الباب 2

The sky السماء

Guidepost علامة الارشاد

في الباب السابق ذهبنا في رحلة لاستكشاف الكون والآن عدنا للأرض لمشاهدة السماء من الأرض.

ولكي تعرف ماذا أنت في الكون لابد من أن تعرف أولا أين أنت. وكلما نظرت إلى السماء تستطيع أن تجيب على الأسئلة الثلاثة التالية:

- كيف يستطيع الفلكي الرجوع إلى النجوم حسب الاسم أو اللمعان
- كيف تتحرك السماء مع تحرك الأرض
- كيف تؤثر السماء على الأرض

The previous chapter took you on a cosmic zoom to explore the universe in space and time. That quick preview only sets the stage for the drama to come. Now it is time to return to Earth and look closely at the sky. To understand what you are in the universe, you must know where you are. As you look at the sky, you can answer three essential questions:

- ***How do astronomers refer to stars by name and brightness?***
- ***How does the sky move as Earth moves?***
- ***How does the sky affect Earth?***

Guidepost (continued)

تخبرك الإجابة على تلك الأسئلة معلومات عنك وعن بيتك وعن الكرة الأرضية.

وهناك ثلاثة أسئلة أخرى تخبرك عن كيفية عمل العلوم:

- كيف نعلم؟ ما هو النموذج العلمي؟
- كيف نعلم؟ ما الفرق بين العلوم والعلوم الزائفة؟
- كيف نعلم؟ لماذا الدليل ضروري ومحرج في العلوم؟

في الباب القادم سوف تدرس حركة القمر.

Answering those questions will tell you a great deal about yourself and your home on planet Earth. Three additional questions will tell you more about how science works.

- **How do we know?** ***What is a scientific model?***
- **How do we know?** ***What is the difference between a science and a pseudoscience?***
- **How do we know?** ***Why is evidence critical in science?***

In the next chapter, you will study the motions of the moon and discover yet another way that motions in the sky affect your life on Earth.

Outline

المحتوى

I. The Stars
- A. Constellations
- B. The Names of the Stars
- C. The Brightness of Stars

1- النجوم:
- أ) الأبراج
- ب) أسماء النجوم
- ج) لمعان النجوم

II. The Sky and Its Motion
- A. The Celestial Sphere
- B. Precession

2- السماء وحركتها:
- أ) الكرة السماوية
- ب) المبادرة

III. The Cycles of the Sun
- A. The Annual Motion of the Sun
- B. The Seasons
- C. The Moving Planets

3- دورات الشمس:
- أ) الحركة السنوية للشمس
- ب) الفصول الأربعة
- د) الكواكب المتحركة

IV. Astronomical Influences on Earth's Climate
- A. The Hypothesis
- B. The Evidence

4- تأثير الفضاء على طقس الأرض:
- أ) الفرضية
- ب) الدليل

I. The Stars 1. النجوم

Video Trailer 1: How the Sky Works – Part 1

Constellations الأبراج (الكوكبات)

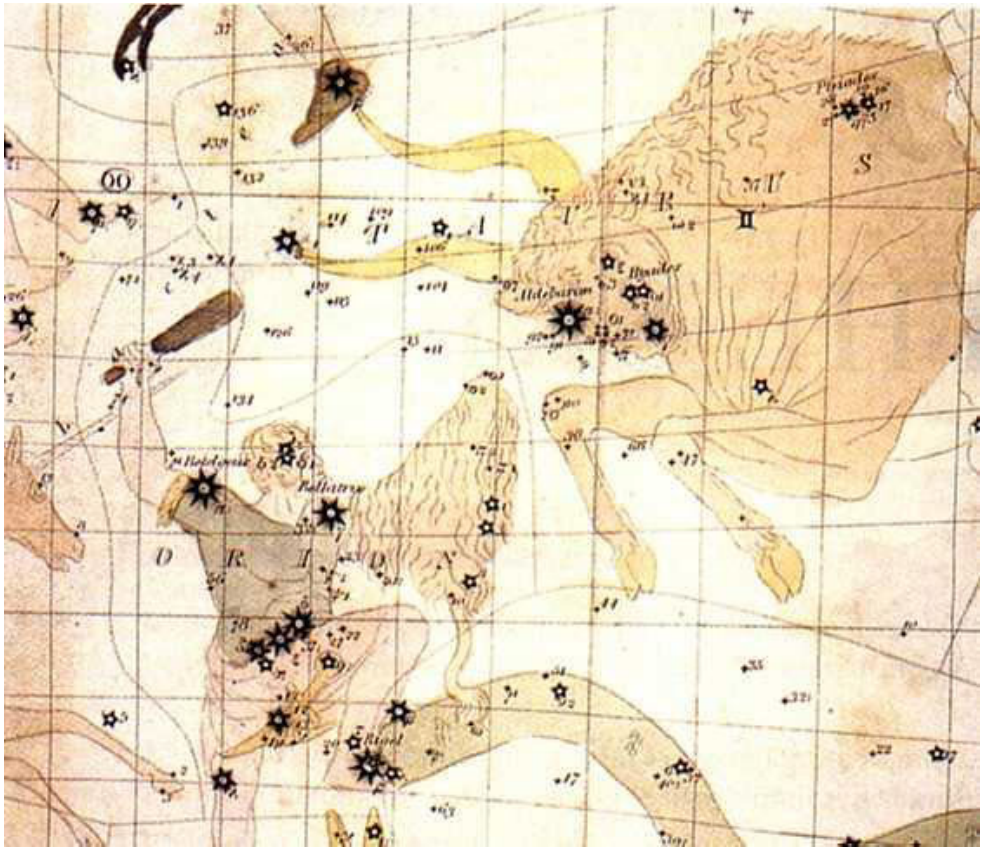
Sagittarius كوكبة القوس الرامي (left)

Scorpius كوكبة العقرب (right)

In ancient times, constellations only referred to the brightest stars that appeared to form groups.

كانت الأبراج في الماضي يشار لها بالنجوم الأكثر لمعانا والتي تشارك بقية النجوم في المجموعة.

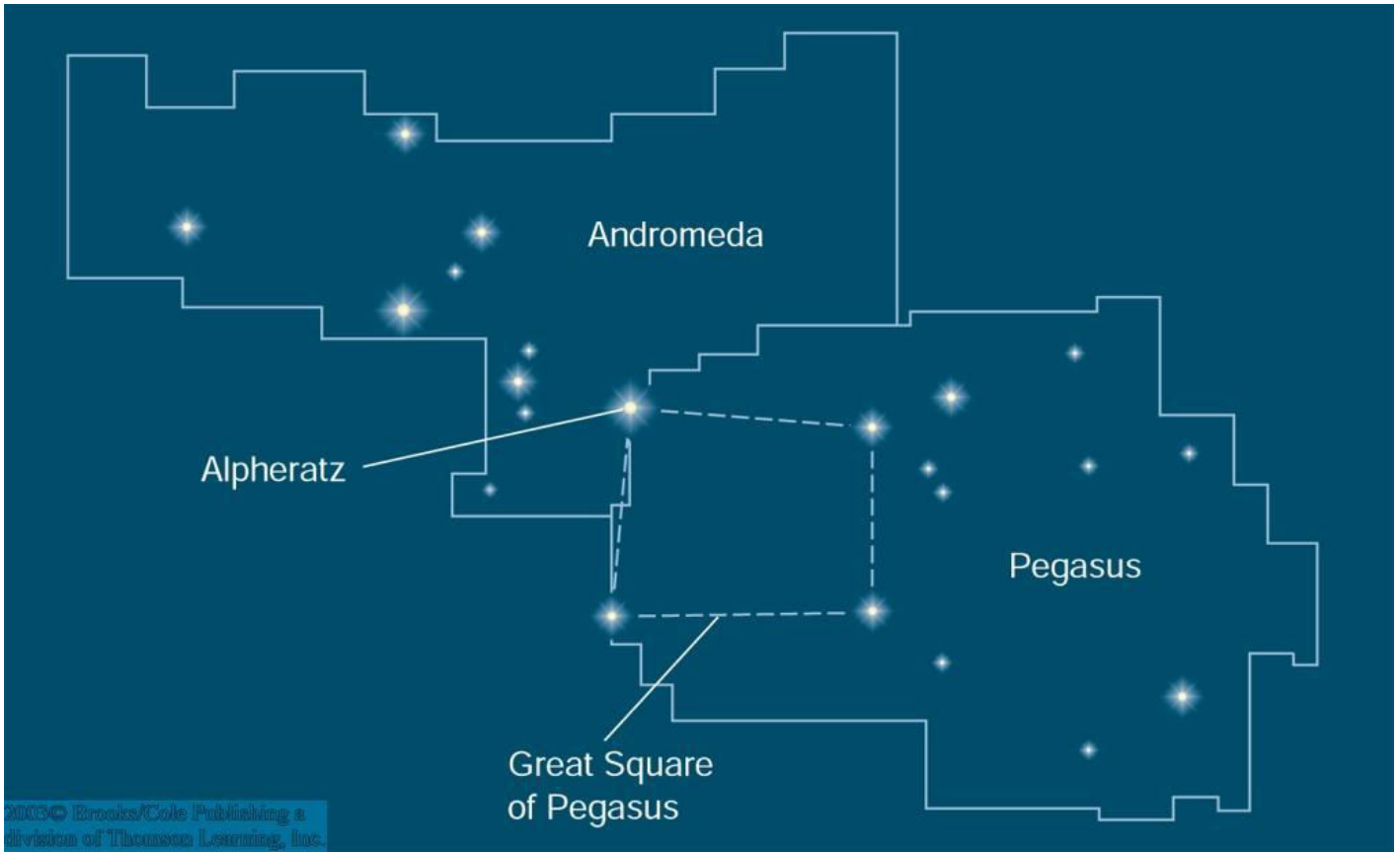
Constellations (2) الأبراج



They were believed to represent great heroes and mythological figures. Their position in the sky seemed to tell stories that were handed down from generation to generation over thousands of years.

كانوا يعتقدون بتمثيل الأبطال العظام والخرافيون في الأشكال. بحيث تبدو مواقعهم في السماء وكأنها تروي قصص أجيال من خلف أجيال عبر آلاف السنين.

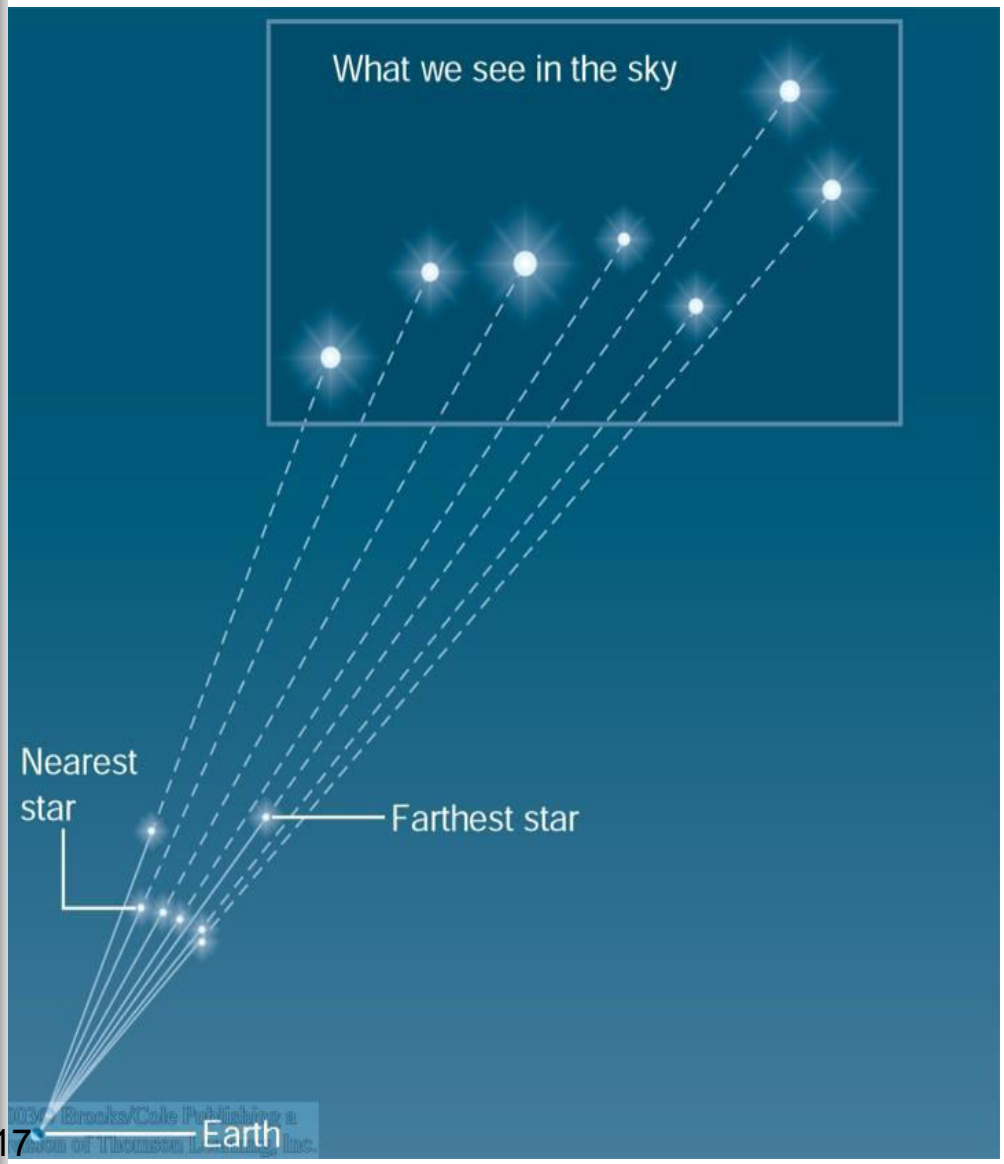
Constellations (3) الأبراج



Today, constellations are well-defined regions on the sky, irrespective of the presence or absence of bright stars in those regions.

أصبحت مواقع الأبراج معروفة في السماء في هذه الأيام بغض النظر إن كانت النجوم اللامعة موجودة أم لا

Constellations (4) الأبراج



The stars of a constellation only appear to be close to one another.

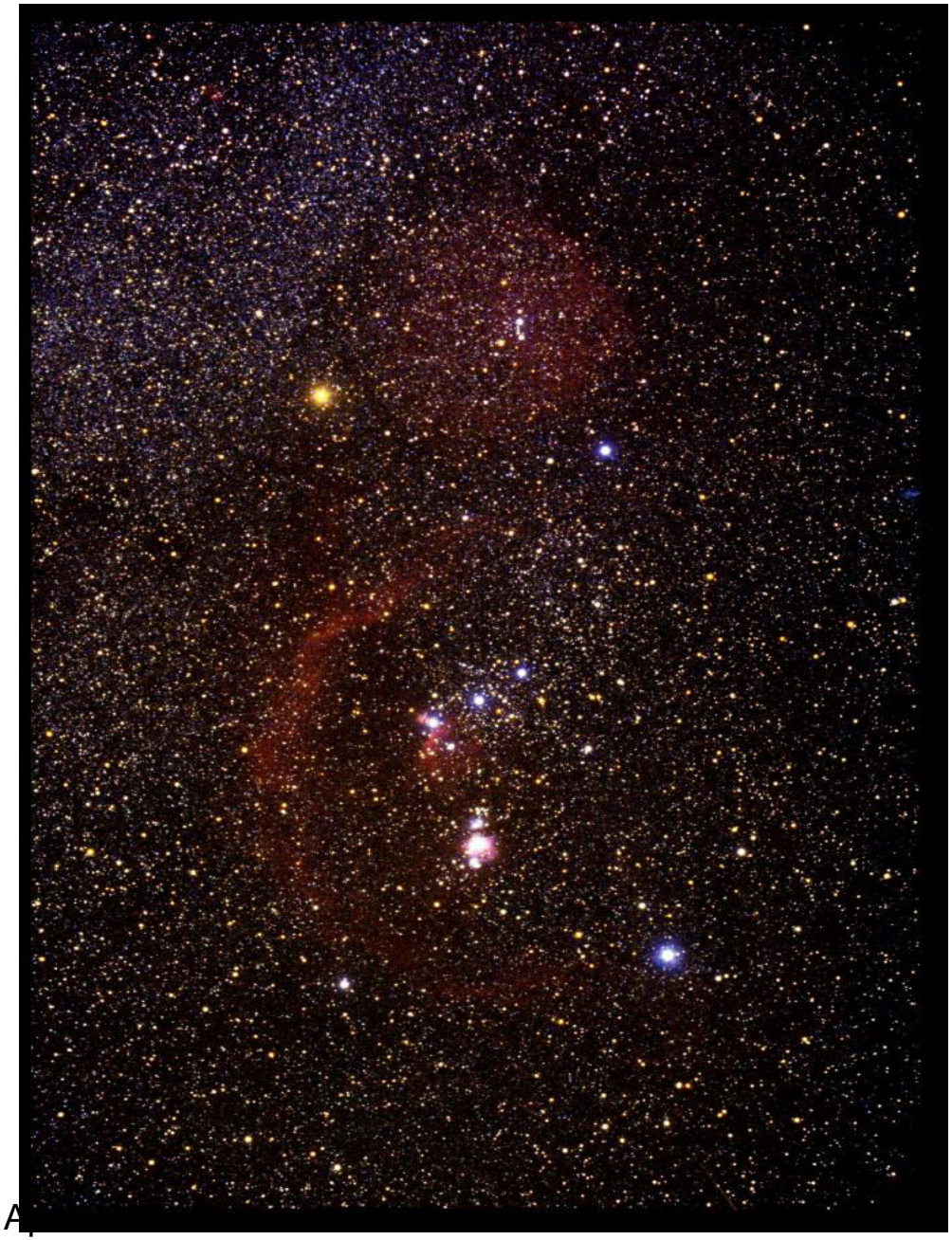
تبدو نجوم الأبراج قريبة من بعضها

Usually, this is only a *projection effect*.

عادة هذا يكون تأثير إسقاطي

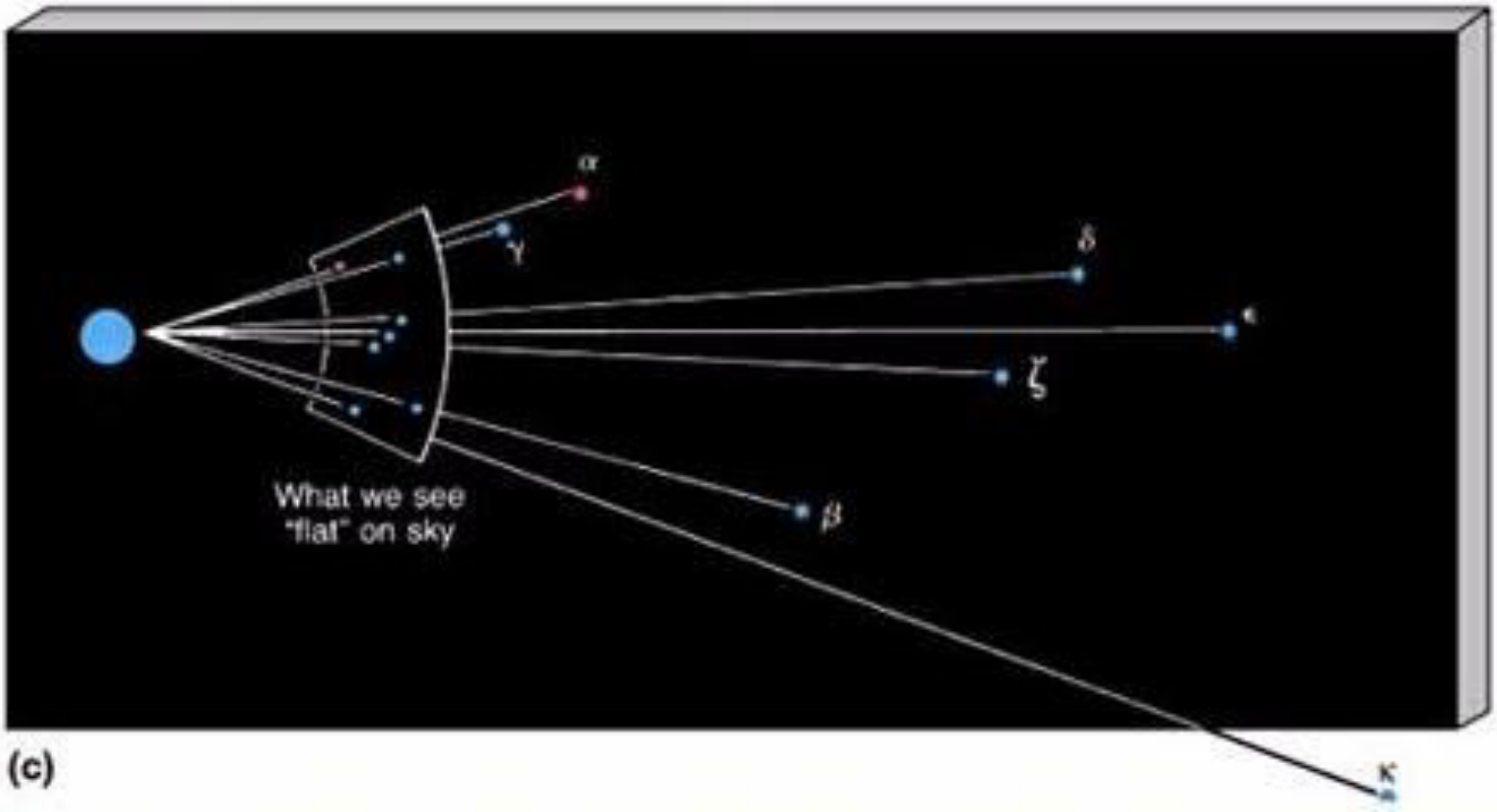
The stars of a constellation may be located at very different distances from us.

قد تكون أبعاد نجوم البرج الواحد عنا غير متساوية



Orion constellation

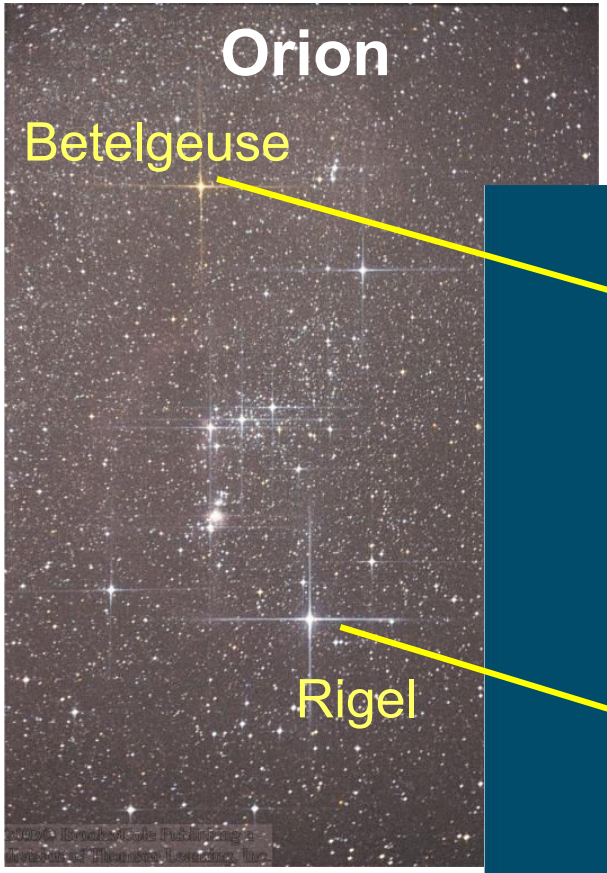
كوكبة الجبار (الجوزاء)


α
γ
δ
ε
ζ
What we see
"flat" on sky
β
κ
(c)

Constellations (5) الأبراج

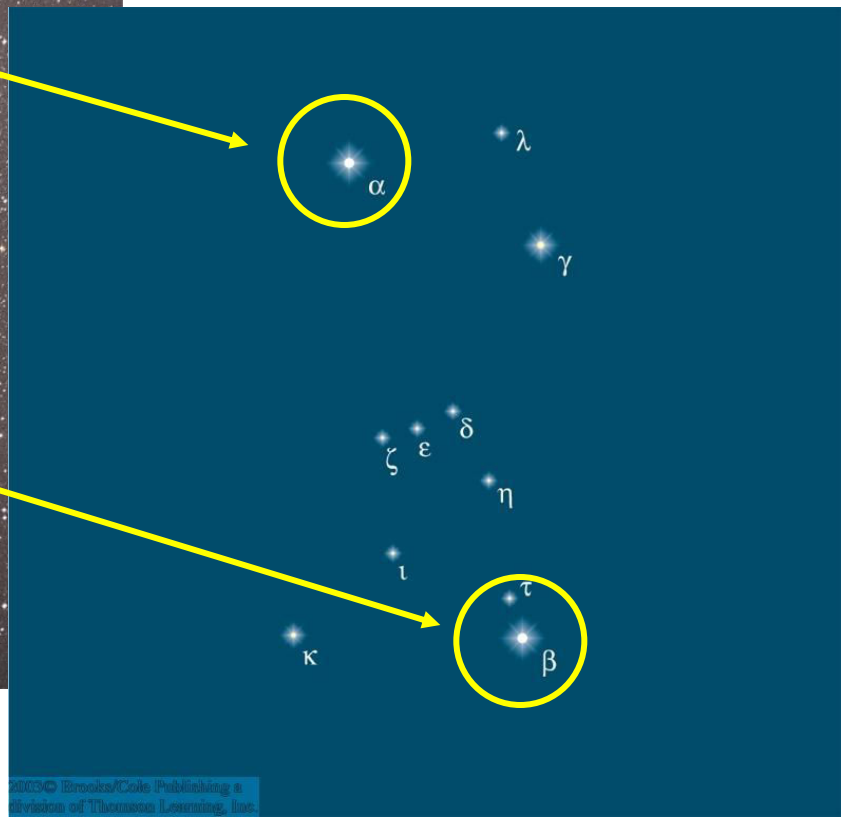
Stars are named by a Greek letter (α, β, γ) according to their relative brightness within a given constellation + the possessive form of the name of the constellation:

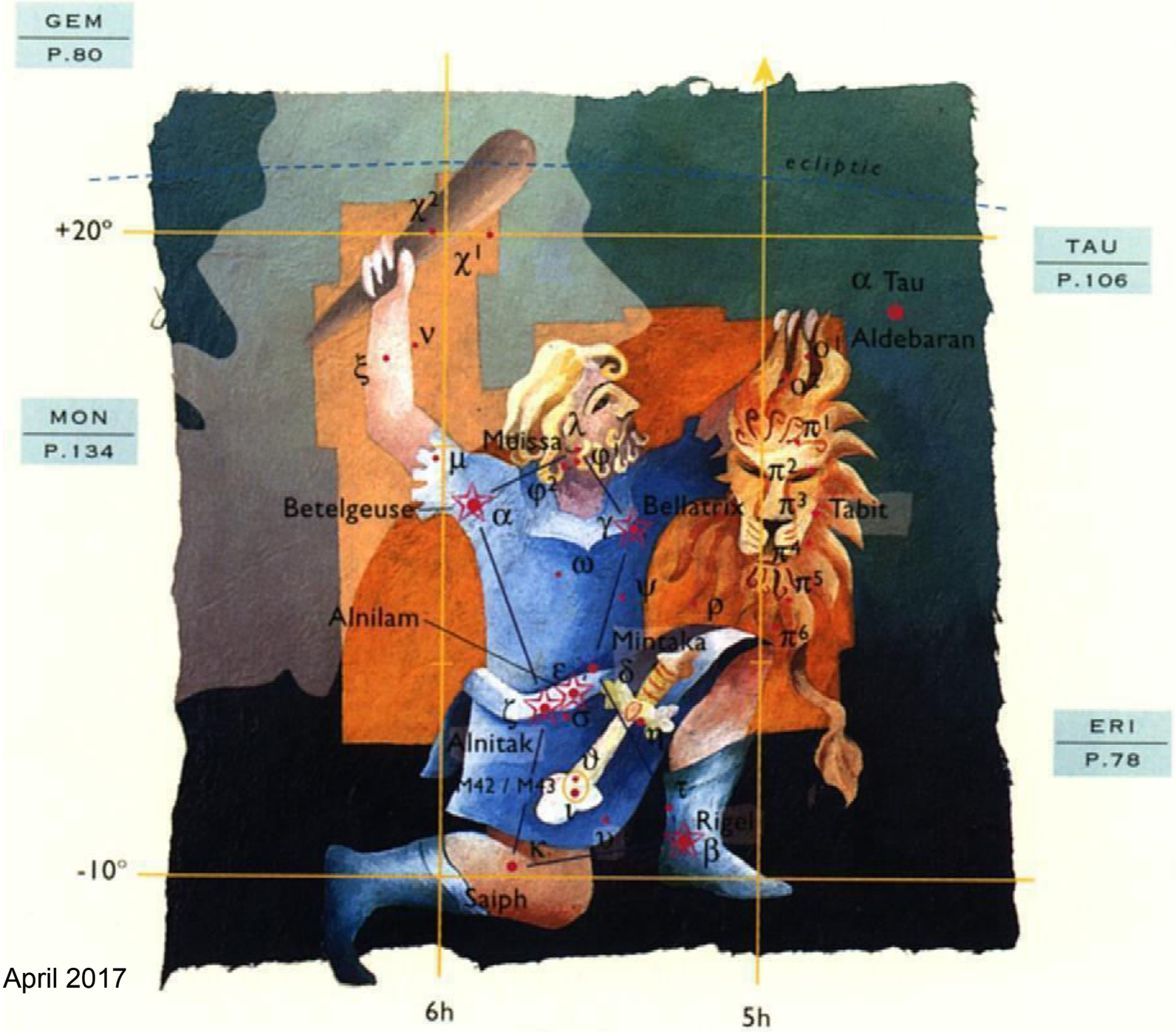
تسمى الأبراج بحروف لاتينية حسب درجة لمعانها في الكوكبة (α, β, γ) + اسم الكوكبة

