


Gökyüzündeki Hareketler

Mevsimler

Zeynel Tunca
zeynel.tunca@gmail.com







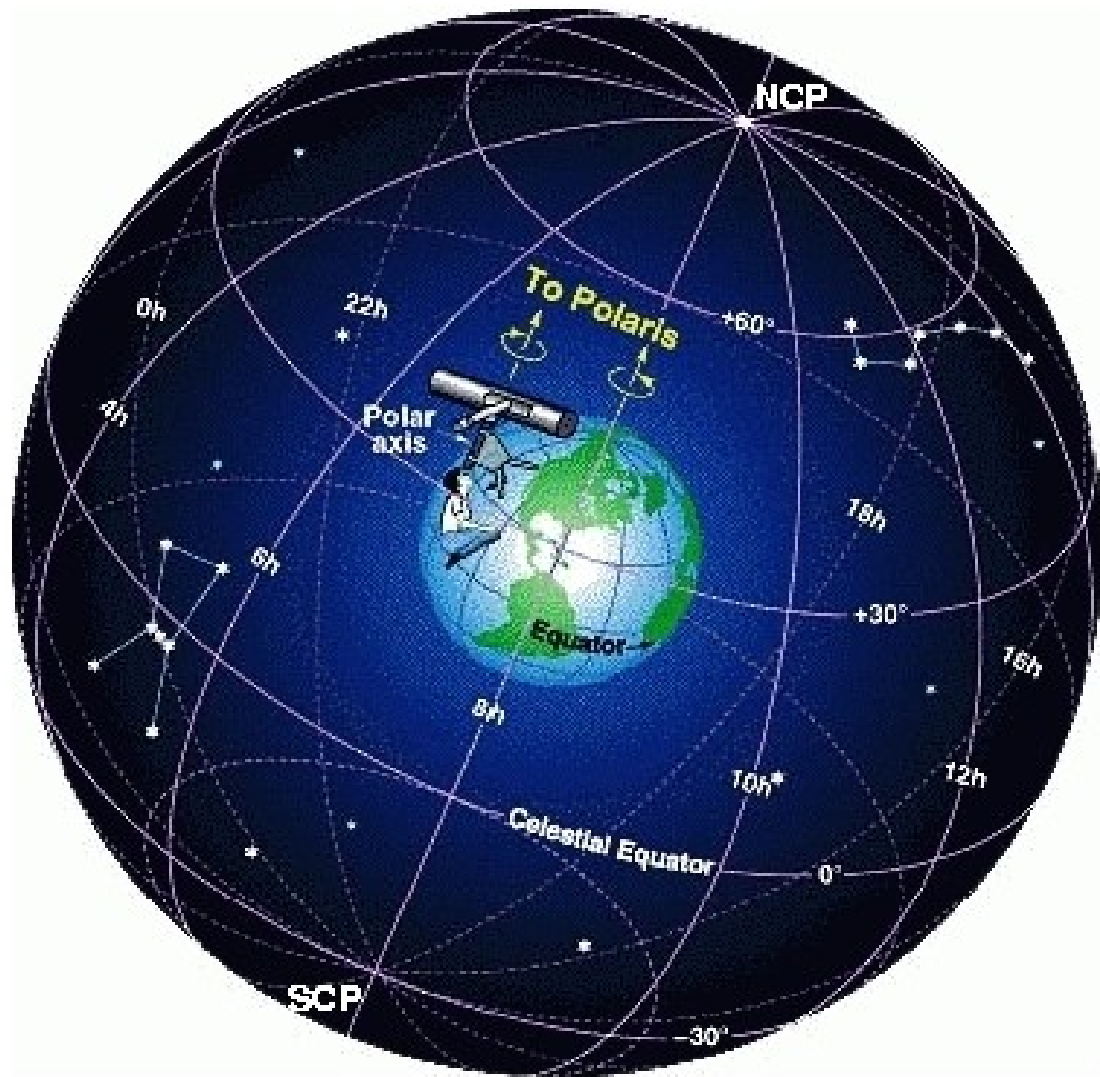
GÖKYÜZÜ
GÖKKUBBE
GÖKKÜRESİ

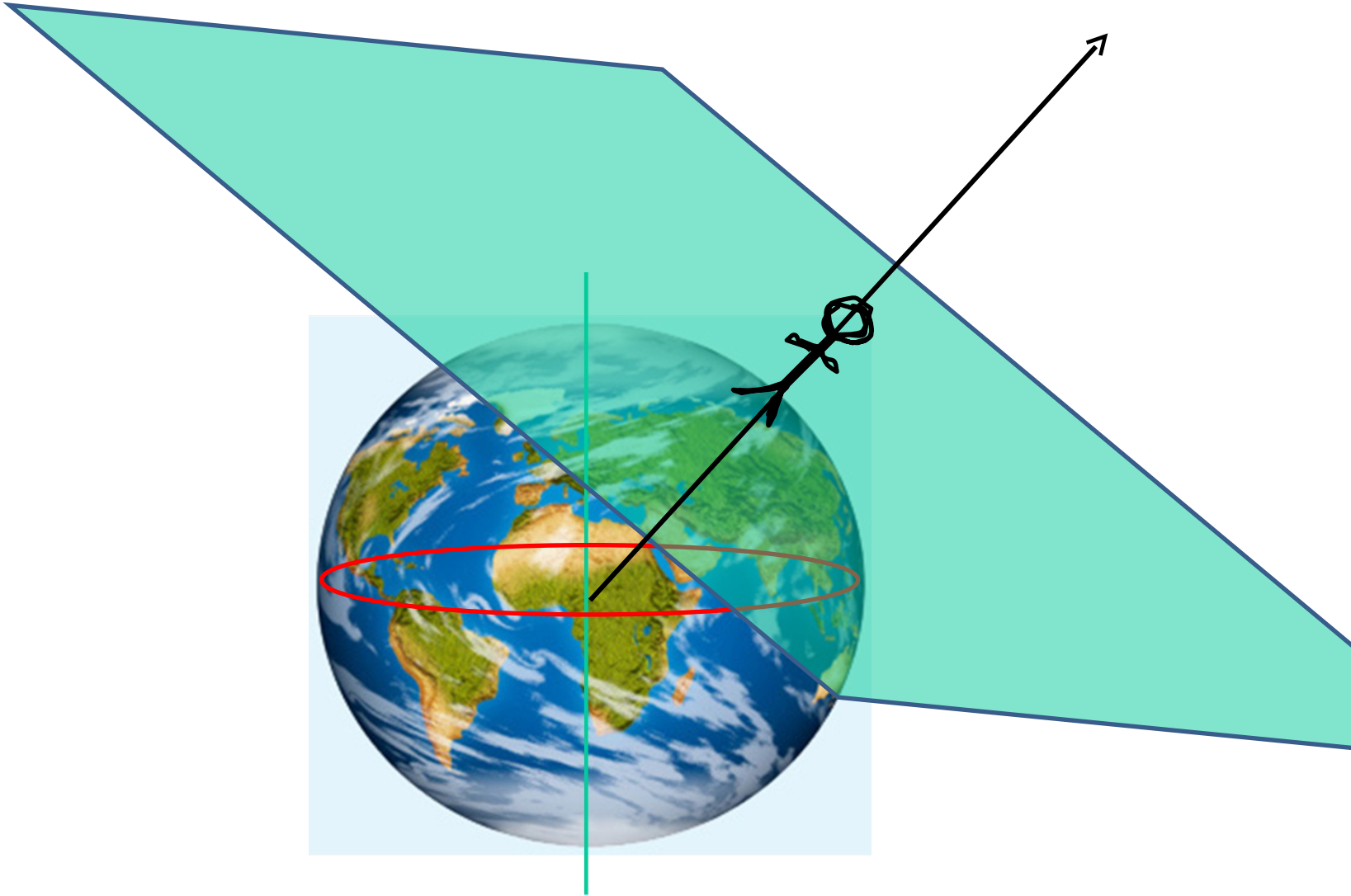
Terimler

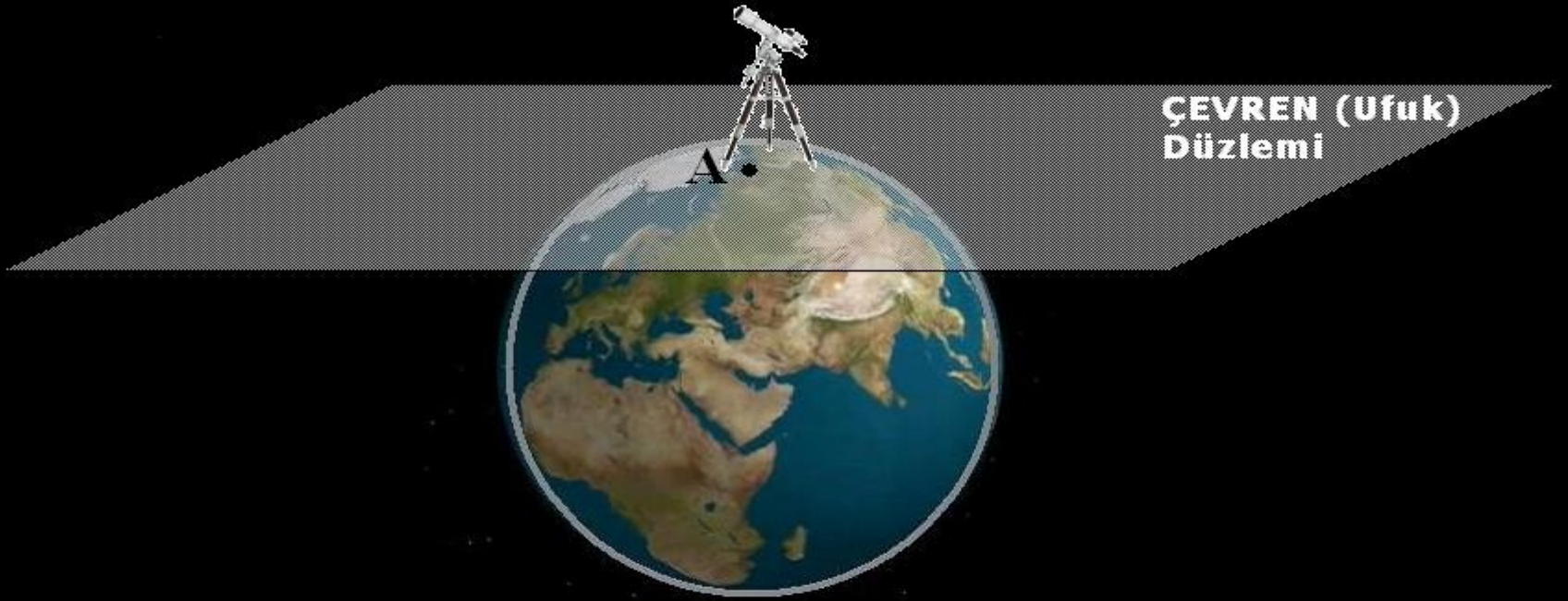
- Gök Küresi (Celestial Sphere)
- Kuzey Gök Uçlađı (North Celestial Pole)
- Güney Gök Uçlađı (South Celestial Pole)
- Gök Eşleđi (Celestial Equator)

GÖKKÜRESİ :

Tüm gök cisimlerinin üzerinde yeraldığı, üzerinde devindiği (hareket ettiği), merkezinde Yerküre'nin bulunduğu sonsuz büyük yarıçaplı sanal küre.







**ÇEVREN (Ufuk)
Düzlemi**

• EVRENDE HİÇBİR NESNE DURAĞAN DEĞİLDİR.

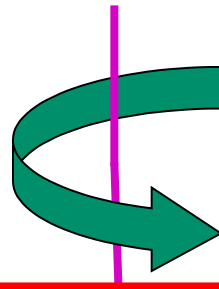
- EVREN'i devinen (hareket eden) bir gökcismi olan YER'in üzerinden izliyoruz. Yerin hareketleri, gözlediğimiz her olayda etkisini gösterir. (**Görelî hareket**)
- Uzak cisimlerin, yıldızların, gökadalarn devinimleri, konum değişimleri açısıl olarak çok çok küçük.. Kısa sürede anlaşılmaz, gözlenmesi çok güçtür.
- Özellikle soğuk cisimlerin, çok uzak cisimlerin parlaklıklarını algılamak oldukça zor..
- Gözlem, ölçüm, hesaplama-değerlendirme araç ve yöntemlerindeki gelişmeler ve duyarlılığın artması ile daha sönük, daha uzak, daha küçük cisimleri daha doğru ve duyarlı izleyebiliyoruz.
- **Bütün bu bilgileri gökcisimlerinden bize ulaşan ısınlamlarından elde ediyoruz**

YER'in hareketleri :

1. Kendi eksenini etrafında DÖNME

Günlük Görünür Hareket
Gökküresi dönüyor gibi görünür....

Doğma-Batma Gece-Gündüz Gün

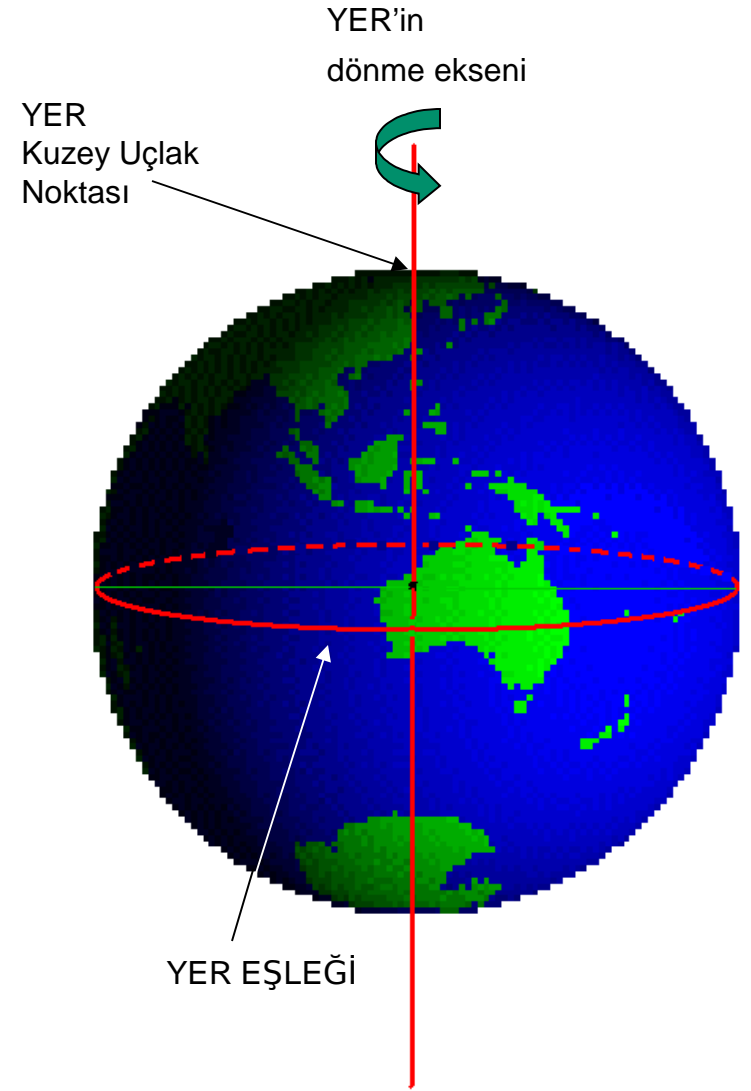
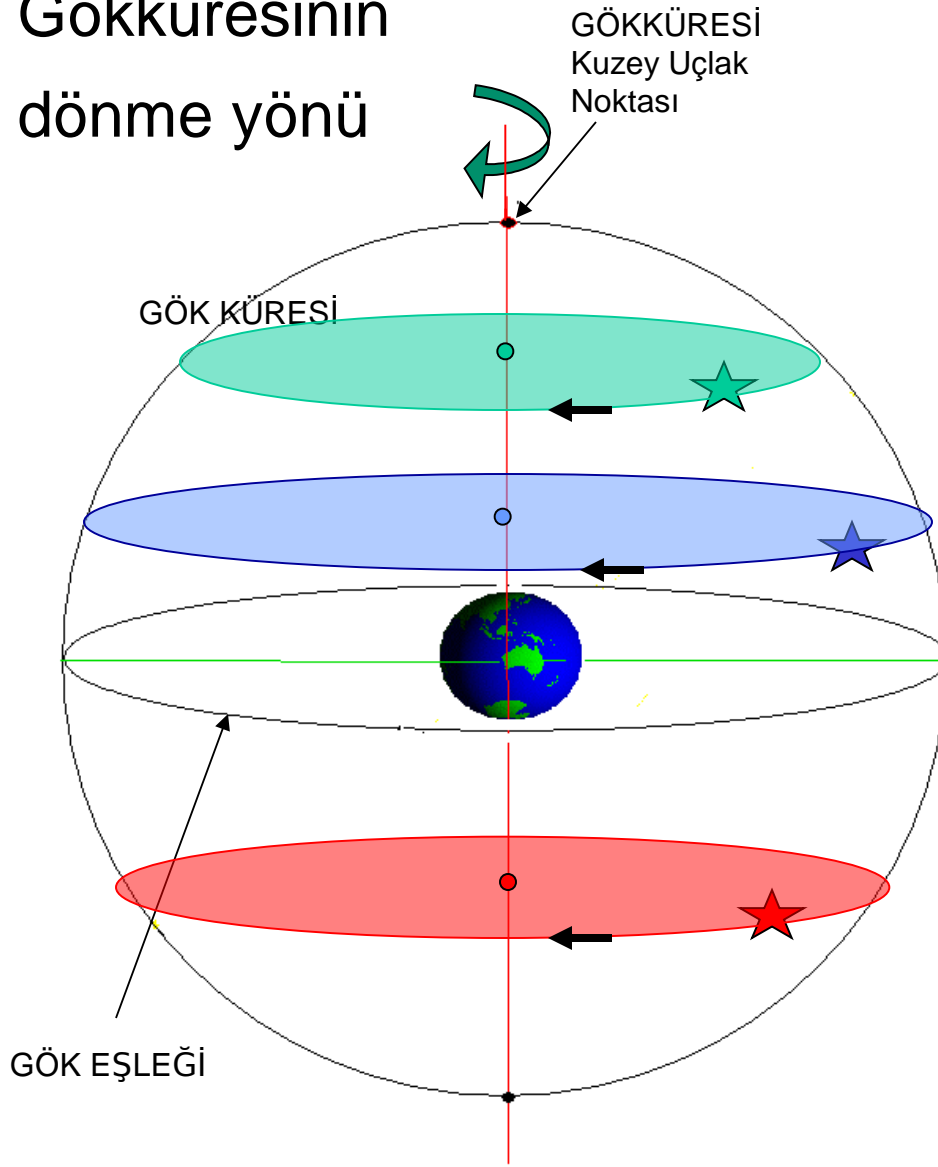


EVREN'i

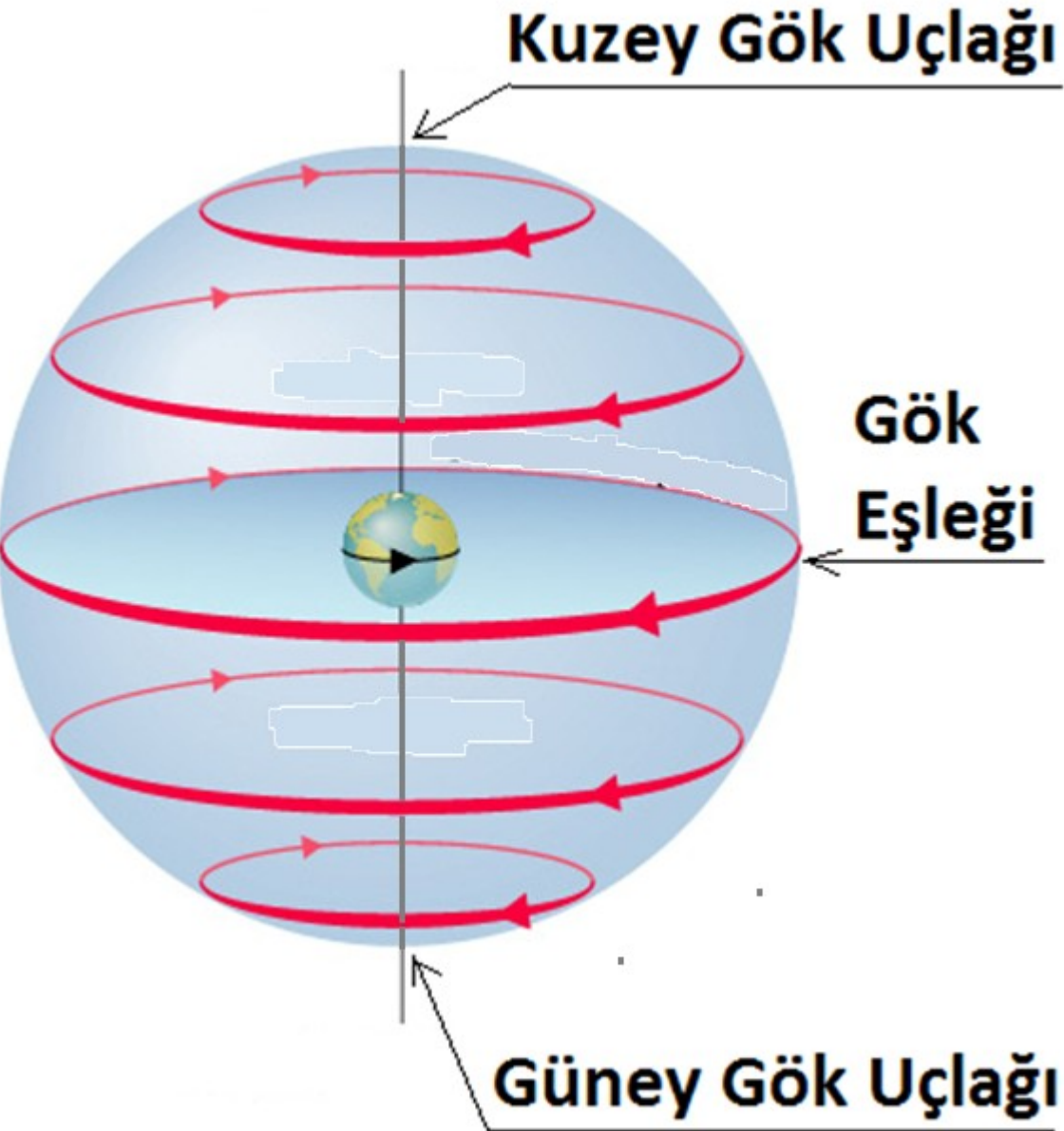
**devinen (hareket eden) bir gökcismi
olan YER'in üzerinden izliyoruz.**

**Yerin hareketleri, gözlediğimiz her
olayda etkisini gösterir.
(Görelî hareket)**

Gökküresinin dönme yönü



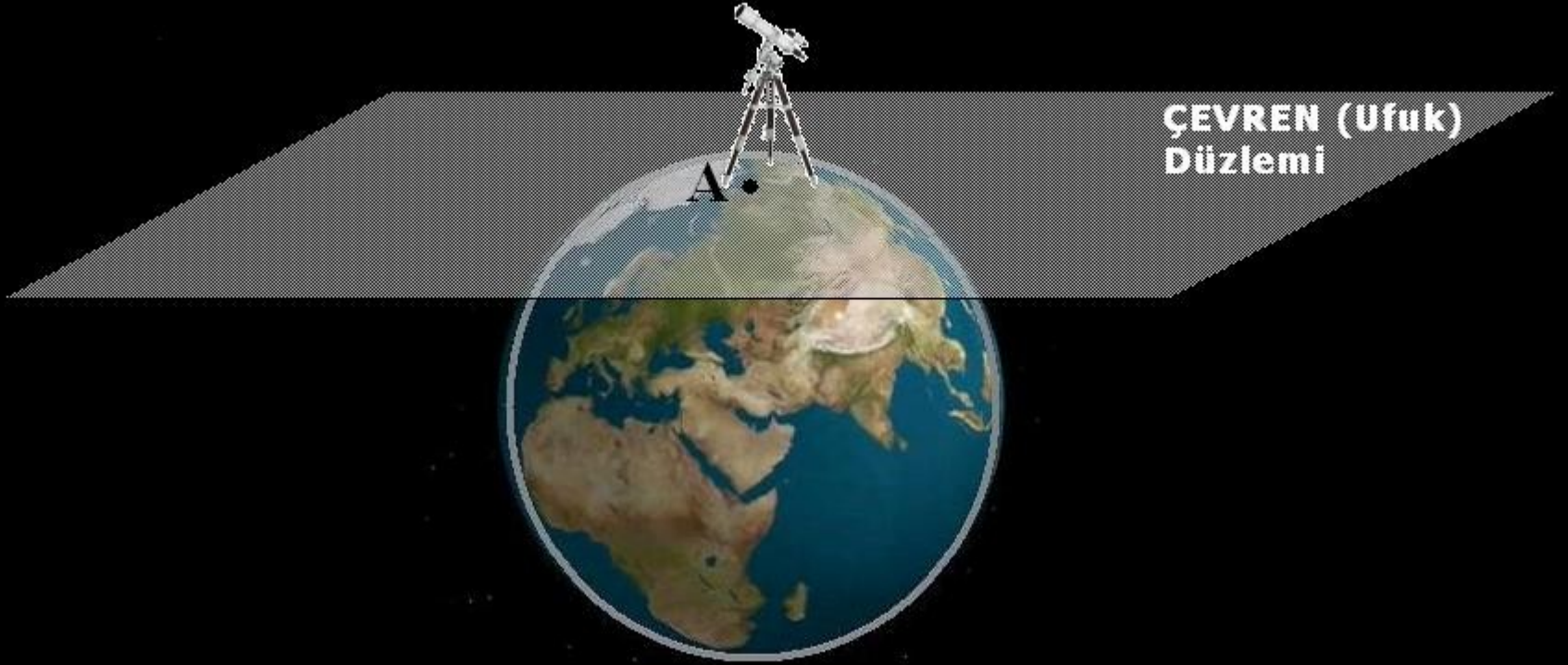
Gökyüzünün Dönüşü



Yer, batıdan doğuya doğru döner.

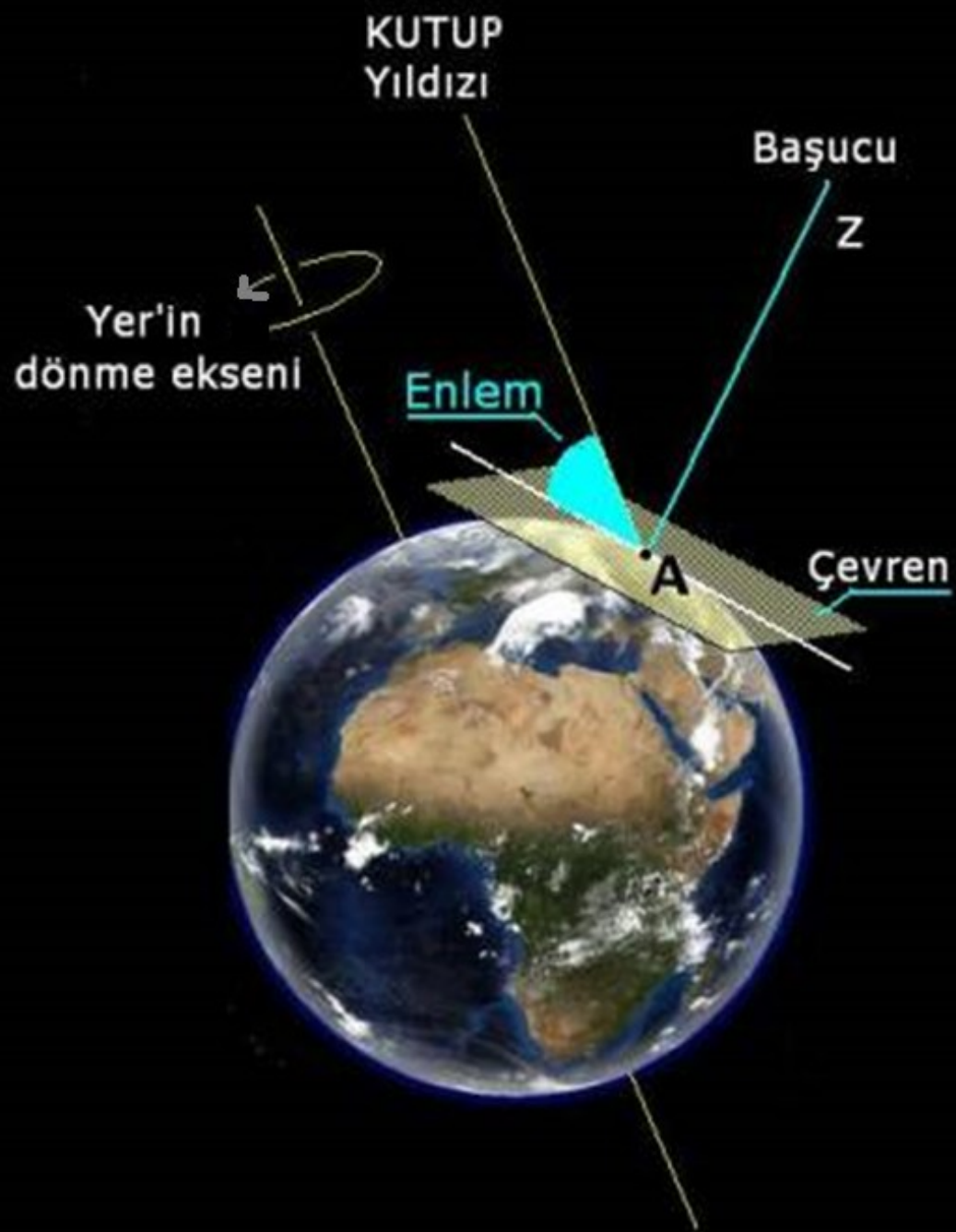
Gök küresi, doğudan batıya doğru dönüyor gibi görünür.

