

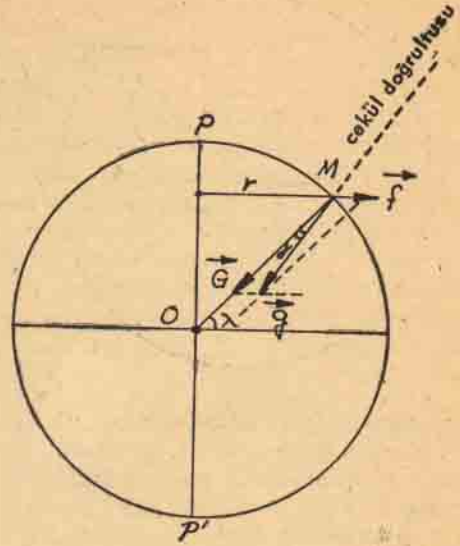
## YER BİLİMLERİ

# KARALAR ve DENİZLERDE GEL - GİT OLAYI

Doğan TANER

Deniz kenarında veya denize yakın yerlerde yaşayanların büyük çoğunluğunun, eskilerin Met ve Cezir dedikleri, günümüz literatürüne ise Gel-Git adıyla geçen tabiat olayını az veya çok bir ilgiyle izlemiş oldukları muhakkaktır. Yer küresinin mutlak katı bir cisim kabul edilemeyeceği esasından hareket ettiğimiz takdirde, Okyanusların alçalıp yükselmelerine sebebiyet veren kuvvetlerin, bir oran dahilinde, Arz kabuğu üzerinde de etkilerini göstereceğini düşünmek normal bir davranış olacaktır. Ancak, denizlerin akışkanlıkları ve boyutları itibarile sahip buldukları özellikler dolayısıyla, etken kuvvetlerle rezonans haline gelebilmelerine ve bunlardaki gel git olayının serbest gözle kolayca görülebilmesine karşılık, karalarda olay, yalnız çok hassas aletler vasıtasile tespit edilebilmektedir.

Küremizin tamamen katı olmayıp şeklini değiştirebileceği görüşü ilk defa 19 uncu Asrın başlarında kabul edilmeye başlanmıştır. Ay-Güneş ortak etkisiyle çekül doğrultusunundevamlı değişmekte bulunuşu hakikatinin ilk ifadesi 1824, karalardaki gel git olayını inceleme maksadıyla ilk aracın yapılması ise 1832 tarihlerine rastlar. Önceleri, pratik alanda büyük önem atfedilmeyen bu olay, bilimsel ölçmelerin her geçen gün daha fazla hassasiyet kazanmaları sebebiyle, ilk bakışta ilişkisi gözükmeyen meselelerde dahi etkilerini hissettirir olmuştur. Filhaki-ka, Yer kabuğuna bağlı olarak çalışan bütün aletler Arz'ın deformasyonu neticesi bozucu dalgalanmalara maruz kalmakta, eğer yeter bir incelik seviyesine sahip iseler, bunlarla elde edilen ölçü sonuçları



(Şekil 1)

- $\vec{G}$  : merkezi çekim kuvveti
- $\vec{f}$  : merkezkaç kuvvet
- $\vec{g}$  : M noktasındaki yer çekimi kuvveti
- $\lambda$  : enlem

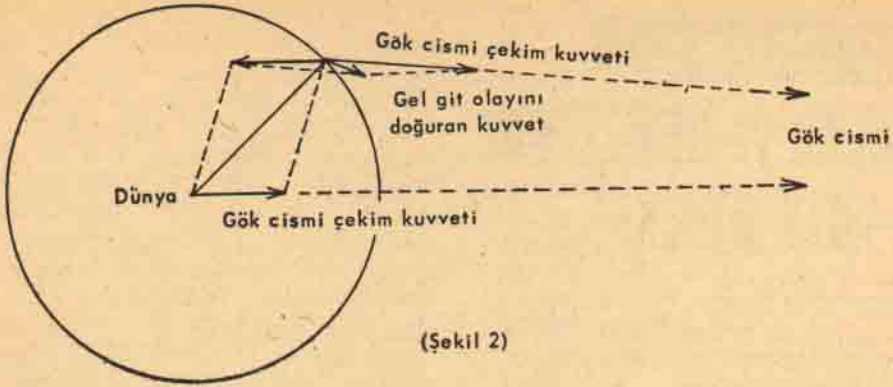
sonradan düzeltilmesi gereken sistematik hatalar ihtiva etmektedir.

