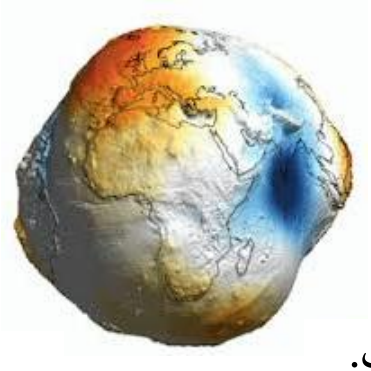
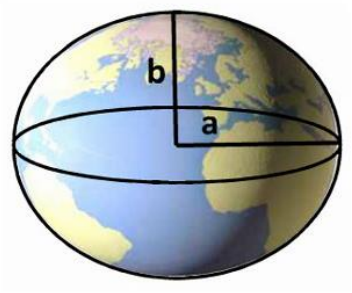
سطوح مبنا و سیستم تصاویر

سطوح مقایسه

شکل زمین:

زمین به علت پستی و بلندیهای فراوان، فاقد شکل هندسی منظمی است. با این وجود می توان گفت شکل هندسی زمین به یک بیضوی دورانی شبیه است (حجمی که از دوران یک نیم بیضی حول محور کوتاهش حاصل میشود)





معادله بیضوی:

$$\frac{x^2+y^2}{a^2}+\frac{z^2}{b^2}=1$$

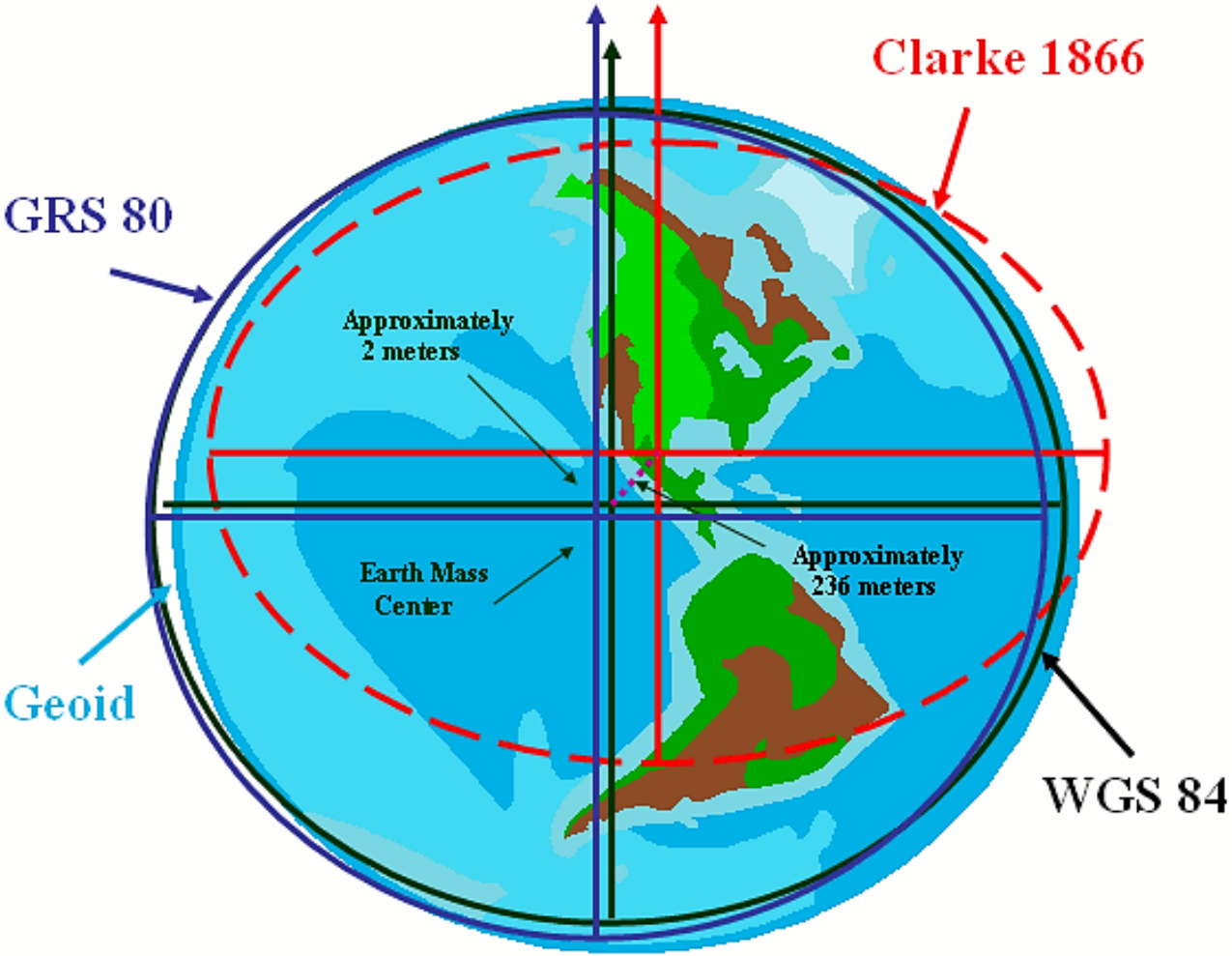
که در آن a و b به ترتیب نصف قطر بزرگ و نصف قطر کوچک بیضی است.

بیضوی مقایسه:

برای آنکه بتوانیم نتایج حاصل از اندازه گیری های زمینی را روی یک شکل هندسی پیاده کنیم و از نتایج این اندازه گیری ها با یک سلسله محاسبات و معادلات به نقشه برسیم، یک بیضوی دورانی که مرکزش بر مرکز زمین منطبق بوده و دارای معادله ریاضی مشخصی باشد و به شکل واقعی زمین نزدیک تر است، انتخاب نموده و عوارض زمین را بر روی آن تصویر میکنیم. **این بیضوی را بیضوی مرجع یا مقایسه می نامند.**

سطوح مقایسه

انواع بیضوی مقایسه:



بیضوی مقایسه کلارک:

$$a = 6378249m$$

$$b = 6356515m$$

$$\alpha = \frac{a-b}{a} = \frac{1}{293.5}$$

بیضوی مقایسه هایفورد:

$$a = 6378388m$$

$$b = 6356912m$$

$$\alpha = \frac{1}{297}$$

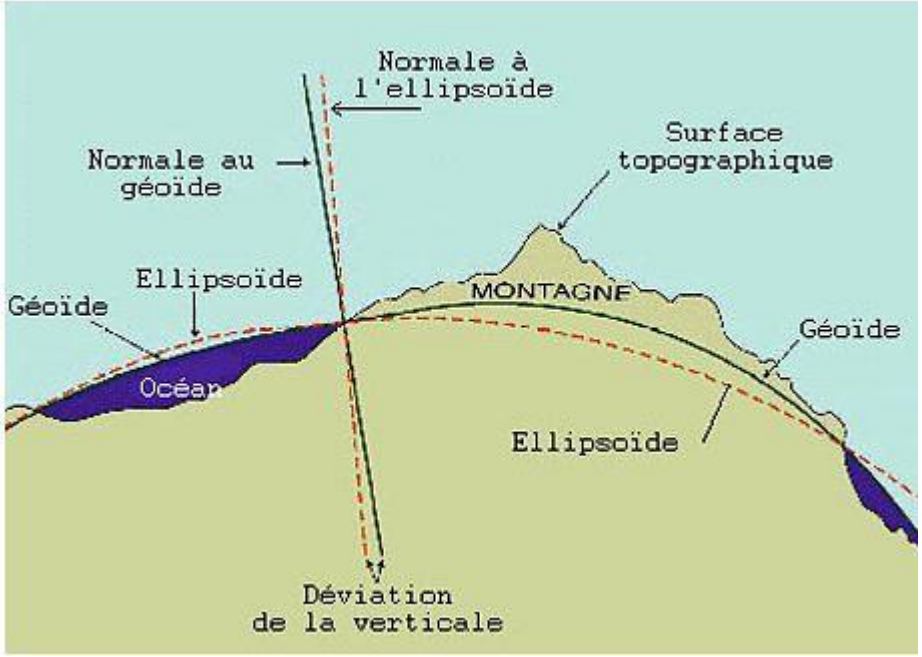
مقدار α را ضریب فشردگی می نامند که هرچه کوچکتر باشد بیضوی به کره نزدیکتر است.

