

1. Büyük Patlama

Evren 1920'lerden önce merkezinde Dünyanın olduğu Güneş, gezegenler ve görülebilen yıldızlardan oluşan durağan bir yapıdaydı (Durağan Evren Modeli)

Evrenin oluşumu ile ilgili ortaya atılan teorilerden günümüzde doğru kabul edileni **Büyük Patlama (Big Bang)** Teorisidir.

1927 yılında **George Lemaitre** Büyük Patlama teorisini ortaya atmış ve 1929 yılında **Edwin Hubble**'ın yaptığı gözlemler Lemaitre'yi desteklemiştir.

Bu teoriye göre evrenin bir başlangıcı vardır.

Bu teoriye göre evren bundan **13.7 milyar yıl** önce, madde ve zaman yokken nokta kadar küçük ve Güneşten trilyonlarca kat sıcak bir enerji topuydu. Bu enerji topu bilinmeyen bir nedenle şişmeye ve soğumaya başlamıştır.

2. Büyük Patlama Teorisini Destekleyen Gelişmeler

1. **Hubble 1929** yılında yaptığı gözlemlerde galaksilerden gelen ışığın dalga boyundaki artış ile Dünya arasındaki uzaklık arasında bir ilişki kurdu. **Hubble yasası** olarak bilinen bu yasaya göre galaksiler birbirinden uzaklaşmakta ve evren her yöne genişlemekteydi (**Kızıl Kayma**)

* Ancak galaksilerde genişleme olmaz. | Şişirilen balon gibi |

2. 1948 de George Gamow, Büyük patlamdan arda kalan bir "**kalıntı**" ışınım olması gerektiğini söyledi.

1965 yılında Arno Allan **Penzias** ve Robert Woodrow **Wilson** duyarlı bir mikrodalga alıcısını test ederken deneylerine rahatsız edici bir fon oluşturan ısıklı sesi karışıyordu. Yapılan araştırmalar bu sese büyük patlamadan arda kalan ışınımın neden olduğunu gösterdi. (**Kozmik fon ışınımı, Arka Plan Işınımı, Kozmik aralan ışınımı**)

Evrenin oluşumu ile ilgili tarih boyunca durağan ve hareketli evren modeli dediğimiz temelde iki model ortaya atılmıştır. Büyük patlama evrenin durağan olmadığını savunan bir teoridir. Evrenin nasıl bu kadar homojen olduğu gibi açıklayamadığı bazı yönleri bulunmasına rağmen, evren ile ilgili sorularımızın bir çoğuna cevap verdiği için en geçerli kuramdır.

3.

Evrenin geleceği ile ilgili görüşler

Evrenin geleceğini belirleyen en önemli faktör, içerdiği madde yoğunluğudur. Bilim insanları, evrende varlığı sadece kütle-çekim etkisi ile anlaşılabilen **karanlık madde** adını verdikleri bir maddeden söz etmektedirler. Bunun yanında evrenin genişlemesine neden olan karanlık enerji türünden bahsedilmektedir. Evrendeki kütle-çekim enerjisinin sadece %4'ünün gözlemlenebilir maddelerden, %22'sinin karanlık maddeden, %74'ünün ise karanlık enerjiden kaynaklandığı bilinmektedir. Bu bilgilerden sonra evrenin geleceği ile ortaya atılan görüşleri inceleyelim:

Kapalı Evren

Bu modele göre eğer evren yeteri kadar soğursa bir süre genişledikten sonra kütle-çekim etkisi sonucu büzülme ve çökmeye başlayacaktır. Sonuçta evren, başlangıçtaki yoğun hâle gelecek, tekrar genişlemeye başlayacaktır. Yani periyodik olarak evren genişleyip büzülecektir. Bu modele açılıp kapanan evren modeli de denir

Açık Evren

Evrendeki yoğunluk, kritik değerden küçükse genişleme aynı şekilde devam edecektir. Kütle-çekim etkisi, evreni hiçbir zaman durduramayacaktır. Bir süre sonra yıldız üretimi sona erecek ve birkaç on milyar yıl sonra evren çok soğuk bir hâle gelecektir