Bilindiği gibi, yeryüzünün herhangi bir noktası başlıca iki kuvvet etkisi altındadır : Arz kütesinin meydana getirdiği merkezi çekim kuvveti ve Dünya'nın dönmesi neticesi hasil olan merkezkaç kuvvet. Bunların bileşkesinin uzunluğu söz konusu noktadaki yer çekimi şiddetini, doğrultusu da gene aynı yerdeki çekül doğrultusunu verir. (Şekil 1). (x)

Bununla beraber gerek çekim şiddeti gerek doğrultu sabit değildirler. Ay ve Güneş te çekim etkilerini ayrıca uygulamakta ve bu etkiler, bu gök cisimlerinin hareketlerine bağlı olarak, zamanla, değişmektedir.

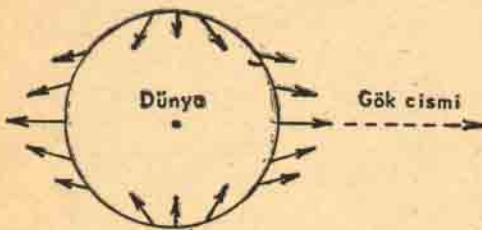
Bu hususu basit bir şekilde açıklamaya çalışalım : Arz yüzeyindeki herhangi bir partikül gök cismi tarafından bir çekim kuvvetine maruzdur. Ancak bu çe-

(x)  $\lambda = 45^\circ$  olduğu zaman  $\alpha$  maximum'du ve 6' mertebesindedir.



(Şekil 2)

kim, mesafe farkı dolayısıyla, partikülün Arz'ın merkezinde bulunmuş olması halinden gerek büyüklük gerek doğrultu bakımından biraz farklıdır. Eğer partikül diğer partiküllere ayrılamaz şekilde bağlı değilse, bu fark dolayısıyla yerinden oynamak isteyecektir. İşte gel git olayını doğuran kuvvet bu farkın teşkil ettiği kuvvettir. (Şekil 2) Ay ve Güneş Arz yüzeyinin her noktasında bu tip kuvvetler doğmasına sebep olurlar. (Şekil 3) Ayın kütlesi, Güneşinkine göre kıyas kabul etmez şekilde küçük olmasına rağmen, bize olan uzaklığının kısalığı dolayısıyla etkisi Güneşinkinin takriben iki katıdır. Ay ve Güneş, Dünyaya olan ortalama uzaklıklarında buldukları zaman tatbik ettikleri çekim kuvveti sırasile Arz çekim kuvvetinin 1/9.000.000 ve 1/19.000.000'u olmaktadır. İlâve edelim ki bu oranlar, bu gök cisimleri Zenit veya Nadir'de buldukları zaman mevcuttur. Doğma ve batma saatlerinde, yani bu cisimler ufukta



(Şekil 3)

Dünya'nın merkezi ve gök cisiminden geçen bir düzlem içinde gel git kuvveti alanı.

buldukları sırada, tatbik ettikleri kuvvetler biraz evvel belirttiğimiz değerlerin tam yarısı olur. Ufkun üstünde herhangi bir başka yükseklik için ara değerler mevzuubahistir. Gene ilâve edelim ki, yörüngelerin elliptik olmaları dolayısıyla Dünyaya olan uzaklıklarının değişmesi neticesi Ay'ın etkisinde % 16, Güneş'ininde de % 5 kadar değişme olur.

Şimdi de daima akla gelen bir sorunun cevabını arayalım : Acaba Dünya'nın gök cisimine dönük bulunmayan yüzü de niçin aynı olaylara sahne oluyor? Bu sahifelerin izah seviyesi dahilinde, karalar için sorunun cevabını vermek zordur. Ancak, büyük bilim adamı Newton'un yapmış olduğu şekilde Yer'in tamamıyla su ile örtülü olduğunu kabul etmek suretiyle Okyanuslardaki gel git olayını açıklıyabiliriz : Dünya'nın tamamen katı bir cisim olduğunu farzedelim. Bu takdirde çekim kuvvetleri karşısında şeklini muhafaza edecektir. Yer'i su ile kaplı düşüdüğümüze göre, etki eden gök cismi de —meselâ— etkisi en fazla gözüken Ay ise, Arz üzerinde Ay'la aynı doğrultudaki A, C ve B noktalarındaki çekim oranları A da en fazla, B de ise en az olacaktır. (Şekil 4). A daki su molekülleri kabuktakiler gibi yere bağlı olmadıklarından yükseleceklerdir. Bunların tamamen kopup ayrılmalarına yer çekimi mani olur. Diğer taraftan, Yer'i örten ve Yer'le beraber dönmekte bulunan su tabakası denge durumunu korumak mecburiyetinde olduğu için B de de aynı şekilde yükselir. Böylece Yer'i çevreleyen su tabakası büyük eksenli Ay'a doğru olan bir

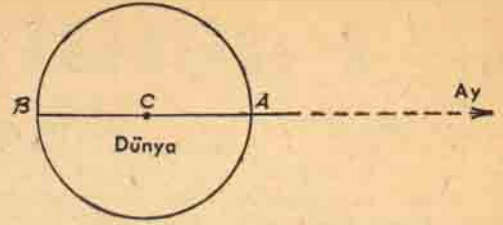


dönel elipsoid şeklini alır. Bu elipsoid Ay'la beraber Yer etrafında döner. Ay'ın bir meridyenden müteakip iki geçişi 24 saat 51 dakika ara ile olduğundan, gel git olayının periyodu da 24 saat 51 dakikadır.