سطوح مقایسه

▣ سطح مبنای ارتفاعات (ژئوئید)(Geoid)

اگر سطح آب اقیانوسها و دریاهای آزاد را در حالت آرام و بدون اثرات امواج و جزر و مدها در نظر بگیریم، شکلی حاصل می شود که شبیه بیضوی بوده و به شکل واقعی زمین بسیار نزدیک است. این سطح را ژئوئید یا سطح تراز مبنا می نامند. (**ژئوئید** فقط تعریف فیزیکی داشته و بر بیضوی مقایسه که یک شکل هندسی کامل است منطبق نیست)

ژئوئید سطح **مبنای ارتفاعات** در نظر گرفته می شود و موقعیت هر نقطهٔ زمین از نظر ارتفاعی نسبت به آن سنجیده می شود.



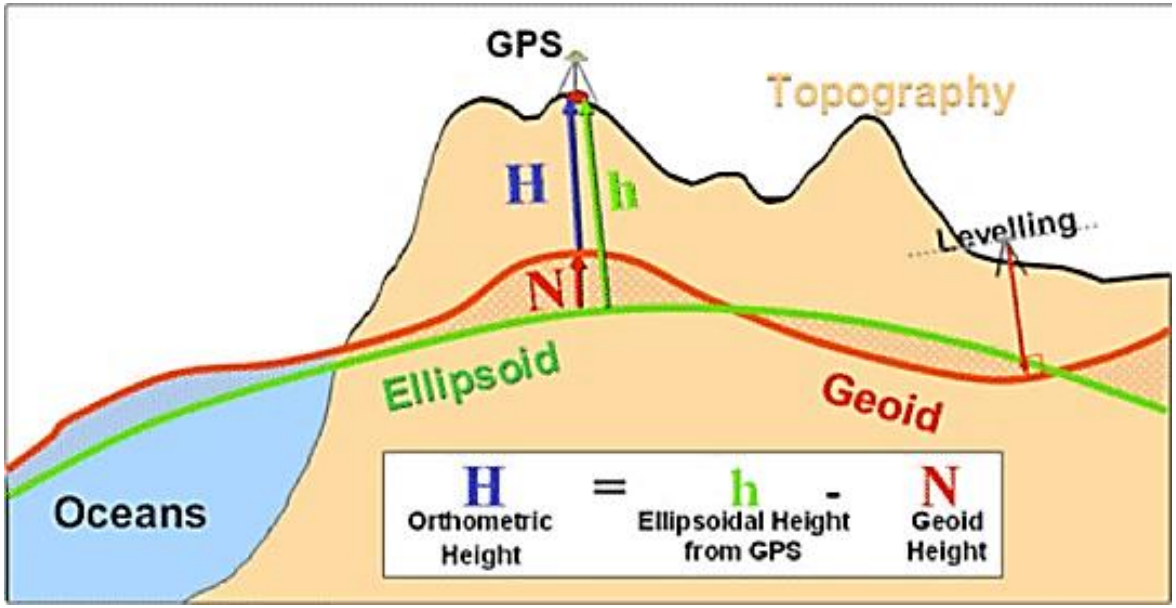
راستای قائم بر بیضوی مقایسه و راستای قائم بر ژئوئید (یا همان امتداد شاغولی) بر یکدیگر منطبق نبوده و با هم زاویه کوچکی می سازند که آنرا **انحراف نسبی قائم** می نامند.

سطوح مقایسه

▣ سطح مبنای ارتفاعات (ژئوئید)(Geoid)

در نقشه برداری با سه سطح سروکار داریم:

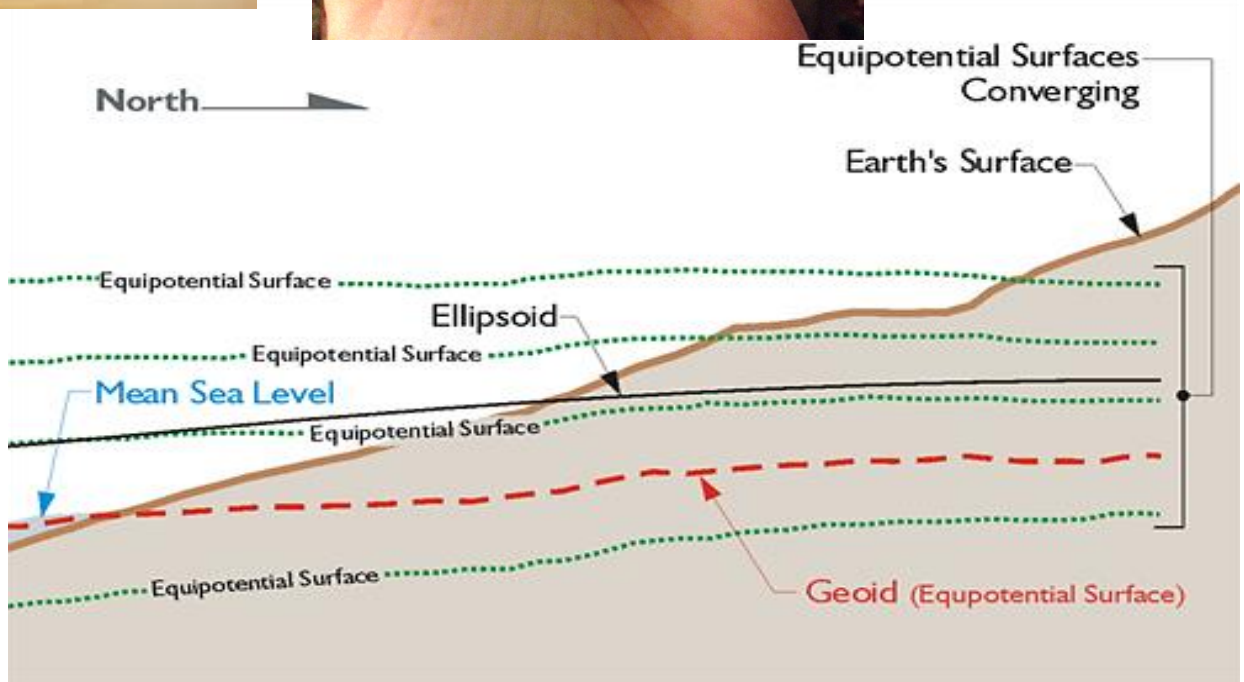
- ✓ سطح طبیعی زمین که اندازه گیریها روی آن انجام می شود.
- ✓ بیضوی مقایسه که محاسبات بر مبنای آن صورت می گیرد.
- ✓ ژئوئید که سطح مبنای ارتفاعات است.



