The Earth / पृथ्वी

Origin, Shape, and Size • उत्पत्ति, आकार और माप

1. Origin of the Earth / पृथ्वी की उत्पत्ति

The Solar Nebula Hypothesis: Earth formed around 4.54 billion years ago from a giant, rotating cloud of gas and dust called the Solar Nebula.

सौर निहारिका परिकल्पना: पृथ्वी का निर्माण लगभग 4.54 अरब वर्ष पहले गैस और धूल के एक विशाल, घूमते हुए बादल से हुआ था, जिसे सौर निहारिका (Solar Nebula) कहा जाता है।

Accretion: Gravity pulled heavier materials to the center to form the Sun. In the cooler outer rings, small particles collided and clumped together over millions of years to form the Earth.

विवृद्धि (Accretion): गुरुत्वाकर्षण ने भारी पदार्थों को केंद्र में खींचकर सूर्य का निर्माण किया। बाहरी ठंडे छल्लों में, छोटे कण लाखों वर्षों में आपस में टकराकर पृथ्वी के रूप में जुड़ गए।

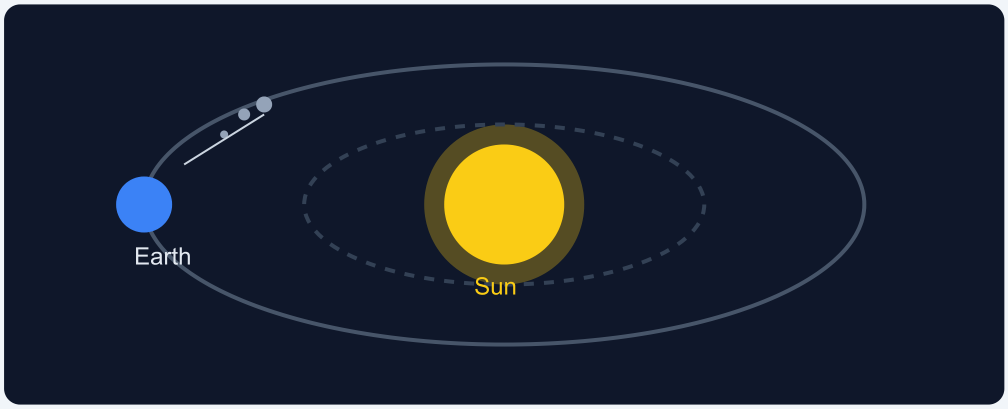


Figure 1: Earth forming from the Solar Nebula / सौर निहारिका से पृथ्वी का निर्माण

2. Shape of the Earth / पृथ्वी का आकार

Oblate Spheroid: Earth is not a perfect sphere. Its true shape is an *oblate spheroid* (slightly squashed).

लघ्वक्ष गोलाभ: पृथ्वी एक पूर्ण गोला नहीं है। इसका वास्तविक आकार *चपटा गोलाकार* (Oblate Spheroid) है।

Bulge and Flattening: Because Earth spins rapidly on its axis, centrifugal force pushes the equator outward (Equatorial Bulge) and flattens the poles (Polar Flattening).

उभार और चपटापन: चूँकि पृथ्वी अपनी धुरी पर तेजी से घूमती है, अपकेंद्रीय बल भूमध्य रेखा को बाहर की ओर धकेलता है (भूमध्यरेखीय उभार) और ध्रुवों को चपटा कर देता है (ध्रुवीय चपटापन)।

