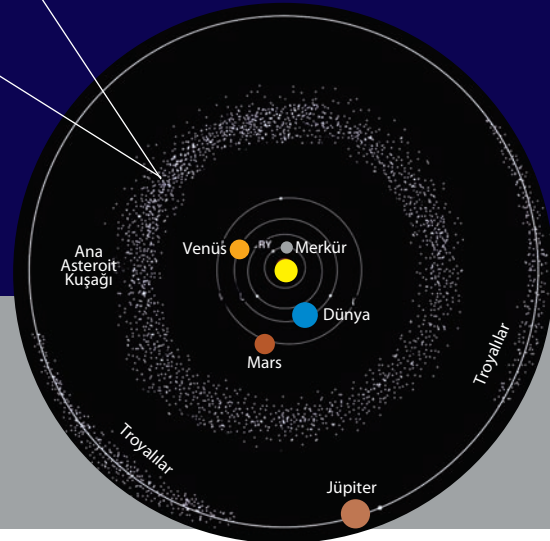
Güneş Sistemi, oluşumunun ilk dönemlerinde hiç de sakin bir yer değildi. Tersine sıkı sık korkunç kozmik çarpışmalara sahne oluyordu. Yüzlerce hatta binlerce kilometre çapındaki dev göktaşları sık sık gezegenlere çarpıyor, bir yandan onları ısıtırken bir yandan da ekledikleri yeni maddeyle onların büyümesine yol açıyordu. Dünya, Güneş Sistemi'nin oluşum döneminde, henüz uydusu olmayan, bugünkü kadar yavaş dönmeyen ve eksenini de 23,5° yatık olmayan bir gezegendi. Oluşumundan 30-50 milyon yıl sonra Dünya, Mars büyüklüğünde bir gezegenle çarpıştı. Çarpışan gezegenlerin çekirdekleri birleşti ama dış katmanları uzaya saçıldı. Bu saçılan maddenin bir bölümü yerçekimiyle Dünya'ya döndü; ama bir bölümü de yörüngede bir bulut oluşturdu. Bu madde bulutu kütleçekim kuvvetiyle zamanla bir araya gelerek küreselleşti ve Ay'ı oluşturdu. Bu şiddetli çarpışma Dünya'nın ekseninin kaymasına ve yaklaşık 5-6 saat olan günlerin de uzamasına yol açtı.



## Asteroitler

Asteroitler Güneş Sistemi'nin küçük üyeleridir. Tıpkı gezegenler gibi onlar da Güneş Sistemi'yle birlikte oluşmuşlardır. Buldukları asıl bölge Mars ile Jüpiter'in arasındadır. Buraya 'asteroit kuşağı' denir. Bu kuşakta kimileri bir ev, kimileri bir stadyum, kimileri de Ağrı dağı kadar büyük bir milyar dolayında asteroit olduğu tahmin ediliyor. Bunların, Güneş çevresindeki yörüngeleri ortalama 2,8 AB uzaklıktadır. Bir turlarını da 4-5 yılda tamamlarlar. İlk asteroit 1 Ocak 1801'de keşfedilmiştir.

18 x 10 x 9 km boyutlarındaki Gaspra bir uzay aracının yakınlığı (Ekim 1991'de Galileo) ilk asteroittir.



En büyük asteroit olan Ceres'in çapı 950 km'dir. Genellikle çok daha küçüktürler. Şimdiye değin 200.000 dolayında asteroit gözlenmiştir. Kuşkusuz asteroit kuşağının dışında da asteroitler bulunur. Örneğin Jüpiter'in yörüngesi üzerinde ama onun önünde ve arkasında yol alan yüzlerce asteroit vardır. Bunlara Troyallılar denir. Güneş Sistemi'nde bunlardan başka daha yüz binlerce asteroit bulunur. Bunlardan bazılarının yörüngeleri Dünya'ya da (ne yazık ki) pek yakındır. Bunlara kısaca NEA (near earth asteroids -Dünya'ya yakın asteroidler) denir.

**Eylül 2008'e değin Dünya'nın yakın çevresinde dolaşan 5576 asteroit saptandı.**

Bunların 966'sı potansiyel olarak tehlikeli. Bir asteroidin böyle nitelenmesi için yörüngesinin Dünya'ya 7,5 milyon kilometreden daha yakın olması ve en az 150 m çapında olması gerekiyor. Bunlardan büyükçe biri, örneğin 1-2 km çapında olanlardan, Dünya'ya çarparsa, gezegenimizdeki yaşamı tehdit edecek gelişmeler ortaya çıkar. Çalışmalar böyle bir olayda atmosferde yükselen çok büyük miktardaki tozun Dünya iklimini küresel ölçekte olumsuz etkileyeceğini, tarım ürünlerinin yok olacağını ve toplumsal düzenin de bozulacağını gösteriyor.

