



NEUTRONS IN NUCLEAR PHYSICS...FROM "BILLIARD BALLS" TO QUARK-GLUON STRUCTURE

JOHN R. M. ANNAND

Glasgow University Physics and Astronomy Glasgow, SCOTLAND

Neutrons and protons are the main building blocks of atomic nuclei and neutrons have been used to probe nuclear structure since the pioneering days of nuclear physics. As strongly interacting hadrons they have a high probability of reaction and, being uncharged, they are unaffected by the nuclear Coulomb field. Neutron scattering for example has been used to determine nuclear sizes and shapes. However the strong interaction inhibits the neutron from penetrating the surface "skin" of the nucleus and to gain information on the interior a relatively weakly interacting probe such as a photon or electron is superior.

As the energies of electron accelerators have increased, shorter distances may be probed, until at a photon momentum of ~ 200 MeV/c the reduced wavelength is 1 fm, roughly the dimension of the neutron or proton. From this point one starts to become sensitive to the internal structure. Until recently most experiments have concentrated on the proton as a hydrogen target is experimentally straightforward.

There is of course no free neutron target, but with an improved understanding of how nuclear binding affects the neutron embedded in deuterium or helium-3, these materials may be considered as effective neutron targets. The extra information obtained from examining an up-down-down-quark neutron, as opposed to an up-up-down-quark proton, will be vital to achieve a full understanding of the ways in which elementary quarks and gluons interact to make composite hadrons. New results from the MAMI accelerator in Germany are presented and an extension of these measurements at Jefferson Laboratory in the USA is previewed.

As well as being pivotal to the development of fundamental nuclear physics, neutrons have immense technological importance. Many of the early neutron scattering experiments were driven by a need to understand nuclear fission processes for power generation or weapons production, but neutron beams have also been widely used in medicine for the treatment of cancerous tumours. Nowadays photon-beam radiotherapy is more common, but neutron photo-production constitutes a significant source of secondary dose received during a course of treatment. The programme to measure these effects at Lund in Sweden is described, along with methods of calculating neutron dose in tissue using nuclear-physics techniques originally developed to obtain the response of neutron detectors.

**PECULIAR FEATURES OF EPR OF CHARGE SEPARATED STATES
IN PHOTOSYNTHETIC REACTION CENTERS**

Kiev Salikhov

Kazakistan Üniversitesi KAZAKİSTAN

PARCACIK HIZLANDIRICILARI: DUNYA VE BIZLER

S.SULTANSOY

21.Yuzyilin ~10 jenerik teknolojisinden biri olan Parcacik Hizlandiricilari, temel parcacik fiziginden molekuler biyolojiye, nukleer fizikten tıpa. izotop uretiminden gıda sterilizasyonuna, enerji uretiminden anjiografiye, malzeme biliminden savunma sanayiye, polimer kimyasından arkeolojiye bilim ve teknolojinin yuzlerce alanında kullanılmaktadır.

Konusmada parcacik hizlandiricilari alanında son gelismeler irdelenecek ve ülkemizde bu stratejik alanin gelismesi için gereken tedbirler tartisilacaktır. Ankara ve Gazi universiteleri elemanlarından oluşan "Türk hizlandirici kompleksi arastirma grubu"nın DPT projesi çerçevesinde onerdigi Ulusal Hizlandirici Laboratuvari ile ilgili son çalismalar anlatilacak ve bu laboratuvarda kurulmasi planlanan hizlandiricilerde yapılacak temel ve uygulamali arastirmalar incelenecektir.

Ayrıca, Toryumun nukleer yakit olarak kullanilmasina imkan saglayacak, hizlandiricilara dayali yeni tip nukleer reaktorler ile ilgili son gelismeler irdelenecek, ülkemizde bu konuda neler yapilabilecegi tartisilacaktır.

BİLDİRİLER (PRESENTATIONS)

<i>ASTRO FİZİK (AF)</i>	<i>ASTRO PHYSICS</i>	7
<i>ATOM VE MOLEKÜL FİZİĞİ (AMF)</i>	<i>ATOMIC AND MOLECULAR PHYSICS</i>	12
<i>FİZİK EĞİTİMİ (FE)</i>	<i>PHYSICS EDUCATION</i>	93
<i>İSTATİSTİK FİZİK (İF)</i>	<i>STATISTICAL PHYSICS</i>	117
<i>MATEMATİKSEL FİZİK (MF)</i>	<i>MATEMATICAL PHYSICS</i>	127
<i>NÜKLEER FİZİK</i>	<i>NUCLEER PHYSICS</i>	136
<i>UYGULAMALI FİZİK (UF)</i>	<i>APPLIED PHYSICS</i>	187
<i>YÜKSEK ENERJİ FİZİĞİ (YEF)</i>	<i>HIGH ENERGY PHISICS</i>	229
<i>YOĞUN MADDE FİZİĞİ (YMF)</i>	<i>CONDENSED MATTER PHYSICS</i>	257

