

www.salamnu.com

سایت مرجع دانشجوی پیام نور

- ✓ نمونه سوالات پیام نور : بیش از ۱۱۰ هزار نمونه سوال همراه با پاسخنامه تستی و تشریحی
- ✓ کتاب ، جزو و خلاصه دروس
- ✓ برنامه امتحانات
- ✓ منابع و لیست دروس هر ترم
- ✓ دانلود کاملا رایگان بیش از ۱۴۰ هزار فایل مختص دانشجویان پیام نور

www.salamnu.com

الحمد لله رب العالمين





زمین شناسی برای جغرافیا

رشته‌ی جغرافیا

2 واحد

مؤلف :

محمود صداقت

تهیه کننده :

فرهاد شهداد

عضو هیات علمی دانشگاه پیام نور



هدف کلی درس

آشنایی مقدماتی با علم زمین‌شناسی ، شکل ، ساختار و مواد
سازنده‌ی زمین ، فرایندهای درونی و بیرونی
تغییر دهنده‌ی سطح و پوسته‌ی آن
و نقش زمان در تحولات
زمین‌شناختی



فصل اول : کلیات

هدف مرحله ای :

آشنایی با قلمرو و روش های مطالعاتی ، اهمیت و
کاربردهای زمین شناسی ، علوم مرتبط
و شاخه های علمی آن

هدف های رفتاری فصل اول

از دانشجو انتظار می رود با مطالعه‌ی این فصل بتواند :

- فلمن و روش‌های مطالعاتی زمین‌شناسی را بیان کند.
- اهمیت و کاربرد این علم را در رفع نیازهای بشر توضیح دهد.
- علوم مرتبط و شاخه‌های زمین‌شناسی را تعیین کند.

قلمرو مطالعات زمین شناسی

- مطالعه‌ی فیزیکی : بررسی نیرو‌های موثر بر زمین
- مطالعه‌ی شیمیایی : شناخت مواد سازنده‌ی زمین
- مطالعه‌ی زیست‌شناختی : بررسی ویژگی‌های ساکنان گذشته‌ی زمین

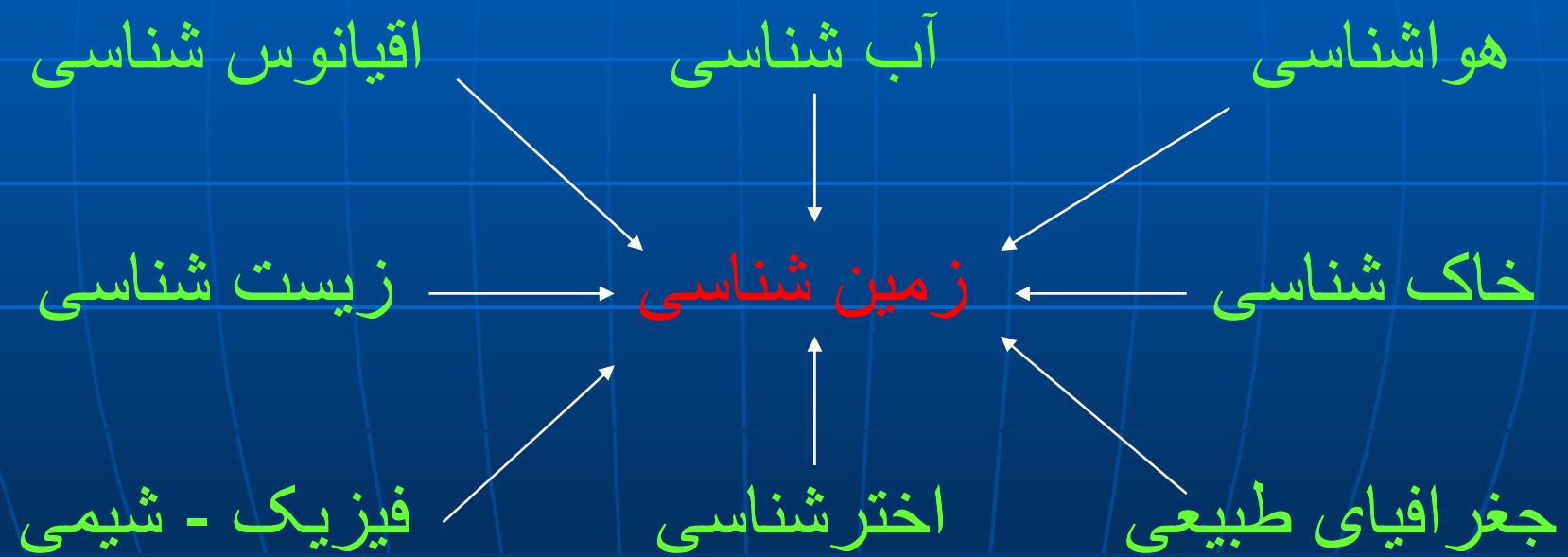
روش مطالعه‌ی زمین شناسی

- مشاهده‌ی مستقیم ، اندازه‌گیری ، تجزیه و تحلیل مشاهده‌ها و آزمایش

اهمیت مطالعه‌ی زمین و نقش آن در زندگی بشر

- ارضا کنجدکاوی انسان در مورد زمین
- شناخت ماهیت و یافتن علل رویدادهای زمینی مانند : زلزله و آتشفسان
- جستجوی منابع زیرزمینی و مواد معدنی
- سرویس دهی اطلاعاتی به پروژه های بزرگ ساختمانی مانند : مکان یابی و ساخت سد ، پل ، بناها و ...
- عاقبت اندیشه در مورد استفاده‌ی نامعقول از منابع طبیعی
- انجام مطالعات زمین شناختی در ماموریت های اکتشافات فضایی

رابطه‌ی دانش زمین‌شناسی با سایر علوم



شاخه های تخصصی زمین شناسی



فصل دوم : شکل و ساختمان زمین

هدف مرحله ای :

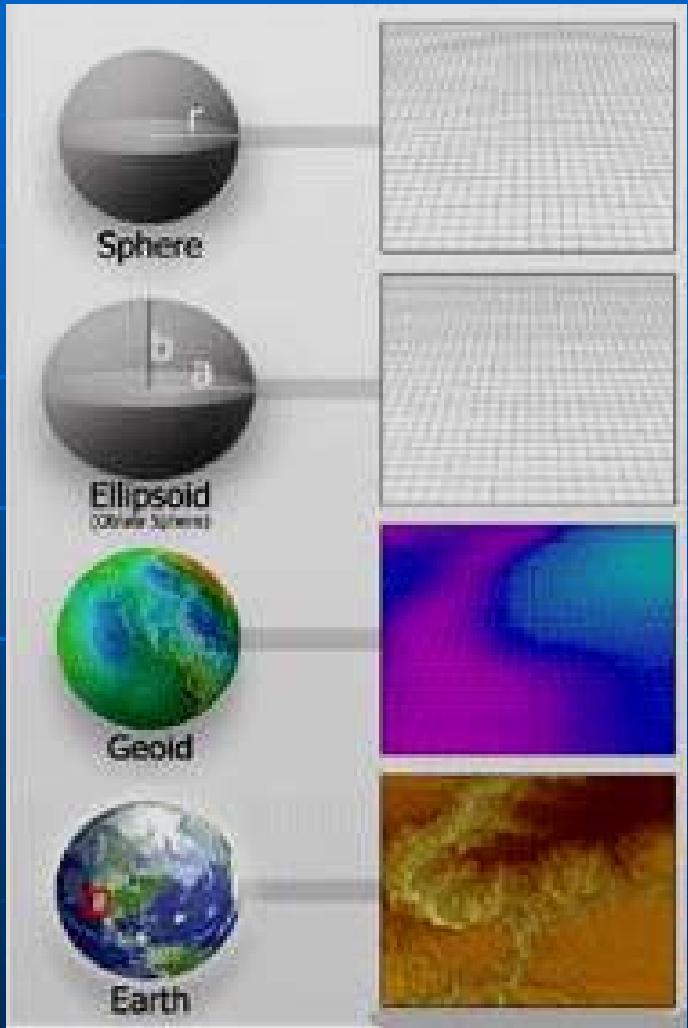
آشنایی با شکل خارجی ، ساختمان و ترکیب درون زمین
و راه های مطالعه ای ویژگی های آن

هدف های رفتاری فصل دوم

از دانشجو انتظار می رود با مطالعه‌ی این فصل بتواند :

- شکل و ابعاد کره‌ی زمین را توصیف کند.
- روش‌های ژئوفیزیکی مطالعه‌ی درون زمین را بداند.
- ویژگی‌های امواج زلزله‌ای و کاربرد آن در شناخت درون زمین را توضیح دهد.
- خصوصیات بخش‌های اصلی زمین را ذکر کند.
- فرضیه‌ی آیری و پرات را در مورد ایزوستازی تشریح نماید.

