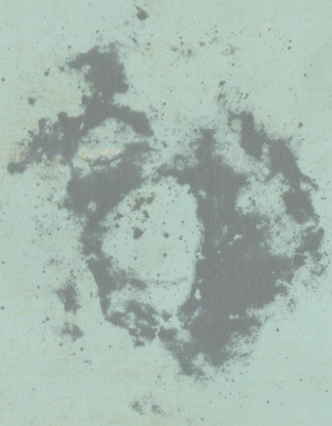
IMMANUEL KANT

EVRENSEL DOĞA TARİHİ ve GÖKLER KURAMI



HAVASS

EVRENSEL DOĞA TARİHİ VE GÖKLER KURAMI

IMMANUEL KANT

EVRENSEL DOĞA TARİHİ VE GÖKLER KURAMI

HAVASS

HAVASS / ÖZEL KİTAPLAR DİZİSİ • HÖKD / 006 • GENEL SIRA NO: 017 • EVRENSEL DOĞA TARİHİ VE GÖKLER KURAMI / Immanuel Kant • Orijinal Adı: Universal Natural History and Theory of the Heavens, The University of Michigan Press, 1969. Milton K. Munitz'in Sunuş yazısıyla • Dizgi - Baskı: Matbaa '81 • Kapak Baskı: Konuralp Matbaası • Cilt: Yat Mücellithanesi.

Türkçesi: Seçkin Cılızoğlu

Birinci Baskı: Mart 1982

HAVASS YAYINLARI, Hüsrev Gerede Cad. Işıl Apt. No. 35/2, Teşvikiye - İstanbul.
Yazışma Adresi: P.K. 55 Teşvikiye - İstanbul
Tel.: 46 13 19

SUNUŞ

Kant'ın, kritisizm-öncesi yazılarının en önemlilerinden biri olan **«Evrensel Doğa Tarihi ve Gökler Kuramı»**, aynı zamanda astronomi ve kozmoloji tarihinde bir kilometre taşı niteliğini kazanmıştır. Bu yapıtın bilim tarihindeki yerinin yanı sıra, Kant'ın zihinsel gelişimindeki yerini görerek bir sonuca varmamız açısından, yapıtın incelenmesi bugün bile değer taşımaktadır. Kant'ın daha sonraları kuşku ile baktığı konu, yani özellikle spekülatif metafiziğin apriori yöntemleriyle ele alındığı zaman bir bütün olarak evrenin uzay ve dünya yapısı üzerinde yeterli bilgi edinmenin mümkün olup olmadığı konusu, bu eski yapıtta, sorumlu bilimsel araştırmanın varmayı umduğu amaç olmuştur. Kant ünlü bir sözünde, biri yıldızlarla dolu gökyüzünün görüntüsü, ikincisi kişinin içindeki ahlak yasası olmak üzere, kendisine iki şeyin dehşet verdiğini söylerken, felsefî çalışmalarının tümünü saran zihinsel dürtüler ve ilgilerden söz etmiştir. Kozmolojik spekülasyonun Kant'ın düşüncelerindeki rolüne gereken yeri ve önemi vermediğimiz sürece, onun felsefî çalışmalarını kavrayamayız. Kant, **«Salt Aklın Eleştirisi»**ni yazarken de kozmolojiye duyduğu ilgiyi yitirmemiş; sadece bu yönelimde bakış açısı büyük bir değişime uğramıştır. **«Gökyüzü Kuramı»** ile olan bağlantısı göz önüne alınmadan **«Salt Aklın Eleştirisi»** gereğince kavranamaz.

Kant'ın **«Gökyüzü Kuramı»**nın ilgimizi çekmesinde, daha önce de belirttiğimiz gibi ikinci bir neden daha var: Bu yapıt, bilimsel astronomi ve kozmoloji planında ele alındı-

ğında, bu bilimlerin gelişiminde stratejik ve onurlu bir yere sahiptir. Güneş sistemimizin, bir tek samanyolu oluşturan çok geniş, ama sınırlı bir yıldızlar sistemine bağlı olduğu; «Samanyolu» dediğimiz şeyin «kendi» samanyolumuzun sadece bir parçası olduğu; bir bütün olarak evrenin, kendi uzay sınırlarımızın ötesindeki pek çok samanyolundan oluştuğu ve her birinin ortak bir evrimsel gelişme şemasını paylaştıkları gibi, bugün artık ahval-i adiden sayılan astronomik bilgilerin tümüne Kant'ın bu yapıtında kataklasak değinilmiştir. Demek oluyor ki, Kant'ın **«Gökyüzü Kuramı»**nda, sonraları güçlü gözlem teknikleri ve başta göreceli kozmoloji kuramı olmak üzere, ileri matematiksel fizik kaynaklarının yardımı ile doğrulanacak olan çarpıcı varsayımlar bulunmaktadır. Dahası, insan ruhunun öteki yüce yapıtları gibi, Kant'ın yapıtı da, sürekli ilgi duyulan bir konuyu ustalıkla ve düşünceyi uyarıcı bir biçimde ele aldığı için, önemi sadece tarihsel sınırlar içinde kalmamaktadır. Bu özgün yapıtı incelerken, Kant'ın büyük düş gücünü ve bilim ile dinin çıkarlarına haksızlık etmemek konusunda gösterdiği duyarlılığı olanca canlılığıyla algılamaktayız.

— I —

Kant'ın **«Evrensel Doğa Tarihi ve Gökler Kuramı: Tüm Evrenin Oluşumu ve Mekanik Kökeni Konusunda Newton İlkeleri Uyarınca Bir Deneme»**si[1] 1755 yılında, Kant otuzbir yaşındayken «yayınlandı» (buna «basıldı» demek daha doğru olacak). Kitap imzasız olarak çıktı. Ne var ki, 1754 Haziran'ın ortalarında Königsberg'in haftalık gazetesi **«Wö-**

---

(1) **Allgemeine Naturgeschichte und Theorie des Himmels, oder Versuch von der Verfassung und dem mechanischen Ursprunge des ganzen Weltgebäudes nach Newtonischen Grundsätzen abgehandelt.**

chentliche Frag-und Anzeigungs-Nachrichten»(2) de yayınlanan —ve bu kitabımızda da yer alan— **«Dünyanın Ekseni Çevresindeki Dönüşünde Bir Değişiklik Olmuş mudur?»** başlıklı yazısının sonlarına doğru, Kant, «Kozmogoni, ya da Newton Kuramı Uyarınca Maddenin Hareketi Yasalarından Çıkarsama Yaparak Evrenin Kökeni, Gök Cisimlerinin Oluşumu ve Hareketlerinin Nedeni Konusunda bir Tümdengelime Varma Çabası» adında bir kitap yayınlayacağını açıkladığı için, bu kitabın imzasız çıkmış olmasında bir gizlilik sorunu söz konusu olamaz. Kant'ın yapıtı Büyük Frederick'e ithaf edilmiş olmasına karşın, kısaca sözünü edeceğimiz nedenlerden dolayı kral kitabı hiç görmedi. Adı kitabın kapağında yer alan yayımcı (Johann Friederich Petersen), Kant'ın kitabı yayınlanacağı sırada iflas etti. Deposu hoczedildi ve bu yüzden kitap uzun süre ortaya çıkarılamadı. Bu durum, Samanyolu ve bulutsular konusunda Kont'ın görüşlerine çok benzer düşüncelere yer veren Johonn Lambert'in **«Evrenin Kuruluşu Üzerinde Kozmolojik Mektuplar»** (1761) (3) adlı kitabında Kant'ın yapıtına hiç değinmeyişinin nedenini de açıklamaktadır. Lambert, birkaç yıl sonra Kont'a yazdığı bir mektupta şöyle diyor (Kasım 1765) (4) : «**Tek Mümkün Kanıt**'ın (5) öndeyişinde sözünü et-

(2) Kant bu dergiye sürekli yazardı. Dergiyi, sonraları Kant'ın kiracı olarak evinde oturduğu Kanter adında bir kitapçı çıkarıyordu.

(3) **Cosmologische Briefe über de Einrichtung des Weltbauses** (Augsburg, 1761).

(4) Ekz. Arnulf Zweig, "**Kant, Philosophical Correspondence 1759 - 1799**". (Chicago: University of Chicago Press, 1967) ss. 43-47.

(5) Sözü edilen kitap Kant'ın "**Tanrının Varlığı Konusunda Tek Mümkün Kanıt**"(1763)'tır. Kant, bu kitabın bir dipnotunda "**Evrensel Doğa Tarihi ve Gökler Kuramı**"na atıfta bulunmuş ve dünyanın oluşumu, Samanyolu, bulutsu yıldızlar vb. konularında Kant ile Lambert'in görüşlerindeki benzerlik ortaya çıkmıştır.

tiğiniz dünyanın kökeniyle ilgili görüşlerinizi... daha önce-den bilmediğime sizi temin ederim efendim. **«Kozmolojik Mektuplar»**ın 149. sayfasında söylediklerim 1749'da yazıldı. Bir akşam yemekten sonra, her zaman yapmadığım birşey yaparak odama çıktım ve penceremden yıldızlı gökyüzüne, özellikle de Samanyoluna baktım. O anda aklıma gelenleri, yani Samanyolunun belirli yıldızlardan oluşmuş bir epliktik olarak yorumlanabileceği görüşünü bir kâğıda not ettim. 1760'da **«Mektuplar»**ı yazarken, işte bu nottan yararlandım. 1761'de Nürnberg'deyken, bir İngiliz'in birkaç yıl önce buna benzer görüşleri olduğunu ve bu görüşleri yine bir İngiliz'e yazdığı mektuplarda açıkladığını, fakat bu görüşlerin geliştirilmemiş ve Nürnberg'de başlanılan çevirinin de bitirilmemiş olduğunu öğrendim.» (6) «Ölü doğmuş» başka kitaplar gibi, Kant'ın **«Evrensel Doğa Tarihi ve Gökler Kuramı»** da kendi çağında hiç tanınmadı ve gerçek değerinin anlaşılması için yüzyılı aşkın bir süre beklemesi gerekti.

Kant, Königsberg Üniversitesinde öğrenci iken, uzmanlaşma alanı olarak felsefe ve matematiği seçti ve üniversitenin felsefe, matematik profesörü Martin Knutzen'den düşüncelerinin gelişiminde ilk desteği aldı. Knutzen, genç öğrencisindeki yetenekleri sezdi. Almanya'daki ilk Newton'-culardan biri olan Knutzen, öğrencisine kendi kitaplığından yararlanma izni verdi ve ona Newton'un yapıtlarını tanıttı. Kant, matematik ve fizik dallarında kısa sürede aşama yaptı. Günün önemli tartışmalarından birine «hareket halindeki bir cismin kuvvetinin», Leibniz ve yandaşlarının ileri sürdükleri gibi, cismin kütlesi ile hızının **karesinin** çarpımı ya-

---

(6) Burada Lambert'in sözünü ettiği yapıt, Thomas Wright'ın **"Evrenin Özgün Kuramı yada Yeni Varsayımı Doğa Yasaları Üzerine Kurulmuş ve Genelde Görülebilir Yaratış Fenomenlerinin, Özelde Samanyolunun Matematik İlkelerle Çözümlenmesiyle Geliştirilmiştir"** (1750) adlı kitabıdır. Bu kitap, Kant'ın görüşlerine hareket noktası olan yapıttır. Metne bakınız.

luyla mı, yoksa Descartes, Euler ve yandaşlarının dedikleri gibi, kütle ile hızın çarpımı yoluyla mı ölçüleceği sorununa çözüm getirmeyi üstlenen **«Canlı Güçlerin Gerçek Hesabı Üzerine Düşünceler»**i (1746 - 47) yayınladığında, Kant henüz yirmiiki yaşındaydı.

Üniversitede akademik bir görev almayı başaramayan Kant, geçimini sağlamak için dokuz yıl (1746 - 55) özel öğretmenlik yaptı. Bu sürenin sonunda felsefe doktorasını aldı ve 1755 kış sömestrinde «privatdocent» olarak üniversiteye döndü ve matematik, fizik, felsefe dersleri vermeye başladı. Kant'ın **«Evrensel Doğa Tarihi ve Gökler Kuramı»**nı yayınlaması, doçent olduğu tarihe rastladı. Öğretmeni Martin Knutzen 1756'da ölünce ordinaryüs profesör olarak başında bulunduğu matematik ve metafizik kürsüsü boşaldı. Kant, bu kürsünün başına geçmek için çaba gösterdiyse de başarılı olamadı ve ancak 1770'te Königsberg Üniversitesi mantık ve metafizik profesörlüğüne getirildi.

— II —

Kant'ın kitabın başlığında «Evrensel Doğa Tarihi ve Gökler Kuramı» tümcesini kullanmış olması, tasarımının niteliği ve belirleyici bakış açısı konusunda bize önemli bir ipucu vermektedir. «Doğal Tarih» terimi, Kant'ın, gelişimin zamansal evreleriyle ilgilendiğini gösterir; ya da bunun (kitaptaki görüşlerin ortaya koyacağı gibi) ele alınan konunun **evrimci** bir açıklaması olduğu söylenebilir. Ele alınan konu, «gökler» teriminin kullanılışıyla da belirtildiği gibi, Kant'ın kuşkusuz Dünya'nın da yeri dahil olmak üzere, astronomik fenomenler dizisinin tümüyle ilgilendiğini anımsatmaktadır bize. Kant'ın temel amacı, evrenin ve tüm içindekilerin kökeni ve gelişim evreleri ile bunların yanı sıra tüm astronomik sistemlerin uzaydaki dağılımı ve sistematik organizasyonlarına etken olan fizik ilkeleri hakkında açıklamalar getirmekti. «Kozmoloji» terimi özellikle bu konuyla, yani bir

bütün olarak evrenin zamansal ve mekansal yapısı ve bu yapının bölümlerini birbirine bağlayan fizik ilkeleri ile ilgilidir diye nitelenebileceğine göre, Kant'ın yapıtı bir kozmoloji çalışması olarak tanımlanabilir.

Bir kozmoloji oluşturma girişimleri, Sokrates felsefesi öncesinden günümüze dek uzanır. Oysa gözlem ve kavram kaynakları, ancak son zamanlarda, kozmolojik sorunu çözmeye yakınlaştığımız umudunu besleyecek bir aşama düzeyine erişmiştir. Böyle bir umudun geçerli olup olmadığı konusu, şu andaki tartışmamızın sınırları dışında bırakılabilecek bir sorundur. (7) Her hal-ü kârda, Kant'ın **«Evrensel Doğa Tarihi ve Gökler Kuramı»**, modern kozmolojik kuramların ortaya çıkmasında önemli bir adımdır ve gerçekten bu alanda bir ilerleme kaydedilmişse bunda Kant'ın da payı olduğu kuşkusuzdur. Kant'ın yapıtının kendinden öncekilerle, çağdaşlarıyla ve kendinden sonrakilerle karşılaştırılması, Kant'ın vardığı noktanın niteliğini daha kolayca saptamaya yarayacaktır.

Ayakta kalabilecek bir «bilimsel» kozmoloji kurma konusundaki en eski ve en etkileyici çabalar arasındaki onur yerini, başta Leucippus ve Democritus'un atomcu kuramları olmak üzere Sokrates öncesi düşünürlere vermek gerekir. Kant'ın en sevdiği yazarlardan biri, kozmolojisi, üstadı Epicurus'unki gibi bu geleneğe bağlı olan Lucretius idi. Kant'ın yapıtı, bu tür atomcu kozmolojilerle yakından bağıntılıdır. Kant şöyle der: «O düşünürler gibi ben de, doğanın ilk evresinin, uzaydaki bütün cisimlerin ilkel maddesinin, ya da yine onların deyimiyle madde atomlarının evrene yayılmasıyla oluştuğunu düşünüyorum. Epicurus, bu ilkel atomların batmasına veya düşmesine yol açan bir yer çekimi ya da ağırlık olduğunu öne sürmüştür; bu görüş de benim kabul ettiğim Newton'un yerçekimi yasasından pek farklı de-

(7) Bu konunun tartışması için bkz. Milton K. Munitz, **"Space, Time, and Creation"** (New York: Free Press, 1957; Paperback edition; Crowel-Collier-Macmillan).

gilidir... Hareketin bozulmasıyla ortaya çıkan girdaplar da Leucippus ve Democritus'un bir kuramıdır ve bizim tasarımımızda da yer almaktadır.» (8) Kuşkusuz bu görüşler arasında önemli farklar vardır. Bu ayrılıklar içinde özellikle ikisi kayda değer niteliktedir. Birincisi, atomcuların tersine, Kant tanrının varlığını kabul eder; evrenin deneyüstü bir tanrının yaratmasıyla oluştuğuna inanırdı. İkincisi, Kant, görüşlerini kanıtlamak için Newton fiziği gibi bir desteğe sahipti. Tanrı, atomlardan ve boşluktan oluşan dünyayı yarattığı zaman, bunları sonradan Newton'un keşfedeceği yasalarla donatmıştı. (Pope'un özetlediği gibi, «Tanrı: 'Newton olsun!' dedi ve herşey aydınlığa çıktı.») Evrenin atomik «kaos» niteliğindeki ilk evrelerinden daha sonraki en gelişmiş, karmaşık biçimlerine kadar bütün dönemlerinde Newton yasalarını işleterek, maddenin evren içindeki organizasyonu ve ilkel atomların daha karmaşık mekanik yapıları oluşturma yolları açıklanabilir. Demek oluyor ki, Kant'ın atomlar ve boşluk ile Newton yasalarından hareket ederek yapmak istediği, dünyanın ve tüm fiziksel içeriğinin evrimsel gelişimindeki başlıca evreleri (doğa tarihini) belirlemek ve tanımlamaktır.

Burada «Kozmogoni» teriminin kullanımıyla ilgili bir noktayı belirtmek için duralım. Bu terim değişik biçimlerde kullanılabilir. Birinci planda, «Kozmogoni» terimi, kozmosun bir bütün olarak yaratılış kuramını belirtmek için kullanılabilinir. Bu anlamda, Kant'ın kozmogonisi, Teist ya da Musevî görüşlere bağlı bir kozmogonidir. Bu noktada Kant bir yenilik getirmemiştir ve bu konuda söyledikleri geleneksel görüşlerdir. Gerçekten de Kant'ın görüşü, Leibniz felsefesinin büyük etkilerini yansıtır. Dünyayı yaratılmış olarak alsak da almasak da, kozmogoni teriminin bir başka anlamı da (doğaüstü «olay» niteliğinde olmayan) bir «doğal tarih» tanımını kapsar. Kozmogoni, evrenin içindeki —özellikle astronomik düzeydeki— maddenin çeşitli birikim aşa-

(8) Metne bkz.

malarında geçirilen evrelerin yanı sıra evrenin «kökeni»ni (yani en eski evrelerini) bilimsel kalıplar içinde açıklamaya yönelir. Kant, bize bu anlamda da bir kozmogoni getirir ve bu yöndeki görüşleri, «teist» bir kozmogonist olarak ileri sürdüklerinden çok daha önemli ve özgündür. Bu noktada Kant, Newton ilkelerinden yararlanarak, Newton'u aşar. Çünkü Newton'da, daha önce belirttiğimiz anlamda «teist» bir kozmogoni gördüğümüz halde, evrenin ya da içindekilerin **evrimci** gelişimiyle ilgili bir yönelişe rastlamayız. Newton'un kuramı, sadece, dünyada **varolan** düzenleri tanımlamayı ve açıklamayı üstlenir. Bu düzenler içinde de özellikle gezegeniere ve onların güneş çevresindeki hareketlerine eğilir. Newton ilkeleri, Kepler yasalarını açıklar. Ama Newton, gezegenler sisteminin nasıl oluştuğunu ve bugünkü düzenine nasıl vardığını, kendi mekanik yasaları çerçevesinde açıklamaya hiç girişmez.

Mekanik yasalar, gezegenlerin **süregelen** hareketini açıklamaya yeterli olmasına karşın, bu yasaların gezegenlerin başlangıçta yörüngelerine nasıl oturduklarını ve sürekli sistematik bağlantılarını nasıl kurduklarını açıklamaya yeterli olmadığını Newton da kabul etmiştir. «...bu cisimler, yörüngeleri üzerindeki hareketlerini yerçekimi yasalarıyla sürdürdükleri halde, yörüngelerin başlangıçtaki oluşumu bu yasalardan kaynaklanmamıştır.» Newton'a göre, güneş sisteminin kökeni fizik yasalarına dayanmamakta, tamamen ilahî yaratılışa ve Tanrının düzenlemesine bağlanmaktadır. «Bu güzelim güneş, gezegenler ve kuyruklu yıldızlar sistemi, olsa olsa bir akıllı ve güçlü Varlık'ın tasarısı ve hükmüyle gerçekleşmiş olabilir. Eğer hareketsiz yıldızlar da (sabiteler), aynı akıllı düşünceyle oluşmuş, bizimkine benzer başka sistemlerin merkezleri iseler, tümü bir Tek Tanrının egemenliğine bağlı demektir; özellikle hareketsiz yıldızların ışıkları güneş ışığına benzediğlne ve her sistemin ışığı öteki sistemlere geçtiğine göre bunun böyle olması gerekir: Ve Tanrı, hareketsiz yıldız sistemleri yerçekimi nedeniyle birbirlerinin üzerine düşmesin diye onları

birbirlerinden çok uzaklara yerleştirmiştir.» (9)

Kısacası, evrendeki sistemlerin gelişimiyle bağıntılı olmak açısından, Newton bir kozmogoni ortaya sürmez. Newton, ne gezegenler sisteminin oluşumu ve gelişimi ile, ne de güneş sisteminin ötesindeki sistemler ile ilgili bir **fiziksel** kuram getirmez. Newton, evrenin bir tek bütün sistem olarak gelişimiyle ilgili herhangi bir kozmolojik kuram da ortaya koymaz. Böylece, Newton'un kuramı fiziksel bir durağanlık gösterir ve fizik uygulamalarında dünya mekanikleri ile güneş sisteminin mekanikleri çerçevesinde kısıtlı kalır. İşte Kant, bütün bu alanlarda Newton'un atmaktan korktuğu adımları atmıştır.

Kant bizlere, öncelikle güneş sisteminin oluşumu ve gelişimi kuramı anlamında bir kozmogoni sunar. Kant bu noktada (bazı önemli farklar taşımasına karşın) daha sonra Laplace'ın geliştirdiği görüşlere benzer düşünceler ileri sürer. Aynı zamanda Kant, Laplace'ın ve daha önce de gördüğümüz gibi Newton'un aksine, kozmogonik görüşlerini güneş sisteminin ötesine açmaya yönelir.

Kant'ın, samanyollarının oluşumu ve gelişimiyle ilgili bir kuramı vardır. Kant'ın kozmogonisinin bu yönü, tekil samanyolu sistemlerinin nasıl oluştuğunu, bu sistemlerde hangi zamansal ve fiziksel dağılımların bulunabileceğini ve bu samanyollarının bağlı bulunduğu söylenebilecek tümükapsayan sistemin gelişiminde hangi evrelerin varolduğunu, Newton yasalarına dayanarak açıklamaya girişir. Kozmogonideki bu son girişim —Kant'ın kuramının en cüretli ve spekülatif yanı olan bu girişim— Kant'ın belki de en az başarılı girişimi olmuştur. Böyle olduğu halde yine de, evrenin bir tarihi olduğunu ve gelişim evrelerinin fizik yasalara göre izlenebileceğini düşünme girişimi, bilimsel kozmolojinin temeli sayılır. Kant'ın bu soruna getirdiği açıklamalar ayrıntılarıyla kabul edilmemişse de, evrenin durağan bir mekanik sistem olmayıp, temel değişimler geçirdiği yo-

(9) Newton, **"Principia"**, **General Scholium.**

lundaki tezi, cüretli ve devrimci bir yorumdur. Dahası, Kant'ın çok kapsamlı düş gücünün en derin ve yüce ifadesi, kozmogonisinin bu son yönünü geliştirmekte ortaya çıkmıştır.

Kant, kozmogonisini geliştirirken kendisine yol gösteren Newton'un fizik yasaları oldu; evrendeki başlıca öğelerin uzaysal organizasyonundaki astronomik ayrıntıların nasıl ortaya konulacağı konusunda ise Durham'lı Thomas Wright adında bir İngiliz'in düşüncelerinden yararlandı. Thomas Wright'ın **«Evrenin Özgün Kuramı ya da Yeni Hipotezi»** adlı yapıtı 1750'de Londra'da yayınlandı. Gerçekten özgün bir kuram olan ve olağanüstü ölçüde gelişime açık ve devrimci nitelikteki önerileri içeren bu yapıt, hiç tanınmayan ve çağının astronomları tarafından kabul edilmeyen birinin ürünüydü. Wright'ın yapıtı, Samanyolu fenomeni üzerinde ilk doğru yorumu getirir. Kitapta, Saturn'ün halkalarının ufak zerrelerden oluştuğu (gerçi Kant'ın da belirttiği gibi, Cassini daha 1705'te buna benzer bir yorum getirmişti) ve «hareketsiz/sabit» yıldızların hareket ettiği gibi daha başka ilginç yorumlar da yer alır. Dahası, Wright'ın yapıtında, bulutsuların, bizim samanyolumuza benzer yıldız sistemleri olduğu konusunda çarpıcı görüşler vardır. Kant, Wright'ın kitabını okumadıysa da, 1751 Ocak ayında Hamburg gazetelerinden birinde yayınlanan özetinden kitabın içeriğini öğrendi. Kant'ı, kendi kozmolojik görüşlerinin ayrıntıları üzerinde düşünmeye yöneiten de bu yapıttaki öneriler oldu. ([10]) Bu konuda Kant şöyle der: «Hareketsiz yıldızların (sabitelerin) fiziksel bir düzene bağlı olmaksızın evrene yayılmış kümeler olmayıp, gezegenlerinkine çok benzeyen bir sistemleri olduğunu; nasıl gezegenler kendi sistemleri içinde ortak bir düzlem üzerindeyseler, hareketsiz yıldızların da gökler içinde çizilmiş gibi yorumlanabilecek belirli bir düzlem üzerinde yerleri bulunduğunu ve bu

([10]) **Hamburg'da yayınlanan özetin çevirisi, kitabımızın sonunda yer almaktadır.**

düzlemde birbirlerine çok yakın kümelendikleri için Samanyolu denilen ışık yolunu oluşturduklarını düşünmeme yol açan ilk öneriler, yapıtını 1751'de Hamburg'da yayınlanan **«The Freie Urteile»** başlıklı özetinden öğrendiğim Durham'lı Mr. Wright'ın önerileri oldu.» (11) Kant'ın, Wright'ın görüşlerini ele alarak kendi yapıtında bunları geliştirmesi, sonunda Wright'ın astronomi tarihindeki öneminin kabul edilmesine yol açtı. Böylelikle Paris'te Arago, St. Petersburg'da Struve gibi astronomların dikkati, Kant'ın sayesinde Wright'ın üzerinde toplandı. 1848'de Augustus De Morgan, Wright'ın yapıtını özetledi ve «adının kaşifler listesine alınması gerektiğini» önerdi. (12) Gördüğümüz gibi, Kant, samanyolumuzun diske benzer bir yapı oluşturduğu konusundaki görüşünü Thomas Wright'a borçludur. Bu yapı içinde güneşimiz ve ona bağlı gezegenler, disk düzlemi üzerinde, bulunluğumuz noktadan kendi sistemimizin ufkuna baktığımızda Samanyolunun optik izlenimini yansıtacak biçimde yerleşmişlerdir.

Kant, güneş sistemimizin kuruluş biçimi ile samanyolu sisteminin organizasyonu arasında bir benzerlik olduğunu gördü. Her iki sistemde de ortak bir merkez çevresinde ve yaklaşık tek düzlem üzerindeki yörüngelerde hareket eden cisimler vardı. Kant, bu tür yerleşme biçimine **sistematik kuruluş** adını verdi ve bunu şöyle tanımladı: «Ortak bir merkez çevresinde bulunan ve bu merkezin çevresinde hareket eden gök cisimlerinin, belirli bir düzlem üzerinde her iki yönde olduğunca az hareket etme serbestisi ile kısıtlı olmaları ve bu düzlemden sapmaların çok yavaş

---

(11) **"Evrensel Doğa Tarihi ve Gökler Kuramı"**na giriş bölümü.

(12) Bkz. Augustus De Morgan, "An Account of the Speculations of Thomas Wright of Durham", **Philosophical Magazine**, sayı 32 (1848); F. A. Paneth, "Thomas Wright of Durham," **Endeavour**, sayı 9 (1950) s. 117 ve aynı yazarın "Die Erkenntnis des Weltbaus durch Thomas Wright und Immanuel Kant", **Kant-Studien**, sayı 47 (1955-56) ss. 337-49.

olması ve ancak merkezden en uzak cisimlerde görülmesi nedeniyle, diyorum ki, bu cisimler bir **Sistematik Kuruluş** içinde birbirleriyle bağıntılıdır.» (13) Kant, sistematik kuruluş biçimini, güneş sistemi ve samanyolu örneklerinin ötesine de aşırdı ve bu görüşü, doğru bir bakışla bizim samanyolumuza benzer dışsal samanyolu sistemleri olarak yorumladığı «bulutsu yıldızlar» denilen cisimlerin tanımına da uyguladı. «Bulutsu yıldızlar»ın gerçekte çok uzaklardaki tekil yıldız kümelerinden oluşan samanyolu sistemleri olduğu yorumuna varan Kant, doğruluğu ancak yüzyılımızın üçüncü onyılında kanıtlanan bir gerçeği, ikiyüz yıl önceden ortaya koyarak düş gücünün en büyük buluşlarından birisini örnekledi. Çünkü, ancak 1930'larda, Edwin Hubble ve öteki araştırmacıların çalışmaları sonucu gerçekten ekstragalaktik sistemlerin var olduğu yolundaki ampirik bilgi elde edildi ve bu bilgi o zamandan sonra her türlü astronomik bilginin temel maddelerinden biri oldu. Kuşkusuz, Kant, bu bulutsu sistemlerin uzaysal karakterini ve yapısını aşırı ölçüde basite indirgemişti; çünkü artık şimdi biliyoruz ki, disk benzeri yapıda olan eliptik tiplerin yanı sıra, Kant'ın hiç düşlemediği değişik tiplerde daha pek çok samanyolu vardır. Ne var ki, Kant'ın düş gücü bu aşırılıkla bile yetinmedi ve sistematik kuruluş biçimi kavramını daha da genelleştirerek spekülatif olmakla birlikte şu tezi ileri sürdü: Bütün bu dışsal samanyollarından oluşan evrenin tümü, en kapsamlı ve geniş biçimde bir tek, birleşik sistematik kuruluş oluşturan bir ortak düzlem üzerinde ve ortak merkez çevresinde yerleşmiştir. Astronomi ve kozmoloji, Kant'ın bu son ve en iddialı önerisini kabul etmek için yeterli neden görmez. Yine de, Kant'ın bu konuda söyledikleri çok ilginç ve düşündürücüdür. Kant, attığı bu adımlarla (sıçramalarla), Durham'lı Thomas Wright'ın düşleyebildiği herşeyi aştı Wright'ın «Özgün Kuram»ındaki tablolardan ve bu kitabı ile öteki yazılarında verdiği kısa tanımlamalardan anla-

(13) Metne bkz.

şıldığına göre; Wright, çeşitli yıldız sistemlerini, kendilerine özgü sınırları bulunan ve çekici güçleri bu sınırlar içinde kısıtlı olan, böyle olduğu için de değişik yıldız sistemlerinin birbirleriyle etkileşimi bulunmayan sistemler olarak düşünüyordu. Bu açıdan alındığında, Wright'ın görüşleri Kant'ın görüşlerinden kuşkusuz daha naifti; çünkü Kant, çekici gücü hem sınırsız, hem de evrensel olan ve «doğanın sonsuzluğunda her yere» ulaşan bir güç olarak tanımlayan Newton yasasını benimsiyordu. Son olarak, Wright'ın, Kant'ın yaptığı gibi, maddenin atomik temeli ile Newton'un mekanik yasalarını birleştirecek ve bütünleştirecek biçimde bir evrimci evren yorumu geliştirdiğini de görmüyoruz. Kant, bütün bu yorumlarıyla, sağlam içgüdüleri olan ve birbirleriyle bağlantılarının araştırılması gereken konuları iyice kavrayan bir kozmolog olarak ortaya çıkıyor.

Güneş sisteminin kökenini ve içerdiği düzenleri açıklama sorunu astronomi tarihinin en eski sorunlarından birisidir. Şimdi bile, bu sorunun yaygın biçimde kabullenilmiş bir tek çözümü yoktur. Kant, kozmogoniye duyduğu köklü ilgi çerçevesinde doğal olarak bu sorunu da ele almaya yöneldi. Kant'ın bu konuda söyledikleri çok ilginçti ve görüşü, etkin savunucularını günümüzde bulan kuramların prototipi oldu. Bu alanda, göreceğimiz gibi kuramları arasındaki aykırı noktalar önemli olmakla birlikte, Kant'ın adı tarihsel açıdan Laplace'ın adıyla birlikte anılır. Güneş sisteminin kökeniyle ilgili bütün temel noktalarda tek ve aynı kuram olduğu ileri sürülen ve araya bir tire konularak «Kant-Laplace kuramı» diye tanımlanan görüşü benimsemekte, yeterince ince eleyip sık dokumayan bir eğilim vardır. Eğer, hem Kant'ın hem de Laplace'ın kabul ettiği bir bulutsu hipotezinden söz etmenin geçerli yanı varsa, o da ancak şu geniş anlamda olabilir: Böyle bir hipotez, gezegenlerin kökenini, bir göksel cismin kataklizmik hareketleriyle «dalga» güçleri oluşturmasına ve bu güçlerin de güneşin ana yapısından gezegenleri doğurmasına bağlayan görüşe temel kavram açısından karşıttır. Tam tersine, Kant

ve Laplace, gezegenlerin kökenini, herhangi bir dış göksel cismin katkısı olmaksızın, doğrudan doğruya ilkel yaygın maddeden evrim yoluyla gezegenlerin oluşması biçiminde açıklarlar. Ancak, bu benzer noktanın ötesinde, gezegenler sistemimizin gözlemlenen düzenlerini açıklarken. Kant ve Laplace, birbirinden temelde ayrı çıkış noktalarından hareket ederler. Laplace'ın ünlü **Exposition du systeme du monde**'unda (1796) belirttiği gibi, bu düzenler şunlardır: (1) gezegenler güneşin çevresinde hemen hemen aynı düzlemde ve aynı yönde hareket ederler; (2) çeşitli gezegenlerin uyduları ya da ayları, bağlı oldukları gezegenin yönünde ve hemen hemen gezegenle aynı düzlemde hareket ederler; (3) gezegenlerin ve güneşin kendi çevrelerindeki dönüşleri, gezegenlerin yörüngeleri üzerindeki hareketleriyle aynı anlamda ya da aynı yöndedir; (4) gezegenlerin ve uyduların yörüngeleri daireye çok yakın biçimde olmasına karşılık, kuyruklu yıldızların yörüngeleri eksantriktir. Bu düzenler rastlantısal olmayıp, açıklamayı gerektiren düzenlerdir.

Güneş sisteminin kökeni konusunda Kant'ın kuramı, genelde evrenin kuramını belirlemek konumu içinde gelişmiştir. Laplace, güneş sisteminin evren içindeki yeri ve kökeninin öteki astronomik sistemlerle bağlantısı gibi daha kapsamlı sorunlara değinmeksizin, sadece güneş sisteminin kökenini açıklamaya yöneldiği için, Laplace'ın kuramı bu noktada Kant'ınkinden ayrılır.

Kant ile Laplace'ın görüşleri arasındaki öteki temel ayrımlar şöyle özetlenebilir: Kant'a göre, güneş ve gezegenler, seyrek dağılımlı madde kütlesinin yoğunlaşma süreci sonunda oluşmuştur. Bu ilkel maddeden katılma ve bütünleşme süreci ile gezegenler ve uyduları ortaya çıkmış, ilk bulutsu kütleden geri kalanı da sıkışarak güneşi oluşturmuştur. Kant, güneş sistemini oluşturan bulutsunun başlangıçta hareketsiz olduğunu ve bir merkez çevresinde dönme momentum'unu tekil parçalarının görece hareketleriyle elde ettiğini varsayar. Kant'ın bu varsayımı temelde

yanlıştır; çünkü maddenin verili dağılımından ortaya çıkan ikincil sistemlerin, sadece zamanla dönme momentumunu elde edemeyecekleri fizik yasalarla kanıtlanmıştır. Kant, Newton'un etki ve tepki yasalarından yararlanarak, ilk bulutsu kütledeki çeşitli atomların, güneş sistemini oluşturan ikincil sistemlerdeki bütünleşme ve yoğunlaşma süreci boyunca bulutsu kütleyi yassıltarak bir disk biçimine dönüştürdüklerini ileri sürer. Bu sistemdeki madde, giderek daha yoğun merkezler çevresinde toplanır. Her ikincil sistem, bir genel rotasyonel hareket biçimi ortaya koymakla kalmaz, bunun yanı sıra, uydular gibi yeni ikincil sistemlerin oluşmasına yol açar. Gezegenler merkezdeki güneş kütlesinden nasıl oluşmuşlarsa, uydular da aynı biçimde gezegenlerden oluşurlar. Kant, güneş sistemimize egemen olan ortak yörünge düzlemlerini ve gezegenlerin kendi eksenleri ile güneş çevresindeki dönüşlerinin ortak yönlerini böylelikle açıkladığını savunur.

Laplace ise, kitabı Kant'ın **«Evrensel Doğa Tarihi ve Gökler Kuramı»**ndan kırkbir yıl kadar sonra yayınlanmasına karşın, **«Exposition du systeme du monde»** adlı yapıtında kuramını Kant'ınkinden tamamen bağımsız olarak geliştirdi. Laplace, Kant'tan oldukça değişik bir yönde ilerleyerek, güneşin ilk durumunda kendi ekseni çevresinde dönen büyük bir bulutsu kütle olduğunu öne sürdü. Bu kütle zamanla radyasyon yoluyla enerji kaybına uğradı ve soğuması sonucunda kütle büzüldü, buna bağlı olarak da rotasyon hızı arttı. Sonunda bu sıkışan kütlenin ekvatorundaki merkez-kaç gücü, kütleyi bir arada tutan çekim güçlerini aştı ve bu süreçte bir madde halkası kütleden koptu. Böylece ortaya çıkan her halkadaki madde de zamanla yoğunlaşıp sıkışarak birer gezegen oldu ve kendisine bağlı uydu sistemlerini oluşturdu.

Laplace'ın kuramı, bir takım ciddi sorunlar ortaya çıkardı. 1859'da Clark Maxwell, Laplace'ın postulasında örneklenen türde bir halkanın bir tek bütün oluşturmayacağını ve çok sayıda ufak cisimden oluşan durağan bir kü-

me durumuna geleceğini ortaya koydu. Yine aynı biçimde, güneş sisteminin bütünüyle kendi ekseni çevresinde dönme momentumuna nasıl ulaştığı sorununu açıklamak konusunda, Kant'ın kuramı gibi Laplace'ın kuramı da çözümsüz kaldı.

Güneş sisteminin kökeni konusundaki araştırmalar, hiç kuşkusuz Kant'ın ve Laplace'ın çağından bu yana önemli aşamalar yaptı. Kant ve Laplace kuramlarındaki pek çok aksaklık, daha sonraki kuramlar tarafından başarıyla çözümlendi. Ve kuşkusuz, gerek Kant'ın, gerek Laplace'ın güneş sistemini açıklayışlarındaki kabataslak niteliğe karşılık, yeni kozmolojik kuramlar ayrıntılı bilgiler sağladılar. Ne var ki, ayrıntılı ve köklü bilgilerle donanmış yeni kuramlara, hareket ve esin kaynağı olan kuramın özellikle Kant'ın kuramı olduğunu da belirtmek gerekir. Bu yeni kuramlar arasında, özellikle Carl F. von Weizsacker'in görüşleri üzerinde durmakta yarar vardır. Weizsacker şöyle demektedir: «Eğer dünyanın yaşı sonsuz değilse, şu ya da bu biçimde oluşmuş olması gerekir ve dünyanın nasıl oluştuğu konusunda modern astronomi, çeşitli görüşler üzerinde duraksadıktan sonra, Kant'ın ileri sürdüğü görüşlere çok yakın savlara dönmüş bulunmaktadır... gezegenlerin güneşi çevreleyen bir bulutsudan oluştukları, bugün olası görülmektedir. Günümüzün en etkin araştırmacılarından biri olan Yerkes Gözlemevindeki G. Kuiper, bulutsunun daha yoğun bölümlerinin kendi çekici güçlerinin etkisiyle giderek sıkıştığını ileri sürmektedir ki bu tamamen Kant'ın görüşüne uygundur. Ben ise biraz daha farklı bir kuram geliştirerek gezegenlerin bulutsu içindeki daha ağır elemanların kimyevi sıkışmasıyla ortaya çıkan zerrelerden oluştuğunu ileri sürdüm. Şu andaki bilgi konumumuz içinde hangi kuramı yeğleyeceğimi ben de bilmiyorum. Göreceğiniz gibi her iki durumda da ortaya çıkabilecek çelişki, temel ilkede değil, mekanizmanın ayrıntıları üzerindedir.» ([14])

([14]) Bkz. Carl F. von Weizsacker, **"The Relevance of Science"** (Gifford Lectures, 1959-60), (London: Collins, 1964) s. 143.

— III —

W. Hastie'nin İngilizceye çevirdiği **Evrensel Doğa Tarihi ve Gökler Kuramı**, Giriş, Birinci Bölüm ve İkinci Bölümün ilk yedi kısmını içermektedir.* (Sekizinci Kısım ile Üçüncü Bölümün özeti, Kant'ın «içerik planında» yer almaktadır).

Kant, kozmogoni alanındaki görüşlerini, İkinci Bölümün yedinci parçasında yer alan, **«Tanrının Varlığı Konusunda Tek Mümkün Kanıt»** (1763) başlıklı yazısında özetledi. Bu yazı, 1755'teki özgün basımdan ayrı olarak 1791'de Kant'ın izniyle J. F. Gensichen tarafından yayınlandı. Kant'ın, J. F. Gensichen'e yazdığı ve yeni çevrilen bir mektubunda ([15]) ilginç yorumlar yer almaktadır.

MILTON K. MUNITZ

* Aynı sıralama Türkçe çevirisinde de yer almaktadır. (Y.N.)

([15]) Bkz. Arnulf Zweig, a.g.e., ss. 171-72.

İÇİNDEKİLER

I) ÖN TARTIŞMA

Dünyanın Ekseni Çevresindeki Dönüşünde Bir Değişiklik Olup Olmadığı Sorununun İncelenmesi ... 25

II) EVRENSEL DOĞA TARİHİ VE GÖKLER KURAMI

Giriş ... 35

Tüm Yapıtın İçerik Planı ... 55

BİRİNCİ BÖLÜM : Hareketsiz Yıldızların Sistematik Yapısı ... 61

İKİNCİ BÖLÜM : Doğanın İlk Durumu, Gök Cisimlerinin Oluşumu, vb. ... 79

I) Dünyanın Yapısının Kökeni vb. ... 81

II) Gezegenlerin Farklı Yoğunlukları vb. ... 90

III) Gezgen Yörüngelerinin Eksantrikliği ve Kuyruklu Yıldızların Kökeni ... 98

IV) Ay'ların Kökeni ve Gezegenlerin Eksenleri Çevresindeki Hareketleri ... 104

V) Satürn'ün Halkasının Kökeni ve Bu Gezegenin Günlük Dönüşünün Hesaplanması ... 112

VI) Zodyak Işığı Üzerine ... 126

VII) Sonsuzluğunun Tüm Kapsamıyla Evren ... 128

Ekleme: Güneşin Genel Kuramı ve Tarihi ... 144

EK: Durham'lı Thomas Wright Kuramının Hamburg'da Yayınlanan Açıklaması ... 153

KANT'IN ÖN TARTIŞMASI

Yılın Fen Ödülü İçin Berlin Kraliyet Fen Akademisi Tarafından Önerilen

DÜNYANIN EKSENİ ÇEVRESİNDEKİ DÖNÜŞÜNDE BİR DEĞİŞİKLİK OLUP OLMADIĞI

SORUNUNUN İNCELENMESİ

1754

DÜNYANIN EKSENİ ÇEVRESİNDEKİ DÖNÜŞÜNDE BİR DEĞİŞİKLİK OLMUŞ MUDUR?

KRALİYET Fen Akademisi'nin bu yılki sorunla ilgili ödül yarışmasına gönderilen yazılar hakkındaki kararı yakında açıklanacak. Bu konuda belirli görüşler oluşturdum. İşi sadece fiziksel yönüyle ele aldığım ve şimdi de konunun bu yanıyla ödülü kazanmak için gerekli mükemmeliyete varmasının olanaksız olduğunu gördüğümden görüşlerimi kısaca belirtmek istiyorum.

