

Bir YILDIZ ...Bir GEZEGEN ...Bir UYDU

Güneş-Yer-Ay Etkileşmesi

Serdar Evren

Ege Üniversitesi
Astronomi ve Uzay Bilimleri Bölümü





Güneş Tapınağı,
Modhera, Hindistan



Güneş Tapınağı,
Konark, Hindistan



Güneş Tapınağı, Maya



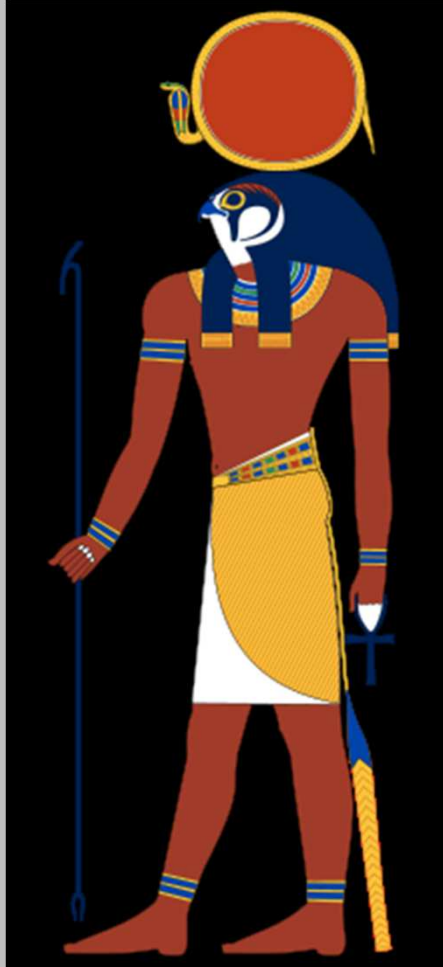
Güneş Tapınağı, Aztek



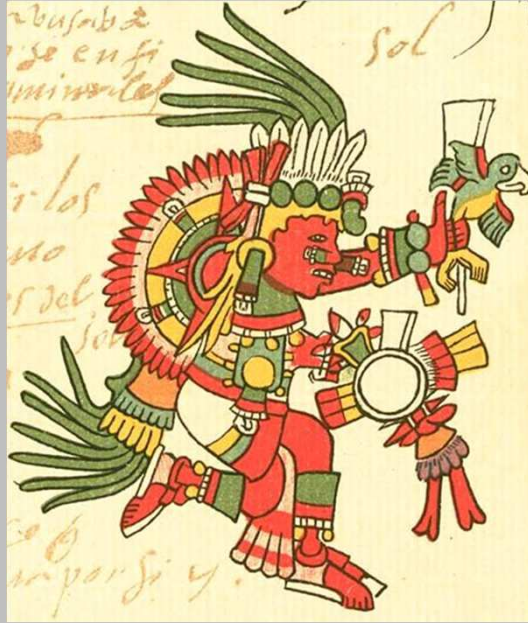
Güneş Tapınağı, İnka



Güneş Tapınağı, Hint



Ra, Mısır Güneş Tanr



Tonatiuh, Aztek
Güneş Tanrısı



Apollo, Yunan ve Roma
Güneş Tanrısı



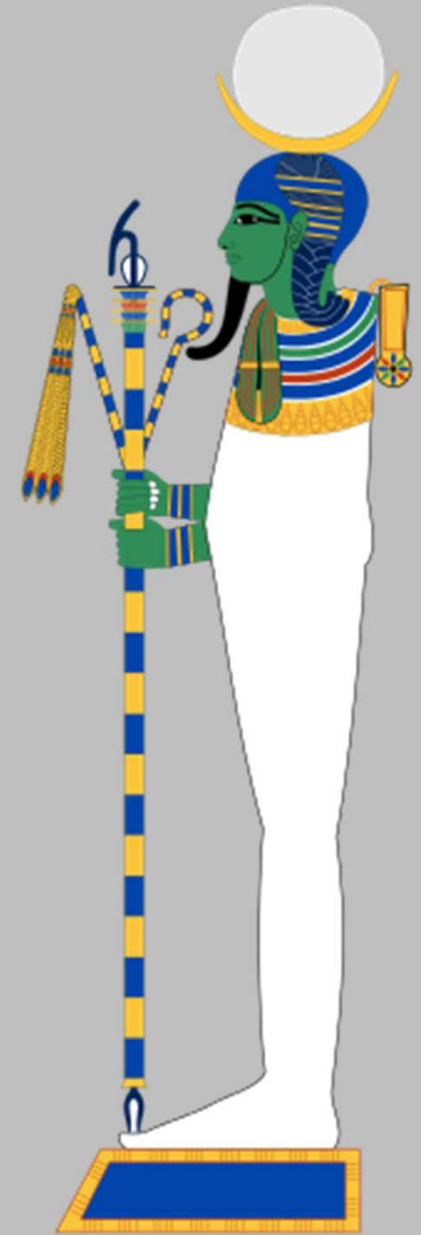
Helios, Yunan
Güneş Tanrısı



Chang'e
Çin Mitolojisiinde Ay Tanrıçası



Selene
Yunan mitolojisiinde Ay Tanrıçası



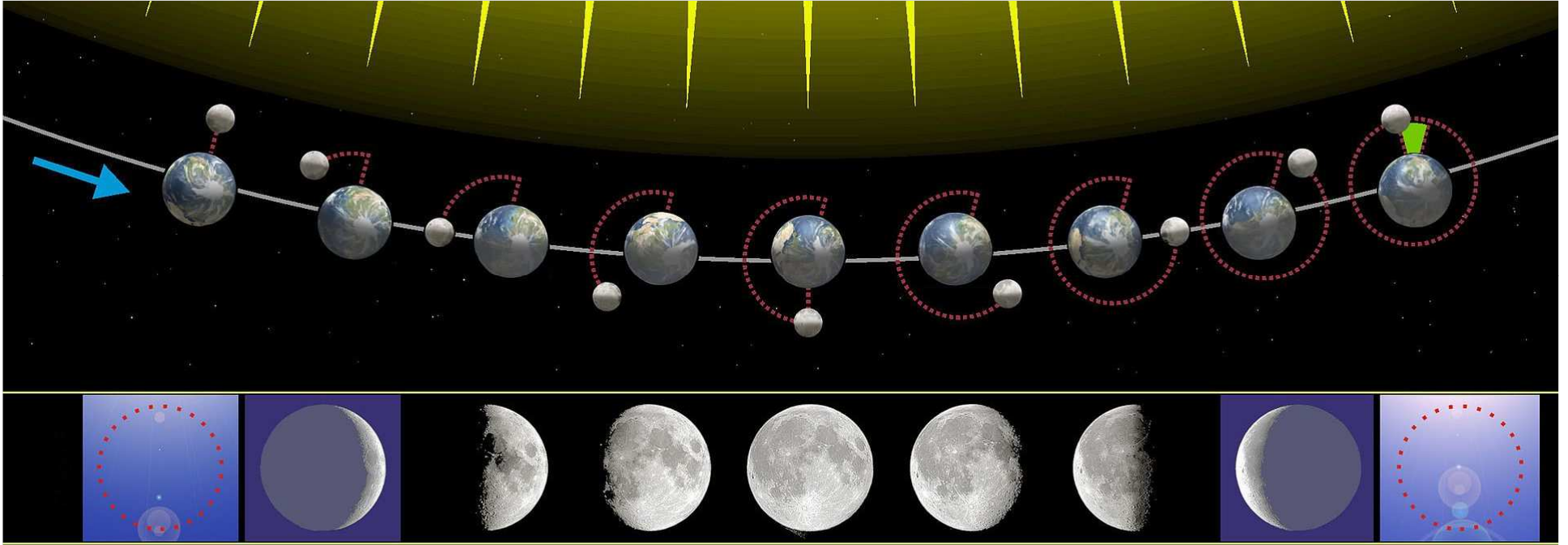
Khonsu
Eski Mısır'da Ay Tanrısı

Stonehenge-İngiltere, 5000 yıllık





Ay'ın Evreleri ve Ay Takvimi



Yeniay

İlkdördün