ابعاد و اندازه های کره زمین



◦ شکل کروی و در واقع بیضوی پخ (شعاع استوایی Km 21 بزرگتر از شعاع قطبی)

◦ ژئوئید یا زمین وار : شکل حاصل از تداوم تراز متوسط

دریاها در زیر خشکی ها . بطور

نتوری عبارتست از سطح پیوسته

ی عمود بر امتداد گرانی هر نقطه

روش های مطالعه ای ساختمان و ترکیب درونی زمین

- مشاهده ای مستقیم : شامل مطالعات میدانی و بررسی مواد درونی راه یافته به سطح زمین مانند مواد آتشفشاری - محدود به سطح زمین و مشاهدات درون ژرف ترین چاه های معدنکاوی به عمق 12 کیلومتر
- مشاهده ای غیر مستقیم : شامل مطالعات ژئوفیزیکی مانند لرزه سنجی ، گرانی سنجی ، مغناطیس سنجی و دماسنجدرون زمین

شیوه‌ی شناسایی درون زمین و ماهیت لایه‌ای آن

مفاهیم مورد نیاز

- لرزه شناسی: علم مطالعه‌ی امواج طبیعی و مصنوعی در زمین

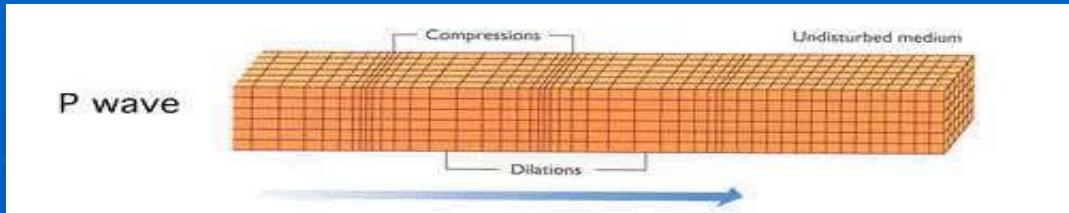
انواع موج:

سطحی (L): عبور از سطح یا نزدیک به سطح زمین

داخلی (B): عبور از درون زمین

طولی یا فشاری
عرضی یا برشی

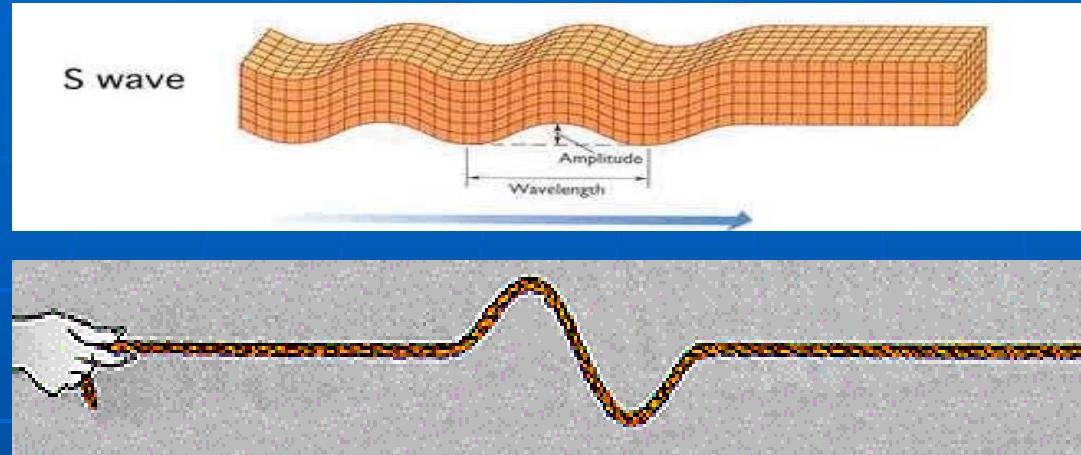
امواج طولی



ویژگی ها :

- ایجاد کنندهٔ تراکم و انبساط های متوالی در مسیر حرکت (تغییر شکل و هم تغییر حجم)
- ارتعاش ذرات ماده در مسیر انتشار موج
- سرعت زیاد (اوّلین امواج زلزله ای که به دستگاه ها می رسد = امواج اوّلیه یا P)
- قابلیت انتشار در تمام محیط های مادی

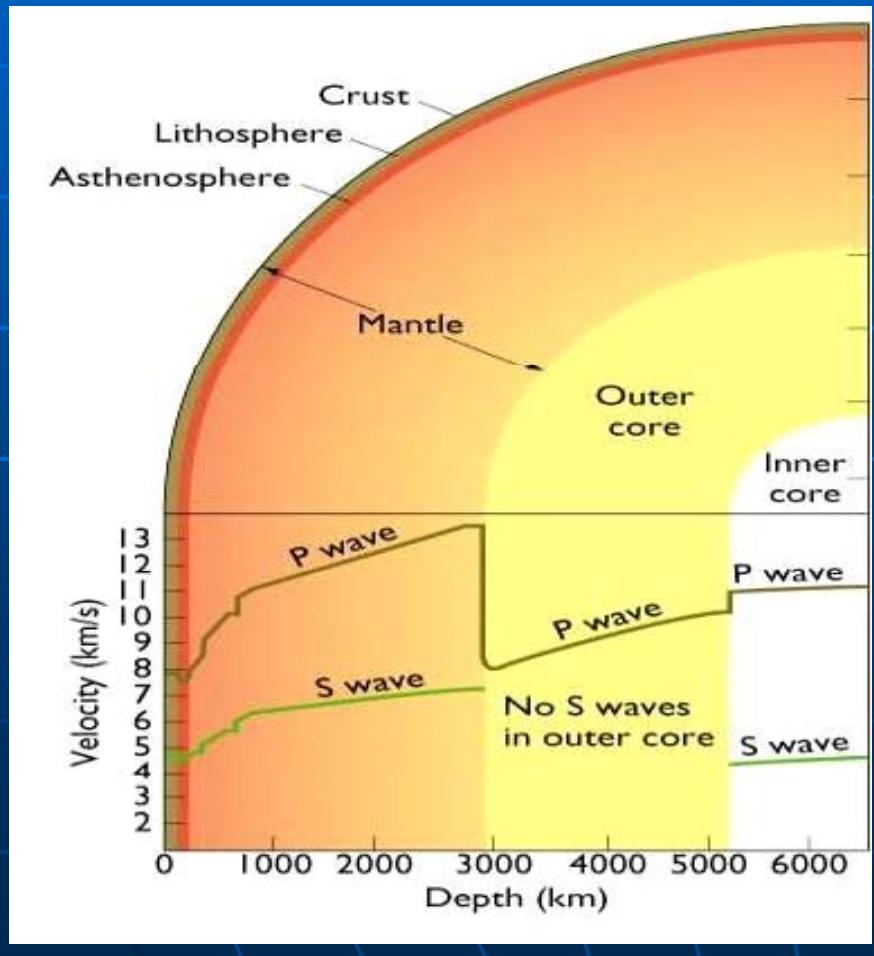
امواج عرضی



ویژگی ها :

- عمود بودن راستای ارتعاش و انتشار در موج عرضی
- سرعت کمتر نسبت به امواج P (از اینرو موج ثانویه یا S نامیده می شود)
- عدم انتشار در محیط های سیال
- ایجاد کننده ی تغییر شکل در اجسام ولی بدون تغییر حجم

- . الاستیسیته : معیار میزان تغییر شکل سنگ در برابر تنش
- . مسیر انحرایی امواج داخلی به علت افزایش چگالی سنگ

