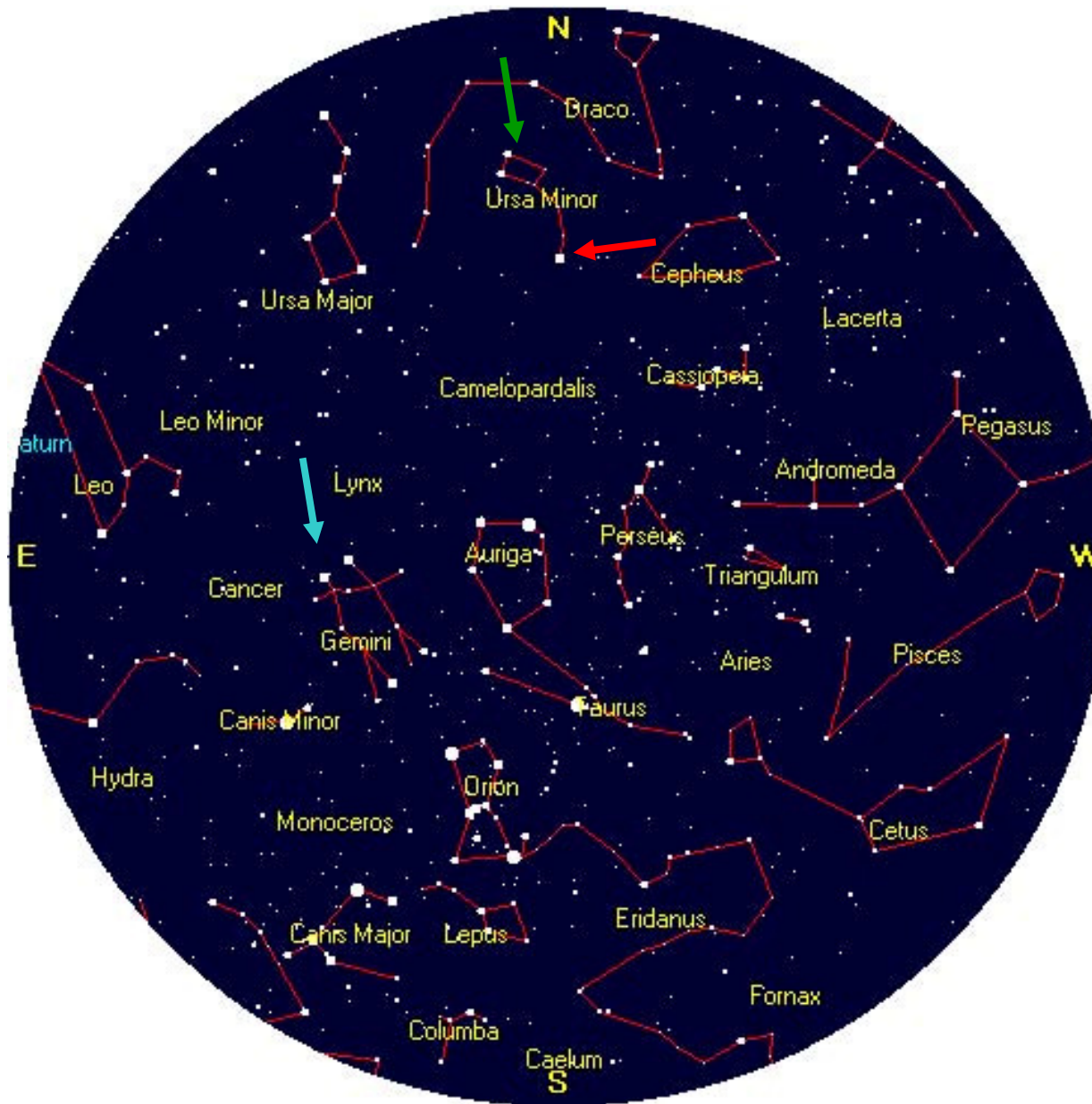


GÖKYÜZÜNDE HARKET

Ünal Ertan
Sabancı Üniversitesi

DAY - Galileo Öğretmenler Ağı Çalıştayı
Ağustos 2009

GÖKYÜZÜ YIL BOYUNCA
NASIL DEĞİŞİYOR ?