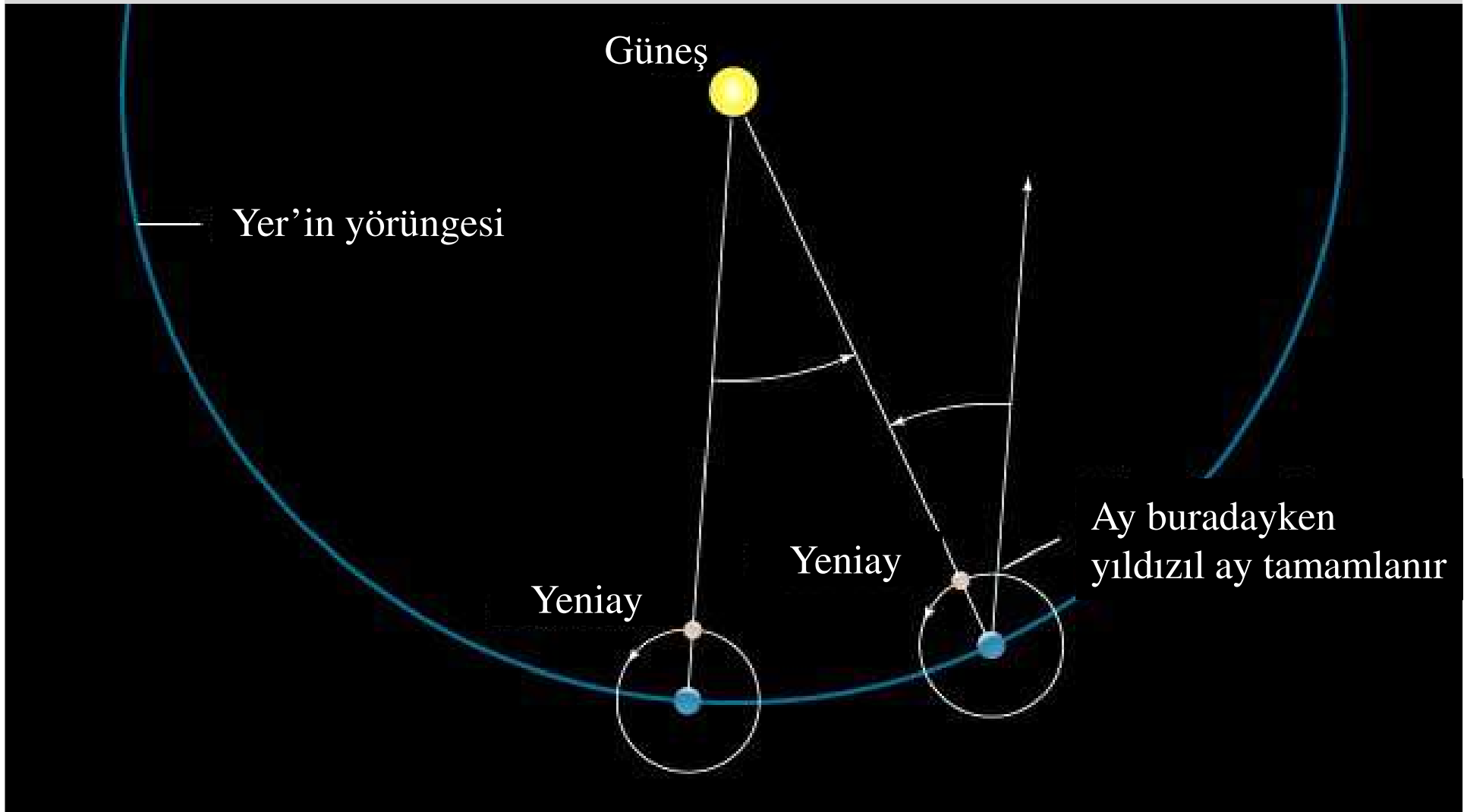
Dolunay

Sondördün

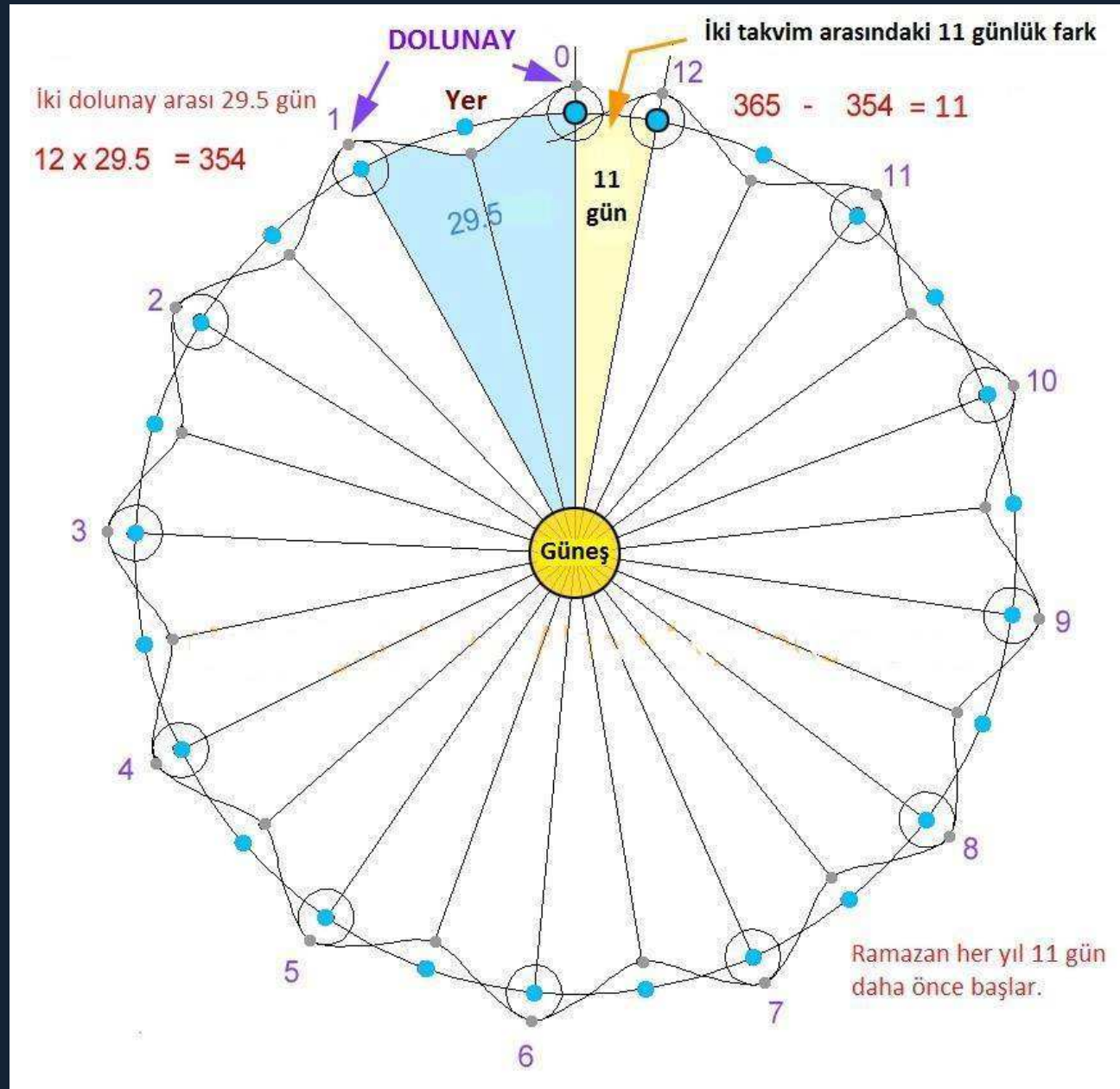
Yeniay

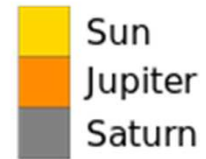
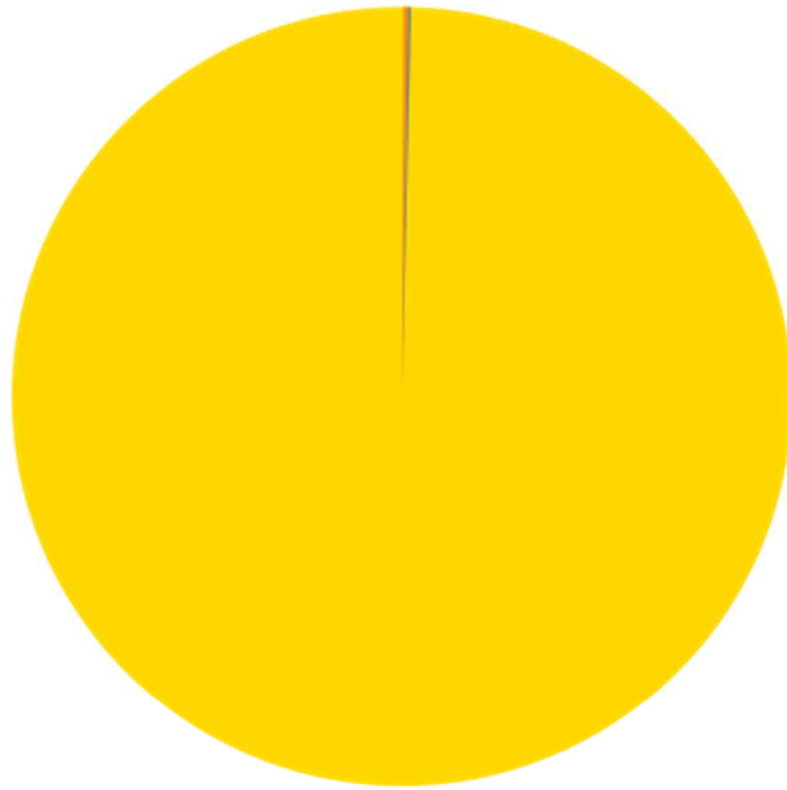
Ay'ın gerçek yörünge dönemi bir “yıldızıl ay” dır (**sideral month**). Tüm evreleri tamamlaması için geçen zaman, bir “kavuşum ayı” dır (**synodic month**) ve daha uzundur.

(Yıldızıl Ay: 27.322 gün; Kavuşum Ayı: 29.531 gün)

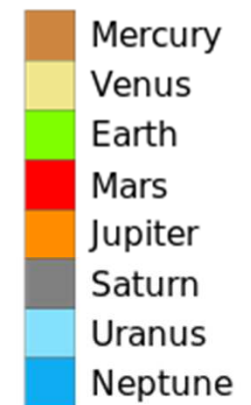
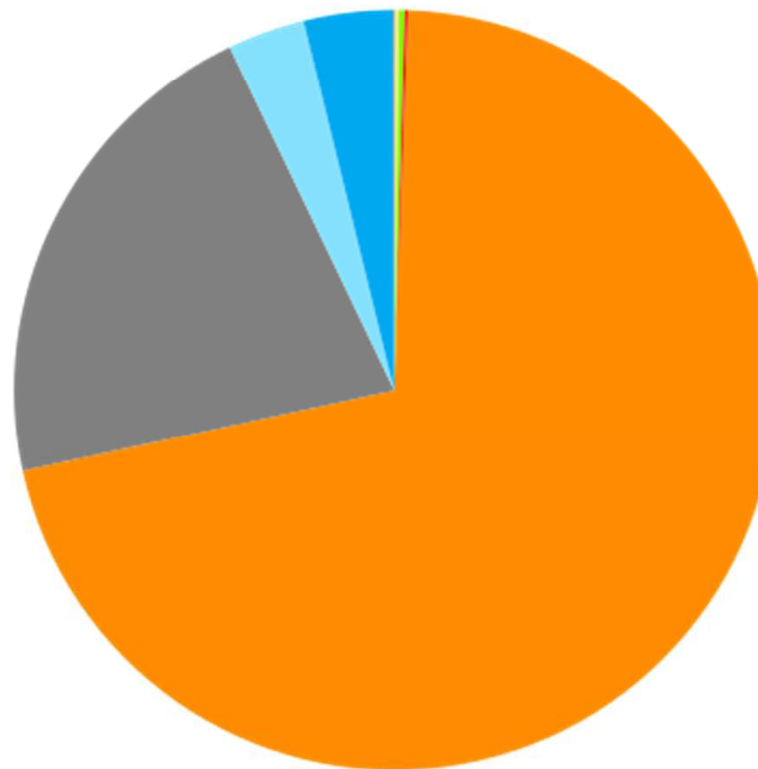


Ramazan Neden Her Yıl 11 Gün Daha Önce Başlar?

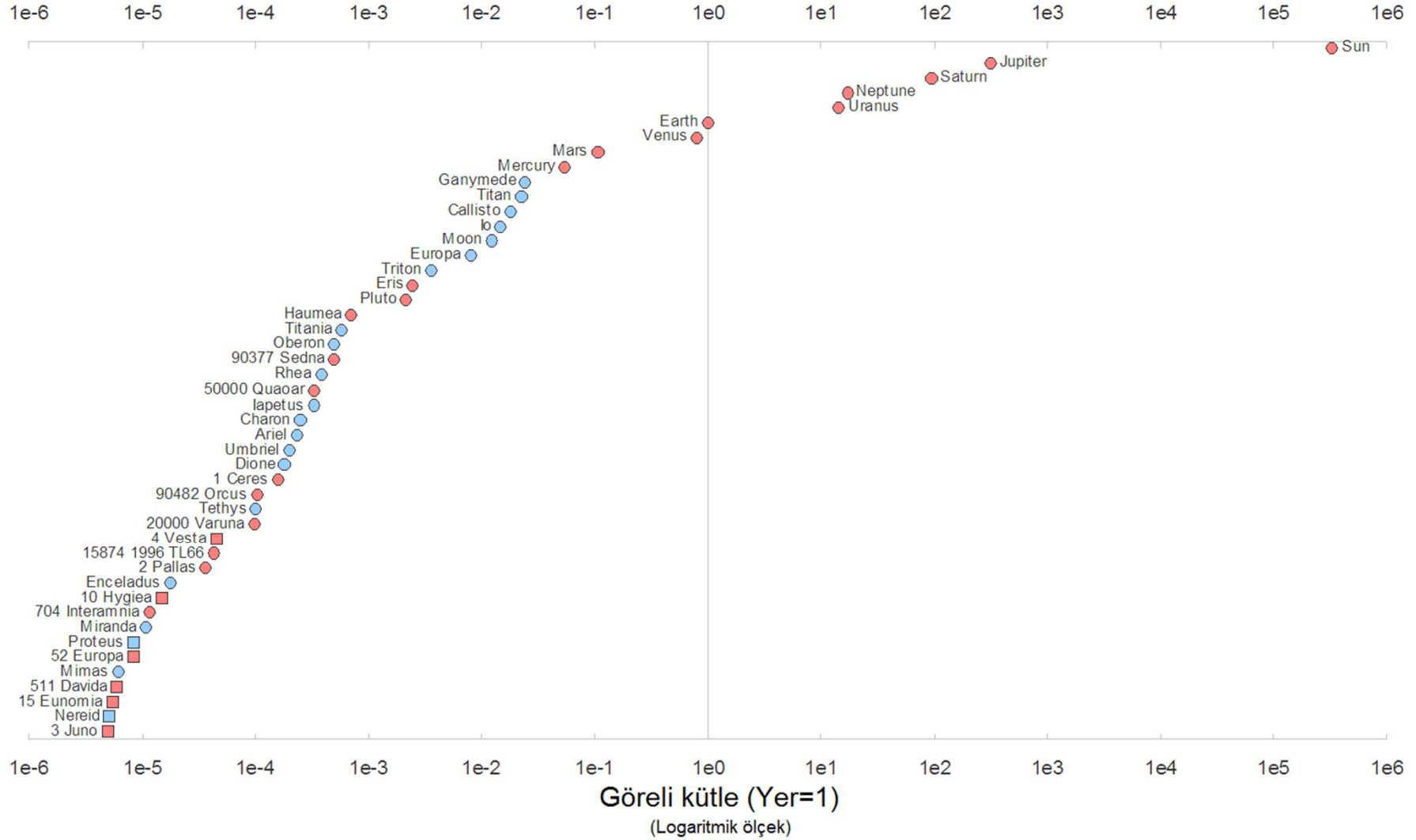




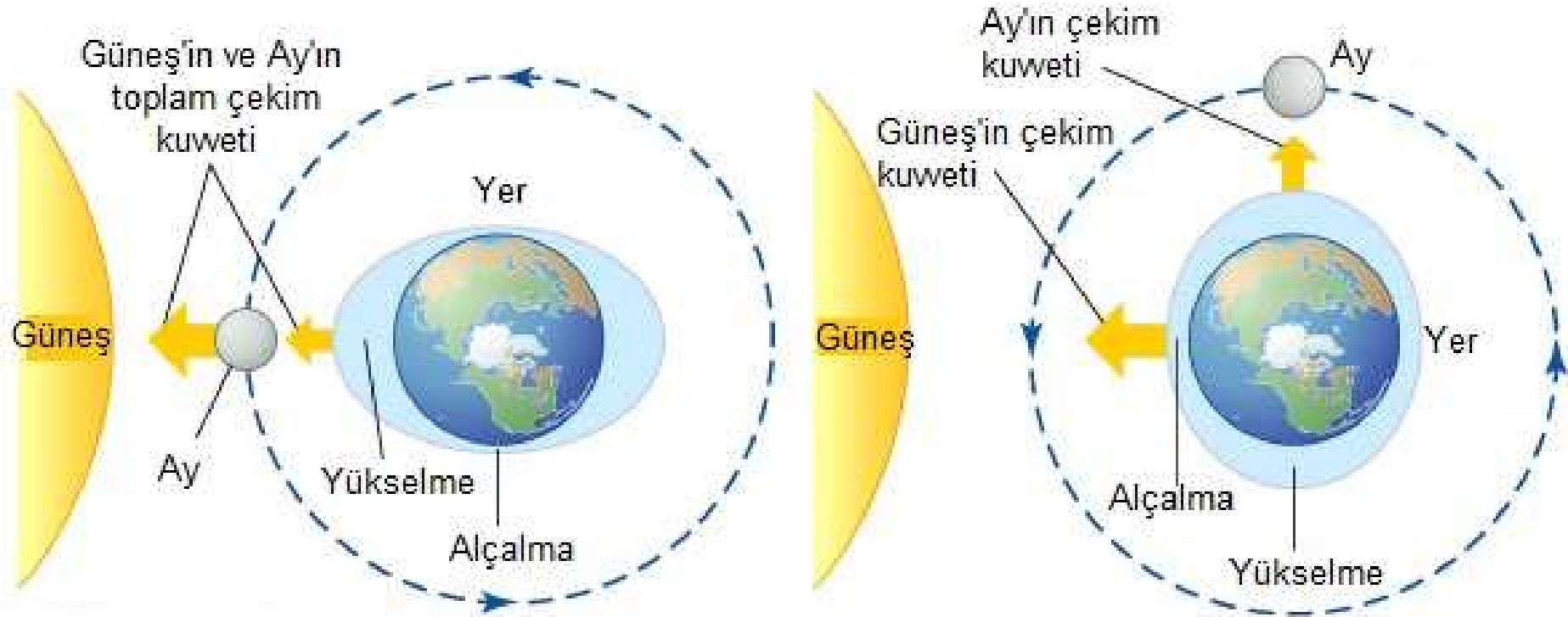
$M(\text{Yer}) = 81 M(\text{Ay})$
 $M(\text{Satürn}) = 1000 M(\text{Titan})$
 $M(\text{Jüpiter}) = 10\,000 M(\text{Ganymeda})$
 $M(\text{Mars}) = 10\,000\,000 M(\text{Phobos})$



