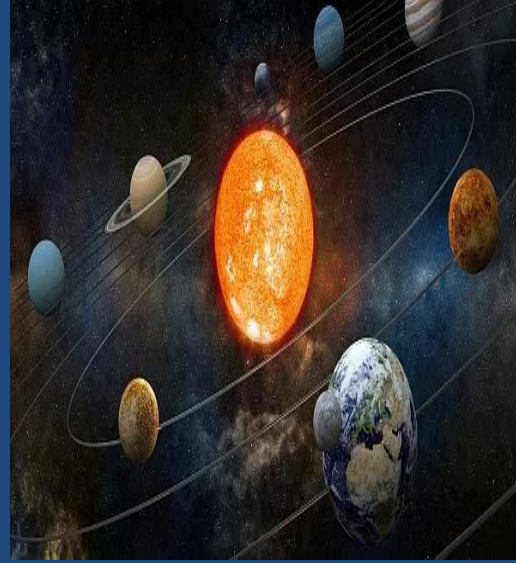
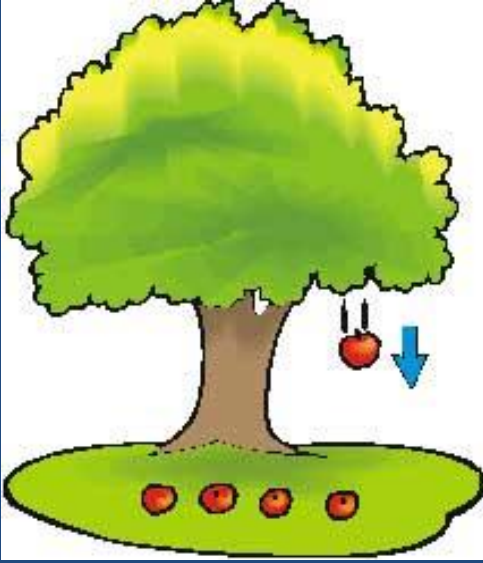


STANDART MODEL VE TEMEL ETKİLEŞİMLER

Doğada bilinen dört temel etkileşim vardır:

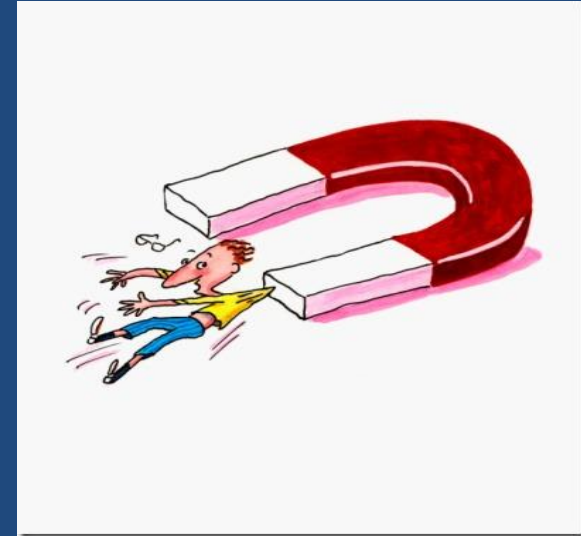
- Kütleçekimi,
- Elektromanyetik etkileşim,
- Güçlü etkileşim
- Zayıf etkileşim

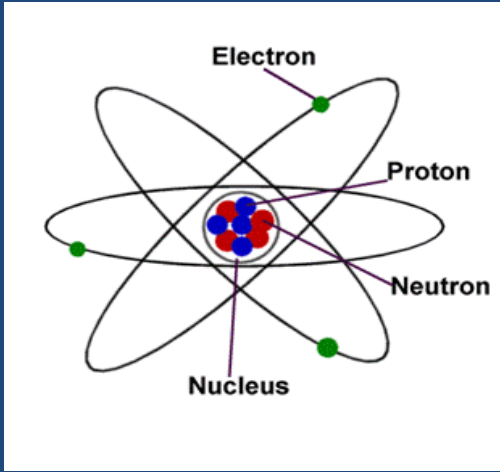
Bu dört etkileşimin üçünü (elektromanyetik, güçlü ve zayıf etkileşim) tek bir çatı altında bir araya getiren kurama standart model denir.