Sakarya
1 OCAK 2008
22:00



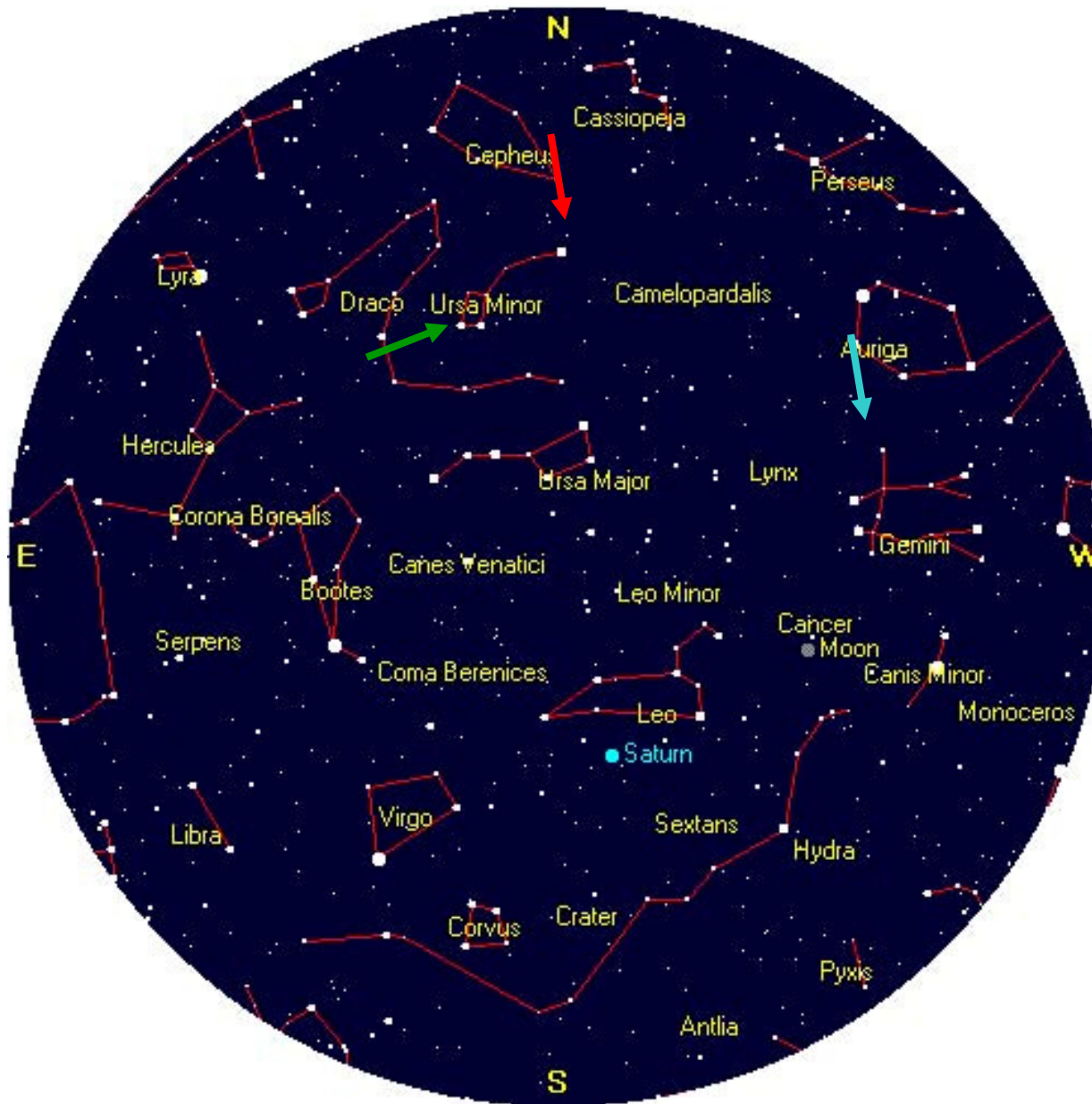
Sakarya
1 ŞUBAT 2008
22:00



Sakarya
1 MART 2008
22:00



Sakarya
1 NİSAN 2008
22:00



Sakarya
1 MAYIS 2008
22:00



Sakarya
1 HAZİRAN 2008
22:00



Sakarya
1 TEMMUZ 2008
22:00



Sakarya
1 AĞUSTOS 2008
22:00



Sakarya
1 EYLÜL 2008
22:00



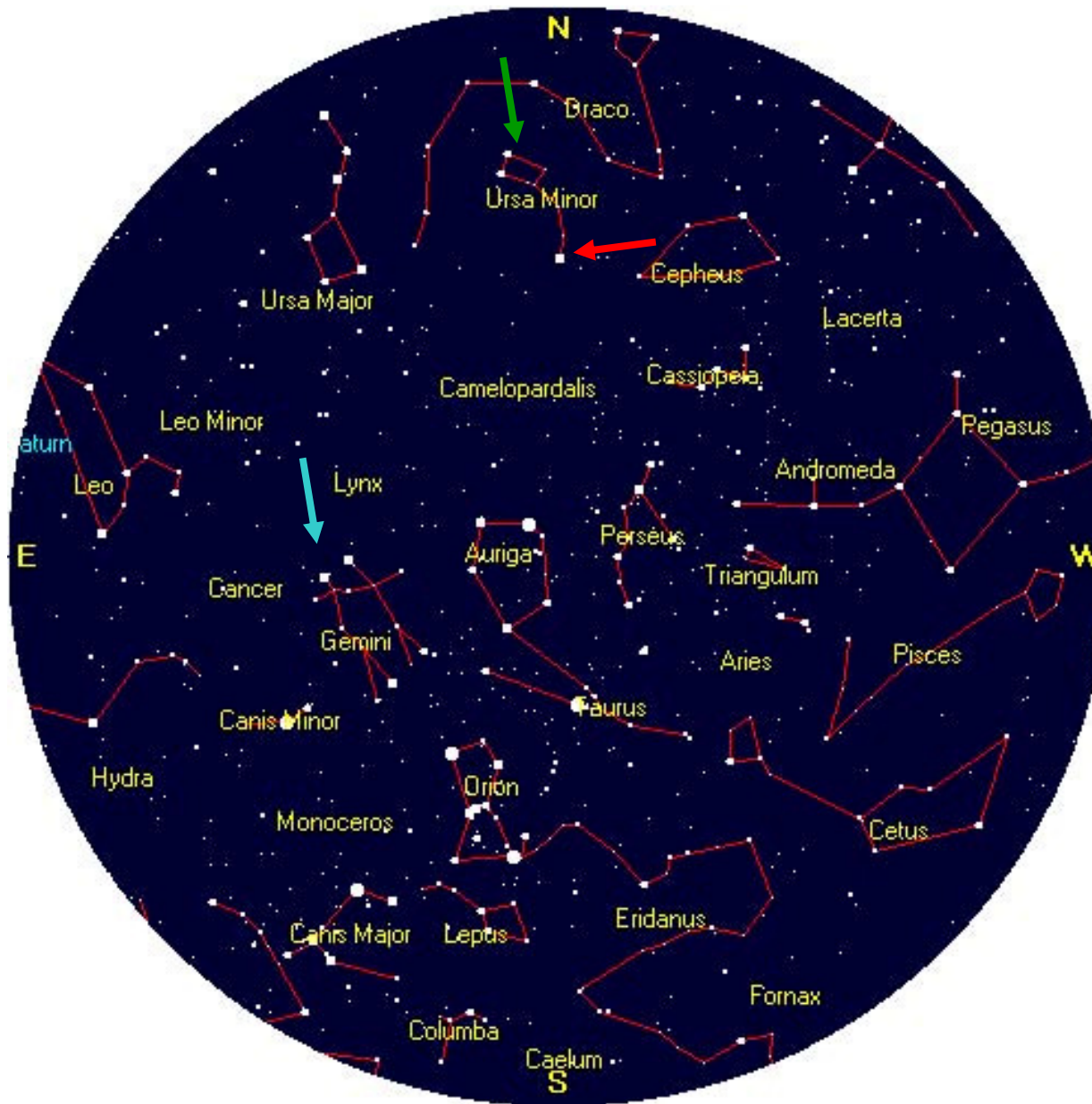
Sakarya
1 EKİM 2008
22:00



Sakarya
1 KASIM 2008
22:00



Sakarya
1 ARALIK 2008
22:00



Sakarya
1 OCAK 2008
22:00



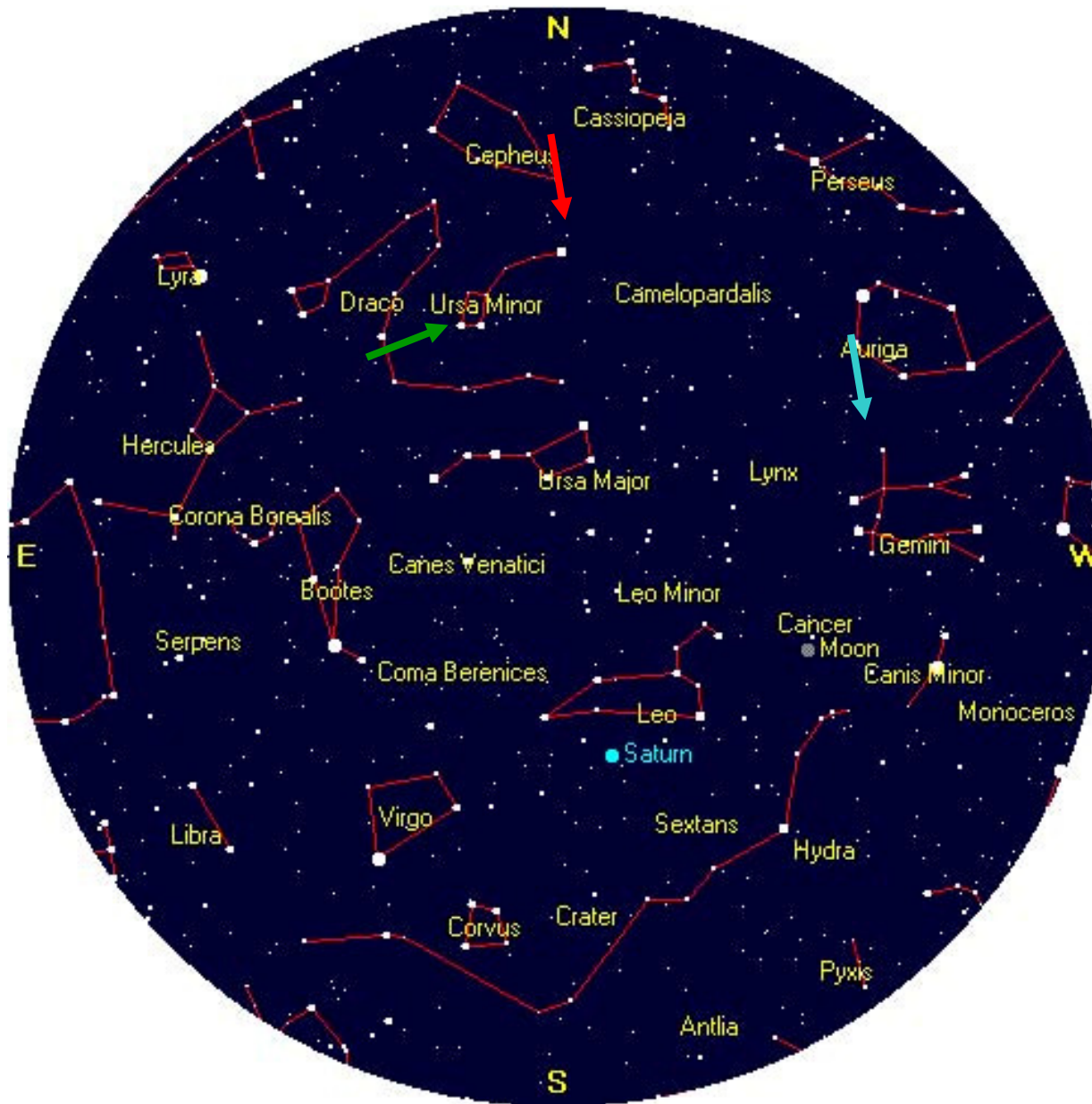
Sakarya
1 ŞUBAT 2008
22:00



Sakarya
1 MART 2008
22:00



Sakarya
1 NİSAN 2008
22:00



Sakarya
1 MAYIS 2008
22:00



Sakarya
1 HAZİRAN 2008
22:00



Sakarya
1 TEMMUZ 2008
22:00



Sakarya
1 AĞUSTOS 2008
22:00



Sakarya
1 EYLÜL 2008
22:00



Sakarya
1 EKİM 2008
22:00



Sakarya
1 KASIM 2008
22:00

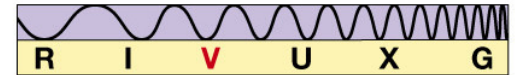


Sakarya
1 ARALIK 2008
22:00

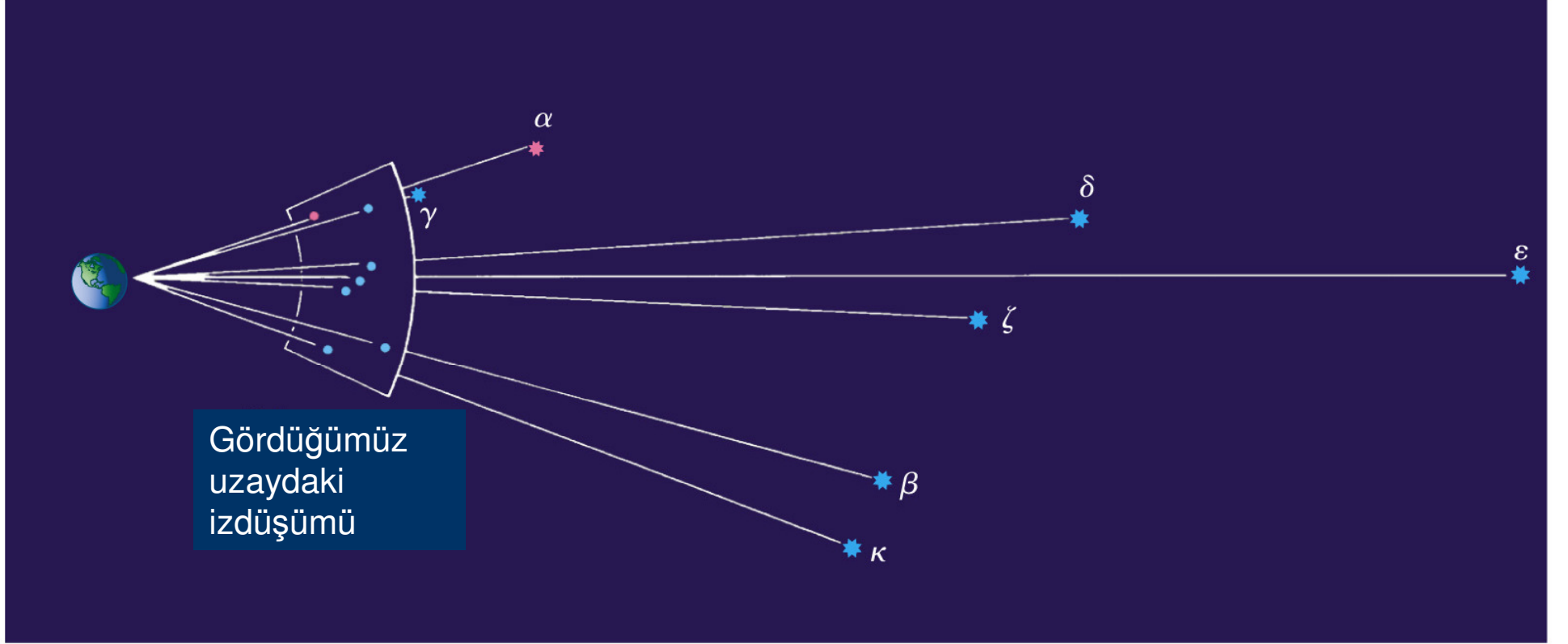
Gece Boyunca Gökyüzü



Copyright © 2005 Pearson Prentice Hall, Inc.



3 Boyutta Avcı (Orion) Takımyıldızı



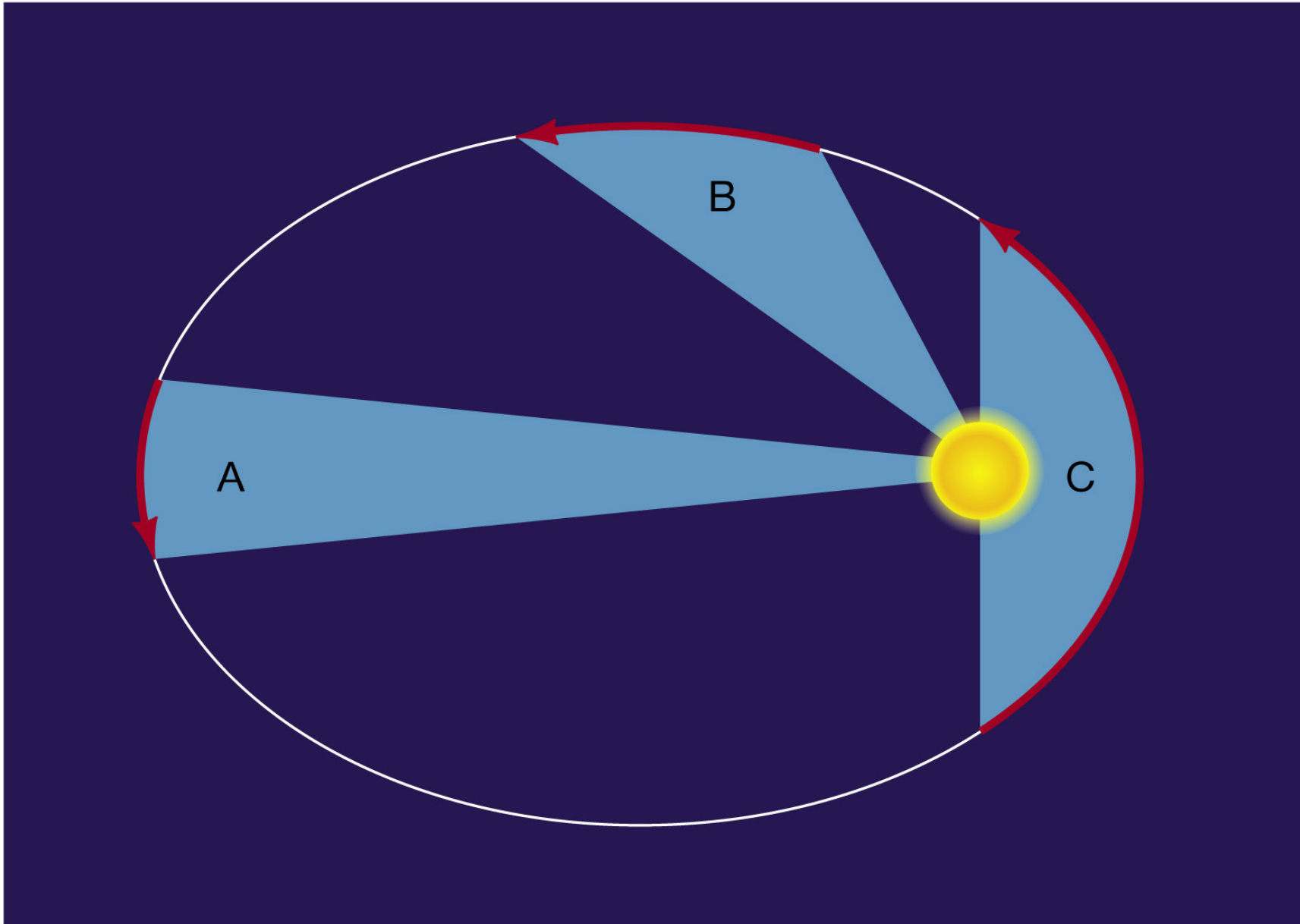
1000 ışık yılı

Copyright © 2005 Pearson Prentice Hall, Inc.