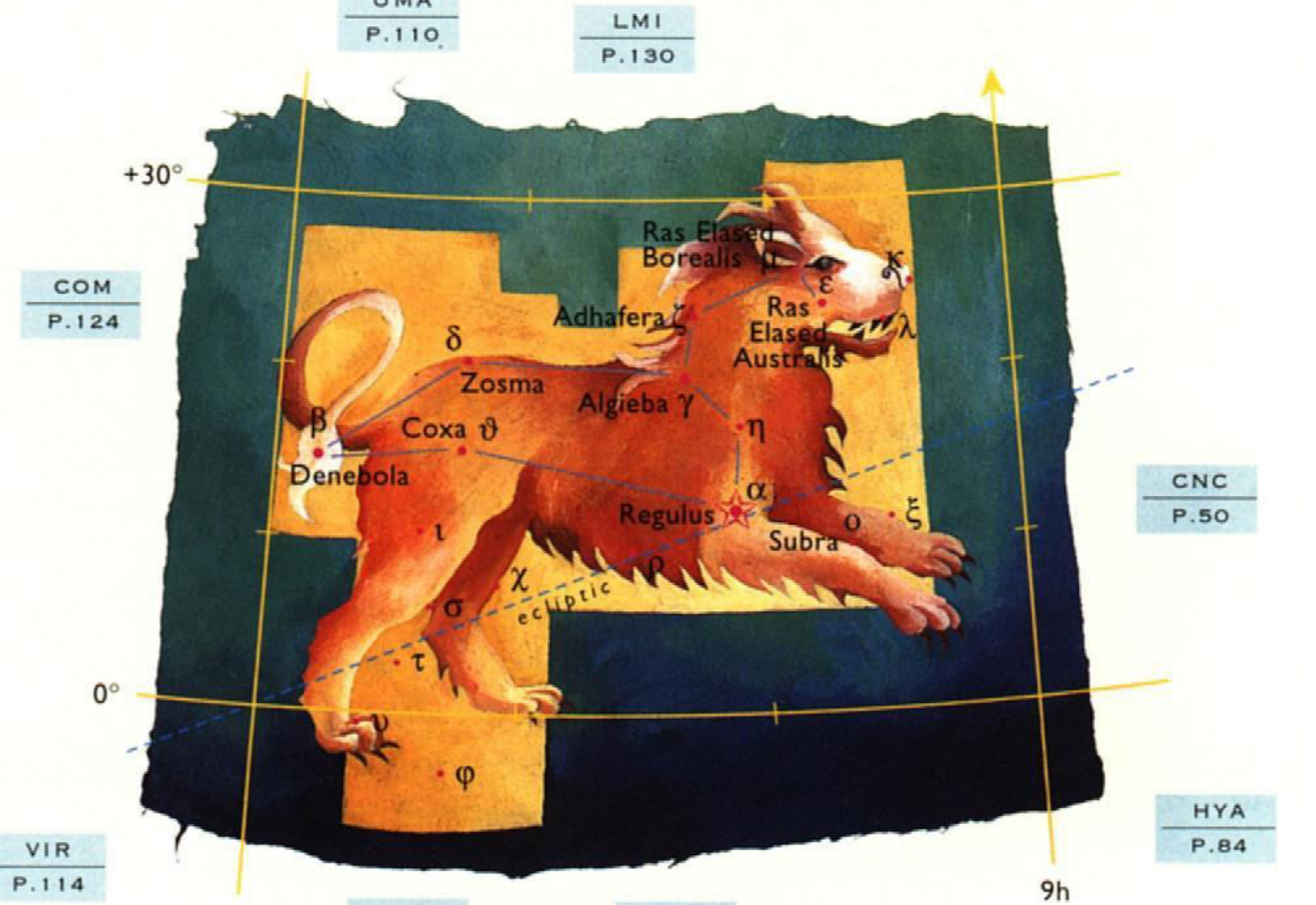


Betelgeuse منكب الجوزاء = α Orionis

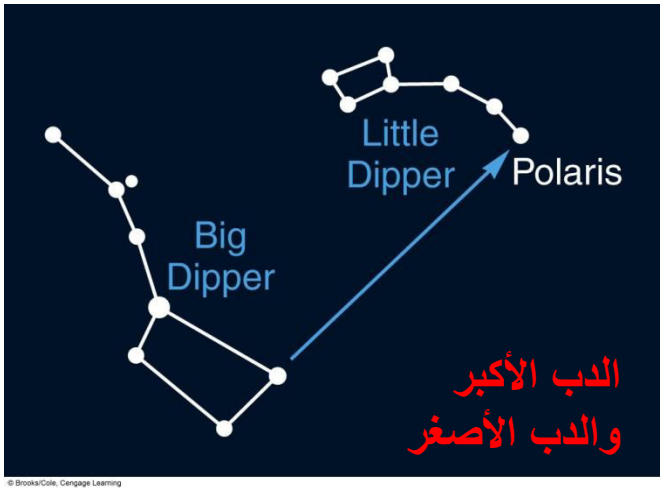
Rigel رجل = β Orionis

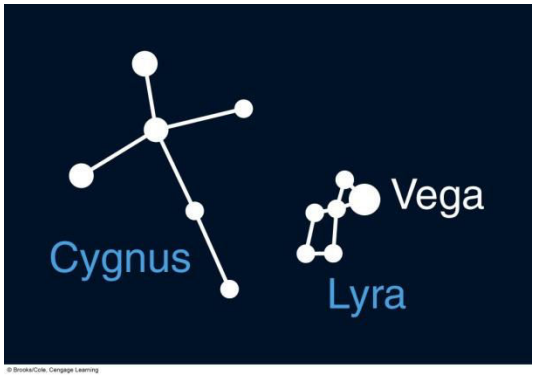



GEM
P.80
MON
P.134
TAU
P.106
ERI
P.78
ecliptic
+20°
-10°
6h
5h
Betelgeuse
Bellatrix
Alnilam
Mintaka
Alnitak
M42 / M43
Saiph
Rigel
Meissa
α Tau
Aldebaran
Tabit

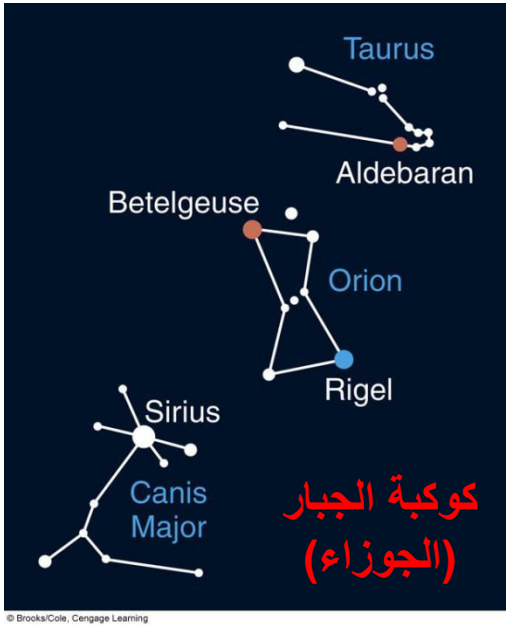

UMA
P.110
LMI
P.130
+30°
COM
P.124
Ras Elased
Borealis μ
κ
ε
Adhafera ζ
Ras
Elased
Australis
λ
δ
Zosma
Algieba γ
η
β
Coxa ϑ
Denebola
α
Regulus
ο
ξ
ι
Subra
ρ
χ
σ
ecliptic
τ
0°
φ
CNC
P.50
HYA
P.84
VIR
P.114
CRT
P.125
SEX
P.143
12h
9h

Constellations (6) الأبراج

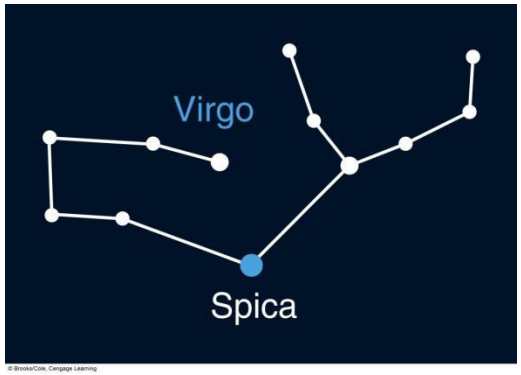


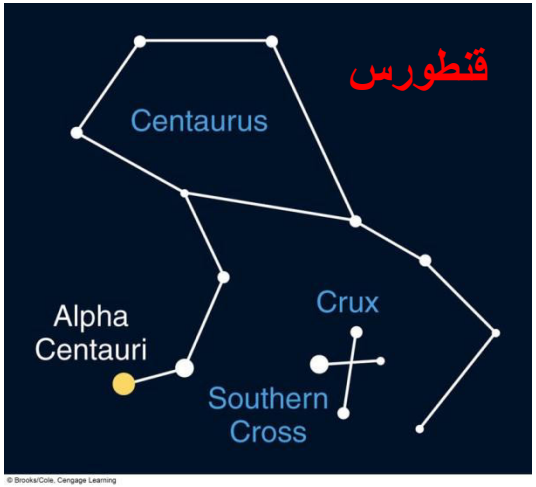


النسر الواقع



برج العذراء





Some examples of easily recognizable constellations and their brightest stars

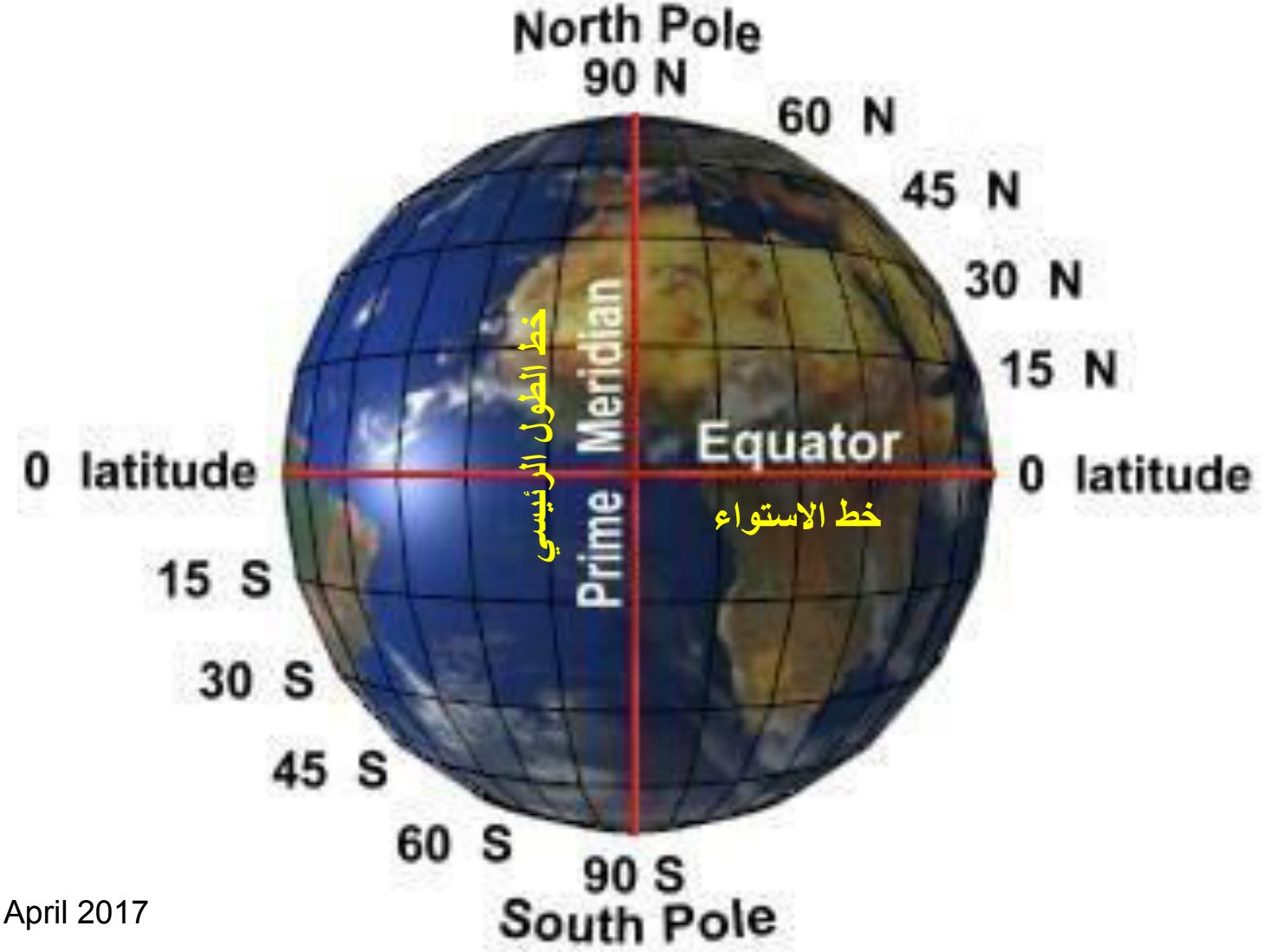
بعض الأمثلة للأبراج التي يتم تمييزها في السماء بسهولة ونجومها الأكثر لمعانا

I. The Sky and its Motion 2. السماء وحركتها

Video Trailer 2: How the Sky Works

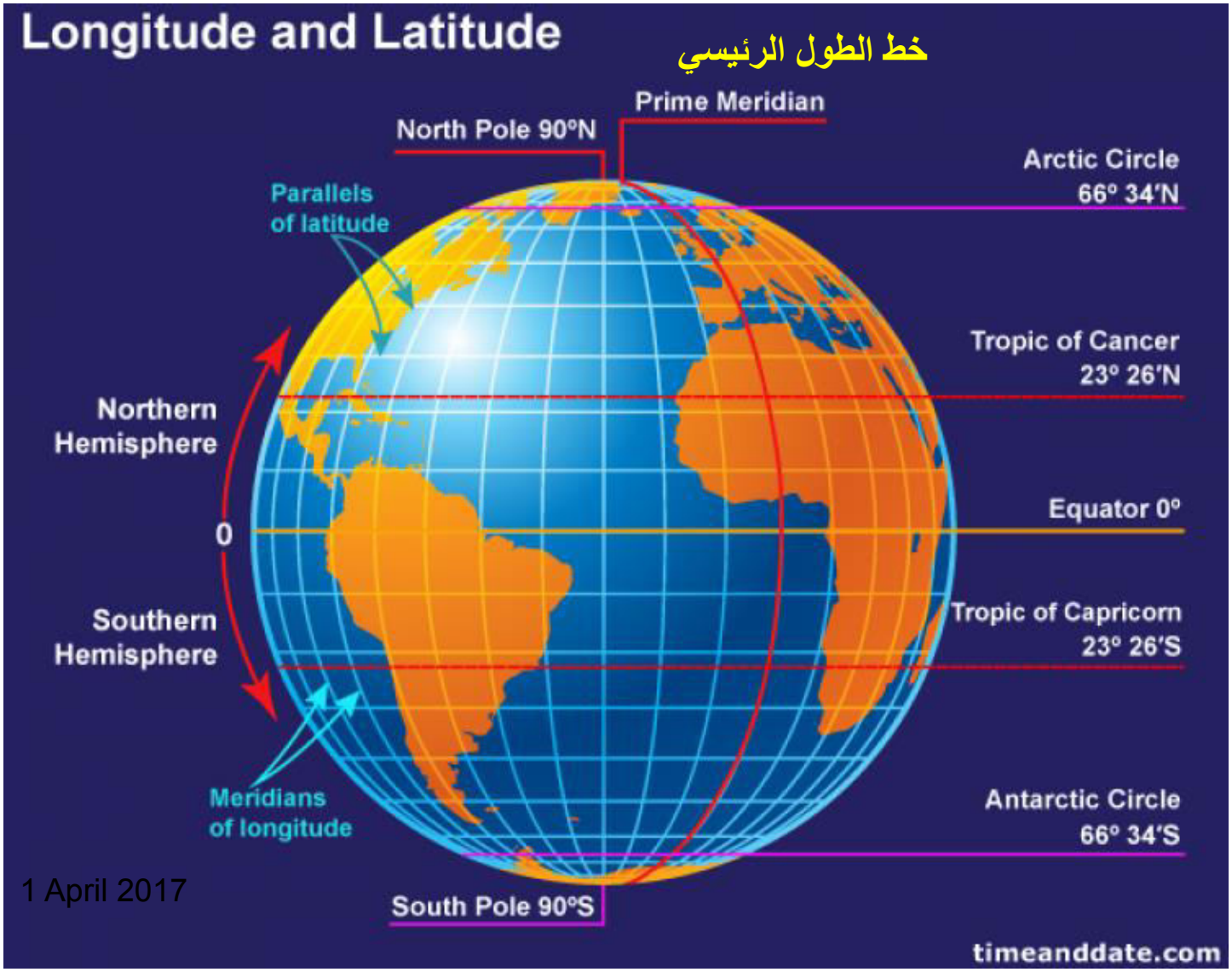
Latitudes and Longitudes

خطوط الطول ودوائر العرض



Latitudes and Longitudes

خطوط الطول ودوائر العرض



دائرة القطب الشمالي

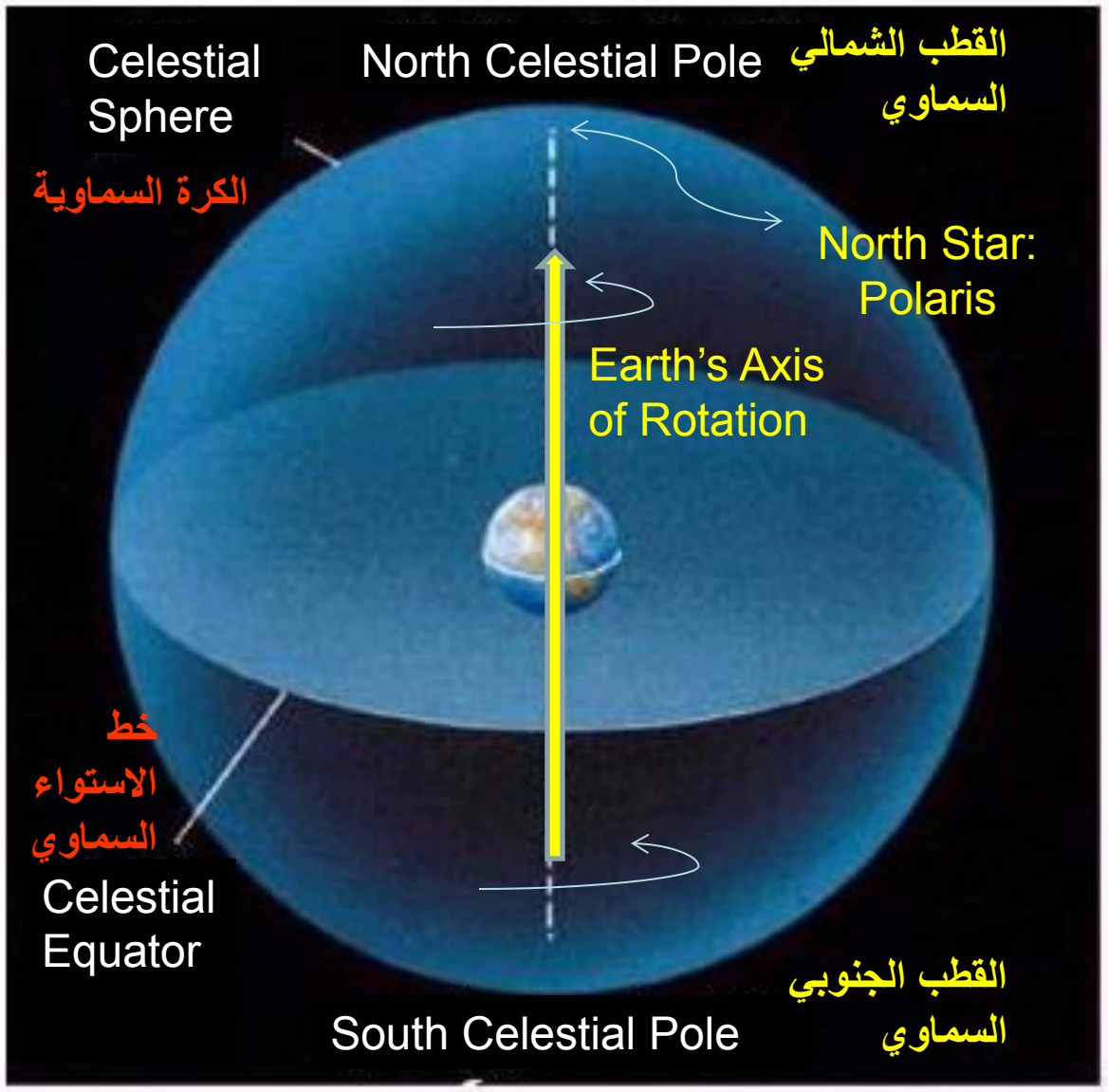
مدار السرطان

خط الاستواء

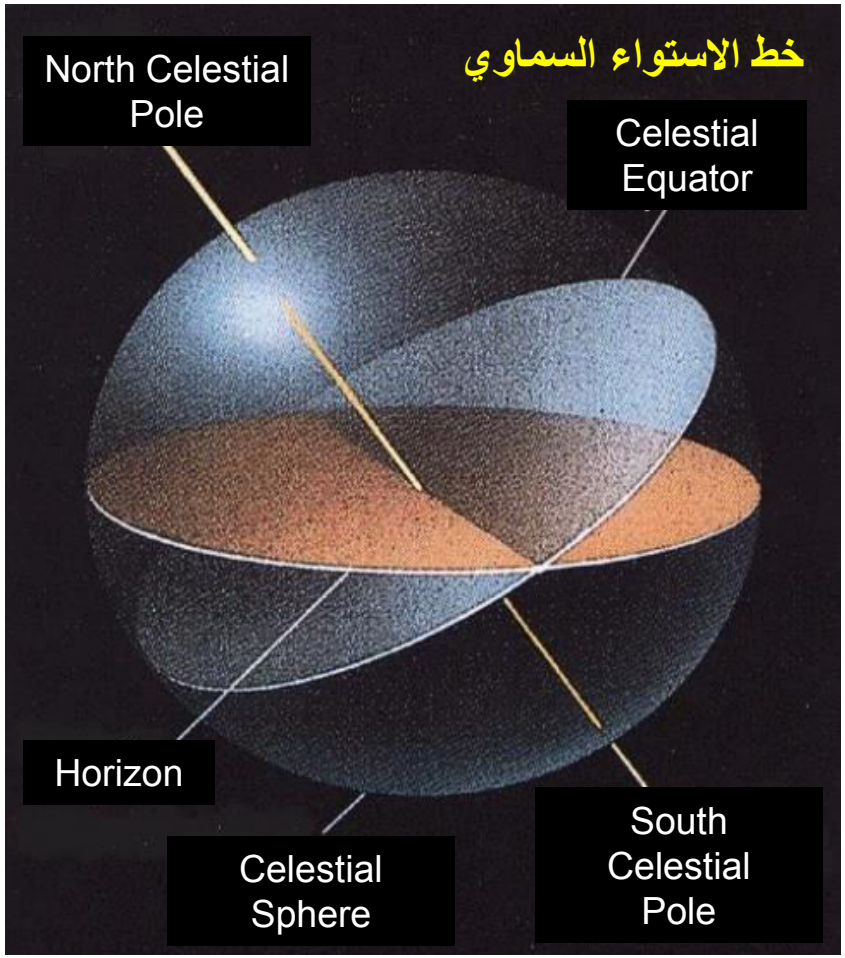
مدار الجدي

دائرة القطب الجنوبي

Celestial Sphere: Introduction (1) الكرة السماوية: مقدمة



Celestial Sphere: Introduction (2) الكرة السماوية: مقدمة



القطب الشمالي السماوي

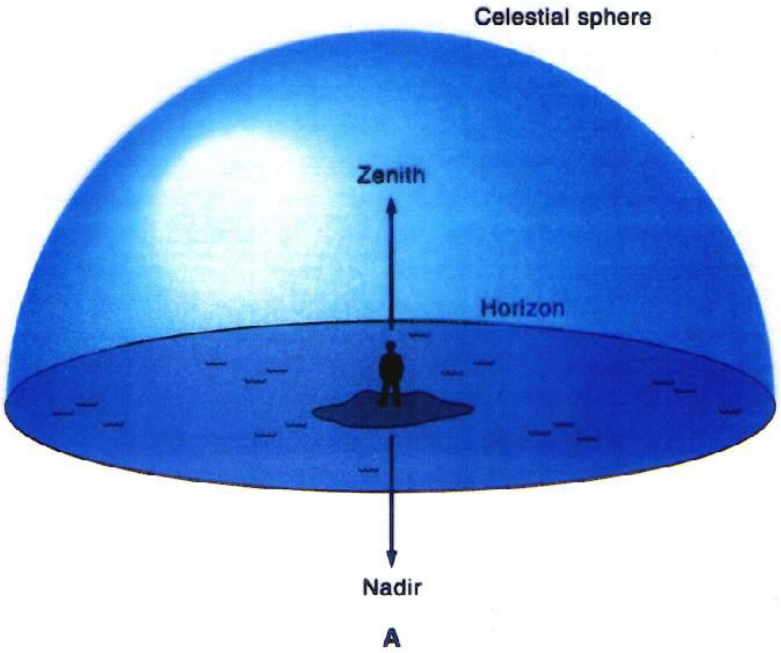
أفق المشاهد

القطب الجنوبي السماوي

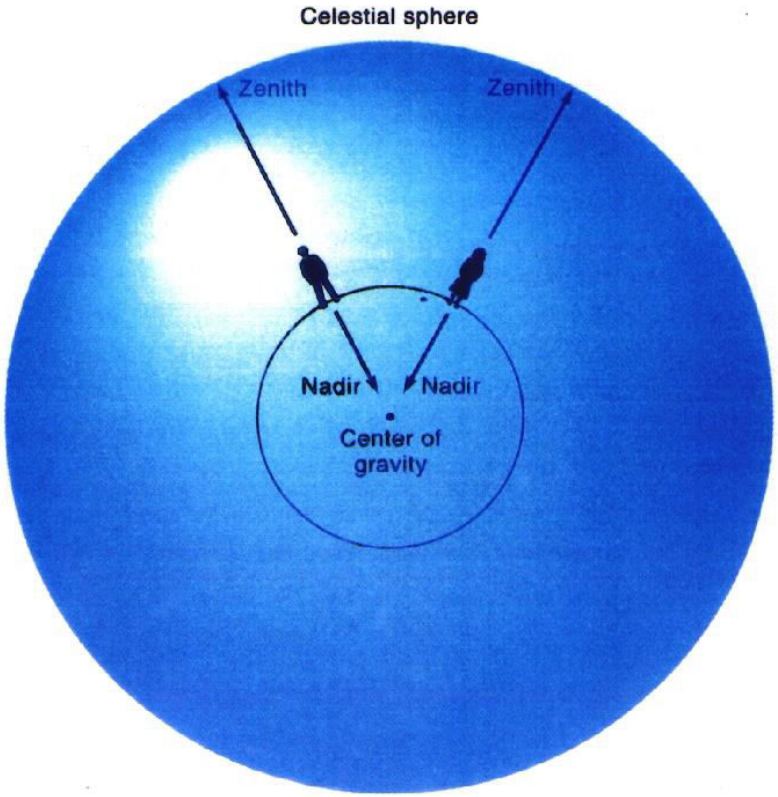
الكرة السماوية

Zenith – Nadir السمت والنظير

السمت



النظير



The Celestial Sphere

الكرة السماوية

Zenith = Point on the celestial sphere directly overhead

السمت: النقطة التي تقع في الكرة السماوية فوق رأس المشاهد مباشرة

Nadir = Point on the c.s. directly underneath (not visible!)

