

T.C.
SAKARYA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**CERN DENEYİNİN GEANT SİMÜLASYON
PROGRAMINDA TASARLANAN DEDEKTÖRÜN
ANALİZİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Ali BOLAT

Enstitü Anabilim Dalı : Fizik

Tez Danışmanı : Prof. Dr. Recep AKKAYA

Haziran 2010

T.C.
SAKARYA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**CERN DENEYİNİN GEANT SİMÜLASYON
PROGRAMINDA TASARLANAN DEDEKTÖRÜN
ANALİZİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Ali BOLAT

Enstitü Anabilim Dalı : Fizik

Bu tez 02 / 06 /2010 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Oybirliği ile kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Recep AKKAYA

Jüri Başkanı

Prof. Dr. Ali Ekber

KULIEV

Üye

Prof. Dr. Osman TUTKUN

Üye

TEŞEKKÜR

Yürüyen, Duran,

Yürüyen, Duran, ÖSSİCİ, Yürüyen

Yürüyen, Duran,

İÇİNDEKİLER

İÇİNDEKİLER.....

İÇİNDEKİLER.....	i
SÖZGÜÇÜ.....	iv
ŞEKİLLER.....	iv
RESİMLER.....	x
ÖZET.....	k
KISALTMALAR.....	k
BİRİNCİ BÖLÜM.....	
1.1. Giriş.....	1
BİRİNCİ BÖLÜM.....	
1.1. Giriş.....	2
1.1.1. Giriş.....	5
1.1.2. Giriş.....	5
1.1.3. Giriş.....	5
1.1.4. Giriş.....	6
1.1.5. Giriş.....	6
BİRİNCİ BÖLÜM.....	
1.1. Giriş.....	7
1.1.1. Giriş.....	8
1.1.2. Giriş.....	8
1.1.3. Giriş.....	9
1.1.4. Giriş.....	9
1.1.5. Giriş.....	0
1.1.6. Giriş.....	0
1.1.7. Giriş.....	2
3.2.2. LHC' nin çalışması.....	2
BİRİNCİ BÖLÜM.....	
1.1. Giriş.....	4
1.1.1. Giriş.....	4
1.1.2. Giriş.....	5

4.5.1. Demet Borusu.....	6
4.5.2. Hadron Kalorimetresi.....	7
4.5.3. Elektromanyetik Kalorimetre.....	8
4.5.4. Müon Toroidal Kalorimetre.....	8
4.5.5. Solenoidal Miknatıs.....	9
4.5.6. Müon Dedektörleri.....	9

BÖLÜM

4.5.1. Demet Borusu.....	2
4.5.2. Hadron Kalorimetresi.....	2
4.5.3. Elektromanyetik Kalorimetre.....	2
4.5.4. Müon Toroidal Kalorimetre.....	3
4.5.5. Solenoidal Miknatıs.....	3
4.5.6. Müon Dedektörleri.....	3

BÖLÜM

4.5.1. Demet Borusu.....	8
4.5.2. Hadron Kalorimetresi.....	8
4.5.3. Elektromanyetik Kalorimetre.....	8
4.5.4. Müon Toroidal Kalorimetre.....	3

BÖLÜM

4.5.1. Demet Borusu.....	3
4.5.2. Hadron Kalorimetresi.....	3
4.5.3. Elektromanyetik Kalorimetre.....	3

BÖLÜM

SÖZ..... 2

K..... 6

ÖZET..... 7

SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ

K **K**

U **U**

M	M
U	İ
D	W
S	İ
C	İn
B	İ
T	İ
W	W
H	İ
E	İ
B	İ
B	Sİ
EM	İn
KI	İn
F	İn
İ	İ
R	Gİİn

ŞEKİLLER LİSTESİ

ŞİZ	Ölçümler	9
ŞİZ	Ölçümler	9
ŞİB	Ölçümler	9

TABLULAR LİSTESİ

B	Ölçümler.....	3
B	Ölçümler.....	3

B	ÖZET	3
B	İçindekiler (Sıralı Sayılar)	0
B	İçindekiler (Sıralı Sayılar)	4

ÖZET

İçindekiler

ÖZET: Bu çalışmada, Türkiye'de yaşayan yabancı uyruklu öğrencilerin eğitim ve öğretim süreçleri, sosyal yaşam ve kültürel adaptasyonları üzerine yapılan araştırmaların sonuçları sunulmaktadır. Çalışma, öğrencilerin eğitim hayatlarındaki zorlukları, başarıları ve sosyal entegrasyon süreçlerini detaylı olarak incelemektedir.

1993 1994 1995 1996 1997 1998 1999 2000 2001 2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009 2010 2011 2012 2013 2014 2015 2016 2017 2018 2019 2020 2021 2022 2023 2024 2025

THE ANALYSE OF DEECTOR DESIGNED IN GEANT SIMILATION PROGRAMME OF CERN EXPERIMENT

SUMMARY

1993

1994

1995

BÖLÜM 1. GİRİŞ

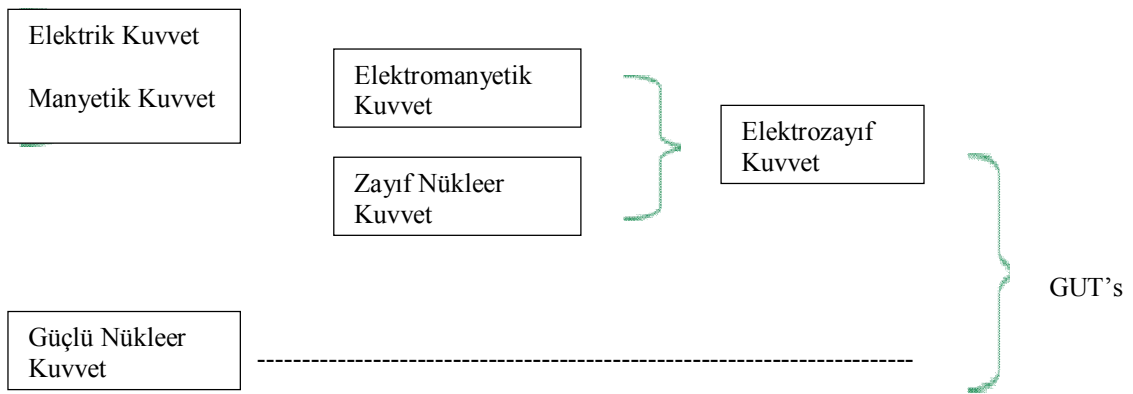
1.1. Giriş

1.2. Giriş

1.3. Giriş

BÖLÜM 2. STANDART MODEL (1978-?)

Değerler için, $U(1) \times SU(2) \times SU(3)$ için $U(1)$ için g_1 , $SU(2)$ için g_2 , $SU(3)$ için g_3



Şekil 2.1. Standart Modelde kuvvet şeması

Güçlü Nükleer Kuvvet

Tablo 2. 1. Lepton Sınıflandırılması

L	Q	L_e	L_μ	L_τ
e	1	1	0	0
ν_e	0	1	0	0
μ	1	0	1	0
ν_μ	0	0	1	0
t	1	0	0	1
ν_τ	0	0	0	1

511,9

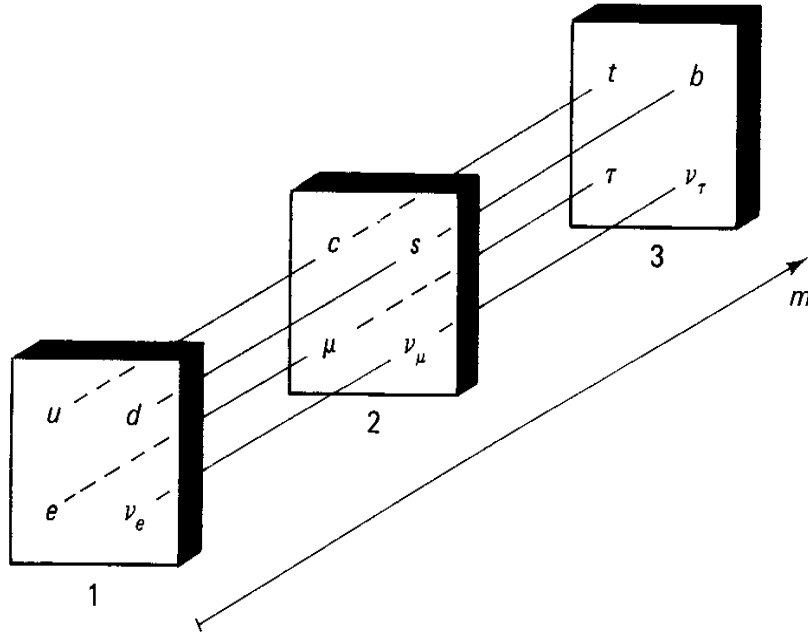
511,9

Tablo 2.2. Kuark Sınıflandırılması

	K	Q	D	U	S	C	B	T
I	d	-1/3	-1	0	0	0	0	0
	u	+2/3	0	1	0	0	0	0
II	s	2/3	0	0	1	0	0	0
	c	2/3	0	0	0	1	0	0
III	b	-1/3	0	0	0	0	-1	0
	t	+2/3	0	0	0	0	0	1