سطوح مقایسه

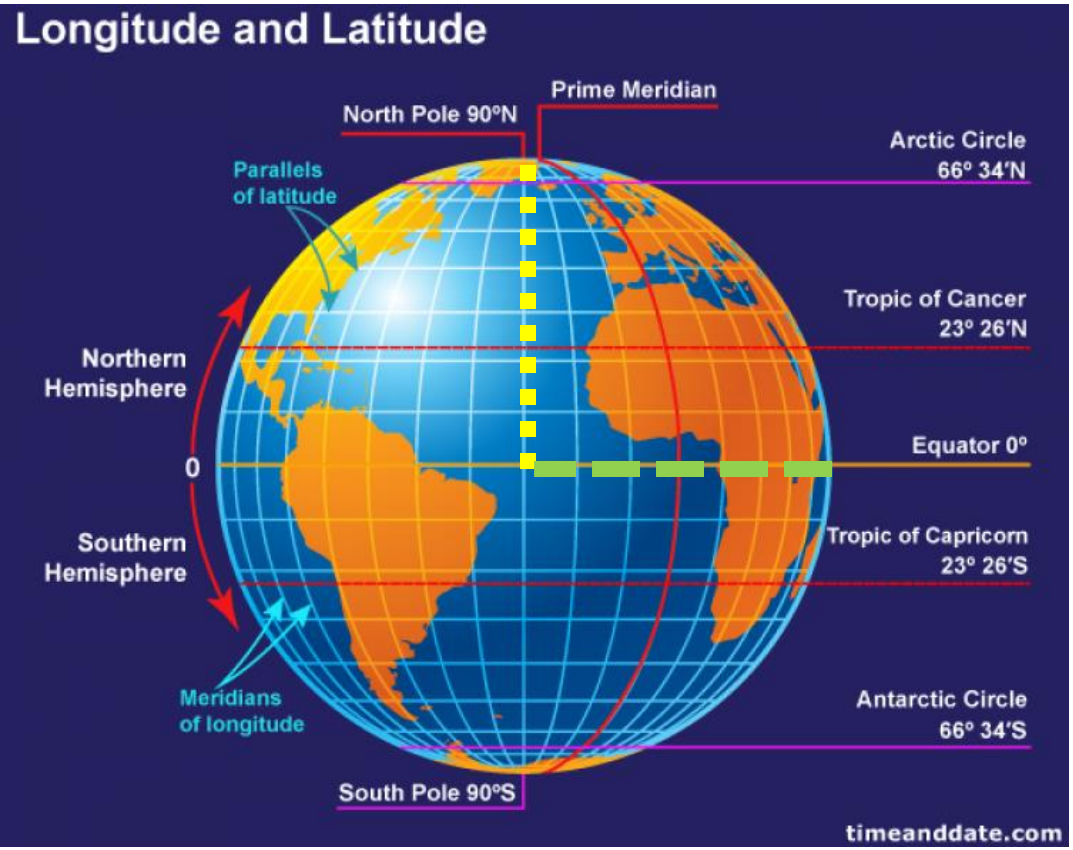
سطح تراز

هر سطحی که در کلیه نقاطش بر امتداد شاغولی عمود باشد سطح تراز خوانده می شود. ژئوئید یکی از سطوح تراز است.



مختصات جغرافیایی:

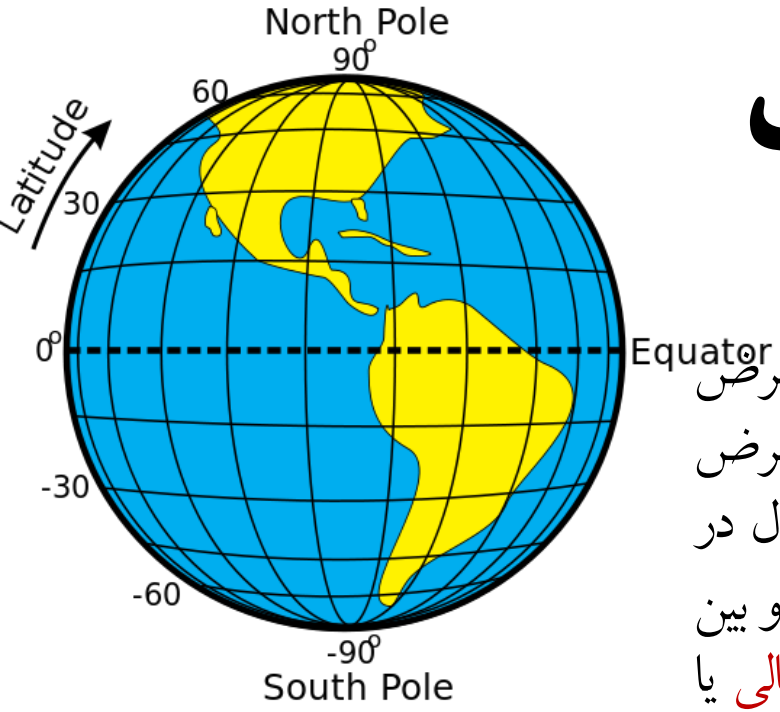
- ✓ **محور قطبی:** محوری که شامل قطر کوچک بیضوی مقایسه باشد.
- ✓ **محور استوایی:** محوری که شامل قطر بزرگ بیضوی مقایسه باشد.



مدار (Tropic): اگر صفحه ای قاطع عمود بر محور قطبی باشد، سطح زمین را در دوایری قطع می کند که به آنها مدار گفته می شود. یکی از این مدارها که صفحه آن از مرکز بیضوی می گذرد و بیضوی را به دو نیمکره شمالی وجنوبی تقسیم می کند **خط استوا** است.

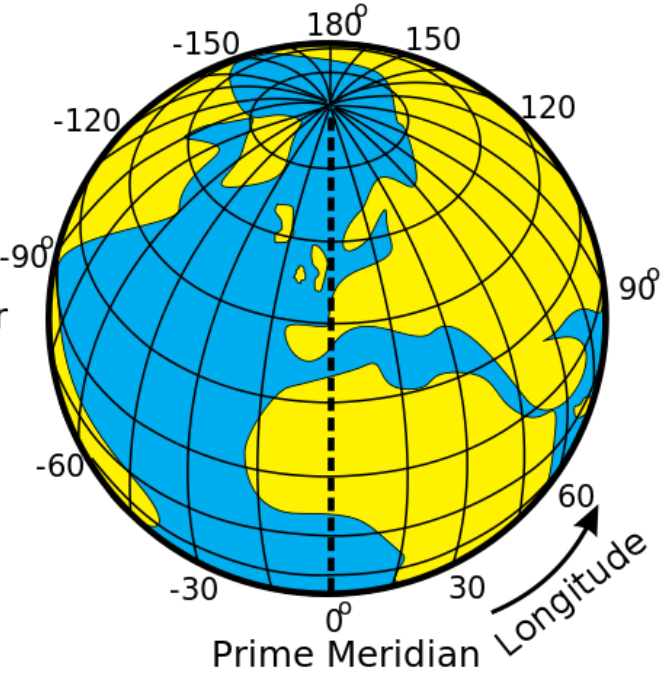
نصف النهار (Meridian): اگر صفحه قاطعی از محور قطبی بگذرد از تقاطع آن با سطح زمین منحنی ای بوجود می آید که به آنها نصف النهار می گویند. یکی از نصف النهارها که صفحه آن از رصد خانه گرینویچ انگلستان می گذرد به عنوان نصف النهار مبدا برگزیده شده است. و بیضوی را به دو نیمکره شرقی و غربی تقسیم می کند.

