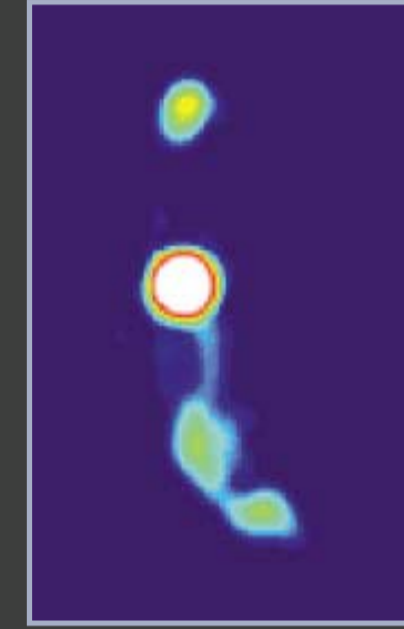
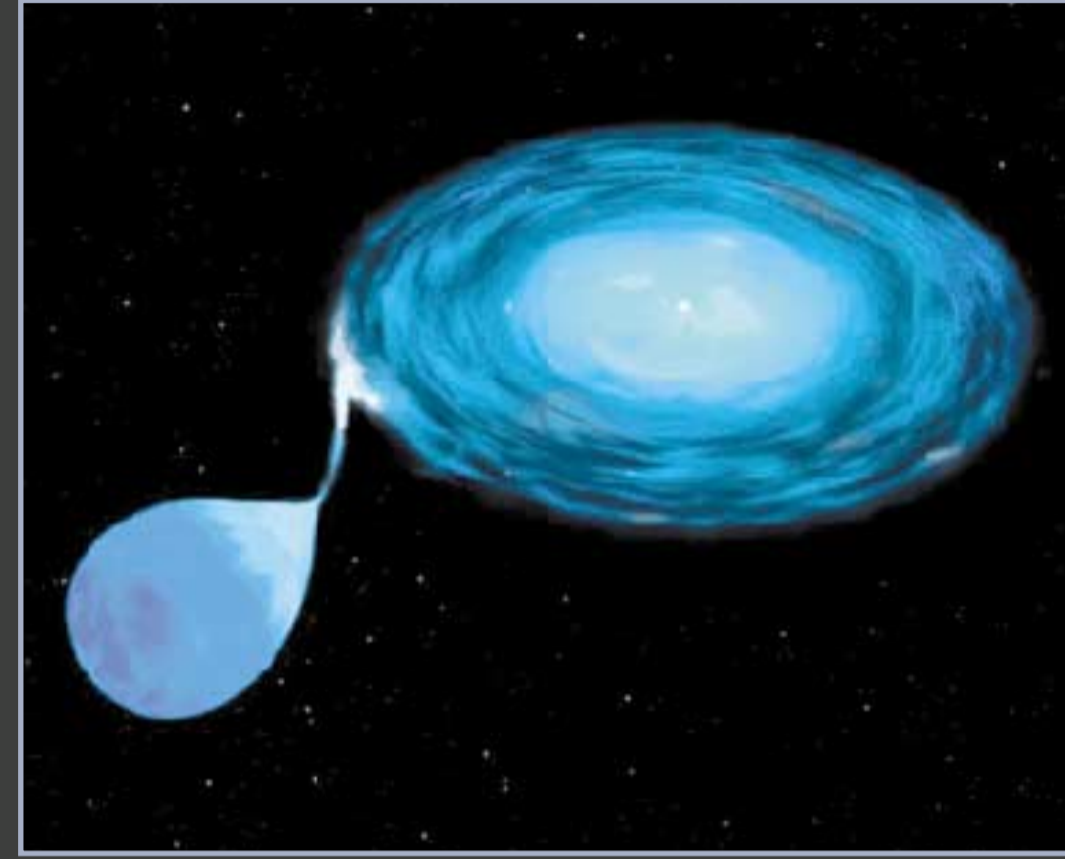
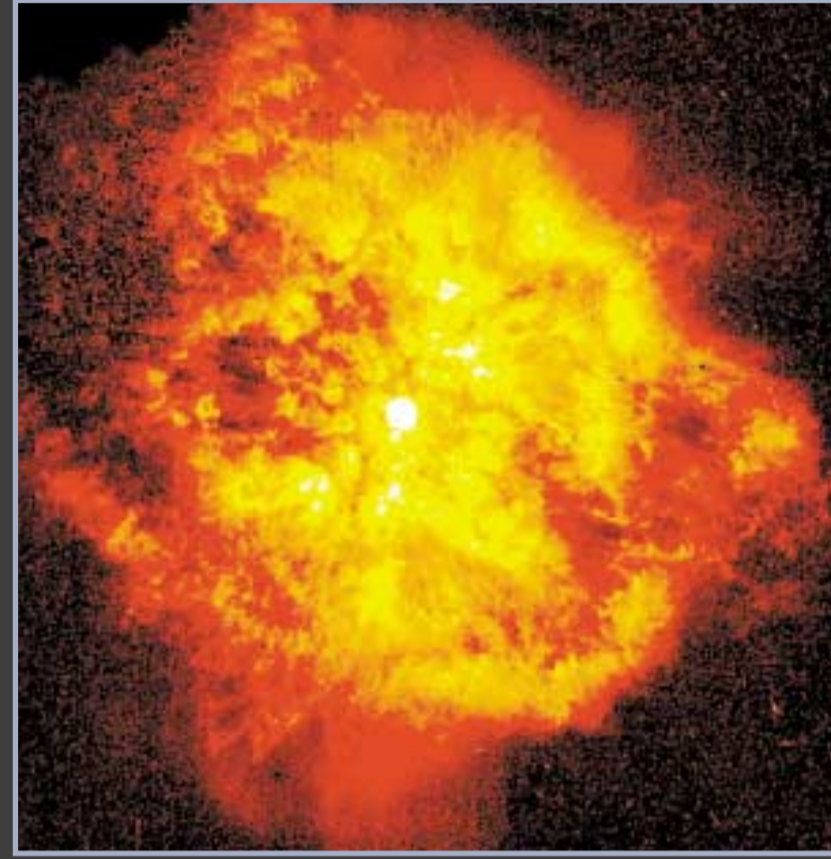
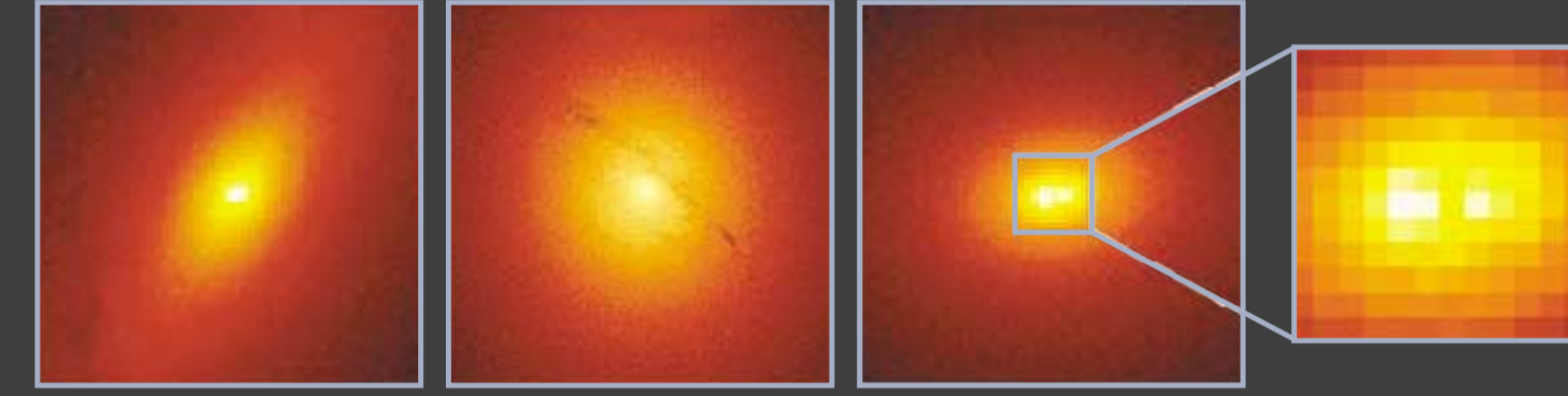


