

YEFİST 2023 İstanbul Yüksek Enerji Fiziği Çalıştayı

Saturday, 14 October 2023 - Sunday, 15 October 2023

Yıldız Teknik Üniversitesi



Book of Abstracts

Contents

LS-THDM'de W Bozon Kütlesi ve Müon $g-2$	1
ALICE Deneyinden Güncel Sonuçlar	1
Dönüştürücü Ağlar ve Sıvı Sinir Ağları ile B Kuark Jet Etiketleme	2
Particle Analysis with Classification-based Machine Learning Approach	2
Nükleer Algılayıcılar ve Robotiğin Buluşması: İZÜNAR Kapsamındaki Çalışmalar	2
Yüksek Enerji Fiziği'nden Sağlık Alanında Makine Öğrenmesi'ne bir Yolculuk	3
ADL/CutLang ile Fizik odaklı YEF Analizi	3
İŞIK-KONİSİ QCD TOPLAM KURALLARI ARACILIĞIYLA $N \rightarrow \Delta$ GEÇİŞİNİN GRAVİTASYONEL FORM FAKTÖRLERİ	4
ITU-CMS Grubunda Üst-Kuark Çiftleri Spin Korelasyonu ve Polarizasyon Ölçümleri ve HCAL/HGCAL Dedektör Çalışmaları	4
Aktif Radon Detektörlerinin Marmara Bölgesi Deprem Çalışmalarında Kullanılmak Üzere Dizaynı ve Üretimi	5
Muon $g-2$ Penceresinden SUSY BBT	5
Mirya- $\mu 1$ Cosmic Rays Detector; Features and First Measurements	5
Proton ve Karbon İyon Tedavisinde Üretilen Akustik Dalgaların Karşılaştırmalı İncelenmesi	6
CERN'deki Büyük Hadron Çarpıştırıcısı (LHC) ile Maddenin Gizemini Çözmek için Yapılan Çalışmalar	6
Güçlü Çiftlenim Sabiti α_s 'in Hassas Ölçümleri	7

2

LS-THDM'de W Bozon Kütlesi ve Müon g-2

Authors: Ali Cici¹; Huseyin Dag¹

¹ Middle East Technical University (TR)

Corresponding Author: ali.cici@cern.ch

CDF deneyi tarafından bildirilen W-bozon kütlesi ve güncel müon g-2 ölçümü, İki Higgs Dubletli Modellerin bir kategorisi olan Leptona Özgü İki Higgs Dubletli Model (LS-2HDM) çerçevesinde, teorik ve deneysel sınırlandırmalar dikkate alınarak incelendi. Bu model, iki adet CP-çift Higgs bozonu, bir adet CP-tek Higgs bozonu ve iki adet yüklü Higgs bozonu içermektedir. ATLAS 13 TeV analizlerinden, B-fizikten, tau ve Z bozon bozunumlarında Lepton Çeşni Evrenselliği gibi çeşitli deneylerden gelen verilerin parametre uzayı üzerindeki etkileri araştırıldı. Yapılan analiz sonucunda, CDF tarafından bildirilen W-bozon kütesinin düşük $\tan \beta$ bölgesinde (2.5

$\lesssim \tan \beta$

$\lesssim 8.0$) elde edilebileceği gösterildi. Ayrıca, ATLAS 13 TeV analizi ekstra Higgs bozonlarına h_2 için 160

$\lesssim m_{h_2}$

$\lesssim 200$ GeV, CP-tek A için m_A

$\gtrsim 330$ GeV ve yüklü Higgs H^\pm için 230

$\lesssim m_{H^\pm}$

$\lesssim 680$ GeV sınırlandırmaları getirdiği görülmüştür. Önerilen çözümlerin çoğu, tau ve Z-bozon bozunumlarında Lepton Çeşni Evrenselliği'nden gelen sınırlandırmalar ile uyumlu bulunmuştur. Bununla birlikte, müon g-2 ölçümleriyle uyumlu çözümler elde etmek için yüksek $\tan \beta$ değerinin gerektiği bulundu. Özetle, LS-2HDM çerçevesinde, hem W-bozon kütesine dair yapılan ölçümlerle hem de müon g-2 ölçümleriyle aynı anda uyumlu çözümler elde etmenin mümkün olmadığı bulundu.