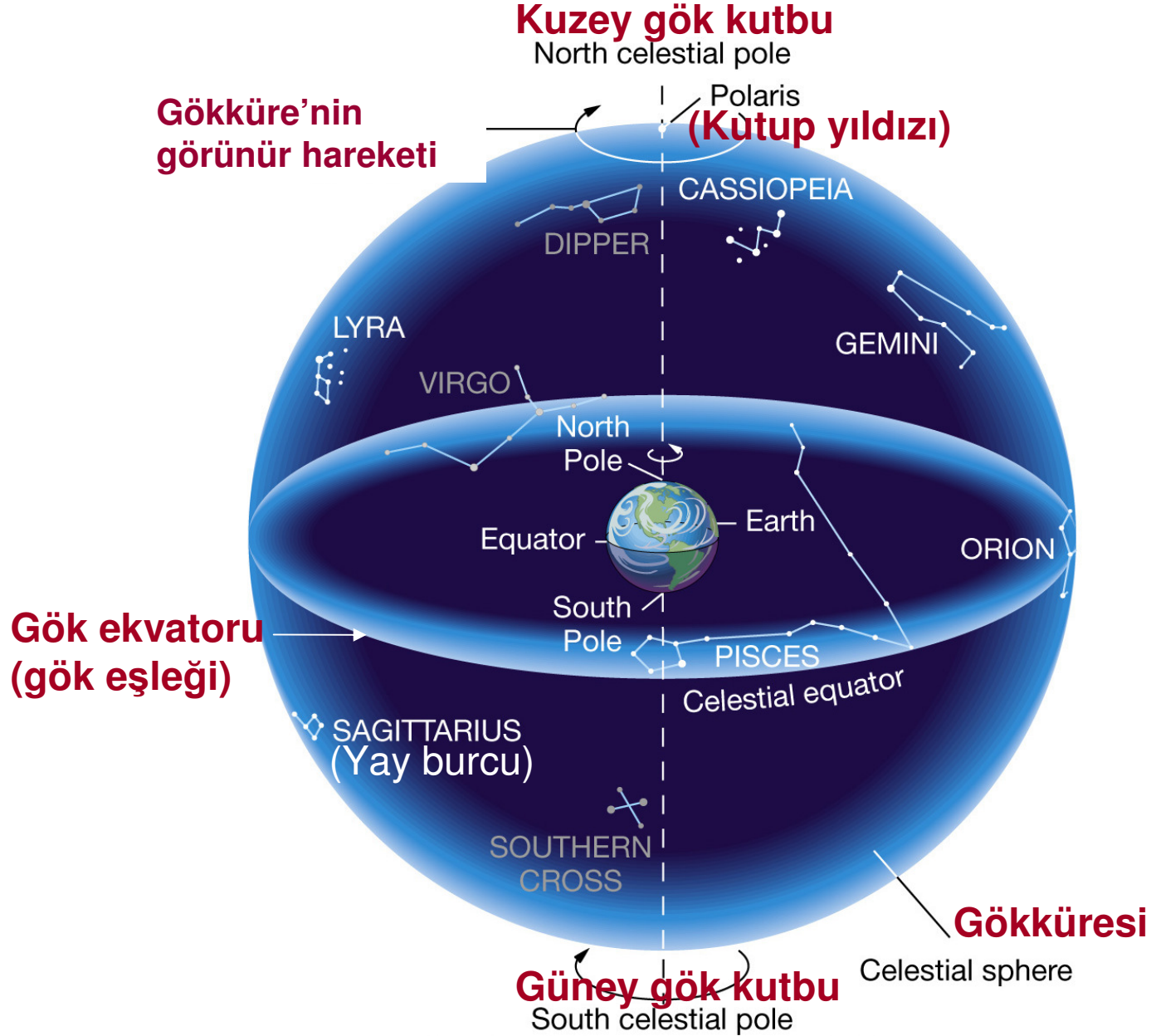
KEPLER KANUNLARI

1. Gezegenler Güneş etrafında odaklarından birisinde Güneş'in olduğu eliptik yörüngelerde hareket eder.
2. Güneş'i gezegenlerden herhangi birine bağlayan hayali çizgi eşit zaman aralıklarında eşit alanlar tarar.
3. Yörüngede dönme periyodunun karesi, elipsin büyük yarıçapının küpüyle orantılıdır.

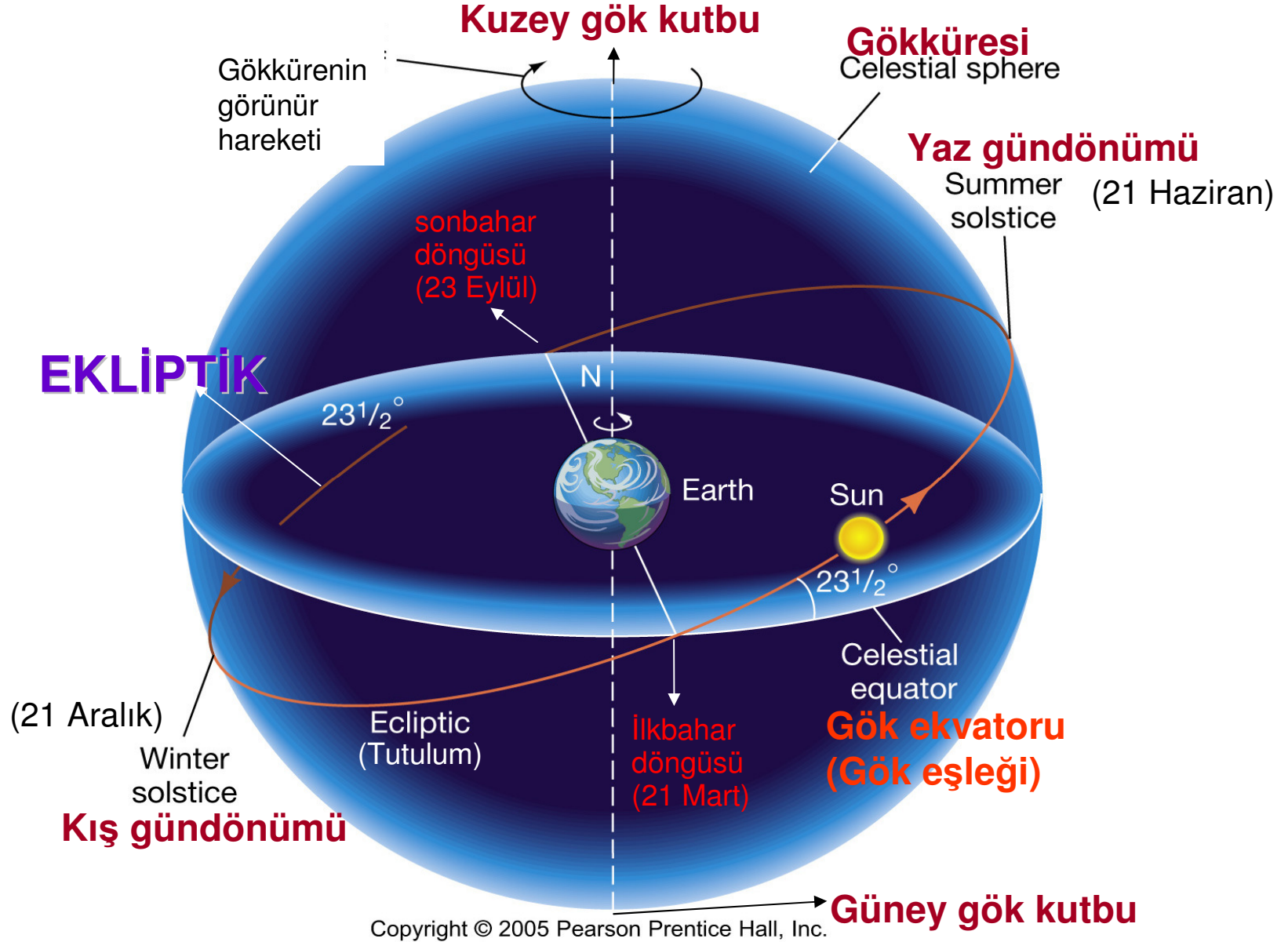
Kepler'in 2. Kanunu



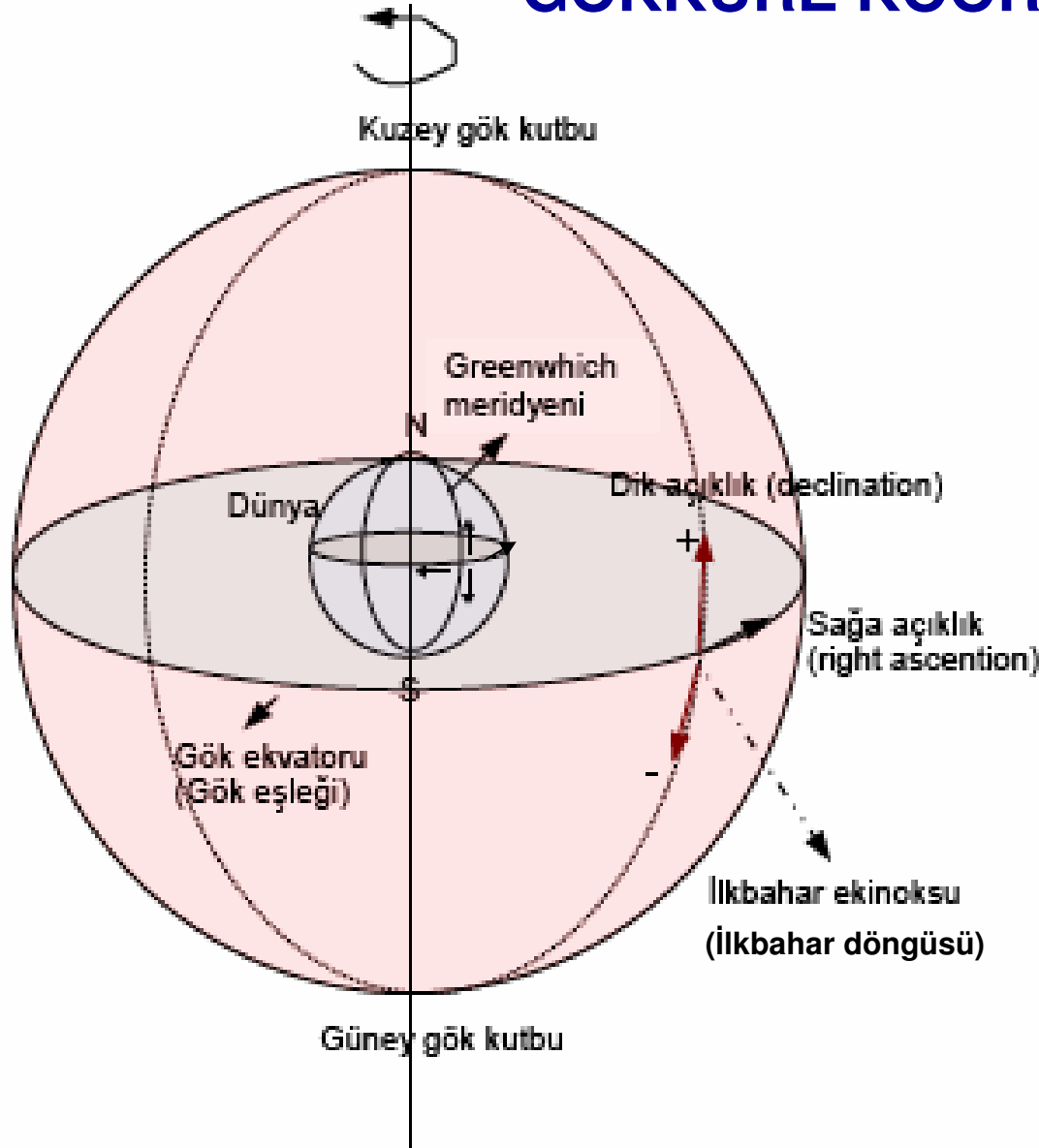
Gökküresi (Celestial Sphere)



EKLİPTİK (Tutulum Çemberi)



GÖKKÜRE KOORDİNAT SİSTEMİ



Dünya için:

Enlem: ekvatordan kuzey ve güneye doğru
($0 \rightarrow 90^\circ \text{ K}$, $0 \rightarrow 90^\circ \text{ G}$)

Boylam: Greenwich meridyeninden doğu ve batıya doğru ($0 \rightarrow 180^\circ \text{ D}$, $0 \rightarrow 180^\circ \text{ B}$).