طول و عرض جغرافیایی



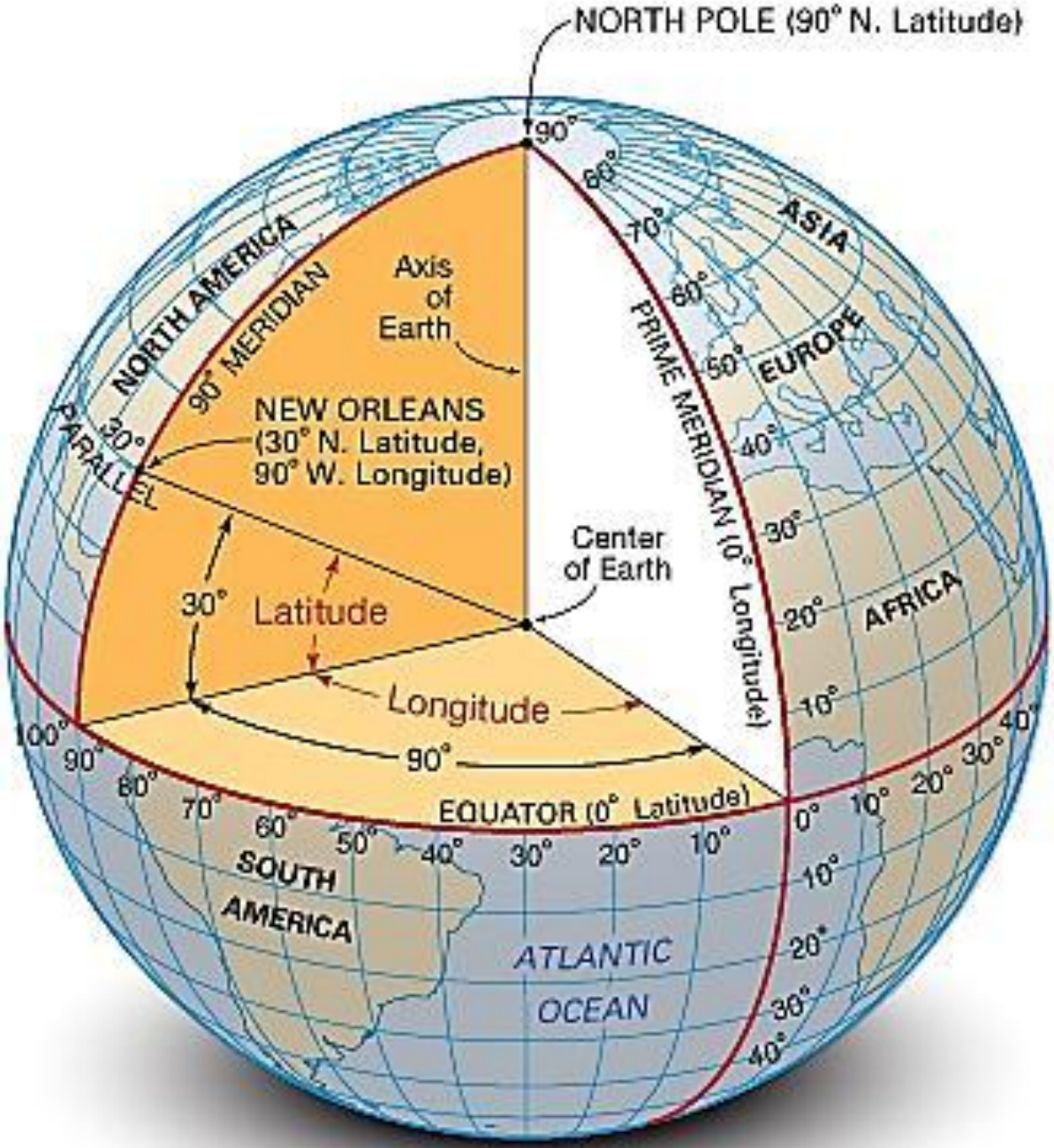
- عرض جغرافیایی (Latitude):

زاویه ای که بین امتداد شاقولی در هر نقطه و صفحه استوا وجود دارد عرض جغرافیایی گفته می شود. کلیه نقاط واقع بر روی یک مدار دارای عرض جغرافیایی یکسانی هستند. استوا در عرض صفر درجه و قطب شمال در عرض ۹۰ درجه واقع است. عرض جغرافیایی را با Φ نشان می دهند و بین صفر تا ۹۰ درجه تغییر می کند و بسته به موقعیت نقطه، عرض شمالی یا عرض جنوبی گفته می شود.



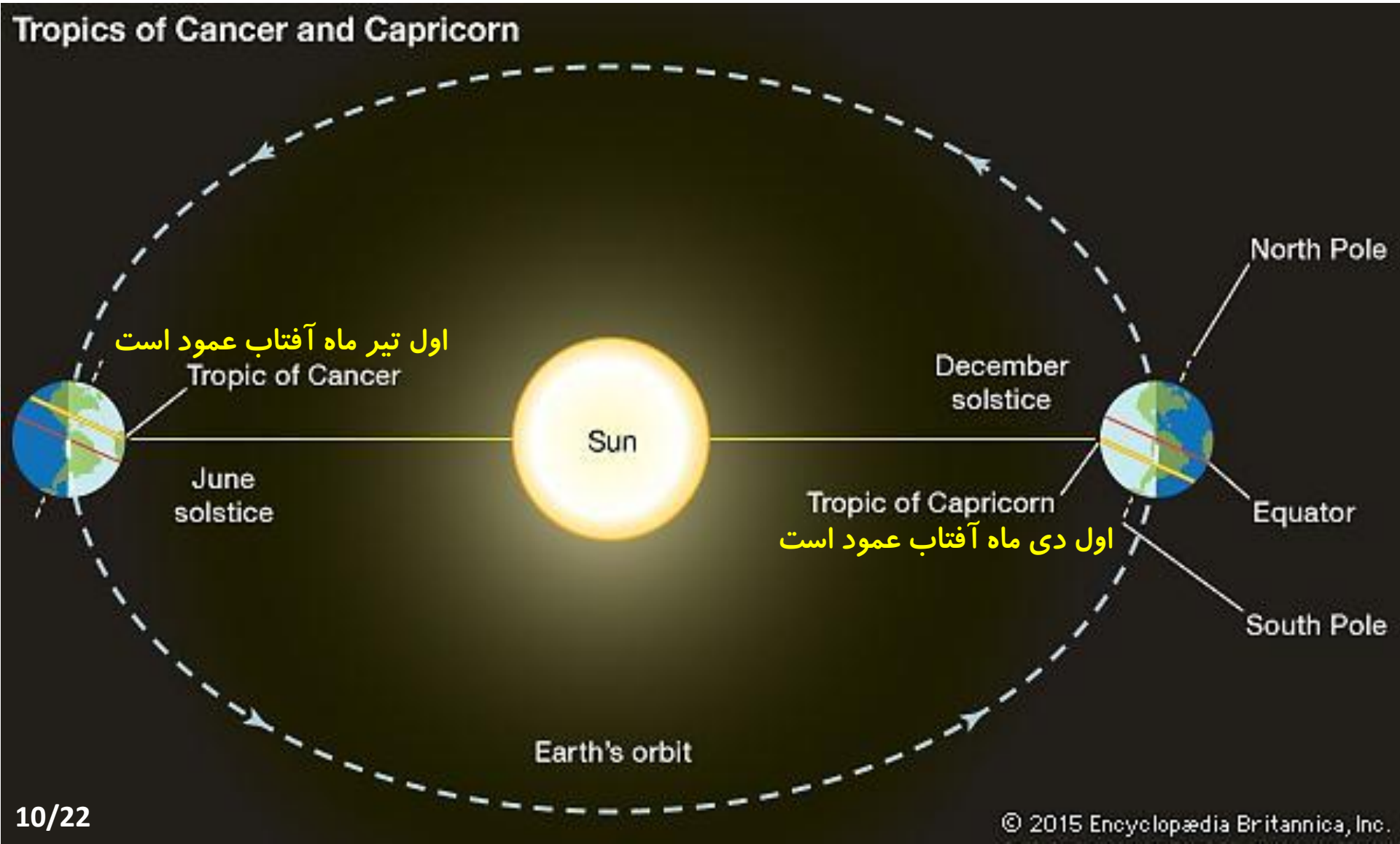
- طول جغرافیایی (Longitude):

زاویه ای بین تصویر نصف النهار گذرنده از یک نقطه با تصویر نصف النهار مبدا بر روی صفحه استوا را طول جغرافیایی گویند که با λ نمایش داده می شود و بین صفر تا ۱۸۰ درجه تغییر می کند. بر حسب موقعیت نقطه نسبت به نصف النهار مبدا، طول شرقی یا غربی خوانده می شود.