Denizlerdeki en büyük gel git olayı Kanada'da «Fundy» Körfezinde meydana gelmektedir. Bu körfezde deniz seviyesi 15,4 metre yükselmektedir. Manş sahillerinde «Granville» de deniz 11,5 metre, Kanarya Adalarında 3 metre yükselir. Çanakkale Boğazı'nda 5-6 santimetreyi geçmeyen olay, İstanbul Boğazı'nda daha da az hissedilir.

Yazımızın başında Yer küresinin tam katı bir cisim addedilmemesi gerektiğini söylemiştik. Son senelerde yapılan gözlemler hakikaten Arz kabuğunun da, birkaç santimetre içinde kalmak üzere, denizlerdeki gel git olayına paralel şekilde, alçalıp yükseldiğini göstermiştir. Şu halde kabuk ta elâstik bir cisim gibi hareket etmektedir. Ekvator bölgelerinde karalardaki gel git olayı yarım metreyi bulmaktadır.

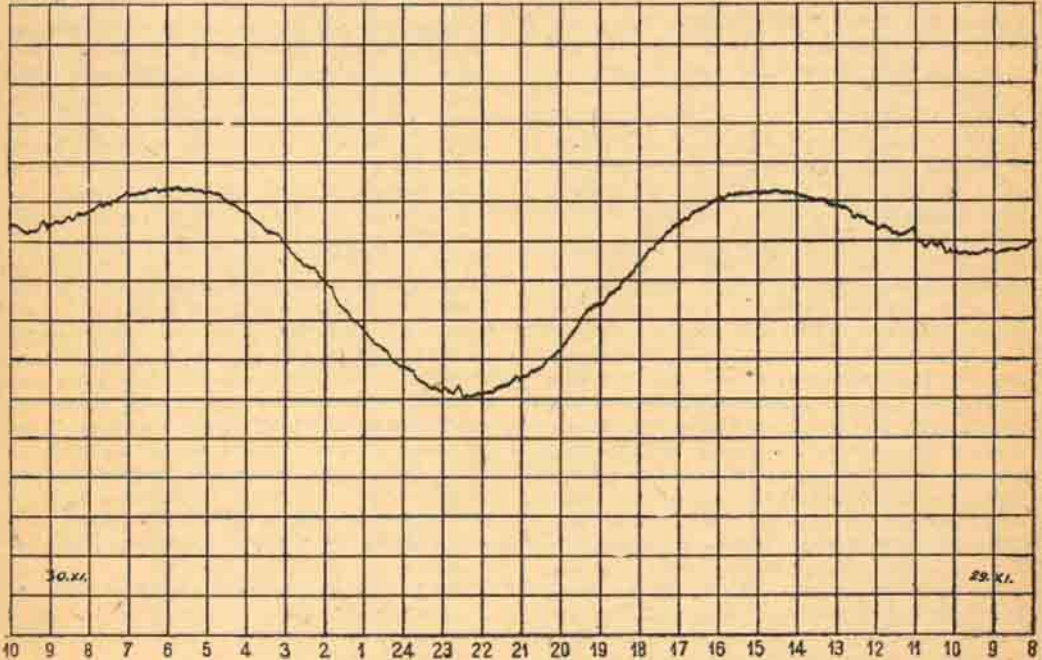
Ay - Güneş çekim potansiyeli etkisiyle Arz kabuğunda meydana gelen periyodik şekil değişimleri, hem yer çekimi



(Şekil 4)

şiddetinde, hem de düşey doğrultuda periyodik değişimler meydana getirir. Hassas aletlerle elde edilen kayıtlara göre yer çekimi şiddetinin periyodik değişimi 0,2 milligal, çekül doğrultusunun periyodik sapması da 0,04 saniye mertebesinde. (Şekil 5), 29 ve 30 Kasım 1967 tarihleri saat 9 aralığında, İstanbul-Kandilli Rasathanesinde yer çekimi değişimini gösteren, Askania GS11 gravimetresi ile elde edilmiş grafiğin fotokopisidir.

Gel git etkisi dolayısıyla meydana gelen sistematik bozulmalar yüzünden ölçü neticelerinde tashihler yapılması zarureti dışında meselenin çok önemli başka bir yönü, olayla alakalı deneysel neticelerin Dünya'nın fizik özelliklerini araştırma bakımından yeni bir kaynak teşkil etmesidir.



(Şekil : 5)