GÜNLÜK
GÖRÜNÜR
HAREKET



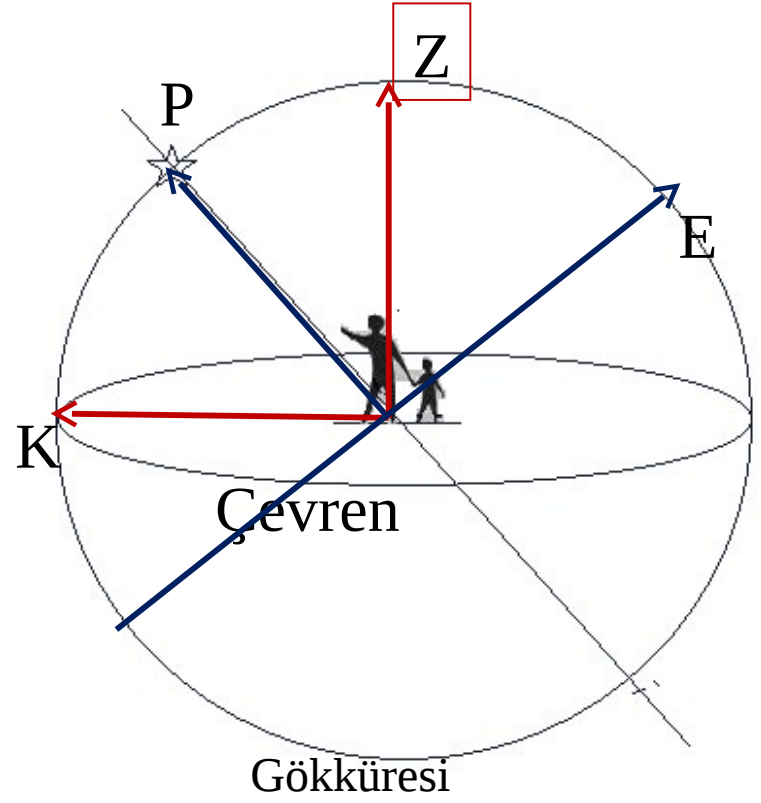
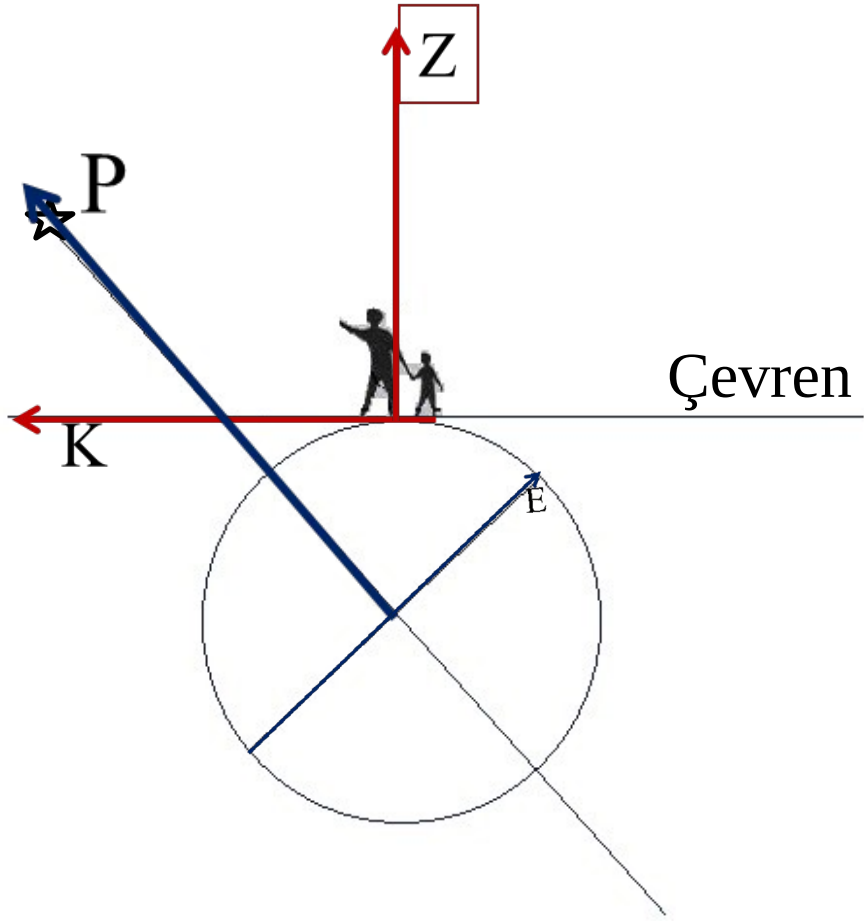
**ÇEVREN (Ufuk)
Düzlemi**

A.



**Bir Gözlem yerinde
Kutup Yıldızının (K) Kuzey noktasından
(Z) BAŞUCU noktasına doğru
Çevrenden YÜKSEKLİĞİ
YÜKSEKLİK AÇISI (h)
gözlem yerinin φ enlemi kadardır..**

**Bir gözlem yerinin çevreninde
KUZEY noktasından
BAŞUCU noktasına doğru
gözlem yerinin φ ENLEM açısı kadar
yükselince KUTUP YILDIZI
görülür.**



K, P, Z, E, G, P', N, E'

noktalarından geçen büyük çembere

O gözlem yerinin

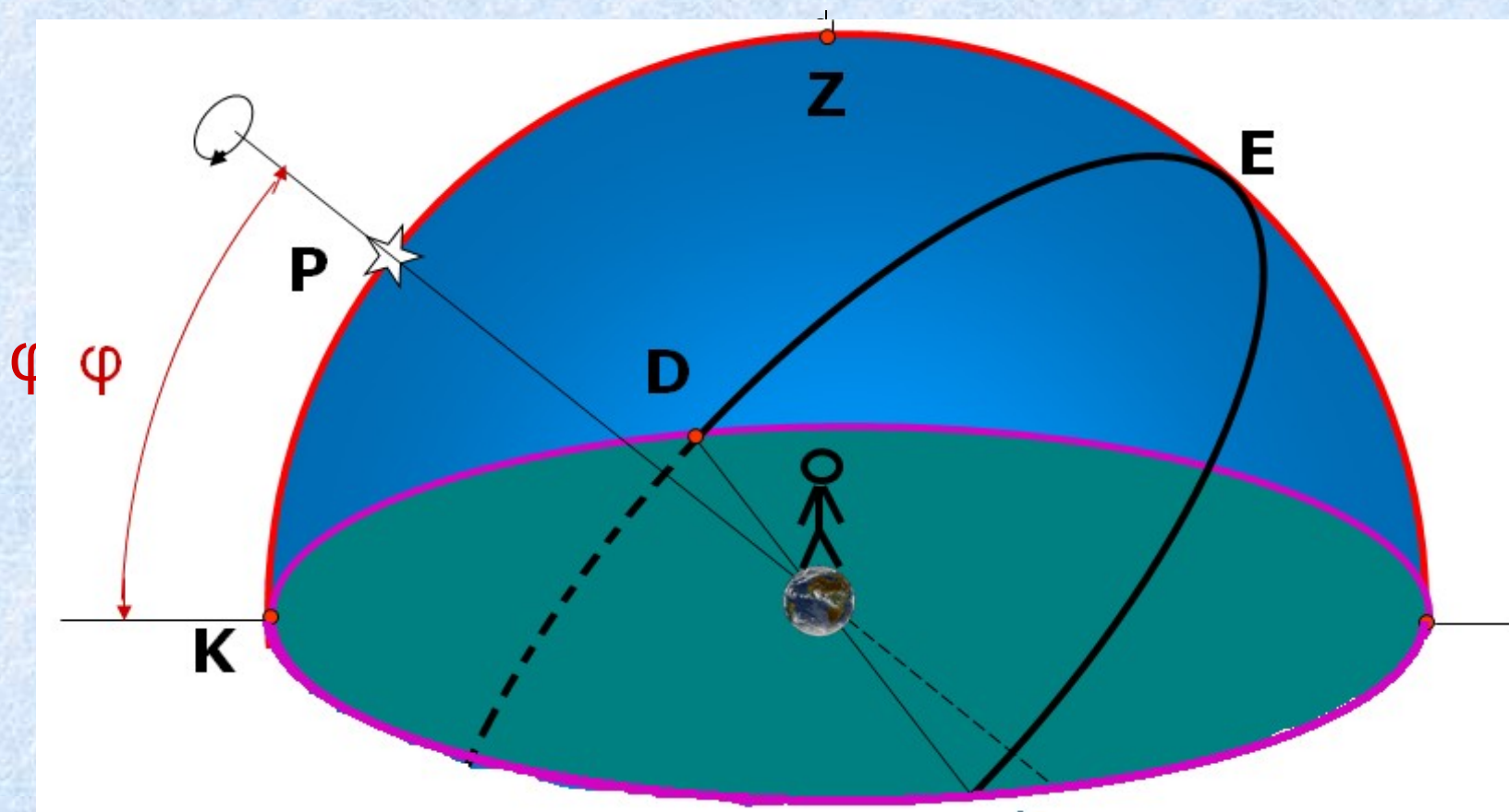
Öğlen Çemberi

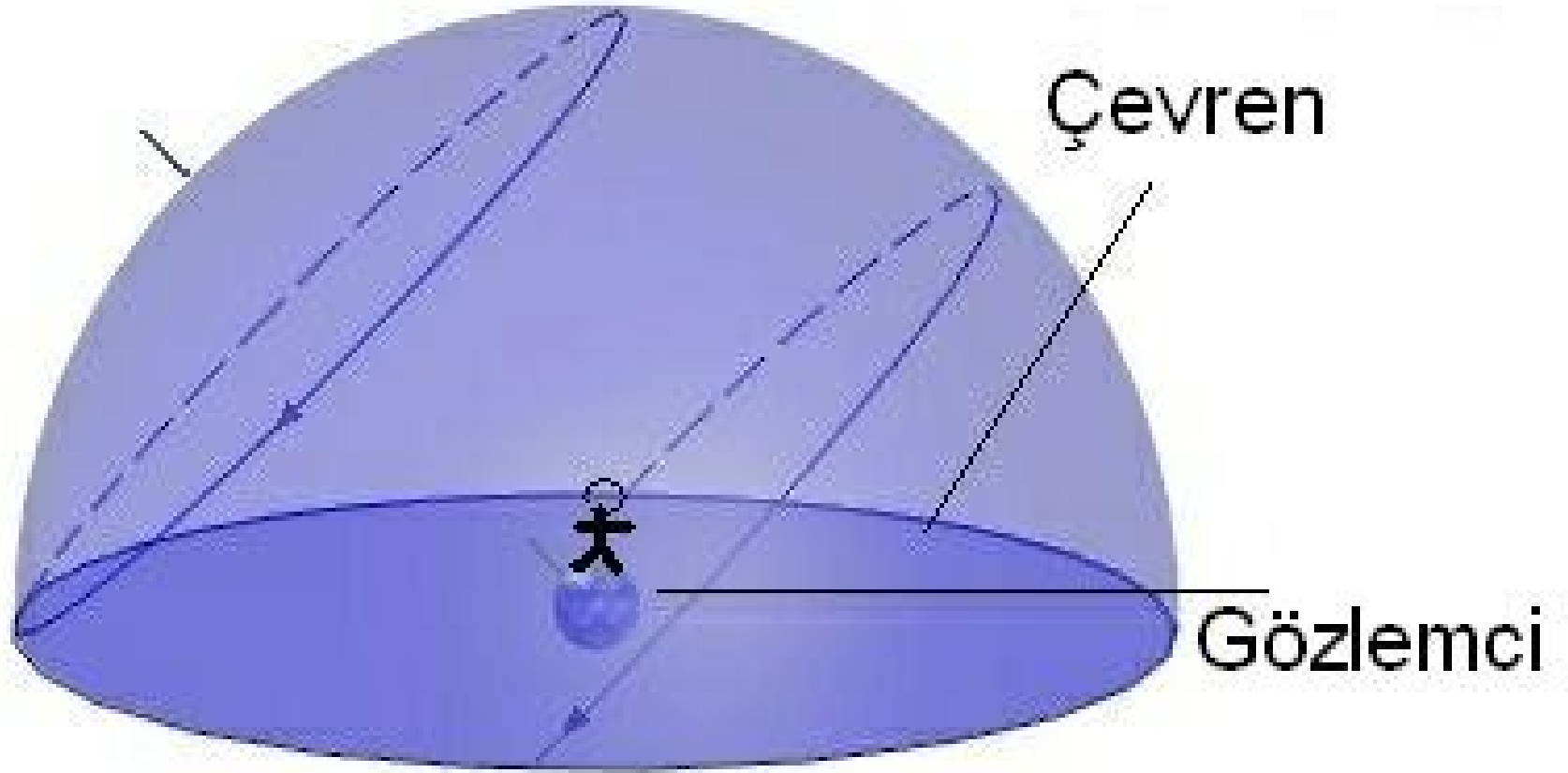
Öğlen

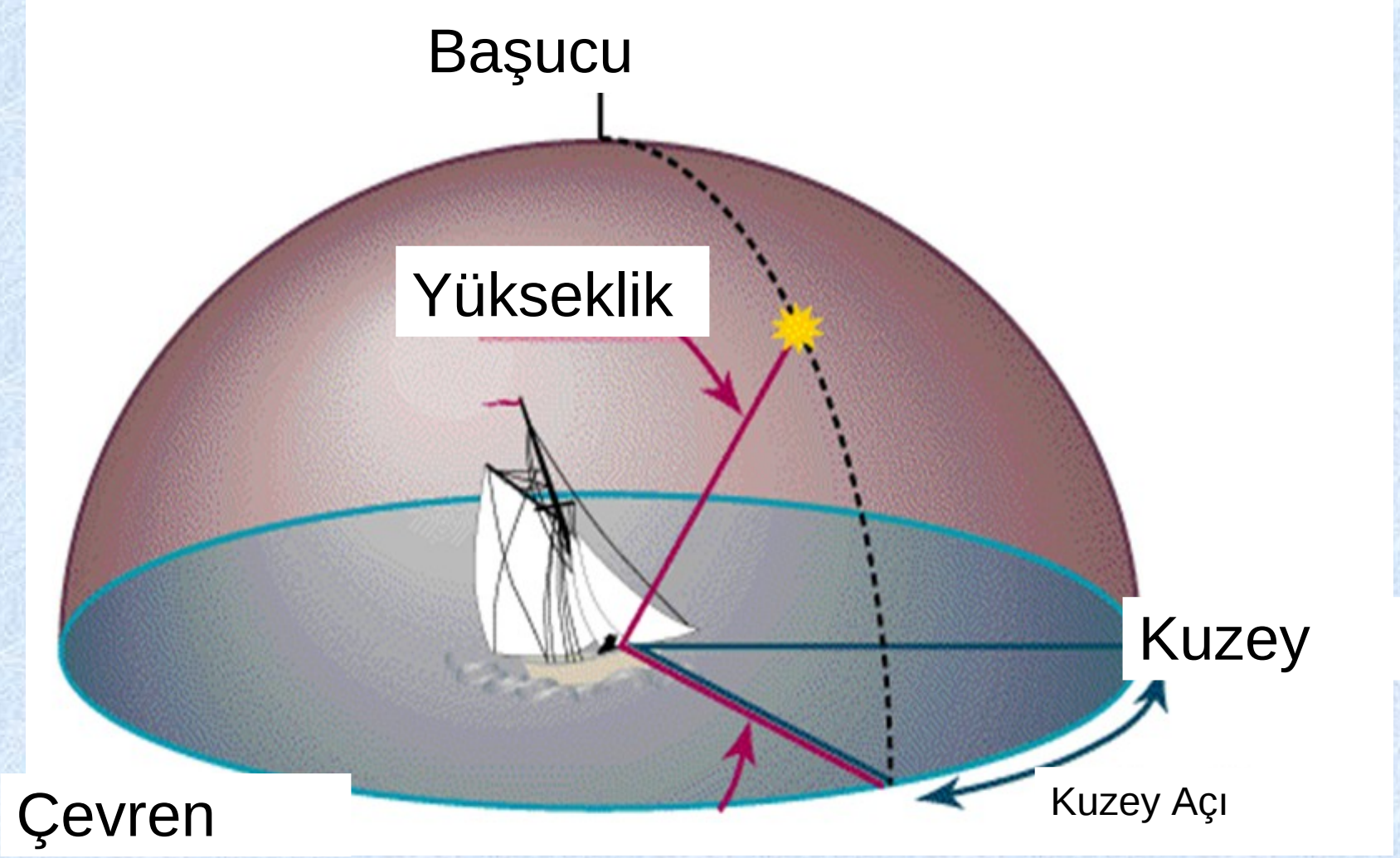
Gök Meridyeni

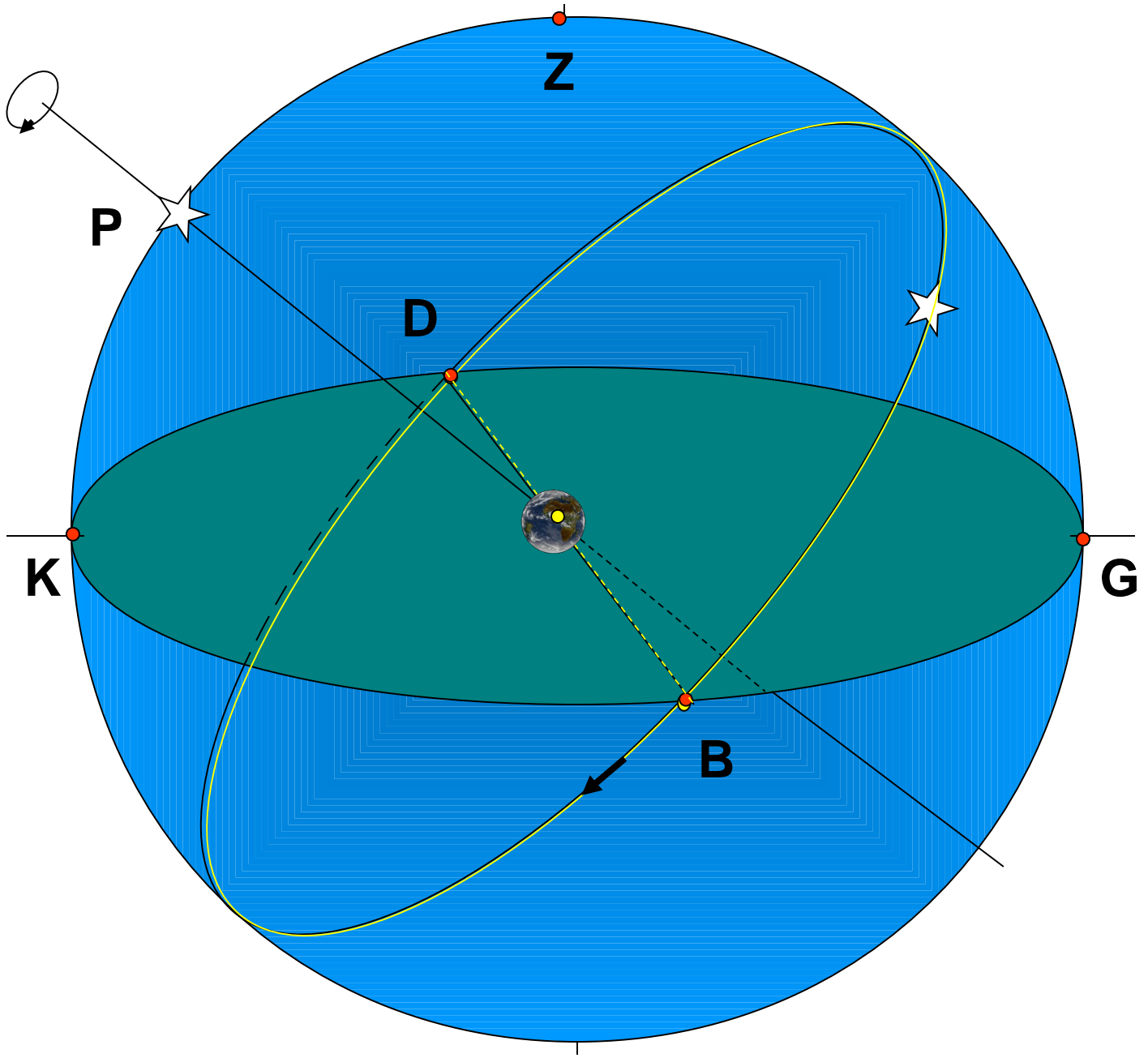
denir...

Öğlen çizgisi : Öğlen çemberi – Çevren kesim noktalarını birleştiren KG doğru parçası