Akademinin ortaya koyduğu sorun şöyle belirleniyor: **Dünyanın gece gündüz değişimini ortaya çıkaran, ekseni çevresindeki dönüşünde bir değişiklik olmuş mudur? Bunun nedeni ne olabilir ve bunu bize ne kanıtlayabilir?** Sorun, tarihsel açıdan araştırılabilir. Bu da, en eski çağlardan kalma anıtların incelenmesi ve o çağlardaki yıl uzunluğu ile, yılbaşının her yıl aynı tarihe rastlaması için takvime eklenen günleri belirleyerek ve o çağlardaki yıl ile çağımızın yıl uzunluğu karşılaştırılarak yapılabilir. Bu araştırmanın amacı, en eski çağlardaki yılın, bugünkünden daha az ya da daha çok gün veya saat kapsayıp kapsamadığını ortaya çıkarmak olacaktır. Eğer eskiden yılda daha çok gün olduğu anlaşılırsa, dünyanın ekseni çevresindeki dönüş hızı yavaşlamış; eğer gün sayısı daha az ise bu hız artmış ve bugünkü durumuna gelmiş demek olacaktır. Özetlediğim görüşlerimde, konuyu tarihin yardımıyla aydınlatmaya çalışmayacağım. Söz konusu sorun açısından, tarih kayıtlarını öylesine belirsiz ve açıklamalarını öylesine

güvenilmez buluyorum ki, bu temel üzerine geliştirilecek ve bunu doğa yasalarına uydurmayı amaçlayacak bir kuram, olsa olsa düşleme sınırları içinde kalacaktır. Bu nedenle, bağlantıları kesin sonuca ulaşabilecek ve tarihten çıkarsanacak gözlemleri doğru yöne çevirebilecek olan doğaya yöneliyorum. Dünya oluşumu sırasındaki etkileyici bir güçle başlayan serbest hareketle kendi ekseni çevresinde sürekli dönmektedir ve bu dönüşü engelleyecek ya da yavaşlatacak veya hızlandıracak dış nedenler olmadıkça aynı hız ve yönde sonsuza dek dönüşünü sürdürecektir. Ben böyle bir dış nedenin gerçekten var olduğunu ve bunun, gerçekten dünyanın hareketini giderek azaltan, hatta çok uzun süreçler boyunca eksen çevresindeki dönüşü yok etmeye yönelen bir neden olduğunu göstermeye çalışacağım. Günün birinde olması kaçınılmaz olan bu olay, öylesine önemli ve öylesine harikuladedir ki; bu olayın gerçekleşeceği ölümcül an, dünyada insanın varlığı ve insan ırkının varlığını sürdürmesi belki de bu sürecin onda birine bile ulaşamayacağı kadar uzakta olduğu halde, bu yazgının kesinliği ve doğanın sürekli olarak bu sona doğru yaklaşımı, konuya hayranlık duymamıza ve incelememize değer niteliktedir.

Eğer uzay, bir ölçüde direnç gösteren madde ile dolu olsaydı, dünyanın ekseni çevresindeki günlük dönüşü sürekli engellenecek ve hızı giderek yavaşlayarak sonunda tükenecekti. Ne var ki, Newton, kuyruklu yıldızların hafif gazlarına bile serbestçe hareket sağlayan uzayın sonsuza dek daha az dirençli madde ile dolu olduğunu inandırıcı biçimde gösterdiğine göre, böyle bir direncin hesaba katılmaması gerekir. Olasılık taşımayan bu engelin dışında, dünyanın hareketi üzerinde ay ve güneşin çekici güçlerinden başka etki olamaz; ve bu da doğanın evrensel İtici gücü —Newton'un doğa gizlerini öylesine açık seçik ve tartışılmaz biçimde ortaya koymasını sağlayan güç— olduğuna göre, bu güç bize de incelememizi ve kanıtlamamızı dayandıracağımız güvenilir bir temel sağlamaktadır.

Eğer dünya, herhangi bir sıvı elemanı olmayan tamamen katı bir kütle olsaydı, ne güneşin ne de ayın çekici gücü, dünyanın ekseni çevresindeki serbest dönüşünü değiştiremezdi. Çünkü bu çekici güç, yer yuvarlağının doğusunu da batısını da aynı güçle çekmekte ve şu ya da bu yana eğilmesine neden olmamakta; sonuçta da dünyanın ekseni çevresindeki dönüşünü herhangi bir dış etkiye maruz değilmişcesine serbest bırakmaktadır. Ne var ki, gezegenin kütlesi önemli miktarda sıvı elemanı içerirse, ay ile güneşin birleşen çekim gücü bu sıvı elemanı kendilerine doğru çekerek dünyayı etkileyecektir.

Dünya da gerçekten bu durumdadır. Okyanus suyu en azından dünya yüzeyinin üçte birini kaplamaktadır ve sözünü ettiğimiz göksel cisimlerin çekimi ile bu su sürekli hareket halindedir— ve eksen çevresindeki dönüşün tam tersi yönde hareket etmektedir. Bu yüzden, bu nedenin eksen çevresindeki dönüşü bir ölçüde değiştirip değiştiremeyeceği dikkatle incelenmeye değer. Bu etkide en büyük payı olan ayın çekim gücü, okyanus suyunu sürekli kabartır; böylece okyanus suyu, hem dünyanın aya dönük yüzünde, hem aya dönük olmayan yüzünde ayın tam altındaki noktaya doğru akmaya yönelir ve yükselir. Ayın tam altına rastlayan suyun yükselme noktaları doğudan batıya ilerlediği için de, okyanus suları sürekli bu yönde kabarır. Denizcilerin deneyimi, bu evrensel hareketi kuşku götürmeyecek biçimde kanıtlamıştır ve bu hareket, en belirgin olarak, su hızının dar bir geçitten geçmek zorunluluğu ile arttığı körfez ve koylarda gözlemlenir. Bu sürekli akıntı, dünyanın ekseni çevresindeki dönüşünün tam tersi yönde olduğuna göre, bu dönüşü zayıflatmak ve yok etmek için bütün gücünü kullandığını kesinlikle hesaba katabileceğimiz bir neden niteliğindedir.

Bu hareketin yavaşlığını dünyanın hızı ile, suyun niceliğinin azlığını dünyanın büyüklüğü ile ve suyun hafifliğini dünyanın ağırlığı ile karşılaştırdığımız zaman, bu etkinin yok denecek kadar önemsiz sayılacağı gerçektir. Ne var

ki, öte yandan bu önemsiz etkinin sürekli olduğu, zamanın başlangıcından beri süregeldiği ve süregideceği düşünülür ve dünyanın ekseni çevresindeki hareketinin, yitirdiği en ufak bir niceliği yerine koyamayacak bir serbest hareket olduğu, buna karşılık ise yok edici etkinin aynı güçte ve sürekli etkin olduğu göz önünde tutulursa; ufak bir etkinin, sürekli birikimiyle en büyük niceliği bile yok edebilmesine karşın önemsiz olduğunu söylemek, bir felsefeciye yaraşmayacak ölçüde önyargı sayılır.

Okyanusun doğudan batıya sürekli hareketinin yarattığı etkinin büyüklüğünü bir ölçüde kavrayabilmek için, sadece okyanusun Amerika kıtasının doğu kıyılarındaki etkisini hesaplayacağız, sonra bu etkinin kutuplara uzanışını inceleyecek ve bu bölgede azalan etkinin Afrika'nın uç noktası ile Asya'nın doğu kıyılarında alabildiğine çoğaldığını göreceğiz. Sözü geçen okyanus hareketinin ekvatordaki hızını saniyede bir kadem olarak alalım; bu hızı, enlem dairelerinin paralel hareketi ile orantılı olarak kutuplara doğru azaltalım ve karanın denizle birleştiği yüzeydeki yüksekliğini derinlemesine 100 kulaç olarak alalım; bu durumda, okyanusun hareketiyle kara yüzeyine yapacağı basınç gücü, bir kutuptan ötekine uzanan yüzey genişliğinde ve 1/224 kadem yüksekliğinde su miktarının ağırlığına eşit olacaktır. Onbir kere yüzbin (1.100.000) kulaç küpü - kapsayan bu su kütlesi, yer yuvarlağından 246 milyon kere ufaktır; dünyanın hareketine karşı basınç yapan bu su kütlesinin ağırlığı olduğuna göre, bu engelin dünyanın tüm hareketini durdurması için ne kadar zaman geçmesi gerektiğini kolayca bulabiliriz. Yükselen okyanusun hızı sonuna kadar aynı kalır ve dünyanın kütlesi suyun maddesi ile eşit yoğunlukta olursa, bu basıncın dünyanın hareketini durdurması için iki milyon yıl gerekir. Bu noktadan bakıldığında, söz konusu etki önemli değildir; ancak daha kısa vadeli dönemlerde, örneğin ikibin yıl içinde, ağırlaştırma etkisi bir yıllık süreyi sekizbuçuk saat kısaltacak ölçüde büyüyecektir; çünkü dünyanın ekseni çevresindeki

dönüşü o oranda ağırlaşmış olacaktır.

Günlük dönüşün engellenmesi, aşağıdaki nedenlerle gerçekten de son derece sınırlıdır: (1) Dünyanın tüm kütlesinin yoğunluğu, yukardaki örnekte varsaydığımız gibi, suyun özgül ağırlığına eşit değildir; (2) Kabaran okyanusun hızı, açık alanda saniyede bir kademden az görünmektedir. Ne var ki, bu hız azlığı şu nedenlerle dengelenir: (a) Yukardaki örnekte, ekvator üzerinde bir kerte hızla direniyor diye hesapladığımız dünyanın direnç gücü, gerçekte çok daha düşük olan bir eksen rotasyonudur ve ekseni çevresinde dönen bir kürenin yüzeyine uygulanacak engelleme, merkezden uzaklaşıldıkça kaldıraç gücü kazanır; bu iki neden bir araya gelince de, suların kabarmasıyla oluşan engelleme 5 ½ oranında artar; (b) göz önünde tutulması gereken önemli nokta, kabaran okyanus hareketinin sadece —anakaralar, adalar ve yarlar gibi— okyanus yatağının üzerinde yükselen engebeleri etkilemediği, okyanusun dip yüzeyini tümüyle etkilediğidir. Gerçi bu etki, her noktada, daha önceki hesaplamada örneklenen derinlemesine basınçtan çok daha azdır; ama öte yandan da, daha önce sözünü ettiğimiz yüzeyi sekiz milyon kat aşan etki alanıyla şaşırtıcı bir ölçüye ulaşır.

Buna göre, gerçek ve önemli bir güç olan okyanusun batıdan doğuya sürekli hareketinin[1], dünyanın ekseni çevresindeki dönüşünü bir ölçüde engellediği ve bu etkinin sonuç olarak uzun vadede tartışmasız farkedilebilir dereceye varması kuşkusuzdur. Bu hipotezi desteklemek için tarihsel kanıtlar da gösterilebilir; ne var ki, ben böyle yorumlanabilecek bir olaya rastlamadığım için, olanak bulunduğu zaman bu noksanı gidererek konuyu tamamlamayı baş-

---

(1) Daha önceki paragraflarda Kant tarafından iki kez doğru belirtilmiş olmasına karşılık, burada belirgin bir yanlışlık vardır. "Doğudan batıya" biçiminde olması gereken bu yanlışlık, Rosenkranz, Hartenstein, Von Kirchmann gibi tüm yayıncıların dikkatinden kaçmıştır. - İng. Çev.

kalarına bırakıyorum.

Eğer dünya, ekseni çevresindeki dönüşünün sonuna şaşmaz adımlarla yaklaşıyorsa; dünya yüzeyinin aya göre durağanlaştığı anda, yani eksen çevresindeki dönüş ile ayın dünya çevresindeki dönüşü aynı sürede tamamlandığı ve bunun sonucu olarak da dünyanın hep aynı yüzünün aya dönük olduğu anda bu değişim dönemi sona ermiş olacaktır. Bu durumun nedeni de, görece bir sığlıkta dünya yüzeyinin bir bölümünü kaplayan sıvı maddenin hareketi olacaktır. Eğer dünya merkezine kadar inen derinlikte sıvı madde ile kaplı olsaydı, o zaman ayın çekim gücü, eksen çevresindeki dönüşü çok kısa bir sürede bu durağanlığa getirirdi. Bu durum, ayın dünya çevresinde dönerken hep aynı yüzünün dünyaya bakış nedenini karşımıza çıkarıyor. Ayın sürekli olarak aynı yüzünün dünyaya çevrili oluşunun nedeni, dünyaya bakan parçasının öteki yarısından daha ağır olması değil; ayın kendi ekseni çevresindeki dönüşü ile dünya çevresindeki dönüşünü aynı sürede tamamlamasıdır. Bu yüzden kesinlikle denilebilir ki, ayın ilk oluşumu sırasında kütlesi henüz sıvı durumdayken, dünyanın ayın üzerindeki çekim gücü, —bu komşu gezegenin o sırada çok daha hızlı olduğu varsayılabilecek— ekseni çevresindeki dönüşünü etkilemiş ve bugünkü durağanlığa getirmiştir. Bundan da anlıyoruz ki, ay, dünya kendi sıvı sürecini geçirip katılaştıktan sonra dünyaya eklenmiş, daha sonraki bir gök cismidir. Aksi takdirde, ayın çekim gücü de kısa bir süre içinde, dünyanın çekim gücünün ay üzerindeki etkisini şaşmaz bir yazgı olarak dünya üzerinde gösterirdi. Bu son yorum, Göklerin Doğal Tarihinin belirgin bir örneği olarak alınabilir: Doğanın ilk durumunda, göksel cisimlerin oluşumu ve bunlar arasındaki sistematik bağlantının nedenleri, dünyanın yapısındaki benzerliklerin sergilediği belirtilerden ya da işaretlerden saptanacaktır. Dünya Tarihinin ufak çapta kapsadığı sorunun daha büyük —ya da daha doğrusu sınırsız çaptaki— eşi olan bu spekülasyon, yer yuvarlağımızın tarihini belirle-

mek için bugün yapılan girişimler kadar kesinlikle, kendi yaygın kapsamı içinde ele alınabilinir. Bu konuda uzun uzun düşündüm ve düşüncelerimi bir sistemde birleştirdim. Bunları çok yakında **«Kozmogoni, ya da Newton Kuramı Uyarınca Maddenin Hareketi Yasalarından Çıkarsama Yaparak Evrenin Kökeni, Gök Cisimlerinin Oluşumu ve Hareketlerinin Nedeni Konusunda bir Tümdengelime Varma Çabası»** adı altında yayınlayacağım.

EVRENSEL DOĞA TARİHİ VE GÖKLER KURAMI

ya da

TÜM EVRENİN OLUŞUMU VE MEKANİK KÖKENİ KONUSUNDA

Newton İlkeleri Uyarınca Bir Deneme

1755

İTHAF

Prusya Kralı, Brandenburg Valisi,
Kutsal Roma İmparatorluğu Elektörü
ve Yüksek Şansölyesi,
Silesia Hakimi ve Arşidükü, vb.

En Yüce,
En Güçlü Kral ve Hükümdar
FREDERICK'e,

KRALLARIN VE HÜKÜMDARLARIN EN YÜCESİ,
EN GÜÇLÜSÜ, EN GÖRKEMLİSİ,
YÜCELERDEN YÜCE KRALIM VE HÜKÜMDARIM!

Kişisel değersizliğimi ve tahtın görkemini bilmek beni ürkek ve yüreksiz kılıyorsa da, Kralların en yücesinin bütün kullarına eşit âlicenaplıkla dağıttığı lütuflar, cüretimin hoşgörüsüz karşılanmayacağı umudunu yaratıyor. Fen alanında başka ulusları aşmak için aydın Hükümdarlarının desteği ve korumasıyla harekete geçen Zat-ı Devletlerinin Akademilerince gösterilen çabanın çok ufak bir kanıtını, itaatkar saygılarımla Majestelerinin ayakları dibine bırakıyorum. Bu Deneme, ülkesine hizmet edebilmek için bıkıp usanmadan uğraşmış en naçiz ve saygılı kulunun çabalarını Hükümdarımızın yüce beğenisine ulaştırabilirse, ne kadar mutlu olacağım.

MAJESTELERİNE
Ölünceye kadar bağlı kalacak
En naçiz bendesi,

YAZAR

KÖNİGSBERG
14 Mart 1755

GİRİŞ

GEREK konunun özü itibariyle güç oluşu, gerekse dinsel bakış açısı yönlerinden, daha işin başında okurlarımdan büyük bölümünde hoşgörüsüz bir önyargı uyandırabilecek bir konuyu seçmiş bulunuyorum. Evrenin yüce parçalarını sonsuzluğun tüm kapsamı içinde birbirlerine bağlayan sistemi keşfetmek ve gök cisimlerinin oluşumu ile bunların hareketlerinin kökenini, mekanik yasalar yoluyla doğanın ilk durumundan çıkarsama yaparak bulmak, insan aklının erişebileceği sınırların ötesine geçmek gibi görünebilir. Öte yandan, din de, doğrudan doğruya Tanrının eliyle olduğu haklı olarak kabul edilmiş sonuçları doğanın kendisine atfetmek cüretini ağır biçimde suçlayabilir ve bu görüşlerin ortaya konuşunu ateizmin savunusu olarak yorumlayıp kaygılanabilir. Bütün bu zorlukları görüyor ve yine de cesaretimi yitirmiyorum. Karşıma dikilen engellerin tüm gücünü duyuyor ve yine de karamsarlığa kapılmıyorum. Önemsiz sayılabilecek bir varsayımdan hareket ederek tehlikeli bir yolculuğa çıkmayı göze aldım ve daha şimdiden yeni yeni ülkelerin dağlık burunlarını görmeye başladım. Araştırmayı sürdürmek gözüpekliğini gösterecek olanlar, bu ülkeleri ele geçirecekler ve oralara kendi adlarını vermenin sevincini yaşayacaklar.

Dinsel yükümlülükler açısından kendimi güvencede görünceye kadar bu girişimi yürütmeye kalkışmadım. Attığım her adımda, kuytuluklarının ardında canavarları gizliyormuş gibi görünen bulutlar dağılmaya başlayınca, ça-

balarım iki katına çıktı; ve bulutlar dağıldığı zaman Yüce Varlık'ın görkemini en nurlu parıltı içinde gördüm. Bu çabalarımın kınanabilecek her türlü şeyden uzak olduğunu artık iyice bildiğim için, yerinde düşünenlerin, hatta kıt akıllıların aykırı karşılayacağı herşeyi inançla ortaya koyacağım; ve ortodoks Areopagus'un katı yargılarına, dürüst bir inancın belirtisi olan açık yüreklilikle boyun eğmeye hazır olacağım. Bu nedenle, inancın savunucusuna, düşüncelerini aşağıdaki biçimde dile getirme izni verilebilir. Din savunucusu şöyle diyecektir: «Eğer bütün düzeni ve güzelliği ile dünyanın yapısı, sadece maddenin kendi evrensel hareket yasalarına bırakılmış bir etkinin sonucu ise ve eğer doğal güçlerin bilinçsiz mekaniği, kaos içinden böylesine görkemli bir sonuç üretebiliyor ve kendilerini böylesine kusursuz ölçüde geliştirebiliyor ise; o zaman evrenin güzel görüntüsünden çıkarsanan Kutsal Yaratıcı kanıtı gücünü tamamen yitirir. Bu durumda, Doğa kendi kendine yeterli, Kutsal düzen gereksiz demektir; Epicurus yeniden Hıristiyan aleminin göbeğinde yaşıyor gibidir ve bir kafir felsefe, kendisini aydınlatması için gerekli nuru saçan inancı ayaklar altına almaktadır.»

Bu karşı çıkışın yer yer haklı yanlarını bulsam bile, Kutsal gerçeğin şaşmazlığına inancım öylesine güçlüdür ki, bununla çelişen herşeyi bizzat o gerçeğin çürüteceğini ve reddedeceğini kabul ederim. Oysa kendi sistemim ile din arasında bulduğum uyum ve uzlaşma, inancımı tüm zorlukların karşısında bunlardan etkilenmeyen bir dinginliğe yüceltiyor.

Bir Yüce Akıllı Yaratıcı'nın varlığını kabul ettirmek için, evrenin güzelliğinden ve kusursuz düzenlemesinden çıkarsanan kanıtların büyük değerini kabul ediyor ve her tür inanca inatla karşı koymayan herkesin bu tartışma götürmez kanıtları benimseyeceğini düşünüyorum. Ancak, din savunucularının, bu kanıtları kötü bir biçimde kullanarak ve gereksiz yere görüşlerinin zayıf yanlarını ileri sürerek, Doğalcılık yanlılarıyla olan çelişkiyi sürdürdüklerini de be-

lirtiyorum.

Doğadaki uyumlar, güzellik, nesnelerin amaçları ve bu amaçlara varmak için izlenen yolların kusursuz bağlantısı her zaman dikkatle gösterilir ve özenle vurgulanır. Ne var ki, doğa bir yandan böylesine yüceltilirken, öte yandan da doğayı yeniden küçümsemek için girişimler yapılır. Bu hayranlık uyandıran uyumun doğaya aykırı olduğu, doğanın genel yasalarına bırakılırsa ortaya karmaşadan başka birşey çıkmayacağı söylenir. Bu uyumlar, her türlü düzenden yoksun bir maddeyi akıllı bir plana uydurmayı bilen bir yabancı elin varlığını gösterir. Oysa buna karşılık ben diyorum ki, eğer maddenin hareketinin evrensel yasaları sistemin yüce planının bir sonucu iseler, Yüce Aklın çizdiği planı yerine getirmeye hizmet etmekten başka bir amaçlarının olacağı zaten düşünülemez. Ama eğer öyle değilse, o zaman maddenin ve genel yasalarının en azından bağımsız olduklarına, ve maddeyi böylesi görkemli biçimde kullanmasını bilen Yüce Akıllı Güç'ün gerçekten büyük, ama sonsuz olmadığına; gerçekten güçlü, ama kendi kendine yeterli olmadığına inanmak eğilimi duymaz mıyız?

Din savunucusu, maddenin doğal yönelişiyle açıklanabilecek bu uyumların, doğanın Kutsal Yaratıcıdan bağımsızlığını kanıtlamasından korkar. Evrenin düzeninin doğal nedenlerden kaynaklandığı keşfedilir ve bu nedenlerin, evrenin düzenini maddenin en genel ve temel özelliklerinden oluşturduğu ortaya çıkarsa, bir Yüce Yöneticiye başvurmaya gerek kalmayacağını kesinlikle itiraf eder. Doğalcılığı savunan ise, bu varsayıma karşı çıkmamayı hesabına uygun bulur. Doğalcı görüşü savunan, doğanın genel yasalarının kusursuz güzellikle sonuçlar verdiğini kanıtlayan örnekleri bir araya toplar ve tanrıya inanan birinin elinde inancının yenilmez silahı olabilecek kanıtları göstererek ortodoks inançlıyı tehlikeye sokar. Bazı örnekler vereceğim. En sıcak iklimlerde, kızgın toprağın deniz rüzgarlarının serin soluğuna en gereksindiği anda, bu rüzgarların sanki çoğırılmış gibi toprakların üzerinde eserek onu canlandırı-

şı, insanları gözeten bir kerim Yaratıcının en belirgin kanıtlarından biri olarak gösterillr. Örneğin, Jamaica adasında, güneş toprağın üzerine en dayanılmaz sıcaklığı vuracak kadar yükselince —sabah saat dokuzdan hemen sonra— denizden bir rüzgar kopar, adanın dört yanından esmeye başlar ve rüzgarın şiddeti, güneşin yükselmesiyle orantılı olarak artar. Öğleden sonra saat bir sularında sıcağın en üst noktaya vardığı sıralarda, bu rüzgar da hızının doruğuna ulaşır ve güneş alçaldıkça rüzgarın hızı kesilerek, akşam üzeri tıpkı güneşin doğuşundaki durgunluğa gelinir.

Bu düzen olmasaydı, adada yaşamak olanaksız olurdu. Sıcak bölgedeki karaların bütün kıyıları aynı nimetten yararlanırlar. Bu kıyılar kurak iklim bölgelerindeki en alçak yerler oldukları için en şiddetli sıcak buralarda yaşanır ve rüzgara en çok gereksinen yerler buralarıdır; oysa aynı ülkelerin daha yüksekte bulunan ve rüzgarın erişmediği kesimlerinde, yükseklik nedeniyle hava daha serin olduğu için deniz rüzgarına gerek duyulmaz. Bütün bunlar güzel değil midir? Burada, akıllıca uygulanan yöntemlerle varılan gözle görülür sonuçlar yok mudur? Oysa, Doğalcılığı savunanlar, bu fenomenin doğal nedenlerini havanın en genel niteliklerinde bulurlar ve bu fenomeni hazırlamak için özel bir düzenleme olduğunu varsaymak gereğini duymazlar. Doğalcılık savunucusu, haklı bir gözlemle, bu tür bir adada insan olmasa da denizden esen rüzgarların dönemsel olarak karanın iç kesimlerine doğru estiğini ve bunun havanın özelliklerinden başka bir nitelik taşımadığını ortaya koyarak, sadece bitkilerin yetişmesi için zorunlu olan bu esintinin yukarda değindiğimiz gibi insanlara soluk aldırmak amacını taşımadığını ve havanın esnekliği ile ağırlığından dolayı oluştuğunu ileri sürer. Güneşin sıcaklığı, havanın kara üzerindeki bölümünün yoğunluğunu azaltarak ağırlık dengesini bozar ve böylelikle serin deniz rüzgarının havanın bu hafifleyen bölümüne dolmasına yol açar.

Rüzgarlar dünyaya ne kadar yararlı ve insan zekası bunlardan nasıl yararlanmakta değil midir! Yine de, bu rüzgarları oluşturmak için, bu amaçlar olmasa bile dünyanın üzerinde bulunması gereken sıcaklık ve havanın genel koşullarından başka bir düzenleme gerekli değildir. Tanrının varlığını kabul etmeyen serbest düşünceliler şöyle diyecektir: «Eğer amaçlara yönelen yararlı düzenler ve benzerlerinin doğanın en genel ve yalın yasalarından çıkarsanabileceğini itiraf ediyorsanız, o zaman bu olguda kendi itirafınızla kendinizi ele verdiğiniz kanıtlar görüyor olmalısınız. Tüm doğa, özellikle de organize olmamış doğa, bu tür kanıtlarla doludur ve bu kanıtlar, bir yandan kendi güçlerinin mekanizmasıyla kendi kendini belirlerken, öte yandan yaptığı etkilerde belirli bir doğruluk taşıyan ve herhangi bir zorlama olmaksızın uyumun kurallarını yerine getiren maddeyi öğrenmemizi sağlar. Din davasını savunmaya niyetli biri çıkıp da, doğanın evrensel yasalarındaki bu yetkinliğe karşı koyarsa, mahçup düşecek ve yaptığı savunmayla (serbest düşüncenin) zaferine inanılmaz bir olanak yaratacaktır.»

Şimdi de, karşıtlarının elindeki kullanılış biçimiyle önyargı olarak korkulan bu nedenlerin, nasıl kendilerine karşı kullanılabilecek güçlü silahlar olduklarını görelim. Doğal işlemiyle —ya da ileri sürüleceği gibi— bilinçsiz bir mekanizma ile doğal yasaları uyarınca kendini belirleyen madde, bir Yüce Akıl'ın planını oluşturuyormuş gibi görünen uygun ve tutarlı sonuçlar ortaya çıkarır. Kendi oluşumlarına terkedilmiş olarak yorumlanınca, hava, su ve ısı, rüzgarları yaratırlar, toprağı sulayan bulutları, yağmurları, akarsuları oluştururlar ve gerçekleşmedikleri takdirde doğayı ıssız, verimsiz, kurak kılacak yararlı sonuçları doğururlar. Ne var ki, bu sonuçları sadece rastlantısal olarak yaratmazlar. Öyle olsaydı, bu etkiler kolaylıkla zararlı niteliğe de dönüşebilirdi. Oysa tam tersine, bu etkilerin şimdi sağladıkları sonuçlar dışında birşey yapamayacak biçimde doğa yasaları tarafından sınırlandığını görüyoruz. Öyleyse

bu uyum konusunda nasıl bir yoruma varmamız gerekiyor? Bir ortak köken, yani herşeyin temel özelliklerinin görece-li olarak belirlendiği bir Sonsuz Akıl, bir Kavrayış olduğu kabul edilmezse, bu kadar değişik yapıları olan şeylerin, böylesine hayranlık uyandırıcı uyumlar ve güzellikler oluşturmak için, hatta ölü madde alanı dışında da bu etkilerin sonuçlarını (insanlara ve hayvanlara yararlı olmak gibi) yararlı kılmak için bir araya gelmeleri nasıl olanak kazanabilirdi? Eğer bu nesnelerin doğaları kendi kendilerine gerekli ve bağımsız olsaydı, bunların doğal faaliyetleri ve yönlenmeleri ile, sanki akıllı bir seçimle birleşmişlercesine, birbirlerine böylesine tıpa tıp uymaları ne şaşırtıcı bir rastlantı, daha doğrusu ne büyük bir olmazlık olurdu!

Bu görüşü, kendi girişimime güvenle uyguluyorum. Tüm dünyanın maddesini, başlangıçta bir genel dağınıklık olarak kabul ediyor ve bunu tam bir kaos biçiminde yorumluyorum. Bu maddenin, saptanmış çekim gücü yasaları uyarınca kendini biçimlediğini ve itici güç etkisiyle hareketini değiştirdiğini görüyorum. Keyfî hipotezlere başvurmaksızın, yerleşik hareket yasalarının biçimlemesiyle iyi düzenlenmiş bir bütünün oluştuğunu görmenin sevincini duyuyorum ve bu bütün, gözlerimizin önündeki dünyanın sistemine öylesine benziyor ki, onunla özdeşleşmeyi reddedemiyorum. Evrendeki doğa düzeninde görülen bu beklenmedik gelişim bende kuşku uyandırıyor; böylesine karmaşık bir düzenin, böylesine güçsüz ve basit bir temele dayanması aklımı kurcalıyor. Ama sonunda yukarda belirtilen görüşten bir sonuç çıkarıyorum, yani doğanın bu tür gelişiminin doğada eşi duyulmadık birşey olmadığını; hatta yapısında var olan temel çabanın bu sonucu gerekli kıldığını düşünüyor ve bu durumun, doğanın kendisinden önce var olan ve Kendi içinde sadece doğadaki varlıkların kaynaklarını değil, aynı zamanda bunların temel hareket yasalarını da içeren bir Varlık'a bağımlılığının en kusursuz kanıtı olduğunu görüyorum. Bu görüş, çizdiğim sistem taslağına olan inancımı iki katına çıkarıyor. Attığım her adımda gü-

venim artıyor ve çekingenliğim tamamen yok oluyor.

Ancak, bu sistemi savunmanın, aynı zamanda buna çok benzeyen Epicurus'un düşüncelerini savunmak demek olduğu söylenecektir. Bu düşünürle görüş birliğinde olduğum noktaları yadsıyacak değilim. Çoğu kişi, daha kapsamlı düşünüldüğünde Yüce Varlık'ın varlığını en güçlü biçimde kanıtlayacak olan nedenlerin görünüşüne bakarak ateist olmuştur. Sapık bir düşüncenin, en kusur bulunmayacak ilkelerden çıkardığı sonuçlar, çoğu kez kınanacak niteliktedir ve tasarımı bir büyük düşünürün titizliğini ortaya koymakla birlikte, Epicurus'un vardığı sonuçlar da böyle olmuştur. Bu nedenle, Lucretius'un ya da selefleri Epicurus'un, Leucippus'un ve Democritus'un kuramlarının benim kuramımla pek çok benzerlik taşıdığını yadsımayacağım. Bu düşünürler gibi, ben de, doğanın ilk durumunu, uzaydaki bütün cisimlerin ilkel maddesinin, ya da bu düşünürlerin deyimiyle maddenin atomlarının evrensel bir dağınıklık içinde bulunduğu durum olarak düşünüyorum. Epicurus bu ilkel atomların batmasına ya da düşmesine neden olarak bir çekim gücü veya ağırlık bulunduğunu ileri sürmüştür ki, bu da, benim kabul ettiğim Newton'un Çekim Yasasından pek farklı bir görüş değildir. Epicurus, nedenleri ve sonuçları konusunda anlamsız fanteziler ileri sürmekle birlikte, atomların bu düşme hareketi sırasında düz bir çizgiyi izlemediklerini ve belirli sapmalar yaptıklarını da ortaya koymuştur. Bu sapma, atomların itme gücünden çıkarsadığımız, düşüş çizgisinin değişimi görüşümüze bir ölçüde uymaktadır. Son olarak da, hareketin bozulmasından oluşan girdaplar görüşü Leucippus ve Democritus'un bir kuramıdır ve bizim tasarımımızda da yer almaktadır. Ne var ki, eski çağlarda Tanrıyı yadsımanın kuramını oluşturan bir sistemle pek çok noktada benzerlik taşıması, benim sistemimi o sistemin yanlışlarıyla ortak noktaya getirmez. En anlamsız görüşlerde bile, insanların onayını alacak doğru birşey her zaman bulunur. Yanlış bir ilke, ya da göz önüne alınmayan birkaç bağlayıcı önerme, insanları gerçeğin yo-

lundan saptırmış ve yan yollardan uçuruma sürüklemiştir. Belirtilen benzerliklerin bulunmasına karşın, eski kozmogoni ile benim sunduğum kozmogoni arasında öyle temel bir ayrılık vardır ki, benim kozmogonimden tamamen ters sonuçlar çıkmaktadır.

Dünyanın yapısındaki sözü geçen mekanik oluşum öğretisini getirenler, dünyadaki düzeni sadece bir rastlantıya bağlamışlar ve bu rastlantının, atomları çok iyi düzenlenmiş bir bütün oluşturacak biçimde bir araya getirdiğini ileri sürmüşlerdir. Epicurus, atomların düz çizgi üzerindeki hareketlerinden herhangi bir neden olmaksızın, salt bir araya gelebilmek için saptıklarını söyleyecek kadar ileri gitmiştir. Bütün bu kuramcılar, canlı yaratıkların kökenini bile bu rastlantısal birleşmeye bağlayacak kadar saçmalığı aşırılığa vardırmışlar ve saçmalıktan sonuç çıkarmışlardır. Ben ise, kendi sistemimde, maddeyi belirli kaçınılmaz yasalara bağlıyorum. Maddenin evrensel çözülme ve dağılımından, oldukça doğal biçimde kendini geliştiren güzel ve düzenli bir bütüne varıyorum. Bu, kazara ya da rastlantısal olarak olmuyor, doğal niteliklerin zorunlu bir oluşumu biçiminde algılanıyor. Bu durumda, maddenin, neden düzeni ve uyumu amaçlayan yasaları olduğu sorusuna yönelmiyor muyuz? Her birinin ötekilerden bağımsız doğası olan pek çok şeyin, sonunda iyi düzenli bir bütünü oluşturacak biçimde kendilerini belirlemeleri olasılığı var mıdır; ve eğer bunu yapıyorlarsa, bu durum, nesnelerin başlangıç kökenindeki bir ortak özelliğin yani nesnelerin doğasını ortak birleşik amaçlar için düzenleyen bir evrensel Yüce Akıl'ın varlığının yadsınamaz kanıtı değil midir?

Herşeyin ilkel ögesi (constituent) olan madde, bu nedenle belirli yasalara bağlıdır ve bu yasalara serbestçe bırakıldığı zaman, maddenin ortaya güzel birleşimler çıkarması kaçınılmazdır. Maddenin, bu kusursuz plandan sapma özgürlüğü yoktur. Madde böylesine yüce akıllı bir amaca bağımlı olduğuna göre, kendisine egemen bir İlk Neden tarafından bu uyumlu ilişkiler içine sokulmuş olmalıdır; ve

doğa, kaos içindeyken bile düzensiz ve düzene aykırı işlemediğinden, salt bu nedenle bir Tanrı vardır.

Denememi incelemek lütfunu göstereceklerin dürüst yargısına öylesine güveniyorum ki; ileri sürdüğüm nedenlerin, sistemimin zararlı sonuçlar doğurabileceği yolundaki bütün kaygıları ortadan kaldırmasa bile, en azından niyetimin saflığını kuşku götürmeyecek biçimde ortaya koyacağına inanıyorum. Ama yine de, saf görüşlere önyargılı yorumlar yakıştırmayı kutsal ödev sayan kötü niyetliler çıkarsa, bunların getireceği yargının sağduyulu kişiler karşısında tersine tepeceğine inanıyorum. Dahası, gök cisimlerinin oluşumunu salt doğal yasalarla açıklamaya girişen Descartes'a tanınan adil yargıcılar tarafından yargılanmak hakkından, benim yoksun bırakılmamam gerekir. Bu nedenle, burada **«Evrensel Tarih»**in Yazarlarından bir alıntı yapacağım: «Dünyanın oluşumunu, belirli bir zamanda, bir kez başlatılan hareketin sürekliliğinden etkilenen ilkel maddeye bağlayan ve bunu birkaç basit ve genel yasaya indirgeyen düşünürün yazısını da; **kendisinden sonra gelen ve aynı konuya eğilerek, dünyanın oluşumunu yaratıldığı zaman kuşatıldığı maddenin özgün niteliklerine bağlamaya yönelen öteki düşünürlerin görüşlerini de,** bazılarının düşündüğü gibi, Tanrı'ya zarar verecek nitelikte görmüyor; Tanrının sonsuz aklı konusunda daha yüksek düzeyde fikir veren görüşler olarak yorumluyoruz.»[1]

Görüşlerimi dinsel açıdan tehdit eder görünümdeki itirazları ortadan kaldırmaya çalıştım. Bir de, konunun ken-

[1] I. Bölüm, paragraf: 88. (Bu alıntı, **"Zamanın Başlangıcından Günümüze Kadar Evrensel Tarih"** adlı büyük İngilizce Dünya Tarihinin Giriş bölümünden alınmıştır. Kitap Özgün Yazarlar'dan derlenmiş ve haritalar, kupürler, notlar, Kronoloji cetvelleri ve daha başka çizelgelerle donanmıştır. Londra, 7 cilt, 1736-44. Cilt 1, s. 36. Alıntı yapılan Giriş bölümü, Kozmogoni yada Dünyanın Yaratılışı konusunu ele alır ve eski, yeni başlıca tüm kuramları o zamanki kavramlar çerçevesinde açıklar. Yukardaki alıntı kitaptan aynen

disiyle ilintili olarak, en azından dinsel karşı koyuşlar kadar çetin başka karşıtlıklar da var. Denilecektir ki, Tanrının, doğa güçlerine kaostan kusursuz bir dünya sistemine dönüşmesini sağlayacak gizli bir yetenek verdiği doğruysa da, en basit maddeleri irdelemekte güçsüz kalan insan aklı, böylesine büyük bir maddedeki gizli özellikleri araştırıp ortaya çıkartabilecek midir? Böyle bir girişim, **«Bana sadece maddeyi verin, ondan bir dünya kurayım.»** demekle eşit anlamda olacaktır. Günlük yaşantınızda ve çevrenizde karşınıza çıkan en ufak nesneler karşısında bile çözümsüz kalan kavrama yetinizin güçsüzlüğü, sınırsız olanı keşfetmeye ve dünya olmadan önce doğada olup bitenleri anlamaya çalışmanın boşuna olduğu konusunda size ders olmuyor mu? Doğanın incelenmesiyle ilintili bütün araştırmalar içinde, en kolaylıkla ve kesinlikle sonuca ulaşabilecek araştırmanın bu olduğunu göstererek, bu itirazı ortadan kaldırıyorum. Doğal bilimin tüm sorunları içinde nasıl en doğru ve en kesin çözümlenebilir olanı, bir bütün olarak evrenin gerçek kuruluşu, hareketinin yasaları ve tüm gezegenlerin dönüşlerinin içsel mekanizması sorunu ise —yani bilimin, Newton felsefesi tarafından başka bir yerde görülmeyecek görüşlerle donatıldığı dalı ise; ben de ileri sürüyorum ki, ilk nedenleri araştırılan doğa nesneleri içinde oluşumunu tamamen kavrayabileceğimiz ilk şey, dünya sisteminin kökeni ve gök cisimlerinin oluşumu ile bunların hareketlerinin nedeni olacaktır. Bunun nedeni açıktır. Gök cisimleri yuvarlak kütlelerdir ve bu nedenle de kökeni araştırılan herhangi bir cismin sahip olabileceği en basit oluşuma sahiptirler. Bunların hareketleri de karmaşık değildir; bu hareket, bir kez uygulanmış bir etkinin sürüşüdür ve merkezindeki cismin çekim gücü ile çevresel nitelik almış bir harekettir. Dahası, gök cisimlerinin içinde

---

aktarılmış, sadece altı çizili satırlar Kant tarafından vurgulanmıştır. "Düşünür" Descartes, "ötekiler" de Burnet ve Whiston'dur. - İng. Çev.]

hareket ettikleri uzay boştur, aralarındaki uzaklıklar son derece büyüktür ve böylece bu gök cisimleri, sadece serbest harekete değil, en belirgin biçimde gözleme de açıktır. Bu noktada, cüretkarlığa düşmeden, mantıklı bir kesinlikle şöyle diyebiliriz sanırım: **«Bana maddeyi verin, ondan bir dünya kurayım!»** yani, bana maddeyi verin, ondan nasıl bir dünya oluşacağını size göstereyim. Çünkü eğer elimizde gerekli çekim gücüne sahip madde varsa, bir bütün olarak dünya sisteminin düzenlenmesini sağlamış olabilecek nedenleri saptamak güç değildir. Bir cismin küre biçimini alması için neyin gerekli olduğunu biliyor ve kürelerin, serbestçe hareket eden gök cisimleri olarak, çekildikleri merkez çevresinde dönüş hareketine girmeleri için neyin gerektiğini kavrıyoruz. Bu kürelerin yörüngelerinin birbiriyle ilişkili durumları, hareket yönlerinin aynı oluşu, yörünge üzerinde izledikleri çizginin eksantrikliği, en basit mekanik nedenlere bağlanabilir; ve bunlar en kolay ve en açık seçik ilkelere indirgenebilecekleri için, onları keşfetmek umudunu güvenle besleyebiliriz. Oysa en ilkel düzeyde bir bitki ya da böceğin oluşumu konusunda aynı övünçle konuşabilir miyiz? **«Bana maddeyi verin, size bir tırtılın nasıl üreddiğini göstereyim.»** diyebilecek durumda mıyız? Burada, nesnenin gerçek içsel koşulları ve onu oluşturan çok sayıdaki değişik ögenin karmaşıklığı konusundaki bilgisizliğimiz nedeniyle, daha ilk adımda tökezlemez miyiz? Bu nedenle, bütün gök cisimlerinin oluşumu, hareketlerinin nedeni, kısacası evrenin bugünkü tüm kuruluşunun kökeni, bir tek otun ya da tırtılın mekanik etkenlerle üretilmesinden daha önce kavranacak, kesinlikle ve tamamen anlaşılacaktır demem şaşırtıcı karşılanmamalıdır.

Evrensel bilimin fiziksel dalının, gelecekte, matematik dalının Newton tarafından ulaştırıldığı kusursuzluğa ulaşacağı inancımı bu temellere dayıyorum. Evrenin içinde bulunduğu yapıda var olmasını sağlayan yasalardan sonra, sistemin oluşmasına yol açan yasalar kadar mutlak matematiksel determinasyonu olan başka yasalar, belki de do-

ğal bilim alanının hiçbir bölümünde yoktur. Ve hiç kuşkusuz, usta bir matematikçi bu noktada sonuçsuz bir uğraşa girmez.