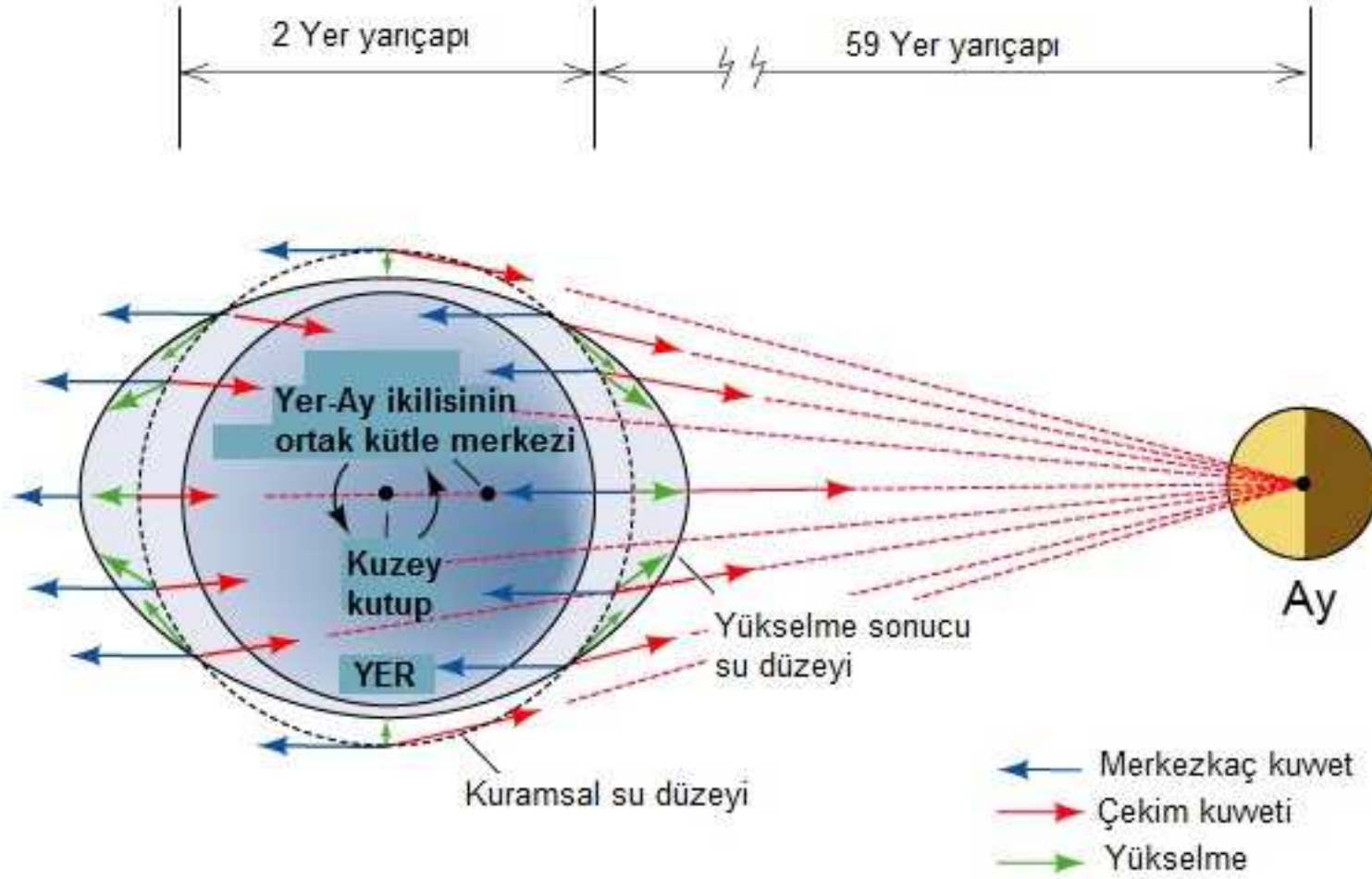
En büyük kütleli güneş sistemi cisimlerinin görece kütleleri



Gel-Git



- Ay'ın çekim kuvveti Yer'in merkezine göre Ay'a dönük yüz üzerinde daha büyük hissedilir.
- Bu durum okyanusları şişirir.

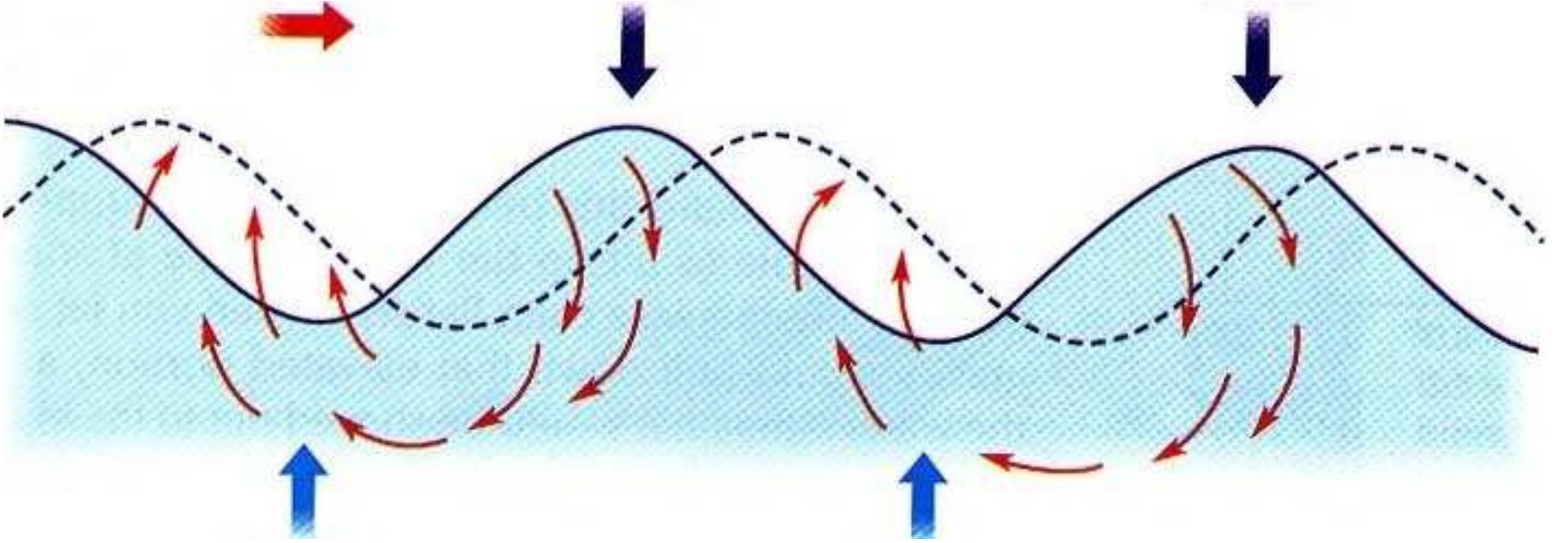


Yer'in dönmesinden dolayı gün içinde iki kere su seviyesi yükselir alçalır.



AY OLMASAYDI

Gelgit şiddeti yarı yarıya azalırdı. Yalnız Güneş'ten kaynaklanırdı.