TÜBİTAK ULUSAL GÖZLEMEVİ'NE (TUG) KURULACAK OLAN TAYFÖLÇER VE YAPILACAK ÇALIŞMALAR

M. AKYILMAZ, İ. YEĞİNGİL, M. ŞAHAN

Çukurova Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Fizik Bölümü 01330 Adana

Gökadamızda sönük, yayılmış kaynakların, ve özellikle yıldızlararası ortamın incelenmesi amacı ile bir Fabry-Perot tayfölçeri yapılmıştır. 7,5 cm çapında çift etalonlu, basınç ayar sistemli, çözünürlüğü $R= 15\ 000$ olan bu tayfölçer, Tübitak Ulusal Gözlemevi'nde (TUG) bulunan 150 cm çapındaki teleskopla (T150) birlikte kullanılacaktır. Yaz aylarında TUG'a taşınması planlanan bu tayfölçerle başlangıçta teleskop kullanılmadan çalışmalar yapılacaktır. Bu durumda sadece zenit gözlemleri yapılacaktır. Teleskopla birlikte kullanıldığında, yıldızlararası ortamın H_{α} dalgaboyunda incelenmesine ağırlık verilecektir. Wisconsin Üniversitesi'nde WHAM (Wisconsin H-Alpha Mapper) projesiyle yapılan çalışmada gökadamızın 1° uzaysal çözünürlükle çıkarılan H_{α} haritasındaki ilginç bölgeler, bu çalışmada teleskopla birlikte $4''$ uzaysal çözünürlükle incelenecektir.

ULTRA -YÜKSEK ENERJİLİ KOZMİK IŞINLARIN KAYNAKLARININ ARAŞTIRILMASI

İ. SEMİZ, L. KURNAZ, U. KEMİKTARAK, İ.B. ALTUNKAYNAK

Boğaziçi Üniversitesi Fizik Bölümü

Ultra -Yüksek Enerjili Kozmik Işınların (UHECR) orijini, astrofiziğin en önemli problemlerinden biridir. 58 parçacıktan oluşan Akeno Giant Air Shower Array (AGASA) verileri, galaksilerarası manyetik alanın düzgün olduğu varsayımıyla hesapsal metodlarla analiz edildi. Aynı metodlarla kendi oluşturduğumuz, AGASA verilerine eşdeğer rassal veriler de analiz edildi ve AGASA verilerinin rassal verilerden ayırdedilemediği bulundu. Bu sonuç "top-down" fikrini, yani UHECR'lerin astrofiziksel kaynaklardan değil de, erken evrenden kalma yüksek kütleli parçacıkların bozunumundan kaynaklandığı fikrini desteklemektedir.

Bianchi III Tipi Uzay-Zamanlarda Kütleli Duffin-Kemmer-Petiau Denklemi ve Maxwell Denklemleri

A. HAVARE¹, T. YETKİN²

¹ Fizik Bölümü, Fen-Edebiyat Fakültesi, Mersin Üniversitesi, Mersin, Türkiye

² Fizik Bölümü, Fen-Edebiyat Fakültesi, Çukurova Üniversitesi, Adana, Türkiye

Maxwell denklemleri ile dinamiği klasik olarak incelenen ışığı, kuantum kuramı kullanarak incelemek için literatürde bozonlar için yazılmış olan görelî dalga denklemleri kullanılmaktadır. İçinde yaşadığımız uzay-zamanın eğri olduğu göz önüne alınırsa bu çalışmaların genel görelilik formalizmine taşınarak yapılması daha uygundur. Işığın kuantumu olan fotonu betimlemek için, bozonları betimleyen denklem olan Duffin-Kemmer-Petiau (DKP) denkleminde kütleli alınmasıyla elde edilen denklem kullanılır. Bu çalışmada;

$$ds^2 = - [dx^0 + R(x^0)H(x^1)dx^2]^2 + R(x^0)^2 [(dx^1)^2 + D(x^1)^2(dx^2)^2 + (dx^3)^2]$$

ile verilen, hem dönme hem de genişleme terimleri içeren evren modeli için kütleli DKP denklemi yazılıp ikinci dereceden diferansiyel denklem biçimi elde edilmiştir. Sonra aynı model için Maxwell denklemleri spinör formalizmi kullanılarak ikinci dereceden diferansiyel denkleme dönüştürülmüştür. Bu iki denklemin aynı matematiksel biçime sahip olduğu görülmüştür. Daha sonra dalga fonksiyonunun bileşenleri ile Maxwell alan tensörünün bileşenleri arasındaki karşılaştırma yapılmıştır.