# Kara Delik

Kara delikler, Einstein'in kütleçekim kuramının sonucu olarak ortaya çıkmış birer, aklın bağdaştırması güç tezatlarıyla gökbilimcilerin yanı sıra halk kitlelerinin de ilgi odağı haline geldi. Sonsuz küçüklükteki noktacıkların taşıdığı güç, kütleçekimlerinin karşı durulmaz kuvveti, önce kuramsal fanteziler olarak kabul edildi. Ancak giderek gelişen gözlem araçları, yaratıcı tekniklerle birleşerek bu cisimlerin varlığını kanıtlamaya başlayınca, Evren'in bu enerji santralleri, gökbilim ve kozmolojinin olağan, günlük söylemi içine girdi. Şimdilerde kara delikler yine gündemin baş köşesinde. Neredeyse her gün yeni bir özellikleri keşfediliyor. Kuramsal fizikçiler, artık madde yoğunluğunun ve uzay eğriliğinin bu uç noktalarında fiziğin çözümlenememiş sırlarının yanıtlarını arıyorlar.



Evren'in en uzak noktalarındaki kuasarların yaydığı ışınım, uzun süre kozmolog ve gökbilimcileri şaşırttı. Bize en yakın bazı kuasarlar, neredeyse 2 milyar ışık yılı ötemizde. Ama parlaklıkları bir trilyon Güneş'inkine eşit. Sonunda bilim adamları, bu güçlü ve gizemli cisimlerin gökadalardan oluşmaya başlamasından hemen sonra merkezlerinde çok büyük kara delikler oluşan aktif gökadar olduklarını keşfettiler. Bu kara deliklerin çoğu milyarlarca Güneş kütlelerinde. Rekor, şimdilik 100 milyar Güneş kütlelerine, neredeyse Samanyolu'nun tüm görünür kütlelerine sahip bir kara delikte. Bu kuasarların çoğunun olgunlaşp enerjilerini kaybettikleri düşünülüyor. Ama kiminin ışığı milyarlarca yıllık geçmişten bize daha yeni ulaşıyor.