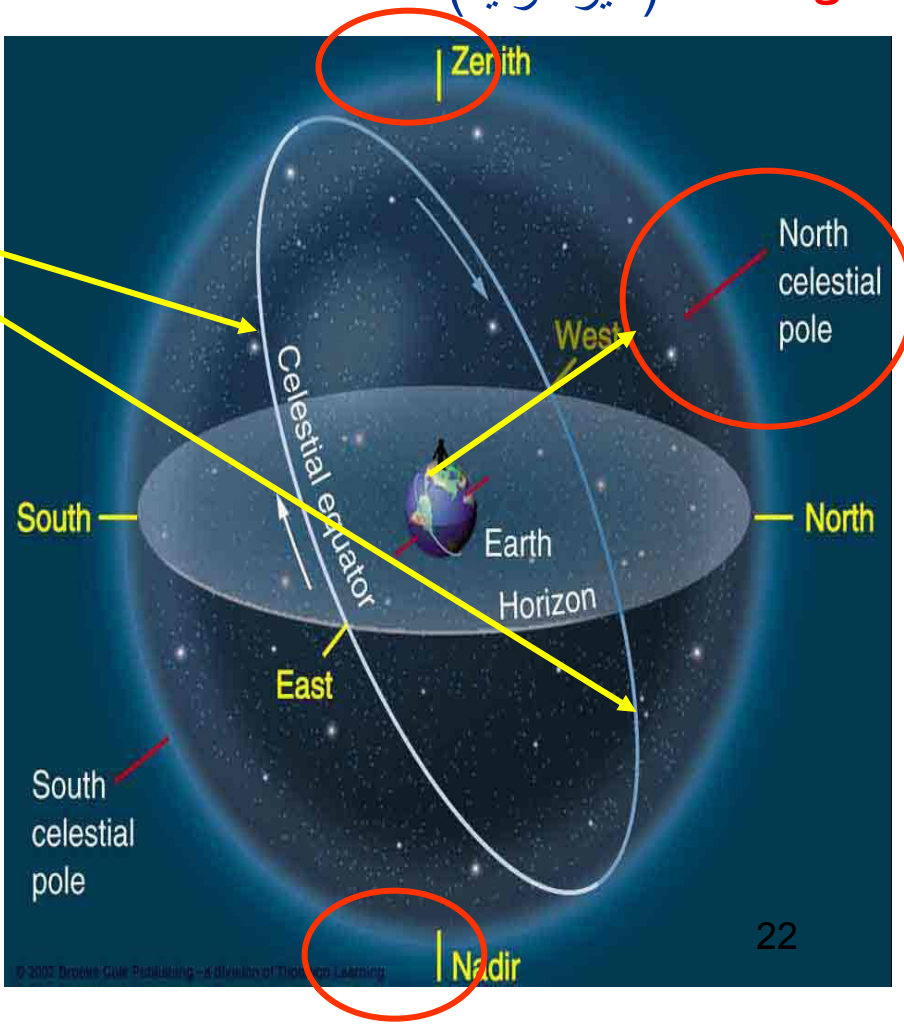
النظير: النقطة التي تقع في الكرة السماوية أسفل المشاهد (غير مرئية)

Celestial equator = projection of Earth's equator onto the c.s.

خط الاستواء السماوي هو اسقاط لخط الاستواء الأرضي على الكرة السماوية

North celestial pole = projection of Earth's north pole onto the c.s.

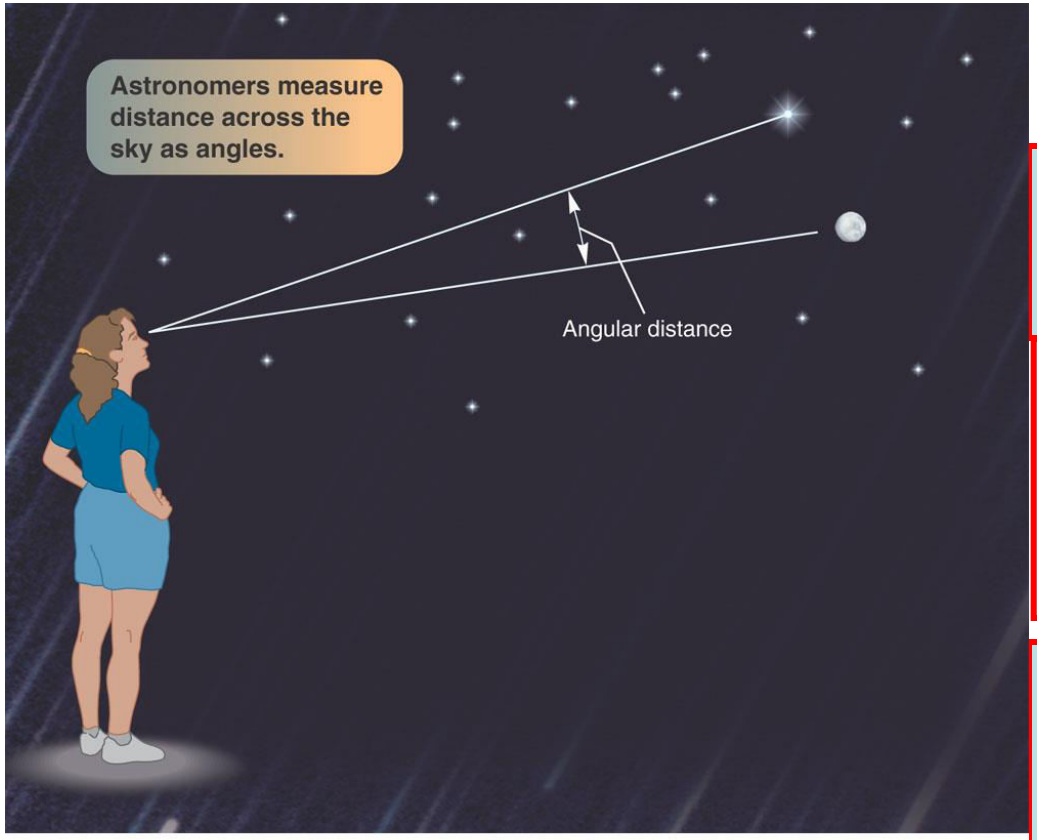
القطب الشمالي السماوي هو اسقاط للقطب الشمالي الأرضي



Distances on the Celestial Sphere المسافات في الكرة السماوية

The distance between two stars on the celestial sphere can only be given as the difference between the directions in which we see the stars.

يقاس البعد بين نجمين في الكرة السماوية بالدرجات



© 2005 Brooks/Cole - Thomson

Therefore, distances on the celestial sphere are measured as angles, i.e., in

degrees (°):

Full circle الدائرة = 360°

arc minute الدقيقة القوسية (‘):

1° = 60’

الدرجة = 60 دقيقة قوسية

arc second ثانية قوسية (“):

1’ = 60”

الدقيقة القوسية = 60 ثانية قوسية

Two Important Points نقطتان مهمتان

1. The location of the celestial pole (North or South) on the celestial sphere depends upon the location of the observer on Earth, i.e., the altitude of the celestial pole equals the latitude of the observer.

   يعتمد موقع القطب السماوي الشمالي والجنوبي في الكرة السماوية على موقع المشاهد على الأرض ارتفاع القطب السماوي = خط عرض المشاهد

2. All celestial objects (stars, Sun, Moon, planets,…) have orbits on the celestial sphere parallel to the celestial equator.

   لدى جميع الأجرام السماوية (النجوم، الشمس، القمر، الكواكب ...) مدارات في الكرة السماوية توازي خط الاستواء السماوي.

The Celestial Sphere (2) الكرة السماوية

• From geographic latitude ℓ (northern hemisphere), you see the celestial north pole "ℓ" degrees above the northern horizon;

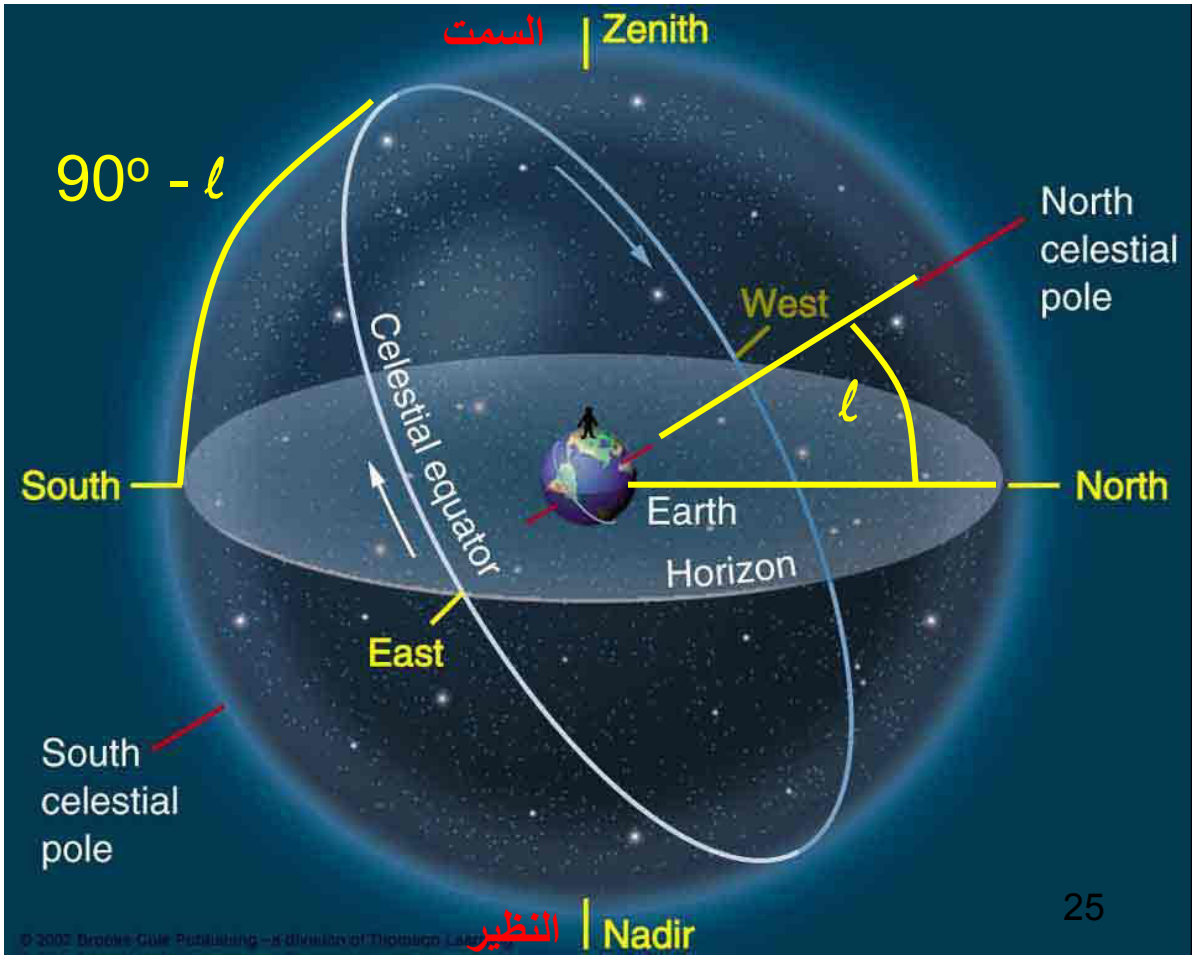
•يقابل خط العرض الجغرافي (الأرضي) ارتفاع القطب الشمالي عن الأفق الشمالي

• From geographic latitude "$-\ell$" (southern hemisphere), you see the celestial south pole "ℓ" degrees above the southern horizon.

•يقابل خط العرض الجغرافي (الأرضي) ارتفاع القطب الجنوبي عن الأفق الجنوبي

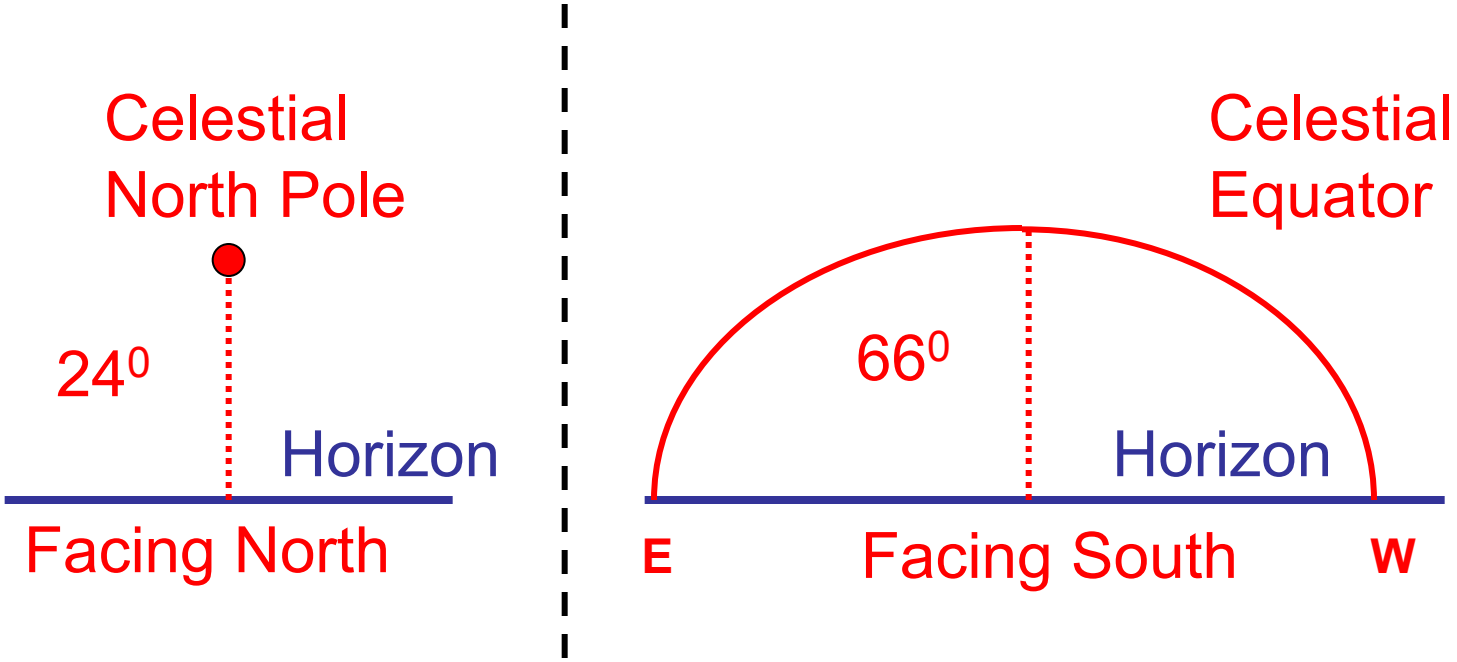
• **Celestial equator culminates $(90^o - \ell)$ above the horizon.**

•يبلغ أقصى ارتفاع لخط الاستواء السماوي $(90^o - \ell)$ فوق الأفق.



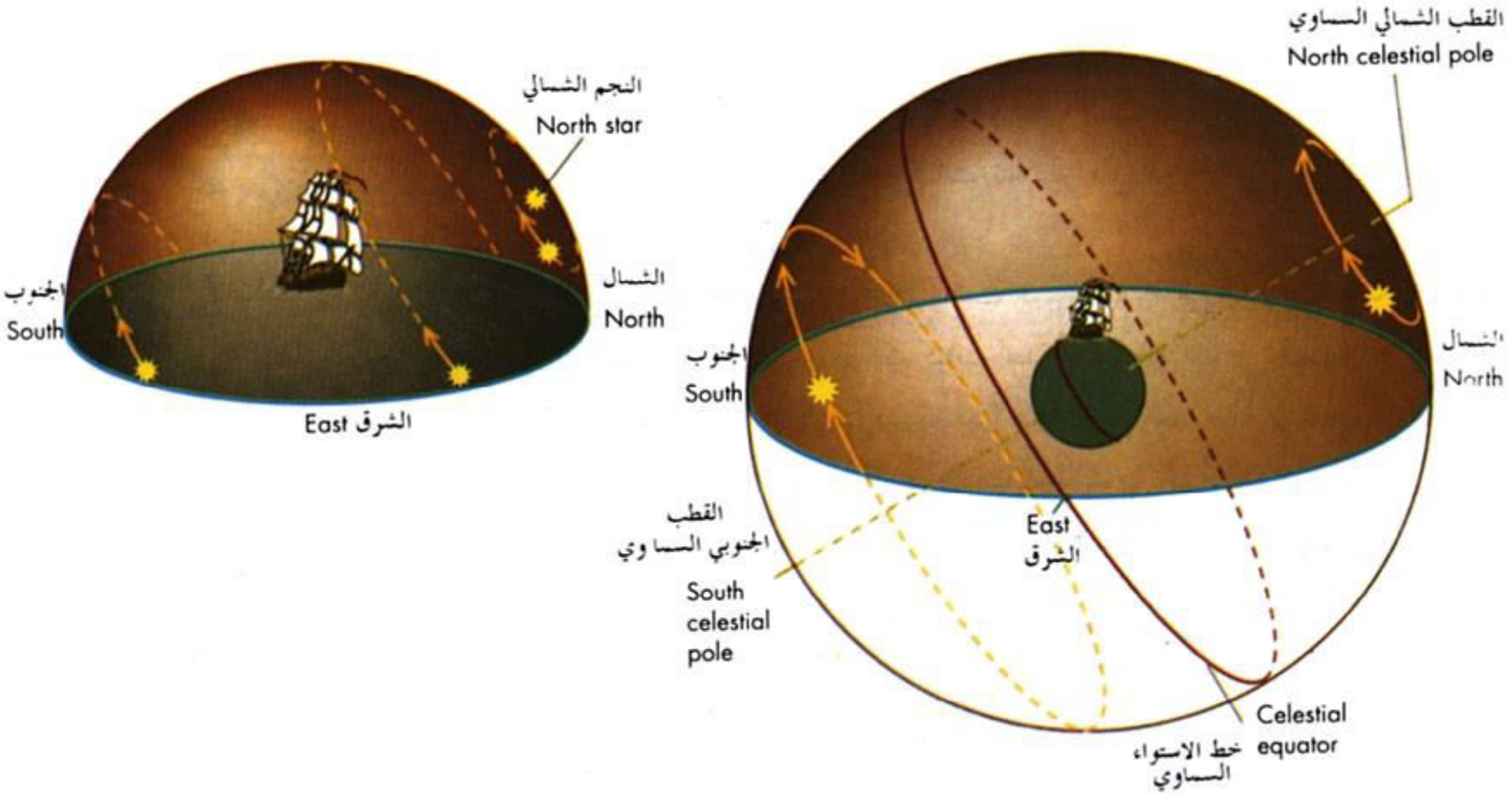
The Celestial Sphere (Example) الكرة السماوية (مثال)

Sharjah City: $\ell \approx 24^{o}$ تقع مدينة الشارقة على خط عرض

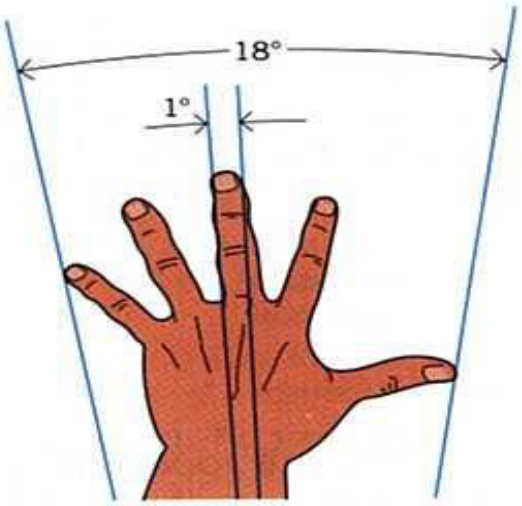


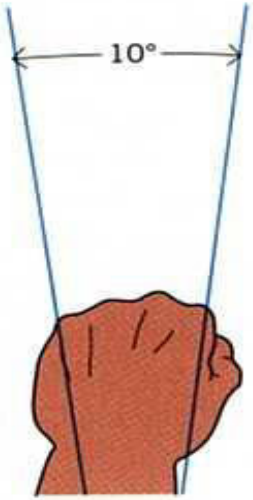
The Celestial South Pole is **not** visible from the northern hemisphere.

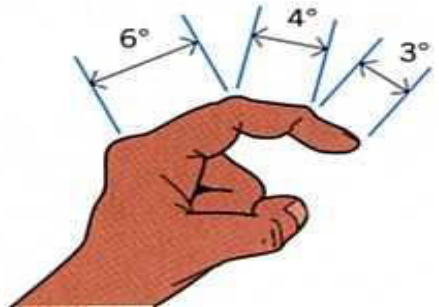
لا يمكن رؤية القطب الجنوبي السماوي من القطب الشمالي


النجم الشمالي
North star
الجنوب
South
الشمال
North
الشرق East
القطب الشمالي السماوي
North celestial pole
الجنوب
South
الشمال
North
القطب
الجنوبي السماوي
South
celestial
pole
East
الشرق
Celestial
equator
خط الاستواء
السماوي

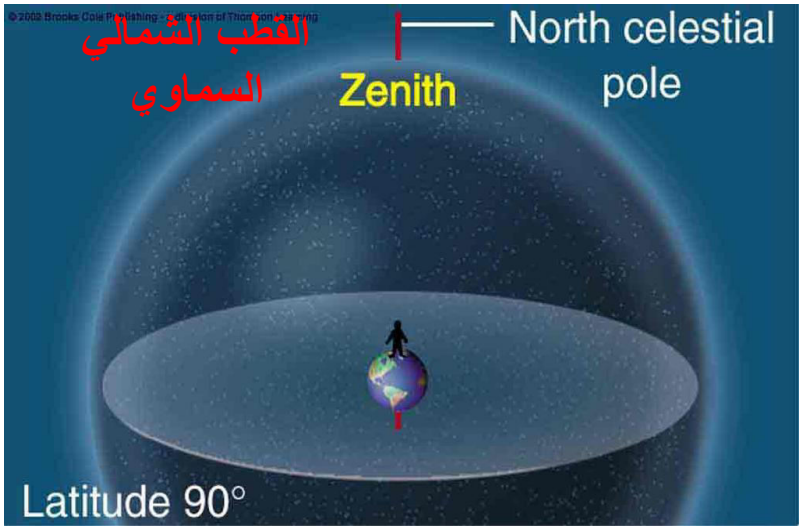
كويكبة الدب الأصغر
Little Dipper
نجم القطب
Polaris:
The North Star
كويكبة الدب الأكبر
Big Dipper
ظهر الدب
Dubhe
النجمان الدليلان
The Pointer Stars
20° تقريبا
Approx. 20°
Merak
المراق