3

ALICE Deneyinden Güncel Sonuçlar

Author: Ayben Karasu Uysal¹

¹ Yıldız Technical University (TR)

Corresponding Author: ayben.karasu.uysal@cern.ch

ALICE, CERN Büyük Hadron Çarpıştırıcısı'ndaki dört büyük deneyden bir tanesidir. Araştırma programı, hadronik madde faz durumlarının aşırı enerji yoğunluklarında anlaşılmasını amaçlamaktadır. ALICE ile yürütülen çalışmalar, maddenin doğası ve kökeninin kuantum renk dinamiği QCD terimleriyle nasıl açıklanabileceği üzerine odaklanmaktadır.

ALICE, proton-proton, proton-kurşun ve kurşun-kurşun çarpışmalarında ultra-rölativistik enerjilerde hadronları, elektronları, müonları ve fotonları tanımlamak ve izlemek üzere tasarlanmıştır. Bu ağır iyon çarpışmalarında son derece yüksek sıcaklıklar oluşur ve sonuçta aşırı enerji yoğunluğuna sahip bir hadronik sistem meydana gelir. On yıldan fazla bir süredir, LHC enerji ölçeğinde bu hadronik sistemin Kuark-Gluon Plazması (QGP) olduğuna dair kanıtlar birikmiştir.

ALICE, ikinci uzun LHC kapanışı sırasında önemli güncellemelerden geçmiştir. Mükemmel parçacık tanıma yeteneği, önemli ölçüde geliştirilmiş iz yapılandırılması ve veri toplama hızı ile birlikte ALICE, şimdi LHC'nin üçüncü çalışma döneminde veri almaktadır. Güncellenmiş ALICE dedektörü ile yeni verilerin topolojik kapsamı ve kinematik erişimi önemli ölçüde genişletilmiştir.

Bu konuşmada, ALICE verileri ile elde edilen güncel sonuçlara ve dedektör güncellemelerinin performansına odaklanılacaktır. Aynı zamanda orta ve uzun vadeli gelecek planlarına da değinilecektir.

4

Dönüştürücü Ağlar ve Sıvı Sinir Ağları ile B Kuark Jet Etiketleme

Authors: Ayse Asu Guvenli¹; Bora Isildak²

¹ Özyeğin Üniversitesi

² Yıldız Technical University (TR)

Corresponding Author: ayse.asu.guvenli@cern.ch

Parçacık fiziğindeki çeşitli deneylerin başarısı için b-jetlerin kesin tanımlanması çok önemlidir. Bu çalışmada, b-jet etiketlemenin doğruluğunu ve verimliliğini artırmak için çeşitli makine öğrenme tekniklerinin uygulanmasını keşfediyoruz. Çoklu Katmanlı Algılayıcılar (MLP), Otomatik Kodlayıcılar (AutoEncoders), XGBoost, Parçacık Dönüştürücüler (Particle Transformer) ve Sıvı Sinir Ağları (LTCN) dahil olmak üzere birden çok model kullanılarak gerçekleştirilen geniş çaplı deneylerden elde ettiğimiz bulguları sunuyoruz.

Her makine öğrenme modelinin b-jet tanımlama doğruluğunu ölçmek için doğruluk (accuracy), AUC ve F1 Skoru gibi değerlendirme metrikleri kullanılmaktadır. Bu metrikler, modellerin performansını hem hassaslık hem de özgüllük açısından ayrıntılı olarak değerlendirmemize olanak tanır.

Modellerin performansını karşılaştırmak için sinyal verimliliği ile arka plan reddi grafiğini kullanarak elde ettiğimiz sonuçları sunuyoruz. Bu grafikler, modellerin b-jetlerin doğru bir şekilde tanımlanması konusundaki başarılarını daha net bir şekilde görselleştirir.