Süper kütleli kara deliklerin gökada merkezlerinde yaygın olarak buldukları anlaşıldı. Ancak bazıları çevrelerindeki gazı tükettiklerinden "uyku durumuna" geçmiş bulunuyorlar. Zaman zaman sessiz gökada merkezlerinden gelen güçlü ışınım, kara deliklerin bir av yakaladıklarının işareti.

Kara delik adayı: "Astronomik" ya da yıldız kökenli kara delikler Güneş'imizden 8-50 kat büyük kütleli yıldızların çökmeleriyle oluşuyor. Wolf-Rayet türü bu yıldızlar ancak birkaç milyon yıl yaşayabiliyorlar ve kısa ömürleri süresince dış katmanlarının bir bölümünü güçlü rüzgârlarıyla uzaya saçıyorlar. Merkezlerindeki hidrojen yakıtı demire kadar evrilip çekirdek tepkimeleri durunca, dengelenemeyen muazzam kütle çekimi nedeniyle yıldız çökerek bir kara delik oluşturuyor. Kara deliğin "tekillik" denen merkezi, içinde bildiğimiz fizik kurallarının geçerliliğini yitirdiği, matematiksel bir nokta büyüklüğünde, sonsuz yoğunlukta bir uzay bölgesi. İçinden ışığın bile kaçamayacağı kadar güçlü bir kütleçekim alanının oluşturduğu "olay ufku" ile çevrili. On Güneş kütlelerinde bir kara deliğin olay ufku çapı yalnızca 60 km.

