BİRLEŞİK

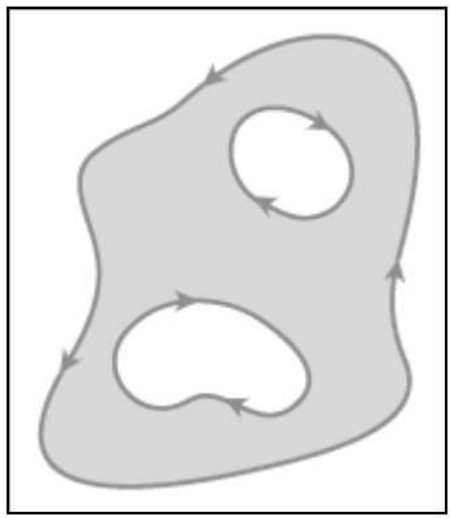
ALAN TEORİSİ

"UKRAY" BİRLEŞİK ELEKTRO/GRAVİTASYON ALAN KURAMI

BİRLEŞİK

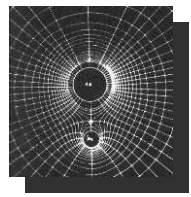
ALAN TEORİSİ

"UKRAY" BİRLEŞİK ELEKTRO/GRAVİTASYON ALAN KURAMI



MURAT UKRAY

5-BOYUTLU RELATİVİTE
&
BİRLEŞİK ALAN TEORİSİ-III



Yazarı (Author): Murat Ukray
Sayfa Düzeni ve Grafik Tasarım: Yazar
Baskı ve Cilt (Publishing): E-Kitap Projesi & Cheapest Books[R]

https://www.cheapestboooks.com
www.facebook.com/EKitapProjesi

Sertifika No (Certificate ID): 45502
İstanbul / Ocak 2021
Baskı ve Cilt: POD (BookMundo) Inc.

ISBN: 978-625-7287-14-2
eISBN: 978-625-7287-10-4

İletişim ve İsteme Adresi:
E-Mail: muratukray@hotmail.com
Web: www.kiyametgercekligi.com
https://yildiz.academia.edu/MuratUkray

© Bu eserin basım ve yayın hakları yazarın kendisine aittir. Fikir ve Sanat Eserleri Yasası gereğince, izinsiz kısmen ya da tamamen çoğaltılıp yayınlanamaz. Kaynak gösterilerek kısa alıntı yapılabilir.

Yazar Hakkında



Murat Ukray

17 Ağustos 1976 tarihinde İSTANBUL'da doğdu. İlk, Orta ve Lise öğrenimini İstanbul'da tamamladı. Daha sonra YILDIZ TEKNİK Üniversitesi ELEKTRONİK Mühendisliği Bölümünde ve aynı Üniversitenin FEN BİLİMLERİ Enstitüsünde Yüksek Lisans öğrenimi gördü. 2000'li yıllardan bu yana, çeşitli yerli ve yabancı kaynaklardan araştırmalar yaparak İmani ve Bilimsel konularda çeşitli Makaleler ve Grafik Tasarımları (Aralarında Mevlana Hz., Üstad Bediüzzaman Said Nursi'ye v.b. ait çizimlerin de bulunduğu)

eserleri hazırladı. Çocuklar için GALAXY isimli bir oyun tasarladı. Yazarın, Kaotik Zaman Serileri ve Yapay Sinir Ağlarıyla Borsada tahmin sistemleri üzerine uluslararası düzeyde yayınlanmış bir makalesi ve yayınlanmış iki kitabı vardır. Bunlardan ilki (KIYAMET GERÇEKLİĞİ), Kur'an'daki İncil'deki ve diğer bazı ilmî kaynaklardaki Kıyametin büyük alametlerini içinde bulunduğumuz zamana yönelik açıklamaya ve aydınlatmaya yönelik bir çalışmadır. Kitaba ayrıca, ayrıca Günümüz Türkçesini Osmanlıca Alfabesine kodlayan bir de Osmanlıca Alfabesi konulmuştur.

Kitap, bu konuyla ilgili KUR'ÂN âyetleri ve Hadislere yönelik Batınî bir tefsirdir. İkincisi ise (5-BOYUTLU RELATİVİTE & BİRLEŞİK ALAN TEORİSİ), PLATON'dan günümüze kadar devam eden süreç içerisinde yapılan Fizik yasalarını birleştirme çabasına yönelik bir çalışma olup, Kur'ânın bazı semavî müteşâbih ayetlerinin tefsirine yönelik, bugüne kadar çeşitli bilim adamları tarafından yapılmış matematiksel ve fiziksel çalışmaları da içerecek şekilde, gözlemleyebildiğimiz maddi evreni matematiksel olarak açıklamaya çalışan zahirî bir tefsirdir. Kitapta Evrenin yapısını ve Karadelikleri açıklayan HİKMET (FİZİK) yasaları çeşitli teoremlerle anlatılmakta olup, yüksek bir MATEMATİK bilgisi gerektirmektedir. Her iki çalışmanın da amacı İMAN-I TAHKİKÎ'nin BATINÎ ve ZAHİRÎ kutuplarına yöneliktir. Yazar, Üniversite yıllarında, tarihte bir ilim adamı tarafından yapılan hiçbir çalışmanın tek yönlü olamayacağını görmüş ve bunun sonucunda, kalıcı olan eserlere baktığında ise, bunların din bilimlerinin yanı sıra diğer bütün pozitif bilimlerde de derin bir bilgi, araştırmaya dayalı bir ihtisas ve kuvvetli bir önsezi gerektirdiğini farketmiştir.

Akademik eğitim, bir dereceye kadar bu bilgiyi ve araştırmaya dayalı ihtisas yöntemlerini vermektedir. Fakat bütün bu bilgi yığınlarını, gerçeği ortaya çıkaracak şekilde bir araştırma yöntemini ve bunu sağlayacak olan önsezi yeteneğini ne yazık ki verememektedir. Dolayısıyla yıllarca süren yoğun ve çoğunlukla ezbere ve hiç araştırmadan öğrenilen bilgilere dayalı ve gerçeğin ta kendisi olduğu sanılarak yapılan bir eğitim, hayatın ilerleyen dönemlerinde öğrencinin zihninde bir bilgi yığını olarak kalmakta ve bu bilgi yığınının içerisinden doğru ve işine yarayan bilgileri çıkartmakta zorlanmaktadır. Fakat bir zamanlar, bu önsezi ve araştırma yeteneğini kazandıran eğitim kurumları vardı ve bunlar

pozitif bilimlerin yanı sıra din bilimlerini de öğreten günümüzün Yüksek İslâm Enstitülerine biraz benzeyen Medreseler'di. Bu kurumlarda Tarikat ve Ma'rifetullah yoluyla hem Allah'ı, hem Peygamberler'i ve hem de dinin diğer incelikli detaylarını oluşturan onlarca Dinî İlim dalıyla birlikte Pozitif Bilimlerin diğer dalları olan Fizik, Kimya, Biyoloji, Tıp, Astronomi, Felsefe, Tarih ve Coğrafya gibi ve benzeri pek çok bilim dalı bir arada okutuluyordu. Dolayısıyla burada uzun yıllar eğitim alarak mezun olan bir talebe, istediği ilmî sonuçlara kısa sürede ulaşabiliyordu, yani ilim yapmaya hemen başlayabiliyordu. Fakat bu şekilde Din-Bilim işbirliği içerisinde yürütülen eğitim sistemi 1850'li yıllarda Mustafa Reşit Paşa tarafından Gülhane'de yayınlanan ve halka okunan Tanzimat Fermanı'yla birlikte Medreseler'deki pozitif bilimler kaldırıldı ve bunun sonucunda da Hakikî âlim olan din bilginlerinin sayısı hızla azaldı ve bu durum günümüze kadar da devam etti.

Günümüzdeki eğitim sistemi ise, tamamıyla Batı'nın etkisi altındadır. Dolayısıyla, İslâm'a ve kendi kültürümüze oldukça uzaktır. Eğer önümüzdeki süreç içerisinde bu eğitim sistemini değiştirmezsek, kendi öz kültürümüzün, tamamıyla Batı'nın etkisi altına girmesi içten bile değildir. Bundan dolayı, günümüzde Üniversitelerde verilen akademik eğitimle mezun olan bir öğrenci, bırakın hem dinî ve pozitif bilimlerin çok iyi bilinmesini ve her branşında ihtisaslaşmasını gerektirecek ilim yapmayı, mezun olduğu bilim kolunda ve branşında bile tam olarak yeterli bir bilgi birikimine sahip olamamaktadır ve bunun sonucunda da kendisinden beklenen yüksek ilmî değerleri ve Bilim sahasında yenilik getirecek önemli buluşları üretmekte zorlanmaktadır. Bu yüzden İslâm Dünyası, Batı Dünyasındaki yeniliklere ve ilerlemelere ayak uyduramadı ve Modern Bilimin ve Teknolojinin yaklaşık 200 yıl gerisinde kaldı ve bunun sonucunda da, son zamanlarda Türkiye'den çıkan birkaç büyük bilim adamı dışında, zamanımızda çok ihtiyaç duyulan pozitif bilim dallarında öncü bilim adamları yetiştirilemedi. Bu durum pozitif bilim dallarının hemen hemen tüm branşlarında geçerli olduğu gibi, bunlardan çok daha geniş kapsamlı olan din sahasında da böyledir. Dolayısıyla Din sahasında da Din-Bilim işbirliğini ve Mekanizmasını çözümlemeden ve tüm bu branşların hepsinde birden uzmanlaşmadan Din sahasında etkin ve genel geçerli bir eser ortaya koymak mümkün

olamadı. Dolayısıyla son zamanlarda Kur'ân'ı Tefsir başlığı altında yapılan ilmî çalışmalara baktığımızda tüm bu çalışmaların ilâhî mesajın manasına yönelik çalışmalar ve bir nevî Meal'ler olduğunu ve günümüz teknolojisinin ve pozitif bilimlerin oldukça ilerlemiş olan ilmî sonuçlarını içerecek şekilde olmadığını ve bir derece yüzeysel kaldıklarını görürüz. Fakat günümüz şartlarında, yapılacak olan manevî ve tahkikî bir tefsirin mutlaka pozitif bilimlerin bu yönlerini de içermesi elzemdir. Çünkü son zamanlarda yapılan araştırmaların bir çoğu, pozitif bilimler vasıtasıyla Kur'ân'ın İ'cazına, yani Mu'cizevî bir Semavî Kitap olduğu görüşüne yöneliktir ve tüm bu ilmî çalışmaların sonuçları Fizik, Matematik, Astronomi ve diğer pozitif bilim dalları vasıtasıyla Kur'ân'da geçen bir kısım Müteşabih âyetlerin yorumlarına yöneliktir. Dolayısıyla bu nevî bir tefsir tüm bu ilmî sonuçları da içerecek ve insanları, bir nevî derin bir anlayış gerektiren meseleleri tahkik etmeye ve gerçeği araştırmaya yönlendirecektir. İşte bu da İman-ı tahkikiye giden yol olup, yaşadığımız bu asır için Allah'ın takdir ettiği bir Din Metodolojisidir. Bu metodoloji saplantılı ve bağnaz dinî görüşlere yer vermez, hurafelerden ve bid'atlardan arınmıştır, taklitçiliği değil tahkikçiliği emreder, Kur'ân'ın Muhkem âyetleriyle belirlenmiş olan Şeriat'ın aslını korumakla beraber; Müteşâbih âyetlerle sınırları tam olarak belirlenmemiş olan Gayb bilgisini de araştırmalarla ortaya koyar.

Asrımızın getirdiği tüm yenilikleri ve teknik imkanları da kullanır. İlm-i Usûlce bilindiği gibi İman-ı Tahkikî'nin, Zahirî ve Batınî olmak üzere iki kutbu vardır. Fakat çağımızda Zahirî kutuptan yaklaşarak İman-ı Tahkikî'ye ulaşmak çok zordur ve çok yüksek düzeyde bir Matematik ve Fizik Bilgisi gerektirir ki bazı Batılı Müslüman Bilim adamlarını İslâm'ı seçmeye yönlendiren bu metoddur. Çünkü yaşadığımız bu Modern asırdaki şartlar, İman-ı Tahkikînin Zahirî kutbuna ulaşmak için yüksek düzeyli araştırmaları ve Âhiret âlemlerini Aynelyakîn ve Hakkalyakîn bir surette müşahede edebilebilmesi için, çok yüksek düzeyde bir Matematik, Fizik ve Astronomi bilgisini gerektirir. Bununla birlikte Batınî kutbu, daha az teorik bilgi ve deneyim ister. Fakat bununla beraber hakikatin müşahede edilebilmesi için Keskin ve Gaybî bir görüş gücünü ve Cifir ilminin sırlarını bilmeyi gerektirir. Dolayısıyla her iki metodolojik yöntem de Âlim olma yoluna götürür ve ilk adımın

atılmasına sebep olur ki, Dinde Tecdid yapılması için bu ilmî mertebeye ulaşmak elzemdir. Böylece Üniversiteyi bitirip, bir bilim dalının sadece tek branşında bile tam bir yeterliliği olamayan bir kişi, bu çeşit bir ilmî yöntem izlerse pozitif bilim dallarının ve dinî ilimlerin diğer kapalı yönlerini de görmeye başlar ve bu metodolojik yöntemle artık âlim olma yolunda bir adım atmış olur. Böylece diğer bilim dallarında ihtisaslaşmış uzman kişilerin o branşta göremediği ve ulaşamadığı yepyeni sonuçlara ulaşmaya başlar ki, bu aşamada bile pek çok bilinmeyenle ve problemlerle karşılaşılması doğaldır. İşte bu noktada ilâhî bir önsezi ve Allah'ın yardımı gereklidir. Kişi eğer bu konuda gayretli ise, sonunda mutlaka bunu da elde edecek ve artık Gayb'ın bilgisi ve anahtarı ona sunulacak ve böylece bütün kapalı kapılar açılacaktır. İşte ancak bu şekilde oluşturulacak olan eserler ve ilmî çalışmalar, içinde bulunduğumuz ve âhir zaman olarak nitelenen zamanda gelişecek olan olaylara, problemlere ve dinî meselelere akılcı bir çözüm getirerek, kainatın yaratıcısını ilân ve ispat ederek dinde bir yenilenme ve tecdid yaparak onu aslî unsurlarına geri döndürebilir ve ancak bu şekilde dindeki dejenerasyonu önler. Dolayısıyla dinî sahada tecdid yapılması için, pozitif bilimlerin geleneksel kanunlarının da din çerçevesinde ve Kur'ân ekseninde yeniden belirlenmesi gerekir. Bu pozitif bilim dallarından bazıları: MATEMATİK, FİZİK, KİMYA, BİYOLOJİ, ASTRONOMİ, EDEBİYAT, TARİH, COĞRAFYA, ARKEOLOJİ, FELSEFE, EKONOMİ, SOSYOLOJİ gibi v.b. olarak sayılabilir. En büyük güç sahibi olan Allah, yaratmak ve yönetmek için evreni meydana getirdi. Öyle ki, Evrende en temel düzeyde, yani Planck ölçeğinde temel ve manyetik yükler bulunmaktadır. İşte bu yüklerin kaynağı ise, özünde tek bir alan kuvvetini içeren 5-Boyutlu Birleşik Alan kuvvetidir.

Bu çalışmada ele aldığım bu Graviton-Manyetik yük teorisi, ayrı ayrı kuvvetlerin hakim olarak olduğu bir arenadan öte, tüm kainatı bir bütün olarak ele alan kuramsal çalışmalarımı içine almaktadır. Kainatın meydana gelişini izah eden "Büyük Patlama" (Big Bang) isimli popüler teori yerine, İzafiyet teorisinin 5. boyuta genelleştirilmesi şeklinde tanımlanabilen ve kuvvetli bir matematiksel altyapıyla, yaklaşık 10 yıllık bir felsefi düşünce mantığı ve uzunca bir çalışmanın sonucu ortaya çıkardığım bu

teori her şeyin başı olan bu konuyu, yani kainatın başlangıçta nasıl yaratıldığını ilmen izah ettiği gibi, sonu hakkında da bazı önemli ipuçları vermektedir. Evrenin yaratılmasının ilk anında toplam 10 üssü 1296 $\left(10^{6^4}\right)$ parçacık varken, evrenin 2-3 saniye içinde genişleyip soğumasıyla birlikte, bu oran her bir zaman diliminde 2 kat azalması sonucu evrenin büyük kısmını teşkil eden 10 üssü 81 parçacığı meydana getirdi. Zamanın başlangıcından önce evreni kaplayan zaman öncesi güçlerin alanı vardı ki, tek bir kuvvet alanının büyük patlamayla açılması sonucu bu alan bileşenleri milyarlarca sene sonra soğuma ve termodinamik genişlemenin etkisiyle çöktü ve bir atomdan trilyonlarca kere küçük "*mikroblackholes*" denilen siyah mini atomik mikro karadelikler ortaya çıktı. İşte, bu mini karadeliklerin yarısı maddeden, yarısı ise değişik yapılı karşı maddeden meydana geliyordu. Fakat, milyarlarca yıl sonra uzun bir zaman geçmesine rağmen, merkezinde yer alan tekillik noktasında bir manyetik yükün yer aldığı bu karadeliklerden zaman öncesinde başlayan büyük bir kalıntı kozmik mikrodalga arka ışınımı olarak evrene dağıldı.

Madde ile karşı maddenin çarpışması her şeyi imha eden patlamalara sebep oluyordu ki, bu çarpışmanın neticesinde madde ile karşı madde birbirinden parçalanma neticesinde ayrılınca yeni parçacıklar, zamanla galaksiler, yıldızlar, gezegenler, karşı gezegenler ve insanları meydana getirerek bildiğimiz anlamdaki kainatı oluşturdu. Geçtiğimiz asırda, bu tip bir Birleşik alan teorisini ilk kez ele alan ve neredeyse Einstein ve Newton ayarında bir Türk fizikçimiz olan Prof. Dr. Behram Kurşunoğlu (1922-2003), 1953 yılında Amerika Princeton'da bu çeşit bir yaklaşımı Einstein ile görüştüğünde belki de fizik yasalarının tek bir çatı altında toplanması yönündeki en önemli adımı attığının farkında değildi. Fakat, teorisi Einstein'ın relativite yasalarını çok daha genelleştirirken, bilim dünyasının o zamanlarda 4-boyutlu relativiteye takılması sebebiyle, bilim sahasında önemli bir yer edinemedi. Fakat, teorik fizik gün geçtikçe ilerledikçe ve CERN'deki deneyler ek boyutlara ait birtakım yeni bulguları elde ettikçe, teorik fiziğin uzun yıllardır Einstein ve Kurşunoğlu'nun bırakmış olduğu noktada bulunduğunu ancak 2000'li yılların başında farkettiler. Prof. Kurşunoğlu çalışmalarının sonuçlarını göremeden 2003 yılında aramızdan ayrıldı, fakat türk dünyasının

fizikte önemli bir ilerleme kaydettiğini bırakmış olduğu mirasıyla bizlere gösterebilmişti. İşte bu teorik çalışmamızda, evrenin ilk anlarına ve kuantum mekaniğinin derinliklerine inerek, Relativite teorisini 4-Boyutlu evrenimizin sınır-teğet yüzeyine en yakın ölçekteki bu 5. boyuta genişletmeye çalışacağız ve onların bize miras bıraktıkları ipuçlarından hareket ederek, evrenin gizemini ve sırlarını çözmeye ve yüksek boyutlara çıkıldıkça birleşen bir yapı gösterdiğini isbatlamaya çalışacağız..