Gökküre'de

Dik açıklık: Gök ekvatorundan kuzeye ($0 \rightarrow +90^\circ$) ve güneye ($0 \rightarrow -90^\circ$).

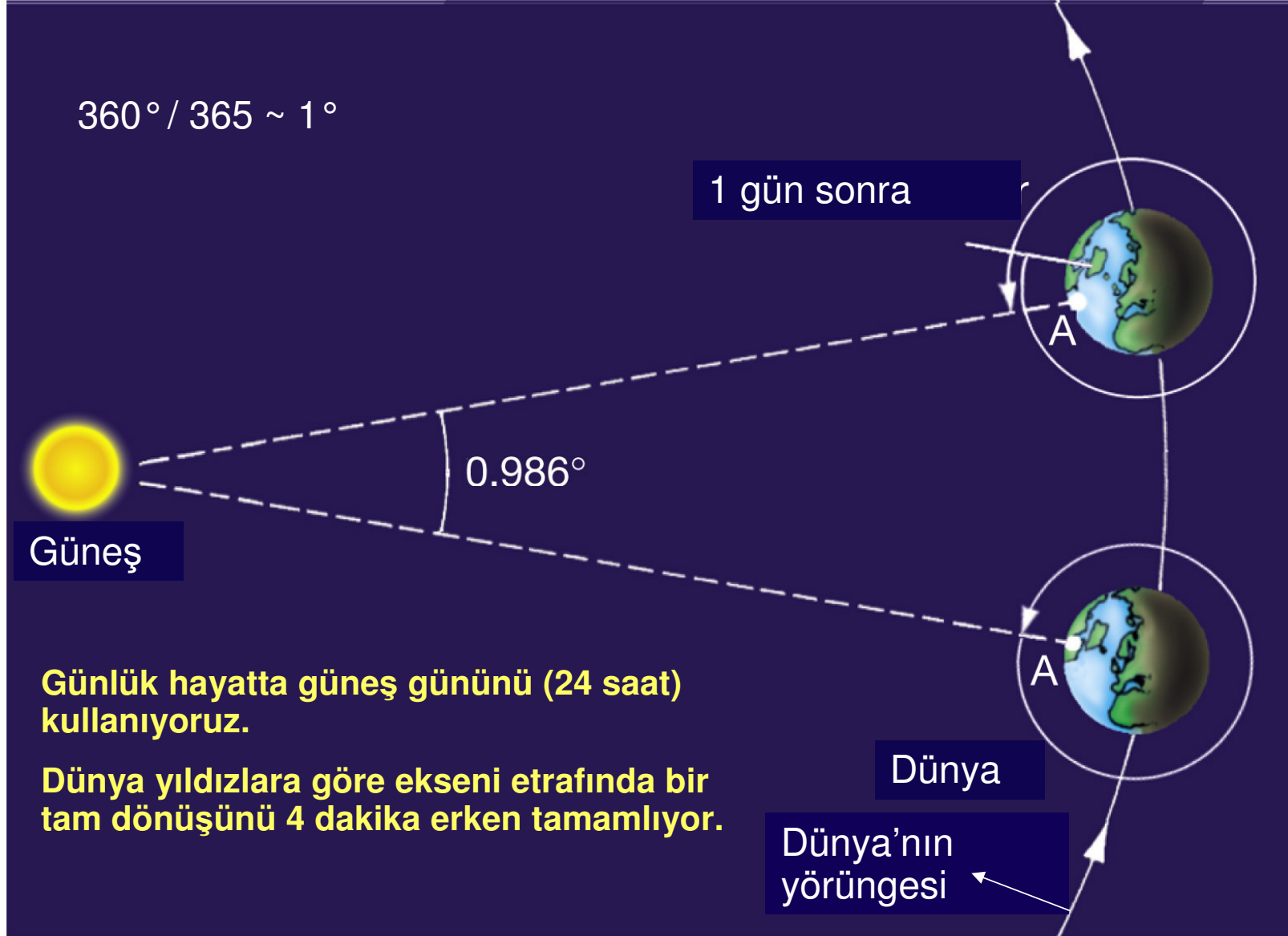
Sağa açıklık: İlkbahar noktasından sağa doğru ($0 \rightarrow 24^\circ$) ölçülür.

Gökküre koordinat sisteminde:

- $24^h = 360^\circ$
- $1^h = 360^\circ / 24 = 15^\circ$
(1 saatte dünya eksenini etrafında 15° dönüyor).
- $1^h = 60^m = 3600^s$
- $1^\circ = 1^h / 15 = 60^m / 15 = 4^m$
(4 dakikada Dünya eksenini etrafında 1° dönüyor)

GÜNLÜK DEĞİŞİMLER

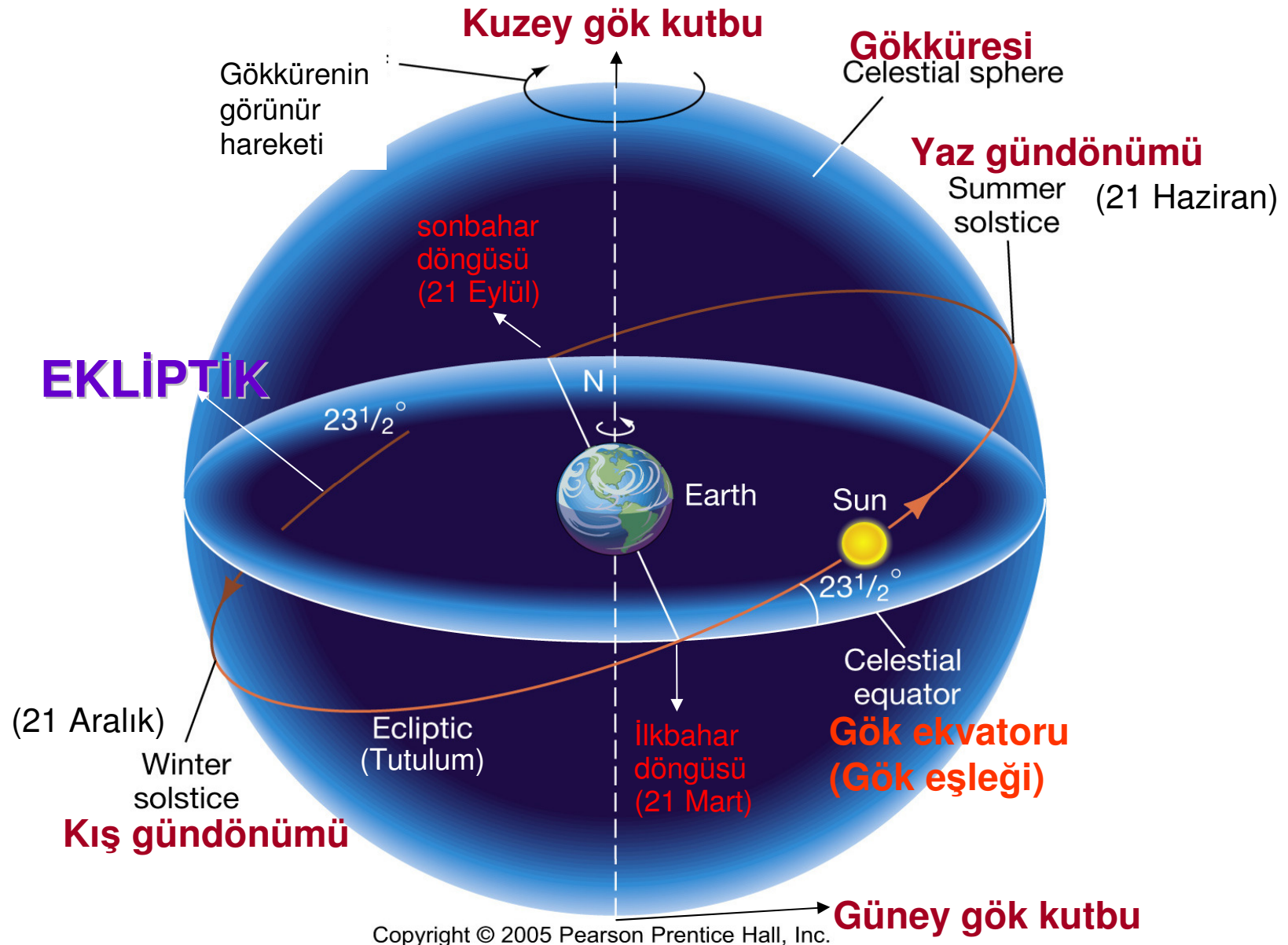
Güneş ve Yıldız Günü (Solar and Sidereal Days)