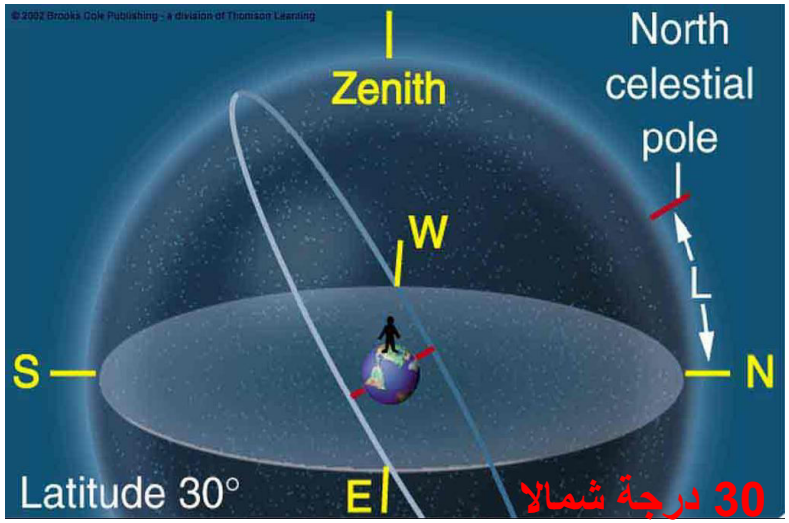

18°
1°

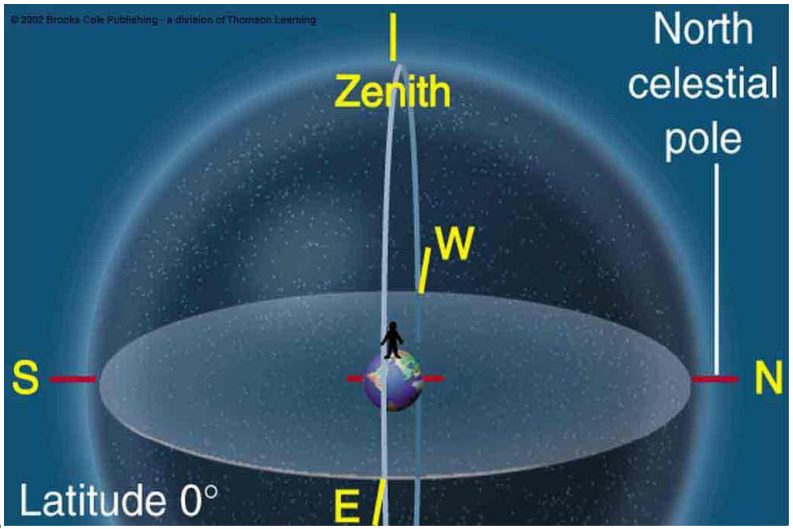

10°

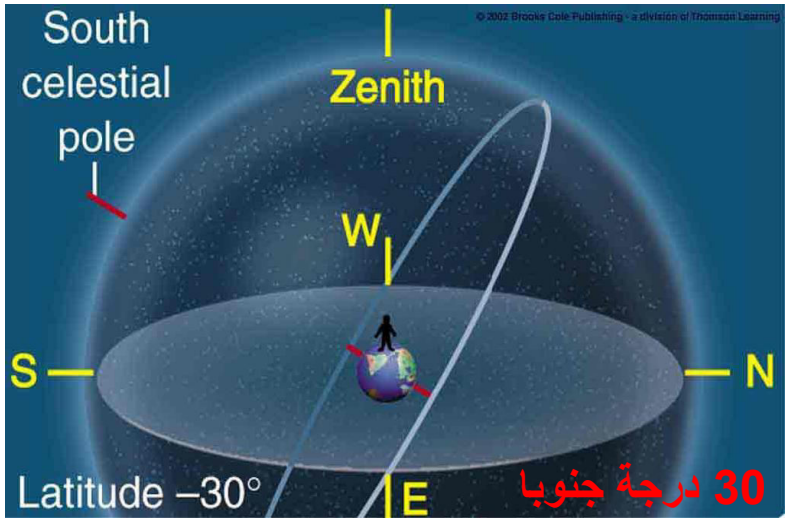

6°
4°
3°

The Celestial Sphere (3) الكرة السماوية



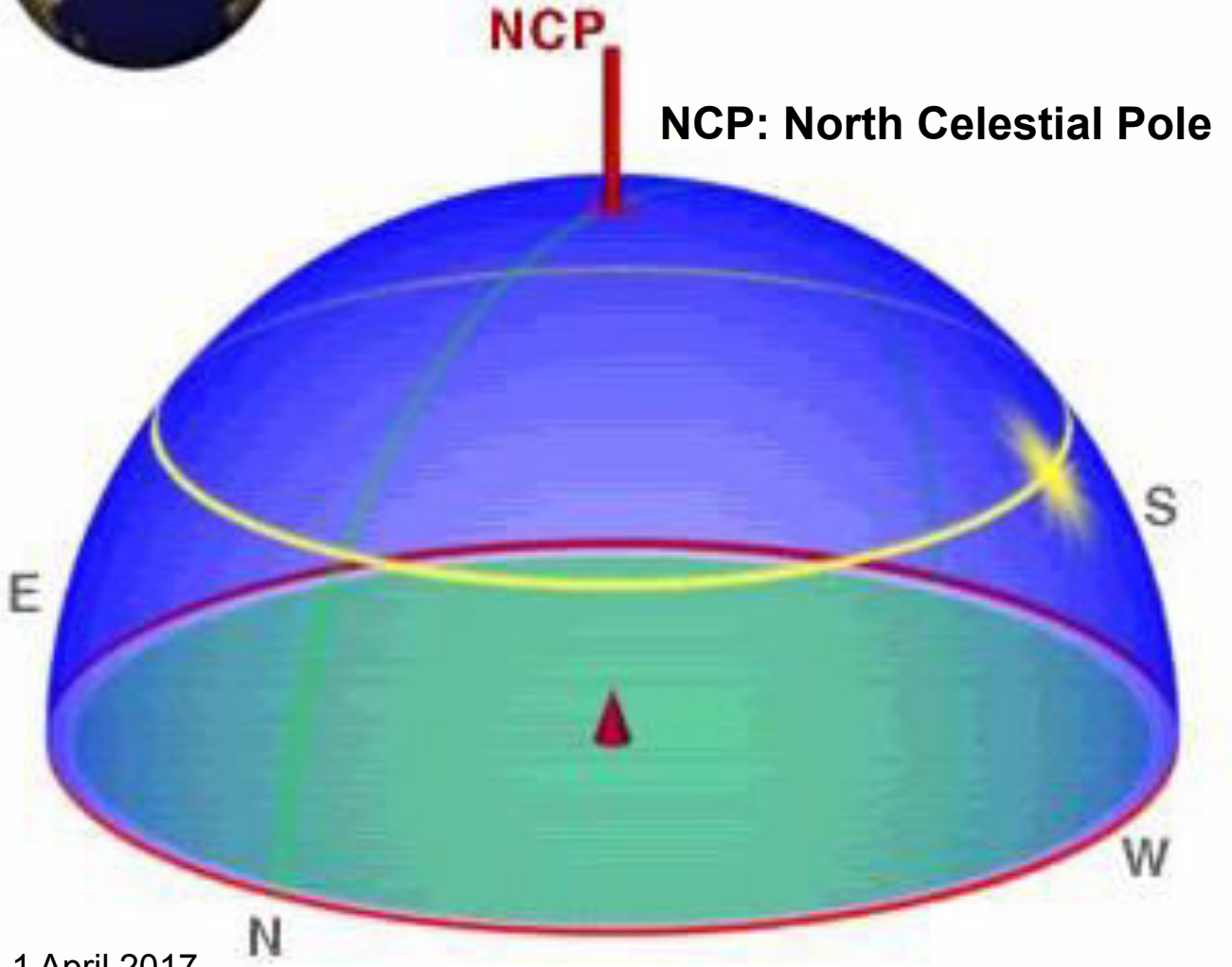






Observer at 90 N (North Pole):
المشاهد على القطب الشمالي (90 درجة)

Horizontal Motion تكون حركة النجوم أفقية



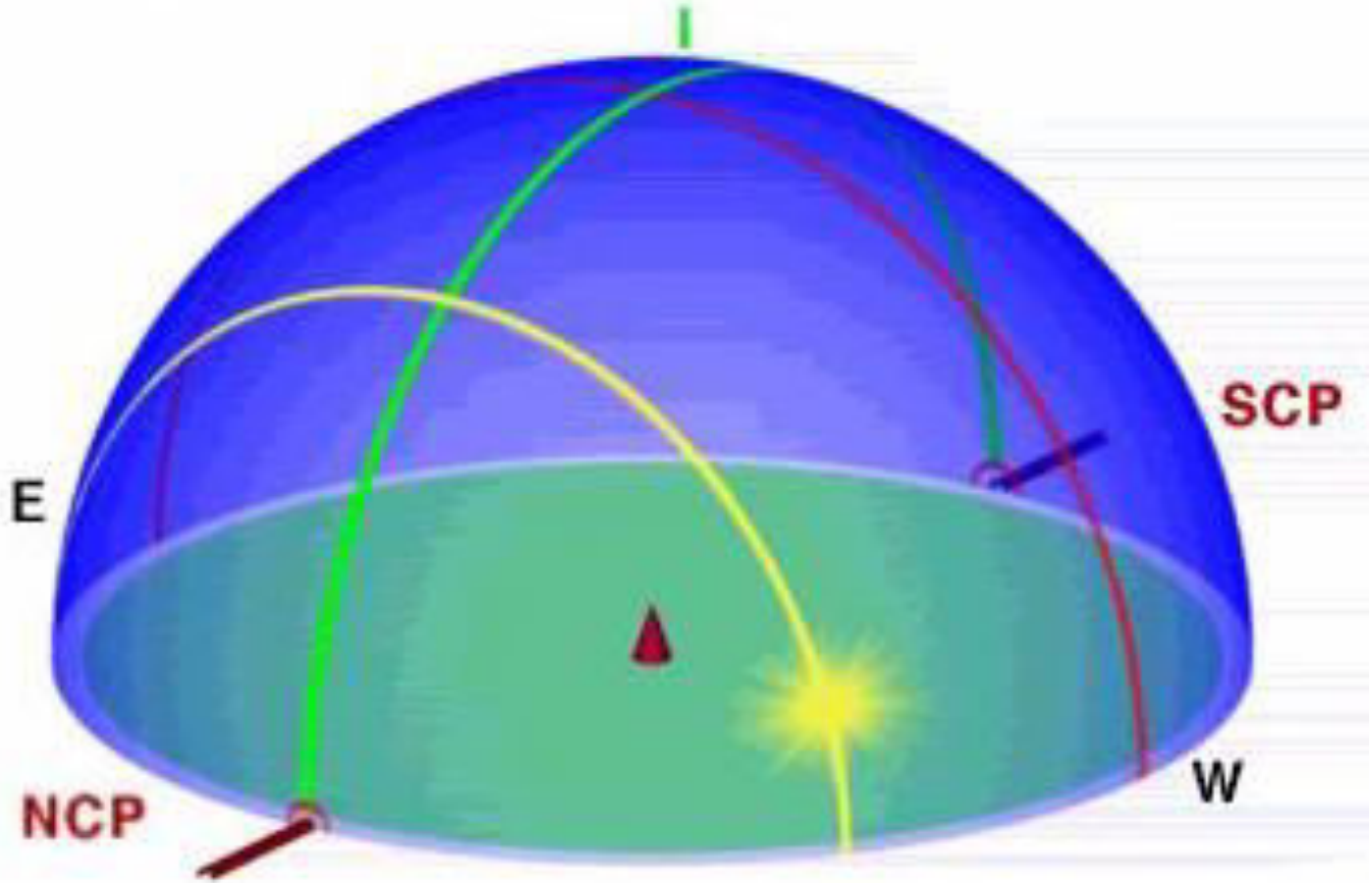
Motion of the Stars at the North Pole

Observer at latitude 0 (Earth's equator):

المشاهد (الراصد) على خط الاستواء (صفر)

Vertical Motion

يرى حركة النجوم عمودية على الأفق



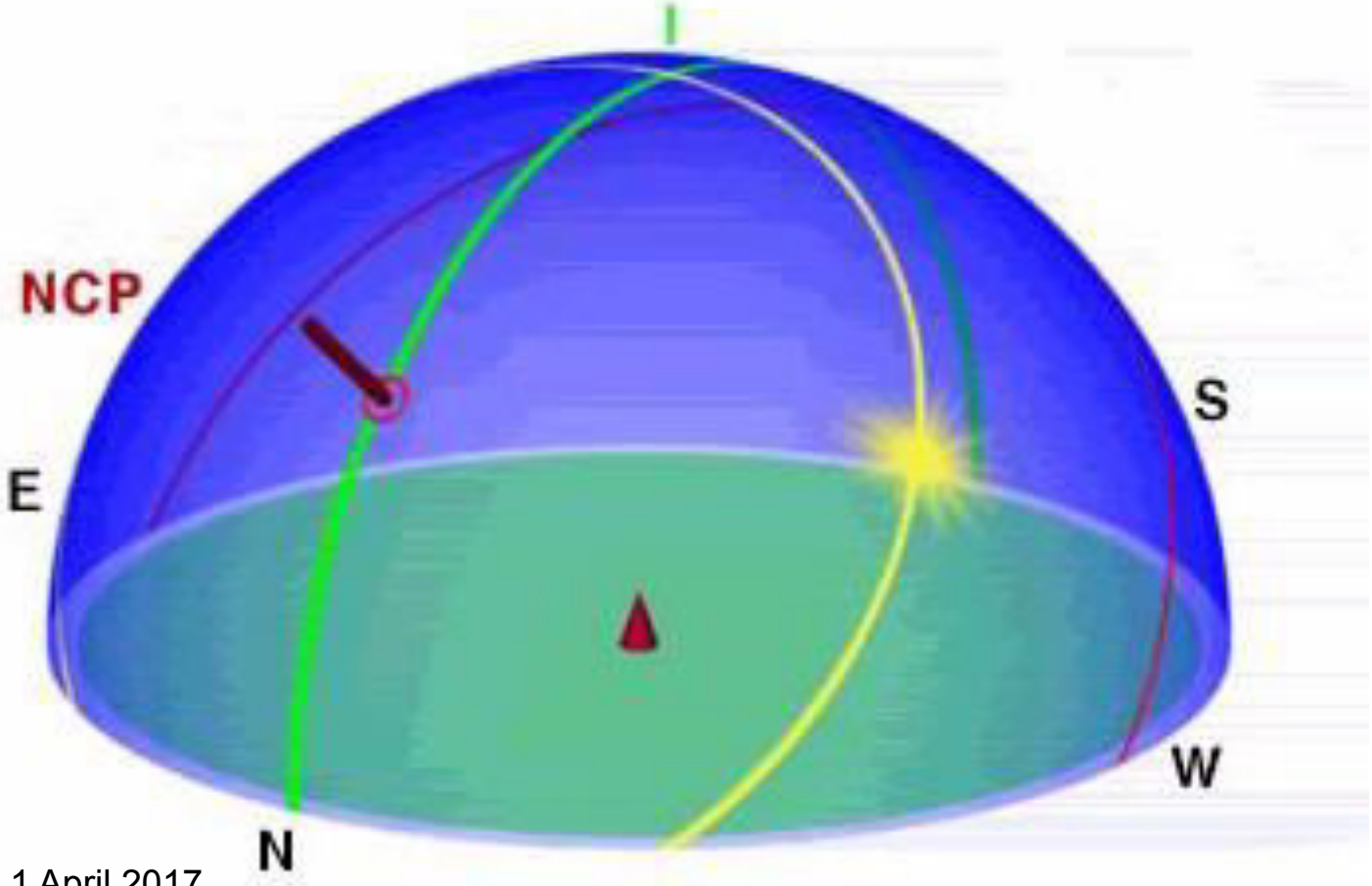
Rising of Stars at the Equator

Observer at some latitude (not 0 and not 90):

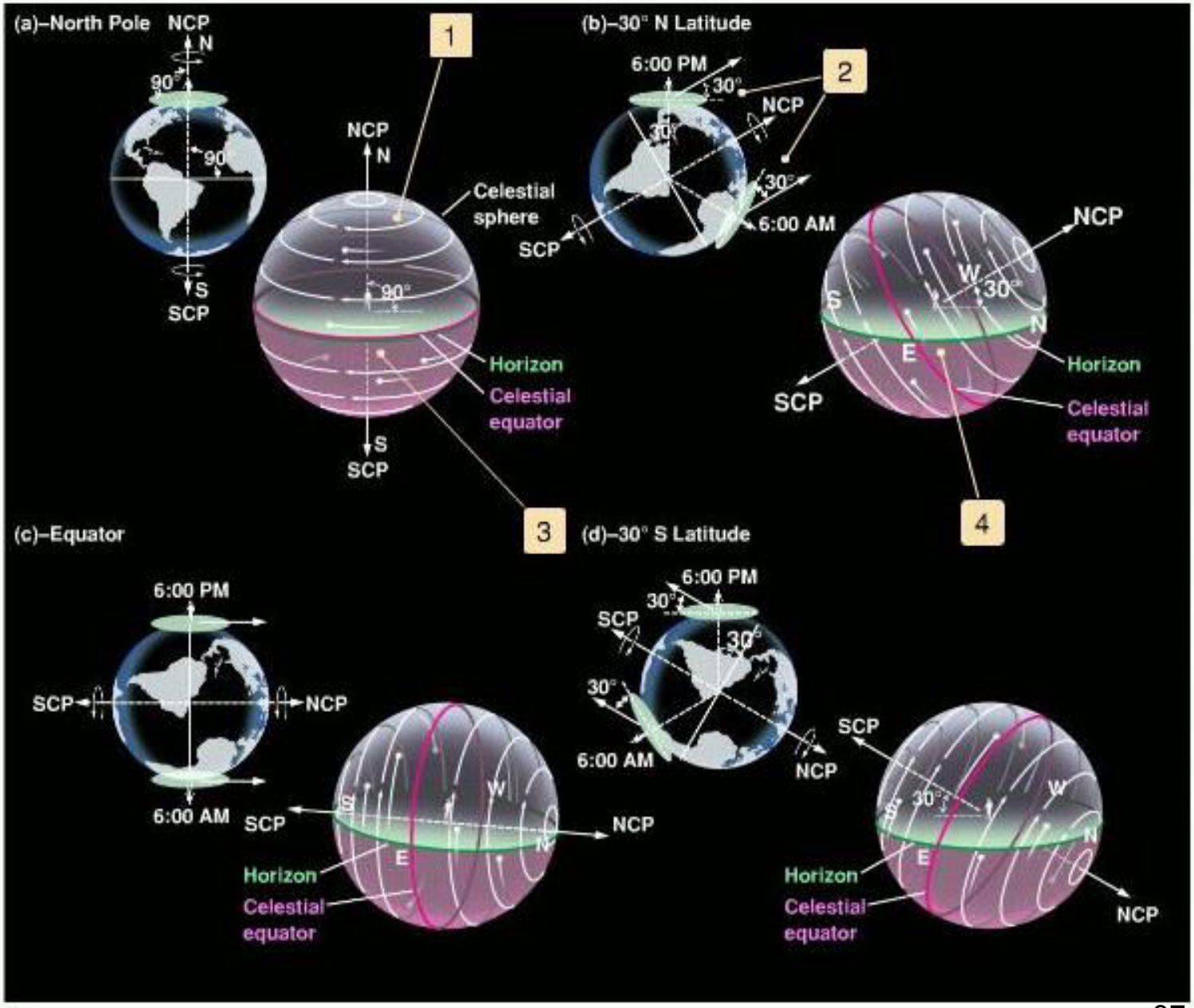
المشاهد (الراصد) بين صفر إلى 90 درجة

Inclined Motion

يرى حركة النجوم مائلة حسب درجة ميلانه



Rising and Setting at Middle North Latitudes

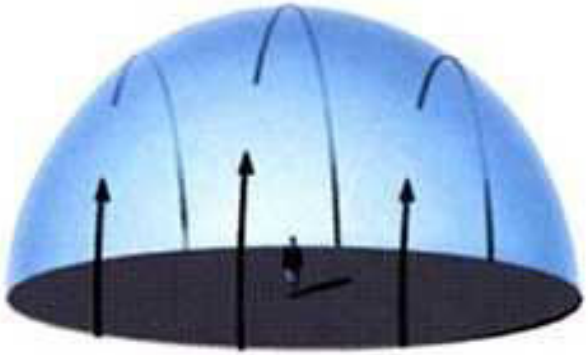


(c) W. W. Norton and Company

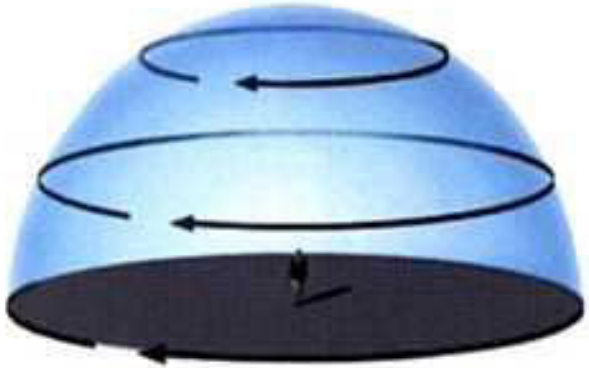
عند خط الاستواء:
تبدو حركة النجوم رأسية.

القطب الشمالي:
تبدو حركة النجوم دائرية
فوق رأس المشاهد.
وفي القطب الجنوبي دائرية
أيضا لكن بالاتجاه المعاكس

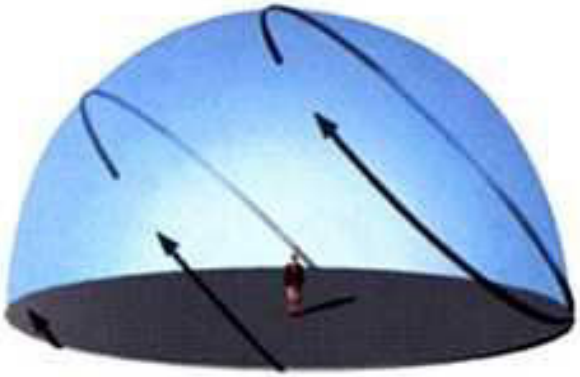
بين خط الاستواء والقطب الشمالي:
تبدو حركة النجوم مائلة.



View from the equator
Stars above the equator move across the sky over the observer's head. They rise above the eastern horizon and set below the western.



View from the north pole
An observer at the north pole sees the stars circling overhead. Observers at the south pole see the stars circle in the opposite direction.

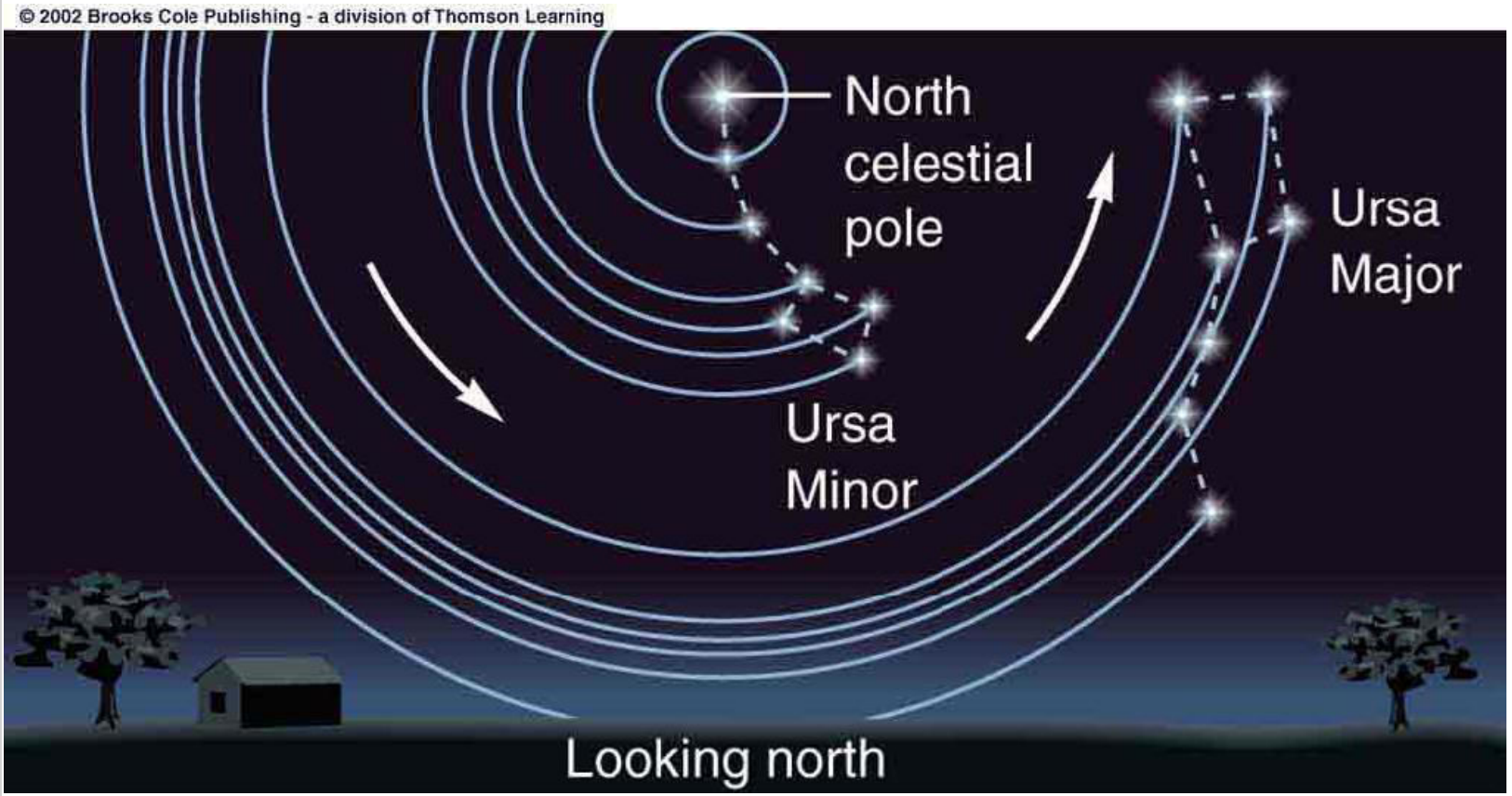


View from mid-latitudes
From here some stars are seen circling the celestial pole; others rise above the horizon, move across the sky, and set below the opposite horizon.

Apparent Motion of The Celestial Sphere

الحركة الظاهرية للكرة السماوية

(Use of Starry Night)



Looking north, you will see stars apparently circling counterclockwise around the Celestial North Pole (Polaris).

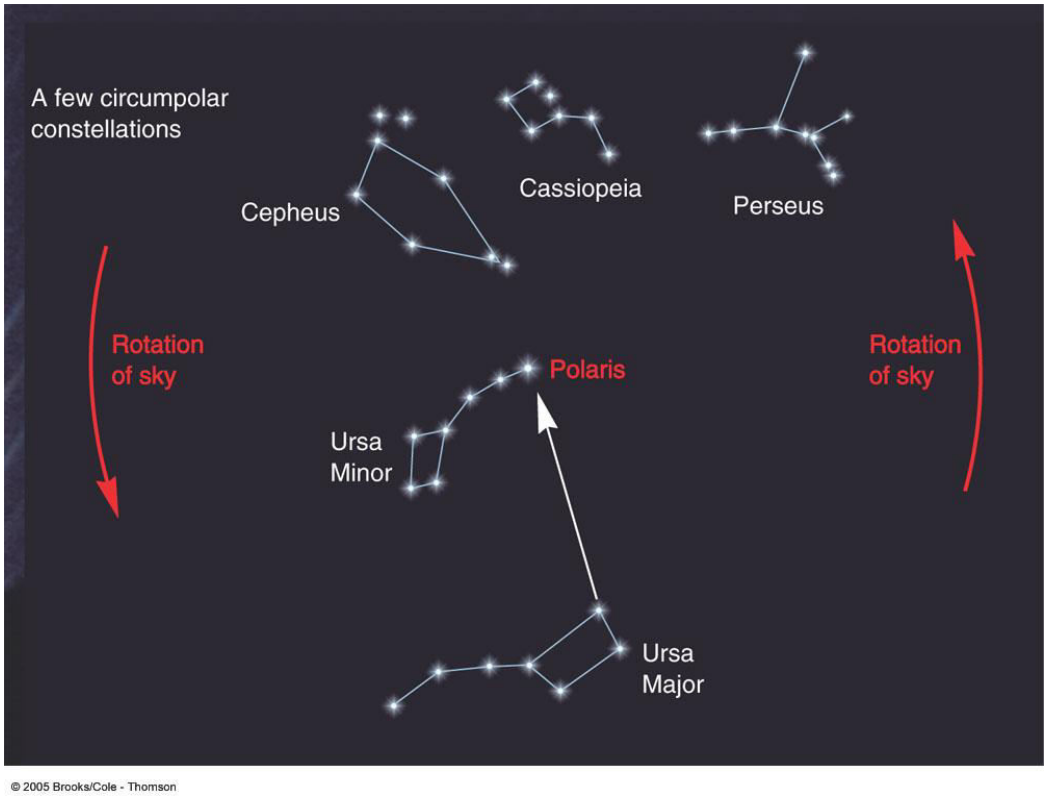
بالنظر إلى الشمال سترى النجوم تتحرك ظاهريا بشكل دائري باتجاه عكس عقارب الساعة حول نجم القطب الشمالي (بولارس).

