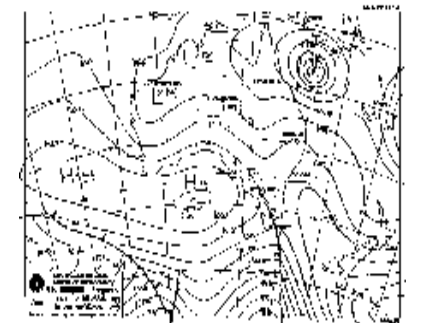
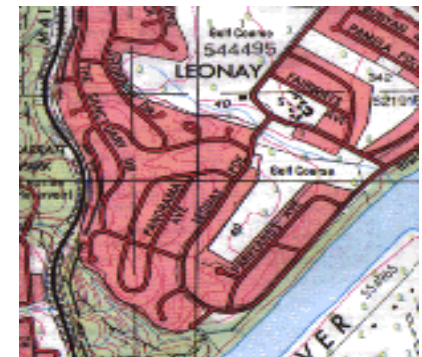
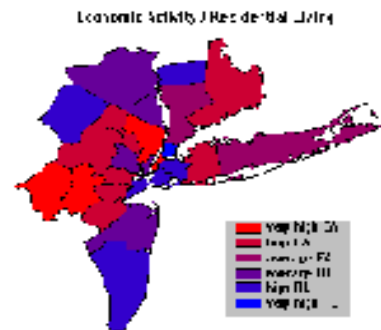
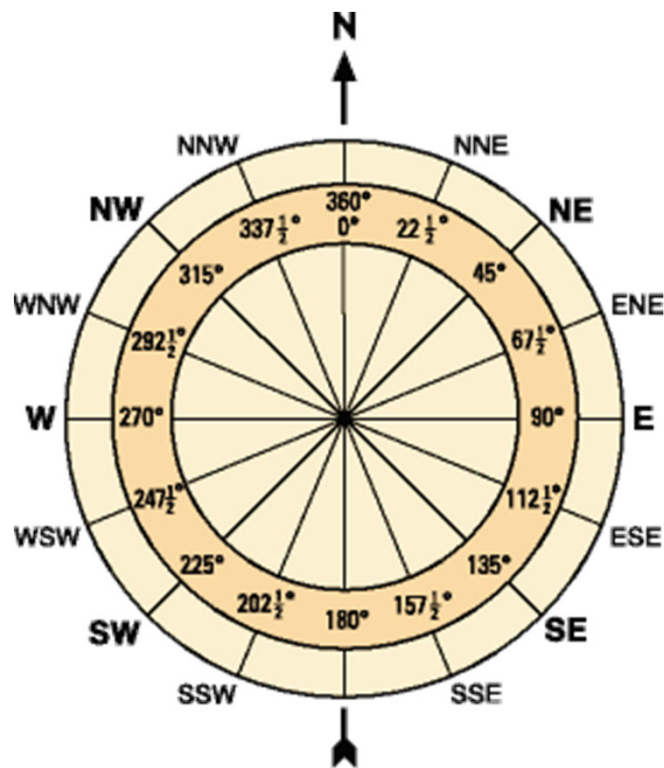


نقشه خوانی و GPS در گردشگری



مدرس : دکتر مجتبی خوارزمی

فصل ۱

ویژگیهای کره زمین

دلایل اثبات کرویت زمین

- سایه زمین بر روی سطح ماه
- مشاهده حرکت کشتی ها از ساحل
- تغییر زاویه ای ارتفاعی ستارگان
- مسافرت های دریایی

شکل و ابعاد کره زمین

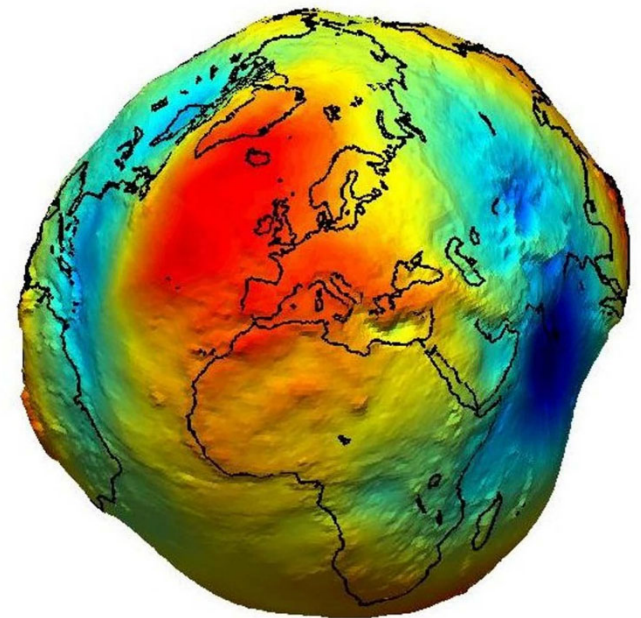
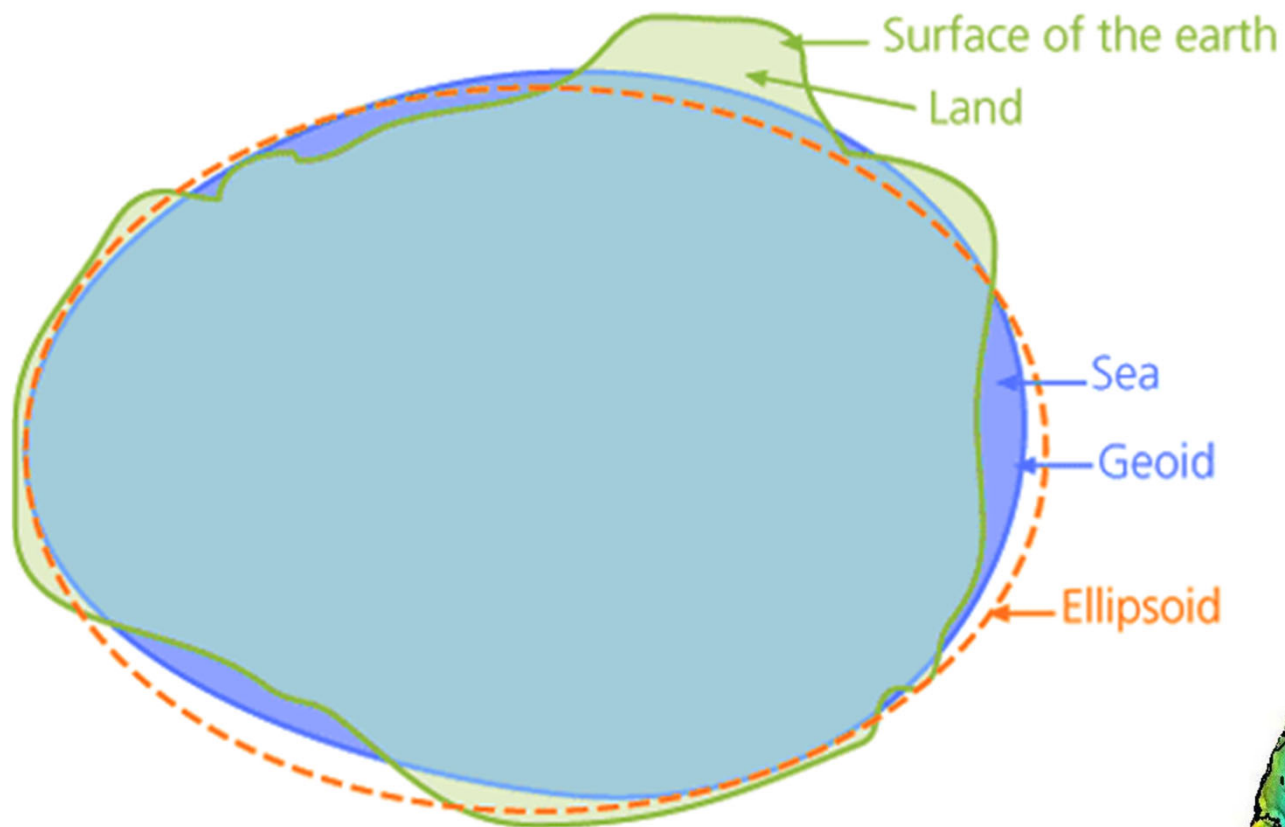
- زمین دارای شکل هندسی منظمی نیست
- بیضی نزدیکترین شکل هندسی به شکل زمین میباشد
- در کنگره بین المللی ژئودزی، بیضوی هایفورد (hayford) به عنوان بیضوی بین المللی انتخاب شده است
- طول شعاع بزرگ: ۶۳۷۸ کیلومتر
- طول شعاع کوچک: ۶۳۵۷ کیلومتر

ژئوئید (زمین واره)

- اگر به طور فرضی سطح اقیانوسها در زیر خشکی ها نیز امتداد می یافت و آنرا قطع میکرد، شکل حاصل را ژئوئید می نامند.

- زمین واره یا ژئوئید به معنی شکل سطح اقیانوسها است تحت شرایطی که تنها تحت تاثیر نیروی گرانش و نیروی حاصل از گردش زمین باشند و از تاثیر سایر نیروها مانند بادهای و جز و مد صرف نظر کنیم.

Model of the Earth



تعریف نقشه

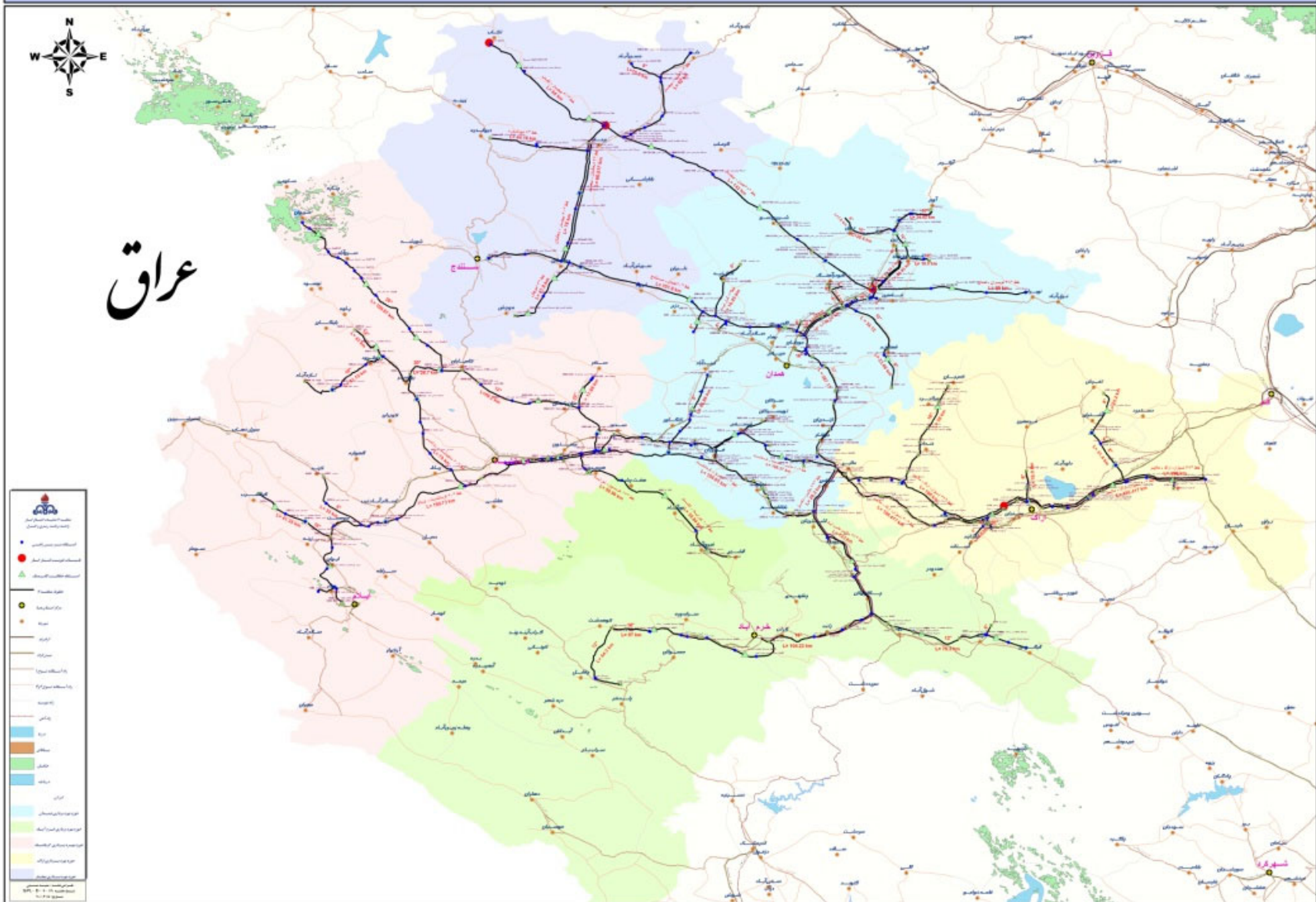
- **نقشه:** تصویر قائم یا افقی تمامی و یا قسمتی از عوارض سطح زمین در مقیاس کوچکتر به نسبت معین با ذکر علائم قراردادی و نشانه رنگها و چاپ بر روی یک سطح صاف
- **نقشه:** نشان دادن تمام یا قسمتی از عوارض زمین که به نسبت معین کوچک شده و با علائم و نشانه های مخصوص روی سطح صافی از قبیل کاغذ یا چیز مشابه آن ترسیم شده باشد.

مقایسه زمین با نقشه

- زمین ناهموار است اما نقشه مسطح
- زمین کروی است اما نقشه مسطح است
- زمین بزرگتر از نقشه است

منطقه ۷ عملیات انتقال گاز

عراق



اهداف نقشه خوانی

- پیدا کردن موقعیت نقاط (مبدأ و مقصد)
- مشخص نمودن مسیر حرکت
- مسافت یابی
- سمت یابی
- تجسم عوارض زمین از روی نقشه
- صرفه جویی
- حفظ اسرار

راهنمای نقشه یا لژاند

- کلید ارتباطی بین ویژگیهای غیر مکانی توصیفی و موجودیتهای مکانی در نقشه را راهنمای نقشه گویند.
- در سیستم اطلاعات جغرافیایی، اطلاعات غیر مکانی باید بصورت کُد در نظر گرفته شوند تا بتوان از آنها در تجزیه و تحلیل داده ها استفاده نمود.

فصل ۲

طبقه بندی نقشه ها

طبقه بندی نقشه ها

- طبقه بندی از نظر مقیاس
- طبقه بندی از نظر روش تهیه
- طبقه بندی از نظر گونه (شکل)
- طبقه بندی از نظر دقت
- طبقه بندی از نظر کاربرد

طبقه بندی از نظر مقیاس

- نقشه های مقیاس بزرگ

بزرگتر از $1/2500$

- نقشه های مقیاس متوسط

از $1/50000$ تا $1/100000$

- نقشه های مقیاس کوچک

کوچکتر از $1/200000$

- نقشه های خیلی کوچک

کوچکتر از $1/500000$

- عدد مخرج کسر کوچکتر =

نقشه بزرگتر = دقت بیشتر

- عدد مخرج کسر بزرگتر =

نقشه کوچکتر = دقت کمتر

طبقه بندی از نظر دقت

- نقشه های دقیق
در اندازه گیری و محاسبات اشتباهی رخ نداده است
- نقشه های نیمه دقیق
در هنگام برداشت اندازه گیری دقیق نشده اند
- کروکی
اندازه گیری دقیق نیست

طبقه بندی از نظر روش تهیه

- نقشه های پایه (مبنا)

نقشه هایی هستند که بعضا برای تهیه نقشه های موضوعی مورد استفاده قرار میگیرند . نقشه های توپوگرافی از این نوع نقشه ها هستند

- نقشه های مشتقه

معمولا از کوچک کردن نقشه پایه قابل دسترس می شوند

- نقشه های تالیفی

طبقه بندی از نظر کاربرد

- نقشه های عمومی
- نقشه های نظامی
 - نقشه های استراتژیکی
 - نقشه های استراتژیکی تاکتیکی
 - نقشه ای تاکتیکی
- طبقه بندی نقشه های نظامی از لحاظ مقیاس:
 - مقیاس کوچک
 - مقیاس متوسط
 - مقیاس بزرگ

طبقه بندی از نظر گونه / شکل / نوع / محتوا

- نقشه های مسطحاتی (پلانیمتری) planimetric maps
- نقشه های توپوگرافی topographical maps
- موزاییک عکس هوایی photo mosaic
- نقشه عکس photo map
- نقشه های موضوعی / ویژه / تماتیک

نقشه های موضوعی / ویژه / تماتیک

- نقشه های هواشناسی و اقلیم شناسی
- نقشه های ناوبری هوایی
- نقشه های ناوبری دریایی
- نقشه های زمین شناسی
- نقشه های بهره برداری از زمین
- نقشه های خاک شناسی
- نقشه های گیاهشناسی (بوتانیکال)
- نقشه های آب شناسی (هیدروژئولوژی)
- نقشه های آبیاری (هیدرولوژی)
- نقشه های ثبت املاکی (کاداستر)
- نقشه های شهری و شهرسازی

نقشه های موضوعی / ویژه / تماتیک

- نقشه های جمعیتی
- نقشه های راه های ارتباطی و پل ها
- نقشه های توریستی
- نقشه های تاریخی
- نقشه های باستان شناسی
- نقشه های مردم شناسی
- نقشه های جغرافیایی
- نقشه های نمایشی
- نقشه های نیروی برق و منابع سوخت
- اطلسها
- نقشه های عملیات مشترک نظامی

فصل ۳

اطلاعات حاشیه ای، علائم قراردادی، نشانه ها و رنگها

اطلاعات حاشیه ای نقشه

۱- نام نقشه:

بر مبنای بزرگترین شهر-روستا-آبادی و یا بزرگترین عارضه طبیعی

۲- شماره نقشه (شماره برگ):

بر اساس قوانین ملی و بین المللی

۳- عنوان سری و مقیاس:

به پوشش کامل یک منطقه وسیع که طی یک دوره نقشه های آنها تهیه میگردد سری نقشه میگویند

۴- شماره سری:

ترکیبی از حروف و اعداد که جنبه بین المللی دارد

۵- شماره ویرایش:

معرف سن نقشه است

۶- مقیاس ترسیمی یا مقیاس خطی:

به صورت خط شطرنجی در وسط حاشیه پایین نقشه

۷- اطلاعات عمومی (زایچه نقشه):
نام تهیه کننده، تاریخ و نحوه تهیه و ...

۸- راهنمای اتصال نقشه ها:
جدولی است که طرز قراردادن و اتصال نقشه ها را نشان میدهد

۹- نمودار مرزی:
خط مرزی با کشورهای همسایه یا استانهای همجوار

۱۰ - سیستم تصویر:

فرایند انتقال سطح کروی به سطح مسطح

۱۱ - شبکه بندی:

توضیحاتی در درباره سیستم شبکه بندی-فاصله خطوط و ...

۱۲ - مبنای ارتفاعات:

تمامی ارتفاعات بر مبنای آن سنجیده میشود

۱۳- مبنای مسطحات:

موقعیت کلیات مسطحات بر مبنای آن است

۱۴- جدول راهنمای تعیین مختصات:

راهنمایی برای نحوه تعیین مختصات

۱۵- راهنمای نقشه

علائم و نشانه های موجود در نقشه

۱۶- نمودار شمالها

میزان انحراف میان شمال حقیقی (جغرافیای) - شمال مغناطیسی و
شمال شبکه

۱۷- درخواست همکاری:

به منظور استفاده از نقطه نظر کاربران

۱۸- نام سازمان چاپ کننده

۱۹- فاصله منحنی تراز:

فاصله میان دو منحنی تراز متوالی اصلی - واسطه و یا فرعی

۲۰- توضیحات ویژه

- فهرست اصطلاحات محلی
- طبقه بندی حفاظتی
- ممنوعیت حق طبع و تقلید
- دیاگرام پوششی
- دیاگرام ارتفاعی
- سندیت خطوط مرزی

علائم قراردادی نقشه ها

- دارای شکل همگانی باشد
- حتی الامکان مقیاس نقشه رعایت گردد
- به شکل حقیقی نزدیک باشد

انواع علائم:

- علائم حقیقی
 - علائم فرهنگی - به رنگ سیاه و قرمز
 - علائم هیدروگرافیک - به رنگ آبی
 - علائم هیپسومتریک (توپوگرافی)
 - علائم پوشش گیاهی - به رنگ سبز
- علائم مجازی
 - تراکم جمعیت - میزان سواد - مهاجرت و

[illegible]

ردیف	نام	نوع	مکان	تاریخ	وضعیت	توضیحات
1	مسکونی	مسکونی	تهران	1385	موجود	
2	تجاری	تجاری	تهران	1385	موجود	
3	شرکت شاولی	تجاری	تهران	1385	موجود	
4	یون دستان	تجاری	تهران	1385	موجود	
5	مستقل	تجاری	تهران	1385	موجود	
6	راهپایی	تجاری	تهران	1385	موجود	
7	میرستان	تجاری	تهران	1385	موجود	
8	مستقل و دهمه اه	تجاری	تهران	1385	موجود	
9	یون دانگلی	تجاری	تهران	1385	موجود	
10	قرهنگی	تجاری	تهران	1385	موجود	
11	آثار تاریخی	تجاری	تهران	1385	موجود	
12	مسجد و حسینیه	تجاری	تهران	1385	موجود	
13	امامزاده	تجاری	تهران	1385	موجود	
14	اداری	تجاری	تهران	1385	موجود	
15	انتظاری	تجاری	تهران	1385	موجود	
16	فصلیات و بهشتیان	تجاری	تهران	1385	موجود	
17	مسجد و حسینیه	تجاری	تهران	1385	موجود	
18	حمام	تجاری	تهران	1385	موجود	
19	زیرخانه	تجاری	تهران	1385	موجود	
20	خانه بهداشت	تجاری	تهران	1385	موجود	
21	آبار و خانه	تجاری	تهران	1385	موجود	
22	باغستان و مسکن کوهستانی	تجاری	تهران	1385	موجود	
23	باغستان و مسکن کوهستانی	تجاری	تهران	1385	موجود	
24	آبشار	تجاری	تهران	1385	موجود	
25	پایانه	تجاری	تهران	1385	موجود	
26	پارکینگ	تجاری	تهران	1385	موجود	
27	بهره‌دهی و باغستان	تجاری	تهران	1385	موجود	

منطقه حسن آباد فشاپویه (استان تهران) مقیاس ۱:۲۰۰۰ برگ شماره 39L22C13



LEGEND

علامت

	آتش نشانی FIRE FIGHT		ساختمان BUILDING
	معدن MINE		ساختمان نیمه تمام UNDERCONSTRUCTION BUILDING
	مدرسه SCHOOL		خرابه RUIN
	کتابخانه LIBRARY		دیوار WALL
	پست POST OFFICE		قبرستان CEMETERY
	دانشگاه UNIVERSITY		پله STAIR
	ساختمان اداری ADMINISTRATIVE BUILDING		مسکو PLATFORM
	آنتن ANTENNA		مخزن آب WATER RESERVOIR
	مرغداری POULTRY RAISING		مخزن نفت OIL RESERVOIR
	رودخانه RIVER		مخزن گاز GAS RESERVOIR
	канал CANAL		راه آهن RAILWAY
	نهر و جوی STREAM AND DITCH		آزاد راه FREE WAY
	مقارب MARSH		بزرگراه HIGH WAY
	چندول KERB		بزرگراه در دست احداث UNDER CONSTRUCTION HIGH WAY

رنگها در نقشه

- رنگ سیاه: عوارض مصنوعی - اسامی متن نقشه
- رنگ آبی: عوارض آبی
- رنگ سبز: رویدنیها
- رنگ قهوه ای: برجستگیها و خطوط منحنی
- رنگ قرمز: راههای اصلی
- رنگ زرد: حدود زمینهای زراعی
- رنگ بنفش: تاسیسات هوایی
- رنگ خاکستری: به جای رنگ قهوه ای

فصل ۴

عوارض زمین

- کلیه پستی و بلندی های سطح زمین را عوارض زمین میگویند

سطح مبنا: سطحی است که کلیه نقاط ناهمواری زمین نسبت به آن اندازه گیری میشود. سطح آبهای آزاد

ارتفاع: فاصله عمودی هر نقطه روی زمین یا هوا نسبت به سطح مبنا

خطوط منحنی میزان یا خطوط تراز: خطوط فرضی بسته ، هم ارتفاع و ... که عوارض مختلف زمین را بر روی نقشه نشان میدهد

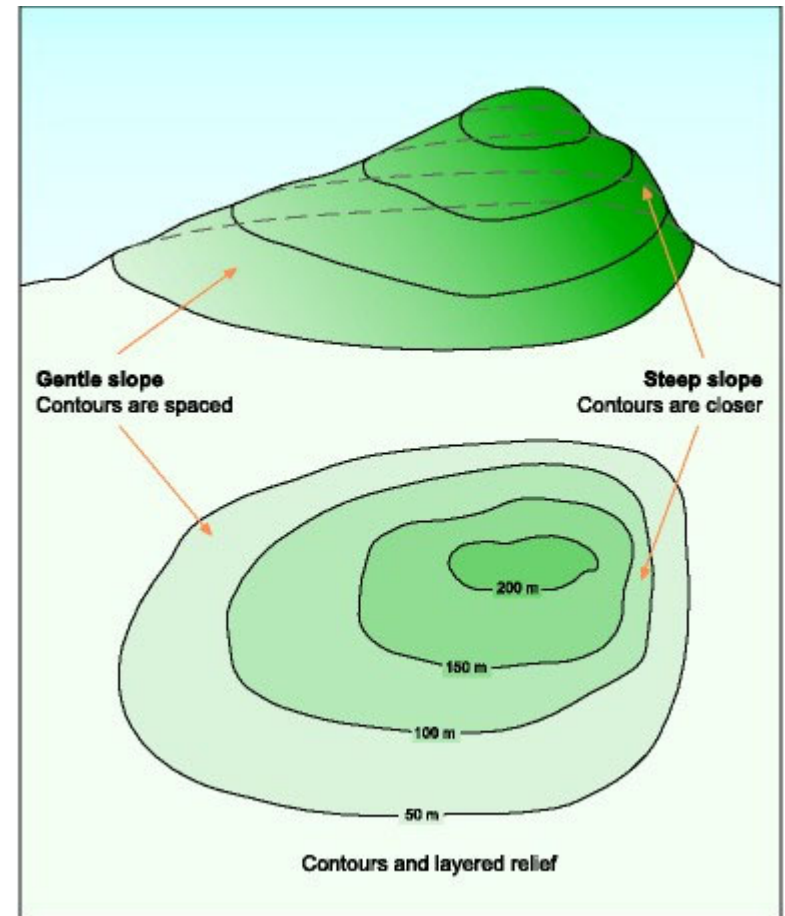
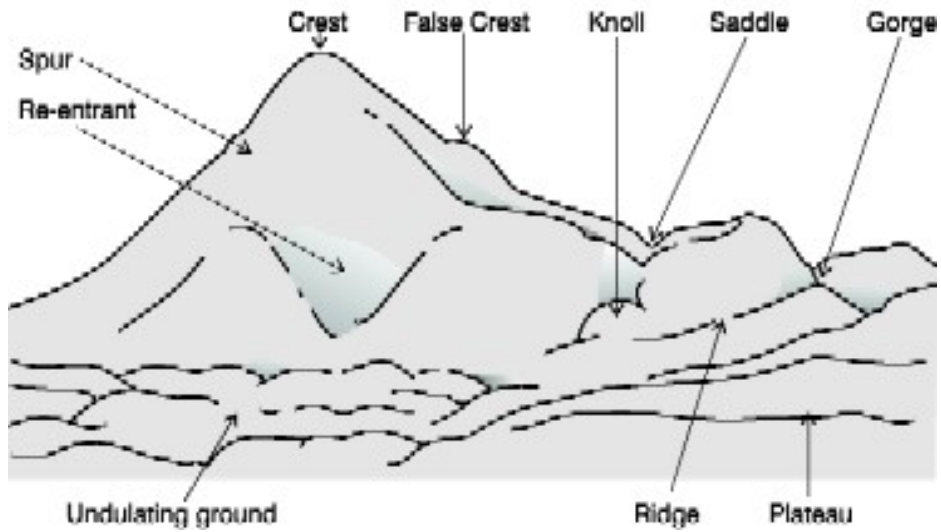
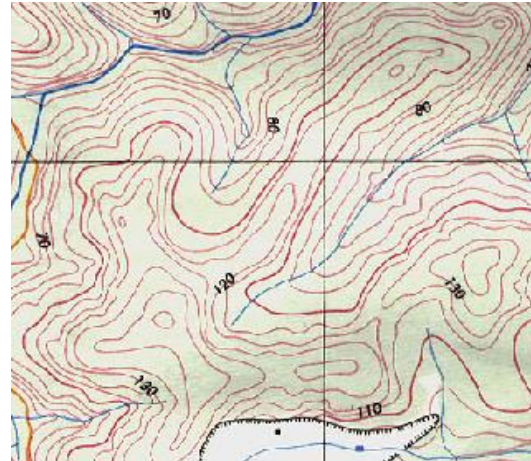
فاصله تراز: اختلاف ارتفاع دو منحنی تراز یا منحنی میزان مجاور

مشخصات خطوط منحنی میزان

- ارتفاع کلیه نقاط بر روی یک خط با هم برابر است
- منحنی میزان حتما بسته است
- اختلاف ارتفاع حتما یکی است
- منحنی های میزان ارتفاع زمین را نشان میدهند
- منحنی های میزان شکل زمین را نشان میدهند

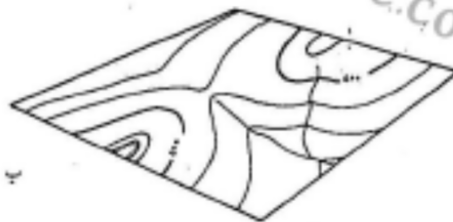
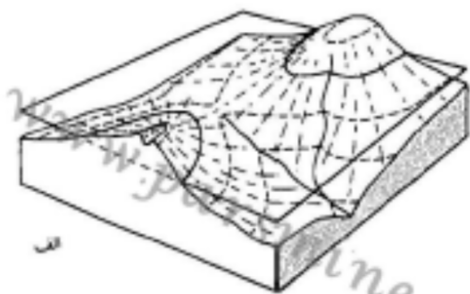
• انواع خطوط:

- اصلی: قهوه ای پر رنگ - فاصله ۱۰۰ متر
- واسطه: قهوه ای کم رنگ - فاصله ۲۰ متر
- تکمیلی: قهوه ای نازک خط چین

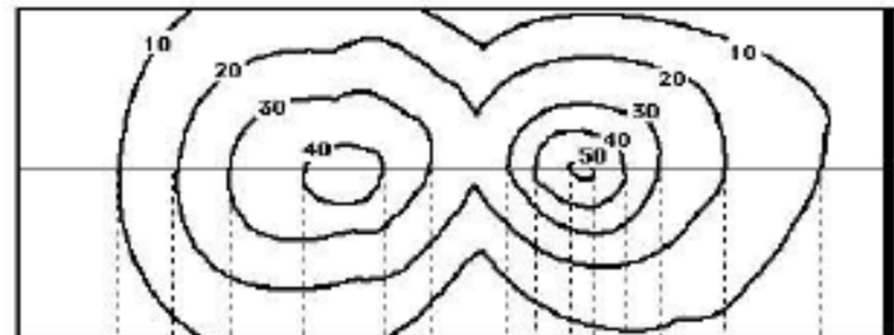


قله (peak)

بالا ترین نقطه یک کوه

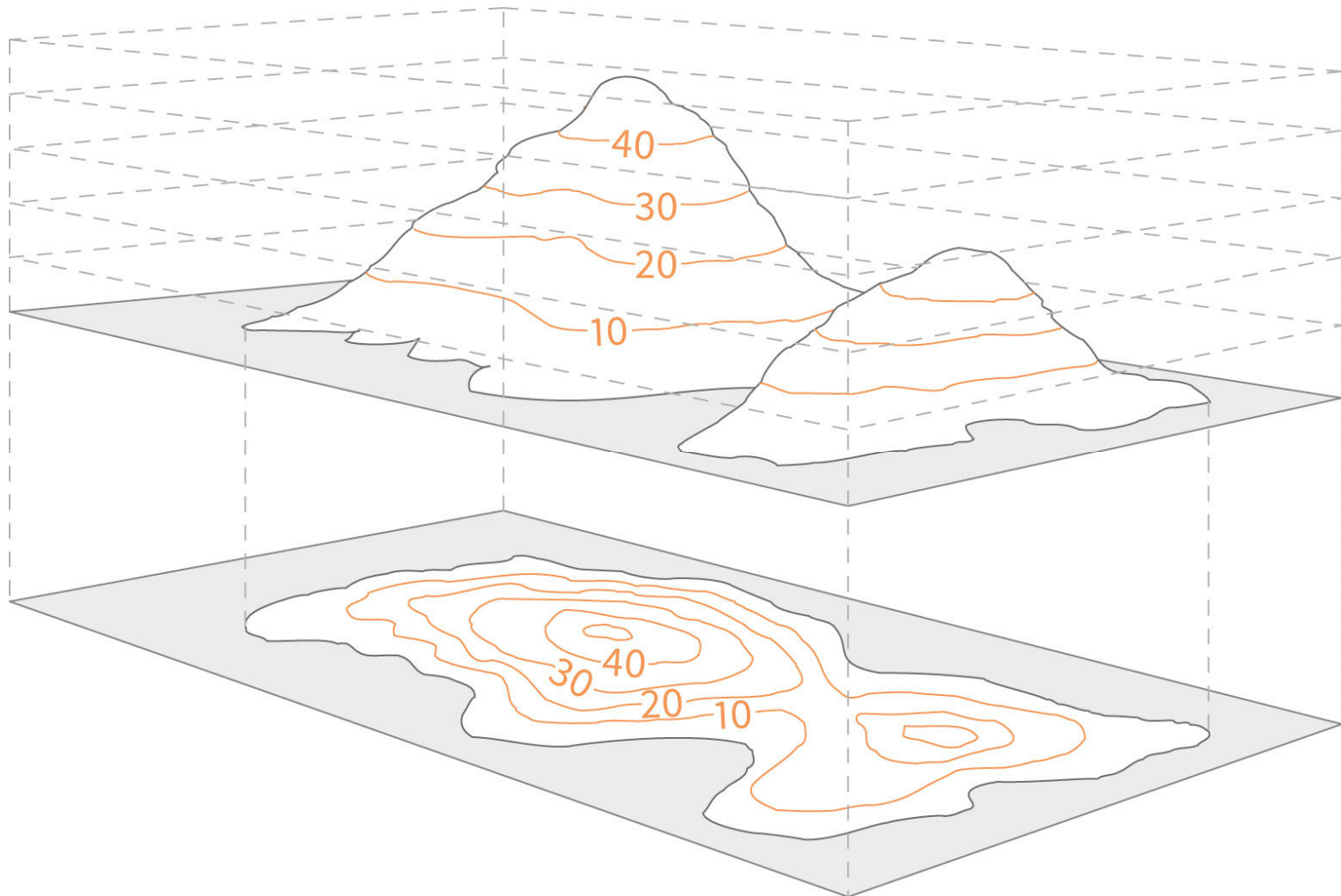


خطوط (منحنیهای) تراز توپوگرافی (الف)، نمودار سه بعدی، ب) نقشه توپوگرافی.