KÜTLE ÇEKİM ETKİLEŞİMİ
Kütlesi olan maddeler arasındaki etkileşimdir. Gezegenleri, yıldızları, galaksileri bir arada tutar.

ELEKTROMANYETİK ETKİLEŞİM
Atom içindeki Elektronları çekirdeğe bağlayan, molekülleri oluşturan etkileşimdir.



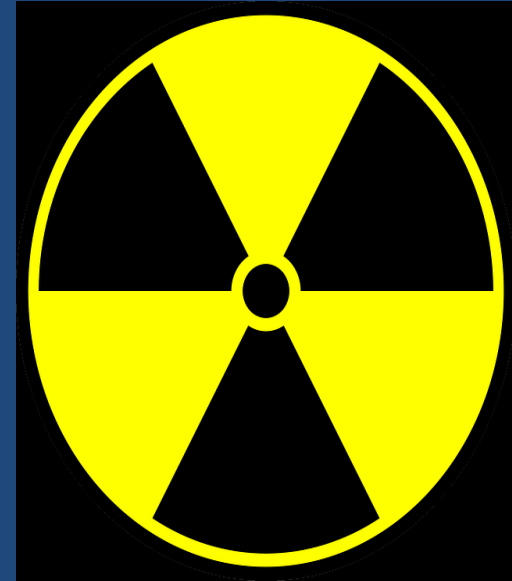


GÜÇLÜ ETKİLEŞİM

Atom çekirdeğini ve onu oluşturan proton ve nötronları bir arada tutan etkileşimdir.

ZAYIF ETKİLEŞİM

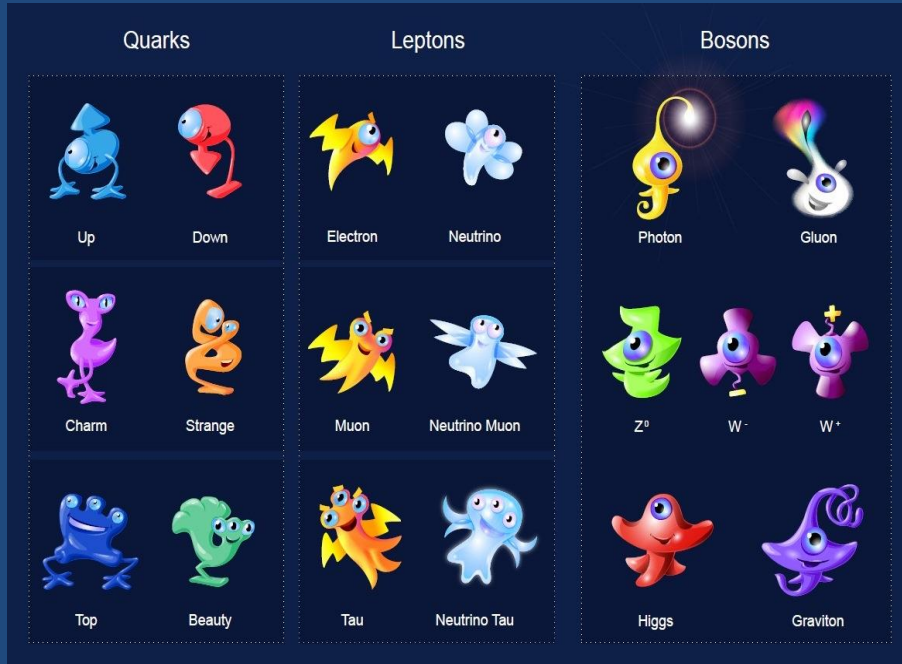
Radyoaktif bozunumlardan sorumludur. Güneşin yakıtı olan nükleer tepkimelerden sorumlu etkileşimdir.



STANDART MODELDE KÜTLE SORUNU VE HİGGS'İN ROLÜ

Standart Modeldeki parçalar farklı kütlelere sahiptir.
Öyleyse bu durum akla şu soruları getiriyor;

- Parçacıklar bu kütleleri nerden nasıl kazanıyorlar?
- Parçacıkların kütlelerinin farklı olma sebebi nedir ?