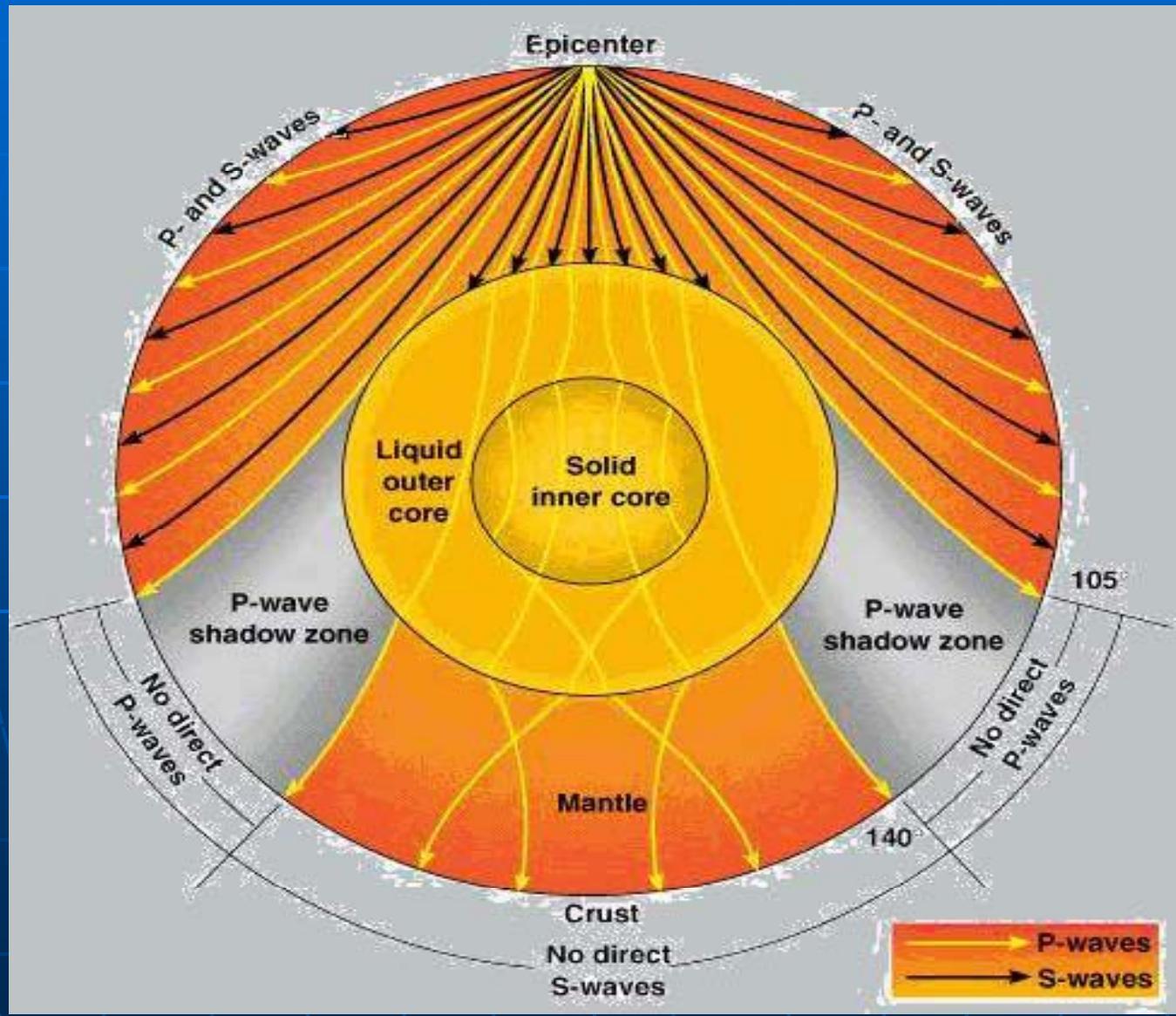


ها از سطح به اعماق

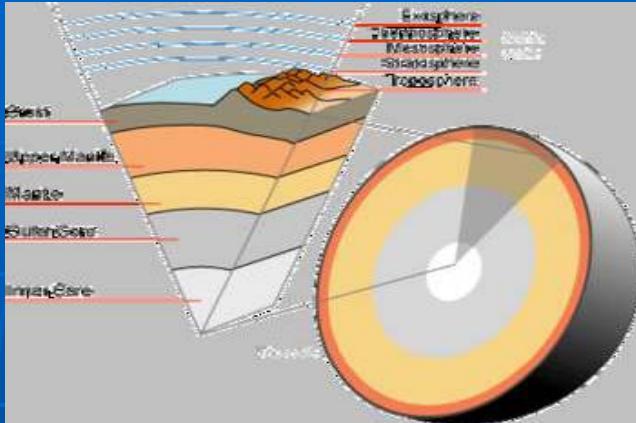
- . تغییر ناگهانی سرعت امواج لرزه ای نشانگر تفاوت بارز چگالی سنگ ها و نیز وجود

انفال یا گستگی در درون زمین

ماهیت عبور امواج از درون لایه های کره زمین



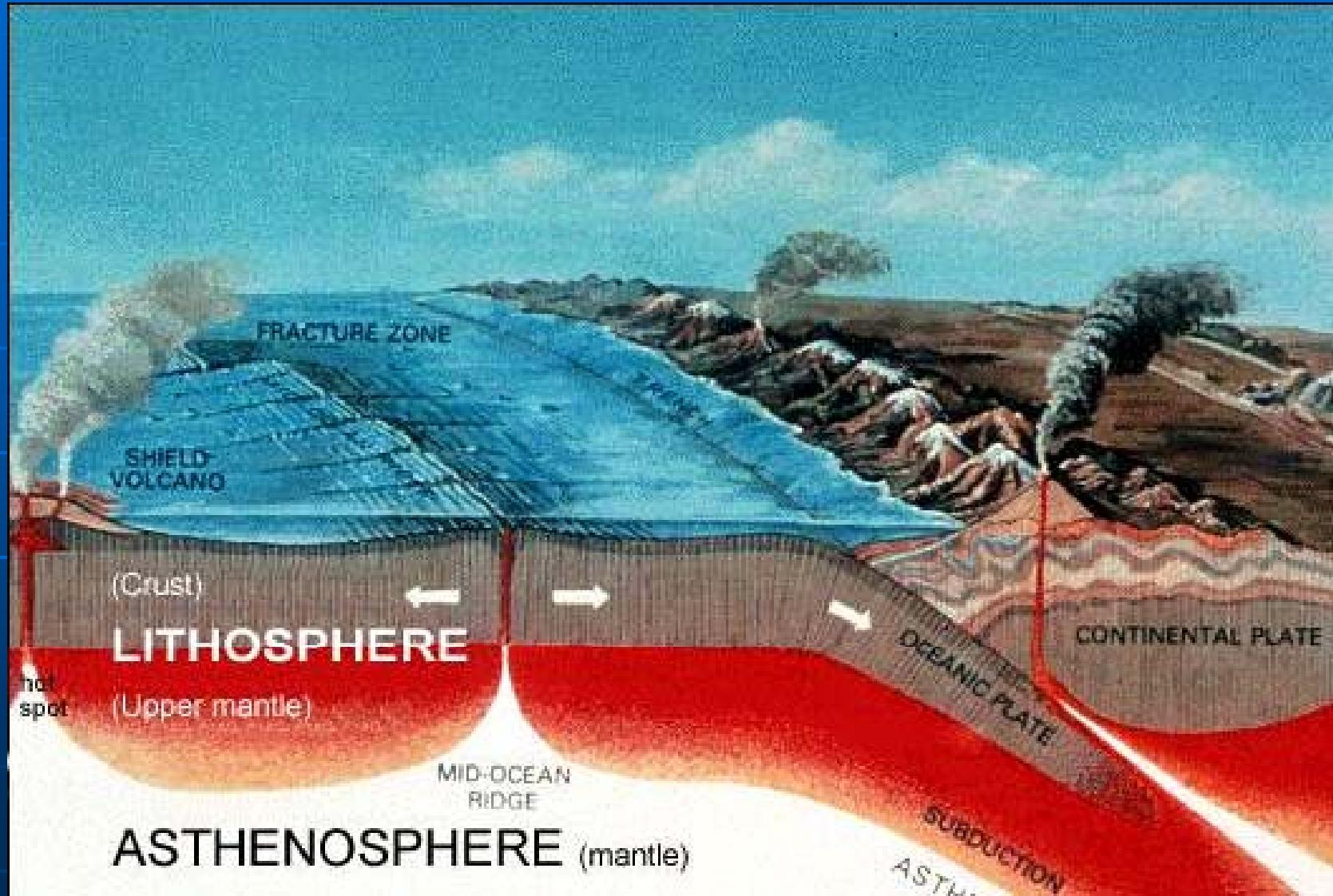
ساختار لایه ای زمین



۱- پوسته

- ✓ ضخامت کم نسبت به شعاع زمین
- ✓ اقیانوسی یا بازالتی (10 Km)
- ✓ متشکل از دو قسمت
- ✓ قاره ای یا گرانیتی (35 Km)
- ✓ مرز آن با گوشه، انفصال موهو و ویچی یا موهو

