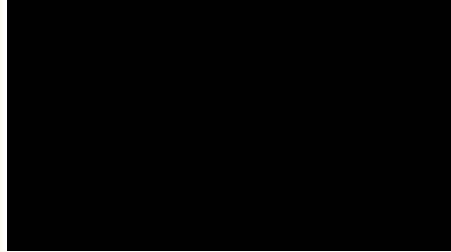


EVRENİN YAPISI VE GELECEK

EVREN



İÇİNDEKİLER

- ❧ Evren nasıl oluştu ?
- ❧ Evrenin tarihi
- ❧ Evrenin yaratılışı (Big Bang)
- ❧ Evrenin yapısı
- ❧ Evrenin oluşturan parçalar
- ❧ Evrenin genişlemesi
- ❧ Evrenin sonu

EVREN

- ❧ Tüm varlıkları ve olayları içeren bir sistemdir.
- ❧ Kelimenin kökü dikkate alındığında bu **"dirlik ve düzen içinde bir evren"** anlamına gelen Yunanca bir sözcüktür.

EVREN NASIL OLUŞTU ?

EVREN

- ❧ Kozmoloji (evren bilim) açısından ise bu terim bizim gözlemlediğimiz evren olarak düşünülür. Bu nedenle bizden önceki ve sonraki evrenlerin varlığı da söz konusudur.

EVREN



☞ Günümüzde ulaşılabilen en son teknik verilere göre, evrenin fizik yapısı şöyle sıralanabilir:

EVREN



☞ Evreni dolduran bütün cisimler üç esas gücün etkisiyle bir arada bulunuyor:

1-Nükleer Güç: Atomik çekirdeğin nötron ve protonlarını bağlar.

2-Elektromanyetik Güç: atomları oluşturmak üzere elektronları çekirdeğe bağlar.

3-Gravitik Güç: Uzaydaki cisimleri belirli yörüngelerde tutar.

EVREN



- 1-Galaksiler
- 2-Elektromanyetik radyasyon
- 3-Nötraleiyonize hidrojen
- 4-Toz parçacıkları
- 5-Galaksilerden gelen ışıklar
- 6-Süpernova ve Galaktik patlamalardan oluşan kozmik ışınlar
- 7-Kütlesi olmayan nötronlar
- 8-Gravitik dalgalar.

EVRENİN TARİHİ



☞ Son yıllarda astronomlar evrenin tahmini yaşının 10-15 milyar olduğu konusunda anlaşmaya vardılar gibi gözüküyor.

☞ Bu kadar gerilere dayanan bir tarih insanın yaşamı göz önüne alındığında düşünülemez bir boyutta olmasına rağmen, evrenimiz daha iyi bir değişle daha yeni doğmuş sayılabilir.

EVREN



☞ Sadece bizim galaksimizde 400 milyar yıldız (Güneş) bulunduğu tahmin edilmektedir.

☞ Bizim galaksimiz gibi içinde yıldızları ve gezegenleri barındıran ise milyarlarca galaksi var.

EVRENİN TARİHİ



☞ Yıllar geçtikçe evrenimiz kendi karakterini çok yavaş ve kısa ölçekte belirsizde olsa değiştirecek ve sonunda bizim zamanımızı belirleyen şekillendiren yıldızlar ve gökadalara tarih sahnesinden tamamen çekilecekler. Donmuş yıldızlara ve galaksi boyutlarında yalnız atomlara yer açacaklar.

EVRENİN TARİHİ



- ☞ Astronomlar kendi çalışmalarında çoğunlukla bugünden milyarlarca yıl sonrasını tartışıyorlar.



EVRENİN TARİHİ



- ☞ Ve sonunda belki de en son ve en önemli soru:

EVRENİN TARİHİ



- ☞ Örnek vermek gerekirse yıldızsal evrim teorisine göre bizim iyi niyetli güneşimiz şu zamandan 1.1 milyar yıl sonra niyetini değiştirecek ve yaydığı ısıyla dünyayı yaşanamaz bir hale sokacak ayrıca 7 milyar yıl sonra tam anlamıyla kırmızı dev olacak ve birkaç milyon yıl sonrada tamamen patlayarak beyaz cüce haline gelecek.