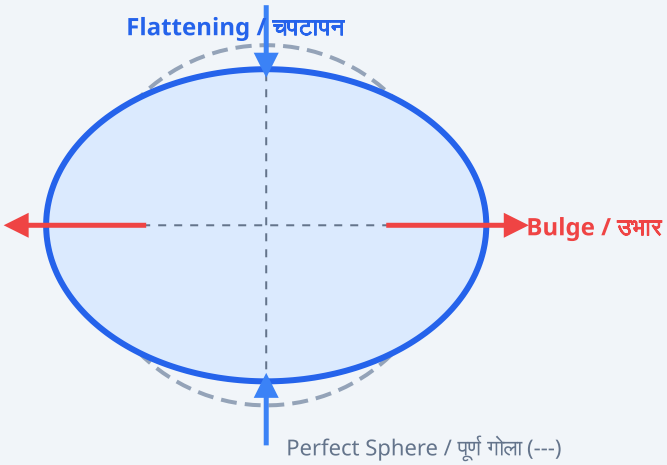


Figure 2: The Oblate Spheroid (Exaggerated for clarity) / लघ्वक्ष गोलाभ (स्पष्टता के लिए बढ़ा-चढ़ाकर दिखाया गया है)

3. Size of the Earth / पृथ्वी का परिमाण (माप)

Due to its shape, Earth is wider at the equator than it is from pole to pole. The equatorial diameter is exactly 42 kilometers longer than the polar diameter.

अपने आकार के कारण, पृथ्वी ध्रुवों की तुलना में भूमध्य रेखा पर अधिक चौड़ी है। भूमध्यरेखीय व्यास ध्रुवीय व्यास से ठीक 42 किलोमीटर लंबा है।

Measurement (माप)	At the Equator (भूमध्य रेखा पर)	At the Poles (ध्रुवों पर)
Diameter (व्यास)	12,756 km	12,714 km
Radius (त्रिज्या)	6,378 km	6,357 km
Circumference (परिधि)	40,075 km	40,008 km

4. Latitudes and Longitudes / अक्षांश और देशांतर (भौगोलिक ग्रिड)

Latitudes (Parallels): Horizontal lines circling the Earth parallel to the Equator (0°). They measure the angular distance North or South, up to 90°N (North Pole) and 90°S (South Pole).

अक्षांश (समानांतर रेखाएं): भूमध्य रेखा (0°) के समानांतर पृथ्वी का चक्कर लगाने वाली क्षैतिज रेखाएं। ये उत्तर या दक्षिण की कोणीय दूरी को मापती हैं, 90°N (उत्तरी ध्रुव) और 90°S (दक्षिणी ध्रुव) तक।

Longitudes (Meridians): Vertical lines running from the North Pole to the South Pole. They measure the angular distance East or West of the Prime Meridian (0°), up to 180°.

देशांतर (याम्योत्तर): उत्तरी ध्रुव से दक्षिणी ध्रुव तक चलने वाली लंबवत रेखाएं। ये प्रधान याम्योत्तर (Prime Meridian - 0°) से पूर्व या पश्चिम की कोणीय दूरी को मापती हैं, 180° तक।

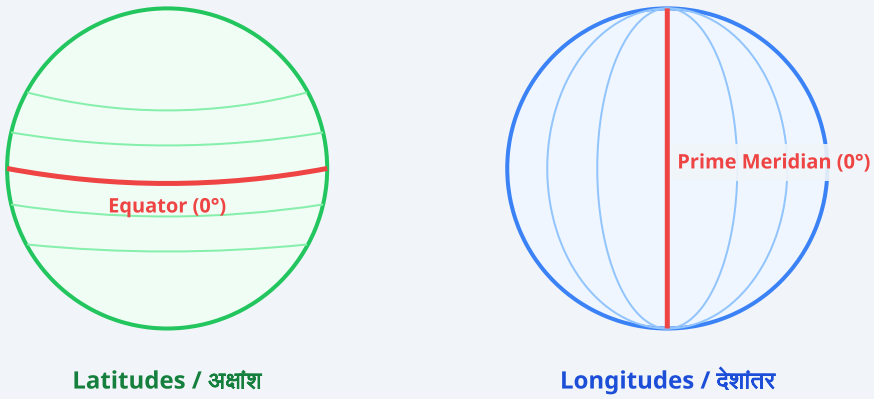


Figure 3: The Geographic Grid / भौगोलिक ग्रिड

5. The Concept of Time / समय की अवधारणा

The Math Behind Time Zones: Earth completes one full rotation (360°) in 24 hours.
- 360° ÷ 24 hours = **15° per hour**.
- 60 minutes ÷ 15° = **4 minutes per degree** of longitude.