شمایی از پوسته زمین



2- گوشه

► دارای ساختار لایه ای

الف - لیتوسفر یا سنگ کره : با ضخامت $70 - 100 \text{ Km}$ ،
دارای قطعات متحرکی به نام ورقه یا صفحه

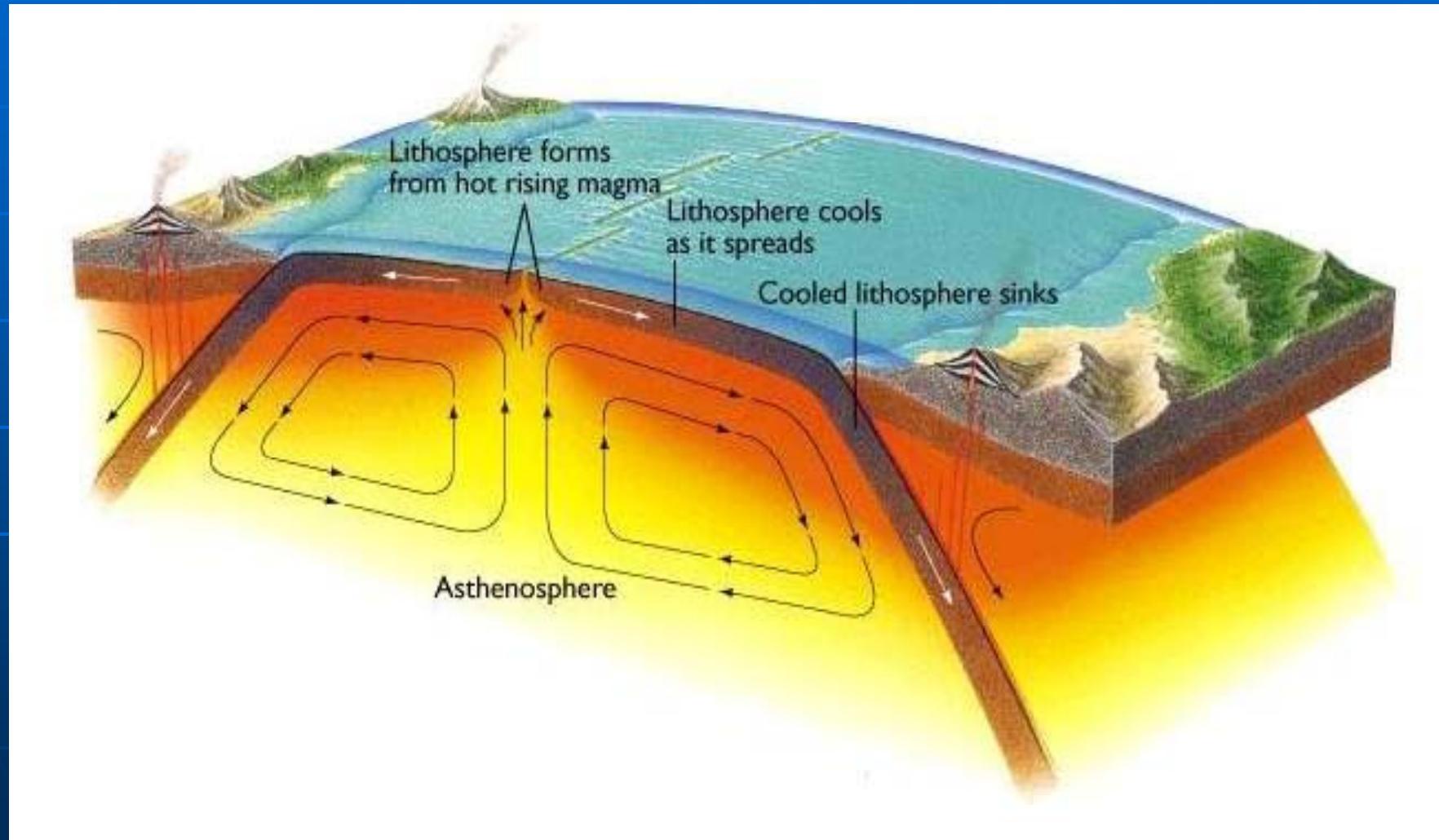
ب - آستنوسفر یا سست کره : به ضخامت چند صد کیلومتر
دارای قابلیت تغییر شکل پلاستیک و ایجاد حرکت در
آستنوسفر و ورقه های لیتوسفری (تکتونیک ورقی)