511,9

511,9



Şekil 2.2. Artan kütlelerine göre kuark ve leptonların 3 kuşağı

511,9

Bölüm 2. CERN'in Geleceği

2.1. Merak Edilen Konular

2.1.1. Kütlelin kaynağı

Nötrino kütlesi, Higgs alanı, Kütleli nötrinoların kaynağı

2.1.2. Süpersimetri ve karanlık madde

Nötrino kütlesi, Higgs alanı, Kütleli nötrinoların kaynağı

Süperçünlük, Süpergravite

Genel görecelik, Kuantum alan teorisinin birleştirilmesi

2.1.3. Ekstra boyutlar

Ekstra boyutlar, Süperçünlük, Süpergravite

Kütleli nötrinoların kaynağı, Kütleli nötrinoların kaynağı

2.1.4. Madde ve antimadde

Madde ve antimadde, Kütleli nötrinoların kaynağı, Kütleli nötrinoların kaynağı

BÖLÜM 3. CERN

Çokluğın, Çokluğın, Çokluğın

Çokluğın, Çokluğın

Çokluğın, Çokluğın, Çokluğın, Çokluğın, Çokluğın



Şekil 3.1. Cern yerleşim alanı

3.1. Cern' de Durum

3.1.1. Küresel çaba

Çokluğın, Çokluğın

Çokluğın, Çokluğın

Üye olmayan ülkelerin listesi

Üye olmayan ülkelerin listesi

Dünya

Üye olmayan ülkelerin listesi

3.1.2. Gözlemci ülkeler ve kuruluşlar

Şişirici

3.1.3. Üye olmayan devletler

Şişirici

3.1.4. Dünyadaki parçacık fizikçilerinin yarısı

Şişirici

3.2. LHC

Büyük Hadron Çarpıştırıcısı (LHC), daire şeklindeki 27 km lik bir tünelde inşa edilmiştir. Bu tünel, yaklaşık 100 m yeraltında gömülüdür. Bu nokta Fransa ile İsviçre arasında bulunan Cenevre yakınlarındadır. LHC, her şeyin temelini oluşturan bilinen en küçük parçacıkları çalışmak amacıyla kullanılan parçacık hızlandırıcısıdır.

Hadron olarak adlandırılan atomaltı parçacıklar (protonlar veya kurşun iyonları) dairesel hızlandırıcı içerisinde karşıt doğrultularda hareket etmektedirler. Fizikçiler, Big Bang olayından hemen sonraki şartları yaratmak adına çok yüksek enerjideki iki demeti kafa kafaya çarpıştırmak için LHC' yi kullanmaktadırlar [8].

sonuçlarla,

- Karanlık madde
- Karanlık enerji
- Ekstra boyutlar
- Higgs
- Süpersimetri

konularının açıklığı kavuşturulacağı umulmaktadır.

3.2.2. LHC' nin çalışması

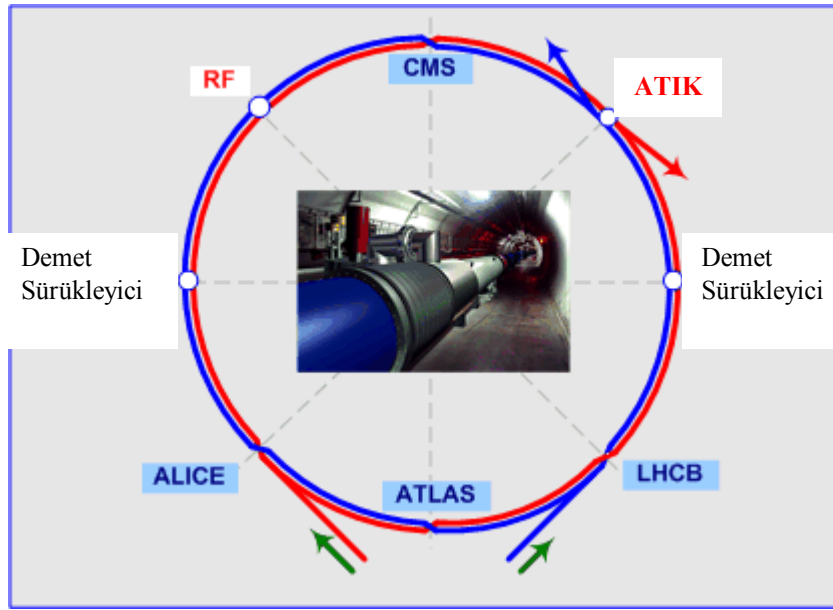
Dünyanın en büyük ve en güçlü parçacık hızlandırıcısı olan LHC, CERN' in hızlandırıcı kompleksine en son eklenmiştir. Yol boyunca parçacıkların enerjisini öteleyen birçok hızlandırıcı yapıyla 27 km' lik süperiletken mıknatıslar bulunmaktadır.

Hızlandırıcı içinde, iki parçacık demeti, birbirleriyle etkileşmeden önce çok yüksek enerjilerle ışık hızına yakın hızda seyahat etmektedirler. Bu demetler, ultra yüksek vakumda tutulan tüp şeklindeki iki ayırıcı boruda karşıt doğrularda hızlandırılmaktadır. Bu hareket, süperiletken elektromıknatıslar kullanılarak elde edilen güçlü bir manyetik alan ile hızlandırıcı halka çevresinde gerçekleşmektedir. Burada, direnç veya enerji kaybı olmaksızın verimli şekilde elektrik iletiminin olduğu bir süperiletken durumda çalışan özel elektrik kablosundan oluşan bobinlerden inşa edilmiştir. Bu mıknatıslar dış uzaydan daha soğuk olan yaklaşık -271°C ' ye soğutulmaktadır. Bu sebepten dolayı, hızlandırıcının çoğunda, mıknatısları ve aynı zamanda diğer kaynak servisleri soğutan bir sıvı helyum dağıtıcı sistem bulunmaktadır.

Farklı çeşit ve büyüklüklerdeki binlerce mıknatıs, hızlandırıcı çevresinde demet doğrultusunda kullanılmaktadır. Bu mıknatıslar, demetleri bükmede kullanılan 15 m uzunluğunda 1232 tane dipol mıknatıs, demeti odaklayan her biri 5-7 m uzunluğunda 392 tane kuadropol mıknatıs bulundurmaktadır. Çarpışmadan hemen önceki diğer bir mıknatıs çeşidi, çarpışma şansını artırmak için kuvvet uygulayarak parçacıkları çok

yaklaştırmak amacıyla kullanılmaktadır.

Hızlandırıcı için bütün kontroller, servisler ve teknik alt yapı CERN Kontrol Merkezi' nde bir çatı altında toplanmıştır. Buradan LHC içindeki demetler, hızlandırıcı halka çevresinde bulunan parçacık dedektörlerinin pozisyonlarına uygun olarak dört bölümde (ATLAS, CMS, ALICE, LHCb) çarpıştırılmaktadır [8].