EVRENİN TARİHİ



Evrenin gerçek bir sonu olacak mı?

EVRENİN TARİHİ



- ☞ Tabii bu konular ve hesaplar insanın aklına:

- Bunlardan sonra ne olacak ?
- Gökyüzündeki bütün yıldızlar bir gün sönecek mi ?
- Bütün yıldızların patlayıp yerlerine hiçbir yıldızın üretilemeyeceği bir zaman gelecek mi?
- Yaşam bu yıldızsız ortamda da sürebilecek mi? sorusu getiriyor.

EVRENİN TARİHİ



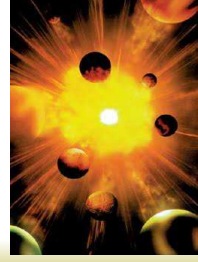
- ☞ Öyle bir zaman ki ondan sonra hiçbir olayın gerçekleşmeyeceği ve her şeyin anlamsız kalacağı. İşte bu soruların ve daha nicelerinin cevabı yavaş yavaş aydınlanmaya başladı.

EVRENİN YARATILIŞI (Big Bang)



EVRENİN YARATILIŞI (Big Bang)

☞ Bu teori evrenin 10-20 milyar yıl önce '**yoktan var edildiğini**' ileri sürmektedir.



EVRENİN YARATILIŞI (Big Bang)

☞ Bilim adamları böylesine kompleks bir yapıya sahip olan evrenin oluşumu hakkında tarih boyunca değişik fikirler ve teoriler ortaya atmışlardır.

EVRENİN YARATILIŞI (Big Bang)

☞ Yani zamanımızdan 10-20 milyar yıl önce madde ve zaman yokken '**Big Bang**' adı verilen bir büyük bir patlama ile aniden madde ve zaman yaratılmıştır.

EVRENİN YARATILIŞI (Big Bang)

☞ Fakat diğer konulardaki anlaşmazlıklara rağmen günümüzde evrenin başlangıcı konusu, bilim adamları arasındaki tam bir fikir birliği ile '**big bang**' adı verilen teoriye dayandırılmaktadır.

EVRENİN YARATILIŞI (Big Bang)

☞ 'Big Bang' teorisi ilk olarak 1922 yılında **Alexander Friedmann** tarafından ortaya atıldı.
☞ O güne kadar evrenin durağan olduğunu savunan bilim dünyasının bu yeni teoriyi kullanabilmesi hiçte kolay değildi.

EVRENİN YARATILIŞI (Big Bang)

- Çünkü bu teori evrenin, zaman ve maddeden bağımsız olan tüm boyutların üzerindeki bir güç tarafından yaratıldığı anlamına geliyordu.

EVRENİN YARATILIŞI (Big Bang)

- Bu ispat Big Bang teorisi için çok büyük bir kanıttı.



EVRENİN YARATILIŞI (Big Bang)

- Aynı zamanda '**maddenin sonsuzdan gelip sonsuza gittiğini**' iddia eden materyalist felsefe kökünden çürütülmüş oluyordu.
- Özellikle materyalist bilim adamları bu teoriyi kabul etmek istemedi.

EVRENİN YARATILIŞI (Big Bang)

- Hubble'ın bu buluşu teorinin büyük bir bilim kesimi tarafından kabul görmesini sağladı.
- Teoriyi kabullenmek istemeyen ve genişleyen evren modeline uygun değişik teoriler oluşturmaya çalışan birkaç bilim adamı ise ancak 1989 yılındaki 'Big Bang' teorisinin kesin zaferine kadar dayanabildiler.

EVRENİN YARATILIŞI (Big Bang)

- Fakat Big Bang gerçeğini görmezlikten gelmek çok zordu.
- Ünlü astronom **Edwin Hubble** 1929 yılında yaptığı gözlemler sonucunda evrenin devamlı genişlemekte olduğunu ispatladı.