ج - مزوسفر : (بین $2900 - 400 \text{ Km}$) دارای ماهیت
کمتر شناخته شده

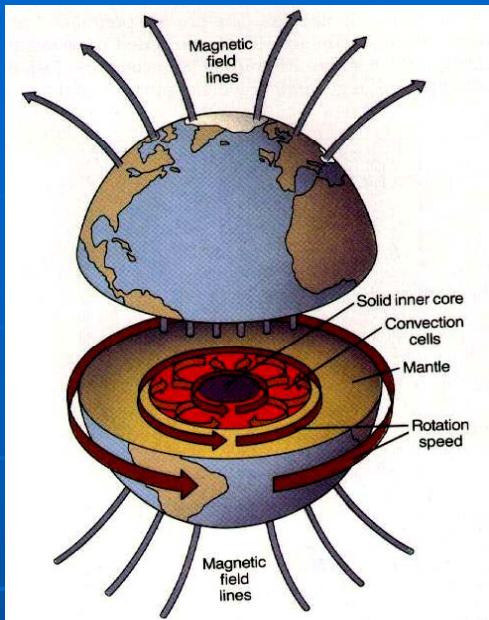
► مرز با هسته ، انفصال گوتبرگ



شمايی از گوشه‌ی زمین

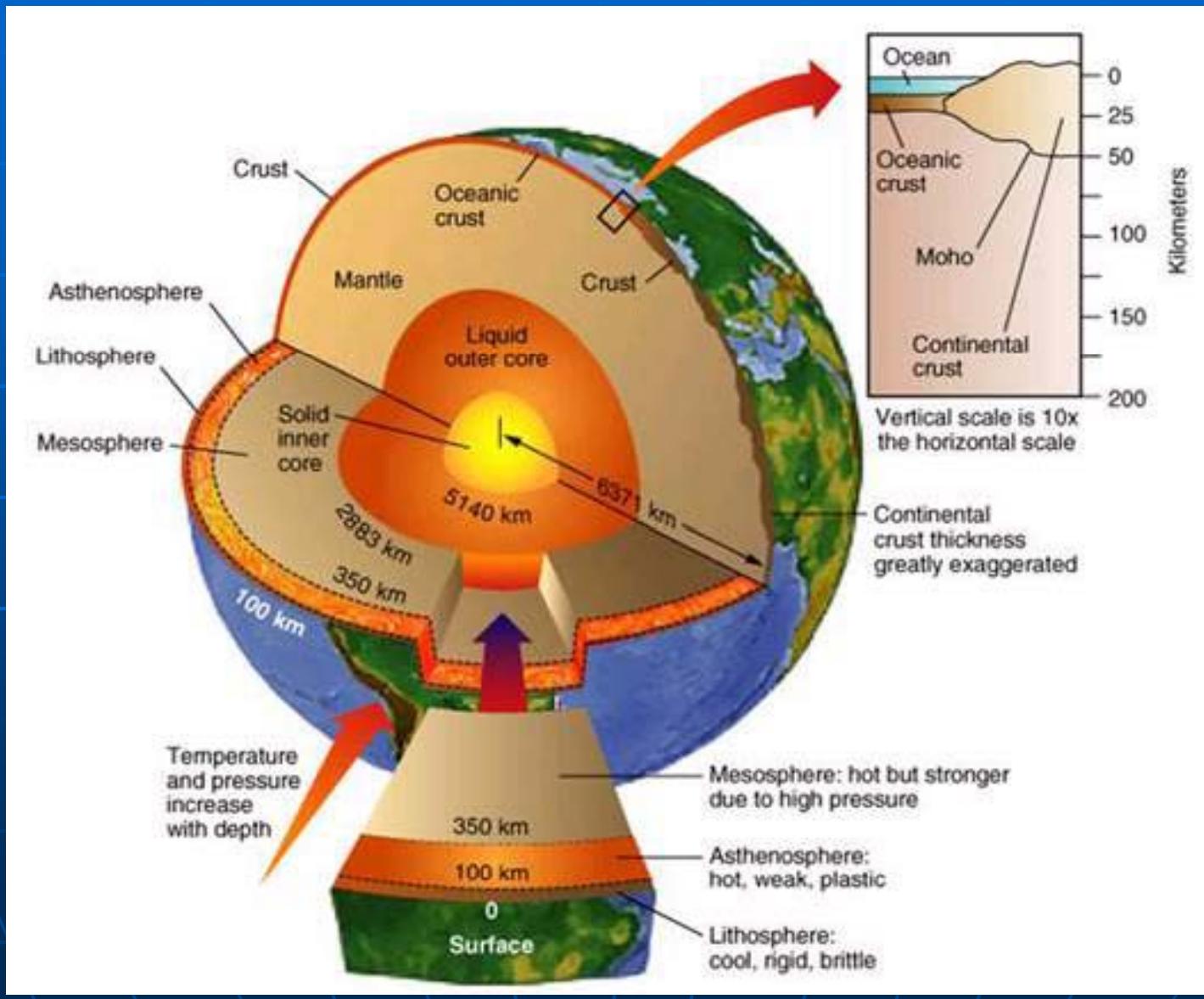


3- هسته



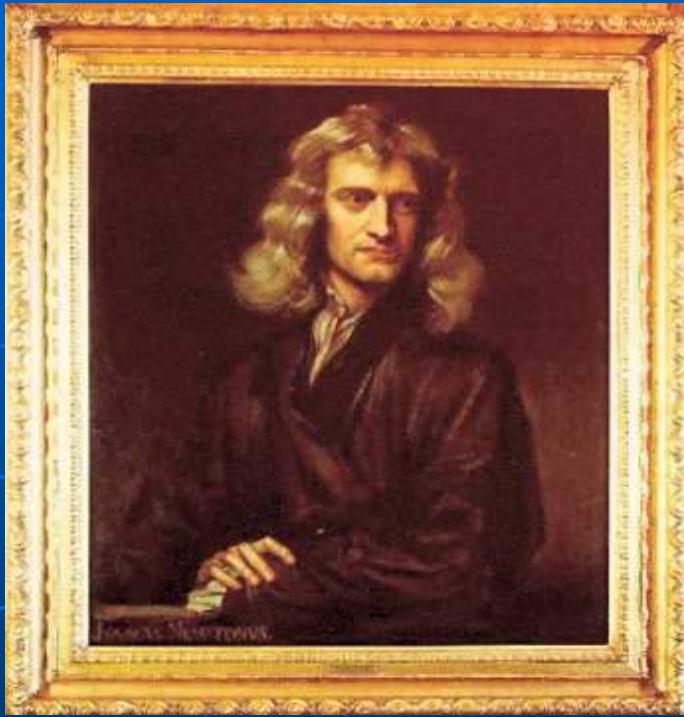
- کمبود اطلاعات در مورد آن
- منبع تولید میدان مغناطیسی زمین
- افت شدید امواج P در این قسمت از کره‌ی زمین
- داشتن ترکیب آهن - نیکلی (شاهد: چگالی بالا - وجود میدان مغناطیسی - شواهد حاصل از بررسی شهاب سنگها)
- دو قسمتی بودن هسته - هسته‌ی خارجی مایع و هسته‌ی داخلی جامد (شاهد: تغییر رفتار موج P و عبور نکردن موج S از آن)

شمایی از ساختار لایه‌ای درون زمین



شیوه‌ی اندازه‌گیری جرم کره‌ی زمین

محاسبه‌ی جرم زمین به روش غیر مستقیم و مبتنی بر قوانین گرانی نیوتون

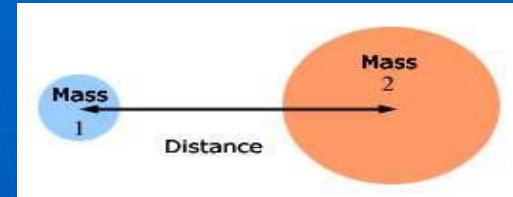


تعریف گرانی : جاذبه‌ی موجود بین اجسام که باعث ایجاد شتاب بین آن‌ها می‌شود.



میزان نیروی گرانی با جرم اجسام رابطه‌ی مستقیم و با مجدور فاصله نسبت عکس دارد.

$$F = \frac{GEm}{R^2}$$



F = نیروی گرانی $F = G \cdot E$ G = عدد ثابت
 R = فاصله‌ی جسم تا مرکز زمین m = جرم جسم دیگر

$F = mg$ طبق قانون دیگر نیوتون :

g = شتاب گرانی زمین (980 cm) بر مجدور ثانیه (

$$g = \frac{GE}{R^2}$$

تساوی دو رابطه‌ی فوق

یکی از کاربردهای رابطه‌ی بالا محاسبه‌ی جرم زمین است.

■ نتایج :

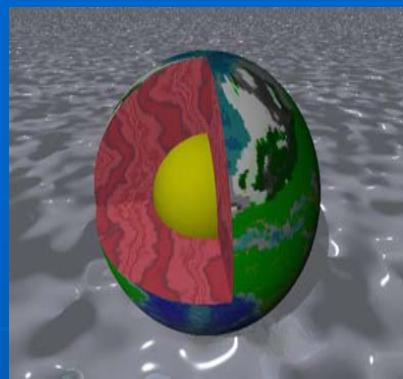
جرم زمین $975/5 \times 10^{27}$ گرم

حجم زمین $083/1 \times 10^{27}$ سانتیمتر مکعب

چگالی متوسط $517/5$ گرم بر سانتیمتر مکعب

چگالی سنگ های پوسته $7/2$ گرم بر سانتیمتر مکعب

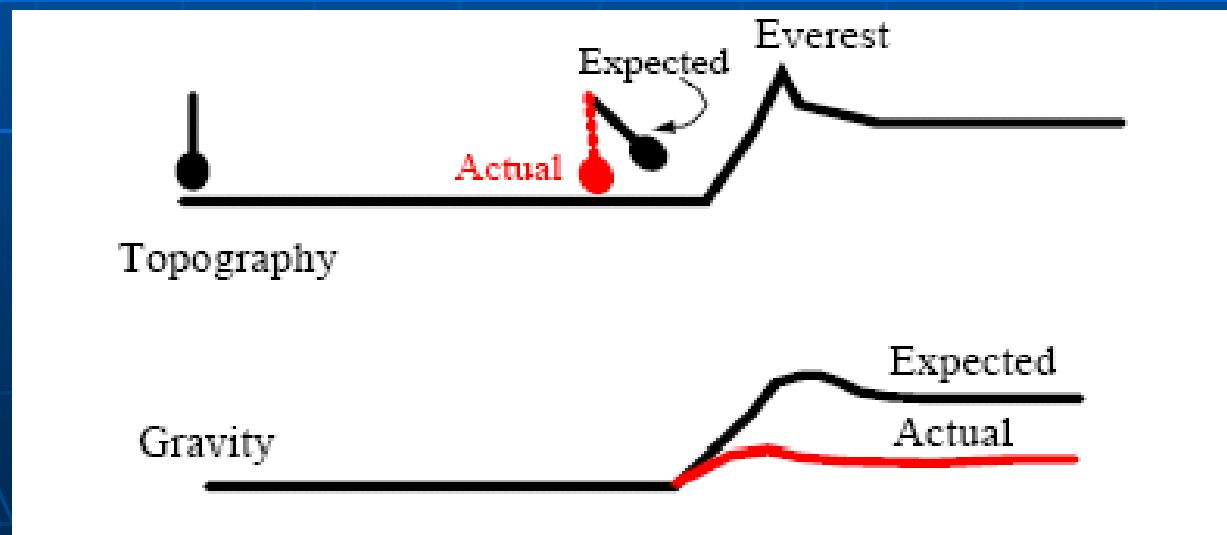
چگالی سنگ های مرکز زمین $5/12$ گرم بر سانتیمتر
مکعب



ایزوستازی

- تاریخچه :

انحراف کمتر شاغول دستگاه نقشه برداری در نزدیکی کوه هیمالیا (تاثیر گرانش کوه) نسبت به مقدار محاسبه شده بر اساس جرم و فاصله کوه و ایستگاه نقشه برداری