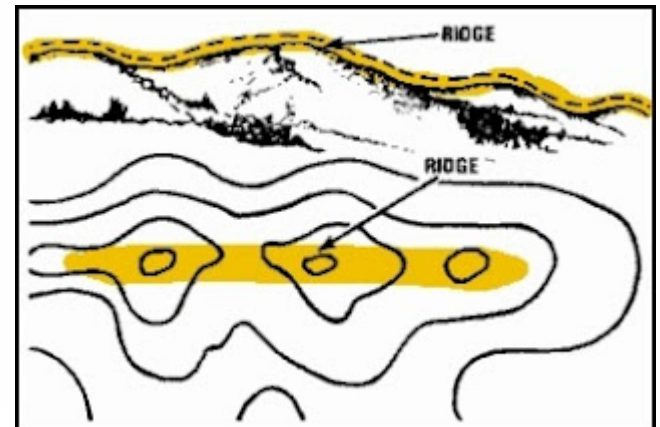
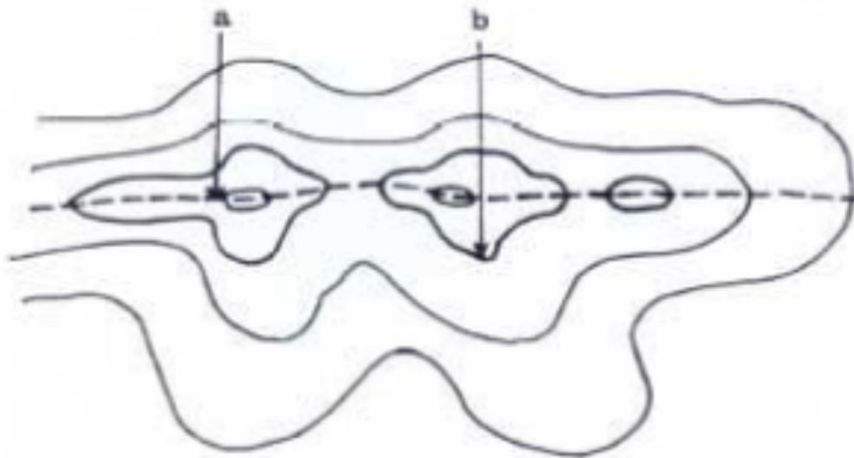
تپه (Hill)

عارضه با ارتفاع کمتر از ۵۰۰ متر



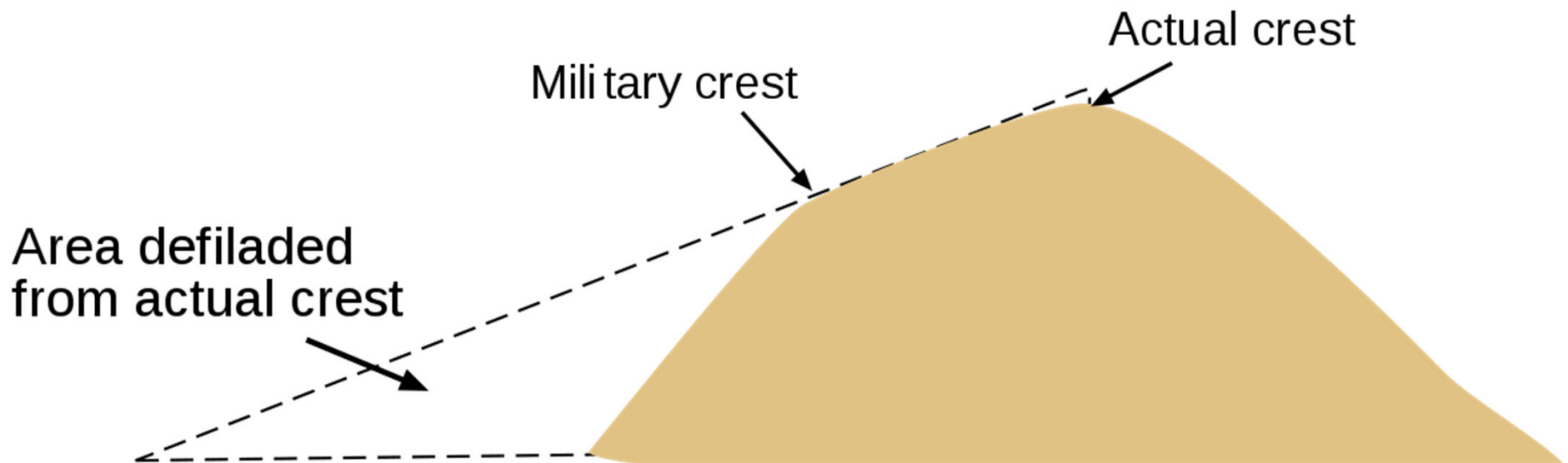
خط الرأس جغرافیایی (Ridg line)

از تلاقی دو دامنه در بالا خط الرأس به وجود می آید



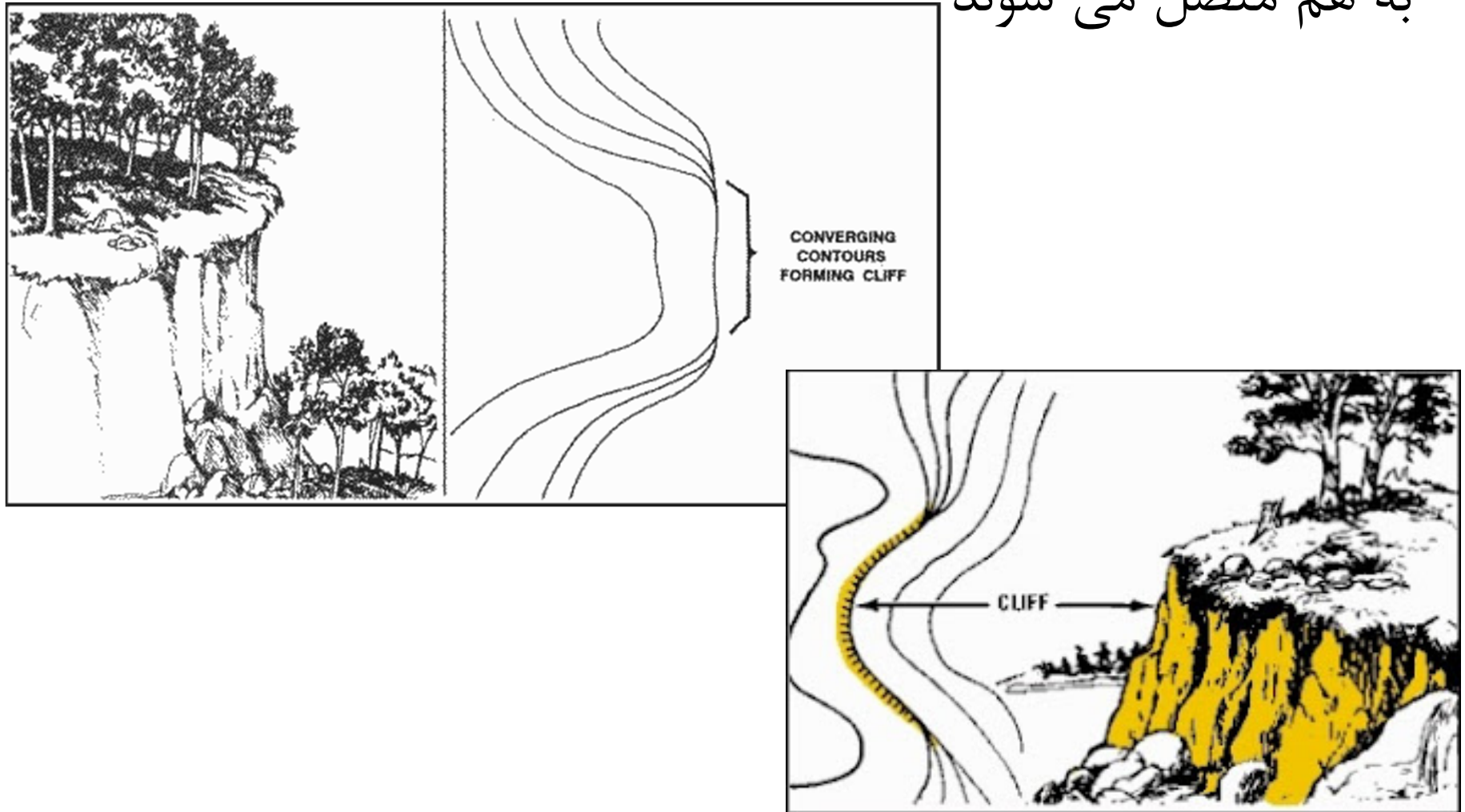
خط الراس نظامی (military Ridg line)

خطی است که به اندازه قد یک سرباز از خط الراس جغرافیایی پایین تر است



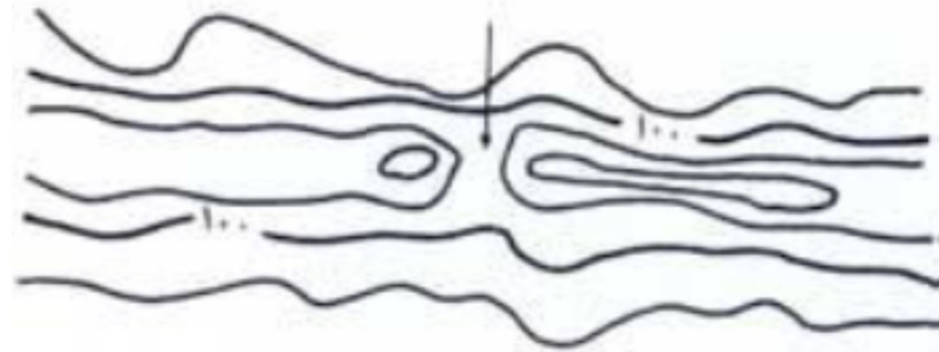
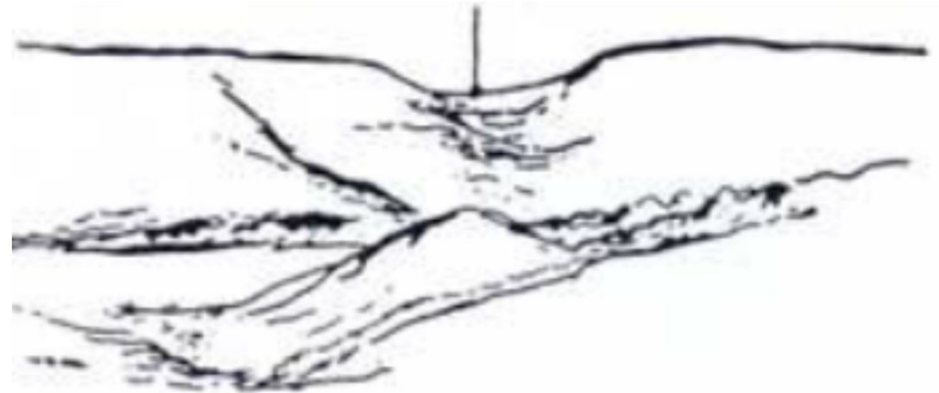
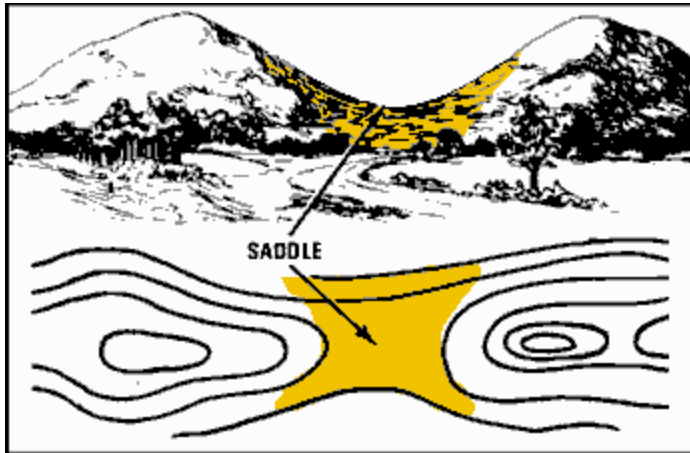
پرتگاه (cliff)

شیب تندی است که به خط قائم نزدیک است و منحنی های تراز به هم متصل می شوند



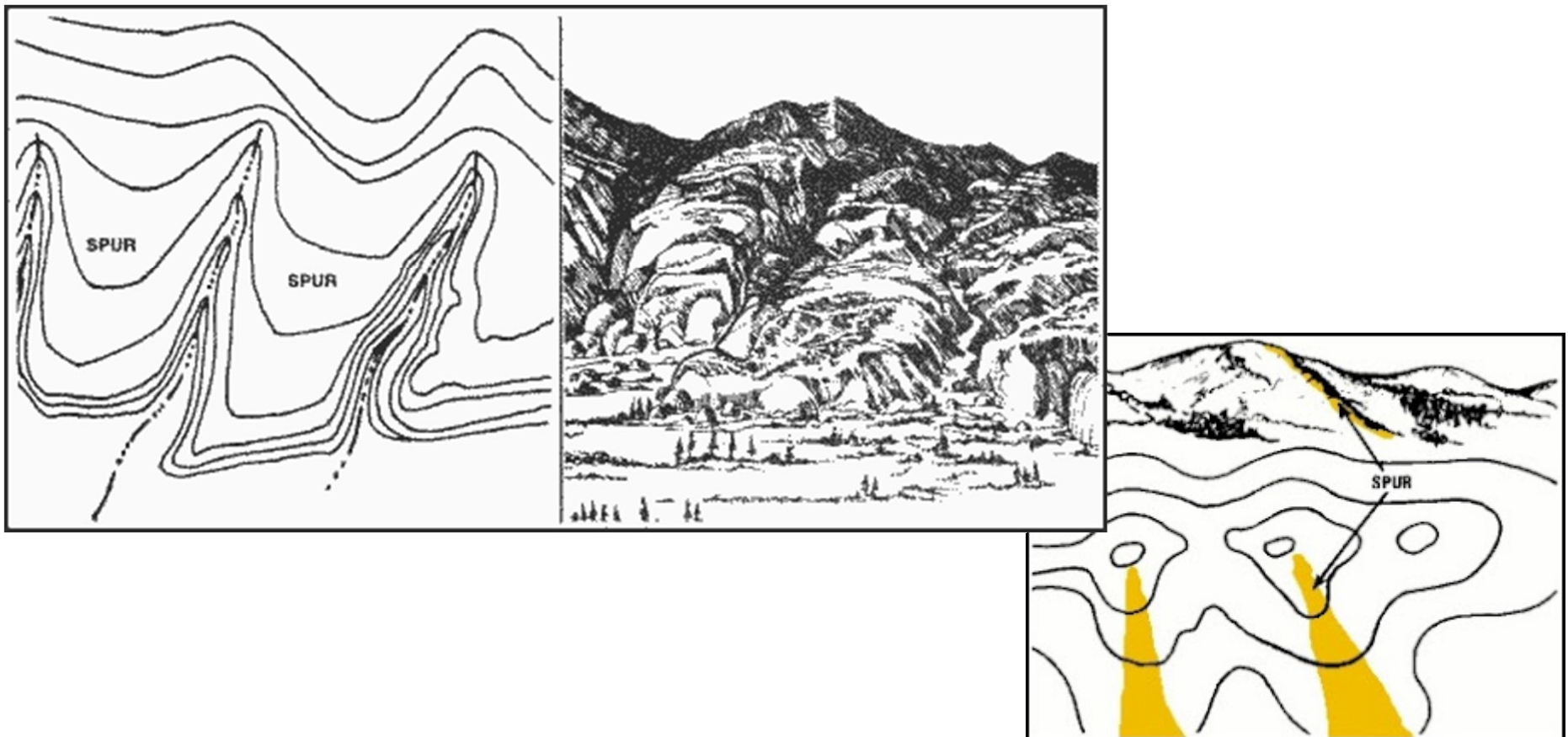
گردنه (saddle)

نقاطی از خط الراس که نسبت به اطراف خود فرورفتگی یا گودی داشته باشد



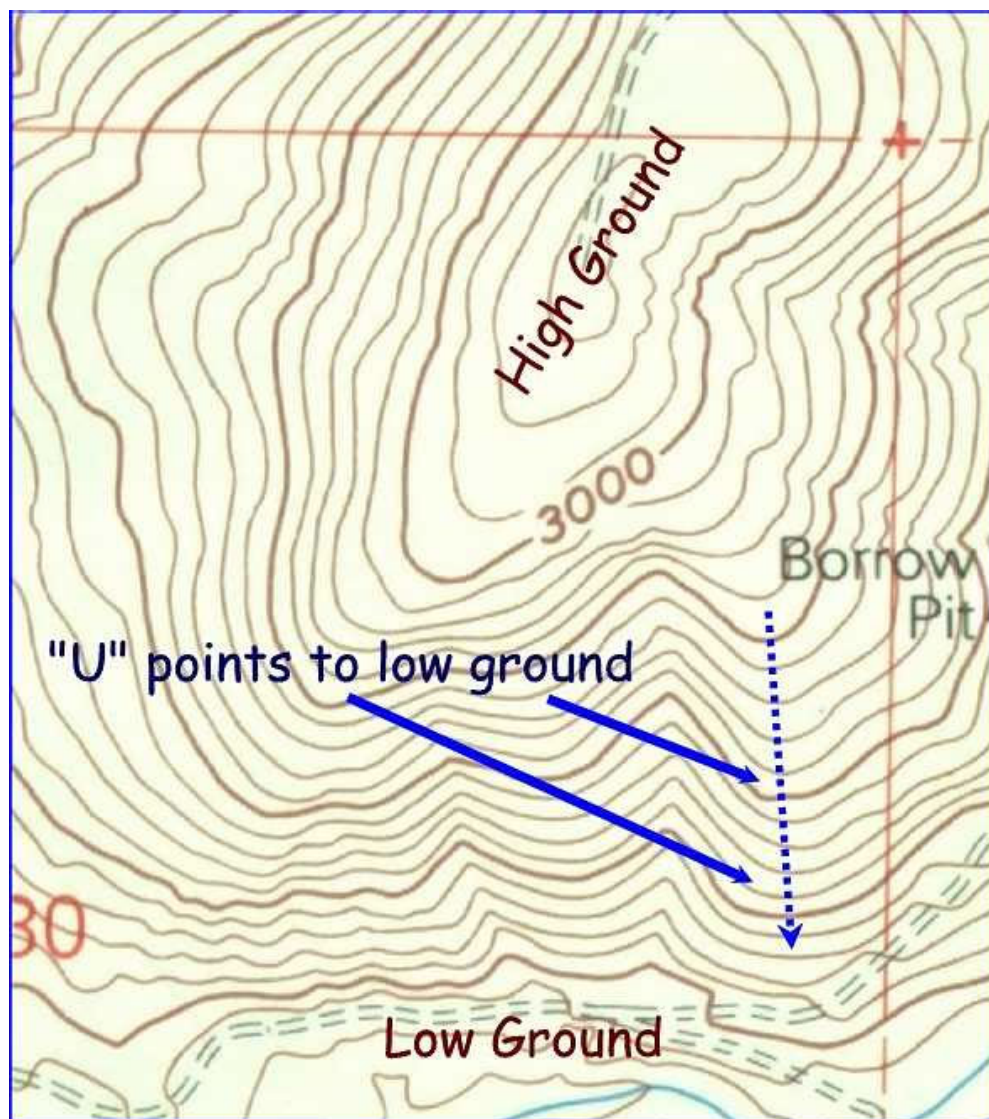
گرده ماهی / مهمیز (spur)

برجستگی کوتاه با شیب ممتد که امتداد آن در قله قرار دارد و به سمت پایین ادامه دارد



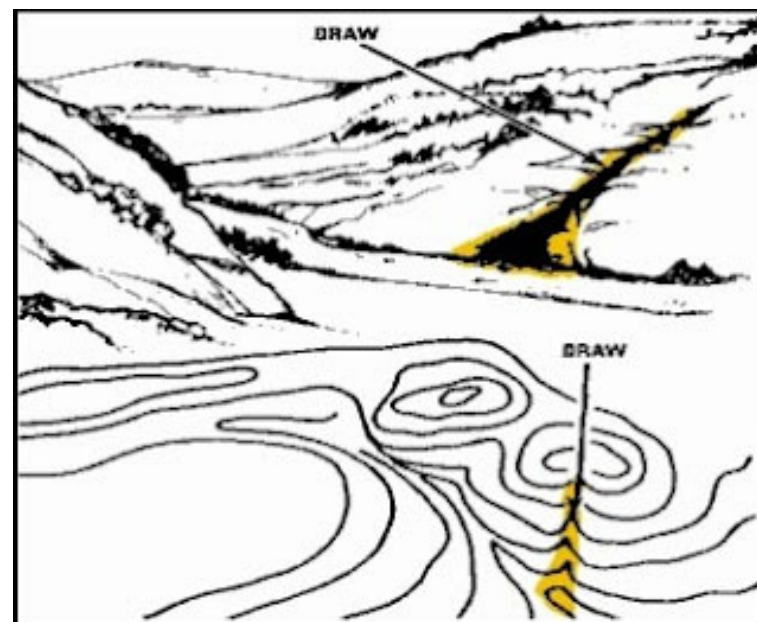
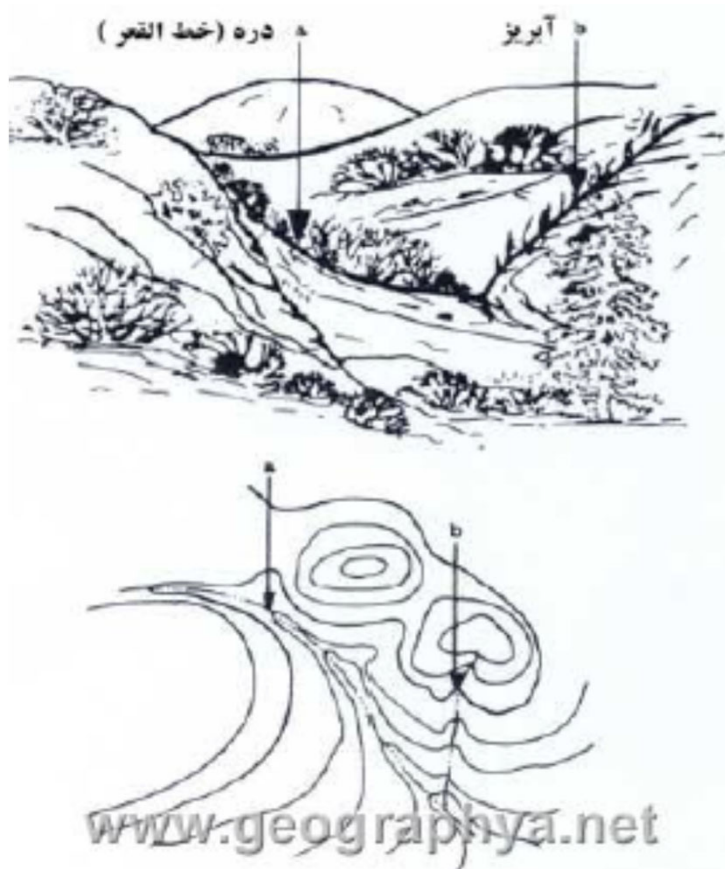
دامنه

محل شروع ارتفاعات



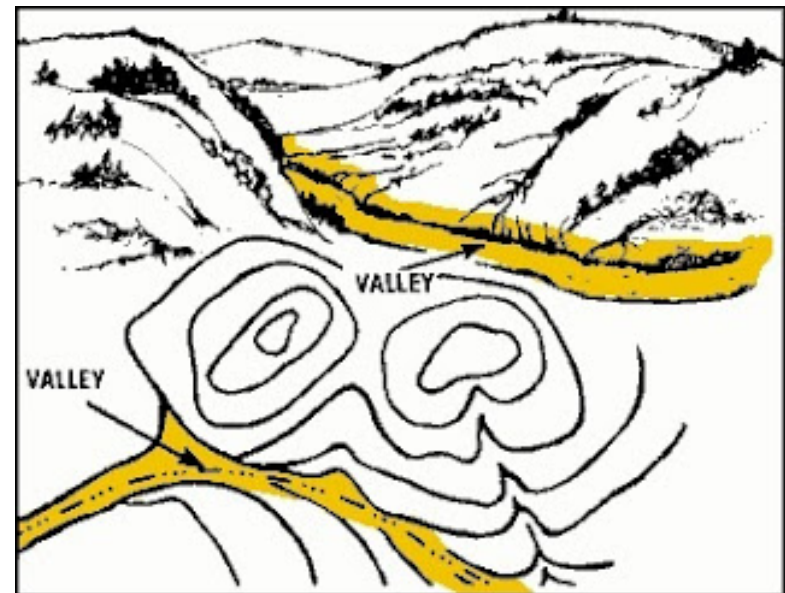
آبریز (draw)

از برآمده ترین نقطه برجستگی آغاز می شود و انتهای آن به دره است



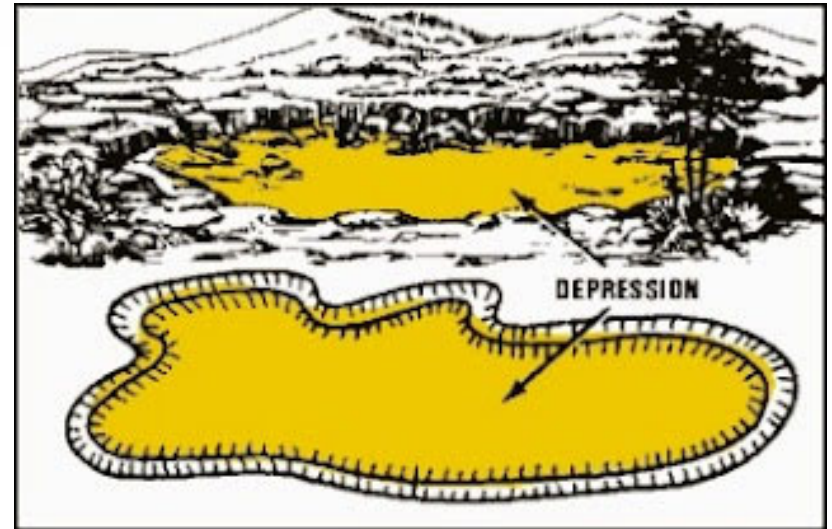
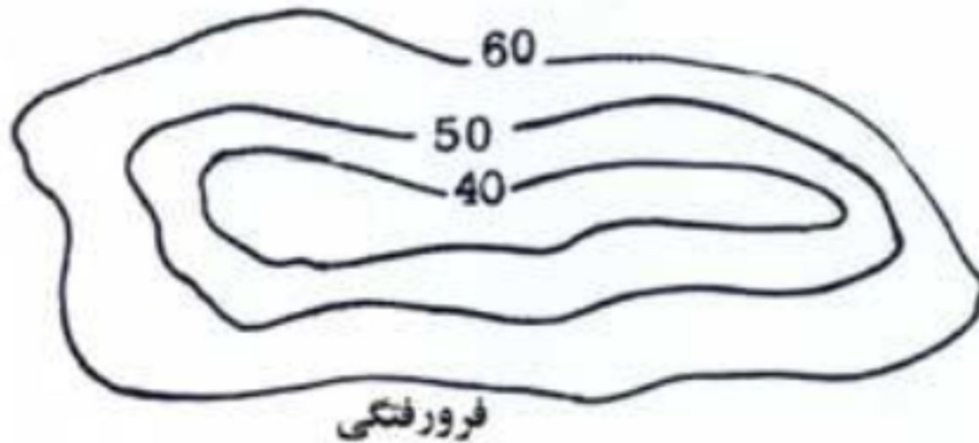
خط القعر / دره (valley)

محل تلاقی دو دامنه در پایین که محل جمع آوری آب باران و آبریزها است



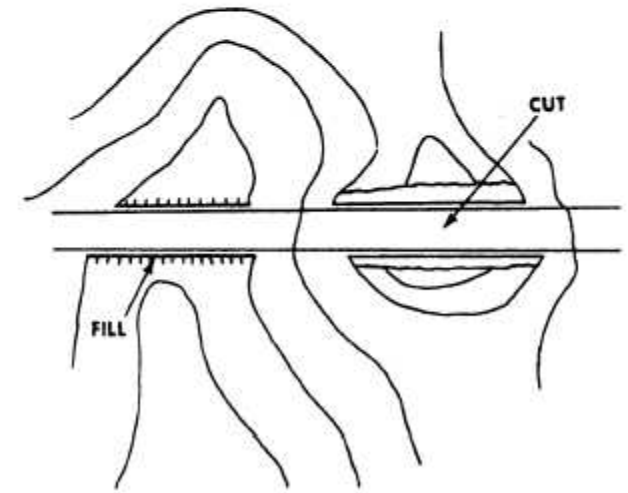
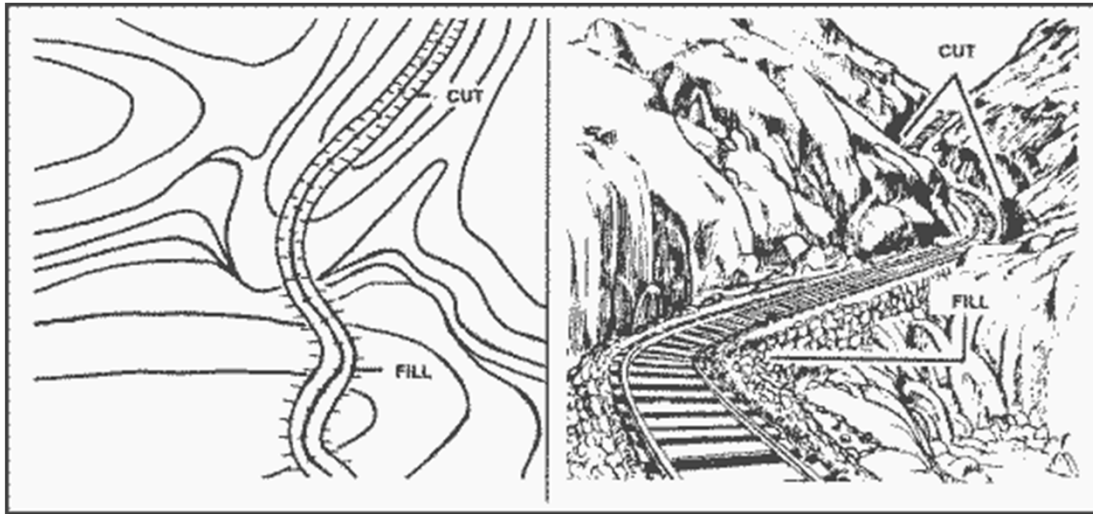
گودال-فرورفتگی (depression)

عارضه پست تر نسبت به عوارض مجاور



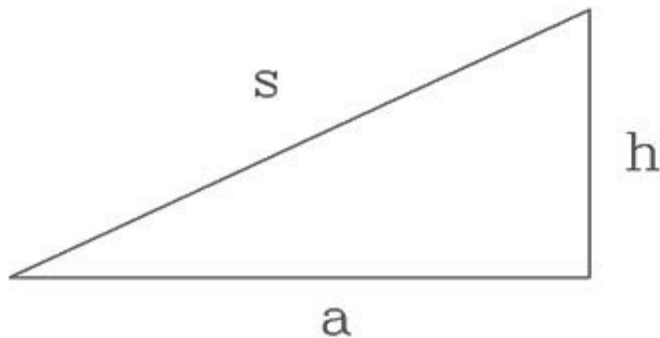
خاکبرداری و خاکریزی (cut & fill)

عوارض مصنوعی خاکبرداری و خاکریزی



شیب و انواع آن

- میزان سربالایی یا سرازیری هر امتداد نسبت به سطح افق
- شیب هر امتداد عبارت است از نسبت فاصله قائم میان دو نقطه به فاصله افقی میان همان دو نقطه



$$\text{شیب رمپ} = \frac{\text{ارتفاع (cm)}}{\text{طول}} \rightarrow \text{maximum Incline length}$$

$$\frac{\text{طول}}{\text{ارتفاع}} = \text{Ramp max slope}$$

Bimlearn.org

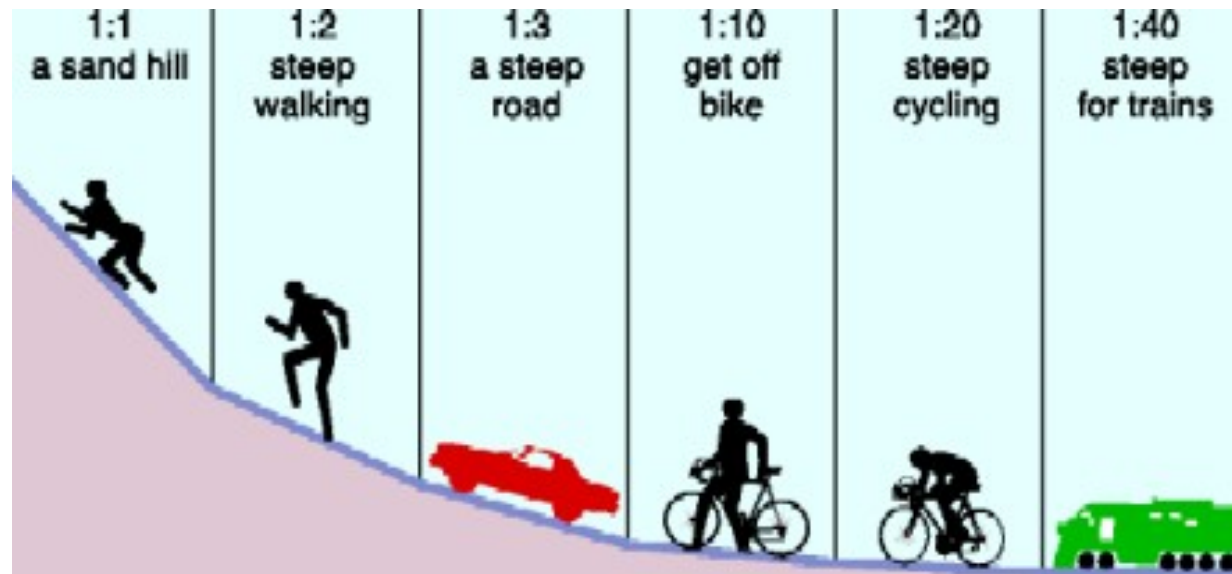
$$\textcircled{1} s = \frac{h}{a} \quad \textcircled{2} a = \frac{h}{s} \quad \textcircled{3} h = a \times s$$

- Gradient = $\frac{\text{Contour interval (height)}}{\text{Horizontal Distance}}$

1:10 = 1 unit up or down / 10 units across.

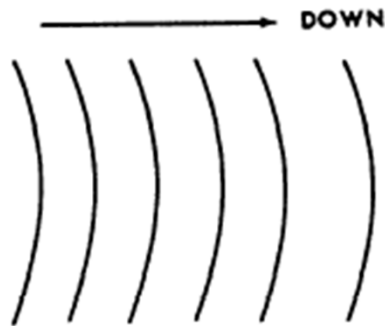
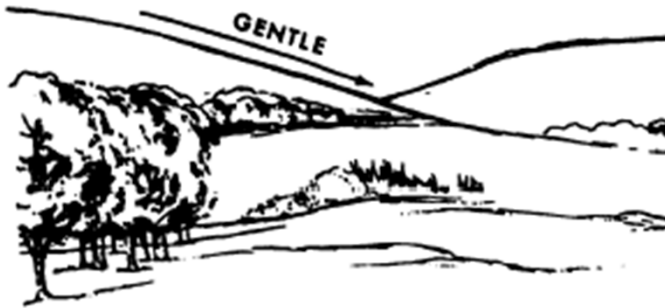
1:1 is a 45°

Simplify to smallest fraction = $\frac{20}{120} = \frac{1}{6} = 1:6$

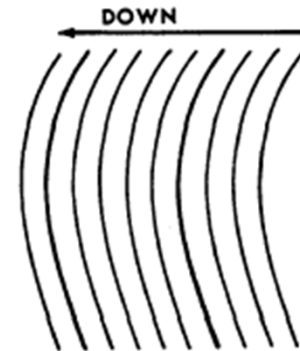


شیب یکنواخت (uniform)

خطوط منحنی با میزان فواصل مساوی



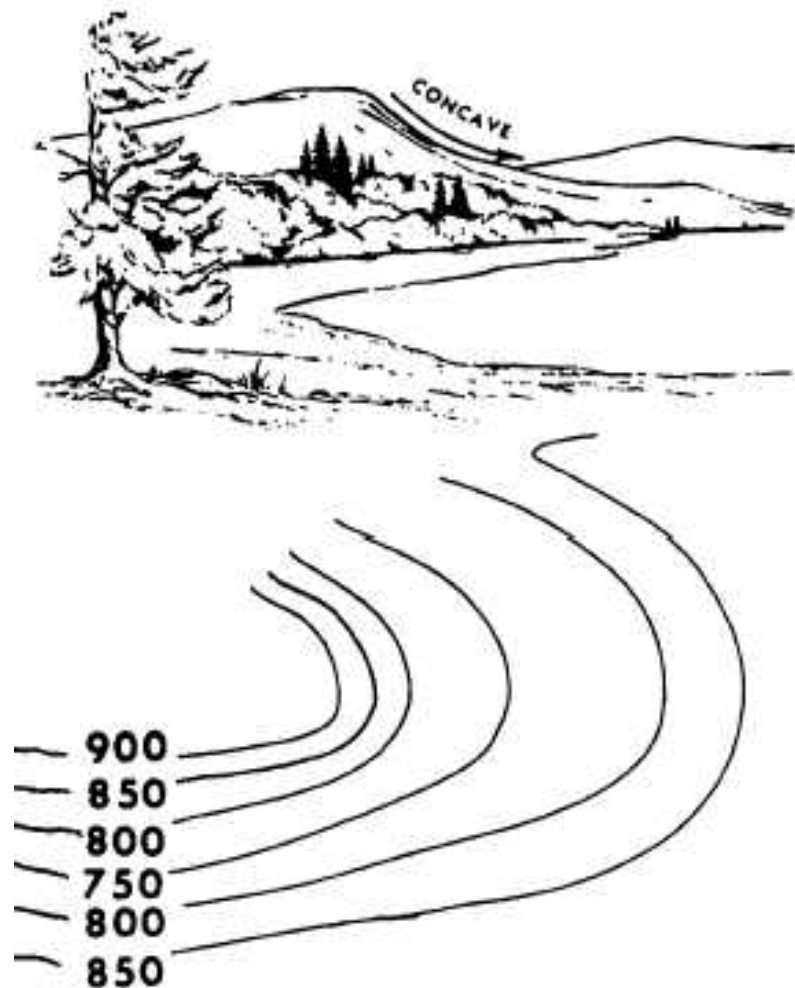
شیب یکنواخت ملایم



شیب یکنواخت تند

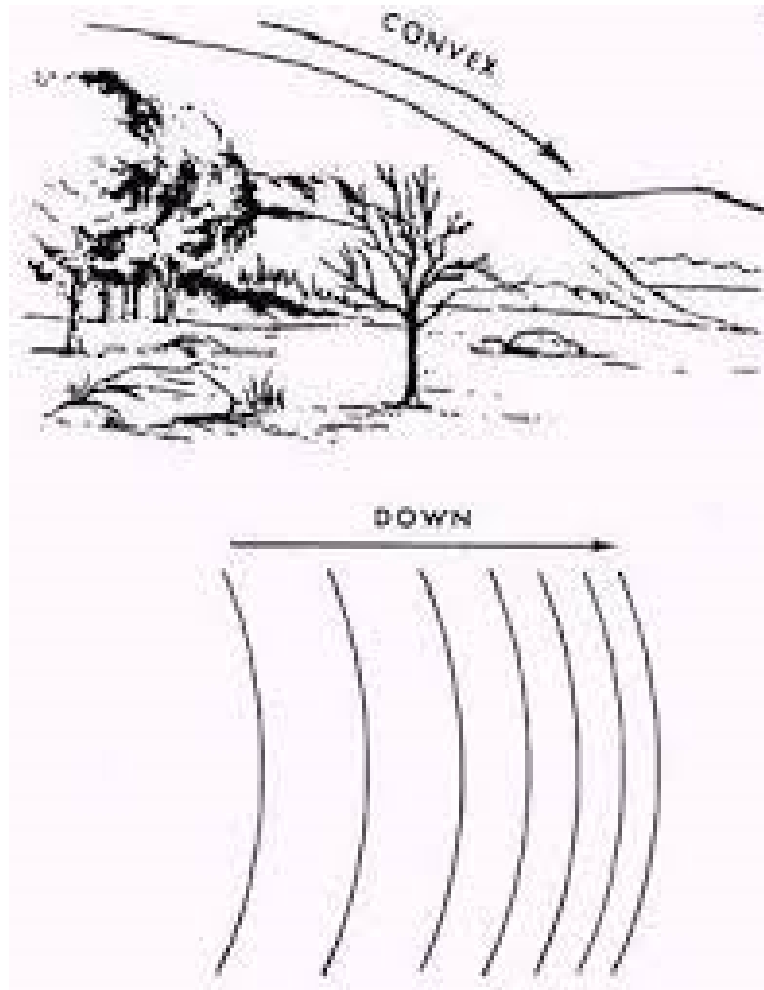
شیب مقعر (concave)

خطوط منحنی در پایین عارضه از هم دور میشود



شیب محدب (convex)

خطوط منحنی در پایین عارضه به هم نزدیک می شود



فصل ۵

مقیاس نقشه

انواع مقیاس

- مقیاس عددی (کسری)

به صورت یک کسر که صورت آن عدد ۱ و مخرج آن تعداد دفعاتی که نقشه کوچکتر شده است

- مقیاس خطی (ترسیمی)

خط کشی مدرج شده برای تبدیل اندازه های نقشه

- مقیاس جمله ای (لفظی)

مقیاس به صورت یک جمله بیان میشود

- مقیاس شبکه ای (مرکب)

فاصله های شرقی و غربی با شمالی و جنوبی تفاوت میکند

فاصله دو نقطه در طبیعت ۱۷۰۰ متر و تصویر افقی این دو نقطه روی نقشه ۱۷ میلی متر است. مقیاس نقشه را به دست آورید

$$17\text{mm}/1700\text{m} = 17/1700 * 1000 = 1/100000$$

یک فاصله افقی ۴ کیلومتر در طبیعت در نقشه ای با مقیاس ۱:۵۰۰۰۰ چند میلیمتر است

$$1/50000 = x/4\text{km}$$

فاصله افقی میان دو نقطه در طبیعت برابر ۲۵۰۰ متر است. فاصله میان این دو نقطه را روی نقشه ای به مقیاس ۱:۵۰۰۰۰ بدست آورید

واقعیت	نقشه
2500 m	X
50000	1

$$X * 50000 = 1 * 2500m$$

فصل ٦

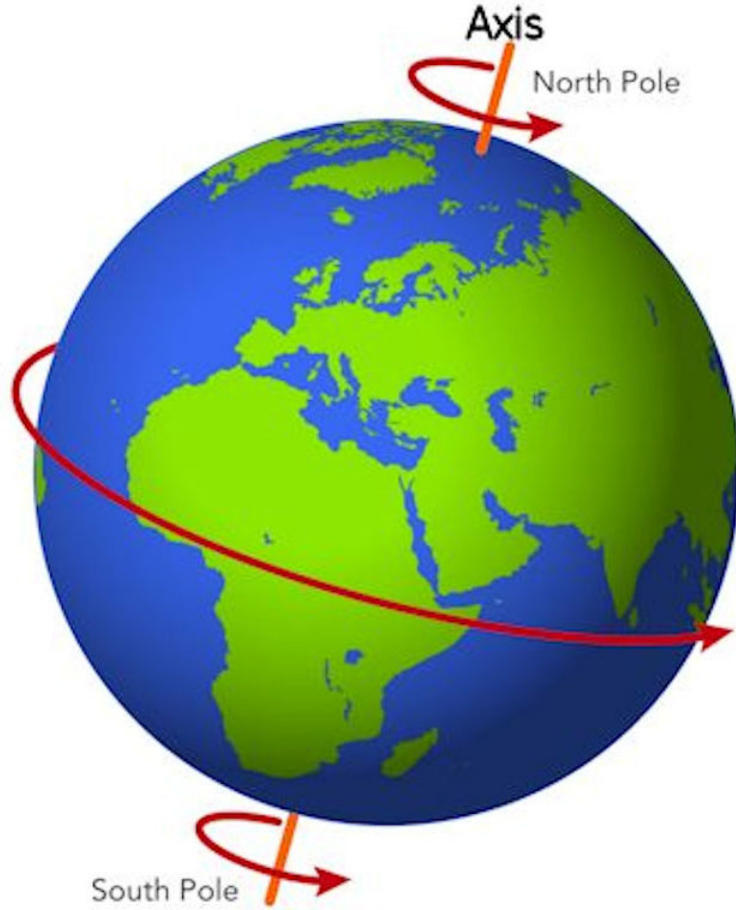
تعیین موقعیت نقاط

خطوط قراردادی زمین

- محور زمین
- خط استوا (کمر بند زمین)
- مدارات (عرض جغرافیایی)
- نصف النهارات (طول جغرافیایی)
- دوائر عظیمه
- دوائر صغیره