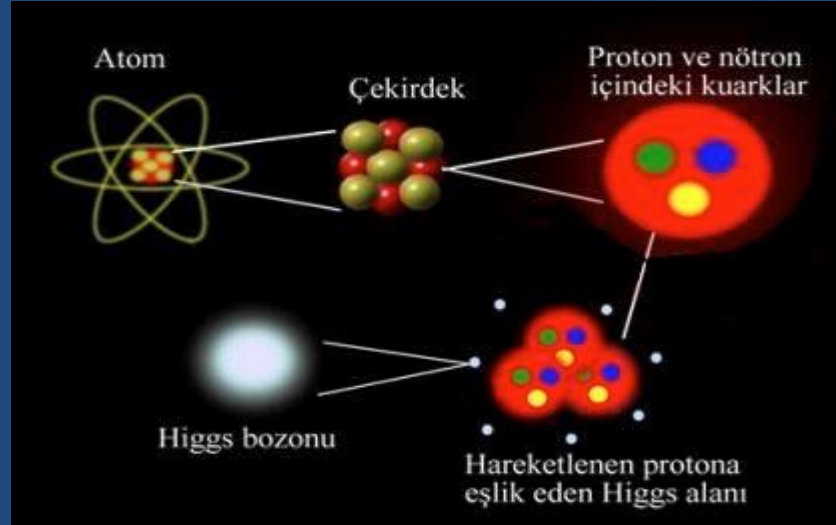
Drei Generationen der Materie (Fermionen)

	I	II	III	
Masse	2,3 MeV	1,275 GeV	173,07 GeV	125,9 GeV
Ladung	$\frac{2}{3}$	$\frac{2}{3}$	$\frac{2}{3}$	$\frac{e}{p}$
Spin	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	0
Name	u up	c charm	t top	q e/p-Quant
				H Higgs Boson
Quarks	4,8 MeV $-\frac{1}{3}$ $\frac{1}{2}$ d down	95 MeV $-\frac{1}{3}$ $\frac{1}{2}$ s strange	4,18 GeV $-\frac{1}{3}$ $\frac{1}{2}$ b bottom	0 0 1 g Gluon
	<2 eV 0 $\frac{1}{2}$ v _e Elektron-Neutrino	<0,19 MeV 0 $\frac{1}{2}$ v _μ Myon-Neutrino	<18,2 MeV 0 $\frac{1}{2}$ v _τ Tau-Neutrino	91,2 GeV 0 1 Z ⁰ Z Boson
	0,511 MeV -1 $\frac{1}{2}$ e Elektron	105,7 MeV -1 $\frac{1}{2}$ μ Myon	1,777 GeV -1 $\frac{1}{2}$ τ Tau	80,4 GeV ±1 1 W [±] W Boson
Leptonen				Eichbosonen

KÜTLE TANIMI

Kütle kavramının birden fazla tanımı vardır.
Newton kütleği madde miktarı olarak tanımlarken
Einstein durağan enerjinin karşılık geleceği enerji
miktarı olarak tanımlar.

Ancak nasıl tanımlanırsa tanımlansın asıl olan
temel parçacıkların Higgs alanıyla etkileşimlerinin
bir sonucu olarak kazandırdığı kütledir.

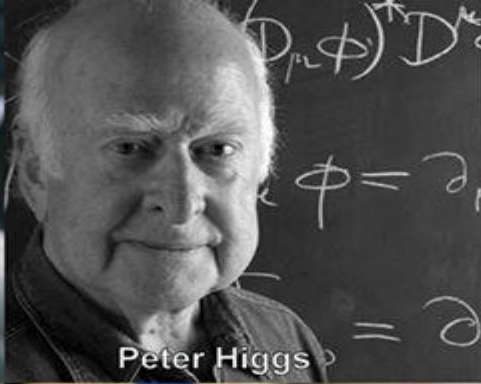


Higgs mekanizması,
Kibble, Guralnik, Hagen, Englert, Brout ve Peter Higgs
tarafından eş zamanlı olarak birbirlerinden habersiz
çalışılmıştır. Ve söyledikleri şey şuydu;

- Parçacıklar Higgs alanı ile etkileşince kütle kazanırlar.
- Ne kadar çok etkileşirlerse o kadar fazla kütle kazanırlar.