Yazarın yayınlanmış diğer Kitapları:

1- **Kıyamet Gerçekliği** *(Kurgu Roman) (2006)*

2- **Birleşik Alan Teorisi** *(Teori – Fizik & Matematik) (2007)*

3- **İsevilik İşaretleri** *(Araştırma) (2008)*

4- **Yaratılış Gerçekliği- 2 Cilt** *(Biyokimya Atlası)(2009)*

5- **Aşk-ı Mesnevi** *(Kurgu Roman) (2010)*

6- **Zamanın Sahipleri** *(Deneme) (2011)*

7- **Hanımlar Rehberi** *(İlmihal) (2012)*

8- **Eskilerin Masalları** *(Araştırma) (2013)*

9- **Ruyet-ul Gayb (Haberci Rüyalar)** *(Deneme) (2014)*

10- **Sonsuzluğun Sonsuzluğu (114 Kod)** *(Teori & Deneme) (2015)*

11- **Kanon (Kutsal Kitapların Yeni Bir Yorumu)** *(Teori & Araştırma) (2016)*

12- **Küçük Elisa (Zaman Yolcusu)** (Çocuk Kitabı) (2017)

13- **Tanrı'nın Işıkları (Çölde Başlayan Hikaye)** *(Bilim-Kurgu Roman) (2018)*

14- **Son Kehanet- 2 Cilt** *(Bilim-Kurgu Roman) (2019)*

15- **Medusa'nın Sırrı** *(Bilim-Kurgu Roman) (2020)*

www.ekitaprojesi.com/authors/murat-ukray

www.kiyametgercekligi.com

*** * ***

"UKRAY" BİRLEŞİK ELEKTRO/GRAVİTASYON ALAN KURAMI

Evrenin başlangıcının ilk anında toplam 10 üssü 1296 $\left(10^{6^4}\right)$ parçacık varken, evrenin 2-3 saniye içinde genişleyip soğumasıyla birlikte, bu oran her bir zaman diliminde 2 kat azalması sonucu evrenin büyük kısmını teşkil eden 10 üssü 81 parçacığı meydana getirdi. Zamanın başlangıcından önce evreni kaplayan zaman öncesi güçlerin alanı vardı ki, tek bir kuvvet alanının büyük patlamayla açılması sonucu bu alan bileşenleri milyarlarca sene sonra soğuma ve termodinamik genişlemenin etkisiyle çöktü ve bir atomdan trilyonlarca kere küçük "*mikroblackholes*" denilen siyah mini atomik mikro karadelikler ortaya çıktı. İşte, bu mini karadeliklerin yarısı maddeden, yarısı ise değişik yapılı karşı maddeden meydana geliyordu. Fakat, milyarlarca yıl sonra uzun bir zaman geçmesine rağmen, merkezinde yer alan tekillik noktasında bir manyetik yükün yer aldığı bu karadeliklerden zaman öncesinde başlayan büyük bir kalıntı kozmik mikrodalga arka ışınımı olarak evrene dağıldı. Madde ile karşı maddenin çarpışması her şeyi imha eden patlamalara sebep oluyordu ki, bu çarpışmanın neticesinde madde ile karşı madde birbirinden parçalanma neticesinde ayrılınca yeni parçacıklar, zamanla galaksiler, yıldızlar, gezegenler, karşı gezegenler ve insanları meydana getirerek bildiğimiz anlamdaki kainatı oluşturdu. Geçtiğimiz asırda, bu tip bir Birleşik alan teorisini ilk kez ele alan ve neredeyse Einstein ve Newton ayarında bir Türk fizikçimiz olan Prof. Dr. Behram Kurşunoğlu (1922-2003), 1953 yılında Amerika Princeton'da bu çeşit bir yaklaşımı Einstein ile görüştüğünde belki de fizik yasalarının tek bir çatı altında toplanması yönündeki en önemli adımı attığının farkında değildi. Fakat, teorisi Einstein'ın relativite yasalarını çok daha genelleştirirken, bilim dünyasının o zamanlarda 4-boyutlu relativiteye takılması sebebiyle, bilim sahasında önemli bir yer edinemedi. Fakat, teorik fizik gün geçtikçe ilerledikçe ve CERN'deki deneyler ek boyutlara ait birtakım yeni bulguları elde ettikçe, teorik fiziğin uzun yıllardır

Einstein ve Kurşunoğlu'nun bırakmış olduğu noktada bulunduğunu ancak 2000'li yılların başında farkettiler.

Prof. Kurşunoğlu çalışmalarının sonuçlarını göremeden 2003 yılında aramızdan ayrıldı, fakat türk dünyasının fizikte önemli bir ilerleme kaydettiğini bırakmış olduğu mirasıyla bizlere gösterebilmişti. İşte bu teorik çalışmamızda, evrenin ilk anlarına ve kuantum mekaniğinin derinliklerine inerek, Relativite teorisini 4-Boyutlu evrenimizin sınır-teğet yüzeyine en yakın ölçekteki bu 5. boyuta genişletmeye çalışacağız ve onların bize miras bıraktıkları ipuçlarından hareket ederek, evrenin gizemini ve sırlarını çözmeye ve yüksek boyutlara çıkıldıkça birleşen bir yapı gösterdiğini isbatlamaya çalışacağız..

Evrenin Başlangıç ve Bitiş anında, tüm Fizik kuvvetlerinin ve yasalarının tek bir birleşik yapıda olduğunu isbatlamaya yönelik olan bu çalışma, Newton Mekaniğinden, Kuantum Kuramına, Einstein Relativitesi'nden modern 11-boyutlu Süper Sicim kuramına kadar, tüm fizik yasalarını birleşik bir yapı çerçevesi içerisinde incelediği gibi, Newton'un kütleçekim kuramlarıyla ilgili büyük çalışması "PRINCIPIA"yı yayınlamasından (1700-1707) yaklaşık 300 yıl sonra kaleme alınmaya başlanması (2000 yılı başları) sebebiyle bir 'MODERN ÇAĞ PRINCIPIA'sı olarak da ele alınabilir..

Kitap, birbirini takip eden ve sırasıyla takip edildiğinde, okunması konuyu anlaşılır kılan, YEDİ adet makale şeklinde YEDİ BÖLÜM'den oluşmaktadır. Bunun yanı sıra, konuya yabancı olan daha az teknik bilgiye sahip olan okuyucular için de, kitabın sonuna kuramın MATEMATİKSEL TEMELİ niteliğindeki DÖRT adet APPENDİX niteliğinde ek bölüm yerleştirilmiştir.

Kainatın meydana gelişini izah eden "Büyük Patlama" (Big Bang) isimli popüler teori yerine, İzafiyet teorisinin 5. boyuta genelleştirilmesi şeklinde tanımlanabilen ve kuvvetli bir matematiksel altyapıyla, yaklaşık 16 yıllık bir felsefi düşünce mantığı ve uzunca bir çalışmanın sonucu ortaya çıkardığım bu teori; kainatın Başlangıçta nasıl yaratıldığını ve Sonu hakkında da bazı önemli ipuçları vermektedir. 21. Yüzyılın bu YENİ Fizik kuramı, toplam 666 sayfadan oluşan bu genişletilmiş kaliteli baskısı ile, 100 yeni teorem ve yaklaşık 1000 adet orjinal Grafik çizimlerle, her kütüphanede bulunması gereken bir FİZİK & KOZMOLOJİ BAŞYAPITI'dır..

İÇİNDEKİLER

{Table of Contents}

YAZAR HAKKINDA 5

KURAM NEYİ ANLATIR? 21

KURAMIN TEMEL ÖNGÖRÜLERİ? 25

BİRLEŞİK ALAN TEORİSİ 28

***UKRAY'S ELECTRO/WEAK/STRONG / GRAVITATIONAL FIELD THEORY 28**

BİRİNCİ BÖLÜM {PART-I} 29

BİRLEŞİK ALAN KURAMININ TARİHÇESİNE VE YAPISINA KISA BİR GİRİŞ 29

An Approach & Historical Introduction on Unification of the Physics Laws 29

***I-* INTRODUCTION {GİRİŞ} 30**
A- BİRLEŞİK ALAN TEORİSİ'NİN TARİHSEL GELİŞİMİ 42
B- KUANTUM MEKANİĞİ'NDEKİ KONUYLA İLGİLİ "DİĞER GÖZDEN KAÇAN" AÇMAZLARI 56
C- HAREKETLİ YÜK PARTİKÜL ÇİFTLERİNİN (DİPOLLER) GÖRELİ ELEKTRODİNAMİĞİNE KISA BİR GİRİŞ: 62

***II-* BİRLEŞİK ALAN TEORİSİNE GİRİŞ 72**
GENİŞLETİLMİŞ EXTRA BOYUTLU (5D) UZAYDA KALUZA-KLEİN KÜTLEÇEKİM DENKLEMLERİ VE ENERJİ-MOMENTUM TANSÖRLERİ 72
GENİŞLETİLMİŞ EXTRA BOYUTLU (5D) ALAN DENKLEMLERİ 73
AYIRMA TEKNİĞİ 75
YEREL BİLEŞEN TEKNİĞİ 76
YEREL BİLEŞEN TEKNİĞİ CİNSİNDEN ALAN DENKLEMLERİ 78
CHRİSTOFFEL SEMBOLLERİ 79
RİCCİ TANSÖRÜ 80

4-BOYUTLU İNDİRGENMİŞ FİZİKSEL METRİK.....81
4-BOYUTLU ENERJİ-MOMENTUM TANSÖRÜ.....83

III- **ELEKTROGRAVİTASYON KURAMINA GİRİŞ.....87**
A- GENELLEŞTİRİLMİŞ EİNSTEİN-SCHRÖDINGER-KURŞUNOĞLU BİRLEŞİK ALAN KURAMI 87
B- CONSLUSIONS.....91

IV- **MANYETİK YÜK & KÜTLE İNDÜKLENMESİ MEKANİZMASI VE BUNU OLUŞTURAN BİR KUANTUM KÜTLE-ÇEKİMİ TEORİSİ MODELİ ÜZERİNE: BİR KUANTUM YUMURTASI (MANYETİK MONOPOL) MODELİ OLUŞTURMAK.....94**
A- 5-BOYUTLU EİNSTEİN-SCHWARZSCHİLD ALAN DENKLEMLERİNDEN ELEKTROGRAVİTASTON KURAMININ ELDE EDİLMESİ:..... 105
B- 5-BOYUTLU UZAY-ZAMANDA SCHWARZSCHİLD KARADELİK-AKDELİK MEKANİZMASI & KÜTLENİN İNDÜKLENMESİ ÜZERİNE:.. 112
C- MANYETİK MONOPOLLERE DOĞRU: YENİ BİR 5-BOYUTLU UZAY-ZAMAN MODELİ İNŞA ETMEK 123
D- CONCLUSIONS..... 144

İKİNCİ BÖLÜM {PART-II} 150

BİRLEŞİK ALAN KURAMININ OLUŞTURULMASI İÇİN MATEMATİKSEL BİR YAKLAŞIM & TANSÖR HESABININ KURULMASI..... 150

A Mathematical Approach & Tansor Calculus on the Unification..... 150

I- **INTRODUCTION 151**
Einstein-Maxwell Denklemlerinin Zayıf Alan Yaklaşımı: 152
Einstein-Maxwell Tipi Kütleçekim Alan Denklemlerinin Elde Edilmesi:.. 154
Elektromanyetizma ve Kütleçekim Arasındaki Kuplaj Bağlantısının Elde Edilmesi: 157
A- GENELLEŞTİRİLMİŞ “EİNSTEİN-SCHRÖDINGER-KURŞUNOĞLU” KÜTLEÇEKİMİ ALANI DENKLEMLERİNDEN “EİNSTEİN-MAXWELL” TİPİ DENKLEMLERİN ELDE EDİLMESİ..... 160
B- 5- BOYUTLU KOORDİNAT YAPISINDAKİ “ÖZEL DURUMLARA” BAĞLI DENKLEM TİPLERİNİN ELDE EDİLMESİ VE SONUÇLARI 165

II- **GENEL DURUMDA 5-BOYUTLU “İNDİRGENMİŞ MAXWELL TİPİ” DENKLEMLERİN ELDE EDİLMESİ VE SONUÇLARI..... 171**

A- SİLİNDİRSEL BİLEŞENE (Φ) BAĞLI OLMAYAN VE $\left(\gamma_{\mu 4} \neq 0\right)$ DURUMUNDA "MANYETİK YÜK" VE "MANYETİK AKIM" İÇEREN DENKLEMLERİN ELDE EDİLMESİ 171

B- SİLİNDİRSEL BİLEŞENE (Φ) BAĞLI OLMAYAN VE $\left(\gamma_{\mu 4} \neq 0\right)$ DURUMUNDA "ELEKTRİK YÜKÜ" VE "ELEKTRİK AKIMI" İÇEREN DENKLEMLERİN ELDE EDİLMESİ 182

***III-* GENEL DURUMDA 5-BOYUTLU "İNDİRGENMİŞ KÜTLEÇEKİM ALAN TANSÖRÜNÜN" ELDE EDİLMESİ VE SONUÇLARI 185**

A- 5-BOYUTLU UZAY-ZAMANDA "EİNSTEİN KÜTLEÇEKİM ALANI " DENKLEMLERİNİN ÇÖZÜMÜ 197

B- SONUÇLAR 204

C- 7-BOYUTLU UZAY-ZAMANDA "EİNSTEİN KÜTLEÇEKİM ALANI" DENKLEMLERİNİN ÇÖZÜMÜ 207

***IV-* 5- BOYUTLU "EİNSTEİN- YANG-MİLLS" ALAN DENKLEMLERİNDEN ELEKTROZAYIF KURAMININ ELDE EDİLMESİ: 211**

1- ELEKTROMANYETİZMAYLA ÇEKİRDEK KUVVETLERİNİ BİRLEŞTİRMEK 211

2- KUANTUM KÜTLEÇEKİMİNİN ELEKTROZAYIF MODELİ İÇİN: YENİ BİR ATOM MODELİ OLUŞTURMAK 220

A- GENEL DURUMDA 5-BOYUTLU İNDİRGENMİŞ "ELEKTROZAYIF ALAN TANSÖRÜNÜN" ELDE EDİLMESİ VE SONUÇLARI 225

B- "ELEKTROZAYIF ALAN TANSÖRÜNÜN" ELDE EDİLMESİ VE SONUÇLARI 241

3) CONCLUSIONS 256

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM {PART-III} 262

BİRLEŞİK ALAN TEORİSİNİN KOZMİK ELEKTROSTATİK TEMELLERİ VE SONUÇ DENKLEMLER 262

Cosmic Electrostatics Principals & Result Equations of Unified Field Theory 262

***I-* INTRODUCTION 263**

***II-* SİCİM TEOREMİ {STRING THEORY} & KÜTLEÇEKİMİNİN GÖRELİLİĞİ: 269**

A- BİRLEŞİK ALAN TEORİSİNİN KOZMİK ELEKTRODİNAMİK TEMELLERİ: 278

B- TEKİLLİK NOKTASI DOĞRULTUSUNDA & CİVARINDA MADDESEL ŞEKİL DEĞİŞTİRME: 283
C- TEKİLLİK NOKTASI DOĞRULTUSUNDA MADDESEL YER DEĞİŞTİRME (HAREKET): 291

III- **STATİK ALAN DENKLEMLERİ 309**

IV- **CONCLUSIONS 319**
A- BİRLEŞİK ALAN TEORİSİNİN ELEKTROSTATİK KURAMI'NIN FİZİKSEL SONUÇLARI: 319
B- KURAMIN BAZI ÖNEMLİ ELEKTROSTATİK SONUÇLARI 342

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM {PART-IV} 346

BİRLEŞİK ALAN TEORİSİNİN KOZMİK ELEKTRODİNAMİK TEMELLERİ VE SONUÇ DENKLEMLERİ 346

Cosmic Electrodynamical Principals & Result Equations of Unified Field Theory 346

I- **INTRODUCTION 347**

II- **BİRLEŞİK ALAN TEORİSİ'NİN ELEKTROSTATİK SONUÇ DENKLEMLERİ & STATİK KÜTLEÇEKİMSEL BİRLEŞİK ALAN DENKLEMLERİ: 358**

III- **DİNAMİK BİRLEŞİK ALAN-DALGA DENKLEMLERİ 364**
a) Planck ölçeğindeki tek bir sicim halkasının dalga hareketi 364
b) Planck ölçeğindeki Kütleçekim alanında titreşen gravitonun dalga hareketi 367
c) Planck ölçeğindeki Elektromanyetik alanda titreşen elektronun dalga hareketi 368
d) Planck ölçeğindeki Zayıf nükleer kuvvet alanında titreşim yapan bozonun dalga hareketi 368
e) Planck ölçeğindeki Güçlü çekirdek kuvvet alanında titreşim yapan gluonun dalga hareketi 369

IV- **CONCLUSIONS 372**

BEŞİNCİ BÖLÜM {PART-V} 383

KURAMIN GENEL SONUÇ DENKLEMLERİ & TANSÖR HESABI 383

General Results Equations & Tansor Calculus of Unified Field Theory 383

***I-* INTRODUCTION 384**
A- BİRLEŞİK ALAN TEORİSİNİN GENEL SONUÇLARI: 384
B- 5-BOYUTLU RELATİVİTE & BİRLEŞİK ALAN TEORİSİ GENEL TANSÖR DENKLEMLERİ; 388

***II-* BİRLEŞİK ALAN TEORİSİ'NİN IŞIK HIZINA BAĞLI SONUÇLARI VE PARTİKÜL HIZ DİYAGRAMLARI 393**

***III-* BİRLEŞİK ALAN TEORİSİNİN ELEKTRODİNAMİK & KÜTLEÇEKİMSEL ENERJİ KURAMI: 412**

***IV-* OTHER CONCLUSIONS 418**

ALTINCI BÖLÜM {PART-VI} 433

KURAMIN FİZİKSEL İSPATLARI & UYGULAMALARI 433

The Physical Proofs & Applications of Unified Field Theory in the Material world 433

***I-* INTRODUCTION 434**
***A-* *BİRİNCİSİ*: KÜTLEÇEKİM ALANININ YAPISI: 434**
***B-* *İKİNCİSİ*: DÜNYANIN MANYETİK ALANI: 437**
***C-* *ÜÇÜNCÜSÜ*: PULSAR YILDIZLARI: 444**
***D-* DÖRDÜNCÜSÜ: NÖTRON YILDIZLARI: 447**
***E-* BEŞİNCİSİ: ELEKTRİK ALAN UYGULAMASI: 448**
***F-* ALTINCISI: MANYETİK ALAN UYGULAMASI: 459**
***G-* YEDİNCİSİ: KÜTLEÇEKİM ALANI UYGULAMASI: 463**
***H-* SEKİZİNCİSİ: KUANTUM MEKANİKSEL MOLEKÜLER YÜK KURAMI UYGULAMASI: 476**

YEDİNCİ BÖLÜM {PART-VII} 493

BİRLEŞİK ALAN TEORİSİNE GÖRE YENİ EVREN MODELİ 493

The New Cosmological Model & Mathematical Conditions of Unified Field Theory for the Critical Values of Inflationary Universe 493

***İ-* INTRODUCTION 494**
"UKRAY" BİRLEŞİK ALAN TEORİSİNE GÖRE YENİ EVREN MODELİ: 494

II- **MADDENİN TEKİLLİK NOKTALARI: MİNİ (ATOMİK) KARADELİKLER ÜZERİNE 496**

III- **EVRENİN YÜKSEK BOYUTLU (KAPALI BOYUTLARA BAĞLI) MİMARİSİ & SİMETRİNİN MEYDANA GELMESİ 506**
A- EVRENİN 5-BOYUTLU MİMARİSİ & SİMETRİNİN MEYDANA GELMESİ 506
B- EVRENİN 11-BOYUTLU MİMARİSİ & SİMETRİNİN KIRILMASI ... 507

IV- **GENİŞLEMEYE BAĞLI YENİ BİR MATEMATİKSEL EVREN KOZMOLOJİSİ MODELİ OLUŞTURMAK ÜZERİNE: 511**

MATEMATİKSEL EK-I: 539

TEORİNİN MATEMATİKSEL TEMELLERİ 539
VEKTÖR CEBİRİ 539
VEKTÖRLERDE KOORDİNAT DÖNÜŞÜMÜ 541
EĞRİSEL KOORDİNATLARDA VEKTÖR HESABI 543
EĞRİSEL KOORDİNATLARDA GRADYAN, DİVERJANS, ROTASYONEL VE LAPLASYEN 549
DİFERANSİYEL VE İNTEGRAL HESAP 564
İNTEGRAL TEOREMLERİ 566
TANSÖR HESABI 568
Belirli İntegral ve kapalı bir eğri altında kalan alanın hesabı 574
Çizgisel İntegral 576
Yüzey ve Hacim İntegralleri 581
Katı Açılar ve Akı Teorisi 585
Diferansiyel Hesap 586
Vektör Hesabı 589

MATEMATİKSEL EK-II: 604

TEORİNİN GEOMETRİK TEMELLERİ 604
EUKLEİDES (ÖKLİD) VE LOBACHEVSKY GEOMETRİSİ 604
MİNKOWSKY GEOMETRİSİ VE EİNSTEİN'IN ÖZEL GÖRELİLİK KURAMI 607
5- BOYUTLU KALUZA GEOMETRİSİ 611