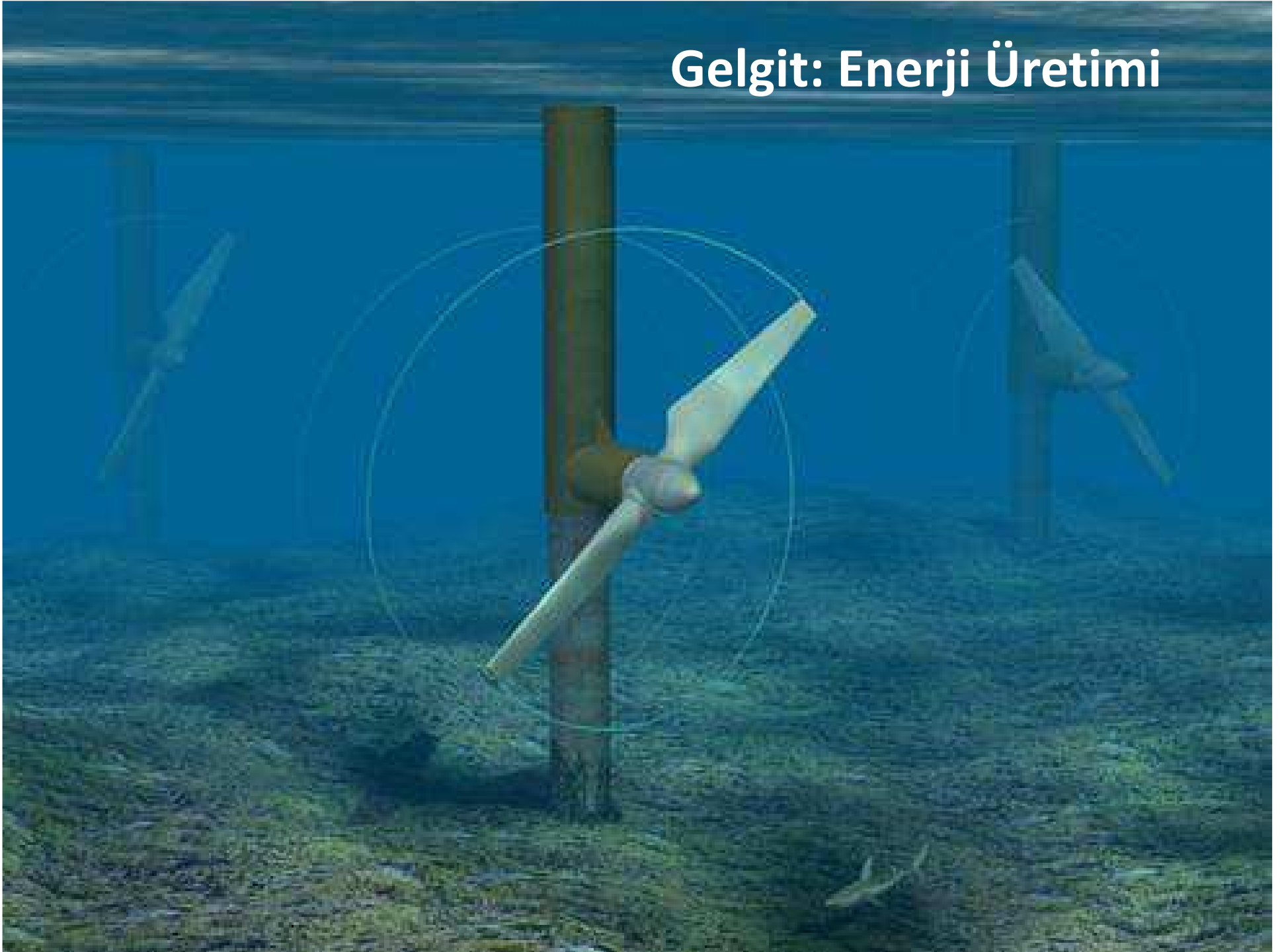


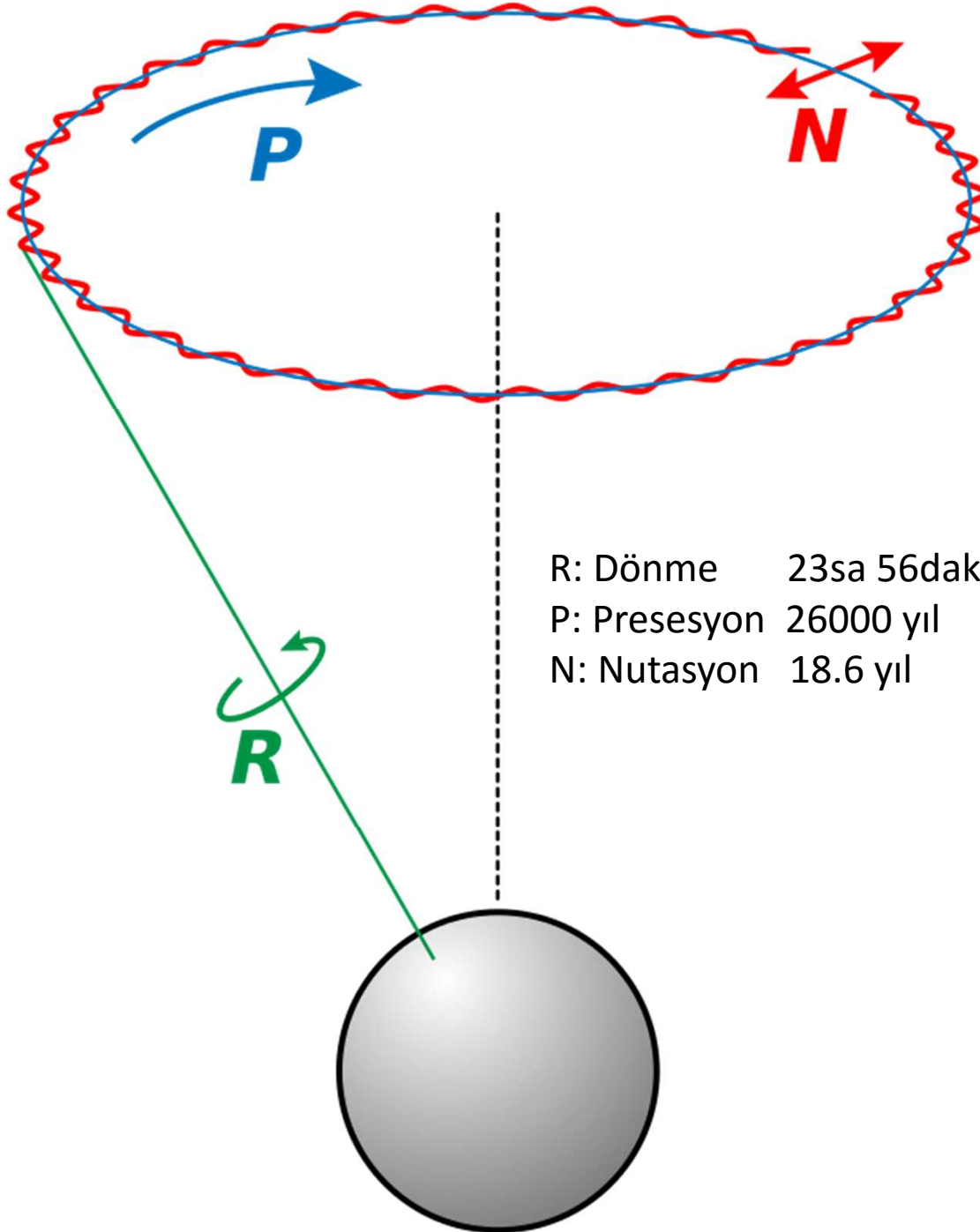
Gelgitten dolayı okyanus tabanı ile suyun etkileşimi sonucunda sürtünme kuvvetinden dolayı Yer'in dönmesi yavaşlar.

AY OLMASAYDI

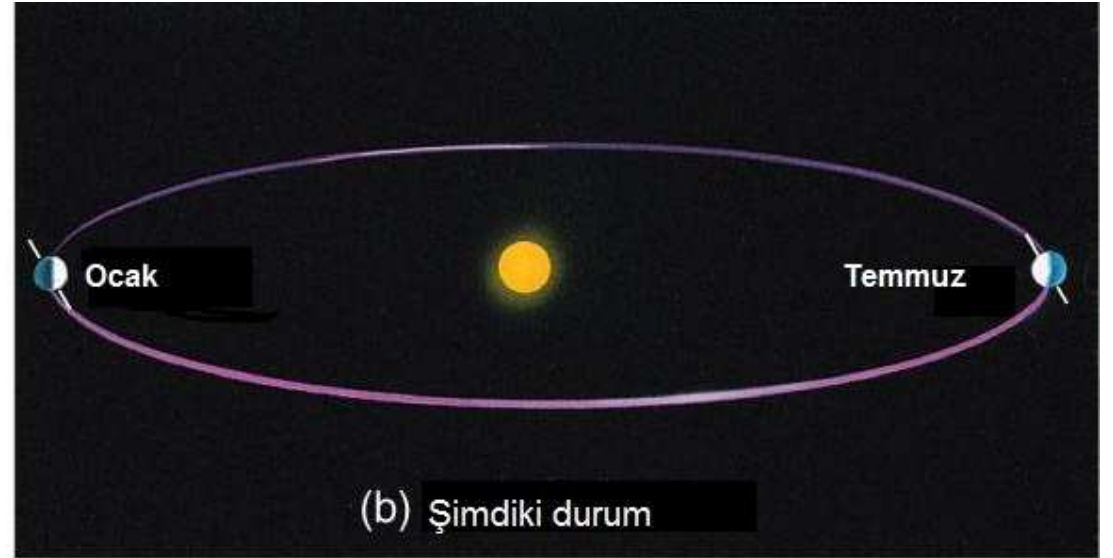
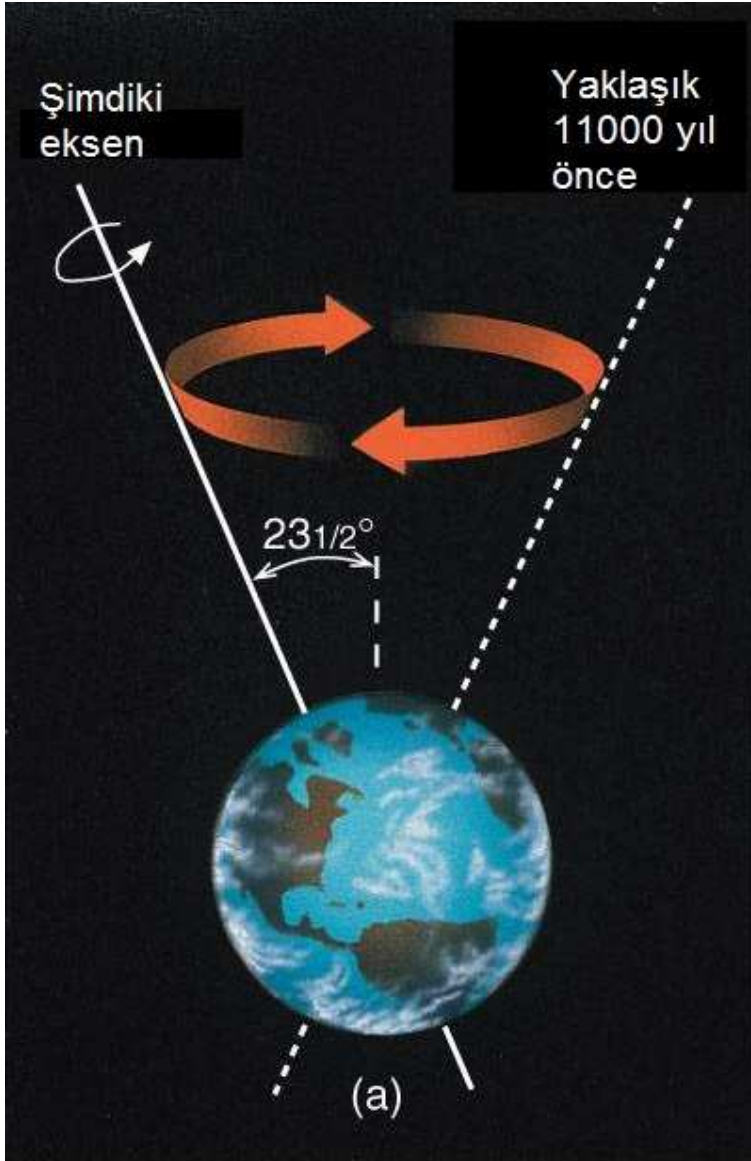
Bu durum ortadan kalkardı. Gün uzunluğu kısalırdı (100 000 yılda 2 saniye). Kozmik ölçekte bir gün birkaç saat daha kısa olurdu.

Gelgit: Enerji Üretimi



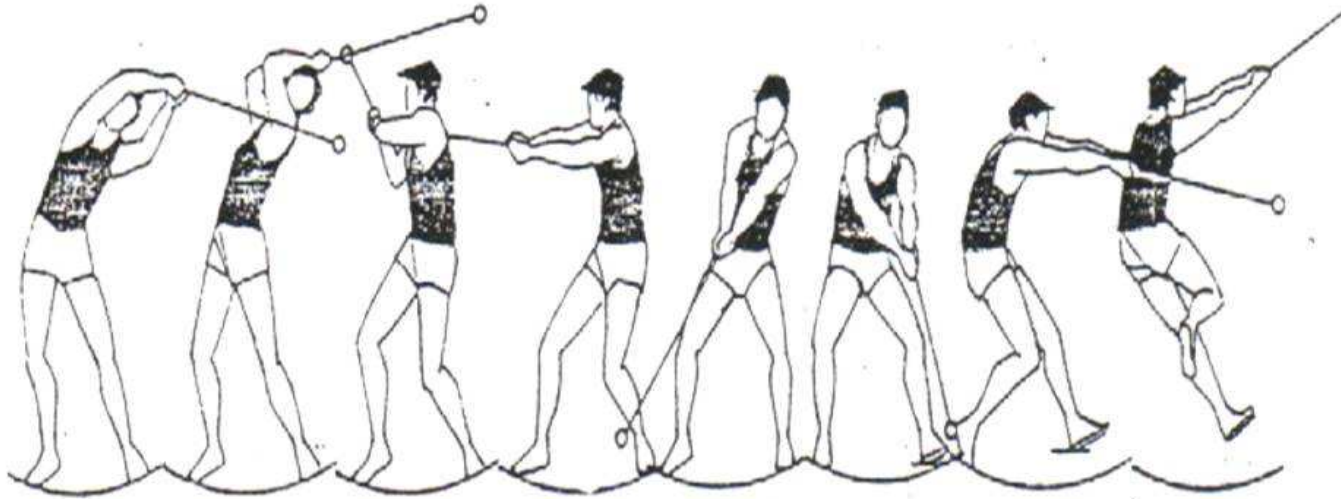


Ay, Yer'in
Dönmesinin Kararlı
Olmasını Sağlar





Alman Kathrin Klaas, Kadınlar Çekiç Atma kategorisinde mücadele ediyor.