BAZI DÖNEN VE GENİŞLEYEN^{AA} EVREN MODELLERİ İÇİN FOTON DENKLEMİNİN TAM ÇÖZÜMLERİ

O. AYDOĞDU¹, A. HAVARE¹, T. YETKİN²

¹ Fizik Bölümü, Fen-Edebiyat Fakültesi, Mersin Üniversitesi, Mersin, Türkiye

² Fizik Bölümü, Fen-Edebiyat Fakültesi, Çukurova Üniversitesi, Adana, Türkiye

Bu alanda yapılan çalışmalarda ışığın, eğri uzay-zamandaki dinamiğini anlamak için, klasik kuramını veren Maxwell denklemleri eğri uzay-zamanda farklı modeller için çözülmüştür. Bu çalışmada Maxwell denklemlerini çözmek yerine, ışığın kuantum kuramını betimleyen kütesiz Duffin-Kemmer-Petiau denkleminin aşağıda verilen evren modelleri için çözümleri incelenmiştir:

(1) Som-Raychadhuri uzay-zamanı

$$ds^2 = -dt^2 + dr^2 - 2r^2 d\phi dt + r^2(1-r^2)d\phi^2 + dz^2,$$

(2) Hoenselaers-Vishveshwara uzay-zamanı

$$ds^2 = -dt^2 + dr^2 - (1/2)(c-1)(c-3)d\phi^2 - 2(c-1)d\phi dt + dz^2,$$

(3) Rebouças uzay-zamanı

$$ds^2 = -dt^2 + dr^2 + 4\cosh 2r d\phi dt - (3\cosh^2 2r + 1)d\phi^2 + dz^2,$$

(4) Robertson-Walker uzay-zamanı

$$ds^2 = -dt^2 + a^2(t)(dx^2 + dy^2 + dz^2),$$

(5) Euclidyen uzay-zaman

$$ds^2 = -dt^2 + dx^2 + dy^2 + dz^2.$$

Bu metrikler için önce dalga fonksiyonları elde edildi, enerji spektrumları bulundu ve sonuçlar karşılaştırıldı.

* Yazarlar soyadlarına göre alfabetik olarak sıralanmıştır. Alın geçen yazarlar çalışmaya eşit katkıda bulunmuşlardır.

SIKIŞTIRILABİLİR VE SIKIŞTIRILAMAZ MAGNETO- HİDRODİNAMİK AKIŞLARIN DENGESİZLİK DAĞILIMI METODU İLE İKİ BOYUTLU NÜMERİK ÇÖZÜMLERİ

Ş. BALCI¹, N. ASLAN²

¹Marmara Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Fizik Böl. Göztepe, 81040 İstanbul, Türkiye
²Yeditepe Üniversitesi, Fizik Böl. Kayışdağı, 81120 İstanbul, Türkiye

Yüklenbilir akışkanları da ele alabilen Magneto-Hidrokinamik denklemleri (MHD) lineer olmayan hiperbolik denklemler olup, akış hızına göre kesikli çözümler içerebilen denklemlerdir. Bu tür denklemlerin çözümleri, laboratuvarında oluşturulan plazma parçacıklarının elektrik ve manyetik alanlarla etkileşimlerinin incelenmesinde, astrofiziksel plazmaların stabiliteilerinin araştırılmasında, atmosferdeki elektro-manyetik dalgaların yayılmalarının incelenmesinde, simetrik ve asimetrik patlamaların incelenmesinde, güneşten gelen radyasyonun manyetize veya manyetize olmayan gezegenler üzerlerindeki etkilerinin araştırılmasında ve diğer pek çok fiziksel problemlerin anlaşılabilmesinde son derece önem taşımaktadır.

Dengesizlik Dağılımı (DD) Metodu ilk defa Roe [1] tarafından Euler denklemleri için geliştirilmiştir. Bu çalışmada, Roe metodu baz alınarak, iki boyutta (z yönünde akış olmayan) düzlemsel MHD denklemleri için elde edilen magneto-akustik ve entropi dalgaları içeren MHD-A dalga modeli [2,3] ele alınmış ve bu modelin yerçekimi etkilerini de içerecek şekilde nasıl geliştirildiği gösterilmiştir. Kullanılan nümerik metod homojen üçgensel örgülerde çalışabilen, DD metodu olup, MHD problemlerine uyarlanan ilk metod'dur.