समय क्षेत्रों का गणित: पृथ्वी 24 घंटे में एक पूरा चक्कर (360°) लगाती है।
- 360° ÷ 24 घंटे = **15° प्रति घंटा**।
- 60 मिनट ÷ 15° = देशांतर के **प्रति 1° पर 4 मिनट** का अंतर आता है।

Because Earth rotates from West to East, places East of the Greenwich Prime Meridian (GMT) see the sunrise first.
• **Going East (EGA - East Gain Add):** Add 1 hour for every 15° you move East.
• **Going West (WLS - West Lose Subtract):** Subtract 1 hour for every 15° you move West.

चूँकि पृथ्वी पश्चिम से पूर्व की ओर घूमती है, ग्रीनविच (GMT) के पूर्व में स्थित स्थानों पर सूर्योदय पहले होता है।
• **पूर्व की ओर (EGA):** पूर्व की ओर प्रत्येक 15° जाने पर समय में 1 घंटा जोड़ें (Gain)।
• **पश्चिम की ओर (WLS):** पश्चिम की ओर प्रत्येक 15° जाने पर समय में 1 घंटा घटाएं (Lose)।

6. The International Date Line (IDL) / अंतर्राष्ट्रीय तिथि रेखा

The IDL roughly follows the 180° meridian in the Pacific Ocean. It is **zig-zagged** to avoid splitting a single country or island group into two different calendar days.

IDL मोटे तौर पर प्रशांत महासागर में 180° देशांतर का अनुसरण करती है। किसी एक देश या द्वीप समूह को दो अलग-अलग दिनों में विभाजित होने से बचाने के लिए इसका आकार **ज़िग-ज़ैग (टेढ़ा-मेढ़ा)** रखा गया है।

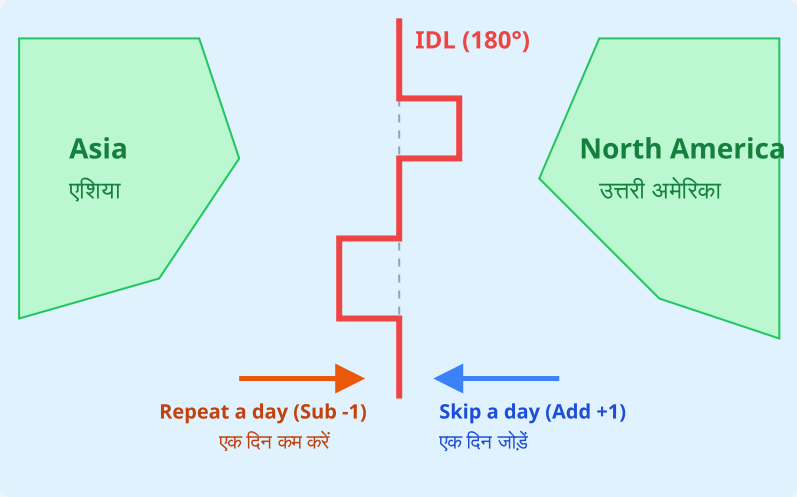


Figure 4: The Zig-Zag Path of the IDL / अंतर्राष्ट्रीय तिथि रेखा का ज़िग-ज़ैग आकार

Crossing the Line:
• Travelling **West to East** (e.g., Japan to USA): You **repeat a day** (subtract a day from your calendar).
• Travelling **East to West** (e.g., USA to Japan): You **skip a day** (add a day to your calendar).

रेखा पार करना:
• **पश्चिम से पूर्व** की ओर जाने पर (जैसे जापान से अमेरिका): एक **दिन दोहराया जाता है** (कैलेंडर से एक दिन घटाएं)।
• **पूर्व से पश्चिम** की ओर जाने पर (जैसे अमेरिका से जापान): एक **दिन छोड़ दिया जाता है** (कैलेंडर में एक दिन जोड़ें)।