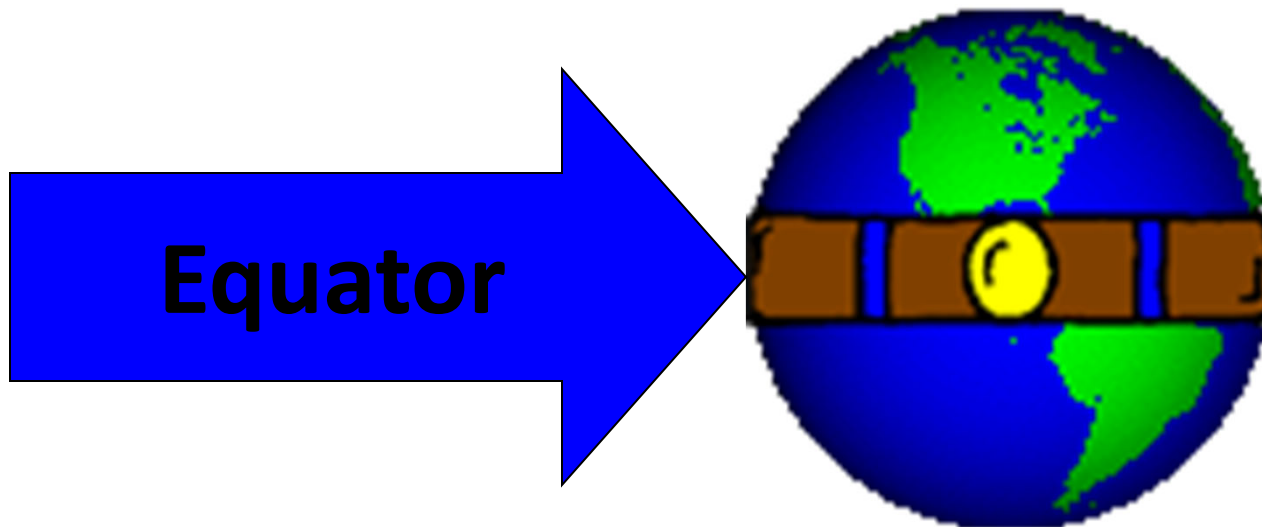
محور زمین

خط فرضی شمالی جنوبی



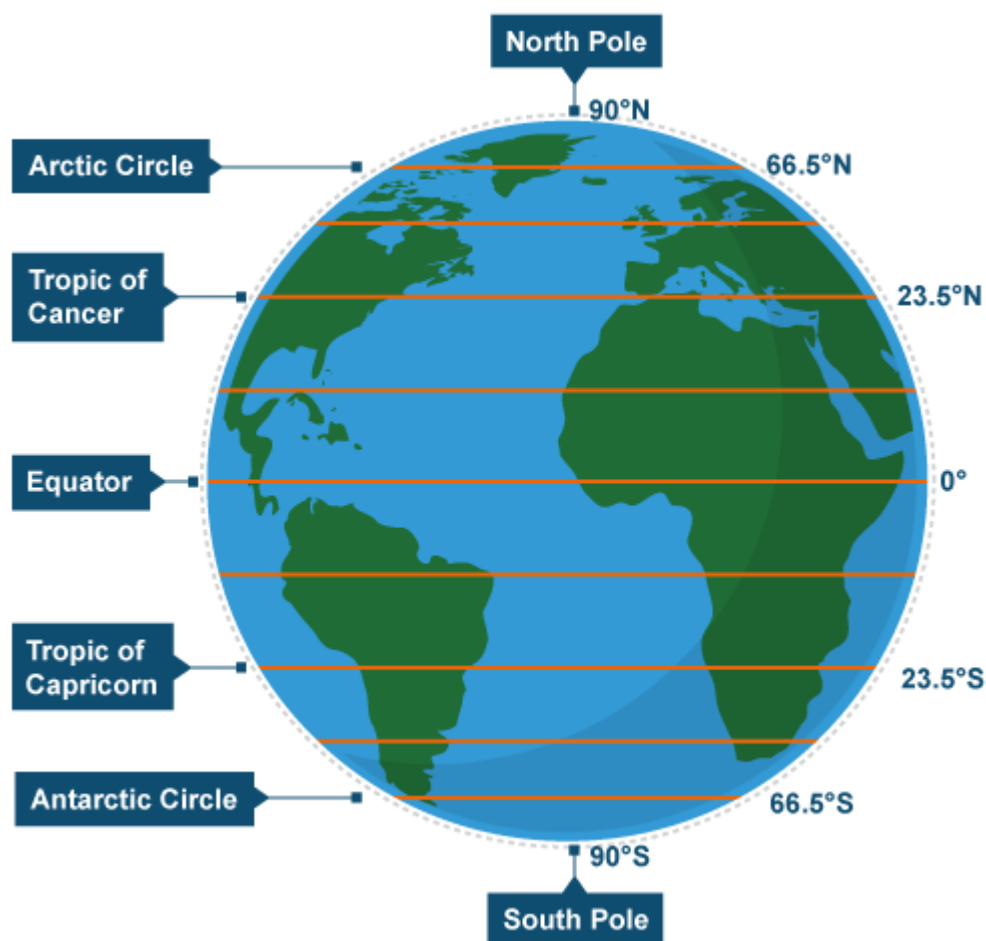
خط استوا (کمر بند زمین)

- فصل مشترک صفحه عمود بر محور چرخش زمین در مرکز زمین با سطح کره زمین
- خط استوا به عنوان مبنای اندازه گیری عرض زمین و ۰ درجه است



مدارات (عرض جغرافیایی)

- دایره های فرضی که به موازات دایره استوا ترسیم شده اند



بزرگترین مدار = خط استوا = دایره عظیمه

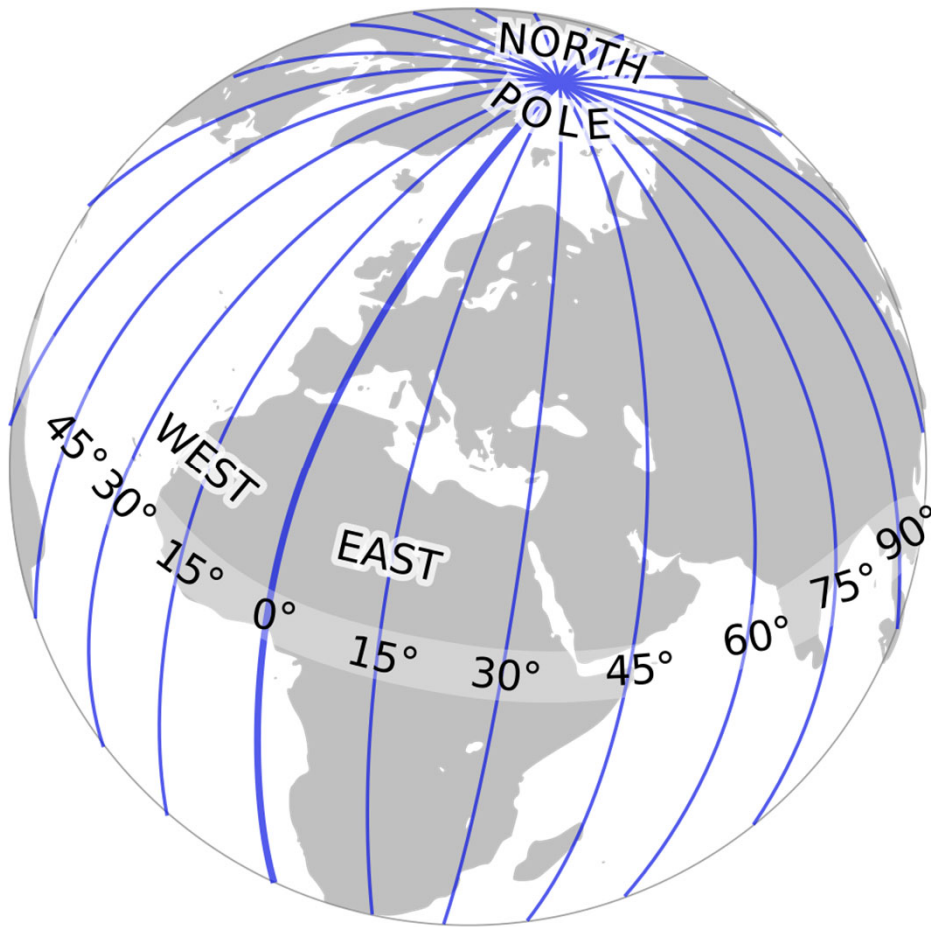
مدارهای بالای استوا = مدارات شمالی

مدارهای پایین استوا = مدارات جنوبی

هر کدام از مدارات دارای درجه مخصوص به خود هستند

نصف النهارات (طول جغرافیایی)

- دایره های فرضی که از شمال و جنوب رد میشوند



هر نصف النهار کره زمین را به دو نیم کره تقسیم میکند

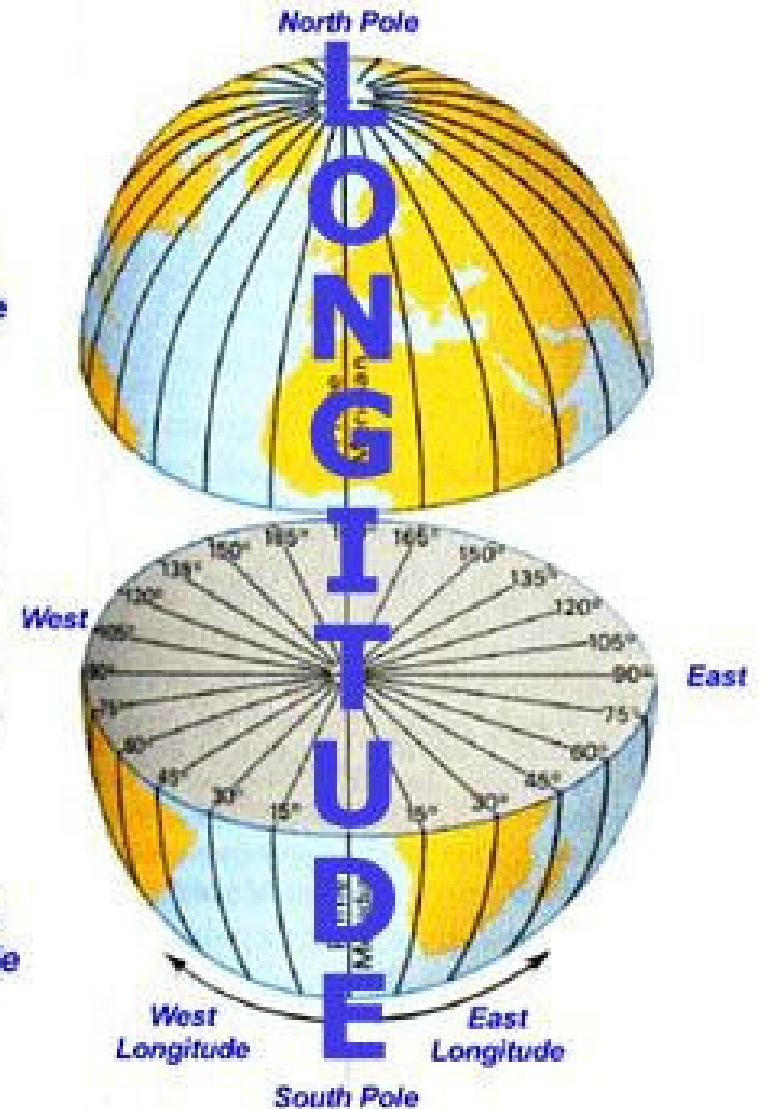
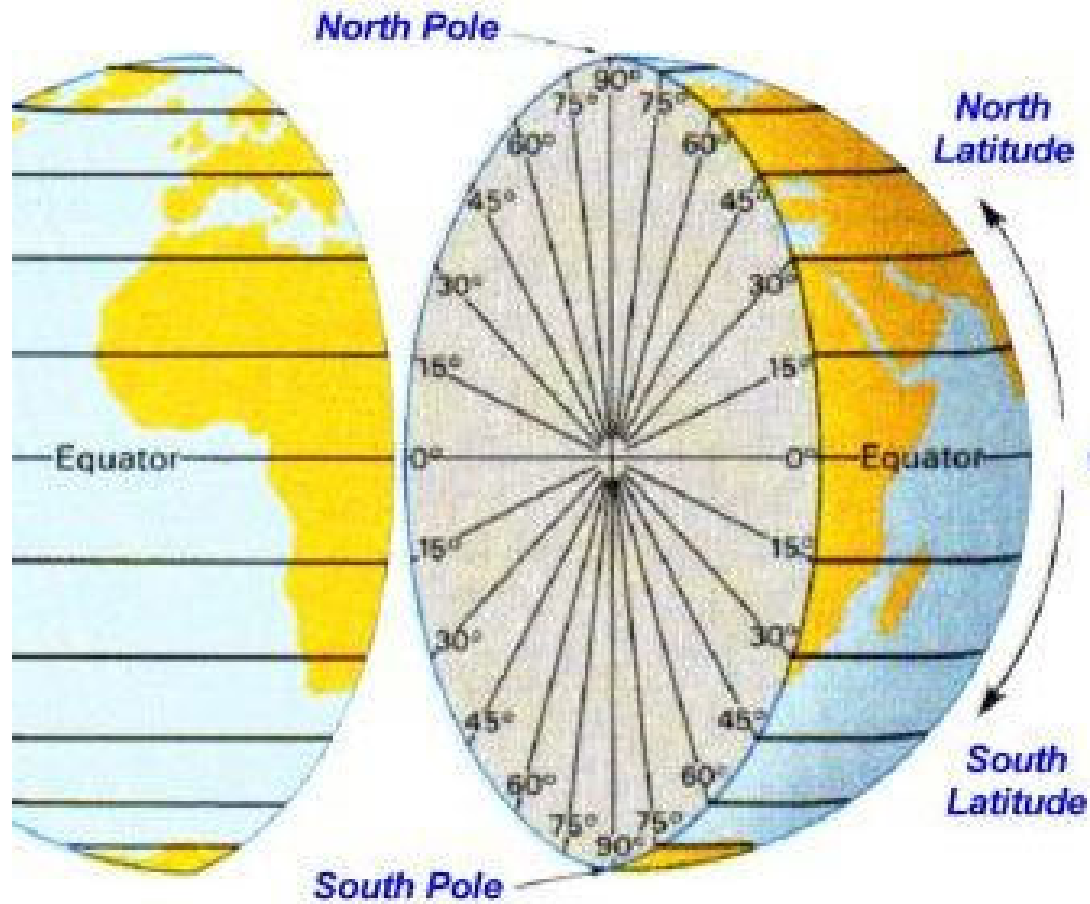
نصف النهار مبدا = صفر درجه = گذر از رصدخانه گرینویچ در شمال انگلستان

سمت راست نصف النهار مبدا = طولهای شرقی = از ۰ تا ۱۸۰ درجه

سمت چپ نصف النهار مبدا = طولهای غربی = از ۰ تا ۱۸۰ درجه

تقسیم بندی طول و عرض جغرافیایی

LATITUDE



دایره عظیمه

- فصل مشترک هر صفحه ای که از مرکز زمین عبور نماید با سطح کره زمین
- تمامی نصف النهارها دایره عظیمه هستند
- فقط مدار استوا دایره عظیمه است

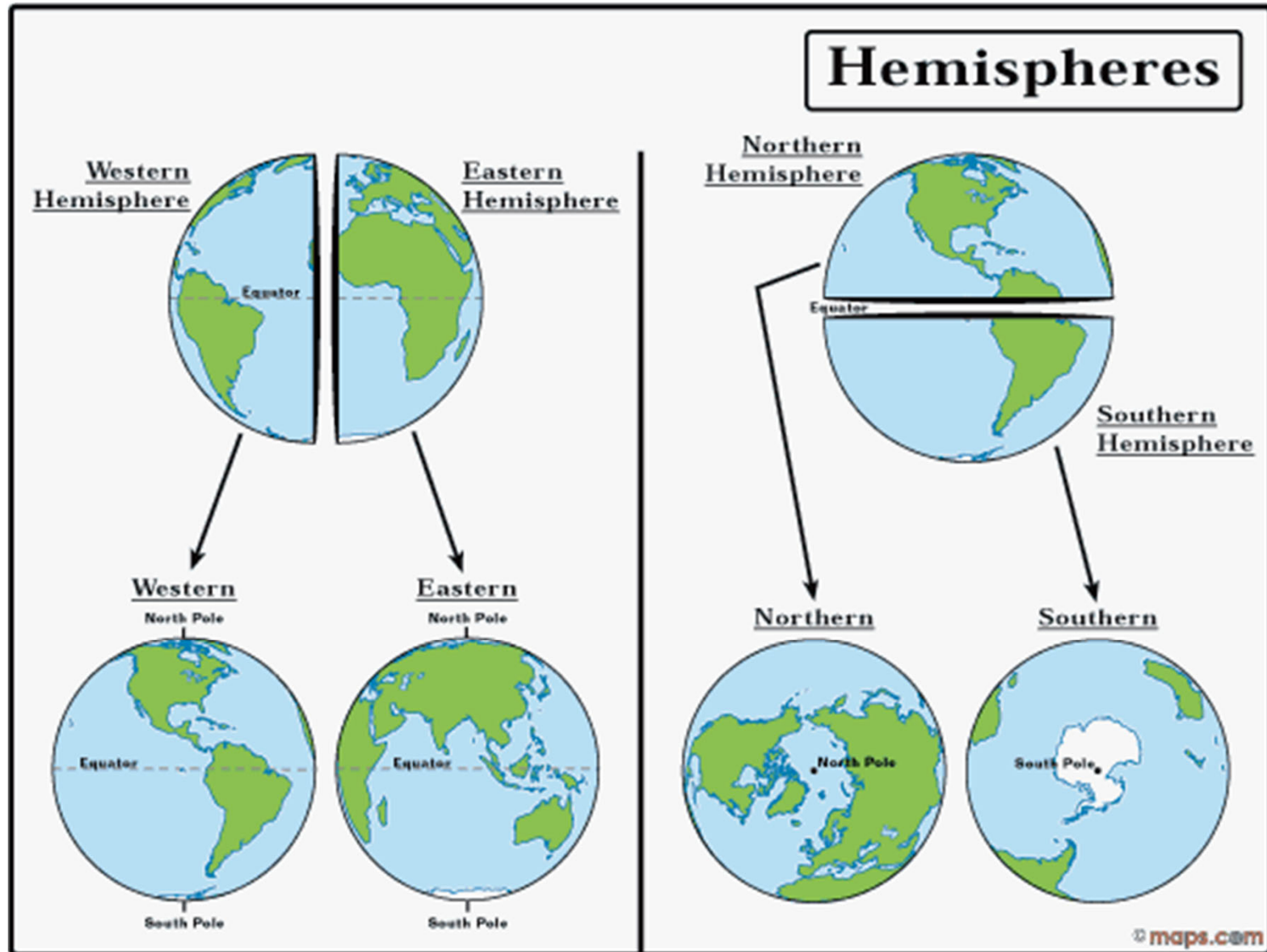
دایره صغیره

- فصل مشترک هر صفحه ای که از مرکز زمین عبور نکرده باشد با سطح کره زمین
- تمامی مدارات به جز مدار استوا دایره صغیره هستند

The World



نیم کرہ ها



مختصات جغرافیایی

طول جغرافیایی:

- زاویه سطح نصف النهار نقطه با سطح نصف النهار مبدا
- فاصله زاویه ای هر نقطه روی مدار خود تا نصف النهار مبدا
- فاصله آن نقطه مشخص تا نصف النهار مبدا

عرض جغرافیایی:

- زاویه قائم هر نقطه با سطح استوا
- قوسی از نصف النهار که بین خط استوا و مدار آن نقطه است
- فاصله آن نقطه مشخص تا خط استوا

هر درجه روی دایره نصف النهار:

هر درجه = ۱۱۱ کیلومتر

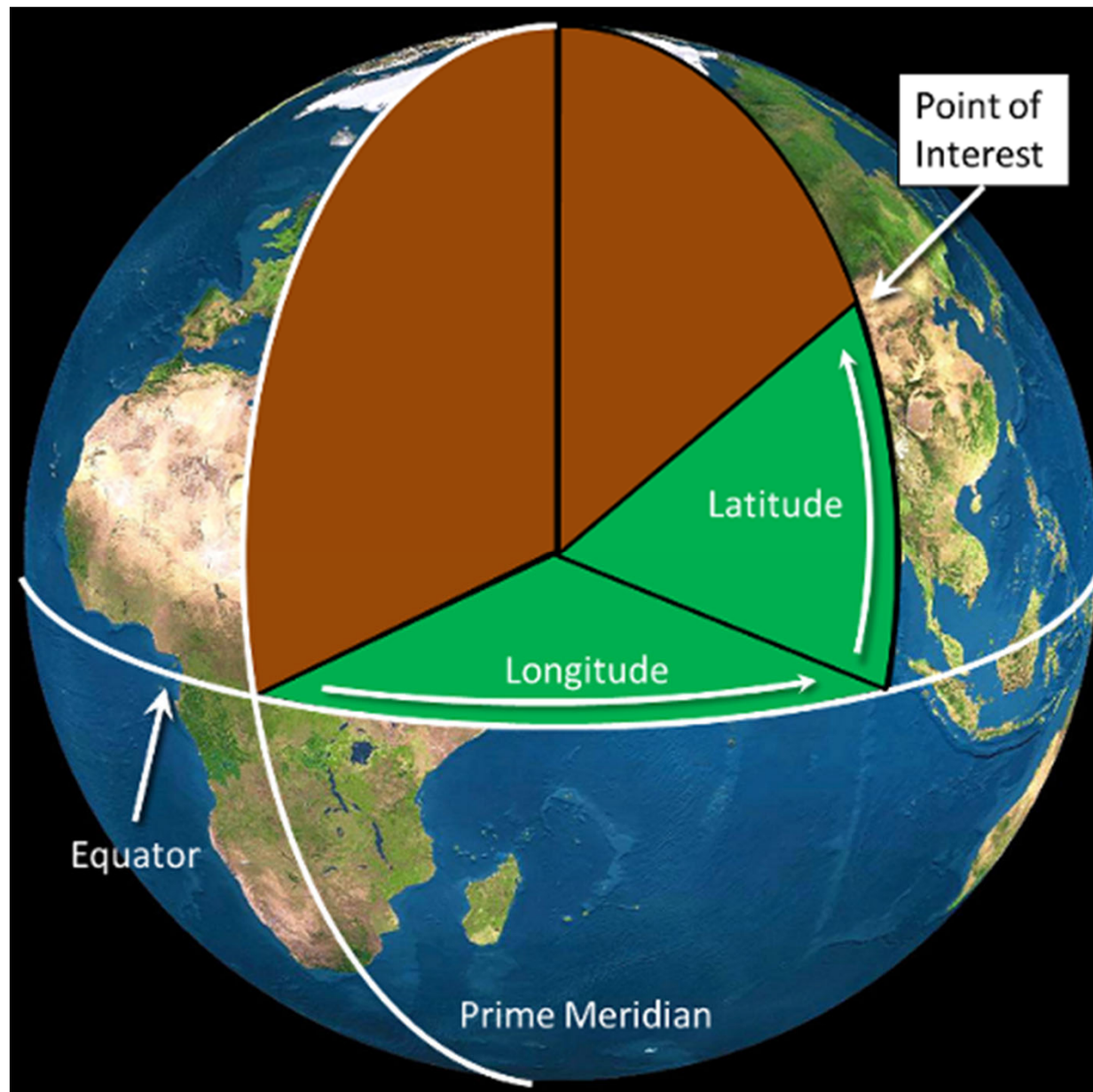
هر دقیقه = ۱۸۵۰ متر

هر ثانیه = ۳۰ متر

هر درجه روی دایره استوا:

هر درجه = ۱۱۱ کیلومتر

پیدا کردن مختصات جغرافیایی



زمان بین المللی (GMT)

پیرامون کره زمین ۳۶۰ درجه است
زمین هر ۲۴ ساعت دور خود می چرخد

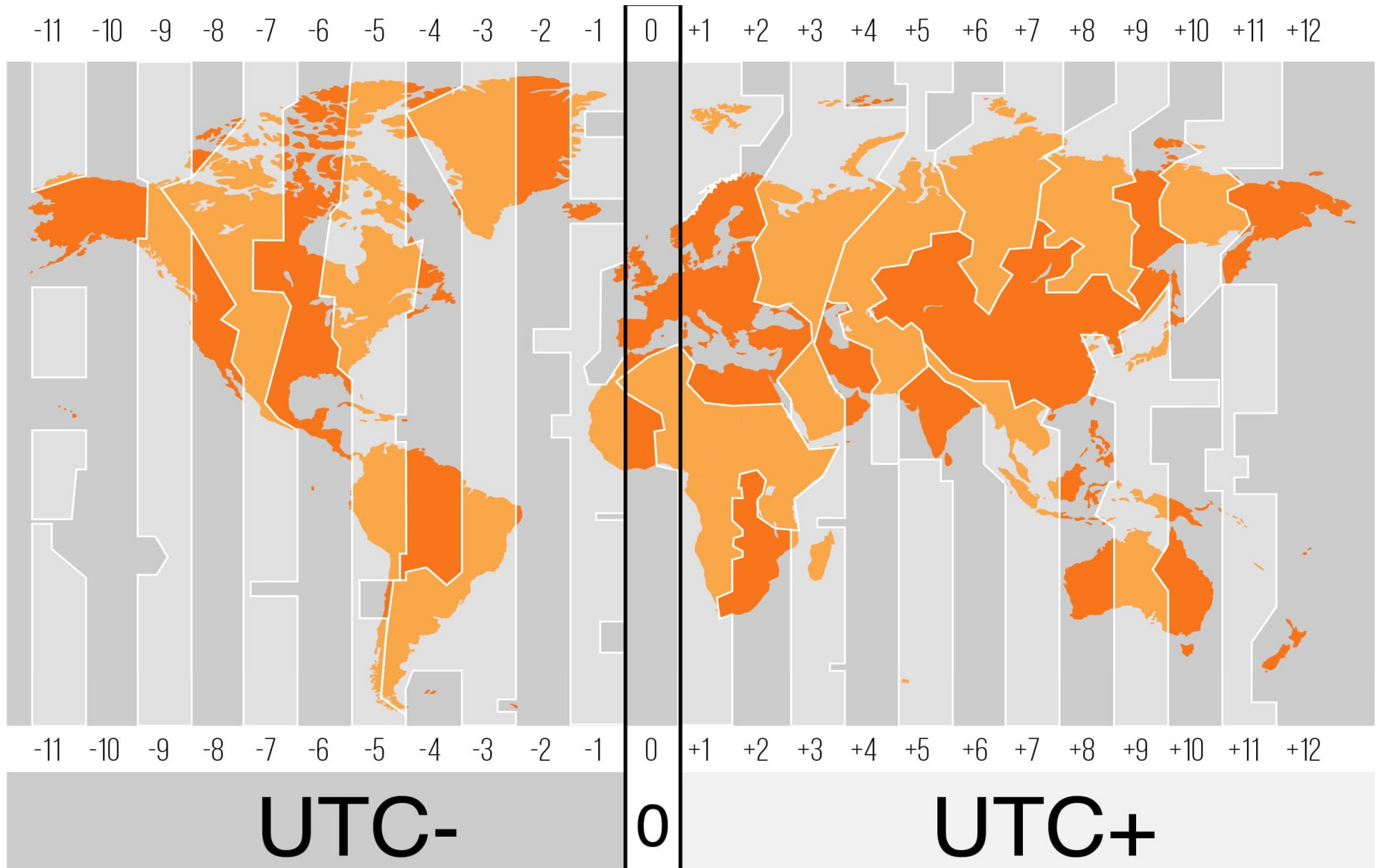
$$360 / 24 = 15$$

به ازاء هر ساعت = ۱۵ درجه کره زمین میچرخد

شهری در نصف النهار ۴۵ درجه شرقی است = اختلاف ساعت آن با
گرینویچ:

$$45/15 = 3 \text{ hour}$$

اختلاف زمان

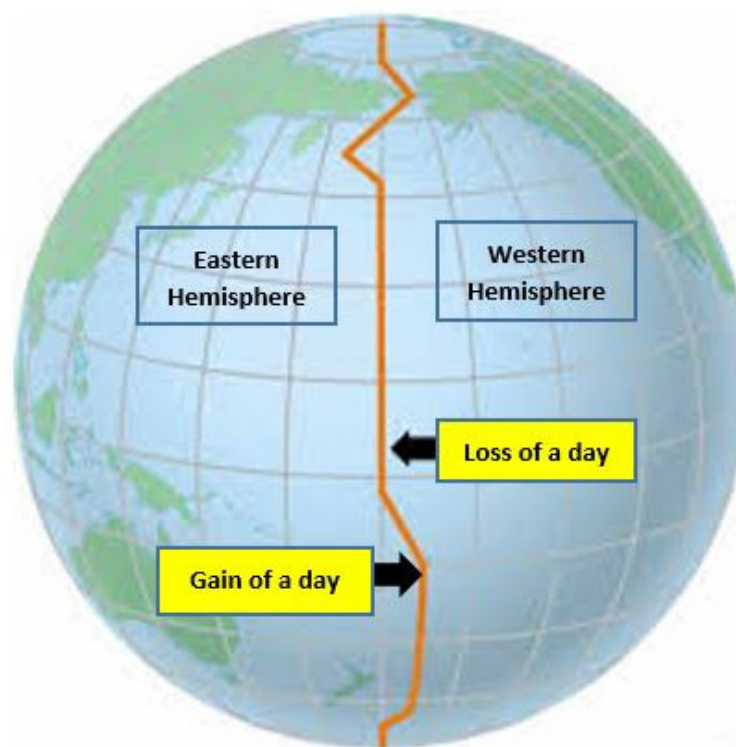
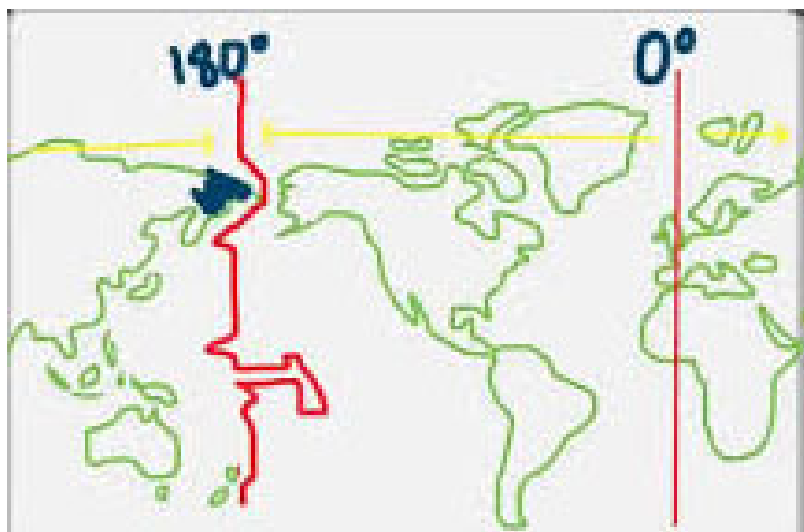


- کل کشور ایران در یک قاچ ۱۵ درجه ای قرار دارد
- مرکز ایران در ۵۲.۵ درجه شرقی قرار دارد
- اختلاف ساعت ایران با زمان بین المللی ۳ ساعت ۳۰ دقیقه
- اختلاف ساعت محلی ایران در ۶ ماه اول سال = ۴ ساعت ۳۰ دقیقه
- اختلاف ساعت محلی ایران در ۶ ماه دوم سال = ۳ ساعت ۳۰ دقیقه
- نقطه مورد نظر در شرق نصف النهار مبدا = اختلاف را جمع میکنیم
- نقطه مورد نظر در غرب نصف النهار مبدا = اختلاف را کم میکنیم

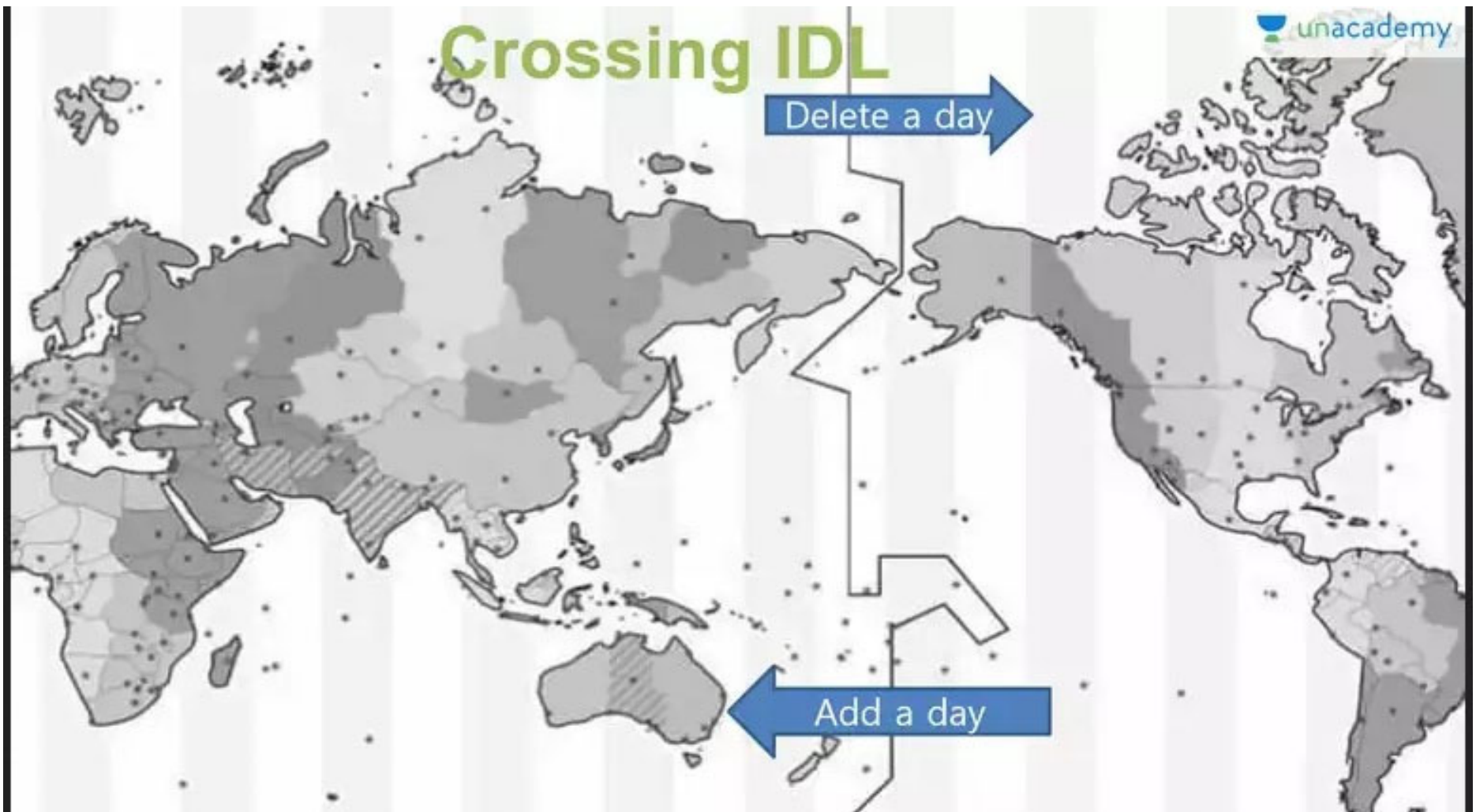
خط بین المللی زمان (IDL)

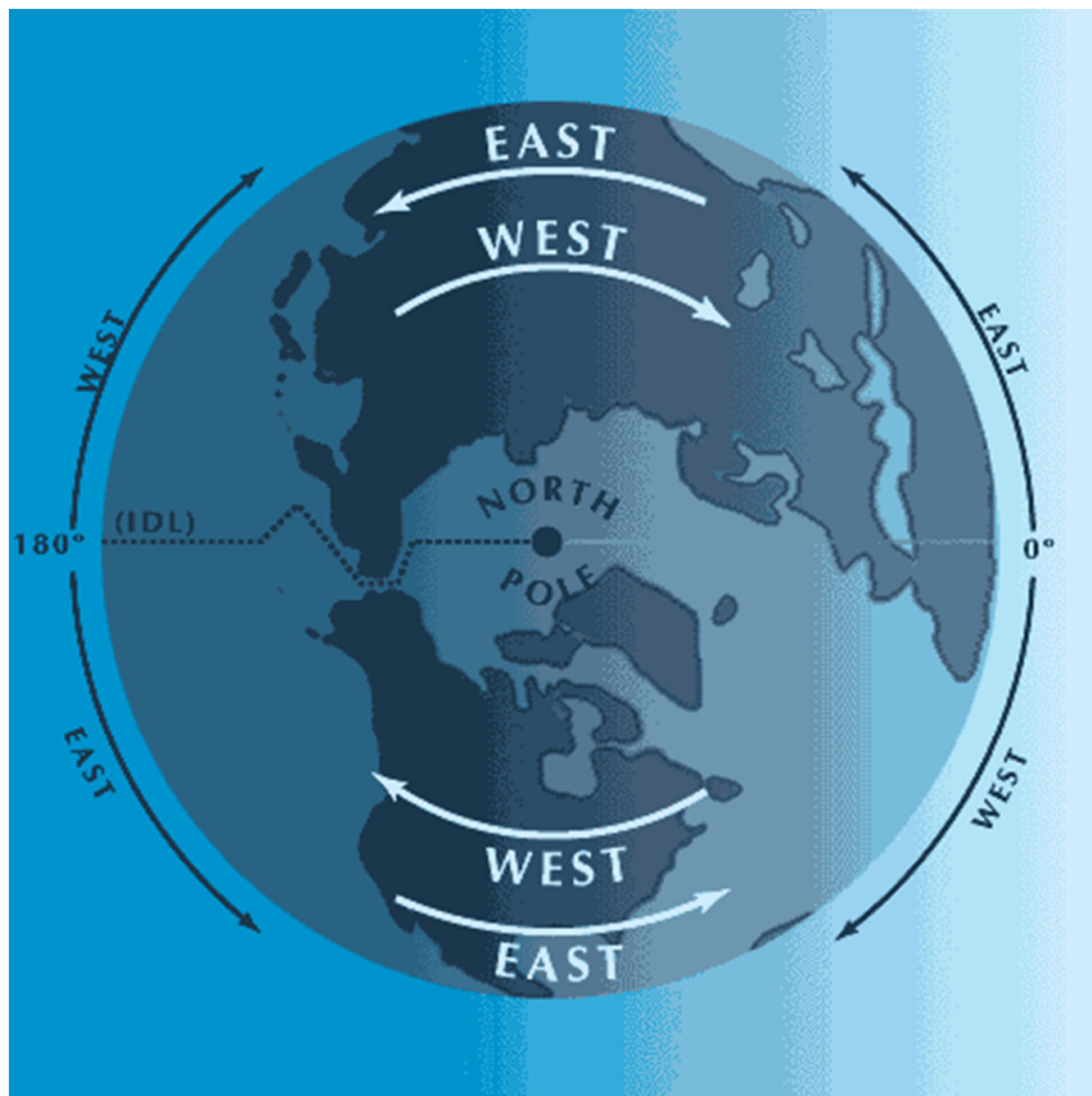
خط روز گردان - خط یکشنبه و دوشنبه

روی نصف النهار ۱۸۰ درجه قرار دارد



- از شرق به غرب = یک روز به عقب = دوشنبه به یکشنبه
- از غرب به شرق = یک روز به جلو = دوشنبه به دوشنبه





سیستم تصویر

روش انطباق سطح کروی روی سطح مستوی را سیستم تصویر گویند.

سیستم های تصویر متداول :

۱- سیستم تصویر استوانه ای (Universal Transverse Mercator) utm

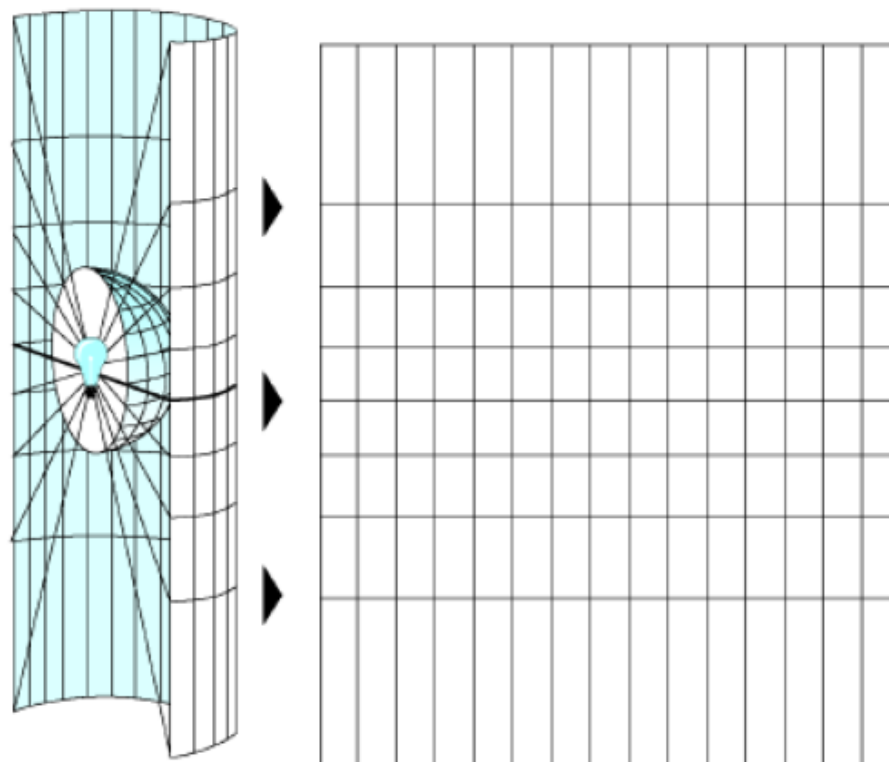
۲- سیستم تصویر قطبی (Universal polar stereographic) ups

سیستم مختصات شبکه جهانی مرکاتور (UTM)

- این سیستم برای کل جهان تعریف شده است
- در این سیستم نصف النهارات به طور عمود و موازی هم
- مدارات به طور افقی و موازی هم در نظر گرفته می شود.
- در این سیستم کره زمین در محور X ها (نصف النهارات) به ۶۰ قسمت ۶ درجه ای تقسیم می شود. که ۳۰ زون (منطقه) در نیمکره شرقی و ۳۰ زون در نیمکره غربی می باشد.
- یعنی $۳۶۰ \div ۶۰ = ۶$ که شماره گذاری آن از نیمکره غربی شروع می شود.