Sonuçlarımız, makine öğrenme tekniklerinin b-jet etiketleme hassasiyetini artırmada ne kadar etkili olabileceğini göstermektedir. Bu çalışma, yüksek enerji fiziği alanındaki deneylerin başarısını artırmak için yeni ve güçlü araçlar sunmaktadır.

5

Particle Analysis with Classification-based Machine Learning Approach

Author: Serpil Yalcin Kuzu¹

Co-author: Ayben Karasu Uysal²

¹ Firat University (TR)

² Yıldız Technical University (TR)

Corresponding Author: serpil.yalcin@cern.ch

Machine learning (ML) models have become significant tools in various scientific disciplines, enabling researchers to derive valuable insights from complex and large datasets. Particle physics experiments generate vast amounts of data, requiring complicated analysis techniques for understanding elementary particles and their interactions. Classification-based ML techniques can effectively unravel intricate patterns and relationships within particle collisions. In this study, the significance of classification algorithms in the context of particle analysis will be presented. The immense potential of the classification-based ML approach in enhancing particle analysis will be demonstrated by the determination of W bosons in proton-proton collisions at $\sqrt{s}=7$ TeV collected by CMS at the LHC. The ability of the classification approach to accurately identify and categorize the vector bosons based on their characteristic features will be discussed. This study underlines the impact of ML classification algorithms in particle physics which enhance the high-energy physics analysis.

6

Nükleer Algılayıcılar ve Robotiğin Buluşması: İZÜNAR Kapsamındaki Çalışmalar

Author: Oktay Doğangün¹

Co-authors: Emre İREN²; Ferhat Ozok³; Nizamettin Erduran⁴; Taylan Yetkin⁵; onur kolcu⁶

¹ İstanbul Zaim Üniversitesi, İZÜNAR

² Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi

³ University of Iowa (US)

⁴ İstanbul Sabahattin Zaim University

⁵ Yıldız Technical University

⁶ İstinye University

Corresponding Author: oktay.dogangun@izu.edu.tr

Nükleer Algılayıcılar ve Robotik Uygulama ve Araştırma Merkezi (İZÜNAR) bünyesinde hem çekirdek ve parçacık fiziği hem de robotik alanında yapılmış çalışmalar özetlenecektir. Önce İZÜNAR laboratuvarı, altyapısı ve olanakları tanıtıldıktan sonra bu altyapı ve olanaklar çerçevesinde yapılmış olan üniversite-sanayi işbirlikleri, TÜBİTAK ve BAP projeleri bildirilecektir. Ayrıca ne tür hedefler belirlendiği ve kısa ve orta vadede neler planlandığı ortaya konulacaktır.

7

Yüksek Enerji Fiziği'nden Sağlık Alanında Makine Öğrenmesi'ne bir Yolculuk

Author: Hale Sert¹

Co-authors: Basak Ekinci¹; Bora Isildak²; Guray Gurkan¹; Osman Bayraktar¹; Safak Yasun¹; Suat Ozkorucuklu¹

¹ İstanbul University (TR)

² Yıldız Technical University (TR)