© 2012 Encyclopædia Britannica, Inc.

مدار راس السرطان (Tropic of Cancer)(23° 27’ 6” شمالی)
مدار راس الجدی (Tropic of Capricorn) (23° 27’ 6” جنوبی)



ایـــران بـــین مدارات 25° 3′ الـــی 39° 47′ عرض شمالی و بـــین طـــول جغرافیـــایی 44° 5′ الـــی 63° 18′ شرقی واقع است.

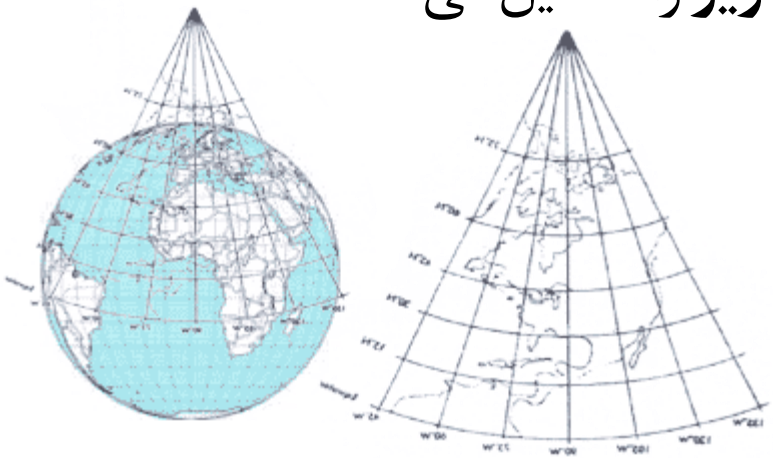
هر 15° طول جغرافیایی معادل یک ساعت اختلاف زمانی است.

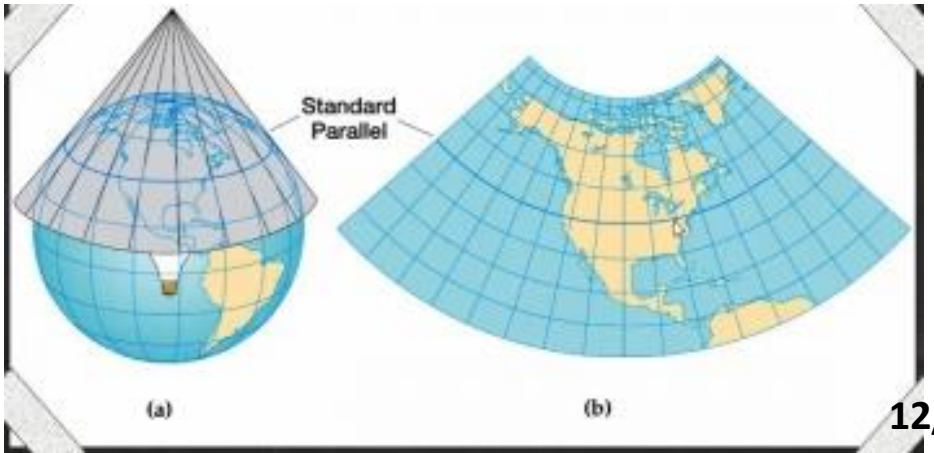
سیستم تصاویر

برای نشان دادن یک نقطه روی صفحه معمولاً از یکی از دو سیستم مختصات قائم الزاویه **دکارتی** (x,y) و یا مختصات **قطبی** (r,θ) استفاده می شود.

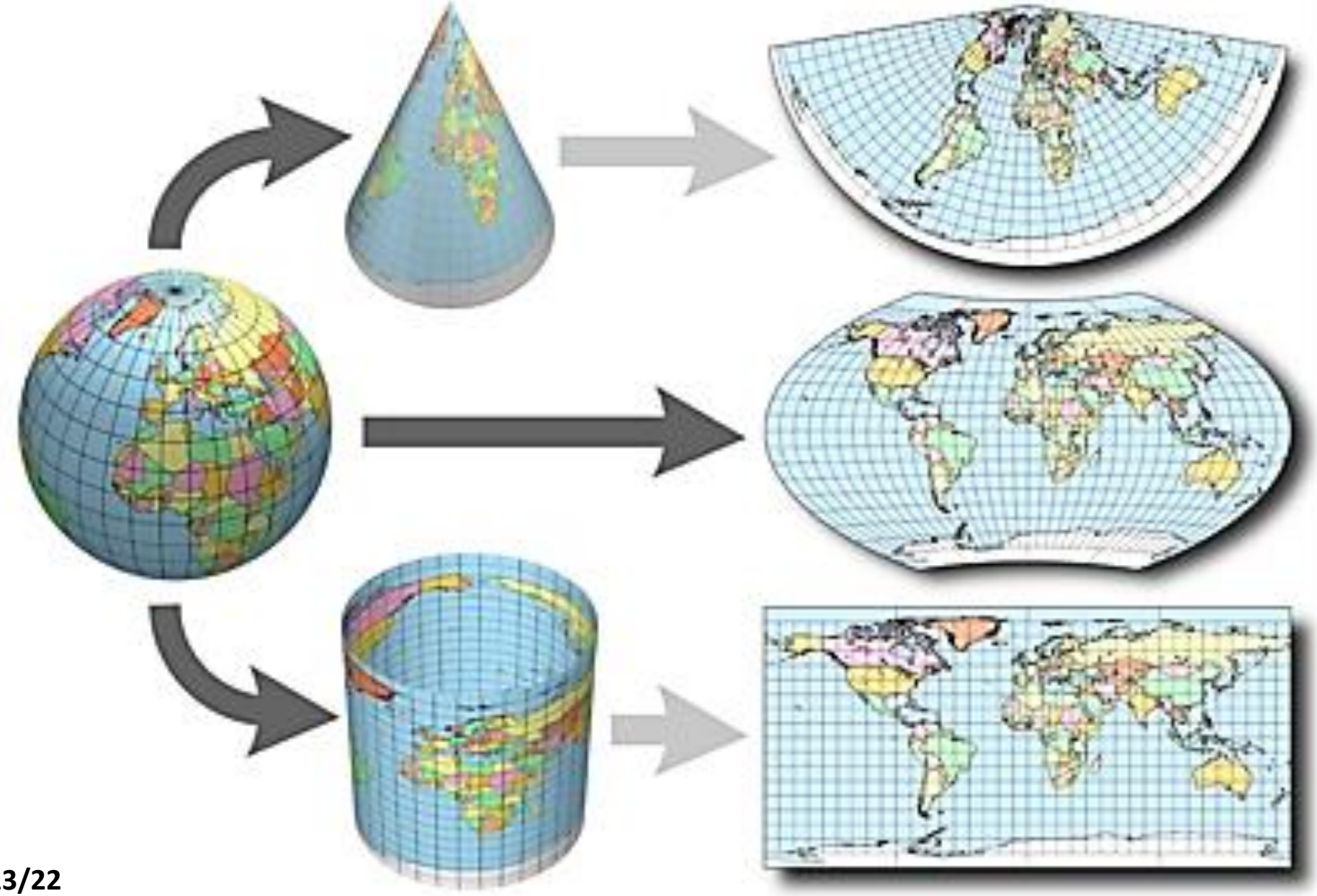
در نقشه برداری ژئودتیک که منطقه وسیع است نمی توان سطوح تصویر را مسطح فرض کرد، در این حالت برای مشخص کردن نقاط درصفحه ی تصویر، باید بین مختصات جغرافیایی با مختصات دکارتی یا قطبی برروی صفحه ی تصویر رابطه ای برقرار کنیم .