Düz Evren

Evrendeki yoğunluk, kritik değere eşit ise genişleme yine sonsuza kadar devam edecektir. Kritik kütle değeri, evrendeki maddenin %90 oranında karanlık maddeden meydana geldiğini ortaya koyar. Bu modelde evrenin kütle-çekim potansiyel enerjisi, evrendeki maddenin kinetik enerjisine denktir. Büyük Patlama Kuramı'nın genişletilmiş sürümü olan Şişme Kuramı'nda evrendeki maddenin kritik değere yakın olduğu zannediliyordu. Ancak son yıllarda yapılan çalışmalar, evrenin hızlanarak genişlediğini ortaya koymaktadır

Hızlanarak Genişleyen Evren

Şişme Kuramı'nın aksine evrenin hızlanarak genişlemesinin tek açıklaması vardır. Bu da evrende kütle-çekiminin tersi bir etki oluşturan karanlık enerjinin, evrenin genişleme hızını artırmasıdır.

4.

ATOM ALTI PARÇACIKLAR

Yapılan saçılma deneylerinde atomun yapısında proton ve nötrondan daha küçük parçacıkların da olduğu tespit edilmiş ve bu parçacıklara **atom altı parçacıklar** adı verilmiştir.

STANDART MODEL

Parçacık fiziğinde temel parçacıkları ve bu parçacıkların aralarındaki etkileşimlerinde etkili olan güçlü nükleer kuvvet, zayıf nükleer kuvvet ve elektromanyetik kuvveti açıklayan modele **standart model** denir.

Standart modelde parçacıklar, **Fermiyonlar** ve **Bozonlar** diye iki gruba ayrılır. Fermiyonlar madde parçacıkları, Bozonlar ise bu parçacıklar arasında meydana gelen etkileşimlere aracılık eden kuvvet parçacıklarıdır.

Standart modeller göre evren; **6 çeşit kuark**, **6 çeşit lepton** ve kuvvet taşıyıcıları olan bozonlardan oluşur.

5. TEMEL KUVVETLER

1. Güçlü Çekirdek Kuvveti (Yeğın Kuvvet)

- * Temel kuvvetlerin en çüçlüsüdür.
- * Taşıyıcı parçacığı **gluon** dur.
- * Menzili kısadır. (çekirdek çapı boyutunda)
- * Çekirdek içinde proton ile nötronu bir arada tutar.
- * Çekirdeğın dağılmamasını sağlar.

2. Elektromanyetik Kuvvet

- * Güç sıralamasında ikinci sıradadır
- * Taşıyıcı parçacığı **foton** dur.
- * Menzili sonsuzdur.
- * Yüklü cisimler arasındaki kuvvettir (itme-çekme)

Bileşiklerin oluşmasında elektromanyetik kuvvet etkisini gösterir.

6. 3. Zayıf Nükleer Kuvvet

- * Güç sıralamasında 3. sıradadır.
- * Taşıyıcı parçacığı **W ve Z** bozonlarıdır.
- * Menzili kısadır. 10^{-18} m
- * Çekirdek bozunmalarından sorumludur.

