

Equinoxes

Equinoxes are days in which day and night are of equal duration. The two-yearly equinoxes occur when the plane of Earth's equator passes through the center of the Sun.

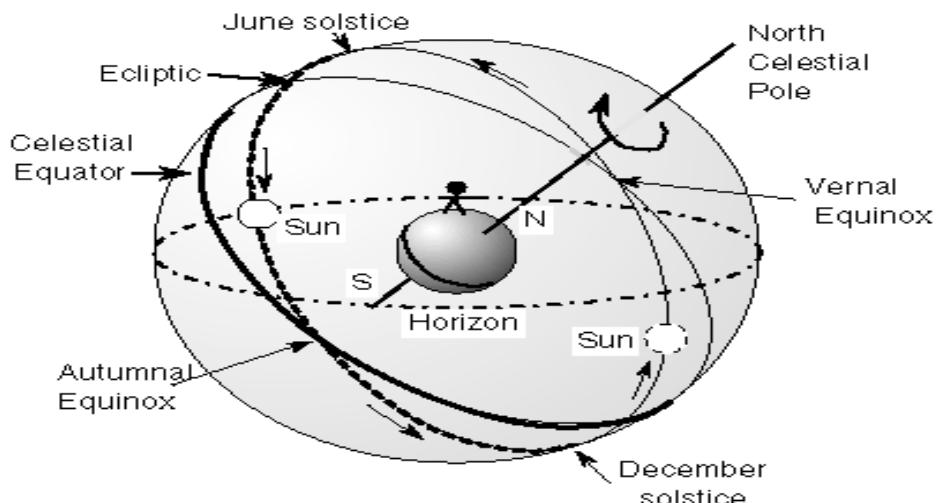
الاعتدالات هي الأيام التي تكون فيها النهار والليل على متساوين المدة. يحدث الاعتدالان في العام عندما يمر مستوى الاستواء الأرضي خلال وسط الشمس.

The Vernal Equinox: one of two points at which the ecliptic intersects the celestial equator. At it, the sun is moving along the ecliptic in a northeasterly direction and occurs in 20-21 March, in this point is meaning the beginning of spring in the Northern Hemisphere and the beginning of autumn in the Southern Hemisphere.

الاعتدال الربيعي: واحدة من نقطتين يتقاطع فيه البروجي مع الاستواء السماوي. في ذلك، تتحرك الشمس على طول دائرة البروجي في اتجاه الشمال الشرقي وتحتفل في 20-21 مارس، في هذه النقطة تعني بداية الربيع في نصف الكرة الشمالي وبداية الخريف في نصف الكرة الجنوبي.

The autumnal equinox: occurs in 22-23 September and opposite the vernal equinox and the ecliptic intersects the celestial equator. In this point is meaning the beginning of autumn in the Northern Hemisphere and the beginning of spring in the Southern Hemisphere.

الاعتدال الخريفي: يحدث في 22-23 سبتمبر وهو عكس الاعتدال الربيعي والبروجي يتقاطع مع الاستواء السماوي. في هذه النقطة، يعني بداية الخريف في نصف الكرة الشمالي وبداية الربيع في نصف الكرة الجنوبي.



The Sun moves among the stars along the ecliptic, completing one 360° path in one year. The ecliptic is tilted by 23.5° with respect to the celestial equator. The Sun's position on the celestial sphere in August (full circle) and in February (dashed circle) is shown.

Earth's rotation: is the rotation of the planet Earth around its own axis. The Earth rotates from the west towards east. As viewed from North Star or (pole star, Polaris), the Earth turns counter-clockwise.

The Earth rotates once in about 24^{h} with respect to the sun and once every $23^{\text{h}}\ 56^{\text{m}}\ 4^{\text{s}}$ with respect to the stars. Earth's rotation is slowing slightly with time; thus, a day was shorter in the past. This is due to the tidal effects the Moon has on Earth's rotation.

Atomic clocks show that a modern-day is longer by about 1.7 milliseconds than a century ago.

دوران الأرض هو دوران كوكب الأرض حول محوره. تدور الأرض من الغرب باتجاه الشرق. حيث يمكن مشاهدته من النجم الشمالي أو (النجم القطبي، الجدي)، تدور الأرض عكس اتجاه عقارب الساعة. تدور الأرض مرة واحدة في حوالي 24 ساعة نسبة إلى الشمس ومرة واحدة كل 23 ساعة 56 دقيقة 4 ثوان بالنسبة إلى النجوم. دوران الأرض يتباطأ قليلاً مع مرور الوقت. ولهذا فإن يوم أقصر في الماضي. ويرجع ذلك إلى آثار المد والجزر التي يؤثر القمر على دوران الأرض. ظهر الساعات الذرية أن اليوم الان أطول بحوالي 1.7 ملي ثانية من قرن مضى.

Solstices

The solstices are days when the Sun reaches its farthest northern and southern declinations. **The winter solstice** occurs on December 21 or 22 and marks the beginning of winter in the northern hemisphere and the beginning of summer in the southern hemisphere (this is the shortest day of the year). The summer solstice occurs on June 21 and marks the beginning of summer (this is the longest day of the year).