EVRENİN YARATILIŞI (Big Bang)

- Teorik hesaplamalara göre büyük patlamadan arda kalması gereken radyasyonu araştırmak üzere NASA tarafından 1989 yılında fırlatılan **CUBE** uydusu bu radyasyonu fırlatılışından 8 dakika sonra belirleyerek 'Big Bang' teorisini kesin olarak kanıtladı.

EVRENİN YARATILIŞI (Big Bang)

- ☞ Bu kanıttan sonra artarda gelen diğer kanıtlar teoriyi desteklemeye devam etti.
- ☞ Evrendeki enerjinin bilinen kısmının büyük bölümü yıldızlarda, Hidrojenin (H) füzyon sayesinde Helyuma (He) dönüşmesi ile oluşmaktadır.

EVRENİN YAPISI

- ☞ Yazımızın başında da bahsettiğimiz gibi evren akıl almaz komplekslikte bir yapıya sahiptir.
- ☞ Evrenin bazı bölümlerinde çok büyük boşluklar varken, bazı bölümleri yoğun bir şekilde gök cisimleri ile doludur.

EVRENİN YARATILIŞI (Big Bang)

- ☞ Bu enerji dönüşümü evrenin başlangıcından bu yana devam eden bir süreçtir.
- ☞ Eğer evren sonsuzdan beri var olsaydı Hidrojenin tümünün Helyuma dönüşmüş olması gerekirdi.

EVRENİN YAPISI

- ☞ İlk bakışta dağınık gibi görünen bu yerleşim şekli aslında Big Bang teorisinin ön gördüğü şekilde, homojen bir evreni oluşturmaktadır.
- ☞ Evren, 400 milyon ışık yılından daha geniş bir bölümü incelendiğinde homojenlik göstermektedir.

EVRENİN YARATILIŞI (Big Bang)

- ☞ Fakat şuan evrende var olan Hidrojen, Helyum oranı teorik hesaplamalara göre 'Big Bang'den bu yana olması gerektiği gibidir.
- ☞ Bu ve benzeri birçok delil 'Big Bang' teorisinin güçlenerek ilerlemesini sağlamaktadır.

EVRENİN YAPISI

- ☞ Big Bang'den sonra hidrojen ve helyumdan oluşan gazlar kütle çekim enerjisi ve dönmelerinden kaynaklanan manyetik etkinin yardımı ile yoğunlaşarak değişik gök cisimlerini oluşturdular.

EVRENİN YAPISI

- Yine bu Büyük Patlama sonucunda oluşan ve "kozmi^k fon ışıⁿımı" adı verilen radyasyon bütün evrene yayılmış durumdadır.
- Gök cisimlerinin yoğunluk gösterdiği bölgelere **Galaksi** (gökada) adı verilmektedir.

EVRENİN YAPISI

- Bilinen hiç bir fiziksel tanıma uymayan ve tamamen görünmez olan bu maddeye "**karanlık madde**" adı verilmektedir.
- Karanlık madde evrende var olan maddenin yaklaşık olarak %90'lık kısmını oluşturmaktadır.

EVRENİN YAPISI

- Kesin olmamakla beraber galaksilerin hemen hemen hepsinin merkezinde galaksiyi dengede tutan büyük bir karadelik varolduğu tahmin edilmektedir.

EVRENİN YAPISI

- Karanlık maddenin dışında kalan ve tanımlana bilen gök cisimleri genel olarak gezegenler, meteorlar ve yıldızlardır.



EVRENİN YAPISI

- Fakat yapılan inceleme ve hesaplamalar var olan karadelik ve diğer gök cisimlerinden kaynaklanan kütle çekim etkilerinin bu galaksileri bir arada tutmaya yetmeyeceği fark edilmiştir.
- Bu noktada teorik olarak var olan fakat tanımlanamayan ve gözlenemeyen başka bir maddenin varlığı bulunmuştur.