Apparent Motion of The Celestial Sphere (2)

الحركة الظاهرية للكرة السماوية

Some constellations around the Celestial North Pole never set. These are called **"circumpolar".**

بعض الكوكبات حول نجم القطب الشمالي لا تهدأ أبدا تسمى (واقع حول أحد قطبي السماء)



The circle on the celestial sphere containing the circumpolar constellations is called the **"circumpolar circle".**

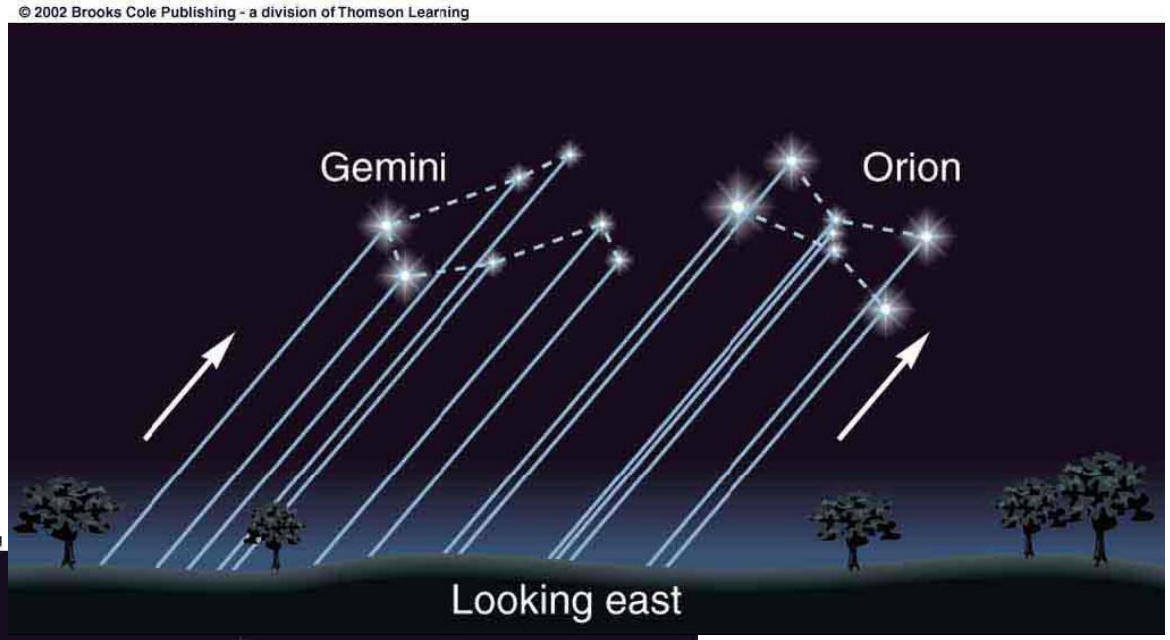
تسمى الدائرة السماوية التي تحتوي الكوكبات حول نجم القطب الشمالي – بولارس (دائرة الواقع حول أحد قطبي السماء)

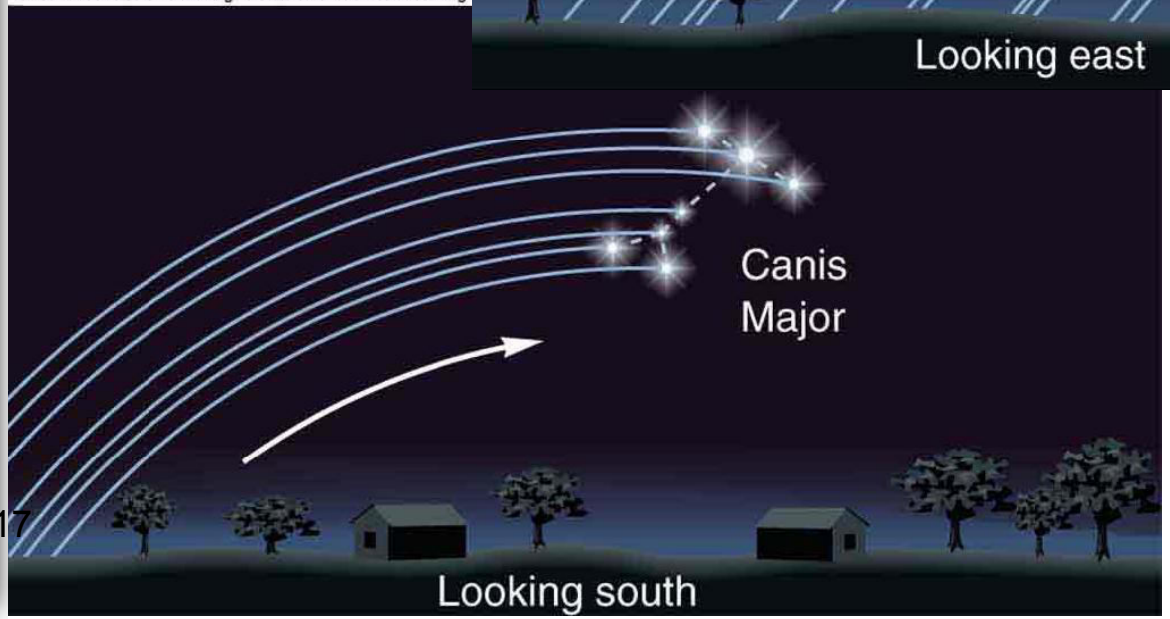
Apparent Motion of The Celestial Sphere (3)

الحركة الظاهرية للكرة السماوية

Looking east, you see stars rising and moving to the upper right (south)

بالنظر إلى جهة الشرق ترى النجوم تشرق متجهة إلى أعلى اليمين (جنوب)

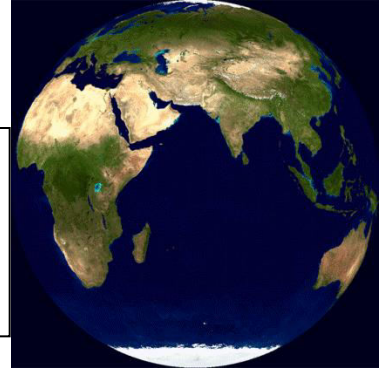




Looking south, you see stars moving to the right (west)

بالنظر إلى جهة الجنوب ترى النجوم تتجه نحو اليمين (الغرب)

Precession (1) المبادرة

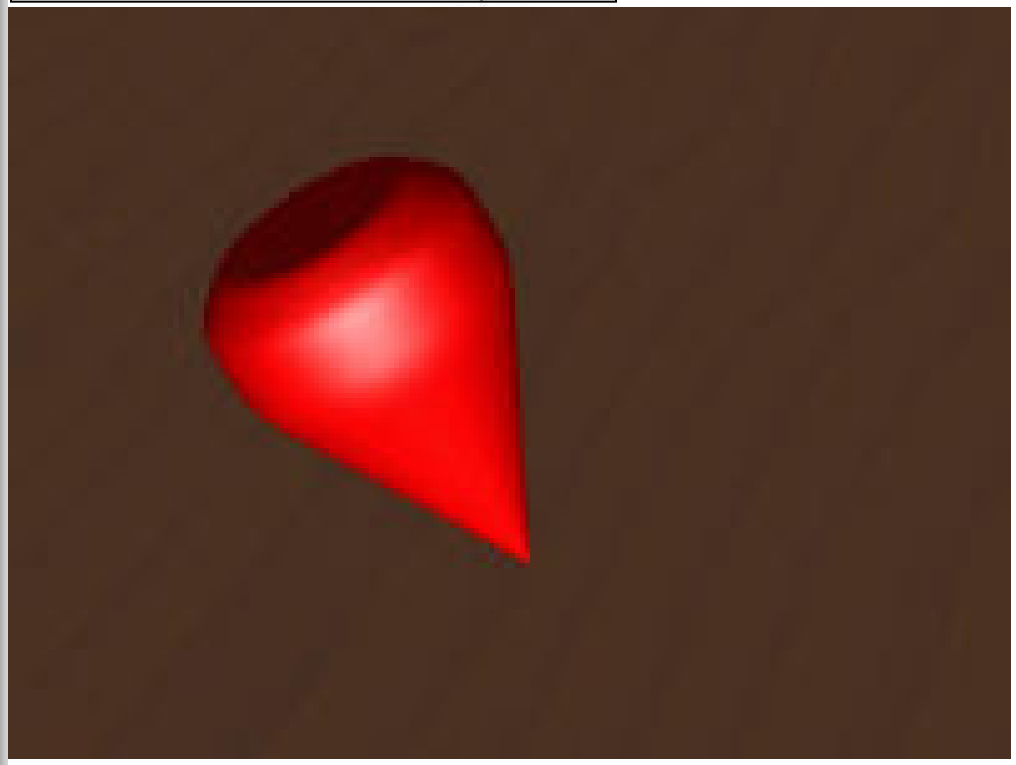


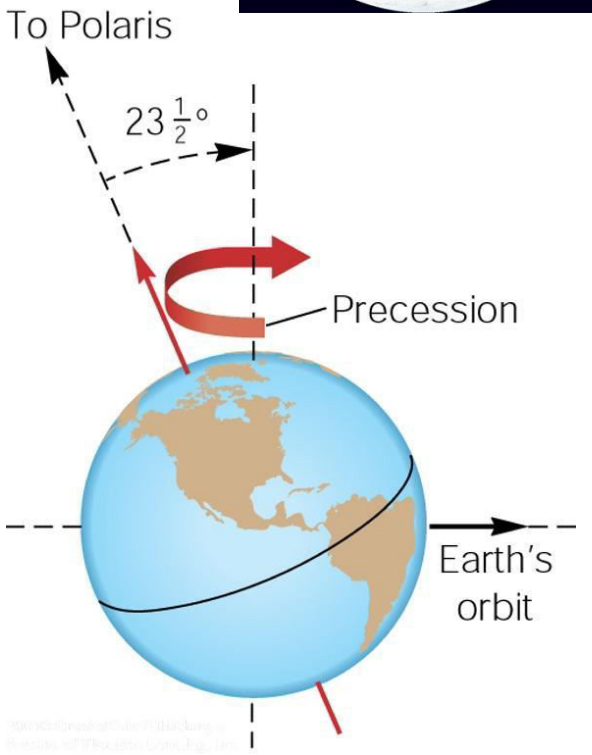
At left, gravity is pulling on a slanted top.

=> Wobbling around the vertical.

تسحب الجاذبية السطح المائل من جهة اليسار

=> تذبذب وتمايل حول عمود الدوران



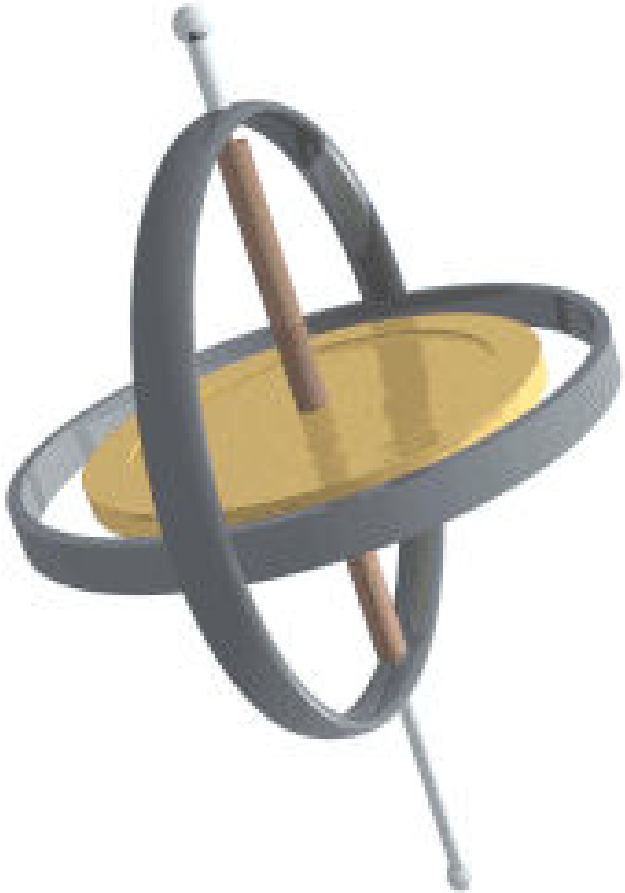


The Sun's gravity is doing the same to Earth.

The resulting "wobbling" of Earth's axis of rotation around the vertical w.r.t. the Ecliptic takes about 26,000 years and is called **precession**.

تعمل جاذبية الشمس للأرض نفس الشيء مما يؤدي للتذبذب والتمايل لمحور الأرض حول المحور العمودي ويكمل دورته في زمن قدره 26 ألف سنة والذي يسمى المبادرة أو الحركة التقدمية

Gyroscope البلبل



Precession (2) المبادرة

As a result of precession, the celestial north pole follows a circular pattern on the sky, **once every 26,000 years.**

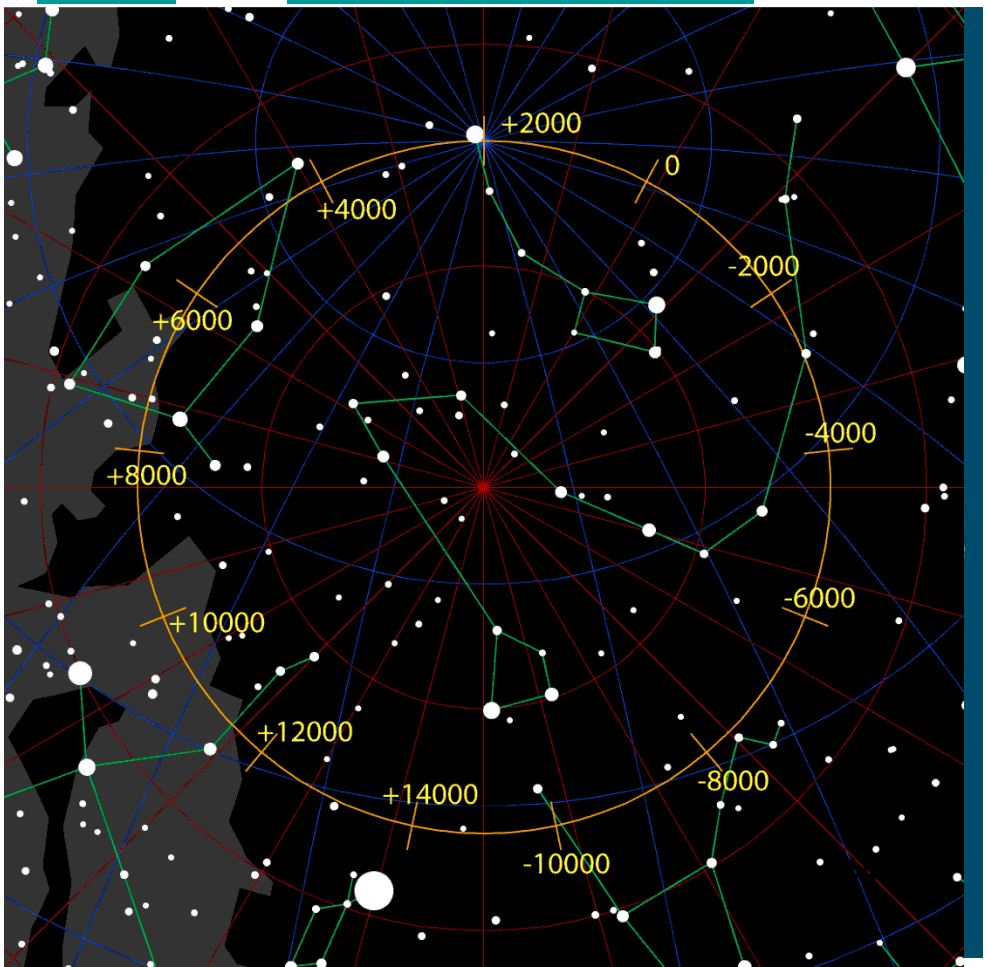
من نتائج المبادرة، يعمل القطب الشمالي السماوي مسار دائري في السماء مرة كل 26 ألف سنة

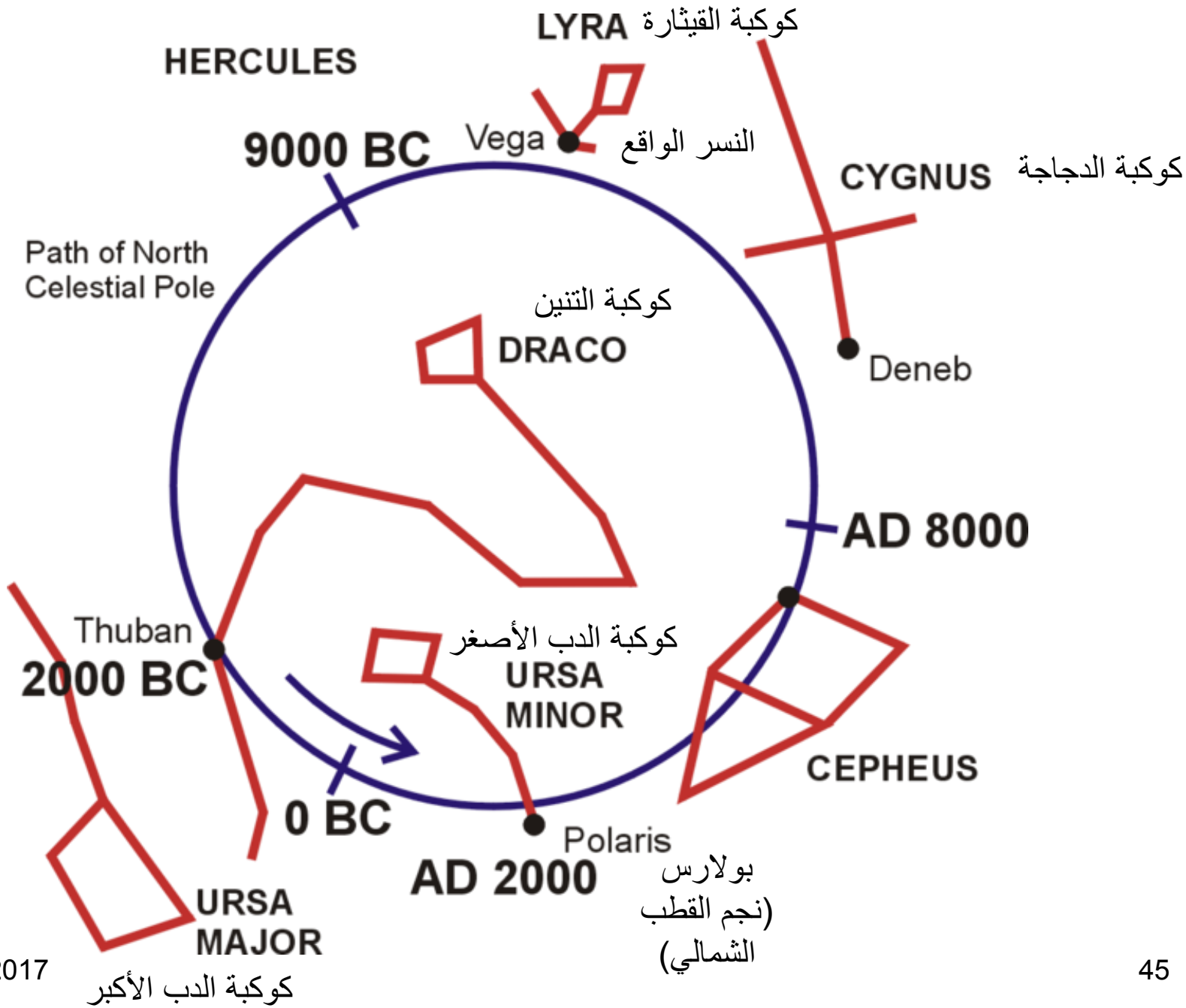
The terms anno Domini (*AD*) and before Christ (BC) are used to label or number years in the Julian and Gregorian calendars

It will be closest to Polaris ~ A.D. 2100.

There is nothing peculiar about Polaris at all (neither particularly bright nor nearby etc.)

~ 12,000 years from now, the celestial north pole will be close to Vega in the constellation Lyra.



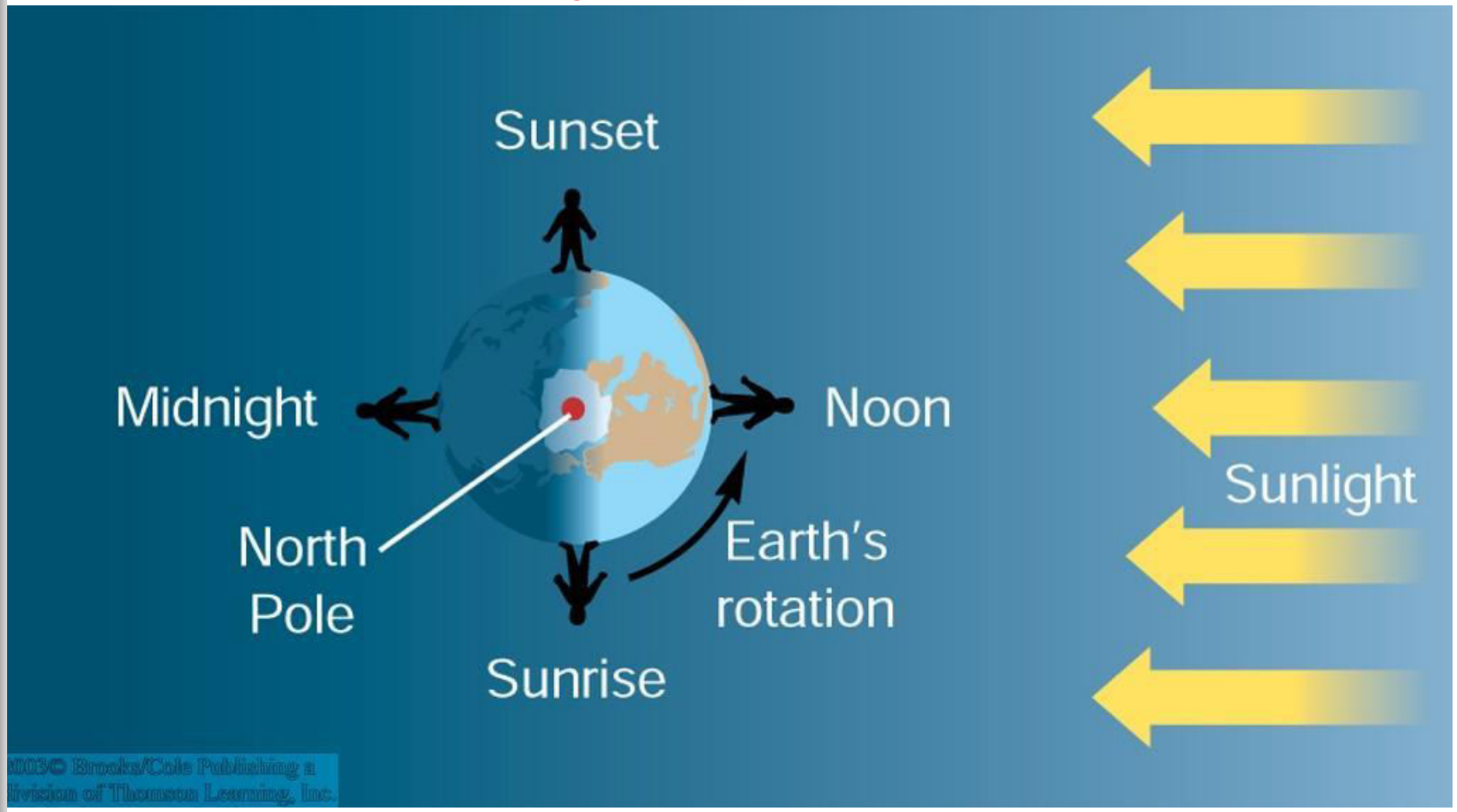

LYRA
كوكبة القيثارة
HERCULES
9000 BC
Vega
النسر الواقع
CYGNUS
كوكبة الدجاجة
Path of North
Celestial Pole
كوكبة التنين
DRACO
Deneb
AD 8000
Thuban
2000 BC
كوكبة الدب الأصغر
URSA
MINOR
CEPHEUS
0 BC
Polaris
AD 2000
بولارس
(نجم القطب
الشمالي)
URSA
MAJOR
كوكبة الدب الأكبر

III. The Cycles of the Sun

دورات الشمس

The Sun and Its Motions

الشمس وحركاتها



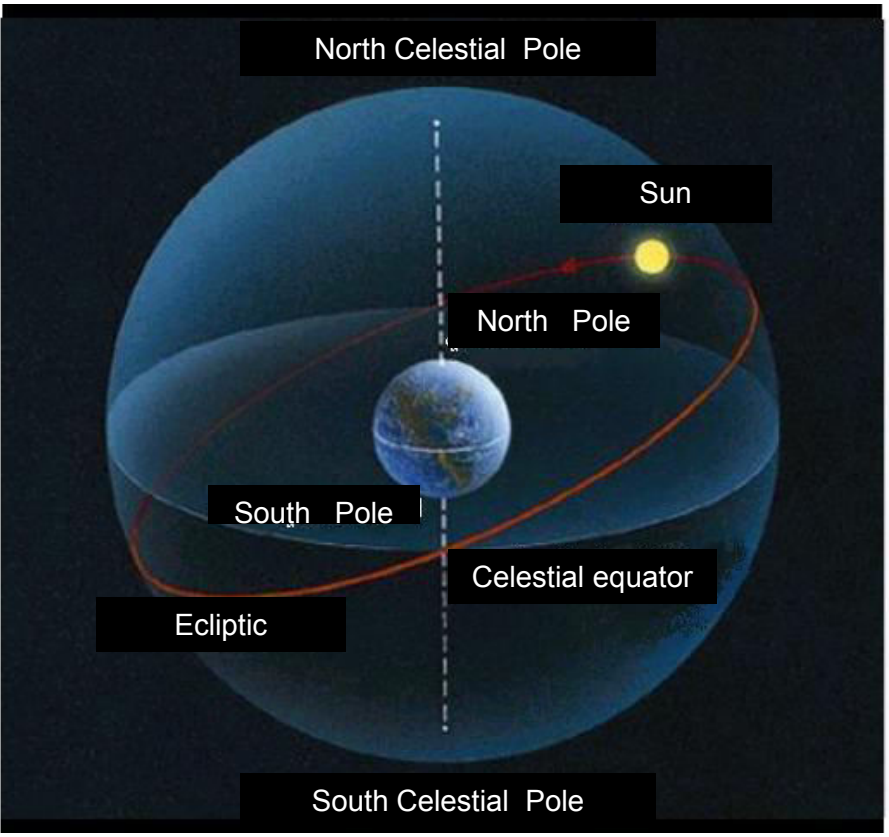
Earth's rotation is causing the day/night cycle.