Tom Kibble



Peter Higgs



François Englert



C. R. Hagen

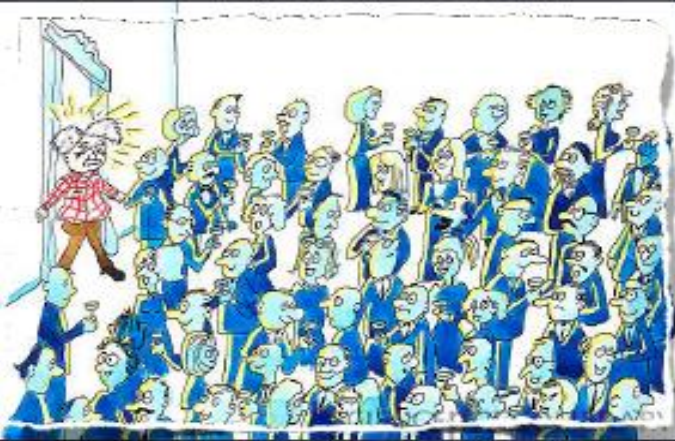
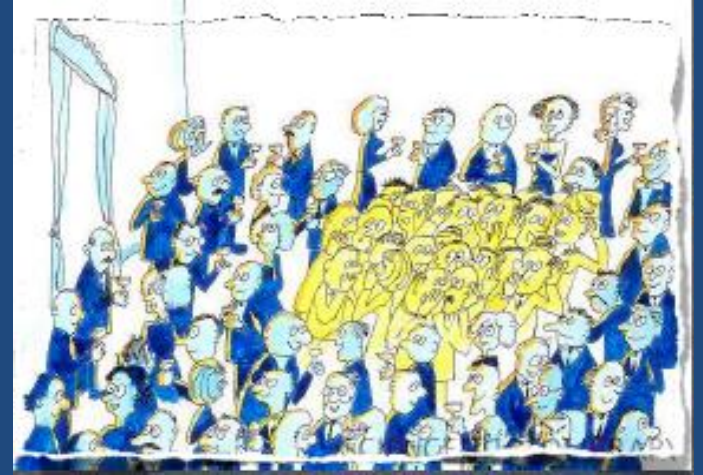
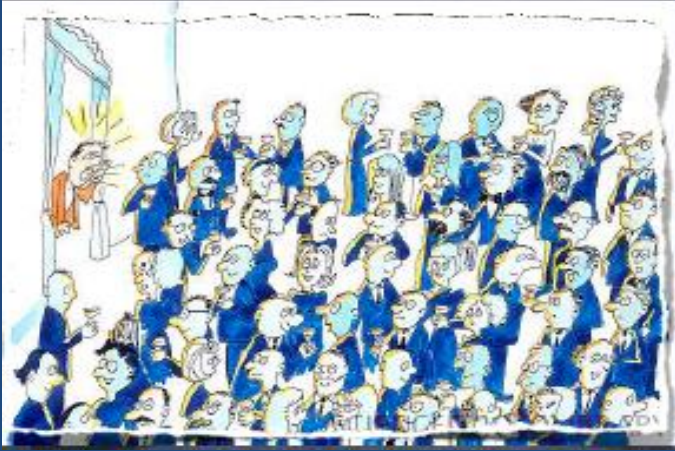