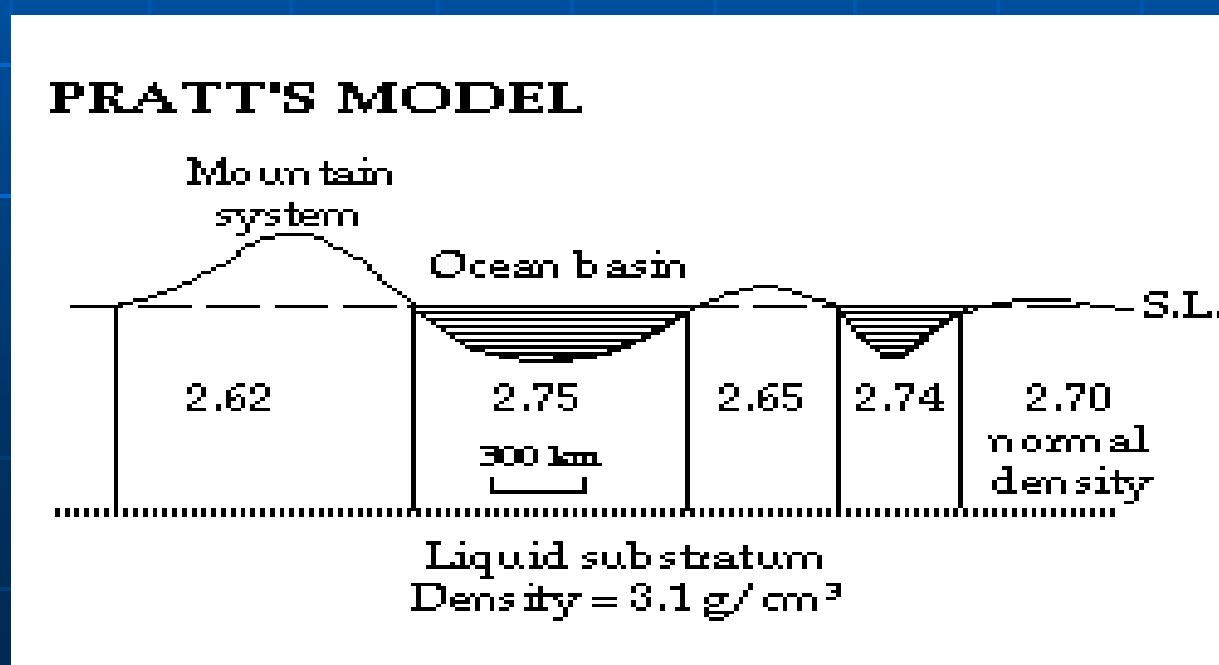


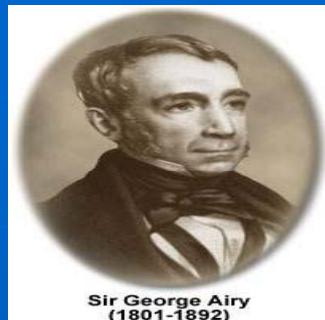
▪ علت :

(1) - فرضیه‌ی پراد



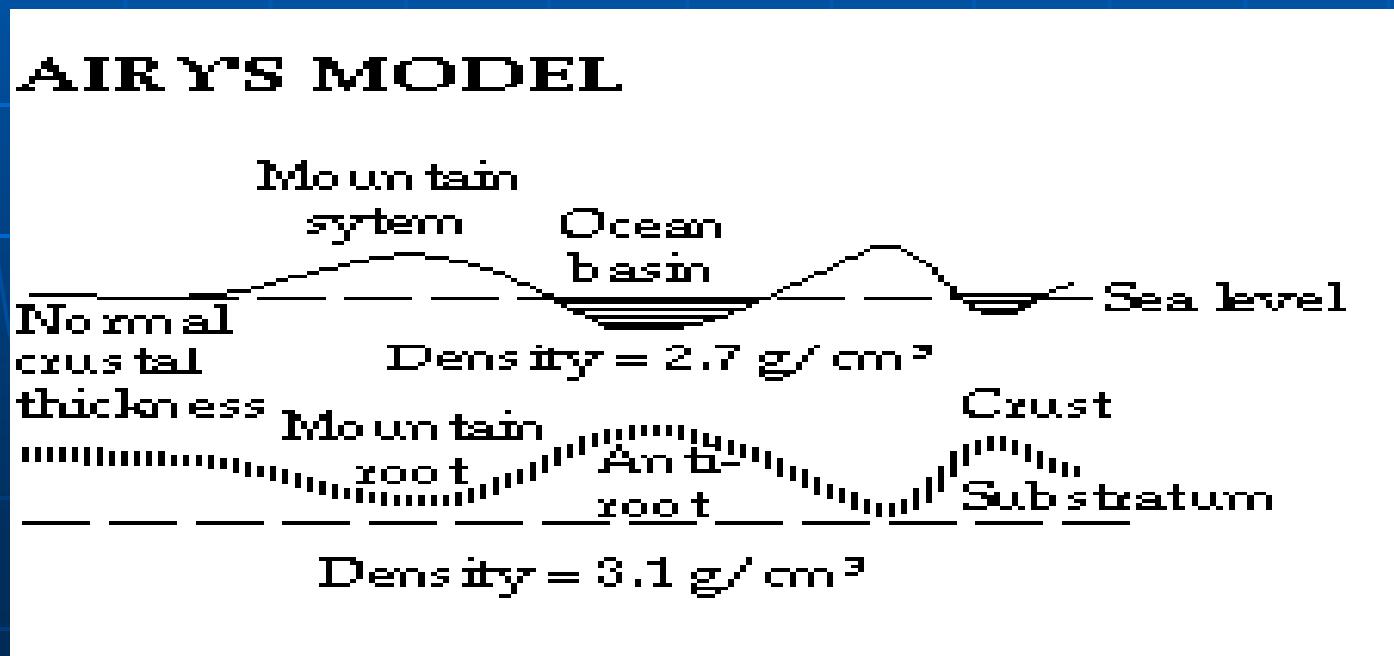
ارتفاع در تناسب معکوس با چگالی کوه
کمتر از دشت جرم کوه کمتر از نصور اولیه
= گرانی کمتر





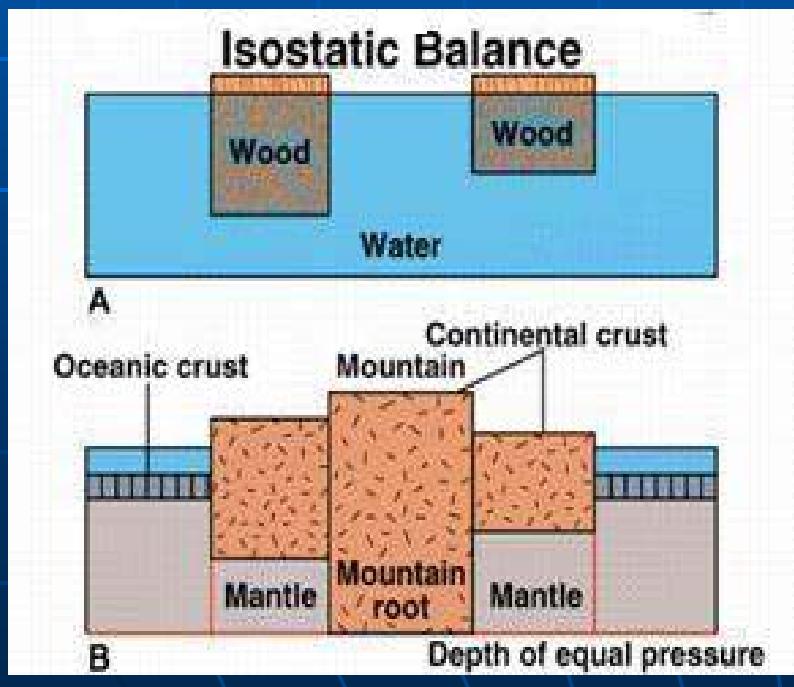
(2) – فرضیه ایری

ارتفاع در تناسب با عمق ریشه زیرین ← ریشه
داشتن کوه ها ← گسترش ریشه در گوشه های
زیرین ← چگالی یکسان کوه و دشت