YILLIK DEĞİŞİMLER **MEVSİMLER**

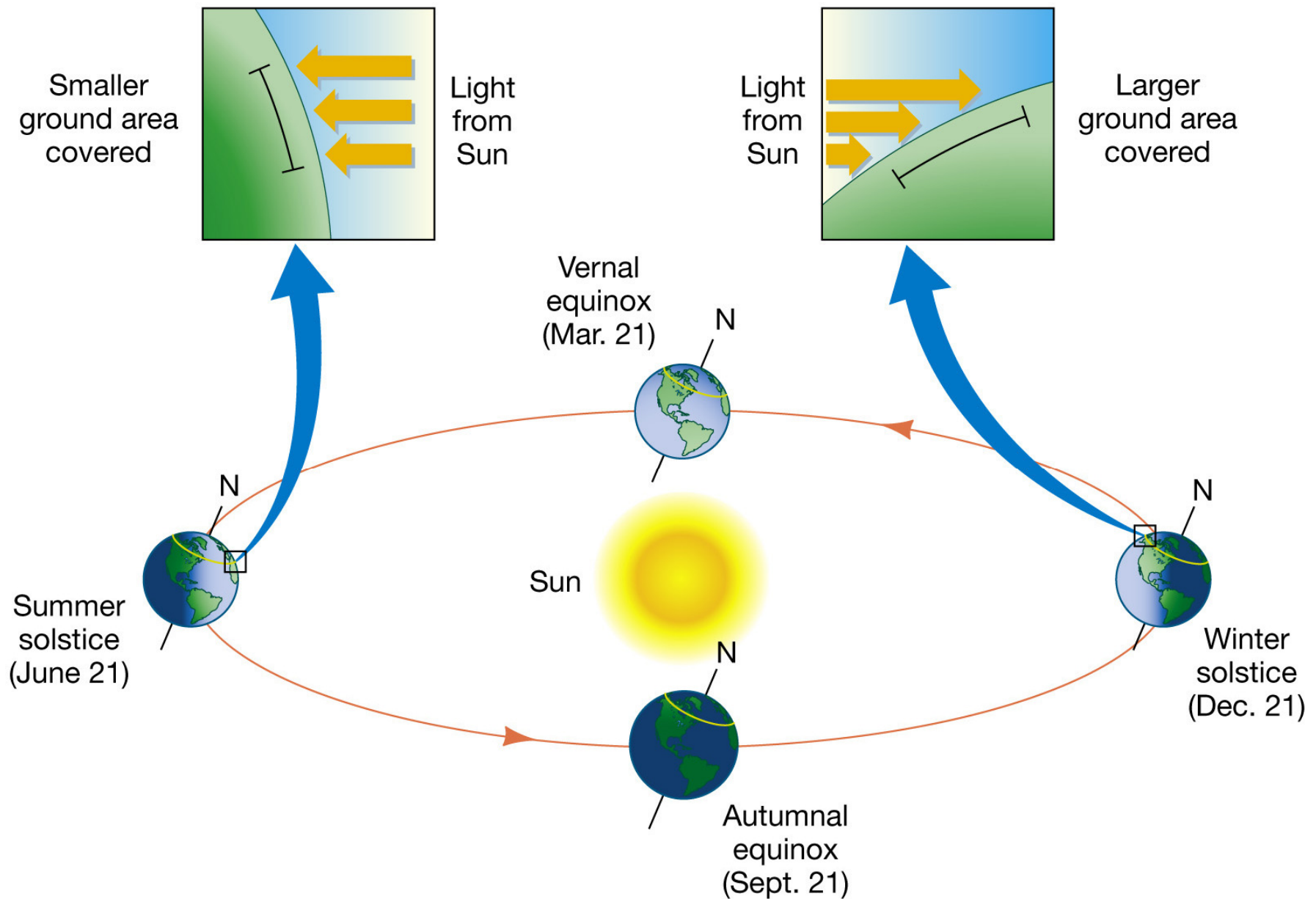
Günler niye uzayıp kısalıyor ?
Mevsimler nasıl oluşuyor?
Yazlar neden daha sıcak?

EKLİPTİK (Tutulum Çemberi)

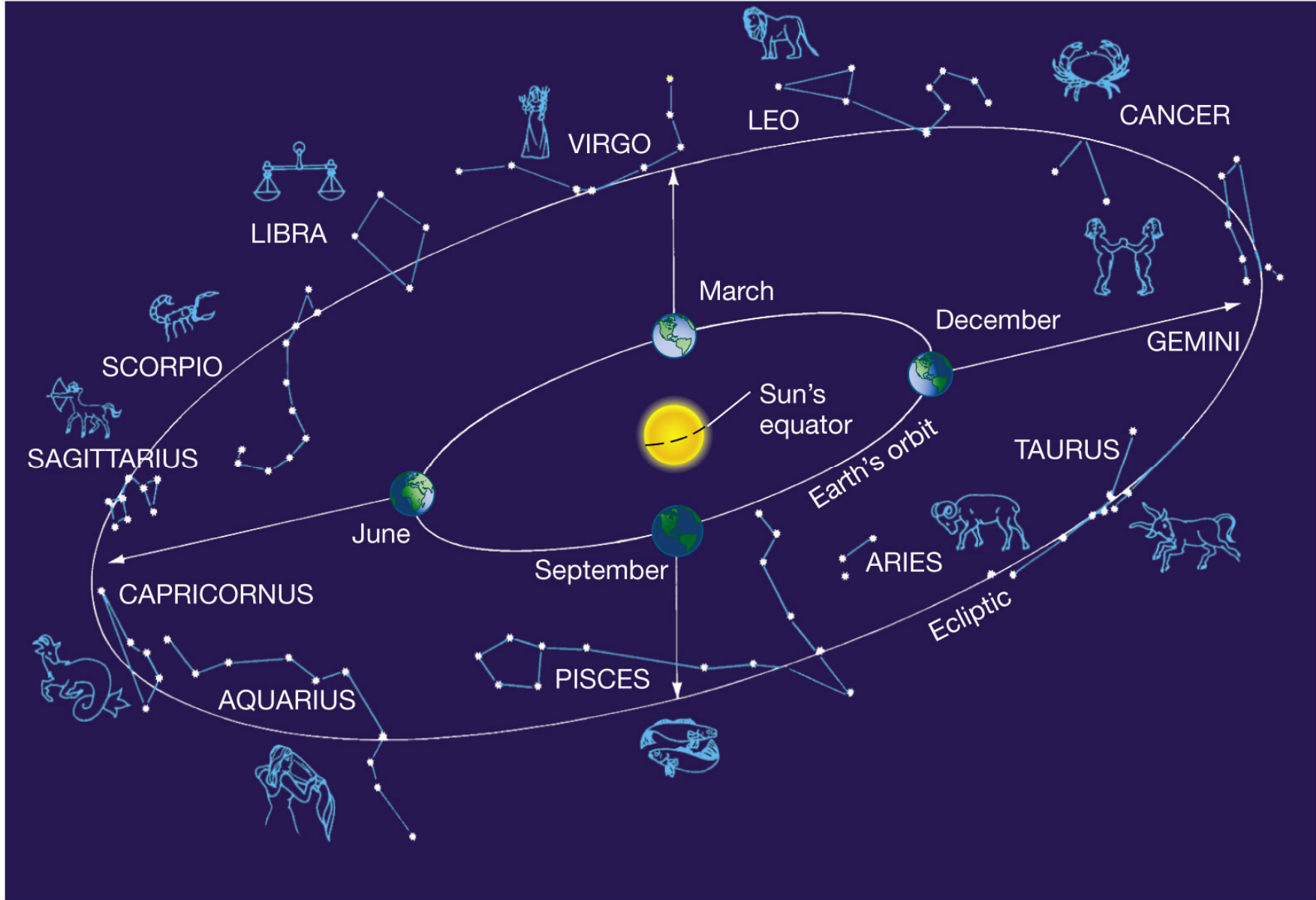


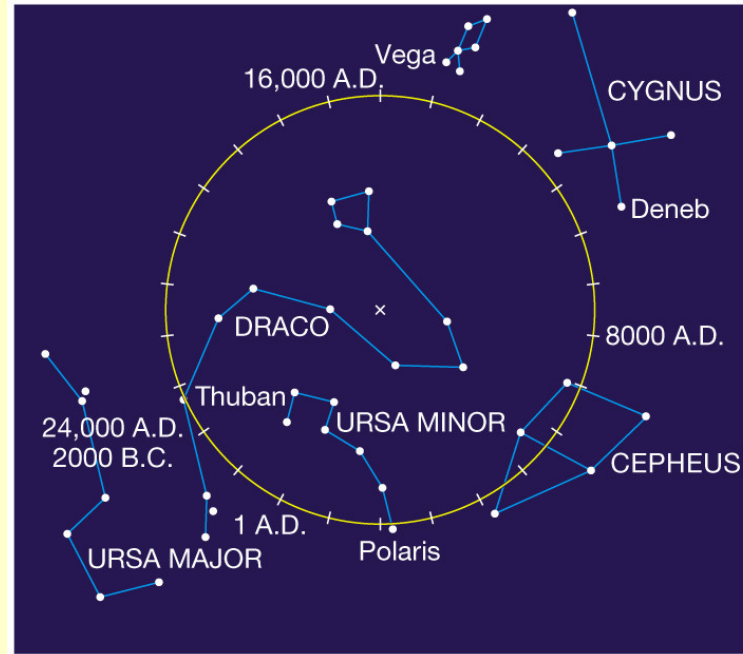
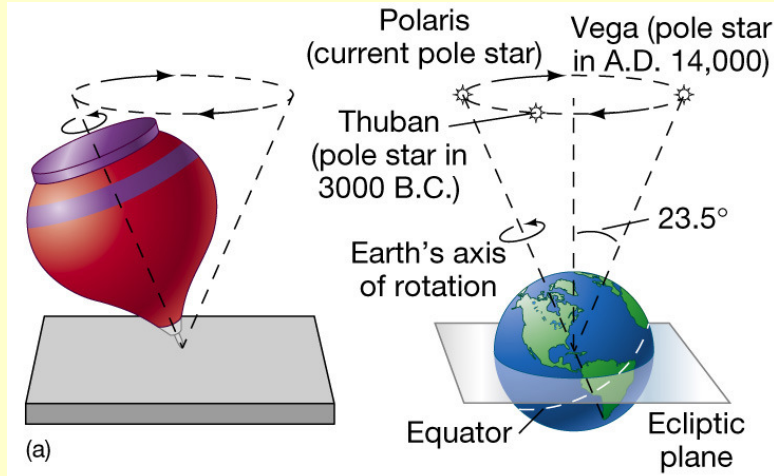
MEVSiMLER

Seasons



Burçlar Kuşağı (Zodyak)





Copyright © 2005 Pearson Prentice Hall, Inc.

PRESESYON (Devinim)

- **Güneş ve Ay'ın Dünya üzerinde uyguladığı torklar neden oluyor.**
- **Dünya'nın dönme eksenini her 26000 yılda, bir koni yüzeyi tarıyor (Periyot = 26000 yıl).**
- **Devinim hareketi uzun dönemde başka gözlenen değişikliklere neden oluyor.**
- **Yaklaşık 5000 yıl önce kuzey yıldızı Thuban'dı. 12000 yıl sonra Vega olacak.**

UZUN DÖNEMLİ DEĞİŞİMLER

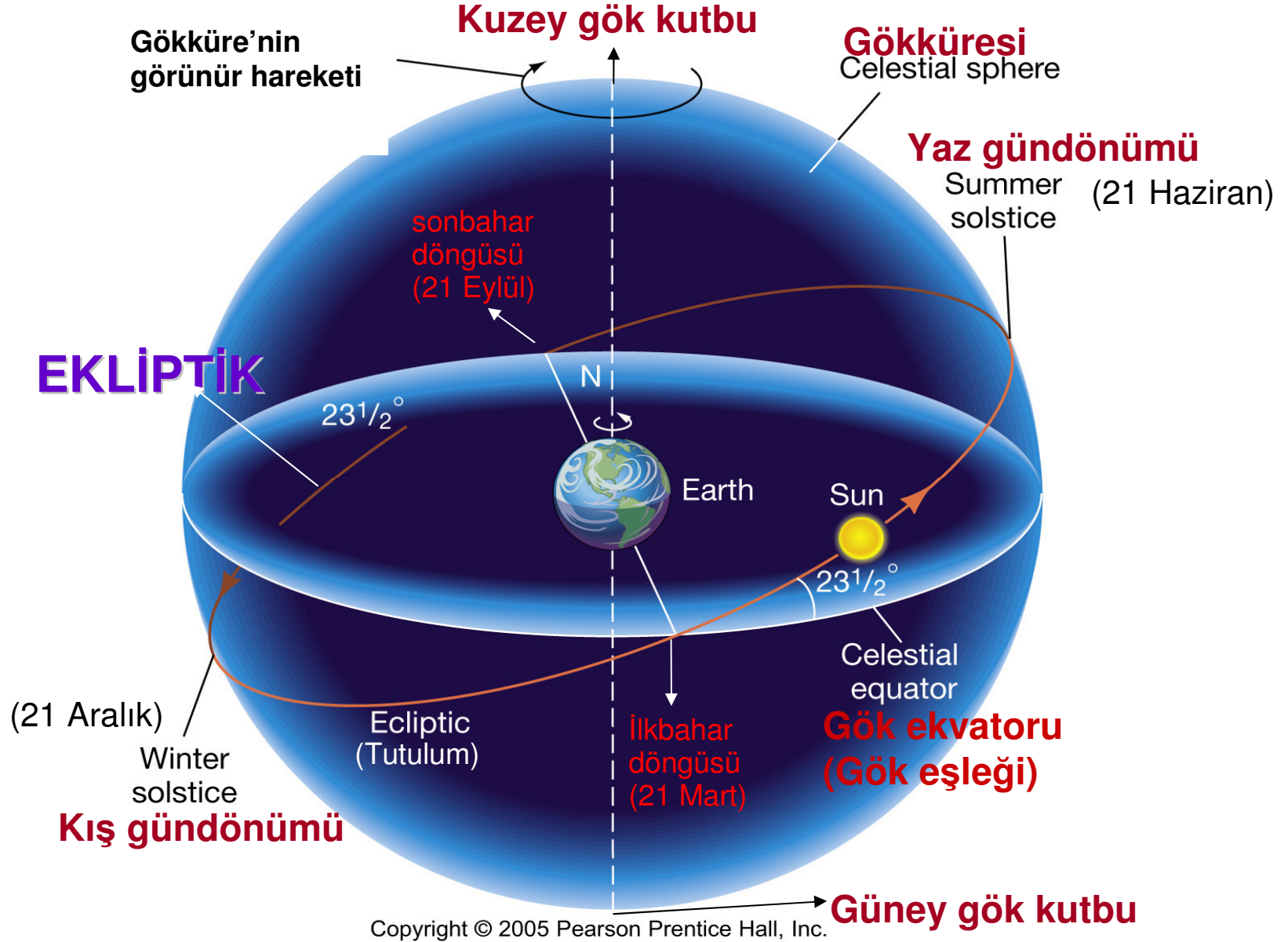
Yıldız yılı: Dünya'nın Güneş etrafında uzak yıldızlara göre bir dönüşünü tamamladığı süre (365.256 ortalama Güneş günü)

Tropikal yıl: Birbirini takip eden iki bahar noktası (gündönümü) arasında geçen süre (365.2422 ortalama Güneş günü). Günlük hayatta bu yılı kullanıyoruz.