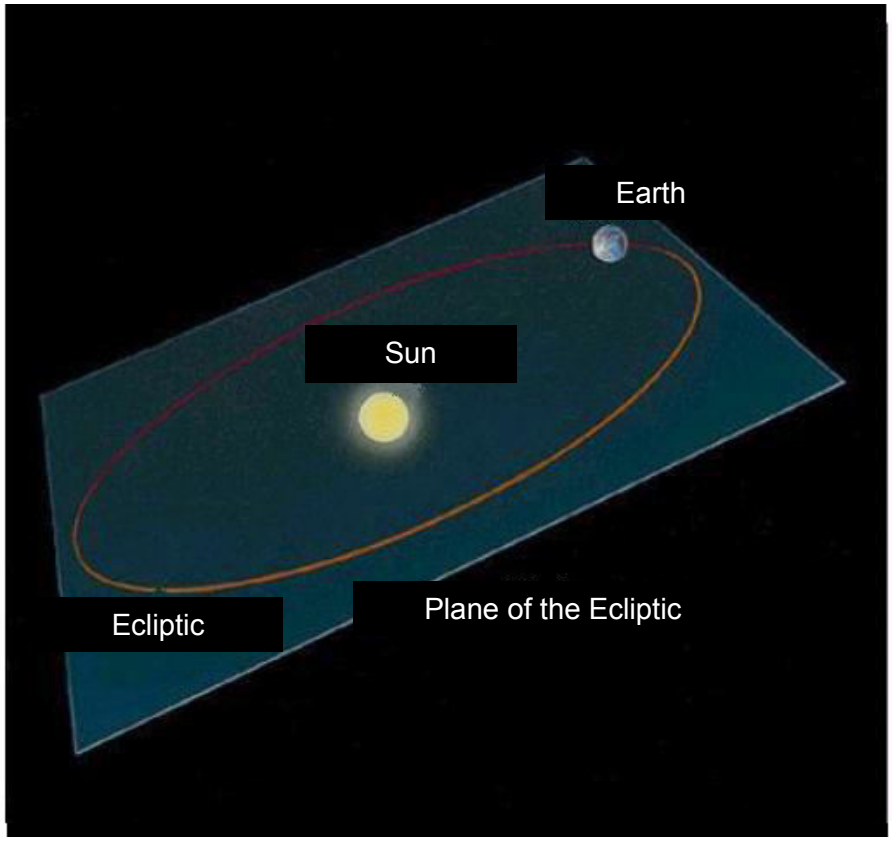
ينتج عن دوران الأرض حول نفسها الليل والنهار

Ecliptic:(دائرة البروج)

Two Definitions:

1. Apparent annual path of the Sun around Earth (left image)
2. True annual path of Earth around the Sun (right image)





Ecliptic:(دائرة البروج)

التعريف الأول: المسار الظاهري للشمس حول الأرض (الصورة اليسرى)

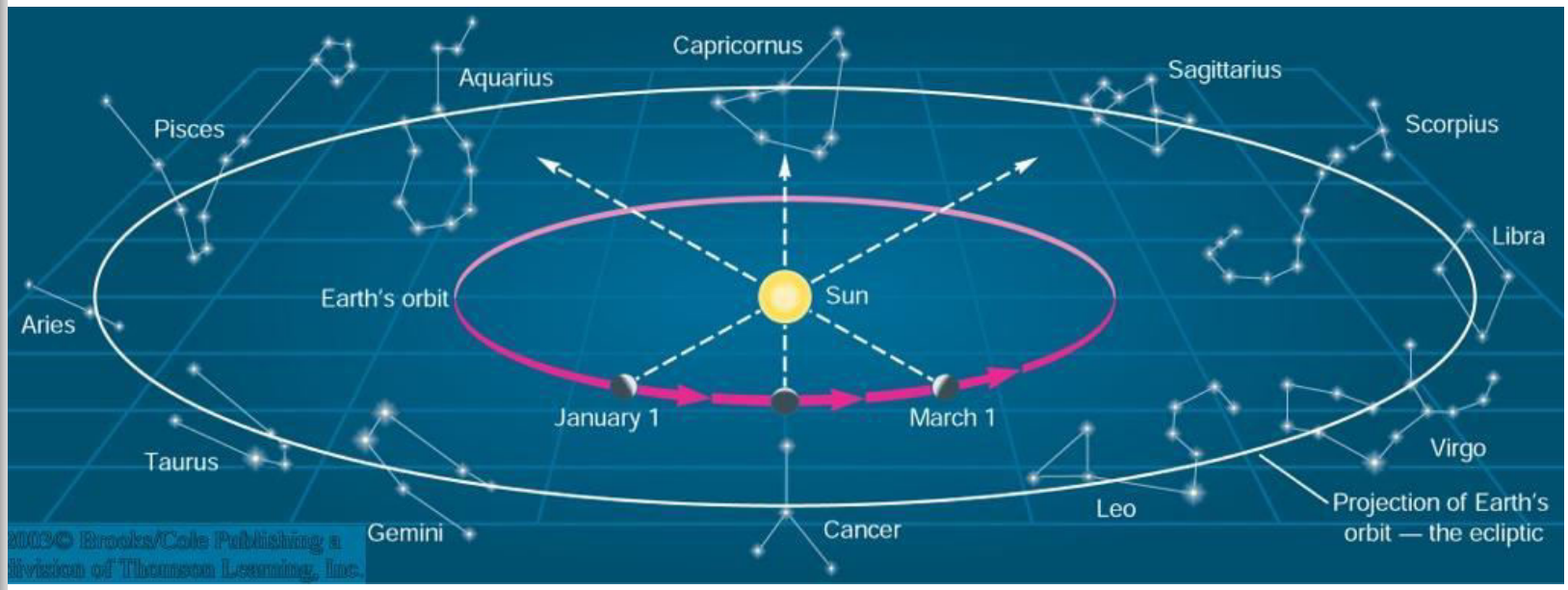
التعريف الثاني: المسار الحقيقي للأرض حول الشمس (الصورة اليمنى)

The Sun and Its Motions (2)

الشمس وحركاتها

Due to Earth's revolution around the sun, the sun appears to move through the **zodiacal constellations.**

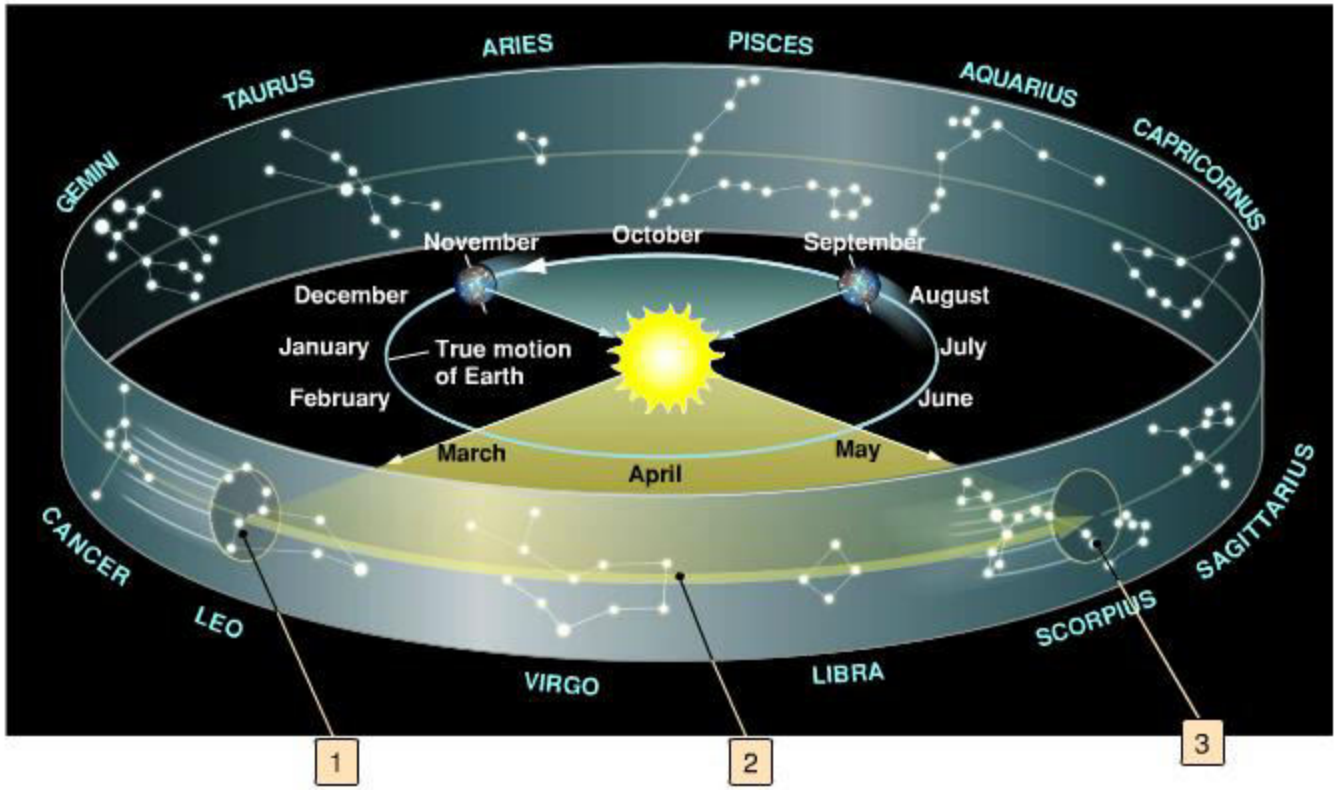
بسبب حركة الأرض حول الشمس، تبدو الشمس تتحرك خلال كوكبات (أبراج) دائرة البروج



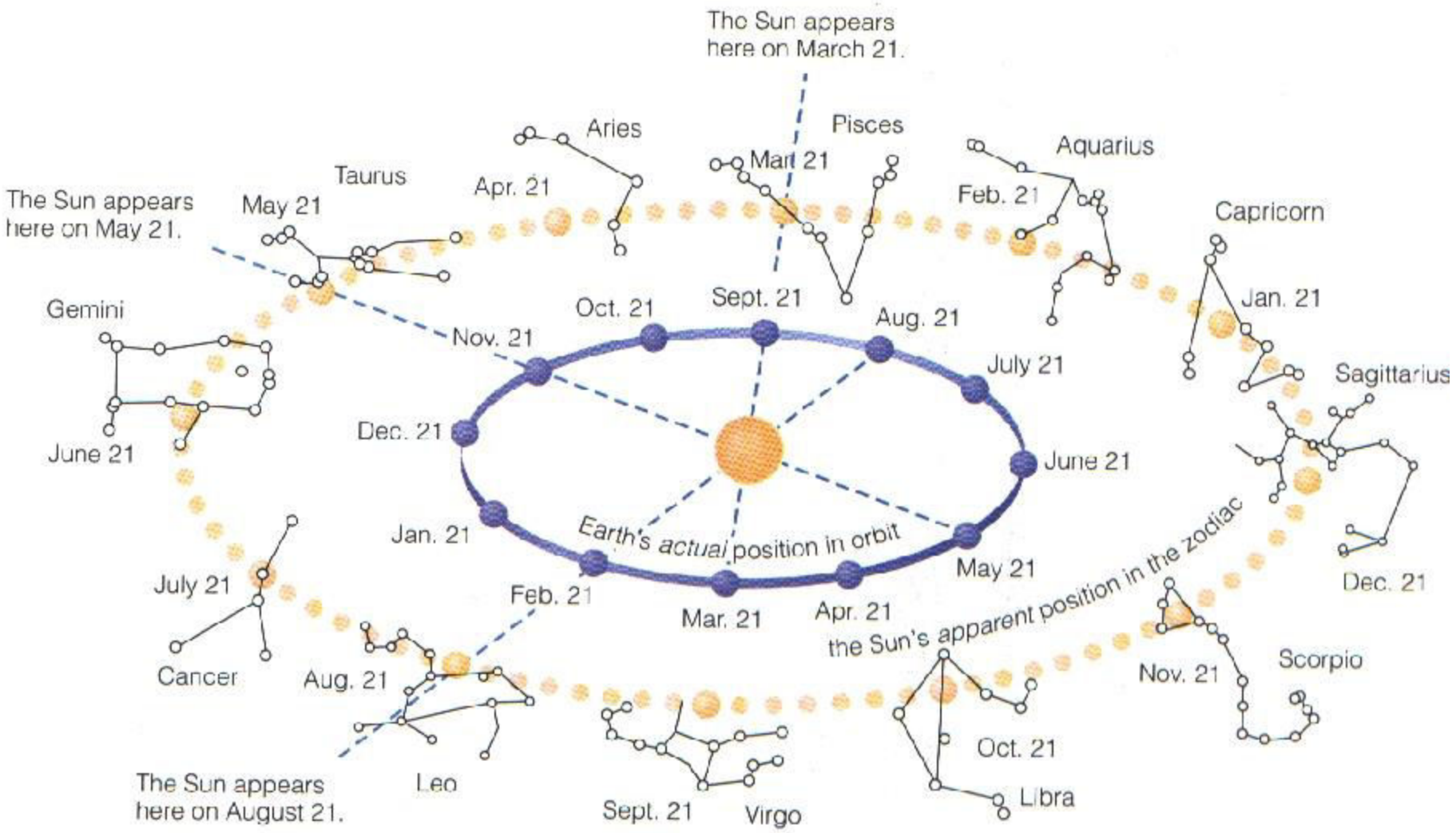
The Sun's apparent path on the sky is called the **Ecliptic**.

يسمى المسار الظاهري للشمس في السماء دائرة البروج وهو يكافيء إسقاط مسار الأرض على الكرة السماوية

Equivalent: The Ecliptic is the projection of Earth's orbit onto the celestial sphere.



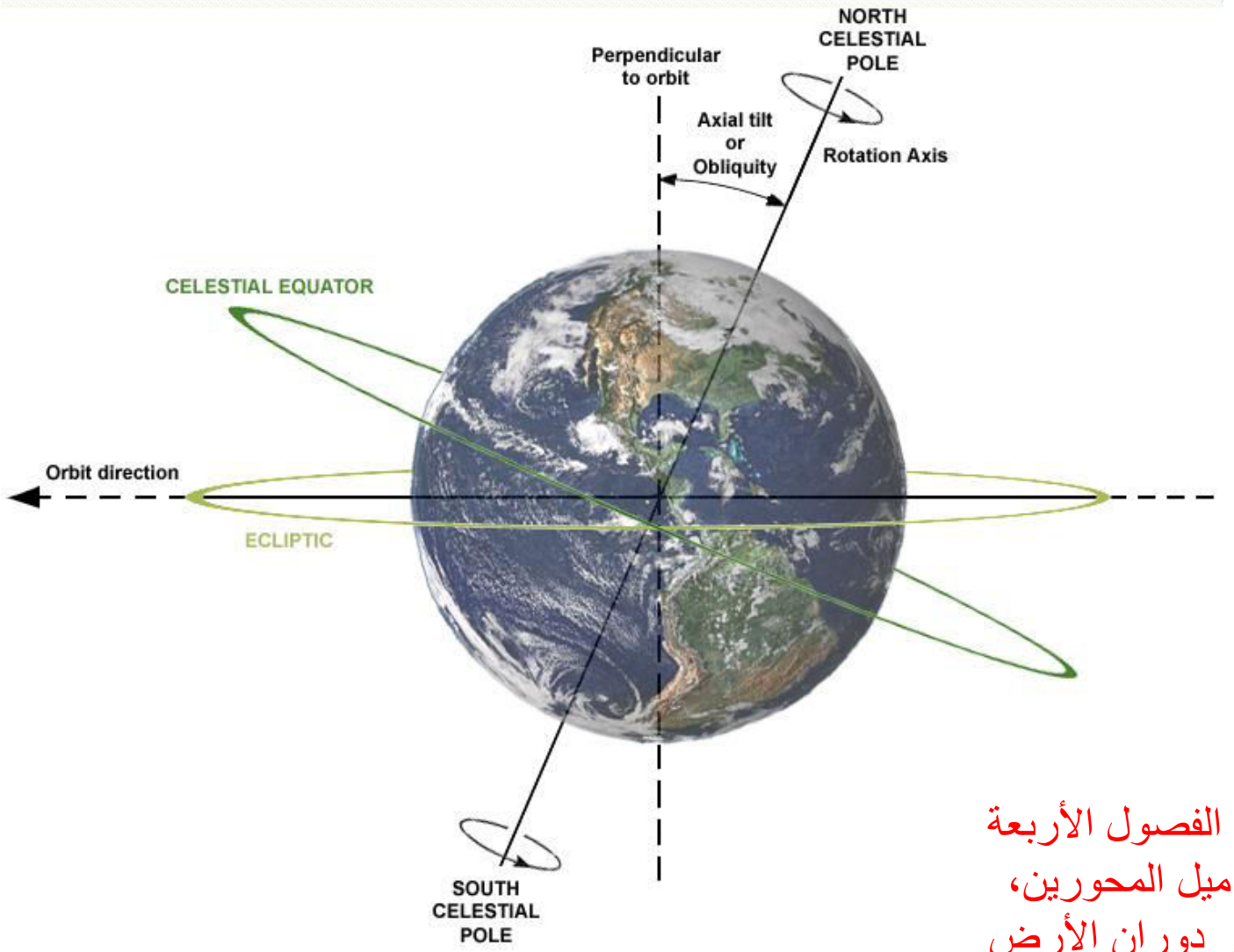
(c) W. W. Norton and Company


The Sun appears here on March 21.
Aries
Pisces
Mar. 21
Aquarius
Feb. 21
Taurus
Apr. 21
The Sun appears here on May 21.
May 21
Capricorn
Jan. 21
Gemini
Nov. 21
Oct. 21
Sept. 21
Aug. 21
July 21
Sagittarius
Dec. 21
June 21
June 21
Earth's actual position in orbit
Jan. 21
May 21
Dec. 21
July 21
Feb. 21
Mar. 21
Apr. 21
the Sun's apparent position in the zodiac
Cancer
Aug. 21
Scorpio
Nov. 21
Oct. 21
Leo
Libra
The Sun appears here on August 21.
Sept. 21
Virgo

الحمل
الثور
الجوزاء، التوأمان
السرطان
الأسد
العذراء، السنبلة
الميزان
العقرب
الحواء
القوس
الجدي
الدلو
الحوت

The Seasons

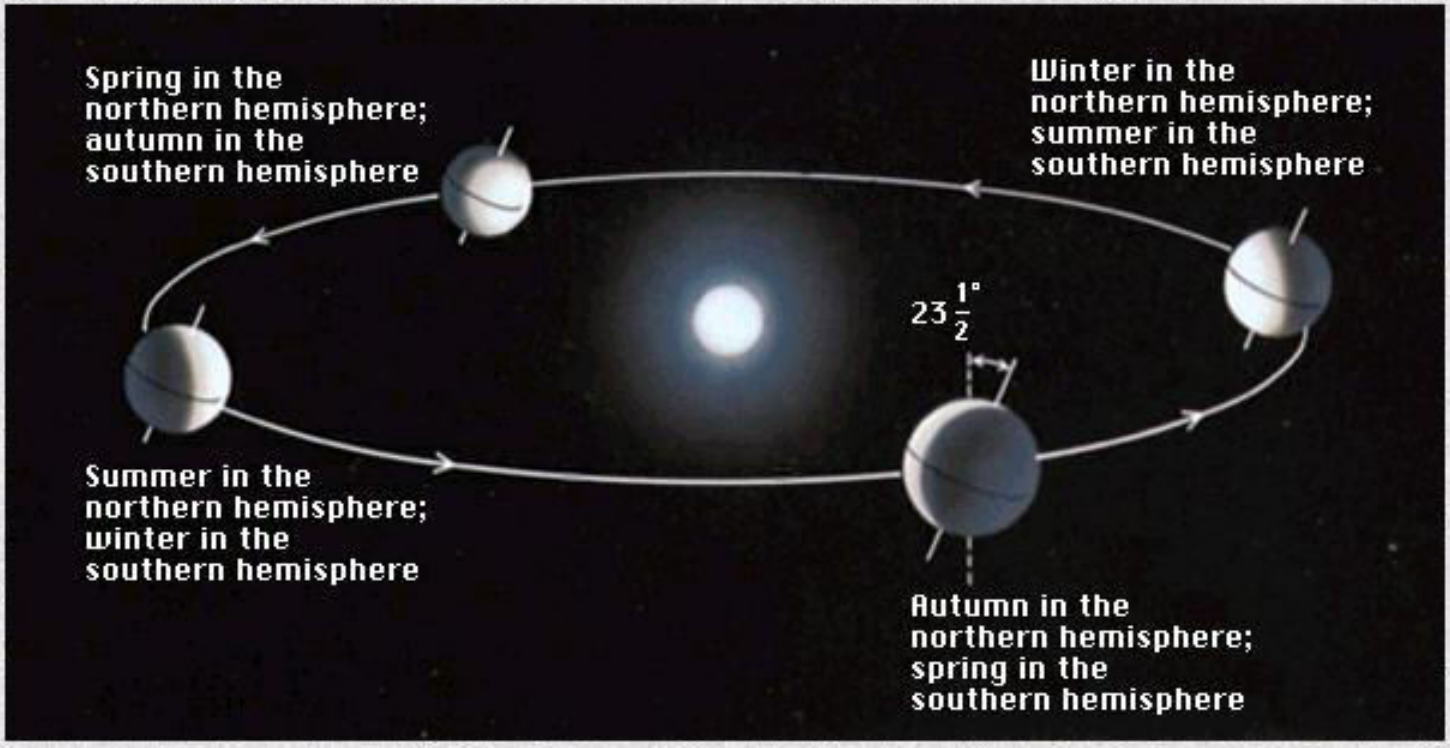
الفصول الأربعة



Earth's axis of rotation is inclined vs. the normal to its orbital plane by 23.5°, which causes the **seasons**.

سبب الفصول الأربعة هو ميل المحورين، محور دوران الأرض حول نفسها مع العمودي على المستوى (الزاوية 23.5 درجة)

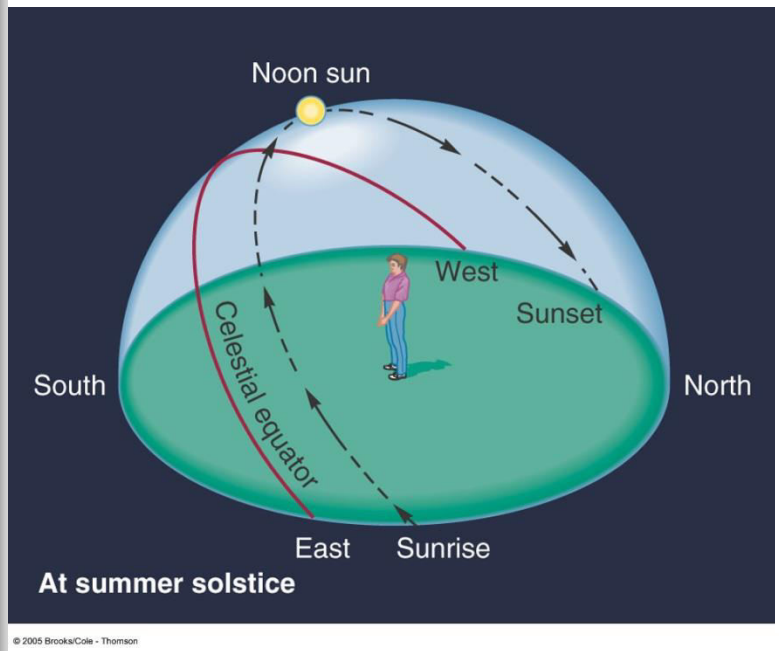
The Tilt of the Earth's Axis

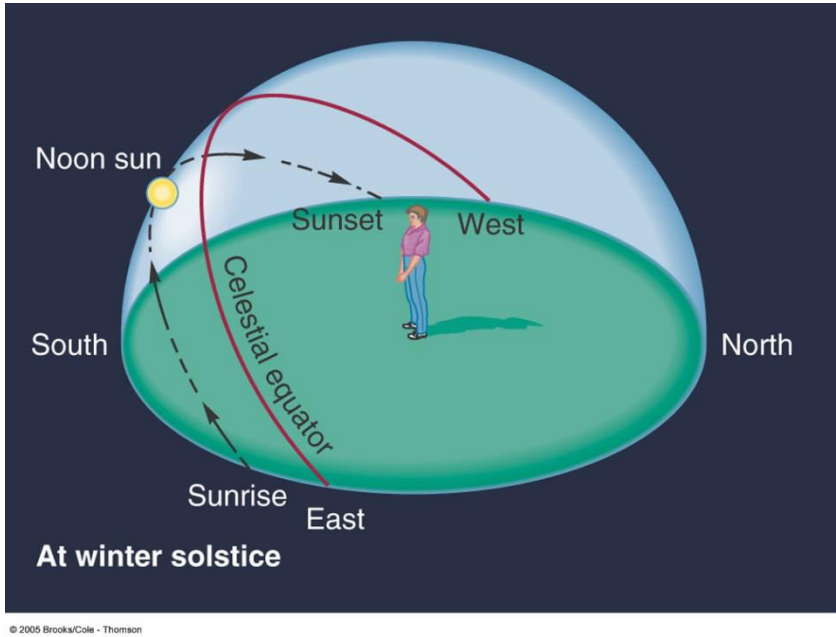


The Seasons (2) الفصول الأربعة

The Seasons are only caused by a varying angle of incidence of the sun's rays.

السبب الرئيس في تكون الفصول الأربعة هو اختلاف زاوية سقوط أشعة الشمس

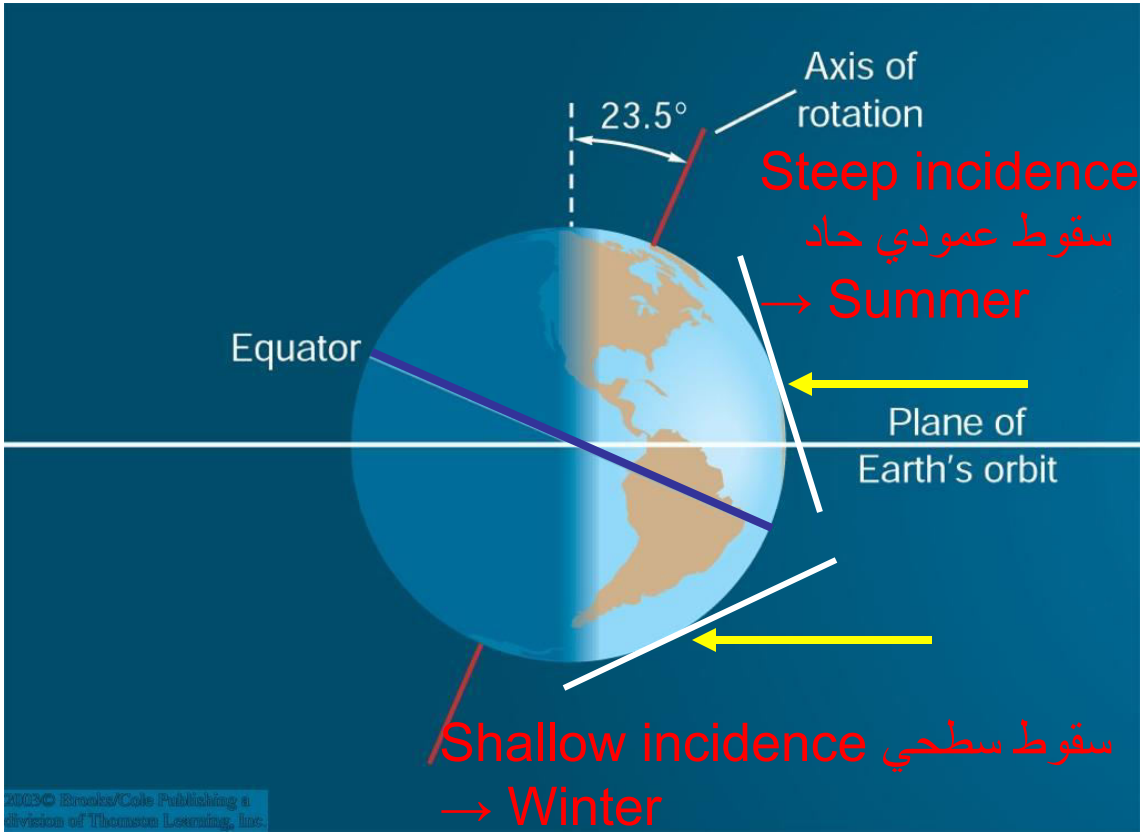




We receive more energy from the sun when it is shining onto the Earth's surface under a steeper angle of incidence.

تصل إلى الأرض كمية طاقة أكبر في فصل الصيف عندما تكون الشمس عمودية تقريبا على المكان

The Seasons (3) الفصول الأربعة



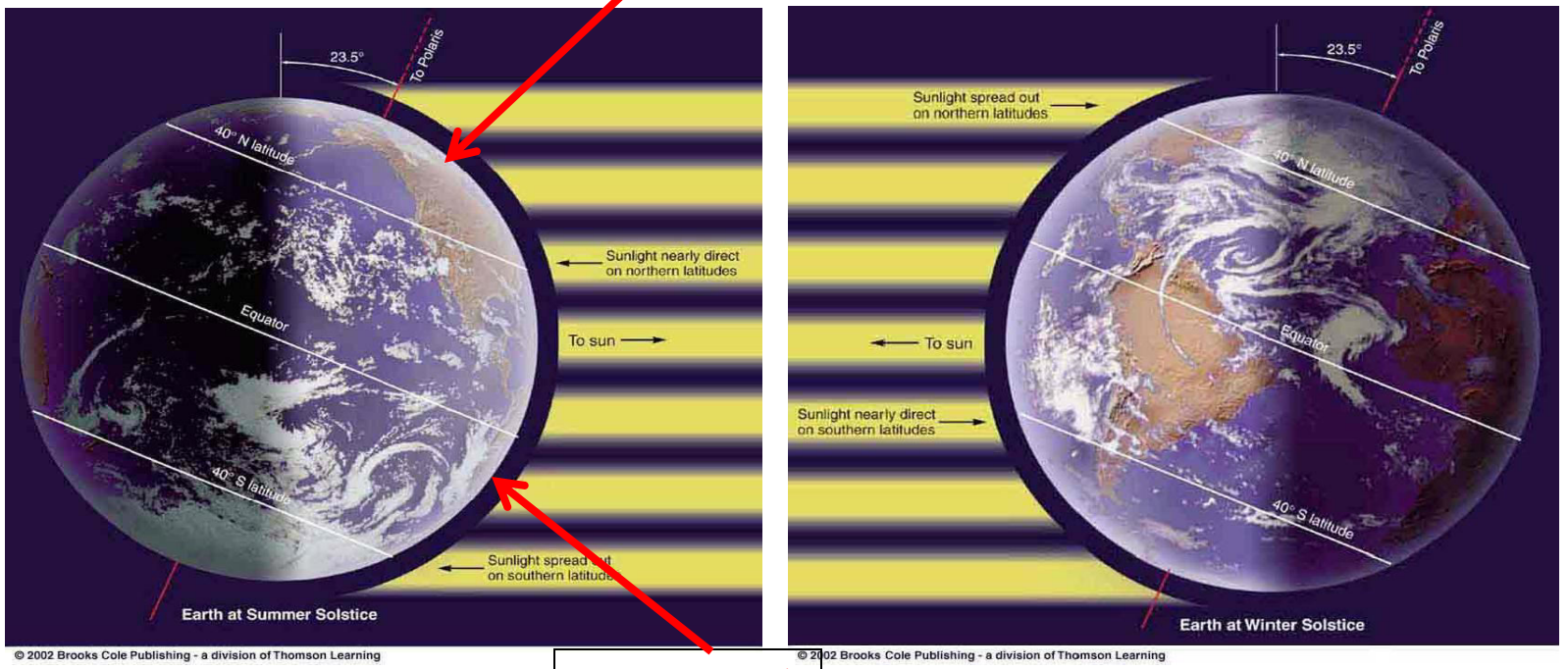
The seasons are **not** related to Earth's distance from the sun. In fact, Earth is slightly closer to the sun in (northern-hemisphere) winter than in summer.