Corresponding Author: hale.sert@cern.ch

Bu konuşmada yüksek enerji fiziği alanında devam eden çalışmalara ek olarak yüksek enerji fiziği alanında da son zamanlarda yoğun bir şekilde kullanılan makine öğrenmesinin disiplinler arası bir alan olan sağlık alanında görüntü sınıflandırılması için kullanılması çalışmalarına yer verilecektir. Temel taneciklerin en ağır leptonu olan tau leptonu sınırlı yaşam süresinden dolayı detektör içerisinde bozunur ve bozunduğu parçacıklar yardımıyla yeniden tanımlanması yapılır. Ağır kütesinden dolayı elektron ve müon gibi leptonlara bozunmasının yanında yaklaşık %65 lik bir dalanma oranı ile hadronlara da bozunur. Bu nedenle hadronik bozunma kanalları özel algoritmalar ile yeniden yapılandırma ve tanımlanmaları gerçekleştirilir. Bu konuşmada tau leptonun genel özellikleri, CMS detektöründe yeniden yapılandırılması ve tanımlandırılması konusunda bilgi verilecek ve devam eden çalışmalar açıklanacaktır. Konuşmanın ikinci kısmında TÜBİTAK 2232 projesi kapsamında devam eden makine öğrenmesi ile X-ray görüntülerinin sınıflandırılması çalışmalarından bahsedilecek ve halka açık veriler ile elde edilen ön çalışma sonuçları sunulacaktır.

8

ADL/CutLang ile Fizik odaklı YEF Analizi

Author: Ahmetcan Sansar¹

¹ *Istanbul University (TR)*

Corresponding Author: asansar@cern.ch

Yüksek enerji fiziği (YEF) veri analizleri analiz nesnelerinin tanımlanmasını, olay özelliklerine dayalı niceliklerin tanımlanmasını, olayların seçilmesini, olayların yeniden ağırlıklandırılmasını, ardalanların tahmin edilmesini ve deneysel sonuçların yorumlanmasını içeren bir fizik algoritmasını takip ederek çarpışma olaylarını işler. Bu konuşmada veri analizlerinin fizik algoritmasını tamamen teknik detaylardan ayıran ve standart ve açık bir şekilde ifade eden, alana özgü, bildirimsel bir dil olan Analiz Betimleme Dili(ADL) ve ADL'yi olaylar üzerinde çalıştırılabilir hale getiren çalışma zamanı yorumlayıcısı olan CutLang sunulacaktır. Analiz yeniden-yorumlama(re-interpretation) çalışmaları için kullanılacak veritabanından ve yapılan analiz doğrulama çalışmalarından bahsedilecektir. Ayrıca güncel olarak ATLAS deneyi bünyesinde ADL/CutLang kullanılarak yürütülen E6 modelinin öngördüğü vektör-benzeri ağır lepton analizine değinilecektir.

9

IŞIK-KONİSİ QCD TOPLAM KURALLARI ARACILIĞIYLA $N \rightarrow \Delta$ GEÇİŞİNİN GRAVİTASYONEL FORM FAKTÖRLERİ

Author: Ulas Ozdem¹

¹ *Istanbul Aydın University*

Corresponding Author: ulasozdem@gmail.com

Işık-konisi QCD toplam kurallarını kullanarak $N \rightarrow \Delta$ geçişinin gravitasyonel form faktörleri (GFF) üzerine ilk hesaplamayı sunuyoruz. Nükleon ve Δ durumları arasında sıkışmış enerji momentum tensör akımının kuark kısmının matris elemanı, beş bağımsız korunmuş ve dört bağımsız korunmamış GFF cinsinden yazılabilirler. Bu GFF'lerin hesaplanması için farklı bükülmelere sahip fonksiyonlar cinsinden genişletilmiş on-shell nükleonun dağılım genliklerini (DA 'lar) kullanırız. Hadronların elektromanyetik, zayıf ve güçlü etkileşimlerinin yanı sıra enerji-moment tensör akım etkileşimlerinin incelenmesi bize kütleleri ve spinlerinin yanı sıra içlerindeki basınç ve shear kuvveti hakkında değerli bilgiler verebilir. Bu çalışmada hesaplanan $N \rightarrow \Delta$ geçiş GFF'leri $N \rightarrow \Delta$ sistemi hakkında faydalı bilgiler içermektedir. Sonuçlarımız, Lattice QCD dahil olmak üzere diğer fenomenolojik modellerin yanı sıra gelecekteki ilgili deneylerle de kontrol edilebilir.