Ele alınan konunun olumlu karşılanması gerektiğini böylece belirttikten sonra şimdi de konuyu ele alış biçimimi kısaca açıklamama izin verilebilir. **Birinci Bölüm,** genel olarak yeni bir evren sistemini konu edinmektedir. Hareketsiz yıldızların, sadece, gözle görülür bir düzene bağlı olmaksızın uzaya saçılmış kümeler olmayıp, gezegenlerinkine çok benzeyen bir sistem olduklarını; gezegenlerin kendi sistemleri içinde hemen hemen aynı düzlem üzerinde bulunmaları gibi, hareketsiz yıldızların da, bulundukları yer itibariyle, tüm gökyüzü boyunca uzanan bir belirli düzleme olabildiğince bağlı olduklarını; ve bu düzlem içinde birbirlerine çok yakın kümelendikleri için Samanyolu denilen ışık yolunu oluşturduklarını düşünmeme ilk yol açan, 1751'de **«Frele Urteile»** adlı Hamburg basımından yapıtı hakkında bilgi edindiğim Durham'lı Mr. Wright oldu. Sayısız güneşle aydınlanan bu bölge, tamamen bir büyük daire biçiminde olduğu için, bizim güneşimizin de bu büyük düzleme çok yakın bir yerde bulunması gerektiği kanısına vardım. Bu düzenlemenin nedenlerini araştırırken, hareketsiz denilen yıldızların, daha yüksek bir düzenin çok yavaş hareket eden, gezegen yıldızları olabileceği görüşünü olası buldum. Bu düşüncenin yerinde olduğunu kanıtlamak için, Mr. Bradley'in hareketsiz yıldızların hareketi konusundaki yazısından kısa bir bölüm aktaracağım: «Bu konuda bir yargıya varılacaksa, en modern gözlemlerimizin, şaşmazlık derecesi tartışılır olan eski gözlemlerle karşılaştırılması sonucunda görünen odur ki, hareketsiz yıldızlardan bazılarının yerinde, birbirlerine oranla gerçek bir değişiklik olmuştur ve kendi sistemimizdeki herhangi bir hareketten bağımsız görünen bu değişiklik, ancak yıldızların kendilerindeki bir hareketten ortaya çıkmış olabilir. Arkturus (Semakiramlh yıldızı) bunun güçlü bir kanıtıdır: Bu yıldızın bugünkü

eğimi, Tycho ya da Flamsteed'in saptadığı yeri ile karşılaştırıldığı zaman, aradaki ayrımın gözlem yanlışlığına bağlanamayacak kadar büyük olduğu görülür. Görece yerleri çeşitli nedenlerle değişebileceği için, gözle görülür yıldızların daha pek çoğunda buna benzer durumların ortaya çıkmasını beklemek olağandır. Çünkü kendi güneş sistemimizin sonsuz uzaya görece olarak yerini değiştirdiği düşünülürse; süreç içinde bu durum hareketsiz yıldızların açısal uzaklıklarında belirgin bir değişiklik oluşturabilir; ve böyle bir durumda, yakındaki yıldızlar uzaktakilerden daha çok etkileneceği için, yıldızlar gerçekte hareketsiz olsalar da, görece yerleri değişmiş gibi görünebilir. Ya da tam tersine bizim sistemimiz hareketsiz olsa ve yıldızlar gerçekten hareket etse, yıldızların yeri yine değişmiş olarak görünür; ve yıldızların bize yakınlığı, ya da hareketlerinin arttıkça veya bu hareketin yönünü algılayabilmemiz belirginleştikçe, bu yer değişikliği daha göze çarpacak duruma gelir. Yıldızların görece yerleri böyle pek çok çeşitli nedenden dolayı değişebildiğine göre, yıldızların bize olan akıl almaz uzaklığı göz önünde tutulursa, bir tek yıldızın bile göstereceği değişikliklerin yasalarını saptamanın yüzyıllarca sürecek gözlemi gerektirdiği ortaya çıkar. Bu nedenle belli başlı yıldızların tümüyle ilgili yasalarını belirlemek çok daha zor olmalıdır.»(1)

Ne Mr. Wright'ın sistemi ile benimki arasında kesin bir sınır çizebilirim; ne de onun tasarımındaki hangi noktaları olduğu gibi aldığımı, hangilerini ise geliştirdiğimi belirtebilirim. Ne var ki, sonradan, tasarımı bir yönde geliştirmek için geçerli nedenler buldum. Az çok açık elips biçiminde olan ve De Maupertuis'nin **«Hareketsiz Yıldızların Biçimi Üzerine»(2)** adlı risalesinde konu ettiği bulutsu yıldız türleri üzerinde durdum ve bu yıldızların çok sayıda ha-

(1) ["**Philosophical Transactions**", Cilt XLV, 1748, ss. 39-41 Londra, 1750.]

(2) Bu not için bu bölümün sonuna bkz.

reketsiz yıldızdan oluşmuş bir kütleden başka birşey olamayacağı kanısına vardım. Bunların her zaman düzenli bir daire biçiminde oluşu, düşünülemeyecek kadar çok sayıda yıldızın bir ortak merkez çevresinde yerleştiklerini gösterdi bana; çünkü bu yıldızların yerleri arasında görece bağlantılar olmasaydı, bulutsular kesin biçim taşımazlar, düzensiz biçimlere girerlerdi. Ayrıca, bulutsu yıldızların çevresel değil, eliptik biçimleri olduğu için, bulundukları sistemde bir düzlem üzerinde sınırlandıklarını da kavradım. Ve ışıklarının güçsüzlüğüne bakarak, bizden ölçülemeyecek kadar uzakta olduklarını gördüm. Bu ilintilerden çıkardığım sonuçları, aşağıdaki risalede önyargılı olmayan okurların incelemesine sunuyorum.

Bu risalenin en belirleyici tartışmasını içeren **İkinci Bölüm**'de, doğanın en basit durumundan evrenin oluşum evrimini geliştirmeye çalışıyorum. Bu girişimimin cüreti karşısında irkilecek olanlara belirli bir sıralama önerebilirsem, düşüncelerimi incelemek lütfunda bulundukları zaman, yapıtımı doğru anlamalarına ve doğru yargılamalarına yardımcı olacak Sekizinci Kısmı önce okumalarını öneririm. Bu tür hipotezlerin genellikle birer felsefî düş sayıldıklarını gördüğüm için, okurun bir başkası tarafından düşünülmüş doğa tarihini dikkatle incelemeyi ve karşılaştığı zorlukları aşmak için dolambaçlı yollara sapan yazarı izlemeyi —belki de sonunda Geliert'in Hans Nord masalındaki Londra Pazarı Tellalını dinleyenler gibi kendi safdilliğine gülmeyi göze almasının tedirgin edici bir lütuf olmasından korktuğum için, sayın okura düşüncelerimi inceleme çağrısında bulunurken doğal olarak kaygılıyım. Ne var ki, eğer umduğum gibi, yukarda belirttiğim hazırlayıcı bölüm okuru bu serüvenli araştırmada bana eşlik etmeye, böyle olası varsayımlara dayanarak fiziksel dünyayı benimle birlikte dolaşmaya ikna ederse; okurun başlangıçta sanacağı gibi çok sayıda inişli çıkışlı sapa yollarla ve aşılmaz engellerle karşılaşmayacağına güvence veriyorum.

Gerçekten, her türlü keyfî hipotezden özenle kaçın-

dım. Dünyayı en ilkel kaos içinde belirledikten sonra, doğanın büyük düzenindeki evrime çekim ve itim güçlerinden başka bir güç uygulamadım: Bu iki güç de aynı derecede kesin, aynı derecede yalın ve aynı derecede de özgün ve evrenseldir. Her ikisi de Newton'un Doğal Felsefesi'nden alınmıştır. Birincisi, artık hiçbir tartışmaya yer bırakmayacak biçimde saptanmış bir doğa yasasıdır. Newton biliminin belki de birincisi kadar kesinlikle açıklamadığı ikinci güç ise, herkesin kabul edeceği tanımı içinde, yani gazlarda olduğu gibi maddenin en ayrışmış durumuna bağlı olarak ele alınmıştır. Aşağıdaki sistemi işte bu son derece basit ilkelerden çıkarsama yaparak ve okurun gözüne kendiliğinden çarpacak olanlar dışında herhangi bir zorlama sonuç getirmeksizin ve düzmece bir anlatıma kaçmaksızın geliştirdim. Son olarak, aşağıdaki kuramda ortaya konulan ve adil yargıcıların sınamasına ölçüt olmasını istediğim önermelerin geçerliliği ve varsa değeri hakkında kısa bir açıklama yapmama izin verilmesini diliyorum. Bir yazarı yapıtlarına vurduğu damga ile yargılamak doğrudur; bu nedenle risalenin değişik bölümlerindeki görüşlerimin, onlara benim atfettiğim geçerlilik derecesinin ötesinde savunulması beklenmemelidir. Genelde bu tür bir yapıttan en şaşmaz matematiksel kesinlik ve matematiksel doğruluk beklenemez. Sistem, kavrama ve doğru muhakeme kurallarına uygun olan ilintiler, benzerlikler ve uyumlar temeli üzerinde geliştirilmişse, konunun bütün gereklerini yerine getirmiş demektir. Bu yapıtın, hareketsiz yıldızlar sistemi kuramı gibi, bulutsu yıldızların durumu hipotezinde olduğu gibi, dünyanın yapısının mekanik oluşumu ile ilgili genel tasarım gibi, Saturn'ün halkası kuramı gibi bazı bölümlerinde bu kusursuzluk derecesine ulaştığıma inanıyorum. Eksantriklik ilişkilerinin belirlenmesi, gezegenlerin kütlelerinin karşılaştırılması, kuyruklu yıldızların izledikleri yol üzerindeki sapmaları ve bir takım başka önermelerde örnekleneceği gibi, ayrıntıların bir bölümü pek kesin kanıtlara varmayabilir. Bu nedenle, her zaman ilintiler dizisini ve

rasyonel geçerlilik ölçüsünü izlemekle birlikte, sistemin gelişime açık oluşuna ve konunun düşüncenin uygulanabileceği en yüce ve eşsiz konu oluşuna kapılarak sistemin sonuçlarını olabildiğince zorlarken ve tüm evrenin sonsuzluğunu, yeni dünyaların oluşumunu, eski dünyaların yok oluşunu ve kaosun sınırsız uzayını imgeleme sunarken; konunun çekiciliğinin ve bir kuramdaki uyumun en geniş kapsamıyla kavranmasından duyulacak tadın öne çıkacağına ve bu nedenle de, yapıtımın, zaten bu tür kuramsal spekülasyonlar için uygun olmayan bir geometrik titizlikle yargılanmayacağına inanıyorum. **Üçüncü Bölüm** için de aynı hoşgörüyü ve adil yargıyı rica ediyorum. Bu bölümde, tartışma götürmeyecek kadar kesin olmamakla birlikte, keyfî sayılmayacak ölçüde kanıtlanabilecek birşeyler bulunacaktır.

NOT: Sözü geçen risale elimde olmadığı için, bu konuda Msr. Maupertuis'nin **Acta Eruditorum**'da (1745) çıkan **Ouvrages divers**'inden bir alıntı yapacağım: "Le premier phénomène est celui de ces **taches brillantes** du ciel, que l'on nomme **nébuleuses**, et qui ont été considérées comme des amas de petites étoiles. Mais les astronomes, à l'aide de meilleures lunettes, ne les ont vues que comme de grandes aires ovales, lumineuses, ou d'une lumière plus claire que le reste du ciel. Huygens en a rencontré d'abord une dans Orion; Halley, dans les **Philosophical Transactions**, signale six de ces nébulosités, dont la première est dans l'épée d'Orion; la deuxième dans le Sagittaire; la troisième dans le Centaure; la quatrième, devant le pied droit d'Antinoüs; la cinquième dans Hercule, et la sixième dans la Ceinture d'Andromède. Cinq de ces taches ayant été observées avec un reflecteur de 8 pieds, il ne s'en trouvé qu'une, la quatrième, qui puisse etre prise pour un amas d'étoiles; les autres paraissent de grand aires blanchâtres et ne diffèrent entre elles qu'en ce que les unes sont plus rondes et les autres plus ovales. Il semble aussi que, dans la première, les petites étoiles qu'on découvre avec le télescope ne paraissent pas capables de causer sa blancheur. Halley a été frappé de ces phénomènes qu'il croit propres à éclaircir une chose qui parait

difficile à entendre dans le livre de la Genèse, qui est que la lumière fut créée avant le Soleil. Durham les regarde comme des trous, à travers lesquels on découvre une région immense de lumière, et enfin le ciel empyrée. Il prétend avoir pu distinguer que les étoiles qu'on aperçoit dans quelques-unes sont beaucoup moins éloignées de nous que ces taches. M. de Maupertuis donne dans son Ouvrage un catalogue de ces nébuleuses d'après Hévélius. Il les considère comme de grandes masses de lumière, qui ont été aplaties par une puissante rotation. Si la matière dont elles sont formées possédait le meme pouvoir éclairant que les étoiles, il faudrait que leur grosseur fût énorme par rapport à la leur, pour que, malgré leur éloignement beaucoup plus grand, qui fait voir la diminution de leur lumière, on les voie au télescope avec grandeur et figure. Si on les suppose d'une grosseur égale à celle des étoiles, il faut que la matière qui les forme soit moins lumineuse et qu'elles soient infiniment plus proches de nous, pour que nous les puissions voir avec une grandeur sensible. Cela vaudrait donc la peine de chercher à déterminer leur parallaxe, dans le cas où elles en auraient une. Car ce n'est peut-etre que par un trop petit nombre d'astres observés qu'on a désespéré de la parallaxe des autres. Les petites étoiles que l'on rencontre sur ces taches comme dans Orion (ou mieux dans celle du pied droit d'Antinoüs, qui apparait comme une étoile entourée d'une nébulosité), si elles sont proches de nous, seraient vues projetés sur le disque de ces astres; si elles le sont moins, nous voyons les etoiles à travers comme on les voit à travers les queues des comètes." [Discours sur les différentes figures des astres par M. de Maupertuis, Bölüm VI, ss. 104-114. Almanca çevirisini yeniden çevirmek yerine orijinalini (Fransızcasını) aktarmanın daha doğru olacağı düşünülmüştür. - İng. Çev. Biz, burada Türkçesini de vermeyi uygun gördük. - Yay.] "İlk fenomen, göğün, bulutsu adı verilen ve küçük yıldız kümeleri olarak düşünülen parlak lekeleri'dir. Ancak astronomlar, en iyi merceklerin yardımıyla dahi onları sadece büyük, oval, ışıklı ya da göğün geri kalan kısımlarından daha aydınlık havalar olarak görmüşlerdir. Huygens bunlardan birini Orion'da tesbit etmiştir; Halley Philosophical Transactions'da bu bulutsulardan altısına işaret eder ki bunlardan ilki Orion'un kılıcında, ikincisi Yay Burcu'nda, üçüncüsü Kentaurus'da, dördüncüsü Antinoüs'un sağ ayağının önünde, be-

şincisi Hercule'de ve altıncısı Andromede'nin Kemeri'nde yeralmaktadır. Bu lekelerden beşi 8 ayaklık bir reflektörle incelendiğinde aralarından birinin, dördüncünün bir yıldız kümesi olarak alınabileceği; diğerlerinin ise büyük beyazımsı havalar gibi göründüğü ve aralarında bazılarının daha yuvarlak, diğerlerinin ise daha oval olmasıyla farklılaştıkları görülmüştür. Ayrıca birincisinde teleskopla keşfedilen küçük yıldızların bu beyazlığa neden olması mümkün görülmemektedir. Halley, Tekvin kitabında pek duyulmayacak bir şeyi, ışığın Güneş'den evvel yaratıldığını aydınlatacağını düşündüğü bu şeyler karşısında şaşırmıştı. Durham onları boylarınca büyük bir ışık bölgesinin ve nihayet semavi (empyrée) göğün keşfedildiği delikler olarak görmektedir. Bazılarında algılanan yıldızların bize bu lekelerden daha az uzak olduğunu ayırdedebildiğini öne sürmektedir. M. de Maupertius Eserinde Hevelius'a dayanarak bu bulutsuların bir kataloğunu vermektedir. Onları güçlü bir rotasyonla düzleşmiş büyük ışık kitleleri olarak düşünür. Eğer biçimlendikleri madde yıldızlarınki gibi aydınlatıcı bir güce sahip olsaydı, büyüklüklerinin onlarınkinden çok daha fazla olması gerekirdi, çünkü ışığının azalmasına neden olan çok daha uzak oluşlarına karşın, teleskopta büyüklük ve şekilleriyle görünürler. Eğer yıldızlarınkine eşit bir büyüklükte oldukları varsayılırsa, onları oluşturan maddenin daha az ışıklı olması ve onları duyumlanabilir bir büyüklükte görebilmemiz için bize sonsuz ölçüde daha yakın olmaları gerekir. Böylelikle bu, eğer varsa, paralakslarının belirlenmesi çabasını gerektirir. Çünkü, belki de gözlemlenen çok az sayıda yıldızla diğerlerin paralaksları konusunda umutsuzluğa düşüldü. Orion'daki (ya da, daha iyisi, bir bulutsulukla çevrelenmiş bir yıldız gibi görünen Antoniüs'ün sağ ayağındaki) gibi bu lekelerde tesbit edilen küçük yıldızlar, eğer bize yakınsalar, bu yıldızların (astres) diskine yansıyacaklardı; eğer daha az yakın iseler yıldızları, kuyruklu yıldızların kuyruklarının çaprazvari (à travers) görünüşü gibi çaprazlama görürüz."

TÜM YAPITIN İÇERİK PLANI

BİRİNCİ BÖLÜM

SAMANYOLU fenomeninden çıkarsama yapılarak, Hareketsiz Yıldızlar arasında bir Evrensel Sistematik Kuruluş tasarımı. Bu Hareketsiz Yıldızlar Sisteminin Gezegenler Sistemi ile benzerliği. Kendilerini uzay boyunca Eliptik Figürler biçiminde ortaya koyan bu tür çok sayıda Sistemin keşfi. Tüm Evrenin Sistematik Yapısı konusunda yeni kavram.

SONUÇ : Gezegenlerin eksantirikliklerinin uzaklıklarıyla doğru orantılı olarak artması yasasından hareketle Satürn'ün ötesinde birkaç Gezegen bulunabileceği varsayımı.

İKİNCİ BÖLÜM

Birinci Kısım

Dünyanın Mekanik Kökeni Kuramının Nedenleri

Karşıt nedenler. Bütün mümkün görüşler içinde her iki durumu da karşılayabilecek tek görüş. Doğanın İlk Durumu. Madde Elemanlarının bütün Uzaya Dağılışı. Çekim gücünden doğan İlk Hareket. Çekim gücünün en yoğun olduğu noktada bir cismin Oluşmaya Başlaması. Elemanların Merkezdeki Cisme doğru Evrensel Düşüşü. Maddenin

çözüldüğü en ufak atomlardaki İtim Gücü. Bu gücün birinci güçle birleşmesi sonucunda düşme hareketinin yön değiştirmesi. Tüm bu hareketlerin aynı bölgeye doğru birlikte yönelişi. Bütün atomların ortak bir düzleme varma ve orada birikme eğilimi. Atomların bulundukları uzaklığın Çekim Gücü ile Hareket Hızının dengelenmesi. Bütün atomların merkezdeki cisim çevresinde çevresel yörüngeler üzerinde dönmesi. Bu hareket eden elemanlardan Gezegenlerin oluşumu. Gezegenlerin de ortak düzlem üzerinde aynı yönde serbest hareketi; merkeze yakın olanların hemen hemen çevresel yörüngeleri oluşu, merkezden uzaklaştıkça eksantriklik derecesinin artması.

İkinci Kısım

Gezegenlerin değişik yoğunlukları ve kütlelerinin ilişkisi

Yakın gezegenlerin uzaktaki gezegeniere oranla daha yoğun yapıda olmalarının nedeni. Newton'un açıklamasının yetersizliği. Merkezdeki cisim, neden kendisine en yakın dönen kürelerden daha hafiftir. Gezegenlerin kütleleri arasında, uzaklıklarının orantısına uygun ilişki. Oluşumlarının yapısından çıkarsama yoluyla, merkezdeki cismin en büyük kütleye sahip olma nedeni. Dünyadaki maddenin tüm elemanlarının dağıldığı seyreklik derecesinin hesaplanması. Bu seyrekliğin olasılığı ve zorunluluğu, Buffon'un ortaya koyduğu önemli bir İlintiden hareket ederek Gök Cisimlerinin oluşum biçiminin kanıtlanması.

Üçüncü Kısım

Gezegenlerin yörüngelerinin eksantrikliği ve Kuyruklu Yıldızların Kökeni

Güneşten uzaklaşıldığı oranda, eksantriklik giderek artar. Bu yasanın nedeni Kozmogoniden çıkarsanır. Kuyruklu

Yıldızların yörüngeleri, Epliktik Düzlemden neden serbestçe saparlar. Kuyruklu Yıldızların en hafif maddeden oluştuğunun kanıtı. Kuzey Işıkları (Kuzey Fecri - Aurora Borealis) hakkındaki ikincil yorum.

Dördüncü Kısım

Ayların kökeni ve Gezegenlerin eksenleri çevresindeki hareketleri

Ayların oluşumunda kullanılan madde, Gezegenlerin kendi oluşumlarında zerreleri aldıkları alanda vardı. Bu Ayların hareketinin tüm determinasyonu ile nedeni. Neden sadece büyük Gezegenlerin Ayları vardır. Gezegenlerin Eksenleri çevresindeki Hareketleri üzerine. Ayın hareketi eskiden daha hızlı mıydı? Dünyanın ekseni çevresindeki dönüş hızı azalıyor mu? Gezegenlerin eksenlerinin yörünge düzlemlerine göre yerleri. Eksenlerin yer değiştirmesi.

Beşinci Kısım

Saturn'ün halkasının kökeni ve Saturn'ün günlük dönüşünün bağıntılarına göre hesaplanması

Bir Kuyruklu Yıldızın durumu ile karşılaştırılarak Saturn'ün ilk durumu. Eksen çevresindeki dönüşün harekete getirmesiyle Satürn'ün atmosferindeki zerrelerin bir halka oluşturması. Bu hipotez uyarınca Eksen Çevresindeki dönüş Süresinin belirlenmesi. Saturn'ün biçimi üzerine düşünceler. Gök Cisimlerinin genel olarak Sferoidal yassılması. Bu Halkanın durumunun kesin olarak belirlenmesi. Yeni keşiflerin olurluluğu. Tufandan önce Dünyanın çevresinde de Halka var mıydı?

Altıncı Kısım

Zodyak Işığı Hakkında

Yedinci Kısım

Gerek Mekanda gerek Zaman içinde sonsuzluğunun tüm kapsamıyla Evren (Creation)

Hareketsiz Yıldızlardan oluşan Büyük Sistemin Kökeni. Yıldız Sisteminin ortasındaki merkez cisim. Evrenin Sonsuzluğu. Bir bütün olarak evrendeki Evrensel Sistematik Bağlantı. Doğanın bütünündeki merkez cisim. Zamanın ve Uzayın/Mekanın tüm sonsuzluğu içinde yeni dünyaların oluşumuyla Evrenin gelişimi. Biçimlenmemiş doğanın kaosu üzerine düşünceler. Dünyanın Yapısının giderek Yıpranması ve Yokolması. Böyle bir kavramın tutarlılığı. Tükenen Doğanın Yenilenmesi.

Yedinci Kısma Ek

Genel olarak Güneşin Tarihi ve Evrensel Kuramı

Dünya Sisteminin merkez cismi neden bir ateş kütlesidir? Bu yapının dikkatle incelenmesi. Çevresindeki atmosferin değişimi üzerine düşünceler. Güneşlerin sönüşü. Biçimlerinin daha yakından incelenmesi. Tüm Doğanın Merkezi konusunda Mr. Wright'ın Görüşü. Bu görüşün geliştirilmesi.

Sekizinci Kısım

Dünya Sisteminin Oluşumu konusundaki Mekanik Kuramın doğruluğunun ve özellikle elimizdeki kuramın kesinliğinin evrensel kanıtı

Nesnelerin doğasında varolan ve kendilerini düzene, kusursuzluğa eriştirecek temel yetiler, Tanrının Varlığının

en güzel Kanıtıdır. Doğalcı görüşe karşı bu görüşün savunulması.

Evrenin kuruluşu basittir ve doğa güçlerini aşmaz. Dünyanın Mekanik Kökenini kesinlikle ortaya koyan ilintiler, benzerlikler. Hareketlerdeki Sapmalardan aynı şeyin kanıtlanması. Dolaysız bir İlahî Düzenleme olduğu görüşü bu soruları çözümlemez. Newton'u Mekanik Kuramdan vazgeçiren zorluk.

Bu zorluğun çözümü. Burada sunulan sistem, her iki görüşün ileri sürdüğü sorunları karşılayabilecek tek çözümdür. Bu çözüm, Gezegenlerin Yoğunluk orantısı, Kütleleri, Güneşten uzaklıkları ve determinasyonlarının uzaklıkla orantılı olarak giderek azalan bağlantısı ile bu görüş daha belirgin olarak kanıtlanmaktadır. Tanrı buyruğu motifi, bu durumları dolaysız olarak belirlemez. Bu kuramın Din açısından kanıtlanması. Dolaysız İlahî Düzenleme kuramıyla bağlantılı olarak ortaya çıkan zorluklar.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

Gök Cisimlerindeki canlıların karşılaştırılmasını içerir.

Gezegenlerin tümünde canlı var mıdır? Bundan kuşkulanmanın nedenleri. Değişik gezegenlerdeki canlılar arasında fiziksel ilişkilerin temeli. İnsanın incelenmesi. İnsan Yapısındaki Eksikliklerin nedenleri. Güneşe olan değişik uzaklıklarına göre, canlı yaratıkların bedensel niteliklerinin doğal koşulu. Bu koşulların, tinsel yetiler üzerindeki etkisi. Değişik Gök Cisimlerindeki Düşünen Varlıkların karşılaştırması. Düşünen varlıkların yaşamındaki çeşitli durumlara dayanarak buradaki görüşün kanıtlanması. Düşünen varlıkların iyiliği için yapılmış Tanrısal Düzenlemelerden çıkarsanan yeni kanıtlar.

Konu dışı birkaç söz.

SONUÇ

Gelecekte insanın varoluş koşulları.

BİRİNCİ BÖLÜM

HAREKETSİZ YILDIZLARIN SİSTEMATİK YAPISI

ve bunun yanı sıra

BU TÜR YILDIZ SİSTEMLERİNİN ÇOKLUĞU KONUSUNDA BİR TASLAK

"Bir bakın Dünyamıza; görün sevgi bağının Yerdeki ile gökteki herşeyi birleştirdiğini." — POPE

GİRİŞ

AŞAĞIDAKİ BÖLÜMÜN ANLAŞILABİLMESİ İÇİN NEWTON'UN DOĞAL FELSEFESİNDEKİ EN GEREKLİ İLKELERİN KISA BİR ÖZETİ(1)

İÇLERİNDE üçünün uydusu bulunan altı gezegen —Merkür, Venüs, Dünya ve Ay'ı, Jüpiter ile dört uydusu ve Satürn ile beş uydusu— güneşi merkez alarak çevresinde dönerler; ve her yönden gelerek çok geniş yörüngeler üzerinde güneşin çevresini dolanan kuyruklu yıldızlarla birlikte bu gezegenler Güneş Sistemi, ya da Gegezenler Alemi denilen bir sistem oluştururlar. Bütün bu cisimlerin hareketi

(1) Okurların çoğu için belki de gereksiz olan bu kısa girişi, Newton ilkelerini yeterince bilmeyen okurların aşağıdaki kuramı kavramalarına yardımcı olması için koyuyorum. (Kant'ın, Güneş Sistemi elemanları konusunda ancak o tarihte bilinen (1755) konuları ele aldığını belirtmeye gerek yok. Kitabın yazılışından bu yana yapılan keşiflerin, özellikle Kant'ın kuramını kanıtlamak açısından önemlerinin göz önünde tutulması gerekir. Uranüs gezegeni, Kant'ın denemesi yayınlandıktan yirmialtı yıl sonra, 1781'de Sir W. Herschel tarafından keşfedildi. Ceres adındaki ilk asteroid, ya da ufak gezegen, Palermo'lu Piazzi tarafından ondokuzuncu yüzyılın ilk günü keşfedildi, o tarihten sonra da dörtyüz küsur asteroid daha bulundu. Adams ve Leverrier'nin hesaplamalarına dayanarak Neptune'ün keşfi ise 1848'da gerçekleşti. 11 ve 17 Ağustos 1877 günlerinde de Washington'lu Mr. Hall, Merih'in iki uydusu olduğunu keşfetti. - İng. Çev.)

çevresel olduğu ve kendi dönüş çizgisini tekrarladığı için, sistemin tüm kuramlarında aynı derecede gerekli olan iki gücün varlığını gerektirir. Bunlardan biri İtici Güçtür. Bir başka güç gök cisimlerinin yönünü değiştirerek, onları merkezi güneş olan bir çevresel harekete zorlamadığı takdirde, bu itici güç, gök cisimlerini çevresel yollarının her noktasında düz bir çizgi üzerine iter ve cisimler sonsuza kadar bu yönde ilerlemeye devam ederdi. Geometrinin tartışma götürmeyecek biçimde kanıtladığı bu ikinci güç, her zaman güneşe yöneliktir ve bu nedenle de Düşme Gücü, Merkezcil Güç ya da Çekim Gücü diye adlandırılır.

Gezegenlerin yörüngesi tam daire biçiminde olsaydı, eğrili hareketlerin en basit çözümlemesi, bu dairelerin ortaya çıkması için sürekli merkeze yönelik bir eğilimin varlığını göstermiş olurdu. Oysa, gezegenlerin ve kuyruklu yıldızların yörüngeleri, ortak odakları güneş olan elipsler olmakla birlikte; yüksek geometri, Kepler'in Kıyas'ından yararlanarak (yarı çap vektörünün ya da gezegenden güneşe uzanan çizginin, hareket zamanı ile orantılı olan eliptik yörünge bölgesini belirlemesi kuralından yararlanarak) kesinlikle göstermiştir ki, gezegenin güneş çevresindeki dönüşü boyunca bir gücün sürekli olarak gezegeni güneşin merkezine yöneltmesi gerekmektedir. Gezegenler sisteminin tümüne egemen olan ve güneşe yönelen bu düşme gücü, doğanın saptanmış bir fenomenidir. Bu gücün merkezden dışa doğru yayılmasını belirleyen yasa da aynı şekilde saptanmış ve kesinlik kazanmıştır. Merkezden uzaklık kareleri arttıkça, bu güç ters orantılı olarak azalır. Bu yasa, gezegenlerin değişik uzaklıklarda güneş çevresindeki dönüşlerini tamamlamaları için gereken zamana dayanarak da aynı kesinlikle saptanabilinir. Bu zamanlar, yani güneş çevresindeki dönüş süreleri, gezegenlerin güneşten uzaklıklarının küplerinin kare köküdür: bu noktadan hareketle, gök cisimlerini çevresinde döndükleri merkeze doğru iten gücün, uzaklığın karesi ile ters orantılı olarak azalacağı sonucuna varılır.

Güneşin çevresinde döndükleri için gezegenlere egemen olan bu yasa, kendi gezegenleri çevresinde dönen ayların oluşturduğu daha ufak sistemler için de geçerlidir. Bu ayların dönüş süreleri de uzaklıklarıyla orantılıdır ve gezegen nasıl güneşe doğru itiliyorsa, aylar da aynı çekici gücün etkisiyle kendi yörüngelerinin merkezindeki gezegene doğru çekilirler. Bütün bunlar, en kesin matematik hesaplarla ve tartışma götürmez gözlemlerle kanıtlanmıştır. Bu düşme gücünün, gezegenin yüzeyindeki yerçekimi denilen gücün eşi olduğu ve gezegenden uzaklaştıkça, yasa uyarınca azaldığı görüşü ortaya çıkar. Dünyanın yüzeyindeki yerçekimi gücü ile ayı yörüngesinin merkezine iten gücün karşılaştırılması, çekim gücünün tüm evrende aynı etkiyi yaptığını ortaya koyar; yani çekim gücü ya da ağırlık, uzaklık karesi ile ters orantılıdır. Sık sık sözü edilen merkez güce çekim gücü de denilmesi bu nedenledir.

Bir hareket, ancak belirli bir cismin varolması halinde ve bunun yakınlığına orantılı olarak ortaya çıkıyorsa ve bu hareketin doğrultusu bu cisme yöneliyorsa; bu cismin şu ya da bu biçimde o hareketin nedeni olması büyük olasılık taşır. Bu olasılığın da, gezegenlerin güneşe yönelik bu evrensel düşmelerini güneşteki bir Çekim Gücüne bağlamak ve aynı gücün tüm gök cisimlerinde bulunduğunu ileri sürmek için yeterli neden olduğu kabul edilir.

Bir cisim, kendisini güneşe ya da bir gezegene iten bu etkiye serbestçe bırakıldığı zaman, düşme hızı sürekli artar ve sonunda bu cisim yöneldiği güneş ya da gezegenin kütlesiyle birleşir. Ne var ki, bu cisim yanlamasına bir itme gücü kazanırsa ve bu etki, düşme gücünü durağanlık noktasında dengeleyebilecek kadar güçlü değilse, cisim merkezdeki cisme doğru eğri bir hareketle düşmeye devam eder. Ve gök cismi merkezdeki cismin yüzeyine değmeden önce, aralarında merkezdeki cismin yarı çapı uzunluğunda bir dikey uzaklık kaldığı anda itici güç gök cismini bu uzaklıkta tutacak kadar güçlü ise, gök cismi yüzeye değmez, düşerken kazandığı hızla kendini yükseltir ve merkez

cismin çevresinde sürekli bir çevresel hareket içinde dönmeyi sürdürür.

Kuyruklu yıldızlarla gezegenlerin yörüngeleri arasındaki ayrım, bu cisimleri düşmeye zorlayan güç ile yanlamasına hareketin dengesini oluşturur: Bu iki güç, eşitlenme noktasına ne kadar yaklaşırlarsa, yörünge o ölçüde daire biçimini alır; güçlerin eşitsizliği artınca, yani itici güç merkez güce oranla zayıflayınca yörünge giderek uzunlaşan elips biçimine girer. Ya da bir başka deyişle **eksantrikleşir;** çünkü gök cismi yörüngesinin bir bölümünde, öteki bölüme oranla güneşe daha çok yakınlaşır.

Doğada hiçbir şey mutlak dengede olmadığı için, hiçbir gezegenin de yörüngesi tam daire biçiminde değildir. Ama daire biçiminden en çok uzaklaşan kuyruklu yıldızlardır, çünkü bunların yandan aldıkları itme gücü, başlangıç uzaklıklarının merkez gücüne en düşük orantıdadır.

Bu yapıtta **Evrenin Sistematik Kuruluşu** deyimini çok sık kullanacağım. Bu deyimle ne demek istendiğinin anlaşılmasında zorluk çekilmemesi için, kısaca açıklayacağım. Dünyamızdaki bütün gezegen ve kuyruklu yıldızlar, ortak bir merkez cismin çevresinde döndükleri için bir sistem oluştururlar. Ne var ki, birbirleriyle bağlantılarının böylesine düzenli ve şaşmaz duruma getirdiği kesin bağıntılara bakarak, ben bu tanımı çok daha kesin bir anlamda kullanıyorum. Gezegenlerin yörüngeleri hemen hemen bir ortak düzleme bağlıdır; bu düzlem de güneşin ekvatorunun uzantısıdır. Bu kuraldan sapmalar, ancak sistemin en dış sınırlarında, hareketlerin giderek durduğu uç noktada görülür. Bir ortak merkez çevresinde sıralanan ve onun çevresinde dönen gök cisimleri, her iki yanda ancak olabildiğince az sapmalar gösterecek biçimde bir düzlem üzerinde sınırlı oldukları; bu sapmaların çok uzun süreçte ve ancak merkezden en uzak cisimlerde görüldüğü, bu nedenle de belirtilen ilişkilerde ötekiler kadar rolleri olmadığı zaman, bu cisimler bir **Sistematik Kuruluş** içinde bir aradadırlar diyorum.

BİRİNCİ BÖLÜM

HAREKETSİZ YILDIZLAR ARASINDA SİSTEMATİK KURULUŞ

DÜNYANIN Evrensel Kuruluşu'nun bilimsel kuramına Huygens'den bu yana kayda değer bir katkı olmadı. Bugün, o zaman bilinenlerden daha fazla birşey bilinmiyor; yani hemen hemen aynı düzlem üzerinde çevresel dönüşlerini sürdüren on uydulu altı gezegen ve her yandan kayıp giden kuyruklu yıldızlar, merkezi güneş olan bir sistem oluştururlar. Hepsi bu güneşe doğru düşer, hepsi bu güneşin çevresinde hareket ederler ve hepsi bu güneşten aydınlanır, ısınır ve canlanırlar. Hareketsiz yıldızlar da benzer sistemlerin merkezindeki güneşlerdir; bu sistemlerde de herşey bizim sistemimizdeki kadar görkemli ve düzenlidir ve sonsuz uzay, sayıları ve üstünlükleri Yaratıcılarının yüceliğiyle bağlantılı olan dünyalarla doludur.

O zamanki astronomlara göre, güneşlerinin çevresinde hareket eden gezegenlerin sistematik düzeni, hareketsiz yıldızlar yığınında ortadan kalkıyor ve ufak güneş sistemindeki düzenli ilişki, bütünüyle evrenin parçaları arasında egemen olmuyordu. Hareketsiz yıldızların birbirlerine göre yerlerini sınırlandıran bir yasa yoktu ve bu yıldızların herhangi bir düzene ya da amaca bağlı olmaksızın gökleri ve arş-ı âlâyı doldurduğu düşünülüyordu. İnsan tecessüsü kendini böylesine sınırlandırdığı için, insanlar bu olgulara bakarak, kendisini böylesine akıl almaz yücelikte yapıtlarla ortaya koyan Tanrının büyüklüğünü ka-

bul etmek ve buna hayranlık duymaktan öte birşey yapmıyorlardı.

Yaptığı bir yorumla bu yolda mutlu bir adım atmak Durham'lı Mr. Wright adında bir İngiliz'e nasip oldu. Ne varki, Mr. Wright, bu yorumundan önemli bir amaç için yararlanmamışa ve bu yorumun yararlı uygulamasının yeterince bilincine varmamışa benziyordu. Mr. Wright, Hareketsiz Yıldızları, düzensiz ve plansız olarak saçılmış bir küme olarak görmüyor; evrenin tümünde bir sistematik kuruluş olduğunu ve bu yıldızların kapladıkları uzay alanındaki yerleşme planlarında evrensel bir bağıntı bulunduğunu düşünüyordu. Biz, Mr. Wright'ın ileri sürdüğü düşünceyi geliştirmeye ve bu yorumu. kesin kanıtı gelecek çağlarda ortaya konacak önemli sonuçlara yönelebilecek biçimde değiştirmeye giriştik.

Bulutsuz bir gecede yıldızlı gökyüzüne bakan biri, gökyüzünün öteki bölümlerine oranla o noktasında daha çok kümelenmiş yıldızlar yığınından oluşan ve çok uzakta oldukları için yıldızların tek tek seçilmeyip **Samanyolu** denilen bir tek ışık demeti biçiminde algılandığı ışık çizgisini görür. Gökyüzü gözlemcilerinin, göklerdeki farklılığı gözle görülen bu alanın niteliğinden hareketle, hareketsiz yıldızların yerleri ve dağılımlarıyla ilgili özel saptamalara yönelmemiş olmaları şaşırtıcıdır. Samanyolu, bir büyük daire çiziyor ve göklerin tümünü kopuksuz bir bağlantı içinde çevreliyor gibi görünür: Bunlar, şaşmaz bir doğrultuyu gösteren ve rastlantısal olamayacak kadar belirgin özellikler sunan öyle iki koşuldur ki; dikkatli astronomların bunlardan hareketle bu fenomenin açıklamasına yönelmiş olmaları gerekirdi.

Yıldızlar, gökyüzünün görünürdeki boş alanında yer almadıklarına ve bir kısmı, bizim bakış açımızdan daha uzakta olduklarına ve göklerin derinliğinde kaybolduklarına göre; yıldızlar, bizden uzaktaki peşpeşe sıralanan yerleşme alanlarında, düzensiz olarak her yana saçılmış olmayıp, bizim bakış açımız doğrultusundaki bir belirli düzlemle bağlantılıdırlar ve bu düzleme olabildiğince yakın

biçimde yer alırlar demektir. Bu bağıntı öylesine kuşku götürmez bir olgudur ki, beyazımsı ışık çizgisi içinde olmayan yıldızlar bile, Samanyoluna yakınlıkları oranında daha yoğun ve sık kümelenmiş olarak görünürler; böylece çıplak gözle seçilebilen ikibin yıldızın büyük çoğunluğu merkezi Samanyolu olan oldukça dar bir alanda bulunur.

Yıldızlı gökyüzü boyunca ve sınırsız olarak bir düzlemin uzandığını, bütün hareketsiz yıldızların ve sistemlerin de öteki bölgelerden çok bu düzleme yakın olacak biçimde bir genel bağlantı içinde bulunduklarını varsayarsak; yıldızlı alana bakarken bu düzlem üzerinde bulunan göz, gök kubbenin küresel içbükeyindeki bu düzlem doğrultusunda yıldızların en yoğun kümelenişini değişken ışıkla aydınlanan bir bölge biçiminde görecektir. Gökyüzüne bakan kişinin yeri de düzlemin içinde olduğundan, bu ışık çizgisi büyük bir daire doğrultusunda ilerleyecektir. Bu bölge aralarındaki uzaklığın ayırdedilemeyecek kadar az oluşu ve sık kümelenişleri nedeniyle beyazımsı bir ışık oluşturan, yani Samanyolu denilen yıldızlarla dolu olacaktır. Sözü edilen düzleme bağlantıları giderek azalan ya da gözlemcinin bulunduğu yere daha yakın olan öteki gök cisimleri, bu düzleme bağlantılı olarak kümelenmiş gibi görünürlerse de daha seyrek biçimde dağılırlar. Buradan çıkardığımız sonuç, dünyamızdan bakıldığında hareketsiz yıldızlar sistemi bir büyük daire doğrultusunda göründüğüne göre, bizim güneş sistemimizin de aynı büyük düzlemde yer aldığı ve öteki yıldızlarla birlikte bir sistem oluşturduğudur. Evrene egemen olan evrensel bağlantının niteliğini daha iyi kavrayabilmek için, hareketsiz yıldızların yerlerini ortak bir düzlemle bağlantılı kılan nedeni keşfetmeye çalışacağız.

Güneş, çekim gücünün kapsamı açısından, gezegenler sisteminin dar alanıyla sınırlı değildir. Bütün verilere göre, çekim gücü sonsuza uzanır. Satürn'ün yörüngesinin çok uzağından geçen yıldızlar, güneşin çekim gücü ile dönüş yapmaya ve yörünge üzerinde hareket etmeye zorlanırlar. Maddenin özünden ortaya çıktığı görülen bir gü-

cün sınırsız olması doğasına daha uygunsa ve Newton ilkelerini benimseyenler tarafından böyle olduğu kabul ediliyorsa da; biz güneşin bu çekim gücünün yaklaşık en yakın hareketsiz yıldıza kadar uzandığını; ayrıca, birer güneş olan hareketsiz yıldızların kendi çevrelerinde buna benzer bir etki oluşturduklarını ve buna bağlı olarak da bütün gök cisimlerinin karşılıklı çekim güçleriyle birbirlerine yaklaşmaya çalıştıklarını kabul ediyoruz. Evrendeki tüm sistemler, hiçbir engellemeyle karşılaşmayan ve sürekli olan bir karşılıklı yaklaşım içinde bulunduklarından, gezegenler sistemimizin kürelerinde olduğu gibi merkezkaç güçlerinin etkisi olmasa, ergeç tek kütle durumuna gelirler. Gök cisimlerinin düz bir doğrultuda düşmesini engelleyen bu güçler, çekim güçleri ile birleştiklerinde gök cisimlerinin sürekli dönüşüne yol açarlar ve böylelikle evrenin yapısı yokolmaktan kurtularak sonsuz bir varlığa dönüşür.

Gök kubbedeki tüm güneşler, ya bir evrensel merkez ya da çok sayıda merkez çevresinde dönerler. Bu noktada, Güneş Sistemimizdeki dönüşlerde görülen bağlantıyı, yani gezegenlerin güneş çevresinde dönmesini sağlayan merkezkaç gücün nedeninin, gezegenleri aynı düzleme bağlayacak biçimde yörüngelere yön verdiğini göz önüne alalım. Göklerdeki güneşlere, daha yüce bir alemin gezegen yıldızları olarak dönme gücünü veren neden her neyse, bu neden aynı zamanda yıldızların yörüngelerini olabildiğince tek düzleme bağlamış ve bu düzlemden sapmaları sınırlamaya yönelmiştir.

Bu görüşten hareketle, sınırsız büyütülmek koşuluyla Gezegenler Sisteminin, bir ölçüde Hareketsiz Yıldızlar Sistemini temsil ettiği düşünülebilir. On uydulu altı gezegen yerine binlerce gezegen olduğunu varsayarsak; gözlemlenmiş yirmisekiz ya da otuz kuyruklu yıldızı yüz veya bin katıyla çarparsak; ve bu cisimlerin ışık saçtıklarını varsayarsak; o zaman, dünyadan bunlara bakanlar Samanyolundaki hareketsiz yıldızların oluşturduğu görüntünün eşini görürler. Çünkü dünyamızla aynı düzleme bağlantılı

bu gezegenler, düzleme yakınlıkları nedeniyle sayısız yıldızlarla yoğun biçimde aydınlatılmış bir alan görüntüsünü önümüze sereceklerdir ve bu alanın doğrultusu da gök kubbeyi çevreleyen bir büyük daire biçiminde olacaktır. Hipoteze göre, söz konusu yıldızlar hareket ettikleri ve bir yerde durmadıkları halde, bu ışık demetinin her yeri yıldızlarla sıkı sıkıya örülmüş gibi görünecektir; çünkü yıldızlar yer değiştirirken yerlerine yenileri gelecek ve bakılan yerde her zaman yeterli yoğunlukta yıldız kümelenmesi olacaktır.

Bir tür zodyak ışığı niteliğindeki bu ışıklı alanın genişliği, sözü edilen gezegen yıldızların bağlı bulundukları düzlemden değişik sapma dereceleriyle ve yörüngelerinin bu düzleme eğimiyle belirlenecektir; ve yıldızların çoğu bu düzleme yakın oldukları için, düzlemden uzaklık derecelerine göre seyrekleşmiş görüneceklerdir. Ancak, her hangi bir ayrım yapmaksızın uzayın bütün bölgelerini dolduran kuyruklu yıldızlar, gökyüzünün bu ışıklı alanın iki yanında kalan bölümünü kaplayacaktır.

Bu nedenle, yıldızlı gökyüzünün biçimi, gezegenler sistemimizde ufak çapta görülen sistematik kuruluşun büyük çapta olanından başka bir nedene bağlı değildir; tüm güneşler, evrensel görece düzlemi Samanyolu olan bir sistem oluştururlar. Bu düzleme en az bağlantılı güneşler, düzlemin ucunda görünürler; ama bu yüzden daha seyrek kümelenirler ve sayıları daha azdır. Bir başka deyişle, bunlar güneşlerin arasındaki kuyruklu yıldızlardır.