## Dinozorların Sonu

1980'de Nobel ödüllü fizikçi Luis Alvarez ve oğlu jeolog Walter, bilim dünyasını sarsan bir bildiri yayımladı. Bu bildiriye göre 65 milyon yıl önce dinozorların ortadan kalkmasına, uzaydan gelen büyükçe bir asteroit yol açmıştı. Yaklaşık 15 km çapındaki bu asteroit saatte 54.000 km'lik bir hızla Dünya'ya çarpmıştı. Çarpışma anında 200.000 km<sup>3</sup>lük madde buharlaşmış, erimiş ya da yüzlerce kilometre öteye savrulmuştu. Her yanda orman yangınları çıkmıştı. Atmosfere, bugünkü düzeyin 50 katı karbon dioksit salınmıştı. Toz ve kurum tabakası atmosferi kaplamış ve aylar boyunca öyle asılı kalmıştı: Güneş ışınları yeryüzüne ulaşamamıştı. Toz tabakasındaki kükürt, asit yağmurlarına yol açmıştı. Aylar süren karanlık ve soğuk dönemde bitkiler fotosentez yapamayıp ölmüş, bunun sonucunda da besin zincirleri çökmüştü. Sonuç olarak da dinozorlarla birlikte yeryüzündeki canlı türlerinin %70'i yok olmuştu. Bu düşünce ilk başta akıl almaz gibi geldi. Ne var ki 1990'lı yılların başında Meksika'nın Yukatan Körfezi'nde, denizin dibinde 170 km çaplı, 65 milyon yıllık bir kraterin bulunmasıyla birlikte genel kabul görmeye başladı.



## Kuyruklu Yıldızlar

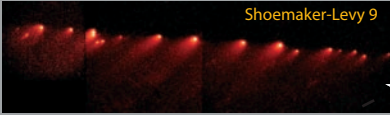
**K**uyruklu yıldızlar Güneş'in çevresinde dolanan küçük gök cisimleridir. Çapları 100 m ile 40 km arasında değişir. Kuyruklu yıldızların temel yapıtaşları buz halindeki su ve donmuş gazlardır. Buzun içinde toz, kayalar ve organik maddeler de bulunur. Gök bilimciler onlara 'kirli kartopları' der. Kuyruklu yıldızlar Güneş'e yaklaştıkça buzları çözülür, sıvı ve gaz haline geçer. Kuyruklu yıldızın bir atmosferi oluşur. Buzun bir arada tuttuğu küçük taşlar ve toz da gövdeden kopar ve arkada on binlerce kilometre uzunlukta bir kuyruk oluşur.



30 Ocak 1996 gecesi Yuri Hyakutake güçlü dürbünüyle gökyüzünü tararken ileride kendi adıyla anılacak yeni bir kuyruklu yıldız keşfetmişti. Hyakutake kuyruklu yıldızı keşfedildikten yalnızca iki ay sonra Dünya'ya en yakın noktasından (15 milyon kilometre ötemizden) geçti.

Hyakutake'nin yörüngesi Dünya'nın bu kadar açığından geçmeyip doğrudan Dünya'nın yörüngesinden geçseydi, meydana gelecek çarpışmanın sonuçları insanlık ve Dünya'daki yaşam için korkunç olurdu.

Shoemaker-Levy 9



ER YA DA GEÇ İNSAN UYGARLIĞI BİR ASTEROİT YA DA KUYRUKLUYILDIZ ÇARPMASI TEHDİDİYLE KARŞI KARŞIYA KALACAKTIR.

CARL SAGAN

Yörüngeleri çok basık birer elips şeklinde olan kuyruklu yıldızlar da tıpkı gezegenler gibi Güneş'in çevresinde dolanırlar. Zamanlarının büyük bölümünü Güneş'ten uzak bölgelerde geçirirler. Bazen de ortaya çıkıp, tıpkı Halley kuyruklu yıldızının 76 yılda bir yaptığı gibi, Dünya'nın yakınından geçerler. Neredeyse her yıl bir kuyruklu yıldız Güneş'e yaklaşır ve Dünya'dan görünür. Güneş Sistemi'nde bir trilyon dolayında kuyruklu yıldız olduğu tahmin ediliyor. Buna karşın bilinen yalnızca 3500 kadar kuyruklu yıldız vardır. Bunların yalnızca birkaç yüzü kısa periyotludur, Güneş'in çevresindeki bir turunu en çok birkaç yüzyılda tamamlar. Geri kalanların periyodu binlerce hatta yüz binlerce yıldır.

Güneş'e yaklaşan kuyruklu yıldızların çekirdeğinin çevresinde oluşan atmosfere koma denir. Güneş rüzgarı bu komanın bir bölümünü savurur ve çekirdeğin arkasında, her zaman Güneş'in tersi yönde uzayan ikinci bir kuyruk oluşturur.



25 Mart 1993'te fark edilen Shoemaker-Levy 9 kuyruklu yıldızı yaklaşık 16 ay gibi kısa bir süre sonra 16-22 Temmuz 1994'te Jüpiter'e çarptı. Dört yüz yıllık teleskoplu gökbilim tarihinde ilk kez böyle bir çarpışmaya tanık olunuyordu. Hem yeryüzündeki hem de yörüngedeki bütün teleskoplar bu olayı izlemek için yönlendirildi. En büyüğü birkaç kilometre çapında, yaklaşık 20 parça halinde, saatte 200.000 km'lik bir hızla dev gezegene çarpan kuyruklu yıldız gezegenin yüzeyinde bir yıl boyunca kalan, Dünya büyüklüğünde, siyah, bir leke oluşturdu.