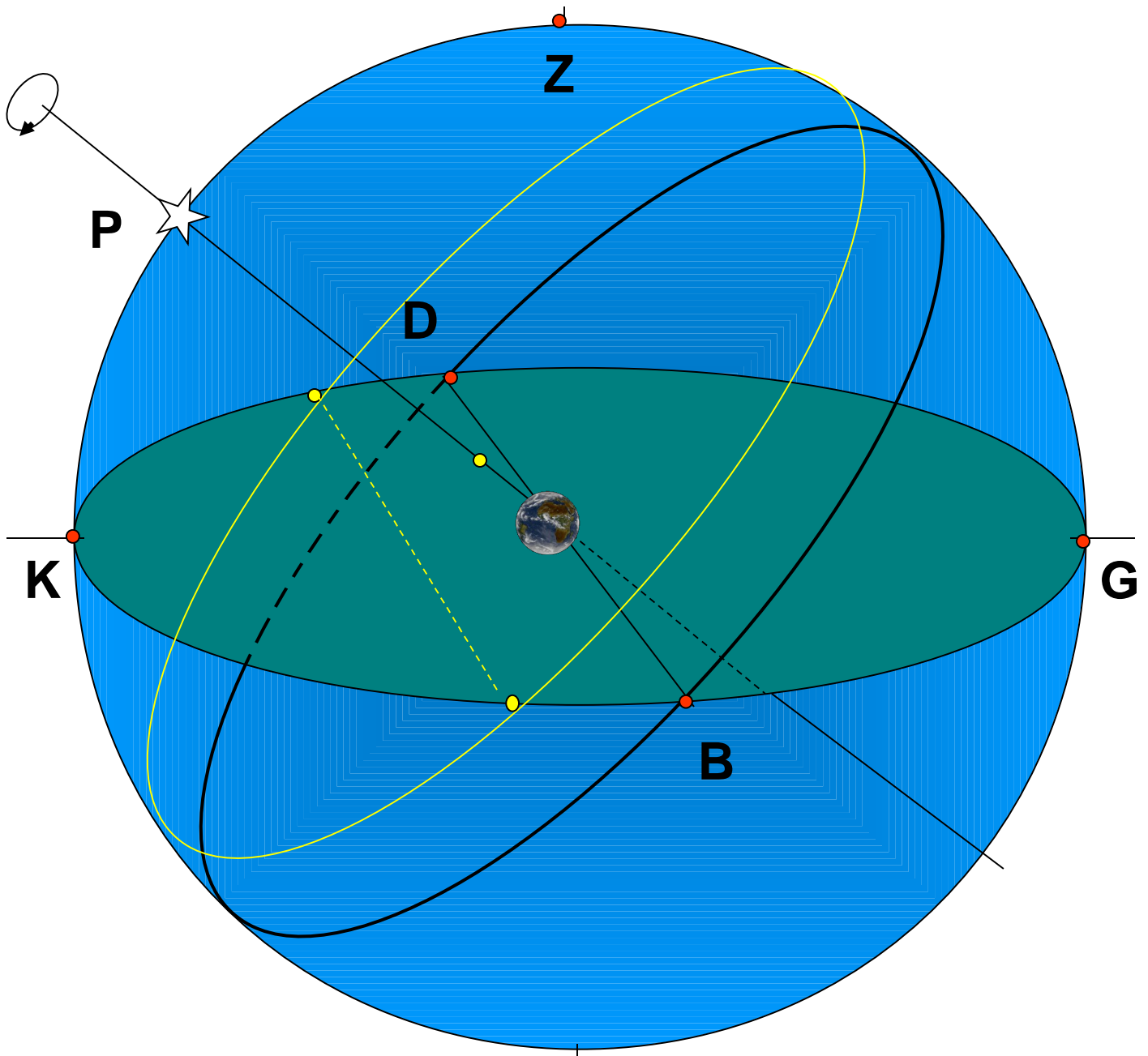




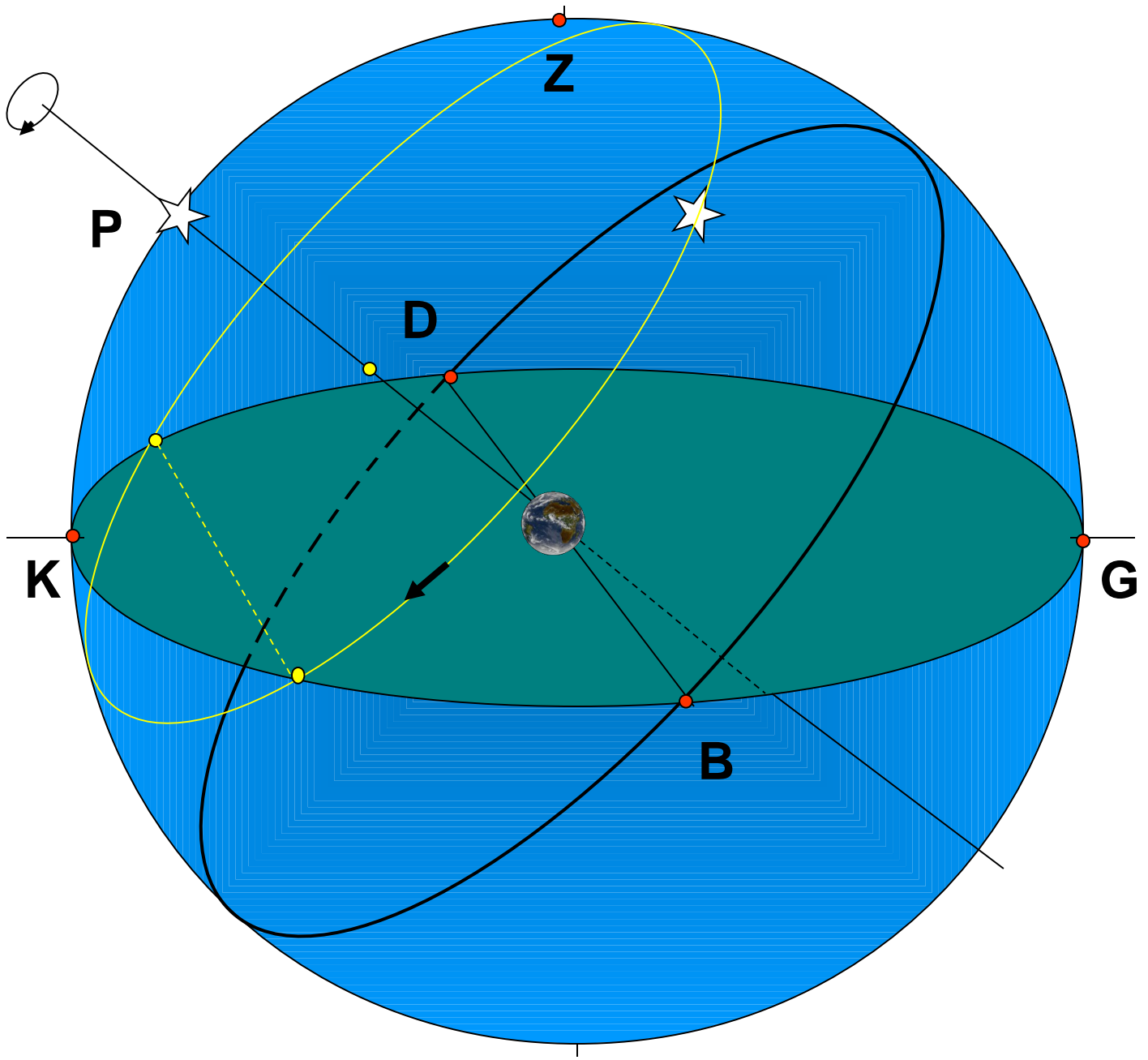




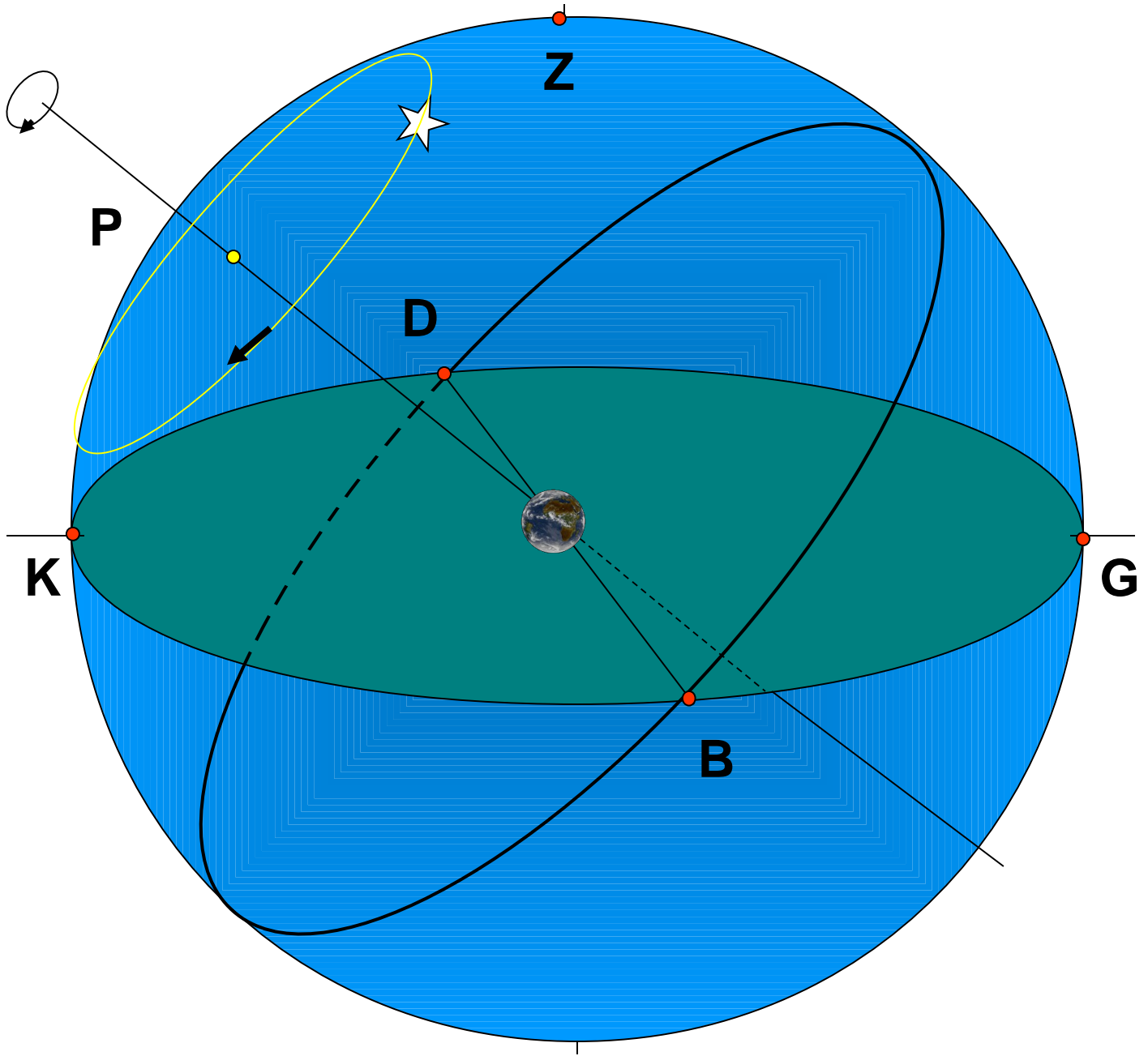
DOĞAN BATAN YILDIZ



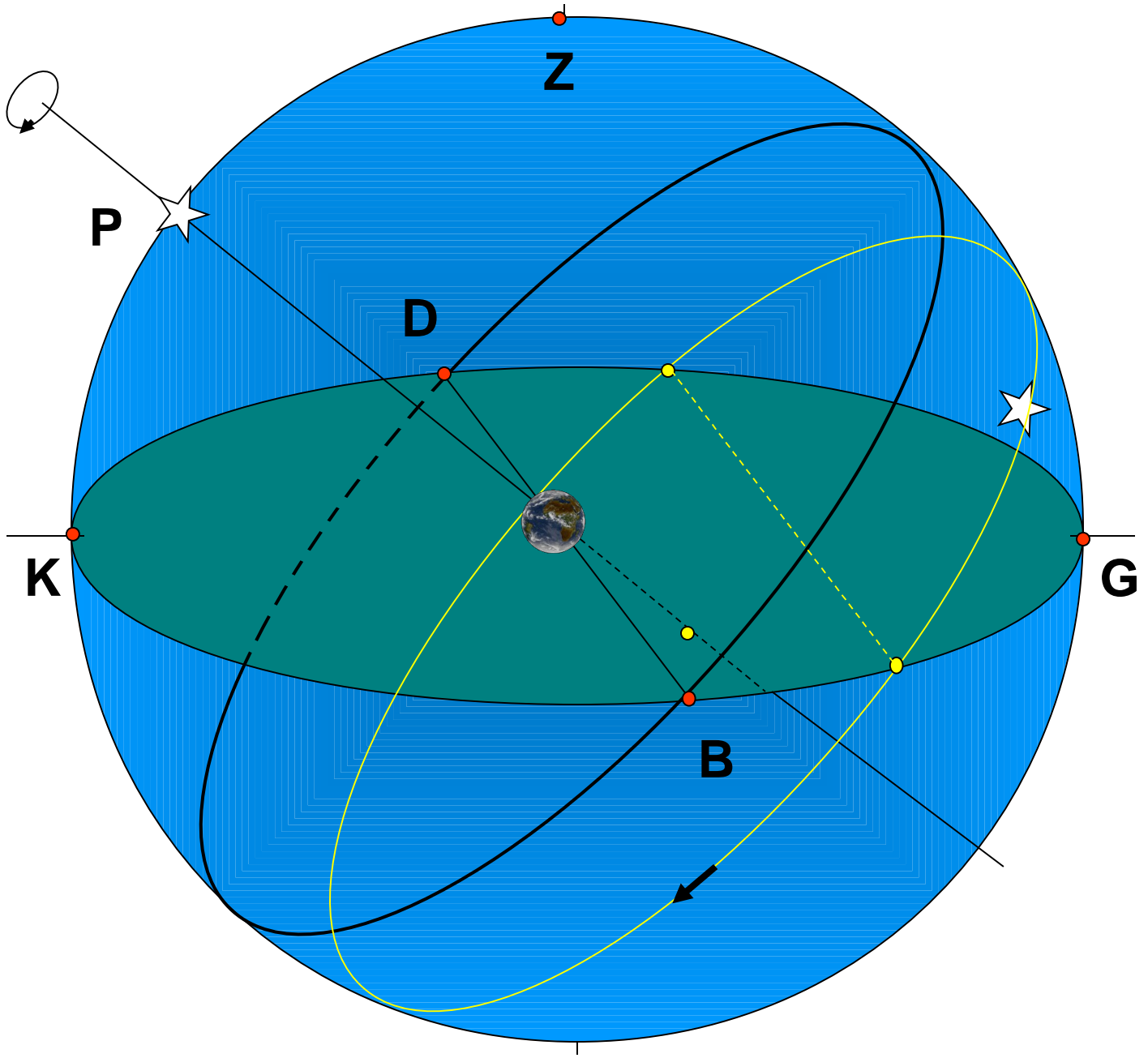
DOĞAN BATAN YILDIZ



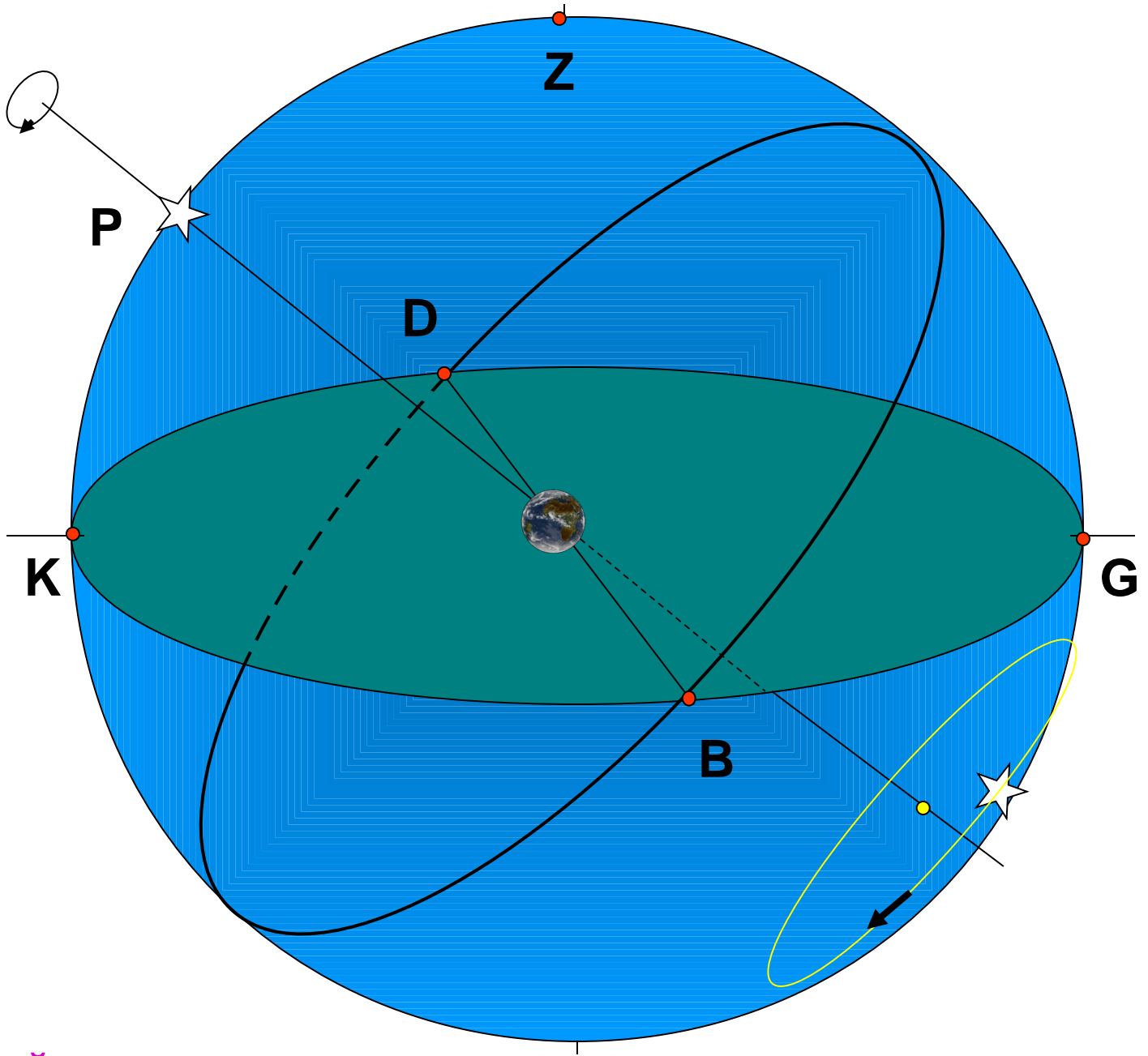
DOĞAN BATAN YILDIZ



HİÇ BATMAYAN YILDIZ



DOĞAN BATAN YILDIZ



HİÇ DOĞMAYAN YILDIZ

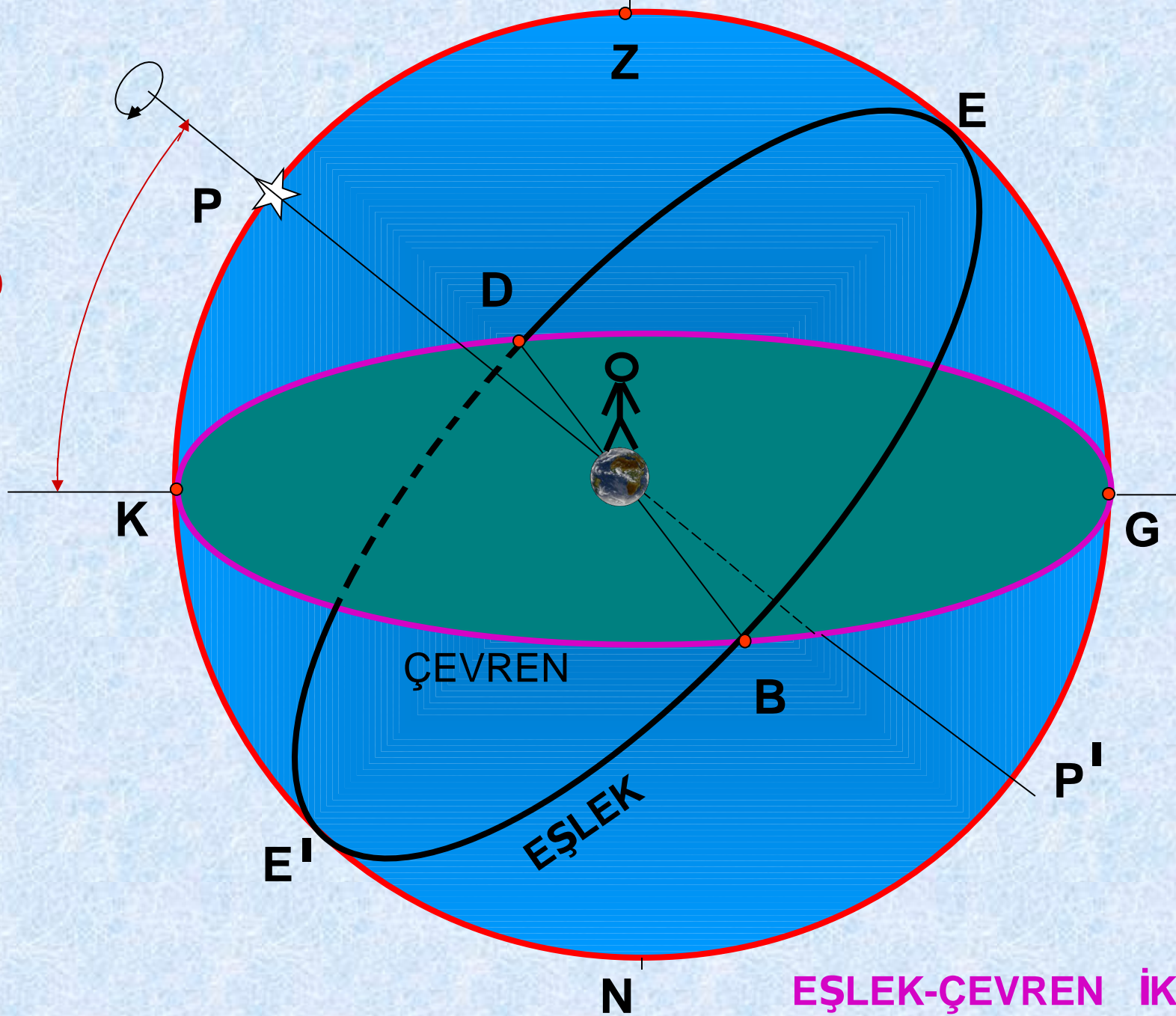






HİÇ BATMAYAN YILDIZLAR

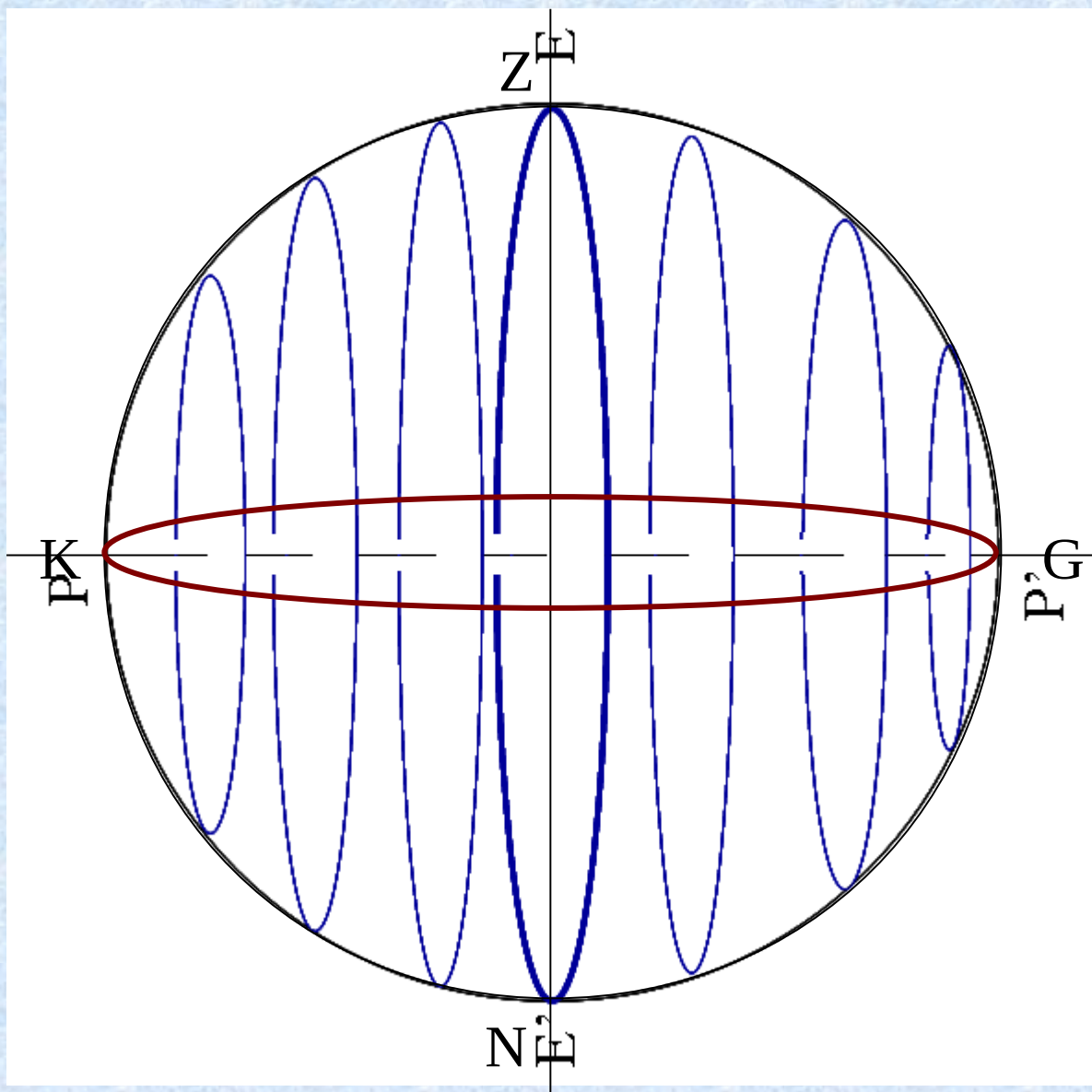
φ



ÇEVREN

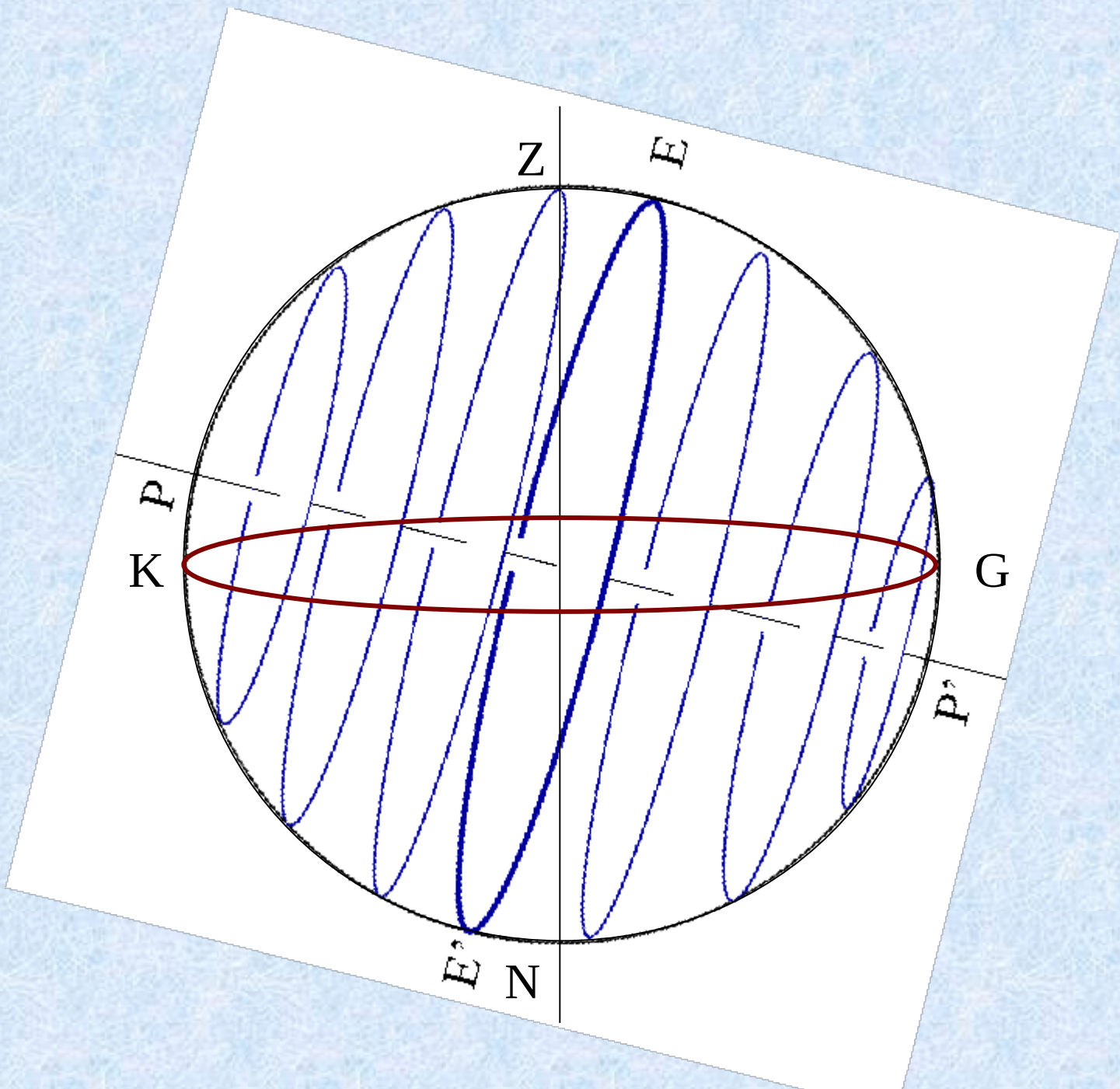
EŞLEK

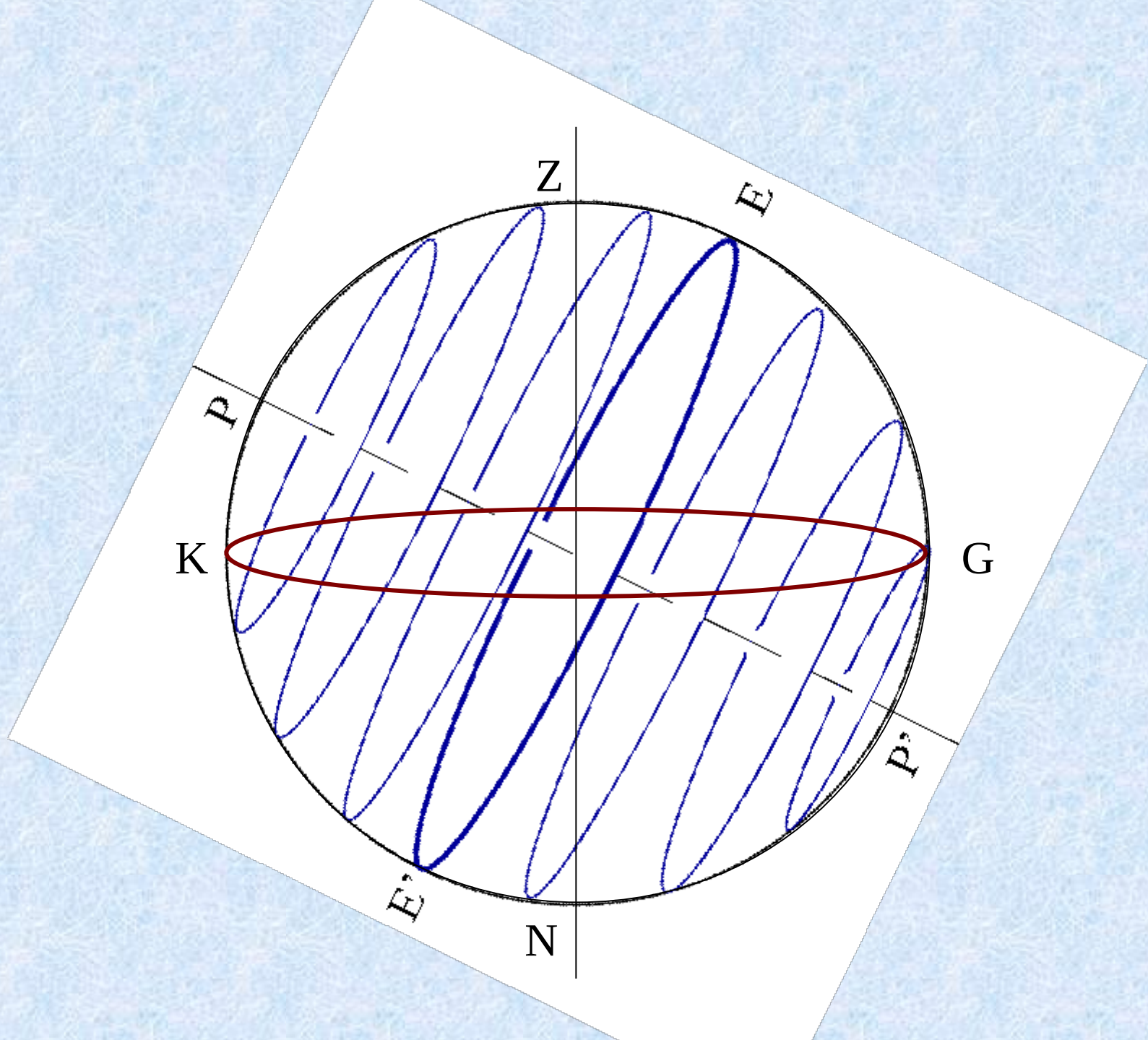
EŞLEK-ÇEVREN İKİLİSİ

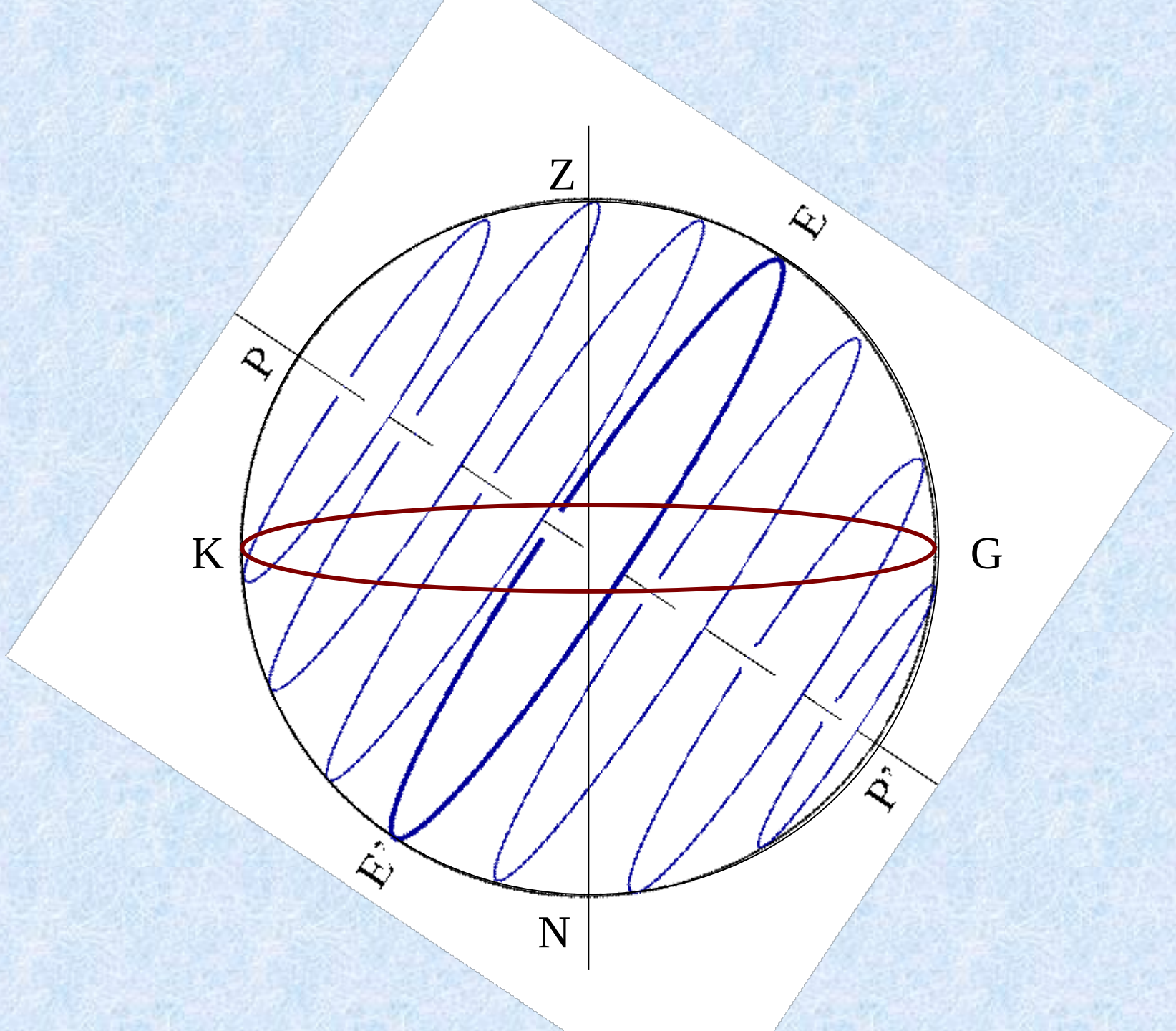


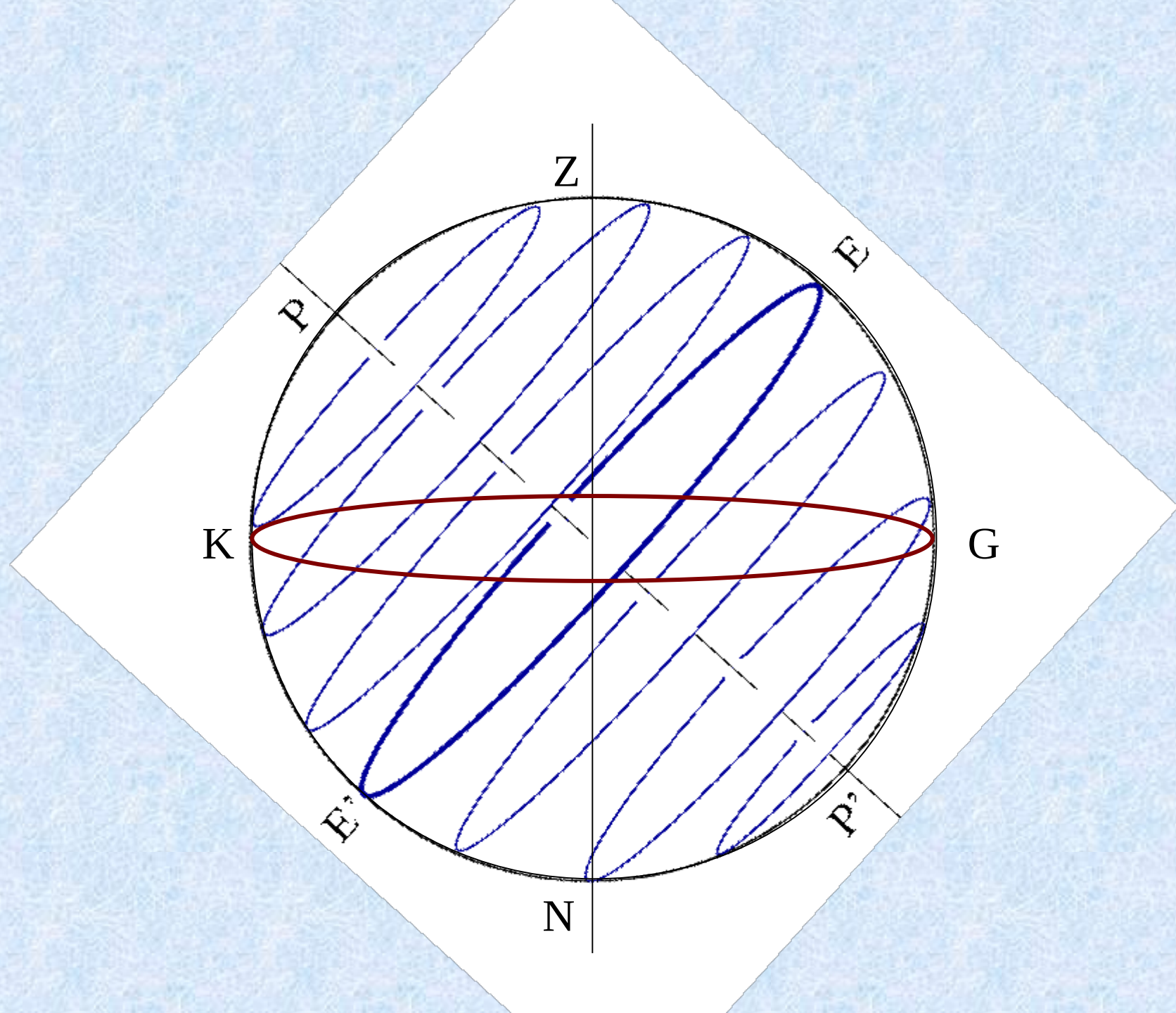


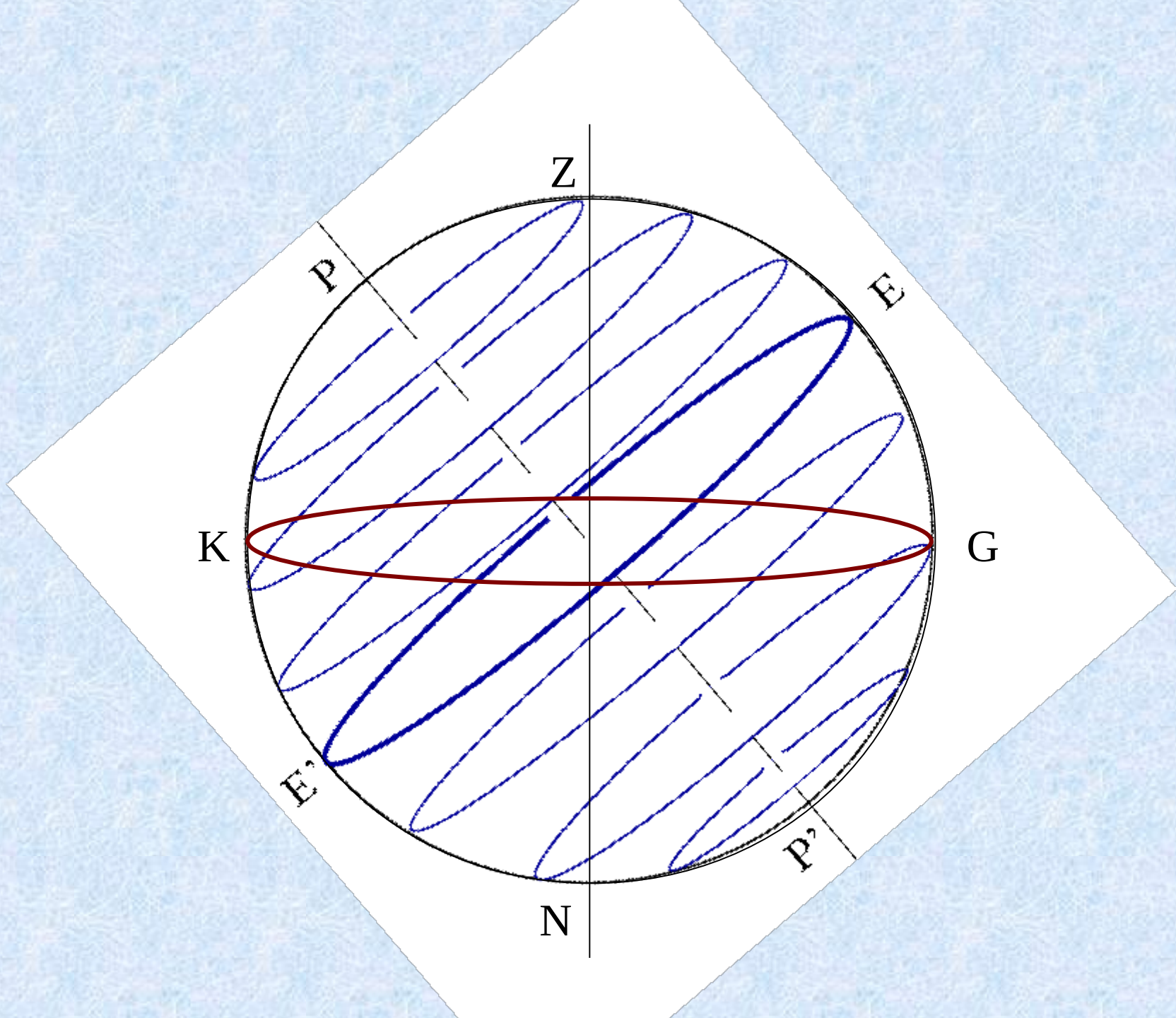
Eşlek üzerindeki gözlemci için

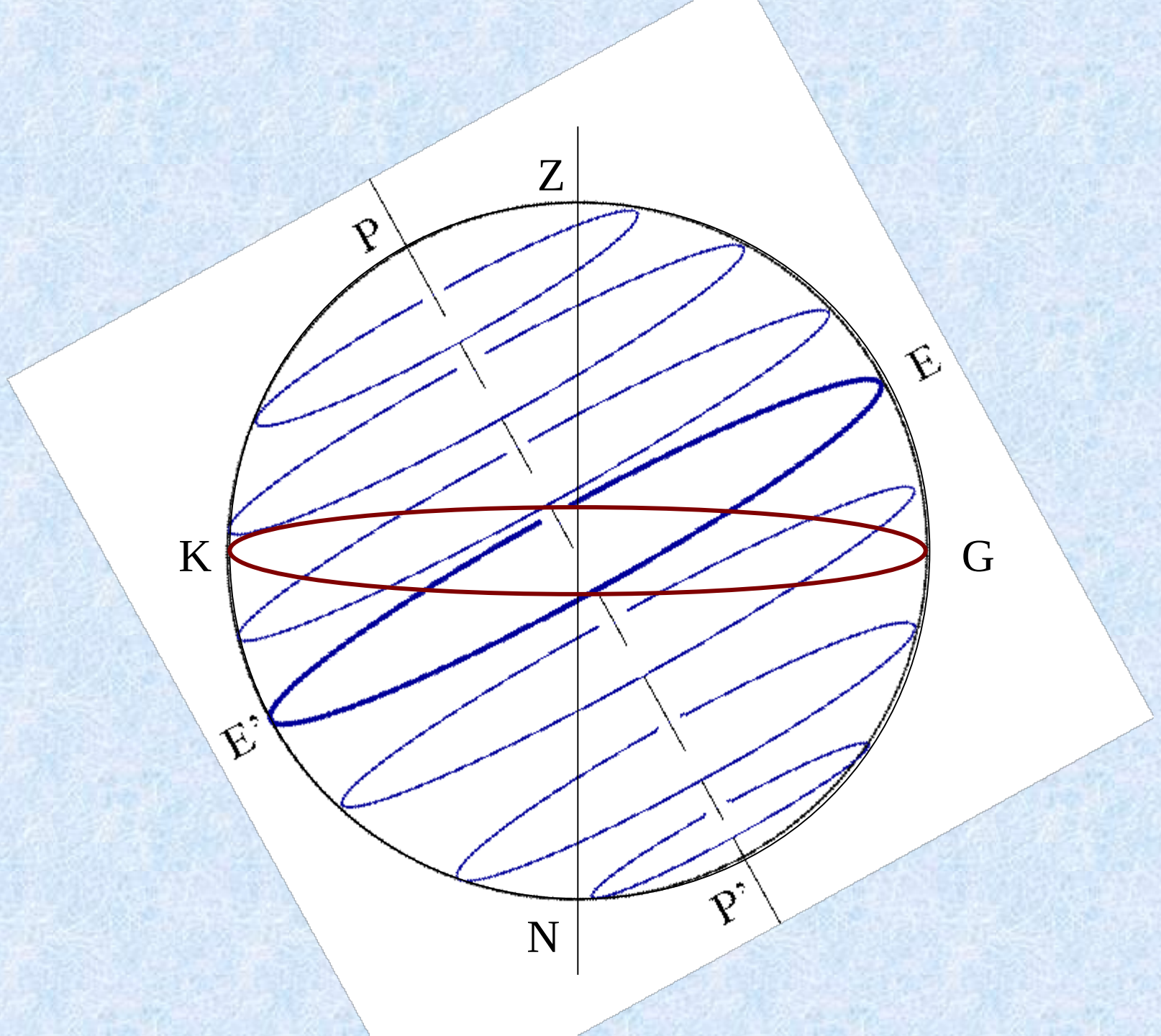


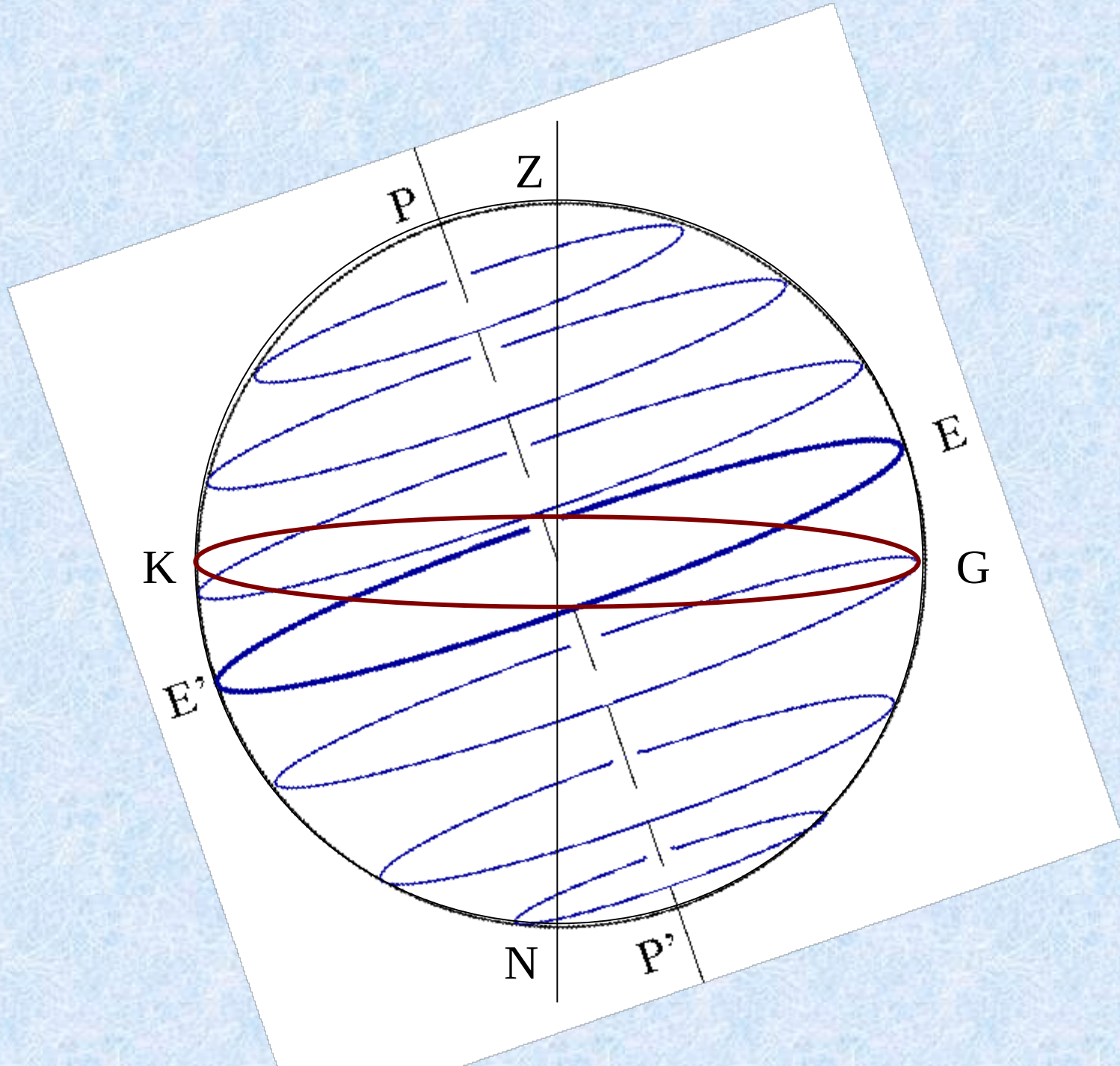






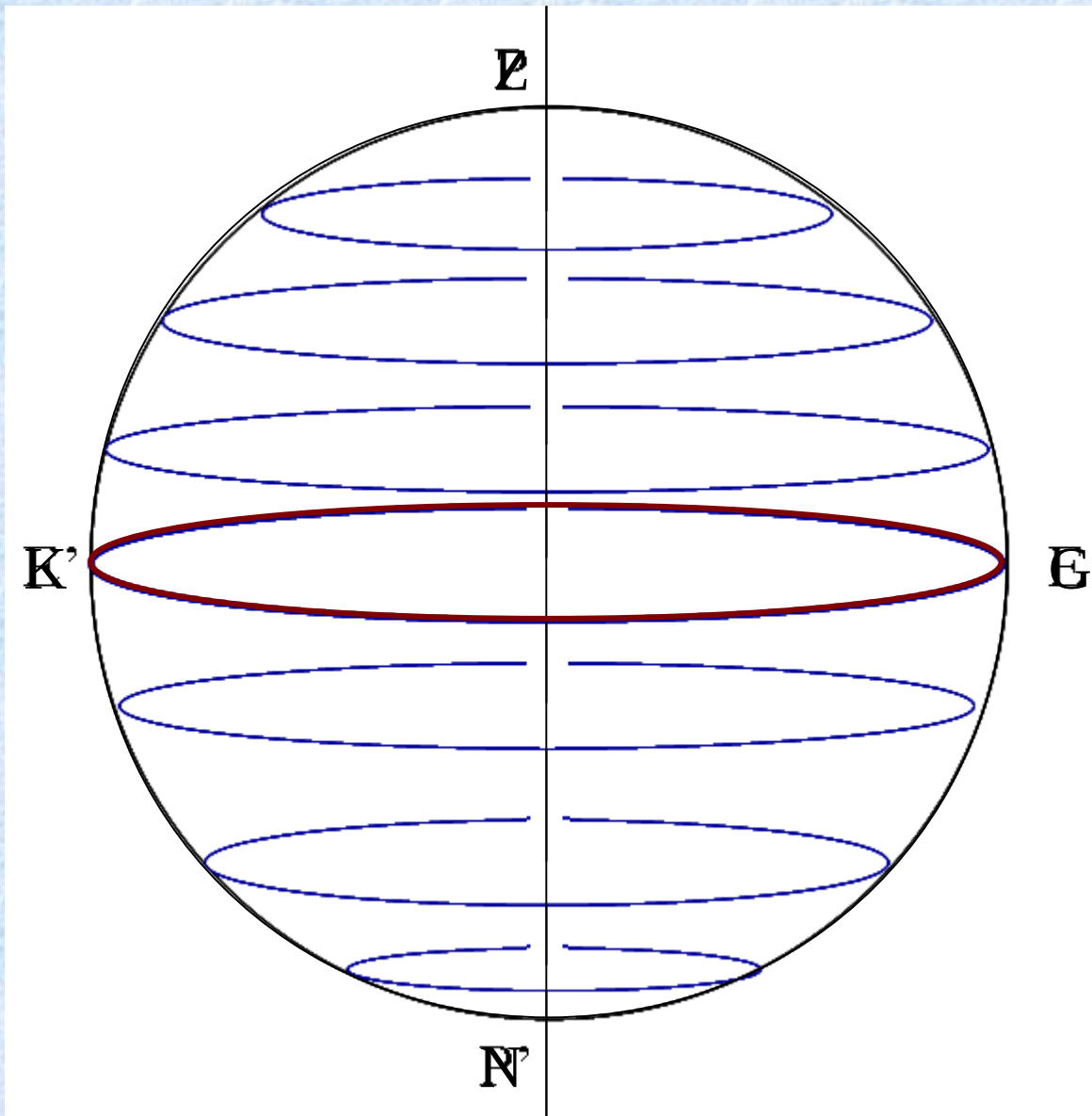








Kuzey Uçlağa yakın gözlemci için



YER'in hareketleri :

2. Güneş etrafında DOLANMA

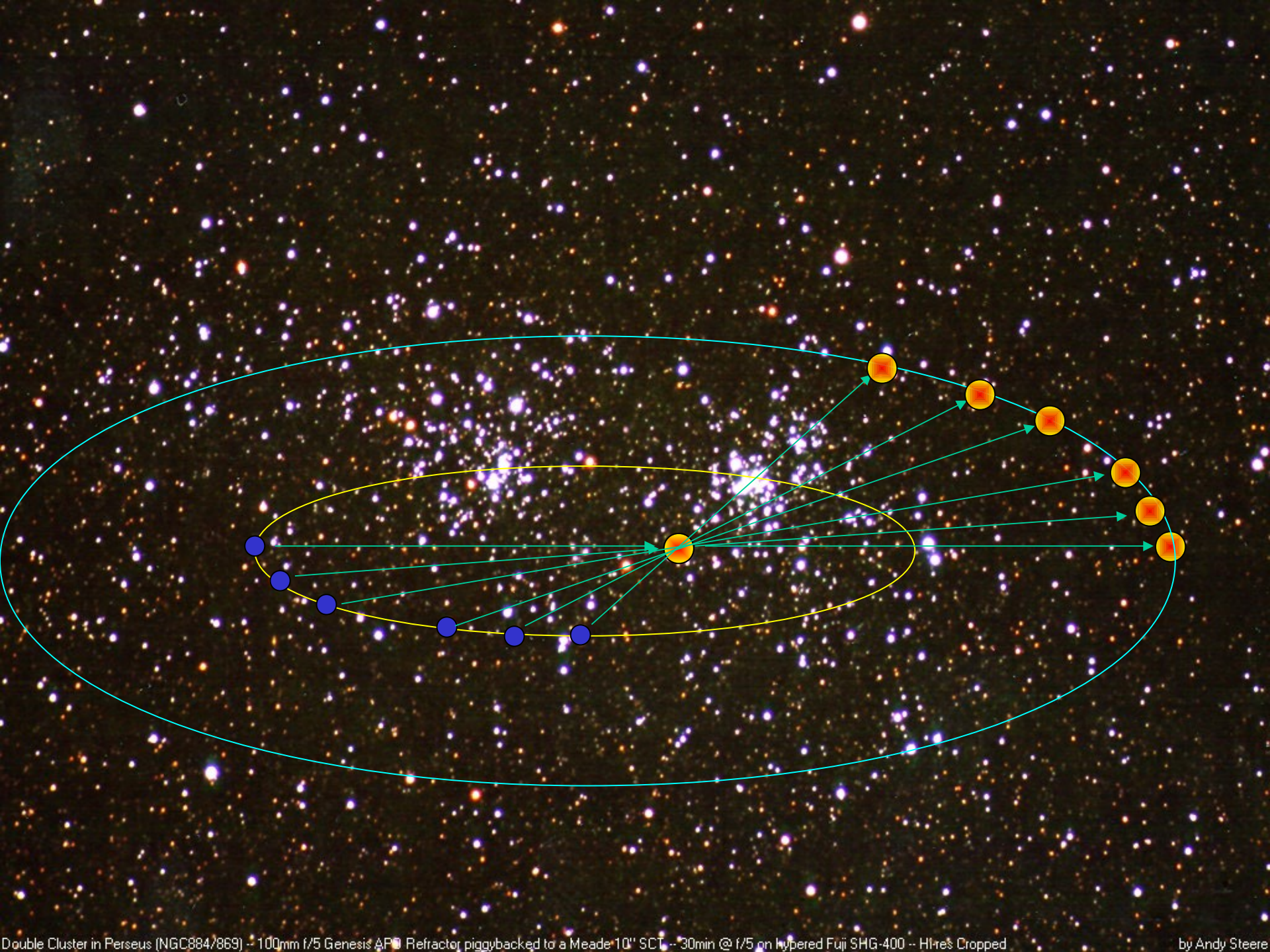