EVRENİN YAPISI

- Ömrünü tamamlayan yıldızların ölümü ile oluşan beyaz cüceler, nötron yıldızları ve daha karmaşık bir yapıya sahip olan karadelikler evrenin en yoğun ve hakkında en az bilgi bulunan diğer cisimleridir.

EVRENİN YAPISI

Ömrünü tamamlayan yıldızların "nebula" adı verilen patlamaları sayesinde çekirdeğinde üretilen ağır elementler uzaya dağılır ve meteor şeklinde gezegenlerin üzerlerine yağar.

Bu yolla demir gibi ağır elementler gezegenimize patlayan yıldızlardan bir hediye olarak gelmektedir.

GÖKADALAR (Galaksiler)

Galaksi; gazlar, yıldızlar, tozlar ve gezegenler içeren en büyük madde topluluğudur.

Galaksiler ilk başta yoğun birer gaz bulutu olarak ortaya çıkmışlar ve daha sonra bu gazdan, yoğunlaşma yoluyla yıldızlar meydana gelmiştir.

EVRENİ OLUŞTURAN PARÇALAR

GÖKADALAR (Galaksiler)

Galaksi, bu oluşum sırasında döner ve milyonlarca yıl sonra sarmal bir biçim alır.

Bu sarmalda kabaca küre şeklinde bir çekirdek ve çevresinde yassımsı bir disk vardır; yörüngesinde de yoğun yıldız kümeleri döner durur.

GÖKADALAR (Galaksiler)



GÖKADALAR (Galaksiler)

Çekirdek bölümünde pek az gaz ve toz vardır, büyük bir bölümü daha yaşlı yıldızlardan oluşur. Sarmal kollarda büyük miktarda gaz ve toz ile yeni oluşmuş yıldızlar bulunur.

KARADELİKLER



- ☞ Astronomlar kara deliklerin büyük kütleli yıldızların çökmesiyle oluştuğuna inanmaktadırlar.



KARADELİKLER



- ☞ Bundan dolayı çoğu astronom, böyle olağanüstü bir enerjinin ancak kara delikler sayesinde olabileceğini ummaktadır.

KARADELİKLER



- ☞ Çoğu karadeliği aşağı yukarı aynı boyutlarda olup birkaç kilometrelik çapları olduğu varsayılmaktadır. Bunun yanı sıra da, çok daha büyük kara deliklerin galaksilerin merkezlerinde yer aldığı düşünülmektedir.

BEYAZ CÜCELER



KARADELİKLER



- ☞ Galaksilerin merkezlerinde bir karadeliğin var olabileceği fikri ilk defa ciddi bir şekilde "**kuazarların**" keşfinden sonra başladı.
- ☞ Bilindiği gibi kuazarlar sıradan bir galaksiden 100 kez hatta 1000 kez daha fazla bir ışınım yaymaktadırlar.

BEYAZ CÜCELER



- ☞ Gökadamızdaki yıldızların belki de yüzde onunun beyaz cüce olduğuna inanılmaktadır.
- ☞ Bunlar evrimlerinin son aşamalarında bulunan ve başlangıç kütleleri yaklaşık 7 güneş kütlelerinden az olan yıldızlardır.

BEYAZ CÜCELER



- ☞ Enerjilerini sağlayan çekirdek tepkimelerinin yakıtı bittikten sonra böyle bir yıldız kararsız hale gelir ve sonunda dış tabakasını uzaya fırlatır.
- ☞ Yıldızın artakalan kütlesi soğur ve atomları çekirdeklerinin üstüne çöküp elektronları sıkıştırıncaya kadar kütle çekimiyle büzülür.

KIRMIZI DEVLER



BEYAZ CÜCELER



- ☞ Sonunda geriye yıldızın orijinal kütlesinin %10 unu oluşturan ve genişlemekte olan iyonlaşmış bir gaz kabuğuyla çevrelenmiş karbon bir çekirdek kalır.

KIRMIZI DEVLER



- ☞ Elementleri birbirine dönüştürmek için gereken ısı, yaklaşık 10 milyon derecedir.
- ☞ Bu yüzden gerçek anlamda bir "simya" sadece yıldızlarda gerçekleşir.