10

ITU-CMS Grubunda Üst-Kuark Çiftleri Spin Korelasyonu ve Polarizasyon Ölçümleri ve HCAL/HGCAL Dedektör Çalışmaları

Author: Altan Cakir¹

¹ *Istanbul Technical University (TR)*

Corresponding Author: altan.cakir@cern.ch

ITU-CMS grubu 2011 yılından itibaren resmi olarak CMS Detektöründe çalışmalara katılmaktadır. Çalışmaları içerisinde detektör bakım çalışmaları kapsamında HCAL Raddam Analizleri, son zamanlarda HGCAL özelinde analiz temelinde katkılarda bulunmaktadır. Run-II kapsamında Top-Kuark Spin-Spin Korelasyonu ve Polarizasyon hassaslık ölçümlerini yapan grubumuz, iki lepton kanalında aktif olarak çalışmalarına devam etmektedir. Son zamanlarda Supersymmetry kuramı içerisinde dışarılanmayan bölgelerin hepsini kapsayacak şekilde birleştirilmiş sinyal örneklerini ele alarak veri bilimi çalışmaları ile birlikte çok kapsamlı olarak çalışmalar yürütülmektedir. Bu konuşmada genel

ITU-CMS grubunun genel çalışmalarının özeti bir bütü olarak güncel başlıklar dahilinde anlatılacaktır.

11

Aktif Radon Detektörlerinin Marmara Bölgesi Deprem Çalışmalarında Kullanılmak Üzere Dizaynı ve Üretimi

Author: MEHMET ERHAN EMİRHAN¹

¹ *istanbul university*

Corresponding Author: mehmet.emirhan@istanbul.edu.tr

Ülkemizin bir deprem ülkesi olması sebebiyle, depremle ilişkili her tür çalışma önem arz etmektedir. Bu çalışmalar arasından, yer altı katmanlarından yeryüzüne ulaşarak yayılan Radon gazı konsantrasyonu takibi konulu olan çalışmaların sonuçları, meydana gelmiş depremler, mevsim değişiklikleri, kayaç tipleri, yağış miktarı gibi çeşitli parametreler dikkate alınarak yeni olası deprem tahminlerinde kullanılmaktadır. Bu çalışmalarda kullanılan detektör sayısının dolayısıyla çalışılan nokta sayısının kısıtlı olduğu göze çarpmaktadır. Sonuç olarak varılan analiz sonuçları, deprem tahminlerinde yetersiz kalabilmektedir. Bu konuşmada, Marmara Bölgesi'nde seçilen 50 noktaya yerleştirilmek üzere geliştirdiğimiz aktif radon detektörlerinin yapısından ve özelliklerinden, veri analizi için yararlandığımız istatistiksel modellerden ve yöntemlerden söz edilecektir. Detektörlerin üretim aşaması, bölgeye kurulumları ve şimdiye kadar elde edilen veriler paylaşılacaktır.

12

Muon $g-2$ Penceresinden SUSY BBT

Author: Cem Salih Un¹

¹ *Bursa Uludag University*

Corresponding Author: cemsalihun@uludag.edu.tr

FermiLab tarafından yakın zamanlarda duyurulan muon anomal manyetik momentinin (muon $g-2$) deneysel ölçümleri mevcut durumda Standard Model (SM) ongorulerinden 5σ kadar bir sapmaya işaret etmekte ve SM otesi yeni fizikle ilgili ortaya atılan modellerin bu alandaki ongorulerinin elde edilmesi, sınırlandırılması konusunda da önemli bir motivasyon sağlamaktadır. Bu konuşmada, SM otesi modellerden supersimetrik büyük birleşim teorilerinin (SUSY BBT) muon $g-2$ ile ilgili ongoruleri ve hangi deneylerle test edilebileceği tartışılacaktır.