Yıllık Görünür Hareket

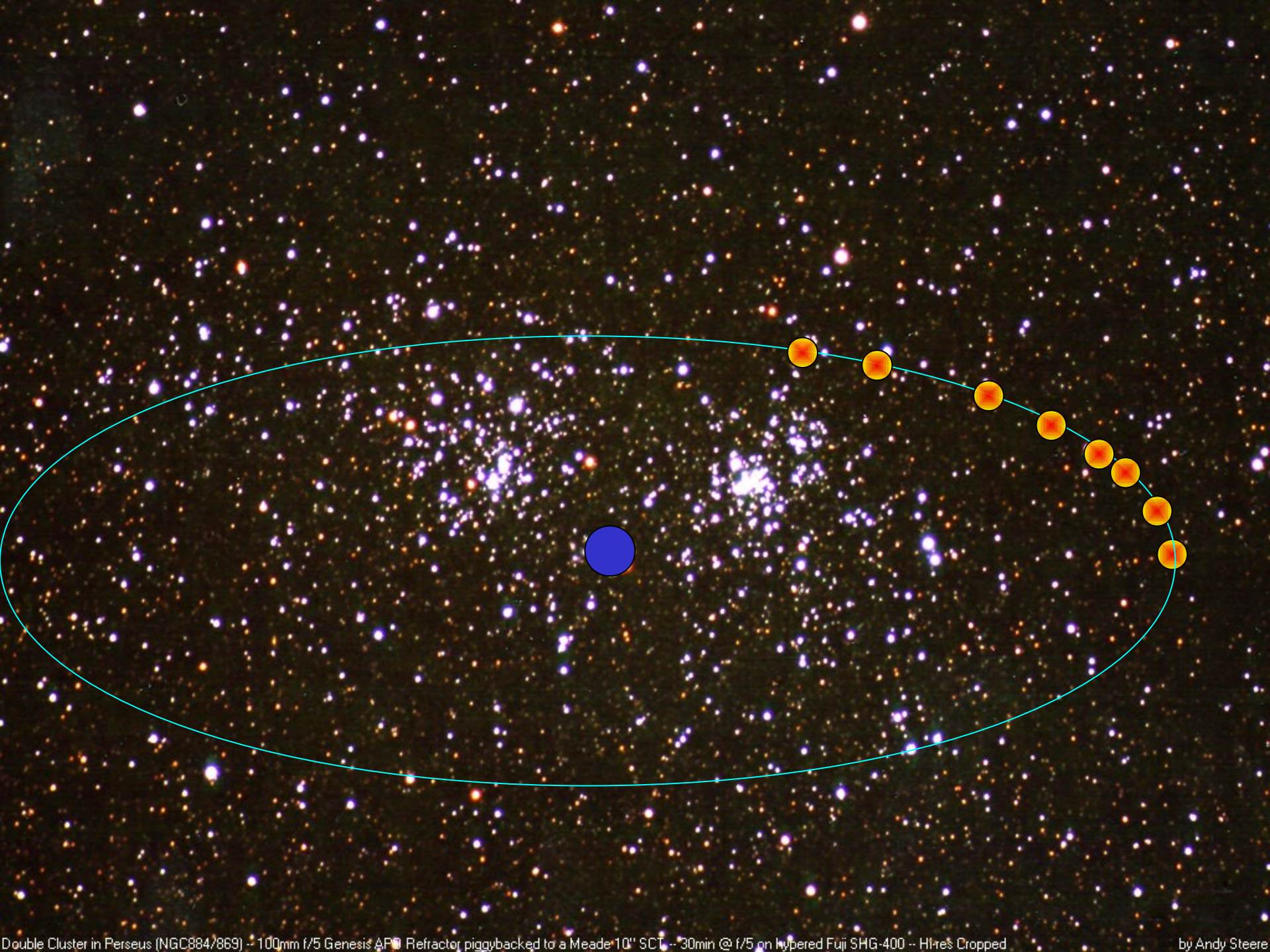
Güneş, Yer etrafında dolanıyor gibi görünür..

Mevsimler Yıl









YER'den bakıldığında ;

GÜNEŞ,

gökyüzündeki yıldızların arasında
DOĞU'ya doğru hareket eder,

Her gün
yaklaşık 1 derecelik kayma yapar..

GÜNEŞ,

Tutulum üzerinde dolanmasını

(360 derecelik açığı)

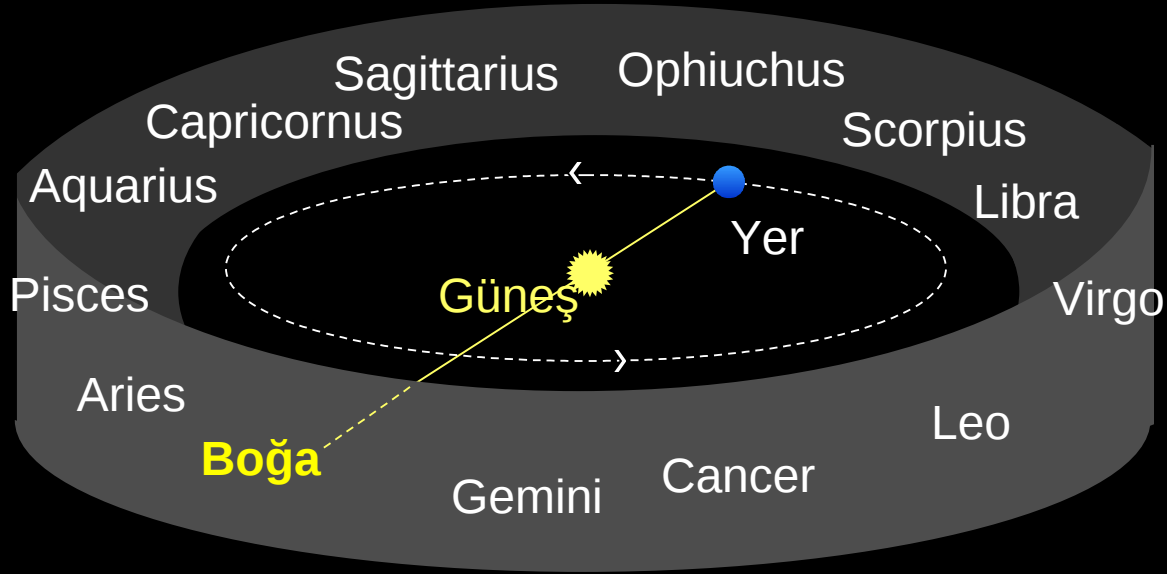
356.25 günde tamamladığına göre :

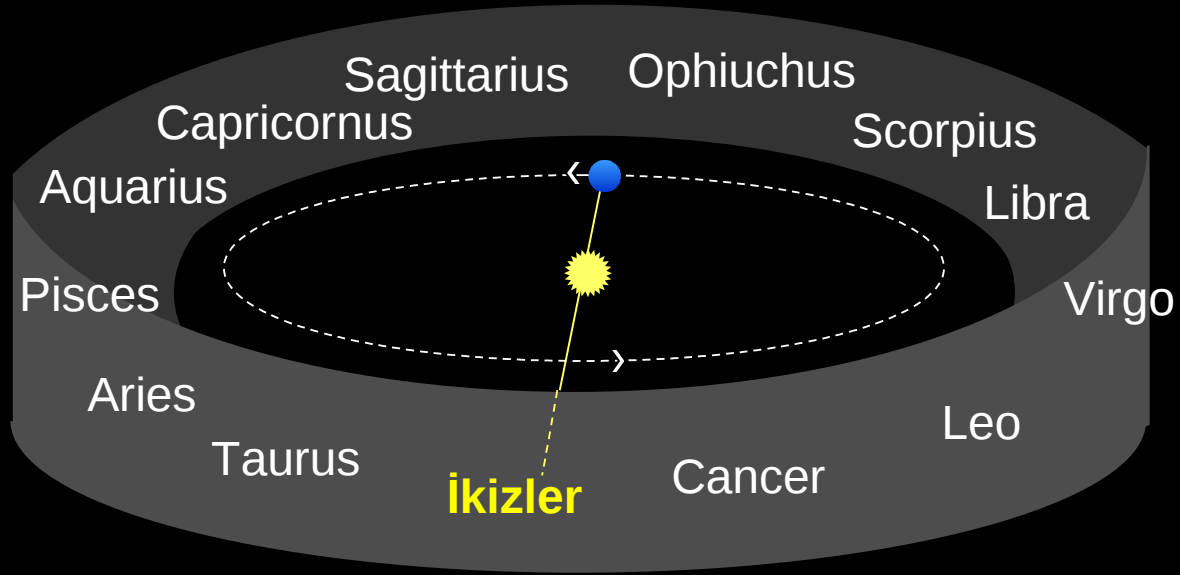
Hergün, sabit yıldızlar arasında DOĞU'ya doğru yaklaşık 1 derecelik yol alır.

Bunun sonucu olarak ; gece belirli bir doğrultuda ve belirli bir saatte gördüğünüz yıldızlar, bir süre sonra aynı saatte aynı doğrultuda görünmezler, onlar daha batıya doğru bir konumda olurlar. Geceleri belli saatte gözlenen gökyüzü görünümü zamanla değişir, Yıldızlar Güneş'e göre her gece bir önceki geceye göre yaklaşık 1 derece = yaklaşık 4 zaman dakikası daha erken doğarlar

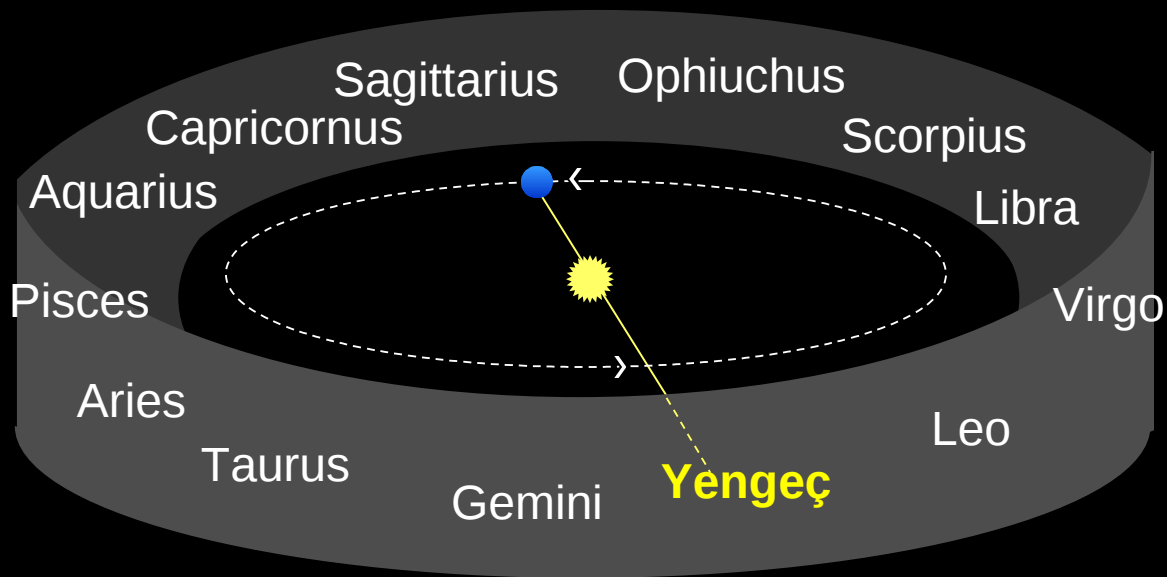
Yer, Güneş etrafında dolandıkça Zodyak Takımyıldızları değişir.