Gerald Guralnik



Robert Brout

HİGGS ALANINDA HİGGS PARÇACIĞININ OLUŞMASI VE HİGGS ALANINDA PARÇACIKLARIN KÜTLE KAZANMASI

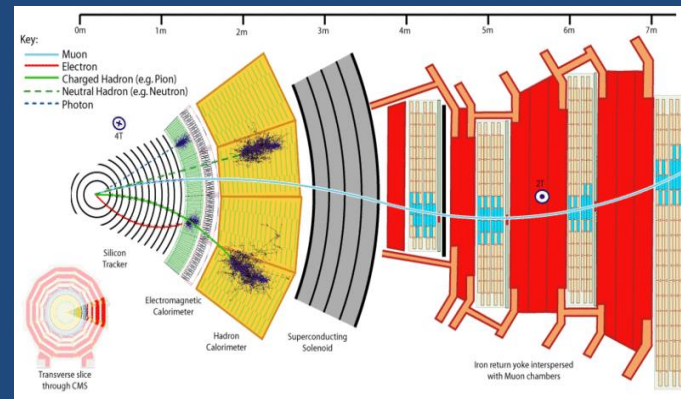
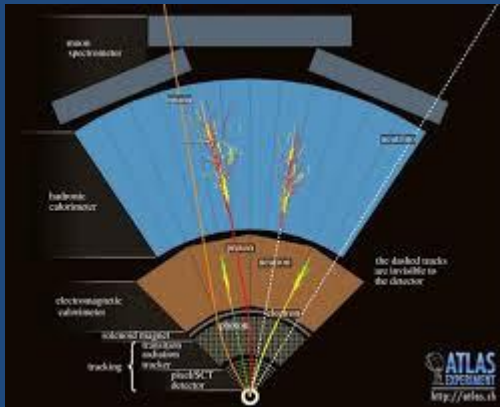


BİR PARÇACIĞI GÖZLEMLEMELİK

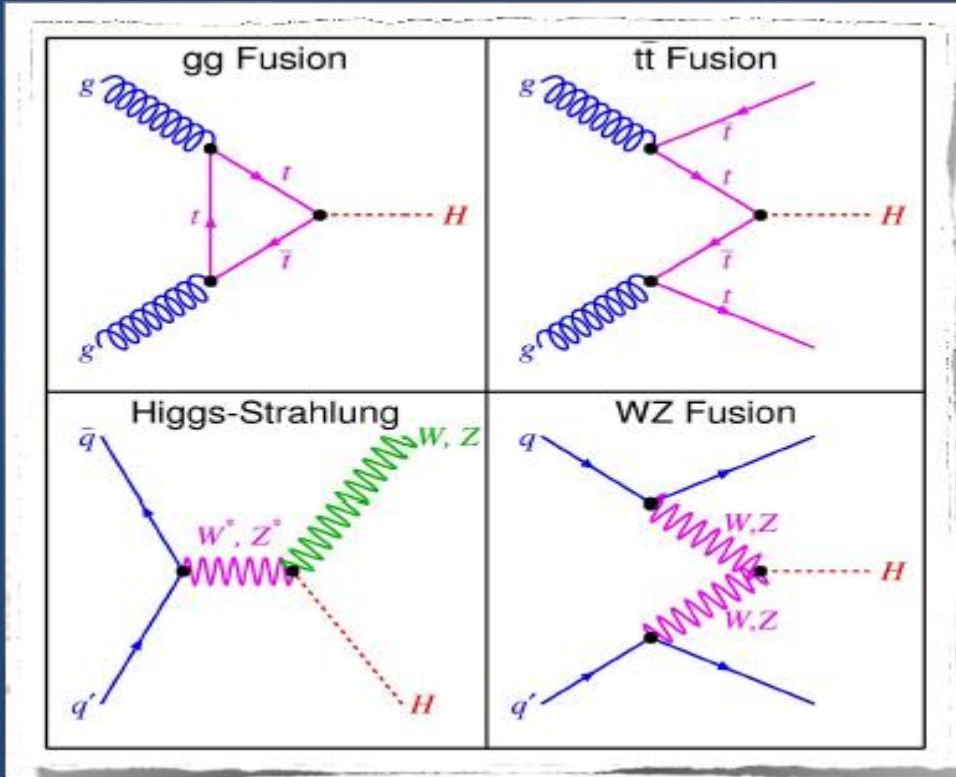
Aranan Higgs parçacığı çok kısa ömürlü olduğu için, oluştuğu anda Standart Model'de bilinen parçacıklara bozunur. Bozunma sonunda oluşan parçacıklar ve bunların da kendi bozunum ürünleri, bıraktıkları izler sayesinde algıçlar tarafından gözlemlenir ve özellikleri ölçülür.