ليس هناك علاقة بين قرب وبعد الأرض عن الشمس في تشكل الفصول الأربعة.

في فصل الشتاء يكون الجزء الشمالي للكرة الأرضية أقرب قليلا للشمس من فصل الصيف

The Seasons (4) الفصول الأربعة

الصيف شمالا



الشتاء جنوبا

Northern summer = southern winter

الشتاء جنوبا =الصيف شمالا

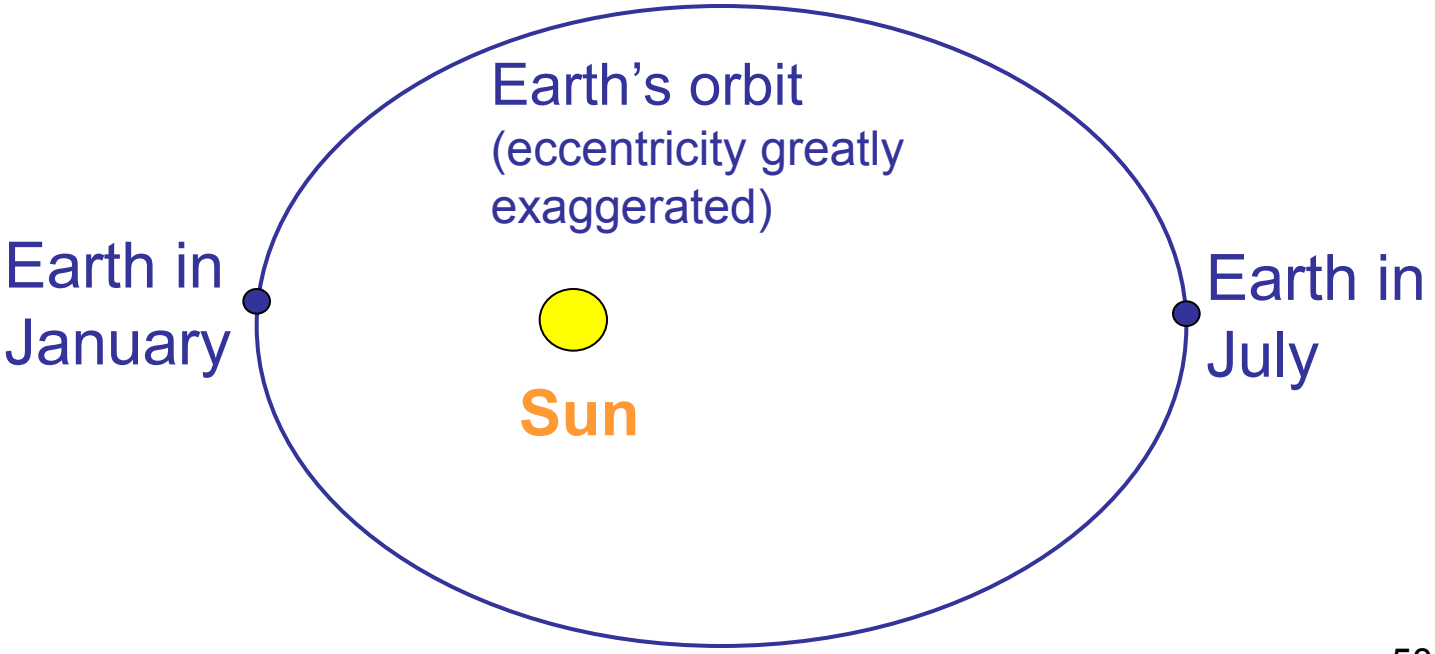
Northern winter = southern summer

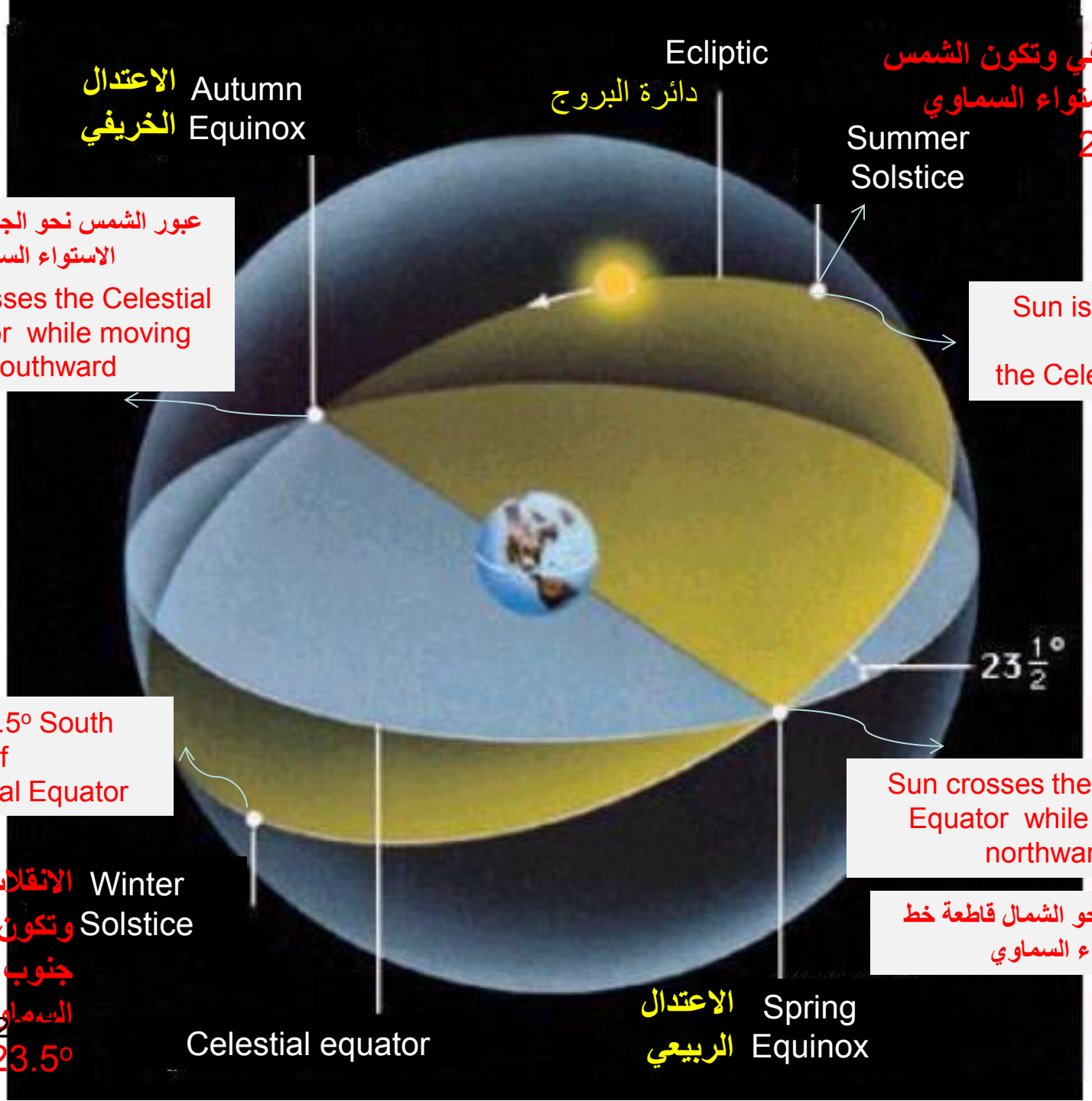
الشتاء شمالا = الصيف جنوبا

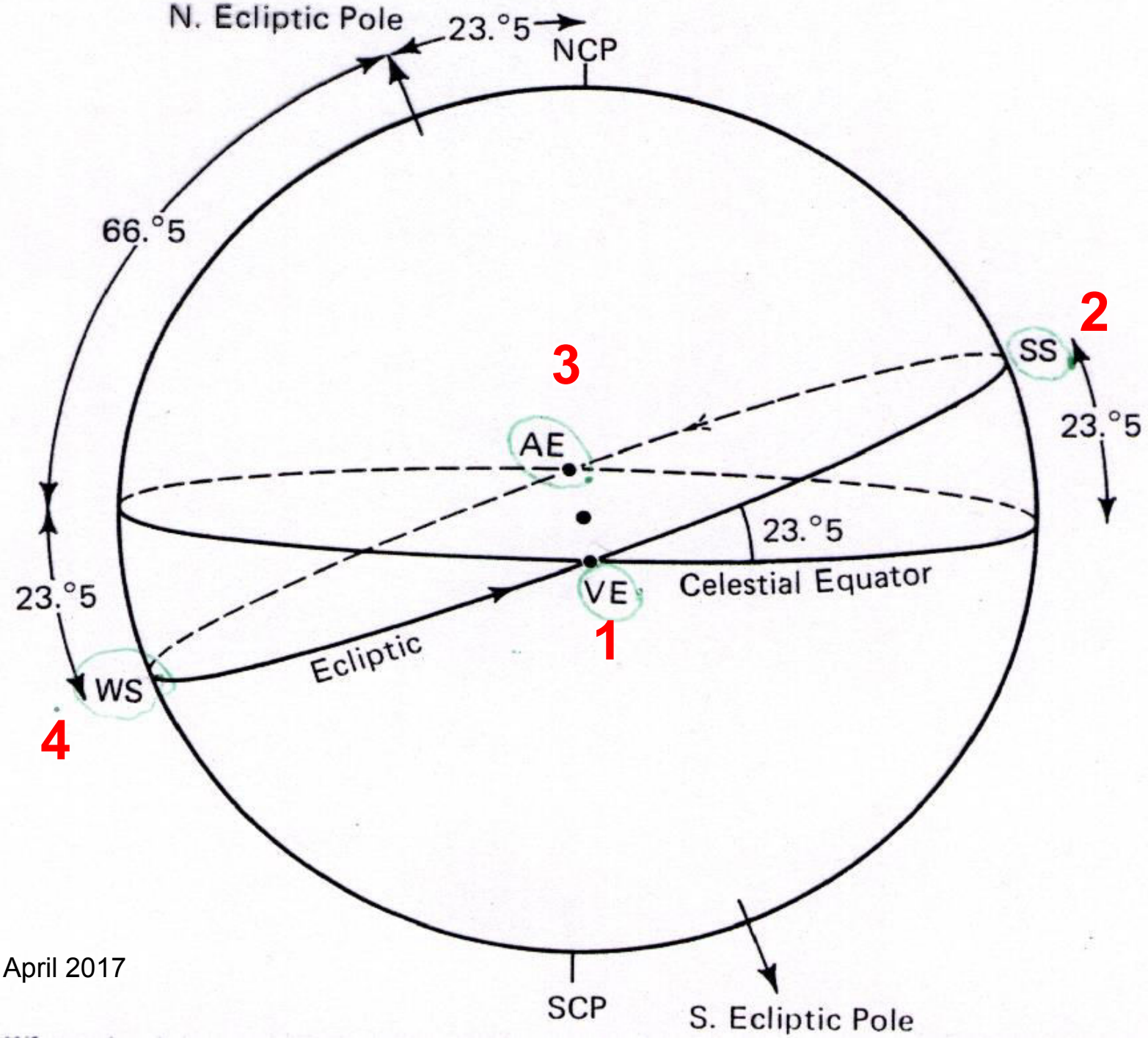
The Seasons (5) الفصول الأربعة

Earth's distance from the sun has only a very minor influence on seasonal temperature variations.

البعد بين الأرض والشمس له تأثير بسيط على التغير في درجات الحرارة في الفصول




Ecliptic
دائرة البروج
الاعتدال الخريفي Autumn Equinox
الانقلاب الصيفي وتكون الشمس شمال خط الاستواء السماوي بمقدار 23.5°
Summer Solstice
عبور الشمس نحو الجنوب قاطعة خط الاستواء السماوي
Sun crosses the Celestial Equator while moving southward
Sun is 23.5° North of the Celestial Equator
23 1/2°
Sun is 23.5° South of the Celestial Equator
Sun crosses the Celestial Equator while moving northward
الانقلاب الشتوي وتكون الشمس جنوب خط الاستواء السماوي بمقدار 23.5°
Winter Solstice
عبور الشمس نحو الشمال قاطعة خط الاستواء السماوي
الاعتدال الربيعي Spring Equinox
Celestial equator


N. Ecliptic Pole
23.°5
NCP
66.°5
2
SS
3
AE
23.°5
23.°5
23.°5
Celestial Equator
VE
1
Ecliptic
WS
4
SCP
S. Ecliptic Pole

Seasons الفصول الأربعة

- **Spring Equinox (SE):**
  - Sun crosses the **celestial equator** (CE) while moving northward (~ March 21).

الاعتدال الربيعي (21 مارس): تتحرك الشمس نحو الشمال قاطعة خط الاستواء السماوي

- **Autumn Equinox (AE):**
  - Sun crosses the **celestial equator** (CE) while moving southward (~ September 23).

الاعتدال الخريفي (23 سبتمبر): تتحرك الشمس نحو الجنوب قاطعة خط الاستواء السماوي

Seasons

- **Summer Solstice (SS):**
  - Sun is 23.5 degrees north of the **celestial equator** (CE) (~June 21).

الانقلاب الصيفي (21 يونيو): تكون الشمس شمال خط الاستواء السماوي بمقدار 23.5°

- **Winter Solstice (WS):**
  - Sun is 23.5 degrees south of the **celestial equator** (CE) (~ 22 December).

– الانقلاب الشتوي (22 ديسمبر): تكون الشمس جنوب خط الاستواء السماوي بمقدار 23.5°

Location of the Sun موقع الشمس

- 1st day of each season:

  اليوم الأول من كل فصل

  - Four definitions of the seasons

    هناك أربعة تعاريف للفصول

- Noontime: Why noontime? Meridian line

  وقت الظهر؟ خط الزوال

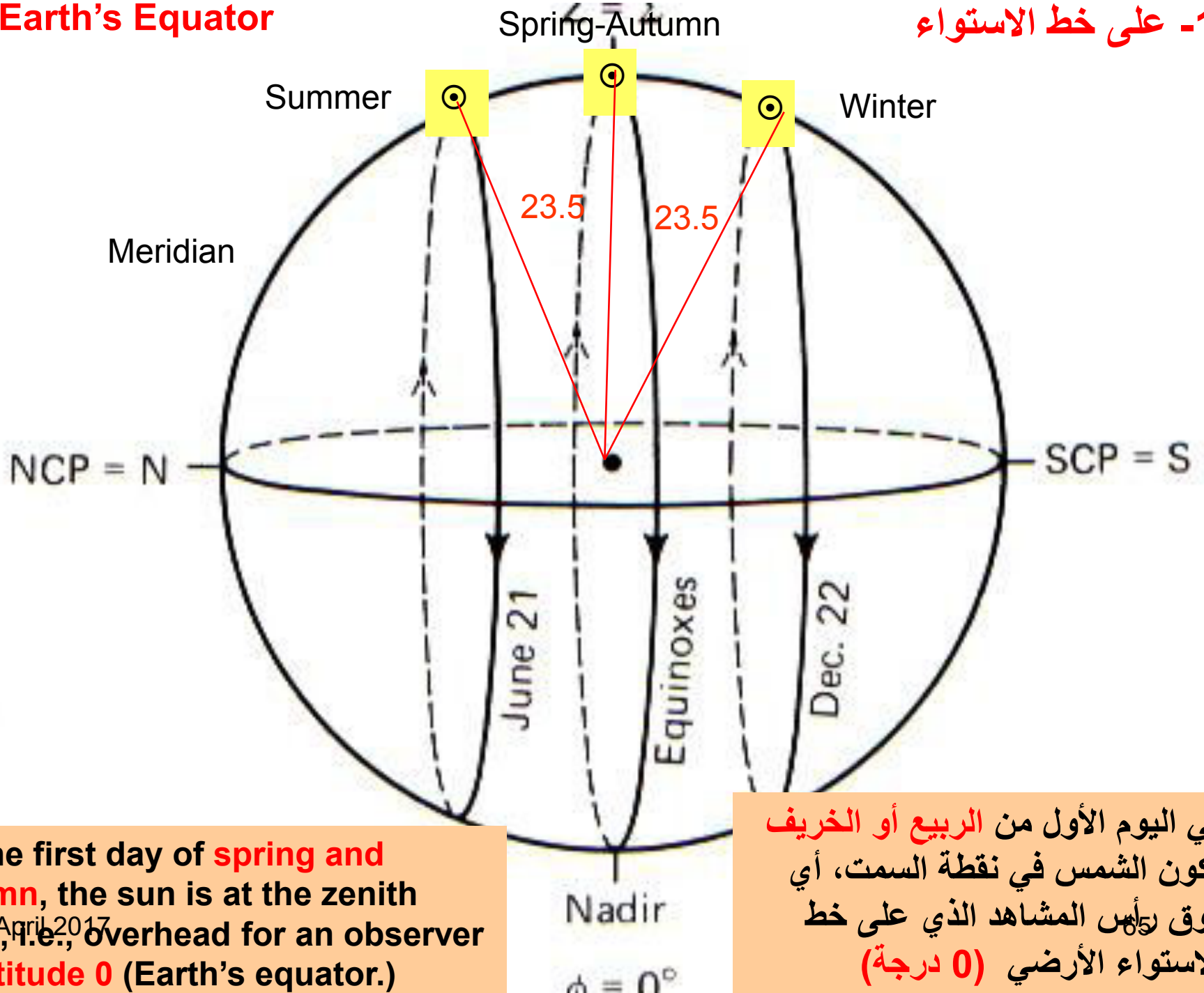
- Different locations: مواقع مختلفة

  23.5 N, 23.5 S, 0, 66.5 N, and 90 N

PRIME MERIDIAN
66.5° N.
ARCTIC CIRCLE
Arctic
66.5° N.
دائرة القطب الشمالي
North America
North Atlantic
Europe
Asia
Middle East
North Pacific
مدار السرطان
23.5° N
TROPIC OF CANCER
23.5° N
Caribbean
Central America
Africa
0° N or S
EQUATOR
EQUATOR
0° N or S
South America
Indian
Oceania
23.5° S
TROPIC OF CAPRICORN
23.5° S
مدار الجدي
South Atlantic
Australia
South Pacific
worldatlas
ANTARCTIC CIRCLE
66.5° S.
Southern
Antarctica
66.5° S.
دائرة القطب الجنوبي
PRIME MERIDIAN
0° E or W

1- At Earth's Equator

1- على خط الاستواء

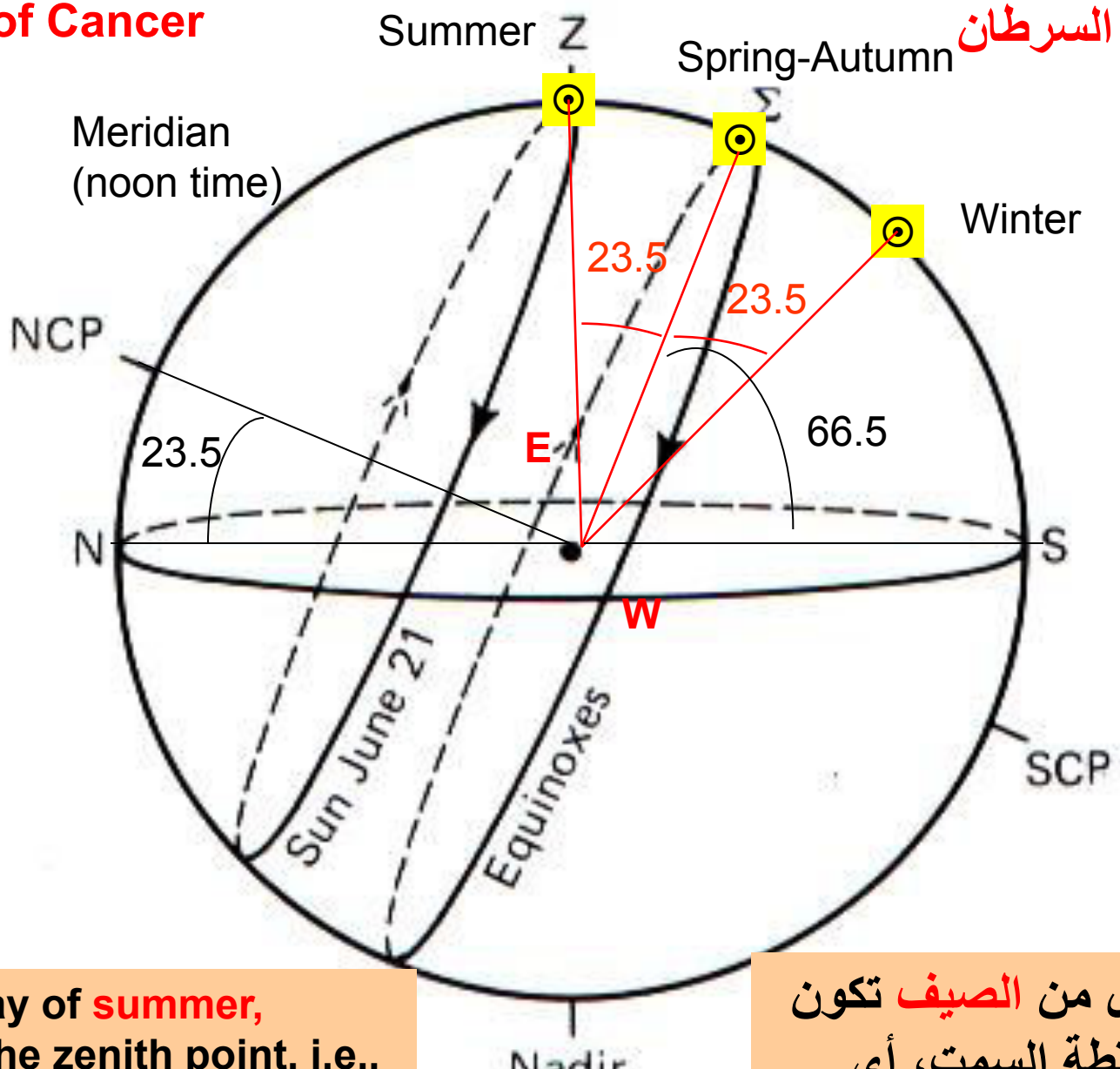


On the first day of spring and autumn, the sun is at the zenith point, i.e., overhead for an observer at latitude 0 (Earth's equator.)

في اليوم الأول من الربيع أو الخريف تكون الشمس في نقطة السمت، أي فوق رأس المشاهد الذي على خط الاستواء الأرضي (0 درجة)

2- At Tropic of Cancer

2- على مدار السرطان

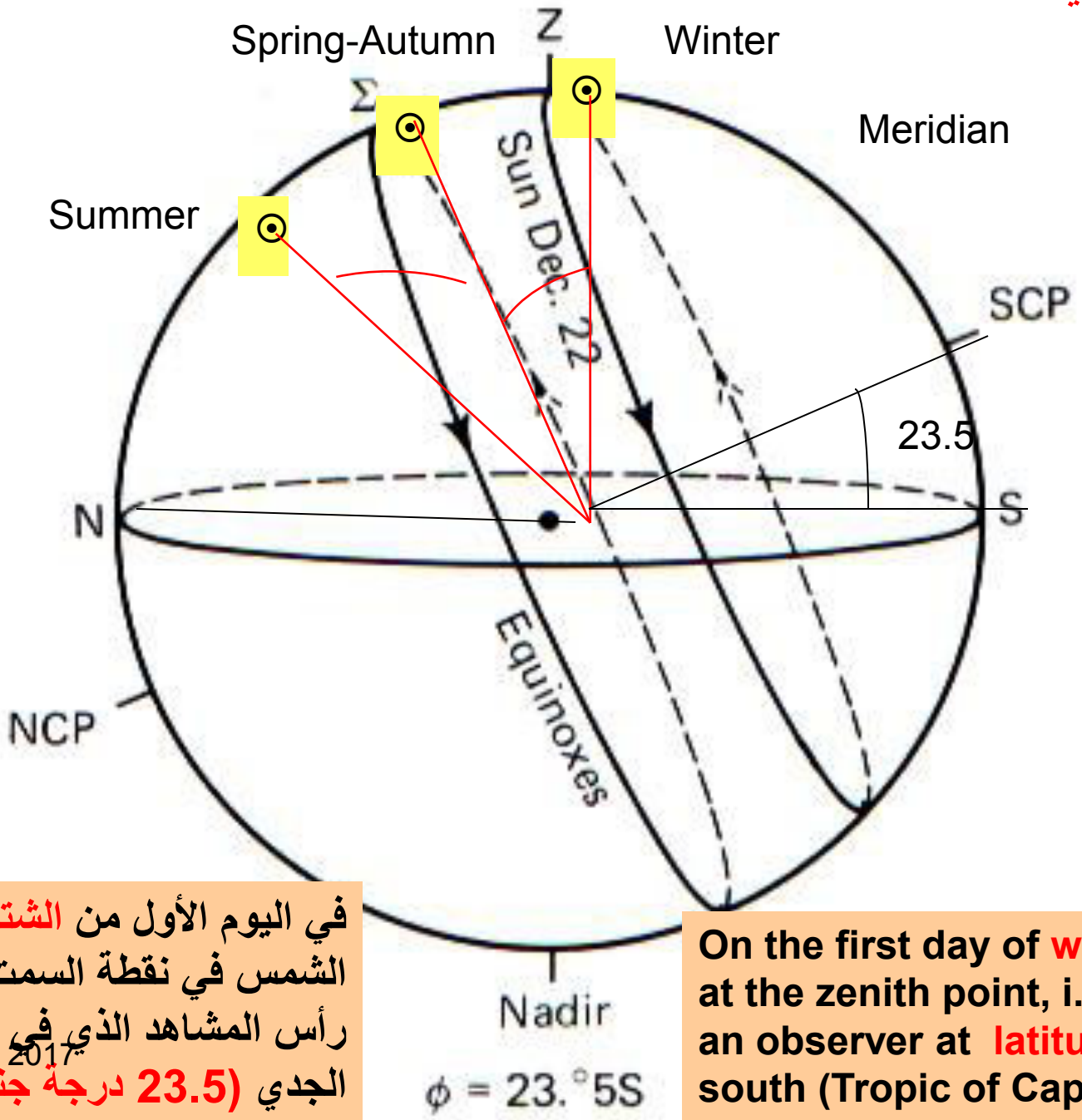


On the first day of summer, the sun is at the zenith point, i.e., overhead for an observer at latitude 23.5 degrees north (Tropic of Cancer.)