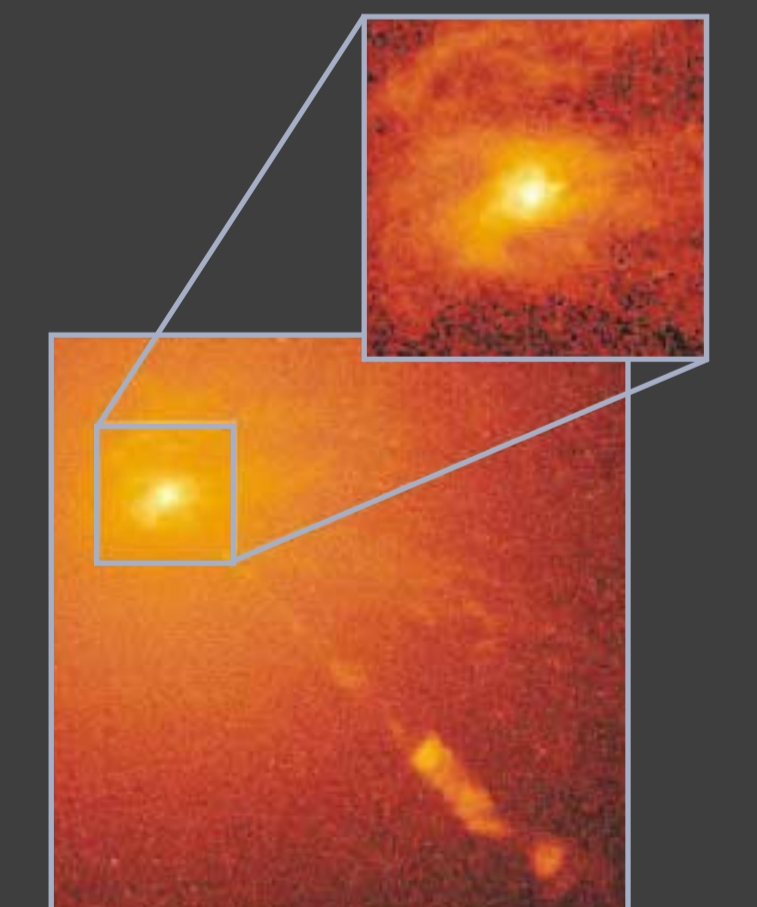
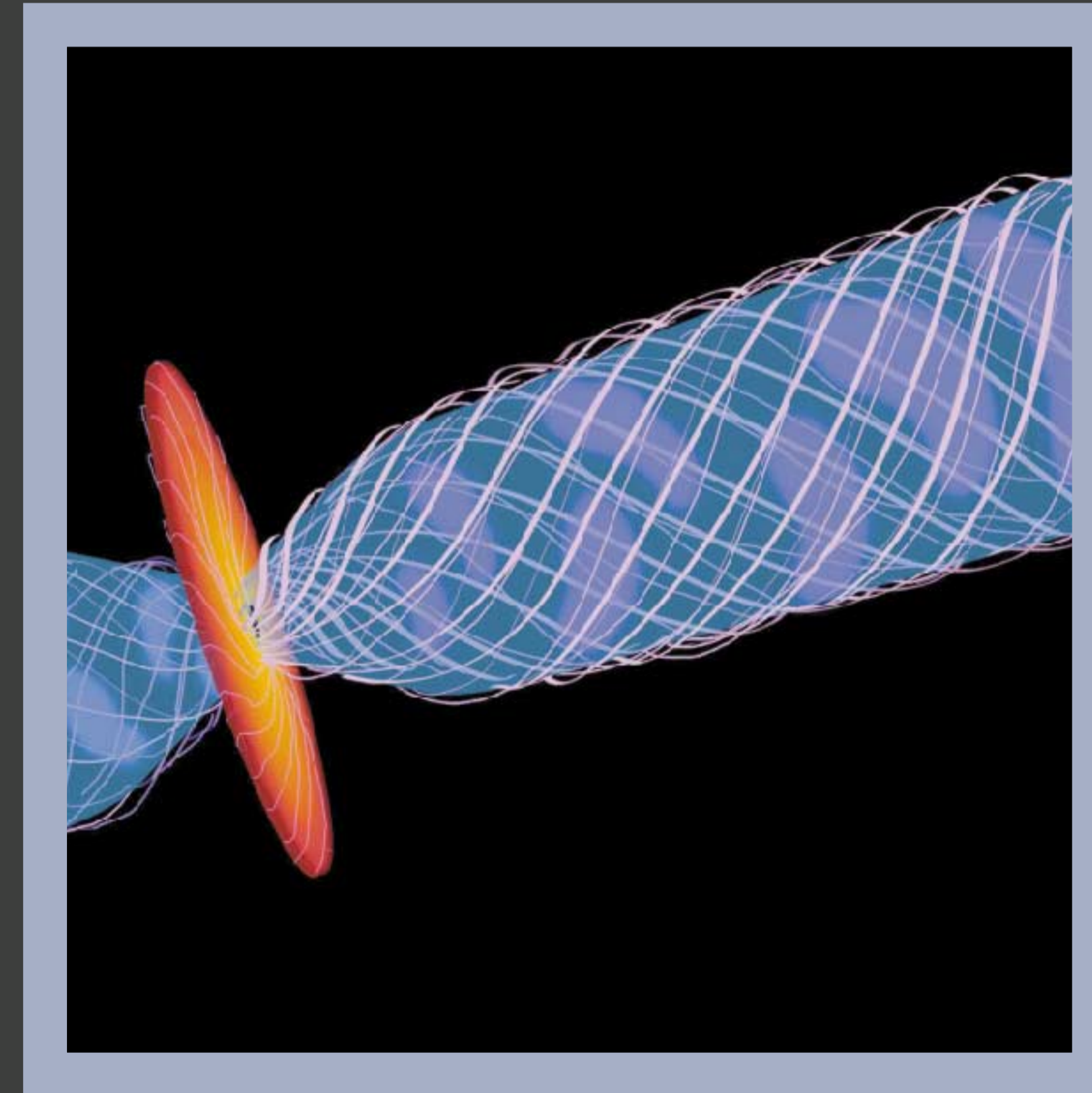
Kara delikler büyük çekim kuvvetleriyle etraflarında ne bulurlarsa silip süpüren doymak bilmez canavarlar. İkili yıldız sistemlerinde oluşan bir kara delik, kısa sürede eşinden madde çalmaya başlar. Kara deliğin olay ufku çevresinde bir "kütle aktarım disk"i oluşturan gaz, ufkun içine dalıp tekillikte yok olmadan önce çok yüksek sıcaklıklara kadar ısınarak X-ışınları yayar. Kara deliklerin varlıklarından ancak bu şekilde, çevreleri üzerindeki şiddetli etkilerini gözleyerek haberdar olabiliriz.



Yıldız kökenli kara delikler dışında, bir de hemen hemen tüm büyük gökadalardan merkezine yerleşmiş gerçek devler bulunur. Gökadalar oluşurken merkezdeki büyük gaz kütlelerinin çökmesiyle oluşan bu "süper kütleli kara delikler", milyonlarca hatta milyarlarca Güneş kütlelerine sahipler. Bizim gökadamız Samanyolu'nun merkezinde de böyle bir dev kara delik bulunuyor. Ancak ötekilerden daha alçak gönüllü boyutlarda. Yalnızca üç milyon Güneş kütleli kadar!.. Böylesine büyük bir kütle uzayda kapladığı alansa Güneş Sistemi'mizin boyutlarını aşmıyor. Gökada merkezlerindeki süper kütleli kara delikleri de doğrudan göremiyoruz. Bunları da gene yolaçtıkları etkilerle saptayabiliyoruz. Samanyolu'nun merkezine baktığımızda gaz ve toz bulutlarıyla, yıldızların çok büyük hızlarla döndüklerini gözlemliyoruz. Bu hızla dönen cisimlerin uzaya saçılmaması için merkezde çok büyük kütleli bir cismin bulunması gerekiyor. Fizik kurallarına göre böylesine büyük kütleler, kara deliklerden başka hiçbir cisimde bulunamaz.