Bu yeni kuram, güneşlerde ilerleyen bir hareket olduğu yorumunu getiriyor; oysa herkes bunları hareketsiz ve başlangıçtan bu yana yerlerine bağlı sayar. Bu yorumdan doğan «Hareketsiz Yıldızlar» tanımı, tüm çağların gözlemiyle saptanmış ve kuşku götürmeyecek biçimde kanıtlanmıştır. Ortadaki bu zorluk, sağlam bir temele dayandığı takdirde, ileri sürdüğümüz kuramı çürütecek bir karşıtlık olabilir. Ne var ki, her hal-ü kârda bu hareketsizlik sadece görüntüdedir. Yıldızların hareketi, ya çevresinde döndükleri ortak merkezden çok uzak oldukları için fazlasıyla ya-

vaştır, ya da gözlem noktasından çok uzakta bulundukları için algılanamayacak ölçüdedir. Güneşi yıldız yörüngesinin merkezi varsayarak güneşimizin yakınındaki bir hareketsiz yıldızın hareketini hesaplama yoluyla bu görüşün olurluluğunu inceleyelim. Eğer Huygens'in belirttiği gibi, bu yıldızın güneşe uzaklığı, dünyanın güneşe uzaklığının 21.000 katı olsa; güneş çevresinde dönme süreleri yasasına göre —yani merkezden uzaklığın küpünün kare kökü ile orantılı olarak— böyle bir yıldızın güneş çevresinde dönmesi için gerekecek zaman birbuçuk milyon yıldan fazla olacaktır; ve bu da yıldızın yerinin dörtbin yılda sadece bir derecelik bir değişiklik göstermesine yol açacaktır.

Güneşe Huygens'in Sirius yıldızı için varsaydığı yakınlıkta belki de pek az hareketsiz yıldız olduğuna; öteki gök cisimlerinin güneşe uzaklığının Sirius'unkinden çok fazla olabileceğine ve bu nedenle güneş çevresindeki dönüş süresi çok uzun süreceğine göre; dahası, büyük bir olasılıkla, yıldızlı gökyüzündeki güneşlerin hareketi, ölçülemeyecek kadar büyük uzaklıktaki bir ortak merkez çevresinde olduğuna ve bu nedenle de yıldızlar aşırı yavaş yol aldıklarına göre, denilebilir ki: İnsanlar, gökleri gözlemlemeye başladıklarından bu yana geçen zaman, yıldızların yerlerindeki değişimin algılanması için belki de henüz yeterli değildir. Yine de, süreç içinde bu değişimi bile keşfetme umudunu yitirmemiz gerekmez. Bu gözlemler özellikle tüm hareketin temel düzlemi olan Samanyolunun yıldızlarına(1) yöneltilmelidir. Mr. Bradley, yıldızların hemen hemen gözle görülmez yer değişikliklerini gözlemledi. Eski çağlardaki insanlar, gökyüzünün belirli yerlerindeki yıldızları ayırt ettiler, biz de gökyüzünün başka yerlerinde yeni yıldızlar görüyoruz. Bunların yerlerini değiştirmiş eski yıl-

(1) Pleiades gibi ufak bir alanda çok yoğun biçimde bulunan ve belki de büyük sistem içinde kendi başlarına ufak bir sistem oluşturan yıldız kümelerinin de gözlemlenmesi gerekir.

dızlar olup olmadığını kim bilebilir? Aygıtlarımızın kusursuzluğu ve astronominin gelişimi, bu tür tuhaf ve olağanüstü şeylerin keşfi konusunda bize umut veriyor.(1) Bu umudu besleyen bağlantı ve doğa ilkelerine uygun olarak, olgunun inanılabilir niteliği, doğa araştırmalarının dikkatini çekerek umudun gerçekleştirilmesine yol açabilir. Denilebilir ki, Samanyolu, gökyüzünün hemen hemen sadece o bölgesinde bir görünüp bir kaybolan yeni yıldızlar zodyak'ıdır. Yıldızların görülebilirliğindeki bu değişkenlik, dönemsel olarak bizden uzaklaşmalarına ve yakınlaşmalarına bağlı ise, belirttiğimiz yıldızların sistematik kuruluşuna göre bu fenomenin çoğunlukla sadece Samanyolu bölgesinde görülmesi gerekir. Gezegenlerin çevresindeki uydular gibi öteki hareketsiz yıldızların çevresinde de çok uzun yörüngeler üzerinde dönen yıldızlar olduğuna göre; sadece ortak düzleme yakın gök cisimlerinin çevrelerinde dönen uydulara sahip olduğu gezegenler sistemimizle kurulacak bir benzerlik, Samanyolundaki yıldızların da çevrelerinde dönen güneşler olmasını gerektirir.

Şimdi, evren planı konusundaki yüce görüşle kuramımın en çekici olan bölümüne geliyorum. Beni buna yönelten düşünce dizisi, kısa ve doğaldır ve şu görüşlerden oluşur. Samanyolunu tanımlarken varsaydığımız gibi bir ortak düzleme bağlantılı olarak yerleşmiş bir hareketsiz yıldızlar sistemi, kapsadığı yıldızların teleskopla bile tek tek ayırdedilemeyeceği kadar uzağımızda ise; eğer bu sistemin Samanyoluna uzaklığı, Samanyolunun güneşe uzaklığıyla aynı orantıdaysa; kısacası, bu tür bir hareketsiz yıldızlar dünyası, bunun dışındaki gözlemcinin gözünden böylesine büyük bir uzaklıktaysa; bu dünya ufak bir açıdan uzayın bir parçası gibi görünecek ve düzlemine karşıdan bakıldı-

(1) De la Hire, Paris Akademisi'nin 1693 Mémoires'ında, gerek kendi gözlemlerinden, gerekse kendi gözlemleri ile Riccious'un gözlemlerinin karşılaştırmasından, Pleiades kümesindeki yıldızların yerinde belirgin bir değişiklik gördüğünü belirtir.

ğında daire biçiminde, yandan yada eğimli bakıldığında ise eliptik biçimde olacaktır. Bu yıldızlar dünyasının biçimi, ışığının azlığı ve çapının görünür büyüklüğü, bu tür bir fenomeni tek tek seçilen yıldızların tümünden ayırdedecektir.

Astronomların gözlemleri arasında bu fenomene yer verilip verilmediğini uzun boylu araştırmamıza gerek yoktur. Değişik gözlemciler, bu fenomeni kesinlikle görmüşlerdir. Bu gözlemciler fenomenin tuhaflığı karşısında şaşırmışlar ve kimi zaman garip hipotezler, kimi zaman da olurluluk taşıyan, ama birinciler kadar temelsiz yorumlarla sonuçlanan varsayımlar yapmışlardır. M. de Maupertuis'nin aşağıdaki biçimde tanımladığı şey, «bulutsu» yıldızlar, yada onların belirli bir türüdür. M. de Maupertuis şöyle diyor: «Bunlar, gökyüzünün karanlığında biraz daha aydınlık ufak, ışıklı parçalardır. Bunlar her yerde görülür, az yada çok kapalı elips biçimindedirler ve ışıkları, gökyüzünde gördüğümüz öteki cisimlerin ışıklarından daha zayıftır.(1)

Astro - Theology'nin yazarı, bu lekelerin gök kubbedeki açıklıklar olduğunu düşünüyor ve bu deliklerden Arş-ı âlâyı(2) gördüğüne inanıyordu. Az önce söz konusu ettiğimiz, daha aydın görüşlü bir düşünür olan M. de Maupertuis, bunların biçimine ve görülebilir çaplarına bakarak eksenleri çevresindeki dönüşün itme gücüyle yassılmış ve yandan bakıldığında eliptik biçim gösteren şaşılacak derecede büyük gök cisimleri olduğunu ileri sürer.

Bu ikinci açıklamanın da savunulur yanı olmadığı kolaylıkla görülecektir. Bu bulutsu yıldızların, bizden en az öteki hareketsiz yıldızlar kadar uzakta olmaları gerektiğine göre, şaşırtıcı yanları sadece büyüklükleri değildir —çünkü bu bulutsuların en büyük yıldızlardan bile binlerce kat büyük olmaları doğaldır—; en şaşırtıcı şey, ışık saçan cisimler ve güneşler olduklarına göre, böylesine ola-

(1) **Discours sur la Figures des Astres.** Paris, 1742.

(2) [W. Derham, "**Astro-Theology, or a Demonstration of the Being and Attributes of God from a Survey of the Heavens**", Londra, 1714.]

ğanüstü büyüklükte olmalarına karşın en donuk ve ölgün ışığı vermeleridir.

Bunları çok büyük tek yıldızlar olarak değil: pek çok yıldızdan oluşmuş sistemler olarak görmek ve uzaklıkları nedeniyle ufak bir alanı kaplıyormuş gibi göründükleri, yine bu uzaklık nedeniyle ışıklarının tek tek ayırdedilebilmesi olanaksız olan yıldızların tümünün ışığının bir tek donuk ışık gibi göründüğü biçiminde yorum yapmak çok daha doğal ve akla yakındır. Bunların, bizim de içinde bulunduğumuz yıldızlar sistemi ile benzerliği, kuramımıza tam tamına uyan biçimleri, sonsuz bir uzaklığı belirleyen ışıklarının donukluğu gibi niteliklerin tümü, bu eliptik figürlerin, kuruluşunu az önce açıkladığımız dünyalar, bir başka deyişle Samanyolları olduğu görüşüne tamamen uymaktadır. Benzerlikler ve gözlemlerle desteklenen varsayımlar, formel kanıtlarla aynı değeri taşıyorsa, bu sistemlerin kesinlikle var olduğu kabul edilmelidir.

Gökyüzü gözlemcilerinin dikkatlerini bu konuya çevirmeleri için yeterli neden vardır. Bildiğimiz gibi, hareketsiz yıldızlar bir ortak düzleme bağlıdırlar ve bu nedenle bir bütün olarak dünyalar Dünyasını oluşturan bir koordinasyon içindedirler. Çok uzaklarda buna benzer daha başka yıldız sistemleri olduğunu ve evrenin sonsuz uzantısı içinde hep böyle sistematik ve tüm parçalarıyla bağlantılı olduğunu görüyoruz.

Bu dünyaların da birbirleriyle bağlantılı olabilecekleri ve bu karşılıklı ilişki kanalıyla daha da büyük bir sistem oluşturabilecekleri de düşünülebilinir. Gerçekten de, M. de Maupertuis'nin belirttiği gibi, bu tür bulutsu yıldızların eliptik biçimlerinin, Samanyolu düzlemiyle yakından bağıntılı olduğunu görüyoruz. Bu noktada, gözlemlerin yol göstereceği geniş bir keşif alanı uzanmaktadır önümüzde. Yerinde bir tanımla Bulutsu Yıldızlar denilen yıldızlar ile böyle tanımlanıp tanımlanmamaları henüz tartışma konusu olan öteki yıldızlar, bu kuramın ışığında incelenmeli ve sınanmalıdır. Doğanın parçaları, amaçlarına ve keşfedilmiş bir plana göre ele alındıklarında; dikkati her tür nesneye

dağıtan rehbersiz gözlemler sırasında göze çarpmayacak ve gizli kalacak belirli özellikler ortaya çıkar. Açıkladığımız kuram, evrenin sonsuz alanını önümüze seriyor ve evrenin yüce Yapımcısının sonsuzluğuna uygun biçimde Tanrının yapıtı kavramını yansıtıyor. Dünyanın bir kum tanesi gibi zor ayırdedilecek kadar ufak kaldığı bir gezegenler aleminin büyüklüğü, insan aklını şaşkınlığa uğratıyorsa; Samanyolu uzantısını dolduran dünyaların ve sistemlerin sınırsız sayısı karşısında nasıl bir şaşkınlığa düşeriz! Hele tüm bu büyük yıldız-dünyaları düzeninin, sınırlarını kestiremediğimiz sistemlerden birini oluşturduğunu ve bu sistemin yıldız-dünyaları gibi akıl almaz derecede büyük olmasına karşın, bir başka sistemin parçası olabileceğini kavradığımız zaman şaşkınlığımız nasıl da artar! Biz, bir dünyalar ve sistemler yapısının aşamalı ilişkisine bağlı ilk parçaları görüyoruz; ve bu sonsuz aşamanın ilk bölümü bütünün nasıl düşünülmesi gerektiğini bize şimdiden gösteriyor.

Ortada bir son yoktur; sayı biliminin yardımıyla desteklendiği halde insanın kavrama gücünün tükendiği gerçekten büyük bir boşluk vardır. Kendini gösteren Akıl, İyilik, Güç sonsuzdur ve sonsuzlukları oranında verimli ve etkindir. Bu nedenle de Aklın, İyiliğin ve Gücün ortaya konulması planı, kendileri gibi sonsuz ve sınırsız olmalıdır. Ancak, evrenin büyüklüğü konusundaki kavramı genişletecek önemli keşifler sadece büyük sistem içinde yapılmamalıdır. Ufak sistemde de henüz keşfedilmemiş şeyler az değildir; hatta Güneş alemimizde bile birbirinden çok büyük uzaklıklarda bulunan ve aralarındaki bölümlerin henüz keşfedilmemiş olduğu bir sistemin parçalarını görüyoruz. Bildiğimiz gezegenlerin en uzakta olanı Satürn ile belki ondan on kat daha uzaktan bize doğru gelen en az eksantrik bir kuyruklu yıldız arasında, hareketi Satürn'den daha çok kuyruklu yıldızlara yakın bir başka gezegen olamaz mı? Ve determinasyonlarının aşamalı değişim sonucu yakınlaşmasıyla giderek gezegenleri kuyruklu yıldızlara dönüştürecek ve kuyruklu yıldızları gezegenlere bağla-

yacak daha başka gezegenler de olamaz mı?

Gezegen yörüngelerindeki eksantrikliğin güneşten uzaklıklarıyla ters orantılı olduğunu belirleyen yasa, bu düşünceyi desteklemektedir. Gezegenlerin hareketlerindeki eksantriklik, güneşten uzaklaştıkça artar; ve böylece en uzaktaki gezegenler kuyruklu yıldız tanımına yaklaşırlar. Bu nedenle, Satürn'ün ötesinde, yörüngeleri daha eksantrik olan, bu nedenle de kuyruklu yıldızlara daha çok benzeyen ve sürekli değişim sonunda kuyruklu yıldıza dönüşen başka gezegenlerin bulunduğu varsayılabilir. Eksantriklik oranı, Venüs'te, eliptik yörüngesinin yarı ekseninin 1/120'si, Dünya'da 1/58'i, Jüpiter'de 1/28'i ve Satürn'de 1/17'sidir. Demek oluyor ki, eksantriklik uzaklıkla orantılı olarak artmaktadır. Merkür ve Merih'in, güneşe uzaklıklarına oranla olması gerekenden daha eksantrik yörüngelere sahip oluşları kuralın ayrıcalığıdır; ama daha sonra göreceğimiz gibi, bazı gezegenlerin oluşumlarında daha ufak kütlelere sahip olmalarına yol açan nedenler, yörüngenin daire biçiminde olmasını sağlayan itici gücün eksikliğine de neden olmuşlar ve bu yüzden de eksantrik yörüngeler oluşmuştur; her iki durumda da bu nedenler, oluşumu eksik bırakmışlardır.

Bu nedenle, Satürn'ün ötesindeki gök cisimlerinde eksantrikliğin azalması, Satürn'ün yörüngesi içindeki cisimlerinki kadar ağır olamaz mı ve ani sapmaların azalması oranında gezegenler kuyruklu yıldız niteliğine yakınlaşmaz mı? Çünkü, kuyruklu yıldızlar ile gezegenler arasındaki temel ayrımı, bu eksantrikliğin oluşturduğu kesindir: ve kuyruklu yıldızlardaki kuyruklar ile gazlardan oluşan ön kısımlar bu ayrımın sonucunda ortaya çıkarlar. Ve gök cisimlerinin çevresel hareketine yol açan neden her neyse bu nedenin bu kadar büyük uzaklıklarda çekim gücü ile itme gücünü eşitleyemeyecek kadar güçsüz olmakla kalmayıp; bu cisimlerin yörüngelerini güneş sistemi içindeki cisimlerin bağlı oldukları düzleme bağlayamayacak kadar güçsüz kaldığı ve kuyruklu yıldızların bu yüzden her yöne saptıkları da kesindir.

Bu varsayıma göre, Satürn'ün ötesinde yeni gezegenlerin bulunabileceği, bu gezegenlerin Satürn'e oranla daha eksantrik yörüngelere sahip olacağı ve bu nedenle de kuyruklu yıldız özelliğine daha çok yaklaşacakları umudunu besleyebiliriz. Ancak, yine aynı nedenle, bu gezegenler sadece çok kısa bir süre içinde, yani dönencelerinin güneşe en yakın olduğu süreç içinde görülebilecektir. Bu yakınlaşma —derecesinin çok az olması ve ışıklarının güçsüzlüğü bu gezegenlerin bugüne kadar keşfedilmesine engel olmuştur ve bu keşfi gelecekte de zorlaştıracaktır. Son gezegen, yada dilerseniz ilk kuyruklu yıldız, yörüngesi, güneşe en yakın olduğu noktada kendisine en yakın gezegenin— belki de Satürn'ün yörüngesiyle kesişecek kadar büyük bir eksantriklik gösteren (gök cismi) olarak tanımlanabilir.

İKİNCİ BÖLÜM

TÜM EVRENDE VE ÖZELLİKLE GEZEGENLER SİSTEMİNDE DOĞANIN İLK DURUMU, GÖK CİSİMLERİNİN OLUŞUMU VE HAREKETLERİNİN NEDENLERİ VE SİSTEMATİK BAĞLANTILARI HAKKINDA

"Biçimlendiren doğanın bu amaçla çalışmasına bakın,
Atomlar nasıl da yaklaşıyorlar birbirlerine,
Çekiyorlar, çekiliyorlar yanlarındakilere,
Nasıl oluşuyor sonraki aşama, nasıl kuşatıyorlar birbirlerini,
Sonra da bakın çeşitli yaşamla donanmış maddeye,
Nasıl yoğunlaşıyor tek merkezde, herşeyi kapsayan İyilikte."

POPE

BİRİNCİ KISIM

GENEL OLARAK GEZEGENLER DÜNYASININ YAPISININ KÖKENİ VE HAREKETLERİNİN NEDENLERİ

DÜNYANIN yapısının, parçalarının oluşum nedenlerini belirten karşılıklı ilişkileri açısından incelenmesi, ortaya her ikisi de aynı derecede kabul edilebilecek ve olurlu sayılabilecek iki görüş çıkarıyor.

Birinci görüşte, güneşin çevresinde yörüngeler çizen altı gezegen ile dokuz uydunun hep aynı yönde, yani çekim gücü ile tümünün dönüşüne egemen olan doğrultuda ve güneşin de kendi ekseni çevresindeki dönüşünün yönünde hareket ettikleri; gezegen yörüngelerinin bir belirli ortak düzlemden, yani güneşin ekvator çizgisinin uzantısı üzerindeki düzlemden ayrılmadığı; ve Güneş dünyasının güneşe en uzak gök cisimlerinde, güneşe yakın olanlara oranla hareket nedeni güçsüz olduğu için, bu itme gücünün eksikliği lle açıklanabilecek biçimde yörüngelerin şaşmaz determinasyonundan sapmalar olduğu kabul edildiğine göre diyorum ki: Bütün bunlar göz önüne alındığı zaman, sistemin tüm uzantısında etki yapan bir nedenin varlığına ve gezegen yörüngelerinin yer ve yönlerindeki uyumun, kendilerini harekete geçiren bu maddî nedenle olan uyumlarının sonucu olduğuna inanmamız gerekir.

İkinci görüşe göre ise, sistemimizdeki gezegenlerin içinde döndüğü uzayı ele aldığımızda, uzayın tamamen boş

olduğunu(1) ve bu gök cisimlerini etkileyecek yada hareketlerine uyum getirecek hiçbir maddeyi kapsamadığını görürüz. Bu durum, mutlak bir kesinlikle saptanmıştır ve olurluluğu bir önceki olasılığı aşmaktadır. Bu düşünceden yola çıkan Newton, gezegenler sisteminin içinde bulunduğu uzay boyunca uzanarak gezegenlerin ortak hareketini etkileyecek bir maddi neden olabileceğini kabul etmedi. Newton, bu düzenin, doğa güçlerinin katkısı olmaksızın doğrudan doğruya Tanrının eliyle kurulduğunu ileri sürdü. Bu görüşleri tarafsız olarak değerlendirince, her ikisinin de aynı güçte oldukları ve her ikisinin de haklı olarak mutlak kesinlik iddiasında bulundukları görülür. Ne varki, birbiriyle çelişkili görünen bu nedenlerin birleşebileceği bir görüşün bulunabileceği ve gerçek sistemin bu kavramda aranması gerektiği de ortadadır. Bu görüşü kısaca belirteceğiz.

Tüm gezegenler dünyasındaki kürelerin içinde döndüğü uzayın bugünkü yapısında, gezegenlerin hareketlerini etkileyebilecek yada yöneltecek herhangi bir maddi neden yoktur. Bu uzay tamamen boştur, yada hiç değilse boş sayılabilecek kadar az şey vardır. Bu nedenle, eskiden bir başka durumda bulunması ve uzaydaki tüm gök cisimlerini harekete getirebilecek ve bunları birbirleriyle uyum içine sokacak biçimde kendi hareketiyle uyum sağlamalarını gerçekleştirebilecek güçte potansiyel madde ile dolu olması gerekir. Çekim gücü sözü geçen alanları boş bırakarak dağınık biçimdeki maddeyi kütlelerde birleştirdikten sonra, gezegenler kendilerine verilen hareketle, boş uzay içinde hiçbir dirençle karşılaşmadan serbestçe dönüşlerini sürdürmüş olmalıdırlar. Birinci görüşün olasılığı için ileri sürülen nedenler, bu yorumun eksikliğini taşımaktadır ve

(1) Uzayın sözcüğün kesin anlamıyla boş diye nitelendirilip nitelendirilemeyeceği sorununu burada ele almıyorum. Bu uzayda rastlanılabilecek herhangi bir maddenin, söz konusu hareketli kütleleri etkileyemeyecek kadar güçsüz olduğunu belirtmek yeterlidir.

ortaya konan iki savın arasında bir başka görüşe yer vermek olanaksız olduğu için bu görüş hipotezi aşan bir değerlendirmeyle ele alınabilinir. Bu görüşü ayrıntılarıyla irdelediğimiz zaman, matematik yöntemi uyarınca birbirini izleyen bir dizi çıkarsama yapılabilir ve bu sonuçlar, fiziksel konulara uygulanabilmeleri için gerekli niteliklere öylesine yakınlık gösterirler ki, sonunda, evrenin kökeniyle ilgili olarak benim ortaya koyacağım taslak noktasına ulaşırlar. Ne var ki, ben görüşlerimi bir hipotez biçiminde sunmayı ve konuya yakın olmayanların onayını kazanayım derken konuyu gerçekten bilenlerin onayını yitirmemek için, görüşlerimin geçerliliğini oldu bittiye getirmeksizin okurların değerlendirmesine bırakmayı yeğliyorum.

Güneş sistemimize bağlı bütün kürelerin —tüm gezegenlerle kuyruklu yıldızların— oluştuğu maddenin, herşeyin başlangıcında ana elemanlarına ayrışmış olduğunu ve bu maddeden oluşan gök cisimlerinin bugün içinde döndükleri uzayı tamamen doldurduğunu varsayıyorum. Doğanın bu durumu, herhangi bir sisteme bağlanmaksızın kendi yapısı içinde ve kendi başına ele alındığı zaman, «hiç»i izleyecek en basit nitelik olarak görünüyor. O sırada daha henüz hiçbirşey oluşmamıştı. Aralarında uzaklık bulunan gök cisimlerinin oluşumu, çekim gücü ile uzaklıklarının ayarlanması, madde birikiminin dengesiyle biçimlerinin ortaya çıkması daha sonraki bir evreye aittir. Evrenin ilk anındaki doğa durumu, olabildiğince biçimden uzak ve herşeyden yoksundu. Ne var ki, bu kaosu oluşturan elemanların ilkel niteliklerinde bile, İlahî Akıl'ın sonsuz düşüncesinin sonucu olmaları nedeniyle, kökenlerinden kaynaklanan kusursuzluğun izleri belirliydi. Plansız ortaya çıkmış gibi görünen en basit ve en genel nitelikler ve kesinlikle edilgin durumda biçimlendirilmeyi ve düzenlenmeyi beklermiş gibi görünen madde, bu en basit durumunda bile, doğal evrim yoluyla kendini kusursuz bir yapıya dönüştürme eğilimi gösterir. Fakat doğanın harekete gelmesinde ve kaosun biçimlenmeye yönelmesinde başlıca etken, elemanların türlerinin çeşitliliğidir. Bu çeşitlilik yüzünden da-

ğınık elemanlar arasında evrensel eşitlikten doğacak duraganlık ortadan kalkar ve kaos, çekim gücü daha fazla zerrelerin bulunduğu noktalarda biçimlenmeye başlar. Bu ilkel maddenin türleri, doğanın her yanda gösterdiği büyüklüğe uygun olarak, kuşkusuz sayılamayacak kadar çeşitlidir. Özgül ağırlıkları ve çekim güçleri daha fazla olan, daha az yer kaplayan ve daha seyrek olarak dağılmış bulunan bu elemanlar, dünyanın maddesi uzayda eşit dağılım içindeyken, kendilerinden hafif olan elemanlardan daha dağınıktır. Bu nedenle, özgül ağırlığı bin kat fazla olan elemanlar, aynı oranda hafif olan elemanlardan binlerce, hatta milyonlarca kez daha fazla dağılırlar. Bu aşamalı farklılaşmanın sonsuz olarak düşünülmesi gerektiğine göre, gezegenler sisteminin yarı çapıyla tanımlanacak bir küre ile bunun binde biri çapında bir küre arasında nasıl bir orantısızlık varsa, yoğunluk konusunda da öteki madde atomlarını aynı orantısızlıkla aşan özgül ağırlığa sahip atomlar olabilir. Böylece, dağınık elemanların bu türü, birbirlerinden, sözü edilen kürelerin kendileri kadar büyük uzaklıklara saçılırlar.

Bu biçimde dolmuş bir uzay alanındaki evrensel duraganlık olsa olsa bir an sürebilir. Elemanların, birbirlerini harekete geçirecek öz güçleri olduğu için, kendileri birer canlılık kaynağı durumuna gelirler. Madde hemen kendini biçimlendirmeye yönelir. Daha yoğun türdeki dağınık elemanlar, çekim güçleri ile çevrelerindeki özgül ağırlığı az olan elemanları çevrelerinde toplamaya başlarlar; sonra kendileri ile birleşen hafif elemanlarla birlikte bu elemanlar, yeniden daha yoğun atomların bulundukları noktalarda toplanırlar; bunlar da kendilerinden daha yoğun atomlarla birleşirler ve bu böylece sürer. Doğanın, kaosun tüm uzantısı boyunca kendini biçimlendirdiği bu süreci imgelememizde izlediğimiz zaman, bu sürecin, oluşumları tamamlandığı zaman çekim güçlerinin eşitliği nedeniyle duraganlığa varacak çeşitli kütlelerin oluşumuyla sonuçlanacağını kolayca algılarız.

Ancak, doğanın özellikle madde ufak zerrelere ayrış-

tığı zaman harekete geçen başka güçleri de vardır. Bunlar atomların birbirlerini itmelerini sağlayan ve çekim güçleri ile çelişkileri nedeniyle doğanın sonsuz yaşamı demek olan hareketi ortaya çıkaran itici güçlerdir. Bu itme gücü buharların esnekliğinde, keskin kokulu cisimlerin akıntılarında ve tüm gazlı maddelerin dağılımında kendini gösterir. Bu güç, maddenin tartışılmaz bir olgusudur. Kendilerini çeken noktaya doğru düşen elemanların, düz çizgiden saparak yana dönmelerini sağlayan bu güçtür. Böylece elemanların dikey düşüşleri, düştükleri merkezin çevresinde bir dönüş hareketi durumuna gelir. Dünyanın oluşumunun daha kesinlikle kavranabilmesi için, konuyu sınırlayarak dünyayı doğanın sonsuz evreninden ayıracak ve güneş sistemimize benzer bir belirli sistem içinde ele alacağız. Bu sistemin oluşumunu irdeledikten sonra, daha büyük dünya-sistemlerinin kökenini aynı biçimde inceleyebilecek ve böylelikle tüm evrenin sonsuzluğunu bir kavram içinde kavrayabileceğiz.

Açıkladıklarımızdan anlaşılacağı gibi, çok büyük bir uzay kesiminde, elemanların çekim gücünün daha fazla olduğu bir nokta bulunursa, bütün kesime dağılmış olan ilkel atomların maddesi o noktaya düşer. Bu genel düşüşün ilk sonucu, son derecede ufak bir çekirdekten hızla gelişen bu çekim merkezinde bir cismin oluşmasıdır; ve bu kütlenin artması oranında çevresindeki atomları kendine çekme gücü de artar. Bu merkez cismin kütlesi, uzaktaki atomları kendine çekme hızının, bu atomların birbirini ittikleri itme gücünün etkisiyle yana cevrileceği kadar büyüdüğü ve merkezkaç gücün etkisiyle merkezdeki cisim çevresinde yörünge çizen eğrili hareketler ortaya çıktığı zaman, atom girdapları oluşur ve bu girdapların her biri, çekim gücü ile yana eğrilmiş dönme gücünün birleşmesi sonucunda birer eğri çizerler. Uzaydaki dağılımlarının büyük olması nedeniyle bu tür yörüngelerin hepsi birbiriyle kesişir. Ne var ki, bu hareketler pek çok yönden de çelişkilidir; doğal olarak birbirlerini uyum içine sokmak, yani hareketlerden birinin ötekini olabildiğince az engelleyece-

ği duruma getirmek eğilimindedirler. Bu iki yolla olur: Birincisi, atomlar, tümü aynı yönde hareket edinceye kadar birbirlerinin hareketini engellerler; ikincisi de, atomlar, yaklaştıkları çekim merkezi yönündeki dikey hareketlerini engellerler ve sonunda yatay harekete geçerler, yani güneşin çevresinde paralel daireler çizerler ve artık yörüngeleri birbiriyle kesişmez; merkezkaç gücü ile düşme gücü eşitlendiği için de bulundukları uzaklıkta sürekli olarak çevresel yörüngeler çizerler. Sonuç olarak, uzayın bu kesiminde, ancak, kendi düşüşleriyle hız kazanarak öteki atomların direnciyle de yönlenerek **serbest bir çevresel hareketi** sürdürebilen atomlar kalabilirler. Bütün atomların aynı yönde ve paralel daireler üzerinde hareket ettikleri, yani itici güçlerin etkisiyle merkez cisim çevresinde döndükleri bu durumda, elemanların çatışması ve birleşmesi ortadan kalkar ve herşey karşıt etkilerin en aza indiği bir duruma gelir. Bu durum, karşıt hareketler içindeki madde söz konusu olduğunda her zaman ortaya çıkan doğal sonuçtur.

Bu nedenle, çok büyük miktarda dağınık atomun, birbirlerini bu duruma getirmek için yararlandıkları direnç yoluyla kesin belirleyici koşulları elde etmeleri gerekir; ancak, sayıca bunları da aşan pek çok atom, bu koşullara ulaşamaz ve bulundukları uzaklıkta daireler çizmeyi sürdüremedikleri, yakınlarındaki atomların dairelerine girdikleri ve onların direnciyle tüm hareketlerini yitirdikleri için de sadece üzerine düştükleri merkez cismin kütlesini büyütmeye yarar. Bütün bunların sonucunda birikmiş maddesinin kütlesiyle gezegenler sisteminin en büyük parçası durumuna gelen çekim merkezindeki bu cisim, oluşumu tamamlandıktan sonra yüzeyinden saçılan alevler henüz ortaya çıkmamışsa da, güneştir.

Ayrıca, doğa kendini biçimlendirirken tüm elemanları, yukarda açıklandığı gibi, güneşin merkezi çevresinde hareket ederler; bir tek bölgeye yönelen ve ortak bir eksen çevresinde imişcesine sürdürülen bu dönüşlerde, maddenin kendi çevresindeki dönüşü aynı biçimde yürüyemez.

Çünkü merkezkaç hareketinin yasalarına göre, yörünge üzerindeki tüm dönüşlerin, yörüngelerin düzlemi ile çekim merkezini kesmeleri gerekir; oysa ortak eksen çevresinde aynı yöne doğru hareket eden bütün bu yörüngeler içinde sadece bir tanesi, güneşin merkezini keser. Buna bağlı olarak, bu düşsel eksenin iki yanında kalan maddenin tümü, ortak çekim noktasının merkezindeki eksenden geçen daireye, yani güneşin çevresinde dönen tüm elemanların bağlı bulunduğu düzlem demek olan daireye yönelirler: Bu düzlem çevresinde olabildiğince sık düzende toplanırlar ve bu düzlemden uzakta kalan alanları boş bırakırlar. Bu düzleme yeterince yaklaşamayan elemanlar, kendilerini hareket ettikleri noktada tutamayacakları için, çevrelerinde yüzen elemanlarla çarpışırlar ve sonunda güneşe düşerler.

Bu nedenle, dünyanın güneş çevresinde dönen bu ilkel maddesini, çekim gücünün ve genel direnç yasalarının mekanik sonuçlarının etkisiyle girdiği durum içinde ele alırsak; güneşin merkezinden bilinmeyen uzaklıklara doğru, birbirine fazla uzak olmayan iki düzlemle sınırlanan ve ortasında genel bağlantı düzlemi bulunan bir uzay alanının uzayıp gittiğini görürüz.

Ve ilkel madde, —her biri kendi uzaklığı ve oradaki çekim gücü ile orantılı olarak— serbestçe çevresel hareketlerini sürdüren atomlarla dolu olan bu alana dağılır. Bu düzende birbirlerini olabildiğince az engelledikleri için, ilkel maddelerin birbirini çekim gücü kendini göstermeye başlamadığı ve gezegenlerin tohumu sayılan yeni oluşumlara yol açmadığı takdirde, ilkel maddeler sürekli olarak bu ilişki içinde kalırlardı. Güneşin çevresinde ve güneşten fazla uzak olmayan paralel daireler çizen elemanlar, bu paralel hareketlerinin eşitliği nedeniyle birbirlerine göre hemen hemen durağan durumdadır; bu nedenle özgül ağırlığı daha fazla olan elemanların çekim gücü önemli bir etki yapar, yani yakındaki atomları toplayarak bir cisim oluşturur. Bu cisim, kütlesinin büyümesiyle orantılı olarak, çekim gücünü daha da arttırır ve daha uzaktaki bir alan-

da bulunan elemanları da kendisine çekerek oluşumunu geliştirir.(1)

Gezegenlerin oluşumunu böyle yorumlayan görüş, hareketlerin kökenini kütlelerin kökenine bağladığı ve yörüngelerin yerinin aynı anda belirlendiğini ileri sürdüğü, dahası bu determinasyonlardaki uyumlar kadar şaşmaz çizgide görülecek sapmaların bile bir bakışta anlaşılacağını gösterdiği için, öteki olası kuramlara oranla daha geçerlidir. Gezegenler, bulundukları uzaklıklarda çevresel hareketlerini sürdüren atomlardan oluşmuşlardır; **ve bu nedenle, bu atomlardan oluşmuş kütleler, aynı hareketleri, aynı hızda ve aynı yönde sürdürecektir.**

Gezegenlerin hareketinin neden hemen hemen çevresel olduğunu ve yörüngelerinin neden aynı düzlemde bulunduğunu açıklamaya bu yeterlidir. Gezegenler, oluşumları için gerekli elemanları çok sınırlı bir alandan toplamış olsalardı, yörüngeleri tam daire biçiminde olurdu.(2) ve hareketleri arasındaki ayrım azalırdı. Ne var ki, uzayda böylesine dağınık bulunan zerreciklerden bir gezegenin

---

(1) Gezegenlerin oluşum nedeni, sadece Newton'un Çekim gücü yasasında aranmamalıdır. Son derece ufak atomlar söz konusu olduğunda, bu güç de çok zayıf ve yavaş etkileyen bir güç olacaktır. Uzayda ilk oluşumun gerçekleşmesini şöyle açıklamak daha doğru olacaktır: Genel birleşme yasalarıyla biraraya gelmiş belirli elemanlar birleşerek ortaya bir kütle çıkarırlar. Kütle yeterince büyüdüğü ve içerdiği Newton çekim gücü daha da büyümesini sağlayacak oranda güçlendiği zaman, bu kütle giderek büyür ve uzaydaki ilk oluşum gerçekleşmiş olur.

(2) Sadece güneşe yakın gezegenlerin yörüngeleri tam daire biçiminde olur. En uzak gezegenlerin, yada en azından kuyruklu yıldızların oluştuğu büyük uzaklıklarda, elemanların düşme hareketi daha güçsüz olduğu için, bu elemanların dağıldığı uzay kesiminin daha büyük olduğu ve oradaki elemanların kendiliklerinden çevresel hareketten saparak, kendilerinden gök cisimlerinin oluşmasına yol açtıkları varsayılabilinir.

yoğun kütlesini oluşturabilmek için çok geniş bir alan gerektiğinden, bu elemanların güneşten uzaklıklarındaki ve hızlarındaki farklılaşmalar, önemsiz olmaktan çıkar. Buna bağlı olarak, gezegende merkezcil güçler ve dönüş hızı ile bu hareket farklılaşmasının dengesini sürdürebilmek için, değişik hareketlerle değişik uzaklıklardan gezegene gelen atomların, birbirlerindeki eksiklikleri dengelemeleri gereklidir. Ve gerçekten de bu durum hemen hemen şaşmaz biçimde sağlanmakla birlikte(1), mutlak denge gerçekleşmediği için, sonuçta çevresel hareketten sapmalar ve eksantrikliğe kaymalar ortaya çıkar. Kolayca görülecektir ki, bütün gezegenlerin yörüngelerinin bir düzlem üzerinde olması gerekirken, burada da ufak bir sapma ortaya çıkmaktadır; çünkü, daha önce de belirttiğimiz gibi, atomlar hareketlerinin genel düzlemine olabildiğince yakın bulunmakla birlikte, bu düzlemin iki yanındaki alanlarda da yer alırlar. Gezegenlerin tümü, bağıl düzlemlerindeki bu iki yan bölgenin tam ortasında oluşmaya başlasalardı, mutlu bir rastlantı olurdu. O takdirde, yörüngelerinde bir yaklaşım olurdu; ancak, atomların bu sapmayı her iki yanda sınırlamalarıyla bu yaklaşım çok kısıtlı kalırdı. Bu yüzden, doğanın öteki ürünlerinde olmadığı gibi burada da şaşmaz bir determinasyonun olmayışı şaşırtıcı değildir; çünkü, doğanın her olgusunda yer alan koşulların çokluğu, mutlak düzenin gerçekleşmesine izin vermez.

(1) Güneşe yakın gezegen üzerinde toplanan ve çevresel hareket için gereken hızdan daha büyük bir dönüş hızına sahip olan atomlar, gezegenin güneşten uzaklığını değiştirmeyen bir daire üzerinde dönebilmek için, güneşe uzak olan ve aynı cisimde birleşen öteki atomlardaki hız eksikliğini dengelerler.

İKİNCİ KISIM

GEZEGENLERİN FARKLI YOĞUNLUKLARI VE KÜTLELERİNİN İLİŞKİSİ

İLKEL elementer madde atomlarının, güneşe doğru düşerken kazandıkları hız ile kendilerini etkileyen çekim güçleri arasında eşitliğin kurulduğu noktada hareket halinde kalacaklarını ve yönlerinin yörünge yarı çapına dikey duruma gelinceye kadar yana eğileceğini, böylece çevresel hareketlerini sürdüreceklerini açıkladık.

Ne var ki, güneşten aynı uzaklıkta bulunan, özgül ağırlıkları değişik atomları ele alacak olursak; özgül ağırlığı daha fazla olan atomlar, öteki atomların direnişini aşarak güneşe daha yakınlaşırlar ve hareket doğrultuları hafif atomlarınki kadar çabuk yana eğilmez; bu yüzden de ancak güneşe yaklaştıkları zaman hareketleri çevresel nitelik alır. Daha hafif türdeki elemanlar ise düşme doğrultularından daha çabuk saparlar ve merkeze fazla yakınlaşmadan önce çevresel harekete girerler, bu nedenle de dönüş hareketlerini daha uzakta sürdürürler. Bu elemanlar, ne öteki atomların direnci karşısında hareket yeteneklerini yitirmeden bu atomlarla dolu olan uzay kesimine geçebilir; ne de dönüş hareketlerini merkeze daha yakın noktada sürdürebilmeleri için gereken büyük hızı kazanabilirler. Bu nedenle hareketlerinde denge kurulduğu andan sonra, hafif atomlar güneşe uzak yörüngeler çizecekler, ağır atomlar ise güneşe daha yakın olacaklardır ve bunlardan oluşan, güneşe daha yakın gezegenler de, güneşe uzak

gezegenlerden daha yoğun olacaklardır. Bu yüzden, uzaydaki maddenin uzaklıklarını, yoğunluğu ile ters orantılı olarak belirleyen bir tür dural yasadır. Aynı zamanda, her belirli uzaklığın sadece aynı özgül ağırlıktaki atomlarla dolu olmayacağı da ortadadır.

Belirli bir türdeki atomlardan bir bölümü güneşten daha uzak noktalarda hareketlerini sürdürür; düşüşleri sırasında çevresel harekete dönüşmek için gerekli hızı bu uzaklıkta elde ederler; maddenin kaotik durumdaki evrensel dağılımı içinde güneşe daha yakın bulunan atomlar ise, dönüşleri süresince güneşe daha da yaklaşırlar. Elemanların, çekim merkezine bağıl yerleri, sadece özgül ağırlıklarıyla değil, aynı zamanda doğanın ilk durumundaki yerleriyle de belirlendiğine göre, çok çeşitli atomlar çok değişik uzaklıklarda bir arada görülebilir ve orada kalabilirler demektir. Ne var ki, yoğunluğu fazla elemanlar merkeze yakın noktalarda daha çok sayıda bulunacağı için, gezegenler çok çeşitli elemanların karışımından oluşmuş olmakla birlikte, kütleleri güneşe yakınlıkları oranında yoğun olacak, güneşe uzak olanların yoğunlukları az olacaktır.

Gezegenlerin yoğunluğu konusundaki bu yasa ile ilgili olarak, bizim sistemimiz, olgunun nedeni açısından bugüne kadar oluşturulmuş yada oluşturulabilecek tüm kavramlardan üstünlük göstermektedir. Gezegenlerden bazısının yoğunluğunu hesaplayarak bulan Newton, gezegenlerin yoğunluğunun güneşe uzaklıklarıyla orantılı olmasının nedenini, İlahî Takdir'e ve İlahi Amaca bağlıyordu. Güneşe daha yakın gezegenlerin daha fazla sıcağa dayanmaları, uzaktakilerin ise daha az sıcaklıkla yetinmeleri gerektiği için, bunun ancak güneşe yakın gezegenlerin daha yoğun, uzaktakilerin ise daha hafif maddeden oluşmasıyla gerçekleşebileceğine inanıyordu. Oysa, bu tür bir açıklamanın yetersizliğini anlamak için uzun uzadıya düşünmeye gerek yoktur. Bir gezegen —örneğin dünyamız— birbirinden çok değişik türden maddeden oluşmuştur. Güneşin daha çok nüfuz ederek etkilediği ve bileşimi güneş ışınla-

rının verdiği ısı ile orantılı olan daha hafif atomların dünyanın yüzeyine dağılması gerekir. Ancak, bunun böyle olması, kütlenin tümündeki öteki madde karışımlarının da aynı bağıntıyı göstermesi anlamına gelmez; çünkü gezegenlerin iç bölümünde güneşin hiçbir etkisi yoktur. Newton, dünya güneş ışınlarına Merkür kadar yaklaşırsa kuyruklu yıldız gibi yanar diye ürküyor ve dünyayı oluşturan maddenin bu sıcağa dayanacak gücü olmadığından kaygılanıyordu. Oysa, dünyayı oluşturan maddeden en az dört kat daha hafif olan güneşin ana maddesi bu alevler fışkıran sıcaklıkta yok olmaz mıydı? Ve güneşe uzaklığı dünyanınki kadar olan ay, neden dünyadan iki kat daha ağırdır? Bu nedenle, gezegenlerin orantılı yoğunluklarını güneşin sıcaklığına bağlayarak açıklamaya girişirsek çelişkilere düşeriz. Gezegenleri, yoğunluklarına göre belirli uzaklıklara yerleştiren nedenin, yüzeyleriyle değil, içlerindeki madde ile bağlantılı olduğunu ileri sürüyoruz. Bu neden, yer belirleyişindeki sonuç değişmemekle birlikte, aynı gök cisminin içinde maddenin değişik niteliklerde bulunmasına olanak verir, ve yoğunluk orantısını sadece cismi oluşturan maddelerin tümünde gerçekleştirir. Bütün bu koşulların yerine getirilebilmesi için, kuramımızda öne sürülen dural yasadan başka bir yasanın yeterli olup olamayacağını okurlarımın değerlendirmesine bırakıyorum.