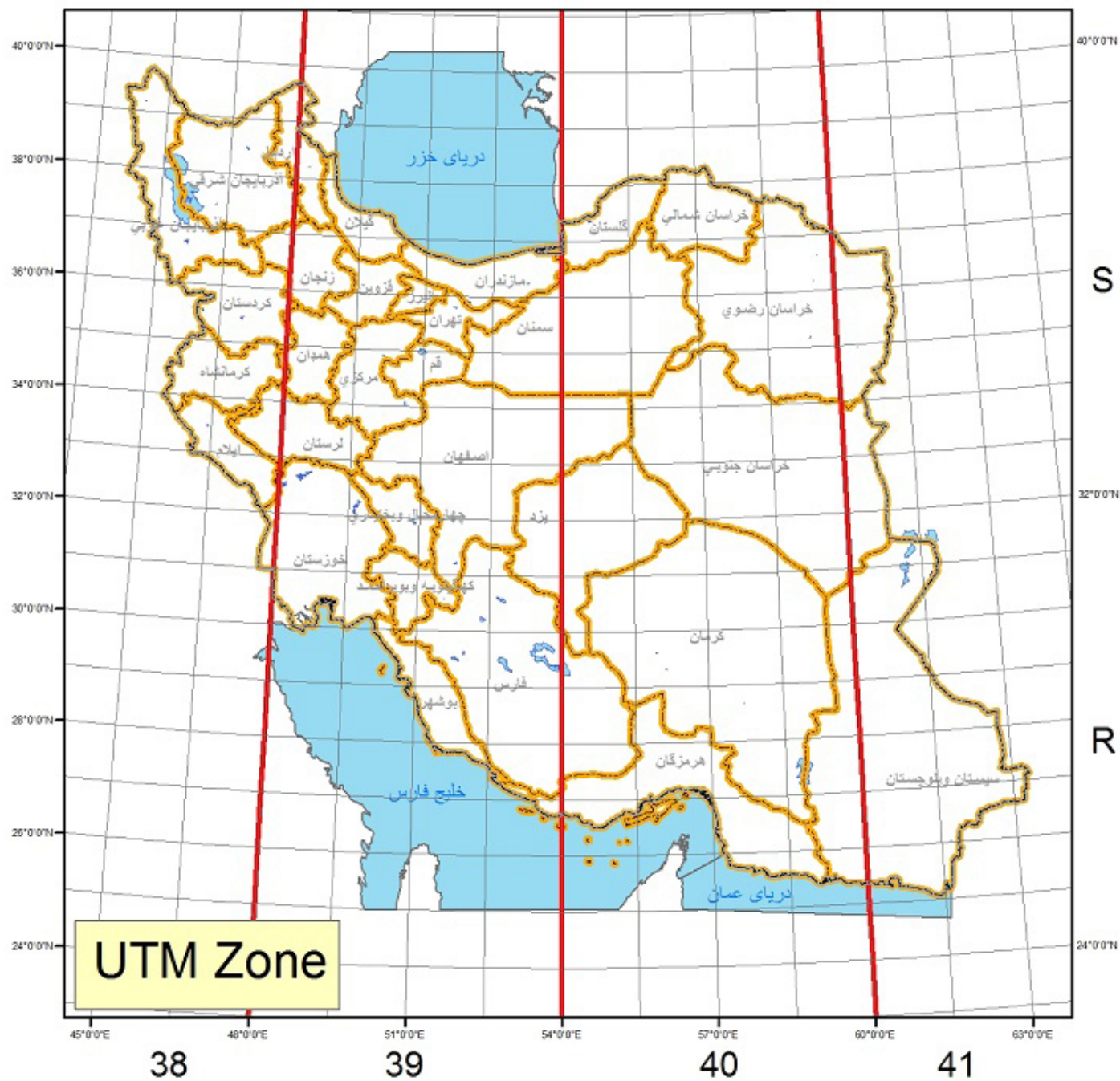
سیستم تصویر UTM



- کره زمین در محور ۷ ها (مدارات) به ۲۰ قسمت ۸ درجه ای تقسیم می شود. که ۱۰ زون (منطقه) در نیمکره شمالی و ۱۰ زون در نیمکره جنوبی، از ۸۰ درجه جنوبی تا ۸۰ درجه شمالی می باشد.

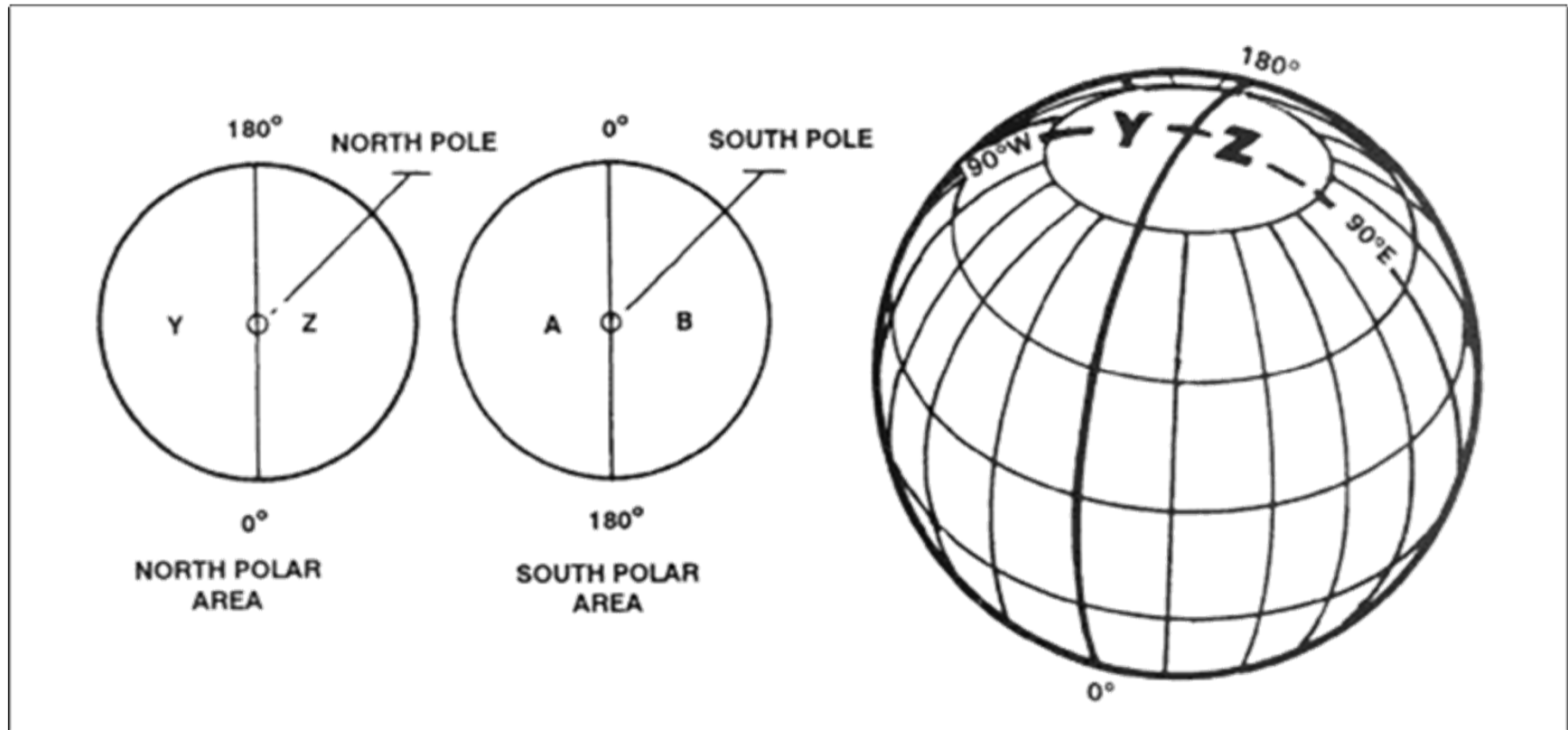
$$\text{یعنی } ۱۶۰ \div ۸ = ۲۰$$

- که نامگذاری آنها بر اساس حروف انگلیسی بدون دو حرف اول، دو حرف آخر و دو حرف وسط (O,I) انجام می شود.
- ایران در چهار زون ۳۸، ۳۹، ۴۰، ۴۱ قرار دارد.



- داده های جغرافیایی با تکیه بر سیستم مختصات استاندارد به مکانهای از سطح زمین مربوط هستند.
- چنانچه موضوع مورد مطالعه در سطح محدود باشد سیستم مختصات محلی است.
- اما اگر موضوع مورد مطالعه در سطح شبکه ملی یا بین المللی به صورت شبکه تصویری باشد از سیستم مختصات شبکه جهانی مرکاتور (UTM) که مورد قبول همگان است استفاده می شود.

سیستم مختصات شبکه جهانی قطبی (ups)



- مکمل شبکه UTM است

- برای مناطق قطب جنوب و قطب شمال استفاده میشود

- برای قطب جنوب:

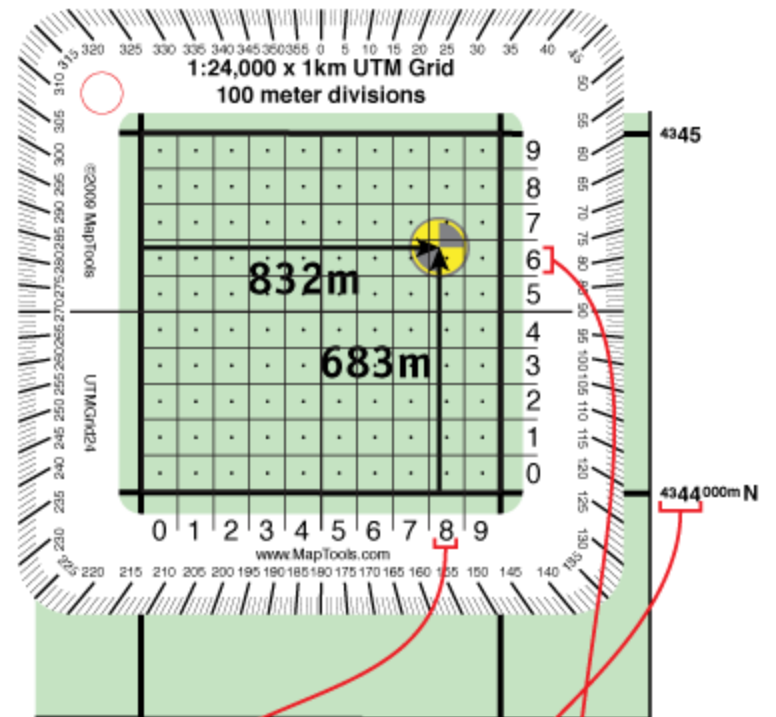
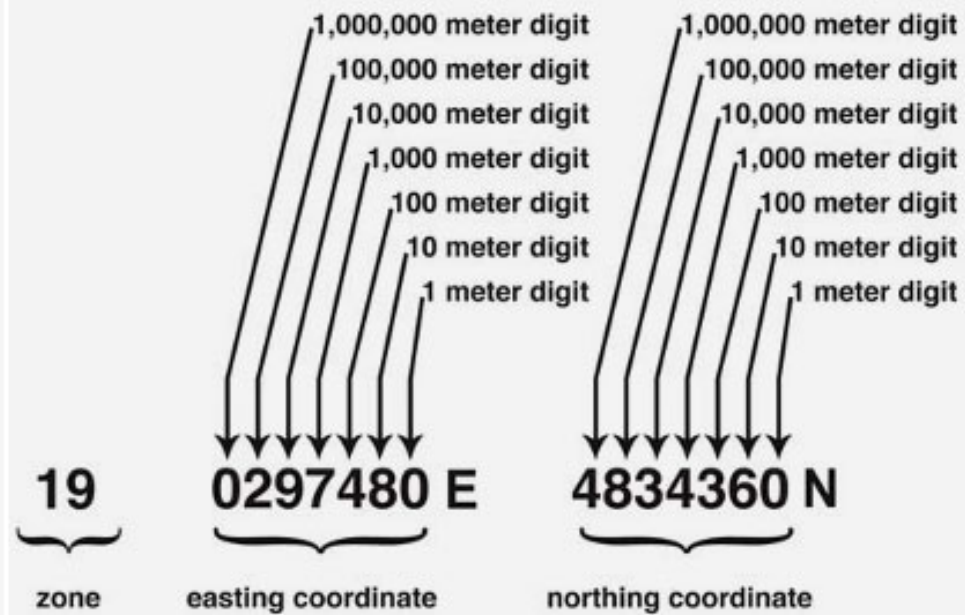
حرف A = نیم کره غربی

حرف B = نیم کره شرقی

برای قطب شمال:

حرف Y = نیم کره غربی

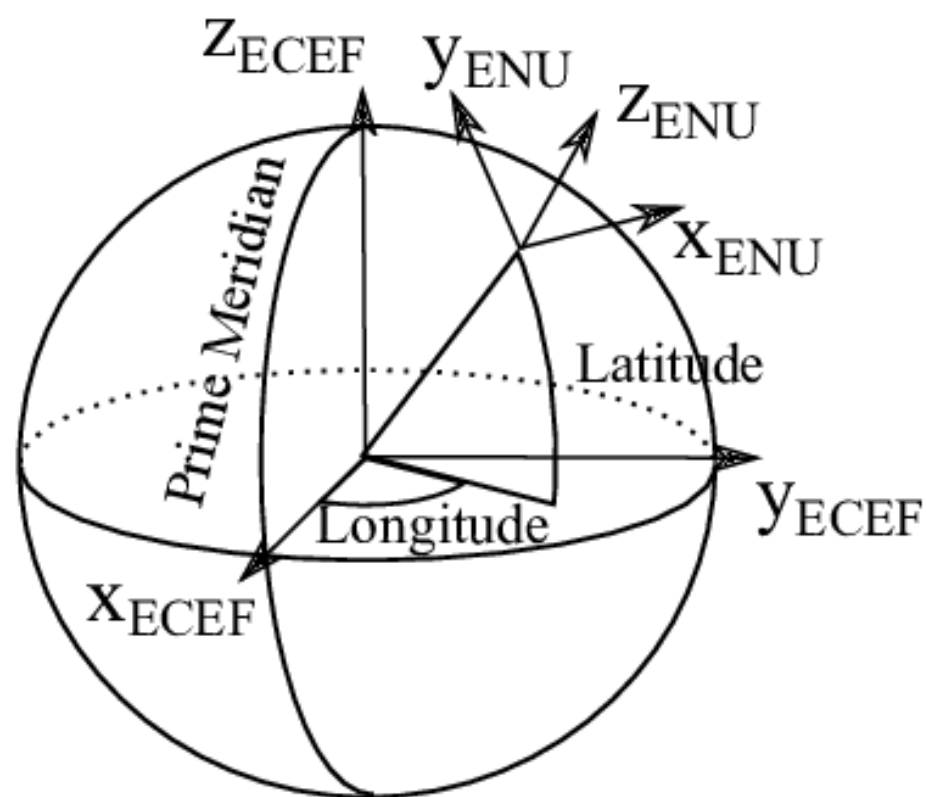
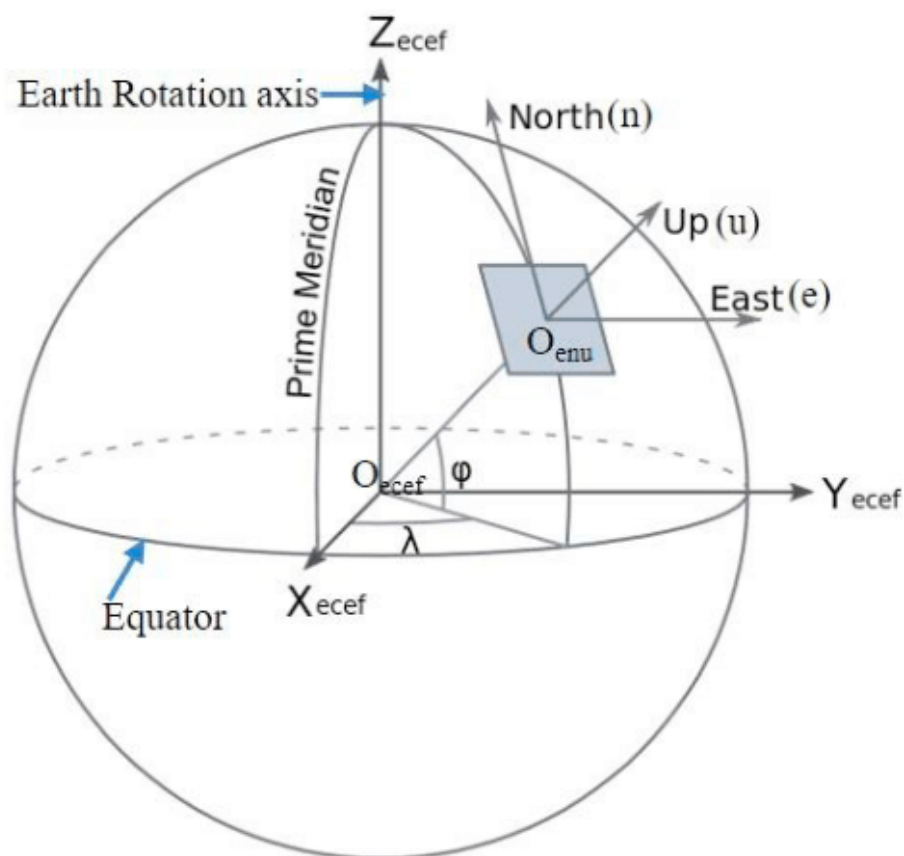
حرف Z = نیم کره شرقی

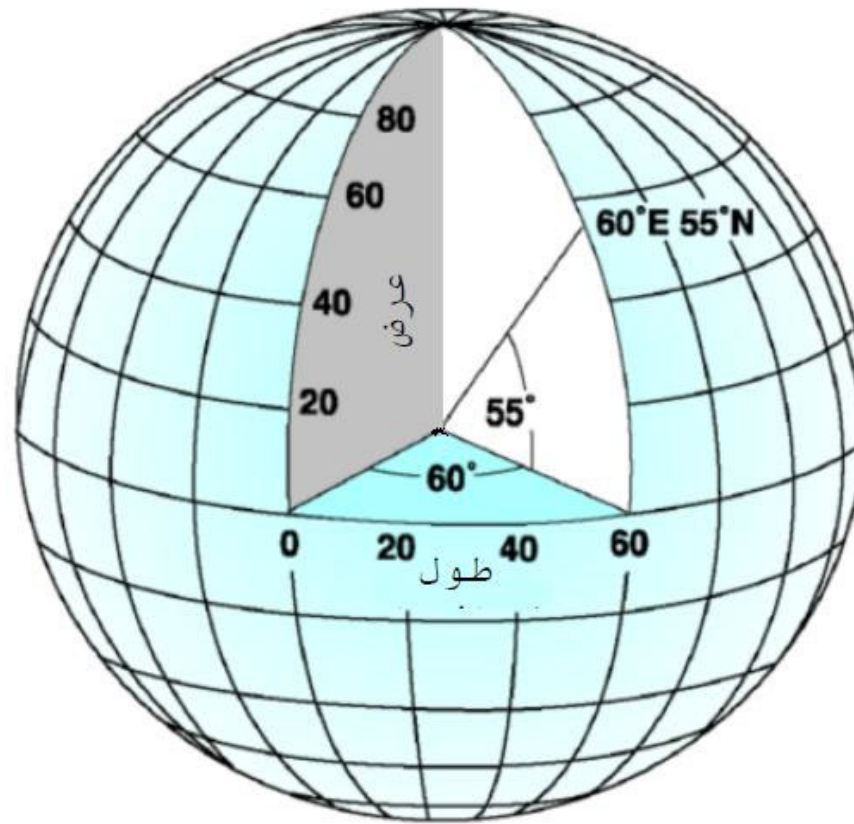


1000-meter
Universal Transverse Mercator grid
zone 10S
1983 North American Datum

10S 706800m E 4344600m N

سیستم مختصات طول و عرض





طول و عرض جغرافیایی

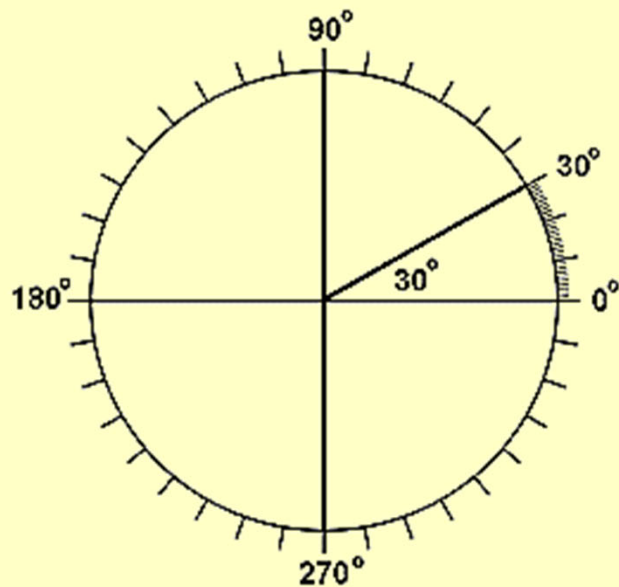
مثال :

longitude	latitude
48° , 36' , 19.5"E	34° , 21' , 17.8"N
48° , 35' , 45.8"E	34° , 52' , 7.9"N
48° , 13' , 18.7"E	34° , 52' , 29.8"N

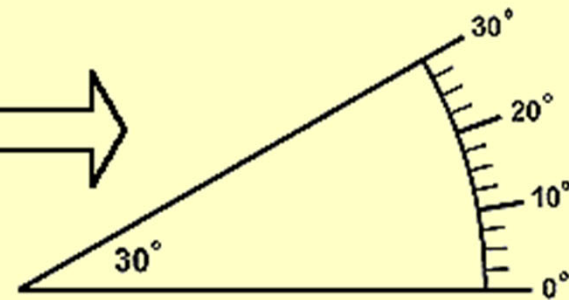
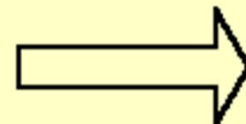


Lon.	Lat.
48.605416	34.35496
48.596055	34.868861
48.221861	34.874944

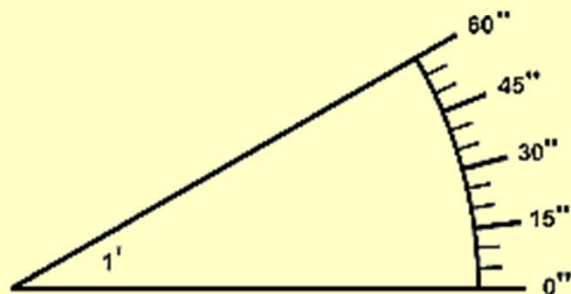
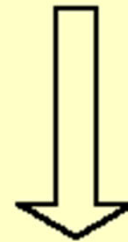
تبدیل عدد اعشاری به درجه دقیقه ثانیه



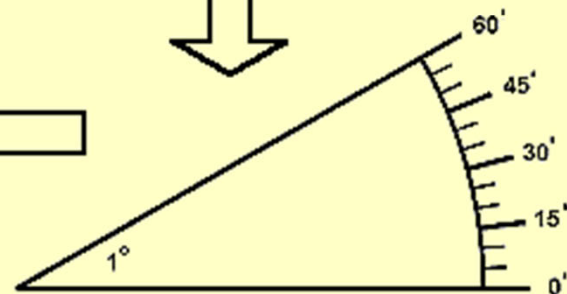
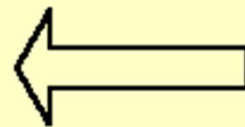
Circle to Degrees



30 Degree Sector



Minute to Seconds



Degree to Minutes

فرض کنید زاویه مد نظر ما ۳۱ درجه و ۱۵ دقیقه و ۵۵ ثانیه است

31°15' 55''

میخواهیم به مقادیر درجه اعشاری تبدیل کنیم.

هر درجه ۶۰ دقیقه است

هر درجه ۳۶۰۰ ثانیه است.

برای تبدیل به صورت زیر عمل میکنیم

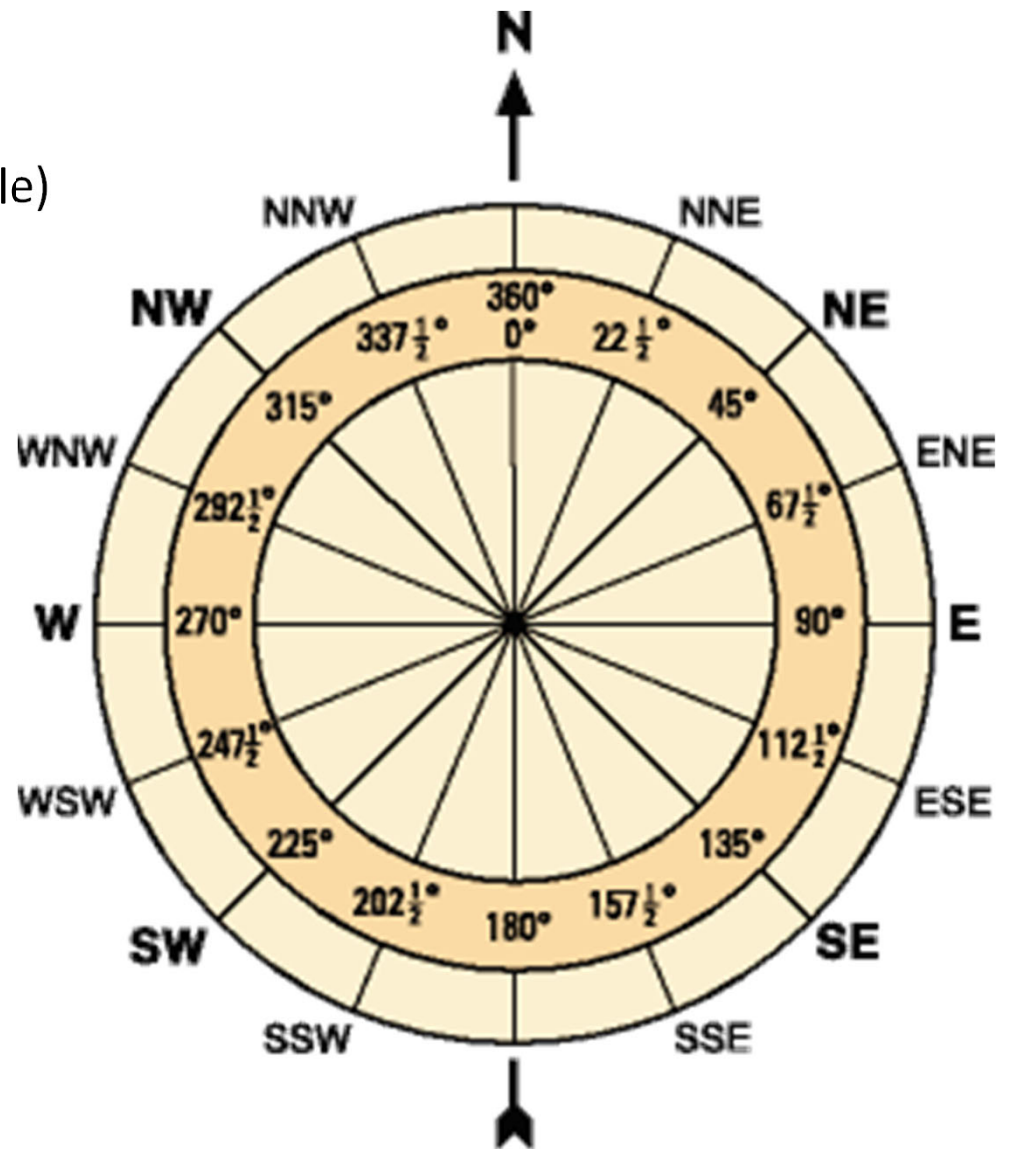
$$31+(15/60)+(55/3600) = 31.265278$$

فصل ۷

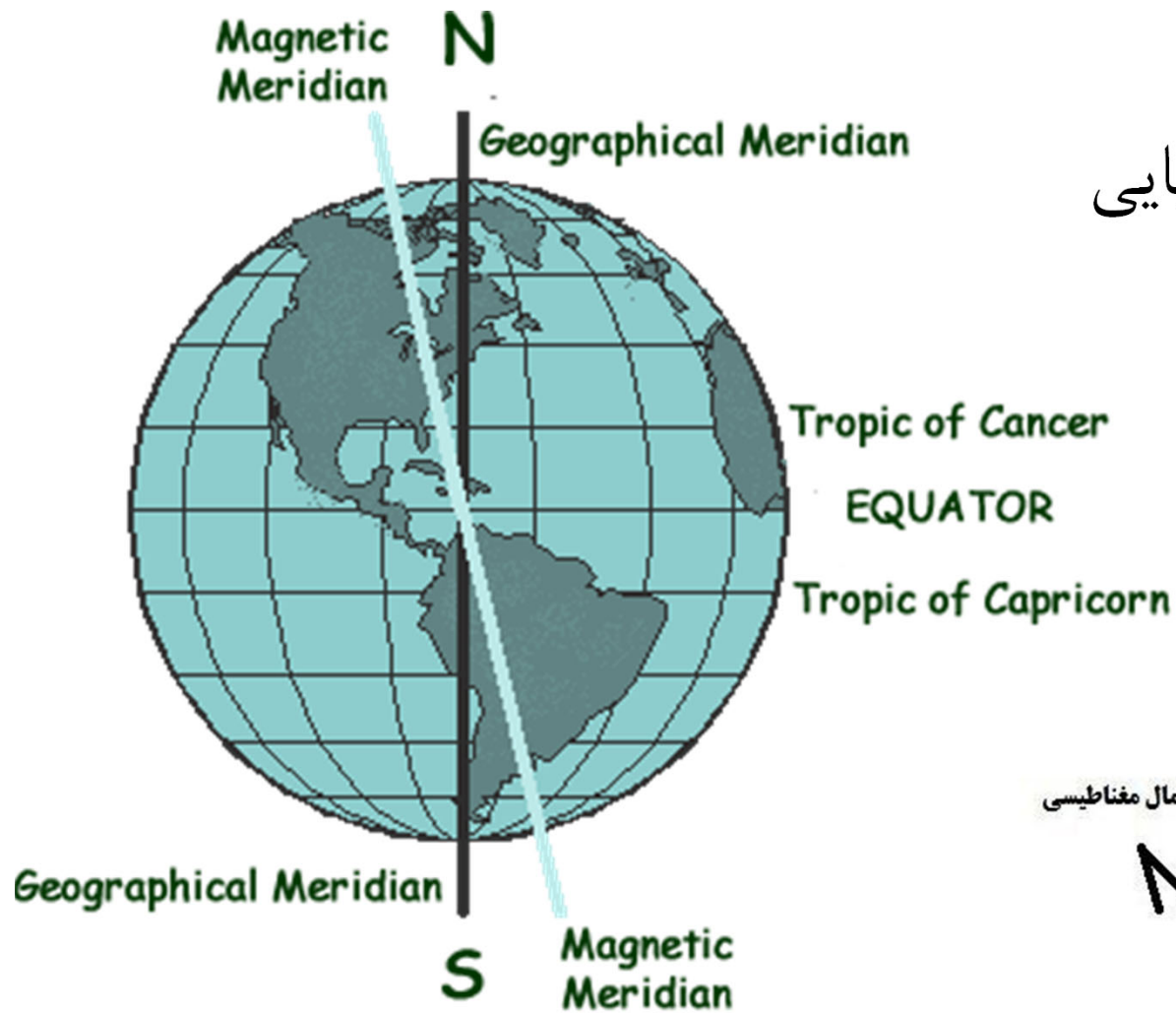
جهت ها و امتدادها

جهت های اصلی و فرعی

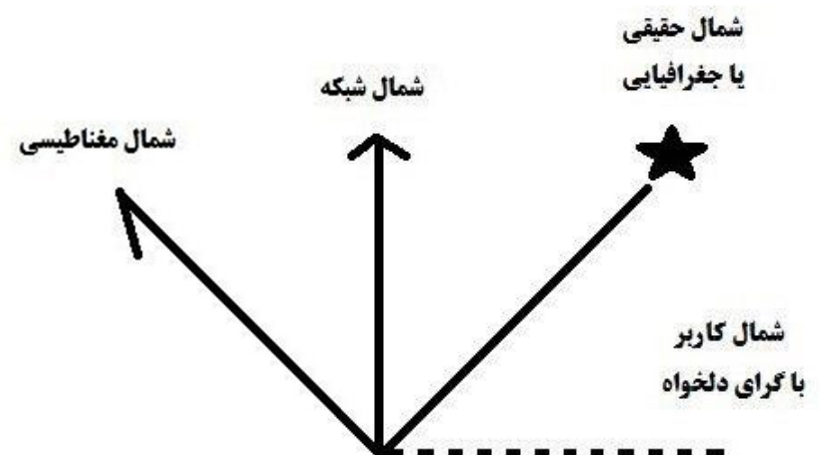
- Degree system - (360° circle)
 - North = $0/360^{\circ}$
 - South = 180°
 - East = 90°
 - West = 270°



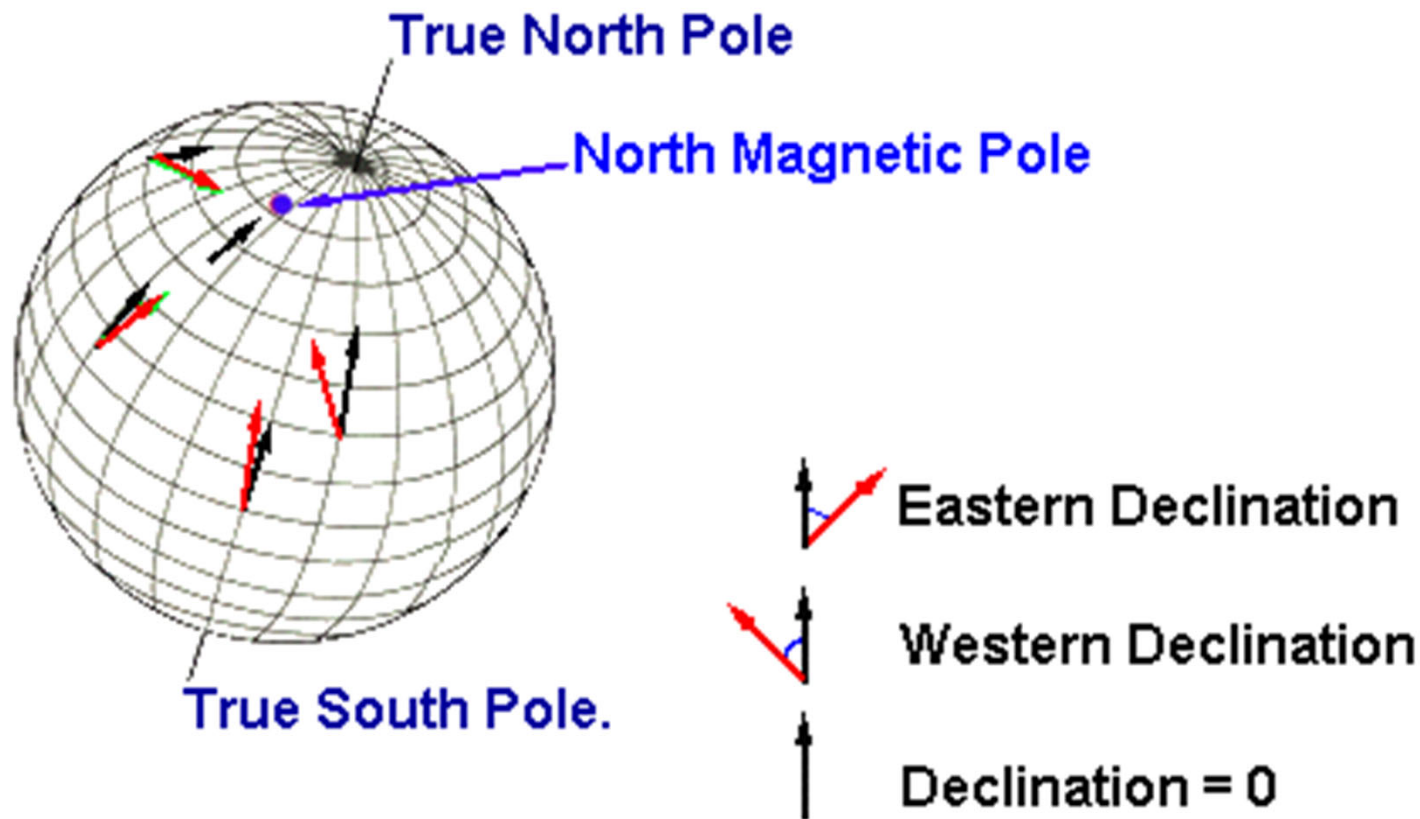
انواع شمال



- شمال حقیقی یا جغرافیایی
- شمال مغناطیسی
- شمال نقشه

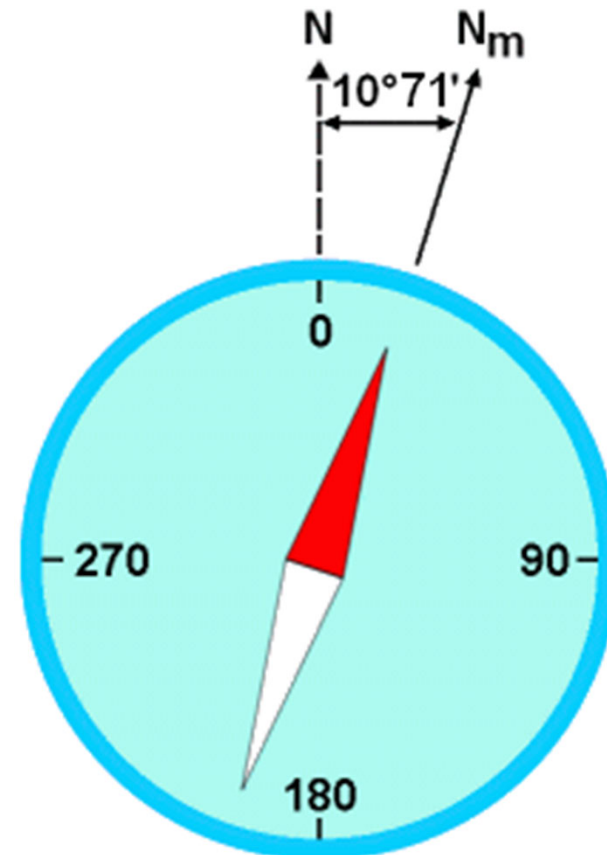
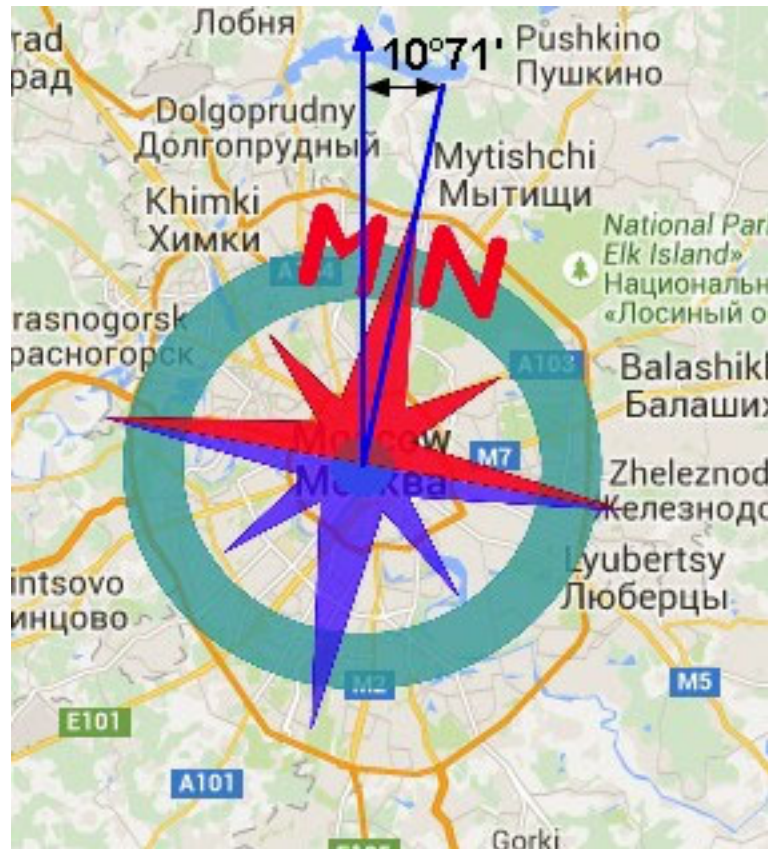


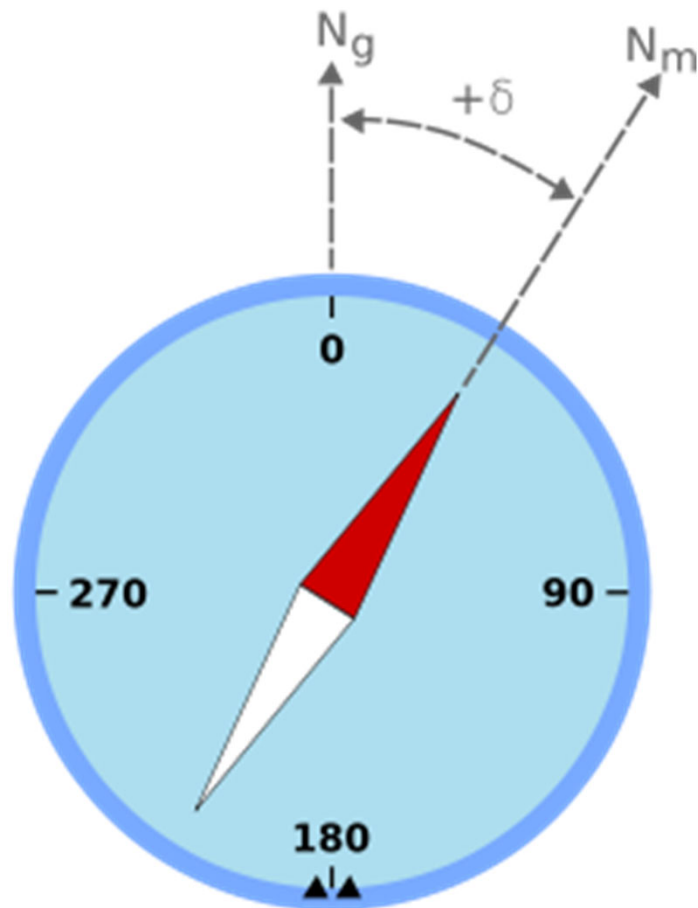
شمال مغناطیسی – Magnetic North



<http://the-mostly.ru>

انحراف مغناطیسی

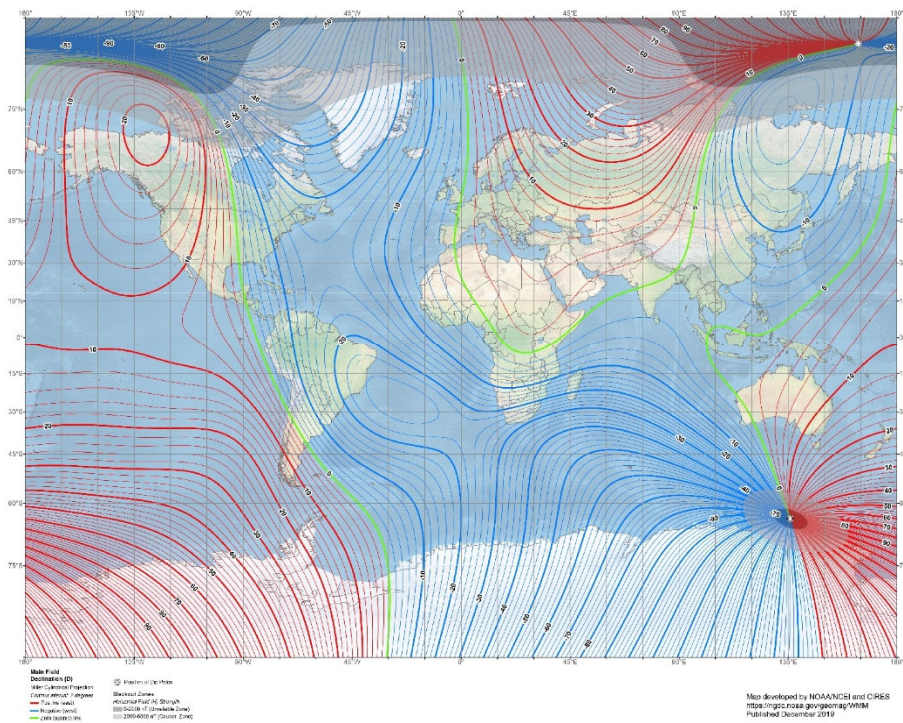




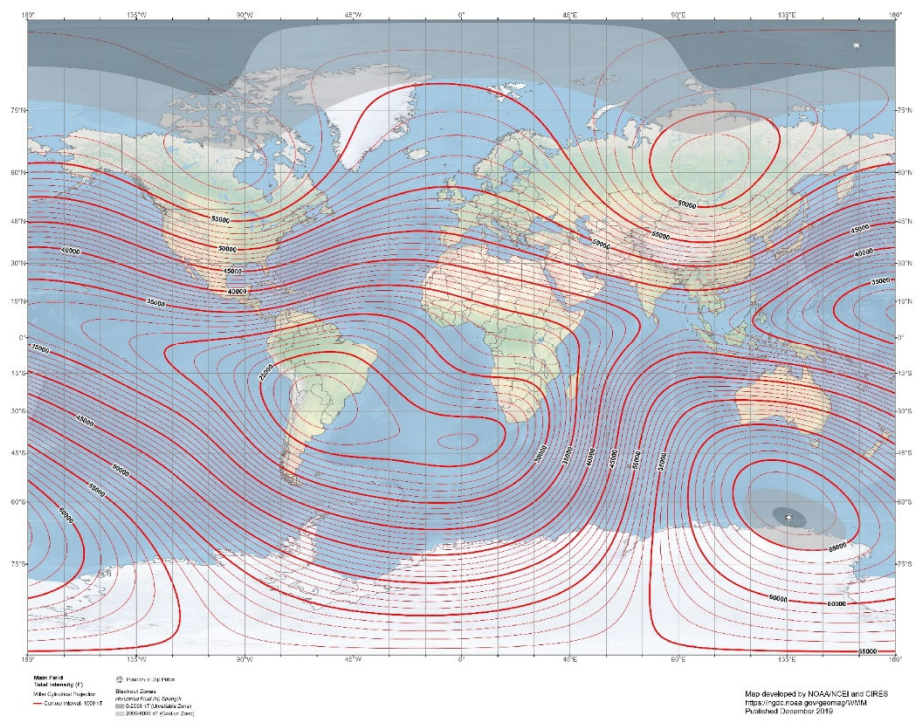
در ایران میل مغناطیسی به سمت شرق است و مقدار زاویه آن در مکان‌های مختلف متفاوت است. برای نمونه در ۱۲ خرداد ماه سال ۱۳۸۶ میل مغناطیسی تهران طبق محاسبات برابر ۴ درجه و چهار دقیقه به سمت شرق بوده است، که هر سال نزدیک چهار دقیقه (کمتر از یک دهم درجه) به سمت شرق افزایش پیدا می‌کند.