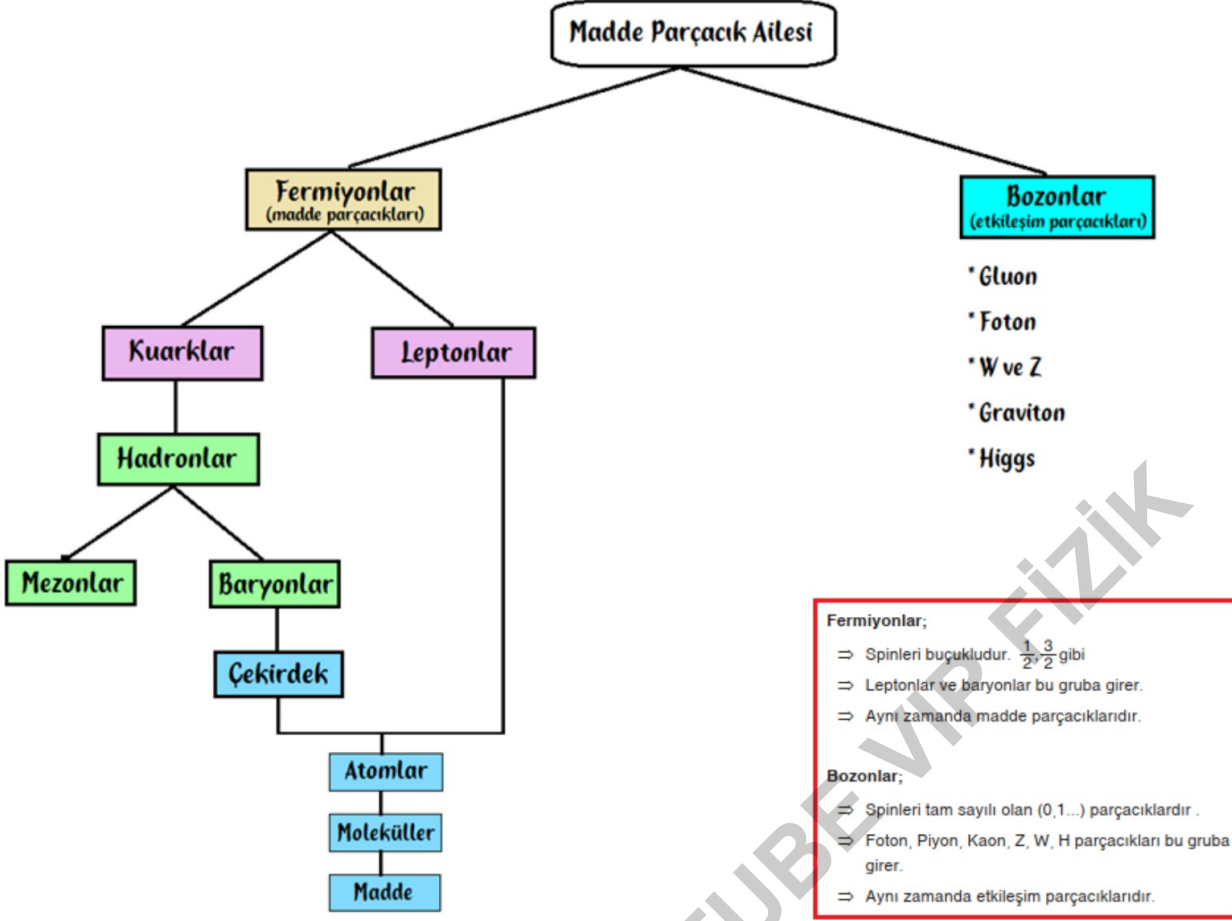
4. Kütle Çekim Kuvveti

- * Temel kuvvetler içinde en zayıf olanıdır.
- * Taşıyıcı parçacığı **graviton** dur.
- * Menzili sonsuzdur.
- * Gezegenlerin oluşmasında etkili olan kuvvettir.

!!!

Abdus Salam (Abdus Selam), Sheldon Lee Glashow (Şeldın Li Glaşov) ve Steven Weinberg'in (Stivın Veinberg) elektromanyetik ve zayıf kuvvetin birleşik bir kuvvet görünümünde olduğunu keşfetmeleri üzerine Nobel ödülünü almışlardır.

7.



8. Kuarklar

- * Temel parçacıklardır.
- * Üç tanesi bir araya gelerek baryonları oluşturur.
- * Bir kuark ile bir antikuark bir araya gelerek mezonları oluşturur.
- * Temel kuvvetlerin tümüyle etkileşime girer.
- * Kuarklar doğada tek başına bulunamazlar.