KURAM'DA KULLANILAN YÜZEY, HACİM VE TOPOLOJİK GEOMETRİK BAĞINTI & ŞEKİLLER İLE ORTOGONAL KOORDİNAT SİSTEMLERİ 613
Geometrik Özdeşlikler 613
Geometrik Eğriler 614
Katı Yüzeyler ve Hacimlerinin Hesaplanması 619

3-BOYUTLU KATI YÜZEYLER 621

Ortogonal Koordinat Sisteminde Vektör Alanları..... 624
Ortogonal Koordinat Sisteminde Vektör Uzayları 627

MATEMATİKSEL EK-III:..... 629

TEORİNİN UZAY-ZAMAN YAPISI..... 629

ELEKTROGRAVİTASYONEL KURAMIN 5-BOYUTLU UZAY- ZAMAN YAPISI: 629
1- LORENTZ DÖNÜŞÜMLERİ VE 4-BOYUTLU UZAY-ZAMAN YAPISI..... 629
2- 2-BOYUTLU ZAMANIN 3-BOYUTLU UZAYI EĞMESİ VE KONFORM DÖNÜŞÜM 636

MATEMATİKSEL EK-IV: 647

ELEKTROMANYETİK KÜTLEÇEKİM TEORİSİNE GÖRE, TEKİLLİK NOKTASI CİVARINDAKİ "GM HELEZONİK KÜTLESEL İNDÜKLENME MEKANİZMASI" İÇİN MATEMATİKSEL BİR MODEL 647
1- SABİT GM MEKANİZMASI İÇİN METRİK (DÖNMEYEN KARADELİKLERDE "KERR ÇÖZÜMÜ" 647
2- "GM İNDÜKLENME" MEKANİZMASI VE "LENZ YASASI" ARASINDAKİ İLİŞKİ 652

REFERENCES..... 659

KURAM NEYİ ANLATIR?
{Kısaca Özeti & Felsefesi}

Bu KURAM'ı okul yıllarımdan beri, yaklaşık Üniversite son sınıfta olduğum 2000 yılından 2020 yılına kadar 20 yıllık bir sürede yazdım ve parça parça oluşturdum. Teori'nin üç versiyonu olup, Birleşik Alan Teorisi-I ve II şeklinde kitap olarak yayınlandı. Okumuş olduğunuz bu çalışma, toplam 7 büyük makaleden oluşan Kuram'ın tamamını içeren en geniş ve en son versiyonudur. KURAM, Evrenin genel ve basit bir matematiksel açıklamasını **ON YEDİ** genel sonuç maddesi halinde özetler:

1)- Kütleçekimi kuvvetli bir elektromanyetizmadan kaynaklanmaktadır ve aslında kütleçekim alanının esas oluşturucusu bu güçlü elektromanyetik etkidir,

2)- Tüm gök cisimleri aslında merkezinde dev bir karadelik tekilliğinin (5. boyuta açılan) bulunduğu dev birer mıknatıs gibi davranmaktadır (nötron yıldızları ve pulsarların bunun isbatı olduğu teorinin kanıtları bölümünde mevcuttur),

3)- Aynı zamanda atomda da merkez noktasında yer alan mini black holes'ların bulunduğu ve bu durumda atom modelinin yeniden belirlenmesinin zorunlu olduğu (ki, buna göre yaklaşık bir atom modeli kitabın içerisinde vardır),

4)- Tüm atomik yörüngelerin helezonik olanlar kararsız ve eliptik olanaların ise kararlı partiküllere ait olmak üzere iki ana grupta toplanması gerektiği (tüm bu sınıflandırma ve partikül tipine göre kararlı vekararsız yörüngeler kitapta çizilmiştir),

5)- Birleşik alan kuramına giden ana yolun sayın Behram Kurşunoğlu'nun 1950'li yıllarda Einstein'a da sunduğu gibi kuantum boyutunda tanımlanan manyetik monopol mekanizmasından geçtiği (ki o bu yüklerin orbitron'lar olduğunu teorisinde ortaya koyar; bu kitapta bunların aslında planck

ölçeğindeki manyetik yükler olması gerektiğini ve Einstein'ın alan denklemlerini 5-boyutlu uzay zamana genişleterek denklemlerde gösterildi (Q ile sembolize edilirler)) ve bu monopol mekanizmasının bilinen ve şimdiye kadar deneysel olarak saptanmaya çalışılan Higgs bozonunda kütle olarak çok daha büyük olması gerektiği (birleşik alan teorisi bu kütle değerinini sonsuza yakın çıktığını öngörür ve standart modelin 5. boyuta genişletilmesiyle elde edilen ışık hızı duvarına kadar hızlanabilen kararlı partiküller ile ışık hızını aşan kararsız partiküllerin lineer hız spin değerlerine göre ayrımı da yine kitabın içerisinde tablo halinde verilmiştir),

6)- Manyetik monopollerin yük değerinin elektronun yaklaşık 66 katı kadar olması gerektiğini (Bohr ve Dirac atom modeli temel alınarak),

7)- Birleşik alan teorisine göre, Graviton tam olarak yüksüz bir partikül değildir, buna göre hesaplanan kütlesinin; 2,76 MeV olması gerektiği,

8)- Ayrıca, birleşik alan teorisine gözlemlenebilen evrende uzay-zaman **3+1 (t)** şeklinde **4b-boyutlu** değil; bunun yerine **iki boyutlu hiperbolik** bir yapıdaki zamanı içeren (ki zaman da bu durumda (**t'=f(u,v)**) şeklinde Laplace denklemlerinden hareketle titreşim yapabilen bir elektromanetik dalgaya indirgene-bilmektedir) **3+2 (t')** şeklinde **5-boyutlu** bir uzay-zaman yapısına sahip olduğu,

9)- Birleşik alan teorisi evren için; 8'i kapalı olmak üzere toplam 3+8 **(t'')** şeklinde 11-boyutlu kapalı bir uzay-zaman modelini öngörür. t'' burada 8 şeklinde çörek şeklinde kıvrılmış olan ve planck ölçeğinde yer alan en temel D-zar, yani brane-world'dür. Ve tüm sicim parçaları bu D-zarın yüzeyinin elektromanyetik dalgalar yaratan partikül titreşimlerinin oluşturduğu bir deniz olarak düşünülebilir. Bu durumda büyük partiküllerin oluşumu, bu elektromanyetik sicim titreşimlerinin birleşimine ve daha büyük kütleli cisimleri oluşturmasına denk düşecektir. Zaten son zamanda en çok kabul gören fizik kuramı olan M kuramının da bu görüşü desteklediği,

10)- Evrenin, 5-Boyutlu kütleçekimsel elektromanyetik alanların ve 2-Boyutlu Hiperbolik-Lobachevsky tipli semer yapıya sahip Süper-Zar zaman yapısının oluşturduğu 11-Boyutlu Süper-

Sicimlerden oluşan Bozon ağ yapısı (Gravitonların taşıdığı, Süper-Simetriye ve bir kütleye sahip boşluk [ether veya esir]) üzerine bina edilmiş titreşen Sinüsoidal-Spiral madde dalgaları olan Fermion'lardan (atomaltı parçacıklar ve atomların birleşmesinden oluşan moleküler yapılar) oluştuğunu, Tüm bu yapının, uzay-zamanın bütün bölgesini boş yer kalmayacak şekilde (Planck ölçeğinde 10^{-33} cm aralıklarla) kaplamasıyla oluştuğunu,

11)- Birleşik alan teorisine göre, ayrık duran evrenin sınır-teğet yüzeyi üzerindeki çift Quasarların kendi ekseni etrafındaki dönüş hızlarının ışık hızına yaklaşması durumunda, Evrenin yakın bir gelecekte büyük karadelik tekilliklerinin birleşmesiyle hızlı ve eksponensiyal bir çöküşe geçmesinini mümkün olabileceği, ve bunun da tüm kainatın sonunu getirebileğini,

12)- Evrenin, 5-Boyutlu kütleçekimsel elektro-manyetik alanların ve 2-Boyutlu Hiperbolik-Lobachevsky tipli semer yapıya sahip Süper-Zar zaman yapısının oluşturduğu 11-Boyutlu Süper-Sicimlerden oluşan **Bozon** ağ yapısı (Gravitonların taşıdığı, Süper-Simetriye ve bir kütleye sahip boşluk [*ether* veya *esir*]) üzerine bina edilmiş titreşen Sinüsoidal-Spiral madde dalgaları olan **Fermion**'lardan (atomaltı parçacıklar ve atomların birleşmesinden oluşan moleküler yapılar) oluştuğunu,

13)- Tüm bu yapının, uzay-zamanın bütün bölgesini boş yer kalmayacak şekilde (Planck ölçeğinde 10^{-33} *cm* aralıklarla) kaplamasıyla oluştuğunu,

14)- Bununla birlikte, tüm evreni fizik yasaları çerçevesinde modelleyebilecek tek bir son teori olmadığını,

15)- Özellikle, Antropik ilke (yani evrenin alacağı topolojik şekillerin çeşitliliği ve ileride oluşturabileceği termodinamik ısı denge yönü ile evrenin genişleme hızına bağlı deformasyonlar ve kainatın yaratılmasındaki ve son bulmasındaki esas amaçlar) gereğince Evreni fizik yasalarıyla (yeni eklenen kuramlarla) daha iyi açıklayan birtakım kuramlar olacağını,

16)- Fakat, tüm yapıyı detaylarıyla açıklayabilecek bir her şeyin teorisini elde etmenin oldukça zor göründüğünü,

17)- Çünkü, evrendeki var olan ve atomik yapıların merkezleri de dahil tüm evrene yayılmış olan, karadelik tekillik süreçleri (Singularities) ve tükenen Entropi gereğince, sınırlı maddenin

ardındaki yapıyı, kapalı boyutları anlayabilmemiz için çok daha komplike bir MATEMATİKSEL YAPI olduğu yine bu kuramın önemli bir sonucu olduğunu.

Özet olarak öngörür.

KURAMIN TEMEL ÖNGÖRÜLERİ?
{Kısaca Maddeler & Halinde}

- YENİ BİR ATOM MODELİ,

- YENİ BİR EVREN MODELİ,

- GALİLEO EYLEMSİZLİK İLKESİNDE DEĞİŞİM,

- MAXWELL DENKLEMLERİNİN YAPISINDA TEMEL BİR DEĞİŞİM VE İLAVE EK BİR TERİM,

- POYNTING ENERJİ KURAMINDA DEĞİŞİM,

- KÜTLEÇEKİM ALANININ STATİK ALAN DENKLEMLERİNDE VE EVRENSEL KÜTLE-ÇEKİM SABİTİNDE BİR DEĞİŞİM, DİNAMİK DURUMDA KÜTLEÇEKİM ALANININ ASLINDA BİR ELEKTROMANYETİK DALGA YAPISINDA OLDUĞUNUN İSBATLANMASINI,

- ELEKTROMANYETİK ALAN KURAMI İLE KÜTLEÇEKİM ALAN KURAMINDA & ÇEKİRDEK KUVVETLERİNDE BİR ÖN/BİRLEŞİM,

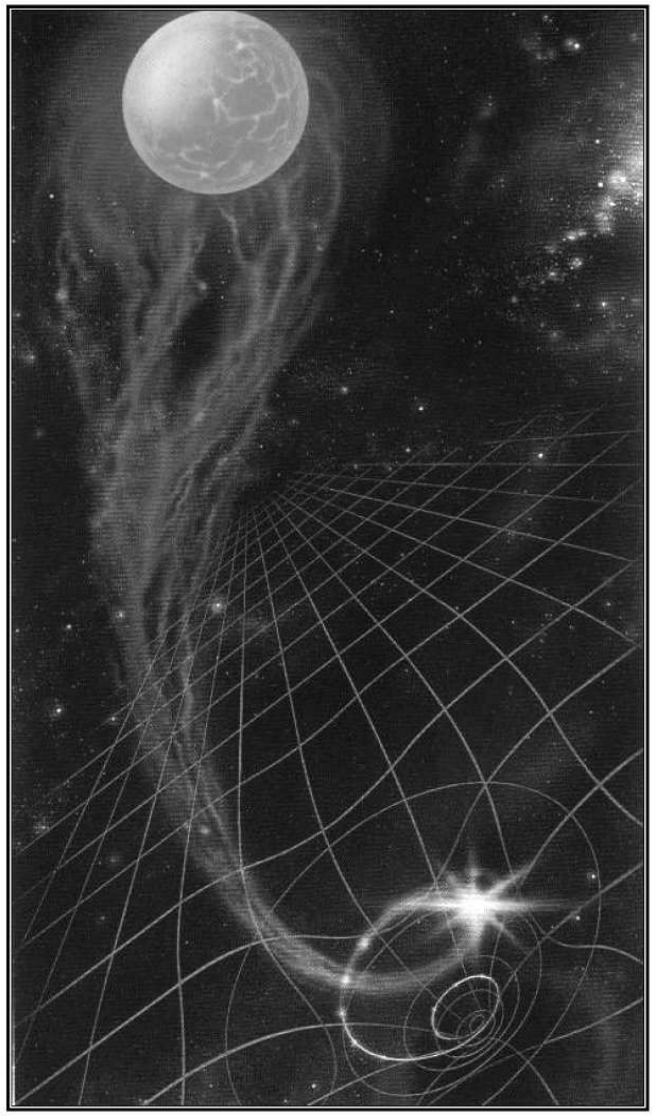
- RELATİVİTEDEKİ IŞIK HIZI DUVARI'NIN (C) SABİT DEĞERİ VE PARTİKÜLLERİN SINIFLANDIRILMASINDA BİR DEĞİŞİM,

- HIGGS ALAN KURAMININ GENİŞLETİLMESİYLE EVRENİN DOKUSUNUN ÇOK DAHA YÜKSEK BOYUTLARDA MANYETİK MONO-POLLER AĞI ALANIYLA KUŞATILDIĞINI,

- EVRENİN EN TEMEL TEKİL NOKTASI OLAN BİR SİNGULARITY CİVARINDA YOĞUNLAŞMIŞ BİR ŞEKİLDE MANYETİK KÜTLE (MANYETİK MONOPOL)'LERİN (±Q) OLMASI GEREKTİĞİ VE BUNLARIN KAPALI 5. BOYUT ZARFI BOYUNCA TÜM EVRENİ KAPLADIĞI,

- MANYETİK MONOPOLÜN BİR KÜTLE TRANSFORMATÖRÜ GİBİ ÇALIŞTIĞI ("GM MEKANİZMASI" OLARAK TANIMLANMIŞTIR) VE KÜTLENİN, YUMURTA BİÇİMİNDE KÜTLESİ ÇOK AĞIR OLAN ÇÖKEN BU MANYETİK MONOPOL HACİM YOĞUNLUĞUNUN SINIR YÜZEYİNDE MEYDANA GETİRİLDİĞİNİ.

ÖZET OLARAK ÖNGÖRÜR.



ŞEKİL:

- BİRLEŞİK ALAN KURAMININ OLUŞTURULMASINDA KULLANDIĞIM, İLK HAYALİ ÇİZİM VE DÜŞÜNCE DENEYİ'NİN FANTASTİK BİR RESMİ:

- GENEL GÖRELİLİK İLE BU KURAMDA ELE ALINAN UZAY-ZAMAN GEOMETRİSİ FARKINI FELSEFİ OLARAK ANLATAN TASLAK BİR ÇİZİM {Ukray, 2000}

BİRLEŞİK ALAN TEORİSİ

*UKRAY'S

ELECTRO/WEAK/STRONG/

GRAVITATIONAL FIELD THEORY

MURAT UKRAY†

Graduated from Yıldız Teknik University,
Elektronik & Haberleşme Müh. (2000)

İSTANBUL
TURKEY
muratukray@hotmail.com

This Book Dedicated to Çanakkale &
Science Martyries

Bu Kitap Çanakkale ve Bilim Şehitle-
rine İthaf Edilmiştir..

BİRİNCİ BÖLÜM {PART-I}

BİRLEŞİK ALAN KURAMININ TARİHÇESİNE VE YAPISINA KISA BİR GİRİŞ

An Approach & Historical Introduction on Unification of the Physics Laws

ABSTRACT

—In this first study, I'll endeavor to find a sub-set equation of the unification of the Gravity and Electromagnetism at the initial times of the universe in the planck scale. In theoretical study we began to work, the theory of Quantum Mechanics is folded into the 4-Dimensional Universe, Relatively, tangent to the surface nearest the border-this 5-Dimensional Universe scale, we'll generate a new space-time model, that I named: "*Quantum Egg Model or GM Mechanism*". We will try to expand the size of "*Einstein-Schwarzschild-Kursunoglu*" space-time model in this universe, to solve from the basic 4D dimensions to 5D dimensions, we'll try to expand Magnetic Monopol-Dirac Space-time...

This first section of the unified field theory, stipulated in many ways and in many places in the theory of quantum-sized black hole singularity, which frequently situated that we'll called: "In Quantum Eggs", I'll express also known as a mathematical model for the mechanism of Magnetic Monopole. So we are going to learn a new atomic model under this model for the unified field theory; so we could also have done a simple mathematical definition for gravitons and magnetons (magnetic monopols). In addition, having this mechanism, according to the unified field Theory we will constitute a basis for the new atom model in the following chapters..

***Keywords**: Electrogravity Unification, 5-Boyutlu Relativite, Birleşik Alan Teorisi, Genişletilmiş Maxwell Denklemleri, Unification of the Physics Laws, 5D- Relativity, Quantum Gravity, Quantum Electrodynamics, 11D Superstring theory, M-Theory, An Aproach & Introduction of the United Field Theory, Magnetic Monopol Model, Higgs Bosonic Field,*

I- INTRODUCTION {GİRİŞ}

Akademik hayatımın Lisans dönemi son yıllarında, yaklaşık 2000 yılında, fakülte kütüphanesinde mevcut fizik literatürünü incelediğim sırada tesadüfen rastladığım Faraday'ın indüklenme yasası üzerine okuduğum bir makalede, ve o yıllarda çokça hakim olduğum klasik fizikteki en önemli ve anlaşılabilen kuram olan elektromanyetik teorideki bazı göreli yapıların, hareketli bir gözlemciye göre elektrodinamik kütleçekim şartlarında bir karadelik tekilliği içerisinde singularite noktasına doğru düşmekte olan bir kütlenin durumunu hayal etmiştim.

Acaba, Einstein'ın özel relativitesindeki trendeki ve yerdeki gözlemciye göre farklı algılanan bir halka iletken teldeki, elektrodinamik indüklenme yasası; bu karadelik içerisindeki tekilliğe düşme sırasında kütlenin artıp azalmasıyla meydana gelebilecek ve buna paralel doğrultuda kütleçekimin etkisini azaltacak bir elektromanyetik kütleçekim dalgası ve manyetik yük akımı meydana getirebilir miydi? Bu bende, uzun yıllar bir araştırma ve bu kuramı oluşturmaya iten bir dizi araştırmaya yönelttikten sonra, burada sırasıyla ve aşama aşama vereceğim toplam YEDİ MAKALE'den oluşan bir birleşik elektromanyetik kütleçekim kuramı oluşturmaya yöneltti. Kuram, her ne kadar tümdengelimli bir matematiksel yaklaşım & tansör hesabı ve geometric modellemeler içerse de, içerisinde barındırdığı mekanizmalar ve örnek fiziksel uygulamaların doğada uzayın kapanan ekstra boyutu (5. Boyut etkisi) doğrultusunda Einstein-Maxwell Denklemlerinin çözüm-lerinin farklı bir matematiksel 4×4 Pauli-Dirac Spinorları ve Tansör hesabı kurgulamasıyla vereceğim, 2×6 GENİŞLETİLMİŞ TOPLAM 12 MAXWELL DENKLEMİ yapısıyla özetlenen, bu tekillik civarındaki partikül etkileşimlerinin bir sonucu olarak, bu indüklenen elektrodimanik kuvvet alanının Birleşik bir alan kuvveti şeklinde davrandığını isbatlamaya yönelik olacaktır.