BEYAZ CÜCELER



- ☞ Gezegenimsi bulutsunun merkezinde sıcak olmakla birlikte hızla soğuyan bir yıldız kalıntısı vardır.
- ☞ Bu yıldız bir beyaz cücedir. Dejenere elektron basıncı yıldızın daha fazla içe doğru çökmesini engeller.

KIRMIZI DEVLER



- ☞ Bizim Güneşimiz gibi orta büyüklükte yıldızlarda sürekli olarak hidrojen helyuma çevrilmekte ve böylece yüksek enerji açığa çıkmaktadır.

KIRMIZI DEVLER



- Şimdi belirttiğimiz bu temel kimya bilgilerini düşünerek Big Bang sonrasında hatırlayalım. Big Bang'den sonra evrende sadece hidrojen ve helyum atomlarının ortaya çıktığını belirtmiştik.

YILDIZLAR



KIRMIZI DEVLER



- Astronomlar, bu atomlardan oluşan dev bulutların, özel olarak ayarlanmış koşulların etkisiyle sıkışarak Güneş tipi yıldızları oluşturduklarını öne sürerler.
- Ama bu durumda bile evren yine iki tür elementten oluşan ölü bir gaz yığını olmaya devam edecektir.

YILDIZLAR



- Bir yıldızın oluşumu için 2 şey gereklidir. Bunlar; madde maddeyi yüksek yoğunluklara sıkıştırarak bir mekanizma.
- Madde uzayda oldukça boldur. Bazı yerlerde gaz düzenli bir biçimde dağılmış iken bazı yerlerde yoğunlaşmış durumdadır.

KIRMIZI DEVLER



- Bir başka işlemin, bu iki gazı daha ağır elementlere çevirmesi gerekmektedir.
- Bu ağır elementlerin üretim merkezleri, kırmızı devlerdir, yani Güneş'ten ortalama 50 kat daha büyük olan devasa yıldızlar.

YILDIZLAR



- Uzayda galaksilerin içinde, nebula olarak adlandırılan, soğuk ve karanlık toz bulutları vardır. Bunlar az sayıdaki helyum atomları ile hidrojen atomlarından meydana gelen seyrek gazlardır.

YILDIZLAR



- ☞ Bu gaz ve toz bulutları, galaksi etrafındaki şok dalgalarının ve gaz bulutlarının kendi gravitasyonel çekiminin neden olduğu etki ile büyük bulut ve küreler halinde yoğunlaşarak, sıkışıp ısınırlar.
- ☞ Çünkü bu gaz küresi kendini oluşturan gazların korkunç ağırlığına karşı koyamaz. Böylece yıldız taslağı büzülme, merkezdeki basınç ve sıcaklık da artmaya sürer.

YILDIZLAR



- ☞ Burada kaybolan madde, Einstein'ın ünlü $E=mc^2$ formülü uyarınca saf enerjiye dönüşür.
- ☞ Hidrojen yanmasından ortaya çıkan bu korkunç enerji, sonunda yıldız taslağının kendi ağırlığını taşımasını sağlayarak büzülme durdurur ve bir yıldızın doğmasına sebep olur.

YILDIZLAR



- ☞ Sonunda da yıldız taslağının merkezindeki sıcaklık on milyon dereceye ulaştığında hidrojen yanması başlar.
- ☞ Bu sıcaklıkta Hidrojen atomlarının çekirdekleri öylesine büyük hızlarla hareket ederler ki, çarpıştıkları zaman birbirleriyle kaynaşır ve bu süreç sonunda hidrojeni helyuma dönüştürürler.

NÖTRON YILDIZLARI



- ☞ Büyük kütleli yıldızlar ana kol üzerinde göreceli olarak az zaman geçirirler.
- ☞ Kütlesi 15 Güneş kütlesine sahip bir yıldız ana kol üzerinde 10 milyon yıl, kütlesi 30 Güneş kadar olan da bir milyon yıl geçirir.