şekil 3.3. LHC halkası üzerinde bulunan dört büyük deneyin yerleřimi

BÖLÜM 4. LHC DENEYLERİ

ALICE dedektörü

Küçük ölçekli bir dedektörün yapısal bir çizimi

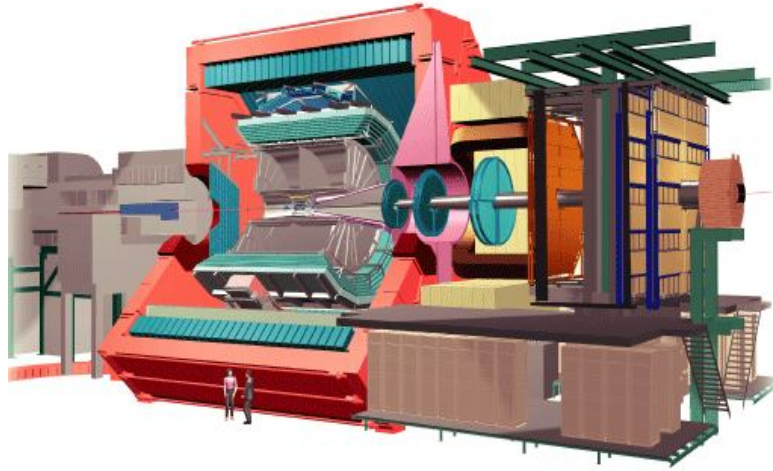
Dünya çapında

Çok büyük bir

ALICE dedektörü

4.1. ALICE Deneyi

ALICE dedektörü

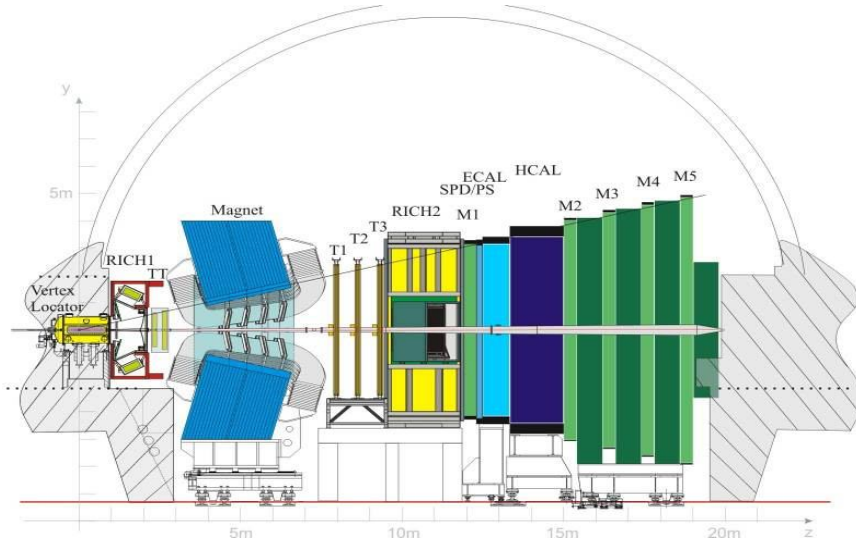


Şekil 4.1. ALICE dedektörü

4.2. LHCb Deneyi

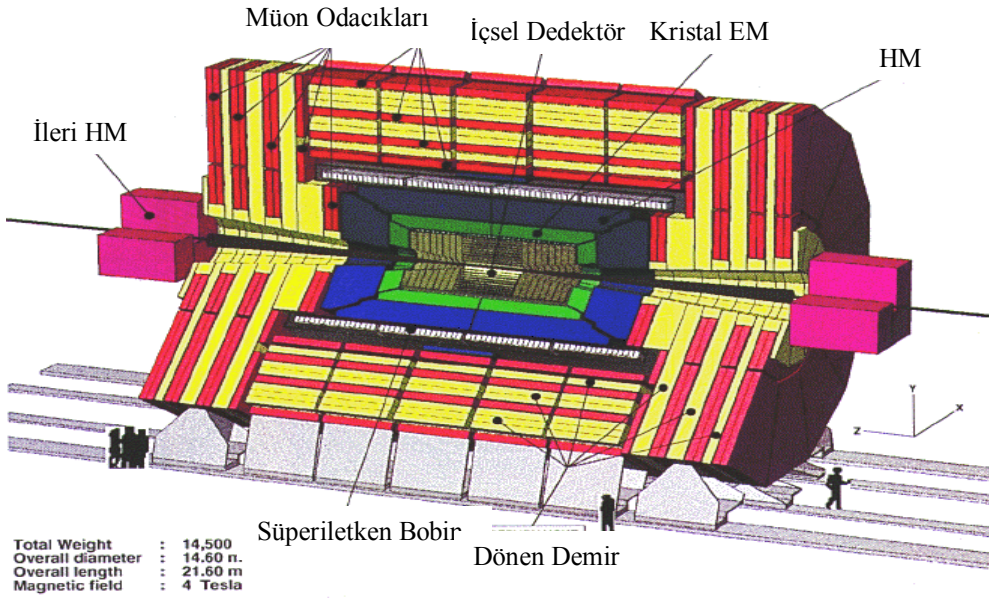
ALICE dedektörü

ALICE dedektörü



Şekil 4.2. LHCb dedektörü

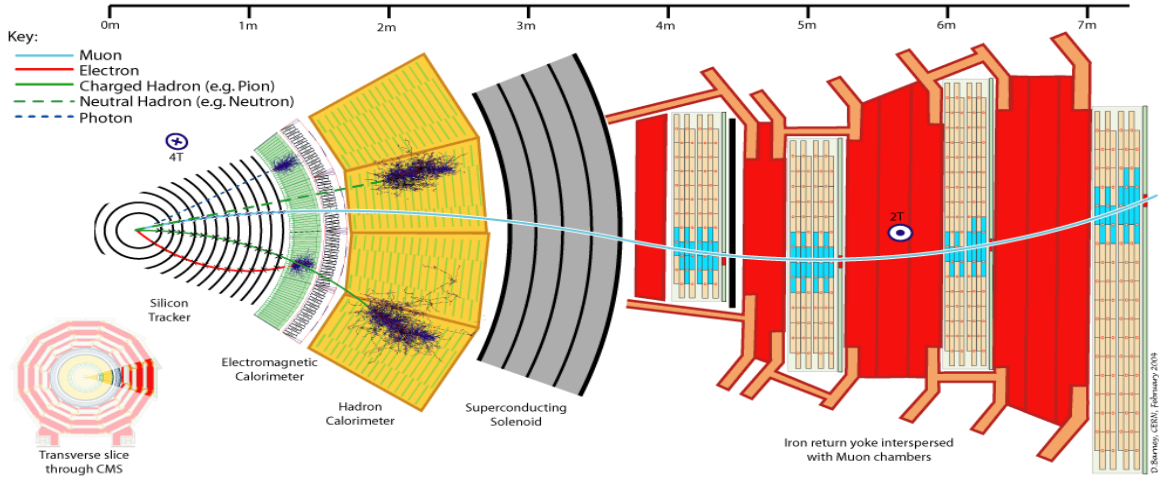
4.3. CMS Deneyi



Şekil 4.3. En büyük dedektörden biri olan CMS dedektörü

Özellikler, bir ölçümün doğruluğunu ve güvenilirliğini belirler.

Şimdiye kadar...



Şekil 4.4. İçten dışa doğru CMS dedektörünü oluşturan elemanları

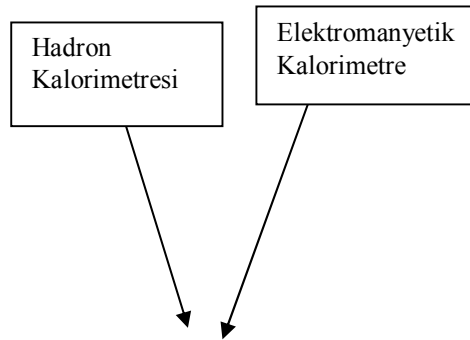
4.4. ATLAS Deneyi

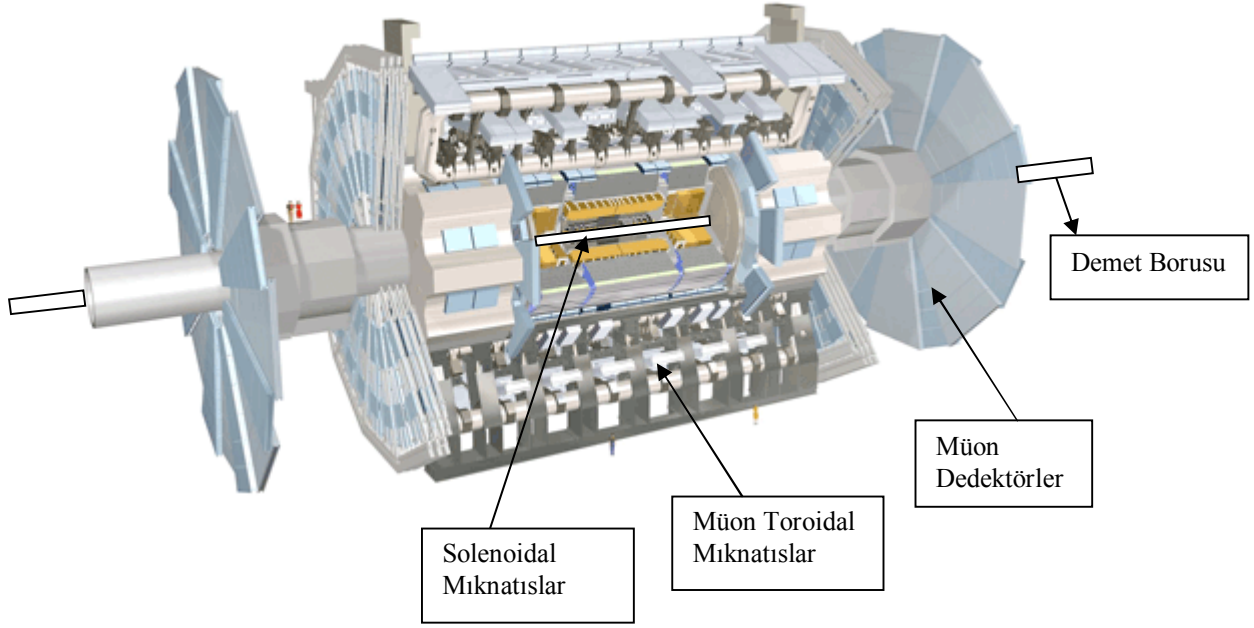
ATLAS deneyi, LHC'de gerçekleştirilen en büyük ve en gelişmiş dedektörlerden biridir. Bu deneyin amacı, proton-proton çarpışmalarında oluşan parçacıkları tespit etmektir.

ATLAS deneyi, LHC'de gerçekleştirilen en büyük ve en gelişmiş dedektörlerden biridir. Bu deneyin amacı, proton-proton çarpışmalarında oluşan parçacıkları tespit etmektir.

ATLAS deneyi

4.5. ATLAS Dedektörü Elemanları





Şekil 4.5. ATLAS dedektöründe görev alan yapılar

4.5.1. Demet borusu

Dünyanın en büyük tünelleri

4.5.2. Hadron kalorimetresi

Müon dedektörleri

4.5.3. Elektromanyetik kalorimetre

Dünyanın en büyük tünelleri

4.5.4. Müon toroidal mıknatıslar

Müon dedektörleri

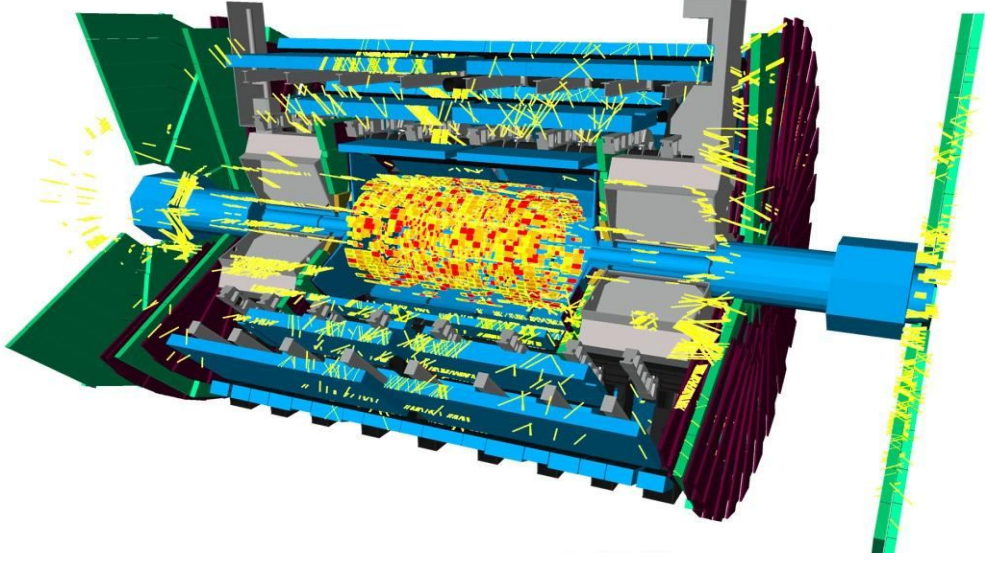
4.5.5. Solenoidal mıknatıs

Müon dedektörleri

4.5.6. Müon dedektörleri

Dünyanın en büyük tünelleri

Dünyanın en büyük tünelleri



Şekil 4.6. Dedektörün merkezinde gerçekleşen milyonlarca etkileşim olayı

~~Eden Hırsızlar, Kızıl Kızlar, Kızıl Kızlar, Kızıl Kızlar~~

BÖLÜM 5. GEANT SİMÜLASYON PROGRAMINDA TASARLANAN TİPİK BİR DEDEKTÖR SİSTEMİ

5.1. Geant Simülasyon Programı

Geant simülasyon programı, parçacık fizik deneyleri için kullanılan bir simülasyon programıdır. Bu program, parçacıkların bir ortamda hareket etmesini ve etkileşimlerini simüle eder. Geant, parçacıkların bir ortamda hareket etmesini ve etkileşimlerini simüle eder. Geant, parçacıkların bir ortamda hareket etmesini ve etkileşimlerini simüle eder.