13

Mirya- $\mu 1$ Cosmic Rays Detector; Features and First Measurements

Author: Meryem Kübra Dağ^{None}

Co-authors: Ahmet Polatoğlu ; Beste Begiçarslan ; Cahit Yeşilyaprak ; Ecem Aktaş ; Funda Bostancı Güver ; Guray Gurkan ¹; Juan José Blanco Ávalos ; Mustafa Turan Sağlam ; Sindulfo Ayuso de Gregorio ; Suat Ozkorucuklu ¹; Tolga Güver

¹ *Istanbul University (TR)*

Cosmic rays are highly energetic charged particles that originate from near or deep space and bombard Earth's atmosphere from all directions uniformly. These particles consist of protons, electrons, and atomic nuclei and travel at near-light speeds. The energy range vary from 109 eV to 1021 eV due to the acceleration. While understanding their nature is quite important to reveal the particle acceleration mechanisms in the Universe, the fact that their rate depends on the solar activity makes observing cosmic rays through solar activity cycles very important for space weather applications. To establish the first cosmic ray observatory in Türkiye, we have been investigating a compact yet effective cosmic ray detector design. In this talk, we will present information on the Mirya- μ 1 detector, where we follow the design of the muon impact tracer and observer (MITO). Mirya- μ 1 includes two 1x1 meter scintillators, separated by about 1.3 meters in height with lead layers in between for background rejection. These scintillators are watched continuously by 8 photomultiplier tubes. The detector system is built at Istanbul University Observatory in collaboration with researchers from Universidad de Alcala and Ataturk University. The station will be located at the Eastern Anatolia Observatory site at an altitude of 3170 meters. We will also provide the very first measurements obtained in Istanbul.

14

Proton ve Karbon İyon Tedavisinde Üretilen Akustik Dalgaların Karşılaştırmalı İncelenmesi

Author: Fulya Halıcılar^{None}

Parçacık (hadron) tedavisi, tümör hücrelerini öldürmek için bir proton veya karbon iyon demeti tarafından aktarılan enerjinin kullanıldığı radyasyona dayalı bir kanser tedavisidir. Radyasyon tedavisinde kullanılan x-ışınlarının (fotonların) aksine, parçacık ışınları tümörün etrafındaki sağlıklı dokuları koruyarak, hedeflenen tümör bölgesinin yakınında bulunan Bragg zirvesine maksimum enerji transferi sağlayabildiklerinden; parçacıkların enerji biriktirme özellikleri hadron tedavisini umut verici bir aday haline getirmektedir. Hadron terapisi; doz uygunluğu, yüksek tümör kontrolü, sıfır çıkış dozu, tedaviden sonra hızlı iyileşme, ağrısız ve düşük yan etki riski açısından X-ışını radyasyon tedavisine göre çeşitli avantajlar sunmaktadır. Özellikle en derine yerleşmiş radyasyona dirençli tümörlerde, hadron tedavisi başarılı sonuçlar vermektedir. Ancak, parçacık tedavisinin doğruluğu, Bragg zirvesindeki belirsizlik sebebiyle engellenir ve tedavi sırasında tümörün eksik dozlanmasına veya sağlıklı dokuların yüksek radyasyona maruz kalmasına neden olur. Bu sorunu çözmek için geliştirilen in vivo (gerçek zamanlı) menzil doğrulama teknikleri arasında, hadronların lokalize enerji birikiminden kaynaklanan termal genişleme ile oluşan iyonoakustik dalgaların izlenmesi, çok farklı yeni bir yaklaşımdır. Diğer yöntemlere kıyasla; iyonlaştırıcı radyasyon kaynaklı akustik sinyalleri tespit edebilen sistemler, daha az yer kaplayan ve daha ekonomik olan tek bir hidrofondan veya bir dizi ultrasonik dedektörden ölçüm yapılabilmektedir. Bu bağlamda; parçacık kaynaklı akustik dalgalar, tıbbi görüntüleme ve tedavide bir dizi yeni ve yenilikçi uygulamanın önünü açacaktır.