Gökada çarpışmaları süper kütleli kara delikler oluşması için uygun bir ortam yaratıyor. Yutulmuş gökadanın içindeki gaz, yamyam gökadanın merkezine çökerek yoğun madde kütlelerini dar bir alanda sıkıştırıyor. Gökada çarpışmaları ayrıca merkezlerde bulunan ama enerjisini yitirmiş kara deliklere yeni yakıt sağlıyor.

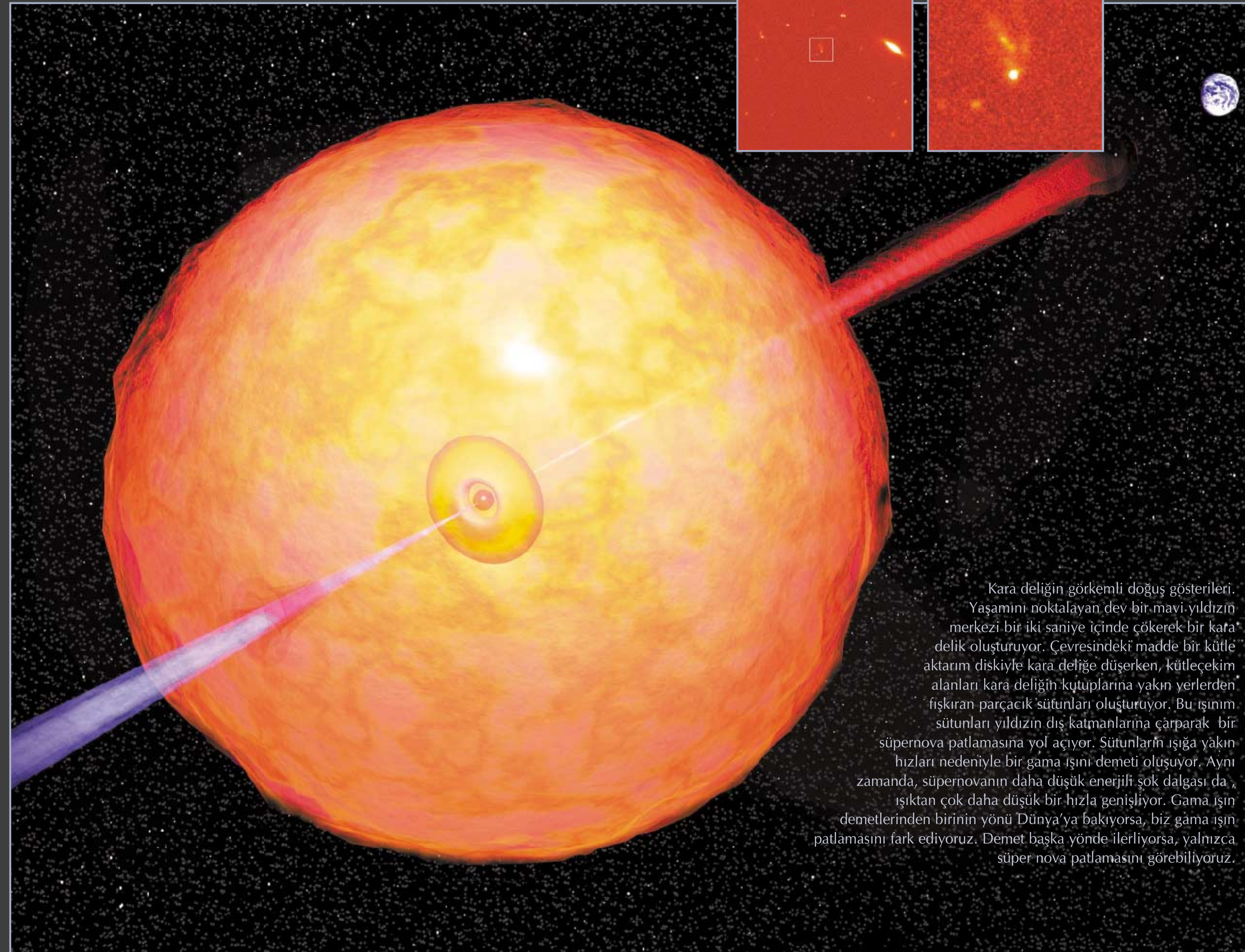
Gökada çarpışmaları süper kütleli kara delikler oluşması için uygun bir ortam yaratıyor. Yutulmuş gökadanın içindeki gaz, yamyam gökadanın merkezine çökerek yoğun madde kütlelerini dar bir alanda sıkıştırıyor. Gökada çarpışmaları ayrıca merkezlerde bulunan ama enerjisini yitirmiş kara deliklere yeni yakıt sağlıyor.