Geant simülasyon programı, parçacık fizik deneyleri için kullanılan bir simülasyon programıdır. Bu program, parçacıkların bir ortamda hareket etmesini ve etkileşimlerini simüle eder. Geant, parçacıkların bir ortamda hareket etmesini ve etkileşimlerini simüle eder. Geant, parçacıkların bir ortamda hareket etmesini ve etkileşimlerini simüle eder.

Geant simülasyon programı, parçacık fizik deneyleri için kullanılan bir simülasyon programıdır. Bu program, parçacıkların bir ortamda hareket etmesini ve etkileşimlerini simüle eder. Geant, parçacıkların bir ortamda hareket etmesini ve etkileşimlerini simüle eder. Geant, parçacıkların bir ortamda hareket etmesini ve etkileşimlerini simüle eder.

Geant simülasyon programı, parçacık fizik deneyleri için kullanılan bir simülasyon programıdır. Bu program, parçacıkların bir ortamda hareket etmesini ve etkileşimlerini simüle eder. Geant, parçacıkların bir ortamda hareket etmesini ve etkileşimlerini simüle eder. Geant, parçacıkların bir ortamda hareket etmesini ve etkileşimlerini simüle eder.

Geant simülasyon programı, parçacık fizik deneyleri için kullanılan bir simülasyon programıdır. Bu program, parçacıkların bir ortamda hareket etmesini ve etkileşimlerini simüle eder. Geant, parçacıkların bir ortamda hareket etmesini ve etkileşimlerini simüle eder. Geant, parçacıkların bir ortamda hareket etmesini ve etkileşimlerini simüle eder.

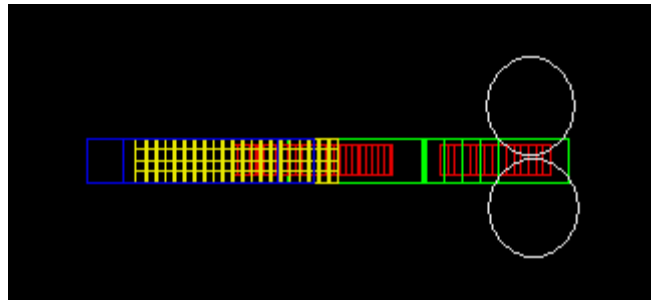
Geant simülasyon programı, parçacık fizik deneyleri için kullanılan bir simülasyon programıdır. Bu program, parçacıkların bir ortamda hareket etmesini ve etkileşimlerini simüle eder. Geant, parçacıkların bir ortamda hareket etmesini ve etkileşimlerini simüle eder. Geant, parçacıkların bir ortamda hareket etmesini ve etkileşimlerini simüle eder.

5.2. Tipik Bir Dedektör Örneği

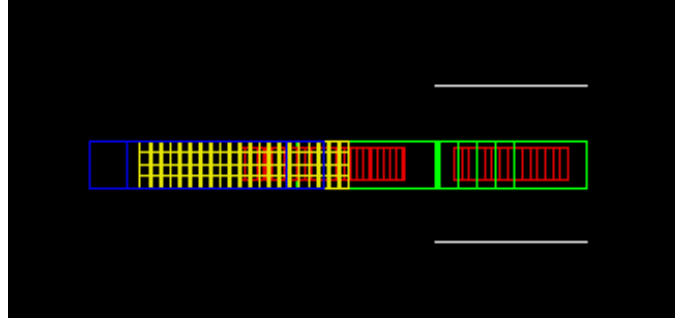
Geant simülasyon programı, parçacık fizik deneyleri için kullanılan bir simülasyon programıdır. Bu program, parçacıkların bir ortamda hareket etmesini ve etkileşimlerini simüle eder. Geant, parçacıkların bir ortamda hareket etmesini ve etkileşimlerini simüle eder. Geant, parçacıkların bir ortamda hareket etmesini ve etkileşimlerini simüle eder.

5.2.1. Dedektör geometrisi

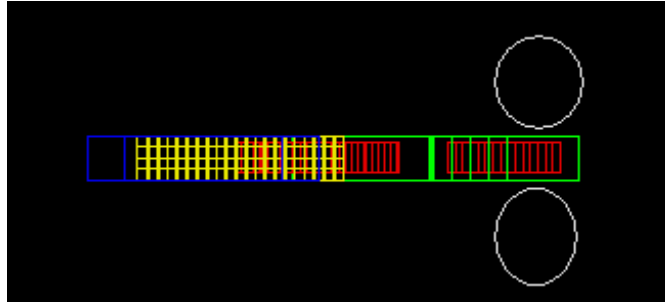
Geant simülasyon programı, parçacık fizik deneyleri için kullanılan bir simülasyon programıdır. Bu program, parçacıkların bir ortamda hareket etmesini ve etkileşimlerini simüle eder. Geant, parçacıkların bir ortamda hareket etmesini ve etkileşimlerini simüle eder. Geant, parçacıkların bir ortamda hareket etmesini ve etkileşimlerini simüle eder.



Şekil 5.1. Manyetik alanının bulunduğu 2. koldaki spektrometre kolunun 45^0 döndürüldüğü durumdaki dedektör görüntüsü



Şekil 5.2. Manyetik alanının bulunduğu 2. koldaki spektrometre kolunun 45^0 döndürüldüğü durumdaki dedektör görüntüsü (270^0 derecedeki durumda da aynı görüntü elde edilmektedir.)



Şekil 5.3. Manyetik alanının bulunduğu 2. koldaki spektrometre kolunun 120^0 döndürüldüğü durumdaki dedektör görüntüsü

İçerik

İçerik

İçerik (1/2)

İçerik

- İçerik

- İçerik

(1)

(2)

(3)

(4)

Tablo 5.1. Dedektör yapı malzemeleri

Yapı Malzemeleri	Yoğunluk(g/cm ³)	Miktar (g/mol)
Argon	1.782e-03	39.95
	Hidrojen	1.01
	Karbon	12.01
	Nitrojen	14.01
	Oksijen	16.00
	Iyot	126.9
	Sezyum	132.9
Hava	1.29	
Sintilatör	1.032	
CsI	4.51	
Kurşun	11.35	207.19

5.2.2. Dedektör fiziği

Ağır

-

E

G

- sınıfı

çıkış

çıkış

D

- in

çıkış

çıkış

çıkış

- in

çıkış

çıkış

çıkış

BÖLÜM 6. ANALİZ

6.1. Bir Örnek İle Fit İşlemi

Fit işlemi, gözlenen verilerin teorik bir fonksiyonla açıklanmasını sağlar.

Gözlenen verilerin teorik bir fonksiyonla açıklanmasını sağlar.

$$S = \sum_{i=1}^{\text{bölme}} \left[\frac{y_i^{\text{deneysel}} - y_i^{\text{teori}}(\alpha_j)}{\sigma_i} \right]^2$$

Fit işlemi, gözlenen verilerin teorik bir fonksiyonla açıklanmasını sağlar.

6.1.1. Parametrelerin doğrusal fonksiyonu-düz çizgi

Fit işlemi, gözlenen verilerin teorik bir fonksiyonla açıklanmasını sağlar.

Fit işlemi, gözlenen verilerin teorik bir fonksiyonla açıklanmasını sağlar.

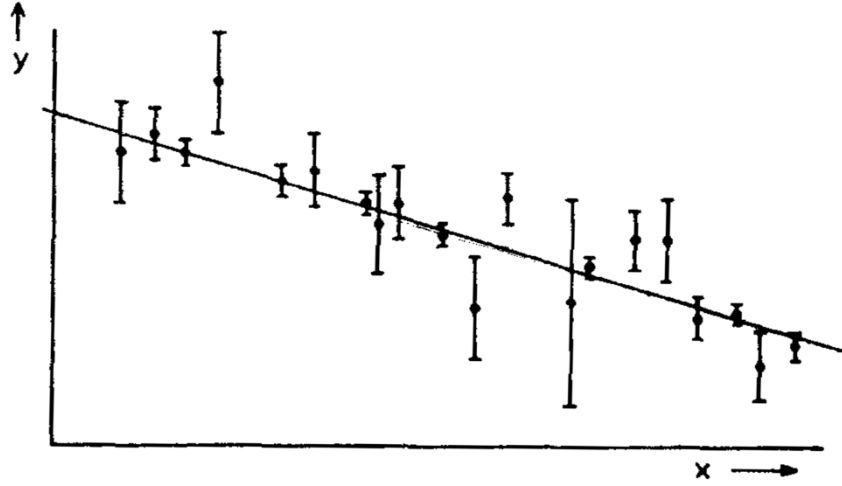
Fit işlemi, gözlenen verilerin teorik bir fonksiyonla açıklanmasını sağlar.