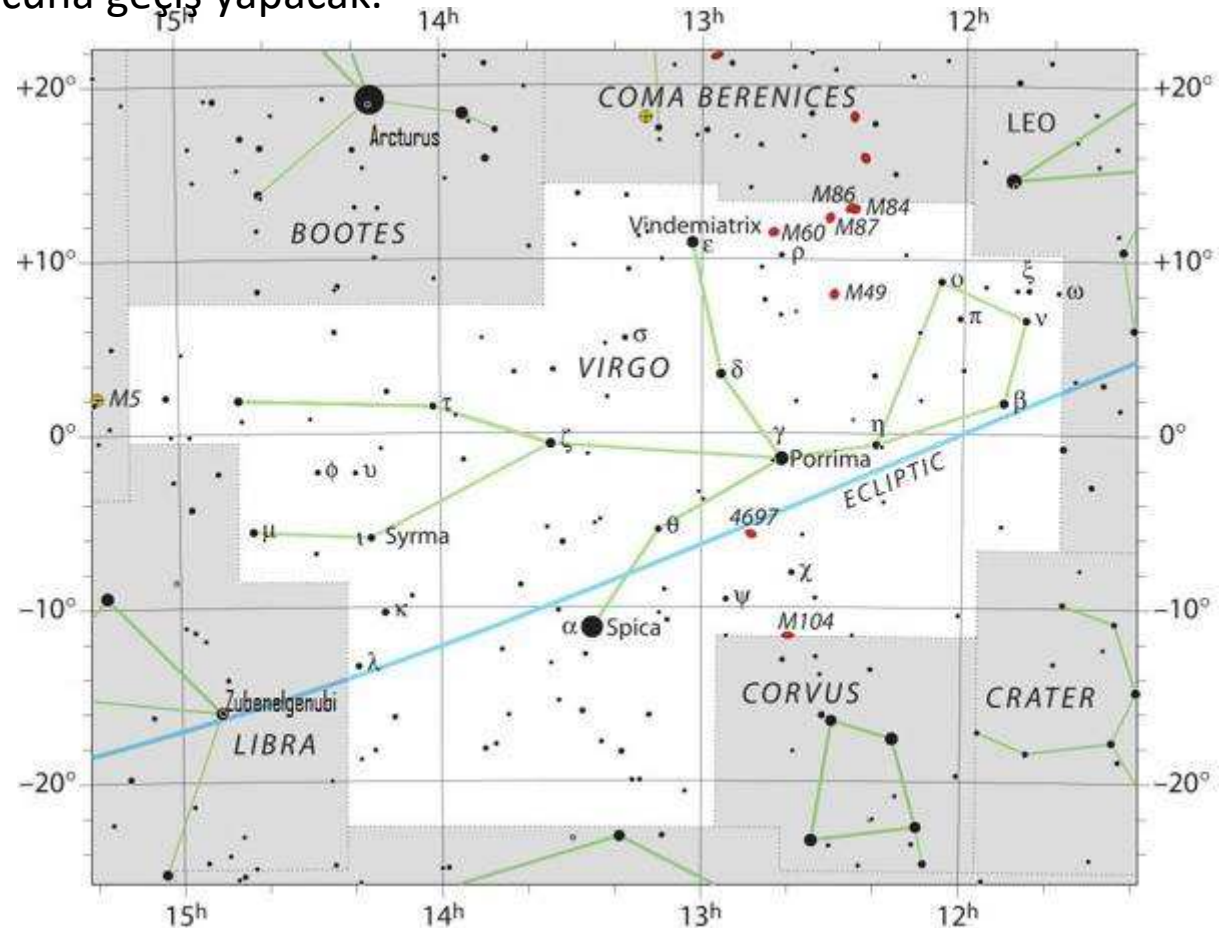
Mexico yakınlarında Yengeç Dönencesi'nin yer değiştirmesi



Güneş, 16 Eylül tarihinden itibaren Aslan (Leo) burcundan çıkıp Başak (Virgo) burcuna girecek. Başak burcu içinde 30 Ekim'e kadar kalacak olan Güneş, daha sonra yoluna Terazi (Libra) burcu içinde devam edecek.

Bu arada ekinoks tarihlerinden biri olan **Sonbahar Ekinoksu da 22 Eylül'de** olduğundan Başak burcu içinde kalıyor. Aslında Sonbahar Ekinoksu MÖ 730 yılında bu burca Terazi (Libra) burcundan giriş yaptı ve 2439 yılına kadar da bu burç sınırları içinde kalacak. Daha sonra ise Aslan (Leo) burcuna geçiş yapacak.

Ekinoks noktaları (ilkbahar 20 Mart, sonbahar 22 Eylül) yaklaşık 72 yılda bir 1 derece batıya hareket eder. Dolayısıyla tutulum (ekliptik) üzerinde burçlar arasından geçerken 30 derecelik yolu 2160 yılda alır.

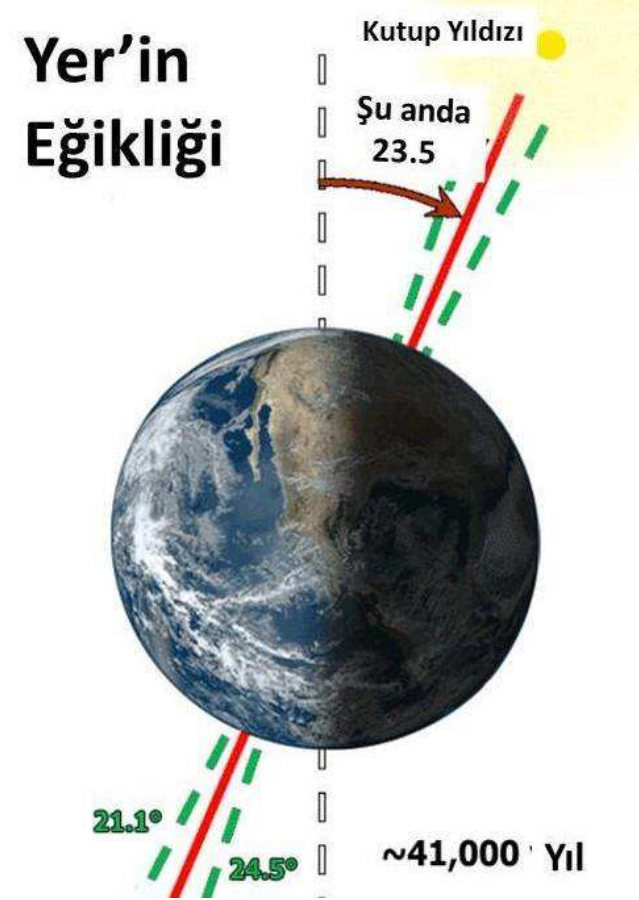


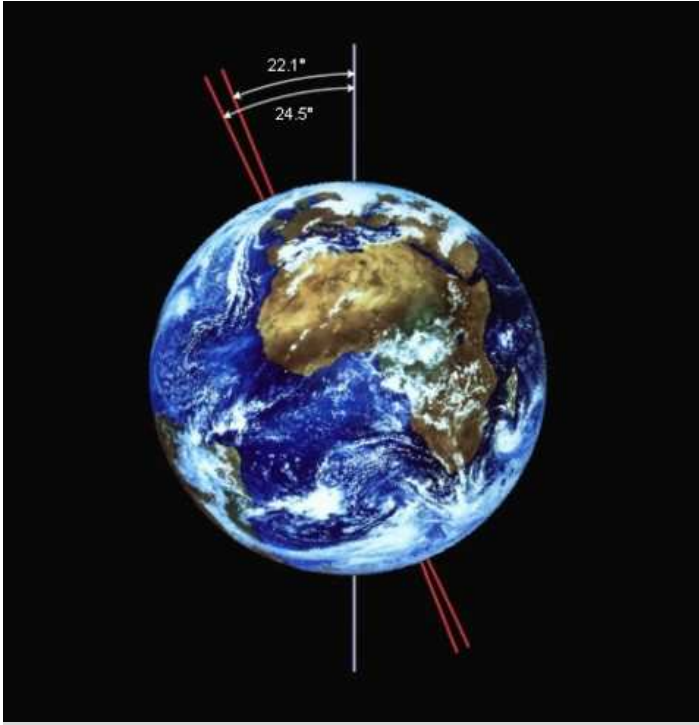
Yer'in 23.5 Derecelik Eğim Açısı Azalıyor

Yer'in dönme eksenini eğimi, gezegen üzerindeki kütle dağılımından etkilenir. Kuzey yarıküredeki büyük kara kütlesi ve buz tabakası fazlalığı Yer'i yıkılacakmış! gibi gösterir.

Uzun zamana yayılan jeolojik dönemlerde, Yer'in eğim açısı 21.4 ile 24.4 derece arasında çevrimsel olarak değişir. Bu çevrim yaklaşık 41000 yılda son bulur ve buz çağıının oluşmasında anahtar rol oynar (Milankovitch Çevrimi).

Yer'in eğim açısı her yıl 0.5 yay saniyesi kadar azalıyor. Eğimdeki azalma, daha serin yaz ile daha ılık kış gibi, mevsimlerin daha ılıman yaşanmasına neden olur. Eğim arttıkça kışlar/yazlar daha soğuk/sıcak geçer.





- Ay'ın olmadığı durumda dönme ekseninin eğimi çok değişken olurdu.
- Bu durum iklimleri etkilerdi.
- Gündüz uzunlukları değişirdi.
- Yaz ve kış ayları arasında büyük sıcaklık farkları yaşanırdı.

- Mars'ın dönme eksenini kararlı tutabilecek büyük bir uydusu yok.
- Bu yüzden büyük mevsimsel değişkenlik.
- Kutuplardaki buzullarda değişim.



Ay'ın Çekim Kuvvetiyle Yağmur Miktarı Arasında İlişki Bulundu

Ay, gökyüzünde en yüksek konumda olduğunda dünya atmosferine uyguladığı çekim kuvvetinden dolayı yeryüzüne düşen yağmur miktarında hissedilmeyecek kadar bir azalma oluyor.

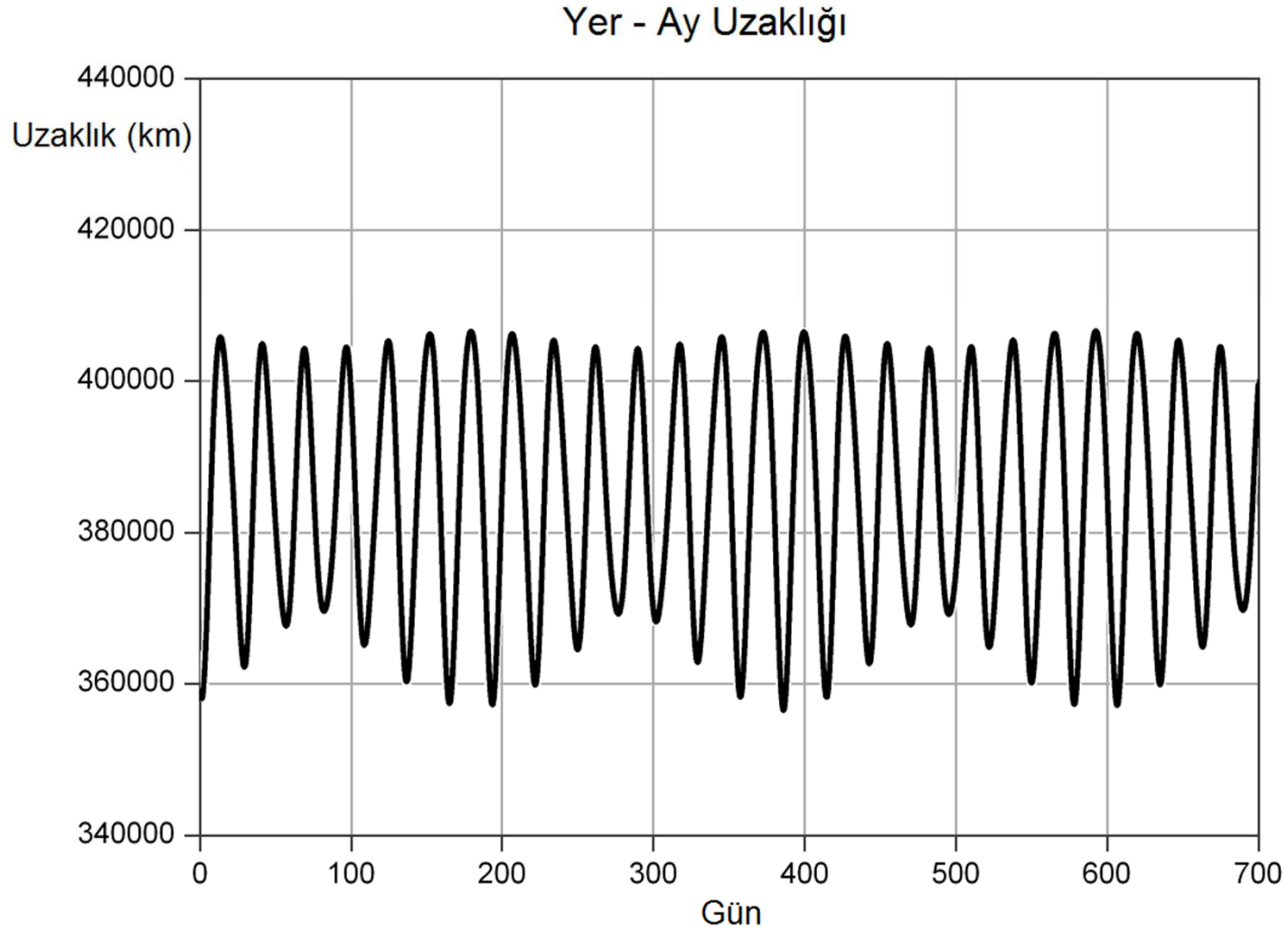
Ay, bulunduğunuz yerin başucu (zenit) noktasında olduğunda hava basıncı yükseliyordu; Ay'ın çekim kuvveti dünya atmosferini kendine doğru çekiyor ve dolayısıyla gezegenin o yüzeyine uygulanan basınç da artıyordu. Yüksek basınç altta kalan hava parçasının sıcaklığını arttırıyor; böylece daha ılık hava daha fazla nem tutma kapasitesine sahip oluyor ve yağış miktarı azalıyordu.