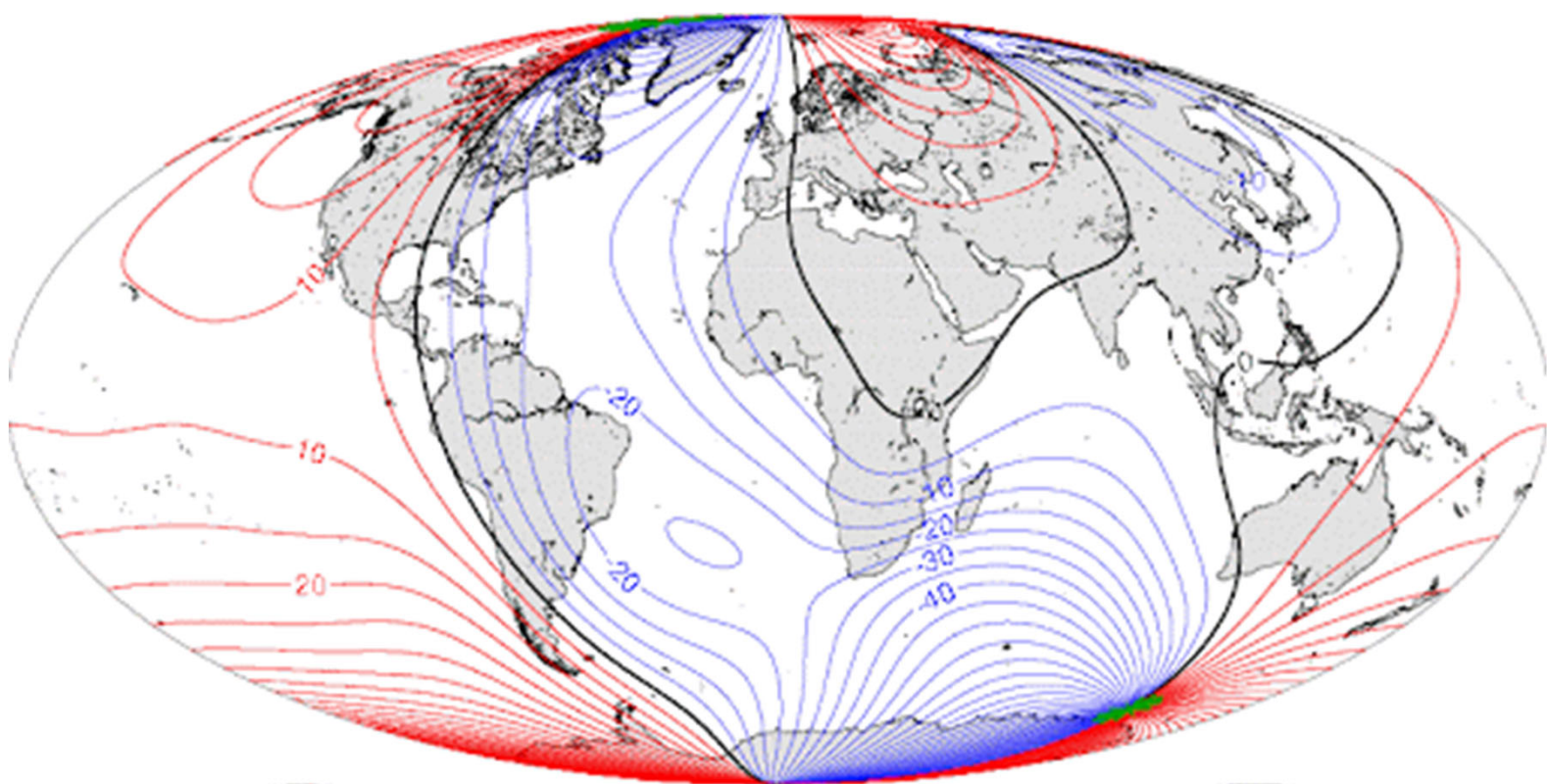
نقشه زاویه انحراف

US/UK World Magnetic Model - Epoch 2020.0
Main Field Declination (D)

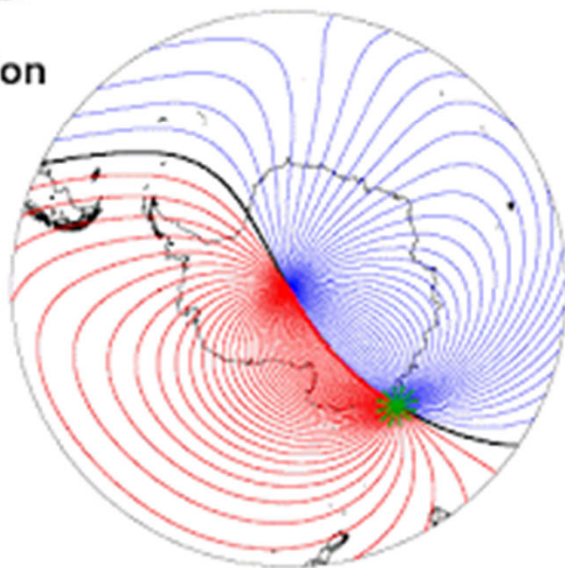
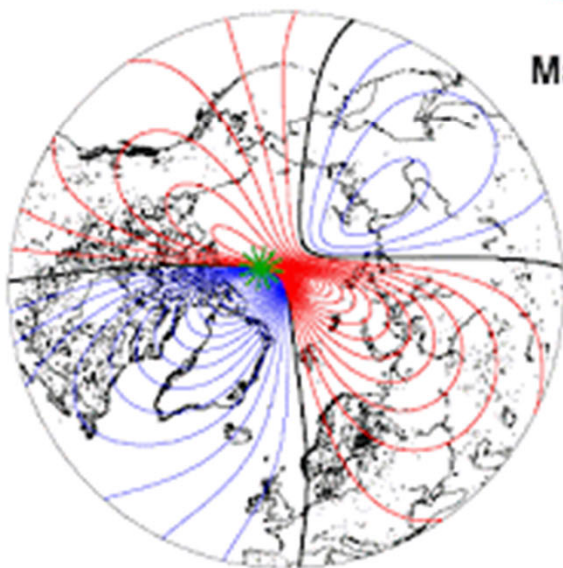


US/UK World Magnetic Model - Epoch 2020.0
Main Field Total Intensity (F)





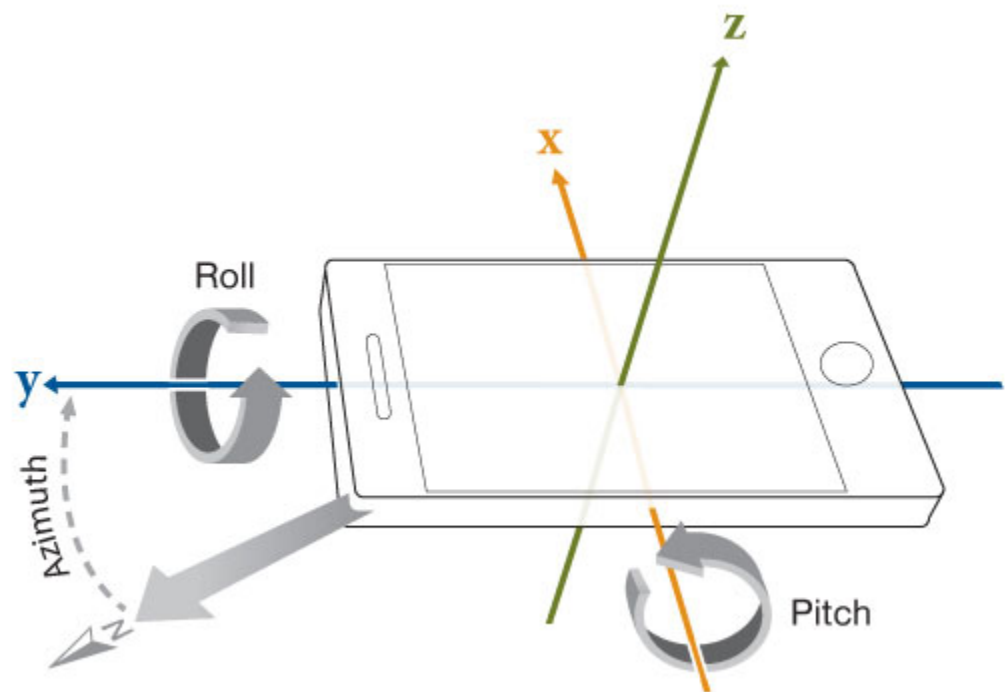
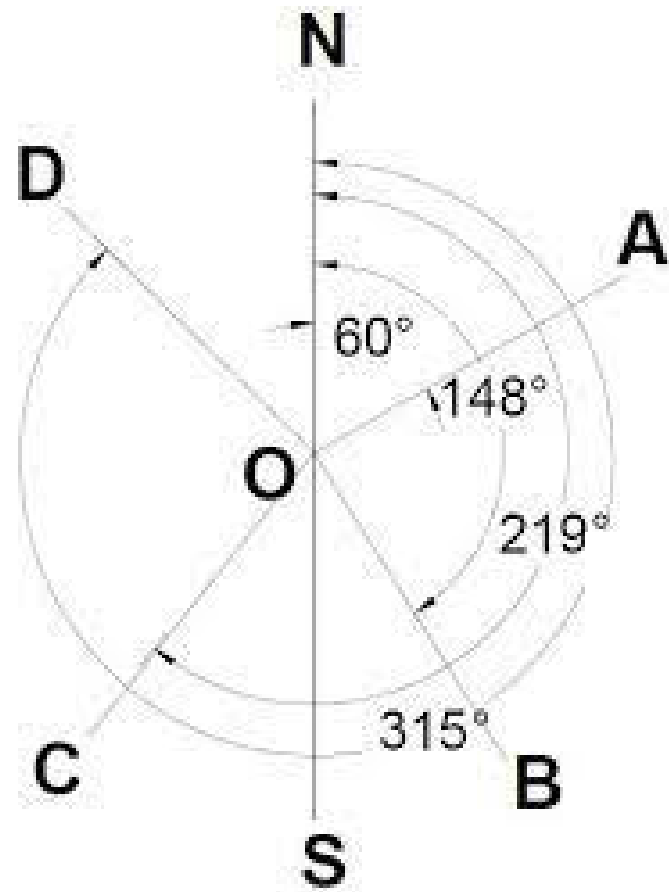
**Magnetic Field Declination
2010**



<http://geomag.org>, 2008

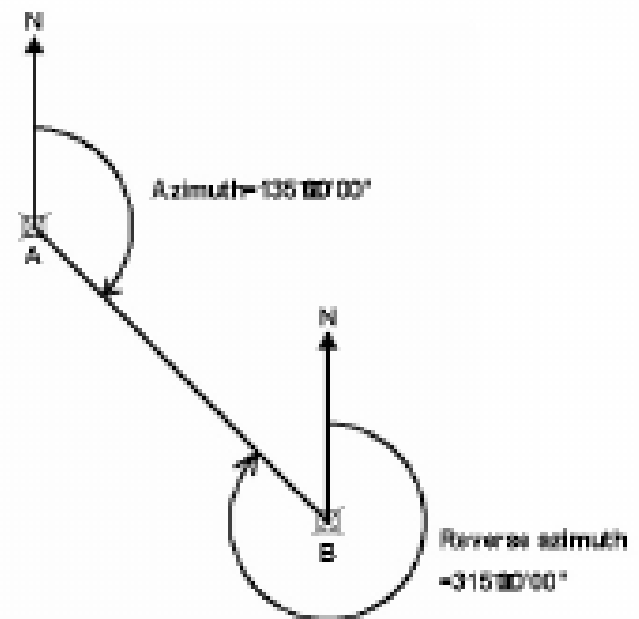
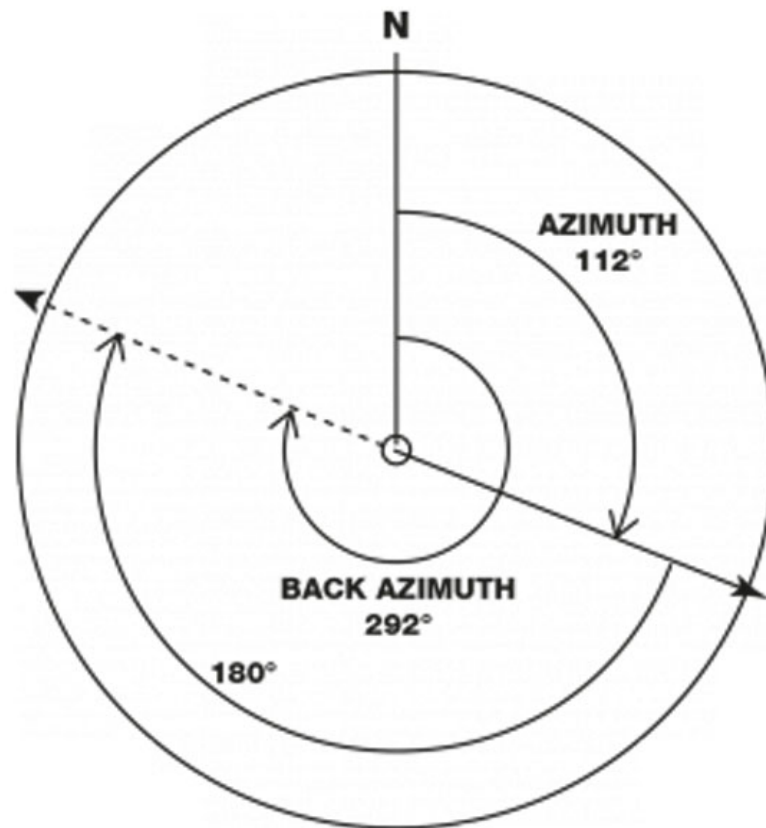
گرا - سمت حرکت - آزیموت

- زاویه ای که امتدادها (سه شمال) با یک امتداد مشخص در سطح زمین ایجاد میکند
- اندازه گرا همیشه از ۰ تا ۳۶۰ درجه است
- مبنای اندازه گیری از شمال در جهت گردش عقربه ساعت
- انواع گرا:
 - گرای جغرافیایی
 - گرای مغناطیسی
 - گرای شبکه



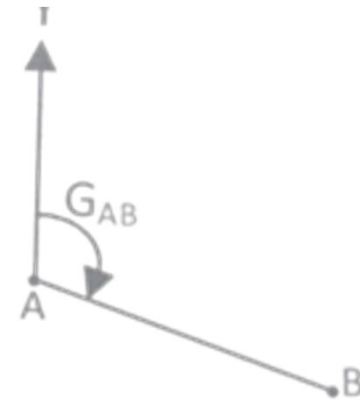
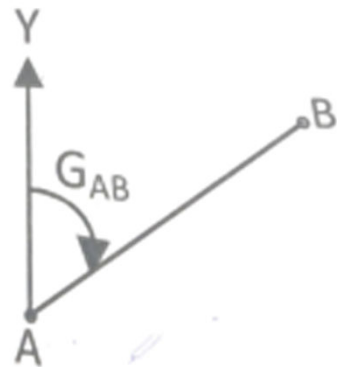
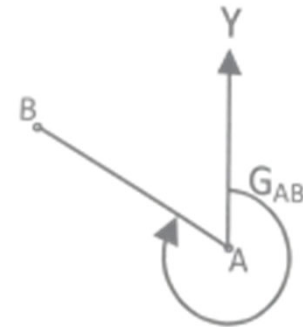
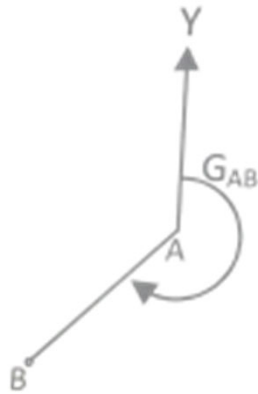
آزیموت معکوس

- گرا مستقیم کمتر از 180° = گرای معکوس 180° درجه اضاف می‌گردد
- گرا مستقیم بیشتر از 180° باشد = گرای معکوس 180° درجه کسر می‌گردد



ژیزمان

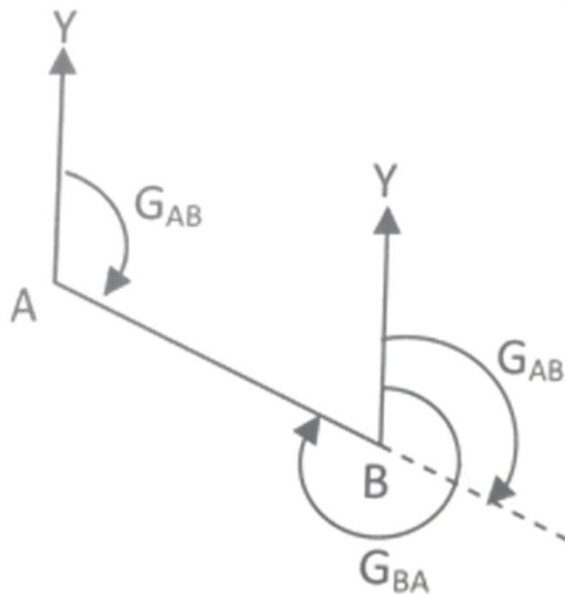
زاویه ای که هر امتداد با امتداد شمال شبکه و در جهت عقربه ساعت می سازد . که با حرف G نمایش می دهند.



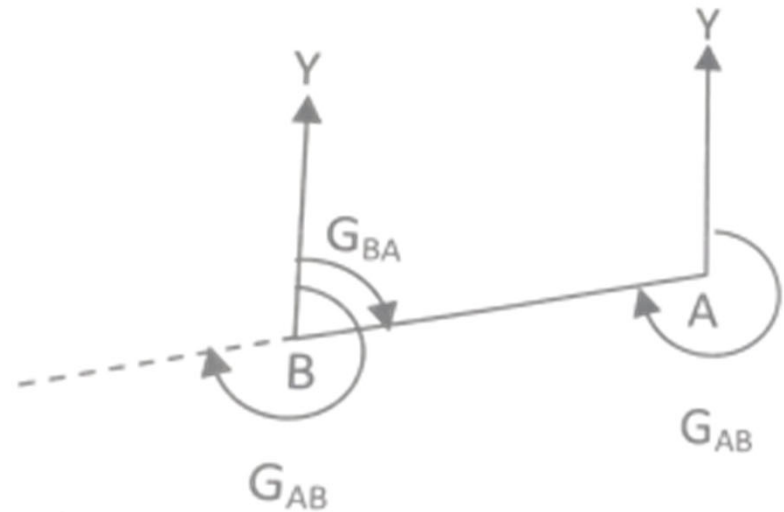
ژیزمان معکوس

در صورتی که ژیزمان امتدادی چون AB معلوم باشد فرض میشود $(G-AB)$ ژیزمان معکوس آن را به صورت AB خوانده و به شکل $G-BA$ نشان می دهیم که مقدار آن از رابطه زیر قابل محاسبه است

$$G_{AB} = G_{BA} \pm 180^\circ$$



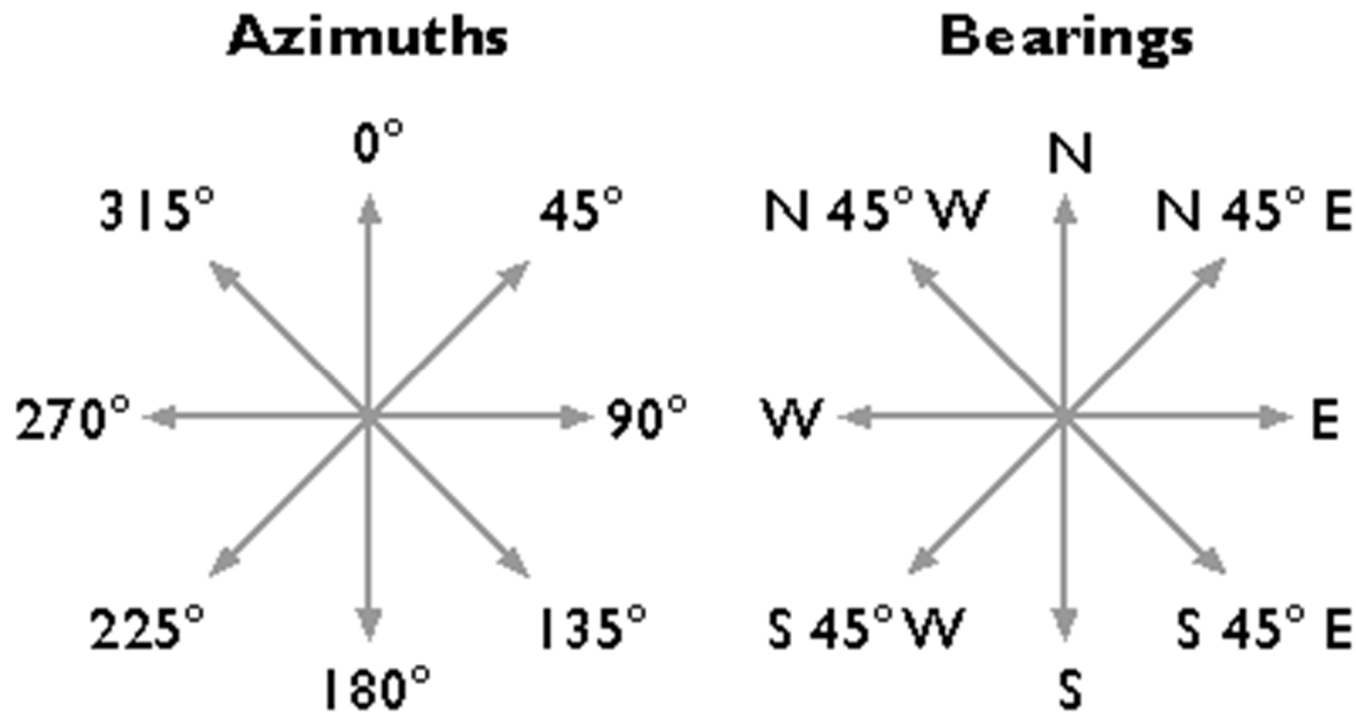
$$G_{BA} = G_{AB} + 180^\circ$$

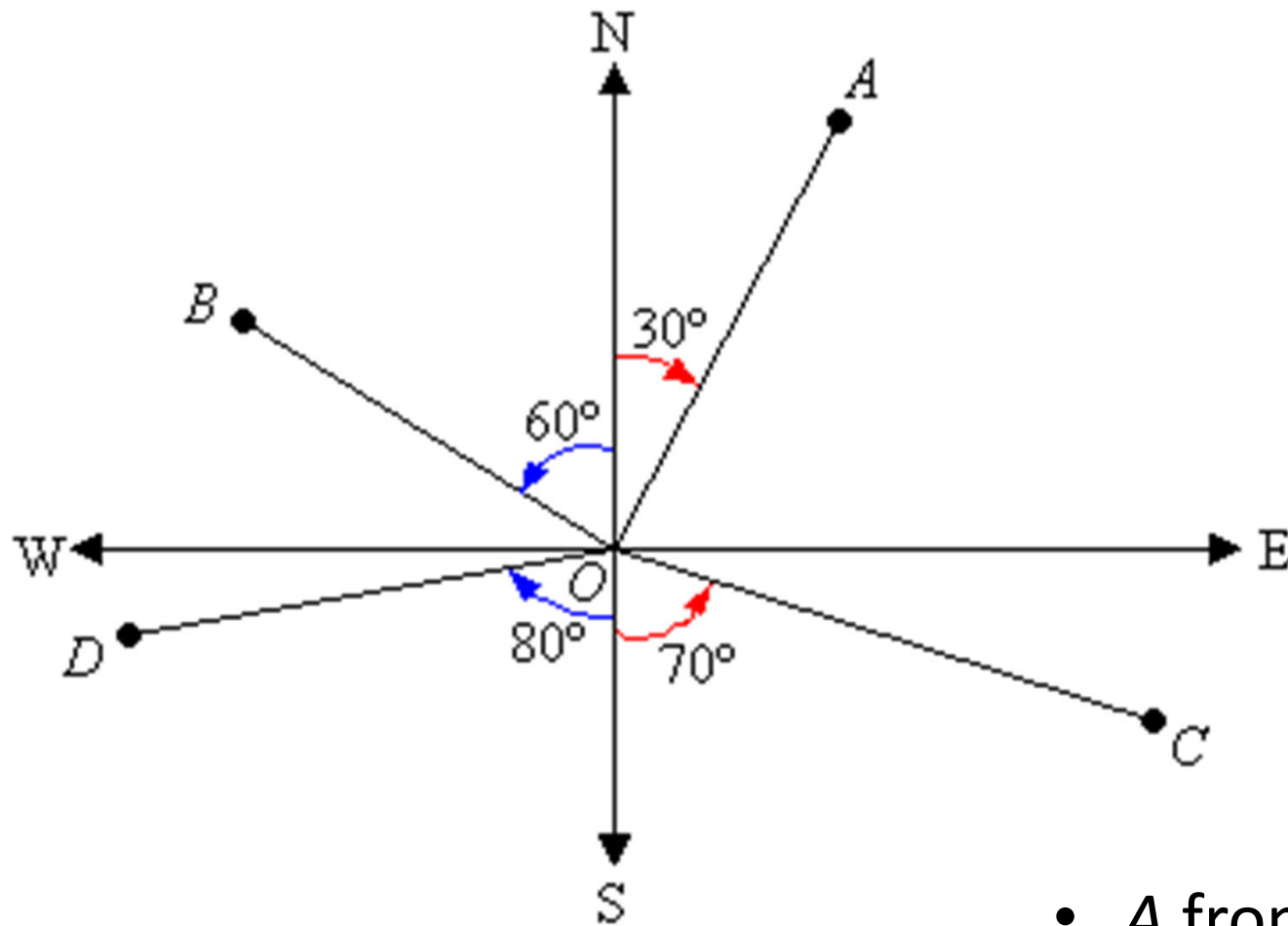


$$G_{BA} = G_{AB} - 180^\circ$$

زاویه بیرینگ

- کوچکترین زاویه هر امتداد با محور γ ها (امتداد شمال و جنوب)
- مقدار آن از 90° درجه بیشتر نخواهد بود



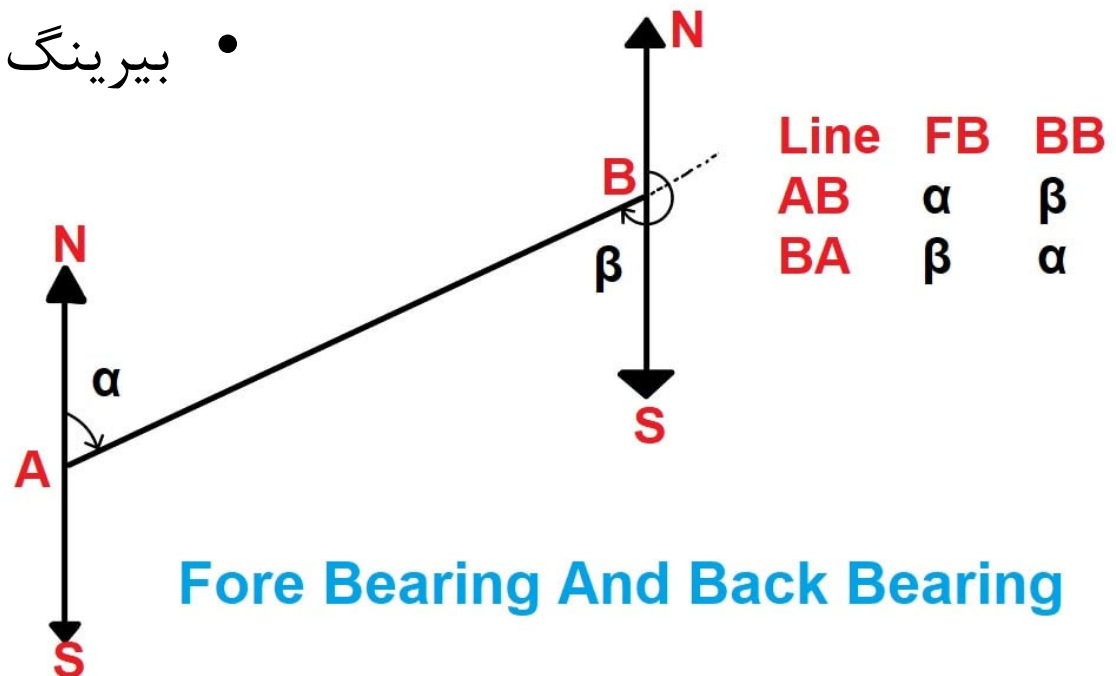


- A from O is $N30^\circ E$.
- B from O is $N60^\circ W$.
- C from O is $S70^\circ E$.
- D from O is $S80^\circ W$.

زاویه بیرینگ معکوس

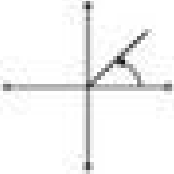
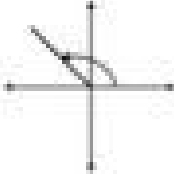
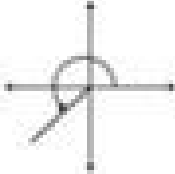
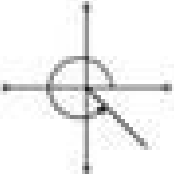
- زاویه بیرینگ تغییر نمیکند
- امتدادها معکوس می شود

- بیرینگ N50E
- بیرینگ معکوس S50W



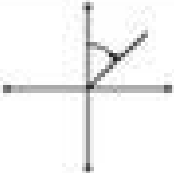
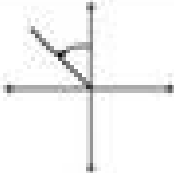
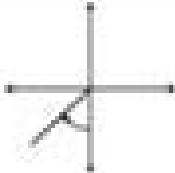
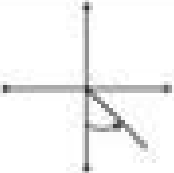
Trigonometric – Unit Circle – Angle Directions

From the positive x-axis and counter clockwise

45°	135°	225°	315°
			

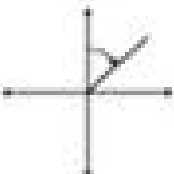
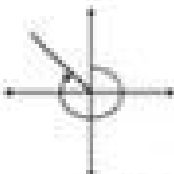
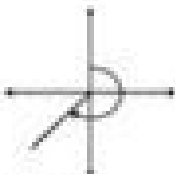
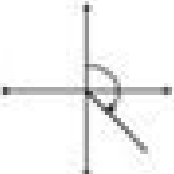
Bearings – Boats

From the y-axis and towards the x-axis

N45°E	N45°W	S45°W	S45°E
			

Bearings – Air Navigation – Planes

From the positive y-axis and clockwise

45°	315°	225°	135°
			

- Bearing – boat •
- Bearing - air •

فصل ۸

جهت یابی – سمت یابی

جهت یابی به وسیله حرکت خورشید

- خورشید تقریباً از شرق طلوع و در غرب غروب می‌کند.
- این مطلب فقط در اوایل بهار و پاییز صحیح است و در زمان‌های دیگر محل طلوع و غروب خورشید نسبت به شرق و غرب مقداری انحراف دارد. در تابستان شمالی‌تر از شرق و غرب و در زمستان جنوبی‌تر از شرق و غرب است.
- تنها جایی که همیشه خورشید از شرق طلوع و در غرب غروب می‌کند استوا است
- در اوایل تابستان و زمستان محل طلوع و غروب خورشید حداقل $5/23$ درجه با محل دقیق شرق و غرب اختلاف دارد (به دلیل اختلاف مداری زمین با همین زاویه) که این میزان اصلاً قابل چشم‌پوشی نیست.

روز حقیقی نسبت به ۲۴ ساعت روز رسمی (در آغاز هر فصل) در اول
 فروردین ۱۸ ثانیه و اول مهر ۲۱ ثانیه کمتر و در اول تیر ۱۳ ثانیه و اول دی
 ۳۰ ثانیه بیشتر است

نیمروز	تفاضل با ساعت متوسط	تفاوت با ۲۴ ساعت	تاریخ
۱۲:۰۷:۱۵		۱۸- ثانیه	اول فروردین
۱۲:۰۰:۰۵	صفر (پس از نیمروز)	۳۰- ثانیه	۲۶ فروردین
۱۱:۵۶:۱۸	۳ دقیقه و ۴۲ ثانیه مثبت II	۱ ثانیه $\pm$ صفر	۲۴ اردیبهشت
۱۱:۵۹:۵۹	صفر (کمی پس از نیمروز)	۳۰+ ثانیه	۲۳ خرداد
۱۲:۰۱:۵۵		۱۳+ ثانیه	اول تیر
۱۲:۰۶:۳۰	۶ دقیقه و ۳۰ ثانیه منفی II	۱ ثانیه $\pm$ صفر	۴ مرداد
۱۲:۰۰:۰۲	صفر (پس از نیمروز)	۳۰- ثانیه	۱۰ شهریور
۱۱:۵۲:۲۶		۲۱- ثانیه	اول مهر
۱۱:۴۳:۳۵	۱۶ دقیقه و ۲۵ ثانیه مثبت I	۱ ثانیه $\pm$ صفر	۱۲ آبان
۱۱:۵۸:۳۱		۲۹+ ثانیه	اول دی
۱۲:۰۰:۰۰	صفر (در نیمروز)	۳۰+ ثانیه	۴ دی
۱۲:۱۴:۱۶	۱۴ دقیقه و ۱۶ ثانیه منفی I	۱ ثانیه $\pm$ صفر	۲۲ بهمن

ظهر نجومی در موقعیت جغرافیایی شما هنگامی است که خورشید به بالاترین نقطه خود در آسمان می‌رسد. در این هنگام سایه شاخص به حداقل خود می‌رسد و پس از آن دوباره افزایش می‌یابد.

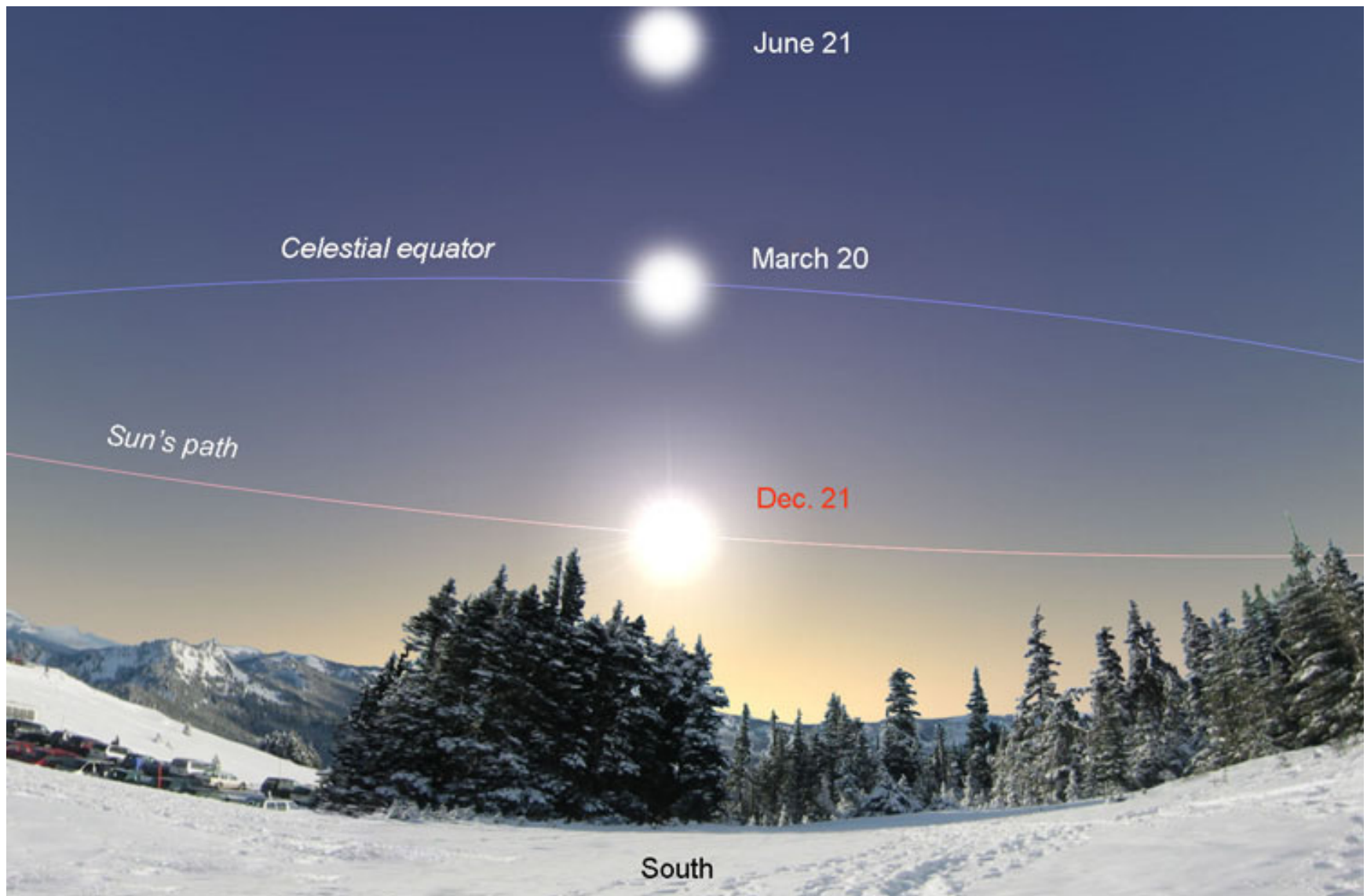
در نیمکره شمالی در هنگام ظهر نجومی، خورشید دقیقاً در جهت جنوب است و سایه اجسام رو به شمال می‌افتد.

