

dersdeo

öğrenmenin en kolay yolu o!

FİZİK

YILDIZLARDAN YILDIZSILARA

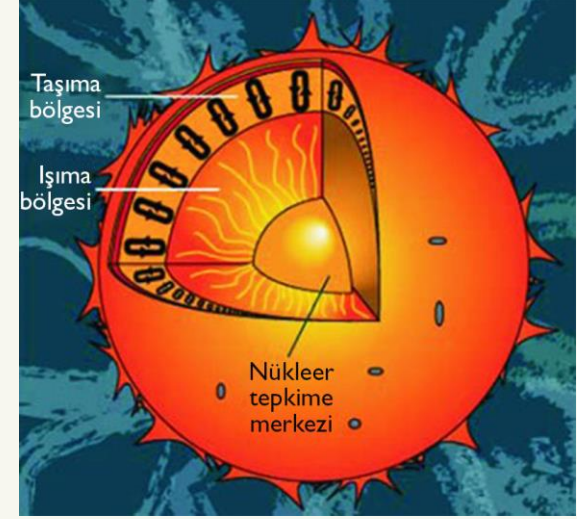
Gaz ve toz moleküllerinin kütle çekim kuvveti sayesinde bir araya gelip etrafa ısı ile ışıık saçan plazma haline gelmeleri sonucunda oluşan gök cisimlerine **yıldız** denir.



Yıldızların oluşarak geliştikleri yer nebulalardır. Yıldızlar arasında bulunan, çok büyük alana sahip gaz ve toz bulutuna **nebula** denir. Nebula olarak adlandırılan yerde, gaz ve toz bulutunun yoğunlukta olduğu bölgelerde kütle çekimi artarak moleküllerin birbirine iyice yaklaşp çekirdek oluşturmasını sağlar. Çekirdek kütlesinin artması sonucu etrafındaki gaz ve toz moleküllerini iyice kendine doğru çeker. Milyonlarca yıl süren bu süreç sonucunda çekirdek kütlesi inanılmaz boyutlara ulaşır. Moleküller dıştan içe doğru bir basınç oluşturur. Bu basınç sonucunda çekirdeğin merkezindeki hidrojen atomları birleşerek helyum atomunu oluşturmaya, yani füzyon reaksiyonunu gerçekleştirmeye başlarlar. Füzyon reaksiyonu sonucunda büyük bir enerji açığa çıkar ve etrafındaki molekülleri hızlandırarak dışarı doğru iter. İçeri doğru olan kuvvet ile dışarı doğru olan bu kuvvet, yıldızların yaşamı boyunca birbirini dengelemeye çalışır. Bu iki kuvvetin dengede olmasına **hidrostatik denge** denir. Hidrostatik denge sonucunda yıldızın yarıçapı sabit kalır. Hidrostatik dengenin sağlandığı bu yıldız evresine **anakol yıldız evresi** denir.



En içte, füzyon tepkimelerinin meydana geldiği çekirdeğe **nükleer tepkime merkezi** denir. Merkezde açığa çıkan büyük enerjiyi elektromanyetik ışıma yoluyla dış katmana ileten orta katmana **ışılma bölgesi** denir. Işıma bölgesinin elektromanyetik ışıma olarak taşıdığı enerji, en dış katmanda madde hareketi ile taşınır. Bu nedenle bu katmana **taşıma bölgesi** denir.



Güneş gibi yıldızlarda, merkezdeki füzyon tepkimeleriyle hidrojen helyuma dönüşürken çekirdeğin ağırlığı artar. Helyumun artması ile patlamaların yüzeye doğru yayılıp yıldızın genişlemesi ve sıcaklığının artması ile kırmızı renk almış haline **kızıl dev** denir.



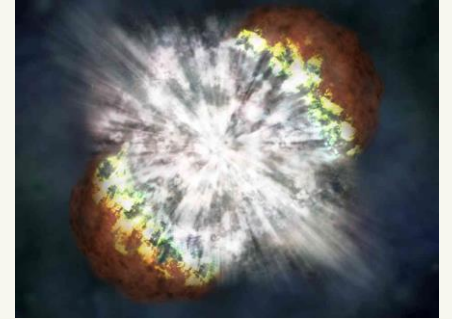
Kızıl dev evresinden sonra (2 – 3 milyar yıl) içteki nükleer tepkimelerde kullanılan yakıt tükenecek ve içe doğru çökme daha da artacaktır. Bu durumda içeride yüksek basınç ve sıcaklık oluşup Güneş'in tüm dış tabakaları koparak uzaya fırlar ve Güneş, tek bir merkez çekirdeği şeklinde kalır. Bu durumda içeride yüksek basınç ve sıcaklık oluşup Güneş tek bir merkez çekirdeği şeklinde kalır. Güneş'in beyaz renk almış haline **beyaz cüce** denir.