Yine, Akademik hayatımın son yıllarında Enstitüdeki Master yaptığım dönemde, (yaklaşık 2000'li yılların ortaları, 2002-2005), Fakülte kütüphanesindeki eski bir fizik dergisindeki FARADAY'ın bir makalesini incelerken;

$\left(\nabla \times \vec{E} = -\frac{\partial \vec{B}}{\partial t}\right)$ ve $\left(\nabla \times \vec{B} = \frac{\partial \vec{E}}{\partial t}\right)$ elektrodinamik yasaları ile COULOMB'un $\left(E = K\frac{q_1 q_2}{4\pi\varepsilon_0 R^2}\right)$ elektrostatik yasaları ve Amperé'in $\left(B = K\frac{\mu_0 m_1 m_2}{4\pi R^2}\right)$ magnetostatik yasaları ile (*m, burada manyetik yüktür) NEWTON'un genel kütleçekim kanunu $\left(F = G\frac{m_1 m_2}{R^2}\right)$ denklemleri arasındaki şaşırtıcı benzerliği incelemiş ve bir karadelik tekilliği içerisinde helezonik bir şekilde hareket ederek ilerleyen bir elektromanyetik kütleçekim dalgasının, göreli durumda elektro-manyetizmayla kütleçekimini birleşik bir alan kuvvetinin değişken konumdaki gözlemcinin bakış açısına göre (Düşük hızlarda) farklı algılanan olgular olup olmadığını düşünerek; ancak göreli koordinat sistemleri birbirine göre ışık hızında değiştiğinde (Örneğin, bir karadelik tekilliği civarında), aynı anda tek bir kuvvet alanının iki farklı görünümü olarak eşdeğer iki parçası gibi davranıp davranamayacağını hayal etmiştim.

Buna göre, birbirinden farklı gibi görülen bu üç temel kuvvet alanı, uzak alan çiftyıldız sistemleri (pulsarlar) ve nötron yıldızları gibi yoğunlaşmış kütlelere ait alan spektrumlarındaki değişimleri incelendiğinde, yani bu yapılardaki kütleçekimi ve elektromanyetik dalgaların yayılımı birlikte incelendiğinde, aynen elektromanyetik alan bileşenleri gibi kütleçekim alanı da <u>indüklenen bir kütleden</u>

$$\nabla \times \vec{G} = \frac{\partial f(\vec{E}, \vec{B})}{\partial t}$$

etkilenerek, şeklinde her üç alan bileşeni de birleşik bir elektromanyetik dalga yapısında hareket etmeliydi. Bunu ilk başlangıçta sadece hayal etmeme rağmen, sonrasında bu yönde bazı makalelerde bulgular elde ettim. Buna, daha sonraları "*aynı andalığın göreli birleşik eşdeğerliği ilkesi*" adını verdim (3. Makalede verilecek). Bu ilkeye ve bazı önemli sonuçlarına ilerleyen kısımlarda tekrar döneceğiz.

*K*lasik gravitasyon kuvveti teorisi, Newton'un evrensel çekim yasası olarak bilinen ve iki kütle arasındaki çekim kuvvetini;

$$F = G\frac{m_1 m_2}{R^2}$$

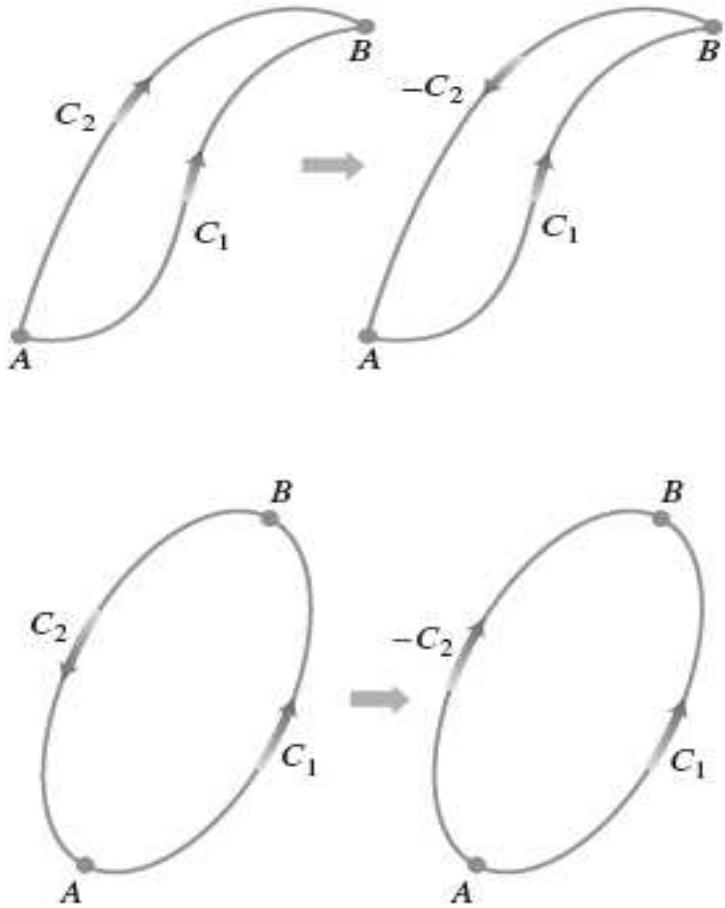
olarak veren, *Evrensel Kütleçekimi Yasası'dır*. Fakat, bundan başka bir de göreli bir kütleçekimi teorisi olan ve 1915'de Einstein tarafından bulunan *genel görelilik teorisi* vardır. Einstein'ın teorisinin temeli, uzay-zaman dokusunun eğriliğine (düz yerine eğri bir uzay-zaman) ve zamanın göreceli olmasına dayanır. Genel görelilik, uzay-zamanı oluşturmak üzere, zaman boyutunu uzayın üç boyutuyla birleştirir. Bu kuram, uzaydaki madde dağılımının, uzay-zamanı büktüğü ve bozduğunu; bu yüzden de uzay-zamanın düz olmadığını söyleyerek kütle çekim etkisini açıklar. Söz konusu uzay-zaman içindeki nesneler, düz doğrultularda hareket etmeye çalışır; ancak uzay-zaman eğri olduğu için, izledikleri yollar bükülmüş olarak görülür ve bu bükülmüş alan yüzeyinin merkezinde kapalı veya açık bir tekillik noktası mutlaka bulunmalıdır. Aşağıdaki şekilde bu durum açık bir şekilde görülmektedir.

Çalışmamızın ilerleyen kısımlarında, Kütleçekimi ile Elektromanyetizmanın bu göreli kütleçekim alanındaki tekillik noktası civarındaki hareketini inceleyip, *GREEN TEOREMİ'nden yararlanarak, yukarıda bahsettiğimiz Kütleçekim alanı ile Elektromanyetik alan arasındaki bu eşdeğerliği oluşturan bir bağlantının var olup olmadığını detaylı olarak tekrar tartışacağız. Örneğin, elde edeceğimiz 1. ve 6. *Maxwell denklemlerine göre, kütleçekiminin cisimleri neden sürekli çekime uğrattığı -itmeye değil de- ve manyetik alanla -mutlaka birleşik bir yapıda- çekime uğrattığını şu aşağıdaki sonuç denklemlerle ve geometrik yapılarla açıklanacaktır:

$$\int_A^B F.dr = f(B) - f(A)$$

*Green teoremine göre, sakınımlı alanlar (Elektrik ve Manyetizma gibi), toplam bir alan bileşeninin (Kütleçekim alanı gibi) parçaları ise; kapalı bir yüzey üzerindeki toplam akı değişimi sıfır olacağı için;

$$\oint_C F.nds = \oint_C Mdy - Ndx = \iint_R \left(\frac{\partial M}{\partial x} - \frac{\partial N}{\partial y} \right) dxdy$$



Şekil: Bir tekillik yüzeyinin en dip noktasında (singularity) çökmekte olan ve kuvvetli bir manyetik alana hapsolan madde, planck ölçeğinde manyetik bir monopol oluşturacaktır, ve manyetik ve elektrik yük dağılımları halka şeklinde bir sicimsel yapıda, kütlenin artıp azalmasının bir etkisi sonucu indüklenen J_m (C_1) ve J_e (C_2) diferansiyel akımlarını oluşturacaklardır.

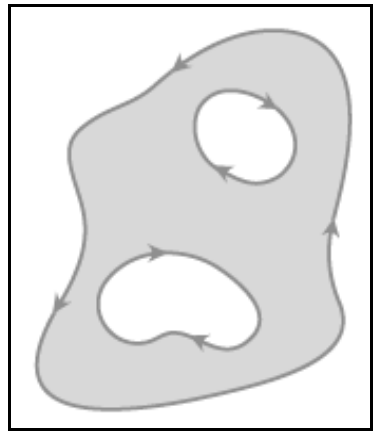


Figure 1: Green teoremine göre, kapalı ve sakınımlı bir alan sirkülasyonu çevrimi boyunca alınan yol integrali, iki parçalı vektörel alanın fark denklemine indirgenebilir (Ukray,11)

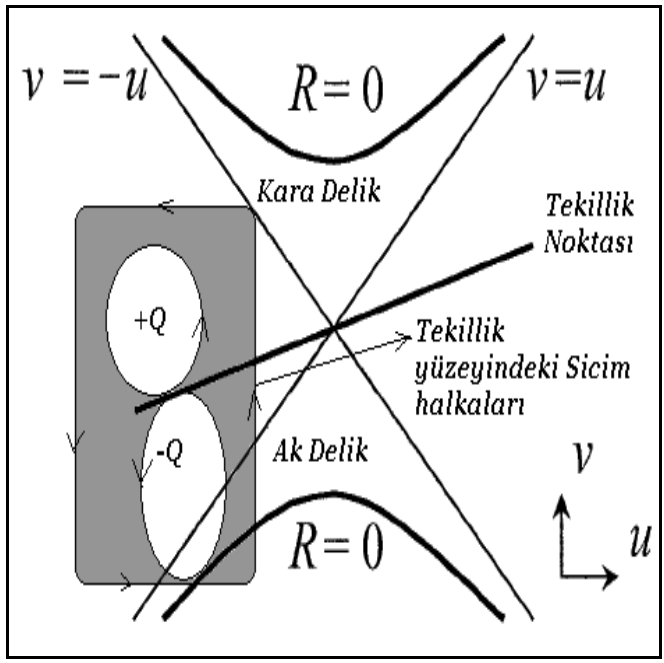


Figure 2: Birbiri etrafında dönen iki tekillik noktasının yol integrali, tekillik yüzeyi boyunca elektromanyetik kütleçekim alanının 6. Maxwell denklemiyle verilen birbiri etrafında dönen halka yapısının Green teoremi doğrultusundaki geometric sonucudur ve yüzey boyunca indüklenen kütlenin elektromanyetik kütleçekim dalgası olarak, yüzeyden dışarıya doğru oluşturduğu kütle çekimci dalgaların matematiksel isbatıdır (Ukray, 2011).

Şeklinde, yukarıdaki şekillerde görüldüğü gibi, iki adet tekillik noktası oluşturur ki, kapalı bir vektör alanı havuzu içerisinde elektromanyetizmayla kütleçekiminin birleşimini öngören bu yapının, Birleşik alan denklem-lerinde kütleçekim alanının,

Green teoremi doğrultusunda, bu çeşit bir birleşik alan kuvveti şeklinde davrandığını gösterir. Ayrıca, Galaktik ölçeklerde Green teoreminin çözümleri birbiri etrafında dönen Karadelik ve Akdelik çözümlerine denk gelir. Benzer bir yaklaşımı, Stokes Teoremi de vermekte olup, onu burada vermedik.

Dolayısıyla, aşağıdaki formülasyonlardan da anlaşılıyor ki, Green, Diverjans ve Stokes teoremleri birbiriyle bağlantılı bir yapı oluşturup, tek bir birleşik ana teoremin parçaları gibi davranmaktadır. Bu da matematiksel düzeyde de alan teorilerinin temelde birleşik bir yapısı olduğu fikrini düşündürmektedir, fakat burada bunun matematiksel isbatına girmedik. İsteyen okuyucu, çalışmamızın içerisindeki bu temel teoremlerin birbiriyle olan bağlantılarını inceleyebilir.

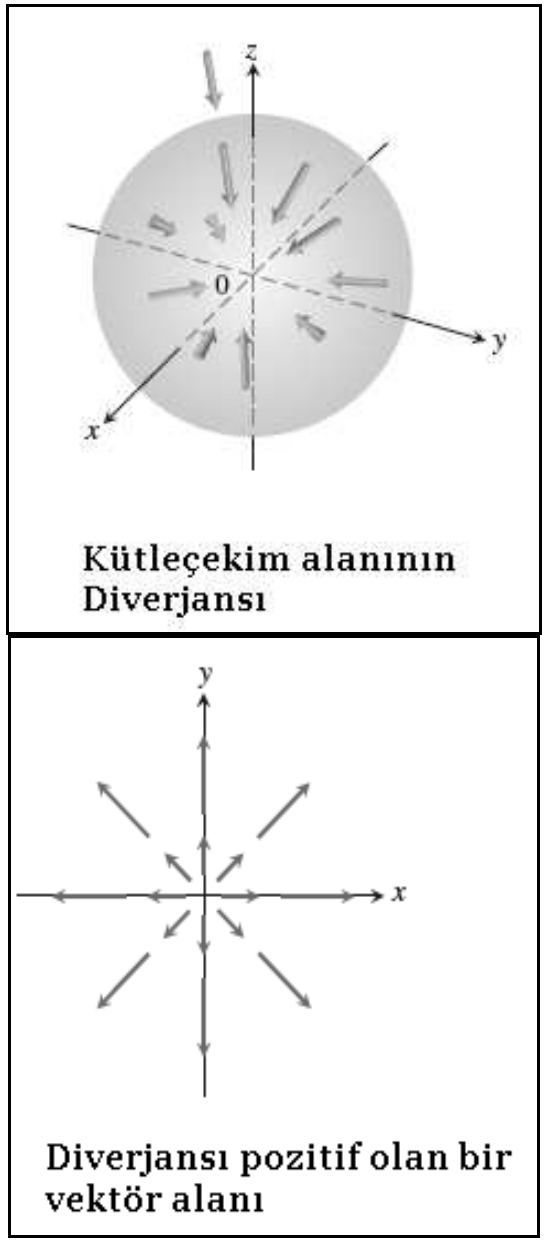
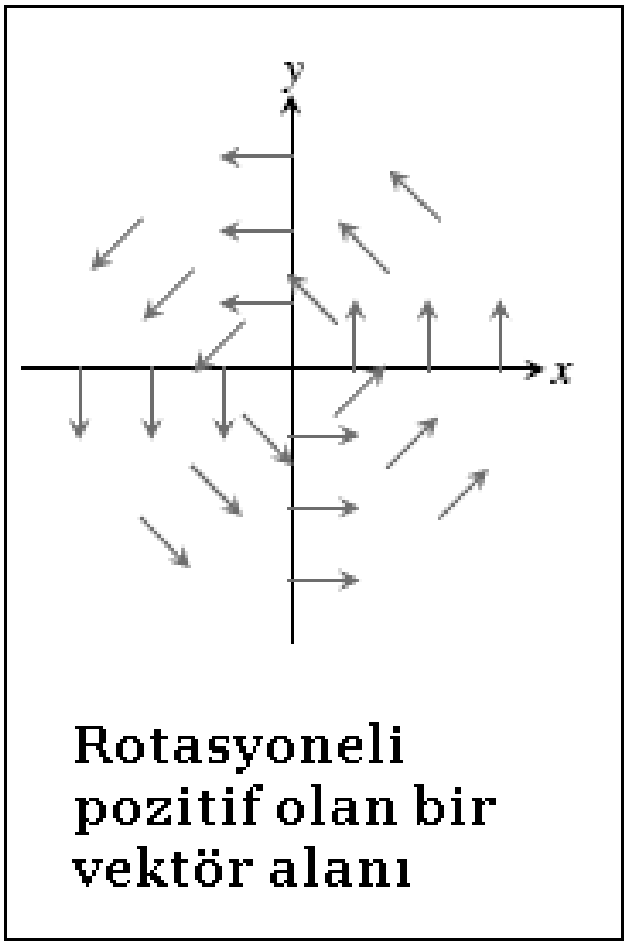


Figure 3: Kütleçekimci dalgalar, teorinin ilerleyen kısımlarında, yeni elde ettiğimiz genişletilmiş 1. Maxwell denklemi doğrultusunda cisimleri neden hep çekime –itmeye değil de- uğratttığını da anlamamızı sağlayacaktır, yani diverjansın özelliğinden dolayı (- işaretinden dolayı)[†] kütleçekim merkezinden içe doğru vektörel olarak yönlenir (Ukray, 2011).

$$(1)\quad \hat{\nabla}.\vec{G} = -\left(\frac{1}{\varepsilon_g} + \mu_g\right)\rho_g$$

[7]Detaylı açıklama için, bkz: 2. Bölümün sonu: Not[1] ve Not[2]



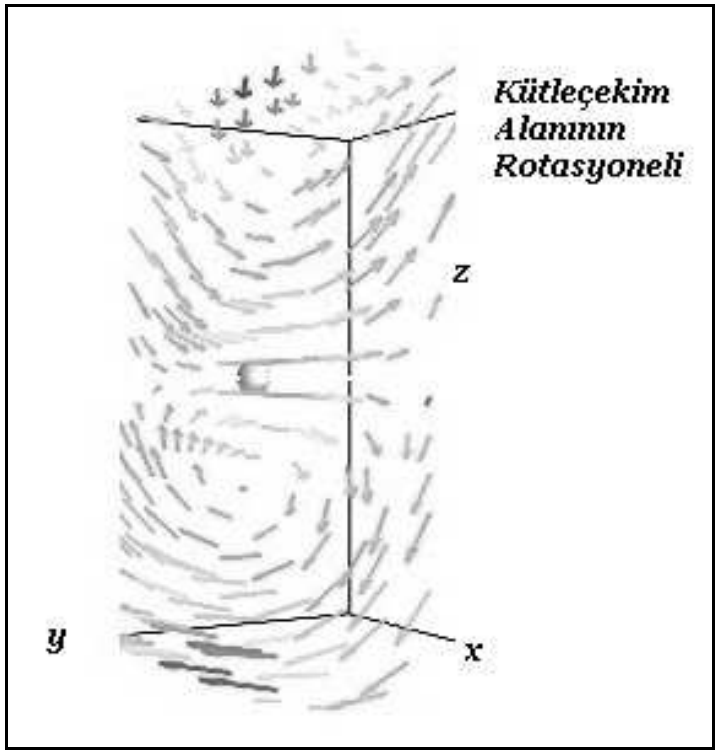


Figure 4: Benzer şekilde, rotasyonelden dolayı da 6. Maxwel denklemi ile burgaç şeklinde helezonik bir yapı kazanır:

$$6)\ \hat{\nabla}\times\vec{G}=\mu_g\left(\vec{J}_g-\vec{M}_g\right)+\varepsilon_g\mu_g\left(\frac{\partial\vec{E}}{\partial t}-\frac{1}{\varepsilon_g\mu_g}\frac{\partial\vec{B}}{\partial t}\right)$$

Şimdi, aşağıdaki şekildeki elektromanyetik alan kuvveti çizgilerini inceleyip yukarıdaki kütleçekimi alanı çizgileriyle olan benzerliğini yorumlayalım ve kütleçekimi ile elektromanyetizma arasında bir ilişkinin olup olmadığını düşünelim. Evet bir ilişki vardır ve her ikisinin de aynı kökenli bir alan kaynağı vardır. Yani elektromanyetizma ve kütleçekimi aynı kökenli alanlardır. İlerki bölümlerde bu kaynakların, kapalı 5. Boyut doğrultusunda yoğunlaşmış olan *manyetik yükler* (***Q***, ***Manyetik monopol***) olduğunu öngöreceğiz. Şekillerden de görüldüğü gibi elektromanyetik ve kütleçekim alan çizgilerini incelersek her üç alan vektörünün de cisimlerin hareket yönündeki ***kuvvet çizgisine*** ve ***birbirine*** dik ve teğet olduğu görülür. Buradan da anlaşılacağı üzere cisme etkiyen üç kuvvet (elektrik alan kuvveti, manyetik alan kuvveti ve yerçekimi (gravitasyon) alan kuvveti) birbirine dik ve cismin hareket yönü de

bu üç kuvvetin *vektörel bileşkesi* (kütleçekimi alanı kuvveti) yönünde olacaktır.

Aşağıdaki şekilde bu hayali kuvvet çizgileri daha açık bir şekilde görülebilir. Şimdi herhangi bir V kapalı hacmi içindeki **"ρ" hacimsel yük yoğunluğuna** sahip bir Q yükü için elektrik kuvveti ifadesini yazarsak:

$\sum Q = \rho . \sum V$ ve $\sum Q = \frac{\vec{F}}{\vec{E}}$ olarak bir yüke etki eden elektrik alan kuvveti olduğu düşünülürse;

$\frac{\vec{F}}{\vec{E}} = \rho . \sum V$ olarak bu ifadeyi bu yük yoğunluğunun belli bir Elektrik alan kuvveti oluşturduğu şeklinde yorumlayabiliriz. Şimdi bu durumu, yani elektron ve yük için tanımladığımız bu denklemi bir gökcisminin merkezinde toplandığını farzettiğimiz bir **"M" kütlesi** için formülleştirirsek:

$\sum M = \rho_{Graviton} . \sum V$ olarak belli bir yoğunluktaki kütlenin oluşturduğu graviton (kütleçekim yükleri) yoğunluğu denklemiyle ifade edebiliriz.