Bu yeni model ve kullanılan nümerik metotla, sıkıştırılabilir ve sıkıştırılamaz akış türündeki (şok yansıması, Kelvin-Helmholtz instabilite problemi, gravitasyon problemi) çeşitli test problemlerinin iki boyutlu (ve diğer araştırmacılar tarafından başka metodlarla elde edilen sonuçlara uygun olan) nümerik çözümleri elde edilmiş ve dalga modeli ve DD metodunun oldukça iyi çalıştığı gösterilmiştir. Bu sonuçlar göstermektedir ki, geliştirilmiş MHD-A modeli hem sıkıştırılabilir hem de sıkıştırılamaz akışları incelemede güvenle kullanılabilmektedir.

Kaynaklar

[1] P. L. Roe and L. M. Mesaros. 'An Improved Wave Model for the Multidimensional Upwinding of the Euler Equations, in Thirteenth International Conference on Numerical Methods in Fluid Dynamics (Rome), July, 1992.

[2] Ş. Balcı ve N. Aslan, 'Euler ve MHD Denklemlerinin Dalga Modelleri ile Üçgensel Örgülerde Dengesizlik Dağılımı Metodu ile Nümerik Çözümleri', TFD 17. Fizik Kongresi, 27-31 Ekim, 1998, Alanya.

[3] Ş. Balcı, 'İki Boyutlu Magneto-hidrokinamik Denklemlerinin Üçgensel Örgülerde Dengesizlik Dağılımı Metoduyla Nümerik Çözümleri', Doktora tezi, Marmara Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, İstanbul, Türkiye, 2000.

Ne+H₂⁺ SAÇILMA PROBLEMİNİN ZAMANA BAĞLI KUANTUM MEKANİKSEL İNCELENMESİ

H. OTURAK¹, A. KÖKCE¹, F. GÖĞTAŞ²

¹Süleyman Demirel Üniversitesi, Isparta, Türkiye
²Fırat Üniversitesi, Fizik Bölümü, Elazığ, Türkiye

Bu çalışmada Ne+H₂⁺(v,j)→Ne+H₂⁺(v',j) inelastik saçılma ve Ne+H₂⁺ → NeH⁺ reaktif saçılma problemleri için zamana bağlı Schrödinger denklemi çözülerek bireysel kuantum seviyeleri arasındaki reaksiyon ihtimaliyetleri hesaplandı. Zamana bağlı Schrödinger denklemi Chebychev polinomları cinsinden bir açılım kullanılarak çözüldü. Hhamiltoniyen işlemcisinin dalga fonksiyonu üzerindeki etkisi hızlı Fourier dönüşümü ve (FFT) ve kesikli değişken gösterimi (DVR) teknikleri ile gerçekleştirildi.

Elde edilen sonuçlar, Ne+H₂⁺ saçılmasının büyük ihtimaliyetle inelastik olduğu, inelastik saçılma ihtimaliyetlerinin parite seçim kuralına uydukları, reaktif saçılma ihtimaliyetlerinin ise genelde eşik davranışı sergiledikleri görülmüştür.

ÜÇ BOYUTTA He+CO İNELESTİK SAÇILMA PROBLEMİ

¹S. AKPINAR, ¹N. BULUT, ²H. OTURAK ve ¹F. GÖĞTAŞ

¹Fırat Üniversitesi.Fizik Bölümü. Elazığ. Türkiye
²Süleyman Demirel Üniversitesi. Isparta. Türkiye

Bu çalışmada üç boyutta $\text{He}+\text{CO}(v,j)\rightarrow\text{He}+\text{CO}(v',j')$ in elastik saçılma problemi zamana bağlı kuantum dalga paketi metodu kullanılarak incelenmiştir. Zamana bağlı Schrödinger denklemleri, hızlı fourier dönüşümü ve kesikli değişken gösterimi teknikleri kullanılarak çözüldü. Dalga fonksiyonunun zamana bağlı yayılımı Chebychev polinomları cinsinden bir polinom kullanılarak yapıldı.

$\text{He}+\text{CO}(v,j)\rightarrow\text{He}+\text{CO}(v',j')$ inelastik saçılma ihtimaliyetleri, çalışılan enerji aralığında benzer salınımları göstermektedir. Reaktif kanal kapalı olduğundan, bütün kuantum durumları üzerinden toplam ihtimaliyet birdir. Çalışmada aynı zamanda ürün dönme dağılımları da bir kaç dönme değeri için hesaplanmıştır. Ürün dönme dağılımlarının parite seçim kuralına uymadığı görülmüştür.