Çarpışma deneylerinde algıçlarda iz sürülür. Algıçlarda hangi parçacığın ya da parçacıkların izleri araştırılıyorsa, onun "kanalıyla" çözümleme yapılır.

Örneğin Higgs bozonunu bulmak için iki foton kanalı, iki W kanalı veya iki Z kanalı, parçacıkları ve bunların bozunma ürünleri aranır. Algıçlar bu bozunma ürünlerinin izlerini ölçerek Higgs bozonu olmaya aday parçacıkları ortaya çıkarır.



Aşağıdaki resimde LHC' de higgs'in nasıl oluştuğu Feynman çizimleriyle gösterilmiştir.

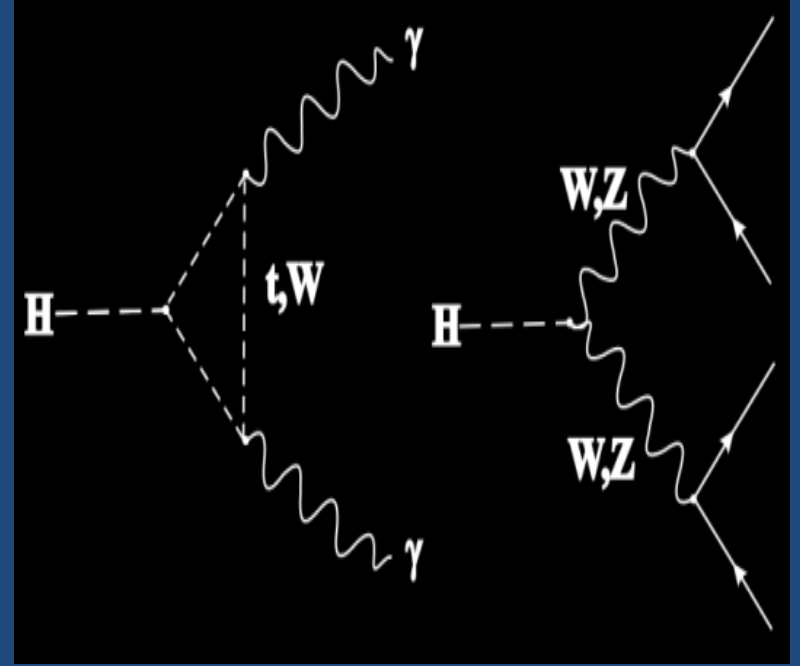


-Protonların içerisinde quarklar ve gluonlar bulunur. 2 proton çarpışınca aslında gg, gq yada qq etkileşimi gerçekleşir

-Higgs ve diğer parçacıklar bu etkileşimlerden birkaç farklı şekilde doğar

SİNYALİ ARDALANDAN AYIRMAK

Arananlara benzer izler Standart Model'deki, Higgs dışındaki başka süreçlerden de gelebilir. Örneğin iki foton veren Higgs dışı süreçler de vardır. Bunlara, sinyalin arkasında hep oldukları için, ardalan denir.



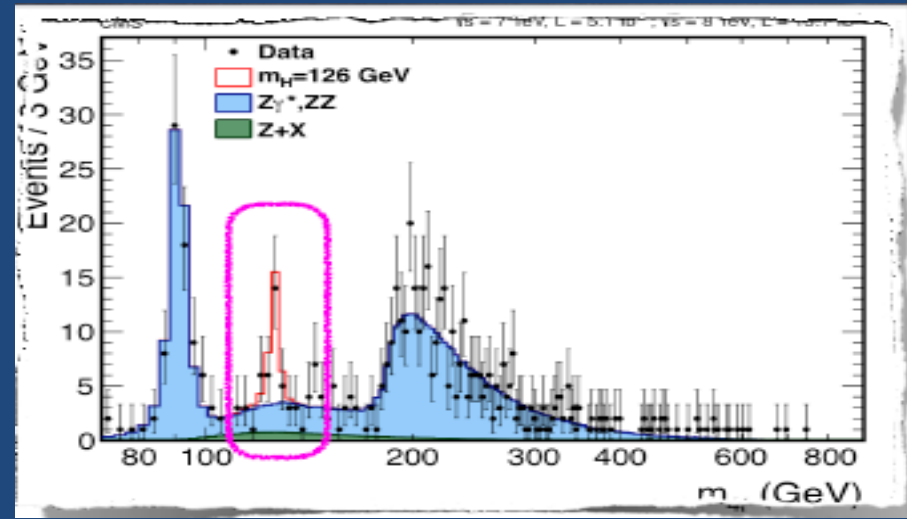
Higgs'in olduğu bir olay ile Higgs'in olmadığı bir olayı ayırt etmeye yarayan bir özellik Higgs'in değişmez kütesidir.