في اليوم الأول من الصيف تكون الشمس في نقطة السمت، أي فوق رأس المشاهد الذي في مدار السرطان (23.5 درجة شمالا)

3- At Tropic of Capricorn

3- على مدار الجدي

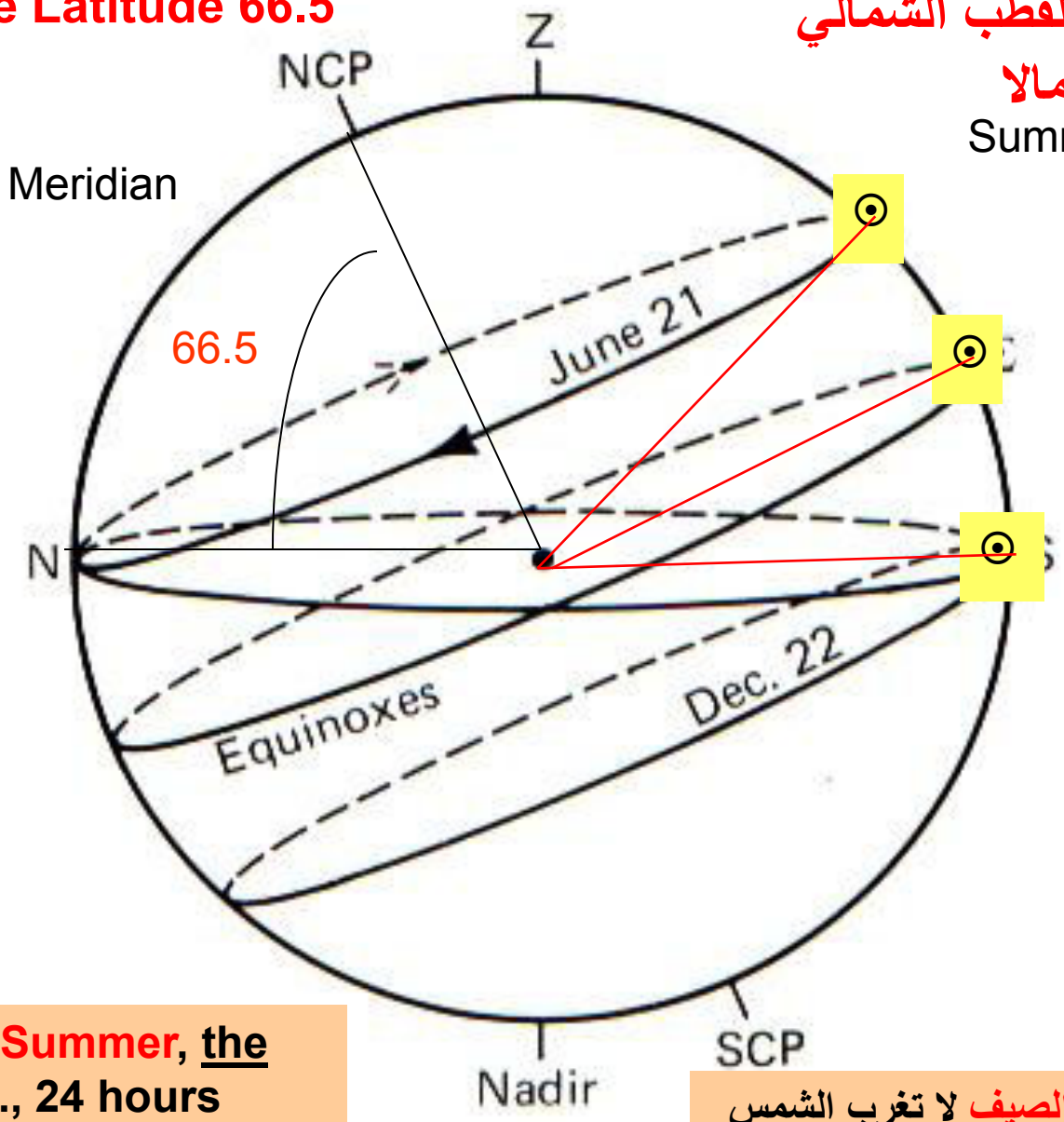


في اليوم الأول من الشتاء تكون الشمس في نقطة السمت، أي فوق رأس المشاهد الذي في مدار الجدي (23.5 درجة جنوبا)

On the first day of winter, the sun is at the zenith point, i.e., overhead for an observer at latitude 23.5 degrees south (Tropic of Capricorn.)

4- At Arctic Circle Latitude 66.5

4- على دائرة القطب الشمالي 66.5 درجة شمالا

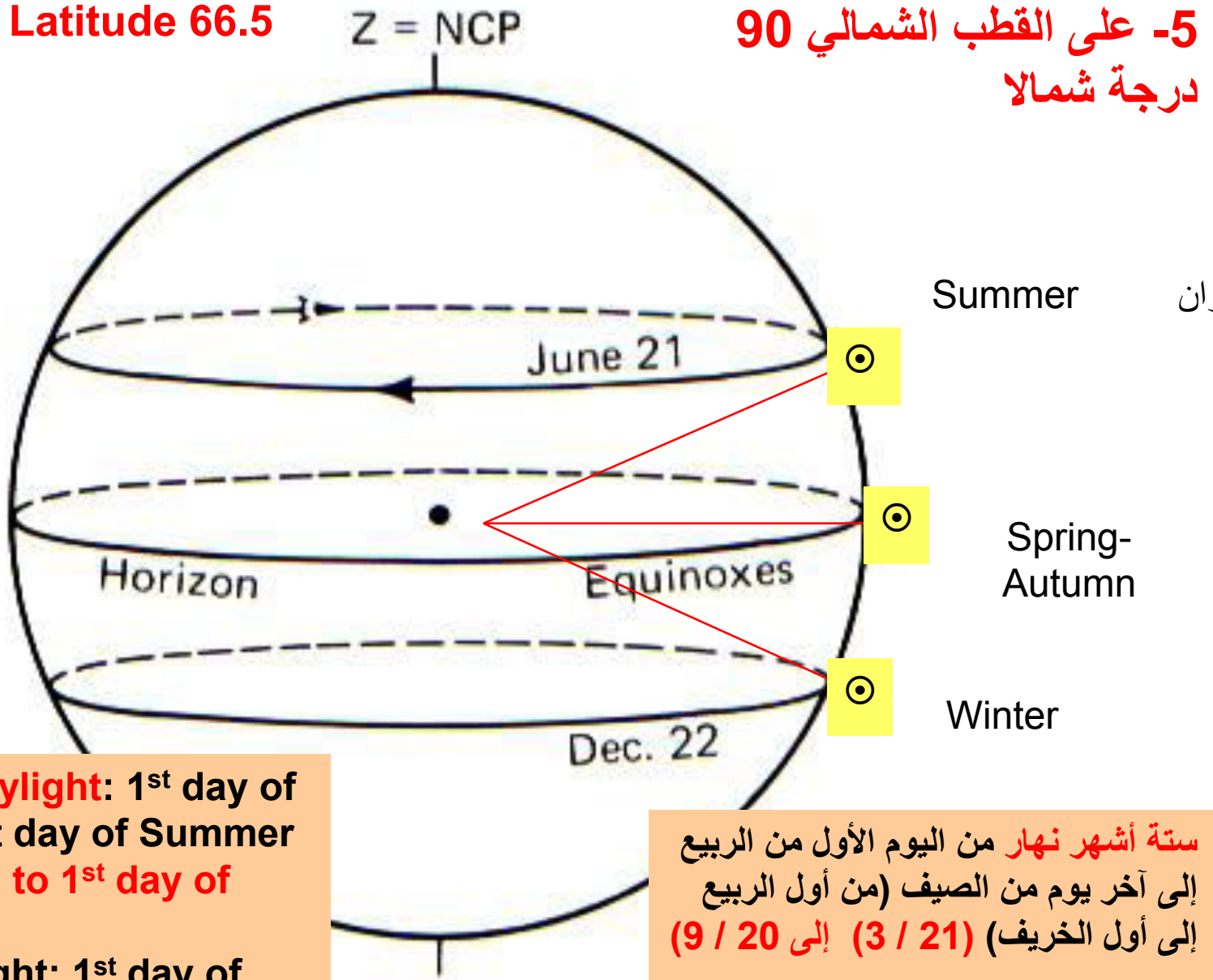


On the first day of Summer, the Sun never sets, i.e., 24 hours daylight.
On the first day of Winter, the Sun never rises, i.e., 24 hours of night.

في اليوم الأول من الصيف لا تغرب الشمس أبدا، 24 ساعة نهار
وفي اليوم الأول من الشتاء لا تشرق الشمس أبدا، 24 ساعة ليلا

5- At North Pole Latitude 66.5

5- على القطب الشمالي 90 درجة شمالا



Six months of daylight: 1st day of Spring to the last day of Summer (1st day of Spring to 1st day of Autumn).
Six months of night: 1st day of Autumn to the last day of winter (1st day of Autumn to 1st day of Spring).

ستة أشهر نهار من اليوم الأول من الربيع إلى آخر يوم من الصيف (من أول الربيع إلى أول الخريف) (21 / 3) إلى (20 / 9)

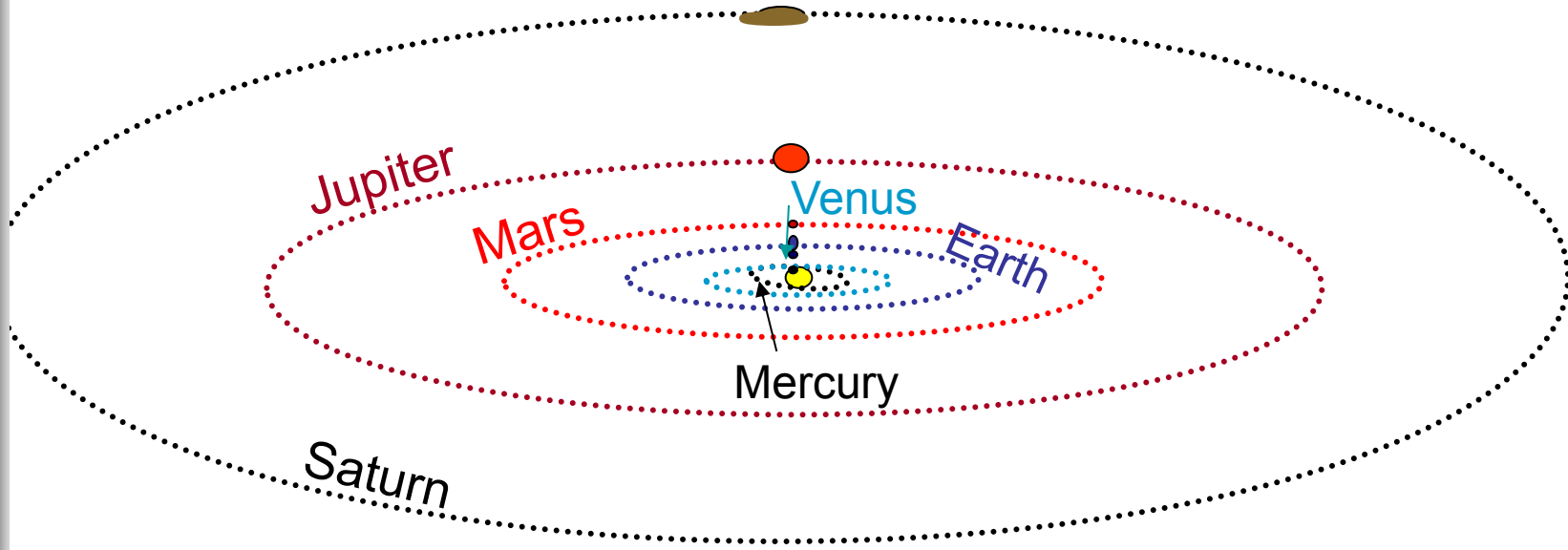
ستة أشهر ليل من اليوم الأول من الخريف إلى آخر يوم من الشتاء (من أول الخريف إلى أول الربيع) (21 / 9) إلى (20 / 3)

The Motion of the Planets

حركة الكواكب

The planets are orbiting the sun almost exactly in the plane of the Ecliptic.

تدور الكواكب حول الشمس بالضبط في مستوى دائرة البروج



The Moon is orbiting Earth in almost the same plane (Ecliptic).

يدور القمر حول الأرض تقريبا في مستوى دائرة البروج

The Motion of the Planets (2)

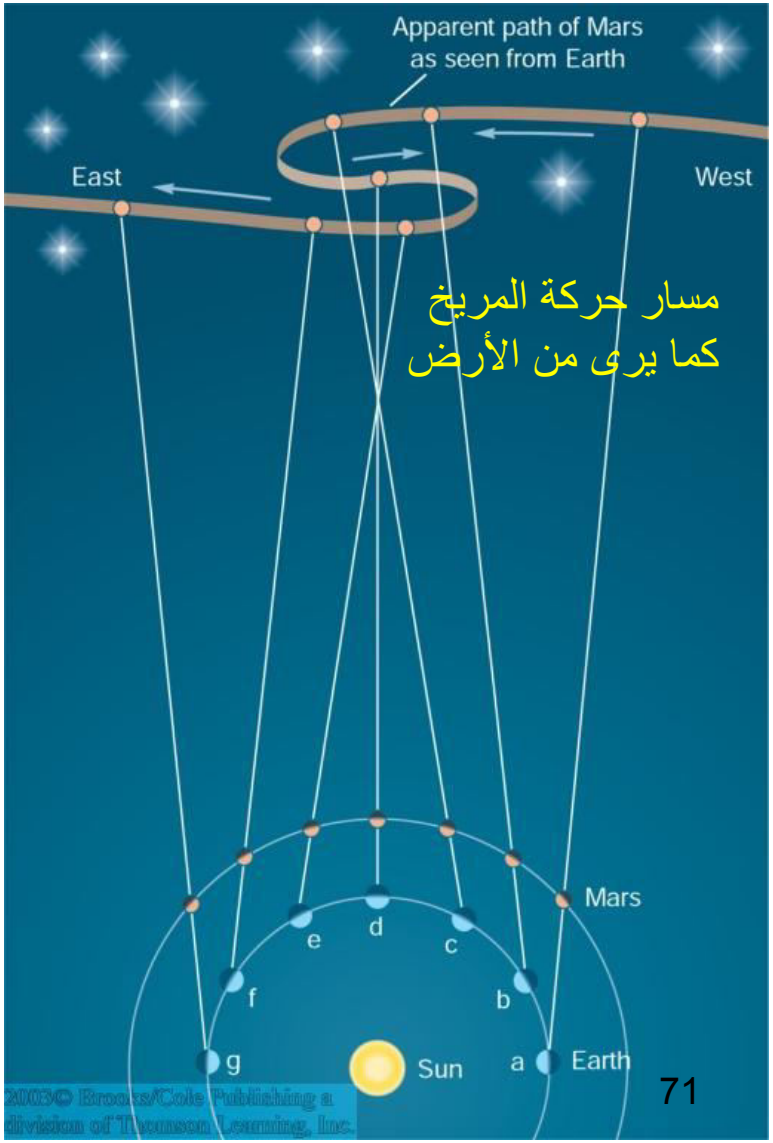
حركة الكواكب

- All **outer planets** (Mars, Jupiter, Saturn, Uranus, Neptune and Pluto) generally appear to move eastward along the Ecliptic.

- تبدو حركة الكواكب (المريخ، المشتري، زحل، أورانوس، نبتون، بلوتو) عادة نحو الشرق مع دائرة البروج

- The **inner planets** Mercury and Venus can never be seen at large angular distance from the sun and appear only as *morning* or *evening stars*.

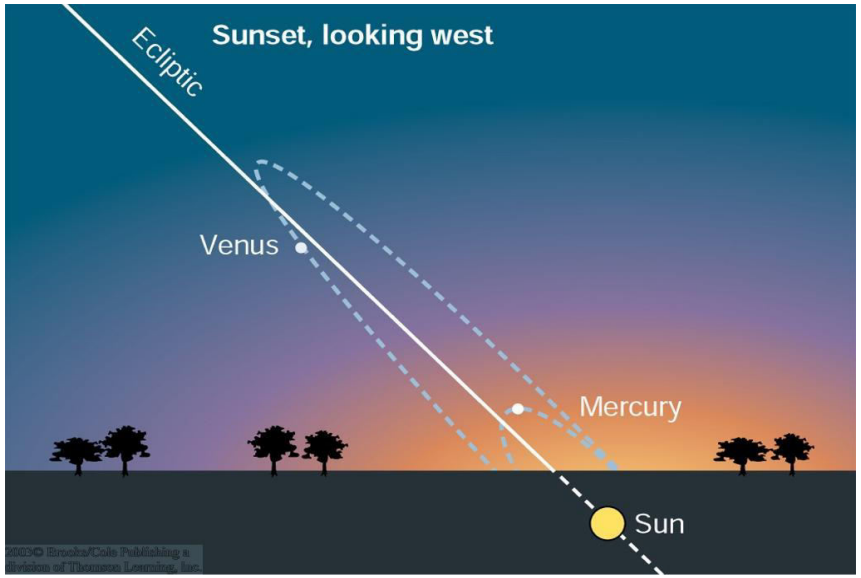
- عطارد والزهرة يبدوان كنجمتي الصباح أو المساء



(C)2007-8 Tunç Tezel

The Motion of the Planets (3)

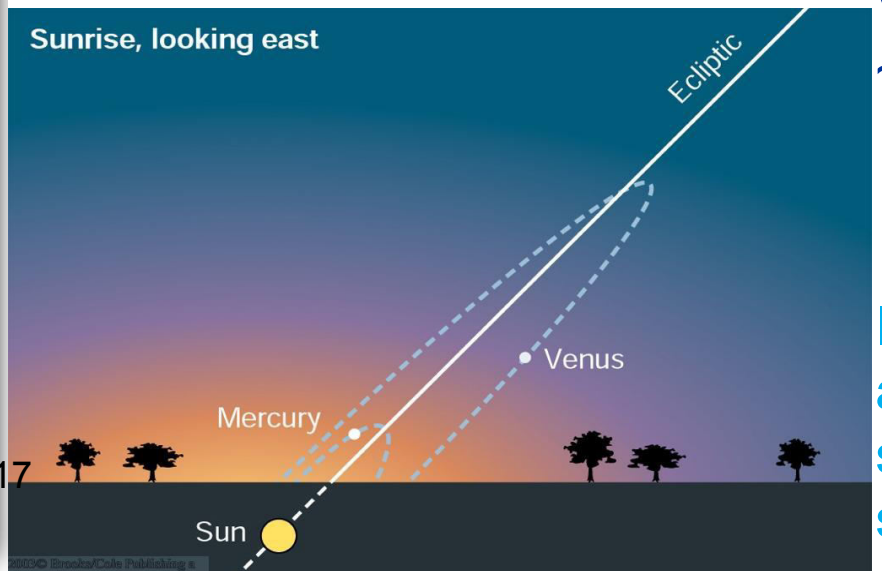
حركة الكواكب



Mercury appears at most ~28° from the sun.

يرى عطارد على بعد 28° من الشمس قبل شروق الشمس أو بعد غروبها

It can occasionally be seen shortly after sunset in the west or before sunrise in the east.



Venus appears at most ~46° from the sun.

يرى الزهرة على بعد 46° من الشمس قبل شروق الشمس أو بعد غروبها ولمدة ساعات

It can occasionally be seen for at most a few hours after sunset in the west or before sunrise in the east.

IV. Astronomical Influences on Earth's Climate

التأثيرات الفلكية على مناخ الأرض

Astronomical Influences on Earth's Climate

التأثيرات الفلكية على مناخ الأرض

Factors affecting Earth's climate:

العوامل التي تؤثر على مناخ الأرض

- Eccentricity of Earth's orbit around the Sun (varies over period of ~ 100,000 years)

- انحراف مدار الأرض حول الشمس بسبب جاذبية الكواكب

- Precession (Period of ~ 26,000 years) المبادرة

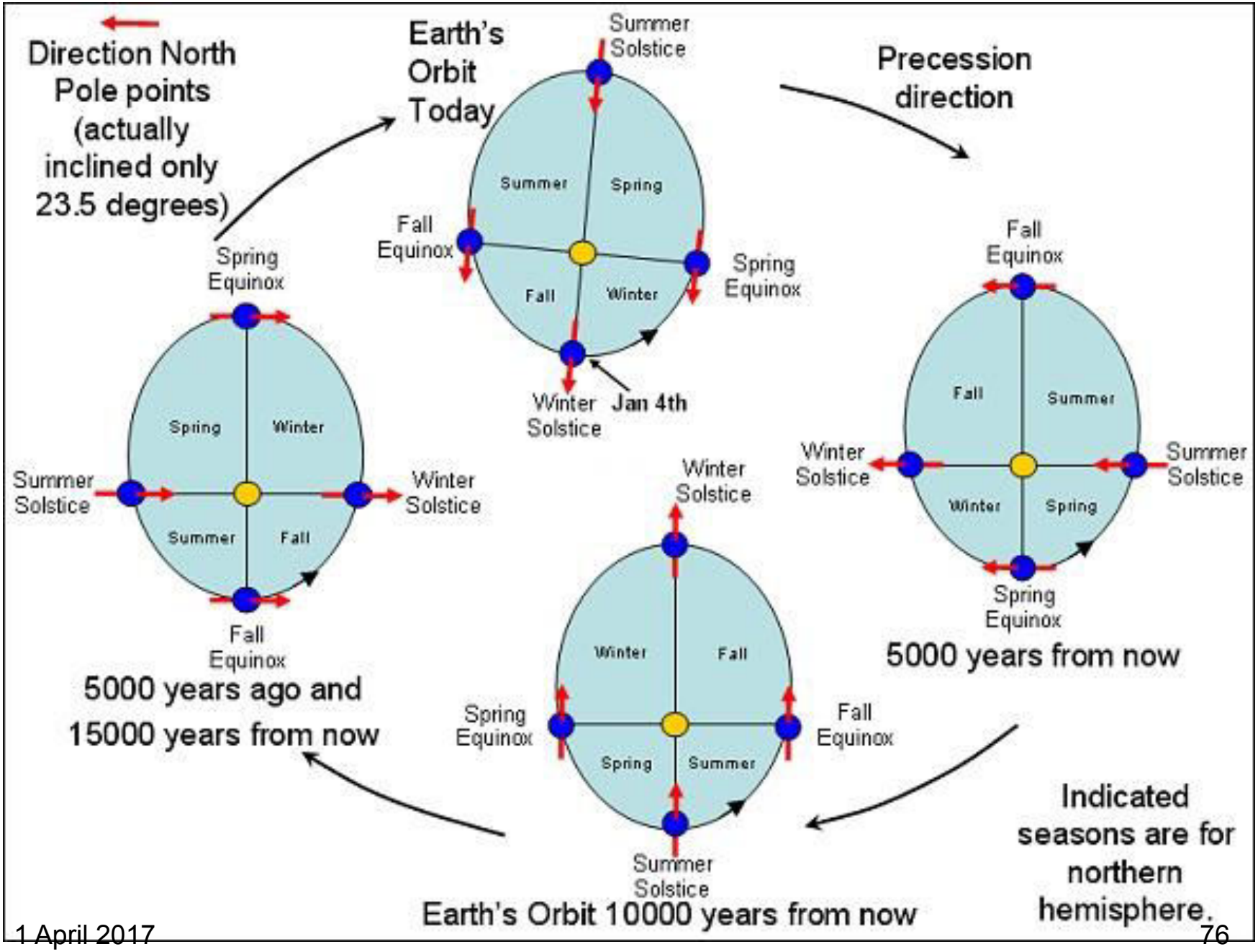
- Inclination of Earth's axis versus orbital plane ميل المحورين

(varies between 22-24 every 40,000 years)

Milankovitch Hypothesis: Changes in all three of these aspects are responsible for long-term global climate changes (ice ages).

فرضية ميلانوكوفيتش:

العوامل الثلاثة مسئولة على المدى البعيد عن **تغير المناخ عالميا** (العصر الجليدي)


Direction North Pole points (actually inclined only 23.5 degrees)
Earth's Orbit Today
Summer Solstice
Summer
Spring
Fall Equinox
Spring Equinox
Fall
Winter
Winter Solstice
Jan 4th
Precession direction
Spring Equinox
Spring
Winter
Summer Solstice
Winter Solstice
Summer
Fall
Fall Equinox
5000 years ago and 15000 years from now
Fall Equinox
Fall
Summer
Winter Solstice
Summer Solstice
Winter
Spring
Spring Equinox
5000 years from now
Winter Solstice
Winter
Fall
Spring Equinox
Fall Equinox
Spring
Summer
Summer Solstice
Earth's Orbit 10000 years from now
Indicated seasons are for northern hemisphere.

Astronomical Influences on Earth's Climate (2)

Last glaciation

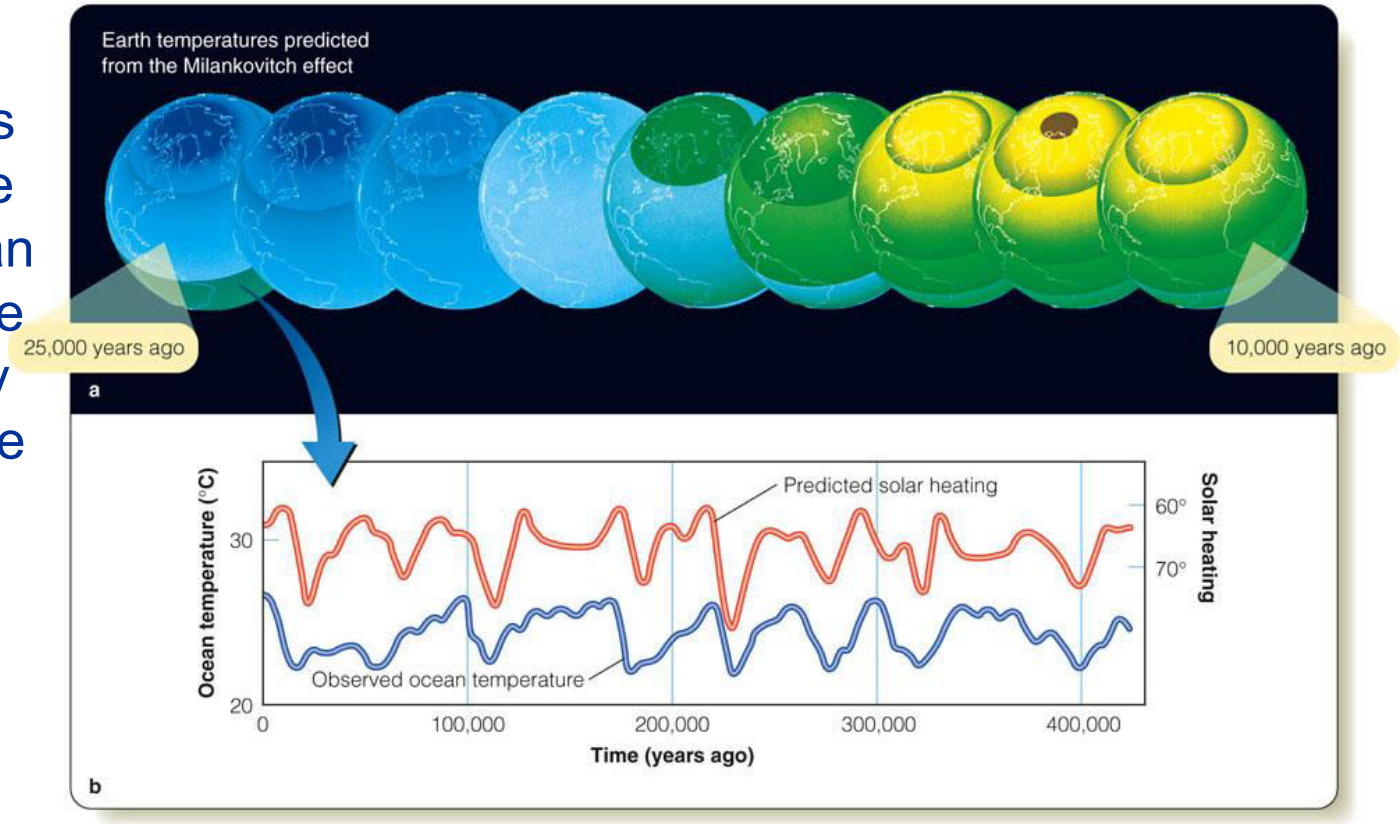
العصر الجليدي الأخير

Polar regions receive less than average energy from the sun

تستقبل المناطق القطبية أقل من معدل الطاقة من الشمس

تستقبل المناطق القطبية أكثر من معدل الطاقة من الشمس

Polar regions receive more than average energy from the sun



© 2007 Thomson Higher Education

End of last glaciation

نهاية العصر الجليدي الأخير

Some Common Misconceptions
بعض الأخطاء الشائعة

- Many people assume that the stars are not in the sky during daytime.
- يعتقد البعض أن النجوم لا توجد في السماء خلال النهار
- Many people insist that Polaris (North star) is the brightest star in the sky.
- يصر البعض على أن بولارس (نجم القطب الشمالي) أكثر النجوم لمعانا في السماء
- Many people think that “revolution” and “rotation” mean the same thing.
- لا يفرق البعض بين الحركة الدائرية والحركة الدورانية
- Many people think that the seasons occur because Earth moves closer or farther from the Sun.
- يعتقد الكثير بأن سبب الفصول الأربعة هو اقتراب الأرض أو ابتعادها عن الشمس