Gezegenlerin yoğunlukları arasındaki ilişki, yukardaki açıklamamızla tamamen uyum içinde olduğundan kuramımızın doğruluğunu kanıtlayan bir başka koşulu da gerektirir. Kendi çevresinde dönen yörüngelerin merkezindeki gök cismi, genellikle kendisine en yakın dönen gök cisminden daha hafiftir. Aya göre dünya, dünyaya göre de güneş, yoğunlukları açısından bu ilişkiyi ortaya koyar. Sunduğumuz taslağa göre, böyle bir oluşum gereklidir. Sistemimizdeki gezegenler, yoğunluğunun fazlalığı ile gereken hıza ulaşarak güneşe bu kadar yakınlaşan ilkel maddenin saçtığı atomlardan oluşmuştur; merkezdeki cisim de, kendi düzenli hareketleri oluşmamış ayrıntısız tüm atomların bir araya gelmesiyle ortaya çıkmıştır. Ve bu

çok çeşitli maddenin büyük bölümü hafif atomlardan oluştuğuna, merkezdeki cisim hiçbir ayrım yapmadan bütün maddeleri içerdiğine ve çevresinde dönen gök cisimleri daha yoğun türdeki maddelerin ayrışarak bir araya gelmesinden oluştuğuna göre, çevredeki gök cisimlerinin merkezdeki cisimden daha yoğun olması doğaldır. Gerçekten de, ay, dünyadan iki kat, dünya ise güneşten dört kat daha ağırdır ve güneşe daha yakın olan Venüs ve Merkür gibi gezegenlerin çok daha yoğun olması doğaldır.

Sistemimizin sonucunu, Newton'un şaşmaz hesaplarıyla sınamak için, şimdi dikkatimizi çevireceğimiz nokta, kuramımıza göre gök cisimlerinin kütleleriyle uzaklıkları arasında bulunması gereken orandır. Merkezdeki cismin, kendi sistemindeki en büyük cisim olduğunu açıklamak için uzun söze gerek yoktur; böyle olduğu için de güneşin kütlesinin tüm gezegenlerden daha büyük olması gerekir: Bu bağıl durum uydularıyla karşılaştırıldıkları zaman Jüpiter ve Satürn için de geçerlidir. Merkez cisim, kendi çekim alanının tümü içinde bulunan, çevresel hareket determinasyonunu elde edememiş ve ortak düzleme bağlanamamış olan ve bu düzleme bağlanmış atomlardan sayıca çok fazla olan tüm atomların birikiminden oluşmuştur. Bu görüşü, özellikle güneşe uygulayalım. Maddelerini gezegenlere dönüştürmüş olan atomların ortak düzlemden en çok ayrıldıkları noktalar arasındaki alanın genişliğini hesaplayacak olursak, bu genişliğin, gezegen yörüngelerinin arasındaki en büyük uzaklıktan daha büyük olduğu varsayılabilir. Ne var ki, gezegenlerin ortak düzlemin her iki yanındaki sapmaları sırasında birbirlerine olan en büyük eğimleri 7.5 derecelik bir açıyı geçmez. Demek oluyor ki, gezegenleri oluşturan maddenin tümü, güneşin merkezinden 7.5 derecelik bir açıyla uzanan iki düzlem arasındaki alana dağılmıştır denilebilir. Kürenin büyük dairesi doğrultusunda uzanan 7.5 derece genişlikteki bir alan, küre yüzeyinin onyedide birinden daha fazla yer kaplar; bu nedenle, küresel alanı çevreleyen iki düzlem arasında, yukarda belirtilen açı genişliğinde uzanan alan,

tüm küre oylumunun onyedide birinden fazladır. Bu hipoteze göre, gezegenlerin oluşumunda kullanılan maddenin tümü, güneşin, her iki yanındaki en uzak gezegene kadar uzanan bölgeden kendi oluşumu için topladığı maddenin onyedide biri kadardır. Oysa merkez cismin kütlesi, tüm gezegenlerin toplam kütlesinden fazladır ve kütleleri arasındaki orantı 17:2 olmayıp, Newton'un hesaplarına göre 650:1'dir. Gezegen oluşumlarının yer almadığı yada çok seyrek rastlandığı, sadece birkaç kuyruklu yıldız oluşumunun görüldüğü ve ilkel maddenin merkeze yakın bölgede olduğu gibi merkez güçleriyle düzenli bir dengeye girmediği Satürn'ün ötesindeki alanlarda, merkeze doğru hemen hemen evrensel denilebilecek bir düşme olduğu ve bunun sonucunda uzayın böylesine geniş kapsamlı kesimlerinden gelen maddenin güneş kitlesini arttırdığı ortadadır diyebilirim.

Gezegenleri kütleleri açısından karşılaştırmak için ise, yukarda belirtilen oluşum biçimlerine göre bir gezegeni oluşturmak için gerekli madde miktarının, güneşten uzaklığa bağlı olduğunu söylememiz gerekir: (1) Çünkü, güneşin çekim gücü, gezegenin çekim gücünü kısıtlar; ancak, uzaktaki gezegenlerin çekim gücü üzerinde, yakındaki gezegenlerin çekim gücü üzerinde gösterdiği etkiyi gösteremez; (2) çünkü, bir gezegeni oluşturmak için toplanan atomların içinde bulunduğu daireler daha büyük yarı çaptadır ve bu nedenle de ufak dairelere oranla daha çok ilkel madde içerirler; (3) çünkü, yukarda belirtilen nedenlere bağlı olarak, aynı derecelik bir açı doğrultusunda uzanan iki düzlem arasındaki genişlik, yakın noktalara oranla uzaktaki noktalarda daha büyüktür. Öte yandan, uzaktaki gezegenlerin merkeze yakın gezegenlere oranla bu üstünlükleri, güneşe yakın atomların daha yoğun olmaları ve uzaktakilerden daha ufak bir alana dağılmış olmalarıyla kısıtlanır. Ne var ki, bu olguya rağmen uzaktaki gezegenlerin sahip olduğu üstünlük, büyük kütlelerin oluşmasını sağlamakta daha etkilidir ve güneşten uzakta oluşan gezegenlerin yakındakilerden çok daha büyük kütlelere ulaş-

ması gerekir. Bu görüş, güneşin etki alanı içinde bir tek gezegenin oluşumunu ele aldığımız sürece geçerlidir; ne var ki, güneşten değişik uzaklıklarda birkaç gezegenin oluşumunu ele aldığımızda, gezegenlerden birinin çekim alanı ötekinin çekim gücünü kısıtlayacak ve bu durum, az önce sözünü ettiğimiz yasaya bir ayrıcalık getirecektir.

Kendisinden daha ağır bir kütlenin yakınındaki gezegen, oluşumu için gerekli atomları kendisine çekebileceği alan kısıtlanacağından o noktada yalnız olduğu takdirde güneşe uzaklığı ile orantılı olarak varması gereken büyüklüğe ulaşamaz. Bu nedenle, genelde gezegenler güneşten uzaklaştıkça daha büyük kütleye sahip olmalarına ve buna uygun olarak sistemimizin en büyük gezegenleri olan Satürn'ün ve Jüpiter'in güneşten en uzakta oldukları için en büyük olmalarına karşın, aykırılıklar da görülmektedir. Ancak bu aykırılıklar gök cisimlerinin belirttiğimiz oluşum biçimleri çerçevesinde kalırlar; yani çok büyük bir gezegen, kendisine en yakın gezegenlerin kütlesinden çalarak, güneşten uzaklıklarına oranla bu gezegenlere ait olması gereken ve onların oluşumuna katkıda bulunacak atomları kendisine çeker. Gerçekten de, bulunduğu yer açısından dünyadan daha büyük olması gereken Merih, yakınındaki Jüpiter'in büyük kütlesinden doğan çekim gücü etkisiyle kendi kütlesinin bir bölümünü yitirmiştir; aynı biçimde Satürn de, daha uzakta olduğu için Merih kadar etkilenmemişse de, Jüpiter'in çekim gücü nedeniyle büyük ölçüde kayba uğramıştır. Bence, Merkür de o kadar ufak olmasını sadece güneşe öylesine yakın oluşuna değil, aynı zamanda olası yoğunluğu ile büyüklüğünü karşılaştırdığımızda ağır bir kütleye sahip olduğu anlaşılan Venüs'e yakınlığına da borçludur.

Herşey, dünyanın ve gök cisimlerinin oluşumunu mekanik bir kuramla açıklamanın yeterli olduğunu doğrularcasına uyum göstermektedir. Gezegenlerin oluşumundan önce bu oluşumu gerçekleştiren maddenin yayıldığı alanı ele alarak, bu alanı dolduran maddenin seyreklik derecesini ve burada yüzen atomların nasıl serbestçe ve az en-

gelle karşılaşarak düzenli hareketlerine başladığını incelemeye geçeceğiz. Gezegenlerin tüm maddesini içeren uzay alanı, güneşin merkezinden her yöne uzanan 2 - 7 derece arasında bir açıdaki iki düzlemle sınırlanmış Satürn'ün gök küresi kadar olsaydı ve buna bağlı olarak da, Satürn'ün güneşten uzaklığını yarı çap alan tüm kürenin onyedide biri kadar olsaydı; ve gezegenlerin ilkel maddesinin bu alanı doldurduğu zamanki dağılım seyrekliğini hesaplayabilmek için Satürn'ün güneşe uzaklığını dünya çapının 100.000 katı olarak alsaydık; o zaman Satürn'ün yörüngesinin tüm küresi dünyanın oylumunu 2 milyar kat aşardı. Eğer gök küresinin onyedide birini değil de sadece yirmide birini alsak, ilkel maddenin içinde yüzdüğü alan yine de dünyadan 100 milyon kez büyük olur. Tüm gezegenlerin uydularıyla birlikte kütlelerinin toplamını, Newton'un hesaplarına göre, güneşin kütlesinin 1/650'si olarak alırsak; bu kütlenin ancak 1/169282'si olan dünyanın gezegenlerdeki tüm maddenin kütle toplamına oranı 1:267.5 olacaktır ve bu maddenin tümü dünyanın özgül ağırlığına indirgenirse, dünyadan 277.5 kat daha büyük bir gök cismi ortaya çıkacaktır. Dünyanın tüm kütle yoğunluğunun (dünyanın biçimsel özelliklerinin öngördüğü gibi) dış kabuğun altındaki katı madde yoğunluğundan çok daha büyük olmadığını varsayarsak ve kabuktaki bu maddenin sudan dört yada beş kat daha yoğun, suyun ise havadan bin kat daha ağır olduğunu kabul edersek; o zaman, tüm gezegenlerin maddesi atmosferdeki atom seyrekliği oranına ulaşıncaya kadar yayılırsa, dünyanın bugünkü oylumundan yaklaşık bir milyon dörtyüzbin kat daha büyük yer kaplar. Bu alan, varsayımımıza göre gezegenleri oluşturan maddenin yayıldığı alandan otuz milyon kat ufaktır; bu nedenle de, gezegenleri oluşturan maddenin bu alandaki dağılımı, bugünkü atmosferimizdeki atomlardan o oranda daha seyrektir. Dağılım seyrekliğinin böylesine yüksek ölçüde oluşu inanılmaz gibi görünse de, gerekli ve doğaldır. Yüzen atomların, bir boşlukta imişcesine hareket serbestisi elde edebilmeleri ve birbirleri üzerindeki di-

renç etkisinin ortadan kalkabilmesi için bu seyreklik gerekli olmuştur. Maddenin buhara dönüşmesindeki genleşmeyi bildiğimiz, yada —yine gökleri konu alarak— dünyanın çapını en az yüz kat aştığı halde ufak yıldızların bile arasından seçilebildiği kuyruklu yıldızların kuyruğundaki maddenin seyrekliğini, buna karşılık, kuyruklu yıldızların kuyruk genişliğinden binlerce kat daha az yüksekliğe ulaşan atmosferimizin güneş ışınlarıyla aydınlandığı zaman böylesine saydam olmadığını göz önüne alırsak, atomların bu seyrekliğe kendiliklerinden yönelebileceklerini de kuşkusuz varsayabiliriz.

Gök cisimlerinin mekanik oluşumu konusundaki bu kuramı, bir hipotez olasılığının üstüne taşımaya ve formel bir kesinliğe ulaştırmaya başlı başına olanak sağlayacak bir karşılaştırma ile bu bölüme son veriyorum. Eğer güneş de, gezegenlerin ilkel maddesinin atomlarından oluşmuşsa ve aralarındaki tek fark, güneşte her tür maddenin ayrımsız yer almasına karşılık gezegenlerde, değişik uzaklıklara ve yoğunluklara göre dağılmış olması ise; o zaman tüm gezegenlerin maddesi birleşirse, bunların toplamından güneşin yoğunluğuna eşit bir yoğunluk ortaya çıkar. Sistemimizin bu sonucu ünlü düşünür M.de Buffon'un gezegenlerin tüm maddesi ile güneşin yoğunlukları arasında kurduğu oranla doğrulanmaktadır. M. de Buffon bu yoğunluklar arasında 640 - 650 gibi yakın bir orantı olduğunu buldu. Bir kuramın doğal ve zorunlu sonuçları, doğanın gerçek hesaplarıyla böylesine doğrulanıyorsa, kuram ile gözlem arasındaki bu uyumun sadece rastlantısal olduğuna inanılabilir mi?

ÜÇÜNCÜ KISIM

GEZEGEN YÖRÜNGELERİNİN EKSANTRİKLİĞİ VE KUYRUKLU YILDIZLARIN KÖKENİ

KUYRUKLU yıldızları, gezegenlerden tamamen ayrı, özel bir gök cismi türü olarak kabul etmek olanaksızdır. Doğa, başka konularda olduğu gibi burada da farkına varılamayacak kadar yavaş bir değişim gerçekleştirir ve bu değişimin tüm evreleri süresince, ara birimler zinciriyle uzaktaki nitelikleri yakındakilerle bağlar. Gezegenler söz konusu olduğunda, yörüngelerinin eksantrikliği doğanın bu çabasındaki bir yetersizliğin sonucudur. Doğa, gezegenlerin hareketlerini tam daire biçiminde oluşturmaya çabalar, ama değişik koşulların etkisiyle bunu hiçbir zaman gerçekleştiremez ve bu koşullar öylesine oluşur ki, yakındakilere oranla uzaktaki yörüngelerin dairelerindeki sapmalar daha büyük olur.

Bu değişim, eksantrikliğin tüm olası derecelerini aşarak sürekli bir aşama ile gezegenden kuyruklu yıldız noktasına uzanır. Bu bağlantı Satürn'de kuyruklu yıldız türünü gezegenlerden tamamen ayıran büyük bir uçurumla kopuyormuş gibi görünürse de, yazımızın birinci bölümünde belirttiğimiz gibi, Satürn'ün ötesinde başka gezegenlerin bulunması olasılığı vardır ve bu gezegenler çevresel yörüngelerinden daha büyük sapma gösterdikleri için kuyruklu yıldızlara daha yakın nitelikte olabilirler. Bu yakınlığın kavramlarla algılanabildiği gibi gözle de görülebilir duruma gelmeyişinin nedeni gözlem eksikliği, yada güçlüğü-

dür. Denememizin İkinci Bölümünün birinci kısmında, maddenin çevresel harekete determine olmuş güçleri içermesine karşın, kendisini çevresinde yüzen bu maddeden oluşturan gök cisminin yörüngesindeki eksantrikliğe yol açan bir nedeni belirtmiştik. Gezegen bu maddeleri birbirlerinden değişik uzaklıklarda topladığı ve çevresel hareketlerin hızı değişik olduğu için, bu güçler içerdikleri dönme hareketinin değişik dereceleriyle gezegende birleşirler ve bu değişik hız dereceleri, gezegenin güneşten uzaklığına uygun hız orantısını saptırarak, atomlardaki değişik etkilerin birbirlerini itmesini dengeleyeceği noktaya kadar yörüngeyi eksantrikleştirirler.

Gök cisimlerindeki eksantrikliğin bundan başka nedeni olmasaydı, bu eksantriklik aşırılıklara varmazdı. Dahası, ilkel madde atomlarının başlangıçta tam daire biçiminde hareketleri olduğu varsayımına dayanarak, güneşe yakın ve büyük gezegenlere oranla uzaktaki ve ufak gezegenlerin yörüngelerinde bu sapma daha az olurdu. Oysa bu determinasyonlar gözlemlere uymamaktadır. Çünkü, daha önce de belirtildiği gibi, güneşten uzaklaştıkça eksantriklik artar ve Merih'te örneklendiği gibi, kütlelerin ufaklığı eksantrikliğin artmasında bir ayrıcalık yaratır. Bu yüzden, ilkel madde atomlarının tam daire çizdikleri hipotezine bir sınırlama getirmek ve atomların güneşe yaklaştıkça bu kesin determinasyonu gerçekleştirdiklerini, güneşten uzaklaştıkça ise sapmalar gösterdiklerini belirtmek zorundayız. İlkel maddenin serbest çevresel hareketi ilkesinde böyle bir değişiklik yapmak, doğaya daha uygundur. Çünkü, uzay, merkez güçlerin birbirlerini tam dengeleyecekleri noktada serbest hareketleri kısıtlayacak ölçüde boş olmakla birlikte, doğanın bu amacının kesinlikle gerçekleşmesini engelleyen nedenler de önemsiz değildir. İlkel maddenin uzaya dağılmış atomları güneşten uzaklaştıkça, bunları güneşe doğru çeken güç zayıflar ve güneşe doğru düşme hareketini yana çevirerek yarı çapa dikey bir doğrultu kazanmasına yol açan çevredeki atomların direnci de, bu atomların güneşe katılmak yada kendi çevresel dö-

nüşlerine başlamak üzere kayıp gitmeleriyle ortadan kalkar. Uzaktaki maddenin hafifliği, direnen atomları aşacak enerjiyle, tüm sistemin temeli olan güneşe doğru düşme hareketine yol açmaz ve belki de bu uzaktaki atomlar, uzun bir süre sonunda bu düzeni tamamen aşacak biçimde birbirlerinin hareketlerini kısıtlar. Böylelikle bunların arasında küçük kütleler oluşur ve hareket gücü az olan maddeden oluşmuş bu gök cisimleri güneşe düşme doğrultusunda eksantrik hareket kazanırlar ve bu doğrultu üzerinde, karşılaştıkları öteki atomların da birleşmesiyle dikey düşme çizgisinden sapmaya başlarlar. Ne var ki, oluştukları uzay alanları, içerdiği maddenin güneşe düşmesi yada birleşerek ayrı kütleler oluşturması sonucunda boşalmış ise, bu yeni gök cisimleri birer kuyruklu yıldız olarak kalırlar. Gezegen yörüngelerinin güneşten uzaklaştıkça eksantrikleşmesine yol açan bu neden, uzaklık konusunda gezegenleri geride bırakan «kuyruklu yıldız» dediğimiz gök cisimleri için de geçerlidir. Güneşten uzaklaştıkça eksantrikliğin artması yasasını bozan iki ayrıcalık vardır ve bunlar da sistemimizin en ufak iki gezegeni olan Merih ve Merkür'de görülür. Merih'in çok büyük olan Jüpiter gezegenine yakın oluşu, bu gezegenin çekim gücüyle kendi oluşumu için gerekli atomları yitirmesine ve kendisine sadece güneşe doğru hız almasına yeterli alan kalmasına yol açmış ve bu durum merkez gücün ve eksantrikliğin aşırılığını sağlamış olabilir. Gezegenler içinde güneşe en yakın ve aynı zamanda en eksantrik yörüngeli olanı Merkür'e gelince bu gezegendeki eksantrikliğin nedenini anlamak kolaydır; çünkü, güneşin kendi dönüş hızı Merkür'ün hızından azdır ve bu hızın Merkür'ü çevreleyen uzaydaki atomlar üzerinde direnci, sadece atomların çevresel hareketini bozmakla kalmaz, Merkür'ü de etkileyebilir ve dönüş hızını büyük ölçüde azaltabilir.

Kuyruklu yıldızların en belirgin özelliği eksantrikliklerdir. Kuyruklu yıldızların güneşe yaklaştıklarında bu sıcaklık nedeniyle atmosferlerinin ve kuyruklarının dağılması, bilgisizliğin egemen olduğu çağlarda halk tarafından

kıyamet alameti olarak yorumlanmışsa da, bu durum eksantrikliğin doğal sonucudur. Kuyruklu yıldızların biçimlerinin tuhaflığından çok hareket yasalarına önem veren astronomlar, kuyruklu yıldızları gezegenlerden ayıran ikinci bir niteliği de gözlemler. Bu nitelik, kuyruklu yıldızların gezegenler gibi zodyak alanı içinde sınırlı olmayıp, göklerin her yanında serbestçe hareket etmeleridir. Bu özellik de, eksantriklikleriyle aynı nedene bağlıdır. Gezegen yörüngelerinin zodyak alanı içinde sınırlı olmasının nedeni, güneşin yakınındaki ilkel maddenin her dönüşte ortak düzlemle kesişen çevresel hareket kazanması ve kütlesi oluşmuş gök cisimlerinin, her iki yandan madde direnciyle karşılaşan bu düzlemden sapmasına yer bırakmayışıdır. Oysa merkezden çok uzaktaki uzay alanlarında bulunan ve çekim gücünden çok az etkilenen ilkel madde serbestçe çevresel harekete geçemez ve eksantrikliğe yol açan bu neden yüzünden de o uzaklıkta gezegenlerin ortak düzlemine bağlanamaz yada orada oluşmuş gök cisimlerini bu alan içinde tutamaz. Güneşe yakın gezegenler gibi belirli bir alanla sınırlı olmayan dağınık durumdaki bu ilkel madde, ortak düzlemin şu yada bu yanında kolaylıkla gök cisimleri oluşturur ve çoğunlukla da ortak düzleme yakınlaşmak yerine uzaklaşır. İşte bu nedenle, kuyruklu yıldızlar herhangi bir sınırlama olmaksızın her yandan bize doğru gelebilirler. Ancak, ilk oluşum noktaları gezegen yörüngelerinden fazla uzak olmayan kuyruklu yıldızlar, ötekilere oranla hareket doğrultularından daha az sapma ve daha az eksantriklik gösterirler. Hareket doğrultusundan sapma konusunda kuyruklu yıldızların sahip olduğu bu yasasız serbesti, sistemin merkezinden uzaklaştıkça artar. Ve göklerin derinliklerinde dönüş hareketi tamamen ortadan kalkarak, en uzaktaki gök cisimlerinin serbestçe güneşe düşmelerine yol açar ve sistem kuruluşunun uç sınırlarını belirler.

Kuyruklu yıldızların hareketiyle ilgili bu taslakta, hareket yönlerinin genellikle gezegenlerle aynı doğrultuda olduğunu varsayıyorum. Bence, yakındaki kuyruklu yıldızlar

konusunda bunun böyle olduğu kuşku götürmez. İlkel maddenin en zayıf hareket gücü ile oluşmuş dönüşlerin yer aldığı noktaya kadar uzanan göklerin derinliklerinde de kuyruklu yıldızlar aynı yönlenme uyumu içinde olacaklardır. Durum gerçekten de böyledir; çünkü, başka yönde hareket eden atomların, bu kuyruklu yıldızların yönünü kendi yönlerine uyduracak güçte birleşmeleri için gerekli zaman, (doğa oluşumu tamamlanmış olsa bile) aradaki uzaklık göz önüne alındığında öylesine uzun bir süredir ki, etkileri kuyruklu yıldızlara ulaşamaz. Ters yönde hareket ettiği gözlemlenmiş ondokuz kuyruklu yıldız konusunda bir optik yanılsama olduğuna, burada açıklamak istemediğim nedenlerle, kendimi inandırmak istesem de, (yukarda sözünü ettiğimiz) etkilerle dönüşlerini ters yönde, yani doğudan batıya doğru yapan kuyruklu yıldızlar da olabilir belki.

Kuyruklu yıldızların kütleleri ve maddelerinin yoğunluğu konusunda daha söyleyeceklerim var. Geçen bölümde ortaya konulan nedenlere bağlı olarak, bu gök cisimlerinin oluştuğu uzak kesimlerde uzaklığın artışıyla orantılanan çok büyük kütleler oluşabilir. Kütlelerin böyle sürekli büyümesi inanılmayacak gibi olsa da, Satürn ve Jüpiter'den daha büyük kuyruklu yıldızların bulunması akla yakındır. Uzayın en uzak bölgelerindeki ilkel maddenin seyrek dağılımı ve atomlarının özgül hafifliği, gök cisimlerinin çok yavaş oluşmasına yol açar ve belirli bir düzleme yönelik birleşme determinasyonundan yoksun olan ilkel maddenin bu uçsuz bucaksız alandaki dağılımı, bir tek büyük gök cismi yerine çok sayıda ufak kütlenin oluşumuna yol açar; merkez gücün zayıf olması nedeniyle de, atomların büyük çoğunluğu kütleleşmeden güneşe doğru çekilirler.

Kuyruklu yıldızların oluştuğu maddenin özgül yoğunluğu, kütlelerinin büyüklüğünden daha dikkat çekici önem taşır. Kuyruklu yıldızlar evrenin en uzak bölgelerinde oluştukları için, kendilerini oluşturan atomların en hafif türden olması olasıdır; ve bu durumun, kuyruklu yıldızları öteki gök cisimlerinden ayıran gaz niteliğindeki kuyruklara neden olduğu da kuşkusuzdur. Kuyruklu yıldızlarda mad-

denin buharlaşarak gaza dönüşmesinin nedeni, sadece güneşin sıcaklığına bağlanamaz; çünkü kuyruklu yıldızlardan bazıları güneşe ancak dünyanın yörüngesi kadar yaklaşırlar, çoğu da dünya ile Venüs'ün yörüngeleri arasına kadar gelir, buradan geri dönerler. Eğer aşırı sayılmayacak böyle bir ısı derecesi, bu cisimlerin yüzeyindeki maddenin bu ölçüde çözülüp dağılmasına yol açıyorsa, kuyruklu yıldızların, tüm doğadaki maddeler içinde ısıdan en çok etkilenecek türdeki en hafif atomlardan oluşmuş olmaları gerekmez mi?

Kuyruklu yıldızlardan sık sık yükselen buharlar, kuyruklu yıldızın daha önce güneşe yakınlaştığı sırada elde ettiği ısıya da bağlanamaz. Çünkü bir kuyruklu yıldızın oluşum sürecinde daha büyük eksantriklikler gösteren çeşitli yörünge aşamalarından geçtiği ve bu yörüngelerin zamanla ortadan kalktığı düşünülse de, aynı varsayımın geçerli olabileceği öteki gezegenler aynı olguyu göstermezler. Ne var ki, eğer gezegeni oluşturan en hafif türdeki madde kuyruklu yıldızlardaki kadar çok miktarda olsaydı, aynı olgu gezegenlerde de görülürdü.

Kuyruklu yıldızların buharları ve kuyruklarıyla karşılaştırılabilecek bir özellik dünyada da vardır; bu, Kuzey Işıkları yada Aurora Borealis (Kuzey Fecri)dir. Güneşin etkisiyle dünya yüzeyinden yükselen zerreler, güneş ışınları karşıt yarımküreye düştüğü sırada öteki kutup üzerinde toplanırlar. Sıcak bölgede yükselen en ufak ve hareketli atomlar, atmosferde belirli bir yüksekliğe erişince, güneş ışınlarının etkisiyle geri dönmek ve o sırada güneş görmeyen, uzun bir geceye gömülmüş bölgelerde toplanmak zorunda kalırlar; ve Kutup bölgesinde yaşayanlar için, o uzaklıkta bile sıcaklığının etkisine kendilerine ulaştıran güneşin yerini tutarlar. Atomların en ufak ve hareketli türü, dünyada da kuyruklu yıldızlardaki kadar çok olsaydı, Kuzey Işıklarını oluşturan güneş ışınlarının etkisi dünyada da aynı biçimde buharlar ve kuyruk oluştururdu.

DÖRDÜNCÜ KISIM

AYLARIN KÖKENİ VE GEZEGENLERİN EKSENLERİ ÇEVRESİNDEKİ HAREKETLERİ

GEZEGENİN ilkel madde içeriğinden kendisini oluşturma çabası, aynı zamanda ekseni çevresindeki dönüşünün de nedenidir ve gezegenin çevresinde dönen ayların oluşumuna da yol açar. Güneş ile gezegenlerinin büyük çapta oluşturdukları sistem, daha ufak çapta olmak üzere, çekim alanı geniş bir gezegen tarafından da gerçekleştirilir; yani bu gezegen, öteki parçaları merkez cismin çekim gücü ile harekete geçirilmiş bir sistemin başı olur. Gezegen kendisini oluştururken, çekim alanı içindeki ilkel madde atomlarını bu oluşumu sağlamak üzere harekete geçirir ve atomların karşıt etkilerinden yararlanarak düşüş hareketlerini çevresel harekete dönüştürür; bu hareketler de ortak bir yön alırlar. Bu hareketlerin bazısı, gerekli değişimi gerçekleştirerek serbest bir çevresel dönüşe geçerler ve bu oluşumun gereği ortak bir düzlem yakınında yer alırlar. Bu alan içinde, gök cisimlerinin oluşumu için yeterli koşullar gerçekleştiği takdirde, güneşin gezegenleri oluşturması gibi gezegenler de ayları oluştururlar. Dahası, Güneş Sisteminin kökeni konusunda belirtilen nitelikler, Jüpiter Sistemine de uygulanabilir. Ayların tümü tek yönlü ve hemen hemen aynı düzlem üzerinde yörüngelere sahiptir; bu da büyük sistemdeki benzer oluşumu belirleyen aynı nedene bağlıdır. Peki ama, bu uyduların ortak yönü, neden bir başka tarafa değil de, gezegenlerin döndüğü ta-

rafa yönelir? Uyduların dönüşleri gezegenlerin yörüngesel hareketlerinin etkisiyle ortaya çıkmaz. Gezegenlerin çekim gücü, uyduların hareketi üzerindeki tek etkendir ve bu çekim gücü açısından yön farklılaşması yoktur; bu nedenle maddenin düşme hareketinin yörüngeye dönüştüğü noktada alacağı yönün tüm olasılıklar içinden hangisi olduğu rastlantısal olarak belirlenir. Gerçekten de gezegenin çevresel yörüngesi, kendi çevresinde dönecek ayları oluşturan maddeyi hiçbir biçimde etkilemez; çünkü gezegenin çevresindeki atomların tümü, güneş çevresinde gezegenle aynı hareketi sürdürürler ve bu nedenle de bağıl bir durağanlık içindedirler.

Uyduları etkileyen tek neden, gezegenin çekim gücüdür. Ne var ki, bu güç yön belirleyici olmadığı için, bu güçten kaynaklanan yörüngesel hareketin şu yana değil de bu yana yönelmesi için ufak bir dış determinasyon yeterli olur. Yörüngesel hareket üzerindeki bu ufak etkiyi de, ay ile aynı zamanda, ama daha hızlı olarak güneşin çevresinde dönen ve gezegenin çekim alanı içine giren atomlar yapar. Güneşe daha yakın olan ve daha hızlı dönen atomlar, gezegenin uzağındayken hareketlerinin yönünü değiştirmek ve uzatılmış bir yörünge çizerek gezegenin üstüne yükselmek zorunda kalırlar. Ve bu atomlar gezegenin çekim gücüyle düşmek zorunda bırakıldıkları sırada gezegenden daha büyük hıza sahip oldukları için, hem kendilerinin hem öteki atomların düşüş doğrultularına batıdan doğuya yönelik bir eğim verirler ve bu ufak sapma, çekim gücü ile başlayan düşme hareketinin dönüştüğü çevresel hareketin şu yana değil de bu yana yönlenmesini sağlayan neden olur. Bu nedenle de bütün ayların dönüş yönü, çevresinde döndükleri gezegenin dönüş yönüyle uyum sağlar. Ayların yörünge düzlemi de gezegenlerin yörünge düzleminden çok uzaklaşamaz; çünkü, uyduları oluşturan madde de, —uyduların yönünü belirleyen aynı nedenle— yörüngelerin determinasyonuna, yani ana yörüngelerin düzlemiyle çakışma ilkesine bağlıdır.

Bir gezegenin uyduya sahip olabilmesi için gerekli

durum ve koşulların neler olduğunu yukardaki açıklamalardan açıkça görüyoruz. Büyük bir uzaklıktan gezegene doğru düşen atomların itme gücü nedeniyle hız kaybına uğrasalar da serbestçe dönecek kadar hız elde edebilmeleri ve uzayın bu kesiminde uydu oluşumu için yeterli maddenin bulunabilmesi için, çekim gücünün çok büyük ve buna bağlı olarak da çekim alanının çok geniş olması gerekir; zayıf çekim gücüyle bunlar gerçekleşemez. Bu nedenle de, sadece çok uzakta olan ve büyük kütlesi bulunan gezegenlerin uyduları vardır. En büyük iki gezegen olan Jüpiter ve Satürn, aynı zamanda en uzaktaki gezegenlerdir ve çok sayıda uyduları vardır. Onlardan çok daha ufak olan dünyanın sadece bir uydusu bulunmaktadır. Güneşten uzaklığına göre dünya ile aynı uydu özelliğini taşıması gereken Merih ise, kütlesinin ufaklığı nedeniyle uyduya sahip olamamıştır.(1)

Gezegen, ayların oluşumu için maddeyi harekete geçiren ve aynı zamanda ayların hareketini belirleyen çekim gücünü, kendisi üzerinde de etkili kılar ve oluşumunu sağlayan bu etki ile kendi ekseni çevresinde batıdan doğuya yönelik bir dönüşü gerçekleştirir. Daha önce belirttiğimiz gibi, düşme doğrultusunda batıdan doğuya evrensel bir dönüş hareketi kazanan ilkel madde atomları, çevresel hareketlerini serbestçe sürdürebilmelerine yeterli hıza sahip olmadıkları için çoğunlukla gezegenin yüzeyine düşer ve kütlesiyle bütünleşirler. Bu atomlar gezegenin kütlesi içinde ondan bir parça olarak yer aldıkları zaman da, gezegenle bütünleşmeden önceki dönüş hareketlerini aynı yönde sürdürmek durumundadırlar. Ve daha önce de örneklendiği gibi, gerekli hıza ulaşamadığı için merkez cismin üzerine düşen atomların sayısı gerekli hıza ulaşmış öteki atomlardan çok daha fazladır. Bu nedenle merkezdeki cismin kendi ekseni çevresindeki dönüşünde, yüzeyindeki yerçekimi ile merkezcil güç arasında denge kurabilecek bir hıza neden varamadığını anlamak kolaydır. An-

(1) Ancak, 63. sayfadaki nota bakınız. - İng. Çev.

cok, güneşten çok uzaktaki büyük kütleli gezegenlerde bu hız, güneşe yakın ve daha ufak gezegeniere oranla fazla olacaktır. Gerçekten de, gezegenler içinde ekseni çevresinde en hızlı dönen Jüpiter'dir. Eksen çevresindeki dönüş hareketi, gök cisminin kütlesiyle orantılı olarak ortaya koyduğu çekim etkisinin bir sonucu olarak kabul edilmedikçe, kütlesi öteki gök cisimlerlnkinden daha büyük olan bir cismin hız uyumunun hangi sistemle sağlanabileceğini anlamıyorum. Eksen çevresindeki dönüş bir dış etkene boğlı olsaydı, Merih'in dönüş hızı Jüpiter'inkinden fazla olurdu; çünkü aynı itici güç, büyük cisme oranla ufak cismi daha hızlı hareket ettirir. Merkezden uzaklaştıkça hareketlerin yavaşladığını gördüğümüz için, aynı uzaklıklarda eksen dönüşlerinin hızlanması ve Jüpiter'de eksen dönüşünün, yörünge dönüşüne oranla ikibuçuk kat hız kazanması bizi haklı olarak şaşırtır.

Gezegenlerin günlük dönüşlerinde, doğadaki hareketin evrensel kaynağı olan aynı nedenin —yani çekim gücünün— etkisini kabul etmek zorunda olduğumuza göre, bu açıklama biçimi kendi doğruluğunu, temel kavramının doğal savı ve bu temel kavramdan zorlamasız yapılan çıkarsamalar yoluyla kanıtlayacaktır.

Ama eğer bir gök cisminin oluşumu, ekseni çevresindeki dönüşünü kendisi yaratıyorsa, o zaman evrendeki tüm gök cisimlerinde bu dönüşe rastlanması gerekir. Peki öyleyse, ay neden ekseni çevresinde dönmez? Çünkü, bazılarına göre (yanlış olmakla birlikte) ay, dünyanın çevresindeki dönüşün etkisiyle olmaktan çok, bir yarım kürenin ağır basması nedeniyle dünyaya hep aynı yanını çeviren bir eksen dönüşü içindedir. Acaba, ay daha önceleri ekseni çevresinde daha hızlı dönüyordu da, bilinmeyen nedenler bu hareketi azaltmış ve bu ufak ve orantılı hareket kalıntısına mı dönüştürmüştür? Bu sorunu gezegenlerden birini ele alarak çözmemiz, bu çözümün ötekilere de uygulanması için yeterli olacaktır. Bu çözümü bir başka sefere bırakıyorum, çünkü konu, Berlin Kraliyet Fen Akademisinin 1754 yılı yarışma konusu olarak önerdiği soruna bağ-

lıdır.(1)

Eksen dönüşlerinin kökenini açıklayacak kuram, eksenlerin yine aynı nedenle yörünge düzlemlerine doğru eğik oluşlarını da açıklayabilmelidir. Günlük dönüş ekvatorunun, gezegenin çevresinde dönen uyduların yörüngesiyle neden aynı düzlemde olmadığını haklı olarak merak ederiz; çünkü, bir uydunun dönüşünü yönlendiren hareket gezegene uzanacağından, gezegenin ekseni çevresindeki hareketini de oluşturması ve bu hareketi aynı yön ve noktaya bağlaması gerekir. Uyduları olmayan gök cisimleri de, ana maddelerini oluşturan atomların bu hareketiyle ve dönüşlerini yörünge düzlemlerinde sınırlayan aynı yasanın etkisiyle eksenleri çevresinde dönmeye başlarlar; yine aynı nedenlerle de eksen dönüşleri, yörünge düzlemlerinin yönüyle çakışmak durumundadır. Bu nedenlerin sonucunda, tüm gök cisimlerinin eksenlerinin, ekliptik biçimden fazla ayrılmayan gezegenler sisteminin evrensel bağıl düzlemine dikey olmaları gerekir. Oysa eksenler, sadece bu sistemin en önemli iki üyesinde, Jüpiter(2) ve Güneş'te dikey durumdadır.

Eksen dönüşü bilinen öteki cisimlerin tümü, eksenlerini yörünge düzlemlerine doğru eğerler. Eksen eğimi en fazla olan Satürn'dür; Dünyanın eksen eğimi ise, ekseni aynı zamanda ekliptik'e hemen hemen dikey durumdaki Merih'in eğiminden fazladır.(3) Satürn'ün ekvatoru (halkasının yönüyle belirlendiği kadarıyla) yörüngesinin düzlemine 31 derecelik bir açıyla eğilir. Dünyanın yörüngesine doğru eğimi ise 22.5 derecedir.(4) Bu farklılıkların nedeni, gezegeni oluşturan maddenin hareketindeki eşitsizliğe

---

(1) Kant bu sorunu "**Dünyanın Ekseni Çevresindeki Dönüşünde Bir Değişiklik Olup Olmadığı Sorununun İncelenmesi**" başlıklı (yukarıda çevirisini sunduğumuz) önemli yapıtında ele almış ve çözümlemiştir. - İng. Çev.

(2) Jüpiter'in, 4 dereceyi biraz aşan bir eğimi vardır.

(3) Merih'in eğimi 29° kadardır. - İng. Çev.

(4) Satürn'ün eğimi 26°49', Dünyanınki 23°27'dir. - İng. Çev.

bağlanabilir. Atomların yörünge düzlemi yönündeki temel hareketi, gezegenin merkezi çevresinde oluşur ve ilkel atomların olanak buldukları takdirde hareketi çevresel duruma dönüştürmek ve uyduların oluşumunu sağlayacak maddeyi toplamak için çevresinde biriktikleri ortak düzlem de o noktada bulunur, ve yörünge düzleminden fazla uzaklaşmaz. Eğer gezegen kendisini çoğunlukla bu atomlardan oluşturursa, oluşumundaki eksen dönüşü uydularınki kadar az olacaktır; oysa kuramın gösterdiği gibi, gezegen daha çok iki yandan üzerine düşen atomlardan oluşmuştur ve niceliği yada hızı, yarı kürelerinden birine hareket üstünlüğü sağlayamayacak kadar dengede olmadığından eksende belirli bir eğim ortaya çıkar.

Bu nedenleri ileri sürmekle birlikte, bu açıklamayı, kabul edilmiş bir doğru olarak değil, bir varsayım olarak sunuyorum: Bu konudaki gerçek görüşüm şudur: İlk oluşumlarındaki özgün durumda gezegenlerin eksenleri çevresindeki dönüşleri, yörüngelerinin düzlemiyle hemen hemen çakışır biçimdedir ve ekseni bu ilk durumundan çıkararak eğim getiren etkenler vardır. Başlangıçtaki sıvı durumundan katı maddeye dönüşen ve bu yolla kendisini oluşturan bir gök cismi, yüzeyinin engebeleri açısından büyük değişim geçirir. Gök cisminin yüzeyi yerleşir ve katılaşır; oysa daha derindeki maddeler, özgül ağırlıklarının orantısına uygun olarak henüz yeterince dibe çökmemiş durumdadırlar. Ortak kütlede öteki maddelerle birlikte yer alan daha hafif maddeler, yerine oturmuş dış kabuğun altında kendilerine bir yol bularak ötekilerden ayrılır ve yerlerinde boşluklar bırakırlar. Bu boşlukların en büyük ve yaygın olanları —burada açıklanması fazla uzun sürecek nedenlerden— ekvatorun altında yada yakınlarında yer alır. Ve yer kabuğu giderek bu boşlukların içine çöker, bu çökmenin yarattığı engebelerle vadiler ve dağlar oluşur. Dünya, Ay ve Venüs'te belirgin biçimde örneklendiği gibi yüzey engebeleri bu yolla oluşmuşsa, gök cisminin eksen dönüşünde yörünge dengesini her yanda sağlaması olanaksızdır. Bulundukları yerin karşısında kendi basınçlarına

karşıt tepki bulamayan büyük kütleli çıkıntılar, dönüş ekseninin yerini değiştirerek, dönen gök cismindeki maddenin dengede tutulabileceği yeni bir duruş biçimi ortaya koyarlar. Demek oluyor ki, gök cisminin oluşumu tamamlandığında onun yüzeyini engebeli duruma sokan nedenler —teleskopla açık seçik görülebildiği gibi bütün gök cisimlerini etkileyen bu genel neden— bu gök cisimlerini, eksenlerinin özgün durumunu değiştirmeye zorlar. Ancak, bu değişim aşırı sapmalara yer bırakmayacak biçimde kısıtlıdır. Daha önce belirttiğimiz gibi, ekseni çevresinde dönen kürelerin yüzeyindeki engebeler, daha çok ekvator dolaylarında yer alır ve kutuplarda hemen hemen tamamen ortadan kalkar. Bunun nedenlerini bir başka incelemede ele alacağız. Şu halde, ortak düzlem noktasından en yükseğe çıkan kütleler, ekvator çemberinin dolaylarındadır ve bu kütleler hareket güçlerinin fazlalığı yüzünden bu çembere yaklaşmak itisi gösterdiklerinden, gök cisminin eksenini yörünge düzlemine dikey olan durumundan olsa olsa birkaç derece oynatabilirler. Buna bağlı olarak, oluşumunu henüz tamamlamamış bir gök cisminin ekseni yörüngesine yine dikey olacak ve bu durum belki ancak yüzyıllar sonra değişebilecektir. Jüpiter, henüz bu aşamada görünmektedir. Jüpiter'in büyüklüğü ve kütlesinin ağırlığı ile ana maddesinin hafifliği, bu maddenin durağan dengesini bozmakta, öteki gök cisimlerine oranla birkaç yüzyıl gecikmiştir. Belki de Jüpiter kütlesinin iç kısmı, kendisini oluşturan maddeleri ağırlıklarına göre merkeze indirmeyi ve hafif maddeleri ağırlardan ayırarak katılaşma sürecini henüz sürdürmektedir. Bu koşullarda, Jüpiter'in yüzeyindeki hiçbir şey yerine oturmuş olamaz. Kıvrılmalar ve çökmeler sürmektedir. Teleskop da bunu kanıtlamaktadır. Ay, Venüs ve Dünya biçimlerini değişmeden korurlarken, Jüpiter'in biçimi sürekli değişmektedir. Dünyadan yirmi bin kat büyük olmasına karşın, yoğunluğu dünyanınkinden dört kat az olan bir gök cisminin oluşum sürecini birkaç yüz yıl sonra tamamlaması akla yakındır. Jüpiterin yüzeyindeki hareketler sona ererse, dünya yüzeyini kaplayan

engebelerden kuşkusuz çok daha büyükleri ortaya çıkacak ve bu engebeler, Jüpiter'in hareket hızı ile birleştiği zaman, eksene güçler dengesinin gerektirdiği biçimi kısa sürede verecektir.