Fit işlemi, gözlenen verilerin teorik bir fonksiyonla açıklanmasını sağlar.

Fit işlemi, gözlenen verilerin teorik bir fonksiyonla açıklanmasını sağlar.

$$S = \sum_{i=1}^n \left[\frac{y_i - a - bx_i}{\sigma_i} \right]^2$$

Fit işlemi, gözlenen verilerin teorik bir fonksiyonla açıklanmasını sağlar.



Şekil 6.1. Küçük karelerle doğrusal fit

$y_i = a + bx_i + \sigma_i$ şeklinde bir ölçümün, y değeri, x değeri, a ve b parametreleri ve σ_i ölçüm hatasıdır.

Ölçüm hatası

$$-\frac{1}{2} \frac{\partial S}{\partial a} = \sum \frac{y_i - a - bx_i}{\sigma_i^2} = 0 \quad \text{¶}$$

$$-\frac{1}{2} \frac{\partial S}{\partial b} = \sum \frac{(y_i - a - bx_i)x_i}{\sigma_i^2} = 0 \quad \text{¶}$$

¶

¶

$$b = \frac{[1][xy] - [x][y]}{[1][x^2] - [x][x]} \quad \text{¶}$$

¶

$$[f] = \frac{1}{n} \sum \frac{f_i}{\sigma_i^2} \quad \text{¶}$$

¶

$$\langle f \rangle = [f]/[1] \quad \text{⑧}$$

⑧

$$\langle y \rangle = a + b \langle x \rangle \quad \text{⑧}$$

⑧

⑧

⑧

$$\frac{\partial^2 S}{\partial P_i \partial P_j} \quad \text{⑧}$$

⑧

$$\frac{1}{2} \frac{\partial^2 S}{\partial a^2} = n[1] \quad \text{⑧}$$

$$\frac{1}{2} \frac{\partial^2 S}{\partial b^2} = n[x^2] \quad \text{⑧}$$

$$\frac{1}{2} \frac{\partial^2 S}{\partial a \partial b} = n[x] \quad \text{⑧}$$

⑧

$$n \begin{pmatrix} [1] & [x] \\ [x] & [x^2] \end{pmatrix} \quad \text{⑧}$$

⑧

$$\frac{1}{nD} \begin{pmatrix} [x^2] & -[x] \\ -[x] & [1] \end{pmatrix} \quad \text{⑧}$$

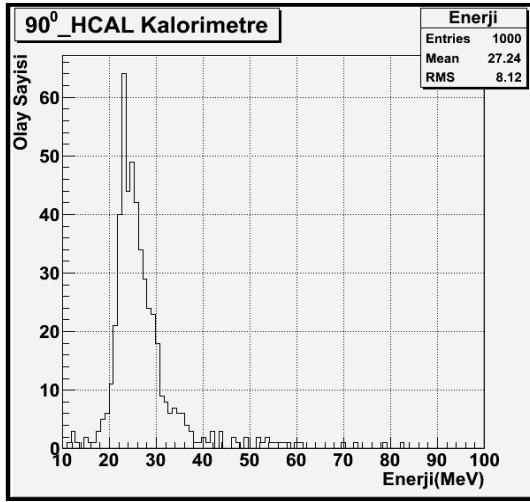


$$D = [x^2 \quad 1] [x] [x] \Phi$$

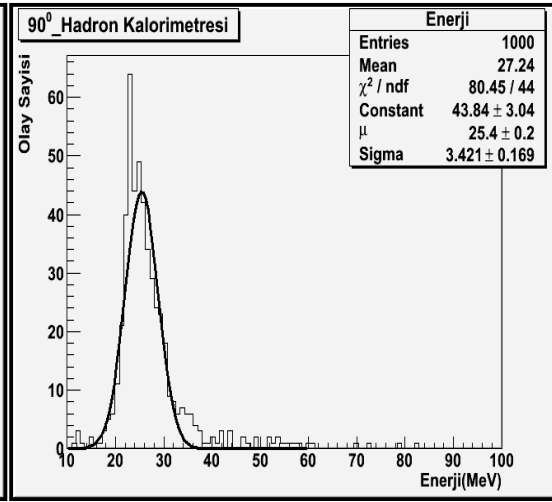


6.2. Bir Dedektör Kalorimetresinin Histogramı ve Fit Edilmesi

Özellikler: Enerji (MeV), Olay Sayısı



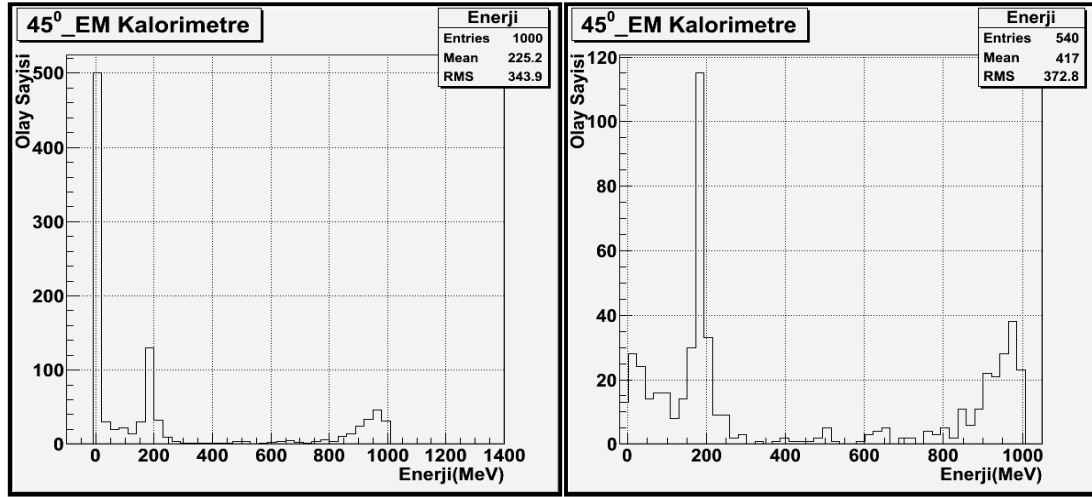
Şekil 6.2. Hadron Kalorimetresinden elde edilen histogram



Şekil 6.3. Oluşturulan histogramın Gauss fonksiyonuna fit edilmesi

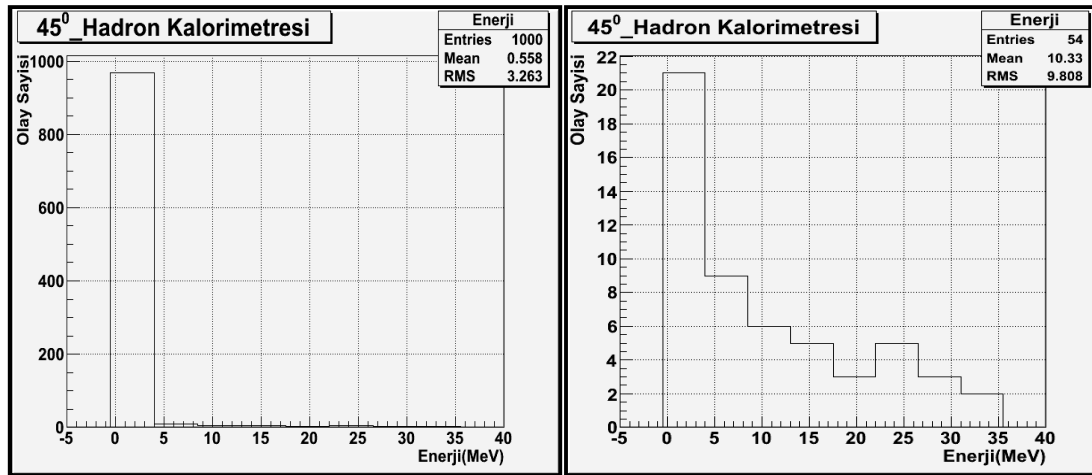
BÖLÜM 7. DEDEKTÖR VERİLERİ

7.1. Dedektörden Alınan Verilerin Histogramları



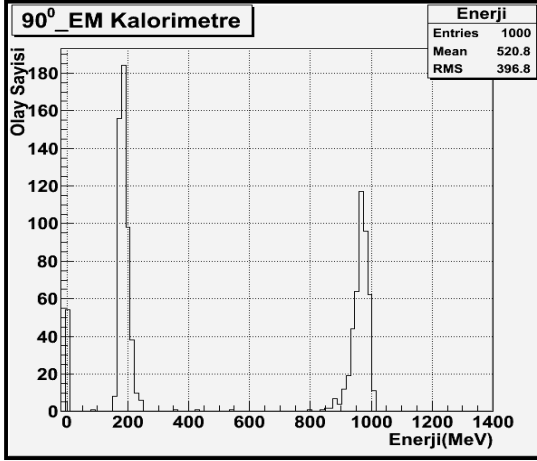
Şekil 7.1. Manyetik alan bobininin 45⁰ lik açı ile yerleştirilmesi sonucu elde edilen EM KM histogramı

Şekil 7.2. Manyetik alan bobininin 45⁰ lik açı ile yerleştirilmesi sonucu elde edilen ve EM KM üzerinde enerji bırakan parçacıkların histogramı