Değişmez kütle Higgs'in bozunmasıyla ortaya çıkan tüm parçacıklar kullanılarak hesaplanır.

Değişmez kütle her referans çerçevesinde aynıdır ve ana parçacığın (yani Higgs'in) kütesine eşittir.

Higgs'li olaylardaki değişmez kütle hep Higgs kütesi etrafında çıkarken ardalan olaylarda kütle rastgele dağılacaktır. Bu da Higgs'i ardalandan ayırt etmemize yarar.

-126 GeV değişmez kütlede veri noktaları ile beklenen SM ardaan arasında bir fark gözlenmektedir. Bu fark Higgs sinyali ile açıklanır,

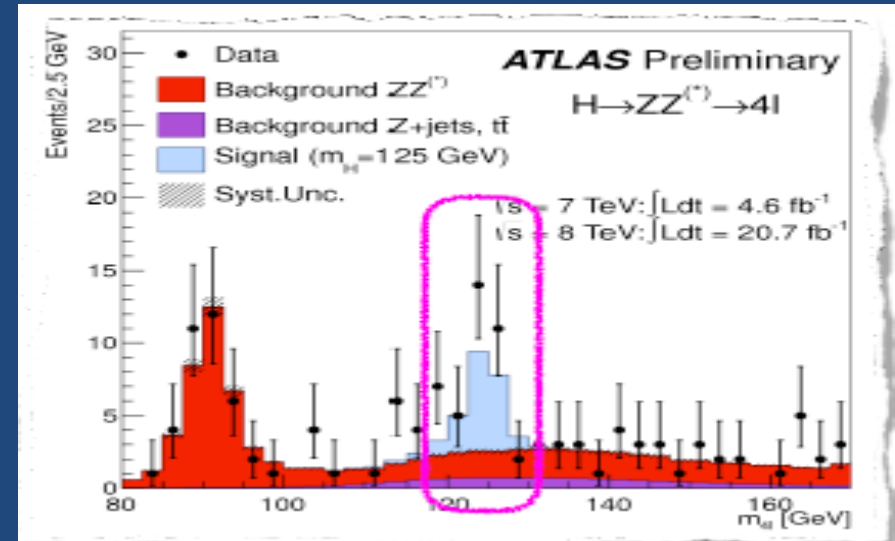


-Ancak deđişmez kütle hep 126 GeV deđildir.

-126 GeV'in etrafında bir dağılım gösterir.