Dolunayın İlk Defa Bir Bitkinin Üremesine Yardımcı Olduđu Bulundu

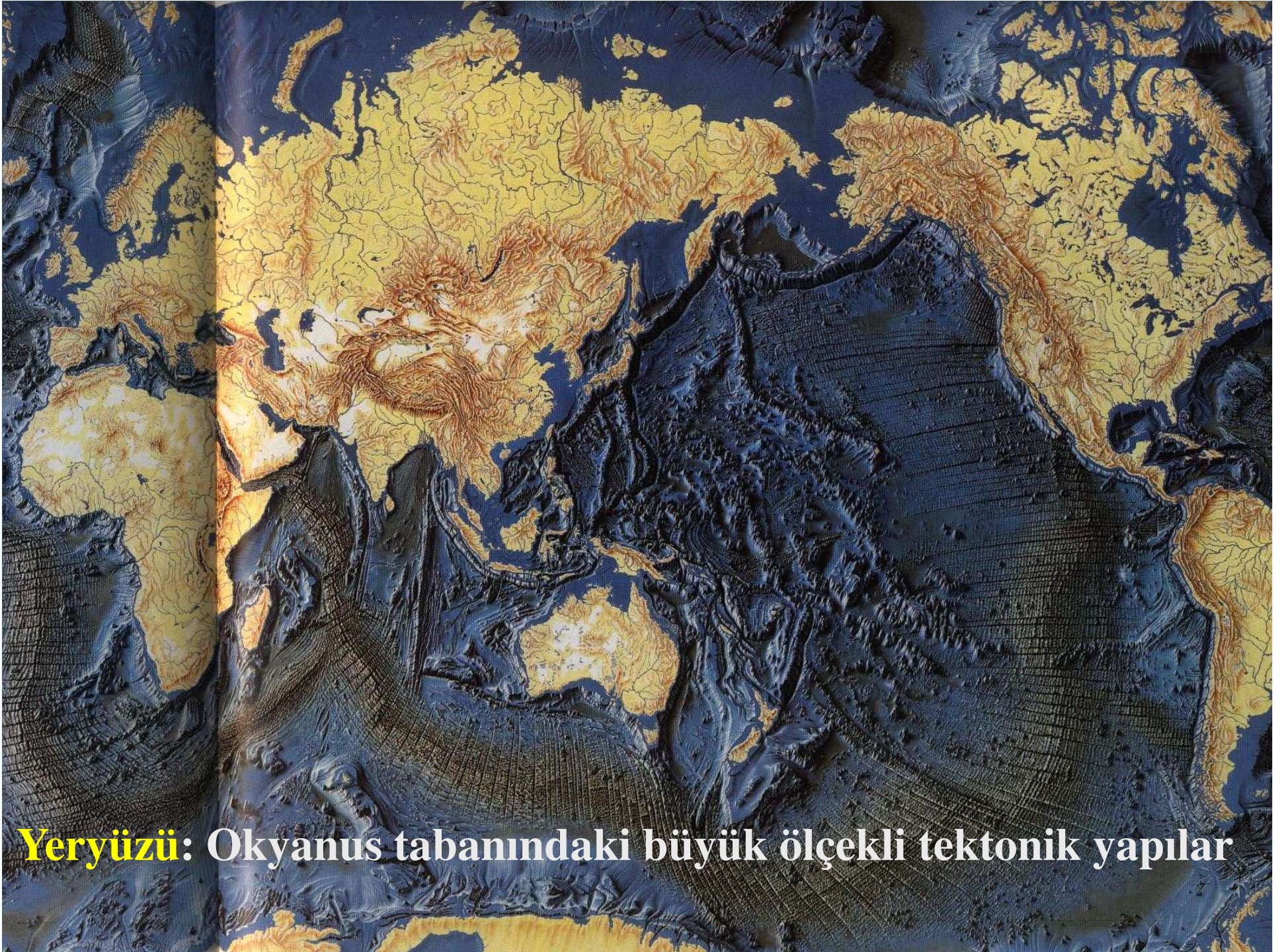
Bu bitki polenlerinin aslında geceleyin küçük kanatlı sinekler sayesinde tozlaşmayı sağladığı bilinmekteydi. Ama ilginç olan, bunlar karanlıkta dolunayın ışığını kendilerine rehber olarak kullanıyordu. Bitkinin uç kısmında oluşan parlak şekerli damlacık, ay ışığını yansıttığı için parlıyor ve böcekler için çekici hale geliyordu.



Deniz üzümü



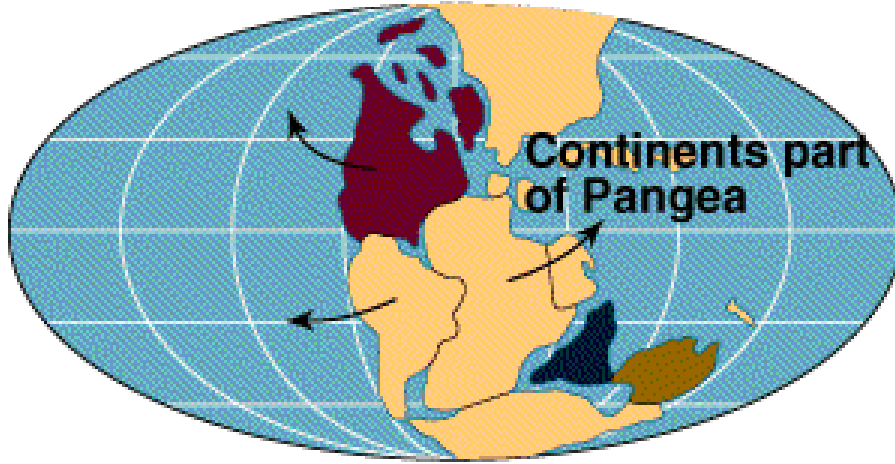
Ay, Yer'den her yıl 3.8 cm uzaklaşmaktadır. Şu anda ortalama 384400 km. Bu durum gel-gitleri ve gün uzunluklarını etkileyecek. Ay, ilerde yalnız bir yarıküreden görünebilecek.



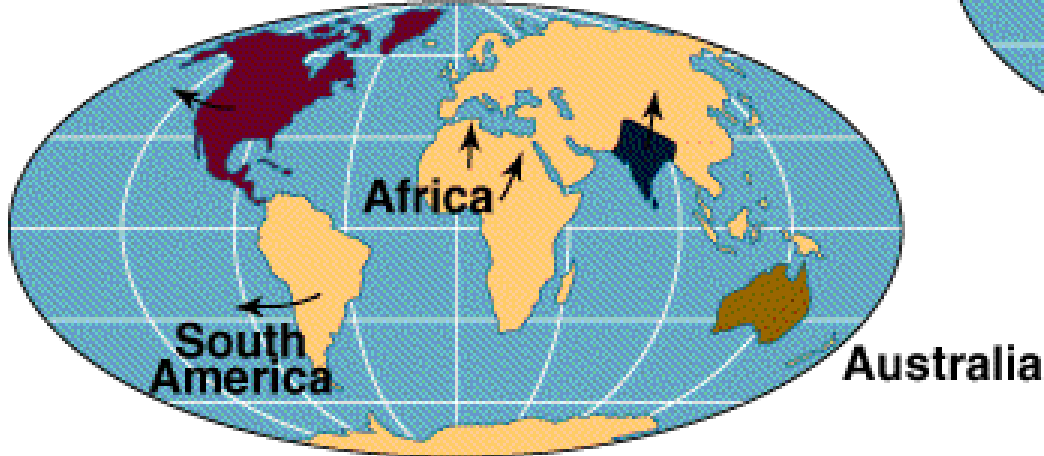
Yeryüzü: Okyanus tabanındaki büyük ölçekli tektonik yapılar

Kıta Hareketleri

240 milyon yıl önce

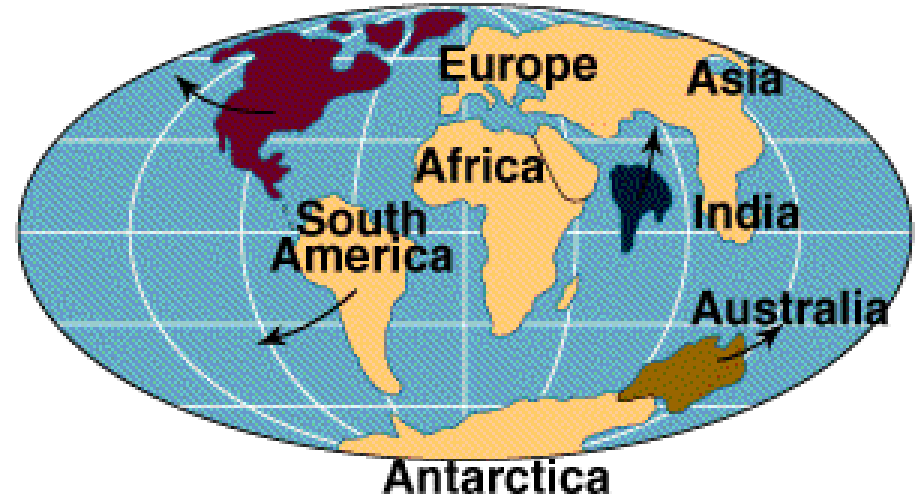


Today



Geçmişte daha yakın dolanan Ay, dünya yüzeyinde kıta hareketlerine katkıda bulunmuş olabilir.

60 milyon yıl önce



Yer içinde gerilim ve bozulma, erime. Bazı radyoaktif elementlerin bozunması. Yüzeyde metal bolluğu dağılımı.

Everest'in tepesinde!



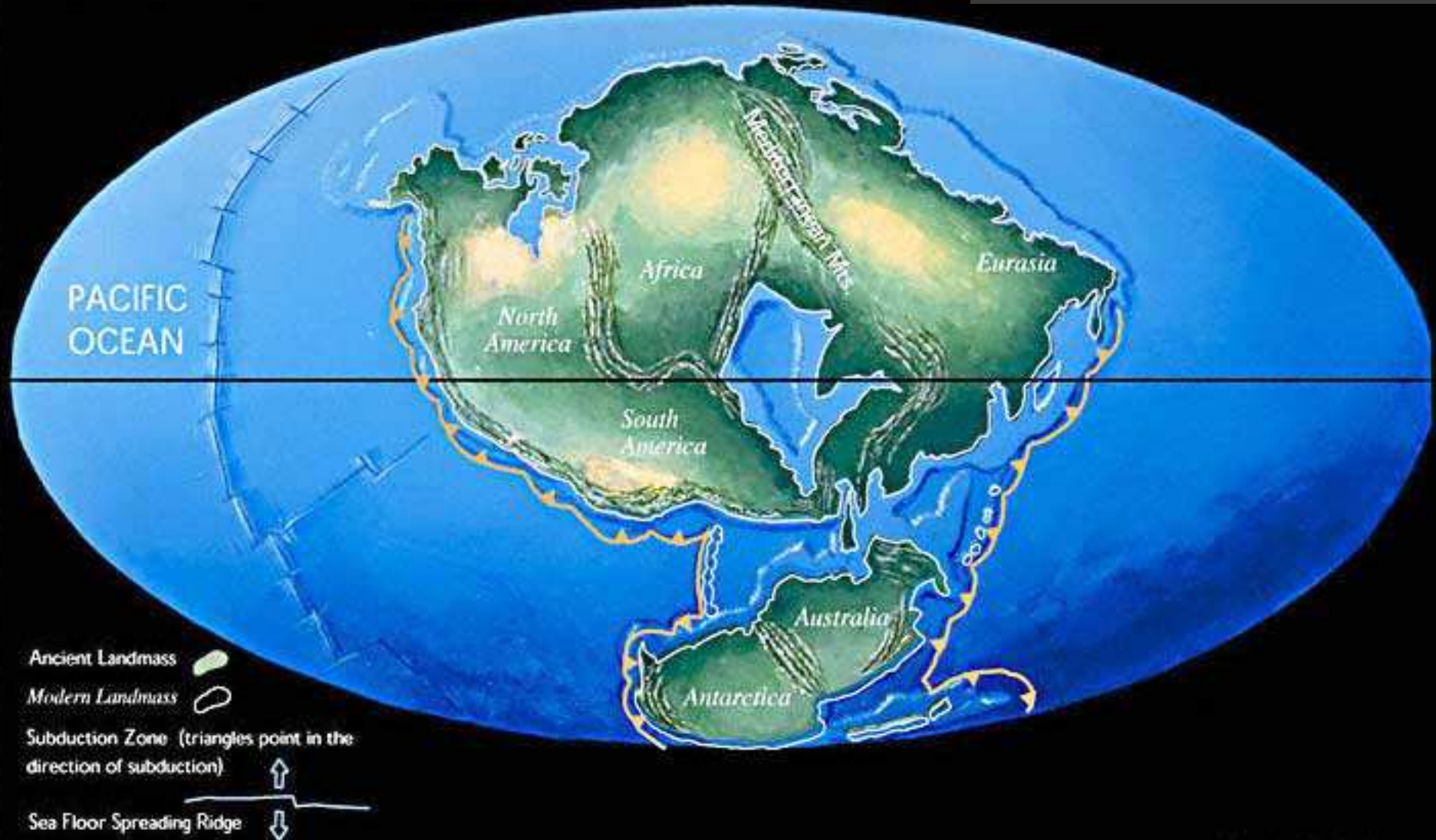
Tekirdağ, Şarköy, 2002



Pangea Ultima (Gelecekteki Dünya)