Tropik yıl, Dünya'nın devinimi nedeniyle, yaklaşık 20 dakika daha kısa!

Tropik yılın başlangıcı ya da bitişi Dünya – Güneş doğrusunun Dünya'nın dönme eksenine dik olduğu ana denk geliyor. Dünyanın eksenini devinim hareketi nedeniyle, yıldız yılına göre 20 dakika önce bu duruma gelip tropik yılı tamamlıyor.

EKLİPTİK (Tutulum Çemberi)



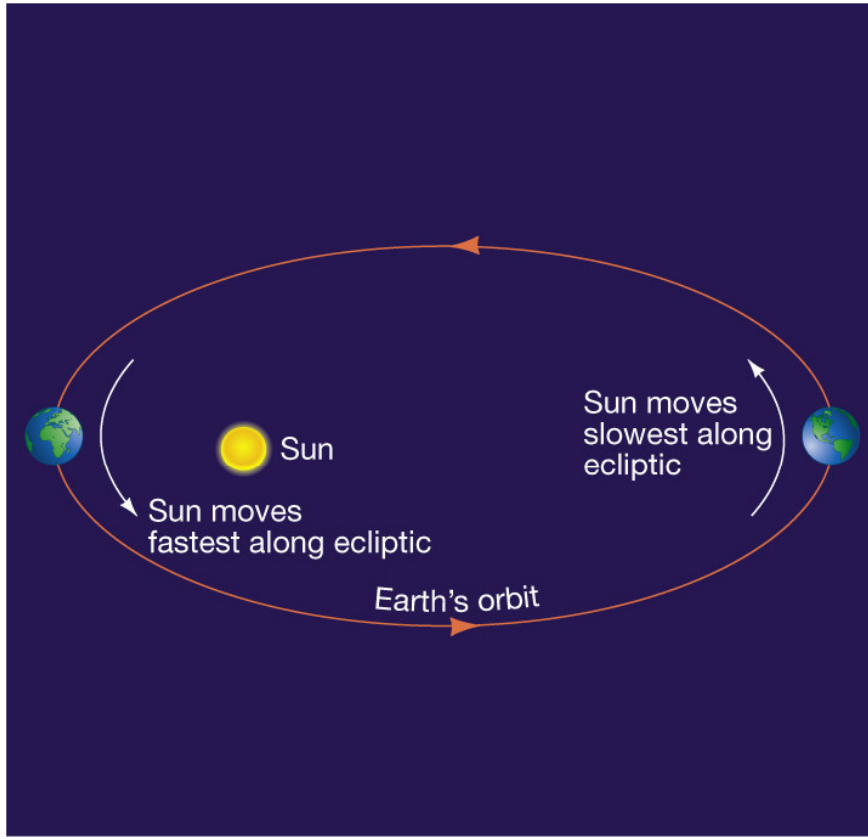
- **İlkbahar döngüsü, Dünya'nın devinimi nedeniyle, her yıl 20 dakika kayıyor.**
- **Bahar noktasını referans aldığımız için bu nokta zamanla kaysa da, aylar değişik mevsimlere kaymıyor.**
- **Örneğin, Temmuz ayı kuzey kürede her zaman yaz mevsiminde kalacak.**

- **Güneş günü sabit değil**, bu nedenle ortalama güneş gününden bahsediyoruz.
- **Bir güneş günü öğleden öğleye geçen zaman süresine eşit (Güneş bulunduğumuz meridyenden geçerken başlıyor ve bir sonraki aynı geçişte bitiyor).**
- **Güneş gününün uzunluğu yıl boyunca yaklaşık 0.5 dakikaya varan değişimler gösteriyor. Bunun iki nedeni var:**

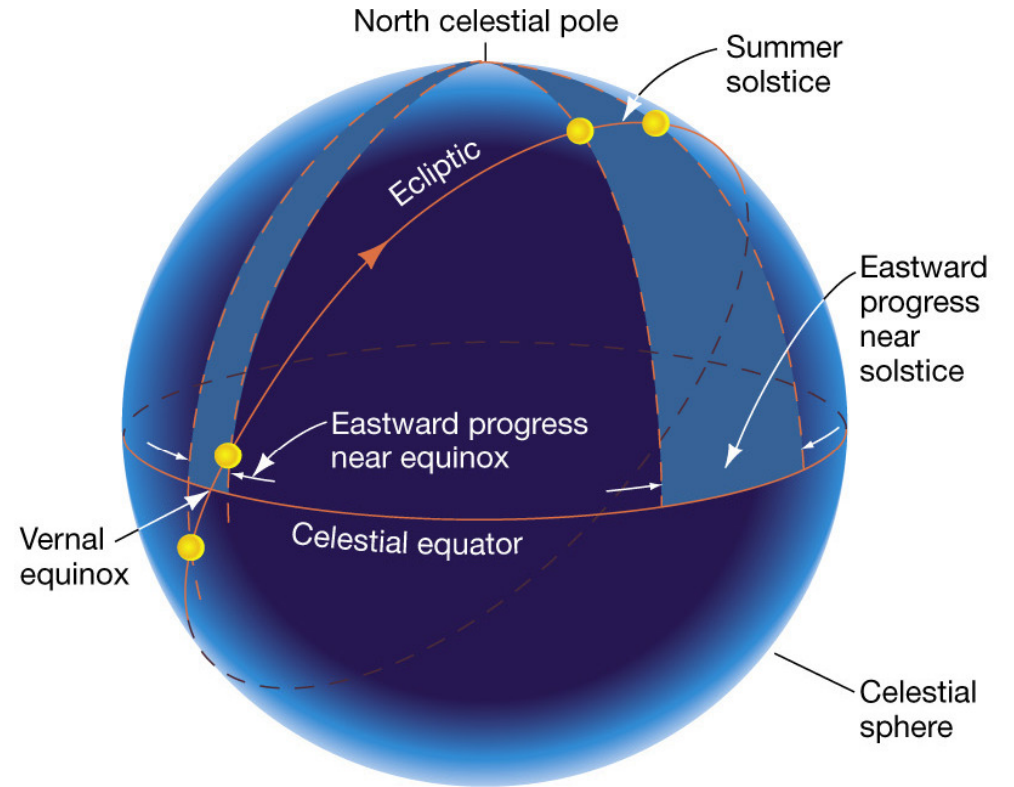
(1) Dünya'nın eliptik yörüngesi.

(2) Dünya'nın ekseninin yörünge düzlemine göre eğik olması.

Güneş gününün değişimi



(a)



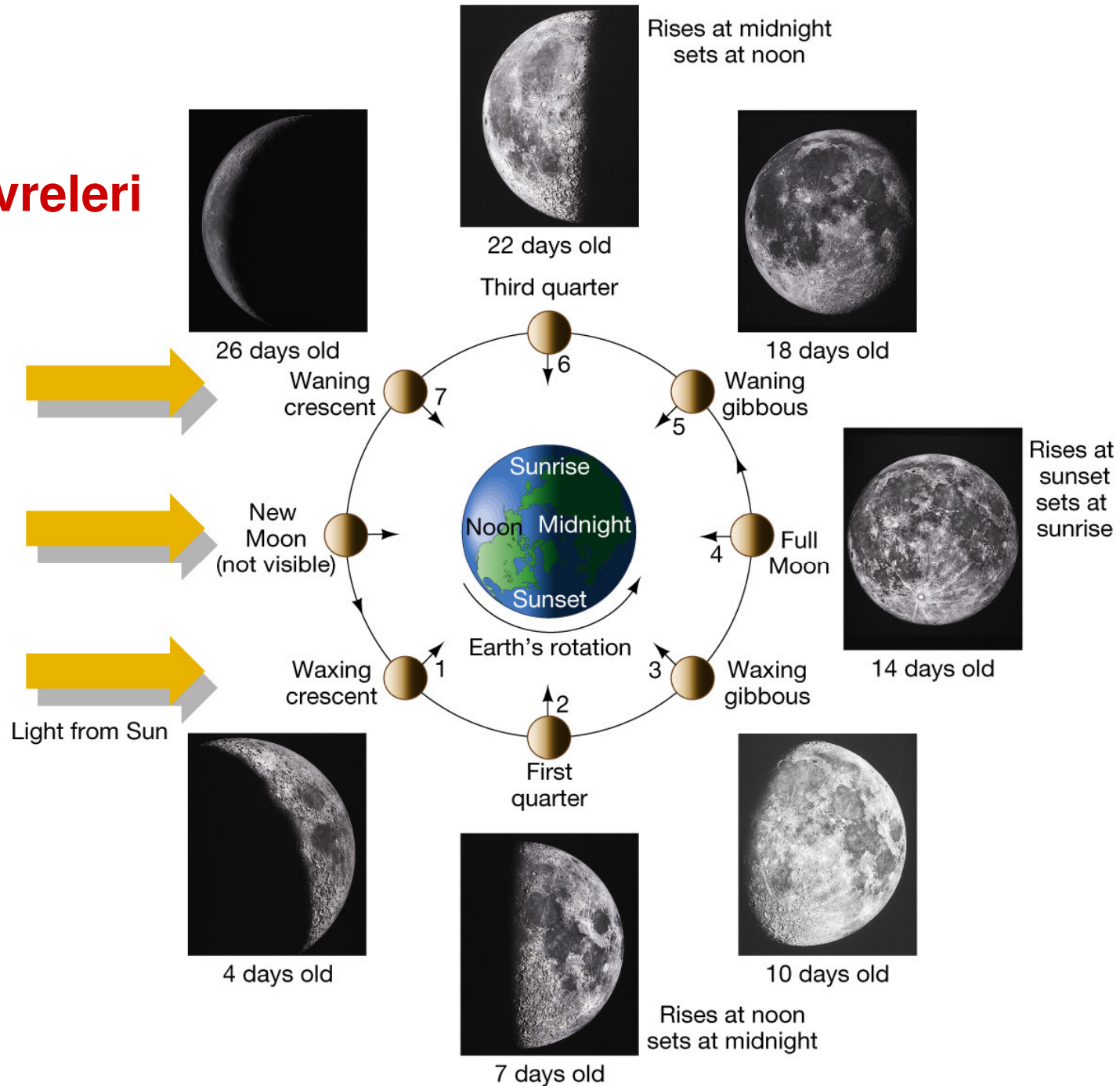
(b)

TAKVİM

1 tropik yıl = 365.2422 ortalama Güneş günü.