M87'nin radyo ışınım demetleri sütununun, kara delikten yalnızca bir ışık yılının üçte biri kadar uzaklıktan kaynaklandığı belirlendi. Sütunun, başlangıç bölgesinde geniş, uzantı yönünde daraldığını güçlü teleskop dizeleri kullanarak belirleyen gökbilimcilerin getirdikleri açıklama şu: Kara delik çevresinde dönen disk üzerindeki manyetik alanlar, ışığa yakın hızlarda dönen madde parçacıklarını diskin kutuplarından dışarıya fırlatıyorlar. Diskin dönme hızıyla bükülen manyetik alanlar, kutuplardan fırlayan maddenin çevresine sarılarak dar bir sütun biçimi veriyorlar.

# Yıldızların Sonu

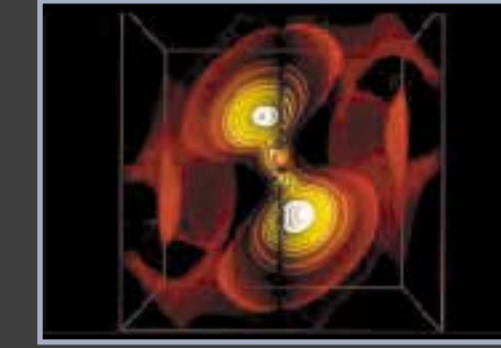
Evren'imizin görebildiğimiz kadarında irili ufaklı yaklaşık 200 milyar kadar gökada olduğunu sanıyoruz. Gökadalarda da milyarlarca yıldız. Samanyolu gibi "dev" sınıfına giren gökadalardakilerin sayısı en az birkaç yüz milyar. Bunların arasında çeşit çeşit yıldız var. En görkemli olanları, uzak gökadaların gazca zengin sarmal kollarında yer alan büyük, sıcak ve genç mavi yıldızlar. Uzak gökadalarda yalnızca bunlar teleskoplarımıza yakalanacak kadar güçlü ışık saçıyorlar. Ama bunların sayıları sınırlı; gökada nüfusunun yüzde birinden de az. Ömürleri de çok kısa: Sadece birkaç milyon yıl. Bunlardan sonra biraz daha soğuk, beyaz ve sarı-beyaz yıldızlar geliyor. Bunlar da en çok bir milyar yıl yaşayabiliyor. Güneş'imiz, Samanyolu nüfusunun yalnızca yüzde 4'ünü oluşturan sarı sınıftan. Ömrü 10 milyar yıl. Yani yolu yarılıdık.. Güneş'ten küçük yıldızlar (turuncu ve kırmızı cüceler) uzun ömür şampiyonları. Kimisi 10 trilyon yıl kadar yaşayacak. Bütün bu değişik yıldızların yaşamları kadar ölümleri de çok farklı.



Kara deliğin görkemli doğuş gösterileri. Yaşamını noktlayan dev bir mavi yıldızın merkezi bir iki saniye içinde çökerek bir kara delik oluşturuyor. Çevresindeki madde bir kütle aktarım diskiyle kara deliğe düşerken, kütleçekim alanları kara deliğin kutuplarına yakın yerlerden fişkıran parçacık sütunları oluşturuyor. Bu ışınım sütunları yıldızın dış katmanlarına çarparak bir süpernova patlamasına yol açıyor. Sütunların ışığa yakın hızları nedeniyle bir gama ışını demeti oluşuyor. Aynı zamanda, süpernovanın daha düşük enerjili şok dalgası da ışıktan çok daha düşük bir hızla genişliyor. Gama ışın demetlerinden birinin yönü Dünya'ya bakıyorsa, biz gama ışın patlamasını fark ediyoruz. Demet başka yönde ilerliyorsa, yalnızca süper nova patlamasını görebiliyoruz.