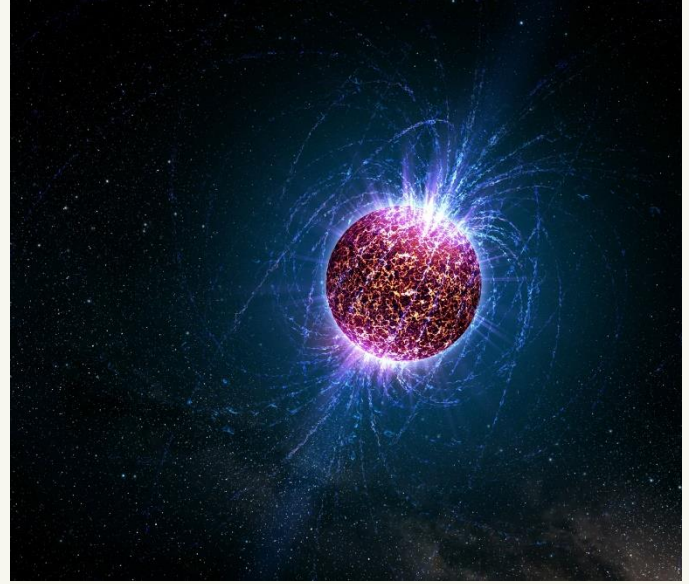
Bu tepkimeler sonucunda Güneş'teki tüm elementler demire dönüşür. Soğuyan yıldızın bu haline **siyah cüce** denir.



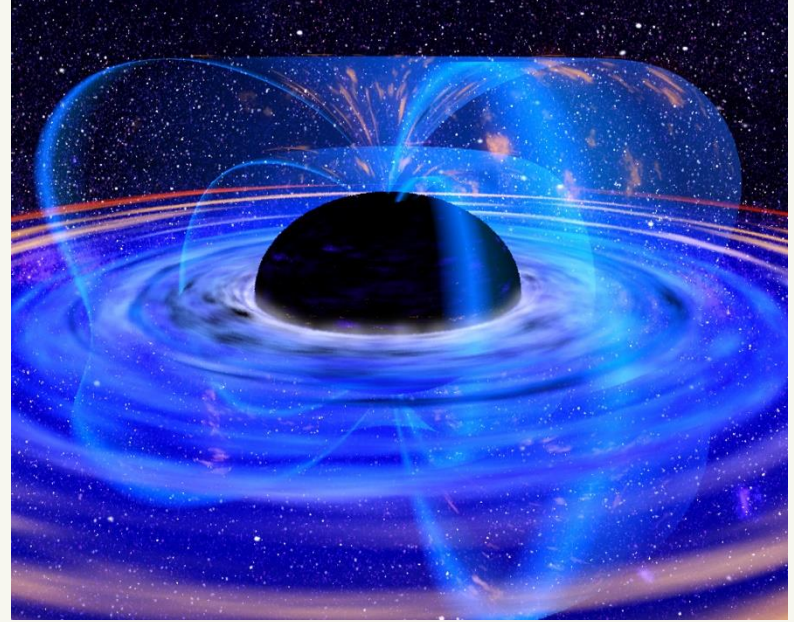
Büyük yıldızların siyah cüce evresini yaşamadan yakıtını tüketerek yaptığı şiddetli patlamalara **süpernova (kocayeni)** denir.



Kocayeni patlamasından sonra bir miktar madde artakalır. Arta kalan bu maddenin kütlesi, Güneş kütlesinin yaklaşık 1,4 katı kadar ise kütle çekimine karşı koyamayan atomlar üst üste binerek sıkışır. Yoğunluk o kadar artar ki, atomların elektron ve protonları nötronlara dönüşerek **nötron yıldızları** oluşur.