İsimlerinin İngilizcesi	İsimlerinin Türkçesi	Kuarkların Sembolleri	Elektrik Yükleri (e)	Antikuarkların Sembolleri	Elektrik Yükleri (e)
Up	Yukarı	u	+2/3	\bar{u}	-2/3
Down	Aşağı	d	-1/3	\bar{d}	+1/3
Strange	Acayip	s	-1/3	\bar{s}	+1/3
Charmed	Sihirli	c	+2/3	\bar{c}	-2/3
Bottom	Alt	b	-1/3	\bar{b}	+1/3
Top	Üst	t	+2/3	\bar{t}	-2/3

9. Hadronlar

Çekirdek kuvveti aracılığı ile etkileşen parçacıklara **hadronlar** denir.

Baryonlar ve **Mezonlar** olarak iki sınıfa ayrılır. Hadronlar temel parçacık değildir, kuarklardan oluşur.

1.Baryonlar

* Ağır parçacıklardır.

* En hafifi protondur. (En kararlı olanı)

* 3 tane kuarkın güçlü nükleer kuvvetin etkisiyle bir araya gelmesiyle oluşur.

Proton

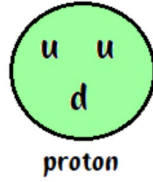
Nötron

Lambda

Sigma

Omega

Ksi



P e L i N K O S

10. 2.Mezonlar (KEP)

* Yapılarında 2 kuark bulunur (1 kuark, 1 karşıt kuark)

* Orta ağırlıkta parçacıklardır.

* Baryonlardan daha hafif ancak Leptonlardan ağırdır.

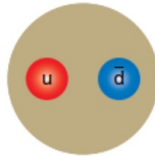
* Kararsızdırlar

* Bozduğunda elektron, pozitron, nötrino ve foton meydana gelir.

* Güçlü nükleer kuvvetin proton ile nötron arasındaki taşıyıcısıdır.

* Etkileşim parçacığı kabul edilir.

* Spinleri 0 yada 1 dir.

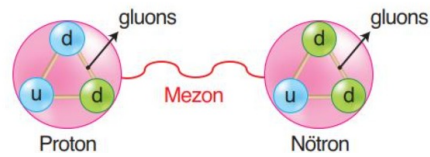


1.Kaon

2.Ëta

3.Pion

K E P



11. Leptonlar

* Temel parçacıklardır.

* Hafif parçacıklardır.

* Doğada serbest halde bulunan fermiyonlardır.

* En kararlı olanı elektrondur.

* Spinler 1/2 dir.

Parçacık	Sem- bol	Yük(e)	Karşıt Parçacığı	Sem- bol	Yük(e)
Elektron	e^-	-1	Pozitron	e^+	+1
Muon	μ^-	-1	Anti muon	μ^+	+1
Tau	τ^-	-1	Anti Tau	τ^+	+1
Elektron Nötrino- su	ν_e	0	Elektron Anti Nötri- nosu	$\bar{\nu}_e$	0
Muon Nötrino- su	ν_μ	0	Muon Anti Nötrinosu	$\bar{\nu}_\mu$	0
Tau Nöt- rinosu	ν_τ	0	Tau Anti Nötrinosu	$\bar{\nu}_\tau$	0

Not 1: Nötrinolar yüksüz oldukları için Elektromanyetik kuvvet ile etkileşime girmezler.

Not 2: Leptonlar güçlü nükleer kuvvet ile etkileşmezler. Zayıf nükleer kuvveti severler.

12. Madde ve Anti Madde

* Bir gün evrende karşıt parçacınız ile karşılaşsanız sakın tokalaşmayın * der ünlü fizik bilim insanı **Stephen HAWKING**.

* Doğada her parçacığın bir karşıtı vardır.

* Bir parçacık ile karşıtının tüm özellikleri aynı olup yalnızca, yükü ve spinini zıttır.

* Anti parçacığın varlığından bahseden ilk bilim insanı **DİRAC**

* İlk bulunan anti parçacık elektronun karşıtı olan **POZİTRON** | Anderson | 1930

* Karşıt parçacıklar sembolün üzerine bir çizgi ile gösterilir.

* **Fotonun karşıtı kendisidir.** Elektronun karşıtı pozitrondur.