الانقلابات هي الأيام التي تصل فيها الشمس إلى أقصى ميلان الشمالي والجنوبي. يحدث الانقلاب الشتوي في 21 أو 22 كانون الأول (ديسمبر) ويمثل بداية الشتاء في نصف الكرة الشمالي وبداية الصيف في نصف الكرة الجنوبي (هذا هو أقصر يوم في العام). يحدث الانقلاب الصيفي في 21 يونيو ويمثل بداية الصيف (هذا هو أطول يوم في العام).

Precession

Precession is the slow wobble of Earth's rotation axis due to our planet's nonspherical shape and its gravitational interaction with the Sun and the Moon.

الترنح هي التذبذب البطيء لمحور دوران الأرض بسبب شكل كوكبنا غير الكروي وتأثير تفاعل الجاذبية مع الشمس والقمر.

The precession of the Earth's axis has a number of observable effects.

- 1) The positions of the south and north celestial poles appear to move in circles against the space-fixed backdrop of stars, completing one circuit in approximately 25800 years. Thus, while today the star Polaris lies approximately 1° at the north celestial pole, this will change over time, and other stars will become the "north star". In approximately 3200 years, the star Gamma Cephei in the Cepheus constellation will succeed Polaris for this position.
- 2) The position of the Earth in its orbit around the Sun at the solstices, equinoxes slowly change. For example, suppose that the Earth's orbital position is marked at the summer solstice, when the Earth's axial tilt is pointing directly toward the Sun. One full orbit later, when the Sun has returned to the same apparent position relative to the

background stars, the Earth's axial tilt is not now directly toward the Sun: because of the effects of precession, it is a little way "beyond" this. In other words, the solstice occurred a little earlier in the orbit, is about 20 minutes shorter than the sidereal year.

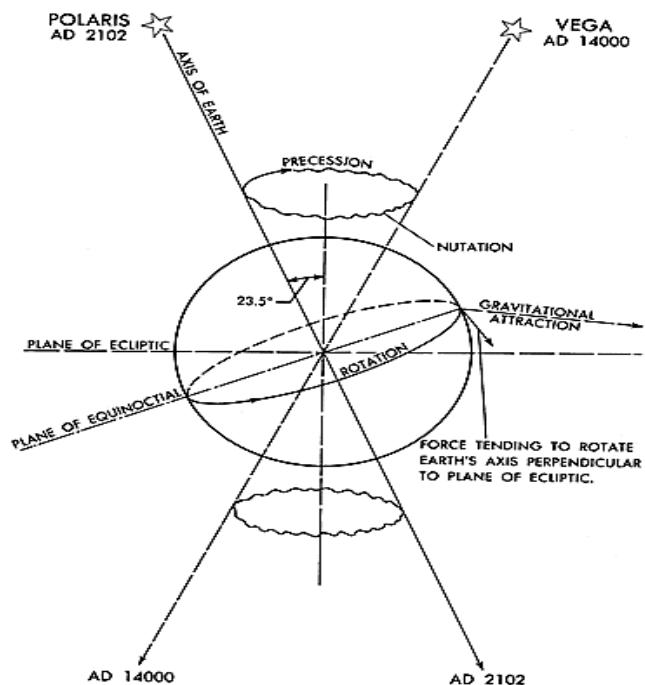
(1) أن موقع القطب السماوي الجنوبي والشمالي تتحرك في دوائر نسبة إلى النجوم الخلفية التي تم تثبيتها في الفضاء، يكمل دائرة واحدة في حوالي 25800 عام. وهذا، في حين أن النجم Polaris اليوم يقع حوالي 1 درجة عن القطب السماوي الشمالي، فإن هذا سيتغير مع مرور الوقت، وسيصبح النجوم الأخرى "نجم الشمال". في غضون 3200 عام تقريباً، سيكون النجم غالماً قيفاوس في كوكبة القيفاوس هو النجم الشمالي.

(2) موقع الأرض في مدارها حول الشمس عند الانقلابات والاعتدالات يتغير ببطء. على سبيل المثال، لفترض أن الموقع المداري للأرض يشير إلى الانقلاب الصيفي، عندما يشير ميلان محور الأرض مباشرة نحو الشمس. اكمال دورة مدارية واحدة في وقت لاحق، عندما عادت الشمس إلى نفس الموقف الظاهر بالنسبة إلى نجوم الخلفية، فإن الميل المحوري للأرض لا يكون الآن مباشرة نحو الشمس: بسبب تأثير التردد، هو متاخر قليلاً (خلف). وبعبارة أخرى، حدث الانقلاب في وقت مبكر قليلاً في المدار، يبلغ حوالي 20 دقيقة من السنة النجمية.

Nutation:

Is a small irregularity in the precession. It superimposes a small oscillation upon this great slow movement, with a period of 18.6 years and an amplitude of 9.2 seconds of arc. The cause of nutation lies chiefly in the fact that the plane of the Moon's orbit around the Earth is tilted by about 5° from the plane of the Earth's orbit around the Sun.

التمايد: هو شذوذات صغيرة في التردد. إنه يرافق تنبينا صغيراً على هذه الحركة البطيئة العظيمة، مع فترة 18.6 سنة وسعة 9.2 ثانية قوسية، يمكن سبب التمايد بشكل رئيسي في حقيقة بأن مستوى المدار للقمر حول الأرض يميل بحوالي 5 درجات عن مستوى مدار الأرض حول الشمس.



Effects of precession and nutation on Earth's axis of rotation.