Zodyak takımyıldızları
(zodiacal constellations)





Güneş, Gemini (İkizler)'de: Haz 21 - Tem 20



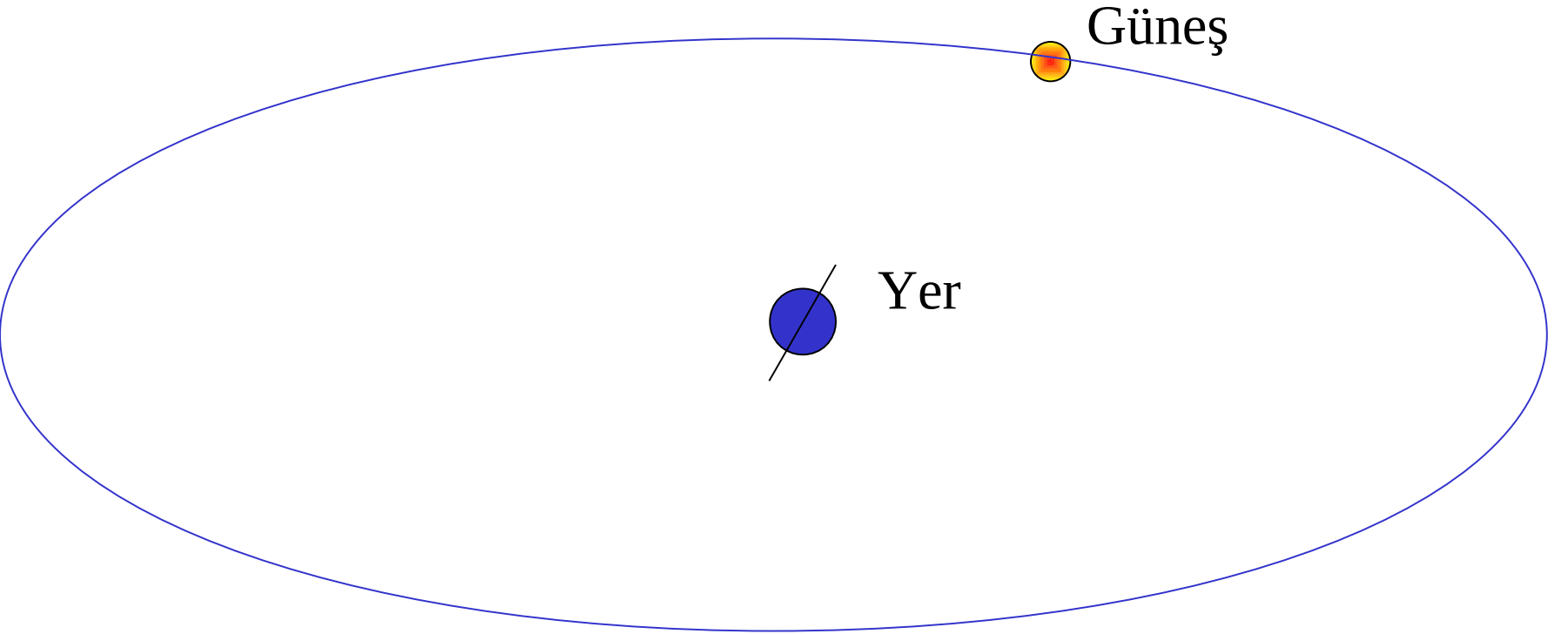
GÜN SÜRESİ :

(Ortalama) Güneş'in (Günlük Görünür Hareketi sırasında) gözlem yerinin Öğlen Çemberinden ardaşık iki geçişi arasındaki süre. : **24 saat**

YER'İN (kendi eksenini etrafında) DÖNME SÜRESİ :

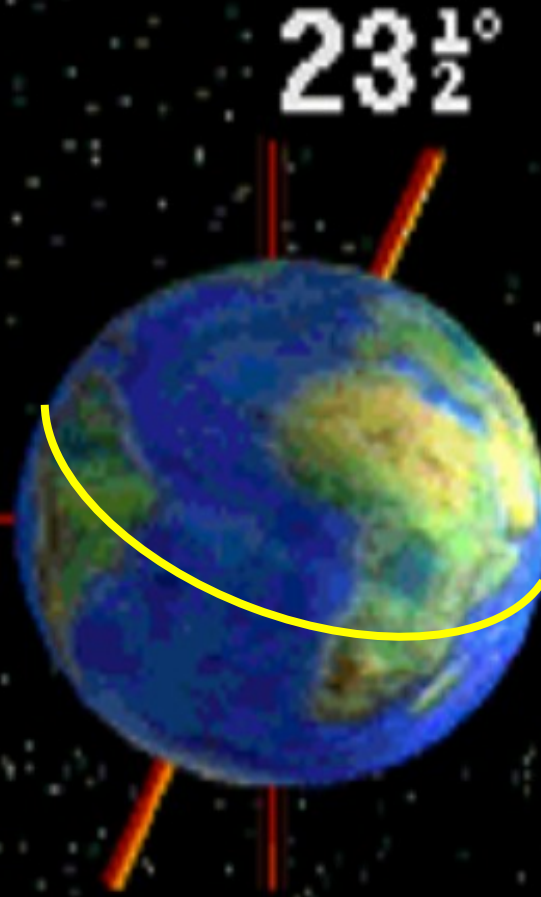
Y
S

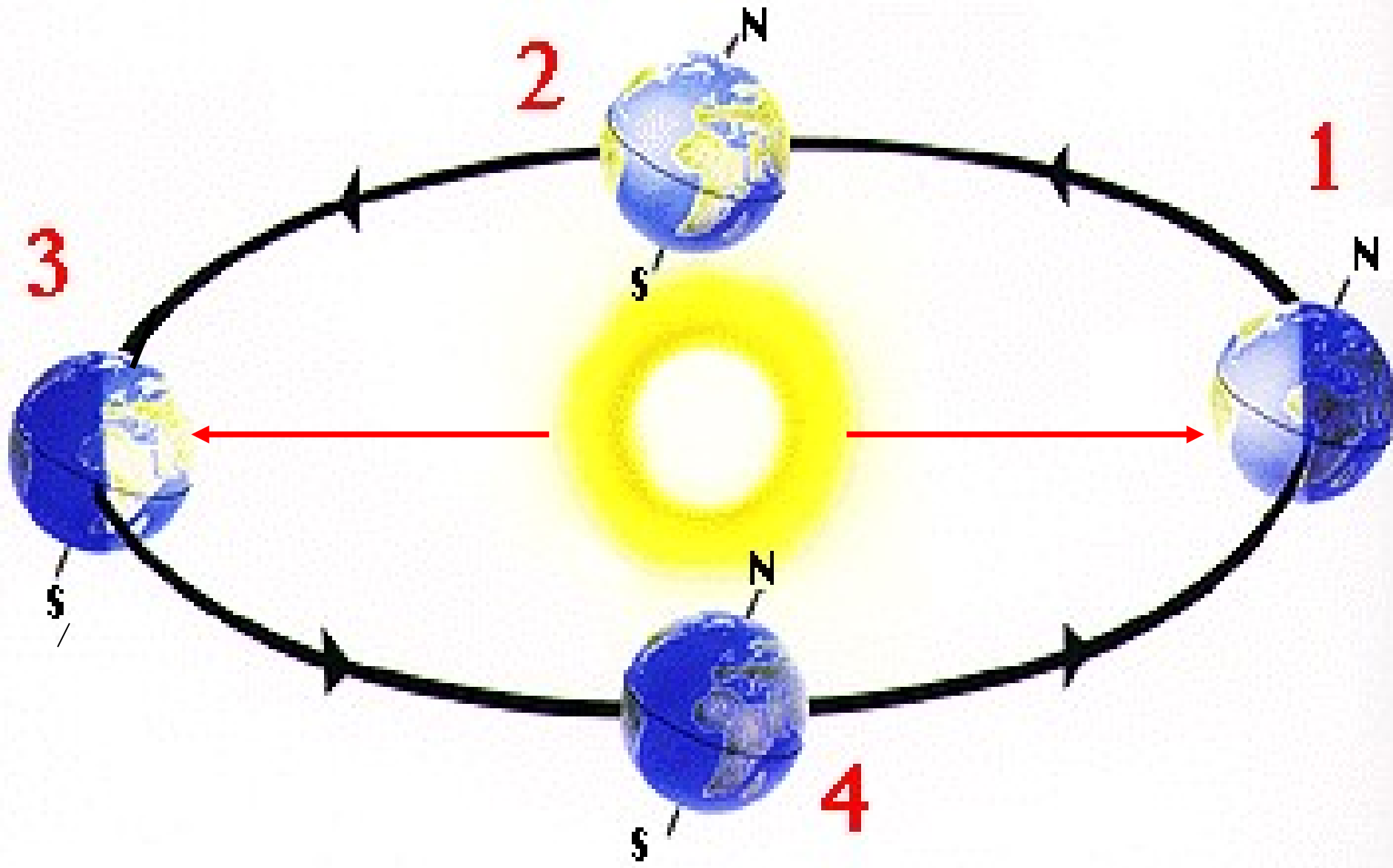
değildir. yaklaşık 23 saat 56



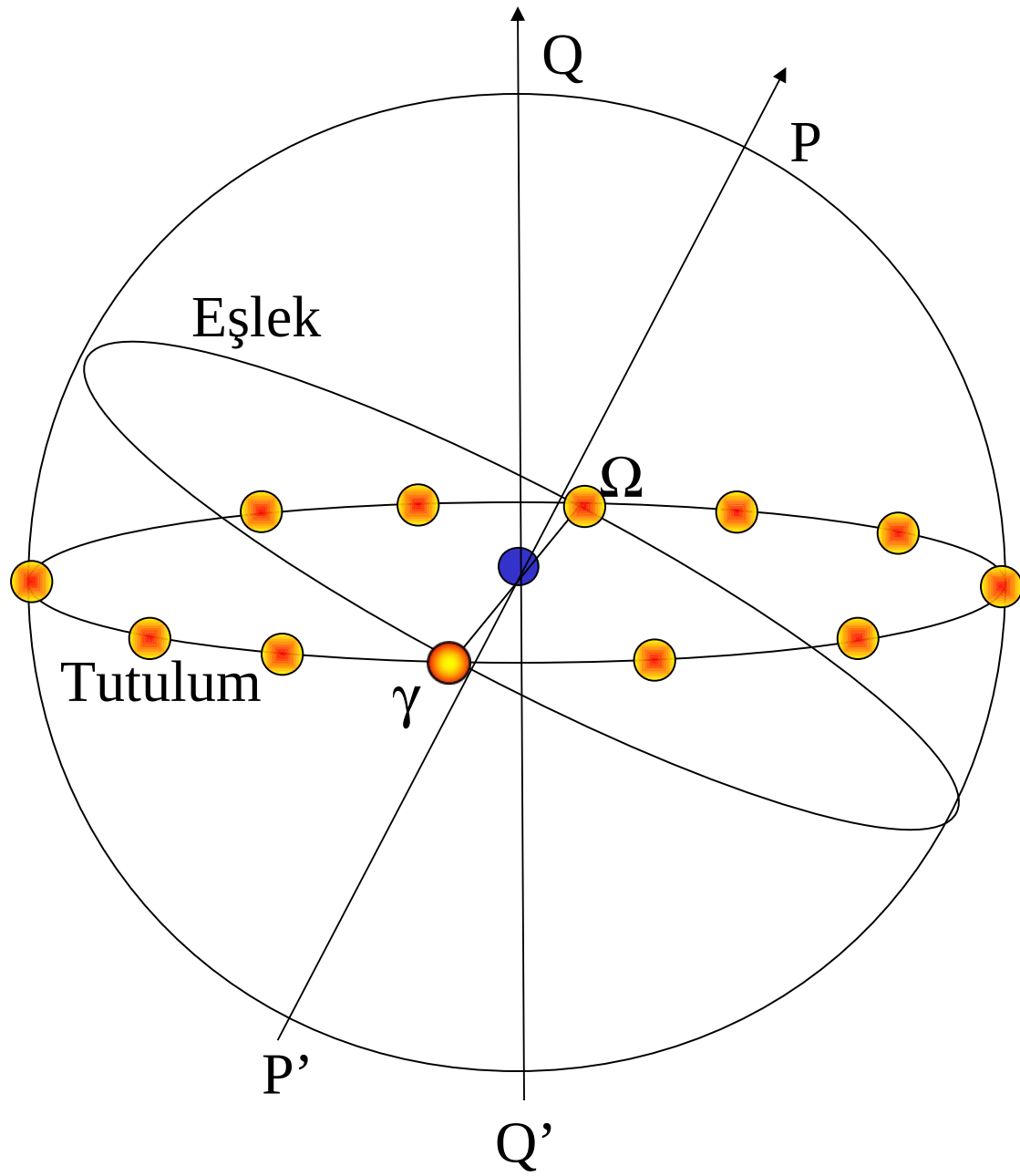
Tutulum - Ekliptik - Ecliptic

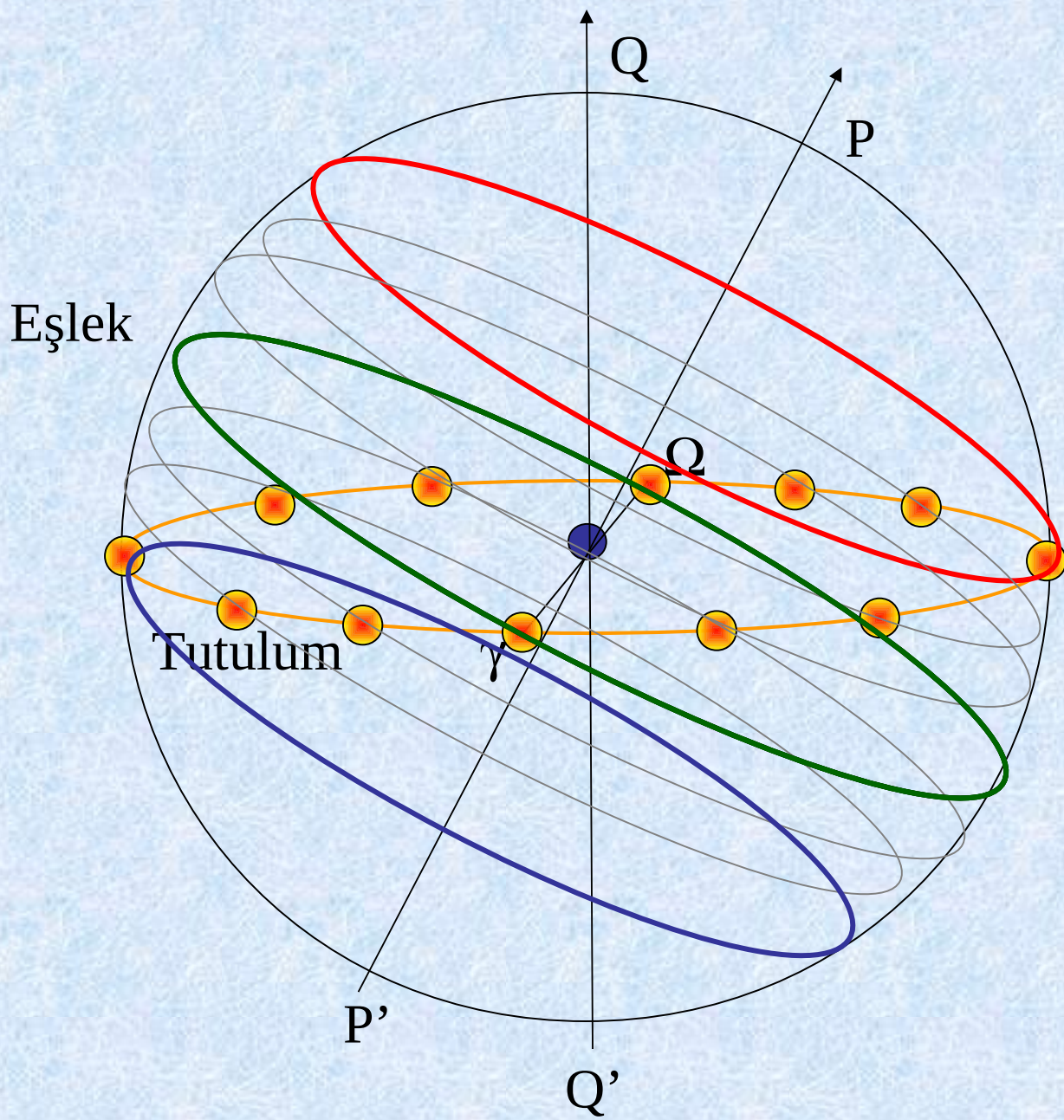
Yer
Yörünge Düzlemi
(Tutulum)



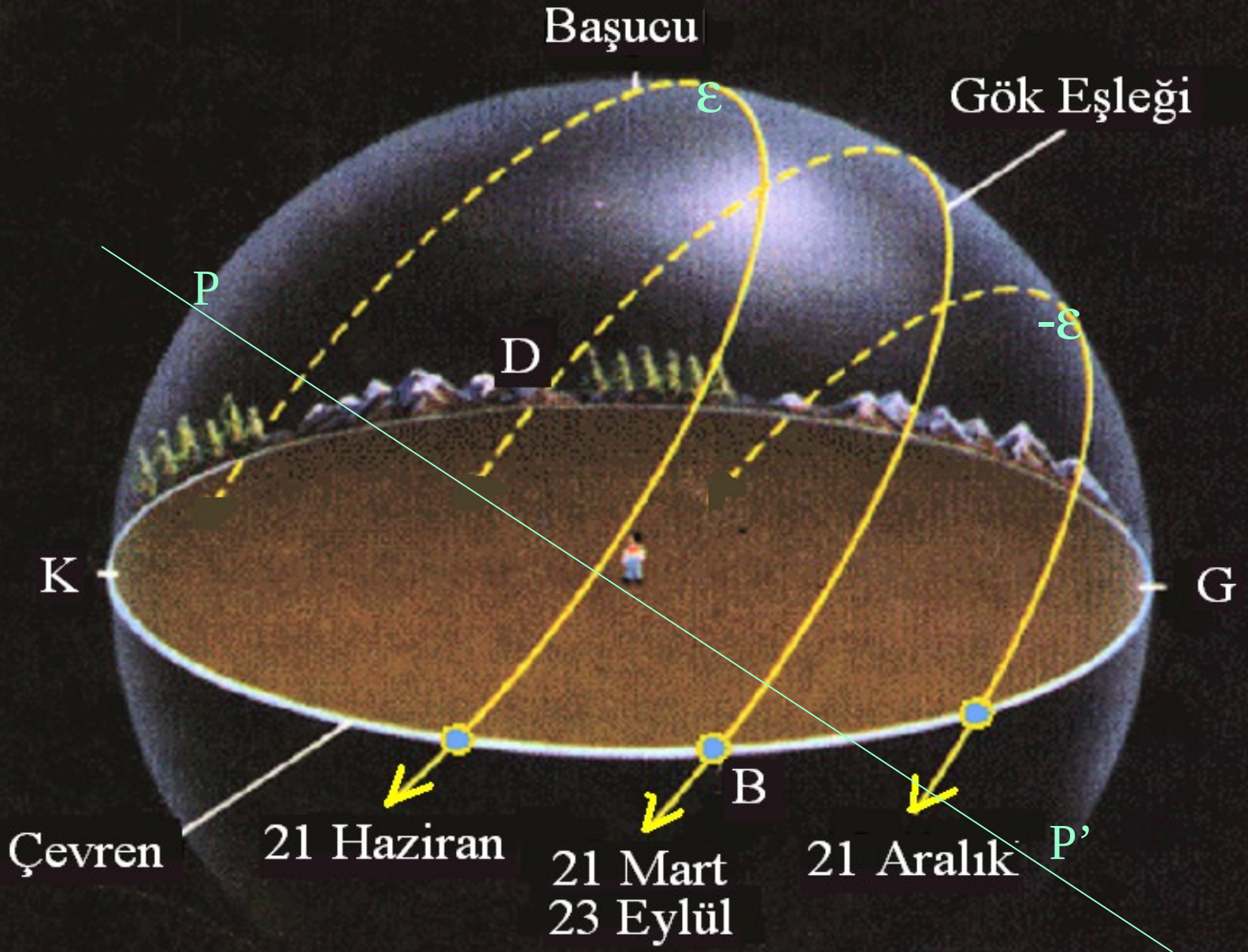


YER, GÜNEŞ ETRAFINDAKİ YÖRÜNGESİNDE DOLANIRKEN, KENDİ DÖNME EKSENİNİN KONUMU DEĞİŞMEZ, HER ZAMAN BİRBİRİNE PARALELDİR.





| | | |
|------------|------------|-------------|
| γ : | 21 Mart | 0° |
| | Nisan | |
| | Mayıs | |
| | 21 Haziran | ϵ |
| | Temmuz | |
| | Ağustos | |
| | 23 Eylül | 0° |
| | Ekim | |
| | Kasım | |
| | 21 Aralık | $-\epsilon$ |
| | Ocak | |
| | Şubat | |
| γ : | 21 Mart | 0° |



Batış anındaki saat açısı = S_B

$$\cos(S_B) = -\operatorname{tg}(\varphi) \cdot \operatorname{tg}(\delta)$$

S_B Yıldızın Öğlen Çemberinden (Meridyenden) itibaren batıncaya kadar geçen süre demektir.

Yıldızın doğduktan sonra Öğlen çemberine gelinceye kadar geçen süre de aynıdır..

Sonuç : Bir yıldızın Çevren üzerinde Görülme Süresi(GS), ya da Gün Yayını uzunluğu = $2 \cdot S_B$ olur.

$$GS = 2 \cdot S_B$$

Batış anındaki saat açısı = S_B

$$\cos(S_{B \text{ Güneş}}) = -\operatorname{tg}(\varphi) \cdot \operatorname{tg}(\delta_{\text{Güneş}})$$

$$\cos(X) = \sin(S_{B \text{ Güneş}}) \cdot \operatorname{tg}(\delta_{\text{Güneş}})$$

İzmir için : 21 Haziran

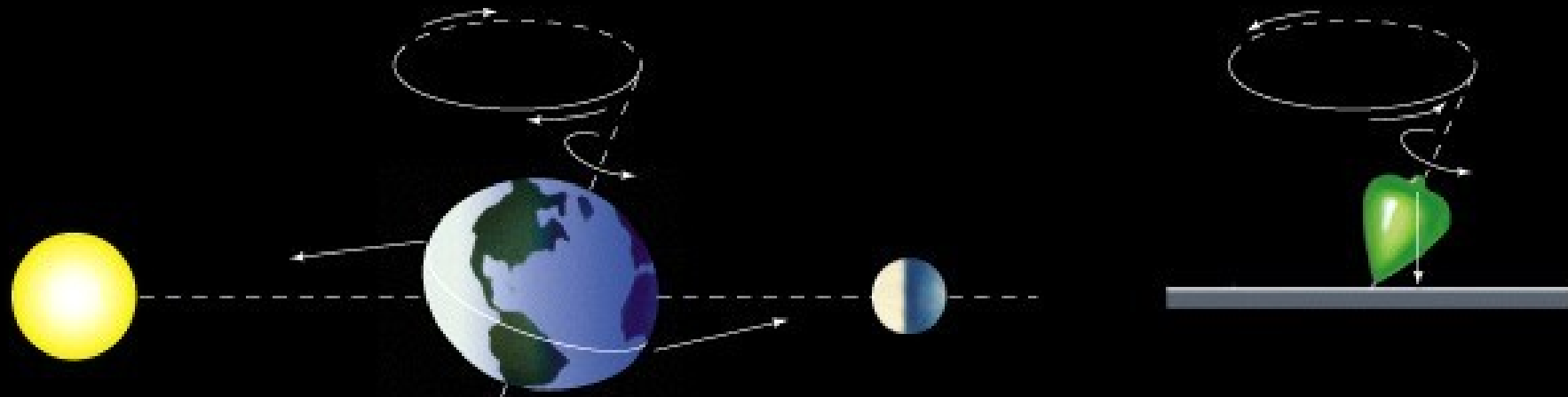
$$\varphi = 38 \text{ derece}$$

$$\delta_{\text{Güneş}} = 23.5 \text{ derece}$$

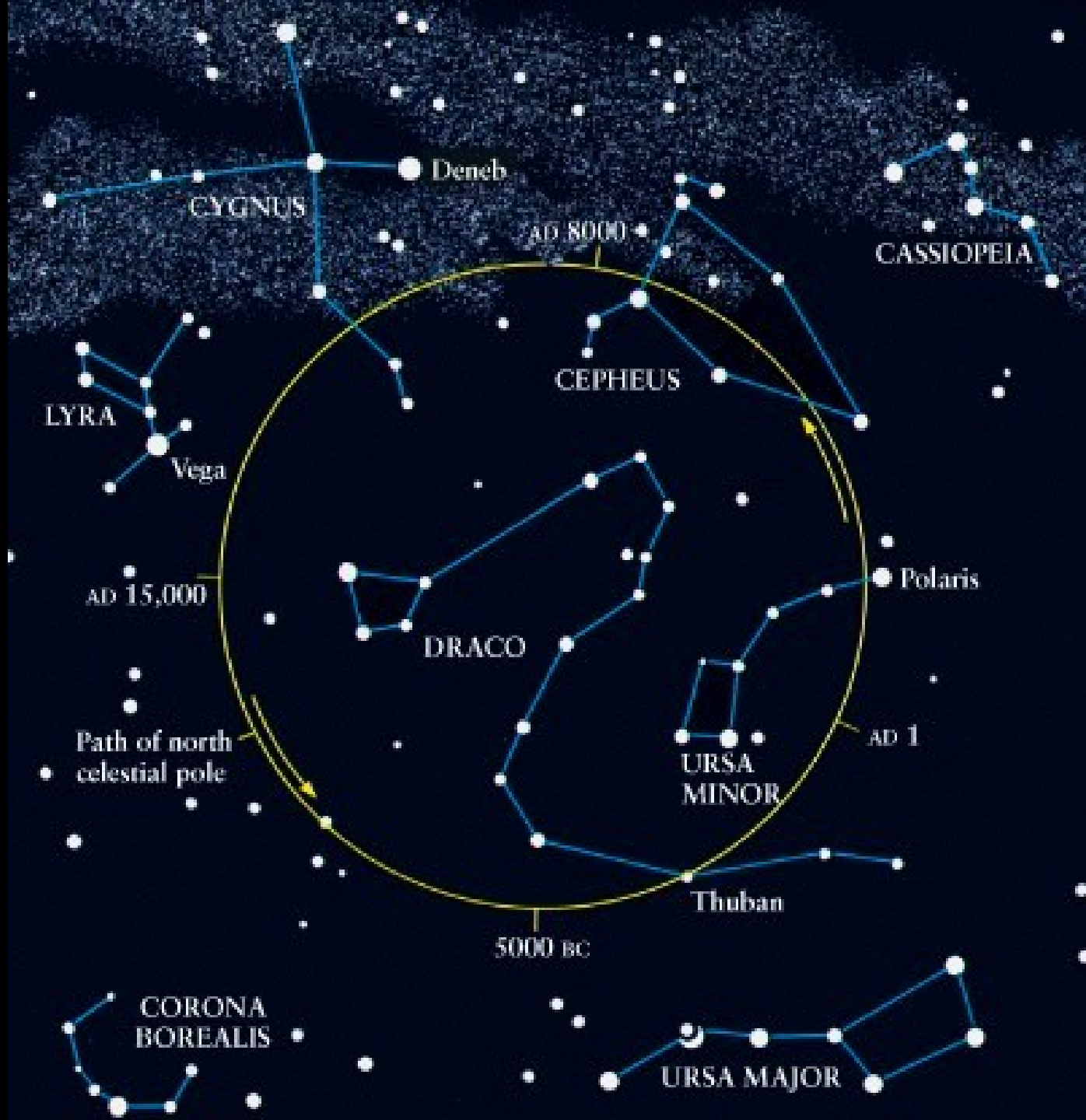
$X =$ yaklaşık 30 derece

Devinim - Presesyon (Precession)

- Presesyon, Yer'in dönme ekseninin Ay'ın ve Güneş'in etkisinden dolayı yavaşça kafa sallaması olayıdır.
- Dönemi: 26000 yıl !
- Bunun anlamı; Polaris sürekli Kutup yıldızı olarak kalamayacak

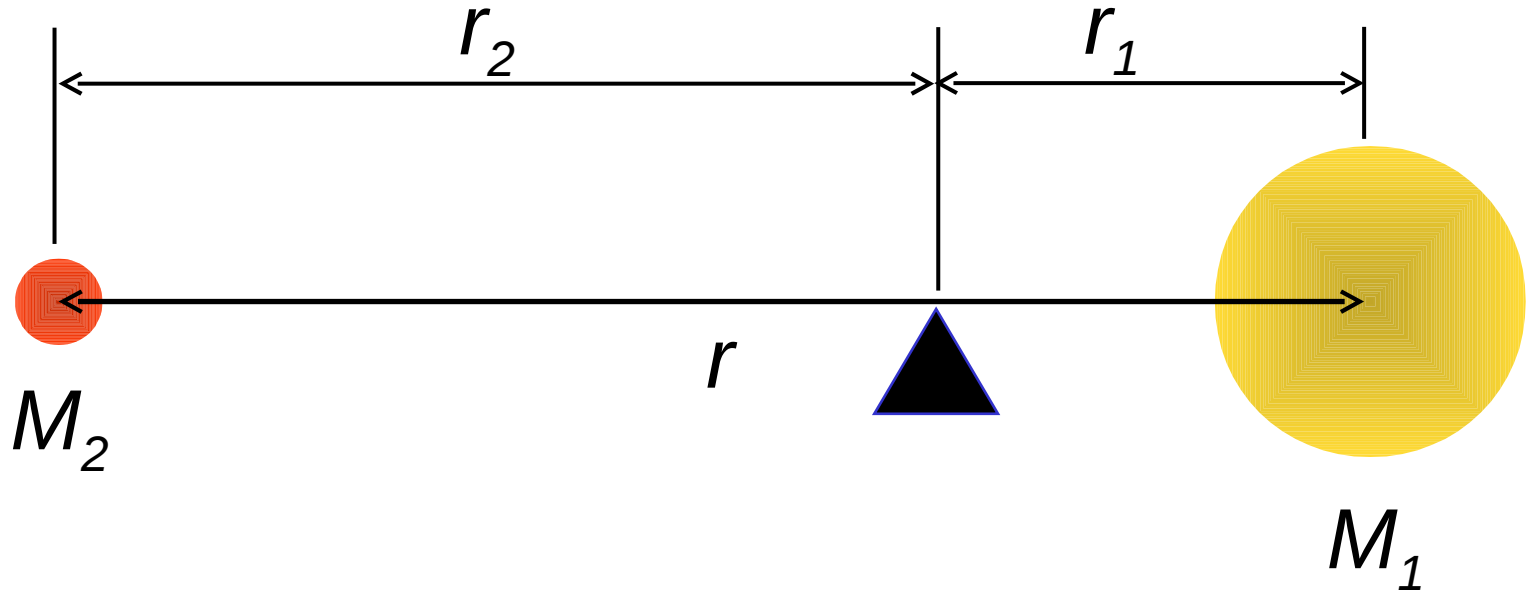


Presesyon



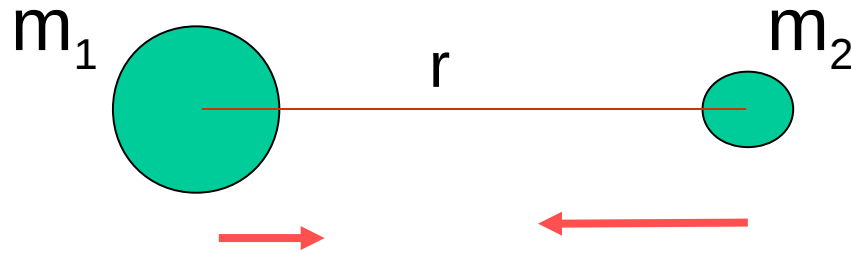
Beş bin yıl önce
kutup yıldızı,
Thuban idi.

Kütle Merkezi



$$M_2 \cdot r_2 = M_1 \cdot r_1$$

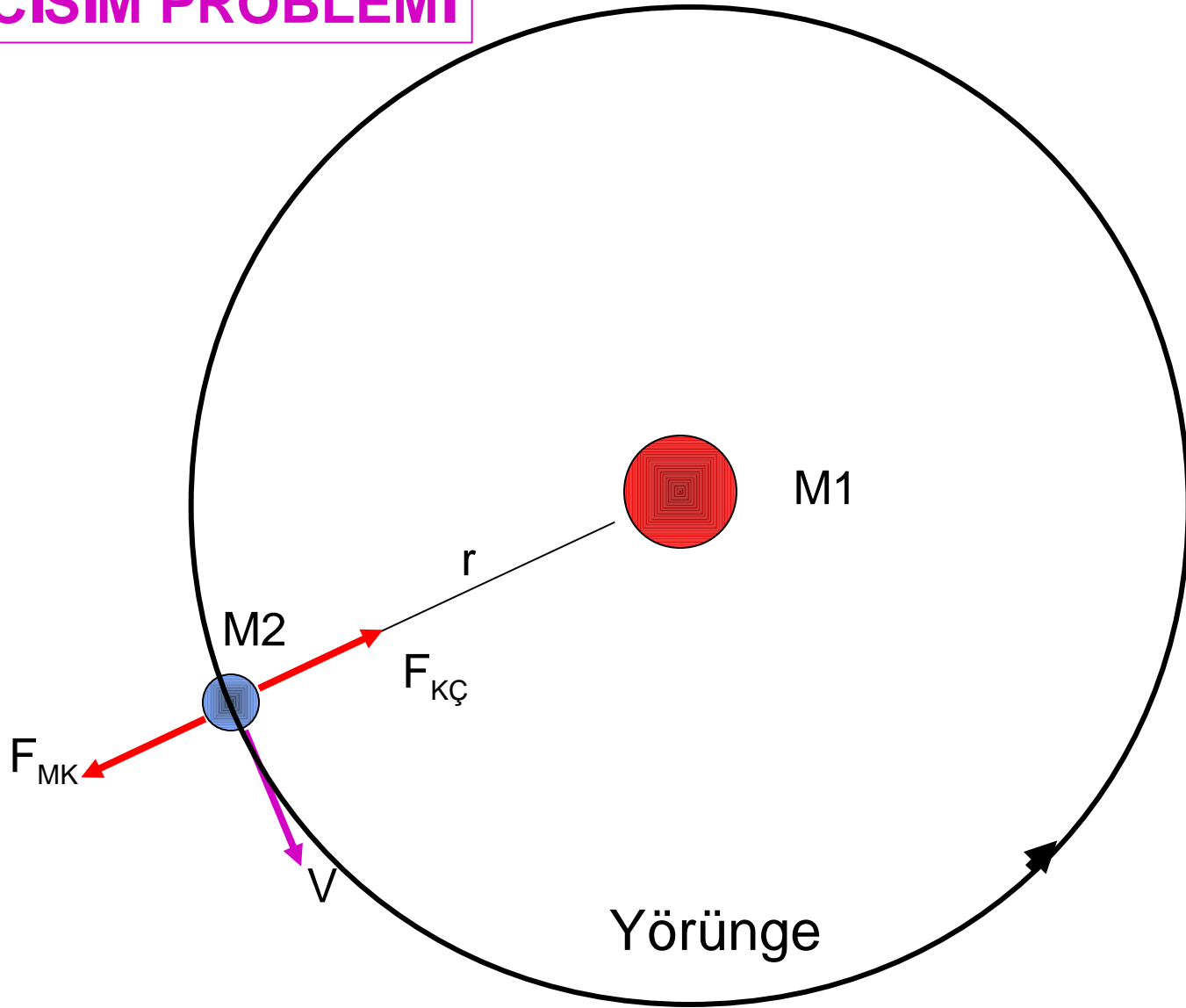
Kütleçekimi



$$\mathbf{F} = \sim \mathbf{m}_1 \cdot \mathbf{m}_2 / \mathbf{r}^2$$

$$\mathbf{m}_1 \cdot \mathbf{a}_1 = \mathbf{m}_2 \cdot \mathbf{a}_2$$

İKİ CİSİM PROBLEMİ



Merkezkaç Kuvveti ??