Future World + 250 Ma

250 milyon yıl sonra



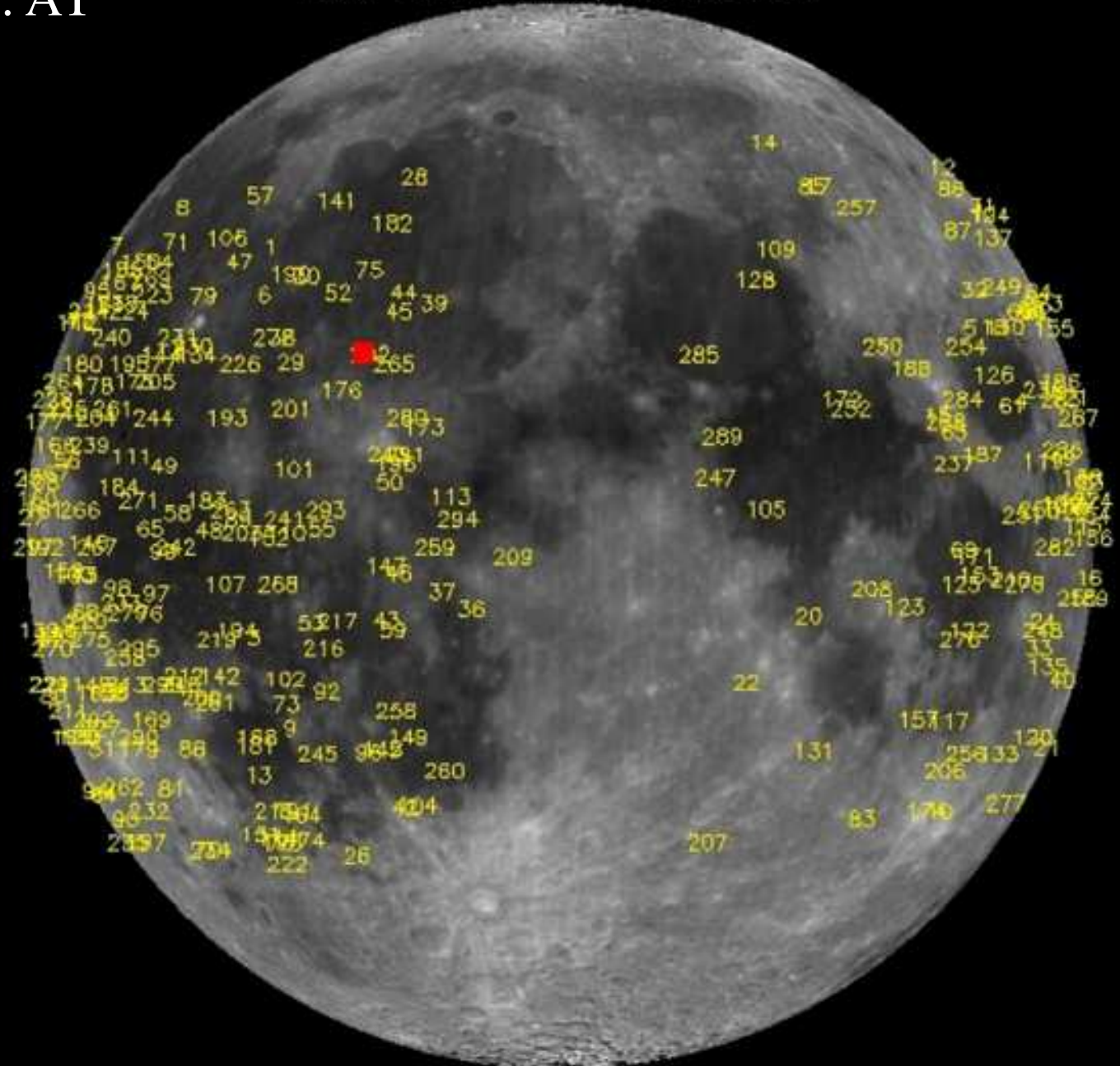
© 2000 C.R. Scotese

**Göktaşlarının
Hedef Cismi: AY**



Dünyamızın sigortalarından biri: AY

2005–2013 NASA Impact Candidates



Ay'dan Yansıyan Işıkların Kaynağı

Ay'ın güneş ışığı almayan yüzünden de sönük bir parıldama alırız. Bu puslu ışık bile Ay'ın üzerindeki yüzey yapılarını seçmemize yardımcı olur. İşte bu sönük ışığın kaynağı da dünyamızdan Ay'a yansıyan ışığın, bize tekrar geri yansımasıdır.



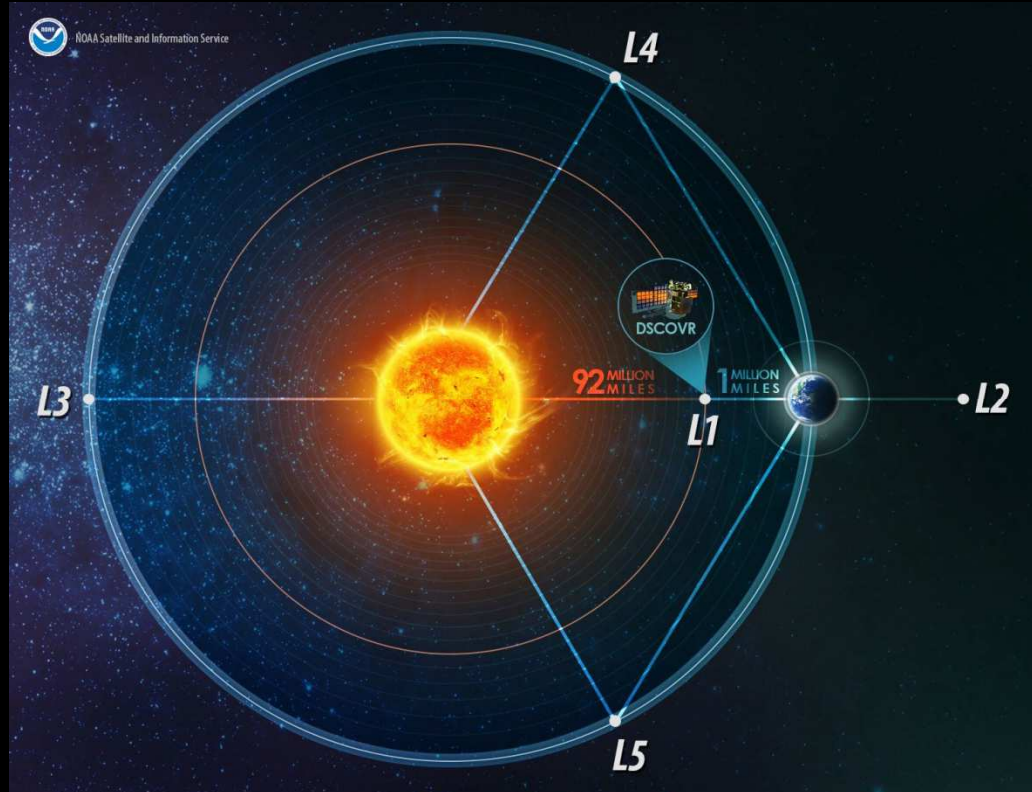
Leonardo da Vinci'nin bir çalışması

Dolunayın Ufuktan Yükselirken Renk Değişimi



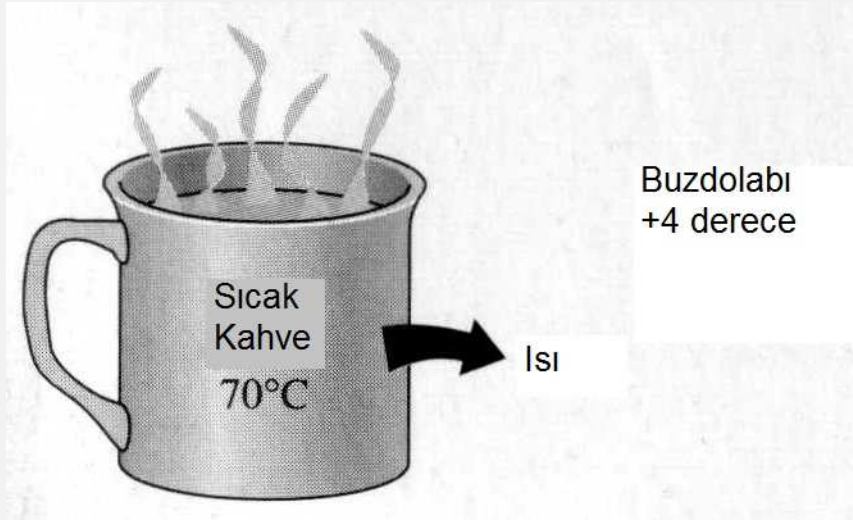
Dünyanın Önünden Ay Geçerken: Parçalı Yer Tutulması

Geçen sene ödül kazanan bu fotoğraf Derin Uzay İklim Gözlemevi DSCOVR uydusu tarafından çekildi. 1.6 milyon km uzaktan, bu fotoğraf uydu kameraları tarafından kayıtl edilirken uydumuz Ay, dünyamızın önünden geçiyordu.



Güneş Aniden Yok Olursa!

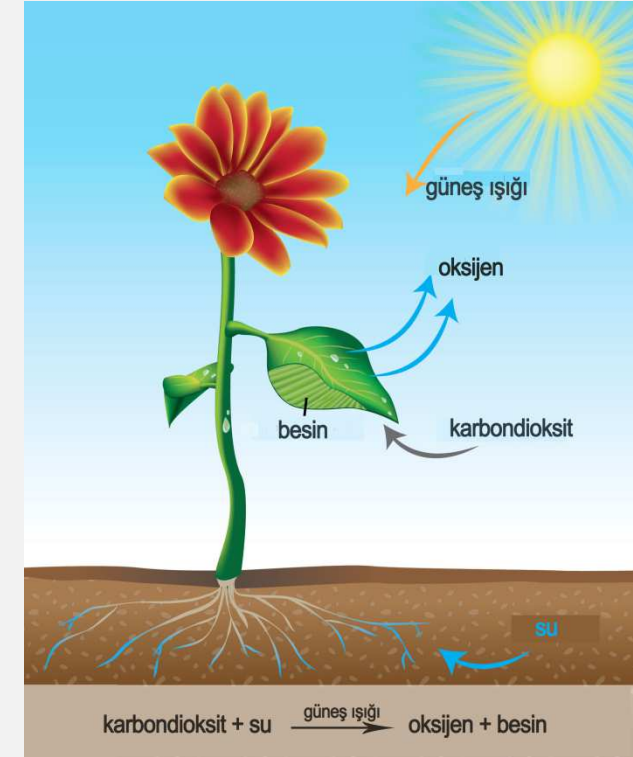
Güneş bir anda yok olsa Yer birkaç milyon yıl içinde onu çevreleyen uzay ısisına iner. Ancak, insanlar hemen hissetmeye başlar.



Ortalama yüzey sıcaklığı;

- Bir hafta sonunda -18 C
- Bir yıl sonra -73 C
- Okyanusların üst katmanları donar.
- Buz katmanları okyanusun dibini donmaktan korur. Soğuk binlerce yıl aşağıya geçemez.
- Milyonlarca yıl sonra -270 C
- Dünyanın merkezinden yayılan ısınn sıcaklığı ile yüzeydeki aynı olur.

- Bazı mikroorganizmalar yaşayabilmesine rağmen yaşamın büyük kısmı yok olur.
- Fotosentez durur.
- Birkaç haftada bitkiler ölür.
- Yavaş metabolizmaya ve şeker deposuna sahip büyük ağaçlar onlarca yıl yaşayabilir.



- Yiyecek zinciri kırıldığı için hayvanlar ölmeye başlar.
- Leş yiyen hayvanlar bir süre daha, soğuk onları öldürünceye kadar yaşar.