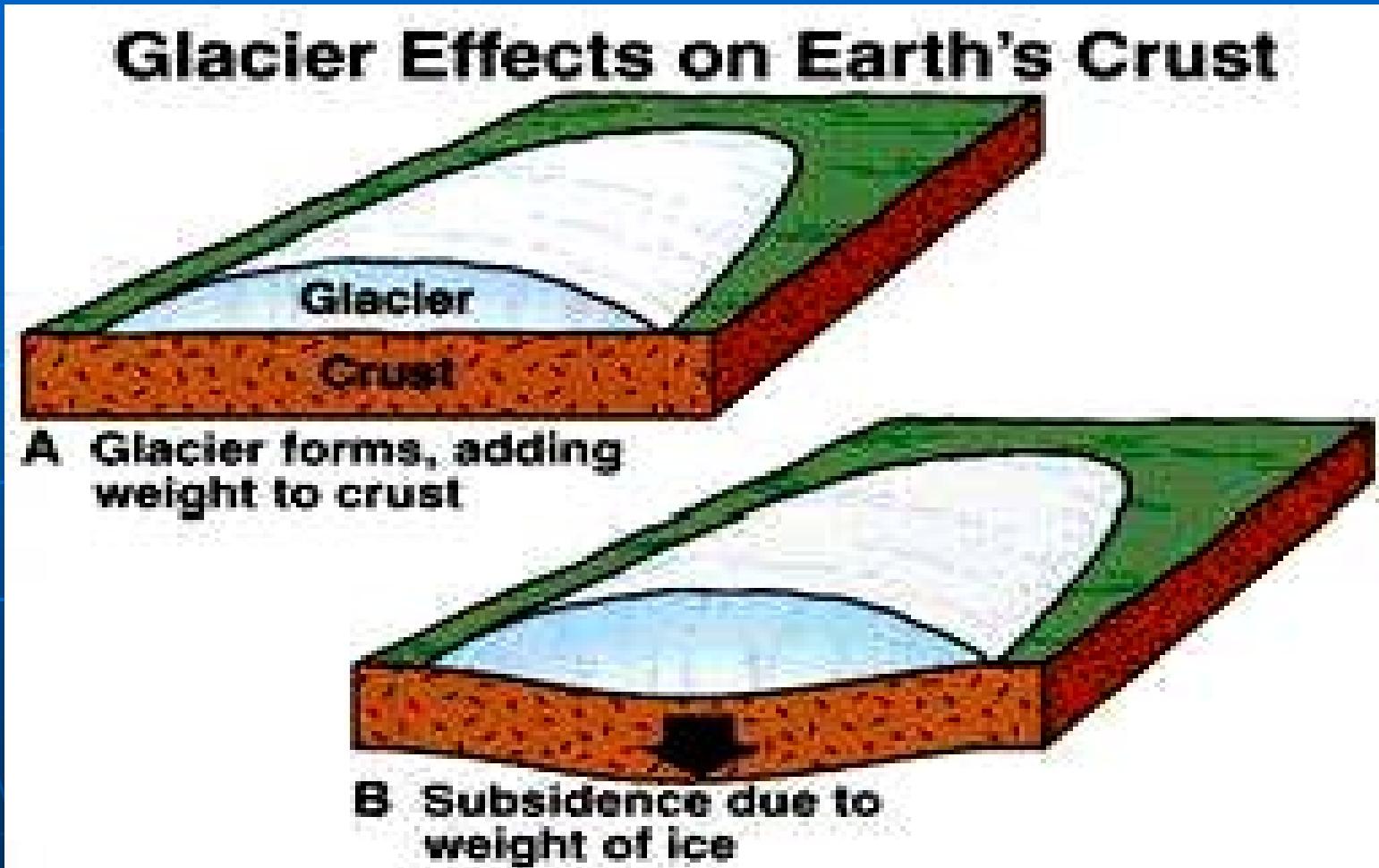
نتیجه :

- چگالی متوسط اعماق کوه ها کمتر از چگالی متوسط اعماق نواحی پست
- اختلاف چگالی در سنگ های مختلف
- تعادل شناور سنگ کره ای نسبتاً "صلب بر روی آستنوسفر
- جرم پیکسان ستون هایی با مقطع مشابه و به عمق 100 کیلومتر



شرایط تعادل جرم ها = ایزوستازی

تأثیر دوره های یخچالی بر پوسته و ایزوفتازی



فصل سوم : مواد سازنده‌ی پوسته‌ی جامد زمین

■ هدف مرحله‌ای :

آشنایی مقدماتی با مفهوم و ویژگی‌های فیزیکی ، شیمیایی و نحوه‌ی تشکیل مهمترین کانی‌ها و سنگ‌های پوسته‌ی جامد زمین

هدف های رفتاری فصل سوم

از دانشجو انتظار می رود با مطالعه‌ی این فصل بتواند :

- خواص فیزیکی ظاهری و ویژگی‌های شیمیایی کلی کانی‌های اصلی را توضیح دهد.
- فرایندهای تغییر و تبدیل سنگ‌ها را در قالب چرخه تشریح کند.
- خصوصیات اصلی سه نوع سنگ آذرین ، رسوبی و دگرگونی را توضیح دهد.

کانی ها

■ تعریف :

ماده ای طبیعی ، غیر آلی ، جامد و متابولور با ترکیب شیمیایی معین (یا با تغییر در محدوده‌ی معین)

■ خواص فیزیکی کانی ها :

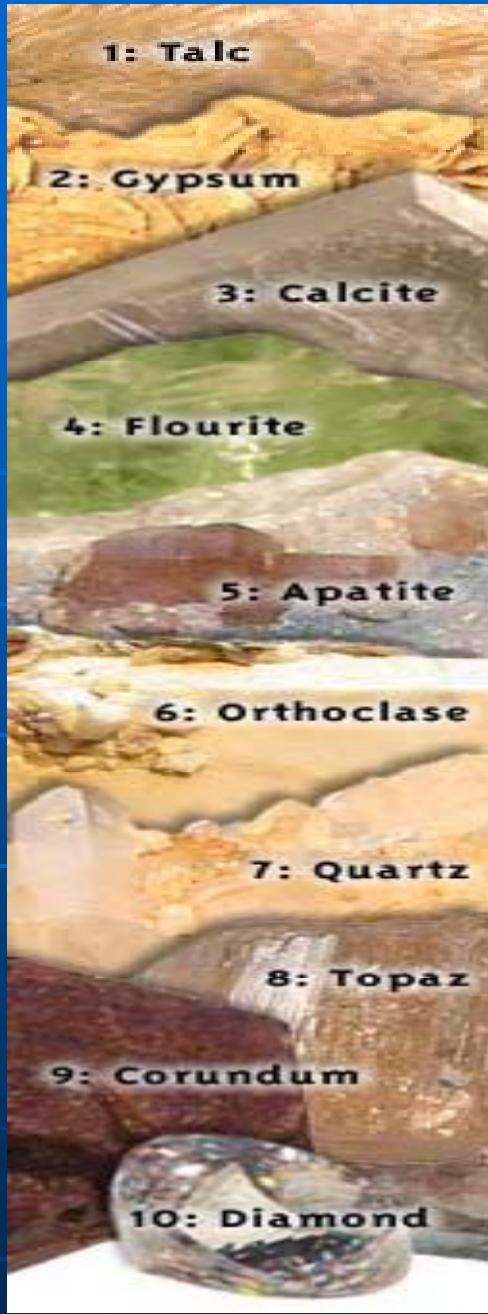


فلزی

1- جلاء : نمود ظاهری سطحی

غیر فلزی





- سختی = مقاومت در برابر خراشیده
شدن

مقیاس سختی موس

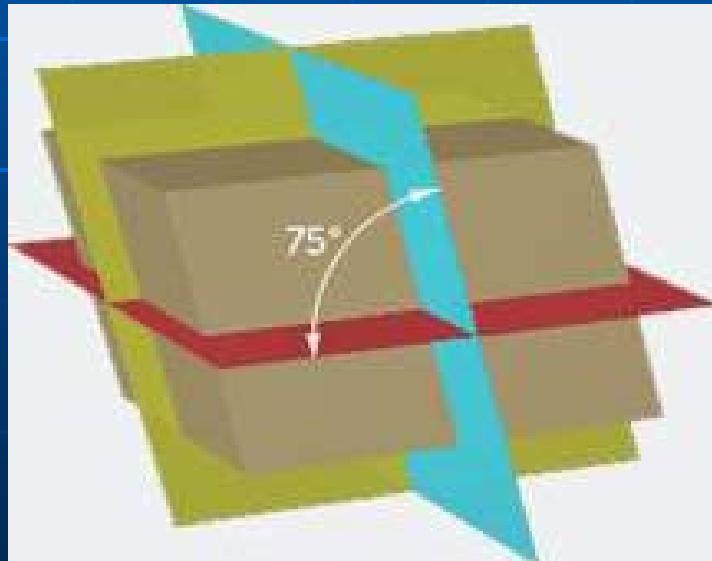
- رنگ = مانند رنگ زرد پیریت ،
سبز مالاکیت