YILDIZLAR



- ☞ Kaynaşan her dört hidrojen çekirdeğine karşılık bir helyum çekirdeği ortaya çıkar. Ama daha önemlisi sonuçta açığa çıkan helyum çekirdeğinin ağırlığı, başlangıçtaki dört hidrojen çekirdeğinin ağırlığından daha azdır.

NÖTRON YILDIZLARI



- ☞ Büyük kütleli yıldızın evrimi hızlı olduğundan, helyum çekirdek çökerek yeniden nükleer reaksiyonları başlatıp yıldız yeniden bir kırmızı dev dönüşürken, dış kabukta hidrojen yanması için çok az zaman kalır.

NÖTRON YILDIZLARI



- ☞ Helyum tüketildiğinde çekirdek yeniden çöker ve üç helyum çekirdeğinin kaynaşarak bir karbon çekirdeğine dönüştüğü üçlü alfa sürecini başlatır. Sonunda çekirdek, karbon yakalayıp oksijene dönüşecek kadar ısınır

NÖTRON YILDIZLARI



- ☞ Çekirdek çöker ve atomların ötesinde atom çekirdeklerinin sıkıştırıldığı, maddenin çok daha yoğun olduğu bir duruma girer.
- ☞ Bu durumda protonlar, elektron yakalayıp nötronlara dönüşürler. Aynı zamanda nötrinolarla enerji kaybı olur

NÖTRON YILDIZLARI



- ☞ Bu arada çevrede helyum yakan bir kabukta vardır ve yıldızın dış katmanları genişleyerek bir kırmızı süper dev oluşturur. Çekirdek sıcaklığı 1 milyar Kelvin'e ulaşınca kadar yanmaya devam eder.

NÖTRON YILDIZLARI



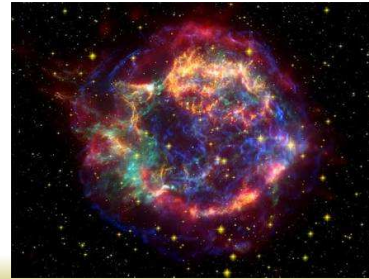
- ☞ Enerji kaybı sadece nötronlardan meydana gelen dev bir atom çekirdeğinin oluşumunu hızlandırır. Nötron yıldızı çekirdek yoğunluğuna kadar sıkıştırılmış olup dejenere nötron basıncı tarafından daha fazla çökmesi önlenen bir gaz küresidir.

NÖTRON YILDIZLARI



- ☞ Füzyon reaksiyonları sonucunda gittikçe daha ağır elementler üretilir ve sonunda çekirdek tümüyle demire dönüşür. Isı çıkarken çekirdek büzülür ve sıcaklık 1 milyar Kelvin'i aşar. Çekirdeğin kütlesi 1,4 Güneş kütlesini aştığı an, artık dejenere elektron basıncı da çökmeyi engelleyemez.

SÜPERNOVALAR



SÜPERNOVALAR



- ☞ Büyük kütleli yıldızlar tıpkı küçük kütleli gibi, çekirdeğindeki helyum tükendiğinde dev hatta süper dev bir yıldıza dönüşür. Bununla birlikte, büyük kütleli yıldız bekleyen son daha dramatiktir.

SÜPERNOVALAR



- ☞ Bu parçacıklar kendi aralarında kaynaşarak nötronları oluşturur. Bu arada ortaya çıkan fazla enerji de nötrinolar tarafından dışarıya taşınır.
- ☞ Nötrinolar merkeze doğru $\sim 0.1 - 0.2$ c hızlarına ulaşarak düşerler. Bu çökme ~ 1 saniyeden biraz daha fazla zamanda gerçekleşir.

SÜPERNOVALAR



- ☞ Yüksek kütle çekimi nedeniyle çekirdekteki enerji son damlasına kadar tüketilir.
- ☞ Nükleer füzyon, Güneş kütlesi kadar demir oluştuğunda durur. Demir tüm termonükleer reaksiyonların sonucunda biriken en kararlı elementtir.