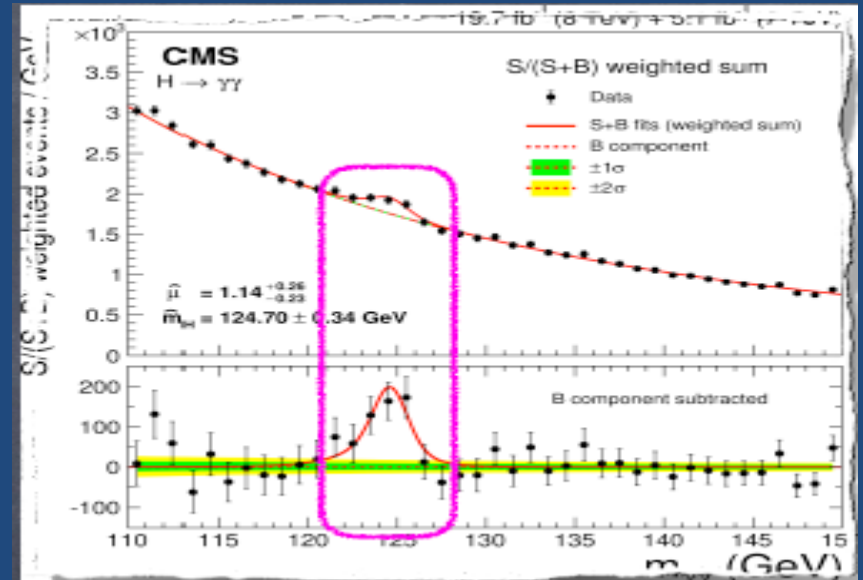
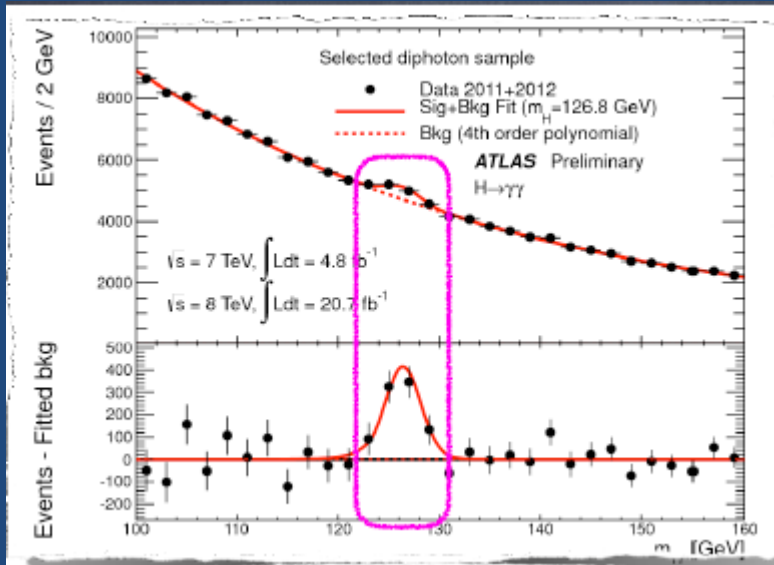
-Bu dağılımın en önemli sebebi algıç çözünürlüğünün mükemmel olmamasıdır.

-Ölçümdeki belirsizlik Higgs kütle dağılımına yansır.



-Bu analizde beklenen ardaan dağılımı yüksek dereceli polinomla ifade edilir.

-Veriler polinoma oturtulur (fit edilir) ve ardaan beklentisi ile veriler arasındaki fark hesaplanır.



HİGGS'İN BULUNUŞUNUN ÖNEMİ

Higgs alanı olmasaydı:

- Temel parçacıklar kütle kazanamazlardı
- Elektron kütlesi sıfırlandığı için atomlar varolamazdı
- Atomlar varolmayınca galaksiler, gezegenler ve bizler varolamazdık
- Evren ışık hızıyla yol alan benzer parçacıklarla dolu tekdüze bir yer olurdu!
- Higgs alanı farklı temel parçacıklara farklı kütleler vererek evrenin simetrisini kırar.

4 Temmuz 2012 CERN ANA Salon



SONUÇ

- Higgs parçacığı bulundu. Böylece temel parçacıkların kütlelerini Higgs mekanizması ile kazandıkları anlaşıldı
- Higgs LHC'de birçok oluşma ve bozunma kanalında araştırıldı ve gözlemlendi bu gözlemler birleştirilerek Higgs'in özellikleri inceleniyor
 - Higgs kütlelerinin 126 GeV olduğunu biliniyor ancak neden 126 GeV olduğu henüz bilinmiyor
- Higgs şu anki gözlemlere göre SM beklentileri ile uyumlu ancak gözlemlerin duyarlılığı artırılarak bu uyum kesinleştirilmeye çalışılıyor
- Higgs SMce hesaplanan şekilde davranırsa da yine de SM ötesi yeni bir kuramın parçası olabilir
- Bunu anlamak için LHC'de SM ötesi kuramların öngördüğü yeni parçacıklar aranıyor
- Higgs tek başına olmayabilir, SM ötesi kuramlarda birden fazla Higgs varolabilir. LHC'de bu farklı Higgs'ler de aranıyor
- Ayrıca Higgs ve evrendeki karanlık madde arasında bir bağ olup olmadığı araştırılıyor



TEŞEKKÜRLER...