مجموعه روابط ریاضی که بین مختصات جغرافیایی یک نقطه و مختصات قائم الزاویه آن وجود دارد اساس مبحث خاصی تحت عنوان **سیستمهای تصویر** را تشکیل می دهند.





سیستم تصاویر



سیستم تصاویر

بدلیل آنکه بیضوی یا کره سطوح قابل گسترشی مثل مخروط یا استوانه نیستند که بدون پارگی باز گردند و کاملاً بر صفحه تصویر منطبق شوند از حجمهای قابل گسترش بعنوان واسطه کمک میگیرند، به این ترتیب که نقاط روی بیضوی را برروی این احجام هندسی تصویر کرده وسپس این حجمها را گسترش داده و بر صفحه تصویر منطبق میکنند.

سیستم تصویر استوانه ای

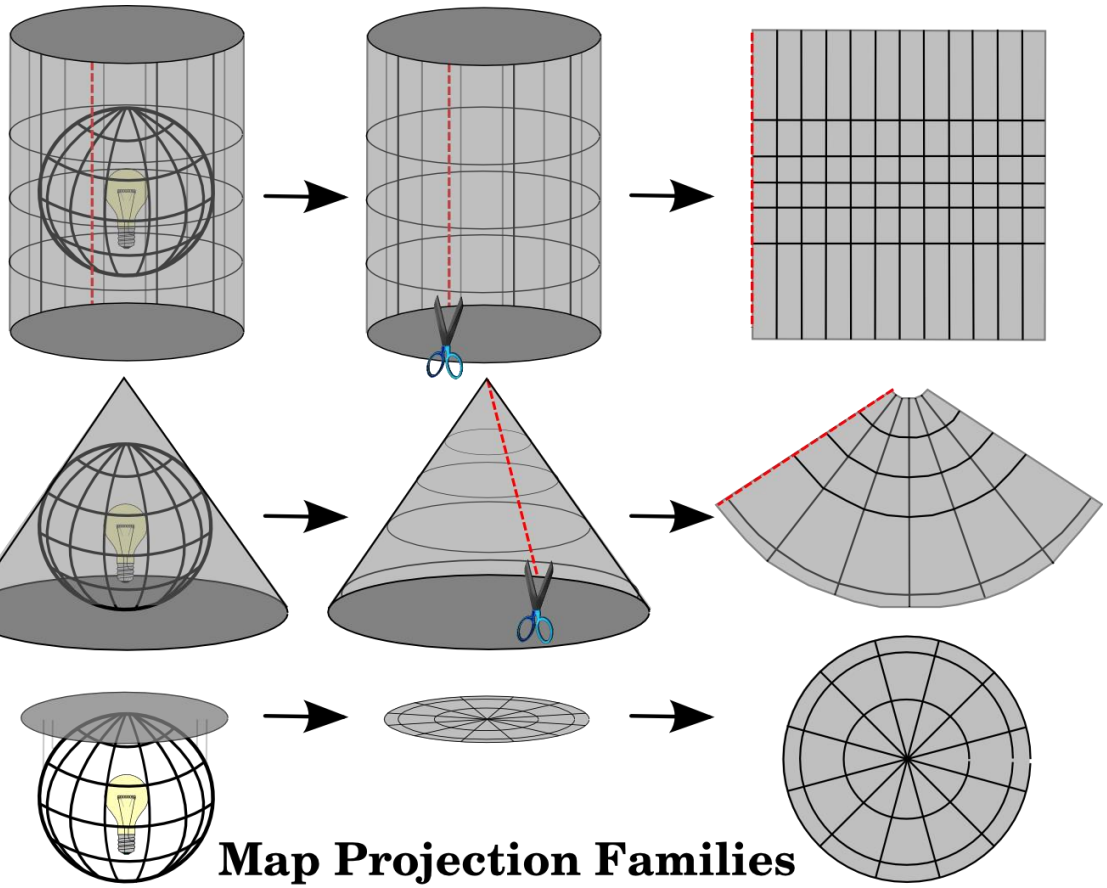
a

سیستم تصویر مخروطی

b

سیستم تصویر مرکزی

c



Map Projection Families

سیستم تصاویر

سیستمهای تصویر معمولاً بگونه ای انتخاب میشوند که اولاً زاویه ها را تغییر ندهند و ثانیاً مقیاس تبدیل را در یک منطقه ثابت نگهدارند. منطقه ای که تغییرات طولی در آنها نیست و یا ناچیز است، **میدان عمل** سیستم تصویر گویند.

انواع سیستم تصویر:

سیستم تصویر **لامبرت** (استفاده از مخروط مماس بر بیضوی)،

Lambert Projection Coordinate System

سیستم تصویر **مرکاتور**(استفاده از استوانه مماس در طول استوا)