SÜPERNOVALAR



- ☞ Pauli İlkesi nötronlar için etkin olmaya başlar ve düşen madde o anda durur. Bunun sonucunda nötrinoların bir kısmı bilardo topu gibi dışarıya doğru dağılarak ve birlikteliğinde madde de taşıyarak muhteşem bir patlamayı gerçekleştirirler. Artık bir süpernova doğmuştur.

SÜPERNOVALAR



- ☞ Demiri sıkıştırarak ve termonükleer füzyon reaksiyonlarına sokarak hiçbir şekilde yeni enerji üretilemez. Yıldızın çekirdeği çöker ve enerji stokları bir anda tükenir. Sonuç bir nötron yıldızıdır. Demir atomlarının çekirdekleri parçalanarak proton ve elektronlara ayrışır.

EVRENİN GENİŞLEMESİ



EVRENİN GENİŞLEMESİ



- ☞ 1929 yılında **California Mount Wilson** gözleminde, Amerikalı astronom **Edwin Hubble** astronomi tarihinin en büyük keşiflerinden birini yaptı.
- ☞ Hubble, kullandığı dev teleskopla gökyüzünü incelerken, yıldızların uzaklıklarına bağlı olarak kırmızı renge doğru kayan bir ışık yaydıklarını saptadı.

EVRENİN GENİŞLEMESİ



- ☞ Aslında bu gerçek daha önce de teorik olarak keşfedilmişti. Albert Einstein, 1915 yılında ortaya koyduğu genel görecelik kuramıyla yaptığı hesaplamalarda evrenin durağan olamayacağı sonucuna varmıştı.

EVRENİN GENİŞLEMESİ



- ☞ Bu buluş bilim dünyasında büyük bir yankı yarattı. Çünkü bilinen fizik kurallarına göre, gözlemin yapıldığı noktaya doğru hareket eden ışıkların tayfı mor yöne doğru, gözlemin yapıldığı noktadan uzaklaşan ışıkların tayfı da kırmızı yöne doğru kaymaktaydı. Yani yıldızlar her an bizden uzaklaşmaktaydılar.

EVRENİN GENİŞLEMESİ



- ☞ Kendi buluşu karşısında son derece şaşırarak Einstein bu uygunsuz sonucu ortadan kaldırmak için denklemlerine 'kozmojik sabit' adını verdiği bir faktör ilave etmişti.
- ☞ Çünkü o sıralar, astronomlar ona evrenin statik olduğunu söylüyorlardı, o da kuramının bu modele uymasını istemişti.

EVRENİN GENİŞLEMESİ



- ☞ Hubble, çok geçmeden çok önemli bir şeyi daha buldu; yıldızlar ve galaksiler sadece bizden değil, birbirlerinden de uzaklaşıyorlardı.
- ☞ Her şeyin birbirinden uzaklaştığı bir evren karşısında varılabilecek tek sonuç ise, evrenin her an "**genişlemekte**" olduğuydu.

EVRENİN GENİŞLEMESİ



- ☞ Ancak sonradan kendisinin de '**kariyerimin en büyük hatası**' sözleriyle itiraf edeceği bu görüş, gelişen bilimsel bulgular sonucunda çürüyüp gidecekti.

EVRENİN GENİŞLEMESİ



✎ İlk olarak 1922 yılında Rus **Alexandre Friedmann**, genel göreceliğe göre evrenin değişken olduğunu ve en ufak bir etkileşimin genişlemesine veya büzüşmesine yol açacağını buldu.

✎ Friedmann bu sonuca ulaşırken, Einstein'ın 1917 tarihli makalesindeki hatayı da (kozmozik sabiti) düzeltmiş oldu.