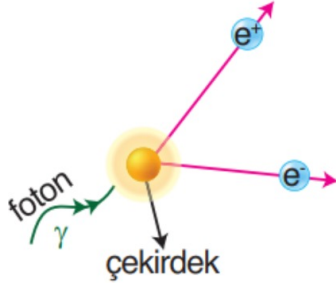
Parçacık			Anti Parçacık		
Adı	Sembolü	Yükü	Adı	Sembolü	Yükü
Elektron	e^-	-1	Pozitron	e^+	+1
Proton	p^+	+1	Anti proton	\bar{p}	-1
Nötron	n	0	Anti nötron	\bar{n}	0
Nötrino	ν	0	Anti nötrino	$\bar{\nu}$	0

13. Çift Yok Olma ve Oluşum

Uygun koşullarda iki karşıt parçacık çarpışırsa yok olabilirler. (Çift yok olma, anhilasyon)



Aynı şekilde foton uygun şartlarda bir çekirdek ile çarpışırsa iki karşıt parçacık çıkar.



1 elektronun kütlesi

$$M_e = 0,51 \frac{\text{MeV}}{c^2}$$

14. Higgs Bozonu

- * Higgs bozonu 2011 yılında CERN de tespit edilmiştir.
- * Peter Ware Higgs 2014 yılında Nobel ödülü kazanmıştır.
- * Tüm uzay Higgs alanı ile doludur.
- * Fermiyonlar, W,Z, Higgs bozonları bu alanla etkileşerek kütle kazanır.
- * Fotonun ve Gluonun kütlesinin olmamasının nedeni Higgs alanı ile etkileşmemesidir.

Sınava girmeden 10 gün Önce Tekrar edilmelidir.

15. **Büyük Patlama ve Atom Altı Parçacıklar**
Soru Çözümü

Atom altı parçacıklar için;

- I. Baryonlar içinde en kararlısı protondur.
- II. Mezonlar etkileşim parçacığdır.
- III. Baryonlar içinde kütlesi en büyük olan protondur.
- IV. Bozonların spinleri tam sayıdır.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız II B) II ve III C) I ve II
D) I,II ve III E) I,II ve IV.

16. **Pozitron ile ilgili,**

- I. Kütlesi proton ile aynıdır
- II. Bulunan ilk karşıt parçacıktır.
- III. Elektronun karşıt parçacığdır.

verilen yargılardan hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I,II ve III

17.



X ve Y baryonlarına ait kuark yapısı yukarıdaki gibi olduğuna göre;

- I. X proton, Y nötrondur.
- II. X ve Y baryonların kütleleri eşittir.
- III. X ve Y baryonların yükleri toplamı bir elektronun yük büyüklüğü kadardır.

verilen yargılardan hangisi ya da hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I ve III

18. **Standart modele göre tüm atomaltı parçacıklar hangi iki grupta toplanırlar?**

- A) Fermiyon - Bozon
B) Leptonlar - Hadronlar
C) Baryonlar - Mezonlar
D) Fotonlar - Leptonlar
E) Hadronlar - Bozonlar

19. **Aşağıda verilen parçacıklardan, hangileri temel parçacıktır?**

- I. Elektron
- II. Proton
- III. Nötron
- IV. Kuark

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve IV. E) I,II ve III

20. **Güçlü çekirdek kuvveti (yeğın kuvvet) ile ilgili**

- I. Taşıyıcı parçacığ graviton dur.
- II. Temel kuvvetlerin en güçlüsüdür.
- III. Proton ile nötronu bir arada tutar.
- IV. Temel kuvvetlerden menzili en kısa olandır.

- A) I ve II B) II ve III C) II,III ve IV
D) III ve IV E) I,II ve III

21. **Fotonlarla ilgili verilen bilgilerden hangileri doğrudur?**

- I. Kütlesi olmayıp momentumları vardır.
- II. Spin değeri 1 olup BOZON grubundadır.
- III. Karşıt parçacıkları kendileridir.