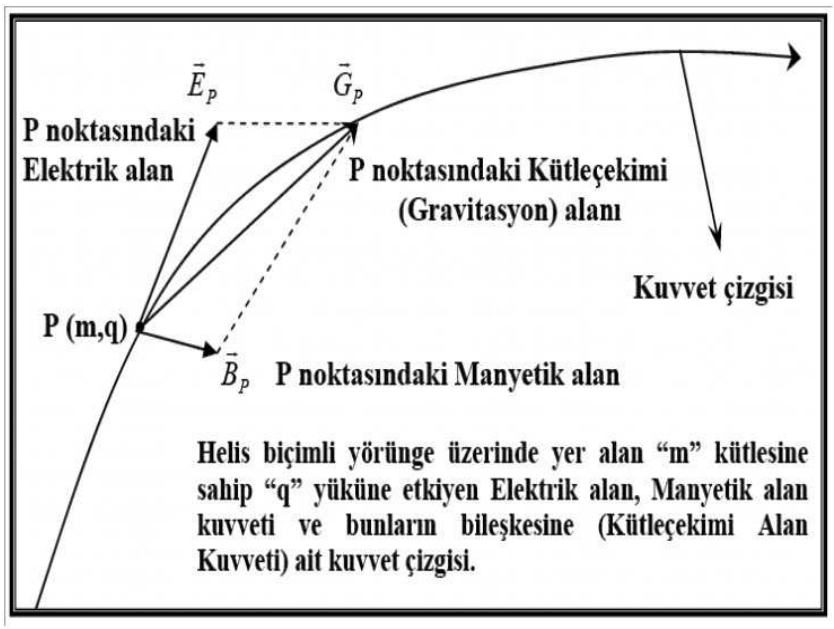


Figure 5: Kütleçekim alanının birleşik kuvvet alanı çizgisi**.** (Ukray, 2007)

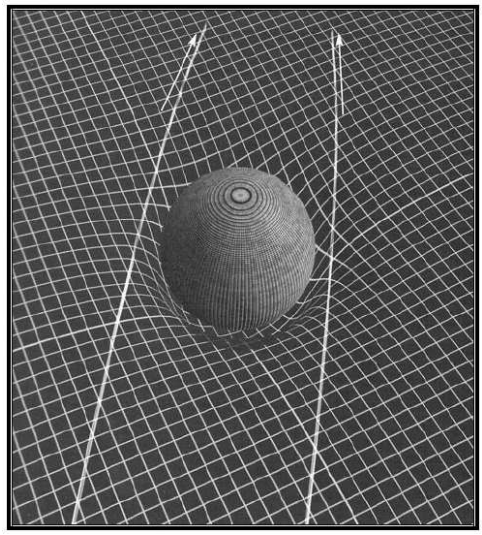


Figure 6: Uzay-zamanın bükülmesi: Kütleçekiminin etkisiyle madde, ışık ışınları birbirine doğru eğilecek şekilde uzay-zamanı büker.

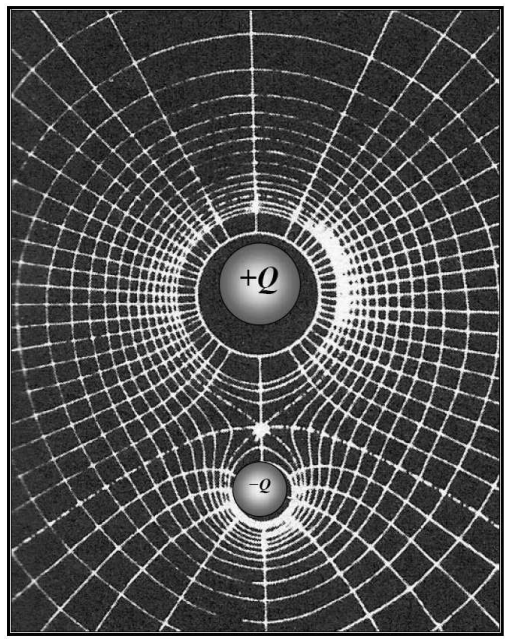


Figure 7: Farklı büyüklükte, fakat aynı çekim gücünde iki elektronun birbirini çekişini gösteren elektromanyetik kuvvet alanları. (James Clerk Maxwell, '*Treatise on Electricity and Magnetism*', *1873* adlı kitabından.)

$$G\frac{\sum M}{R^2}$$

Bu durumda, = K (Yerçekimi alanı) olarak bilinen evrensel çekim yasasından, Newton'un 1. teoremi olan $\sum \vec{F} = \vec{G}.\sum M$ yasasını da kullanarak $\sum M$'i çekersek;

$$\sum M = \frac{K.R^2}{\vec{G}} = \frac{\sum \vec{F}}{\vec{G}} = \rho_{Graviton}.\sum V$$

olarak belli bir yoğunluktaki gravitonun, kütleçekim kuvvetini oluşturduğunu buluruz. Dolayısıyla elektriksel çekim kuvveti ve yerçekimi kuvveti yasalarında müthiş bir benzerlik vardır. Bu benzerlikler daha önce değindiğimiz gibi manyetik kuvvetlerde ve bugün için varlığı henüz ispatlanamamış olan ama teorik olarak kesinlikle var olan manyetik yükler ve yasaları için de geçerlidir. Aslında, buradan çıkaracağımız çok büyük bir sonuç vardır. Bu da, bu üç kuvvetin bir birleşik alan teorisini oluşturacak şekilde doğada bulunduğudur.

Bu kurama göre, Evrende en temel düzeyde, yani Planck ölçeğinde "HİGGS BOZONU (H)" yerine- en temel ölçekte ve "MANYETİK YÜKLER (±Q)" manyetik yükler bulunduğu önkabülüne ve GRAVİTON-MANYETİK YÜK BOZONU (Burada, "*GM Mekanizması*" adını verdiğim) alanı etkileşiminin ELEKTROMANYETİZMA (M) ile KÜTLEÇEKİMİ'ni (G) bu en temel ölçekte birleşik bir yapı halinde bulundurduğunu görece ele almaktadır. İşte bu yüklerin kaynağı ise, özünde bu iki kuvvet alanının içerisine alan, tek bir alan kuvvetini içeren tek bir 5-Boyutlu Birleşik Alan kuvvetidir. Bu çalışmada ele aldığım bu Graviton-Manyetik yük teorisi, ayrı ayrı kuvvetlerin hakim olarak olduğu bir arenadan öte, tüm Evreni bir bütün olarak ele alan kuramsal çalışmalarımı içine almaktadır.

Evrenin oluşumunun (Big Bang) ilk anında toplam 10 üssü 1296 $\left(10^{6^4}\right)$ parçacık varken, evrenin 2-3 saniye içinde genişleyip soğumasıyla birlikte, bu oran her bir zaman diliminde 2 kat azalması sonucu evrenin büyük kısmını teşkil eden 10 üssü 81 parçacığı meydana getirdi. Zamanın başlangıcından önce evreni kaplayan zaman öncesi güçlerin alanı vardı ki, tek bir kuvvet alanının büyük patlamayla açılması sonucu bu alan bileşenleri milyarlarca

sene sonra soğuma ve termodinamik genişlemenin etkisiyle çöktü ve bir atomdan trilyonlarca kere küçük "*mikroblackholes*" denilen siyah mini atomik mikro karadelikler ortaya çıktı.

İşte, bu mini karadeliklerin yarısı maddeden; diğer yarısı ise değişik yapılı karşı maddeden meydana geliyordu. Fakat, milyarlarca yıl sonra uzun bir zaman geçmesine rağmen, merkezinde yer alan tekillik noktasında bir manyetik yükün yer aldığı bu karadeliklerden zaman öncesinde başlayan büyük bir kalıntı kozmik mikrodalga arka ışınımı olarak evrene dağıldı. Madde ile karşı maddenin çarpışması her şeyi imha eden patlamalara sebep oluyordu ki, bu çarpışmanın neticesinde madde ile karşı madde birbirinden parçalanma neticesinde ayrılınca yeni parçacıklar, zamanla galaksiler, yıldızlar, gezegenler, karşı gezegenler ve insanları meydana getirerek bildiğimiz anlamdaki evreni oluşturdu. Geçtiğimiz yüzyılda, bu tip bir Birleşik alan teorisini ilk kez ele alan Türk fizikçisi Prof. Dr. Behram Kurşunoğlu (1922-2003), 1953 yılında Amerika Princeton'da bu çeşit bir yaklaşımı Einstein ile görüşmüştü.

A- BİRLEŞİK ALAN TEORİSİ'NİN TARİHSEL GELİŞİMİ

Newton'un Kütleçekim Teorisinin Öngörüleri: Eğer, bu yönde -dünya ve merkürden güneşin etrafında tur atıp geri dönen ışın demetlerinin araştırılması ve görece farklı bir sürede ulaşmalarının tesbiti durumunda- bu düşünce deneyimizin doğru olduğunu olumlayan mantıksal bir önermeyle karşılaşabilirdik. Fakat bu çeşit bir mantıksal deney için, birbirine yakın konumlarda olmaları sebebiyle Dünya ve Ay'ı Güneşe doğru düşen iki özdeş küre kabul edersek ve yörüngeleri üzerindeki orantısal dolanma sürelerini baz aldığımızda, güneş etrafındaki dolanma yörüngelerindeki birim zamandaki taradıkları (uzay-zamanda süpürdükleri) yüzey alanı eşit gibi görünmesine rağmen, hassas bir şekilde yörünge periyotlarını ayrı ayrı yeniden hesapladığımızda çok az bir fark da olsa indirgenmiş özdeş kütleleri arasında, merkezi çekirdeklerinin yoğunluk farkından kaynaklanan bu manyetizasyon etkisi sonucu, bu kez de dünyanın güneşe doğru ay'dan daha hızlı düşeceği sonucuna ulaşmalıyız. Çünkü bu önermedeki durumda, dünyanın merkezi çekirdeği ay'dan çok daha yoğun olacaktır. Bu genel çerçeve içerisinde, aynı yörünge üzerinde dolanan, aynı kütleli fakat farklı

yoğunluktaki çekirdek materyali içeren gökcisimleri için yazılan Kepler hareket denklemleri yeniden gözden geçirilmelidir. Zira, Şayet yarıçap **R** ile periyot da **T** ile gösterilirse, Güneş sistemindeki bütün gezegenler için, **C** ile gösterilen sabit değer bulunur:

$$C = \frac{T^2}{R^3} \quad (1.1)$$

Eğer, burada yarıçap, **149 597 887 km**'lik Dünya yörünge yarıçapı (astronomik birim, **AU**) ve periyot ta bir Dünya yılı **(y)** cinsinden verilirse (**y^2 /AU^3**) cinsinden **C** sabiti, $C = 1$ olarak alınırsa;

Günümüzde **C** sabiti **MKS** sistemi birimlerine göre (**sn^2/ m^3**) hesaplanabilir;

$$C = 297473 \times 10^{-19}$$

Günümüzde, Kepler'in üçüncü yasası Isaac Newton'un (1642-1727) evrensel kütleçekim yasasından yararlanılarak üretilebilir. Ancak bunun tam tersi olmuştur. Newton evrensel çekim yasasını 1687'de yani Kepler'in ölümünden 57 yıl sonra yayınlanmış ve kendi yasasını üretirken, Kepler'in üçüncü yasasından yararlanmıştır.

Üçüncü yasanın ayrıca bilim felsefesi açısından da büyük önemi vardır. Çünkü böylelikle Güneş sistemindeki her cismin hareketlerinin aynı kurallarla açıklanacağı ortaya konmaktadır ki bu evrensel yasalara giden yolda önemli bir aşamadır. Fakat burada önemli bir nokta vardır ki, aynı yörünge yarıçapında dolanan özdeş kütleli fakat farklı materyal yoğunluğuna sahip iki gökcismi için yörüngede dolanma periyodu çok az bir farklılık göstermelidir. Eğer kareli terim içeren kütleçekim alanındaki periyodik dolanıma evrensel kürleçekim sabiti katkısını da ilave edersek bu farklılığın mertebesini bulabiliriz.

Kuşkusuz Newton da, uzayı doldurduğu varsayılan Eter varsayımını bu amaçla ortaya atmıştı fakat buna rağmen eterin içeriğinin ne olması gerektiği veya yapısı hakkında mekanikçi bir bilgi teorisi ortaya koyamamıştı. Yine de, bu tür olaylara getirilen yetersiz açıklmalardan hoşnut olmasa gerek, 1686'da Principia'yı yazdığında eter yerine parçacıklar arasındaki kuvvetlerden söz ediyor

du ki, Newton'un bu açıklamalarıyla felsefi olarak modern kuramlara, sicim veya M kuramı gibi, yaklaştığı görülüyor fakat tam bir birleşik alan kuvvetinin varlığı konusunda Principia'da yorum yapamıyordu. Bundan yirmi yıl sonra ise, 1706'da yayınladığı ikinci eseri Optics'in Latince kısmında, Newton bu iddialarını ve doğanın birleşik bir alan kuvveti tarafından yönlendirilebileceğini (Doğada serbest haldeki eter içerisinde yüzen maddi parçacıkların hareketini yöneten, yani Elektriksel, Manyetik ve Kütleçekimsel alan kaynaklarını yöneten, tek bir birleşik kuvvetin olması gerektiği) net bir şekilde şu açıklamasıyla harika bir şekilde sezmiş oluyordu:

> *"..Cisimlerin küçük parçacıkları, neden belirli bir güç etkisi ya da kuvvetler ile uzaktan sadece ışık ışınlarına etki ederek onları yansıtmak, kırmak ve bükmek için değil de, doğa olaylarının büyük bir bölümünü meydana getirmek üzere, birbirlerine de etki etmesin? Zira, cisimlerin birbirlerine kütlesel, magnetik ve elektriksel çekimlerle etki ettikleri çok iyi biliniyor. Bu örnekler, doğadaki bir akım ve eğilimin varlığını ortaya koyuyor ve yukarıda saydıklarımızdan başka da çekici kuvvetlerin bulunabilmesini olanaksız kılıyor. Böyle bir durum, doğanın işleyişinin anlaşılması için herhalde çok daha uygun ve rahat olurdu.."*

Newton'un Teorisi'nin Problemleri: Newton'un tanımı birçok pratik amaç için yeterli şekilde doğrudur ve bu yüzden geniş şekilde kullanılır. Boyutsuz değerler φ/c^2 ve *(v/c)*'nin ikisi de küçük olduğunda kullanılabilir, burada φ çekimsel potansiyel, *v* incelenen objelerin hızı ve *c* ışık hızıdır. Örnek olarak, Newtonien çekim Dünya/Güneş sisteminin doğru bir tanımını sağlar, çünkü;

$$\frac{\phi}{c^2} = \frac{KGM_{GÜNEŞ}}{4\pi R_{YÖRÜNGE} c^2} \approx 10^{-8}, \frac{v_{DÜNYA}}{c} = \frac{2\pi r_{yörünge}}{(1\ yr)c} \approx 10^{-4} \quad (1.2)$$

Burada $r_{yörünge}$ dünyanın güneş etrafındaki yörüngesinin yarıçapıdır. Boyutsuz değişkenlerden biri büyük olduğu durumlarda, sistemi tanımlamak için genel görelilik kullanılmalıdır. Genel görelilik, küçük potansiyel ve düşük hız sınırlarında Newton'un çekim yasasına dönüşür. Bu yüzden, Newton'un çekim kanunu için sıklıkla genel göreliliğin düşük çekim limiti denir.

Teorik Kaygılar: Çekim arabulucusunu hemen bulma gibi bir ihtimal yoktur. Çekimsel kuvvet ile bilinen diğer temel kuvvetler arasındaki ilişkiyi tanımlamak için teorisyenler tarafından yapılan teşebbüsler, 50 yıldır gözle görülür bir ilerleme kaydedilmiş olsa da, henüz sonuca ulaşmamıştır. Newton bile açıklanamaz uzaktan etkileşim konusunda kendini yetersiz hissetmiştir. Newton'un teorisi çekimsel kuvvetin ani iletimini gerektirir. Genel göreliliğin geliştirilmesinden önce uzay ve zamanın doğası ile ilgili yapılan klasik varsayımlarda, yayılım gecikmesi kararsız yörüngelere sebep oluyordu.

Gözlemle Uyuşmazlıklar: Newton'un teorisi gezegenlerin, özellikle Merkür'ün, yörüngelerinin güneşe en yakın noktalarının (günberi) yalpalamalarını tam olarak açıklamaz. Newton'un tahminlerle, gözlenen yalpalama arasında, diğer gezegenlerin çekimsel sürüklemelerinden kaynaklanan, 43/3600 derecelik (43 arcsecond) bir uyumsuzluk bulun-maktadır. Newton'un teorisi kullanılarak tahmin edilen sapma gözlenenin sadece yarısıdır. Genel görelilik ise gözlemlere daha yakındır. Çekimsel ve ataletsel kütlelerin tüm kütleler için aynı olmasıyla ilgili gözlenen gerçek, Newton'un sisteminde açıklanamamaktadır. Buna göre ise, Genel görelilik bunu bir varsayım olarak alır.

Newton'un Şüpheleri: Newton kendi anıtsal çalışmasında çekim kanununu formüle edebiliyorken, kendi eşitliklerinin öne sürdüğü uzaktan etkileşim (action at a distance) kavramı yüzünden kendini derin şekilde rahatsız hissediyordu. Kendi sözleriyle "Bu gücün sebebini hiçbir zaman tespit edememişti". Tüm diğer durumlarda, kütleler üzerine etkiyen çeşitli kuvvetlerin sebebini açıklamak için hareket olgusunu kullanmıştır, fakat çekimle ilgili durumda, çekim kuvvetini üreten hareketi deneysel olarak tanımlayamamıştı. Dahası, yer üzerindeki bu kuvvetin sebebine gelince bir hipotez önermeyi dahi reddediyordu.

"Filozoflar şimdiye kadar çekim kuvvetinin kaynağı için boşuna doğa araştırmasına girişmişlerdir" diye pişman olmuştur, çünkü "birçok sebepten dolayı", doğa olgusunun temeli olan, "şimdiye kadar bilinmeyen sebepler"in varlığına ikna olmuştur. Bu temel olgular hala araştırılmaktadır ve hipotezler çok olsa da tanımlayıcı yanıt henüz bulunamamıştır. Newton'un 1713 tarihli ve "Principia"nın ikinci baskısı olan "General Scholium"unda:

> *"..Daha henüz çekimle ilgili bu özelliklerinin sebeplerini olgudan keşfedebilmiş değilim, ve yalandan hipotez uydurmadım…Çekimin varlığı ve açıkladığım yasalara göre işlemesi ve uzaysal kütlelerin (yıldız, gezegen gibi) hesaplamasına yaptığı hizmetler yeterlidir. Bir kütle bir başkasını bir vakum içinde, başka hiçbir şeyin arabuluculuğu olmadan etkiler, etkileri ve kuvvetleri tarafından ve onların içine diğerine taşınabilmesi bence büyük bir garabettir ve bence bu yüzden, felsefi malzemelerde düşünmenin bileşen yetisine sahip hiç kimse, onun içine düşmez..*"

şeklinde yazılıdır.

Einstein'ın Çözümü: Bu itirazlar, Einstein'ın genel görelilik kuramı tarafından tartışılmıştır, buna göre çekim, kütleler arasında oluşan bir kuvvet olmak yerine bükülü uzay-zamanın bir özelliğidir. Einstein'in teorisinde, kütleler uzay-zamanı kendi yakınlarında deforme ederler ve diğer parçacıklar uzay-zamanın geometrisinin belirlediği yörüngelerde hareket ederler. Bu kuşkusuz tüm uygun gözlemlerle tutarlı olan, ışık ve kütle hareketlerinin tanımına müsaade etmiştir. Newton'un teorisi yerçekimi etkilerinin mükemmel bir tahmini olarak kullanılmaya devam etmektedir. Ancak, Görelilik ise sadece aşırı bir doğruluğa ihtiyaç olduğunda veya çok büyük kütlelerde çekimle ilgilenildiğinde gereklidir.