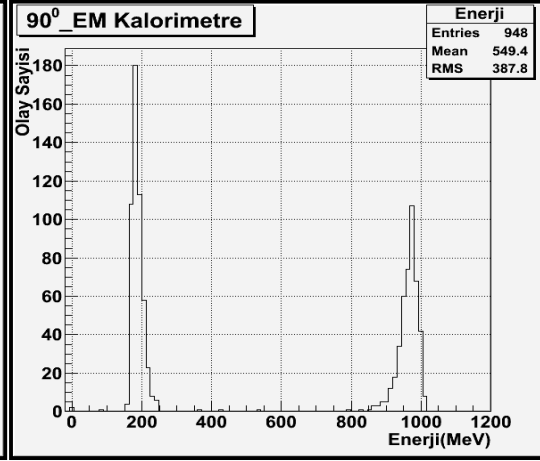


Şekil 7.3. Manyetik alan bobininin 45⁰ lik açı ile yerleştirilmesi sonucu elde edilen Hadron KM histogramı

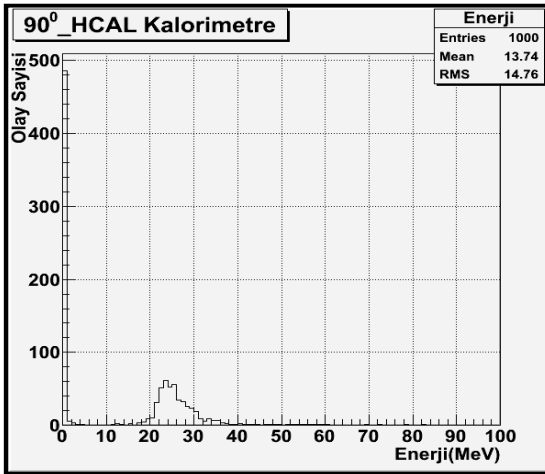
Şekil 7.4. Manyetik alan bobininin 45⁰ lik açı ile yerleştirilmesi sonucu elde edilen ve Hadron KM üzerinde enerji bırakan parçacıkların histogramı



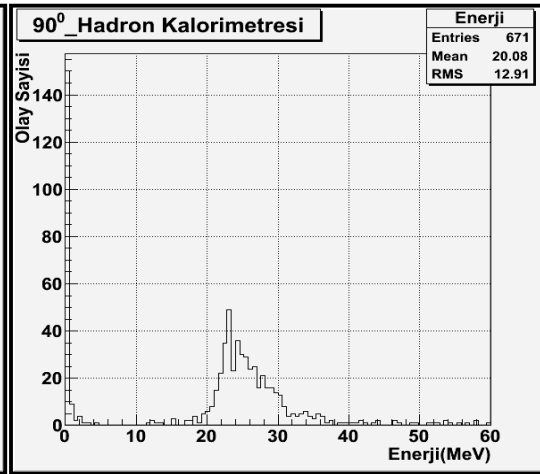
Şekil 7.5. Manyetik alan bobininin 90° lik açı ile yerleştirilmesi sonucu elde edilen Hadron KM histogramı



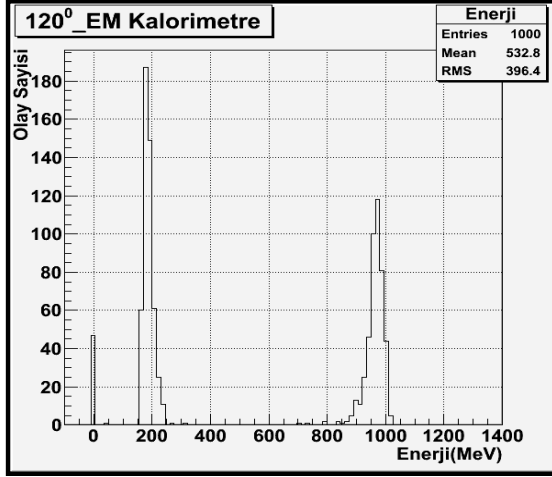
Şekil 7.6. Manyetik alan bobininin 90° lik açı ile yerleştirilmesi sonucu elde edilen ve Hadron KM üzerinde enerji bırakan parçacıkların histogramı



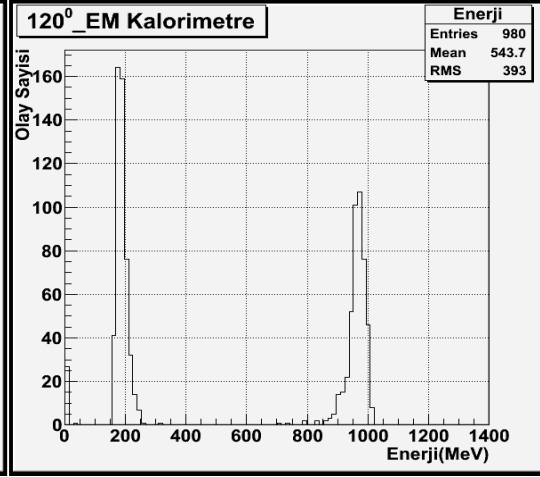
Şekil 7.7. Manyetik alan bobininin 90° lik açı ile yerleştirilmesi sonucu elde edilen Hadron KM histogramı



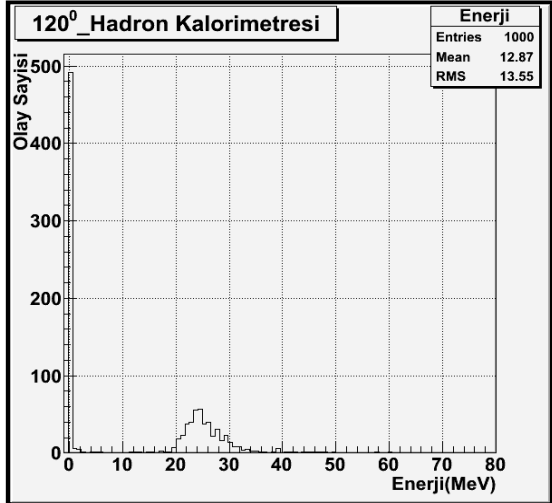
Şekil 7.8. Manyetik alan bobininin 90° lik açı ile yerleştirilmesi sonucu elde edilen ve Hadron KM üzerinde enerji bırakan parçacıkların histogramı



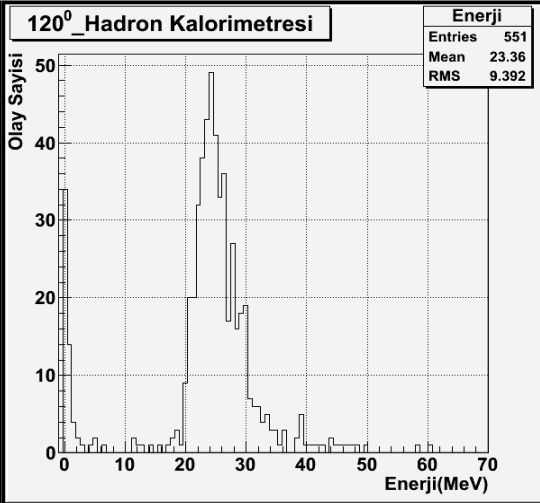
Şekil 7.9. Manyetik alan bobininin 120^0 lik açı ile yerleştirilmesi sonucu elde edilen EM KM histogramı



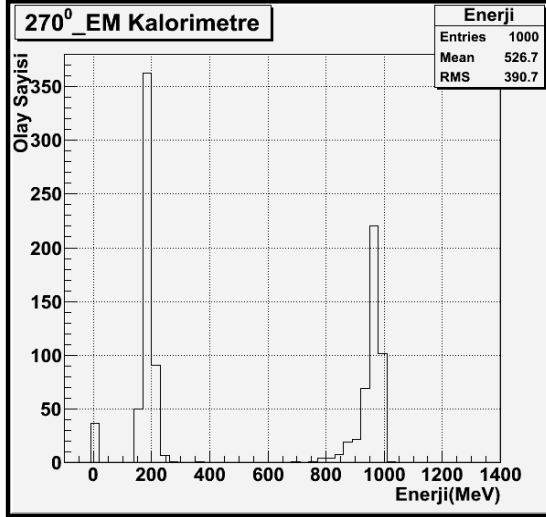
Şekil 7.10. Manyetik alan bobininin 120^0 lik açı ile yerleştirilmesi sonucu elde edilen ve EM KM üzerinde enerji bırakan parçacıkların histogramı



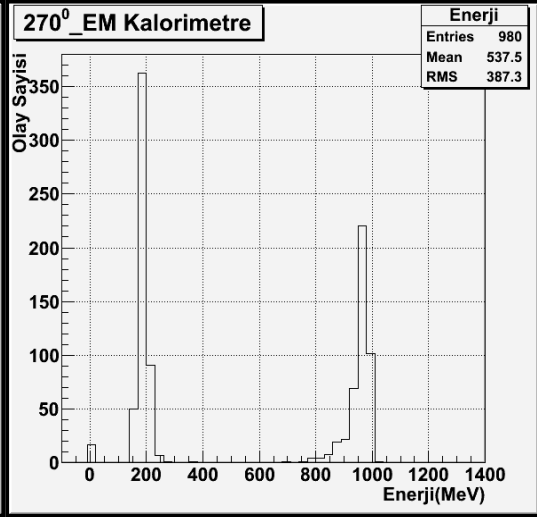
Şekil 7.11. Manyetik alan bobininin 120^0 lik açı ile yerleştirilmesi sonucu elde edilen Hadron KM histogramı



Şekil 7.12. Manyetik alan bobininin 120^0 lik açı ile yerleştirilmesi sonucu elde edilen ve Hadron KM üzerinde enerji bırakan parçacıkların histogramı