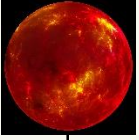


Süpernova patlaması ardından, geriye kalan çekirdeğin kütle çekim kuvveti o kadar büyük olur ki, tüm parçacıklar üst üste yığılır. Bu oluşuma **kara delik** denir.

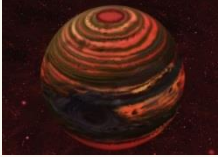


Anakol yıldız

Kızıl dev
($\sim 0,01 M_{\odot}$)



Kahverengi cüce
($0,08 M_{\odot}$)



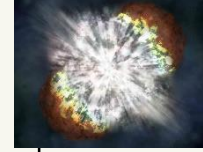
Beyaz cüce ($M_{\odot}$)



Siyah cüce ($M_{\odot} - 5M_{\odot}$)



Kocayeni patlaması
($5M_{\odot} - 15M_{\odot}$)



Nötron yıldızı



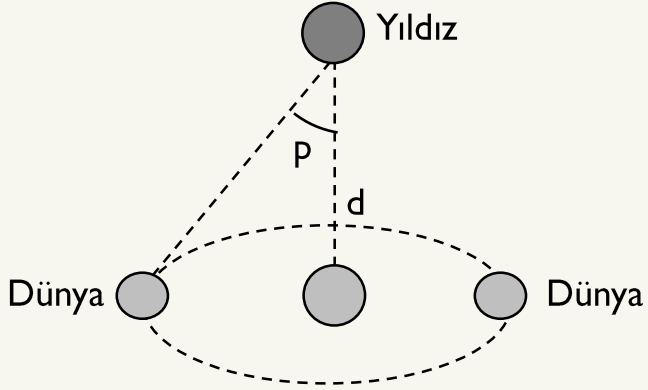
Karadelik



(Güneşin kütlesi $M_{\odot}$ 'dır.)

Yıldızların Uzaklığı

Farklı yerlerden bakıldığında, herhangi bir cismin konumundaki değişmeye **paralaks** denir.



ÖRNEK

Paralaksı 0,5 açı saniye olan bir yıldızın Güneş'e olan uzaklığı kaç parsektir?

ÖRNEK

İrakklık açısı $0,25$ açı saniye olan bir yıldızın uzaklığı kaç parsektir?

ÖRNEK

Geceleri en parlak yıldız olarak görülen Sirius yıldızının ıraklı açısı $0,5'$ olarak ölçülüyor. Buna göre, Sirius'un uzaklığını;

- Parsek birimi cinsinden,
- Işık yılı birimi cinsinden,
- Kilometre birimi cinsinden bulunuz. ($1 \text{ pc} = 3,26 \text{ ışık yılı} = 3,09 \cdot 10^{13} \text{ km}$)

Yıldızların Sıcaklığı

Bir yıldızın sıcaklığını belirlemek için, yıldızın yaptığı ısıma ile yayılan ışınları incelemeliyiz.

ÖRNEK

Bir yıldızdan gelen ışığın en şiddetli ışıınım yaptığı dalga boyu $6000 \text{ \AA}$ olduğuna göre, bu yıldızın yüzey sıcaklığı kaç K'dir? (Wien sabiti = $3 \cdot 10^{-3} \text{ m.k}$)

Yıldızların Işınım Gücü

Parlaklık (m)

Bir doğrultuda yayılan ışık şiddetinin yayılma doğrultusuna dik olan birim yüzeyine düşen miktarıdır. Yıldızlar parlaklıklarına göre 6 gruba ayrılmıştır.

Kadir

Parlaklık ölçüsü birimidir. 4,8 kadir gösterimi $4m8$ şeklindedir. Kadir serisinde, her kadir kendisinden sonra gelen kadirden 2,5 kat daha parlaktır.