Birleşik Alan Teorisi'nin Çözümü: Birleşik alan teorisine göre, kütleçekim etkisi Galile referans sisteminin serbest düşmekte olan bir cisim için Newton'un uygulamış olduğu karşılıklı kütleçekimsel etki yasasından belirgin bir farklılık içerir. Şöyle ki, Newton kütleçekim kuvvetine ait çizgilerin serbest düşmekte olan bir cisme helezonik bir etki kazandıracağını sezinlemiş fakat nedenini açıklayamamıştı. Sadece bu kuvvet için: "**Uzaktan etkiyen kuvvet**" tanımını yaparak alan kavramına aslında tarihte ilk defa değinen kişi de yine Newton olacaktı. Aslında Newton'un burada değindiği durum "**Kütleçekiminin görünmeyen boyuttaki Elektromanyetik etkisi**" idi ve o zamanki şartlarda bunu açıklayacak yeterli teorik gelişme olmamıştı. Dolayısıyla, bu kuvvete daha etkili bir anlam kazandıran ve kütleçekim alanının varlığını ilk olarak Einstein'ın ortaya koymasıyla kütlenin varlığıyla uzay-zaman eğilir fakat bununla da bitmiyor bu uzaktan etkiyen kuvvet tanımı ve eksik kalıyor ki, bu durumda kütleye uzay-zamanı eğme yeteneği kazandıran etken nedir? gibi bir soru akla geliyor ki, işte bu da ek boyutlarda kendini gösteren ve Einstein'dan sonraki dönemde fiziğin

ortaya koyduğu ekstra boyutlara bağlı alan bileşenleri olacaktı. Bu yüzden, doğru tanımlamaya yaklaşabilmek için teoriler zinciri birleşik bir alan teorisi tanımlama gereğine yakınsadıkça bu uzaktan etkiyen kuvvetin tanımı da daha açık bir hale gelmektedir.

Bununla birlikte, yine serbest düşen iki özdeş kütle için yere düşme süreleri Galieo ve Newton için de hemen hemen aynı biçimde eşit olarak düşünülüyordu. Fakat burada bir noktayı gözden kaçırıyoruz ki, bu nokta günümüzde artık çok önemli ve ihmal edilemeyek bir etkisi olan bir uzaktan etki kuvvetidir. Dolayısıyla, o zamanlarda uzayın tekillik yönünde kendi üzerine kapanan bir beşinci bir ek boyutu hesaba katılmadan çekim etkisinin bu ihmal edilen yönü kütleçekim kuramına dahil edildiğinde (5. Bölümde, bu doğrultuda elde ettiğimiz yeni birtakım statik kütleçekim alan denklemlerini vereceğiz) çekim etkisinin elektromanyetik ek bir etkisi, yani ortada birleşik bir alan kuvveti söz konusu olduğunda eşit kütlelerin, örneğin yerküre üzerindeki yüksekçe bir yerden bırakılan *iki kütlenin eğer kütle içerikleri farklıysa* aynı kütlede olmalarına rağmen yere düşme sürelerinde, bu ek boyutun uzaktan etkime mekanizması dolayısıyla *aynı olmayacaktır*. Oysa galile referans sistemine göre düşündüğümüzde iki cismin aynı anda yere düşmesi gerekirken; Birleşik alan teorisine göre çok küçük boyutlarda bir farklılık olduğundan klasik gözlemle fark edilemeyen, fakat çok hassas bir ölçüm cihazıyla tesbit edilebilen bir süre farkı meydana gelecektir.

Bu durumda, serbest düşmeyle gezegen hareketlerini özdeşleştirdiğimizde özdeş kütleli iki gezegenin aynı yörünge periyodunda dolanmaları sırasında, kütleçekimsel çekirdek materyalinin yoğunluk farkı nedeniyle yörünge hareketi sırasında farkedilmeyen fakat odak noktasına yaklaşıldığında kendini hissettirmeye başlayan ufak bir yalpalama hareketi yapacaktır ve bunun sonucunda çekim merkezine doğru daha kısa bir zaman aralığında düşme eğilimi gösterecek şekilde aniden ivmelenecektir ki, aslında bunun nedeni de iki gökcisminin manyetik çekirdeklerinin birbirine yaklaşmasıyla çekim etkisinin ani artışıdır. İşte, aslında genel göreliliğe göre Merkür gezegeninin güneş sistemindeki hareketi sırasındaki yalpalama etkisi bunun açık bir sonucudur.

Yanıtlamaya en kolay soru olduğu için problem tartışmaya son sorudan başlarsak, Newton kuramına göre; evrensel kütleçekimi etkisinde bir cismin ivmesini kontrol eden nedir? Birincisi, cismin üzerine etkiyen kütleçekim kuvvetidir ki bu kuvvet, Newton'un evrensel çekim yasasına göre *cismin kütlesiyle doğru orantılı* olmalı-

dır. İkincisi, üzerine bir kuvvet uygulandığında cismin kazandığı ivme vardır ki bu ivmenin değeri Newton'un ikinci yasasına göre, *cismin kütlesiyle ters orantılıdır*. Galilei'nin sezgisine esin kaynağı olan gerçek, Newton'un çekim kuvveti yasasındaki 'kütle' ile yine Newton'un ikinci yasasındaki 'kütle' nin aynı olmasıdır. İşte bu olgu, cisim kütleçekimi etkisiyle ivme kazanırken, cismin kazandığı ivmenin *kütlesinden bağımsız* kalmasını sağlar. Nitekim, her ikisinin de ters kare kuvvet alanı yasaları olması yönünden elektriksel kuvvetler kütleçekimi kuvvetlerine benzer; fakat elektrik kuvveti, Newton'un ikinci yasasındaki *kütleden* tamamen farklı olan cismin *elektrik yüküyle* orantılıdır.

Çekim alanının etkileri bir ivmenin etkilerine benzediği için yerçekimi, *serbest düşüşle yok edilebilir*. Gerçekten, yukarı doğru çıkmakta olan bir asansörün içindeyseniz, bağıl çekim alanında bir artış, inmekte olan bir asansörün içinde ise bir azalış hissedersiniz. Asansörün asılı olduğu kablo koparsa, (hava direncini ve sürtünme etkilerini dikkate almayarak) aşağıya doğru ivmelenme, yerçekiminin etkisini tümüyle ortadan kaldıracak, ve asansörün içindeki insanlar asansör zemine çarpıncaya kadar, asansörün içinde serbestçe asılı kalacaklardır! Bir trende veya uçakta bile ivmelenme sonucu, yerçekiminin şiddeti ve yönünün, insanın görsel olarak 'aşağı yönün' neresi olduğu konusunda şüphede bırakmaktadır. Bunun nedeni, ivme ve yerçekimi etkilerinin birbirine çok benzemesi, insan algılarının bunları ayırt edememesidir.

Yerçekiminin yerel etkilerinin, ivmeli referans ortamındakilerle eşdeğerde olması Einstein'ın *eşdeğerlik ilkesi* olarak adlandırdığı bir olgudur. Eşdeğerlik ilkesine iyi bir örnek olarak *gelgit etkisini* verebiliriz. Dünya'nın merkezini Ay'ın merkezi, parçacıkların üstüne dağıldığı küreyi yeryüzüymüş gibi düşünürsek, denizlerdeki oluşan gelgit etkisindeki Ay'ın rolünü anlarız. Bu durumda eliptik uzama etkisi hem Ay'a doğru, hem de Ay'dan uzağa doğru gerçekleşir. Gelgit etkisi, çekim alanlarının serbest düşüşle yok edilemeyen genel bir özelliğidir. Bu etki bir ölçüde, Newton'un çekim alanında düzgünlükten sapmayı ölçer. Yani gelgit etkisiyle bir şeklin *bozulmasının miktarı*, çekim merkezinden uzaklığa ters orantılı olarak bağlı değil de *ters hacim* etkisi olarak kendini gösterir.

Bu durum, aşağıdaki şekilden de açıkça görülebilir:

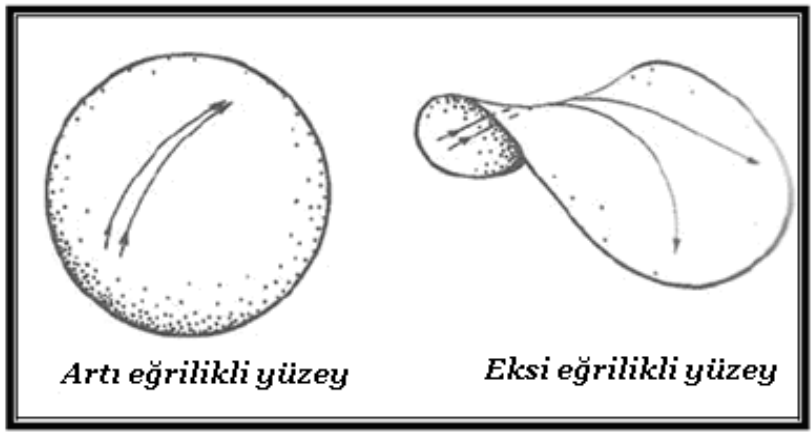


Figure 8: Eğrilikli yüzeyde geodezikler. Artı eğrilikli yüzeyde geodezikler yakınsak, eksi eğrilikli yüzeyde ıraksaktırlar.

Birleşik alan teorisine göre, kütleçekim etkisi Galile referans sisteminin serbest düşmekte olan bir cisim için Newton'un uygulamış olduğu karşılıklı kütleçekimsel etki yasasından belirgin bir farklılık içerir. Şöyle ki, Newton kütleçekim kuvvetine ait çizgilerin serbest düşmekte olan bir cisme helezonik bir etki kazandıracağını sezinlemiş fakat nedenini açıklayamamıştı. Sadece bu kuvvet için: "**Uzaktan etkiyen kuvvet**" tanımını yaparak alan kavramına aslında tarihte ilk defa değinen kişi de yine Newton olacaktı. Bununla birlikte, yine serbest düşen iki özdeş kütle için yere düşme süreleri Galieo ve Newton için de hemen hemen aynı biçimde eşit olarak düşünülüyordu. Fakat burada bir noktayı gözden kaçırıyoruz ki, bu nokta günümüzde artık çok önemli ve ihmal edilemeyek bir etkisi olan bir uzaktan etki kuvvetidir.

Aslında bu etki, 16. yüzyılda Newton'dan önceki dönemde de tartışılmıştı. Örneğin, ingiliz fizikçi **William Gilbert** bu etki kuvvetini mıknatıslanma olarak hayal etmiş ve dünyanın merkezi çekirdeğinin katı cisimleri ve metalleri çekime uğratmasını basit bir at nalı mıknatısın demir çivileri çekmesine benzetmişti. Gilbert 1600 yılında, "*De magnete, magnetisque corporibus, et de magno magnete tellure*" (Mıknatıslar ve Manyetik Kütlelerin Etkileri Hakkında) isimli eserini yazdı ve yer manyetizmasının yerin içinden kaynaklandığını gösterdi. Gilbert bu kitabında, ilk kez dünyanın küresel bir mıknatıs gibi davrandığını ve pusulanın ibresinin dünyanın magnetik kutbunu gösterdiğini ortaya koyarak jeomagnetizma teorisine çok büyük bir katkıda bulundu. Pusula ibresinin, kuzey - güney doğrultusunun yanı sıra düşey yönde sapma gösterdiğini ilk kez söyleyen de Gilbert olmuştur. Dolayısıyla, o zamanlarda bu

düşünce 3-boyutlu uzay-zamanın ötesinde düşünülemediği için bu etkinin gerçek nedeni de tam olarak anlaşılamıyordu.

POSTÜLAT: "*Eylemsiz bir genel göreli Galile referans sistemindeki serbest düşen ivmeli bir eylemsizlik hareketinin denklemleri 4-boyutlu uzay-zamanda Newton hareket yasalarına genellenebilirken ve düşme süreleri arasındaki fark sadece kütle içeriğine bağlı kalırken*"; "***5-boyutlu uzay-zamanda kütleçekim alanının birleşik doğası gereği elektromanyetik bir bileşen içermesinden dolayı sadece kütle içeriğine değil, materyal içeriğine de bağlı olacağını***" söyleyebiliriz (Bkz: Aşağıdaki şekiller).."

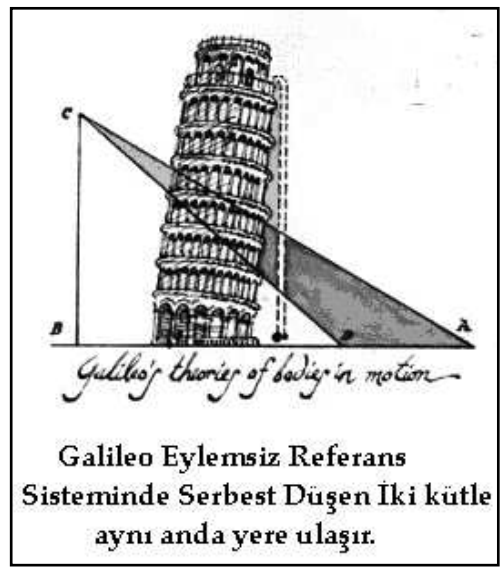
Yukarıda tasvir etmeye çalıştığımız durumu, gözümüzün önünde canlandırmak için şöyle bir basit düşünce deneyi yapabiliriz:

Galata kulesinin üzerinden aynı kütlelere sahip olan bir demir top güllesi ile bir plastik küreyi serbest düşmeye bırakalım ve kulenin dibindeki olayın resmini zamanın geniş dilimleri içerisinde ve ek bir beşinci boyutu hesaba katmadan 4-boyutlu uzay-zamanda takip etsin. Galata kulesinin tam karşısındaki bir tepede bulunan örneğin, Beyazıt saat kulesinin üzerindeki bir diğer gözlemci de elindeki çok hassas bir gözlem aracıyla ek beşinci boyut doğrultusundaki etkileri de hesaba katarak serbest düşme olayını çok küçük zaman dilimlerine bölerek takip etsin. İlgilendiğimiz esas önemli olan mesele, kürelerin yere düşme anı ve aynı anda zemine ulaşıp ulaşmama konusu olduğu için, kulenin yanındaki gözlemci ikisinin aynı anda düştüğünü doğal olarak söyleyecektir. Burada, tüm sürtünmeleri ve diğer dış etkileri ihmal ederek dünyanın merkezi noktasında yer alan elektromanyetik kütleçekim etkisinden kaynaklanan ek bileşeni hesaba katan ikinci gözlemcimiz ise, görünürde eşzamanlı olarak gerçekleşen olayın aslında eşzamanlı olmadı-ğının farkına varacaktır. Dolayısıyla ikinci gözlemci, demir kütlenin daha erken yere ulaştığı sonucuna birleşik alan teorisi uyarınca ulaşır.

Galile referans sisteminde, Newton ve Einstein tarafından da desteklenen 4-boyutlu uzay-zamanda eşit kütleler eşit sürede yere düşmektedirler, oysa Birleşik alan teorisinin sonuç denklemlerine göre kütleçekim etkisinin 5-boyutlu uzay-zaman eğrilik etkisinden kaynaklan ek bileşenlerinden dolayı aynı kütledeki materyaller eşit sürede yere düşmez. Eğer materyal içerikleri farklıysa, düşme süreleri de farklılık gösterecektir.

Örneğin, metal kütleler veya manyetizasyon içeren özelliğe sahip kütleler içermeyenlere göre daha hızlı serbest düşmeye uğrarlar. Bu durumun nedeni, birleşik alan teorisine göre elde edilen statik kütleçekim alan denkleminin yapısından da $\vec{G} = \frac{K\left(\frac{1}{\varepsilon_g} + \mu_g\right)}{4\pi} \frac{m_1 m_2}{r^2}$ kolayca anlaşılabilir Bu elektromanyetik kütleçekim denklemine ve sonuca nasıl ulaşacağımız, teorimizin ilerleyen kısımlarında matematiksel ve uzunca süren bir isbatın sonunda detaylı olarak verilecektir..

Görüldüğü gibi, μ_g değeri sıfır veya sıfıra yakın ($\mu_g=0$) materyallere etkiyen birim kütleçekim alanı daha küçük olacağından düşme süreleri daha uzun olurken; μ_r değeri sıfırdan farklı veya büyük materyaller için ($\mu_r\neq0$) çekim alanının etkisi daha büyük olacağı için bu tür kütleleri daha hızlı çekime uğratacaktır. Eğer, bu örneğimizi daha büyük ölçeklere genellersek, bu durumda örneğin dünya ve merkür gezegenini güneş sisteminin 5. boyut doğrultusundaki tekillik noktasının odağında yer alan çekim merkezi olan Güneşe doğru düşmekte olan iki özdeş kütleli küre olarak kabul etseydik, merkürün daha yüksek sıcaklıktaki yoğun merkezi demir çekirdeğinden dolayı güneşe daha hızlı düşeceğini bu postülat doğrultusunda kabul edebilirdik. Eğer, bu yönde dünya ve merkürden güneşin etrafında tur atıp geri dönen ışın demetlerinin araştırılması ve görece farklı bir sürede ulaşmalarının tesbiti durumunda bu düşünce deneyimizin doğru olduğunu olumlayan mantıksal bir önermeyle karşılaşabilirdik.



Galileo Eylemsiz Referans Sisteminde Serbest Düşen İki kütle aynı anda yere ulaşır.

Aşağıdaki resimlerde bu durum daha açık bir şekilde anlatılmaktadır:

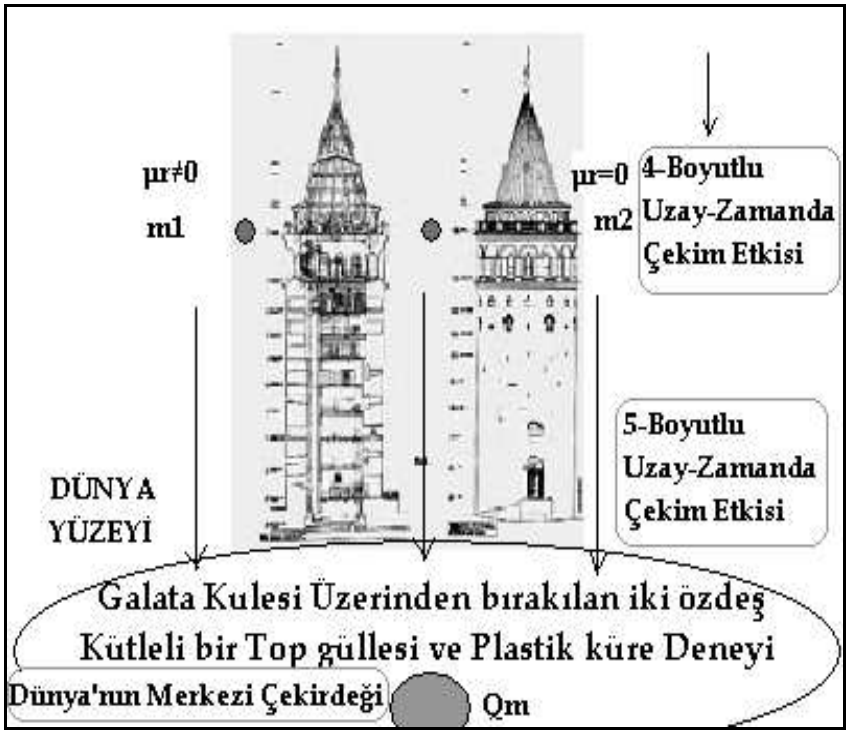


Figure 9: (Üstteki resimler) Ekseni etrafında dönen Dünya'daki AB kulesinin tepesinden bırakılan bir cismin yolu için Galileo'nun yaptığı çizim (Üstteki birinci şekil). Düşmekte olan bir asansördeki iki özdeş kütleli fakat farklı materyal özellikteki iki cisim için yapılan Birleşik Alan Teorisi düşünce deneyi (Alttaki ikinci şekil) (*Ukray, 2011*).