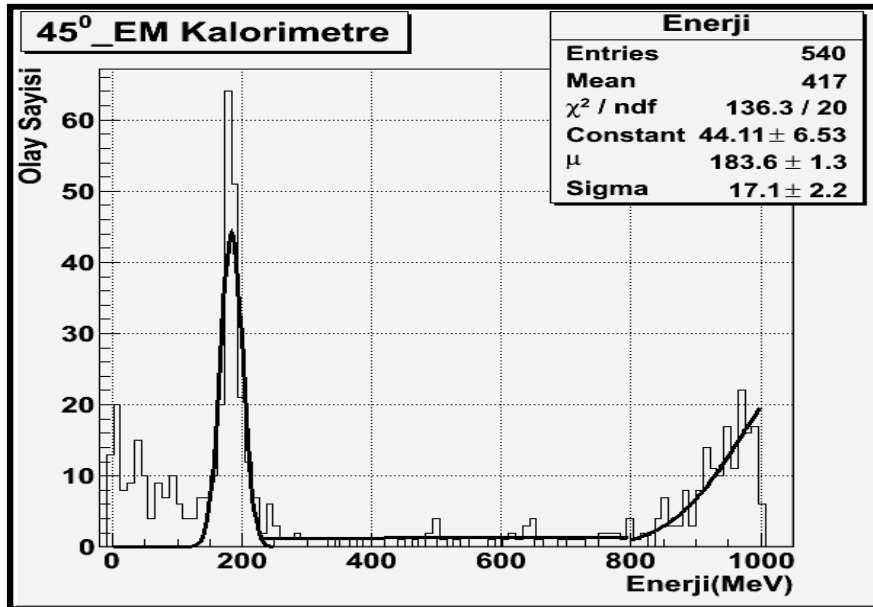
Şekil 7.13. Manyetik alan bobininin 270⁰ lik açı ile yerleştirilmesi sonucu elde edilen EM KM histogramı



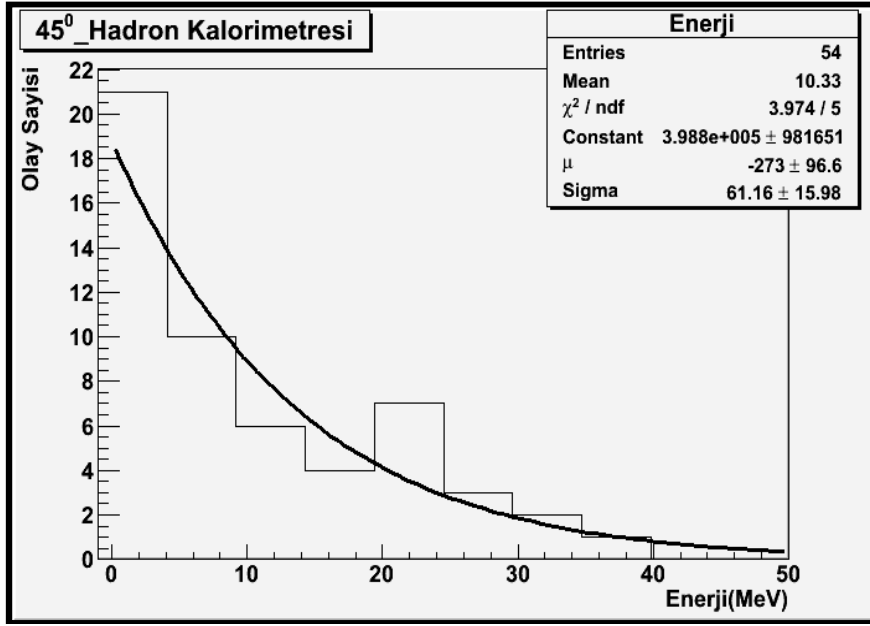
Şekil 7.14. Manyetik alan bobininin 270⁰ lik açı ile yerleştirilmesi sonucu elde edilen ve EM KM üzerinde enerji bırakan parçacıkların histogramı

7.2. Histogramların Fit Edilmesi

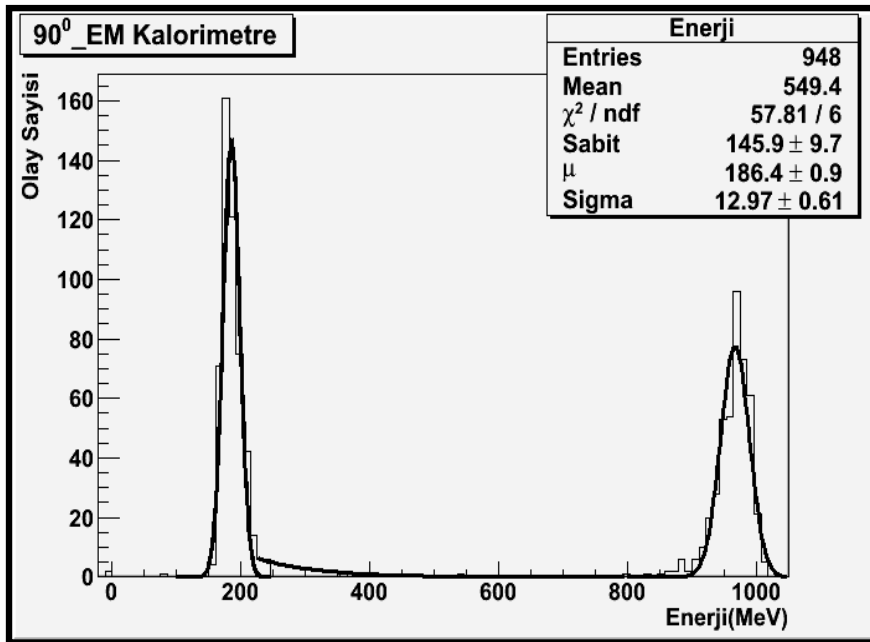
Şekil 7.15. 45⁰ lik açı için



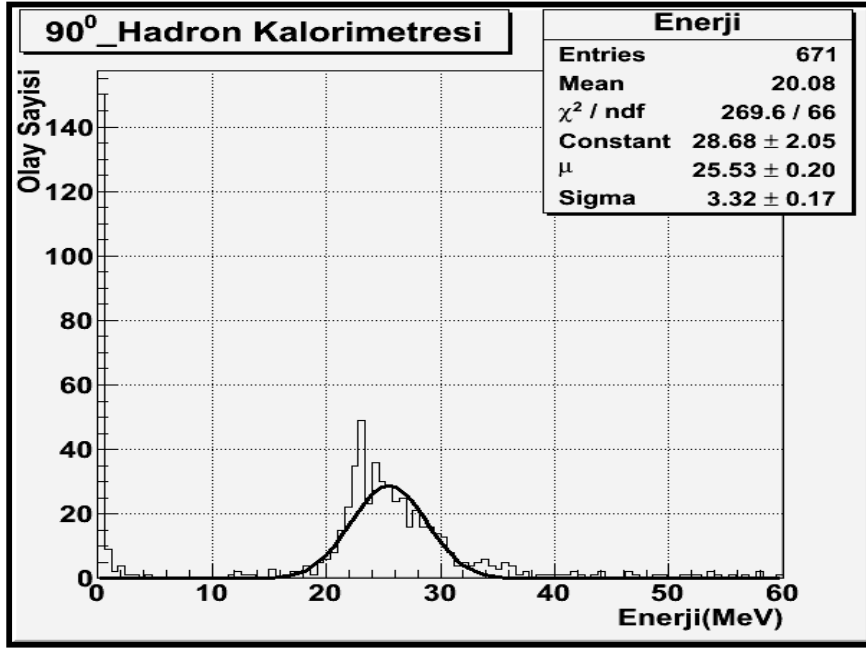
Şekil 7.15. 45⁰ lik açı için elde edilen EM KM histogramının fit edilmesi



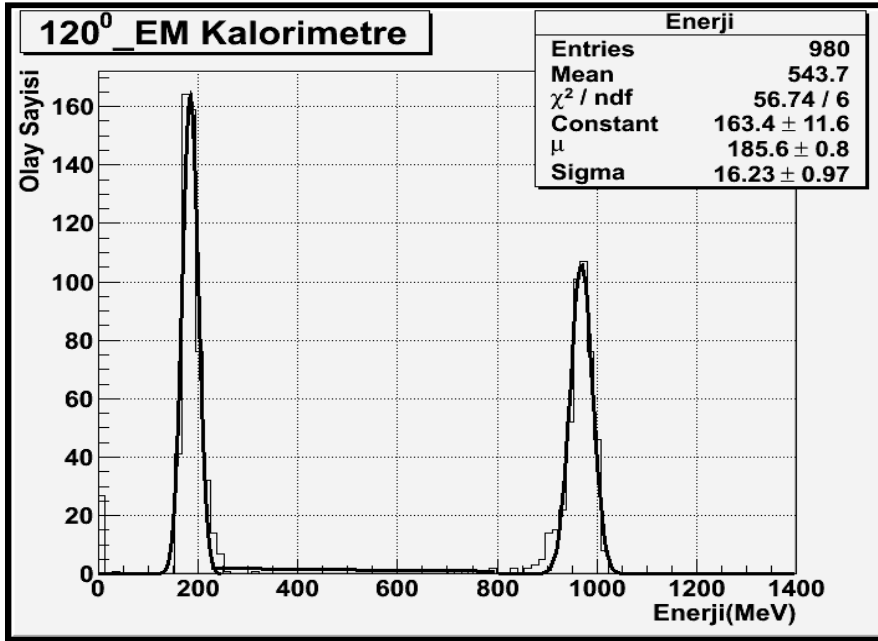
Şekil 7.16. 45⁰ lik açı için elde edilen Hadron KM histogramının fit edilmesi