- M.Ö. 46 – Roma İmparatoru Julius Caesar 4 yılda bir artık yıl (fazladan 1 gün) uygulamasına başlıyor. (**Jülyen takvimi**)
- M.S 1582’de fazlalık 10 güne ulaştı.
- Papa XIII. Gregory : 400’ün tam katı yıllar hariç her 100 yılda bir, fazla gün uygulaması yapılmayacak (**Gregoryen takvimi**).
- Rusya bu takvimi 1917’de kabul ettiğinde 13 gün atlamak zorunda kaldı.
- Yakın zamanda yapılan son değişiklik: 4000 ve tam katları yıllarda artık yıl uygulaması yapılmayacak. **Buna göre takvimin 20000 yılda bir günden az bir sapması olacak.**

Ay'ın Evreleri



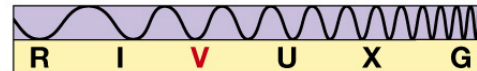
Tutulmalar

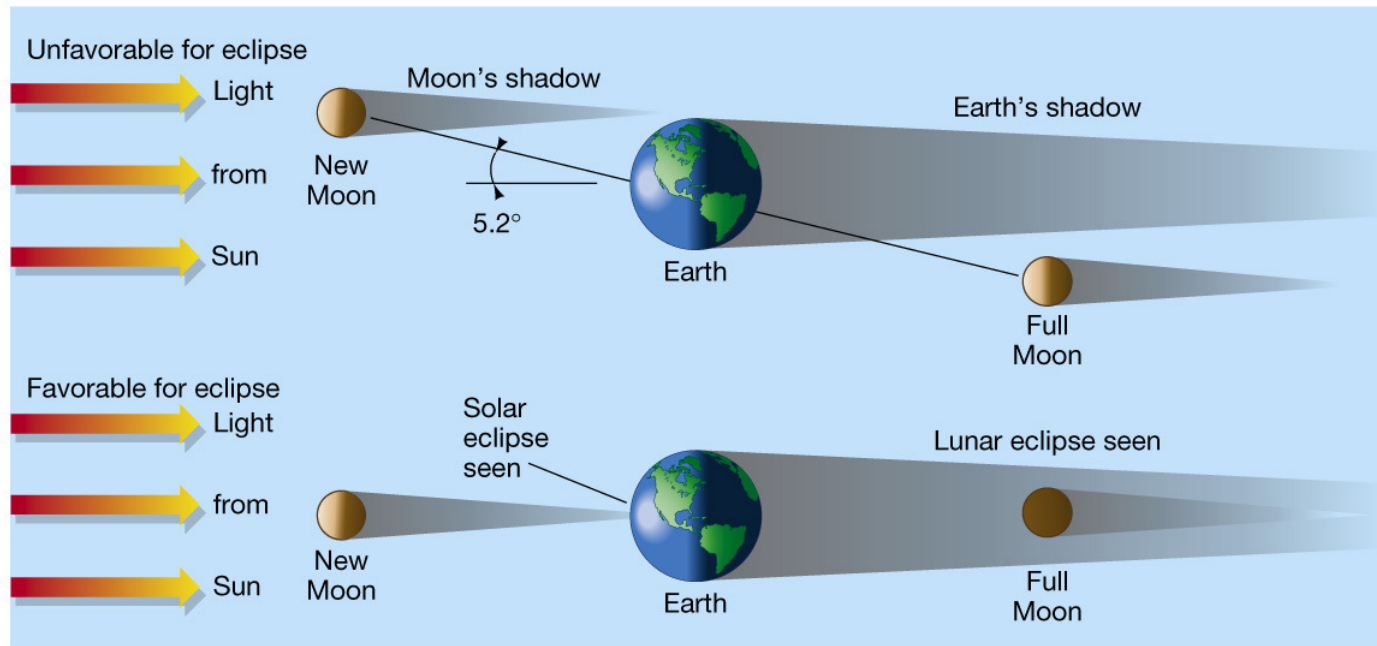
Ay tutulması için Dünya, Güneş ile ay arasında olmalı.

Güneş tutulması için Ay, Güneş ile Dünya arasında olmalı.

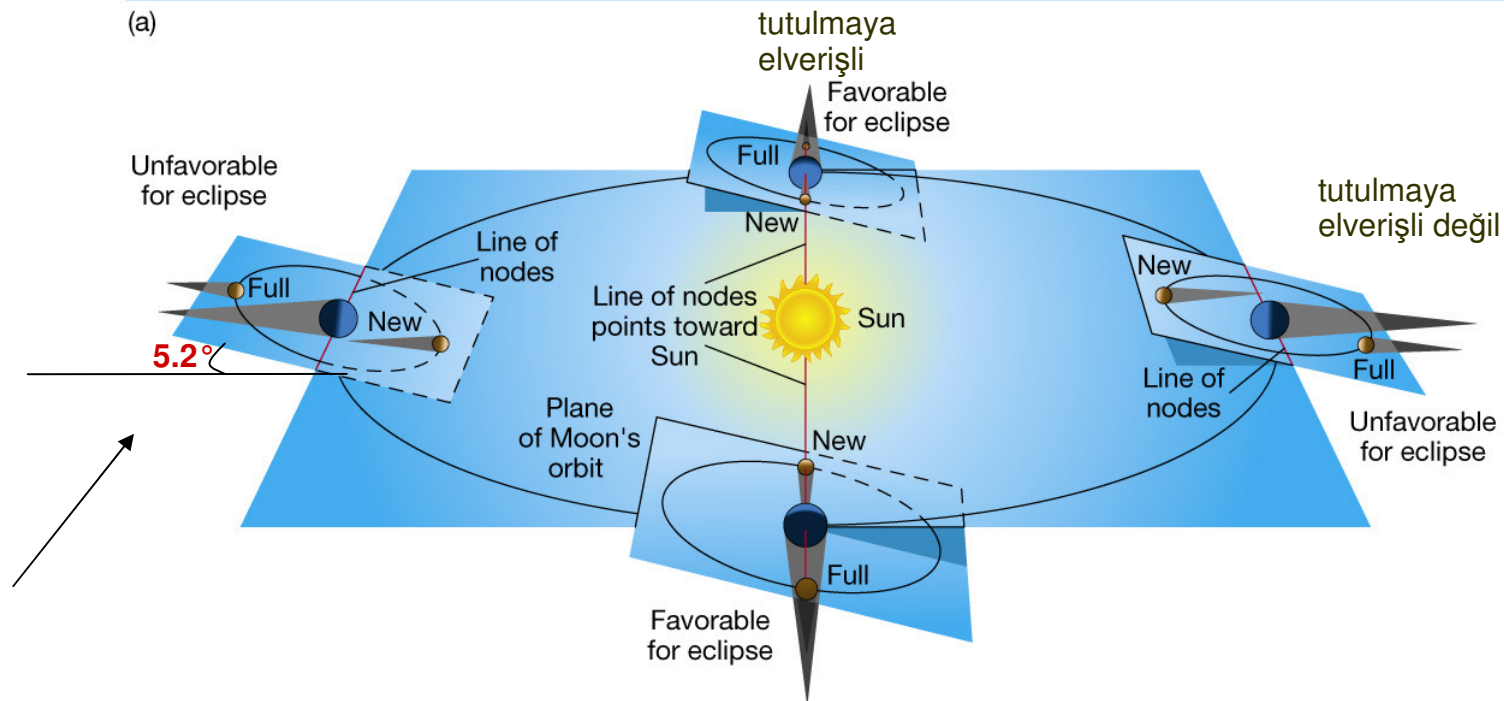
Neden her yeniay döneminde Güneş tutulması ya da, her dolunay döneminde Ay tutulması olmuyor?

Tam Güneş tutulması



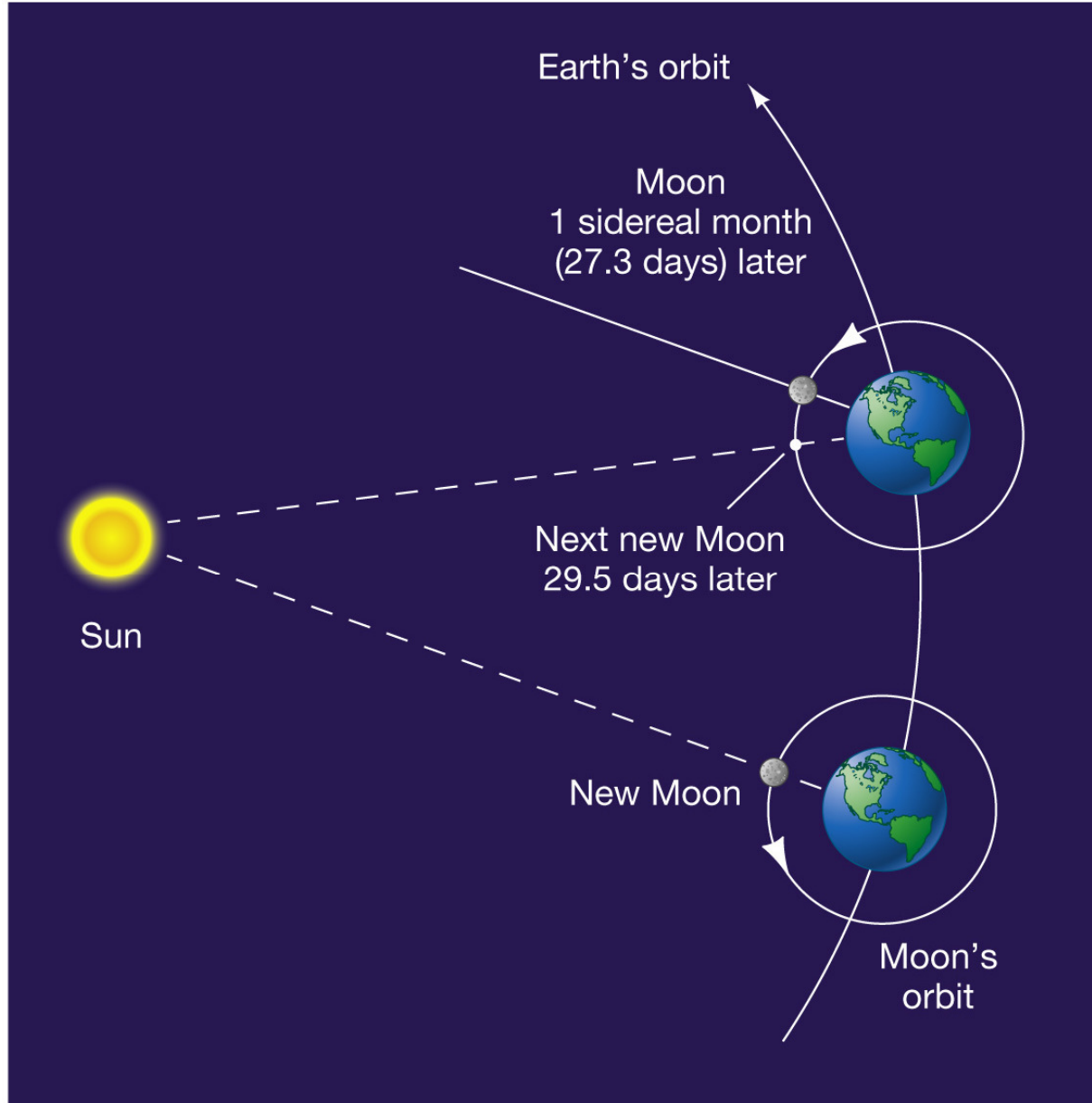


(a)