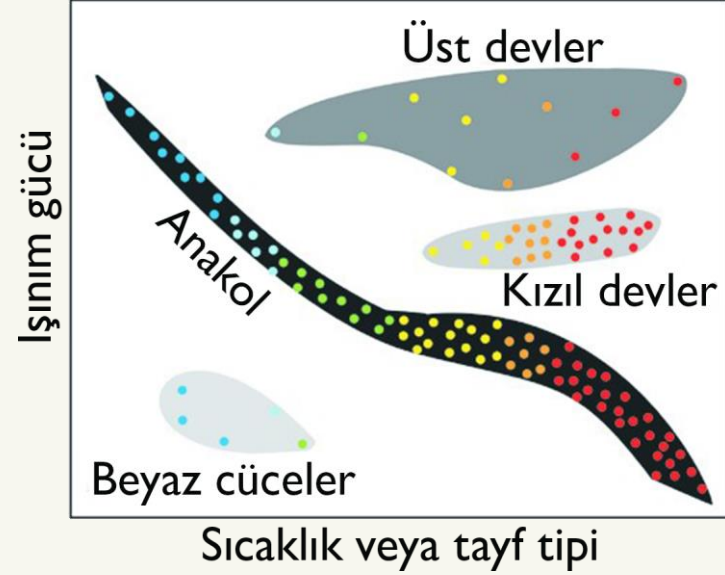
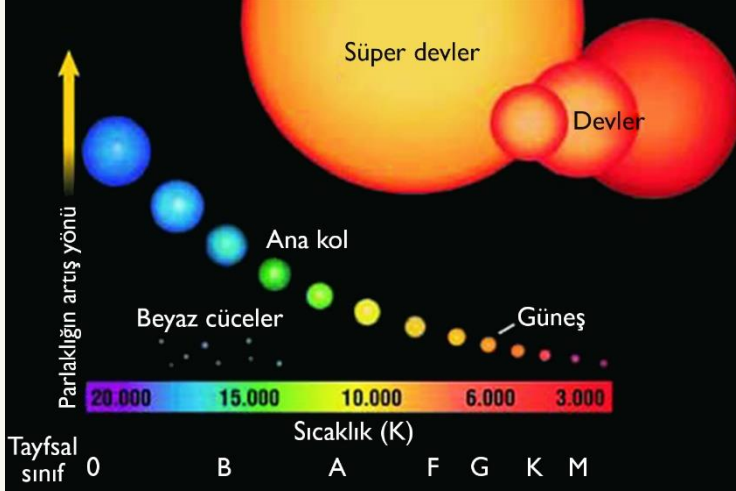
ÖRNEK

1. Kadirdeki yıldızlar, 6. kadirdeki yıldızlardan kaç kat daha parlaktır?

Işıma Gücü

Yıldızın 1 saniyedeki enerji yayma kapasitesidir.

Hertzsprung – Russel Diyagramı



ÖRNEK

O sınıfı, B sınıfı, G sınıfı yıldızların yüzey sıcaklıkları arasındaki ilişki nedir?

ÖRNEK

Yıldızların tayfsal sınıflanması ile ilgili olarak;

- I. O ve B tipi yıldızlar çok sıcak ve mavidir.
- II. Sıcaklığı en az olan ve kırmızı olan yıldızlar M tipidir.
- III. Anakol evresindeki bir yıldızın yüzey sıcaklığı Güneş'in yüzey sıcaklığından daha fazladır.

yargılarından hangileri doğrudur?

Ters Kare Yasası

Bir yıldız yaklaştıkça daha parlak görünürken, yıldızdan uzaklaştıkça parlaklığın azalmasıdır.

Görünen parlaklık, gözlemcinin konumuna göre değişiklik gösteren parlaklıktır.

Parlaklığın kıyaslanabilmesi için kullanılan parlaklığa **salt parlaklık** denir.

ÖRNEK

Işıma gücü $12 \cdot 10^{20}$ watt, Dünya'ya uzaklığı 10^{10} metre olan bir yıldızın parlaklığı kaç kadirdir?

ÖRNEK

Salt parlaklığı 3 kadir olan bir yıldızın Dünya'ya uzaklığını 10 parsek kabul edersek, bu yıldızın görünen parlaklığı kaç kadir olur?

Gök Adalar

Kütle çekimi ile birbirine bağlı yıldızlar, yıldızlar arası gaz, toz ve plazmadan oluşan yapıya **gök ada (galaksi)** denir.

Açık yıldız kümesi (aktif ve genç yıldızlar)

Küresel yıldız kümesi (yaşlı ve daha kuvvetle bağlı yıldız)

I. Sarmal Gök Adalar

Sa tipi: Çekirdeği büyük, kolları sıkıca sarılı

Sb tipi: Çekirdeği orta büyüklükte, kolları normal sarılı

Sc tipi: Çekirdeği küçük, kolları gevşek sarılı

Sd tipi: Çekirdeği çok küçük, kolları gevşek sarılı

2. Eliptik Gök Adalar

E0: Küreseldirler.