Jüpiter'den üç kat ufak olan Satürn, daha uzak olmasından yararlanarak oluşumunu daha çabuk tamamlamış olabilir. Hiç değilse, Satürn'ün Jüpiter'inkinden daha hızlı olan eksen dönüşü ve merkezkaç gücünün, yüzeyindeki (bir sonraki bölümde ele alacağımız) yerçekimine olan büyük orantısı, bu gezegendeki engebelerin ağırlığını çok kısa zamanda eksen eğiminin değişmesiyle dengelediğini göstermektedir. Gezegenlerin eksen eğimleriyle ilgili bu bölümün henüz tamamlanmadığını ve matematik hesaplamalara konu olacak duruma gelmediğini itiraf ederim. Tutarsız nedenlere bağlayarak, kuramımın öteki bölümlerini sakatlamamak ve değerinden düşürmemek için, bu eksikliği açıkça söylemeyi yeğliyorum.

BEŞİNCİ KISIM

SATÜRN'ÜN HALKASININ KÖKENİ VE SATÜRN'ÜN GÜNLÜK DÖNÜŞÜNÜN BAĞINTILARINA GÖRE HESAPLANMASI

EVRENİN Sistematik Yapısının etkisiyle, bu yapının parçaları kendilerine özgü niteliklerin aşamalı değişimiyle aralarında bağlantı kurarlar. Ve, uzayın en uzak kesiminde yer alan bir gezegende de, en yakındaki kuyruklu yıldızın —eksantrikliği gezegenlerin düzenine indirgendiği zaman— göstereceği özelliklerin görülmesi gerektiği varsayılabilinir. Bu görüşe uygun olarak, Satürn'ü, kuyruklu yıldızlarınkine benzer eksantriklikte birkaç yörünge aşamasından geçtikten sonra, giderek daireye daha yakın bir yörüngeye oturmuş olarak düşünüyoruz.(1) Yörüngesinin güneşe en yakın olduğu noktada güneşten aldığı ısı, Satürn'ün yüzeyindeki maddeyi, yani daha önceki bölümlerde gördüğümüz gibi, uzaktaki gezegenlerde fazlasıyla seyrek durumda olan ve bu nedenle de çok az ısı ile kolayca genleşebilen maddeyi yüzeyden yukarı kaldırmıştır. Ne var ki, gezegen birkaç yörünge aşamasından geçtikten sonra bugünkü uzaklığına geldiği zaman, çevresini saran

---

(1) Ya da daha büyük bir olasılıkla, Satürn —eksantrikliği açısından bugün de göstermekte olduğu— kuyruklu yıldıza benzer durumundayken ve yüzeyinde hafif madde henüz tamamen dağılmamışken, kuyruklu yıldızlarınkine benzer bir atmosferle çevrilmiş olabilir.

soğuk hava nedeniyle ısısını giderek yitirmiş ve yüzeyinden yükselen buharlar çevresine yayılmış ve kuyruk biçimini almamıştır. Daha önceki buharlaşmaya eklenecek yeni buharlaşmalar da olmamıştır; kısacası, Satürn'ün çevresindeki buharlar —hemen açıklayacağımız nedenlerle— gezegenin çevresinde yüzer durumda kalmışlar ve Satürn içindeki ısıyı atarak, yerleşik ve arınmış, bir gezegen durumuna gelmiş olmasına rağmen, bu buharlar bir Halka oluşturarak Satürn'ün kuyruklu-yıldıza benzer yapısını sergilemeyi sürdürmüşlerdir. Şimdi, gezegenin genleşen buharlarını serbestçe yüzer durumda tutmasını sağlayan; dahası, bu buharı gezegenin çevresine dağılmış bir atmosfer olmaktan çıkarıp gezegenden ayrı bir halkaya dönüştüren sürecin gizini açıklayacağız. Satürn'ün ekseni çevresinde döndüğünü varsayıyorum ve tüm bu gizi açıklamak için de bundan başka birşey gerekli değil. Gezegendeki bu olguyu dolaysız mekanik etkiyle gerçekleştirebilecek başka hiçbir mekanizma yoktur; ve güvenle söylüyorum ki, ilk oluşumunun gelişmemiş durumundan kendini sıyırarak geliştirme konusunda, doğadaki pek az nesnenin kökeni, göklerin bu özelliği kadar kolay kavranabilir niteliktedir.

Satürn'den yükselen buharlar, Satürn'ün yüzeyinde bulundukları sırada gezegenle birlikte eksen çevresinde döndükleri için, bu hareketi yükseldikten sonra da sürdürmüşlerdir. Gezegenin ekvatoru dolaylarında yükselen atomların en hızlı hareket eden atomlar olması gerekir ve ekvatordan kutuplara uzandıkça, çıktıkları yükselti fazlalaşacağından hareketleri de yavaşlamış olmalıdır. Atomların çıktıkları değişik yükseklikler, özgül ağırlıklarının orantısıyla dengelenmiştir. Bunların içinde, sadece, eksen dönüşünden elde ettikleri hız ile merkezcil güçleri arasında eşitlik sağlanacak uzaklığa çıkmış olanlar, serbest dönüş hareketine geçebilmişlerdir. Geri kalanlar ise karşılıklı etkileşimle bu bağlantıya girememişler ve hızları fazla olanlar gezegenin gök küresi dışına çıkmış, az olanlar ise yeniden gezegene düşmüştür. Buhar küresi boyunca yayı-

lan atomlar, aynı merkezcil yasaların etkisiyle, kendi dönüş hareketlerini sürdürürken gezegen ekvatorundan uzanan düzlemle her iki yanda kesişmeye yönelmişlerdir ve her iki yarımkürede de bu düzlem üzerinde birbirlerinin etki alanı içine girdiklerinden, burada birikmiş olmaları gerekir. Sözü edilen buharların, gezegen soğudukça en son yükselen buharlar olduğunu varsaydığım için, buharlaşmış olan bu maddenin, bu düzlem üzerinde fazla geniş olmayan bir alanda toplanmış olması ve iki yanda boşluk kalması gerekir. Ne var ki, atomlar bu yeni ve değişik yönlenmede de, tek merkezli serbest yörünge hareketlerini sürdüreceklerdir. Bu durumda, küre biçimindeki buhar halkası biçimini değiştirmiş ve Satürn'ün ekvatoruyla çakışan yayvan bir diske dönüşmüştür. Ancak, yine aynı mekanik nedenlerle, bu yayılma kısıtlanmış ve dış sınırı güneş ışınlarının etkisiyle belirlenen bir halka ortaya çıkmıştır. Güneş ışınları, kuyruklu yıldızları etkilediği biçimde gezegen merkezinden belirli uzaklığa yükselmiş atomları dağıtarak, halkanın dış sınırını çizmiştir. Böylece oluşan Halka'nın iç sınırı ise, gezegenin ekvator noktasındaki hız orantısı ile belirlenmiştir. Bu hızın atomların bulunduğu noktadaki çekim gücü ile dengelendiği uzaklık, gezegenden yükselen atomların, eksen dönüşüne uygun hareketle merkeze en yakın noktada çevresel yörünge çizebilecekleri sınırdır. Bu noktadan daha yakında bulunan atomlar —yörünge dönüşüne girebilmeleri için daha büyük hız gerektiği ve gezegenin ekvator noktasında bile hareket daha hızlı olmadığından bu hıza erişemedikleri için— birbiriyle kesişen eksantrik yörüngelere oturacaklar, giderek birbirlerinin hareketlerini zayıflatacaklar ve sonunda üzerinden yükseldikleri gezegene yeniden düşeceklerdir.

Bu tuhaf ve ender görülen olgu, keşfedildiğinden bu yana astronomları şaşırtmıştır ve bu olgunun nedenini keşfetmek konusunda kimse umut beslememiştir. Oysa şimdi, bu olgunun, yeni hipotezleri gerektirmeden açıklanabilecek basit bir mekanik yolla gerçekleştiğini görüyoruz. Kolayca anlaşılabileceği gibi, Satürn'de yer alan olaylar,

kütlesi ağır ağır soğuyabileceği bir uzaklığa getirildiği takdirde, yeterli eksen dönüşü olan her kuyruklu yıldızda olabilir. Doğa, kaos içindeyken bile, içerdiği güçlerin etkisini hayranlık uyandıracak gelişimlere dönüştürebilir ve bu güçlerin oluşturduğu sonuç, yaratığa yararlı olacak öylesine kusursuz bağlantı ve uyumları da birlikte getirir ki; bu bağlantı ve uyumlar, temel özelliklerinin sonsuz ve değişmez yasaları içinde bile, karşılıklı bağımlılıkları nedeniyle evrensel bir uyumda birleştiklerini ve bunun da Büyük Varlık olduğunu kuşku götürmez bir kesinlikle bize kabul ettirirler.

Satürn halkasından çok yarar görür. Bu halka Satürn'ün gününü uzatır ve çok sayıdaki ay ile birlikte, güneşin yokluğunu duyurmayacak ölçüde Satürn'ün gecesini aydınlatır. Ama buna bakarak, maddenin mekanik yasalarla gerçekleştirdiği evrensel evriminin, kendi evrensel determinasyonlarından başka bir güce gerek duymadan, ussal yaratık için böylesine yararlı sonuçlar doğurabilecek bağlantıları oluşturduğunu yadsıyacak mıyız? Tüm varlıklar Tanrının aklı demek olan Tek Neden'e bağlıdır; bu yüzden İlahî tasarımın içerdiği kusursuzluğun örneklerinden başka bir sonuç taşımazlar.

Şimdi de, halkanın oluşum hipotezi uyarınca, bu halkanın bağlantılarına dayanarak Satürn'ün ekseni çevresindeki dönüş süresini hesaplayacağız. Halkadaki atomların tüm hareketi, bir zamanlar üzerinde bulundukları Satürn'ün eksen dönüşünden elde edilmiş bir birleşik hareket olduğuna göre, bu atomların hareketleri içinde en hızlı hareket, Satürn'ün yüzeyindeki en hızlı eksen dönüşüyle çakışacaktır; bir başka deyişle, atomların halkanın iç sınırındaki dönüş hızı, gezegenin ekvator noktasındaki hızına eşittir. Atomların hızını, Satürn'ün uydularından birinin hızından çıkarsama yaparak, yani gezegen merkezinden uzaklığın kare kökü orantısına bu hızı değişmez öge niteliğinde yerleştirerek hesaplayabiliriz. Böylelikle bulunan hız, Satürn'ün ekseni çevresindeki dönüş süresini ortaya koyacaktır: Bu süre, **altı saat, yirmiüç dakika, elliüç saniye-**

dir. Bir gök cisminin bilinmeyen hareketlnin —belki de doğal bilim dalının tek kehaneti sayılabilecek— bu matematiksel hesabı, gelecekteki gözlemlerle doğrulanmayı beklemektedir. Zamanımızda bilinen teleskoplar, Satürn'ün yüzeyinde bulunduğu varsayılabilecek noktaları, bu noktaların yer değişimine bakarak dönüş hızının hesaplanabileceği oranda büyütememektedir. Ama belki de teleskoplar, endüstri ve teknisyenlerin becerileri ile umduğumuz kusursuzluğa birgün erişecektir. Varsayımlarımızın gözlemlerle doğrulanacağı gün gelirse, Satürn konusunda kuramımız nasıl da kesinleşecek ve aynı ilkelere dayanan sistemimizin tümü nasıl değerli bir geçerlilik kazanacaktır. (1) Satürn'ün günlük dönüş süresi, ekvatorundaki merkezkaç gücün, yüzeyindeki yerçekimi gücüne orantısını da belirlemektedir ve bu orantı 20 : 32'dir. Demek ki, yer çekimi, merkezkaç güçten 3/5 oranında fazladır. Bu oldukça büyük orantı, gezegenin çapları arasında önemli farka neden olur; ve bu farkın, teleskobun yeterince büyütememesine karşın yine de gözle görülecek kadar büyük olacağı düşünülebilir. Oysa gerçekte durum bu değildir ve öyle olduğu için de kuram düzmece gibi görünebilir. Ayrıntılı bir inceleme bu zorluğu tamamen ortadan kaldırır. Bir gezegenin iç bölümünün her yanında yer çekiminin aynı olduğunu varsayan Huygens'in hipotezine göre, çaplar arasındaki fark ekvator noktasındaki çapın kutuplardaki yer çekimi ile merkezkaç gücün orantısından iki kat az olmasını gerektirir. Örneğin dünyayı örneklersek ekvator noktasındaki merkezkaç güç kutuplardaki yer çekiminin 1/289'udur; ve Huygens'in hipotezine göre ekvator çapı, dünyanın ekseninden 1/578 oranında büyüktür. Bunun nedeni şudur: Hipoteze göre Kürenin iç kısmındaki yer çekimi merkeze yakın tüm noktalarda da yüzeydeki kadar büyük olduğu, oysa merkezkaç güç merke-

(1) Bugünkü teleskop gözlemlerinin sonucunda Satürn'ün günlük dönüş süresi 10 saat, 14 dakika, 24 saniye olarak saptanmıştır. - İng. Çev.

ze yaklaştıkça azaldığı ve her noktada yerçekiminin 1/289'u olmadığı için; ekvator düzlemindeki bir sıvı sütununun ağırlık azalması 1/289 oranında değil, bunun yarısı, yani 1/578'i kadardır. Oysa Newton'un hipotezine göre, eksen dönüşüne neden olan merkezkaç güç, ekvatordan merkeze uzanan tüm düzlem boyunca yerçekimine eşit orantıdadır; çünkü (her yanda eşit yoğunlukta olduğu varsayılırsa) gezegenin iç kesiminde merkezden uzaklaştıkça yerçekimi de merkezkaç güce orantılı olarak azalır ve bu nedenle de merkezkaç güç sürekli olarak yerçekiminin 1/289'udur. Bu durum ekvator düzlemindeki sıvı sütunların hafiflemesine yol açarak bunları 1/289 oranında yükseltir. Bu kuramdaki çapların farkı, eksenin yada kutupsal çapın kısalmasıyla merkeze doğru bir yaklaşmaya yol açmasını ve yer çekiminin artmasını sağlar; ekvator çapının uzaması ise merkezden uzaklaşmaya ve yer çekiminin azalmasına yol açar. Buna bağlı olarak Newton'un küresindeki yassılma oranı, çaplar arasındaki farkı 1/289'dan 1/230'a çıkaracak kadar fazlalaşır.

Bu nedenlere bağlı olarak, Satürn'ün çaplarının orantısı 20:32'den büyük olmalı, aynı zamanda da 1:2 orantısını elde etmelidir. Bu fark öylesine büyüktür ki, Satürn teleskopla bakıldığında ne kadar ufak görünürse görünsün en dikkatsiz göz bile bu farkı ayırt edebilir. Ne var ki, dünya konusunda oldukça doğru ölçülerle uygulanabilecek olan yoğunluğun eşitliği hipotezi, Satürn söz konusu olunca gerçeklere aykırı bir durum gösterir. Kütlesinin büyük bölümü hafif maddeden oluşan ve içerdiği ağır maddeleri, katılaşmadan önce yerçekimi yasası uyarınca merkeze çökerten bir gezegen yoğun maddesinin çokluğu nedeniyle katı duruma geçmeden önce bu merkeze çöküşe fazla yer vermeyen bir başka gezegene oranla, Satürn'de görülen durumu doğal olarak gerçekleştirecektir. Bu nedenle, Satürn'ün iç kesimindeki madde yoğunluğunun merkeze yaklaştıkça arttığını varsayarsak, yerçekimi bu oranda azalmaz; ama kendi çekim güçleriyle gezegenin çekimgücüne katkıda bulunamayacak kadar uzak noktalardaki madde-

nin bu eksikliği, merkeze yakın maddenin yoğunluğuyla dengelenir.(1)

Merkeze en yakın yerlerdeki maddenin bu aşırı yoğunluğu çok fazla olduğunda, çekim yasalarına bağlı olarak, merkeze doğru azalan yerçekimini eşit dağılımlı bir güce dönüştürerek çapların orantısını Huygens'in belirlediği rakamlara, yani merkezkaç güçle yerçekimi arasındaki orantının yarısı olan sayıya yaklaştırır. Bu orantı 2:3 olduğuna göre, bu gezegenin çapları arasındaki fark, ekvator çapının 1/3'ü kadar değil, 1/6'sıdır. Dahası, ekseni her zaman yörünge düzlemine 31 derecelik bir açıyla eğim yapan Satürn, Jüpiter gibi hep ekvatoru doğrultusunda görünmediği için de bu fark görünüşte 1/3 oranında daha azalır. Bu koşullarda ve özellikle gezegenin çok uzakta olması nedeniyle, kürenin yassılmış durumunu gözle ayırdedebilmek sanıldığı gibi kolay değildir. Ne var ki, ilerlemesi aygıtların gelişimine bağlı olan astronomi, belki bir gün bu aygıtların yardımıyla, övünmek gibi olmasın, benim vardığım sonuçlara gözlem yoluyla varabilecektir.

Satürn'ün biçimi konusunda söylediklerim, Gökler Kuramıyla ilgili genel bir yorum yapılmasına bir ölçüde yardımcı olabilir. Kesin hesaplara göre Jüpiter'in ekvator noktasında yerçekiminin merkezkaç güce orantısı en az 9¼ : 1'dir; ve eğer kütlesinin yoğunluğu her yanında eşit olsaydı, Newton ilkelerine göre eksen çapı ile ekvator çapı arasında 1/9'dan büyük fark olurdu. Oysa Cassini bu farkın sadece 1/16, Pound ise 1/12, bazen de 1/14 olduğunu hesaplamışlardır. Bu bilginlerin yaptıkları farklı —ve bu hesaplamanın zorluğunu ortaya koyan— gözlemler, hiç değilse çaplar arasındaki farkın Newton sisteminin, daha

(1) Newton'un Çekim Yasası'na göre, bir kürenin içindeki cisim, sadece kendi bulunduğu nokta ile merkez arasında oluşan kürenin çekiminden etkilenir. Bu noktanın ötesindeki bölüm, içerdiği maddelerin çekim gücünün birbirini ortadan kaldırmasıyla dengede bulunduğundan. söz konusu cismi merkeze iten ya da uzaklaştıran bir etki yapamaz.

doğrusu eşit yoğunluk hipotezinin öngördüğünden çok daha az olduğu noktasında uyum sağlamıştır. Kuramla gözlem arasında böyle büyük ayrıma yol açan eşit yoğunluk hipotezi, daha olası bir görüşe dönüşerek gezegen kütlesinin merkeze doğru yoğunlaştığı biçimde bir yorum ortaya çıkarsa, o zaman sadece Jüpiter konusundaki gözlemler doğruluk kazanmakla kalmayacak, aynı zamanda ölçülmesi çok daha zor olan Satürn'ün sferoid yapısındaki yassılmanın neden az olduğunu da kesinlikle kavrayabileceğiz.

Satürn'ün halkasının oluşum biçimine bakarak, teleskopların keşfedemediği eksen dönüşü süresini hesapla belirlemek gibi gözü pek bir adımı atmak olanağını bulduk. Aynı gezegenle ilgili olan ve doğruluğunun kanıtlanması için gelecekteki gelişmiş aygıtlara gereksinim gösteren bir başka fiziksel kehanet örneği daha verelim.

Satürn'ün halkasının, gezegenin yüzeyinden buharlaşarak yükselen ve eksen dönüşünden elde ettikleri hareket gücüyle bulundukları yükseklikte serbestçe daireler çizen atomların birikiminden oluştuğu varsayımına göre, bu atomların dönüş süreleri, merkezden hangi uzaklıkta olurlarsa olsunlar eşit değildir. Tam tersine, merkezcil güçlerin yasası uyarınca dönüşlerini sürdürürlerse, dönüş süreleri arasında merkezden uzaklıklarının küpünün kare kökü oranında bir bağlantı vardır. Bu hipoteze göre, halkanın iç sınırındaki atomlar dönüşlerini yaklaşık on saatte tamamlar, halkanın dış tarafındaki atomların dönüş süresi ise kesin hesaplara göre onbeş saattir. Demek oluyor ki, iç kısımdaki atomlar üç dönüş yaptıklarında, uzaktaki atomlar sadece iki dönüş tamamlamış olur. Ancak, çok az da olsa, halka düzlemine dağılmış atomların birbiri üzerindeki direncini kabul edersek, uzaktaki atomların yavaş dönmelerinin giderek hızlı dönen atomları etkilemesi; buna karşılık hızlı atomların da uzaktakileri hızlandırma etkisi göstermesi olasıdır. Bu karşılıklı etkileşim kesintiye uğramadığı takdirde, halkanın —iç ve dış kesimindeki— atomlar aynı sürede dönecek hıza erişinceye ve birbirle-

rini etkileyemeyecek duruma gelinceye kadar etkileşimin sürmesi gerekirdi. Oysa, halkanın hareketi böyle bir nitelik alsaydı, bu koşul halkayı yok ederdi; çünkü halka düzleminin ortasındaki atomları ele alacak ve bu noktadaki hareketin değişmediğini varsayacak olursak, halkanın iç sınırına yakın olan ve hızları azalmış bulunan atomlar, bulundukları yükseklikte çevresel dönüşü gerçekleştiremeyecekler ve eğimli, eksantrik hareketlerle birbirleriyle kesişeceklerdi. Uzaktaki atomlar ise, uzaklıklarının doğurduğu merkezcil güçle çakışmayan, daha büyük bir hareket gücü kazanacaklarından, güneş ışınlarının etkisiyle belirlenen halkanın dış sınırından uzağa taşacaklar ve gezegenin çekim alanı dışına dağılıp uzaklaşacaklardı.

Bu düzensizliğin gerçekleşmesinden kaygılanmaya gerek yoktur. Halkayı oluşturan hareket mekanizması, halkayı yok edebilecek bu nedenlerden yararlanarak halkanın güvencesini sağlayacak bir determinasyona yol açar. Bu da halkanın, belirli sayıdaki tek merkezli şeritlere ayrılmasıyla sağlanır. Şeritler arasındaki boşluklar nedeniyle halkanın parçaları arasında bağlantı kopar. Halkanın iç sınırında dönen atomlar, hızlı hareketleriyle öteki atomları etkileyerek hızlarını arttırdıkları için, uzaktaki bu atomların hızındaki artış merkezkaç güce ağırlık kazandırır ve bulundukları yerden uzaklaşmalarına yol açar. Bu atomların, merkeze daha yakın atomlardan ayrılmaya çabaladıklarını varsayarsak, belirli bir bağlantıyı aşmaları gerekmektedir. Bu atomlar seyrek dağılımlı buhar niteliğinde olmakla birlikte, aralarındaki bağlantı önemsenmeyecek ölçüde değildir ve bu bağlantıyı aşma eğilimi hareket hızının artmasından doğar. Ne var ki, iç kesimdeki atomların dönüş süresine eşit sürede dıştaki atomların yaydığı merkezcil güç bulundukları noktadaki merkez gücü ya da aralarındaki bağıntıyı aşacak kadar çok olmadığı takdirde, bu bağlantı koparılamaz. Bu nedenle, halkanın belirli genişlikteki bir şeridinde, dönüş süreleri aynı olduğu için dıştaki atomlar içteki atomlardan kendilerini koparma eğilimi gösterseler de, bağlantı sürer; ancak bu bağlantı büyük bir genişliğe

ulaşamaz. Çünkü, aynı sürelerde dönüşlerini tamamlayan atomların hızı, merkezden uzaklaştıkça arttığı ve bu artış merkez güçlerin yasalarının gerektirdiğinden daha fazla olduğu için, hız buhar atomlarının direnebileceği ölçüyü geçtiği zaman, hızlı atomlar ötekilerden koparlar ve merkezkaç güçlerindeki fazlalığın merkez güçle dengelenebileceği bir uzaklığa ulaşırlar. Böylece halkanın birinci şeridini ötekilerden ayıran boşluk belirlenir. İç kesimdeki atomların hızıyla dıştaki atomların hız kazanması ve kopmayı engellemeye çalışan bağlantı, aynı biçimde ikinci bir eş merkezli halka oluşmasına yol açar. Bundan da üçüncü bir halka kopar. Atomları bir arada tutan bağlantının derecesini bilseydik, bu halka şeritlerinin sayısını ve aralarındaki açıklığın genişliğini hesaplamak olanağı olurdu. Şimdi ise, Satürn'ün halkasındaki hangi bileşim özelliğinin halkanın yokolmasını engellediğini ve atomlarının serbest hareketlerle dönüşünü sürdürdüğünü genel çizgileriyle ve olasılığı büyük varsayımlarla belirlemekle yetinebiliriz.

Bu varsayımın gözlemlerle doğrulanacağı umudunu besleyerek sevinç duyuyorum. Birkaç yıl önce Londra'da, Mr. Bradley'in geliştirdiği yeni bir Newton teleskopuyla Satürn'ün gözlemlenmesi sırasında, halkanın aralarında boşluk bulunan çok sayıda tek merkezli çemberlerden oluştuğu açıklanmıştı.(1)

---

(1) Bu önermeyi yaptıktan sonra, Paris Kraliyet Fen Akademisi'nin yayınladığı 1705 yılı **Mémoires**'ında, M. Cassini'nin "Satürn'ün Uyduları ve Halkası" (Steinwehr çevirisinde sf. 571) başlıklı yazıda, bu varsayımın kuşku götürmez biçimde doğrulandığını gördüm. M. Cassini yazısının başında, olası görülmemekle birlikte, bizim açıkladığımız gerçeğe bir ölçüde yaklaşan bir görüş getiriyor; ve bu halkanın bir ufak uydular kümesi olabileceğini, bu kümenin de Satürn'den bakıldığında, dünyadan Samanyolu'nun görünüşü gibi görünebileceğini öne sürüyor — gezegenin çevresinde aynı hareketle dönen buhar atomlarını bu uyduların yerine koyarsak, sözü edilen görüş kabul edilebilir niteliktedir. M. Cassini, sözünü şöyle sürdürüyor: **"Satürn'ün halkasının**

Optik aygıtlar, evrenin en uzak bölgeleri konusunda bilgi edinebilmek olanağını getirdi. Bilginin bu alanındaki yeni ilerlemeler bu aygıtlara bağlı ise, çağımızın insanın bilgisini geliştirecek herşeye gösterdiği özen ve verdiği öneme bakarak, bu dikkatin önemli keşiflere yol açacak konulara yöneleceğini umabiliriz.

Peki ama, Satürn bir halkaya sahip olmak şansını elde etmişse, öteki gezegenlerin hiçbiri neden bu ayrıcalığı paylaşamamıştır? Bunun nedeni açıktır. Halka, gezegenin oluşumunu tamamlamadığı dönemde çıkardığı buharlardan oluştuğuna ve gezegenin eksen dönüşü bu buhar atomlarına hareket gücü verdiğine, atomlar da bu hareket gücü ile gezegenin çekim gücünün dengeleneceği yüksekliğe varınca dönüşlerini serbestçe sürdürdüklerine göre; gezegenin çapını, dönüş süresini ve yüzeyindeki cisimlerin çekim gücünü bildiğimiz takdirde, buhar atomlarının gezegenin ekvator noktasındayken elde ettikleri serbest dönüş hareketini kendi başlarına sürdürebilmek için ne kadar uzaklığa çıkmaları gerektiği kolayca hesaplanabilir. Merkezî hareket yasası uyarınca, bir gezegenin çevresinde, eksen dönüşüne eşit hızla dönebilen bir cismin uzaklığı, gezegenin yarıçapına, ekvator noktasındaki merkezkaç güç ile yerçekimi arasındaki orantıya eşit orantıda olacaktır. Bu nedenlerle, Satürn'ün yarıçapı 5 olarak alınırsa halkanın iç sınırının Satürn'e uzaklığı 8 olacaktır ki bu iki rakam 32:20 orantısını verir. Bu da, daha önce gördüğümüz gibi, yerçekimi ile ekvatordaki merkezkaç gücün arasındaki orantıdır. Yine aynı nedenlere bağlı olarak, Jüpiter'in aynı yolla oluşmuş bir halkası bulunduğunu varsayar-

---

daha geniş ve açık göründüğü yıllarda yapılan gözlemler bu görüşü doğrulamaktadır. Çünkü halka, gezegene yakın kısmı uzak kısmından daha parlak olan ve ortasında elips biçiminde koyu bir çizgi bulunan iki ayrı bölüm biçiminde görülmüştür. Küre ile halka arasında görülen karanlık nasıl aradaki uzaklığı belirtiyorsa, bu çizgi de halkanın iki bölümü arasında bir boşluk olduğunu göstermektedir."

sok, bu halkanın iç çemberinin yarıçapı Jüpiter'in yarıçapından onkat büyük olacak ve Jüpiter'in çevresinde dönen en uzak uydunun yörüngesiyle kesişecektir. Hem bu nedenlerle, hem de bir gezegenden yükselecek buharlar hiçbir zaman o kadar uzağa gidemeyeceği için, bu tür bir halkanın oluşmasına olanak yoktur. Dünyanın neden halkası olmadığını merak edenler, böyle bir halkanın iç çemberinin yarı çapının ne kadar büyük olması gerektiğine bakarak sorunun karşılığını bulabilirler; çünkü bu yarı çapın dünyanın yarı çapından 289 kat büyük olması gereklidir. Daha ağır hareket eden gezegenlerden ise, halka oluşumu daha da olanaksızdır. Bu yüzden, şu anda halkası olan gezegenden başka hiçbir gezegen açıkladığımız yolla bir halka sahibi olamazdı; bu da açıklamamız için önemli bir doğrulama niteliği taşımaktadır.

Satürn'ü çevreleyen halkanın göklerdeki genel oluşum yoluyla gerçekleşmediği, ya da tüm gezegenler sistemine egemen olan ve Satürn'ün uydularının oluşmasına da yol açan evrensel oluşum yasalarına bağlı olmadığı yolundaki görüşüme kesinlik kazandıran şudur: Bu halkanın oluşumunda uzaydaki maddeler yer almamıştır. Gezegen en hafif atomlarını sıcaklığının etkisiyle kendisinden uzaklaştırmış ve yine kendi eksen dönüşü hareketinden kaynaklanarak bu atomlara hareket gücü vermiştir. Bu kanım, Satürn'e ve öteki gezegenlere bağlı uyduların tersine, bu halkanın gezegenlerin ortak düzlemi üzerinde yer almayıp bu düzlemden uzakta bulunuşundan kaynaklanıyor. Bu durum, halkanın evrensel ilkel maddeden oluşmadığının, hareket gücünü bu maddenin düşme hareketinden elde etmediğinin; gezegenin oluşumundan sonra gezegenden yükselerek oluştuğunun ve gezegenin eksen dönüşünden kazandığı hareket ve yönlenmeyi gezegenden ayrı bir parça olarak sürdürdüğünün kesin kanıtıdır.(1)

(1) (1791 yılında Kant tarafından yapılan sözlü önerme) "Bu halkanın buharlaşan ve merkezi yasalar uyarınca hareketini sürdüren maddeden oluştuğu yolundaki kuramının

Göklerin ender görülen bir özelliğini doğasının ve oluşumunun tüm boyutları içinde kavramış ve açıklamış olmaktan duyduğumuz sevinç, bu konuyu ayrıntılarıyla irdelememize yol açtı. Kendimizi bir tür düşsel düşüncenin sınır tanımaz boşluklarına bıraktıktan sonra, gerçeğe daha ihtiyatlı ve dikkatli olarak yeniden dönebilmek için, hoşgörülü okurlarımızın lütfuna sığınarak konunun ayrıntılarına kendimizi bırakalım.

Dünyanın da bir zamanlar Satürn gibi halkası olduğu düşlenemez mi? Bu halka, tıpkı Satürn'ün halkası gibi dünyanın yüzeyinden yükselmiş ve dünya bilinmeyen bir takım engelleyici nedenlerle hızlı bir eksen dönüşünden bugünkü dönüş hızına ininceye kadar uzun bir süre bu halka varlığını sürdürmüş olabilir. Ya da, halka, daha önce açıkladığımız —ancak eşi görülmemiş bir olaya uygulamak için fazla köşeli görmememiz gereken— yasalar uyarınca eğimli düşen evrensel ilkel maddeden oluşmuş da olabilir. Böyle bir düşünce nasıl da yığın yığın güzel açıklamalara ve sonuçlara varabilir! Dünyanın çevresinde bir halka! Bir cennetteymişcesine dünyada yaşamak üzere yaratılacak olan varlıklar için ne güzel bir görüntü! Doğanın

olası doğruluğu, aynı zamanda, büyük gök cisimlerinin kökeni kuramına da ışık tutmaktadır. Bu gök cisimleri de aynı yasalara bağlı olarak oluşmuşlardır — ancak, bunları fırlatan güç merkez cismin eksen dönüşünden değil, ilkel maddenin evrensel çekime bağlı olarak düşmesinden kaynaklanmıştır. Gökler Kuramına ek olarak açıkladığımız ve Özel Danışman Lichtenberg'in onayını alan ikinci görüşümüz de göz önünde tutulursa, bu varsayım daha da olurluluk kazanmaktadır. Bu ikinci görüş şudur: Uzaya dağılmış bulunan ilkel gaz niteliğindeki madde, maddenin sonsuz çeşitliliklerini esnek nitelikte içeriyordu. Gök cisimleri oluşurken, kimyasal çekicilik taşıyan madde atomları, çekim yasaları uyarınca düşmeye başlayınca birbirlerine çarptılar ve birbirlerinin esnekliğini ortadan kaldırarak yoğun kütleler oluşturdular ve bu kütlelere ısı verdiler. Bu ısı, büyük kütlelerde (güneşlerde) aydınlatma özelliği olan dışsal, ufak cisimlerde (gezegenlerde) ise içsel sıcaklık niteliğini aldı."

her yönden güldüğü kişiler için ne bulunmaz bir yararlılık! Yine de tüm bunlar, böyle bir hipotezin Yaradılışın Tarihi'nden örnekleyeceği kanıtlar yanında hiç kalır. Kendi fantezilerini doğrulamak için din tarihinden yararlanırken Tanrıyı yadsımadıklarına, tam tersine Tanrının kelamını yerine getirdiklerine inananlara bu örnekleri salık veririm. Tevrat'ta sözü edilen gökkubbenin suyu, yorumcuların başına epey dert açmıştır. Bu halka, onları bu zorluklardan kurtarmaya yardımcı olamaz mı? Bu halka hiç kuşkusuz su buharından oluşmuştur. Ve dünyanın ilk sakinlerine sağlayacağı yararların yanı sıra, böylesi bir güzelliği haketmez duruma gelen dünyayı cezalandırmak için gerekirse Tufan biçiminde boşalabilmek özelliğine de sahip olmuştur. Ya çekim gücüyle bu halkanın parçalarındaki düzenli hareketleri karıştıran bir kuyruklu yıldız, ya da halkanın bulunduğu alanın soğuması, dağınık su buharlarını yoğunlaştırarak, en korkunç tufanlardan biri halinde dünyaya yağdırmıştır. Bunun sonuçlarının ne olacağını kestirmek kolaydır. Dünya tümüyle sular altında kalmış; dahası, tüm yaratıkları ölüme ve yokluğa yaklaştıran bu yavaş etkileyici zehirin, yani doğal olmayan bu yağmurun bilinmedik damlalarına bulanmıştır. Bu arada, o solgun ve aydınlık yay ufuktan yitip gitmiş ve o görüntüyü bu Kutsal intikam aracının karşısında dehşet duymadan anımsayamayan insanlar, ilk düşen yağmurla birlikte biçimi birinci halkanın eşi olan, ama artık Tanrının öfkesinin geçtiğini ve değişmiş dünyanın bundan böyle Tanrı güvencesinde olduğunu belirten hayırlı bir işaret ve görkemli bir anıt niteliğindeki renkli gökkuşağını, şaşkınlık ve korkuyla seyretmişlerdir. Bu anıtsı görüntünün biçimi ile anımsattığı olay arasındaki benzerlik, kutsal mucizeleri doğanın sıradan yasalarıyla aynı sistem içine koymaya çalışanlara böyle bir hipotez getirebilir. Bu tür uyumlamaların sağlayacağı geçici onaylamaları, fiziksel benzerliklerin fiziksel gerçekleri kanıtlamasıyla ortaya çıkan nesneler arası bağlantının algılanmasından doğacak gerçek tada feda etmeyi ben daha uygun buluyorum.

ALTINCI KISIM

ZODYAK IŞIĞI ÜZERİNE

GÜNEŞİN çevresinde, ekvator düzlemini ve bu düzlemin iki yanında geniş olmayan kuşakları kuşatan ve uzaya doğru büyük uzaklıklara ulaşan, seyrek gazlardan oluşmuş bir buhar tabakası vardır. Bu tabakanın, M. de Marian'ın ileri sürdüğü gibi bir dışbükey cam ya da lens **(figüra lenticulari)** biçiminde güneşin yüzeyine mi değdiği, yoksa Satürn'ün halkası gibi, güneşle arasında çepeçevre boşluk mu bulunduğu konusunda kesin bir yargıya varamıyoruz. Bu görüşlerden hangisi doğru olursa olsun, bu olguyu Satürn'ün halkası ile karşılaştırmak ve aynı kökene bağlamak için aralarında yeterli benzerlik vardır. Eğer bu dağınık madde büyük olasılık taşıdığı gibi, güneşten dışarı atılmışsa, bu tabakanın güneşin ekvator düzlemi üzerinde bulunmasının nedeni açıktır. En hafif ve hareketli madde, güneşin ısısı ile çok eskiden yüzeyden yükselmiş, itici gücün etkisiyle uzaklaşmıştır ve hafifliğiyle orantılı olarak, güneş ışınlarındaki itici etki ile bu buhar atomlarının çekim gücünü dengeleyecek uzaklıkta dönmeye başlamıştır. Ya da bu atomlar, sürekli olarak kendileriyle birleşen yeni atomlardan güç almaktadır. Güneş ekseni çevresinde döndüğü için, bu hareketi yüzeyinden kopan buhar atomlarına da aktarmış, bu atomlar da dönüş hareketini içermişler ve merkez güçler yasasına uygun olarak çizdikleri dairelerle güneşin ekvator düzlemi uzantısını kesmeye yönelmişlerdir. Bu atomların ekvator düzlemine yönelişi, her iki

yarım kürede de eşit olduğu için, atomlar bu düzlemde eşit güçlerle toplanırlar ve güneşin ekvator düzlemi üzerinde yayılırlar.

Ne var ki, Satürn'ün halkasıyla güneşi çevreleyen tabaka arasında bu benzerlik olmakla birlikte, Zodyak Işığı olgusunu bu halkadan ayıran çok belirgin ve temel bir fark vardır. Halkanın atomları, gezegenden elde ettikleri dönüş hareketini kendi başlarına sürdürerek yörünge üzerinde kalırlar; oysa Zodyak Işığının atomları ancak güneş ışınlarının etkisiyle bulundukları yerde kalabilirler. Bu ışınların etkisi olmasa, atomların güneşin dönüşünden aldıkları hareket gücü, serbestçe dönmelerini ve düşmemelerini sağlayacak oranda değildir. Güneşin yüzeyinde, eksen dönüşünün merkezcil gücü, çekim gücünün 1/40,000'i kadar olmadığından, çekim gücü ile atomlardaki hareket gücünün dengelenebilmesi için bu atomların güneşten 40,000 yarıçap uzaklığına ulaşmaları gerekir. Bu nedenle, güneş ile bu olgusu arasındaki bağlantı, Satürn ile halkası arasındaki bağlantıdan değişiktir.

Ne var ki, güneşin bu gerdanlığının, daha önce belirtildiği gibi doğanın tümünde görülen kökene bağlı olması da olanaksız değildir. Evrensel ilkel maddenin atomları, güneş aleminin en yüksek kesimlerinde yüzerlerken, tüm sistemin oluşumunu tamamlamasından sonra güneşe düşerek bu halkayı oluşturmuş olabilir. Bu atomların hareket gücü az olduğu için düşmeleri gecikmiş olabilir. Ancak, bu hareket yine de batıdan doğuya eğimini sürdürmüş ve atomlar bu dönüşleriyle güneş ekvatorunun düzlemini keserek bu düzlemin iki yanında toplanmışlar ve bu bölgede durmuşlardır.

Atomlar, bu düzlem uzantısında kısmen içerdikleri hareket gücünün, kısmen de güneş ışınlarının itici etkisiyle sürekli olarak bu uzaklıkta kalabilmişlerdir. Bu açıklama, hipotezden öte değer taşımamaktadır ve sadece hoşgörü ile irdelenmeyi beklemektedir. Okurun yargısı, kendisine sunulan çeşitli görüşler içinde, kabul edilmeye en çok hak kazanmış gibi göreceği görüşe yönelebilir.

YEDİNCİ KISIM

GEREK UZAYDA GEREK ZAMAN İÇİNDE SONSUZLUĞUNUN TÜM KAPSAMIYLA EVREN

EVREN, sınırsız büyüklüğü ve her yanında ışıyan sonsuz çeşitlilik ve güzelliklerle, sesimizi soluğumuzu kesecek bir şaşkınlığa düşürür bizi. Tüm bu kusursuzluğun gözler önüne serilmesi düş gücünü harekete geçirirken; böylesi bir görkem ve yüceliğin, sonsuz ve kusursuz bir düzen içinde bir tek yasadan fışkırdığını düşünen akıl da, bir başka açıdan coşkuyla kendinden geçer. Tüm yörüngelerin merkezindeki güneşin, büyük çekim gücü etkisiyle, sistemindeki tüm hareketli küreleri sonsuz daireler üzerinde döndürdüğü gezegenler dünyası, daha önce de gördüğümüz gibi, dünyanın tüm maddesini oluşturan dağınık ilkel atomlardan oluşup biçimlenmiştir. Göklerin boş derinliklerinde gözün gördüğü ve bir tür eli açıklıkla ışık saçar gibi görünen hareketsiz yıldızların tümü de birer güneştir ve bizimkine benzer sistemlerin merkezidir. Bu benzerlik, o sistemlerin de bizim sistemimiz gibi oluştuğu ve ortaya çıktığı, yani boş uzayı İlâhî Varlık'ın o sonsuz yatağını dolduran ilkel madde atomlarından oluştuğu konusunda kuşku bırakmaz.

Eğer tüm dünyaların ve sistemlerin kökeni aynı ise; eğer çekim gücü sınırsız ve evrensel ise ve buna karşılık elemanların itici gücü de her yerde kendini gösteriyorsa; eğer sonsuzun karşısında büyük ve ufak aynı biçimde ufak kalıyorsa; güneş dünyamızdaki gök cisimlerinin ufak

çapta örneklediği gibi —yani kendi başlarına özgün birer sistem olan Satürn, Jüpiter ve Dünyanın aynı zamanda daha büyük bir sistemin parçaları olarak birbirlerine bağlandıkları gibi, tüm dünyalarda da buna benzer bir bağıl yapı ve sistematik bağlantı yok mudur? Samanyolundaki tüm güneşlerin oluştuğu sınırsız uzay alanında, kaos içinden şu ya da bu nedenle doğanın ilk oluşumunun başladığı bir nokta olduğunu varsayarsak ve yine bu yıldız sistemleri, doğanın tümelliğindeki zincirin birer parçası olarak ele alınırsa doğanın; tümüne egemen olan ilk oluşum yasaları uyarınca, bu sistemlerin de eşsiz çekim gücüne sahip olan ve bu sistemlerin merkezi durumunda bulunan bir cismin çekim gücüne bağlı olarak yeni ve daha büyük bir sistem oluşturan karşılıklı ilişki ve bağlantılar içinde olduklarını düşünmek için önceki örnekte gördüğümüz kadar haklı ve tutarlı nedenler vardır. Samanyolunun hareketsiz yıldızları arasındaki sistematik kuruluşun nedeni olan çekim gücü, bu dünyaların bulunduğu uzaklıklarda bile etkilidir. Bu nedenle, düzenli dağılım içindeki dönüş güçleri, bu çekim gücüne karşı bir güç ya da dengeleme oluşturmadıkları ve sistematik yapının temeli olan bağlantıyı karşılıklı kurmadıkları takdirde, bu çekim gücü yıldız sistemlerini bulundukları yerden çekip koparacak ve dünyayı kaçınılmaz bir kaosa sürükleyecektir. Çekim gücü, maddeleri karşılıklı bağımlılıkları ile birleştirdiğine göre denilebilir ki, bu güç, maddenin, uzayın oluşumundaki ce-existence'a uzayan bir niteliğidir. Ya da daha belirgin bir anlatımla, çekim gücü, doğanın parçalarını bir uzay alanında birleştiren evrensel bağlantıdır. Bu nedenle de, uzayın tüm kapsamına, hatta doğanın sonsuzluğuna kadar uzanır. Işık —yani bir dış etkiyle oluşmuş hareket demek olan ışık— bu uzak sistemlerden bize kadar ulaşıyorsa; hareketin ilk kaynağı olan, tüm hareketlerden önce gelen, herhangi bir dış etkiye gereksinmeyen ve hiçbir engelle durdurulamayan, doğanın evrensel durağanlığı içinde bile hiçbir etki olmaksızın maddenin en derinliklerine işleyebilen çekim gücü, biçimlenmemiş dağınık mad-

deyi harekete geçirerek, doğanın kımıldamaya başladığı süreçte, ne kadar uzakta olurlarsa olsunlar bu yıldız sistemlerini de harekete geçirmiş değil midir? Ve ufak çaptaki örneklerde gördüğümüz gibi, bu çekim gücü, bu sistemlerin parçaları arasındaki sistematik birliğin ve bağlantının kaynağı ve bu sistemleri parçalanmaktan kurtaran neden değil midir?

Peki ama bu sistematik düzenlemelerin sonu nedir? Evren nerede son bulacaktır? Evreni Sonsuz Varlık'ın gücüyle orantılı düşünürsek hiçbir sınırı olmayacağı ortadadır.