Fakat bu çeşit bir mantıksal deney için, birbirine yakın konumlarda olmaları sebebiyle Dünya ve Ay'ı Güneşe doğru düşen iki özdeş küre kabul edersek ve yörüngeleri üzerindeki orantısal dolanma sürelerini baz aldığımızda, bu kez de dünyanın güneşe doğru ay'dan daha hızlı düşeceği sonucuna ulaşmalıyız. Çünkü bu önermedeki durumda, dünyanın merkezi çekirdeği ay'dan çok daha yoğundur. Aşağıdaki şekilde bunu daha iyi görebilirsiniz:

> Genel göreliliğin ana fikri, serbest düşme hareketine "**doğal hareketler**" – *kütleçekiminin olmadığı hallerdeki düzgün doğrusal hareketin benzeri* – gözüyle bakmaktır. Bu nedenle, serbest düşme hareketini uzay-zamanda 'doğrusal' dünya çizgileriyle tanımlandığı şeklinde düşünebiliriz. Ancak yukarıdaki şekilden de görüldüğü gibi, 'doğrusal' tanımını kullanmak biraz şaşırtıcı olacağı için terminolojik bir yaklaşımla, *serbest düşen parçacıkların*

> dünya çizgilerine uzay-zamanda *geodezik* adını vereceğiz. Bu, iyi bir adlandırma mıdır? 'Geodezik' sözcüğünün anlamı nedir? İki boyutlu bir eğri yüzeyindeki iki noktayı birleştiren örnek olarak ele alalım. Geodezikler, böyle bir yüzey üzerindeki '*en kısa*' eğriler olarak tanımlanabilir.

İşte, birleşik alan teorisinin öngördüğü bu en kısa geodezik etkilerinin tekillik merkezi doğrultusundaki izdüşümlerinin kütleçekimsel etkisi sonucu, *dünyanın kutuplara yakın bölgelerindeki yüksek manyetik alandan dolayı bu bölgelerde kütleçekim kuvveti daha fazla olduğu için, serbest düşmeye uğrayan herhangi bir cisim bu bölgede daha kısa bir uzay-zaman geodeziği tarar ve bunun bir coğrafi sonucu olarak da, dünyanın geometrik şekli kutup bölgelerinden basık olarak şekillenmiştir* ve dolayısıyla bu basıklık, dünyanın kendi ekseninde dönmesiyle veya kıtasal kaymayla bir alakası olmayıp, tamamıyla dünyanın merkezinde yer alan tekillik noktasındaki yoğun manyetik dipol momentinin kütleçekimi kuvvetine birleşik alan yapısı içerisinde etkimesinden kaynaklanır. Dolayısıyla, dünyanın esas şekli aslında birleşik alan teorisinin tekillik noktası civarındaki geometrik diferansiyel manyetik monopol denklemlerinde de gösterdiğimiz gibi, uzay-zamanda tam bir küre değil ortalama olarak bir ELİPSOİD şekli taramaktadır.

Elektromanyetik kütleçekim dalgaları, boşlukta *c=ışık hızı* ile yayılmaktadır. Bu dalgaları oluşturan Gravitonlar kuantalanmış olup, bu durumda manyetik ve elektrik alanı da oluşturan bu yükler hem parçacık (kuant) hem de (dalga) özelliği göstermektedir. Bu durumda (ışık) gibi, elektromanyetik kütleçekim dalgaları da herhangi bir referans sisteminden bağımsız olarak evrensel $c=3\times10^8$ *m/sn* hızıyla hareket eder.

> Bununla birlikte, "*Eylemsiz bir genel göreli Galile referans sistemindeki serbest düşen ivmeli bir eylemsizlik hareketinin denklemleri 4-boyutlu uzay-zamanda Newton hareket yasalarına genellenebilirken ve düşme süreleri arasındaki fark sadece kütle içeriğine bağlı kalırken*"; "*5-boyutlu uzay-zamanda kütleçekim alanının birleşik doğası gereği elektromanyetik bir bileşen içermesinden dolayı sadece kütle içeriğine değil, materyal içeriğine de bağlı olacaktır.*"

Bu durumda örneğin, aynı kütledeki bir demir kütle ile bir plastiğin düşme süreleri hissedilemeyecek ölçüde de olsa farklılık içerecek ve demir kütle gibi manyetizasyon kazanma özelliğine sahip materyaller daha hızlı serbest düşme etkisine maruz kalacağı için bunlara etkiyen kütleçekim etkisi, dünyanın aşırı manyetik demir çekirdeği gibi tekillik içeren manyetizasyon mekanizması sebebiyle bu tür cisimleri sadece kütle içeriğine bağımlı olmaksızın materyal özelliklerini de hasas bir şekilde etkileyecek çekilde çekime uğratarak yeryüzüne daha kısa sürede ulaşmasını sağlayacaktır.

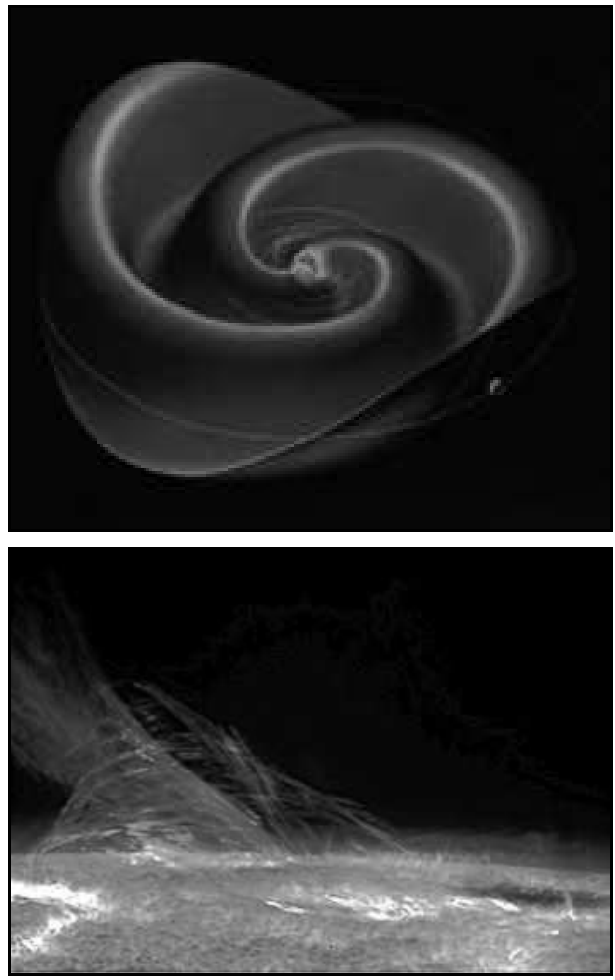


Figure 10: (Alttaki resim) Hinode uydusunun Güneş Optik Teleskobuyla 12 Ocak 2007 tarihinde çekilen bu Güneş görselinde değişik manyetik polariteye sahip olan bölgeleri bağlayan plazmanın ipliksi yapısı görünmektedir.

(Üstteki resim) Güneş'in dönen manyetik alanının gezegenlerarası ortamda bulunan plazma üzerindeki etkisi Günyuvar akım katmanını oluşturur. Bu katman farklı yönleri gösteren manyetik alanları ayırır. Gezegenlerarası ortamda bulunan plazma aynı zamanda Dünya'nın yörüngesinde Güneş'in manyetik alanının kuvvetinden de sorumludur. Eğer uzay bir vakum olsaydı Güneş'in 10^{-4} tesla manyetik dipol alanı uzaklığın kübüyle azalarak 10^{-11} tesla olacaktı. Ancak uydu gözlemleri bunun 100 kat daha fazla kuvvetli olduğunu ve 10^{-9} tesla civarında olduğunu göstermektedir. Şüphesiz bu sonuç, birleşik alan denklemleri doğrultusunda elde ettiğimiz;

$$\vec{G} = \frac{K\left(\frac{1}{\varepsilon_g} + \mu_g\right)}{4\pi}\frac{m_1 m_2}{r^2}$$ kütleçekim alan denklemine göre güneş yüzeyi yakınlarında 10^{-4} tesla civarında bir manyetik alanın uzaydaki uzak konumlara yayıldıkça karesel bir azalma etkisi meydana getirmesi kütleçekim alanının birleşik bir alan yapısından kaynaklandığını isbat eden bir diğer önemli fiziksel durumu meydana getirir. Manyetohidrodinamik (MHD) kuram manyetik alan içindeki iletken bir akışkanın (örneğin gezegenlerarası ortam) yine manyetik alan yaratan elektrik akımları indüklediğini söyler, dolayısıyla bir MHD dinamo gibi hareket eder..

Bu durum, bu yönüyle Galileo eylemsiz referans sisteminden ve dolayısıyla 4-boyutlu uzay-zamanda yazılan statik Newton ve Einstein kütleçekim denklemlerinden belirgin bir şekilde sapmayı öngörmekle birlikte, bu durumda kütleçekim alanının

$$\vec{G} = \frac{K\left(\frac{1}{\varepsilon_g} + \mu_g\right)}{4\pi}\frac{m_1 m_2}{r^2}$$ şeklinde genel olarak ek bir statik manyetik alan bileşeni içermesi sebebiyle, örneğin bu basit serbest düşme hareketini daha büyük ölçeklere genellersek, bu durumda örneğin dünya ve merkür gezegenini güneş sisteminin 5. boyut doğrultusundaki tekillik noktasının odağında yer alan çekim merkezi olan Güneşe doğru düşmekte olan iki özdeş kütleli küre olarak kabul etseydik, merkürün daha yüksek sıcaklıktaki yoğun merkezi demir çekirdeğinden dolayı güneşe daha hızlı düşeceğini bu postülat doğrultusunda kabul edebilirdik.

B- KUANTUM MEKANİĞİ'NDEKİ KONUYLA İLGİLİ "DİĞER GÖZDEN KAÇAN" AÇMAZLARI

Geçen yüzyıldaki Gazların Kinetik Kuramı, Klasik Fiziğin çok önemli buluşlarından biriydi. Bu kurama göre, hiçbir molekülü dışarı kaçırmayacak ideal bir gaz kabındaki N molekülün toplam enerjisi E olduğunda bu toplam enerji (E), ***enerjinin eşit dağılımı*** *yasası diye bilinen temel bir istatistiksel teoreme göre ortalama olarak moleküllere eşit olarak dağılıyordu. Ortalama diyoruz, çünkü istatistiksel açıdan kesin veriler değil, ancak ortalama değerler elde edilebilmekteydi.* ***Lord Rayleigh*** *(1842-1919) ve* ***Sir James Jeans*** *(1877-1946) gazların kinetik kuramına başarıyla uygulanan istatistiksel modeli, iç duvarları kusursuz ayna olan bir kutuda hapsedilmiş "ışık" dalgalarına uygulamaya çalıştılar. Ama burada temel bir zorlukla karşılaştılar. Bir gaz kabındaki molekül sayısı çoktu; ama "sonlu"ydu, oysa ışığın hapsolduğu ideal bir kutuda farklı titreşim tiplerinin sayısı "sonsuz"du. Bu olayı kafamızda canlandırmak ve basitleştirmek için "Jeans Küpü"nün yalnızca sağ ve sol iç duvarları arasında gidip gelen dalgalar olduğunu düşünelim. Bu dalgalar, duvarlarda zamanla genliğin azalacağını söyleyen sınır koşullarına uymalıdır. Bunu üç boyutta düşündüğümüzde "sonsuzluk" sayısının daha da artacağı açıktır. Titreşim modu (Düğüm Noktası) sayısı sonsuz, ama*

$$\frac{E}{\infty}$$

enerji sonlu. Yani titreşim modu başına düşen Enerji = = tanımsız çıkıyordu.

4-boyutlu uzay-zaman için bu sonuç sıfır çıkar, ama Einstein denklemlerinin 5-boyutlu uzay-zamana genişletilmesi sırasında maddenin ışık hızı sınırına gelinmiş bir hız duvarında bu denklemin yazıldığını düşündüğümüzde; Einstein'in Kütle-Enerji eşitliğine göre, $\mathbf{E=mc^2}$ olmalıdır ve ışık hızına gelindiğinde teorik olarak kütlenin, yani buradaki **m**'nin de $\mathbf{m_0}$ burada partikülün durgun kütlesi olmak üzere;

$m = \frac{m_0}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}}$ denklemine göre **sonsuz** olduğunu görürüz ki, bu $E = \frac{mc^2}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}}$ durumda **E/Sonsuz** ifadesi; **Sonsuz/Sonsuz** şekline belirsiz bir limit ifadesine yakınsayacaktır. Yani kuantum mekaniğine göre düşünülürse, sonsuz dalga paketleri şeklindeki bir kütleye sahip sonlu bir enerjinin bir seri toplamı şeklindeki matematiksel toplamı yine sonsuz oluyordu. Oysa, temel enerji seviyesindeki bir hidrojen atomu için Bohr atom modeli Einstein enerji eşitliğine dönüştürüldüğünde;

$$E_n = R.mZ^2e^4 / n^2$$

$$v = v_0 \left. \frac{m^2c^2}{m_0^2c^2\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}} \right|_{\substack{m\to m_0,\\ v\langle\langle c}} \approx v = v_0$$

$$v \propto E_1 - E_2 = \hbar(v_1 - v_2).sabit\left(\frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2}\right) \quad (1.3)$$

şekline geliyor ve artık partiküller gibi, onların durgun enerjileri de ışık hızı sınırına yaklaştıklarında paketçikler halinde salınım yaptıklarını gösteriyordu. Düşük hızlarda ise, Newton dinamiği yasalarıyla belirlenen ifadelere indirgeniyordu ki, Einstein'ın ışık hızı sınırındaki madde davranışını incelemesi yukarıdaki göreli hareket ve enerji ifadelerini türetmişti.

Durum şunu gösteriyor ki, burada üç ihtimal var gibi gözüküyor; (*Ayrıca bkz*: Aşağıdaki şekil ve çift yarık dalga deneyi ve girişen sonlu enerjili dalga tepelerinin kırınım ile birleşerek sonsuza yakın dalga tepesi oluşturabilmesi meselesi, diğer bir adıyla Planck siyah cisim ışınımı ve enerji dalga boylarının sonsuz seri toplamı..) sonlu enerji olmasına rağmen paralel yan yana duran iki aynada sonsuz görüntü oluşması gibi toplam enerji de limit durumda son-

suza gider, buna Zeeman-Hall etkisi de denir ve 1916 yılında Sommerfeld tarafından bu sonsuz enerjinin teorik varlığı;

Burada;

$$n_\psi = 1,2,3,\cdots \Leftrightarrow m = 0,1,2,\cdots$$

ve

$$n = n_\zeta + n_\eta + n_\psi = n_\zeta + n_\eta + m + 1$$

şeklinde kuantum sayılarını göstermek ve **Z**, toplam çekirdek kütlesi ile **F** toplam çekirdek yükünü göstermek üzere;

$$-E\left(n,n_\eta,n_\zeta,F\right) = \frac{2\pi^2\mu Z^2 e^4}{\hbar^2 n^2} + \frac{3\hbar F}{8\pi^2\mu Ze} n\left(n_\eta - n_\zeta\right)$$

$$\Delta v = \frac{3\hbar F}{8\pi^2\mu Ze}\left[n_2(n_\eta - n_\zeta)_2 - n_1(n_\eta - n_\zeta)_1\right] \qquad (1.4)$$

denklemleriyle gösterilmiştir.

Daha sonraki 1920'li yıllarda ise, ***Erwin Schrödinger*** ünlü dalga mekaniği denklemleriyle yine bu sonlu enerji bandına sahip sonsuz seri toplamı halindeki spektral enerji ifadesini kendi dalga denklemiyle ifade ederek, kuantum mekaniğine partikül enerjisi yanında onun dalga bileşeninin de enerji formunda var olması gerektiğini teorik olarak gösterdi;

Burada **W** hareketli yüklere ait toplam enerji ifadesi, **m** kütle ve $\mathbf{U_0}$ elektrostatik potansiyel enerjisi ile ***k*** sabiti ilgili dalga boyundaki **ψ(x)** dalga fonksiyonunun frekansını göstermek üzere;

$$\frac{d^2\psi}{d^2x^2} + 2m/\hbar^2\left(W - U_0\right) = 0,$$
$$k^2 = k_0^2 - \left(2mU_0/\hbar^2\right),$$
$$k_0^2 = \left(2mW/\hbar^2\right) \qquad (1.5)$$

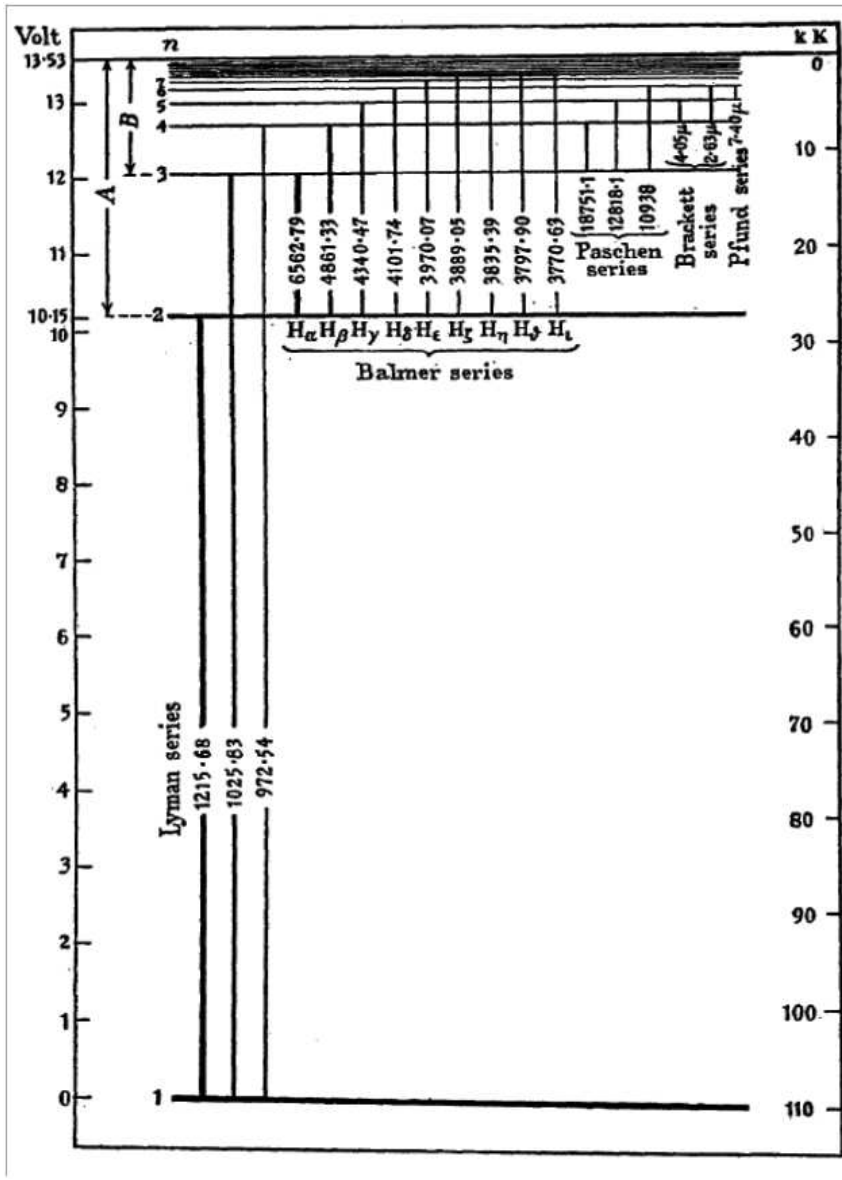


Figure 11: Hidrojen atomunun temel enerji seviyeleri (Candler, 1937)

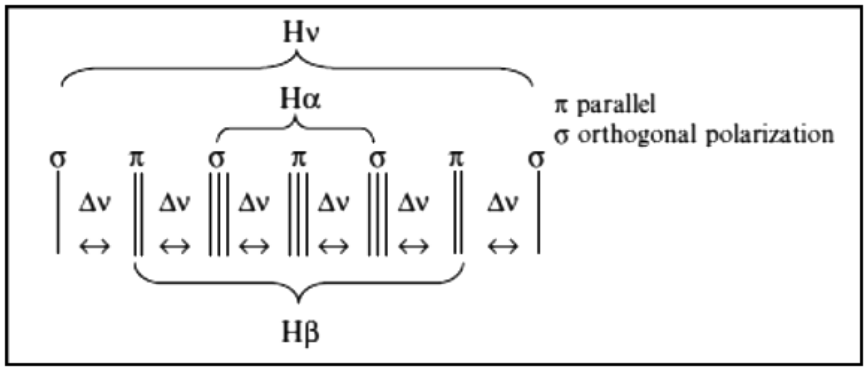


Figure 12: Sommerfeld'e göre Zeeman etkisi ve Hidrojen atomunun temel enerji yayınlama çizgileri.