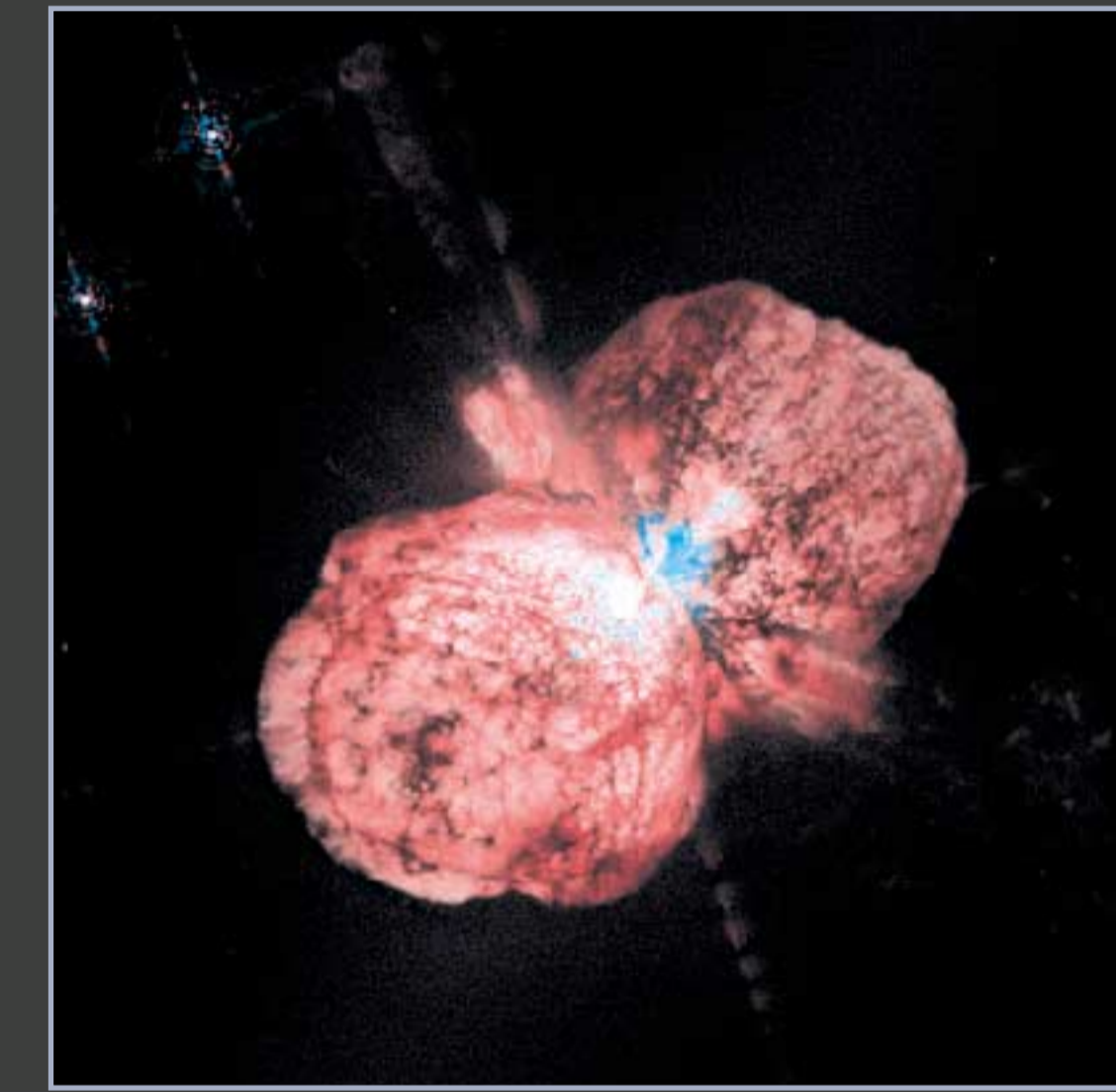


Sarmallar, genç ve sıcak yıldızların görece çok bulunduğu gökadalar. Nedeni, sarmal kollarında hâlâ yıldız oluşumunu sağlayan moleküler hidrojen bulutlarının bulunması. Yoğun merkezlerindeki gaz büyük ölçüde tükenmiş. Büyük yıldızlar tek tük varsa da, yıldız nüfusu genellikle yaşlı, orta ya da küçük boyutlu. Dolayısıyla, kara delik oluşumları, hipernova, süpernova gibi şiddetli olaylar genellikle kollarında ortaya çıkıyor.