Tanrının yaratma gücünün sonsuzluğu yanında, evreni Samanyolunun yarıçapıyla belirlenecek bir küre ile sınırlamakla ikibuçuk santim çapında bir küre biçiminde tanımlamak arasında fark yoktur. Sonu olan, sınırları ve birlikle kesin bağlantısı olan herşey, o ölçüde sonsuzdan uzaktır. Tanrıyı, gücünün son derece ufak bir bölümünü harekete geçiriyormuş gibi ve —doğalar ile dünyaların gerçek büyüklüğünün birikimi olan— Sonsuz Gücünü kullanmıyormuş, bu güç saklı tutuluyormuş gibi göstermek anlamsız olur. Evrendeki sistemin, hiçbir ölçüte vurulamayacak olan o gücü tanıtladığını söylemek daha akla yakın, ya da **gerekli** değil midir? Bu nedenle, Tanrının niteliklerinin kendini gösterişi, bu nitelikler kadar sonsuz biçimlerdedir.(1)

---

(1) Dünyanın sonsuza kadar uzandığı görüşüne, metafizikçiler arasında karşı çıkanlar vardır. Son zamanlarda böyle karşı çıkanlardan biri de M. Weitenkampf'tır. Eğer bu beyler, sayısı ve sınırı olmayan bir nicelik olamayacağı varsayımına dayanarak böyle düşünüyorlarsa, onlara sadece şu soruyu yöneltecegim: Sonsuzluk içinde peşpeşe gelecek evreler, gerçekten sonsuz sayıdaki çeşitlilikleri ve değişimleri içerecekler midir, içermeyecekler midir ve bu sonsuz gelişimlerin tümü şimdiden İlahi Akla malûm mudur, değil midir? Eğer Tanrı, Kendi Aklına tümü bir anda malûm olan sonsuz kavramın, birbirini izleyen olaylar biçiminde ortaya koya-

Sonsuzluk, uzayın sonsuzluğu ile birleşmedikçe, Yüce Varlık'ın kendini gösterme biçimlerini kapsamaya yeterli değildir. Gelişim, biçim, güzellik ve kusursuzluğun, evren maddesini oluşturan eleman ve maddelerin bağıntıları olduğu gerçektir ve bu bağıntılar, Tanrının aklının tüm zamanlarda ortaya koyduğu düzenlemelerde algılanır. Ve bu bağıntılarla düzenlemelerin, evrensel yasalarla zorlamasız bir dizi biçiminde geliştirilerek aşamalandırılması da bu aklın gerçekleştirebileceği bir olgudur. Buna bağlı olarak denilebilir ki, evrenin düzeni ve kuruluşu, süreç içinde yaratılan doğa maddesinden kaynaklandığı için evreler boyunca gerçekleşir. Ne var ki, nitelikleri ve güçleri tüm değişimlerin temelinde bulunan ilkel maddenin kendisi, İlâhî Varlık'ın dolaysız bir sonucudur; ve birleşimlerinin sonsuzluk içindeki gelişiminin, olabilecek herşeyi içeren ve sınır tanımayan, kısacası sonsuz bir alana yayılabilmesi için bu ilkel maddenin varolduğu anda kusursuz ve herşeyi kapsayıcı nitelikte olması gereklidir.

Bu nedenle, evren uzayda sonsuza kadar uzanıyorsa, ya da en azından başlangıçtan bu yana maddesi içinde bu niteliği taşıyorsa ve biçim ya da gelişme yönünden de sonsuza varmaya hazırsa; o zaman uzayın tümü sayısı ve sonu olmayan dünyalarla kaplanacak demektir. Peki o zaman, özelde dünyanın tüm parçalarıyla ilgili olarak incelediğimiz Sistematik Bağlantı, genele uzanacak ve çekim gücü ile merkezkaç gücün bağlayıcı etkisiyle tüm ev-

---

biliyorsa; bir başka sonsuzluk kavramını da uzayda **birleşik bağlantı** biçiminde neden göstermesin ve böylelikle dünyayı neden sınırsız bir uzantıya getirmesin? Bu soruya cevap arayanların karşılaşabilecekleri zorlukları ortadan kaldırmak amacıyla, sayıların doğasından çıkarsanan bir açıklamayı sunmak istiyorum. Ancak, titizlikle irdelendiğinde bu önerme de açıklamayı gerektiren bir sorun biçiminde görülebilir. Bu nedenle şunu soruyorum: Kendini göstermek için **yaratmış olan**, en yüce akla sahip yüce Güç, **yaratabildiği** şeyin **ayrımsal** (differential) bir niceliğine bağıntılı değil midir?

reni, doğanın tümelliğini bir tek sistem içinde kapsayacak mıdır? Ben buna evet diyorum. Bir bütün içinde birbiriyle bağlantısı olmayan, sadece birbirinden kopuk sistemler olsaydı; —ve zincirleme uzanan bu parçaların gerçekten sonsuz olduğu varsayılsaydı— bu parçaların her yanındaki eşit çekim gücünün, bu sistemlerin kendi içlerindeki karşılıklı çekim güçlerinin etkisiyle yokolmalarını önleyebileceği düşünülebilirdi. Ne var ki, bu durum, çekim gücüne orantılı uzaklıkta öylesine şaşmaz bir determinasyon ortaya koyardı ki, en ufak bir oynama bile evrenin yokolmasına yol açardı; ve ergeç bir sona varması gereken bu determinasyon, çok uzun çağlar sonra yıkılırdı. Bir mucize olmadan kendini sürdürebilecek bir dünya kuruluşu, Tanrının takdiri demek olan denge karakterini taşıyamazdı. Bu nedenle, sonsuz uzayı dolduran dünyaları ve dünya sistemlerini bir tek merkezle bağıntılı kılan bir tek sistem içinde evreni bütünleştirmek, Tanrının bu takdirine daha uygundur. Bir evrensel merkeze, evrenin çekim merkezine belirli bir bağıntı kurulmasaydı ve sistematik hareketlerle doğanın tümünü sürdürmek için önlem alınmasaydı, dağınık sistem kümeleri —çünkü bunlar birbirlerinden kopabilirler— kontrol edilmeyen bir eğilimle düzensizliğe ve yokolmaya yuvarlanırlardı.

Gerek kaos içindeyken, gerek biçimlendikten sonra tüm doğanın bu evrensel çekim merkezi, zamanla yaratılmış olan ve Sonsuzluğun daha da yaratacağı dünyaları ve sistemleri kendi çekim alanı içinde tutan en büyük çekim gücüne sahip kütlenin bulunduğu noktadır kuşkusuz. Ve doğanın ilk oluşumuna bu kütle dolaylarında başladığı, sistemlerin bu kütleye yakın kümelendikleri, bu noktadan uzaklaştıkça uzayın sonsuzluğu içinde daha çok dağılarak ortadan kaybolacakları varsayılabilir. Güneş Sistemimizle benzerlik kurulup karşılaştırılarak bu yasa çıkarsanabilir. Ve böyle bir yapı, şu sonucu da verebilir: Merkezden çok uzak noktalarda, sadece evrensel merkez kütlenin çekim gücü etkili olmaz; bu kütle çevresinde dönen tüm sistemler çekim güçlerini birleştirerek bir tek kütlenin çekim gü-

cüymüş gibi, uzaktaki sistemleri etkiler. O zaman bu düzen, doğanın tümünü sonsuzluk boyunca bir tek sistem içine almaya yardımcı olacaktır.

Şimdi bu Evrensel Doğa Sisteminin kuruluşunu, bu sistemi oluşturan maddenin mekanik yasalarından çıkarsamaya çalışalım. Dağınık ilkel maddenin bulunduğu sonsuz uzay içinde, tüm Evrenin dayanağı olacak kütleyi o noktadaki oluşum sürecinden yararlanarak ortaya çıkarabilmek için, ilkel maddenin belirli bir noktada öteki yerlerden daha yoğun biçimde toplanmış olması gerekir. Sonsuz bir alan içinde hiçbir noktanın merkez diye nitelendirilebilecek ayrıcalığı taşıması gerçekten olanaksızdır; ama ilkel madde ilk yaratılışında belirli bir noktada daha yoğun birikmiş ve bu noktadan uzaklaştıkça dağılmış olduğuna göre, bu ilkel maddenin yoğunluk derecesine dayanan bir orantıyla bu noktanın merkez diye nitelendirilme ayrıcalığını taşıması olurludur; ve bu noktadaki çekim gücünün fazlalığı nedeniyle merkez kütlenin oluşması, bu noktayı gerçekten de merkez durumuna getirir. Tekil oluşumlar içindeki ilkel maddenin geri kalan bölümü bu noktaya çekilir ve böylelikle doğanın evrimi boyunca, tüm evren uzayın sonsuzluğunda bir tek sistem içinde bütünleşir.

Ancak, önemli olan ve kabul edildiği takdirde üzerinde titizlikle durulmayı gerektiren nokta şudur: Sistemimizdeki doğa düzenine bakarak diyebiliriz ki, yaratılış, daha doğrusu doğanın gelişimi ilk önce bu merkezde başlar ve sürekli gelişip ilerleyerek daha uzaktaki bölgelere uzanır ve sonsuzluğun ilerlemesi içinde sonsuz uzayı dünyalar ve sistemlerle doldurur. Bu görüşün getirdiği soluk kesici doyumla, bir an bu konu üzerinde duralım. Kadirimutlak'ın sonsuz dünyasını gözler önüne sererek insan ruhunu soylu bir şaşkınlığa düşürmek konusunda, kuramımın evrendeki bu aşamalı oluşumla ilgili bölümü kadar etkili birşey göremiyorum. Tüm dünyanın oluşum kaynağı olan maddenin, her yerinde Tanrının hazır ve nâzır olduğu sonsuz uzayda eşit dağılım içinde olmayıp, belki de atomların yoğunluğuyla orantılı olan ve maddenin en yoğun birikim

noktasından uzaklaştıkça dağılımını belirleyen bir yasa uyarınca dağılmış olduğu kabul edilirse; doğanın ilk kıpırtısında, oluşum, bu merkeze en yakın noktada başlayacak ve zaman içinde uzayın daha uzak bölgelerinde de bu merkeze bağıntılı dünyalar ve sistemler oluşacaktır. Süresi, tamamlanması gereken işlevin büyüklüğüyle orantılı olan her sınırlı dönem, bu merkezden alacağı sadece sınırlı bir birikimi kendi gelişimine katacak; geride kalan sınırsız bölüm ise karmaşa ve kaosla çelişkisini sürdürecektir. Bu bölüm, doğanın oluşumu tamamlanmış alanından uzaklığı oranında kendi oluşumunu tamamlamaktan da uzak olacaktır. Bu nedenle, Evrende bulunduğumuz noktada, her ne kadar oluşumu tamamlanmış görünen bir dünya ve sistematik bağlantı içindeki sayısız dünyalar önümüze seriliyorsa da; gerçekte, sadece tüm doğanın merkezi olan ve kaostan sıyrılıp kendini geliştirerek kusursuzluğa erişmiş bulunan noktanın yakınındaki bir yerdeyiz. Eğer belirli bir alanı aşabilsek, kaosu ve atomların dağılımını algılayabiliriz. Atomların bu merkeze yakın oldukları oranla kaostan sıyrılıp gelişimlerini tamamlamaya yaklaştıklarını; merkezden uzaklaştıkları oranda da mutlak bir dağınıklık içinde yokolduklarını görebiliriz. Her yanında Tanrının hazır ve nâzır olduğu ve tüm olası doğal oluşumların kaynağını içeren, suskun bir karanlığa gömülü uzayın, gelecekte ortaya çıkacak dünyaların ana maddesiyle nasıl dolu olduğunu, güçsüz bir kıpırtıyla başlayıp bu boş alanları canlandıracak hareket itisiyle nasıl yüklü bulunduğunu ayırdedebiliriz. Şu anda içinde bulunduğumuz oluşumunu tamamlamış doğa alanının bu kusursuzluğa varabilmesi için, belki de milyonlarca yıl, milyonlarca yüzyıl geçmiştir. Ve Doğanın kaos içinde bu kusursuzlukta ikinci bir adımı gerçekleştirmesi için de belki bir o kadar daha süre gerekecektir. Ancak, doğanın gelişmiş alanı da sürekli olarak sınırlarını geliştirmektedir. Evren bir anda olup bitivermiş bir olgu değildir. Bu süreç sonsuz sayıda maddenin yaratılmasıyla başladıktan sonra, verimliliği giderek artan aşamalarla sonsuzluk boyunca sürer. Milyonlarca yıl ve on

milyonlarca yüzyıl geçecek ve bütün bu süre içinde doğanın merkezinden uzak noktalarda yeni yeni dünyalar ve sistemler oluşarak gelişecektir. Bunlar kendi içlerindeki Sistematik Kuruluşu gerçekleştirmekle birlikte, üstün kütlesinin çekim gücüyle evrenin merkezi ve ilk oluşum noktası olan merkezle evrensel bir bağıntı kuracaklardır. Sonsuzluğun bitmemesini sağlayan gelecek zamanın akımı içindeki bu sonsuzluk, Tanrının bulunduğu alanın tümünü canlandıracak ve Tanrının planındaki kusursuzluğa uygun düzene sokacaktır. Sonsuzluğun tümünü bir seferde kavrayabilsek, ya da bir kavramda algılayabilsek, sonsuz uzayın tamamen dünya sistemleriyle dolduğunu ve evrenin kusursuz oluşuma vardığını da görürdük. Oysa gerçekte, sonsuzluğun gelecekteki bölümü sınırsız olduğu ve sadece geçmiş olanların sınırı bulunduğu için, gelişmiş doğa alanı, gelecekteki dünyaların kaynağı olan ve kısa ya da uzun süreçlerde kaostan sıyrılmaya çabalayan tümelliğin son derece ufak bir parçası olacaktır hep. Evren hiçbir zaman tam ya da tamamlanmış değildir. Gerçi bir başlangıcı vardır, ama hiçbir zaman bu sürecin sonu gelmeyecektir. Evren, sürekli olarak yeni doğa olayları, yeni nesneler ve yeni dünyalar yaratmaktadır. Ortaya koyduğu işin, bu işin ortaya konulduğu evrenin süresiyle bir bağıntısı vardır. Uzayın sonsuz uzantısının sınırsız alanının sayısız ve sınırsız dünyalarla canlandırmak, ancak sonsuzluğun işidir. Bunu Alman şairlerinin en yücesi tarafından Sonsuzluk için yazılmış dizelerle belirtebiliriz:

"Sonsuzluk! Neyle ölçülürsün sen?
Senin yanında dünyaların ömrü gün gibi, insanların ömrü
an gibi geçip gider!
Belki şimdi bininci güneş yuvarlanıyor;
Ve daha binlercesi peşinde!
Saat gibi düzenli döner kütlesi,
Döner Tanrının gücüyle güneş;
Ve işi bitti mi, göklerde parlar bir yenisi.
Ama sen hep kalırsın! Hepsi eğilir önünde."

VON HALLER

Düşlerimizde oluşumunu tamamlamış evren sınırlarını aşıp kaos alanına geçmek ve biçimlenmemiş uzay boyunca, gelişmiş dünya kesiminin dolaylarında oluşmamışlığın tüm evrelerini ve aşamalarını geçirerek kendisini yitiren oluşumu tamamlanmamış doğayı görmek az sevinç değildir. Ama şimdi şu söylenecektir: Belki de çok keyfî bir yaklaşımla, doğanın sadece çok ufak bir bölümünün geliştiğini; uzayın sonsuz bölgelerinde doğanın henüz kaos içinde olduğunu ve gelecek çağlar boyunca bu kaosla çatışarak yeni dünyalar ve sistemler oluşturacağını ve bunları gereken düzen ve güzellikte ortaya koyacağını ileri süren bir hipotez ortaya atmak ve bunu, aklın haz duymasına yarayacak bir konu gibi göstermek kınanası bir cüret değil midir? Kuramımın sonuçlarına kendimi körü körüne kaptırmadığım için; evrenin, maddeyi içeren sınırsız uzay alanlarındaki aşamalı gelişimi varsayımının, kanıtlanamayışından dolayı karşıt görüşlerle yıpratılmak isteneceğini de biliyorum. Böyle olmakla birlikte, bu tür bir sonsuzluk tablosunun olurluluğunu düşünebilecek olanlardan beklediğim birşey var: İnsan kavrayışının dışında kalmaya yazgılı bir konuyu, sırf böyle olduğu için kuruntu diye yorumlamasınlar; hele aklın somut kanıtlarla ulaşamadığı durumlarda yol gösterici nitelik taşıyan benzerliklerle kıyaslamalar yapılabiliyorsa, varsayımlara olurlu gözle baksınlar. Bu benzerlik, başka tutarlı nedenlerle de desteklenebilir ve hoşgörüsüne güvendiğim okurun kavrama yeteneği, bunlara daha da güçlü nedenler ekleyebilecektir. Evrendeki oluşum, yokolmaya ve düzensizliğe direnmesine yeterli ilk determinasyonda olduğu gibi, tüm parçalarını etkileyen evrensel çekim gücüne karşı koyacak bir direnci birlikte getirmiyorsa; merkez güçle birleşerek evrensel bir Sistematik Kuruluş oluşturan itici güçleri gerektiği gibi dağıtmıyorsa; o zaman bütün parçaları birleşik bir bağıntı içinde tutan ve doğanın tümünü bir tek sistemde bütünleştiren bir evrensel merkeze yönelmek zorundayız demektir. Yukarda açıkladığımız gibi, dağınık ilkel maddeden dünya sistemlerinin oluştuğu yolundaki gö-

rüşümüzü de buna ekler ve bu görüşü ayrı bir sistemle sınırlamak yerine doğanın tümüne yaygınlaştırırsak; şunu düşünmek durumunda kalırız: İlk kaos alanındaki ilkel maddenin dağılımı, tüm evrenin merkezini de kendisiyle birlikte getirecek biçimde bir noktada yoğunlaşmıştır ve doğanın tümünü kendi çekim alanı içinde kuşatan bu etkin kütle, kapsamlı bir birleşme süreciyle tüm dünyaları bir tek yapıda bütünleştirmiştir. Oysa, sonsuz uzayda, ilkel maddenin merkezden uzaklaştıkça dağılımının artması yasasına uygun olarak en uzak bölgelerdeki oluşumları bile belirleyen bugünkü düzenden başka, tüm doğanın gerçek merkezini ve çekim gücünü sağlayabilecek ikinci bir dağılım biçimi yoktur. Üstelik bu yasa, sonsuz uzayın değişik bölgelerindeki doğal oluşumun tamamlanması için değişik süreçlere gerek göstermektedir ve merkeze yakın bölgelerdeki madde atomları daha yoğun birikim içinde olduklarından, merkeze yaklaştıkça oluşum süreci kısalmakta; uzaktaki atomların dağılımı daha seyrek olduğu için de uzaktaki oluşumlar daha uzun sürelerde gerçekleşebilmektedirler.

Eğer ortaya koyduğum hipotez, şu ana kadar söylediklerimin ve bundan sonra söyleyeceklerimin kapsamı içinde ele alınırsa; bu görüşlerin okuru zorlayacak cüretli çıkışı, hiç değilse mazur görülecektir. Oluşumunu tamamlamış her dünyanın giderek yokolmaya yönelik kaçınılmaz eğilimi; evrenin bir noktada yitirdiklerinin yerine koymak üzere bir başka alanda yeni dünyalar yaratacağı görüşünü kabul ettirecek nedenlerden biri olabilir. Ufkumuzun üstünde ya da altında saklı kalan bölümle karşılaştırılınca bir atom büyüklüğünden öteye gitmeyecek olan doğanın bizce bilinen kesimi, bu haliyle bile, Kadirimutlak'ın işi olan, böyle olduğu için de sınırsız olan doğanın verimliliğini ortaya koyar. Her gün sayısız hayvan ve bitki, zamanın kurbanı olarak yitip gitmektedir; ama doğa tükenmez olan yeniden üretme gücüyle, yitenlerin boşluğunu doldurmak üzere başka yerlerde yenilerini dünyaya getirir. Üzerinde yaşadığımız toprakların önemli bir bölümü,

elverişli bir dönemde içinden yükseldikleri denizlere yeniden gömülüyor; ama başka yerlerde, doğa bu kaybı karşılıyor ve varlığın derinliklerinde saklı yeni bölgeleri ortaya çıkararak, bunları verimliliğinin yeni zenginlikleriyle kaplıyor. Aynı biçimde dünyalar ve sistemler de yok oluyorlar ve sonsuzluğun uçurumuna yuvarlanıyorlar; ama öte yandan evren göklerde yeni oluşumları gerçekleştiriyor ve yitenlerin yerini hep dolduruyor.

Tanrının en yüce yapıtlarında bile belirli bir geçicilik olduğunu görünce şaşırmamalıyız. Sınırlı ömrü, yani bir başlangıcı ve kökeni olan herşey, bu sınırlı doğasının izini taşır; yani bir sona varması ve yokolması gerekir. Dünyanın ömrü, yapısının kusursuzluğu nedeniyle, bizim kavramlarımıza göre sonsuza uzanan belirli bir dayanıklılığa sahiptir. Belki binlerce, belki milyonlarca yüzyıl dünyayı yok etmeye yetmeyecektir. Ama ölümlü yapılara özgü boşluk sürekli olarak onların yokolmasına çalıştığı için, giderek yıpranma yoluyla sonunda dünyanın yokolacağı anı getirecek tüm olası evreler, sonsuzluğun içinde varolacaktır. Yapıtlarının kusursuzluğuna bakarak Tanrının niteliklerine hayran olan ve derin bir öngörüşle doğanın kusursuzluğunu Kadirimutlak'ın kendini gösterdiği belirtilerle birleştiren Newton, hareket mekaniğinin getirdiği doğal eğilimle, doğanın tükenip yokolacağını belirtmek zorunluluğunu duymuştur. Bir Sistematik Kuruluş, doğal olarak içerdiği, uzun süreçler sonunda yokolabilirlik niteliğiyle düşünülebilecek en ufak parçayı bozulmaya yakın bir duruma getirebilirse; sonsuzluğun sınırsız uzantısında bu tepkinin her türlü hareketi yokedeceği bir an olmalıdır.

Ancak, bir dünyanın yokoluşuna Doğanın gerçek bir kaybı gibi üzülmememiz gerekir. Doğa zenginliklerini öylesine eli açık bir biçimde ortaya serer ki; belirli parçaları ölümlülük karşısında eğilirken, doğa kusursuzluğunun tüm uzantısında sayısız yeni doğumlarla kendini sürdürür! Bir tek soğuk gün, nasıl da sayısız çiçek ve böceği öldürür! Ve bunlar doğa sanatının görkemli ürünleri ve Kadirimutlak'ın birer belirtisi olmalarına karşın, yoklukları nasıl da

az farkedilir! Gerçekten de, onların eksikliği bir başka yerdeki fazlalıkla dengelenir. Evrenin başyapıtı gibi görünen insan da bu yasanın dışında değildir. Doğa, en ufak ve önemsiz yaratığının üretilmesinde olduğu kadar, yaratıkların en kusursuzunun üretilmesinde de verimli ve tükenmez olduğunu, hatta bu yaratıkların üretimi kendisine hiç bir şeye malolmadığı için de güneşlerinin çokluğu içinde bu yaratıkların yokoluşunun gerekli bir ölüm olduğunu kanıtlar. Kirli havanın zararlı etkileri depremler ve seller yeryüzünden koca insan topluluklarını silip götürür; ama doğa bundan zarar görmüşe benzemez. Aynı biçimde dünyalar ve sistemler de rollerini bitirdikten sonra dünya sahnesinden çekilirler. Evrenin sonsuzluğu öylesine büyüktür ki, dünyanın yanında bir çiçek ya da böcek ne kadar kalırsa, bir dünya veya dünyalardan oluşmuş bir Samanyolu da evrenin sonsuzluğu yanında o kadar kalır. Doğa, sonsuzluğu böylesine değişen görüntülerle süslerken; Tanrı daha da büyük dünyaların kurulması için sürekli olarak maddenin oluşumunu yaratmaya devam eder.

"O hepsinin Tanrısı olarak eşit gözle bakar,
Ha bir kahraman ölmüş, ha bir serçeymiş düşen;
Ha atomlar ya da sistemler parçalanmış,
Ha şurda bir hava kabarcığı patlamış, ha burda koca bir dünya."

POPE

Öyleyse bu korkunç afetlere birer takdiri ilahî gözüyle bakmaya ve hatta bunları bir tür sevinçle karşılamaya kendimizi alıştıralım. Gerçekten de, doğanın verdiği zenginlikler karşısında böyle bir tutumdan başkası yakışık almaz. Çünkü bir dünya sisteminin, uzun ömrünün sonunda yapısının içerebileceği tüm çeşitlilikleri tükettiği, varlıklar zincirinde bir fazlalık durumuna geldiği zaman; evrenin son değişimler dramındaki son rolünü, her ölümlüye düşen rolü oynamak, yani ölümün önünde eğilmek kadar kendisine yaraşır birşey yapamaz. Doğa —daha ön-

ce de belirttiğimiz gibi— bütünü üzerindeki sonsuz yazgının işleyişini, sisteminin en ufak parçasında şimdiden göstermektedir. Ve yine diyorum ki; yokolacak olanın büyüklüğü yokolmasına engel değildir, çünkü evrenin sonsuzluk boyunca sınırsız uzayda gözler önüne sereceği Sonsuzluk ile karşılaştırıldığında, bu büyüklük ufak kalır, olsa olsa minicik bir nokta gibi görünür.

Tüm doğal nesnelerin olduğu gibi dünyaların da yazgısı olan bu son, belirli bir yasaya bağlıdır ve bu yasanın irdelenmesi, kuramımızı destekleyen yeni bir özellik kazandırmaktadır. Bu yasaya göre, üreme ve oluşum nasıl evrenin merkezine yakın alanlarda başlamışsa, ilk yokolacak gök cisimleri de yine bu merkeze yakında bulunan cisimler olacak ve yıpranıp yokolma bu merkezden giderek dağılacak, süreci tamamlanan tüm alem, hareketlerinin giderek tükenmesi ile sonunda bir tek kaosun içine yuvarlanacaktır. Öte yandan ise, Doğa, gelişmiş dünya sınırlarının dışında kalan alandaki dağınık maddeden sürekli yeni dünyalar oluşturmakta ve merkeze yakın kesimde yaşlanırken, öteki kesimde gençliğini sürdürerek yeni üremeleri gerçekleştirmektedir. Bu yasaya göre, gelişmiş dünya, doğanın tükenip yokolmuş kesimi ile henüz biçimlenmemiş, kaos içindeki kesimi arasında yer almaktadır; ve oluşumunu tamamlamış bir dünyanın ömrünün, oluşum sürecinden daha uzun olacağını —büyük olasılıkla— varsayarsak, nesnelerin yokolma özelliği bir takım yıkıntılar getirse de, evrenin alanı sürekli genişleyecek demektir.

İlahî kuruluşla aynı derecede uyum içinde olabilecek bir başka görüşe yer verdiğimiz zaman da, doğa değişimlerinin niteliğinden duyulan doyum, doruk noktasına varmaktadır. Kendini kaostan sıyırarak belirli bir düzene ve düzenli bir sisteme sokabilmiş olan Doğanın, hareketlerinin tükenmesiyle içine düştüğü yeni kaostan da aynı biçimde sıyrılabileceğine ve eski düzeni yeniden kurabileceğine inanamaz mıyız? Dağınık maddeyi harekete geçirmiş ve düzene sokmuş olan kaynaklar, makinenin durma-

sıyla birlikte durağanlaştıktan sonra, yaygınlaştırılmış güçlerle yeniden harekete geçirilemez ve aynı genel yasalara uyarak başlangıçtaki oluşumu sağlayan uyum ve denge noktasına varıncaya kadar birbirlerinin güçlerini sınırlayamazlar mı? Evrendeki dönüş hareketlerinin tükenmesiyle tüm gezegenlerin ve kuyruklu yıldızların güneşe düşmesinden sonra, bu kütlelerin katkısıyla, özellikle de açıkladığımız kuram uyarınca, Güneş Sisteminin en uzak bölgelerindeki kürelerin en hafif maddeden oluşmaları ve bu maddenin ateşi etkileyebilme niteliği nedeniyle güneşin ısısının alabildiğine artacağı gözönünde tutulursa, yeniden oluşum olasılığını kabul etmek için uzun uzun düşünmeye gerek kalmayacaktır. Böylece beslenen ve en hafif ve hareketli maddelerle canlandırılan bu ateş, herşeyi çözerek atomlara ayrıştırmakla kalmayacak, aynı zamanda ısıya orantılı bir genleşme gücü ve uzayda herhangi bir dirençle karşılaşıp zayıflamayacak hız ile bu atomları yeniden dağıtacaktır. Böylelikle atomlar, doğanın ilk oluşumundan önce kapladıkları uzayın geniş alanlarına yeniden dağılmış olacaklardır. Bunun sonucu şu olacaktır: Merkezdeki ateş, kütlesinin hemen hemen tümüyle dağılmış olmasının sonucunda şiddetini yitirecek, çekim ve itim güçleri yeniden eski oluşumları tekrarlamaya ve sistematik bağıntılı hareketleri eskisi gibi düzenli gerçekleştirmeye başlayacak ve ortaya yeni bir evren çıkacaktır.

Demek oluyor ki, belirli bir gezegenler sistemi bu biçimde parçalanmış ve içerdiği temel güçlerden yararlanarak yeniden kendini oluşturmuş, hatta bu birkaç kez tekrarlanmışsa; hareketsiz yıldızların birer parçası oldukları büyük sistemi de hareketlerin tükenmesiyle aynı biçimde bir kaosa sürükleyecek bir süreç olacaktır. Ve bu kez daha da kesinlikle söylenebilir ki, bu güneşler ve kencilerine bağlı gezegenlerin oluşturacağı sonsuz sayıdaki ateş kütleleri, derecesi ölçülemeyecek kadar yüksek bu ısıyla çözüldükten sonra içerdikleri atomları eski oluşum alanlarına dağıtacaklar ve aynı mekanik yasalarla yeni oluşumlara malzeme sağlayacaklardır.

Ve böylece, boş uzay yeniden dünyalar ve sistemlerle canlanacaktır. Küllerini içinden gençlenmiş olarak yeniden canlanmak üzere kendini yakan doğanın bu Anka kuşunu zaman ve uzayın sonsuzluğu içinde izleyince; doğanın yıprandığı ve yaşlandığı kesimlerde bile nasıl yenilenerek canlandığını ve uzayın öteki kesiminde, biçimlenmemiş ilkel maddenin yer aldığı uzay bölümünde İlahî takdirin planını gerçekleştirmek ve Sonsuzluğu doldurmak için nasıl güvenli adımlarla ilerlediğini görünce; bütün bunları algılayan akıl şaşkınlığa düşer. Ne var ki geçiciliği ruhu yeterince doyurmayan bu büyük nesne ile de doyuma ulaşamayan akıl, tek merkezden doğanın tümüne yayılan ışığın kaynağı olan Akıl ve Yücelik'in sahibi Varlık'la ilgili daha geniş bilgi edinmek ister. İnsan ruhu, tüm bu değişimleri görmeye yazgılı olduğunu düşününce, kendi varlığına bile nasıl saygı duyar. Hatta filozof şairin Sonsuzluk için söylediğini, insan da kendisi için söyleyebilir:

"Ve Dünya batıp tekrar bir Hiç olduğunda;
Yerinde bir boşluk kalıp, geri kalan herşey tükendiğinde;
Ve başka yıldızların aydınlattığı başka alemler,
Devrini doldurup yokolduğunda;
Sen ölümden bugün olduğunca uzak olacaksın,
Ve yine bugünkü gibi sonsuzluğu soluyacaksın."

VON HALLER

Atomların kargaşası ve doğanın çöküntüsü arasında, yokolma özelliğinin ayakları altındaki dünyanın nesnelerine getirdiği yıpranmayı görebilecek bir yere yükseltilirse, insan ruhu nasıl da mutlu olacaktır! Aklın erişmeyi göze alamayacağı bu mutluluğun gerçekleşme umudunu Tanrı İnancı verir bizlere. Varlığımızı değiştirmeye yazgılı an gelip de bizi yaratıkların boşluğuna bağlayan bağlar koptuğu zaman, ölümsüz ruh ölümlü nesnelere bağımlılığından kurtulacak ve Sonsuz Varlık'ın yanında olmakla gerçek mutluluğunun tadına varacaktır. Tanrının kendisinden hoşnutluğuna uyumlu bir evrensel bağıntı içinde olan

doğa, tüm kusursuzluğun kaynağı olan bu İlk Kaynak'la birleşen ussal yaratığı sonsuz bir doyum ve mutlulukla doldurur.

Doğa, bu merkezden bakıldığında her yanında mutlak bir güven ve uyum gösterecektir. Doğal dünyanın değişken olayları, böylesi bir yüksekliğe ulaşmış ruhun dingin mutluluğunu artık bozamayacaktır. Ruh, bu noktaya varmadan da bu kutsanmış durumu umutla algılarken, bir yandan da tüm sonsuzluğa yayılacak övgü dolu şarkılar mırıldanır kendi kendine.

"Doğa tükendiği ve gün ile gece
Senin işlerini artık bölmediği zaman,
Her zaman şükran dolu yüreğim,
Senin rahmetine sığınacak Tanrım.
Coşkulu bir şarkıyı ulaştıracağım,
Sonsuzluk boyunca Senin katına;
Çünkü Sonsuzluk bile kısa
Yüceliğini anlatmaya."

ADDISON

YEDİNCİ KISIMA EKLEME

GÜNEŞİN GENEL KURAMI VE TARİHİ

GÖKLERİN fiziksel kuramında ve eksiksiz bir kozmogonide çözümlenmesi zorunlu olan bir önemli sorun daha vardır. Bu sorun şudur: Neden her sistemin merkezinde alevler içinde bir cisim vardır? Gezegenler Sistemimizin merkez cismi güneştir ve gördüğümüz hareketsiz yıldızlar da, büyük olasılıkla benzer sistemlerin merkezleridir.

Bir kozmik sistemin oluşumunda, çekim alanı içindeki öteki kürelerin ışık vermeyen, soğuk gök cisimleri olmasına rağmen, çekim merkezi durumundaki cismin neden alevler içinde olduğunu anlamak için bir kozmik sistemin nasıl oluştuğunu anımsamamız yeterlidir. Bu oluşum, önceki sayfalarımızda kapsamlı biçimde açıklanmıştır. Dağınık ilkel maddenin kendini biçimlendirdiği ve sistematik hareketlere başladığı yaygın uzayda, gezegenler ve kuyruklu yıldızlar, ilkel maddenin çekim merkezine düşen bölümünden oluşurlar. Bu gezegenler ile kuyruklu yıldızların yönlendirilmesini ve dönmeleri için gerekli hızı, atomların düşüşü ve karşılıklı etkileşimi belirler. Daha önce de açıklandığı gibi, ilkel maddenin bu bölümü, bir eğim içinde düşen tüm kütlenin en az yoğun bölümüdür ve öteki maddelerin direncinden etkilenerek hareketlerinde denge sağlayabilmiş yoğun türdeki maddelerin kalıntısıdır. Bu karışım içinde uzayın direncinden etkilenerek devresel dönüşüm için gerekli hıza ulaşamayan hafif maddeler de yer alır ve bu maddeler itici güçlerinin azlığı nedeniyle merkez cisme

düşerler. Ve bu hafif ve uçucu maddeler aynı zamanda ateşi canlandırmak özelliğine de sahip oldukları için, sistemin merkezindeki cisim bunların kendisine katılmasıyla alevden bir küre, kısaca bir güneş olmak özelliğini elde eder. Öte yandan ise, gezegenlerin daha ağır ve hareketsiz olan, aynı zamanda yanma özelliğinden yoksun bulunan maddesi, gezegenleri güneşin alevlenme özelliğinden yoksun birer soğuk ve cansız kütle durumuna getirir.

Güneşin, kendisinden uzaklıkta üçüncü sırada bulunan dünyadan bile dört kat daha az yoğun oluşunda örneklendiği gibi yoğunluğunun az olmasının nedeni de, bu hafif maddelerin güneşe katılmasıdır. Ne var ki, sistemin en uzak kesimlerinde olduğu gibi, merkezinde de en ağır ve en yoğun türden maddenin bulunacağı ve bu nedenle hafif maddeden oluşmuş böylesine büyük bir kütle kendisine katılmadıkça, güneşin yoğunluğunun tüm gezegenlerin yoğunluğunu aşması gerektiği doğallıkla düşünülebilir.

Daha yoğun ve ağır türdeki maddelerin bu hafif ve uçucu atomlarla karışması, merkez cismi yüzeyinde yanacak ve yanmayı sürdürecek en şiddetli alevlere dayanıklı duruma getirmeye yarar. Çünkü bildiğimiz gibi, kaynağında uçucu maddelerle karışık olarak yoğun maddelerin de bulunduğu bir ateş, sadece hafif maddelerin çıkardığı alevlerden daha şiddetle yanar. Belirli ağır türdeki maddenin hafif maddelerle karışması, kozmik cisimlerin oluşumu kuramımızın kaçınılmaz olarak vardığı bir sonuçtur. Ağır maddelerle hafif maddelerin karışması, alevin yüzeydeki yanabilir maddeyi bir anda tutuşturmasını engeller ve ateşin yavaş ve sürekli olarak içten içe beslenmesini sağlar.

Büyük bir yıldız sistemindeki merkez cismin, yani güneşin neden alevler içinde bir küre olduğu sorununu çözümledikten sonra, bu konuyu ayrıntılarıyla irdelemek ve bu tür bir gök cismini dikkatle incelemeye geçmek yersiz olmayacaktır. Üstelik, uzaktaki gök cisimleriyle ilgili araştırmalarımızın tersine, bu konuda ileri süreceğimiz varsayımlar daha somut kanıtlara dayanacağı için, böyle bir

incelemeyi yapmak daha da büyük gereklilik kazanıyor.

Öncelikle belirtiyorum ki, güneş, gerçekten alevler içinde bir cisimdir ve bu görüşün bir takım zorluklar çıkaracağını varsayanların ileri sürdüğü gibi ısısı en yüksek derecelere varan erimiş ve kor haline gelmiş maddelerden oluşmuş bir kütle değildir. Alevli ateşin, öteki her türlü ısıdan üstünlüğü vardır; bu üstünlük de ateşi sürdürebilme niteliğidir. Ve alev, yayıldıkça azalıp yokolacağına, daha da büyür ve şiddetlenir. Bu nedenle de sürekli olarak alevin canlı kalması için sadece bunu besleyecek malzeme gerekir. Oysa, en yüksek dereceye kadar ısınmış bir kütlenin akkor niteliğindeki ateşi, pasif durumdadır ve bağıntılı olduğu maddenin değdiği yerlerde bu ateş söner; ne yayılma gücü vardır, ne de azalmış ateşi yeniden canlandırma özelliği. Öteki nedenler bir yana; sadece bunu hesaba katmak bile, her kozmik sistemde ışık ve ısının kaynağı olan güneşin alevler içinde olduğunu kanıtlamaya yeterlidir. Güneş ya da genelde güneşler alevler içinde birer top iseler, o zaman yüzeyleriyle ilgili olarak belirlenebilecek ilk özellik ve bu sonuçtan yapılacak ilk çıkarsama, bu güneşlerin üzerinde havanın bulunuşudur; çünkü hava olmadan hiçbir ateş yanmaz. Bu koşul, bizi önemli sonuçlara ulaştırıyor. Birincisi, güneşin atmosferi ve ağırlığı güneşin kütlesiyle oranlanarak düşünülürse, bu hava nasıl bir basınç içinde olacak ve esnekliği nedeniyle en harlı ateşleri bile canlı tutabilme özelliğine nasıl da sahip olacaktır? Büyük olasılıkla, ateşin yaktığı maddelerden çıkan duman, bulut halinde bu atmosfere yükselmekte ve bu bulutlar, hiç kuşkusuz, ağır ve hafif maddelerin bir karışımını içermektedir. Bu bulutlar, kendi ısılarına göre serin bir atmosfer tabakasına gelince yoğunlaşırlar ve zift ve kükürt sağanakları halinde güneşe yağarak, alevi yeniden canlandırmaya yararlar. Bu atmosfer, dünyamızda etkilerini ortaya koyan aynı nedenlere bağlı olarak rüzgârlara da açıktır ve bu esintiler, düşünemeyeceğimiz kadar şiddetlidir. Güneşin yüzeyindeki herhangi bir bölge, buharların ateşi söndürecek şiddette yoğunlaşarak patlama-

sından ya da tutuşabilir maddenin azlığından, alev almakta öteki bölgelere oranla daha az etkin olur ya da geri kalırsa, bu bölgenin üzerindeki atmosfer bir ölçüde serinleyerek büzüşür ve yanındaki sıcak havaya yer açar. Sıcak hava, esnekliğine orantılı bir güçle bu boş yeri doldurarak sönen ateşi alevlendirir.

Ateş her zaman çok fazla hava yaktığı için, güneşi çevreleyen akıcı atmosferin esnek gücü, kuşkusuz zamanla büyük ölçüde azalır. Mr. Hales'in ateşin dünyamız atmosferindeki etkileriyle ilgili incelemelerinin sonucunu büyük çapta olmak üzere güneşe uygulayacak olursak, ateşten çıkan duman atomlarının güneş atmosferindeki esnekliği yokeden sürekli etkisi, çözümü çok zor olan bir sorun yaratır. Çünkü güneşin yüzeyinde yanan alevler, yanmaları için gerekli olan havayı tükettiği için, atmosferinin büyük bölümü tükendiği zaman güneş sönmek tehlikesiyle karşı karşıya kalacaktır. Ateşin, belirli maddeleri ayrıştırarak hava oluşturduğu gerçekse de, deneyler, tüketilen havanın her zaman üretilenden daha fazla olduğunu ortaya koymaktadır. Gerçekten de, daha önce belirttiğimiz gibi, güneşteki ateşin bir bölümü ateşi söndürücü niteliktek buharlar nedeniyle havasını tükettiği zaman, büyük fırtınalar bu buharları dağıtacak ve bunları uzağa sürükleyecektir. Ne var ki, alevli bir ateşte, sıcaklığın alevlerin üst kesiminde etkili olduğu ve alt kesimde etkisiz kaldığı düşünülürse, ateş için gerekli öge olan havanın nasıl yeniden sağlandığını kavrayabiliriz. Yüzeydeki alev yukarda sözü edilen nedenin etkisiyle söndüğü zaman, ateşin etkisi güneşin iç kesimine yönelir ve güneşin derinliklerinde saklı havanın fışkırarak alevi canlandırmasını sağlar. Böylesi bilinmeyen bir konuda düşüncelerimize kısıtlama getirmeyeceğimize göre, varsayımda biraz daha ileri giderek diyebiliriz ki; güneşin derinliklerinde, güherçile gibi esnek hava üretmekten hiçbir zaman geri kalmayan pek çok madde vardır ve böylelikle güneş, sürekli yenilenen hava yüzünden havasız kalmadan ateşini çok uzun süreçler boyunca canlı tutabilir.

Ne var ki, doğa tarafından dünyanın meşalesi olarak yakılmış bu uçsuz bucaksız ateşte bile geçiciliğin belirgin nitelikleri vardır. Bu ateşin de söneceği gün gelecektir. Isının şiddetiyle dağılan ve yeniden güneşe dönmeyip Zodyak Işığının maddesine katılan uçucu ve seyrek maddelerin güneşten çekilmesi; yüzeydeki küller gibi yanmış ya da yanma özelliği olmayan maddenin birikimi ve havanın azalması, güneşin sonunu getirecektir. O zaman güneşin alevleri sönecek, bugün tüm dünyanın ışık ve yaşam merkezi olan yer sonsuz karanlığa gömülecektir. Güneşin, kesin yokoluşundan önce belki birkaç kez kendini yenilemesine yol açacak olan aralıklı patlamalarla ateşi canlandırma çabaları, bazı hareketsiz yıldızların ortadan kaybolmalarına ve sonra yeniden görünmelerine bir açıklama getirebilir. Bunlar sönmek üzere olan ve birkaç kez küllerinden silkinip canlanmaya çabalayan güneşler olarak düşünülebilir. Bu açıklama kabul edilse de edilmese de, bu görüş en azından şunu göstermeye yaramaktadır: Tüm dünya oluşumları şu ya da bu biçimde yıpranma tehlikesinden kaçınamadıklarına göre, yukarda belirtilen yokolma yasasını, bu cisimlerin mekanik kuruluşundaki eğilimle açıklamak zor olmayacaktır. Üstelik, bu yokoluş, cisimler kaosa gömüldüğü zaman bile bir yenilenmenin tohumlarını birlikte getirdiği için, bu görüş benimsenebilir nitelik almaktadır.