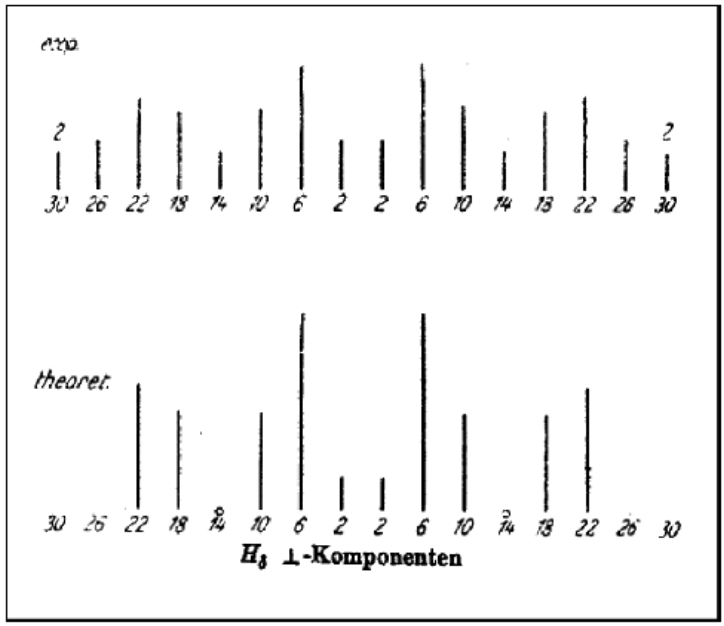


Figure 13: Hidrojen atomlarının elektrik alandaki enerji spektrumu çizgileri.

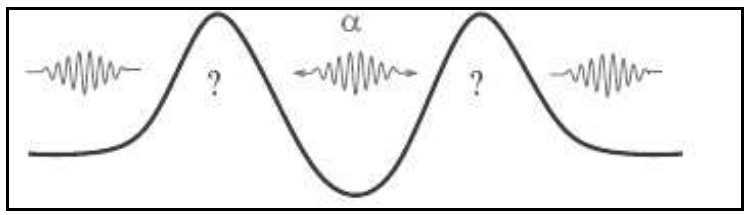


Figure 14: Bir α partikülünün enerji paketleri halinde ışınım yaparak salınım yapması. Tepeler enerji salınımını gösteren dalgaları, çukurluklar ise enerji soğurulmasını temsil eder.

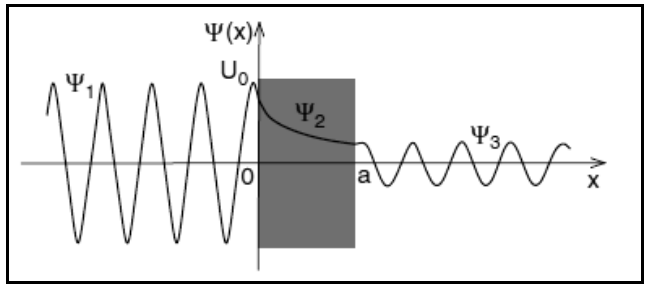


Figure 15: Partikülün Enerjisine ait Dalga fonksiyonu (ψ(x))

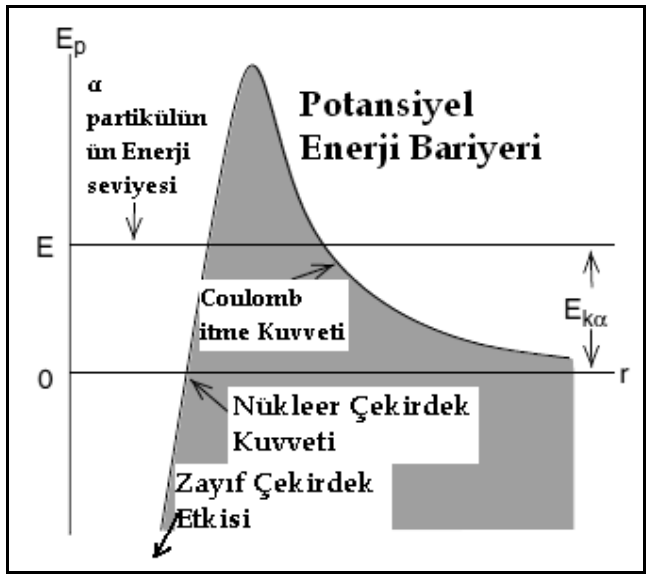


Figure 16: Partiküle ait çekirdek yükleri civarındaki atomik potansiyel enerji barajını gösteren diyagram. Buna göre, α partikülü çekirdek içinden geçmek istiyorsa, taralı alanla gösterilen potansiyel enerji duvarını aşmak zorundadır. Bu taralı alan ise, tünel etkisine maruz kalan partikülün enerji barajını gösterir. Buna göre, enerji barajını temsil eden alanlar parçalı olarak en alttaki grafikte detaylı olarak gösterilmektedir. Bir atomda bir elektron bu enerji barajını aştığında dalgaboyu fonksiyonu diğer bir atomun diğer bir atomun dalgaboyu fonksiyonu ile birleşerek moleküler bağları oluşturur. Kuantum mekaniği moleküllerin yapısını bu şekilde açıklamaktadır. Birleşik alan teorisine göre ise, kırılan bağların yeni bir molekül teşkil etmesinde etkili olan esas faktör, atomik tekillik noktalarının çiftler halinde tek bir tekillik mekanizması üretmesi ve elektronların birlikte ortak bir yörüngede hareket etmeleri sonucu birleşik alana ait faz uzayında elektronlara ait olan elekromanyetik kütleçekim dalgalarının birleşmesi sonucu oluştuğunu öngörür. Yukarıdaki şekilde, bu çeşit bir çift etkileşimin birleşik alan teorisine göre matematiksel yörünge ifadesi ve partikül çiftlerinin çizecekleri yaklaşık yörünge şekli verilmektedir (Ukray, 2010).

C- HAREKETLİ YÜK PARTİKÜL ÇİFTLERİNİN (DİPOLLER) GÖRELİ ELEKTRODİNAMİĞİNE KISA BİR GİRİŞ:

*İlerleyen bölümlerde, göreli elektrodinamik elektromanyetik kütleçekimsel denklemlerde bazı yaklaşımlarda kullanmak üzere, hareketli dipole yüklerin göreli elektrodinamiğine kısa bir giriş yapalım. Bu çeşit çift yük etkileşim eşitliklerine "**eşleşmiş**" (coupled) diferansiyel eşitlikler denir. Bu eşitliklerde v_x ve v_y birlikte bulunurlar. Bu diferansiyel eşitlikleri birden fazla yöntemle çözebiliriz. Örneğin, bunlardan birisi aşağıdaki gibi basitçe yazılabilir:*

v_x hızı, $\partial x / \partial t = \dot{x}$ olarak yazılabilir. Buna göre hareketin diferansiyel eşitlikleri,

$$\ddot{x} = \omega_c \dot{y}$$
$$\ddot{y} = -\omega_c \dot{x}$$
$$\ddot{z} = 0$$

şeklinde olur ve eşitliklerinin ayrı ayrı türevlerini alırsak v_x ve v_y nin eşleşmiş durumları ortadan kalkar:

$$\dddot{x} + \omega_c^2 \dot{x} = 0$$
$$\dddot{y} + \omega_c^2 \dot{y} = 0$$

Şimdi, $D \equiv \partial / \partial t$ diferansiyel işlemcisini (operatör) sunalım. Bu işlemciyi ve eşitliklerinde kullanırsak aşağıdaki bağıntıları elde ederiz:

$$\left(D^2 + \omega_c^2\right)\dot{x} = 0$$
$$\left(D^2 + \omega_c^2\right)\dot{y} = 0$$

Şimdi bu eşitliğine iki kare farkı gözüyle bakıp çarpanlarına ayırabiliriz:

$$\left(D+i\omega_c\right)\left(D-i\omega_c\right)\dot{x}=0 \quad (1.6)$$

Yukarıdaki eşitliği, sabit katsayılı lineer homojen diferansiyel denklemdir. Çözümün "ilkeli" aşağıdaki gibidir:

$$\dot{x}=c_1 e^{i\omega_c t}+c_2 e^{-i\omega_c t} \quad (1.7)$$

$c_1 = c_2 = c/2$ varsayımıyla ve elektron için ($q = -e$) diferansiyel denklemi yeni biçimiyle aşağıdaki gibi yazılabilir:

$$\dot{x}=v_\perp \cos\left(\omega_c t+\phi\right)$$

$t = 0$ anında c katsayısı, hız boyutlarında olmalı ve çözüm xy düzleminde olduğundan, $v_\perp$ biçiminde yazılmalıdır. "$\perp$" simgesi, $\dot{x}$ hızının z yönündeki manyetik alana dik olduğunu betimler. Benzer biçimde,

$$\dot{y}=v_\perp \sin\left(\omega_c t+\phi\right) \quad (1.8)$$

olarak bulunur. Yukarıdaki işlemleri bir kez daha uygularsak, parçacığın sabit ve tekdüze manyetik alan içindeki yörüngesinin x ve y koordinatlarına göre, hesaplarsak *z eksenindeki* koordinat bileşeninin, birleşik alan kuvveti yönünde partiküllerin tekillik merkezi civarındaki zamanın bir işlevi olarak bir 5. boyut fonksiyonu gibi davrandığını kabul ederiz (ilerki makalelerimizde, bu ekstra boyuta bağlı zaman yapısının da tek boyuttan ibaret olmayıp, 2-boyutlu hiperbolik bir yapıdaki zaman dalgalarından oluştuğunu ele alacağız):

$$x=\frac{v_\perp}{\omega_c}\sin\left(\omega_c t+\phi\right)+x_0 \qquad y=-\frac{v_\perp}{\omega_c}\cos\left(\omega_c t+\phi\right)+y_0 \quad (1.9)$$

$$z=v_{//}t+z_0 \quad (1.10)$$

Yörüngenin biçimini daha iyi anlayabilmek amacıyla, yörüngeyi xy düzlemine izdüşürdüğümüzü varsayalım. xy düzleminde $z=0$'dır. Yukarıdaki eşitliklerinin her iki tarafının karesini alır ve taraf tarafa toplarsak, aşağıdaki çember ailesi denklemine ulaşırız:

$$(x - x_0)^2 + (y - y_0)^2 = \left(\frac{v_\perp}{\omega_c} \right)^2 \quad (1.11)$$

Yukarıdaki eşitliğinin sağ tarafındaki nicelik çemberin yarıçapını verir; buna *Larmor yarıçapı* denir. Örneğin, herhangi bir *Larmor yörüngesi* çizen parçacığın *manyetik momentini* tanımlayalım:

$$\mu = \frac{\frac{1}{2} m v_\perp^2}{B} \quad (1.12)$$

Bu durumda $\overline{F}_z$ aşağıdaki gibidir:

$\overline{F}_z = - \mu (\partial B_z / \partial z)$

Burada verilen kuvvet, *diamanyetik* bir parçacığın üzerine uygulanan kuvvettir. Bu kuvvetin genel biçimi aşağıdaki gibidir:

$$\boldsymbol{F}_{//} = -\mu \frac{\partial B}{\partial \boldsymbol{s}} = -\mu \nabla_{//} B \quad (1.13)$$

Burada ***ds***, ***B*** boyunca alınan doğru öğesidir. Dikkat edilirse, bu eşitlikle verilen nicelik, *A* alanını kapatan *I* akım ilmiğinin manyetik momentine denktir: μ = *IA.* Bir kez iyonlaşmış ve ω_c açısal frekansına sahip bir yüklü parçacığın (örneğin *e- gibi*) doğuracağı akım, $I = e\ \omega_c / 2\pi$ dir. *A* alanı, $\pi r^2_L = \pi v^2_\perp / \omega^2_c$ dir.

Böylece,

$$\mu = \frac{\pi v_\perp^2}{\omega_c^2} \frac{e\ \omega_c}{2\pi} = \frac{1}{2} \frac{v_\perp^2 e}{\omega_c} = \frac{1}{2} \frac{m v_\perp^2}{B} \quad (1.14)$$

olur. Devinimi sırasında değişik yeğinlikteki manyetik alan bölgelerine girip çıktıkça yüklü parçacığın *Larmor yarıçapı* değişir. Ancak, μ *manyetik momenti* değişmez (*invariant*) olarak kalır. *Manye-*

tik momentin değiş-mediğini görmek için, devinimin ***B*** boyunca olan bileşenini inceleyelim:

$$m\frac{d\,v_{//}}{d\,t} = -\mu\frac{\partial\,B}{\partial\,s} \quad (1.15)$$

Eşitliğin sol tarafını $v_{//}$ ile, sağ tarafını da $v_{//}$ 'nin dengi olan *ds / dt* ile çarparsak,

$$m v_{//}\frac{dv_{//}}{d\,t} = \frac{d}{d\,t}\left(\frac{1}{2}m v_{//}^2\right) = -\mu\frac{\partial\,B}{\partial\,s}\frac{d\,s}{d\,t} = -\mu\frac{d\,B}{d\,t} \quad (1.16)$$

elde ederiz.

Burada *dB / dt,* parçacığın "*gördüğü*" manyetik alan değişikliğidir. Ancak, ***B****'*nin kendisi sabittir. Bu arada parçacığın erkesi korunmalıdır:

$$\frac{d}{d\,t}\left(\frac{1}{2}m v_{//}^2 + \frac{1}{2}m v_{\perp}^2\right) = \frac{d}{d\,t}\left(\frac{1}{2}m v_{//}^2 + \mu\,B\right) = 0 \quad (1.17)$$

Son iki eşitliği birlikte düşünürsek;

$$-\mu\frac{d\,B}{d\,t} + \frac{d}{d\,t}\left(\mu\,B\right) = 0$$

olarak buluruz ve bu da son eşitlikteki $\frac{d\,\mu}{d\,t} = 0$ ikinci terimin sabit manyetik alan altında; olması demektir. Plazmanın tuzaklanmasında kullanılan *manyetik aynaların* dayandığı temel ilkelerden biri *manyetik momentin değişmezliğidir.* Isısal devinimi sırasında zayıf manyetik alandan güçlü manyetik alana doğru ilerleyen parçacığın $v_{\perp}$ hızı, *manyetik momentin değişmezliğini* sağlamak amacıyla artar. Parçacığın toplam erkesi korunacağından, $v_{//}$ zorunlu olarak azalır. Manyetik aynanın uç bölgelerindeki alan yeğinliği yeterince büyükse, $v_{//}$ sonunda sıfır olur; bu durumda parçacık geriye, daha zayıf manyetik alan bölgesine doğru "*yansıtılır*". Yansımaya neden olan kuvvet $\boldsymbol{F}_{//}$ kuvvetidir. Bir çift *coil, yani toroid şeklinde sarılmış iki bobin* iki manyetik ayna oluşturmanın en kolay yoludur*. İlerleyen bölümlerde ise,* bu manyetik

ayna etkisinin öneminin Birleşik alan teorisi üzerindeki önemli etkileri üzerinde ve Kuantum mekaniksel sonuçları üzerinde tekrar duracağız. Çünkü bu etki, 5. boyut doğrultusunda kütleçekim alanıyla birleşmekte ve "*elektromanyetik kütleçekimsel compactification*" veya "*kütleçekimsel mercek etkisi*" denen mekanizmayı oluşturacaktır.

Ancak, bu mekanizmayı içeren bir kara delik tekilliğinin, maddesel plazmanın tuzaklanması için kusursuz bir düzenek olduğu söylenemez. Örneğin, dikine hızı sıfır ($v_\perp$=0) olan bir parçacığın manyetik momentinden söz edemeyiz; bu nedenle bu türlü bir parçacık ***B*** alanı boyunca herhangi bir kuvvet "*duyumsamayacaktır*". Benzer şekilde, B_m değeri yeterince büyük olmayan bir manyetik ayna geometrisinin orta düzleminde ($B = B_0$) bulunan parçacığın $v_\perp$ / $v_{//}$ oranı küçükse parçacık tuzaktan kaçacaktır. B_0 ve B_m değerleri bilinen bir manyetik aynadan hangi parçacıklar kaçabilecektir? Aynanın orta düzleminde $v_\perp=v_{\perp 0}$ ve $v_{//}=v_{//0}$ olan parçacığın ayna noktasındaki hız değerleri, $v_\perp=v'_\perp$ ve $v_{//}$ = 0 olacaktır. Parçacığın "*yansımaya"* uğradığı noktadaki manyetik alan yeğinliği B' olsun. μ *manyetik momentinin değişmezliği*, aşağıdaki eşitliği yazmamızı sağlar:

$$\frac{\frac{1}{2}mv_{\perp 0}^2}{B_0} = \frac{\frac{1}{2}mv_\perp^{'2}}{B'} \qquad (1.18)$$

Diğer yandan, erkenin (birim zamandaki enerji yoğunluğunun) korunumu ilkesi, $v_\perp^{'2} = v_{\perp 0}^2 + v_{//0}^2 \equiv v_0^2$ olmasını gerektirir ki, bu iki eşitliği birleştirirsek aşağıdaki bağıntıyı elde ederiz:

$$\frac{B_0}{B'} = \frac{v_{\perp 0}^2}{v_\perp^{'2}} = \frac{v_{\perp 0}^2}{v_0^2} \equiv sin^2\theta \qquad (1.19)$$

Burada θ, parçacığın zayıf alan bölgesindeki "*yansıma açısı*"dır (*pitch angle*). θ *açısı* küçük olan parçacıklar büyük ***B*** bölgelerinden *yansıyacaklardır.* Eğer θ yeterince küçükse, $B' > B_m$ olur. Bu koşul altında, yüklü parçacık yansımaya uğramaz ve eşitlikteki B' yerine B_m yazarsak, tuzaklanmış olan bir parçacığın gerçekleştirebileceği en küçük *yansıma açısı*,

$Sin^2 \theta_m = B_0 / B_m \equiv 1 / R_m$ ile verilir. (1.20)

Burada R_m *ayna oranıdır.* Bu eşitlik, hız uzayında, koni biçimindeki bir bölgenin sınırlarını tanımlar. Bu koniye 5. boyut doğrultusundaki *yitik konisi* (*loss cone*) denir. *Yitik koni* içinde bulunan yüklü parçacıkları tuzaklamak olanaksızdır. İşte, ilerleyen bölümlerde bu koninin iç kısmına (tünel etkisi) ait 5-boyutlu uzay-zaman yapısı, birleşik alan teorisini üzerine bina edeceğimiz temel mimari geometrik modeli teşkil edecektir.

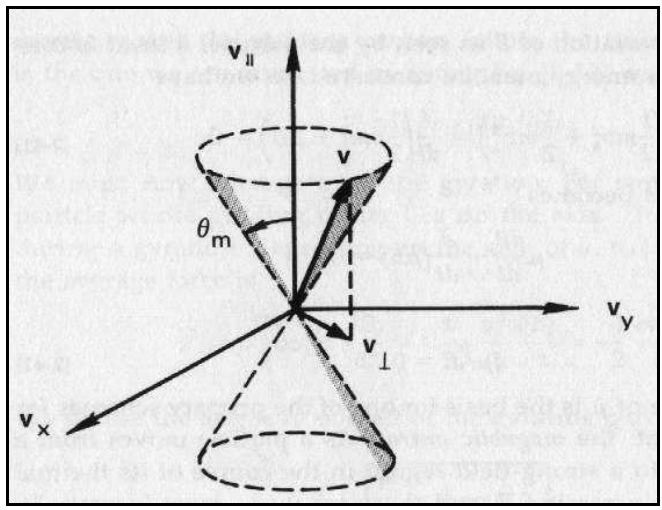


Figure 17: Yitik koni (5. boyut) geometrisi (F.F. Chen, 1974).

İşte, yukarıdaki eşitliğinin sağ tarafındaki nicelik çemberin yarıçapını verir; buna *Larmor yarıçapı* denir. Parçacığın ***z*** yönündeki devinimi de doğrusal bir devinimdir. *t* zamanının artmasıyla ***z*** koordinatı da doğrusal olarak artar; doğrunun eğimini $v_{//}$ belirler. *xy* düzlemindeki çember devinimle, ***z*** yönündeki doğrusal devinimin birlikteliği sarmal (helix) bir yörünge verir. Kittel ve arkadaşlarının çalışmasından alınan aşağıdaki şekile bkz.

Bu durumda, yukarıda elde ettiğimiz herhangi bir kütleli partikülün enerji ifadesini, değişik hızlarda ve uzay-zaman bölgelerindeki değişen skalalarda incelememize bağlı olarak; modern görüşe göre herhangi bir hareket halindeki kütleli partikülün enerjisi için aşağıdaki üç durum söz konusu olacaktır;