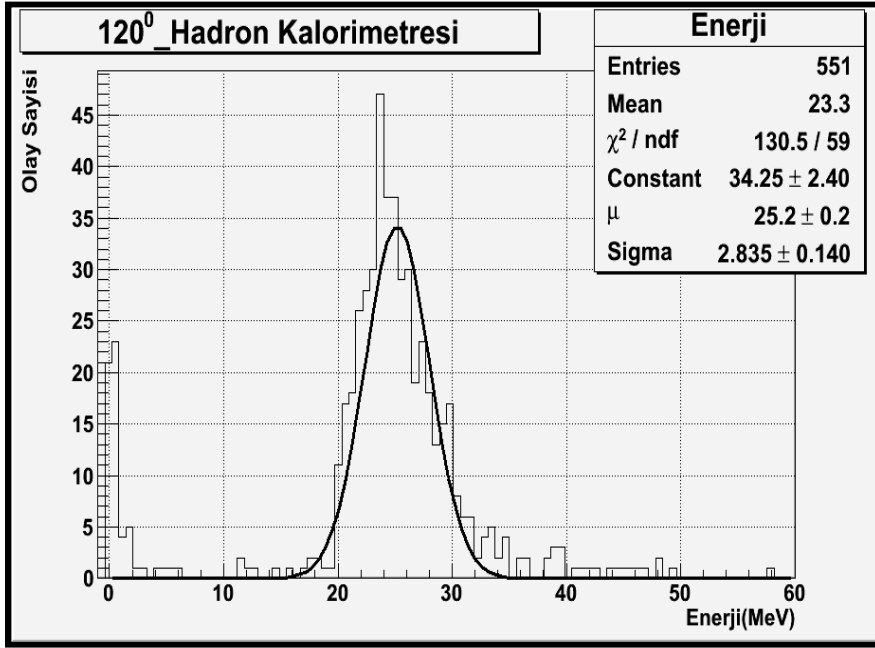
Şekil 7.17. 90⁰ lik açı için elde edilen EM KM histogramının fit edilmesi



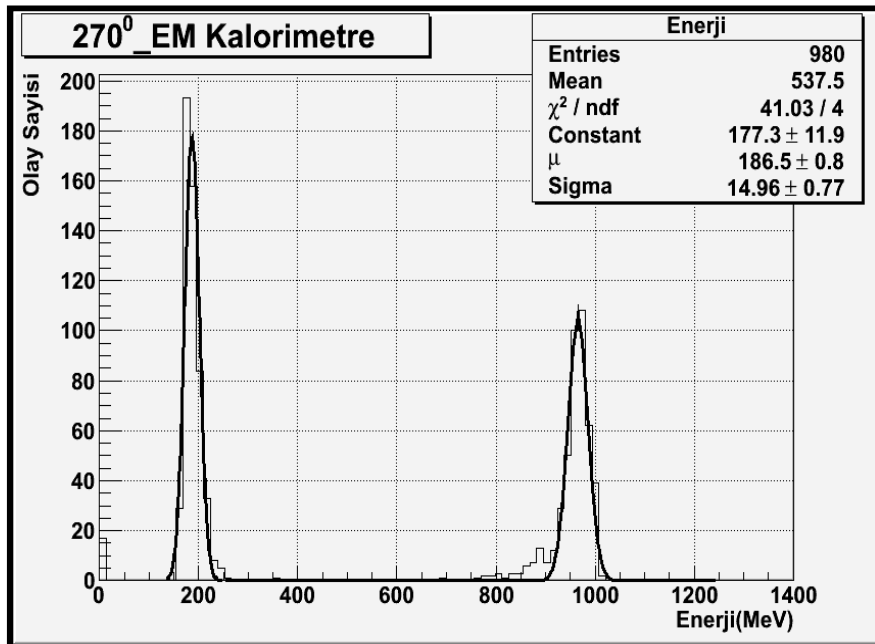
Şekil 7.18. 90⁰ lik açı için elde edilen Hadron KM histogramının fit edilmesi



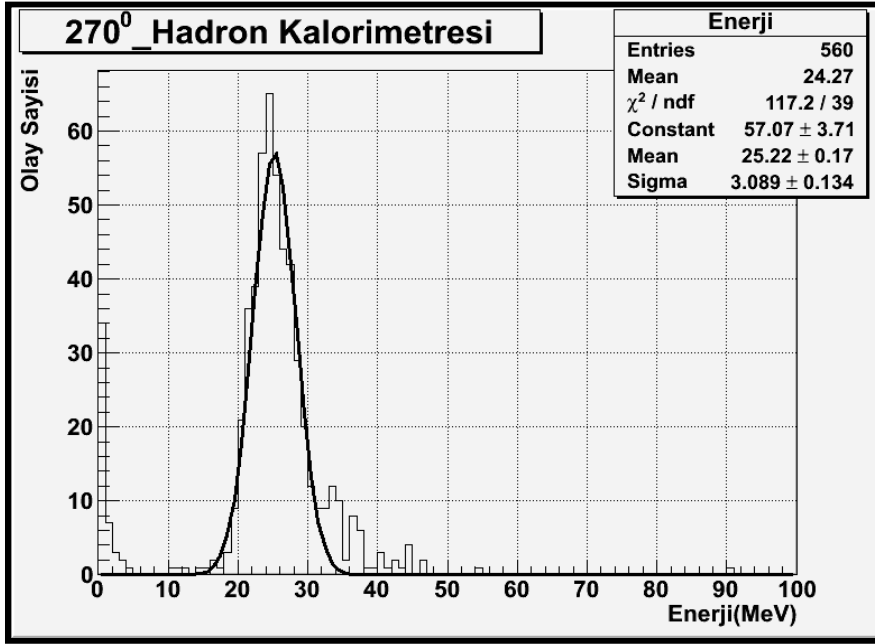
Şekil 7.19. 120⁰ lik açı için elde edilen EM KM histogramının fit edilmesi



Şekil 7.20. 120⁰ lik açı için elde edilen Hadron KM histogramının fit edilmesi



Şekil 7.21. 270⁰ lik açı için elde edilen EM KM histogramının fit edilmesi



Şekil 7.22. 270⁰ lik açı için elde edilen Hadron KM histogramının fit edilmesi

BÖLÜM 8. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Değerler Tablosu: İkinci Kolumun Açısı

45°	→
90°	→
120°	→
270°	→

Çinli Kalorimetre

Sinli Kalorimetre

Daktilo Kalorimetre

Yeni Kalorimetre

Tablo 8.1. Sintilatör kolunun dört farklı açıda alınmasıyla kalorimetrelerde parçacık sayısı ve verim değerleri (N: Gönderilen parçacık sayısı, N': KM' lerde sadece enerji bırakan parçacık sayısı.)

İkinci Spektrometre Kolumun Açısı	45°	90°	120°	270°
Elektromanyetik Kalorimetre N	0	0	0	0
%Verim N	0	0	0	0

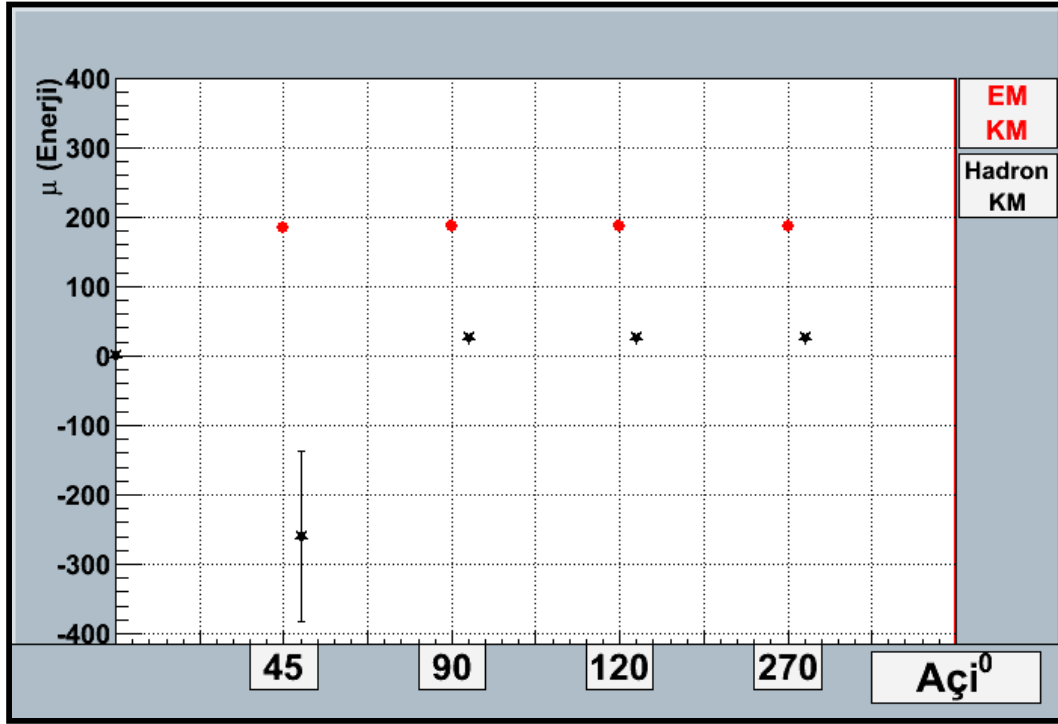
Hadronik Kalorimetre N	0	0	0	0
% Verim N	4	6	5	6

11/11/2017 10:00:00 AM

Tablo 8.2. İkinci spektrometre kolunun farklı döndürülme açlarına göre olay başına düşen ortalama enerji miktarları

		İkinci Sintilatör Kolunun Dönme Açısı				
		45°	90°	120°	270°	
Elektromanyetik Kalorimetre	183.6±1.30	186.4±0.90	185.6±0.80	186.5±0.80	μ ± Hata payı (Kanal Başına Düşen Ortalama Enerji Miktarı)	
Hadron Kalorimetresi	-260.4±122.40	25.53±0.20	25.2±0.20	25.22±0.17		

11/11/2017 10:00:00 AM



Şekil 8.1. Olay başına düşen ortalama enerji miktarının EM ve Hadron Kalorimetreleri için kıyaslanması

çizim, çizim, çizim

KAYNAKLAR