F_{MK} 
web te tartışma sayfasından...

Lisedeyken sürekli vektör olarak gösterilen, üniversiteye gelince "yok böyle bişi" denilen, sınav esnasında kullanmanız durumunda soruya direk çizik attıran vektör.

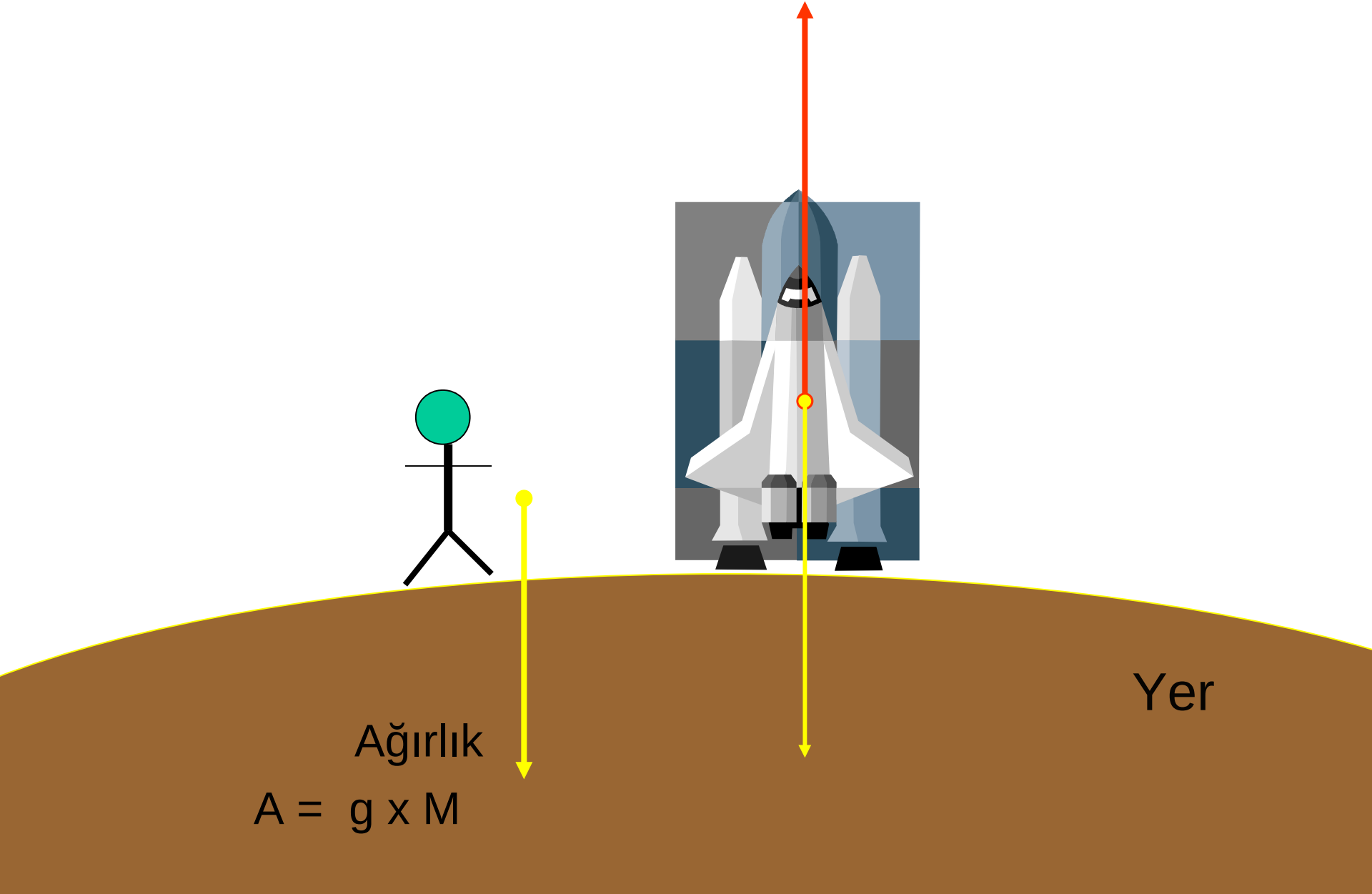
Vardır dersiniz itü'de dinamik dersinden kalırsınız hele bir de hocadan alıyorsanız. Ama sonrasında bütün derslerde bu kuvveti cart diye vektör olarak çekip çatır çatır hesap yapmamızı istiyorlar ona göre hazırlıklı olmak gerekir.

Bir fizikçiye bahsettiğinizde yok öyle bişey cevabını alacağınız kuvvettir. Israr edip, tartışıkça da kafanız daha da karışır he deyip geçilmelidir böyle bir durumda.

Kabaca merkezci kuvvetin tepki kuvveti olduğu söylenebilir.

adına ne dersiniz deyin bildiğim şey şu ki viraja giren bir vasıtada hep bir kenara doğru yatıyorum.

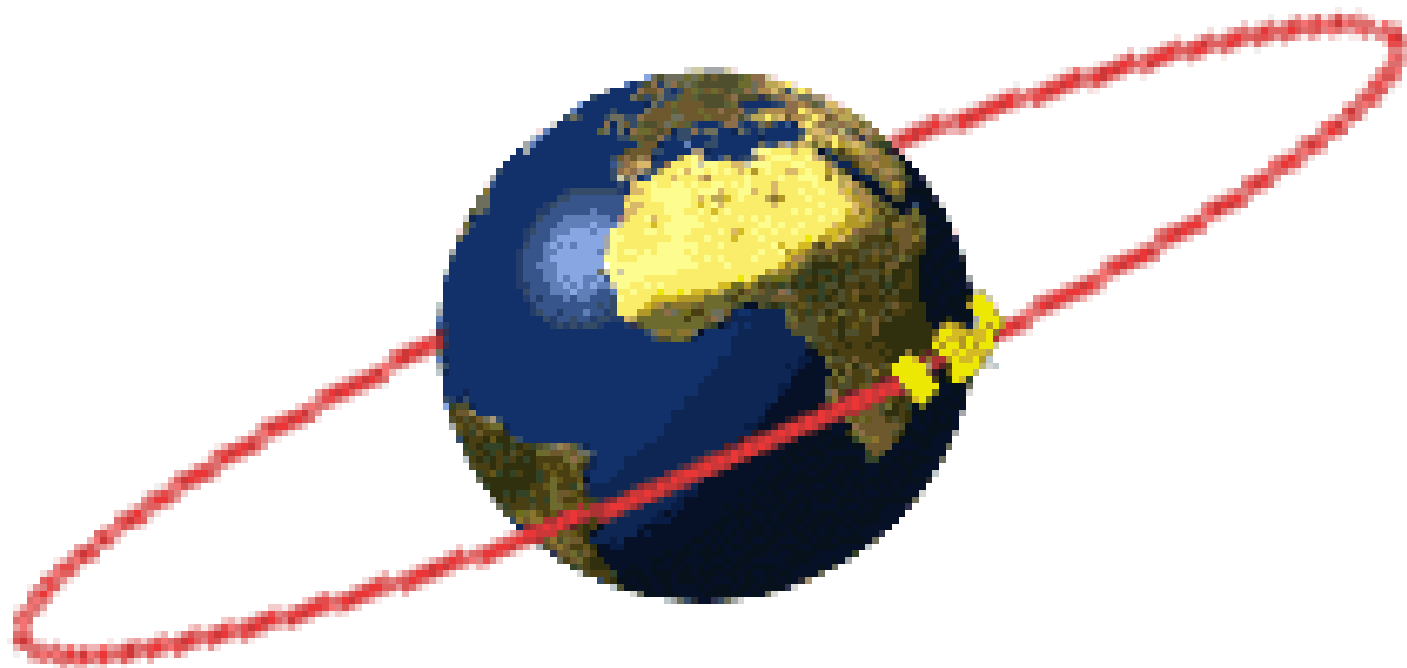
Kaçma Hızı : 11.2 km/s

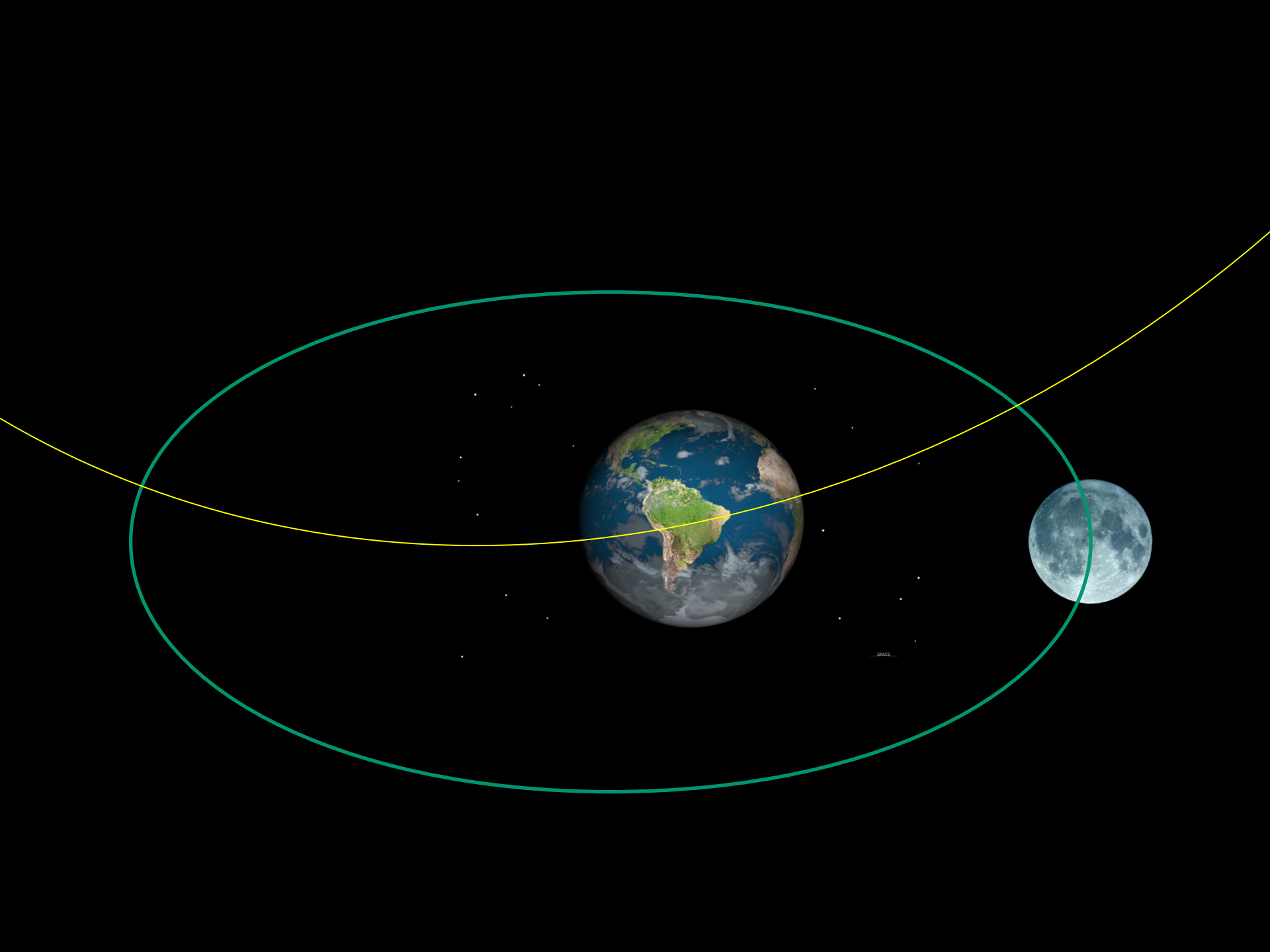


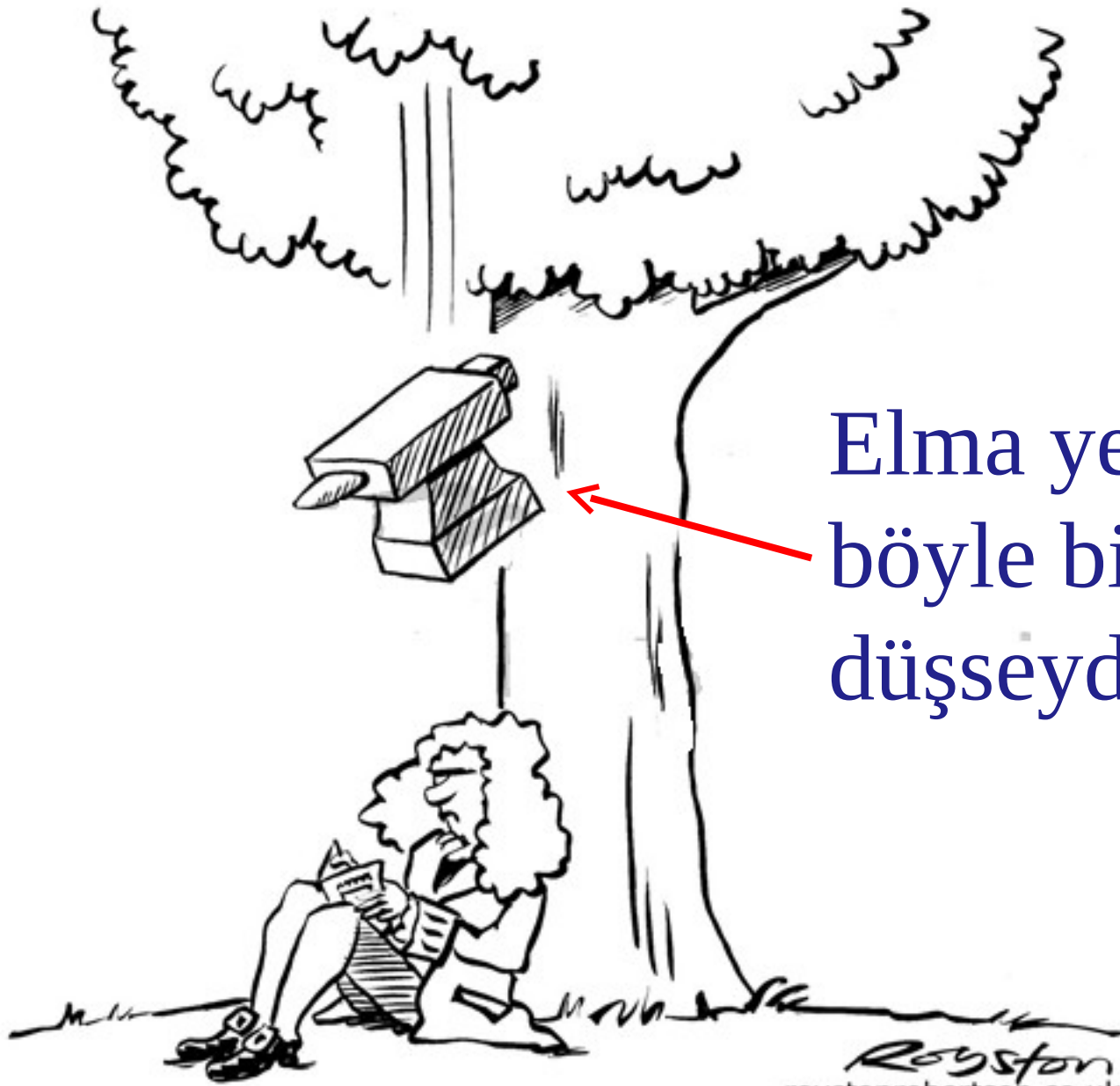
Ağırlık

$$A = g \times M$$

Yer







Elma yerine
böyle bir şey
düşseydi 😊

Eđer NEWTON bir botanikçi olsaydı ☺





AY

Ay

- Günlük harekete katılır, doğar, gökyüzünde yol alır ve batar...(YER'in dönme hareketi sonucu-Görünür hareket)

- Yörüngesi üzerinde hergün doğuya doğru(artı yönde) yer değiştirir..

(bunun sonucu, her gün, 'yıldızlara göre yer değiştirme miktarına' denk yaklaşık 50 dk geç doğar...)



AY

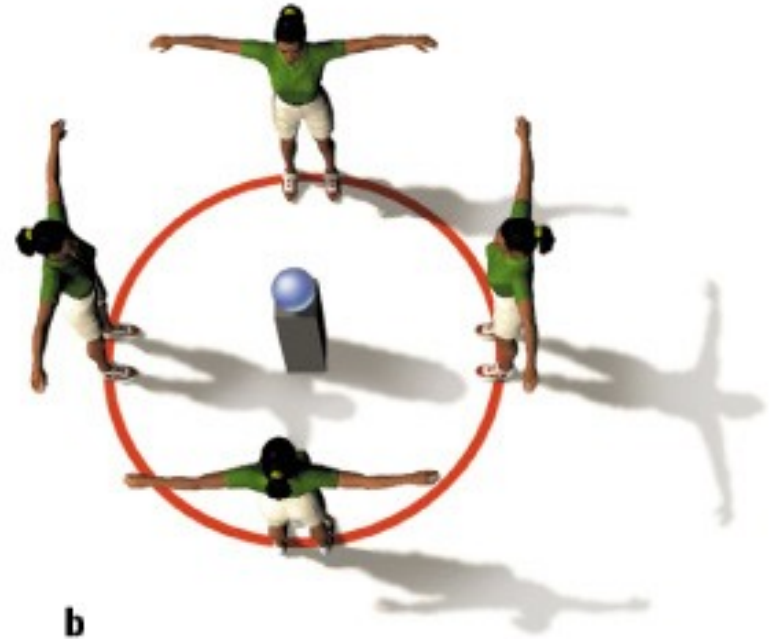
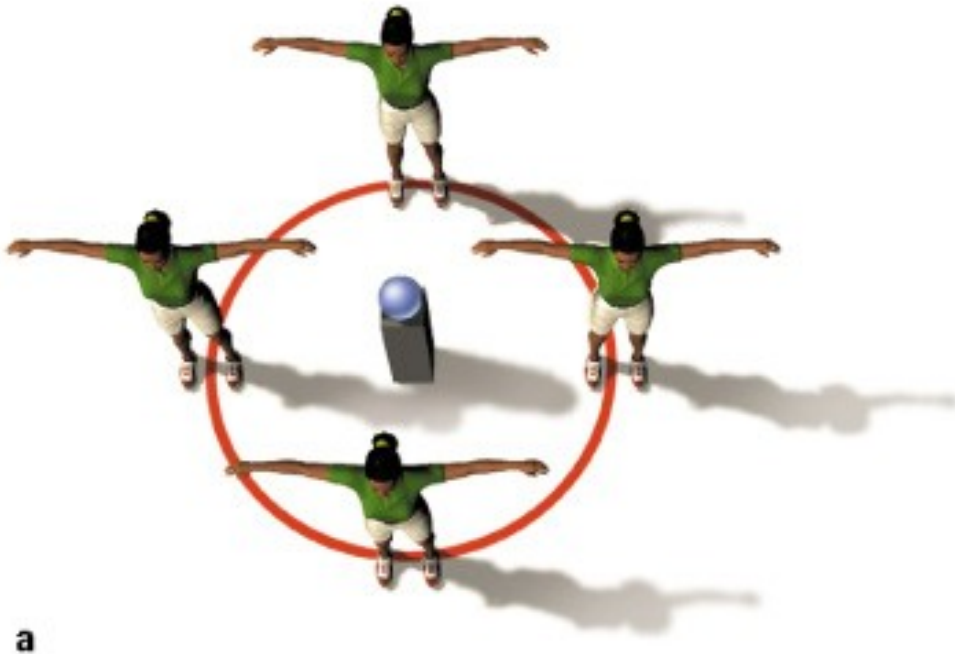
- Kendi eksenini etrafında DÖNMESİ
- YER etrafındaki yörüngesinde DOLANMASI

Dönme ve Dolanma dönemleri birbirine eşittir.

Bunun sonucu YER den bakıldığında hep aynı yarıküresi- aynı yüzü gözlenir.

Bize hep aynı yüzünü gösterir.

- Ay, daima aynı yüzünü gösterir.
- Hem Yer etrafında dolanır hem de kendi eksenini etrafında döner.
- Dönme hızı dolanma hızına eşittir.
- Buna eşdönme (*synchronous*) denir.



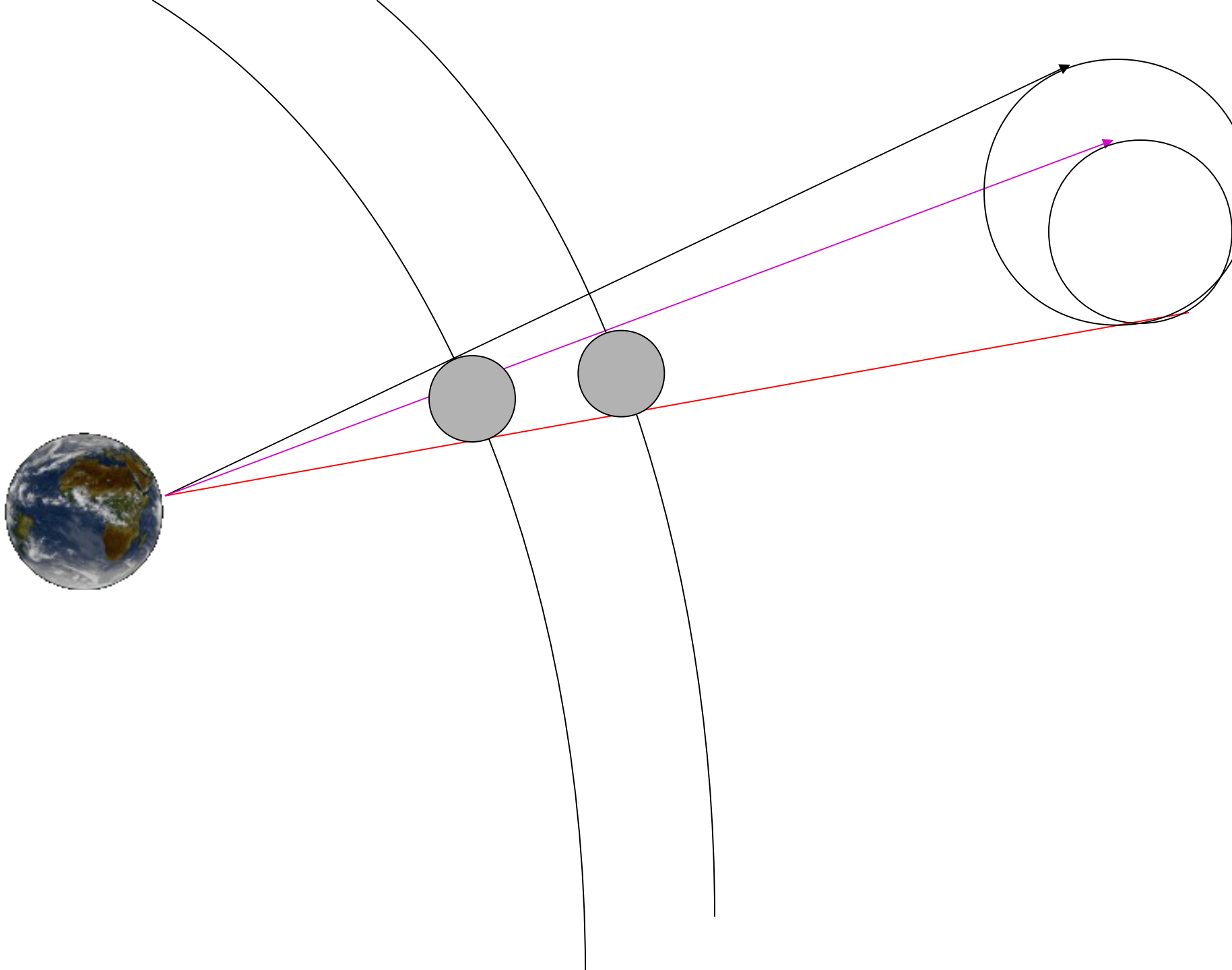


AY

- YER etrafındaki yörüngesinde **DOLANMASI**

Yörüngesi, odaklarından birisinde YERKÜRE'nin bulunduğu bir **ELİP**Stir.

Bunun sonucunda, YER den bakıldığında ; en yakın iken en büyük, en uzakta iken en küçük (açısal olarak) görünümündedir.





Supermoon – Super full moon

Dolunay evresi, enberide iken oluşursa
(YER_Ay uzaklığı 360 000 km den daha az ise ..)

19 Mart 2011 356 575 km

1993ten bu yana en yakın Enberi noktası

En uzak konumundaki Dolunaydan

%14 daha büyük % 30 daha parlak

23 Haziran 2013

10 Ağustos 2014 (356,896 km)

09 Eylül 2014

Enberi

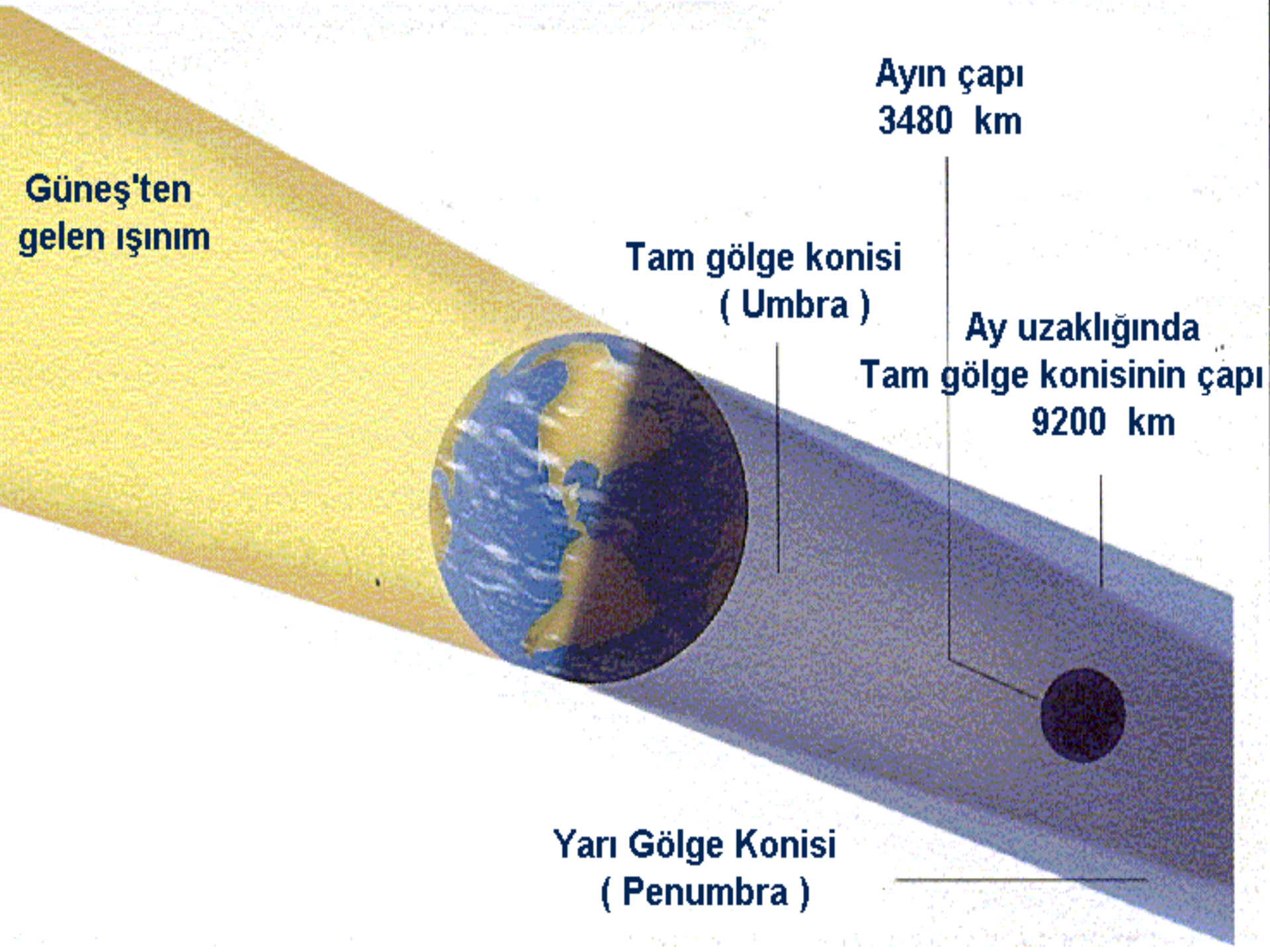


Enöte

14% Daha büyük

Ay ve Güneş Tutulmaları

AY TUTULMASI



Güneş'ten
gelen ışınım

Ayın çapı
3480 km

Tam gölge konisi
(Umbra)

Ay uzaklığında
Tam gölge konisinin çapı
9200 km

Yarı Gölge Konisi
(Penumbra)

Tam Ay Tutulması

15/16 Haziran 2011



Tam Ay Tutulması









Parçalı Ay Tutulması

17 Ekim 2005



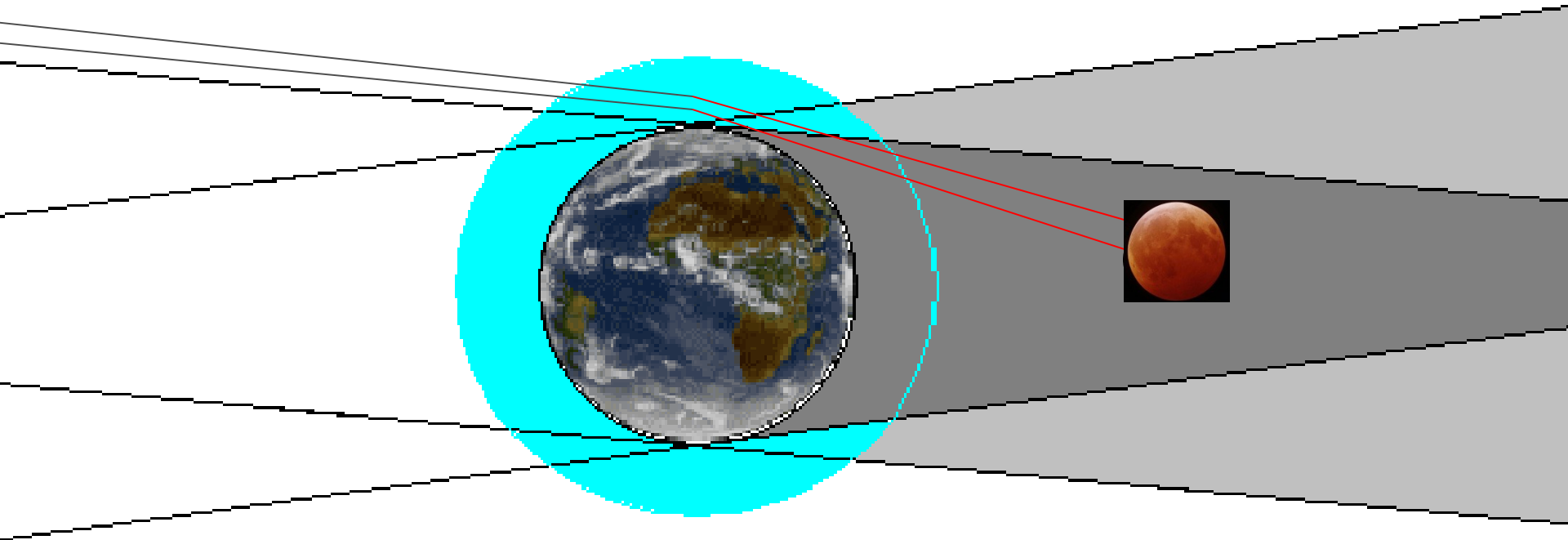
Tutulma ortasındaki görüntü



09:51

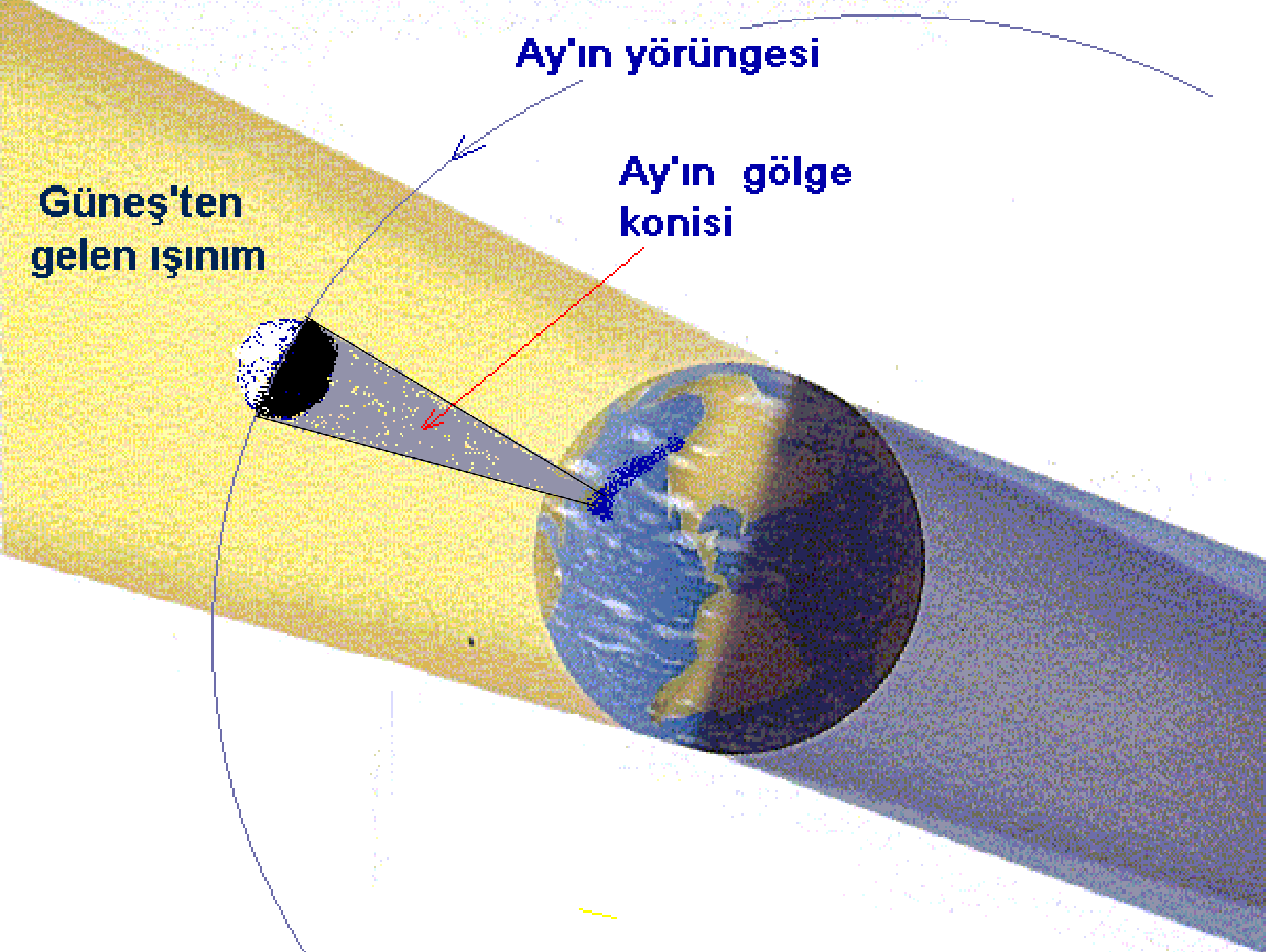
12:03

14:15 Universal Time



AY tutuma sırasında neden Bakır rengi-kızıl görünür ?