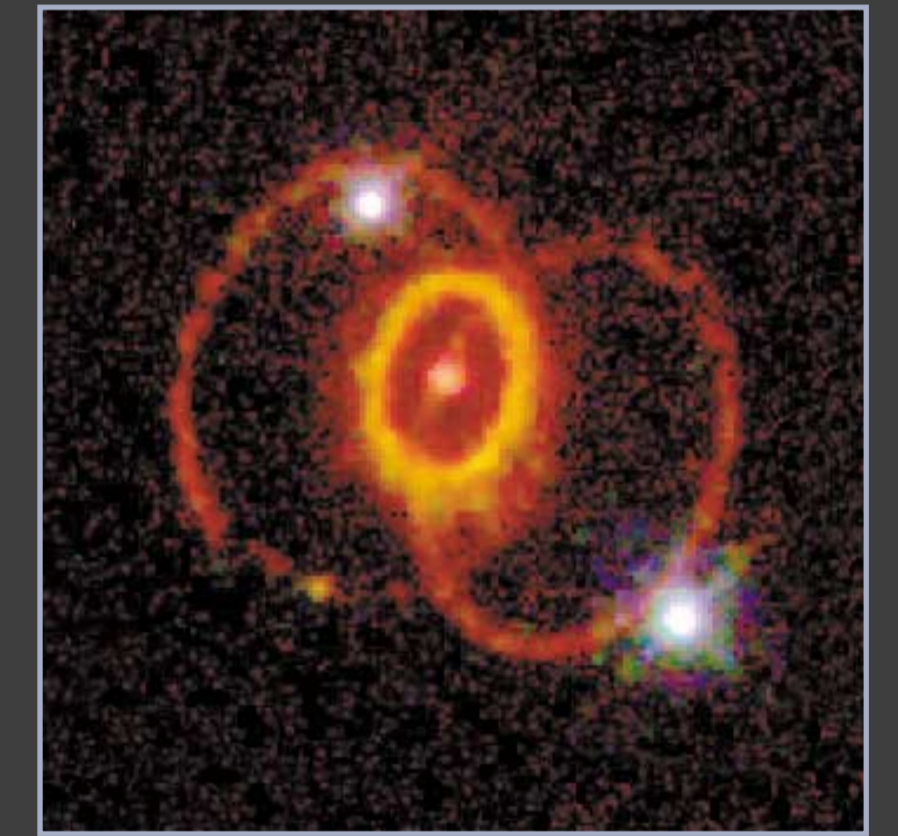
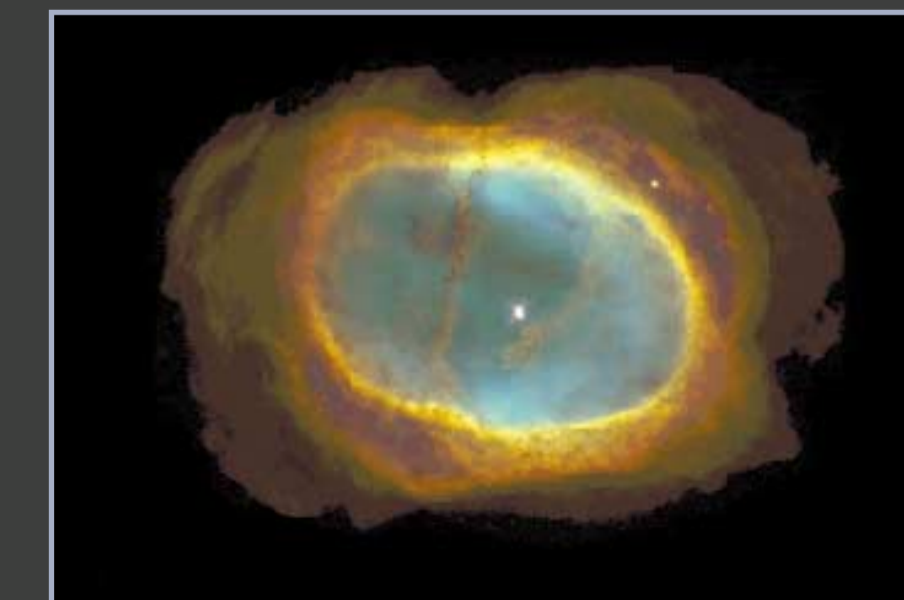
Gama ışın patlamaları, Büyük Patlama'dan sonra Evren'de meydana gelen en şiddetli olaylar. Birkaç

saniye sürdükleri için özelliklerini, nasıl oluştuklarını kolayca anlayamıyoruz. En çok benimsenen modellerden biri iki kara delik ya da nötron yıldızının çarpışması. Kuramcılar, kafa kafaya çarpışmanın gama patlamalarına yol açacağı konusunda görüş birliği içindeler. Ancak yeni modellerde, kara deliklerin birbirleri etrafında dönüp giderek yaklaşarak birleşmeleri de öngörülüyor. Çok yoğun kütleçekim güçleriyle iki kara deliğin bu dans sırasında uzay-zamanı çarpıtacağı, ve fizikçilerin saptamaya çalıştığı kütleçekim dalgalarına yol açacağı sanılıyor.



Yıldızların sonu, büyüklüklerine bağlı. Dev yıldızlar, kısa ömürlerinin sonunda kütleçekimlerinin her türlü direnci kırmaması sonucu çökerek kara delik oluşturuyorlar. Bazıları çökerken hipernova diye adlandırılan muazzam şiddette patlamalara yol açıyorlar. Güney gökküredeki Karina takımyıldızında bulunan Eta Carinae, hipernova adayı, böyle dev bir yıldız.

Güneş'imiz yaşama dost, fazla hırçın olmayan, orta ömürlü bir yıldız. Yaşamı gibi sonu da şiddetten uzak. Ama görkemli gösterilerde o da var. Merkezi önce hidrojen, sonra da helyum yakıtını tüketip karbon ve oksijenle dolunca önce şişip bir kırmızı dev olacak, komşularımız Merkür ve Venüs'ü içine alacak. Sonra dış katmanlarını yavaşça uzaya bırakacak. Sıkışan merkezi soğuyup gözden yitinceye dek bir "beyaz cüce" olarak ışınmayı sürdürecektir.



Güneş'ten 4-8 kat daha kütleli yıldızlar da görkemli bir sonla yaşama veda ediyor. Ortaya çıkan ürün, kara delik kadar olmasa bile neredeyse ona yakın güçte bir enkaz. Koskoca yıldızdan arta kalan, sıkışmış elektron ve protonların birleşmesiyle ortaya çıkmış, yaklaşık bir şehir boyutlarında nötron topu. Yıldızın çöken merkezi nötron yıldızına dönüşürken, dış katmanları, süpernova adlı güçlü bir patlamayla uzaya saçılıyor. Çöken merkezin oluşturduğu şok dalgası dağılan gazı sıkıştırarak Evren'e ağır elementler kazandırıyor.