E2: Hafif basıktırlar.

E3: Normal basıktırlar.

E4: Çok basıktırlar.

3. Düzensiz Gök Adalar

Dağınık yapıdadırlar.

Yıldızsılar (Kuarzlar)

Yaydıkları enerjinin büyüklüğünden yola çıkarak kütlelerinin çok büyük olduğu anlaşılmıştır (Güneş'ten 10 milyar kat daha büyük).

Geniřleyen Evren

Evrenin derinliklerindeki gök cisimlerinden gelen ışığın dalga boyunda artma gözlenmiştir. Bu olaya **kırmızıya kayma** denir. Bunun sonucunda evrenin genişlediği söylenebilir.

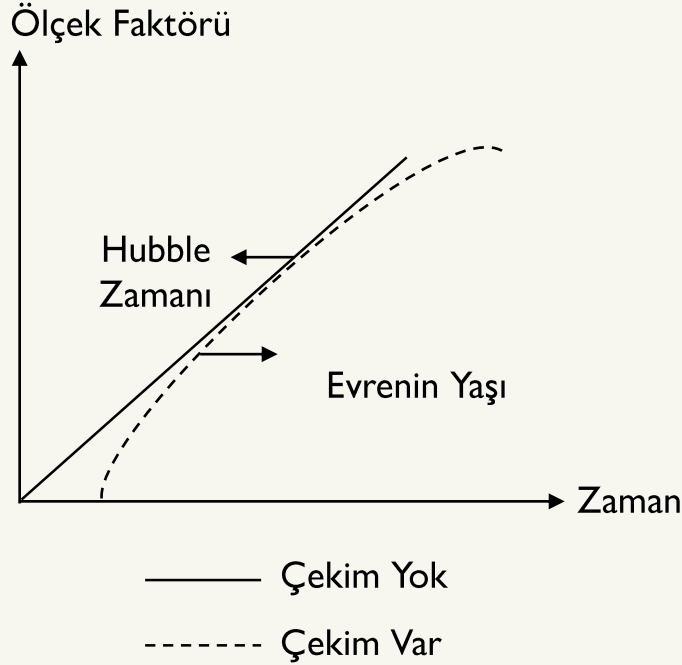
Işık kaynağının hızının ışık hızına göre çok küçük olduğu durumlarda tayfsal kıızıla kayma miktarı (z), beklenen (gerçek) dalga boyu kaynağının hızı V_k olduğuna göre;

Hubble Yasası

Gök adaların uzaklığını ve uzaklaşma hızını hesaplamak için kullanılır.

Bir gök adanın radyal hızı, Hubble sabiti ile uzaklığının çarpımına eşittir.

Hubble Zamanı ve Evrenin Yaşı



Hesaplanan bu eşitlikte T_H , Hubble Zamanı'nı ifade eder. Ancak Hubble Zamanı, evrenin genişlemesinde çekim kuvvetinin etkisi ihmal edildiğinde geçerlidir. Bununla birlikte, evrenin genişlemesinin çekim kuvveti nedeniyle yavaşladığını belirten bilim insanları genişlemenin başlangıçta daha hızlı olduğunu düşünmektedirler. Bu, evrenin bugünkü büyüklüğüne Hubble Zamanı'nda belirtilenden daha hızlı bir zaman diliminde ulaştığını ifade etmektedir. Bu zaman diliminin, Hubble Zamanı'nın yaklaşık 2/3'üne eşit olduğu tahmin edilmektedir. Buna göre evrenin yaşı yaklaşık olarak;

ÖRNEK

Kızıla kayması 0,14 olan bir gök adanın uzaklığı kaç Mpc'tir? ($H = 70 \text{ km/Mpc}$; $c = 3.10^5 \text{ km/s}$)

ÖRNEK

Bir yıldızın Balmer çizgilerinden $H\alpha$ ışımalarının dalga boyu $3002 \text{ \AA}$ olarak ölçülmüştür. $H\alpha$ çizgisinin duran dalga boyu $3000 \text{ \AA}$ olduğuna göre, bu yıldızın dikine hızı kaç km/s 'dir?
($c = 3 \cdot 10^5 \text{ km/s}$)