GÜNEŞ TUTULMASI

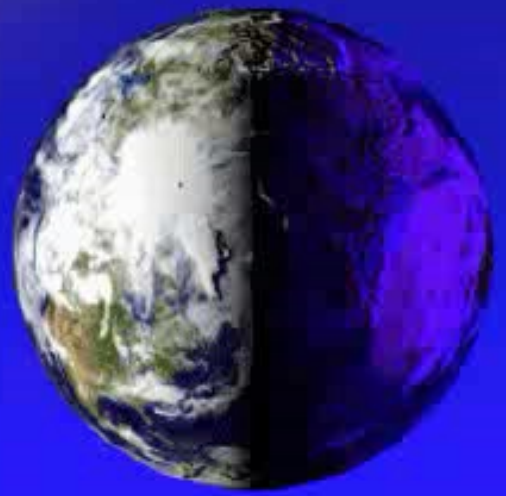


Güneş'ten
gelen ışınım

Ay'ın yörüngesi

Ay'ın gölge
konisi

GÜNEŞ TUTULMASI TÜRLERİ





©1999 F. Espenak - All rights reserved.

Gezegelerin Hareketleri

Karşikonum: Gezegen - Yer - Güneş dizilişi.

Altkavuşum: Yer - Gezegen - Güneş dizilişi.

Üstkavuşum: Yer - Güneş - İç Gezegen dizilişi.

Kavuşum: Yer - Güneş - Dış Gezegen dizilişi.

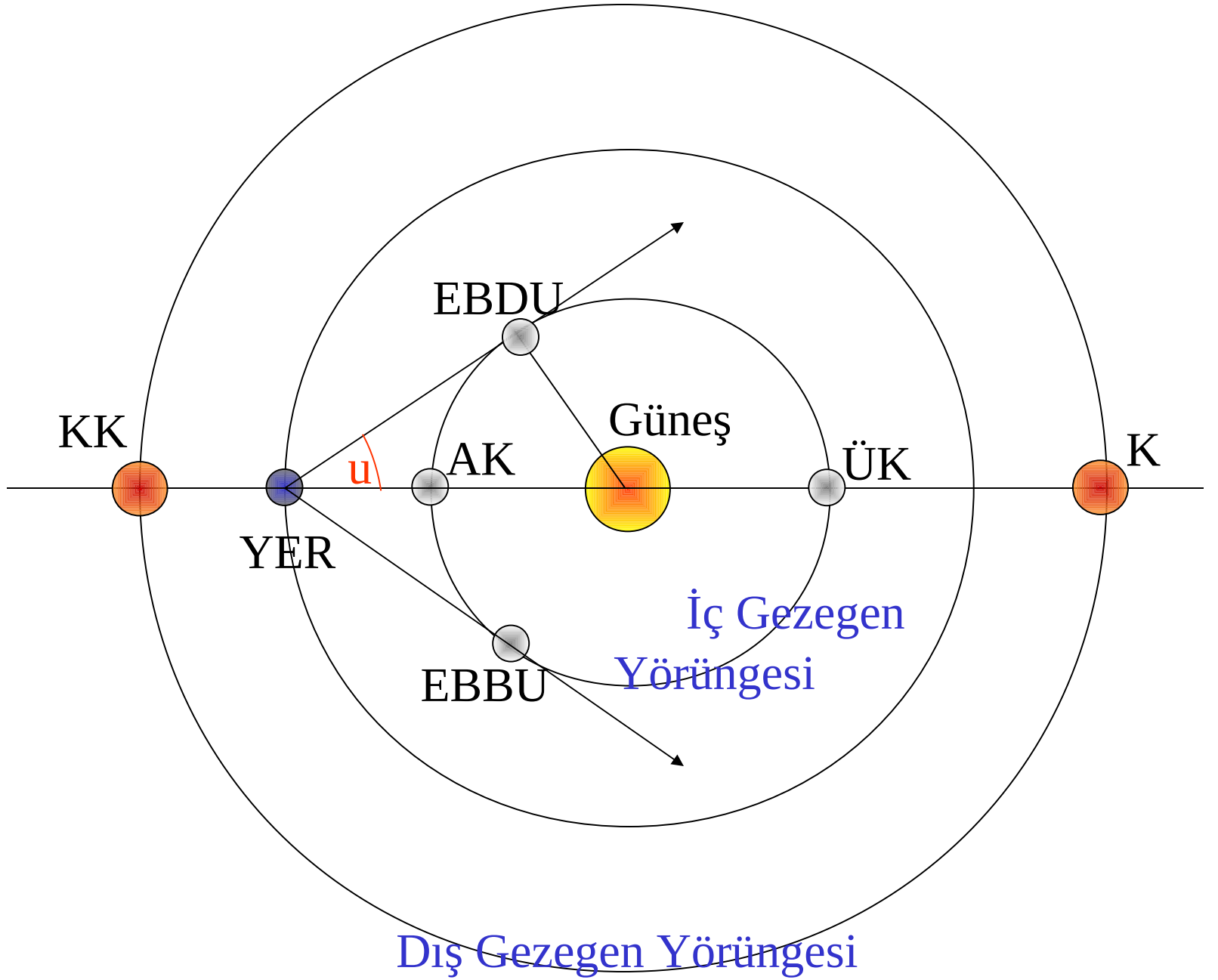
En büyük Uzanım: İç gezegenin Güneş'le en büyük görünür uzaklığı.

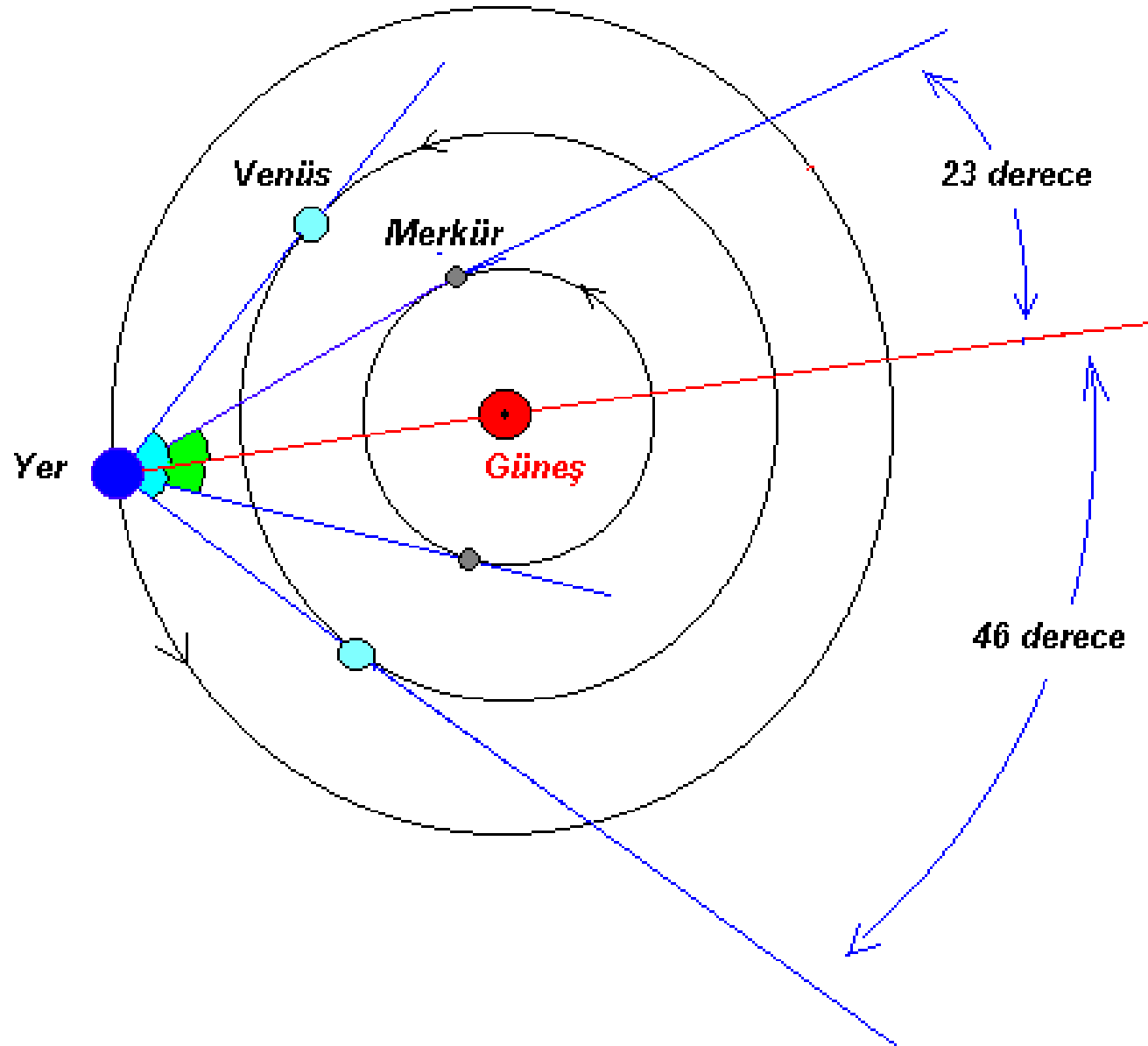
Enberi: Ay'ın Yer'e en yakın olduğu konum.

Enöte: Ay'ın Yer'e en uzak olduğu konum.

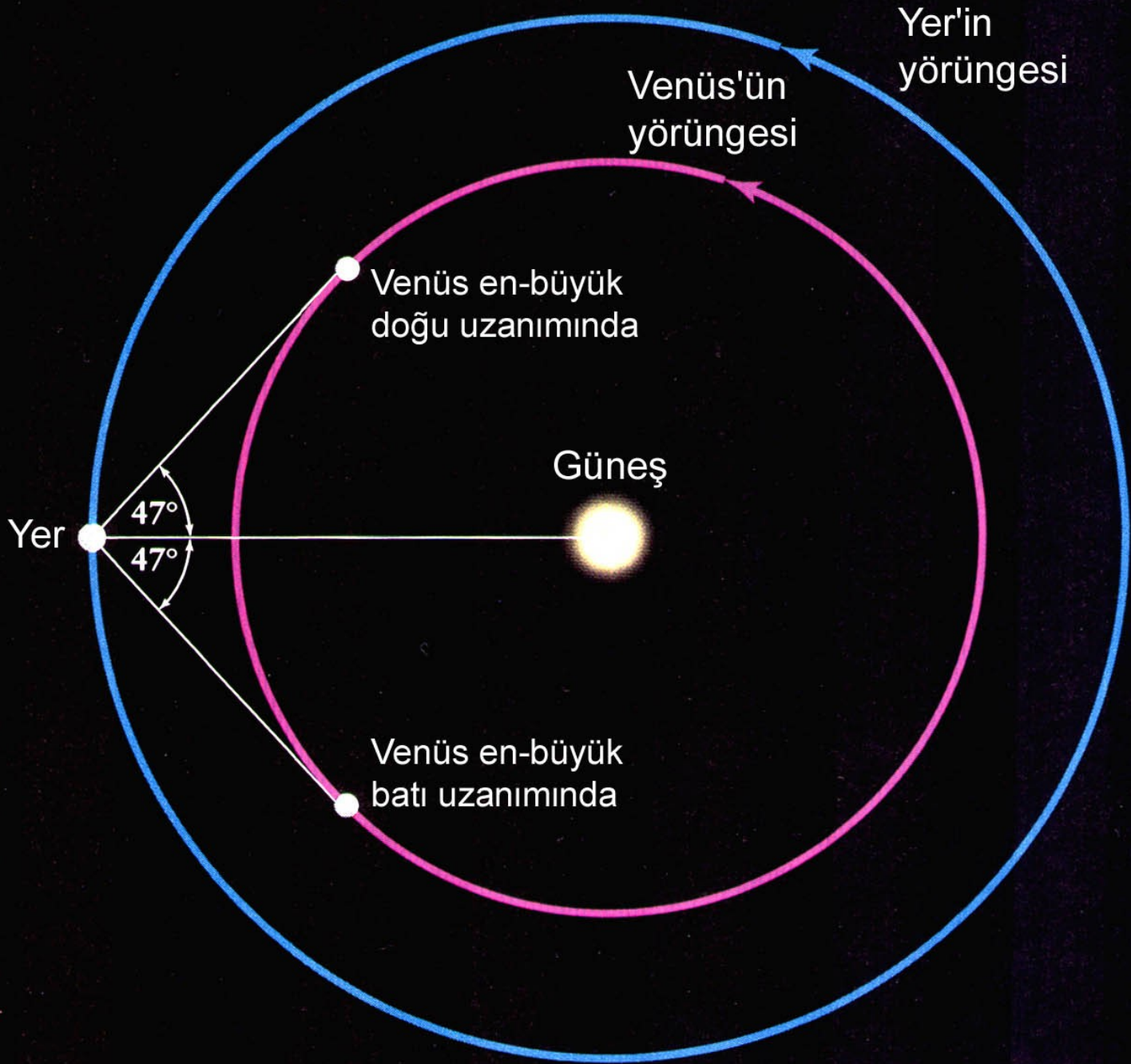
Günberi: Yer ve diğer gezegenlerin Güneş'e en yakın oldukları konum.

Günöte: Yer ve diğer gezegenlerin Güneş'e en uzak oldukları konum.

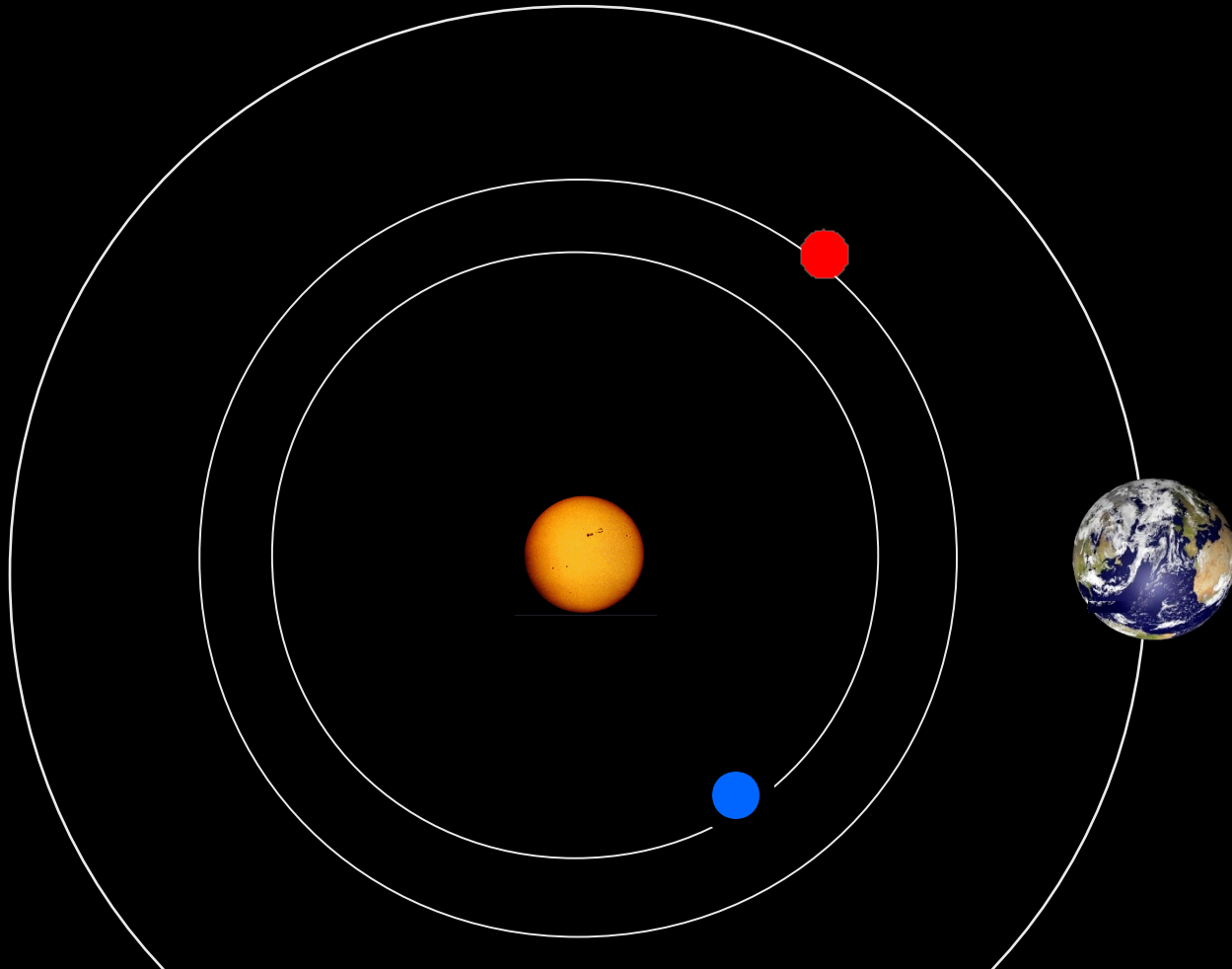
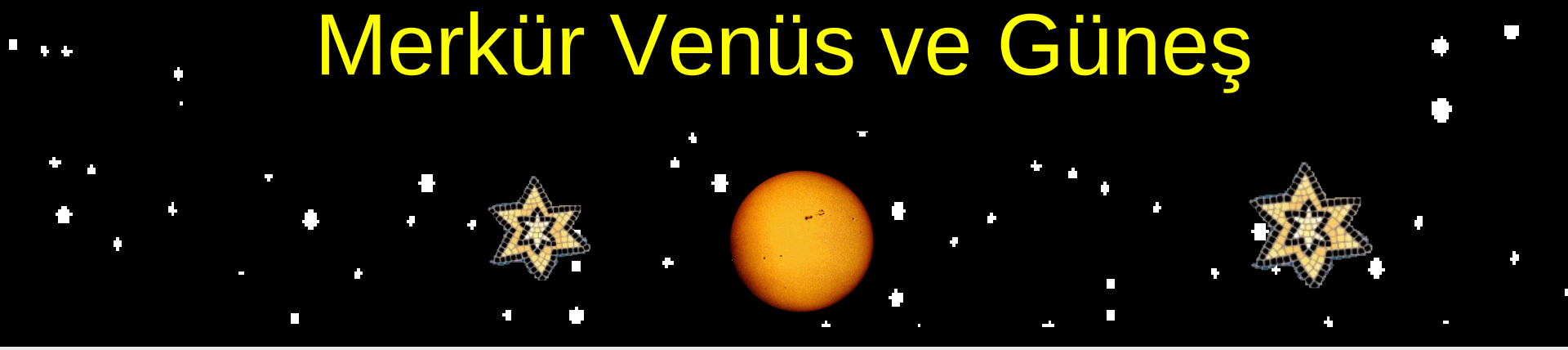