حرکت خورشید از شرق به غرب است و این نیز می‌تواند روشی جهت یافتن جهت‌های جغرافیایی باشد.

THE SUN AT NOON

نحوه ی یافتن جهت های اصلی با استفاده از خورشید به هنگام ظهر





جهت یابی به وسیله خورشید و ساعت

تصور کنید در نیم کره شمالی هستید:

روش اول:

در هنگامی که ساعت مچی روی دستتان بسته است، آن را به گونه ای بگیرید تا عقربه ساعت شمار به سمت خورشید قرار بگیرد، حالا بسته به اینکه در ۶ ماهه اول یا ۶ ماهه دوم سال باشید، دو حالت پیش می آید، در صورتی که در نیمه اول سال باشید، نیمساز کوچکترین زاویه بین عقربه ساعت شمار و امتداد خط فرضی تا عدد ۱ را در نظر بگیرید و در صورتی که در نیمه دوم سال باشید، نیمساز کوچکترین زاویه بین عقربه ساعت شمار و امتداد خط فرضی تا عدد ۱۲ را در نظر بگیرید.

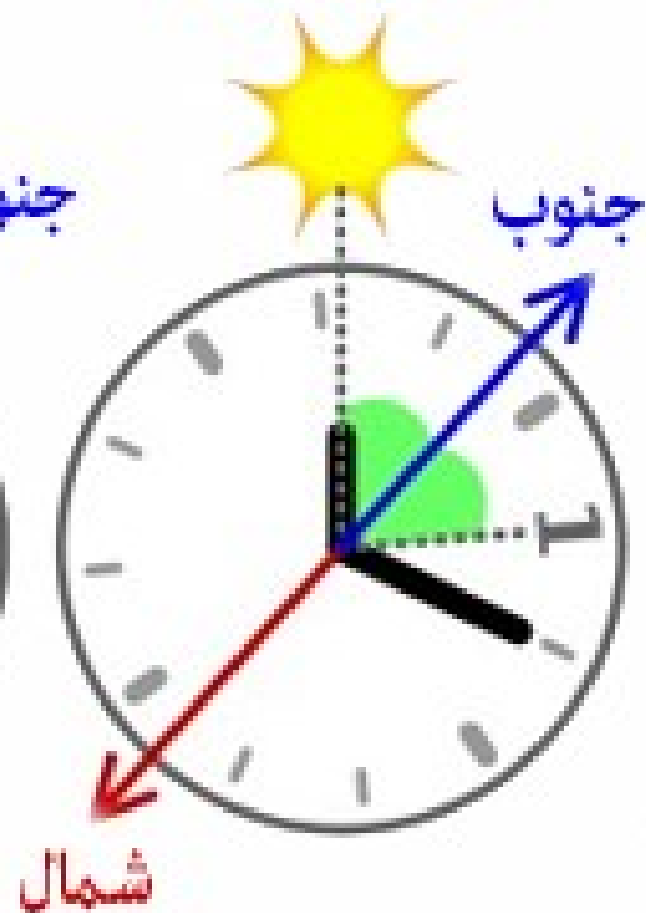
این نیمساز جهت جنوب را نشان خواهد داد و عکس آن جهت شمال را مشخص می کند.

جهت یابی در نیم کره شمالی

نیمه دوم سال



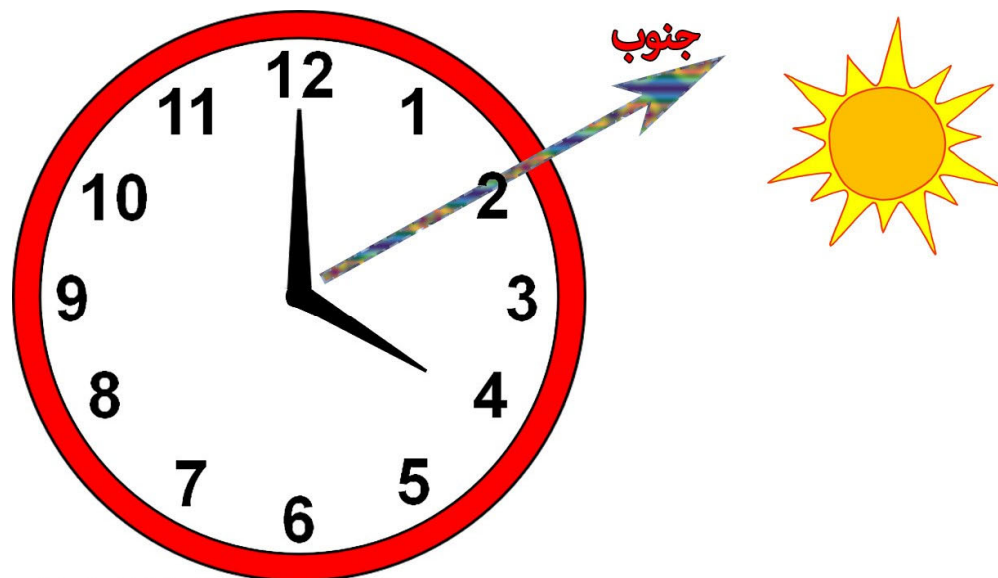
نیمه اول سال



روش دوم:

در این روش همانند روش قبل عقربه ساعت شمار را به سمت خورشید می گیرید، اما قبل از آن ساعت خود را حتما روی یک ساعت دقیق مثلا ۴ (عقربه ساعت شمار روی عدد ۴ و عقربه دقیقه شمار روی عدد ۱۲) تنظیم نمایید.

حالا شروع به چرخیدن کنید تا سایه عقربه ساعت شمار کاملا پوشیده شود، نیمساز زاویه کوچکتر جهت جنوب را نشان خواهد داد



تصور کنید در نیم کره جنوبی هستید:

روش اول:

همانطور که ساعت مچی روی دستتان است، بسته به اینکه در ۶ ماهه اول یا ۶ ماهه دوم سال باشید، دو حالت پیش می آید، در صورتی که در نیمه اول سال باشید، امتداد خط فرضی تا عدد ۱ را به سمت خورشید رسم کنید، حال نیمساز کوچکترین زاویه بین عقربه ساعت شمار و امتداد خط فرضی در نظر بگیرید و در صورتی که در نیمه دوم سال باشید، امتداد خط فرضی تا عدد ۱۲ را به سمت خورشید رسم کنید، حال نیمساز کوچکترین زاویه بین عقربه ساعت شمار و امتداد خط فرضی در نظر بگیرید.

این نیمساز جهت شمال را نشان خواهد داد و عکس آن جهت جنوب را مشخص می کند.

جهت یابی در نیم کره جنوبی

نیمه دوم سال



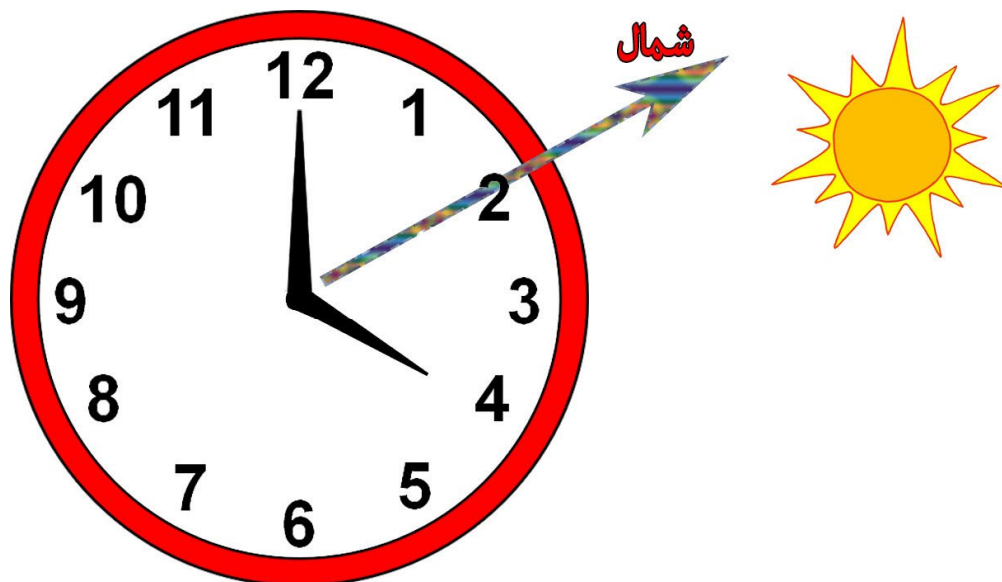
نیمه اول سال



روش دوم:

در این روش همانند روش قبل عقربه ساعت شمار را به سمت خورشید می گیرید، اما قبل از آن ساعت خود را حتما روی یک ساعت دقیق مثلا ۴ (عقربه ساعت شمار روی عدد ۴ و عقربه دقیقه شمار روی عدد ۱۲) تنظیم نمایید.

حالا شروع به چرخیدن کنید تا سایه عقربه ساعت شمار کاملا پوشیده شود، نیمساز زاویه کوچکتر جهت شمال را نشان خواهد داد.



جهت یابی به وسیله سایه

سایه اجسام:

در صبح به طرف مغرب

در ظهر به طرف شمال

در عصر به طرف مشرق

روش اول:



روش دوم:

1



شاخص (چوب) را در زمین فرو کنید

2



تعیین سایه اول

3



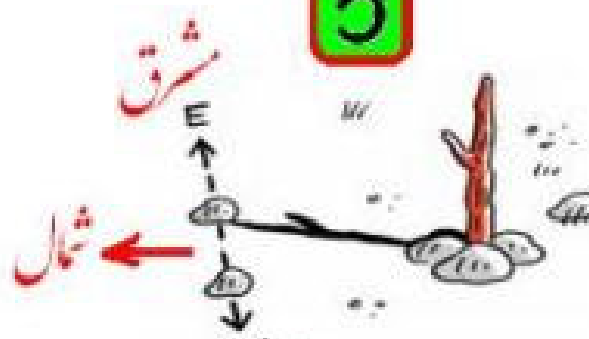
10-15 دقیقه صبر کنید

4



تعیین سایه دوم

5



رسم خط بین دو نقطه تعیین شده
مغرب
شرق
شمال

جهت یابی به وسیله تنه بریده شده درخت

اگر مقطع درخت بریده شده‌ای را نگاه کنید، تعدادی دایره هم‌مرکز را مشاهده خواهید کرد که هر یک از آنها نشان‌دهنده یک سال عمر درخت است. سمتی که دوایرش از هم دورتر هستند، سمت جنوب است (به علت تابش زیاد آفتاب و رشد بیشتر آن) و سمتی که دوایرش به هم نزدیک‌ترند، سمت شمال است. لازم به یادآوری است که در نیمکره جنوبی، جهت‌ها عکس این وضعیت خواهد بود.



جهت یابی به وسیله خزه و گلسنگ

تنه درختان در سمت شمالی سایه و رطوبت بیشتری دارد بنابراین خزه و گلسنگ بیشتری رشد می کند. بنابراین سمت مخالف آن، جهت جنوب را نشان میدهد.



جهت یابی به وسیله لانه مورچه ها

مورچه ها می توانند جهت ها را به شما نشان دهند. مورچه ها خاک لانه خود را به سمت شرق می ریزند تا هنگام روز به عنوان سایه بانی برایشان عمل کند. مورچه ها خاک را از لانه بیرون می ریزند تا ذخیره گاه خود را وسیع تر کنند و آن را سمت شرق می ریزند تا هنگام روز راحت تر کار خود را انجام دهند



جهت یابی توسط قبرستان مسلمین

طبق دستور شرع مرده را در قبر روی دست راست به سمت قبله میخوابانند. پس اگر بالای سنگ قبر بایستید، سمت چپ شما قبله می شود. در بیشتر مناطق ایران قبله تقریبا در جنوب غرب است.

در بسیاری از کشورهای اسلامی که سنی هستند (به خصوص وهابی ها) حتی سنگ قبر هم نمی گزارند و در ضمن جهت قبله در آن کشورها هم جنوب غرب نیست پس این روش در واقع برای تعیین جهت قبله قبرهای شیعیان می باشد و در جاهای دیگر کاربردی ندارد .



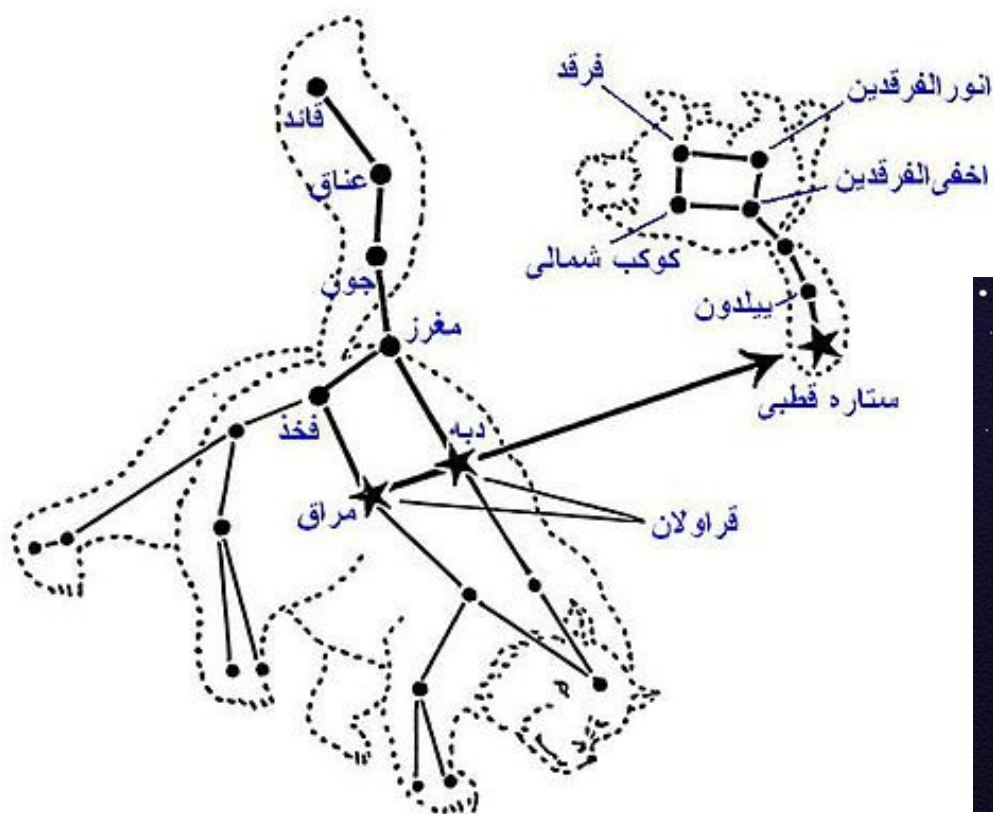
جهت یابی توسط محراب مساجد

محراب مساجد تمام مسلمانان را به سوی قبله می سازند. پس با داشتن قبله منطقه و کشور خود (قبله ایران تقریبا جنوب غربی است) می شود جهت های جغرافیائی را پیدا کرد. البته محراب امامزاده ها هم مانند مساجد رو به قبله است.



جهت یابی به کمک ستاره قطبی

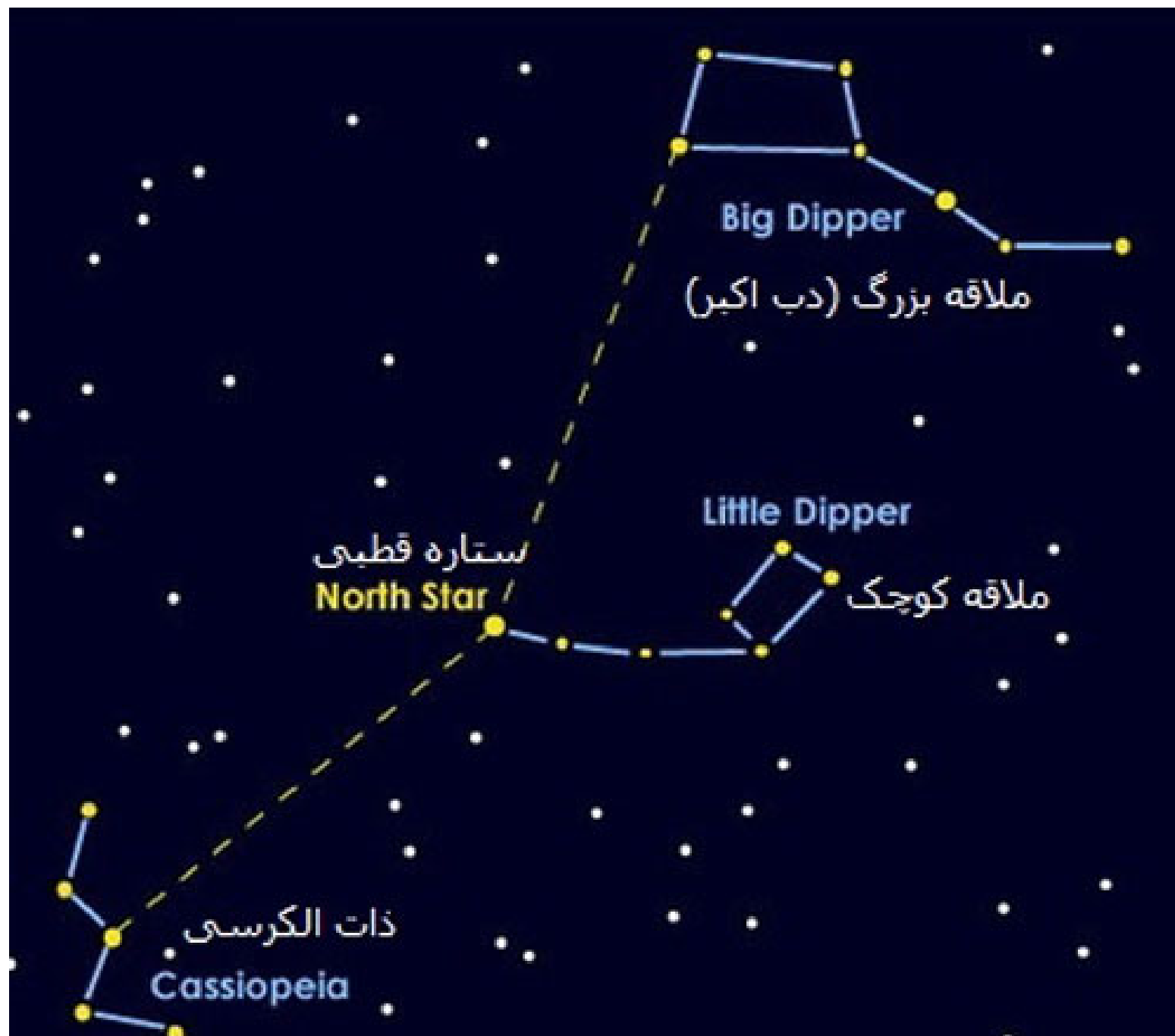
صورت فلکی دب اکبر (خرس بزرگ، هفت برادران و ملاقه‌ای از دیگر اسامی این مجموعه ستاره است) مجموعه‌ی هفت ستاره بوده که به شکل ملاقه در آسمان دیده می‌شوند.



اگر فاصله دو ستاره لبه‌ی آبریز ملاقه را یک برابر در نظر گرفته و آن را پنج برابر کنید به ستاره‌ای می‌رسید که نسبت به ستارگان اطراف خود پر نورتر است. این ستاره‌ی قطبی بوده و دقیقاً بالای قطب شمال است.

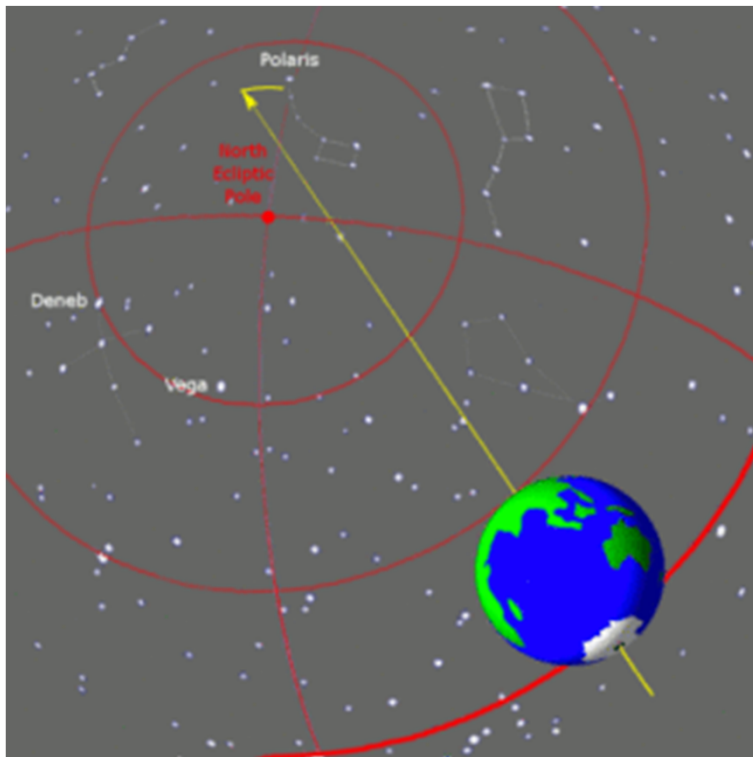
تقریباً قرینه ستاره قطبی با دباکبر ستارگان ذات الکرسی که به آن ام دبلیو (مجموع پنج ستاره که به دلیل چرخش در آسمان شبیه M و گاهی اوقات W است هم می‌گویند، بوده و اگر ستاره‌ی وسط حرف لاتین M یا W در مسیر مستقیم فاصله بین دو ستاره را پنج برابر بنمایید به ستاره قطبی می‌رسید.





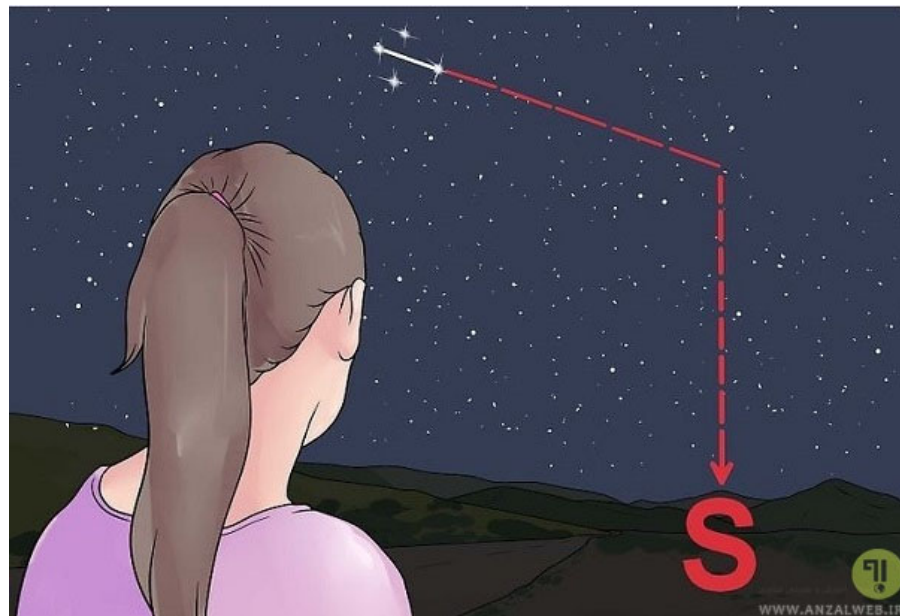
صورت‌های فلکی ذات‌الکرسی و دبّ اکبر نسبت به ستاره قطبی تقریباً روبه‌روی یکدیگر و دور ستاره قطبی خلاف جهت عقربه‌های ساعت می‌چرخند. اگر یکی از آن‌ها پشت کوه پنهان بود، با دیگری می‌توان ستاره‌ی قطبی را یافت. فاصله‌ی هر کدام از این دو صورت فلکی تا ستاره‌ی قطبی تقریباً برابر است.

هر چه از استوا به سوی قطب شمال برویم، ستاره‌ی قطبی در آسمان بالاتر (در ارتفاع بیشتر) دیده می‌شود. یعنی ستاره‌ی قطبی در استوا (عرض جغرافیایی صفر درجه) تقریباً در افق دیده می‌شود، و در قطب شمال (عرض جغرافیایی ۹۰ درجه) تقریباً بالای سر (سرسو، سمت الرأس، رأس‌القدم) دیده می‌شود.



جهت یابی به کمک صورت فلکی صلیبی

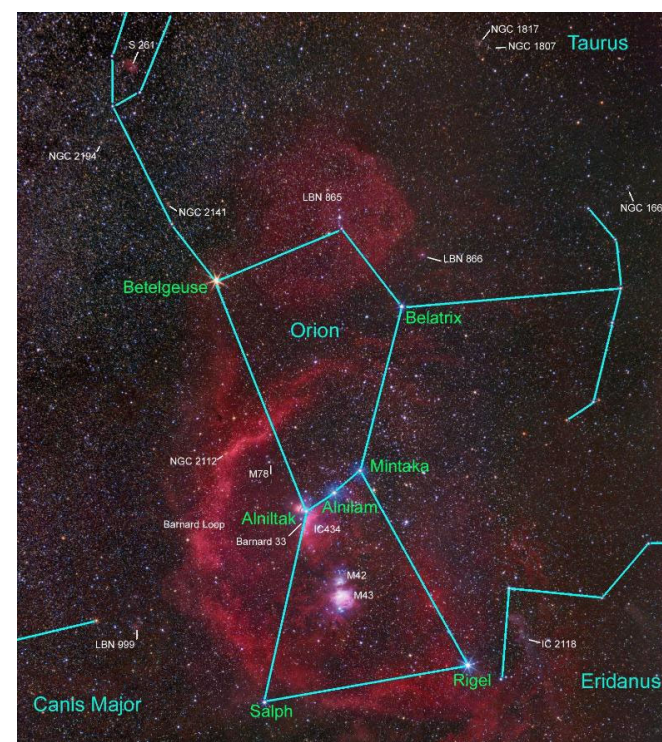
در نیمکره جنوبی، ستاره شمالی قابل مشاهده نیست اما می توانید از ستاره های صلیبی (southern cross) جهت جنوب را تعیین کرد. ستاره جنوبی صلیبی از ۵ ستاره تشکیل شده است.



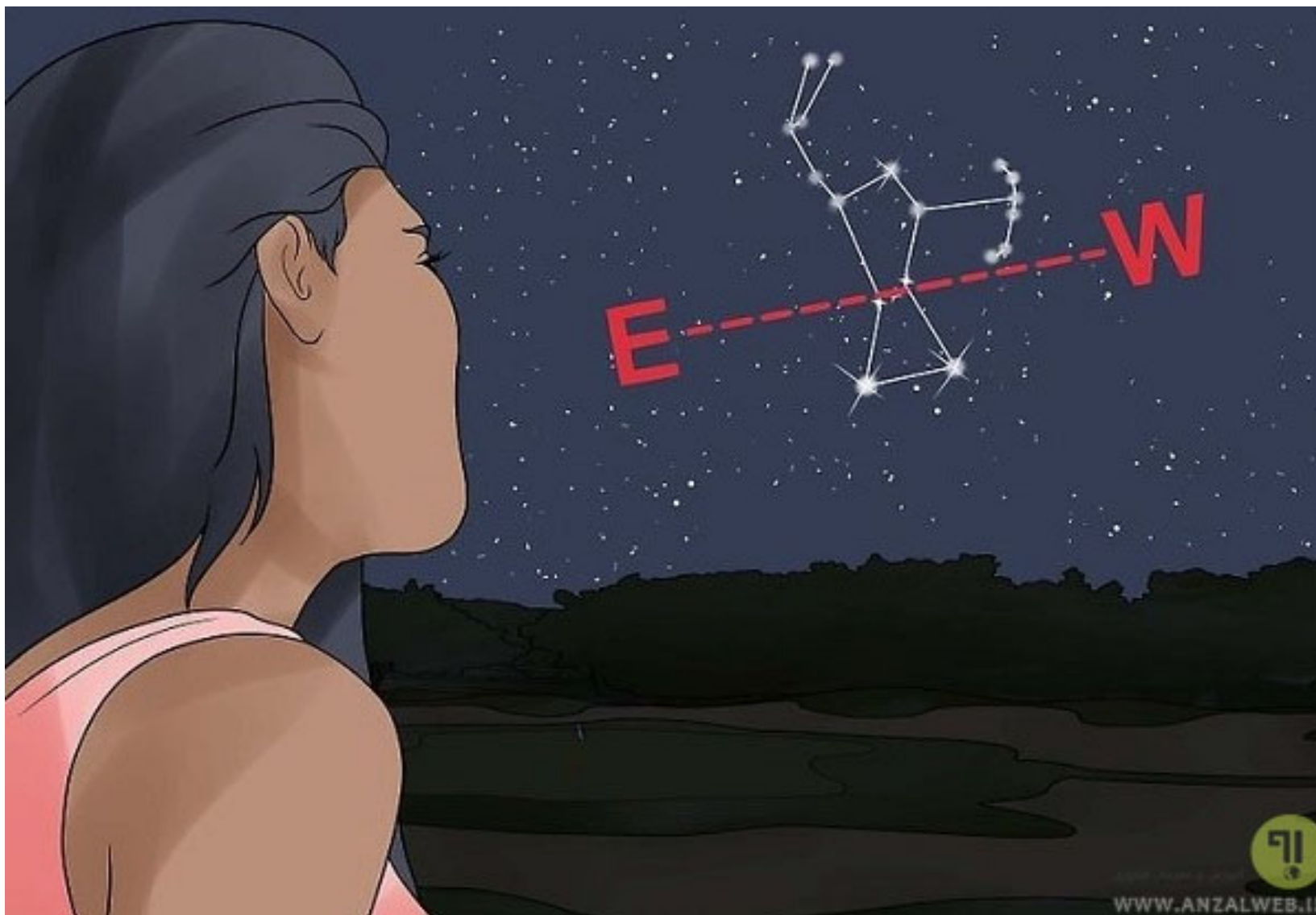
این مسافت را چهار برابر کنید و خط فرضی را به سمت زمین پایین بکشید.
این نقطه جنوبی است و پشت سر شما جهت شمال است.

جهت یابی به کمک صورت فلکی جبار

صورت فلکی جبار یا شکارچی (Orion) بسته به زمان در هر دو نیمکره قابل مشاهده است. به کمر بند صور فلکی جبار نگاه کنید. چند ستاره روشن وجود دارد. کمر بند (سه ستاره در یک ردیف) از شرق به غرب اجرا می شود، به دنبال آن یک شمشیر متصل شده است

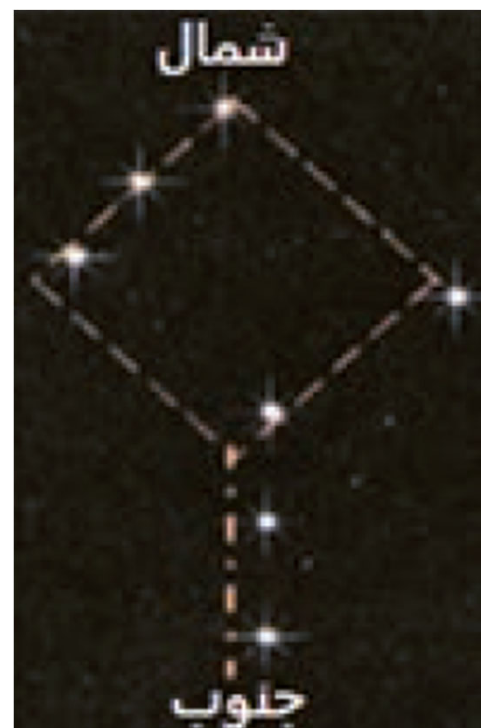
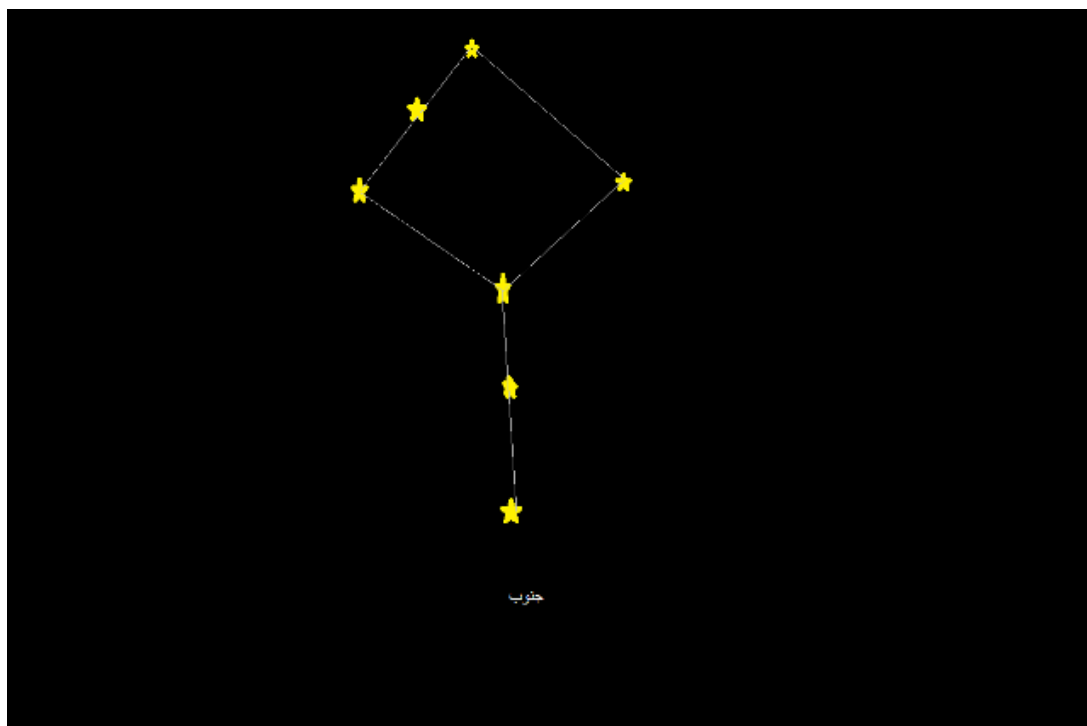


یک خط فرضی روی کمر بند (سه ستاره ای که در یک ردیف هستند) بکشید.
طرفی که شمشیر وجود دارد سمت غرب و طرف مقابل سمت شرق است.



ستارگان بادبادکی: حدود هفت -هشت ستاره در آسمان وجود دارد که به شکل بادبادک یا علامت سوال می‌باشند. این ستارگان نیز از شرق به غرب حرکت می‌کنند، و در همه حال دنباله بادبادکی آنها به طرف جنوب است.

در مرکز صورت فلکی جبار سه ستاره قرار گرفته است که با چهارستاره ی دیگر شکل علامت سوال یا بادبادک را تشکیل می‌دهند . تک ستاره پایین جبار که نقطه ی علامت سوال و یا دم بادبادک را تشکیل می‌دهد جهت جنوب را مشخص می‌کند



جهت یابی به کمک کهکشان راه شیری

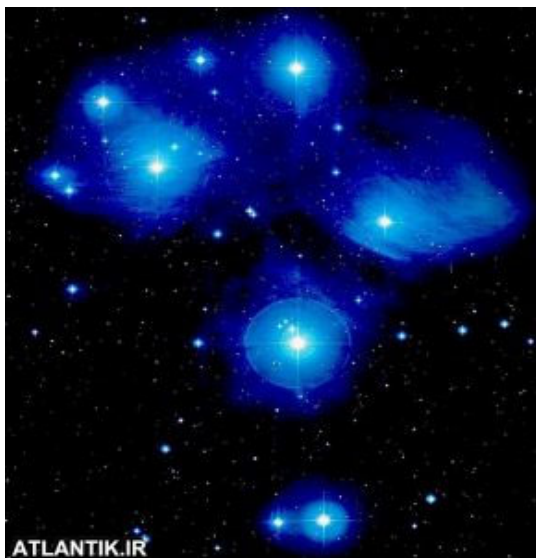
شما اگر در منطقه ای صاف و بدون آلودگی هوا و آلودگی نوری باشید کهکشان راه شیری نیز می تواند راهنمای بسیار خوبی برای شما باشد. کهکشان راه شیری تقریباً از شمال شرقی به جنوب غربی امتداد یافته است. در شمال شرقی این راه باریکتر میشود و هرچه به سمت جنوب غربی می رود پهنتر می شود که به این روش میتوانیم جهت های دیگر را هم مشخص کنیم



جهت یابی به کمک خوشه پروین

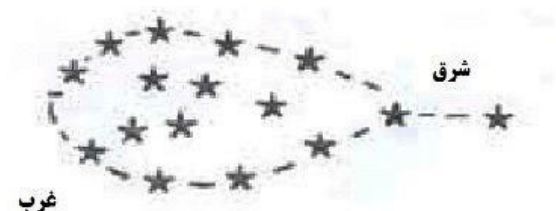
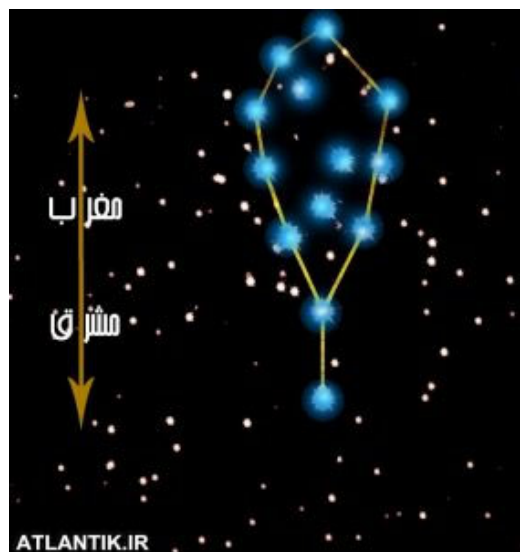
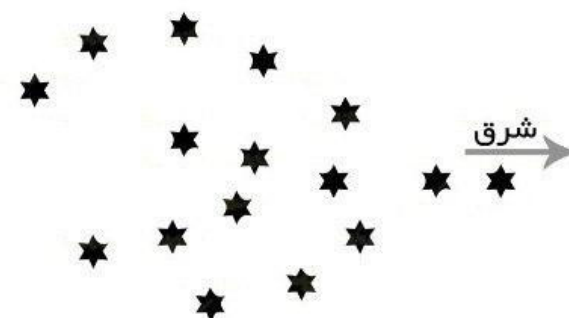
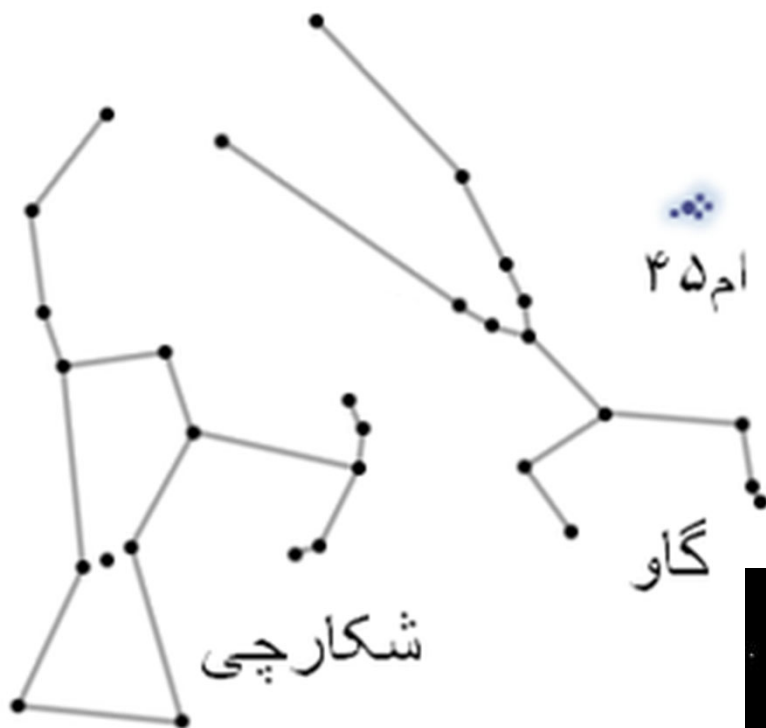
در هنگام شب و در تاریکی آسمان به دنبال لکه ای درخشان بگردید، این مجموعه ستاره های درخشان که از دور شبیه به خوشه انگور هم به نظر می رسد، را خوشه پروین می نامند.