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I, II ve III E) II ve III

22. Kuarklar için aşağıda verilen;

- I. Üç tanesi bir araya gelerek baryonları oluşturur.
- II. Doğada tek başına bulunmaz.
- III. Zayıf çekirdek kuvveti ile etkileşmezler.
- IV. Karşit parçacıkları vardır.
- V. Atomu oluşturan bütün parçacıkların yapı taşıdır.

yargılardan hangileri doğrudur?

23. Aşağıdaki atom altı parçacık çiftlerinden;

- I. Elektron - Proton
- II. Pion - Kaon
- III. Tau - Sigma

hangileri fermiyon ailesine aittir?

- A) Yalnız I
- B) I ve III
- C) I ve II
- D) II ve III
- E) I, II ve III

24. u - u - d kuark yapısı protona aittir.

Bu kuarkları bir arada tutan alan parçacığı aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Graviton
- B) Gluon
- C) Pion
- D) Foton
- E) Z ve W Bozonu

25. Evrenin genişleme teorisi ile ilgili olarak;

- I. Kızıl kaymanın gözlenmesi
- II. Kozmik mikrodalga fon ışınmasının gözlenmesi
- III. Paschan ışınlarının gözlenmesi

verilen olayların hangilerinin olması sonucu destek görmüştür?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) I ve II
- D) I ve III
- E) I, II ve III

26. Tüm alan parçacıkları ile etkileşime giren parçacık grubu hangisidir?

- A) Fotonlar
- B) Leptonlar
- C) Kuarklar
- D) Baryonlar
- E) Gluonlar

27. Temel Kuvvetleri büyükten küçüğe doğru sıralarsak bu sıralama hangi şıkta doğru verilmiştir?

- A) Güçlü, zayıf, elektromanyetik, kütle çekim
- B) Güçlü, elektromanyetik, kütle çekim, zayıf
- C) Güçlü, elektromanyetik, zayıf, kütle çekimi
- D) Güçlü, zayıf, kütle çekimi, elektromanyetik
- E) Güçlü nükleer en büyük, kütle çekim en küçük, diğer iki kuvvet eşit

28. 2012 yılından sonra CERN laboratuvarlarında tespit edilen ve parçacıklara enerji ve kütle kazandırdığı düşünülen parçacık hangisidir?

- A) Tau
- B) Eta
- C) W Bozonu
- D) Higgs bozonu
- E) Graviton

29. Etkileşim ve madde parçacıkları ile ilgili,

- I. Madde parçacıklarının spin değeri kesirlidir.
- II. Elektron ve proton, madde parçacığıdır.
- III. Mezonlar etkileşim parçacığıdır.
- IV. Etkileşim parçacıklarının spin değerleri 0 ve 1 dir.

yargılarından hangileri doğrudur?

30. Kuarklar için verilen;

- I. Atomu oluşturan bütün parçacıkların yapı taşıdır.
- II. Temel kuvvetlerin tümüyle etkileşime girer
- III. Karşit parçacıkları vardır.
- IV. Doğada tek başına bulunamaz.

yargılarından hangileri doğrudur?

31. Aşağıda verilen parçacıklar için;

- I. Proton
- II. Nötron
- III. Elektron
- IV. Mezon

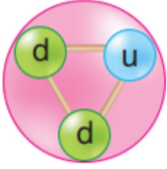
hangileri hadrondur?

32. Hadronlar için verilen;

- I. En kararlı olan baryon protondur.
- II. En ağır olan baryon protondur.
- III. Güçlü çekirdek kuvvetleri ile etkileşime girerler.
- IV. Kütle ve spinlerine göre baryon ve mezon olarak ikiye ayrılır.

yargılardan hangileri doğrudur?

33.



Bir atom altı parçacığın kuark yapısı şekildeki gibidir.

Bu parçacığa ait verilen bilgilerden;

- I. Elektriksel yükü sıfırdır
- II. Çekirdekte bulunur
- III. Mezon sınıfındadır
- IV. Hadrondur.

hangileri doğrudur?

34. ${}^{14}_6\text{X}$ atomun çekirdeğinde bulunan u kuarklarının sayısı n_1 , d kuarkların sayısı n_2 'dir.

Buna göre $\frac{n_1}{n_2}$ oranı kaçtır?