Son olarak, yanan bir güneş gibi olağanüstü ve şaşırtıcı bir nesneyi gözlerimizin önüne getirelim. İlk bakışta alevlerini gökyüzüne yükselten büyük ateş denizleri görürüz; kopan fırtınaların şiddeti alev denizlerini kabartır ve taşırır, bu kabaran dalgalar güneşin yüksek bölgelerini alevlerle kapladıktan sonra yeniden geri çekilirler. Alevli uçurumların tepesinde ürkütücü doruklara varan yanmış kayalıklar, alev dalgalarının altında kaldıkça ve bu dalgalardan sıyrıldıkça, ara ara görünüp kaybolan güneş lekelerini oluştururlar. Ateşi söndüren ve rüzgârların şiddetiyle yükselen yoğun buharlar, ateş yağmuru halinde güneşe yağan kara bulutlar oluşturur ve bu ateş yağmurları gü-

neşin yüksek tepelerinden alevler içindeki vadilere tutuşmuş nehirler olarak akarlar. Ve bunların yanı sıra, atomların birbiriyle çarpışmaları, yanmış maddenin güneşe düşüşü ve yıkıntısının dehşeti ortasında yokedici güçle savaşarak dünyanın güzelliğine ve yaratıkların yararına çabalayan doğa gözümüzün önüne serilir.(1)

Eğer büyük dünya sistemlerinin tümünün merkezleri alevli cisimler ise, bu varsayımın en geçerli olacağı yer, hareketsiz yıldızlardan oluşan o büyük sistemin merkez cismidir. Ancak, sisteminin büyüklüğü ile orantılı bir kütleye sahip olması gereken o cisim, ışık saçan bir cisim ya da bir güneş ise, parlaklığı ve büyüklüğü ile göze çarpması gerekmez mi? Oysa, gökteki yıldız kümeleri arasında parlaklığı ile ötekilerden ayrılan bir hareketsiz yıldız görmüyoruz. Gerçekten, öyle bir yıldız olsa buna şaşırmayız. Böyle bir yıldız, güneşimizden onbin kat daha büyük olsa bile, uzaklığı Sirius yıldızının uzaklığından yüz kat daha büyük olursa, o yıldızdan daha büyük ve parlak görünemez.

Güneşimizin bağlı bulunduğu hareketsiz yıldızlar sisteminin merkezinin en azından hangi bölgede olduğunu keşfetmek, ya da evrenin tüm parçalarının uyum içinde

(1) Dünyamızda ve öteki gezegenlerde gördüğümüz kara parçası, dağ, vadi gibi engebelerin güneşte de bulunduğunu ileri sürmem boşuna değil. Bir gök cisminin oluşumunda sıvı durumdan katı duruma geçiş, kaçınılmaz olarak yüzeyinde bu tür engebelerin ortaya çıkmasına yol açar. Yüzey katılaştığı zaman, iç kesimdeki kütlenin sıvı bölümünde yer alan maddeler, ağırlıklarıyla orantılı olarak merkeze doğru çökmeyi sürdürürler ve bu atomlara karışmış olan esnek hava ya da ateş atomları bu çöküş sırasında öteki atomlardan ayrılarak katılaşmış yüzey kabuğunun altında toplanırlar. Bu atomların sıyrıldığı yerlerde güneşin kütlesiyle orantılı boşluklar oluşur ve yüzeydeki kabuk bu boşluklara çökerek engebeleri oluşturur. Bu çökmelerde sadece yükseltiler ve dağlar değil, aynı zamanda ateş vadileri ve ateş denizlerinin yatakları da ortaya çıkar.

yöneldikleri merkez cismin kesinlikle nerede olduğunu saptamak belki de gelecek çağlarda gerçekleştirilecektir.(1) Tüm evrenin bu temel taşının doğasını ve üzerinde neler bulunduğunu saptamayı Durham'lı Mr. Wright'a bırakacağız. Mr. Wright, fanatik bir coşku ile, evrenin merkezinde ilahî nitelikte bir güçlü Varlık bulunduğunu ve bu

(1) Bana çok olurlu görünen bir varsayım yapıyor ve Sirius'un ya da Köpek Yıldızının (Büyük Köpek takım yıldızının en parlak yıldızı (Samanyolunu oluşturan yıldızların merkez cismi olduğunu ve bu yıldızın Samanyolundaki tüm yıldızların bağıntılı bulunduğu merkezde yer aldığını ileri sürüyorum. Bu incelemenin birinci bölümünde açıklandığı gibi, bu sistem, ortak bir düzlemde birikmiş olan, bu düzlemden yaptıkları ufak sapmalarla merkez çevresinde belirli bir çevresel alana dağılmış ve bir ölçüde de yanlara yayılmış bulunan bir güneşler kümesi olarak düşünülebilir. Bu açıdan bakıldığında, düzleme yakın bir yerde bulunan güneş, bu çevresel alanı parlak bir beyaz ışık gibi görecek ve bu ışık, sistemin dış sınırına yakın olan yanda uzanacaktır; çünkü bu çevresel alanın tam merkezde olamayacağı kolaylıkla düşünülebilir. Samanyolunun en geniş olduğu kesim Kuğu kuşu takımyıldızı ile Yay takımyıldızı arasındaki alandır, bu nedenle de güneşimizin çevresel sistemin dış sınırına en yakın olduğu yer bu yandır. Çevresel sistemin bu yanında bize en yakın olan takımyıldızlar, Kartal, Tilki, Kaz yıldız kümeleridir; çünkü Samanyolunun çatallaştığı boşlukta yıldızların en dağınık biçimde serpildikleri görülür. Bu nedenle, Kartal'ın kuyruğu yakınındaki bir noktadan Samanyolu'nu aşarak karşıdaki bir noktaya çizgi çekecek olursak, bu çizginin sistemin merkezinden geçmesi gerekir. Gerçekten de, bu çizgi gökyüzündeki en parlak yıldız olan ve büyüklüğü ile gösterdiği uyuma da bakılırsa merkez cisim olmayı en çok hakeden durumdaki Sirius yıldızı üzerinden geçer. Bu görüşe göre, Kartal'ın kuyruk noktasında düzlemden sapan güneşimizin yeri, bir yanılsamaya yol açarak merkezin optik uzaklığını Samanyolu'nun öteki yanına doğru kaydırmasa, Sirius Yıldızı'nın tam Samanyolu alanı üzerinde görünmesi gerekir.

Varlık'ın çevresindeki sonsuz alanda etki gösteren çekim ve itim güçleriyle iyi olan herşeyi kendisine çektiğini, kötü olanları da uzaklaştırdığını ve bu noktada yücelerek tüm doğanın tahtına kurulduğunu ileri sürer. Ne var ki, biz, keyfî düşlere kapılmamak için, —belki de şimdiye kadar gereğinden fazla yapmış olduğumuz gibi— varsayımları düş gücünün dizginlerine kapıp koyvermeyeceğiz.

Tanrı, uzayın tüm sonsuzluğu içinde her yerdedir; yaratıkların bağımlılığının üzerine yükselip yüce Varlık olarak Tanrı ile birleşebilen doğa (varlık), her nerede ise, Tanrı da bütün o noktalarda eşit biçimde hazır ve nâzırdır. Tüm evrene Onun enerjisi sinmiştir; ama sadece kendisini ölümlü yaratıktan sıyırabilenler, en büyük mutluluğun kusursuzluğun bu ilk kaynağında aranacağını sezecek kadar soylu olanlar, evet sadece onlar, kendilerini bu gerçek çekim noktasına evrendeki herşeyden daha yakın bulacaklardır. Ruhsal dünyanın çeşitli evrelerinin, evrenin merkezinden uzaklıkla bağıntılı olarak ortaya çıktığını ileri süren İngiliz'in coşkulu görüşünü paylaşmamakla birlikte; ussal varlıklar içinde en kusursuz olanlarının, bu merkeze yakın değil, büyük olasılıkla merkezden uzak noktalarda bulunduklarını düşünme eğilimindeyim. Kendilerine akıl bahşedilmiş yaratıkların kusursuzluğu, kendilerini içeren maddenin niteliğine bağlı olduğuna göre; bu yaratıkların dünyayı algılama ve tepki gösterme güçlerini etkileyen ve belirleyen maddenin kusursuzluğu büyük önem taşımaktadır. Maddenin durağanlığı ve direnci, ruhsal varlığın eylem özgürlüğünü ve kendi dışındaki nesneleri duyup algılamaktaki keskinliğini kısıtlar; bu da melekeleri hantallaştıracağı için dışa dönük hareketlerde yeterli canlılık ve kolaylık sağlanamaz. Bu nedenle, maddenin en yoğun ve ağır türlerinin doğanın merkezine yakın bulunduğu ve —sistemimize egemen olan benzerlik uyarınca— hafif ve seyrek dağılımlı maddenin merkezden uzakta olduğu, büyük olasılıkla varsayılırsa; bundan çıkarılacak sonuç kolayca anlaşılabilir. Doğdukları ve yaşadıkları yer evrenin merkezine yakın noktada bulunan us-

sal varlıklar, güçlerini aşılmaz bir durağanlıkta tutan ve kendisi de evrenin etkilerini gereken kesinlik ve kolaylıkla aktarma gücünden yoksun olan katı ve hareketsiz türde bir maddenin içine gömülüdürler. Bu nedenle, bu düşünen varlıkların, aşağı sınıftan olduklarını kabul etmek gerekir. Öte yandan, evrensel merkezden çeşitli uzaklıklarda, maddeye bağımlılıkları değiştikçe kusursuzluğa yaklaşan ruhlar dünyasının bu gelişimi uzayan bir merdiven gibi yayılacaktır. Bu çabanın sonucunda, düşünen varlıkların en kusurlu, en gelişmemiş türleri, en alt düzeyin en derin noktasında yer alacaklar ve sonunda ussal varlıklardaki kusursuzluğun azala azala, düşüncenin tamamen yokolacağı bir noktaya varılacaktır. Doğanın merkezinin, aynı zamanda ilkel maddeden kaynaklanan oluşumun başlangıç noktası olduğu ve kaos ile oluşmuş dünyanın sınırını belirlediği düşünülürse; ussal varlıklardaki kusursuzluğun da başlangıç noktasında us dışı yetilerle bağlantılı olduğu; ilerlemenin, gelişmenin düşünen varlıklar tarafından aşılabilecek bir sınırı olmadığı, ancak ilerleme alanında düşünen varlıkların önünde tam bir sonsuzluk uzandığı da göz önünde tutulursa ve eğer ussal yaratıkların yaşam yerlerinin ortak merkezimizle bağıntılarına göre sıralandığı bir yasa gerçekten varsa; o zaman, ruhlar dünyası ırkının başlangıcını oluşturan en alt düzeydeki, en gelişmemiş türlerin, tüm evrenin başlangıç noktası denilebilecek yerde bulunmaları gerekir. Zamanın ve uzayın tüm sonsuzluğunu, sonsuza kadar ulaşan düşüncenin çeşitli gelişim evreleriyle dolduracak ve hiçbir zaman yanına ulaşamamakla birlikte hedefi bulunan Tanrının yüce kusursuzluğuna adım adım yaklaşacak olan yaşamın, evrenin düzenli ilerleyişi boyunca sürebilmesi için de bu yerleşimin böyle olması gereklidir.

EK

DURHAM'LI THOMAS WRIGHT'IN KURAMININ HAMBURG'DA YAYINLANAN AÇIKLAMASI(1)

LONDRA

Burada, «Doğa Yasalarına Dayanarak ve Evrenin Gözle Görünür Bölümündeki, Özellikle de Samanyolundaki Olguları Matematik İlkelerle Çözümleyen Özgün bir Evren Kuramı ya da Yeni Bir Evren Hipotezi. Yazarın arkadaşına yazdığı dokuz mektuptan oluşmuş ve en büyük ustaların otuz kadar gravür ve baskılarıyla resimlenmiştir. Yazarı Durham'lı Thomas Wright. Londra MDCCL(2) başlığı altında bir kitap yayınladı. Bu usta yazar, «erdem ilkelerini yaymaya ve Tanrının yasalarını savunmaya doğal eğilimi bulunan bir sistem için söyleyeceklerimiz hep yetersiz kalacak ve ne söylersek söyleyelim, hiçbir zaman aşırı olmayacaktır; ve temel konunun İlahî Varlık'ın görkemi olacağı bu nitelikteki bir ürünün yetersizliğini mazur göstermeye çalışmak ve bu durumdan yararlanmak istemek bir yazar için iyiliği kötülüğe çevirmek demek olacaktır.» diye haklı bir görüşü belirtmektedir. Yazar, bir başka bölümde de şunları söylemektedir: «Kısacası, evreni, sonsuz bir Etkenin etkisindeki dünyalar sonsuzluğu olarak ve sonuçta kusursuzluğa varacak sürecin çeşitli evrelerini yaşayan varlıklarla dolu olarak gördüğümüz ve ilkel cisimlerle dolu bu görkemli alanı gözlemlemeyi ödev bilmiş ve bu gözlemlemenin sonucunda bu görkeme hay-

---

(1) "FREIE URTHEILE UND NACHRICHTEN ZUM AUFNEHMEN DER WISSENSCHAFTEN UND DER HISTORIE ÜBERHAUPT". Achtes Jahr, I. Stück. Hamburg, bey Georg Christian Grund'dan. Edinburgh Üniversitesi Kitaplığında yer alan Seçme Yazılar'dan çevrilmiştir.

(2) Başlık ve aşağıdaki alıntılar, Wright'ın yapıtının özgün İngilizce metninden aynen alınmıştır.

ranlık duymuş, doğanın genel yasalarını ve ilkelerini araştırmayı iş edinmiş pek çok ünlü kişiyi düşündüğümüz zaman; kendi atomunu tüme katarak, yüce ve İlahî Yazar'a duyulması gerekli tapınmaya katkıda bulunanlardan biri olmak için kim coşku duymaz ki?» Bu yapıt, her okurun dikkatini çekmeye hak kazanmış değerdedir; bu nedenle bu yapıt üzerinde ayrıntılı olarak duracağız. Ne var ki, yazar yapıtını burada örnekleyemeyeceğimiz bir takım güzel baskılarla resimlediği için, bölümlerden çoğunu üzerinde durmadan geçmek zorundayız. Yine de aşağıda aktaracaklarımız, okura bu yapıt hakkında yeterli bilgi verecektir.

BİRİNCİ MEKTUPTAKİ başlık şu: «*Bu konudaki düşünceleri yapıtlarında yayınlanmış olan en seçkin yazarların görüşleri hakkında*». Mr. Wright, bu mektupta, doğa biliminin uygulanmasından sağlanan önemli yararları göstererek bu yoldaki titiz çalışmaları övgülüyor ve ilk önermesiyle, yani yıldızların birer güneş olduğu ve gezegenlerle çevrili bulunduğu görüşü ile ilgili olarak en ünlü yazarların görüşlerini aktarıyor. Görüşleri belirtilen yazarlar şunlardır: Jordanus Bruno, Milton, Christian Hugenius, Christopher Huygens, Isaac Newton, Dr. Derham, Mr. Harvey(1), Dr. Young, Mr. Pope vb.

İKİNCİ MEKTUPTAKİ başlık şöyle: «*Varsayıma uygun tinsel olurluluğun çeşitli ölçüleri ve matematik kesinliğin yapısı hakkında*». Yazar, bu mektupta, matematiksel kesinlikle kanıtlanamayacak konularda tinsel kesinlikle yetinmek gerektiğini ve bir kanıt gösterilemediği durumlarda, tartışmalı noktanın aydınlatılması için bir başka yöntem, yani «bilinen ve doğal nesnelerle benzerlik kurma» yönteminin uygulanması gerektiğini açıklıyor. Tinsel kesinlik ve matematiksel kanıt derken neyi kastettiğini açıklamak için, her ikisini de örnekliyor. Yazar aynı zamanda, (Sir Isaac Newton tarafından yapılmış) yeni keşiflerden «özellikle Gezegenler Sistemiyle ilgili olanların, eski çağlardaki insanların düşlerini ve varsayımlarını doğrulamaktan öteye gitmediğini» de belirtiyor. Bu gerçekleri matematiksel olarak kanıtlayamayan eski insanların sadece benzetmeler yoluyla değerlendirmeler yapabildikleri ve görüşlerinin kanıtlanarak geçerlilik kazanmasını gelecek kuşaklara bıraktıkları anlatılıyor. Yazar, eski insanların astronomi bilgisi konusunda okura fikir ve-

(1) **Yıldızlı Gökler Hakkında Düşünceler.**

rebilmek için, evrenin gözle görülür bölümüyle ilgili spekülasyonlarını nereye vardırdıklarını anlatarak ikinci mektubunu bitiriyor.

ÜÇÜNCÜ MEKTUP şu konuyu inceliyor: *«Güneşin çevresindeki gezegen cisimlerin yapısı, büyüklüğü ve hareketi vb. hakkında.»*

Mr. Wright bu mektupta, Copernicus astronomisinin kısa bir özetini veriyor ve gezegenler ile kuyruklu yıldızların büyüklüklerini, uzaklıklarını, hareketlerini ve güneş çevresindeki dönüşlerini açıklıyor. Kuyruklu yıldızlar konusunda sevindirici bir görüş getiriyor; çünkü bu görüşün doğruluğu kanıtlanırsa, kuyruklu yıldızlar kuramının tamamlanmasına büyük katkısı olacaktır. Yazar şöyle diyor: «Genelde kuyruklu yıldızların kendi yörüngeleri içinde ortak bir alanda yer aldıklarını, yani düzlemlerinin büyüklüğü açısından tüm kuyruklu yıldız yörüngelerinin matematiksel bir eşitlik içinde olduğunu düşünüyorum. Bu eşitlik bir kez kanıtlandığı ve gözlemlendiği takdirde, gözlemlenen kuyruklu yıldızlarla ilgili kuramlar kolayca tamamlanabilecek ve bugün ancak varsayımlarla hesapladığımız yörünge dönüşlerinin süresi ya hemen saptanacak ya da daha kesinleşmesi için yüzyılların geçmesi gerekecektir. Beni gerçeğin bu olduğuna inandıran neden şudur: Esasları Sir Isaac Newton ve Dr. Halley tarafından doğrulanmış olan en uzak iki kuyruklu yıldızın yörüngeleri arasında, biri gözlem alanımız içinde en düzensiz aralarla görünen, ikincisi ise güneşe en yakın olanlardan biri olduğu halde, 13:17 oranında bir yakınlık bulunduğunu hesapladım. Ancak bütün matematikçilerin çok iyi bildiği gibi, bu kuyruklu yıldızlardan birincisinin yörüngesi öylesine eksantriktir ki, bunun güneşe neredeyse inanılmaz derecedeki yakınlığında ortaya çıkacak en ufak bir sapma, yörünge alanında önemli bir farka yol açacaktır. Buna uygun olarak, bu kuyruklu yıldız yörüngesinin güneşe en yakın olduğu noktadaki uzaklığı 612 yerine 1000 olarak alır ve böylece yörüngenin yarıçapının sadece 1/35000'i kadar arttırırsak (ki bu, her astronomun kabul edeceği gibi, çok kolayca yapılabilecek bir yanlıştır); her iki kuyruklu yıldızın yörüngelerinin eşit olduğunu görürüz. Üstelik, yukardaki kuyruklu yıldızın karşılaştırıldığı 1682 yılında görülen kuyruklu yıldız, öylesine titizlikle ve kesinlikle gözlemlenmiştir ki, tüm dönüşü boyunca güneşe en yakın olduğu noktanın güneşten uzaklığı 1/68'in yarısı kadar bile sapma göstermemiştir. Şimdi, mantık yoluyla ve olurluluk içinde, birbirine en uzak bu iki kuyruklu

yıldızın yörünge alanlarını bir eşitliğe getirebilirsek; bunun daha ayrıntılı olarak ele alınması ve incelenmesi gereken bir konu olduğu sonucuna varabiliriz «Yazar bundan sonra, gezegenler ile uyduları ya da aylarının gerçekte karanlık cisimler olduğunu ve ışıklarını güneşten aldıklarını belirtiyor. Diyor ki: «Gezegenlerin yapıları gereği, sadece güneşten aldıkları ışığı yansıtan, karanlık, ışık geçirmez cisimler olduklarına sizi inandırmak için, ayın dolunay durumuna varmasından az önce her zaman kolayca yapabileceğiniz; ama güneşin Kuzey Burçlarında olduğu zaman, yani *yazın* en iyi ve en kolay biçimde gözlemleyebileceğiniz bir deneyi size öğütlerim. Yazın, güneşin batmasına yakın doğu yarımküresinde ay ortaya çıkar. Bu sırada ayın kuzeyinde ya da güneyinde parlak bulutlar varsa, bunların ışığının birbiriyle aynı nitelikte olduğunu, yani ayın ışığı ile bulutun ışığının aynı olduğunu görürsünüz. Ben hiçbir zaman aralarında ayrım görmedim; siz de doğanın kendisinde yapacağınız bu tür iki ya da üç denemeden sonra, ısı vermeyen ay ışığının bulutu aydınlatan kaynaktan geldiğine inanacaksınız. Sadece yoğunlaşmış buhardan oluşan hafif ve seyrek uçucu maddeleri içeren bulutlar, böylesine büyük bir parlaklığı yansıtabiliyorsa; ömrünün uzunluğu ile ve daha başka durumlarla da katı ve dayanıklı bir cisim olduğu kanıtlanmış olan ayın, çok daha fazla ışık yansıtacağını kabul etmemiz gerekir.»

DÖRDÜNCÜ MEKTUP şu başlığı taşıyor: «*Eskiden Güneş ve Yıldızlar konusundaki Görüşleri ile birlikte Gök Cisimlerinin doğası hakkındaki görüşlerin devamı.*» Mr. Wright burada da, yıldızların güneş gibi «ışık saçan» cisimler olmakla kalmayıp; evrenin gözle görünür alanında yer alan düzen içinde aynı ısı ve çekim etkilerini gösteren gerçek birer güneş olduklarını açıklıyor. Yazar, önce, «güneşin yanan maddeden oluşmuş bir büyük cisim olduğunu» büyültecin tartışma götürmez biçimde kanıtladığını belirttikten sonra; aşağıdaki nedenlere dayanarak yıldızların da benzer yapıda olduklarını kanıtlamaya çalışıyor: Birincisi, büyüklüğü saptanmış gözle görülür her nesne, sınırlı görüş alanı içinde yeterince uzaktan bakıldığında bir fizik nokta niteliğine indirgenebilir; ve «yıldızlar, kendi ışıklarıyla parlayan, alevli maddeden oluşmuş büyük kürelerden başka birşey değildir». Yıldızların uzaklığının sanıldığından daha az olduğu ve bu nedenle ışıklarının güneşten veya bir başka ışık saçan cisimden yansıtıldığı ileri sürülerek getirilecek karşıtlıkları önlemek

için de, Mr. Wright böyle bir karşıtlığın temelsiz olduğunu kanıtlıyor ve aşağıda anlatılan görüş aldanmasını ortadan kaldırıyor. Diyor ki; «Çoğu kişi, gökyüzünün büyük bir içbükey yarımküre biçiminde oluşuna bakarak, yıldızların çeşitli büyüklüklerde birer ateşten çivi gibi bu gök kubbeye çakılı olduklarına inanmaya ve geceleri gökkubbemizi süslemekten başka amaçları olmadığını kabul etmeye hazırdır.» Yazar, bu görüşün, düşüncelerinden alıntılar yaptığı eski insanlar tarafından kabul edildiğini belirttikten sonra, bu cisimlerin algılanabilir bir paralaksı olmadığı için, uzaklıklarının, insan sanatının en kusursuz aygıtlarıyla bile saptanamayacak kadar büyük olduğunu kanıtlıyor. Daha sonra da hareketsiz yıldızlardaki ışığın bu yıldızların kendilerinden kaynaklandığını açıklıyor. Yazar şöyle diyor: «Güneşin çekim ya da etki alanı içindeki tüm nesneler, iyi bir teleskopla bir ölçüde büyütülebilir. Oysa yıldızlar bu alanın öylesine uzağındadırlar ki, en iyi büyüteçler bile bu yıldızları daha parlak ve canlı göstermekten başka birşeye yaramaz. Oysa, sadece bir başka cisimden aldıkları ışığı yansıtan ve kendileri karanlık olan cisimler, büyütüldükleri oranda parlaklıklarını yitirirler ve büyüteçle bakıldıkları zaman çıplak gözle görüldüklerinden daha donuk görünürler. Bu nedenle, daha başka kanıta gerek duymadan diyebiliriz ki; yıldızlar kendiliklerinden ışık saçan cisimlerdir ve yine aynı nedenle bu cisimlerin bilinen gezegenlere benzemedikleri de açıktır; çünkü öyle olsaydı, bulundukları uzaklık onları görmemizi engellerdi. Bunun bir kanıtı da, çoğu dünyadan ve yakındaki öteki gezegenlerden kat kat büyük oldukları halde, yörüngelerinin güneşten en uzak noktasına varmadan önce ayrımsız her birinin giderek ufaldığı ve gözden tamamen kaybolduğu kuyruklu yıldızların durumudur. Ne var ki, yıldızların ya güneşler ya da gezegenler yani karanlık ya da ışıklı cisimler olduğuna inanmak gibi bir zorunluluk içinde bulunduğumuzdan ve bunların gezegen olmalarının olursuzluğunu, hatta olanaksızlığını göstermiş olduğumdan, güneş oldukları sonucuna varmak doğaldır.» Yazar, konuyu tartışmasız bir noktaya getirmek için de aşağıdaki optik deneyi öneriyor: «İçbükey bir merceği gözünüze tuttuğunuz zaman, görebildiğiniz tüm nesnelerin gerçekte olduklarından daha uzakta ve daha ufak göründüklerini göreceksiniz. İçbükeylik derecesi uygun olan bir mercekle güneşe ya da aya baktığınız zaman, gerçek bir yıldızın ya da gezegenin görüntüsünü algılarsınız. Yıldız görüntüsünü güneş, gezegen görüntüsünü ay verir ve bunlar, merceğin küre yüzeyinin çapına

orantılı olarak az ya da çok ufalmış görünürler. Örneğin, yedibuçuk santim çapında bir küre biçimindeki iki katlı bir içbükey mercek, ya da negatif odaklı bir mercek, göze yeterli uzaklıkta tutularak güneşe çevrildiği zaman, güneşin Jüpiter gezegeninden nasıl göründüğünü size örnekleyecektir. Satürn gezegeninin uzaklığına uygun olarak içbükeylik derecesi daha fazla olan bir mercekle de güneşin Satürn'den görünüşü hakkında fikir edinilebilir. Yine aynı biçimde, Merih'in yörüngesiyle orantılı ve birincisinden daha fazla (az) içbükeyli bir mercek, güneşin o gezegenden görünüşünü yansıtacaktır.» Yazar daha sonra, «Bu kadar çok sayıdaki ışık saçan cismin gerçek amacının ve yararının ne olduğunu ya da ne olabileceğini araştırmaya» geçiyor ve şunları belirtiyor: «Güneşin, bir yıldız durumuna indirgediğimize göre, onun çevresindeki gibi, neden onun eşi olan öteki yıldızların da gezegenleri olmasın? Böyle bir anlamsızlığa hiçbir neden gösterilemez. Öyleyse, enerji nasıl zaman içinde boşluk bulunmasına karşı koyuyorsa, doğanın da aynı biçimde uzay içinde boşluk olmasını istemediğini kesinlikle düşünemez miyiz? Kuşkusuz evet! Ve sayısız yıldızları, tümü bizim için bilinmeyen sayısız dünyalardan oluşmuş sistemlerin merkezi olarak varsa yarsak; bütün bunları yapan ve kavrayan, ve yaptıkları bir sonsuzluğun yapıtı olan o dehşet verici Akıl'ın vekarına uygun bir mutluluğa erişebileceğimiz umudu ve bu mutluluğa ulaşabilmek için aşacağımız sınavların uçsuz bucaksız alanı gözlerimizin önüne serilmiş olur! Eğer yıldızlar sadece bize yararlı olmaları için yaratılsalardı, sayılarında, doğalarında ve yapılarında bunca çeşitliliğe ve çokluğa ne gerek vardı? Çünkü bize daha yakın bir noktaya yerleştirilecek, çok daha az sayıda ve daha ufak cisimler, bizim onlara yakıştırdığımız amaca daha iyi hizmet ederdi; üstelik, doğa, Tanrının buyruğunu yerine getirmek için, yıldızların dışındaki tüm olgularda amaca giden en kestirme yolu seçmektedir. Etkilenecek ya da aydınlatılacak birşey olmadığı halde uzayın ışıklar içinde olduğunu düşünmek, gözleri olan hayvanların sonsuz bir karanlığa yazgılı olduklarını, ya da sürekli gündüzü yaşayan hayvanlarda göz olmamasını düşünmek kadar anlamsızdır. Bu nedenle, bu kadar çok sayıdaki ışıklı cismin sadece sonsuz bir boşluğu aydınlatmak için yaratılmayıp, kendilerinden de çok sayıdaki uydularını görünür niteliğe ulaştırmaya yaradıkları; ve ışık saçan bu cisimlerin varlıkların yer almadığı, uçsuz bucaksız, sınırsız bir boşluğu ortaya çıkarmak yerine, çevrelerinde çeşitli dönüşler yapan görkemli dünya kümeleriyle do-

lu, içinde yüceliğin sonsuz kubbesini canlandıran ve dolduran ufacık atomlardan en kusursuz varlığa kadar yaratıkların ve evrelerin kaynaştığı sonsuz uzayı gösterdiğini varsayabiliriz.» Yazar, Hareketsiz Yıldızların da gezegenleri olduğu görüşüne, bu gezegenlerin yıldızlar çevresindeki dönüşü görünmediği ve yıldızların kendileri dünyadan bakıldığında nokta büyüklüğünde göründüğüne göre, ışık vermeyen gezegenlerini keşfetmenin olanaksızlığı gerekçesiyle karşı çıkılamayacağını belirttikten sonra şunları ekliyor: «Kendi dışındaki nesnelerin yapısı konusunda hiç bilgisi olmayan, ama insana özgü her türlü duyum ve uslamlama gücüne sahip olan yeni yaratılmış bir akıl ya da düşünen varlık olduğunu varsayalım ve bunun, Sirius ile Güneşin tam ortasında boşlukta asılı olduğunu düşünelim. Bu noktadan bakıldığında, Sirius da, Güneş de en büyük gezegenlerimizin parlaklığı içinde görünecektir. Şimdi böyle bir varlık, rastlantı ya da seçim sonucu bizim güneş sistemimize gelirse ve güneşin çevresindeki gezegenleri görürse, sorarım size, Sirius'un çevresinde ne olduğunu düşünebilir? Sanırım, bu soruya *hiçbir şey* olduğunu düşünmez diye cevap vermeyeceksiniz; ben şöyle dediğinizi şimdiden duyar gibiyim: Hiç kuşkusuz, *bizimki gibi gezegenler* bulunduğunu düşünecektir.» Bu mektubun geri kalan bölümü salt ahlaksal görüşlerle dolu.(1)

BEŞİNCİ MEKTUP şu konuları ele alıyor: «*Yıldızların uzaklığı, sayısı, sırası; Samanyolu ve gözle görünür evrenin kapladığı alan hakkında.*» Yazar, Samanyolu olgusunun çözümlenmesine geçmeden önce, eski insanların bu konudaki görüşlerini aktarıyor. Sonra diyor ki, «Bu ışıklı cisimler kümesinin saçtığı ışık, büyük ölçüde atmosferimizin etkisiyle birbirine karışmış olarak görünür ve ışınların birbirine fazlasıyla yakın olması nedeniyle bir ışın demeti görünümü alarak, yıldızlı alanlar boyunca akan süte benzer, ama daha saydam bir ırmak gibi uzanır gider.» Yazar, bunu doğrulamak için çeşitli bulutlu yıldızların (Bulutsuların) ya da göklerdeki parlak görüntülerin, ufak yıldızları içeren yoğun kümelerden başka birşey olamayacağını açıklıyor.

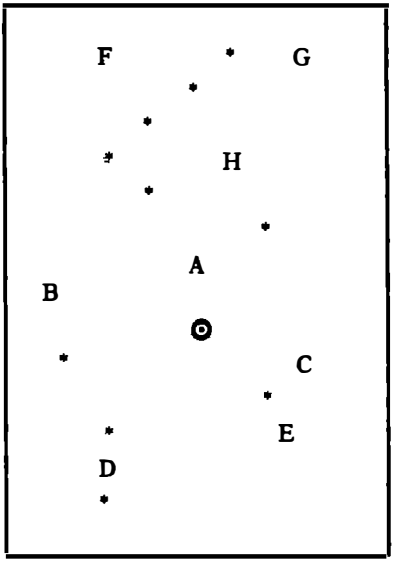
(1) Açıklamanın bundan sonraki bölümü, Hamburg'daki derginin 8 Ocak 1751 Cuma günkü sayısında, "**Londra, Açıklamanın Son Bölümü**" başlığıyla yayınlanmıştır.

Sonra sözünü şöyle sürdürüyor: «Samanyolu genişliğinin ortalama dokuz derece olduğunu kabul eder ve her derece karelik alanda sadece binikiyüz yıldız bulunduğunu varsayarsak, küresel alanın tümünde yaklaşık 3,088,000 yıldız bulunması ve bunların tümünün evrenin uzantısı içinde çok ufacık bir yer tutması gerekir. Bu, kafalarımızda nasıl sonsuz varlıklar fikrini oluşturup geliştirecektir. Bir de bunları daha da çok sayıdaolan ve üzerinde insan yaşayan dünyaların alev alev yanan güneşleri, ataları ve «*primum mobile*»leri olarak düşünürsek, bunları Sınırsızlıktan başka ne kapsayabilir, Sonsuzluktan başka ne kavrayabilir. Kadirimutlak'tan başka ne üretip ayakta tutabilir ve şaşkınlığımız nerede son bulabilir?» Yazar şöyle sürdürüyor görüşünü: «Belki de, bilinen evrenin *Ens primum*'unda ya da *Sedes beatorum*'unda ne tür varlıkların yaşaması gerektiği konusundaki varsayımlarımı açıklamamı bekleyebilirsiniz... Ne var ki, bu insan yetilerinin ötesinde bir iştir, ya da sadece din alanına giren bir konudur, yani aklın keşfedeceği bir konu olmaktan çok, Tanrının bize malûm edeceği birşeydir.»

ALTINCI MEKTUP şöyle başlıyor: «*Yıldızlar arasındaki genel hareket, sistemlerin çokluğu ve dünyaların sayısızlığı hakkında.*» Yazar bu mektupta, tüm yıldızların hareketli olduklarını kanıtlamaya çalışıyor ve eklipik'teki eğim değişmesini, güneşin evrenin merkezi çevresindeki hareketine bağlıyor.

YEDİNCİ MEKTUP şu başlığı taşıyor: «*Yıldızların Evrenin sınırlı olduğunu kanıtlayarak Hipotez ya da Kuramın kesinlikle açıklanması ve tamamen kanıtlanması.*» Yazar, astronominin yararları üzerine konu dışı birkaç söz söyledikten sonra; Samanyolu olgusunu şöyle çözümlemeye yöneliyor: «Bir düzlem gibi uzanan ve her iki yanı eşit biçimde iki yüzey arasında sınırlanan, ama derinliği ya da kalınlığı görünürdeki evrenin yarıçapının iki katı veya çapı kadar yer tutan, yani en ufak yıldızlardan birinin orta noktadan her iki yöne ve düzlemin yönüne dikey biçimde, düşünebildiğimiz gerçek uzaklığı kadar açılabileceği kadar yer kaplayan sınırsız bir uçurum ya da çevre olduğunu düşünelim. Bu imgenin çapını ufaltmak ve algılayabilme düzeyine yaklaştırmak için (böyle diyorum, çünkü bu tür bir sürekli zodyakı ben kavrayamıyorum), doğanın çerçevesini, bir kürenin yapay ufku biçiminde düşünelim. Bunun gerçekten böyle olduğunu ileri sürmüyorum; sadece anlatacaklarımı daha kolay kavrama-

nıza yardımcı olsun diye böyle bir örnek veriyorum. Şekil XXIII bu çerçevenin kesitini gösterecektir.(1)



Şimdi bu alandaki yıldızların karışık bir biçimde dağıldıklarını; ancak alanın her yerini nesnelerin düzensizliğinden doğan bir tür düzen içinde kaplayacak biçimde aralıklarla yerleştiklerini düşünelim. Şimdi de, A noktasının olduğu gibi, merkez noktaya ya da düzlemin ortalarına yakın bir yerden bakıldığı zaman neler görüneceğini düşünelim. Yıldızların, bu noktanın iki yanında dağınık biçimde yer aldıkları, gözlemci bakış noktasının iki yana, B ya da C'ye yakın yere kaydırdığı zaman bu dağılımın daha da düzensiz görüneceği, D ya da H doğrultusunda bakıldığı zaman ise görsel ışınların giderek yakınlaşması sonunda yıldızların kümelenir gi bi görüneceği, ve D ile G sınırları arasındaki H noktasında tam bir karmaşa görünümünün yer alacağı kesindir. Görme yetiniz, bu dış sınırlara varmadan tükeniyorsa, bu uzak bölgelerdeki yıldızların ne kadar çok sayıda olduklarını ve sonsuzluğa varan perspektiflerinin ufuk noktasına doğru tüm nesnelerin peşpeşe kümeden sıyrılarak kendilerini göstermeleri gibi, bu yıldızların da sırayla ayırtedilebileceklerini düşünün. Bu durumda, yıldızların ışıkları giderek birleşme noktasına yaklaşacak ve göze birbirine değen ışıkların oluşturduğu bir ışıklı alan gibi görünecektir. Samanyolu'nun gerçek yapısının böyle olduğuna inanıyorum ve dünyadan baktığımızda Samanyolunda gördüğümüz dü-

(1) Bu çizelgedeki harflerin bağıl yerleri belirtilebilinir. BFGCD alanı içindeki uzayın ya da çevrenin her yanı irili ufaklı yıldızlarla dolu olarak gösterilmiştir ve aralarına A'dan sırasıyla B, F, H, G ve E'ye uzanan çizgiler çizilmiştir.

zensizliklerin, bu büyük kubbede güneşimizin kapladığı yerden kaynaklandığını düşünüyorum. Göklerin değişik kesimlerinde, örneğin E noktasında bulutsu bir yıldızlar kümesi oluşturabilecek yıldızlarda da görülecek olan güneşimizin hareket değişkenliği ve eksantrikliği, Samanyolundaki düzensizlikler sorununa çözüm getirebilir.

«Şimdi, bu hipotezi, amacımıza uygulayarak ve çevresel evrenle ilgili görüşlerimize ve çevresel hareketin bilinen yasalarına uydurarak, bütündeki güzellik ve uyumu parçalarına da aktarabilmek için, nesneler arasında benzerlik kurarak, karşılaştırmalar yaparak muhakemeye yönelmek zorundayız. Son mektubumda kanıtlamaya çalıştığım gibi, yıldızların hareket ettiği görüşünün yadsınamaz bir gerçeğe yakın olduğu bir kez kabul edildikten sonra, bunların ne biçimde hareket ettiklerini ele almak durumundayız. Öyleyse, bunların düz çizgi üzerinde hareket ettiklerini varsaymak, bildiğiniz gibi, şu anda bilinen tüm yasalara ve kurallara aykırıdır. Ve yıldızların doğal olarak hareket edebilecekleri sadece iki yol olduğuna, yani ya düz çizgiler ya da eğimler üzerinde hareket etmeleri gerektiğine ve seçeneklerden birincisi olanaksız olduğuna göre; ikincisi, yani çevresel hareketin varlığı söz konusudur. Buna bağlı olarak, yıldızların hareketini tam ortalarında bir yerden izlemek olanağımız bulunsaydı... bunların genel bir merkez çevresinde, birbirlerinden ayrı olarak ve değişik yönlerde hareket ettiklerini görebilirdik. Şimdi de, verilmiş bir merkez çevresindeki yıldızların, önümüzdeki olguyu nasıl çözümleyebileceğini göstermeye sıra geldi. Bunun sağlanabilmesi için sadece iki yol vardır. Bence bunlardan biri daha büyük olurluluk taşımaktadır, ama size hangisinin olurlu görüneceğini önceden belirlemek istemiyorum. Bunlardan birincisi, yukarda açıkladığım hareket biçimidir; yani gezegenlerin güneş çevresindeki güneşi merkez alan hareketleri gibi, aynı doğrultuda ve aynı düzlemden büyük sapmalar göstermeyen bir hareket biçimidir... Bu olgunun nedenini çözümlemenin ikinci yolu da, yıldızların çevresel bir sıralanma içinde, gezegenlerle kuyruklu yıldızların güneşin çevresinde dönmesi gibi, ortak bir merkezin çevresinde değişik yönlerde ve bir eşit kubbe ya da içbükey sıralamasında hareket ettikleri görüşüdür. Birinci yol, yukarda açıklananlara dayanarak kolayca kavranabilecektir; bir kürenin kesiti konusunda bilginiz varsa, ikinci seçeneğin anlaşılması da kolaydır.

SEKİZİNCİ MEKTUP şu başlığı taşıyor: *«Büyüklüğü ve Ömrü olan nesnelerle ilintili olarak Zaman ve Mekan hakkında.»*

DOKUZUNCU MEKTUP da şunları içeriyor: *«Genel yorumlar içinde, ruhun ölümsüzlüğünün sonuçları üzerinde ve Sınırsızlık ile Sonsuzluk hakkında düşünceler.»* Burada, yazarın bu mektuplardaki düşüncelerine temel olan şeyi yeniden göstereceğiz. Yazar diyor ki; «Evrenin çevresel ya da küresel olduğu kabul edilirse, bütünün genel merkezinde akıllı bir temelin bulunduğunu ve tüm yaşamı, ışığı, nesnelerin sonsuzluğunu yaratan o mistik ve babaca üretici gücün bu temelden kaynaklandığını varsayacağım. Sınırsızlığın merkezinde her an hazır ve etki alanının tümünde her an hâzır olan Tanrı'nın, bu noktadan Kendi gücüne bağlı nesnelerin tümünü bir anda gördüğünü ve yaşam veren etkisini aynı anda her yana, en uzak bölgelere kadar yaydığını düşünüyorum. Tüm yıldızların bir ortak merkez çevresinde hareket ettiklerini kabul ettikten sonra, doğanın derinliklerine bizim kadar inmeyi seven birinin, merkezde ne olduğunu merak edip araştırması doğaldır. Çünkü, bu merkezin, evrenin bildiğimiz kesimindeki herhangi bir noktadan çok daha uzakta olacağını kabul etmekle birlikte; bu merkezde yıldızların ya da gezegenlerin ana maddesinden oluşmuş bir cismin bulunması ve İlahî Varlık'ın ya da tüm erdemlere ve kusursuzluklara sahip cismanî bir temsilcisinin bu merkezden Kendi evrenini bir anda görüp kuşatabilmesi büyük olurluluk taşımaktadır. Kadirimutlak ve sonsuz Varlık'ın bu aslî temsilcisi, doğanın Primum Mobile'i olan bu noktada tahtına kurulmuş ve Sonsuz İradenin isteklerini yerine getiriyor olabilir. Bütün varlıklar tüm iyilikleri çektiği ve kötülükleri defettiği varsayılan bu ortak çekim merkezine, kusursuzluğa yöneldikleri gibi doğal bir eğilimle yönelecekler ve bütün gök cisimleri hareketlerinin kaynağını ve ortak hareketlerinin yönünü bu merkezden alacaklardır.

«Evrenin odak noktasına ya da merkezine, doğadaki tüm yasaların kaynağı olan İlahî rahmetin fışkırdığı bir kaynak yerleştiriyorum ve bunun, tüm evreni düzene ve uyuma sokacağını, aynı zamanda da İlahî hoşgörü konusundaki düşüncelerimizi geliştireceğini, gelecekteki kalıtımımızın uçsuz bucaksız alanı olan doğanın güzel bağlarını önümüze sereceğini düşünüyorum. Ne var ki, bu merkez cismin ne olduğunu burada söylemeyeceğim; yine de şu kadarını belirtmekten kendimi alakoyamıyorum: Eğer evren sadece «ideal» değil de gerçekse, ya güneşten büyük bir

ateş küresi, ya da dünyamızdakine benzeyen ama daha dingin, daha saydam, daha ince bir hava tabakasıyla çevrili, su ve karadan ya da sadece karalardan oluşmuş bir küre biçiminde olması zorunludur. Bunlardan hangisinin daha olurlu olduğunu belirsiz bırakıyor ve görüşlerimin açıklamayı göze alamayacağım kadar eksik olduğunu kabul ediyorum.»

IMMANUEL KANT

EVRENSEL DOĞA TARİHİ ve GÖKLER KURAMI

Kant'ın 'Gökyüzü Kuramı'nın ilgimizi çekmesinde, daha önce de belirttiğimiz gibi ikinci bir neden daha var: Bu yapıt, bilimsel astronomi ve kozmoloji planında ele alındığında, bu bilimlerin gelişiminde stratejik ve onurlu bir yere sahiptir. Güneş sistemimizin, bir tek samanyolu oluşturan çok geniş, ama sınırlı bir yıldızlar sistemine bağlı olduğu; 'Samanyolu' dediğimiz şeyin 'kendi' samanyolumuzun sadece bir parçası olduğu; bir bütün olarak evrenin, kendi uzay sınırlarımızın ötesindeki pek çok samanyolundan oluştuğu ve her birinin ortak bir evrimsel gelişme şemasını paylaştıkları gibi, bugün artık ahval-i adiden sayılan astronomik bilgilerin tümüne Kant'ın bu yapıtında kabataslak değinilmiştir. Demek oluyor ki, Kant'ın 'Gökyüzü Kuramı'nda, sonraları güçlü gözlem teknikleri ve başta göreceli kozmoloji kuramı olmak üzere, ileri matematiksel fizik kaynaklarının yardımı ile doğrulanacak olan çarpıcı varsayımlar bulunmaktadır" (Milton K. Munitz, Sunuş. S. 5 - 6)

HAVASS