Mercator Projection Coordinate System

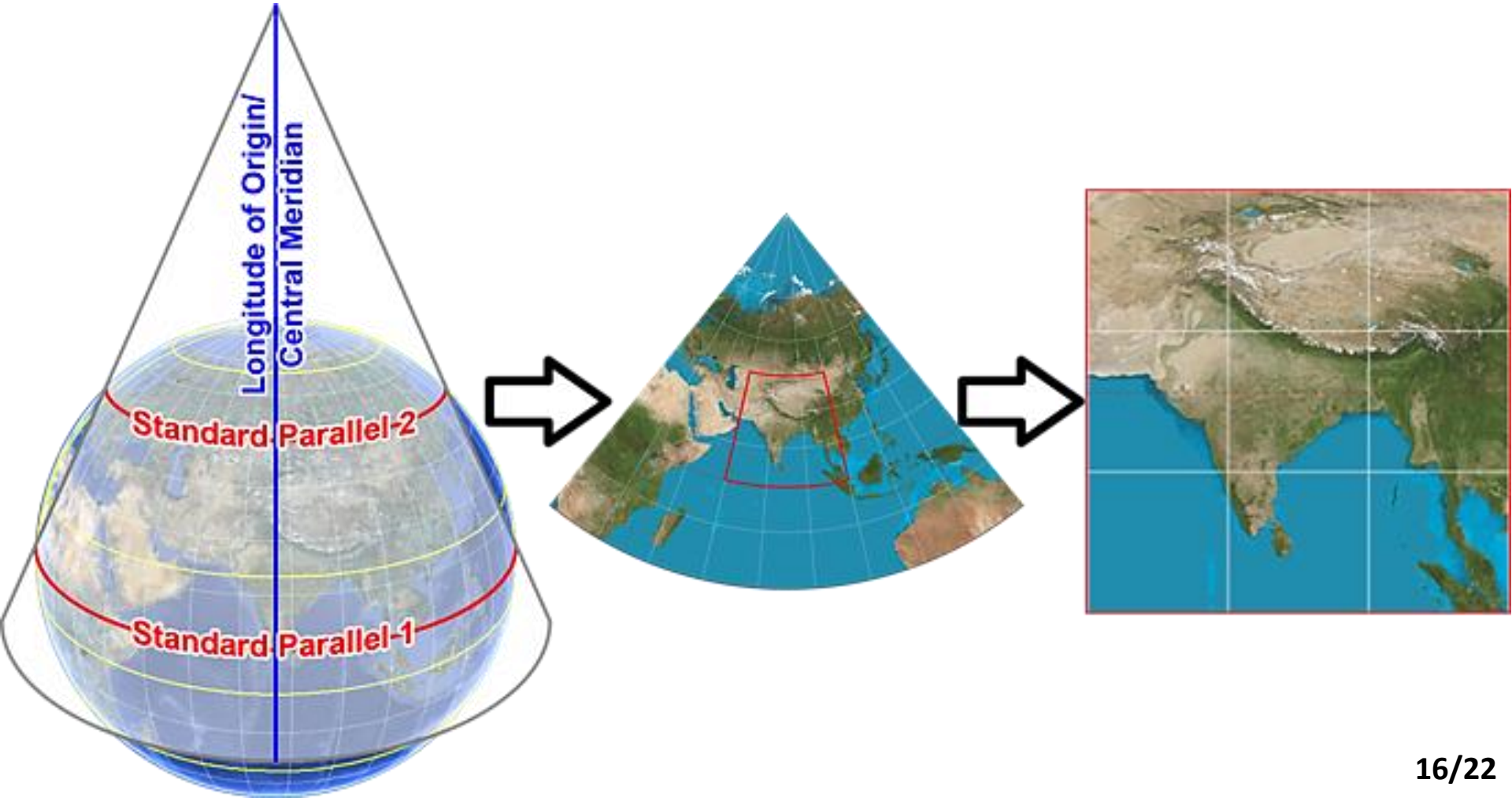
سیستم **U.T.M** (استفاده از استوانه مماس در طول نصف النهار)

Universal **T**ransverse **M**ercator Projection Coordinate System

سیستم تصاویر

سیستم تصویر **لامبرت** (استفاده از مخروط مماس بر بیضوی)،

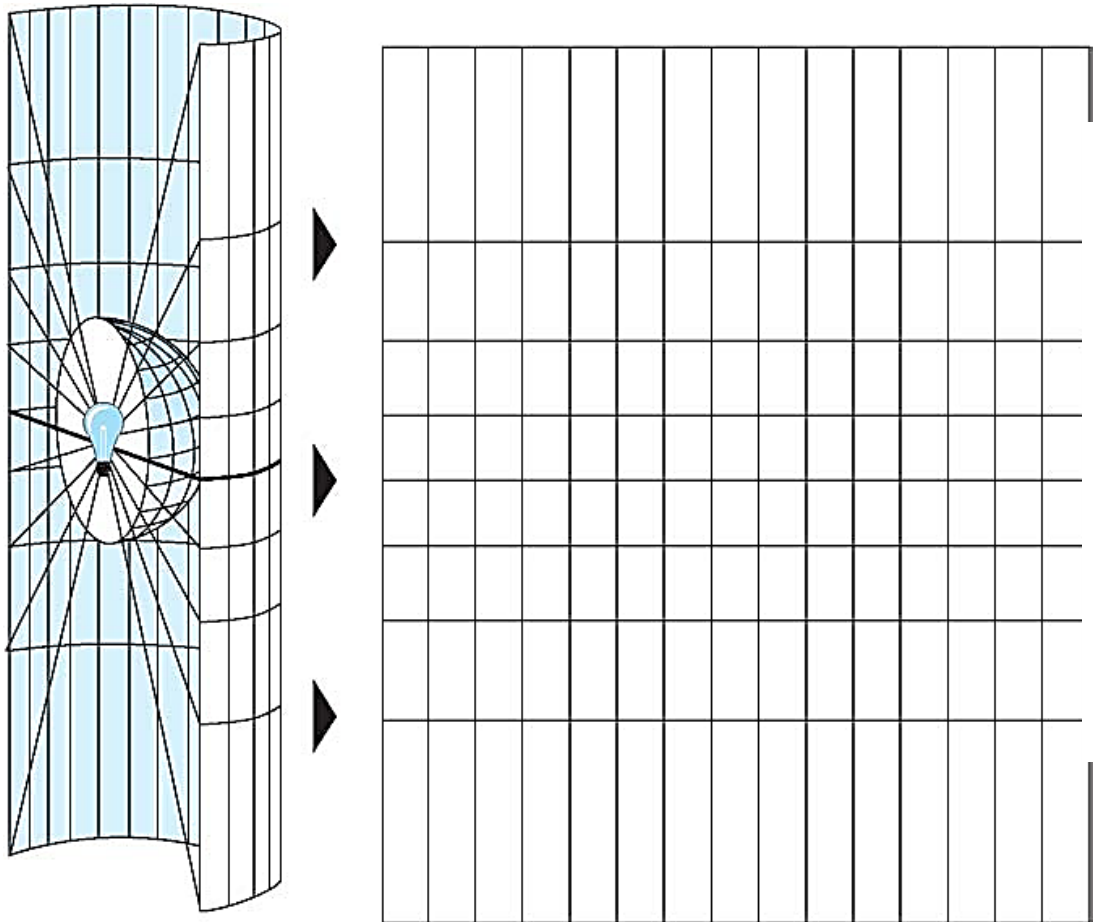
Lambert Projection Coordinate System

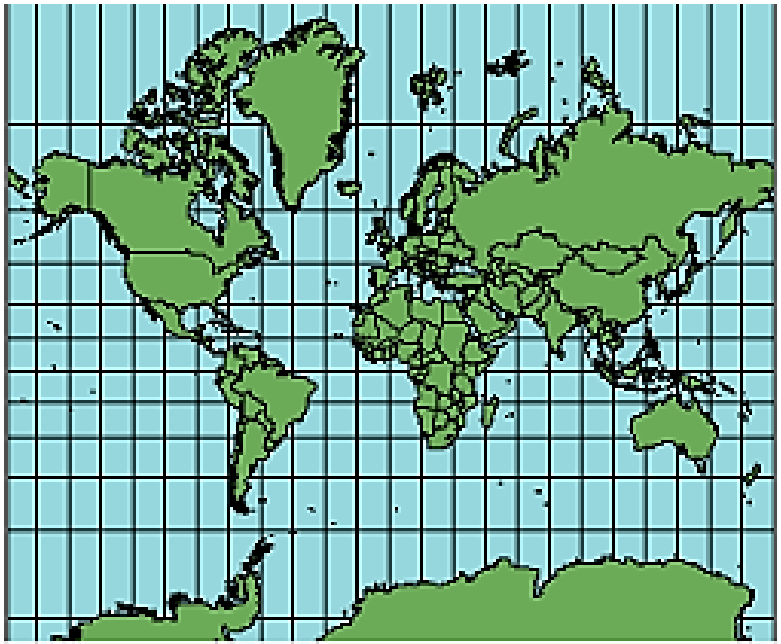


سیستم تصاویر

سیستم تصویر **مرکاتور**(استفاده از استوانه مماس در طول استوا)

Mercator Projection Coordinate System





سیستم تصاویر

سیستم **U.T.M** (استفاده از استوانه مماس در طول نصف النهار)