به خاطر دمای بالای سطحشان از دور، پرنور و آبی رنگ دیده می شوند. از نام های دیگر خوشه پروین می توان به ” ثریا ” و ” هفت خواهران ” اشاره نمود چرا که در بین این مجموعه ستارگان تنها هفت ستاره از بین دویست ستاره شناخته شده آن، با چشم غیر مسلح بیشتر نمایان هستند و این مجموعه ستارگان درخشان در طرف مقابل دب اکبر یا همان ” هفت برادران ” قرار دارند که از این رو در نامگذاری این ستارگان بی تاثیر نبوده است.



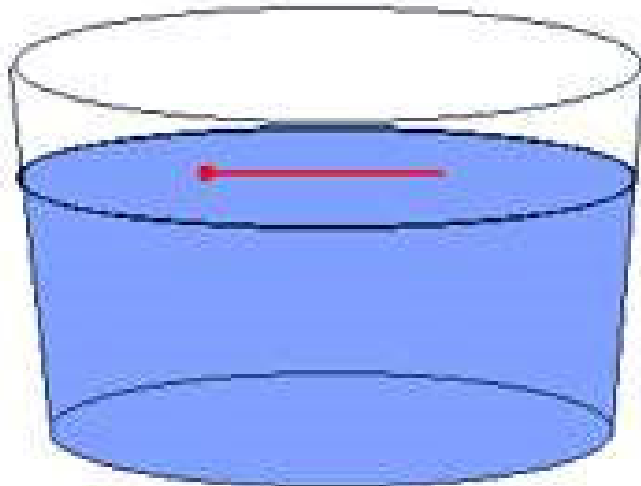
این ستارگان همانند خورشید از شرق به طرف غرب در حال حرکت هستند، ولی در همه حال دُمِ آن‌ها به طرف مشرق است و سمت دیگر آن که به صورت توده روشن هست مغرب را نشان می‌دهد.

خوشه پروین در صورت فلکی گاو قرار دارد



جهت یابی به کمک سنجاق مغناطیسی

چنانچه سنجاقی که به کار می بریم مغناطیسی باشد در این حالت آن را روی آب قرار می دهیم و سنجاق می چرخد و برای ما راستای شمال - جنوب را نشان می دهد. اما اگر سنجاق مغناطیسی نباشد باید به کمک یک پارچه پشمی آن را مغناطیسی کنیم. و سپس این روش را به کار بگیریم. این روش دارای اشکالی می باشد، تنها راستای شمال-جنوب را مشخص می کند و برای ما محل شمال یا جنوب را مشخص نمی کند و ما باید به کمک روش های دیگر محل قطب ها را مشخص کنیم یا آنها را حدث بزنیم

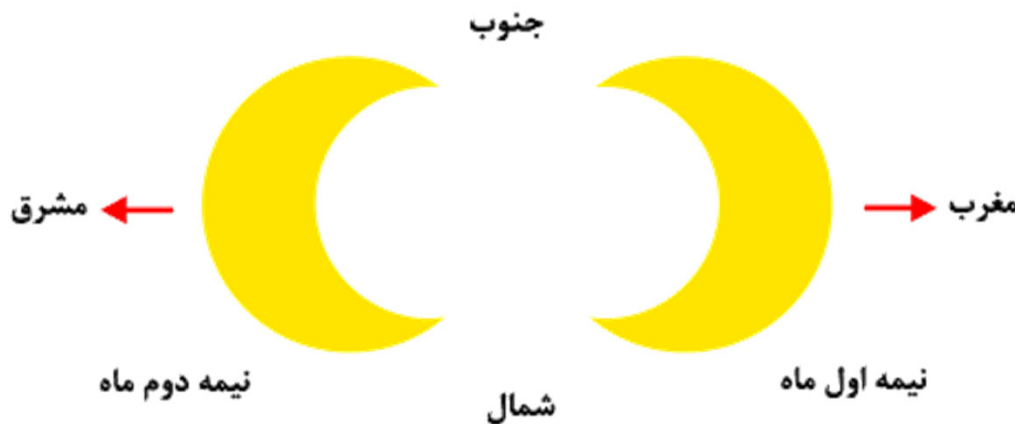


جهت یابی به کمک حلال ماه

ماه به شکل هلال باریکی تولد می‌یابد و در نیمه‌های ماه قمری به قرص کامل تبدیل می‌شود. سپس در جهت مقابل هلالی می‌شود. در نیمه اول ماه‌های قمری قسمت خارجی ماه (تحدب و کوژی ماه، برآمدگی و برجستگی ماه) مانند پیکانی جهت غرب را نشان می‌دهد. در نیمه دوم ماه‌های قمری، تحدب ماه به سمت مشرق است.

اگر خطی از بالای هلال به پایین آن وصل کنیم و ادامه دهیم، در نیمه اول ماه قمری شکل **p** و در نیمه دوم شکل **q** خواهد داشت.

کره ماه در نیمه اول ماه‌های قمری پیش از غروب آفتاب طلوع می‌کند و در نیمه دوم پس از غروب، تا پایان ماه پس از نیمه‌شب طلوع می‌نماید.



نیمه دوم ماه



نیمه اول ماه



www.IranDarSafar.com

WWW.GCADIS.COM



P: نیمه اول ماه و مغرب نیمه دوم ماه و مشرق: Q

ATLANTIK.IR

فصل ۹

قطب نما و کاربرد آن

قطب نما چیست

قُطب‌نما (به انگلیسی: Compass) وسیله‌ای که با استفاده از میدان مغناطیسی زمین جهت قطب شمال را نشان می‌دهد.



انواع قطب نما



قطب نماى نظامى



قطب نماى هوانوردى



قطب نمای دریانوردی



قطب نمای ساده خانگی



قطب نمای ژيروسکوپی



قطب نمای عدسی دار

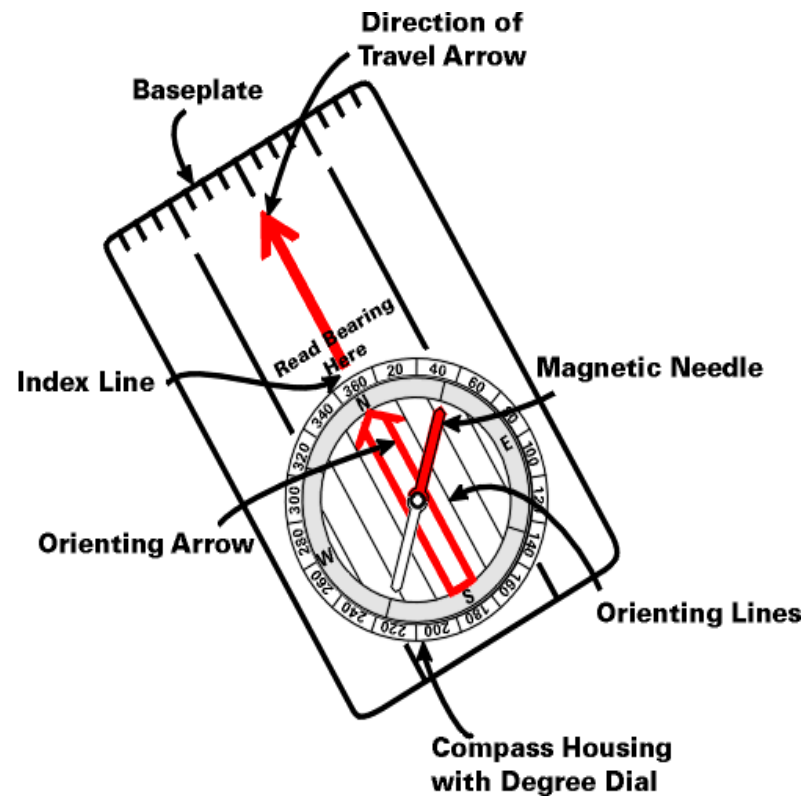
تأثیر جاذبه‌های مغناطیسی موضعی

اشیای آهنی و فولادی یا منابع الکتریکی عقربه را از جهت قطب مقداری منحرف می‌کنند، که به آن انحراف مغناطیسی می‌گویند. بنابراین، هنگام استفاده از قطب‌نما باید مطمئن شویم که از اشیای انحراف دهنده به اندازه کافی دور است.

حداقل فاصله وسایل مختلف از قطب‌نما:

فاصله	اشیا
۵۵ متر	خطوط برق فشار قوی
۱۰ متر	کامیون و اتومبیل
۱۰ متر	خطوط تلفن
۲ متر	ابزار الکتریکی و مکانیکی
۲/۱ متر	کلاهک‌ها و اشیاء کوچک فلزی

- Silva Compass

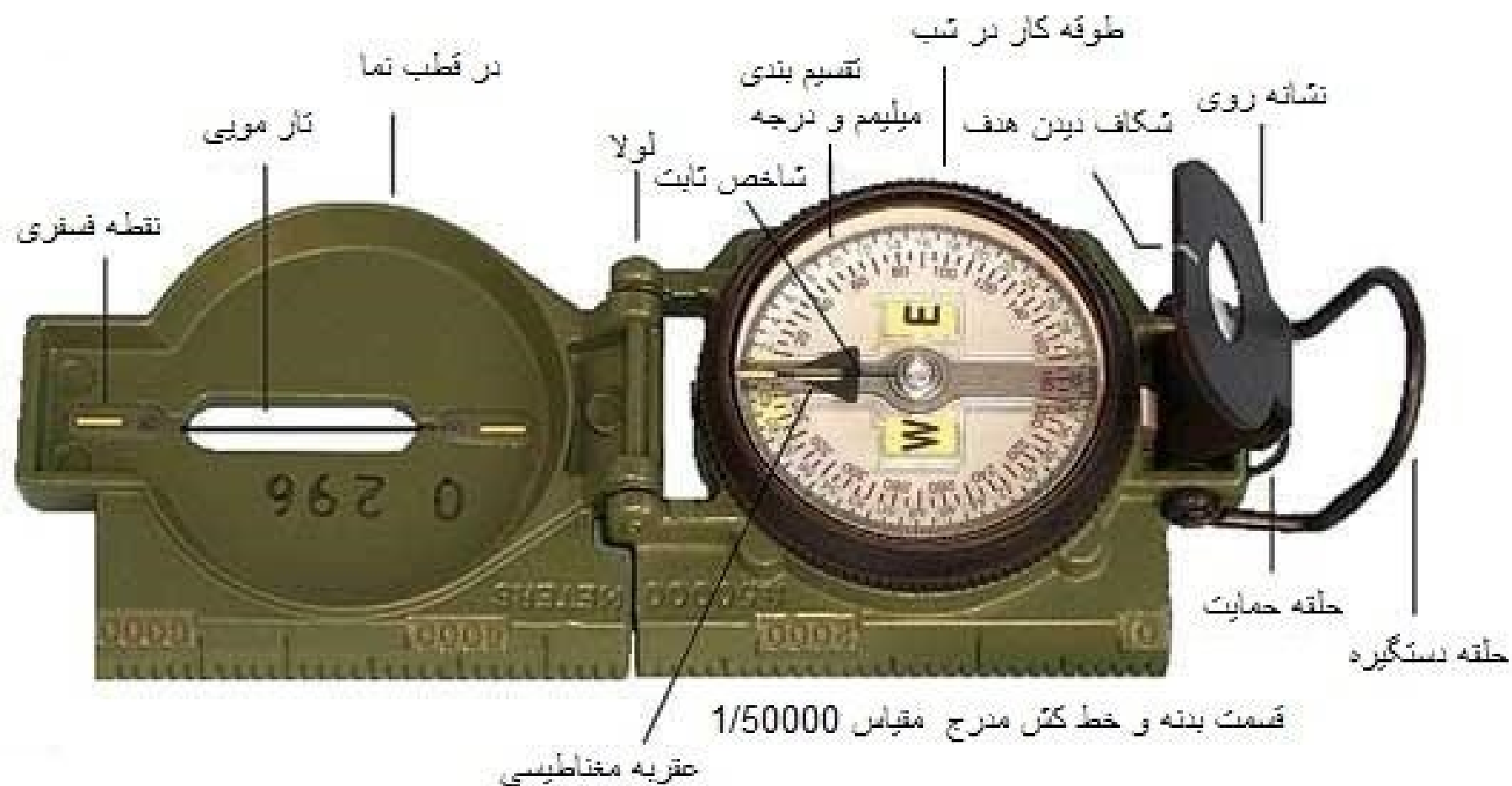


- Prismatic Compass



Diagram 35: Prismatic compass

اجزای قطب نما

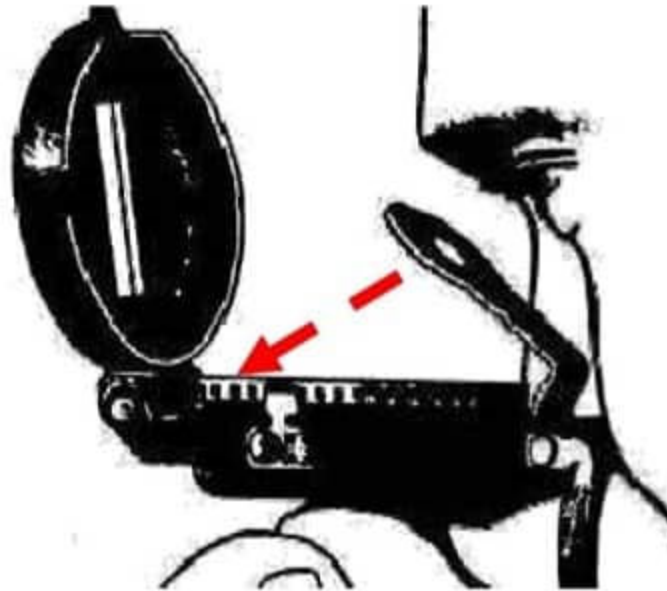


تعیین گرای یک امتداد (گرا گرفتن) در روز

۱ - درب قطب نما را بطور قائم باز می کنیم و انگشت شصت دست راست را داخل حلقه نگهدارنده قرار می دهیم و قطب نما را بصورت کاملاً افقی و تراز در دست میگیریم.

۲ - تیغه نشانه روی را بصورت ۴۵ درجه نسبت به صفحه مدرج باز و قطب نما را به چشم نزدیک می کنیم و از داخل شکاف تیغه نشانه روی و شکاف درب قطب نما طوری به هدف نگاه می کنیم که تار موئی درست روی هدف باشد.

۳ - در همین حال از داخل عدسی چشمی به صفحه مدرج لغزنده بدون حرکت دادن دست نگاه می کنیم و عددی را که زیر خط سیاه شاخص قرار دارد می خوانیم این عدد گرای هدف مورد نظر است.



روش دوم (روش عادی گرفتن گرا)

۱- کاور را به گونه ای باز کنید به صورتیکه کاور و بدنه اصلی در یک خط قرار بگیرند.

۲- قسمت پشتی را کامل بخوابانید و اجازه دهید که صفحه مدور کاملاً آزادانه حرکت داشته باشد.

۳- در این حالت با استفاده از انگشت شست خود قطب نما را نگاه داشته و با سایر انگشتان حالتی پایدار برای قطب نما ایجاد کنید. در این حالت انگشت اشاره خود را در راستای هدف نگاه داشته و قطب نما را ثابت نگاه دارید.

۴- انگشت شست دست مخالف را بین قسمت پشتی و صفحه سیاه مدور مطابق شکل قرار داده و بقیه انگشتان را نیز مطابق شکل ثابت نگاه دارید.

۵- قطب نما را به قسمت کمر خود نزدیک نمایید.

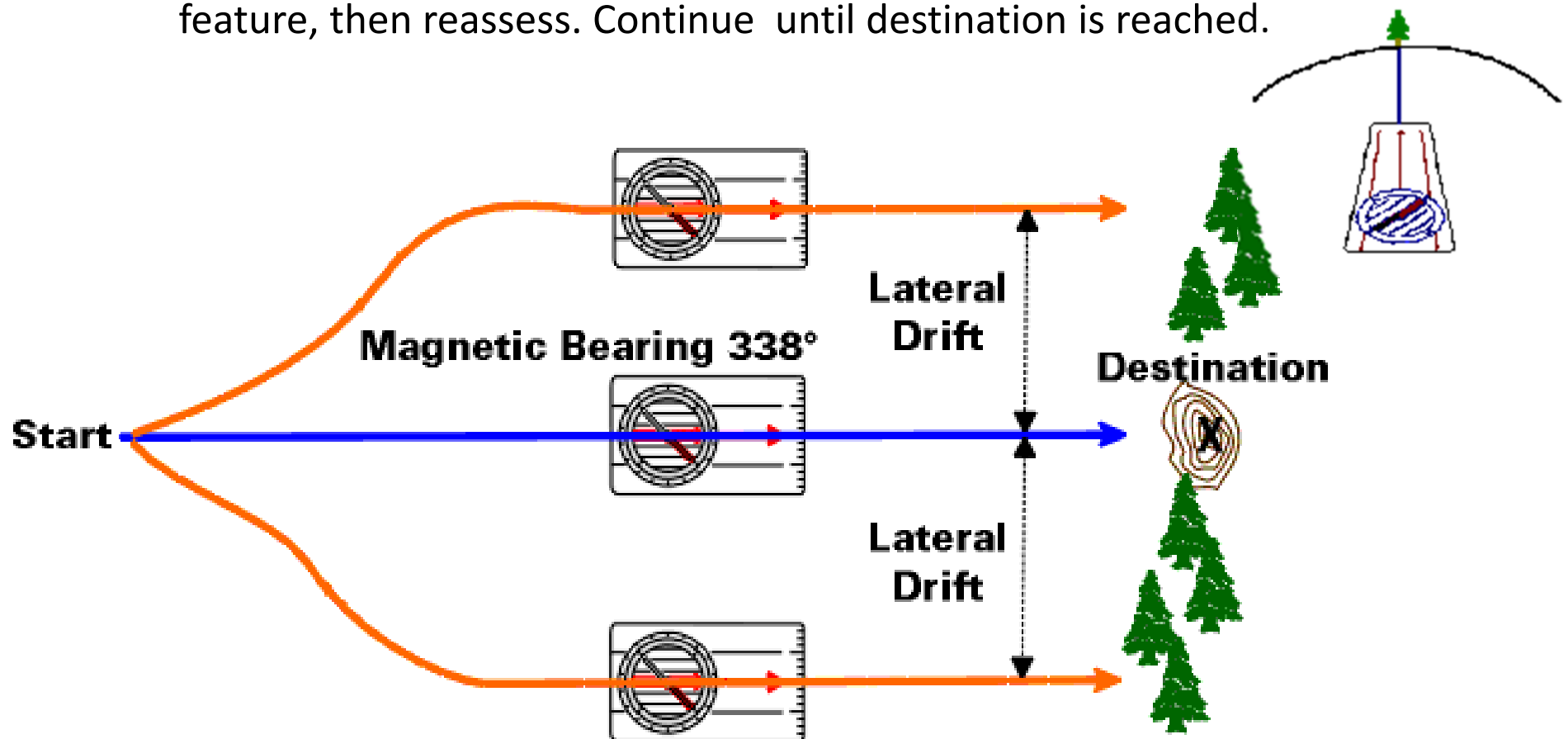
۶- برای گرفتن گرای هدف، کل بدن خود را در جهت هدف بچرخانید به صورتیکه کاور قطب نما کاملاً به سمت هدف باشد.

۷- در حالیکه به سمت شی موردنظر نشانه رفته اید مقدار گرای آن را از روی صفحه مدرج بخوانید.



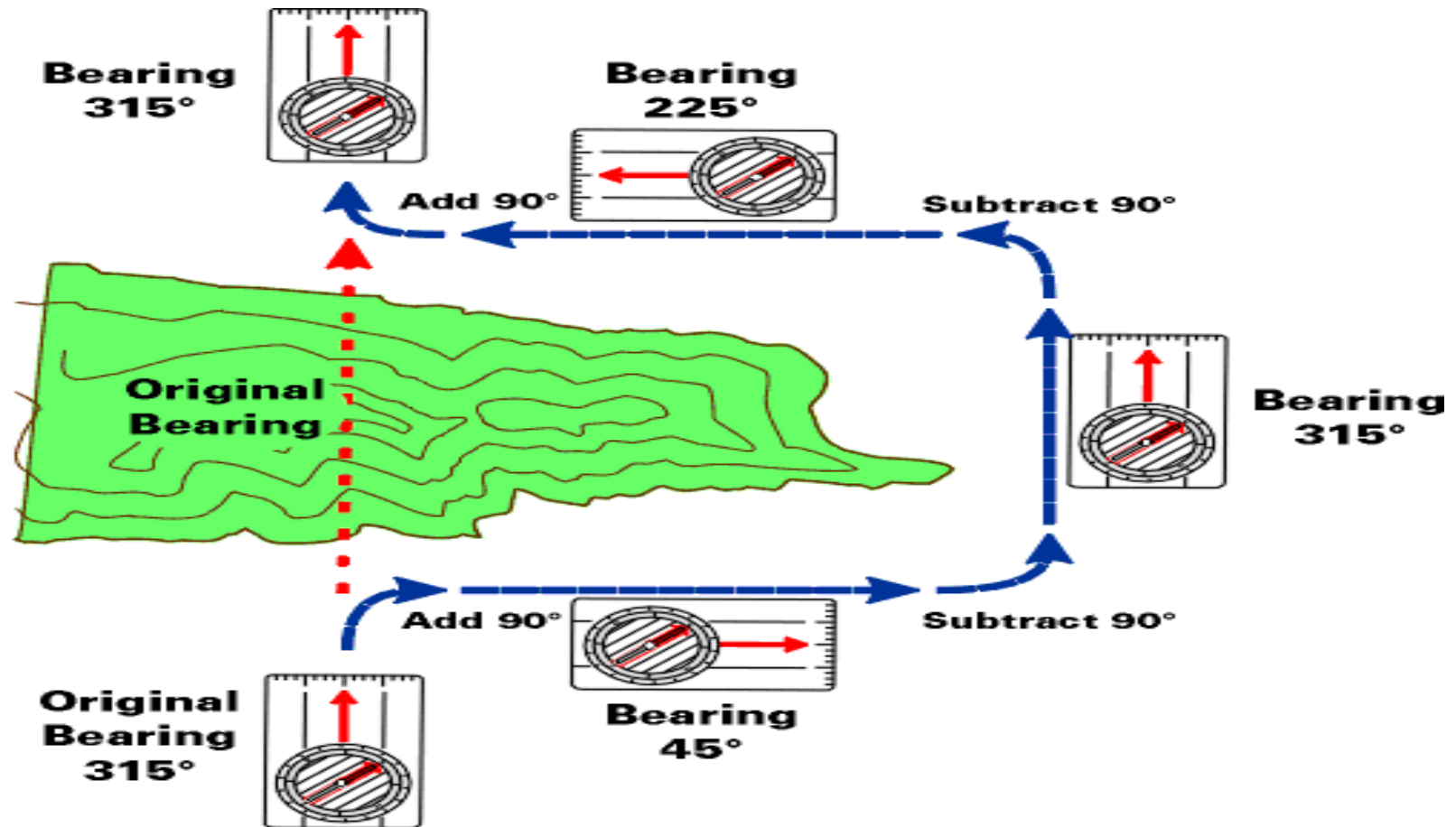
جابجاییهای موازی

- Is when you drift away from the given destination, but you remain on the same bearing.
- The compass alone, is not enough to eliminate lateral drift.
- Spot a feature (tree, knoll) on the set bearing, walk to that feature, then reassess. Continue until destination is reached.



دور زدن موانع

- Pacing at 90^0 intervals
- Leg 1 and 3 need to be of equal distance



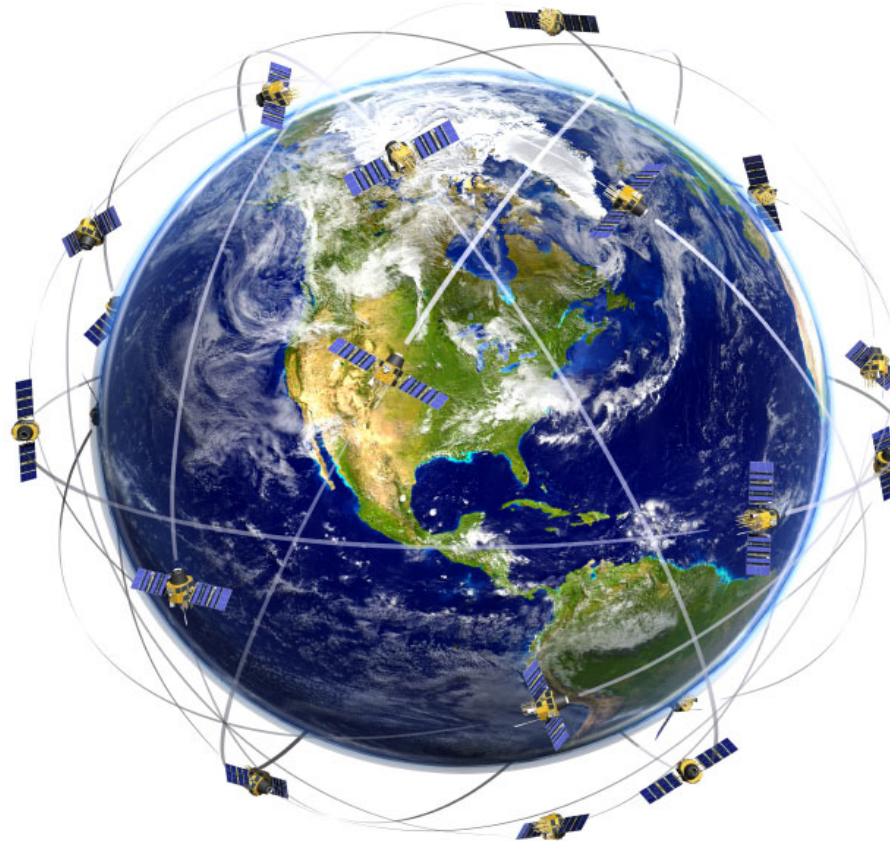


فصل ۱۰

سیستم تعیین موقعیت ماهواره ای جهانی

Global Position System

سیستم موقعیت یاب جهانی



GPS چیست؟

GPS یا (Global Positioning System) یک سیستم راهبری و مسیر یابی ماهواره‌ای است که اطلاعات دقیقی از محل و زمان را در سراسر دنیا در اختیار کاربرها قرار می‌دهد.

جهت استفاده از ماهواره‌های GPS دو سرویس موجود می‌باشد :



۱- سرویس غیر نظامی SPS (Standard Positioning Service)
این سرویس در GPS به صورت کد C/A شناخته می‌شود.

۲- سرویس نظامی PPS (Precise Positioning Service)
این سرویس در GPS به صورت کد P شناخته می‌شود.

تاریخچه GPS

مردمان غارنشین وقتی که برای تهیه غذا به شکار می رفتند، احتمالاً از سنگ ها و شاخه های کوچک برای علامت گذاری مسیر خود استفاده می کردند. ملوانان نیز ابتدا سواحل را به دقت دنبال می کردند تا از گم شدنشان جلوگیری کنند. انسانهای اولیه این کار را با سنگ چین کردن و در نظر گرفتن علائم طبیعی انجام می دادند ولی این علائم به مرور زمان از بین می رفت.

تاریخ مسیریابی قدمتی برابر با تاریخ تمدن بشر دارد. از همان روزهایی که انسانها جهت تهیه غذا از محل زیستگاه خود می شدند نیاز به وسیله ای داشتند که مسیر را به آنها نشان دهد

برعکس بعضی از پرندگان و حیوانات که بطور غریزی مسیر خود را مشخص می کردند انسانها دارای چنین غریزه ای نیستند و همیشه نیاز به وسیله و ابزاری دارند که مسیر را برایشان مشخص نماید.

در آغاز شروع مسافرت با کشتی این مسافرتها منحصرأ یا در امتداد رودخانه ها بود و از علائم مشخص جهت راهنمایی استفاده میکردید. مردم و بخصوص اشخاصی مانند سیاحان، جهانگردان و گاهی اوقات در یک گستره جغرافیایی و بخصوص شهرها و کشورهای بیگانه، از مکان دقیق خود با خبر نبودند و حتی گاهی .نیز در بیابانها و دریاها مسیر خود را گم می کردند

در قدیم، استفاده از ستارگان، قطب نما و سایر عوامل طبیعی تا اندازه ای راهگشای بشر بوده، در حالیکه امروزه پیچیدگی های جغرافیایی، اعم از بافت شهر، خیابان، ... اصولاً زمینه استفاده از اینگونه روشها را تا حد زیادی منتفی و بی معنا کرده است.

در اوائل قرن هفدهم کشورها فقط عرض جغرافیایی را می توانستند محاسبه کنند و این کار را با محاسبه زاویه ستاره شمالی با خط افق انجام می دادند. ولی به هیچ وجه نمی توانستند محاسبه کنند ,طول جغرافیایی را اندازه گیری کنند و به همین خاطر بسیاری از کشتیها در اثر ناوبری اشتباه گم می شدند و دیگر هرگز پیدا نمی شدند .

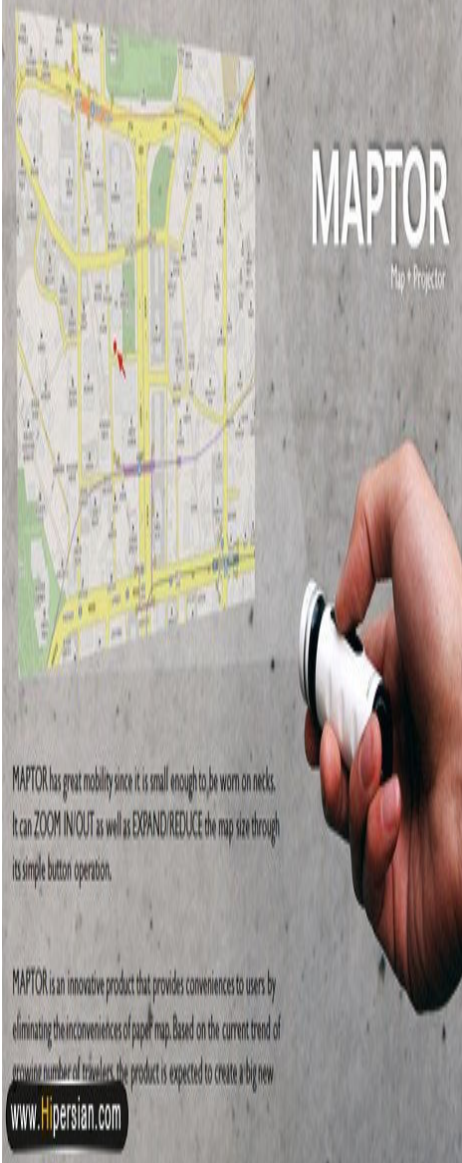
همچنین آن زمان مصادف با جنگهای بین کشورهای اسپانیا , ایتالیا , فرانسه , انگلستان و سایر کشورها بود و حتی در ملاقات کشتی های تجاری آنها جنگ و خونریزی رخ می داد .

در نهایت بشر با اختراع ساعت توانست طول جغرافیایی را محاسبه نماید . مبداء طول جغرافیایی طبق قرارداد بین کشورها گرینویچ می باشد .

🌐 GPS یعنی سیستم موقعیت یاب جهانی که تشکیل شده از یک شبکه ۲۴ ماهواره ای در مدار زمین، که توسط وزارت دفاع دولت آمریکا پشتیبانی می شود.

🌐 هدف اصلی و اولیه از طراحی GPS ، اهداف نظامی بوده اما از سال ۱۹۸۰ به بعد برای استفاده های غیر نظامی نیز در دسترس قرار گرفت.

Using small projector technology, it has been made to conveniently project map on desired locations (for example, on the palm of hands, wall or floor) when traveling. Also, since MAPTOR is installed with GPS it makes finding directions easy by indicating the current location on the projected map.



MAPTOR has great mobility since it is small enough to be worn on necks. It can ZOOM IN/OUT as well as EXPAND/REDUCE the map size through its simple button operation.

MAPTOR is an innovative product that provides conveniences to users by eliminating the inconveniences of paper map. Based on the current trend of growing number of travelers, the product is expected to create a big new

www.Hipersian.com

اولین ماهواره GPS در سال ۱۹۷۸ با موفقیت به فضا پرتاب شد .

در سال ۱۹۹۴ تمامی ۲۴ ماهواره در مدار زمین قرار گرفت .

هر ماهواره برای ۱۰ سال مأموریت ساخته میشود و پس از طی این زمان حتماً بایستی ماهواره دیگر جایگزین گردد .

وزن یک ماهواره GPS حدود ۲۰۰۰ پوند (معادل ۹۰۷ کیلو گرم) با ۱۷ فوت عرض (۱۸/۵ متر).

قدرت انتقال آنها هم ۵۰ وات یا کمتر می باشد.

ماهواره های GPS توسط انرژی خورشید تغذیه میشوند آنها مجهز به باتریهای قابل شارژ اتوماتیک برای زمانهای بارندگی یا خورشید گرفتگی می باشند .

socket booster های کوچک روی هر ماهواره آنها را در یک مسیر پروازی صحیح نگهداری می کنند.

GPS چگونه کار می کند

🌐 ماهواره های GPS هر روز دوبار در یک مدار دقیق دور زمین می گردند و سیگنال های حاوی اطلاعات را به زمین می فرستند.

🌐 GPS براساس مقایسه زمان ارسال و دریافت سیگنال توسط یک ماهواره کار می کند . اختلاف زمان مشخص می کند که گیرنده GPS چقدر از ماهواره دور است . حال با اندازه گیری مسافت از چند ماهواره گیرنده GPS میتوان موقعیت کاربر را مشخص نمود و حتی روی نقشه الکترونیکی نمایش داد.

🌐 یک گیرنده GPS بایستی حداقل سیگنالهای ۳ ماهواره را برای تعیین دقیق ۲ موقعیت (طول و عرض جغرافیایی) یک شیء دریافت نماید و سیگنالهای ۴ ماهواره یا بیشتر میتواند ۳ موقعیت (طول و عرض جغرافیایی و ارتفاع) را نشان دهد.

🌐 از **GPS** میتوان برای اندازه گیری سرعت ، جهت یابی ، جستجو ، مسافرت طولانی ، رفتن به مقصد ، زمان طلوع و غروب خورشید و غیره نیز استفاده کرد .

ما از اندازه گیری فاصله بین گیرنده و ماهواره استفاده مینماییم. ماهواره ها در نقاط مشخصی میباشند و گیرنده های GPS در روی زمین و منطقه ناشناخته های هستند. امواج رادیویی با سرعت نور حرکت میکنند. با ضرب زمان حرکت سیگنال از ماهواره تا گیرنده GPS در 300000 km/s فاصله ی بین ماهواره و گیرنده مشخص میشود. اگر ما از محل ۴ ماهواره اطلاع داشته باشیم و مقدار فاصله آنها از گیرنده مشخص گردد، در یک فضای ۳ بعدی میتوان محل خود را محاسبه نمود.

۱۲۰۰۰ مایل شعاع کره ای میباشد که مرکز آن ماهواره است (پترن ماهواره ها کروی و فاصله آنها تا زمین ۱۲۰۰۰ مایل است) محل یا موقعیت ما میتواند هر جای در روی این کره باشد. اندازه گیری دوم (ماهواره دومی)، سطح تقاطع دو کره یک دایره است بنابراین حالا میدانیم که محل ما جایی روی دایره است.

اندازه گیری سوم، ۳ کره یکدیگر را فقط در ۲ نقطه قطع میکند. یکی از دو نقطه به عنوان غیرقابل قبول حذف میشود. کامپیوترها در داخل گیرنده های GPS روشها و تکنیکهای مختلفی برای مشخص نمودن نقطه صحیح از نقطه غیرقابل قبول دارند.

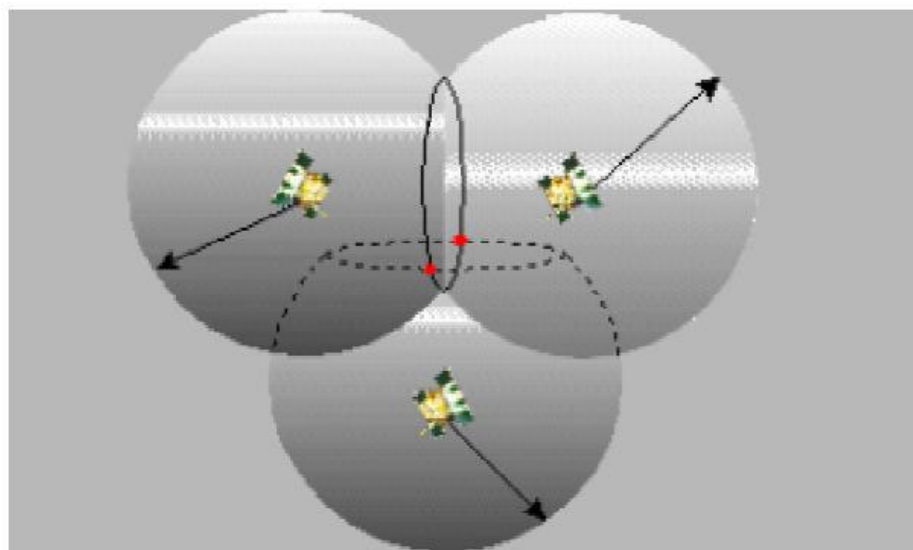
اندازه گیری چهارم، Offset زمانی اختلاف بین همزمانی Clock ماهواره و Clock گیرنده میباشد. نصب ساعتهای اتمی در گیرنده های GPS باعث گرانی بیش از حد آنها میشود، در گیرنده ها از ساعتهای دقیق کوارتز استفاده میشود. اندازه گیری چهارم مقدار این Offset را جبران مینماید و نقطه صحیح را پیدا خواهد نمود

❖ همزمان شدن فرستنده و گیرنده با ساعت های بسیار دقیق اتمی. (در هر ماهواره ۴ ساعت اتمی فوق العاده دقیق نصب شده است. اختلاف یک نانو ثانیه ای در ساعتها ۳۰ سانتیمتر اختلاف در زمین ایجاد خواهد کرد.)