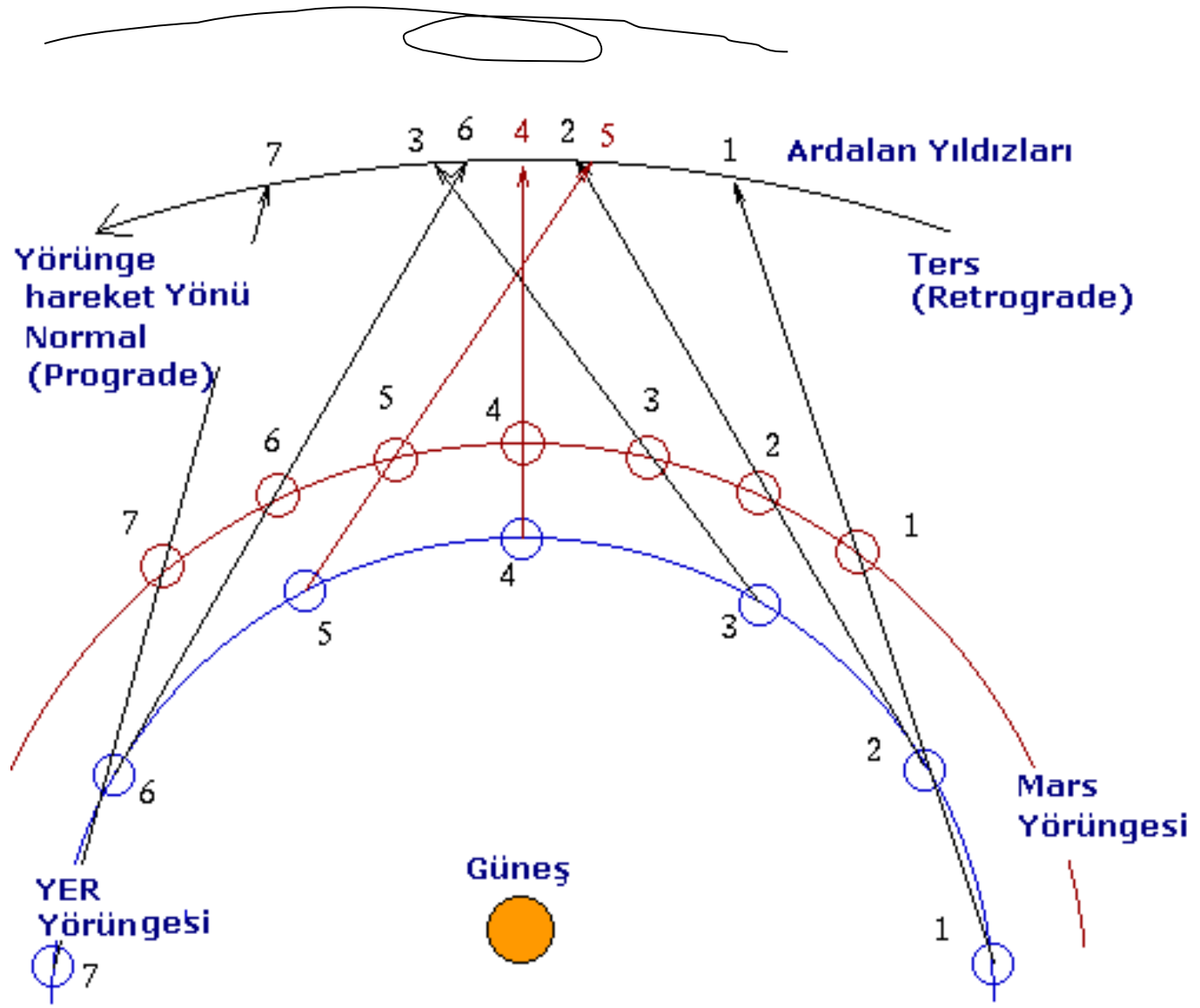


Merkür Venüs ve Güneş

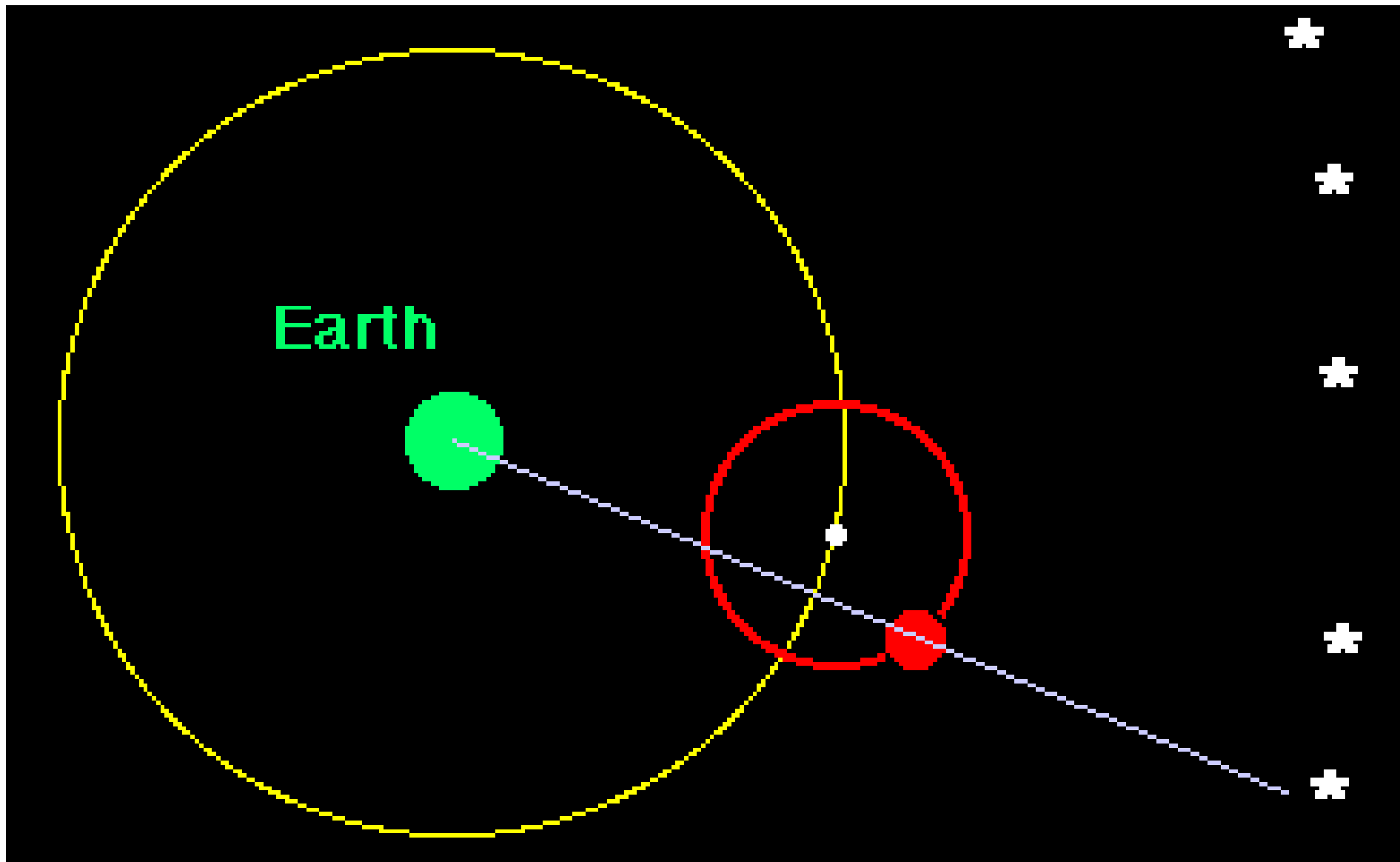


GEZEĞENLERDE GERİ HAREKET

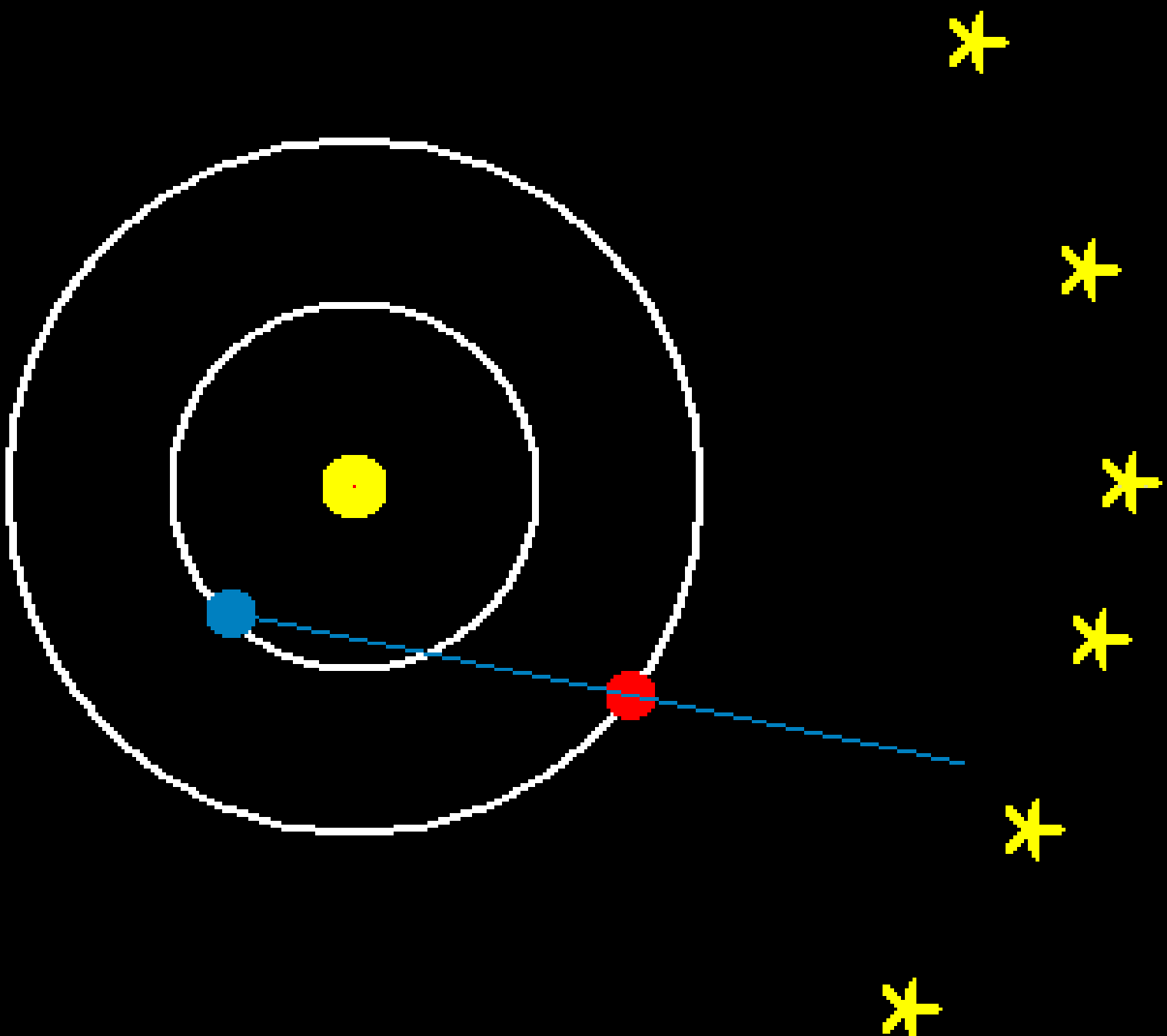
mars_geri_hareket.mov



mars_geri_hareket.mov

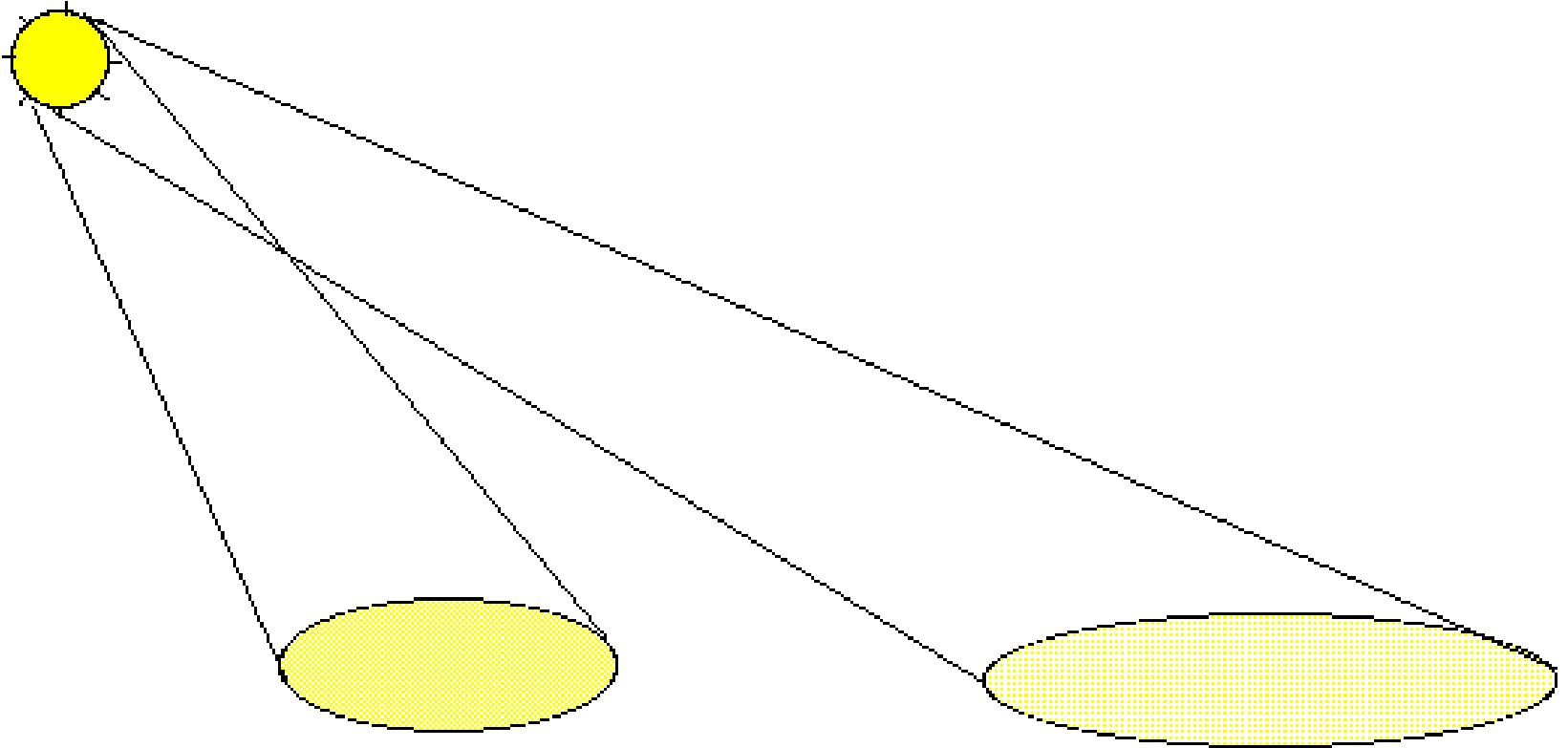


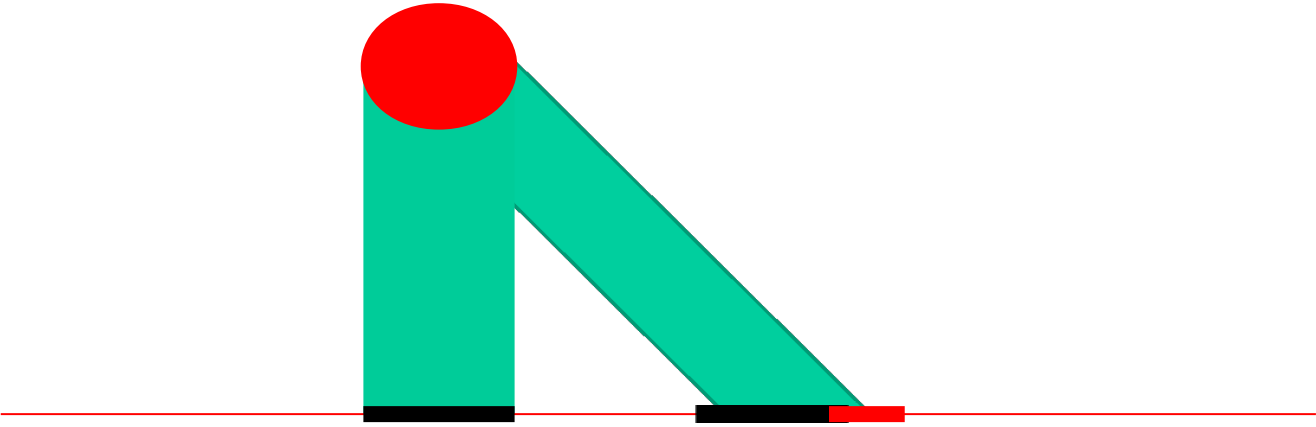
<http://www.lasalle.edu/~smithsc/Astronomy/retrograd.html>

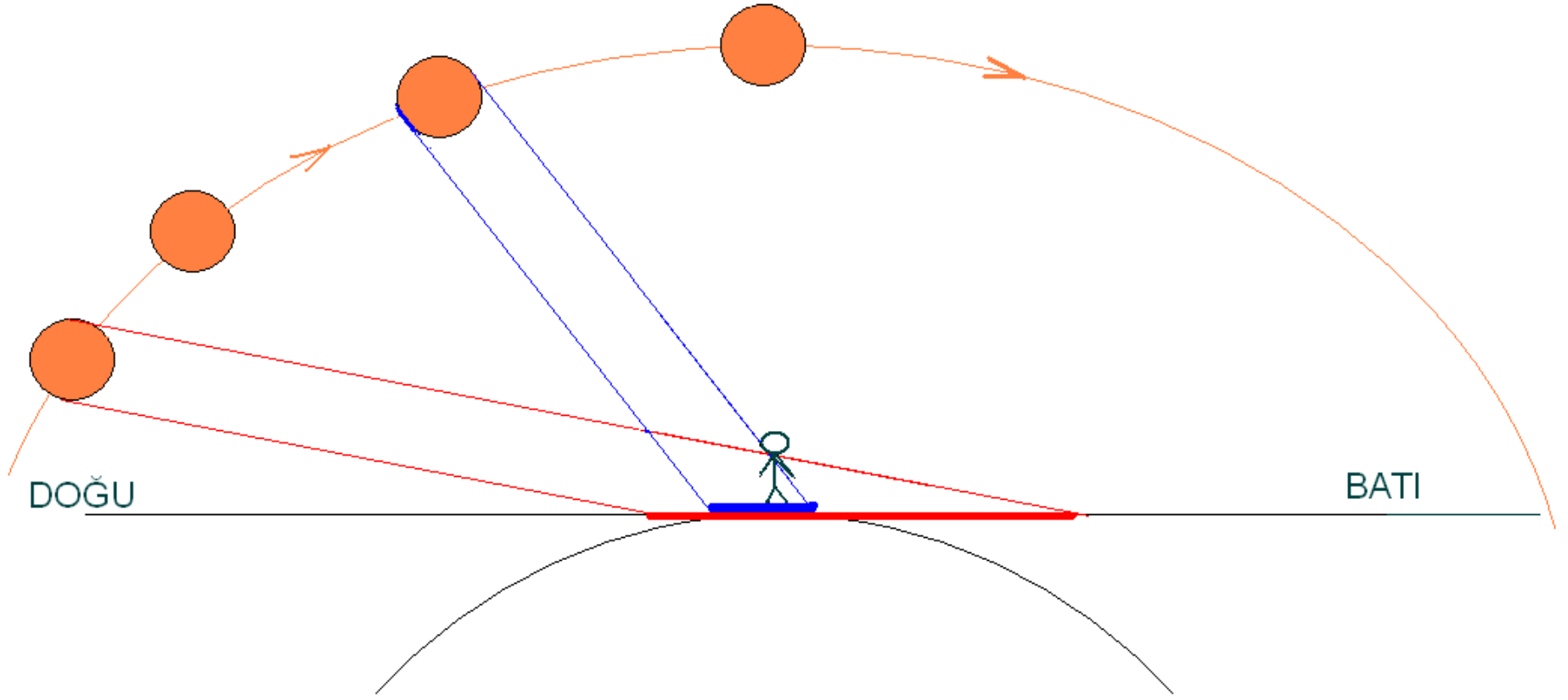




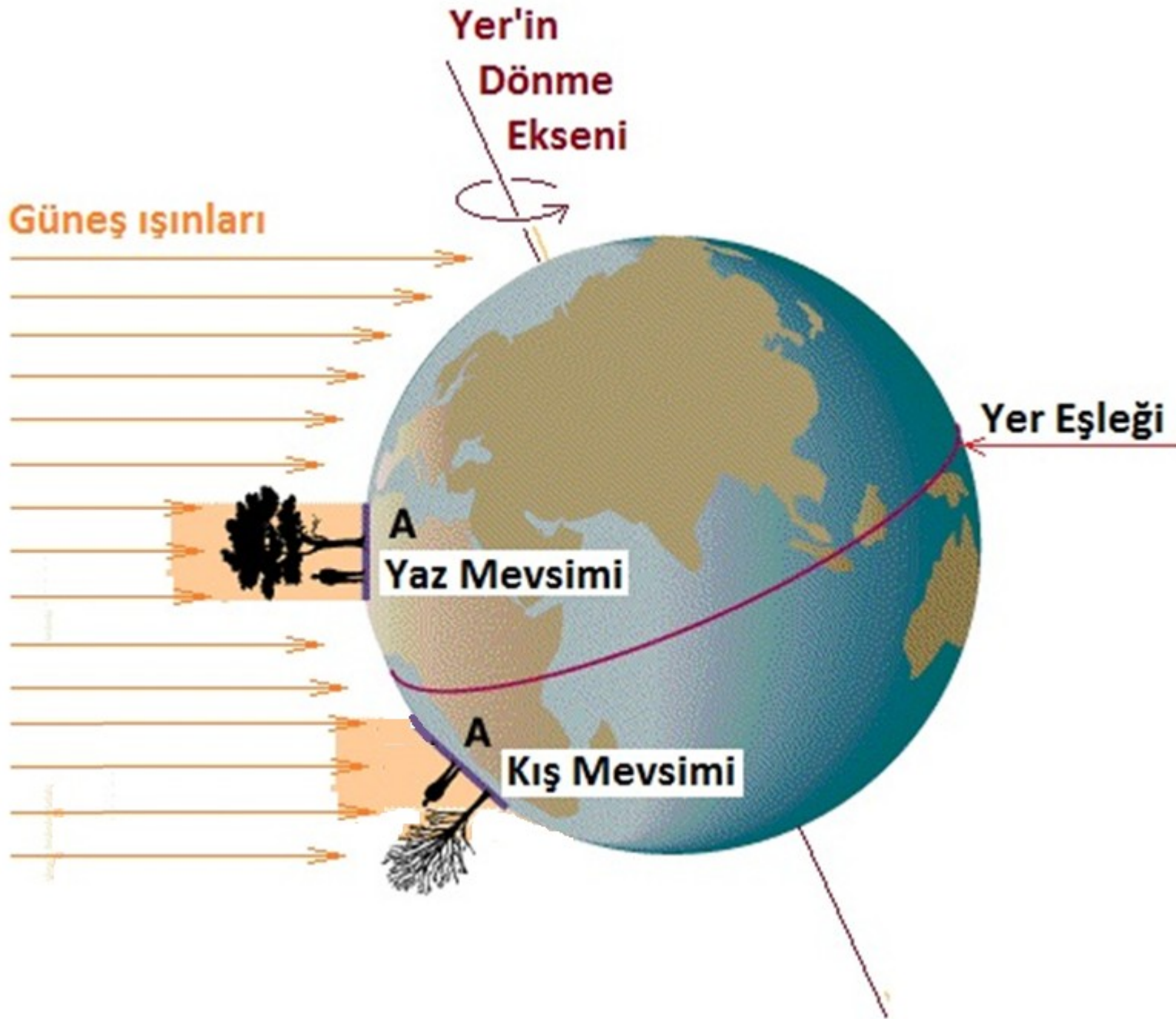
MEVSİMLER



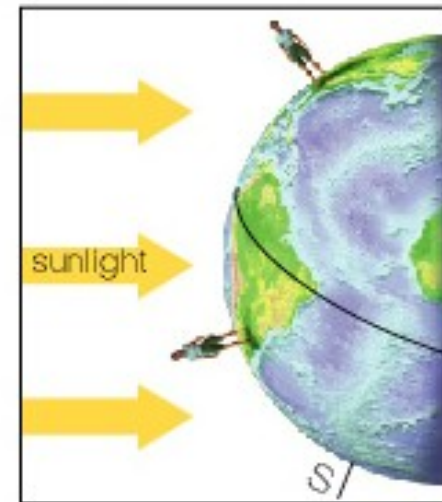
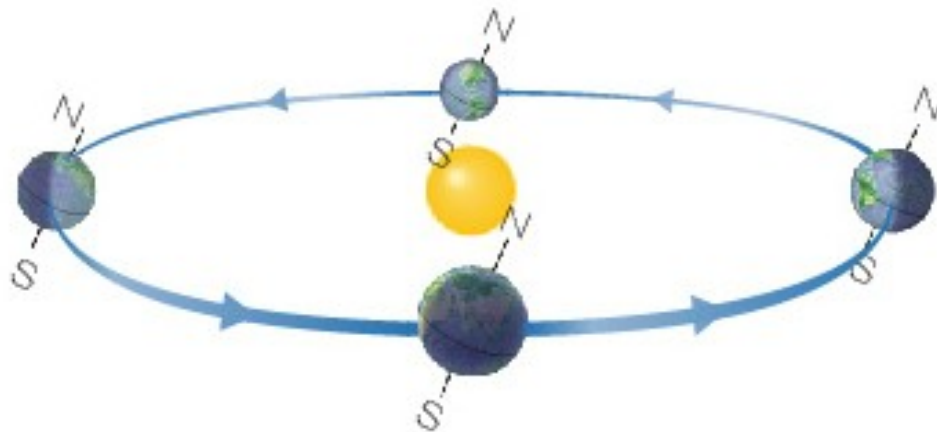
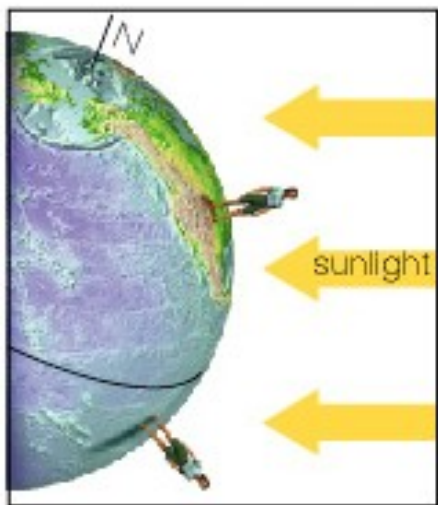




Güneş'in Günlük Görünür hareketi sırasında ışınlarının geliş açısı-eğimi değişimi...



Mevsimler





Planetario di Milano

Mevsimler (Seasons)

Mevsimlerin Oluşmasındaki etkenler:

- Yer'in dönme ekseninin Tutulum'a göre eğik olması
- Yer'in Güneş etrafında dolanması
- Dolanma sırasında dönme ekseninin doğrultusunu hiç değiştirmemesi
- Farklı tarihlerde ısınma (güneşlenme) sürelerinin değişik olması

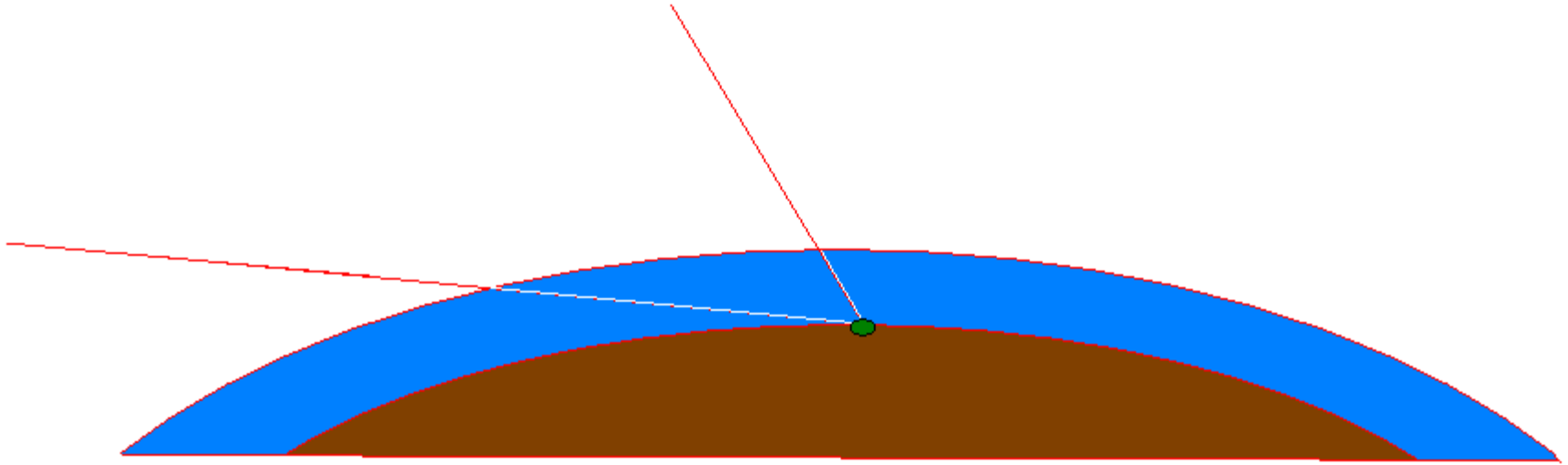
Bunların Sonucu olarak :

Güneş ışınlarının değişik zamanlarda, değişik yerlere, değişik sürelerle farklı açılarda yeryüzüne geliyor olması sözkonusudur.

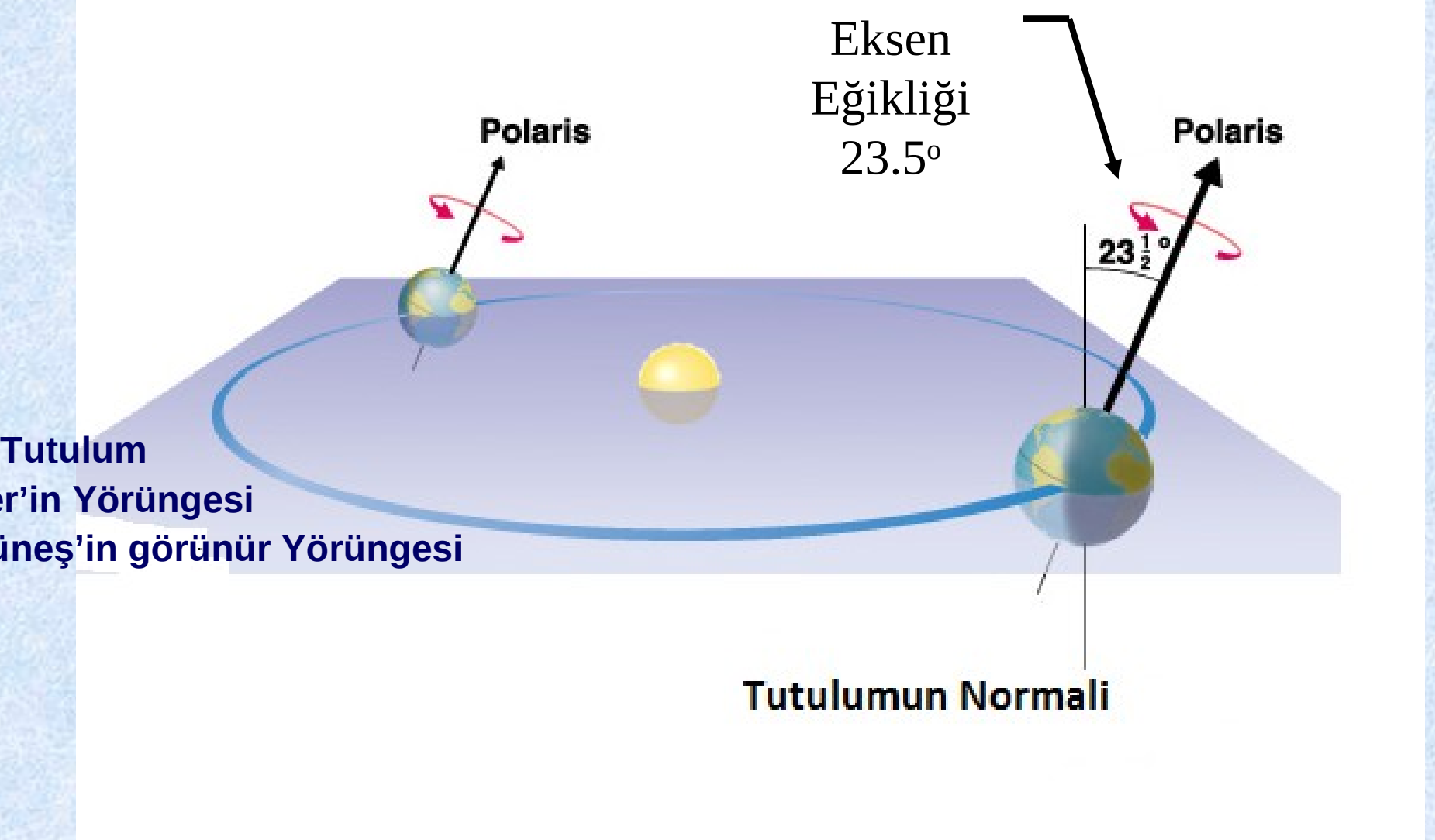
- Günler daha **kısa** –Işıklılık süresi **az**
- Güneş ışınları **daha eğik** gelir ve **daha geniş** bir alana yayılır
- Güneş ışınları daha eğik geldiği için **daha kalın** bir atmosfer tabakasından geçer ve daha çok saçılır, soğrulur

Bunun sonucu **KIŞ mevsimidir.**

Tersini irdelerseniz **YAZ mevsimidir.**



Yer'in Güneş etrafındaki dolanma – Yörünge düzlemi
tutulum düzlemi (ecliptic plane) olarak adlandırılır.

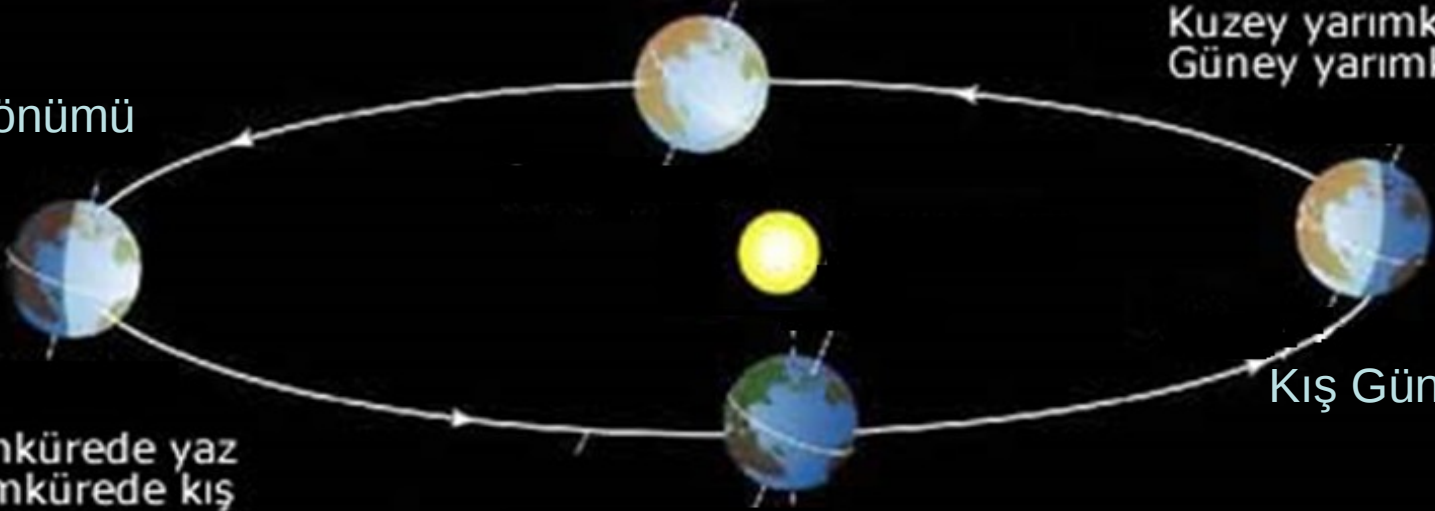


İlkbahar İlımı

Kuzey yarımkürede ilkbahar
Güney yarımkürede sonbahar

Kuzey yarımkürede kış
Güney yarımkürede yaz

Yaz Gündönümü



Kış Gündönümü

Kuzey yarımkürede yaz
Güney yarımkürede kış

Kuzey yarımkürede sonbahar
Güney yarımkürede ilkbahar

Sonbahar İlımı



İlkbahar İlımı (Spring-Vernal Equinox)

- Her yıl yaklaşık 21 Mart'ta.
- Her iki yarıküre de eşit miktarda güneş ışığı alır.
- Kuzey yarıkürede ilkbaharın başlangıcı
- Güney yarıkürede sonbaharın başlangıcı

Yaz Gündönümü (Summer Solstice)

- 21 Haziran civarında kuzey yarıküre güneş ışığını daha dik olarak alır.
- Kuzey yarıküre bu tarihlerde gün ışığından en fazla faydalanır.
- (Kuzey yarıkürede en uzun gündüz-en kısa gece bu tarihte yaşanır)
- Kuzey yarıküre için yaz mevsiminin başlangıcıdır.
- Güney yarıküre ise gün ışığından en az faydalanır ve güneş ışığını daha eğik olarak alır.
- (Güney yarıkürede en kısa gün-en uzun gece bu tarihte yaşanır)
- Güney yarıküre için kış mevsiminin başlangıcıdır.

Sonbahar İlımı

(Fall-Autumnal Equinox)

- Her Yıl yaklaşık 23 Eylül'de
- Her iki yarıküre de eşit miktarda güneş ışığı alır.
- Güney yarıkürede sonbaharın başlangıcı
- Kuzey yarıkürede ilkbaharın başlangıcı

Kış Gündönümü (Winter Solstice)

- 21 Aralık civarında kuzey yarıküre güneş ışığını daha eğik olarak alır.
- Kuzey yarıküre bu tarihlerde gün ışığından en az faydalanır.
- (Kuzey yarıkürede en kısa gündüz -en uzungece bu tarihte yaşanır)
- Kuzey yarıküre için kış mevsiminin başlangıcıdır.
- Güney yarıküre ise gün ışığından daha çok faydalanır ve güneş ışığını daha dik olarak alır.
- (Güney yarıkürede en uzun gündüz-en kısa gece bu tarihte yaşanır)
- Güney yarıküre için yaz mevsiminin başlangıcıdır

- ~ 21 Mart (İlkbahar İlımı) : Güneşin Dikaçıklığı = 0° (Eşlek üzerinde).. Güneş ışınları Yer Eşleğine dik düşer, Gece ve gündüz süresi her iki yarıkürede de eşittir (12 sa). İlerleyen günlerde 21 Haziran'a kadar dikaçıklık büyür ve Kuzey yarıkürede gündüzler uzarken, güney yarıkürede gündüzler kısalır.
- ~ 21 Haziran (Yaz Gündönümü) : Güneşin dikaçıklığı = $+23^{\circ}.5$ olup en büyük değerindedir. Bu tarihte Kuzey yarıkürede en uzun gündüz – en kısa gece, güney yarıkürede ise en kısa gündüz – en uzun gece yaşanır. İlerleyen günlerde dikaçıklık küçülmeye başlar ve kuzey yarıkürede gündüzler kısaltmaya başlar.
- ~ 23 Eylül (Sonbahar İlımı) : Güneşin Dikaçıklığı = 0° (Eşlek üzerinde).. Gece ve gündüz süresi her iki yarıkürede de eşittir (12 sa). İlerleyen günlerde 21 Aralık'a kadar dikaçıklık küçülür ve Kuzey yarıkürede gündüzler kısalırken, güney yarıkürede gündüzler uzar.
- ~ 21 Aralık (Kış Gündönümü) : Güneşin dikaçıklığı = $-23^{\circ}.5$ olup en küçük değerindedir. Bu tarihte Kuzey yarıkürede en kısa gündüz – en uzun gece, güney yarıkürede ise en uzun gündüz – en kısa gece yaşanır. İlerleyen günlerde dikaçıklık tekrar küçülmeye başlar ve kuzey yarıkürede gündüzler uzamaya, geceler kısaltmaya başlar.