Universal **T**ransverse **M**ercator Projection Coordinate System

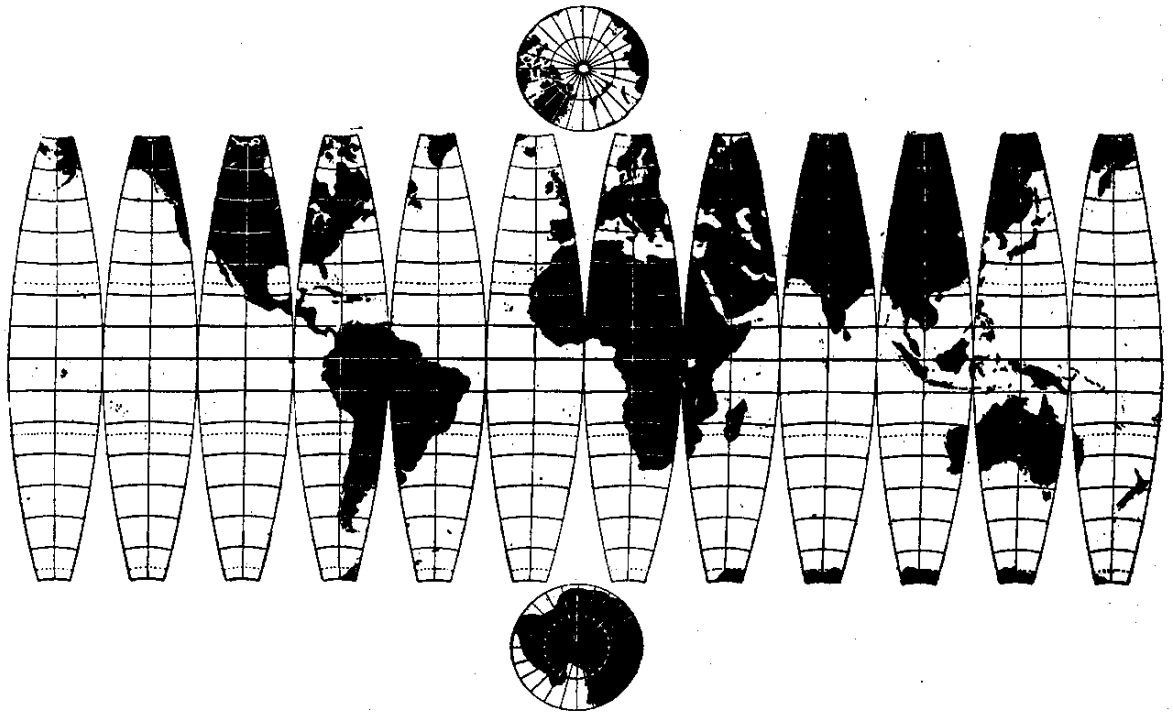
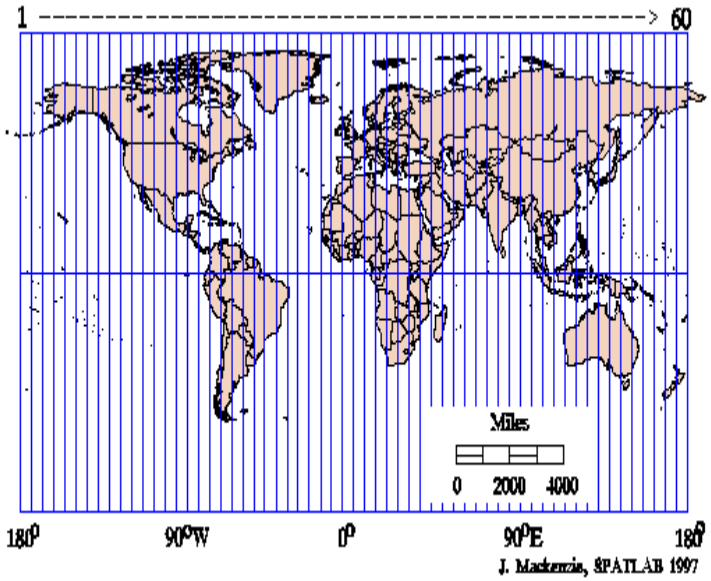


Fig. 8.—Covering for a terrestrial globe.

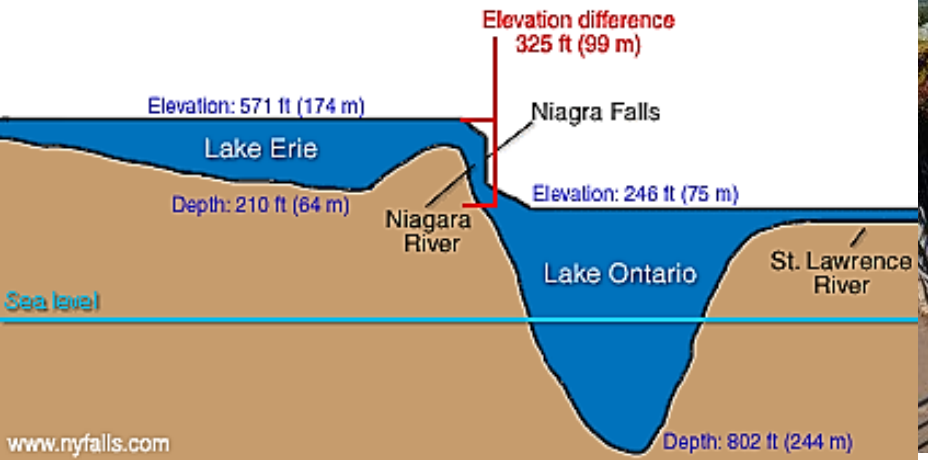


ارتفاع و اختلاف ارتفاع

فاصله قائم (شاغولی) بین هر نقطه و سطح مبنای ارتفاعی(ژئوئید) را **ارتفاع** می نامند.

فاصله قائم بین دو سطح تراز که از دو نقطه مختلف می گذرد **اختلاف ارتفاع** می نامند.

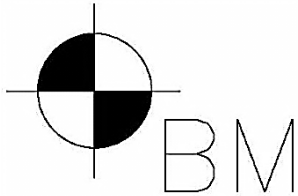
تمامی نقاطی که روی یک سطح تراز قرار دارند دارای ارتفاع یکسانند.



ارتفاع و اختلاف ارتفاع

Bench Mark (B.M): نقطه ای با موقعیت مشخص و ثابت که ارتفاع آن نسبت به سطح مبنا (ژئوئید) معلوم است.

عموماً یا از عوارض طبیعی زمین با ارتفاع معلوم به عنوان B.M استفاده شده یا به صورت مصنوعی ایجاد می شوند و سایر نقاط نسبت به آن سنجیده می شوند.



ارتفاع و اختلاف ارتفاع

انواع بنچ مارکهای طبیعی: کف جاده آسفالته، لبه ی کانال های بتنی، تخته سنگ های محکم و ثابت

چنانچه پروژه بزرگ باشد، مثل نقسه برداری شهری یا بزرگ راه ها، ارتفاع بنچ مارک نسبت به سطح دریا سنجیده می شود.

چنانچه پروژه کوچک مقیاس باشد، مثل ساختمان یا معدن، و هدف تعیین اختلاف ارتفاع بین نقاط موجود در محدوده پروژه باشد، یک مقدار فرضی برای بنچ مارک در نظر گرفته می شود (مثلاً ۱۰۰، ۵۰۰ یا ۱۰۰۰) تا اینکه ارتفاع هیچ نقطه ای منفی نشود.

Permanent Bench Mark

Arbitrary Bench Mark

G.T.S BM → **P.** BM → **T.** BM → **A.**BM

Great Trigonometrical Surveying

Temporary Bench Mark

تشکر فراوان از حسن توجه شما