Bu çalışmada, proton ve karbon iyon ışınları tarafından dokuda ve küresel altın işaretleyicilerde indüklenen akustik dalgaların özelliklerini, önceden geliştirilmiş bir matematiksel model ve hesaplamalı simülasyonlarla karşılaştırıyoruz. Özellikle de, karbon iyon tedavisi sırasında karşılaşılan nükleer parçalanma kuyruğunun iyonoakustik dalgalar üzerindeki etkisini inceliyoruz. Karbon iyon kaynaklı akustik dalgaların in vivo menzil doğrulamasına, bağıl radyo-biyolojik etkinin (RBE) değerlendirmesine ve doz haritalamaya katkı sağlayabileceğini belirtiyoruz. Ayrıca, küresel altın işaretleyicilerden yayılan karbon iyon kaynaklı akustik sinyalleri görüntülemenin, yeni bir menzil doğrulama yöntemi olarak potansiyel taşıdığını öngörmekteyiz. Yaklaşımımız, proton ve karbon iyon tedavisinin karşılaştırmalı etkilerini incelemek için bazı önemli gözlem yapmamıza fırsat sunacaktır. Bu sunumda, çalışmamızdan detaylı şekilde bahsedilecektir.

15

CERN'deki Büyük Hadron Çarpıştırıcısı (LHC) ile Maddenin Gizemini Çözmek için Yapılan Çalışmalar

Author: Deniz Sunar Cerci¹

¹ *Adiyaman University (TR) - Yıldız Technical University (TR)*

Corresponding Author: deniz.sunar.cerci@cern.ch

Dünyanın önde gelen bilimsel araştırma merkezi Avrupa Nükleer Araştırma Merkezi (CERN), esas olarak maddenin temel yapı taşlarını incelemek için temel parçacık fiziğine odaklanmaktadır. Ayrıca, CERN dünyanın her yerindeki farklı disiplinlerden bilim insanlarını, insanlık yararına olacak şekilde bilim ve teknolojinin sınırlarını zorlamak üzere bir birleştirme görevine sahiptir. CERN’de yer alan ve temel olarak proton-proton çarpıştırıcısı olarak adlandırılan Büyük Hadron Çarpıştırıcısı (LHC), TeV ölçeğinde keşfedilmemiş yeni bir çağ açmıştır. LHC, maddenin daha derinlerine inmemizi sağlayarak evrenin daha iyi anlaşılması için birçok fırsatlar sunmaktadır. Bu konuşmada, protonun yapısı ile ilgili LHC’de bulunan ve kilit sorulara cevaplar bulmaya çalışan çok amaçlı detektörlerden biri olan Kompakt Müon Solenoid (CMS) deneyinde farklı enerjilerde gerçekleştirdiğimiz Standart Model fizik analiz çalışmaları sunulmaktadır.

16

Güçlü Çiftlenim Sabiti α_S 'in Hassas Ölçümleri

Author: Salim Cerci¹

¹ *Adiyaman University (TR) - Istanbul University (TR)*

Corresponding Author: salim.cerci@cern.ch

Temel kuvvetlerden biri olan güçlü etkileşmeyi tanımlayan güçlü çiftlenim sabiti α_S , açık ara en az kısıtlanandır. Aynı zamanda, Standart Model tesir kesiti hesaplamalarının yanı sıra yeni fizik ve büyük birleşme senaryolarındaki kısıtlamaların da önemli bir bileşenidir. Daha önce geniş bir süreç yelpazesinde ölçülmüştür. Deneysel ve teorik tekniklerdeki önemli ilerlemeler, electron-proton, proton-proton ve elektron-iyon çarpışmalarından kaynaklanan güçlü bağlanma sabiti α_S 'nin çok daha iyi bir hassasiyetle belirlenmesine olanak sağlar. Bu konuşmada, günümüzdeki LHC verileriyle hesaplanan güçlü çiftlenimin yanı sıra HERA’dan gelen mevcut Derin Esnek Olmayan Saçılma verileri kullanılarak, Elektron İyon Çarpıştırıcısından (EIC) gelecek için öngörülen ölçümlerle birlikte bir NNLO QCD analizi kullanılarak yaptığımız araştırmalar sunulmaktadır.