EVRENİN SONU



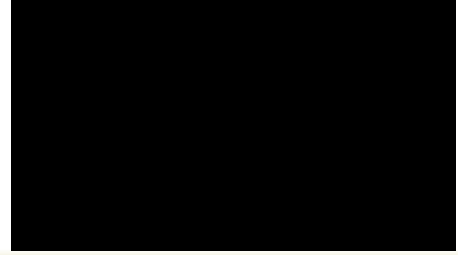
EVRENİN GENİŞLEMESİ



✎ Friedmann'ın bulduğu çözümleri kullanan ilk kişi Belçikalı evren bilimci **Georges Lemaitre (1894-1966)** idi.

✎ Lemaitre, bu çözümlere dayanarak evrenin bir başlangıcı olduğunu ve bu başlangıçtan itibaren sürekli genişlediğini öngördü.

EVRENİN SONU



EVRENİN GENİŞLEMESİ



✎ Ayrıca, bu başlangıç anından arta kalan ışımanın da saptanabileceğini belirtti (ileride, kozmik fon radyasyonu olarak adlandırılacak bu ışıma gözlemlerle de tespit edilecekti).

✎ 20. yy'ın son on yılında çağdaş evren bilimi bu iki fikrin etkisi altındadır.

EVRENİN SONU



✎ Devasa büyüklüğe ve akıl almaz karmaşıklığa sahip olan bu muhteşem evren her şey gibi bir gün son bulacaktır.

✎ Bu sonun nasıl olacağı sorusu evrenin kapalı mı yoksa açık mı olduğunun sorusuna bağlıdır.

EVRENİN SONU



Peki kapalılık ve
açıklık ne anlama
geliyor ?

EVRENİN SONU



❧ Eğer evren kapalı ise, genişlemesi birgün duracak ve Big Bang'in tersi bir şekilde kütle çekiminin etkisi altında kalan evren zamanla küçülecek, ısınacak ve sonuçta sonsuz yoğunluk ve sıfır hacme ulaşarak yok olacaktır. Kesin bir bulgu olmamasına rağmen bilim adamlarının çoğu evrenin sonunu bu şekilde tanımlamaktadırlar.

EVRENİN SONU



- ❧ **Kapalılık:** Evrenin genişleme hızının kütle çekim enerjisini yenecek kadar büyük olmadığı anlamına gelir.
- ❧ **Açıklık:** Genişleme hızının kütle çekim kuvvetini yenecek kadar büyük olduğu, yani evrenin büyük patlama anındaki hızının kurtulma hızının üzerinde olduğu anlamına gelmektedir.

EVRENİN SONU



❧ Eğer evren açık ise, üzerine çöküş gerçekleşmeyecek fakat geçen zamanla birlikte genişleyen evren soğuyacak ve üzerindeki maddeyi oluşturan tüm enerjiyi harcayarak yok olacaktır.

EVRENİN SONU



❧ Şu an teorik fizikçiler evrenin kapalı ya da açık oluşu ile ilgili kesin bir yargıya sahip değiller. Evren ister açık olsun ister kapalı üzerindeki bu muhteşem denge birgün bozulacak ve madde bir şekilde yok olacaktır.

EVRENİN SONU



❧ Bu ikinci yok oluş senaryosuna göre 10 14 yıl sonra evrendeki tüm yıldızların yakıtı tükenecek ve bu enerji tükenişi ile soğuyan evren yaklaşık 10 üzeri 1500 yıl sonra tamamı ile demire dönüşerek var olan tüm enerjisini tüketicek.

EVRENİN SONU



- ❧ Şimdilik evrenin sonu hakkında ancak bu iki olasılıktan birinin gerçekleşebileceği tahmin edilmektedir.
- ❧ Evren yok olduktan sonra yeni bir evrenin oluşup oluşmayacağı ise insanoğlunun cevaplandıramayacağı bir soru olarak gizemini korumaktadır.

KAYNAKÇA



- ❧ Bilim-teknik dergisi
- ❧ www.zamandayolculuk.com
- ❧ www.bilinmeyen.com
- ❧ www.akad.org

HAZIRLAYANLAR



- ❧ Gizem Irmak - 140306053
- ❧ Nefise TEMİZYÜREK - 140306007
- ❧ Melda TAMER - 1403060
- ❧ Emine YETİM - 1403060