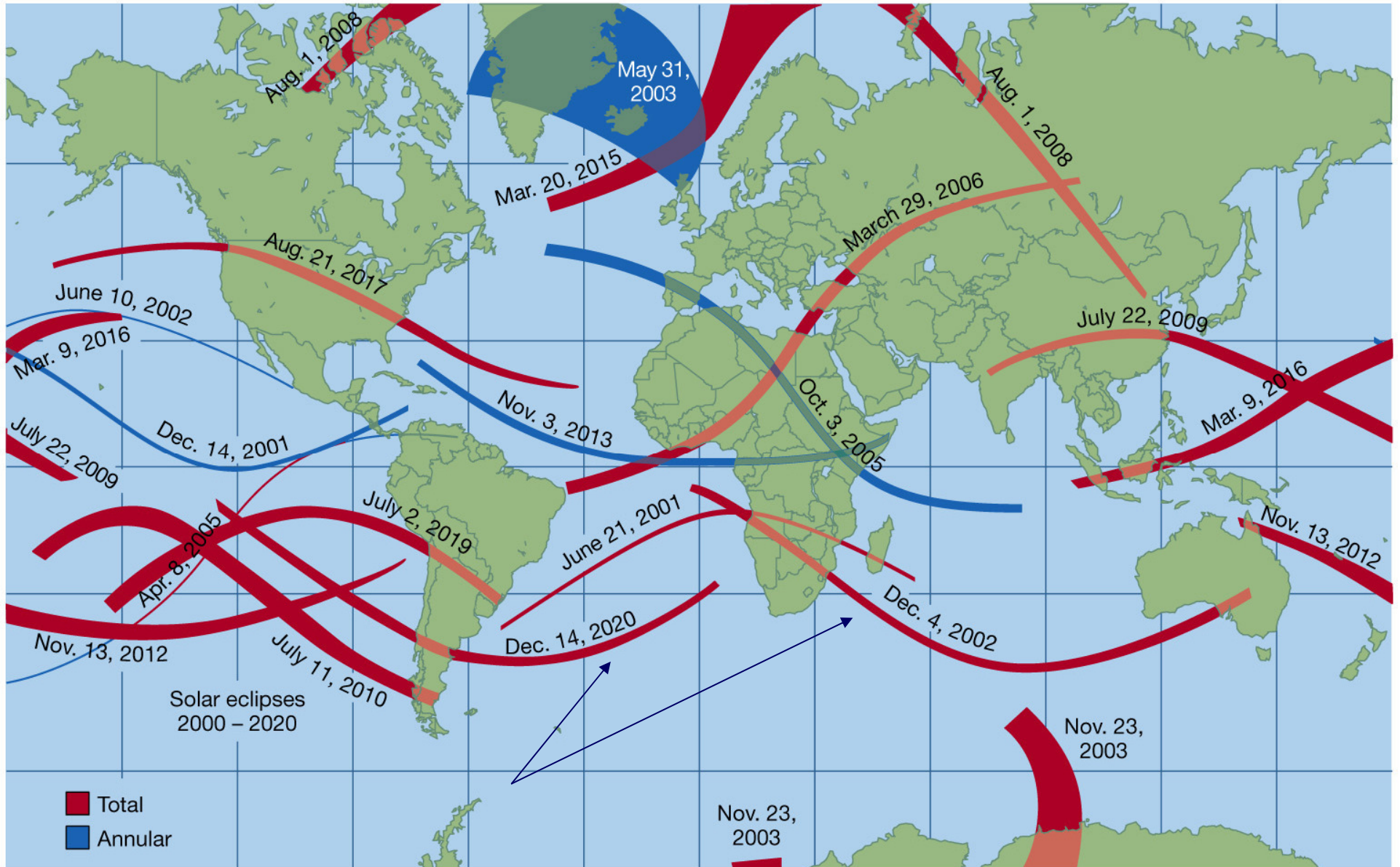
(b)

Uzak yıldızlara ve Güneş'e göre 1 ay'ın uzunluğu aynı değil.

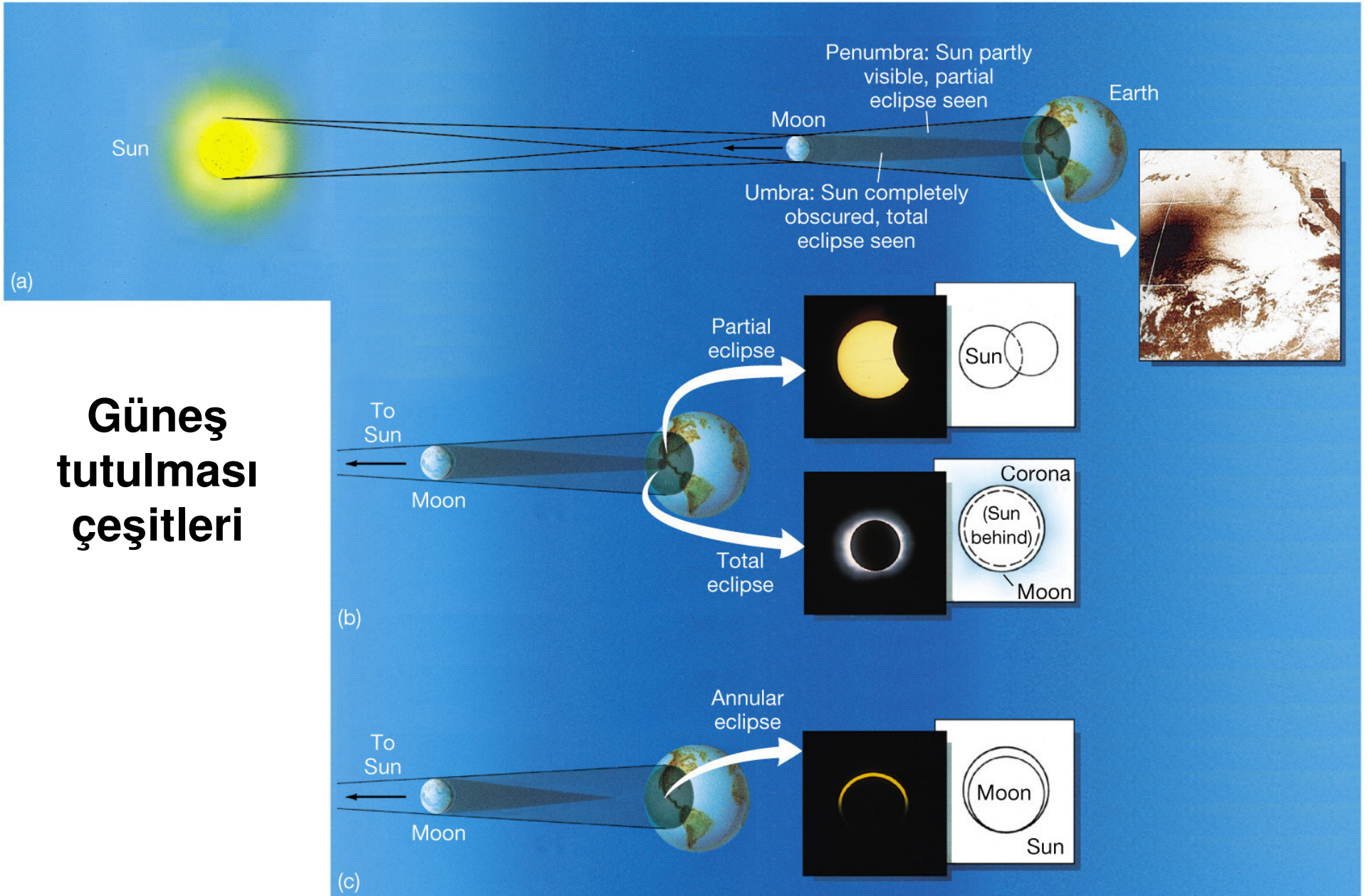


- Tutulmaya elverişli iki dönem tutulma mevsimleri olarak adlandırılıyor.
- Ekliptik düzlemi ile ayın yörünge düzleminin kesiştiği doğru Güneş'ten geçtiğinde tutulmaya elverişli dönem, ama tutulma olması kesin değil.
- Bu dönemde tutulma olabilmesi için, mutlaka yeni ay (Güneş tutulması) veya dolunay (Ay tutulması) evresi olması gerekiyor.
- Güneşin etkisi nedeniyle Ay'ın yörünge düzlemi doğrultusunda yavaş bir değişme oluyor. Bunun sonucu olarak, arka arkaya aynı kesişme döneminin tekrar etme süresi **346.6 gün** (tam 1 yıl değil). Bu nedenle, tutulma mevsimleri değişik aylara kayıyor.
- **1 ay = 29.5 gün (Güneş'e göre)**
 $19 \times 346.6 = 223.0$ ay (tam olarak)
Bunun anlamı: her 223 ayda bir (18 yıl 11.3 günde bir) aynı tutulma kendini tekrar ediyor.

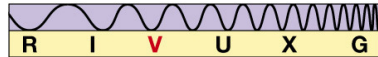
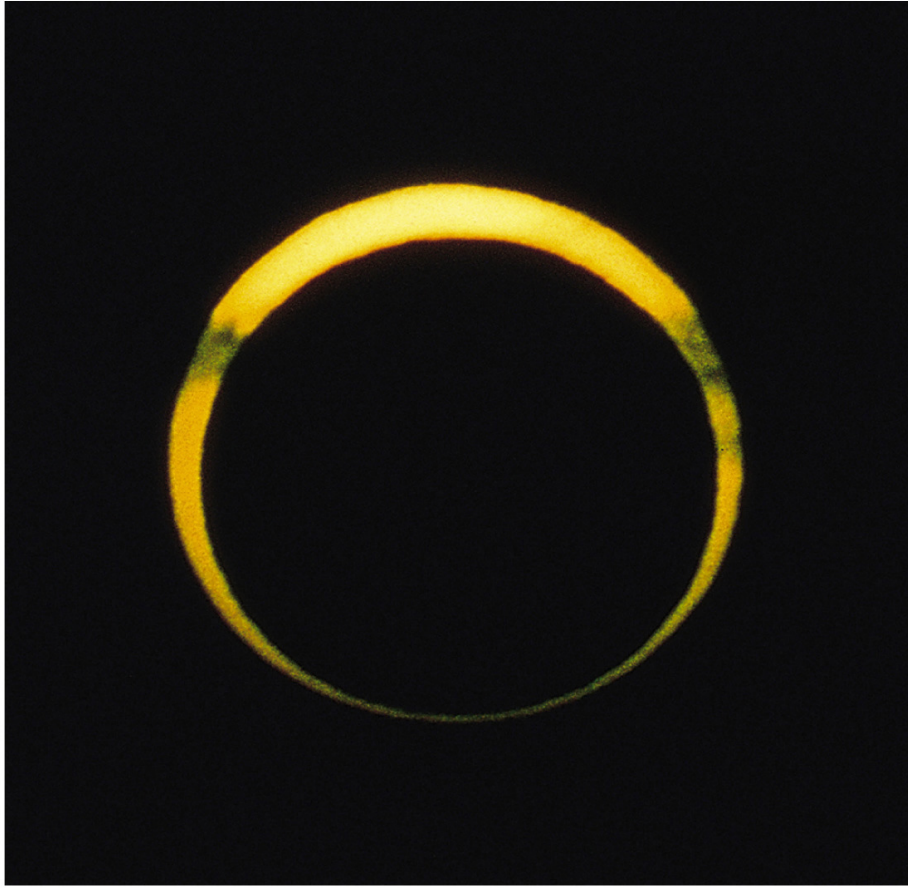
Güneş Tutulmaları (2000-2020)



Güneş tutulması çeşitleri



Halkalı Güneş Tutulması (Annular Solar Eclipse)



Copyright © 2005 Pearson Prentice Hall, Inc.

Neden bazı tutulmalarda Ay
Güneş yüzeyinin tamamını
örttüğü halde, bazı tutulmalar
halkalı oluyor ?