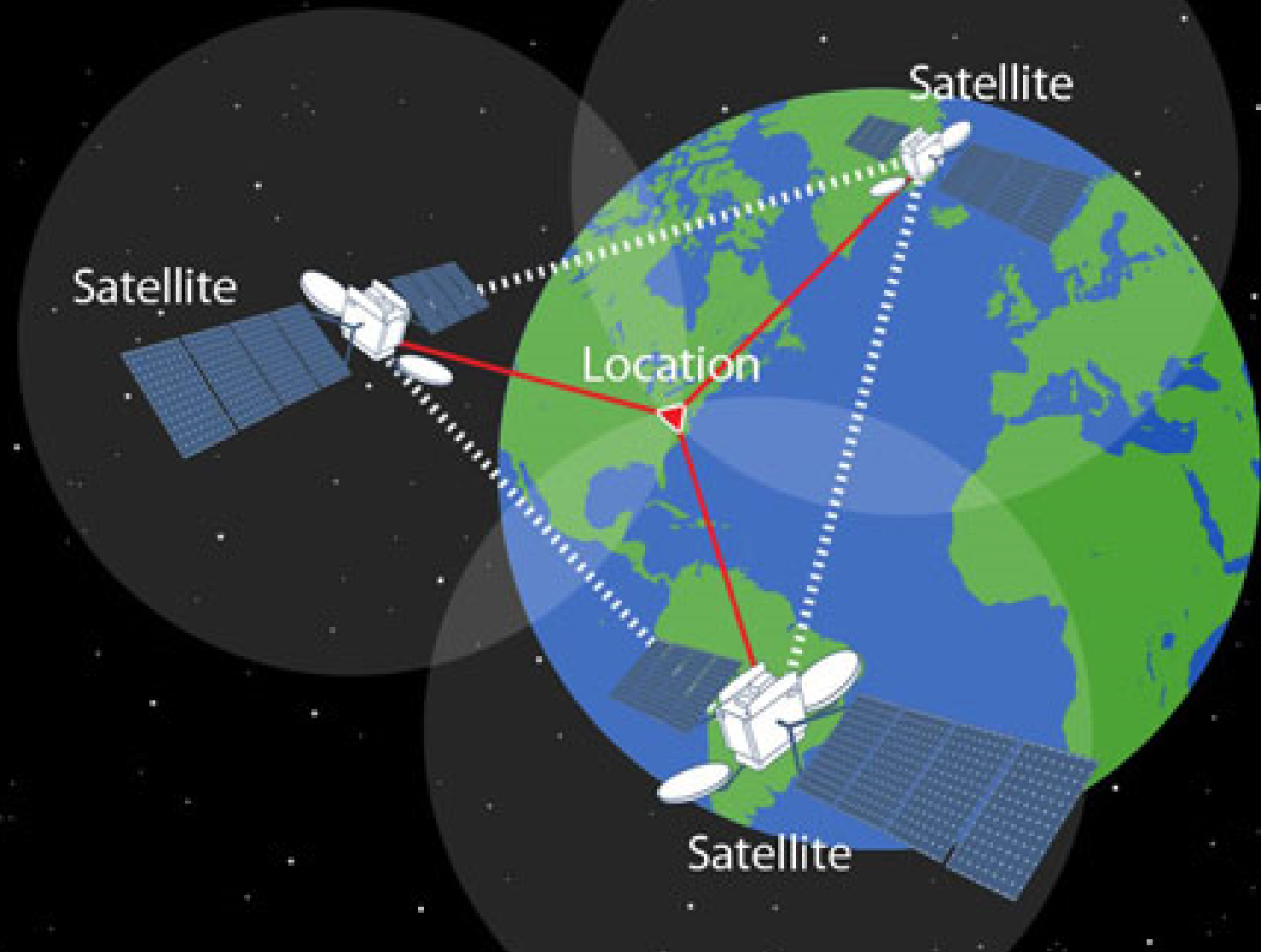
❖ تولید کد توسط گیرنده و فرستنده

❖ محاسبه اختلاف زمانی در کدهای دریافتی توسط

❖ محاسبه میزان فاصله تا ماهواره



Triangulation



سه بخش اصلی سامانه GPS

فضا (SPACE)

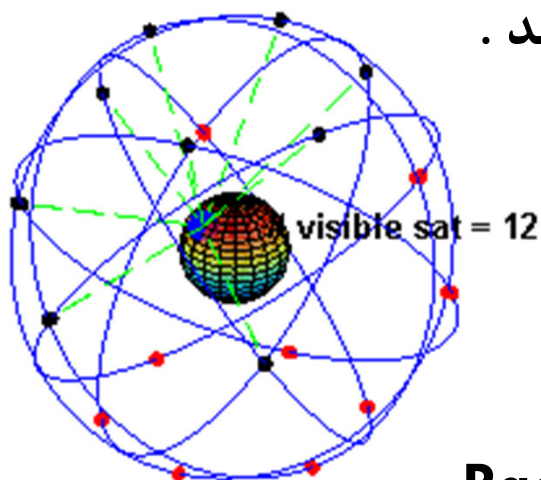
کاربر (USER)

کنترل زمینی (Ground Control)

بخش فضایی

بخش فضایی شامل آرایش ماهواره ها در فضا با (Constellation) میباشد. اولین سری این ماهواره ها در سال ۱۹۷۸ در مدار قرار داده شد. و در سال ۱۹۸۶ توسعه و تکمیل آرایش ماهواره های سیستم GPS به علت جلوگیری از خطرات ناشی از عدم مسیریابی انجام پذیرفت. در فوریه ۱۹۸۹ آرایش ماهواره های سیستم GPS با ۲۴ یا تعداد بیشتری ماهواره در مدار کامل و فعال گردید. سیستم کنترل توسط ارتش آمریکا انجام میگیرد که ردیابی و نگهداری آنها را در مدار کنترل مینماید.

❖ حول زمین ۶ مدار ماهواره ای با فاصله زاویه ای ۶۰ درجه نسبت به هم وجود دارد که در هر مدار تعداد ۴ ماهواره GPS در حال گردش می باشند .



❖ مشخصات عمومی ماهواره های GPS :

نام: NAVSTAR سازنده: Rackwell International

ارتفاع پرواز: ۲۰۱۸۳ کیلومتر وزن: ۸۶۰ کیلوگرم

اندازه: ۷/۲ متر مربع با صفحات خورشیدی

زمان پیمودن دور کره زمین: ۱۲ ساعت نجومی (۱۱ ساعت و ۵۸ دقیقه)

صفحه مداری ، با صفحه استوا زاویه ۵۵ درجه می سازد

عمر تخمینی: ۷ سال

- هر ماهواره یک سیگنال مسیریابی که شامل عناصر مداری، وضعیت ساعت (Clock)، زمان سیستم و وضعیت پیامها میباشد را ارسال مینماید
- تقویم نجومی **almanac** که اطلاعات (تقریبی) را برای هر ماهواره فعال ارسال نماید. سیگنالهای رادیویی با سرعت نور منتشر میشوند. سیصد هزار کیلومتر در ثانیه، مدت زمان ۰.۶/۰ ثانیه طول میکشد که سیگنال ارسالی از ماهواره GPS به زمین برسد. این سیگنالها با قدرت کم (حدود ۳۰۰ تا ۳۵۰ وات در طیف مایکروویو) ارسال میگردند.
- **Coarse A position Cod -C/A** برای استفاده کاربرهای شخصی در دسترس میباشد و به عنوان **(Standard Positioning Service) (SPS)** مسیریابی استاندارد. **PPS** یا **Precise Positioning Service** سرویس مکان یابی دقیق که منحصرأ در دسترس کاربرهای نظامی و کاربرهای مجاز میباشد. سیگنالهای ماهواره به خط مستقیم جهت رسیدن و استفاده گیرندههای GPS نیازدارند. درخت، ساختمان، کوه و حتی دست و پا بدن میتواند سیگنالهای ماهوارهها را بلوکه نماید.
- تقویم نجومی یا **Almanac** شامل اطلاعاتی راجع به مدارات ۲۴ ماهواره میباشد. یک گیرنده GPS از تقویم نجومی که در پیامهای دیتای ماهواره وجود دارد برای موقعیت هر ماهوارههای که ردیابی میکند استفاده مینماید. نرم افزار **mission planning** برای تهیه گراف و موقعیت ماهوارههای قابل رؤیت و بهترین زمان بررسی در منطقه مخصوص، از تقویم نجومی استفاده مینماید. تقویم نجومی برای مدت ۳۰ روز معتبر میباشد، اما هر بار که گیرنده GPS روشن میشود بطور اتوماتیک تقویم نجومی را دریافت میکند (در مدت زمان ۱۵ دقیقه). استفاده از تقویم نجومی به روز یا **up-to-date** برای استفاده از ماهوارههایی که در دید گیرندههای GPS قرار میگیرند بسیار مهم میباشد

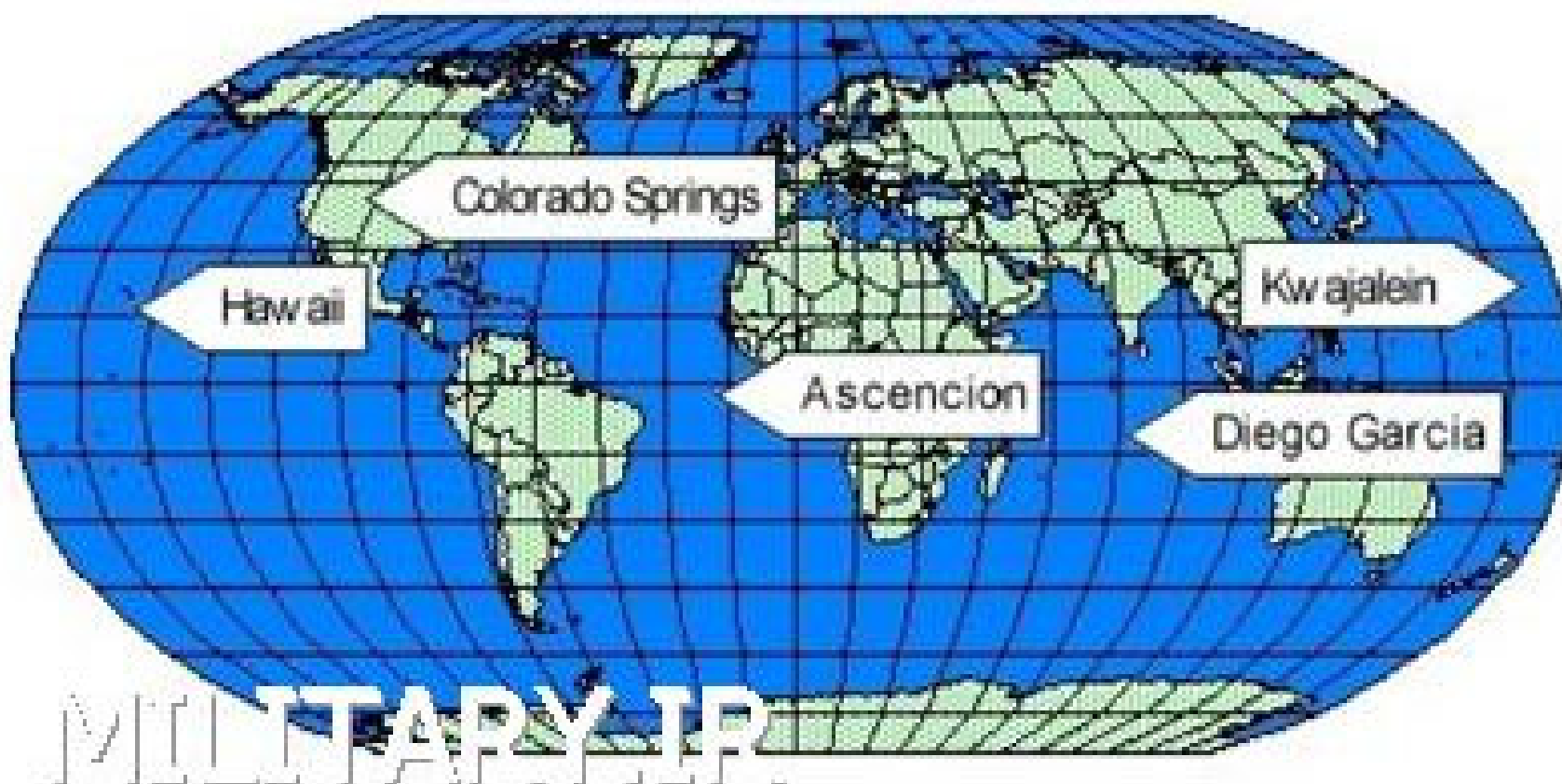
کنترل زمینی GPS

ایستگاههای پنجگانه در مکانهای هاوایی واقع در اقیانوس آرام ، کلرادو اسپرینگز در آمریکا ، اسنسیون در اقیانوس اطلس ، دیگه گارسیا در اقیانوس هند و کواجالین در اقیانوسیه قرار دارد.

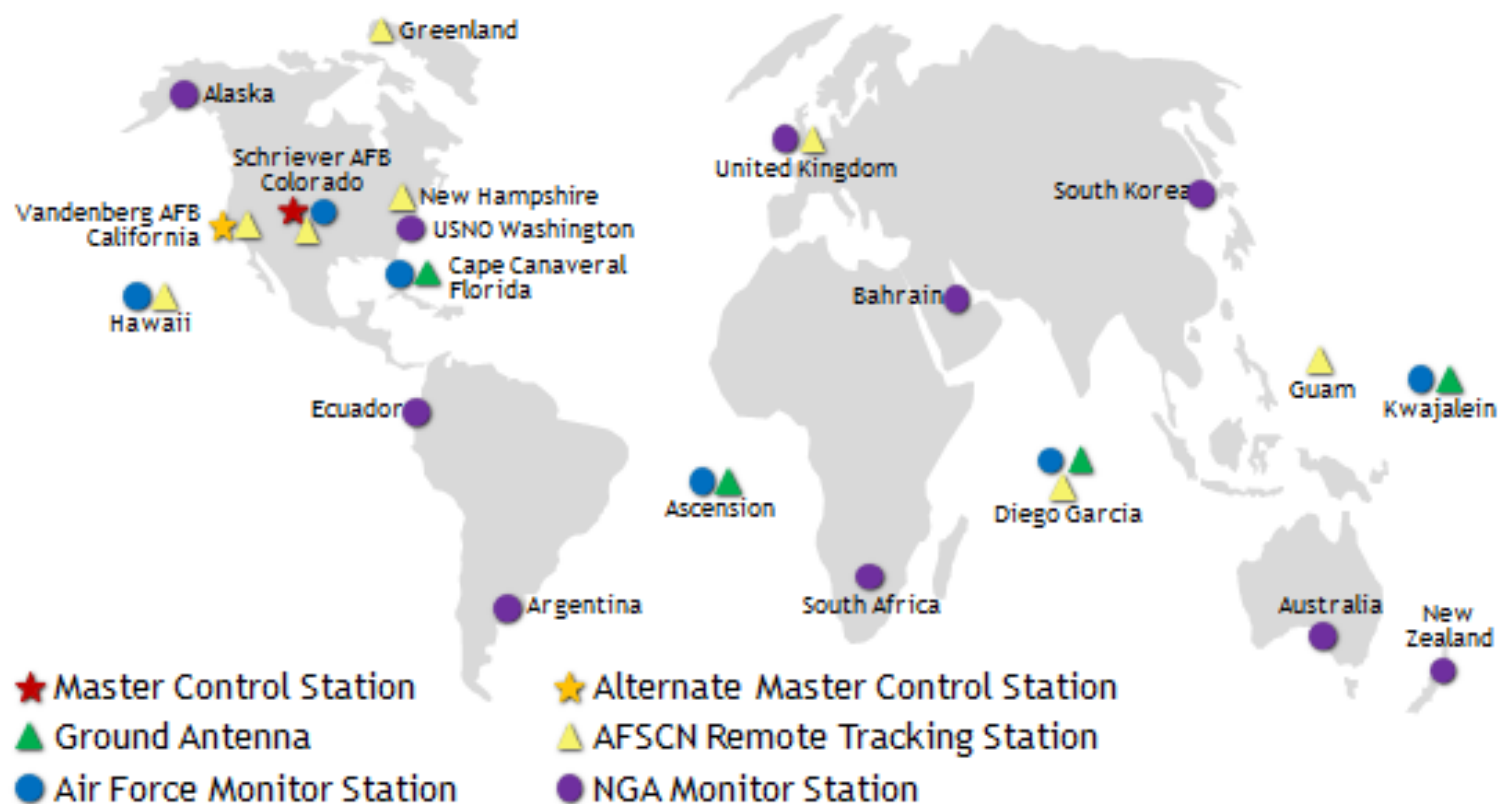
سه ایستگاه اسنسیون ، دیگو گارسیا و کواجالین میتوانند به ماهواره ها پیام مخابره کنند. این پیامها شامل موقعیتهای جدید ماهواره ها ، تصحیح ساعت و اطلاعات دیگر است. همچنین کلیه دستوراتی که به ماهواره ها داده میشود از طریق این سه ایستگاه صورت میگیرد. ایستگاه کلرادو اسپرینگز ایستگاه اصلی اس. اطلاعات حاصل از تعقیب ماهواره ها از کلیه ایستگاههای دیگر جمع آوری و به این ایستگاه مخابره میشوند. محاسبات مربوط به موقعیت هر ماهواره و تصحیح ساعت آن در این محل صورت میگیرد.



تغییر و یا تنظیم موقعیت ماهواره ها از جمله فرامین این ایستگاه است. جایگزین کردن ماهواره های جدید بجای یک ماهواره از کار افتاده نیز از طریق دستورات این ایستگاه انجام میشود.



- پایگاه هوایی Schriever در کلرادو، به عنوان ایستگاه کنترل اصلی ایفای نقش می‌کند.
- جزیره استوایی Ascension در اقیانوس اطلس جنوبی، دماغه کاناورال در فلوریدا، جزیره مرجانی دیه‌گو گارسیا واقع در اقیانوس هند و جزیره مرجانی Kwajalein در اقیانوس آرام نیز به‌عنوان ایستگاه آنتن زمینی (فرستنده) عمل می‌کنند.
- ایستگاه‌های پایش (گیرنده) نیز ابتدا در پایگاه هوایی Schriever، جزیره استوایی Ascension، هاوایی، جزیره دیه‌گو گارسیا، جزیره Kwajalein در نظر گرفته شد. در سال ۲۰۰۵ نیز ایستگاه‌های جدیدی در آرژانتین، بحرین، انگلستان، اکوادور، واشنگتن دی سی و استرالیا به آن‌ها اضافه شد.



کاربر

فلسفه وجود سیستم تعیین موقعیت جهانی (GPS)، مشخص کردن موقعیت کاربر است. سیستم جی پی اس این کار را به خوبی و به طور رایگان انجام می‌دهد. اما باید به خاطر داشت که این سیستم، دو کاربره است: یعنی هم برای کاربران نظامی و هم برای کاربران غیرنظامی طراحی شده است.



- کاربران نظامی از قابلیت های خاص جی پی اس بهره مند هستند و کاربردهای مدنظر آنها با کاربردهای موردنظر کاربران غیرنظامی بسیار متفاوت است.

- کاربران غیرنظامی معمولاً از قابلیت های موقعیت یابی و زمان سنجی جی پی اس برای امور روزمره خود استفاده می کنند

دیگر سیستمهای مکان یابی

سیستم گلوناس که دولت شوروی ساخته و اکنون به دست کشور روسیه اداره می شود

سیستم گالیله که کشورهای اروپائی آن را برای وابسته نبودن به سیستم آمریکائی جی پی اس ساخته اند.

سیستم بایدو که توسط کشور چین ساخته و هدایت میشود



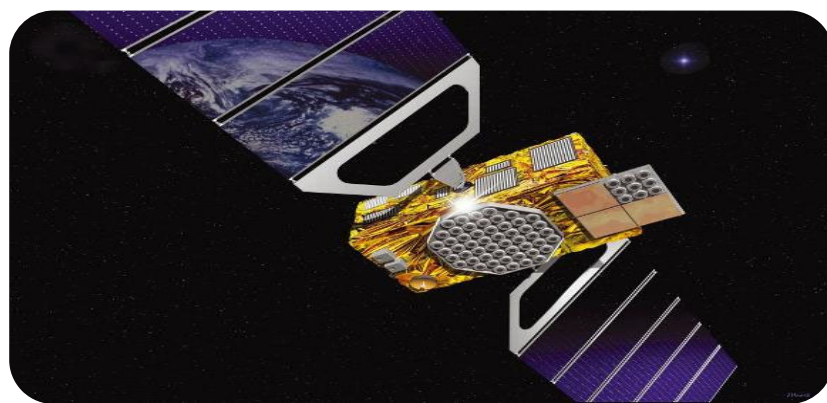
Glonass (Global Navigation Satellite System) (GNSS)

سیستم تعیین موقعیت جغرافیایی دولت روسیه می باشد که دارای ۲۴ ماهواره در سه مدار با زاویه میل ۶۴/۸ درجه نسبت به صفحه استوا است. این سیستم در حال بازسازی است تا به حالت کاملاً فعال در آید

GLONASS Global Navigation Satellite System	
CONSTELLATION DESCRIPTION	
Number of Satellites	24 Active
Geometry	3 planes, 8 satellites each
Orbit	MEO - 19,100 km (10,313 nmi) circular, 64.8° inclination
Orbit Period	11 hours 15 minutes
Initial Operational Capability (IOC)	1993 September 24

Galileo

سیستم تعیین موقعیت جغرافیایی اتحادیه اروپا می باشد که برای کاربردهای غیر نظامی طراحی شده است



Galileo satellites

❖ مشخصات عمومی ماهواره های گالیله :

- ارتفاع پرواز : ۲۳۲۲۲ کیلومتر

- وزن : ۶۷۵ کیلوگرم

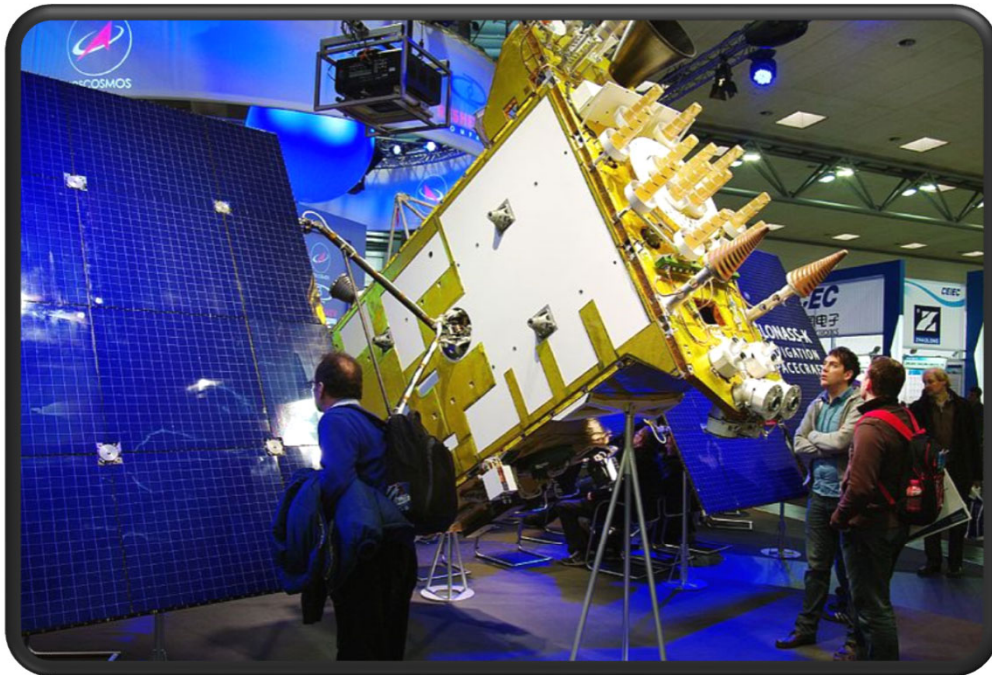
- اندازه : $1/1 \times 1/2 \times 2/7$ متر با صفحات خورشیدی

- عمر تخمینی : ۱۲ سال



GIOVE-A was successfully launched 28 December 2005

Galileo satellite



Beidou

سیستم ناوبری محلی چین که در آینده به سیستم موقعیت یاب Compass تبدیل خواهد شد.



- سامانه ناوبری ماهواره ای BeiDou، یک سیستم ناوبری ماهواره ای چینی است که از دو سیستم ماهواره ای جداگانه تشکیل شده است. اولین سیستم، که با نام BeiDou-1 نیز شناخته می شود، شامل سه ماهواره است که از سال ۲۰۰۰ خدمات محدود (عمدتاً برای کاربران در چین و مناطق همسایه) ارائه می کرد. این سیستم در پایان سال ۲۰۱۲ از خدمت خارج گردید. نسل دوم این سیستم که بطور رسمی، سیستم ماهواره ای BeiDou Navigation (BDS) نامیده می شود (همچنین با نام COMPASS یا BeiDou-2 نیز شناخته می شود)، در دسامبر سال ۲۰۱۱ با ترکیبی از ۱۰ ماهواره عملیاتی شد.

خطای مکان یابی

مدت زمان عبور سیگنالها از لایه های یونسفر و تروپوسفر متغیر میباشد. وجود نویز باعث خطا یا تداخل در گیرنده میشود.

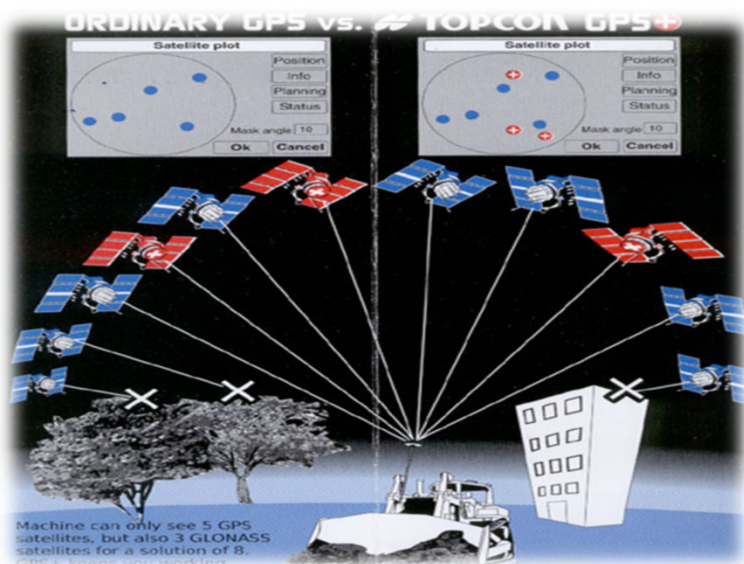
خطاهای موقعیت مداری ممکن است در پارامترهای دیتا وجود داشته باشد. پارامترهای ماهواره بطور خلاصه سیستمی از موقعیتهای ماهواره GPS در حوزه زمان میباشد. این اطلاعات مشخص میکنند که ماهواره در کجا و در چه موقع در هر نقطهای باید باشد.

تغییرات بسیار کمی در ساعتهای اتمی خطاهای زیادی را باعث میشود. خطای یک نانو ثانیه ای در گیرندههای GPS در روی زمین $3/0$ متر در محاسبه مکان خطا ایجاد مینماید.

عبور چند مسیر سیگنال، محل ماهوارهها در فضا و SA باعث خط می گردند. عبور چند مسیر سیگنال یا Multipath پدیدههای میباشد که آنتنهای گیرنده سیگنال را از دو مسیر یا بیشتر دریافت میکند. اختلاف مسیری که سیگنالها طی مینمایند باعث تداخل این سیگنالها در آنتن گیرنده میگردد و باعث خطا میشود.

پیکربندی یا محل ماهواره‌ها در فضا می‌تواند بر دقت مکانیابی ماهواره تاثیر گذارد. GDOP یک اندازه گیری از کیفیت پیکربندی ماهواره میباشد و اشاره به این موضوع دارد که ماهواره ها در فضا با یکدیگر در ارتباط هستند.

SA یا Selective Availability خطاهای پارامتری و Clock مصنوعی را نشان میدهد و باعث خطای عمومی اندازه گیری از ۷۰ الی ۱۰۰ متر میشود. SA در چهارم جولای ۱۹۹۱ فعال و در یکم می ۲۰۰۰ خاموش گردید. خاموش نمودن SA باعث بالارفتن دقت اندازه گیری و در نتیجه ایجاد کاربردهای جدید برای GPS و ارتقاء سطح زندگی مردم در اقصاء نقاط جهان میشود. توسعه تکنولوژی جدید این امکان را میدهد در مناطقی دقت GPS را کاهش دهند. ضمن اینکه این کاهش در نقاط دیگر دنیا غیر ضروری میباشد.



خطای مکان یابی

خطاهای فاصله یابی به دو گروه زیر دسته بندی می شوند:

۱- خطاهای فاصله یابی کاربر (User Range Errors)

این خطاها عمدتاً ناشی از بخش های کنترل فضایی و زمینی می باشند. خطاهایی مانند افمریس، خطاهای ساعت ماهواره و خطاهای اتمسفری که به دلیل تأخیر سیگنال ها در یونوسفر (ionosphere) و تروپوسفر (troposphere) ایجاد می شوند، از این دسته اند

۲- خطاهای وسایل و ابزارهای کاربر (User Equipment Errors)

این خطاها عمدتاً ناشی از دستگاه های کاربر و شرایط محلی می باشند و عبارت اند از: خطای توجیه آنتن (antenna orientation)، نویز گیرنده و نیز مشکلاتی از قبیل خطای دریافت چندمسیری (multi-path reception error) و اختلال (پارازیت) الکترومغناطیس.

پارامترهای موثر در دقت GPS

1- تعداد ماهواره های دیده شده توسط گیرنده

SV : Number of visible satellites

در یک فضای سه بعدی ارتباط با چهار ماهواره جهت تعیین مختصات جغرافیایی لازم است.

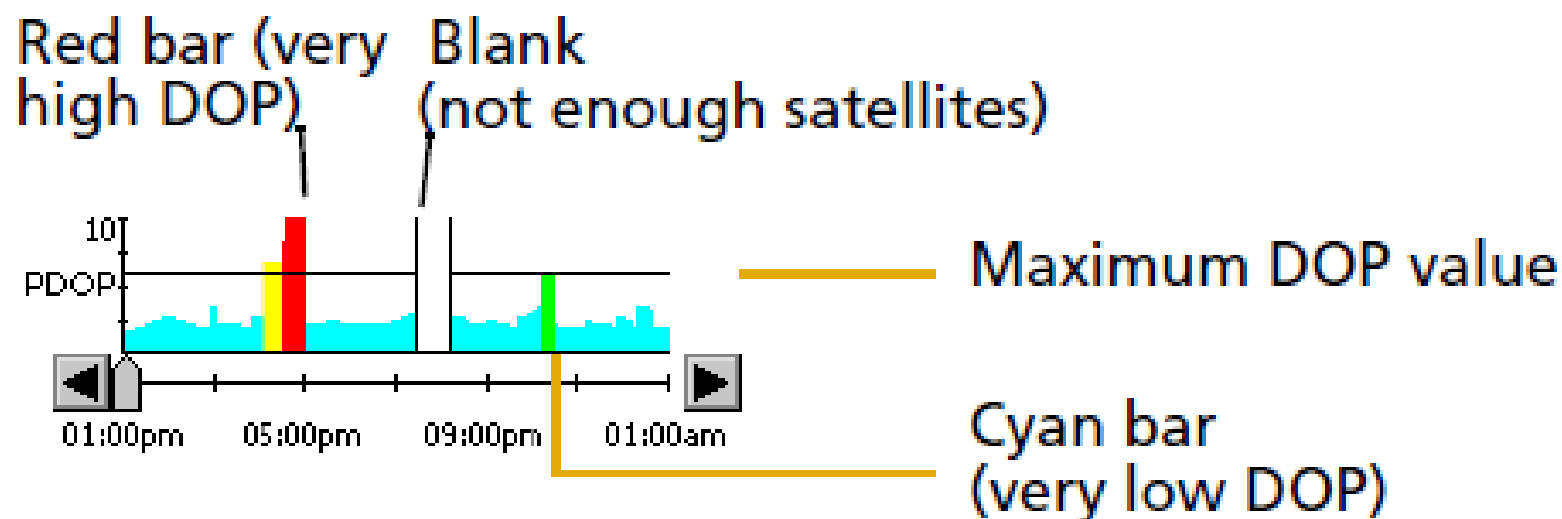
2- ضریب پیکر بندی و چیدمان ماهواره ها در فضا

PDOP : Position Dilution of Precision

gives excellent positions : If $PDOP \leq 4$

$5 \leq PDOP \leq 8$: is acceptable

If $PDOP \geq 9$: is poor



Appearance	PDOP	HDOP
Cyan bar	< 4	< 2.5
Green bar	4 to 6	2.5 to 4
Yellow bar	6 to 8	4 to 5.5
Red bar	> 8	> 5.5
Blank with black left and right borders	Not enough satellites are available to compute a position.	

3- نسبت سیگنال به نویز

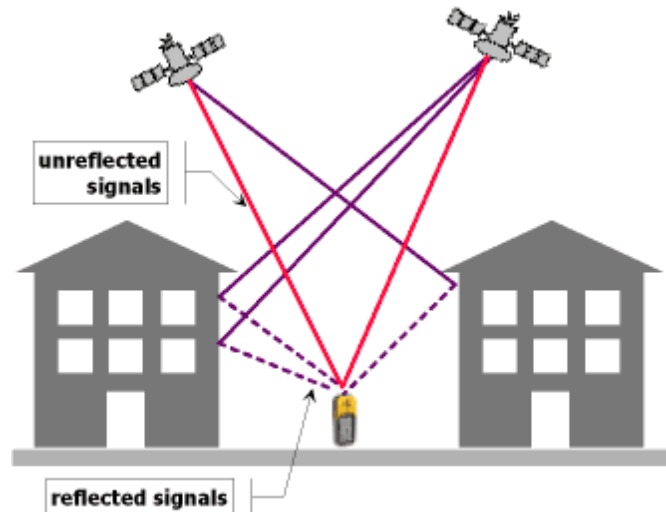
SNR : Signal to Noise Ratio
value above 20 is very good

4- تغییرات مکانی ماهواره ها

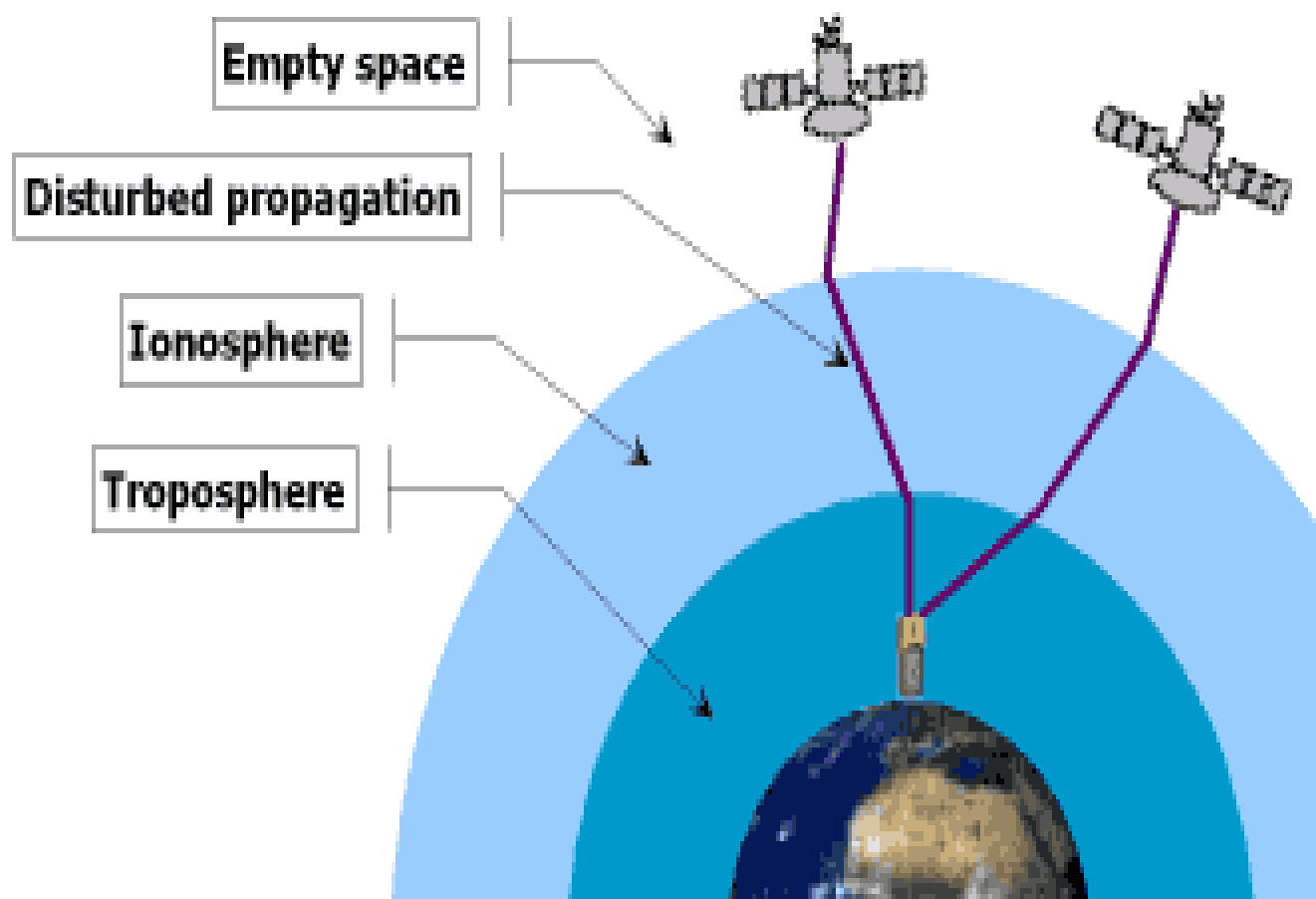
Satellite elevations

5- سیگنال برگشتی وضعیف شده

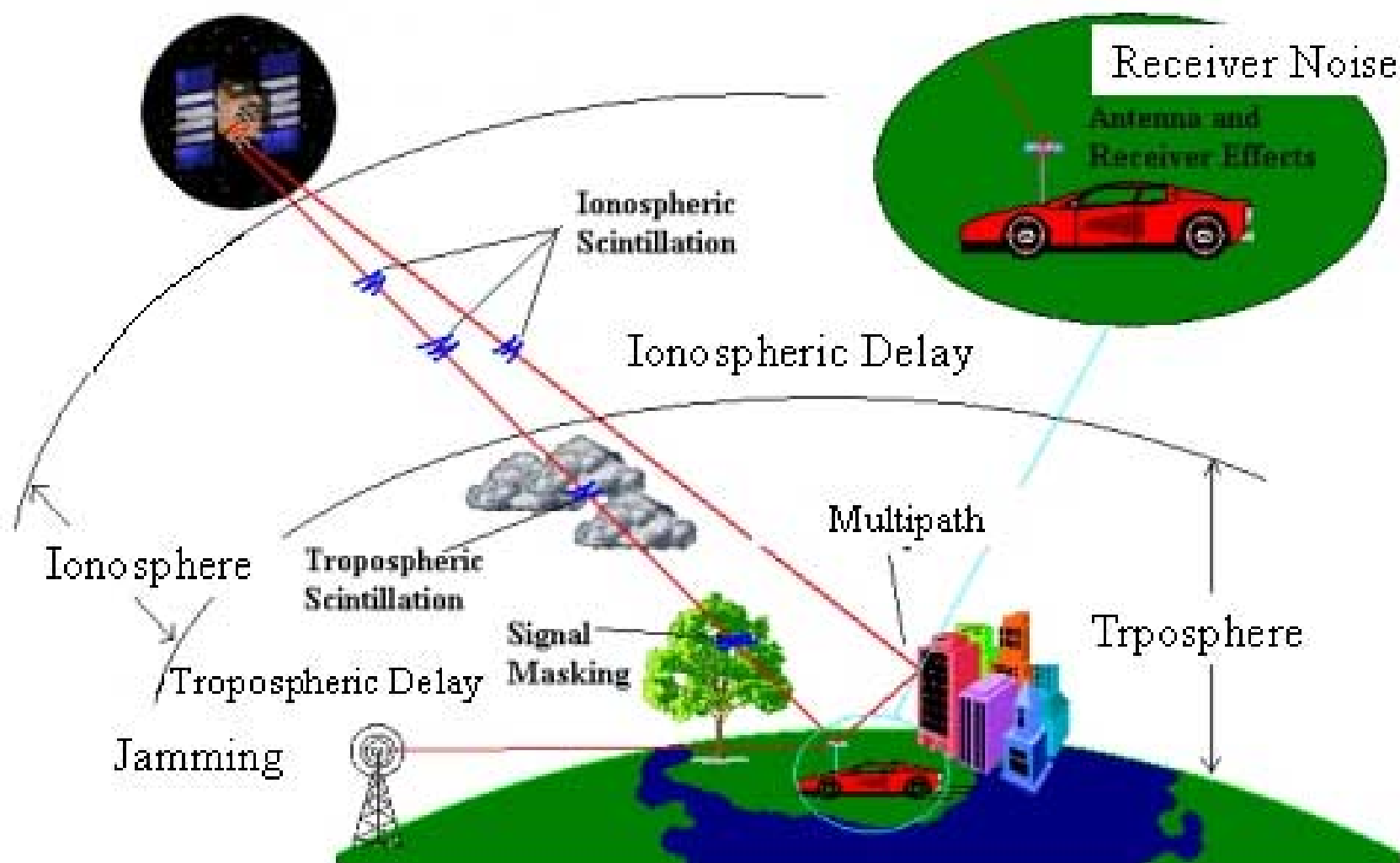
Multipath signal



6- عبور از لایه های جو زمین



خطای مکان یابی



گیرنده GPS

🌐 هر چه نقشه های منطقه ای که در حافظه گیرنده بارگذاری می شود دقیق تر باشد سرویسهایی که از GPS می توان دریافت داشت نیز ارتقا می یابد.

🌐 دقت مکانیابی این سیستم در حد چند متر می باشد که بسته به کیفیت گیرنده تغییر می کند. از سیستم محل یابی جهانی می توان در کارههایی چون نقشه برداری و مساحی، پروژه های عمرانی، کوهنوردی، کایت سواری، سفر در مناطق ناشناخته، کشتی رانی و قایقرانی، عملیات نجات هنگام وقوع سیل و زمین لرزه و هر فعالیت دیگر که نیازمند محل یابی باشد بهره برد.

GPS رهیاب (مخصوص خودرو)

این گیرنده‌ها بزرگ‌تر از گیرنده‌های دستی هستند و نمایشگری نسبتاً بزرگ دارند تا راننده در هنگام رانندگی به سادگی آن را بخواند. این گیرنده‌ها با استفاده از برق خودرو کار می‌کنند و بنابراین تنها در داخل خودرو قابل استفاده هستند. ویژگی جالبی که معمولاً در این دستگاه‌ها وجود دارد، راهنمایی‌های صوتی دستگاه است و به راننده اجازه می‌دهد بدون اینکه چشم خود را از جاده بردارد، با گوش دادن به صدای دستگاه طبق نقشه پیش برود. آن‌ها ثابت هستند و از زیبایی و نیز ایمنی بیشتری برخوردارند.