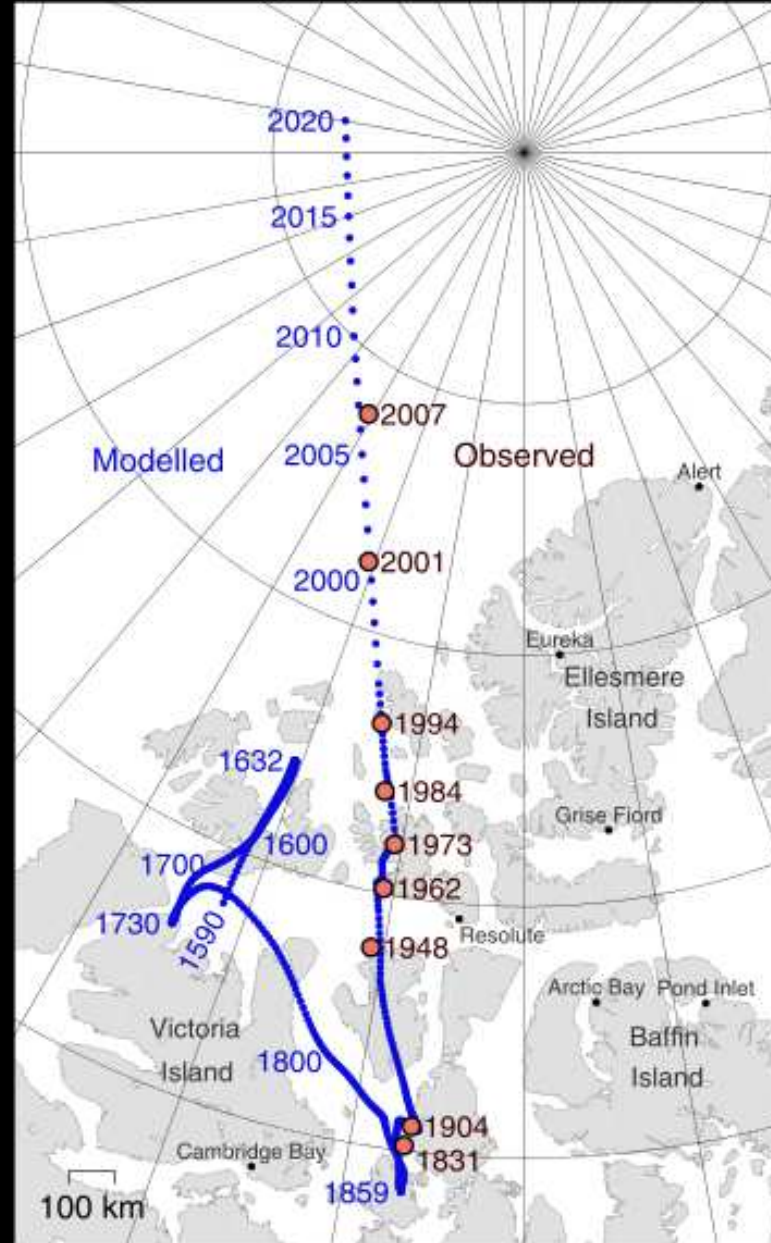
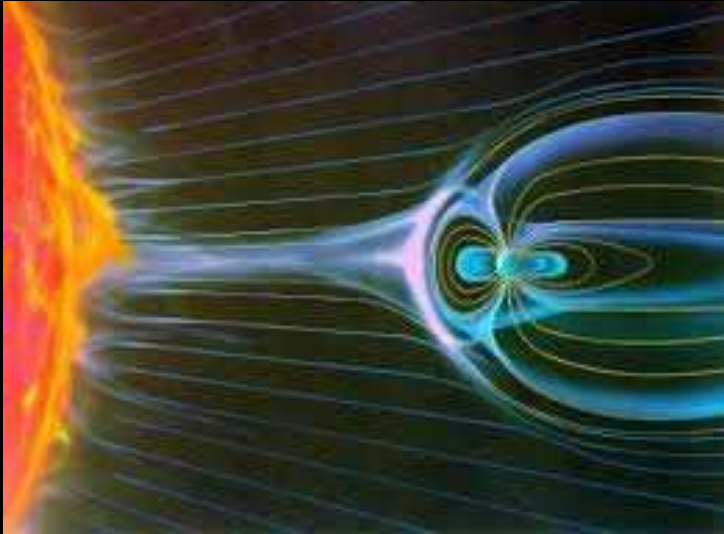
İnsanlar okyanuslar altında en derinlerde ve ılık yerlerde yaşayabilirler veya nükleer ve jeotermal ortamlar kullanabilirler.



İzlanda jeotermal enerji kaynağı

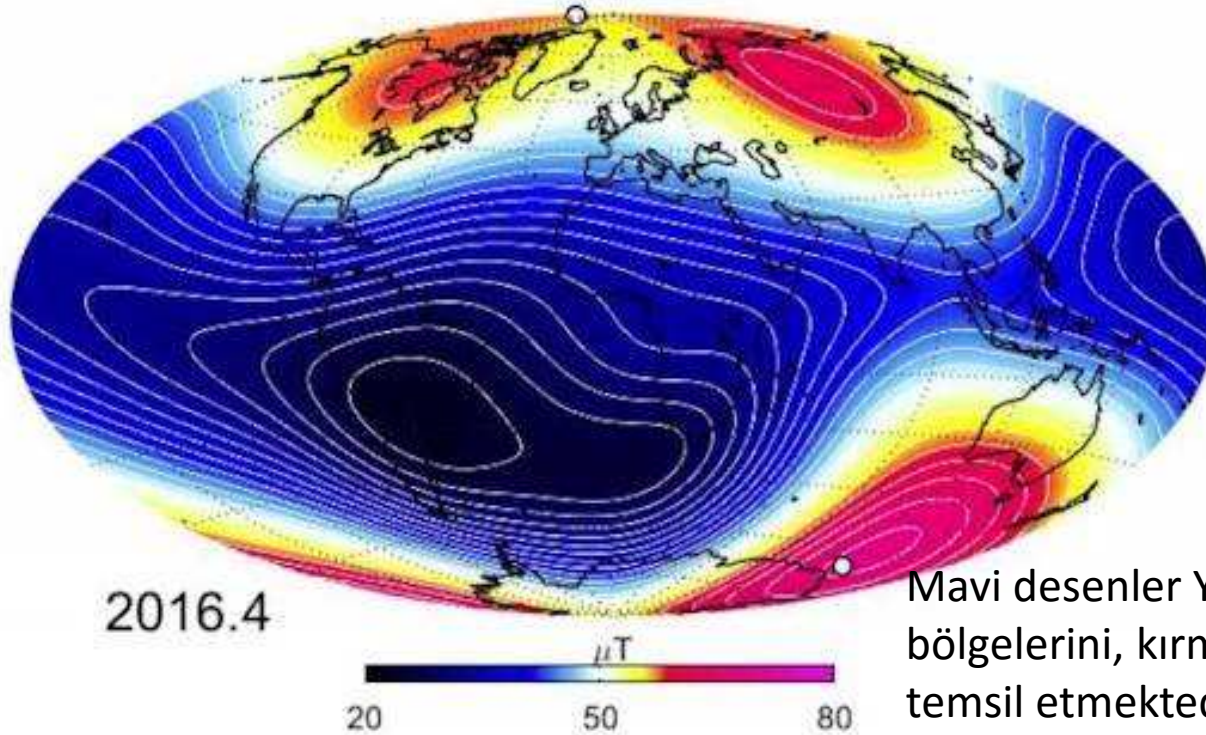
Yer'in manyetik
kutup hareketi

Yılda 40 km yer
değişimi var



Dünyanın Manyetik Alanı Değişiyor

Yıllardır dünyanın manyetik alanının sabit olduğunu düşünülürken son yapılan gözlemler sonucunda tahmin edilenden daha hızlı değiştiği bulundu. Kuzey manyetik kutup yılda 40 kilometre kadar hareket ediyor ve şiddeti de azalıyor. Global manyetik alan 19'uncu yüzyıldan beri yaklaşık %10 kadar azalmış.



Yer'in manyetik alanı, bizi Güneş'ten gezegenler arası ortama yayılan yüklü parçacıklardan ve kozmik parçacıklardan koruyor. Manyetik alan şiddeti azalırsa bu parçacıklar yer atmosferi içinden yeryüzüne doğru rahatça süzülüp gelebilirler.

Yükseklere uçuş yapan balonlardan yapılan ölçümler de kozmik ışın düzeyinin arttığını göstermektedir.

Mavi desenler Yer'in zayıf manyetik alanlı bölgelerini, kırmızılar ise kuvvetli bölgelerini temsil etmektedir.

Ekinoks Günlerinde Gündüz ve Gece Süreleri Aslında Eşit Değildir

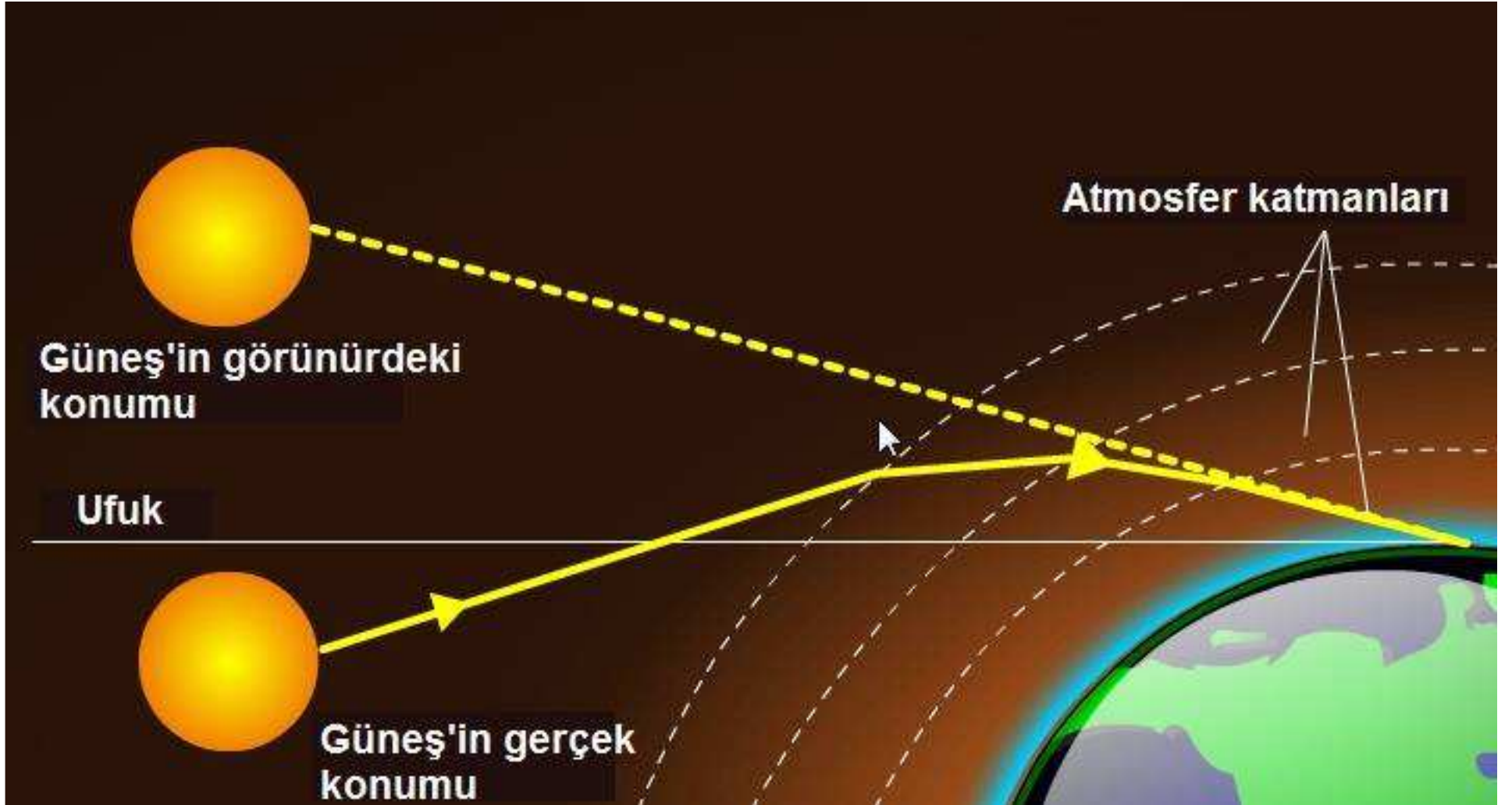
Gündüz uzunluğu yaklaşık 8 dakika daha uzundur. Bunun iki nedeni vardır:



Birincisi, Güneş'in doğuş ve batış saatlerinin verildiği kaynaklarda, Güneş'in doğuşu için üst kenarının ufuk üzerine çıktığı an olarak verilir. Batış anı ise yine üst kenarının ufuk altına indiği andır. Ancak tam doğuş için güneş diskinin tamamı ufuk üzerine çıkması gerekir. Bu durumdan dolayı yaklaşık 2.5-3 dakikalık bir fark gelir. Yani, Güneş nokta kaynak değil, bir disk yapıya sahiptir.

İkincisi ise atmosferik kırılmanın etkisinden kaynaklanır. Yer atmosferi, mercek görevi görüp güneş ışınlarını kırar ve aslında batmış olan Güneş, yaklaşık 6 dakika daha ufuk üzerinde kalır.

Toplamda yaklaşık 8 dakikalık süreyle gündüz vakti daha uzun sürmüş olur. Bu yüzden ekinoks zamanları hesaplanırken güneş diskinin merkezi dikkate alınır.





Prof. Dr. Serdar Evren

Ege Üniversitesi Fen Fakültesi
Astronomi ve Uzay Bilimleri Bölümü
Bornova-İzmir

serdar.evren@ege.edu.tr