4- رنگ خاکه یا پودر = پکسانی آن در کانی های مختلف ،
رنگ خاکه ای کانی های غیر فلزی معمولاً "سفید یا بی رنگ

5- چگالی = نسبت جرم به حجم یک نمونه

6- رخ یا کلیواژ = شکستگی یا گسیختگی در امتداد سطوح
موازی ساختمان اتم ها بر اثر ضربه یا فشار



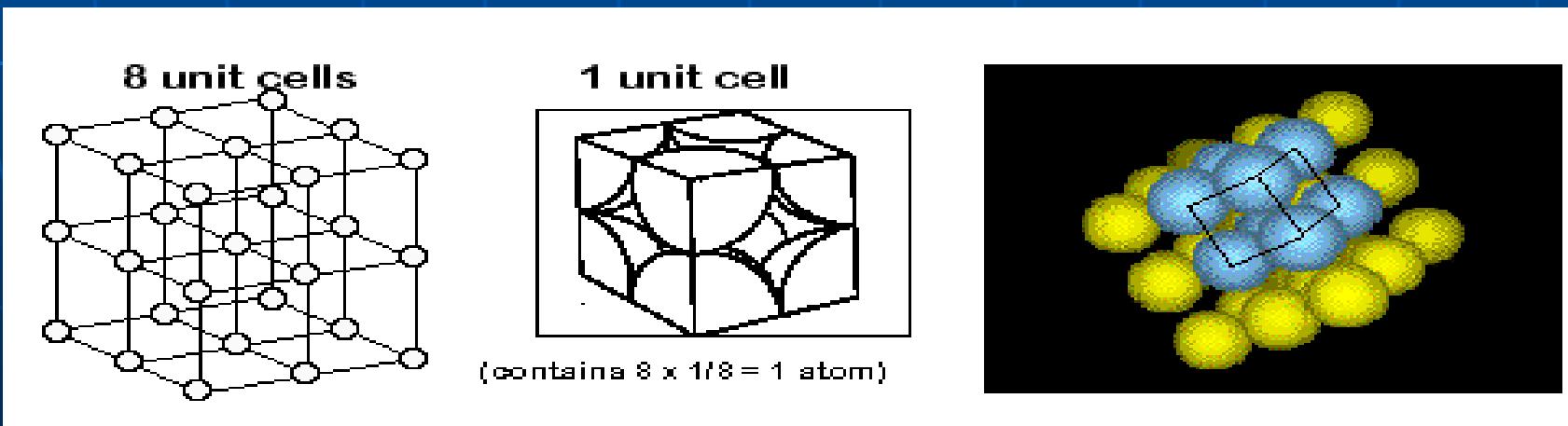
7- ویژگی های دیگر

واکنش با اسید
شفافیت سطح شکست خاصیت مغناطیسی چکش خوری
مزه - بو

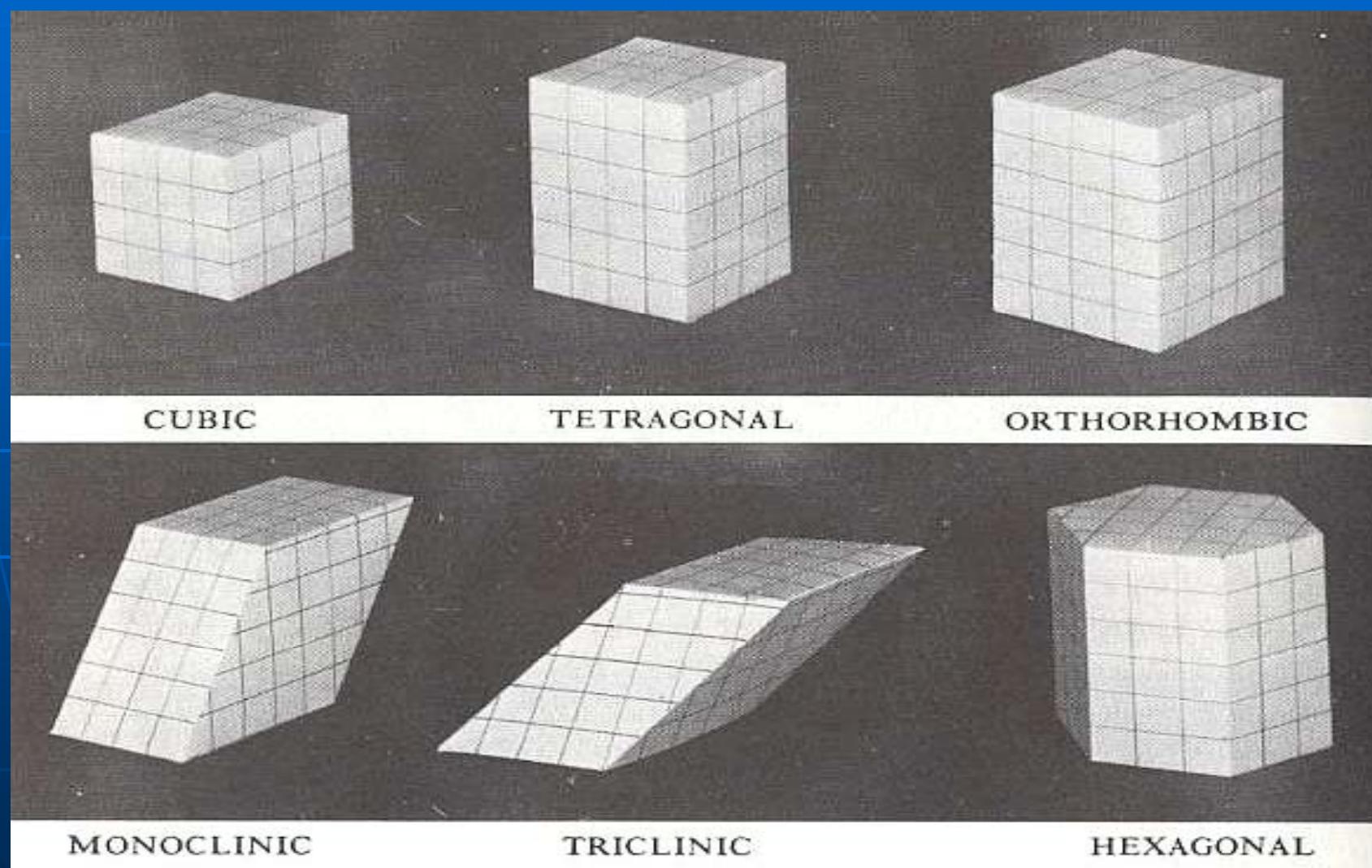


ساختمان بلورین کانی ها

شکل بلورین نتیجه‌ی ساختمان اتمی منظم ← ایجاد سطوح شبکه‌ای با قرارگیری منظم اتم‌ها در یک بلور ← ایجاد سلول اولیه یا واحد از تقاطع سطوح شبکه‌ای ← ایجاد بلور از کنار هم قرارگیری سلول‌های اولیه (سیستم بلور)



■ شش سیستم تبلور کانی ها



برخی گروه های مهم کانی ها

1- سیلیکات ها : تقریباً 95% پوسته از این کانی ها است.

کانی	رنگ	رخ	سختی	ویژگی
پیروکسن	سبز تا سیاه	دو دسته	5 - 6	بلور منشوری یا دانه ای
آمقبول	سبز تا سیاه	دو دسته	--	آبزایی در تجزیه
میکاها	سفید - سیاه	بسیار خوب	2 - 3	فراآنی
فلدسپات ها	متفاوت	دو دسته	6 – 5/6	فراآنی در پوسته
کوارتز	بی رنگ و شفاف	بدون رخ مشخص	7	خط انداختن شیشه
اولیوین ها	سبز	فاقد رخ	5/6 – 7	دانه ای یا توده دانه ای



نمونه‌ی کانی‌های سیلیکات‌هه



آمفیبول



فلدسپات



میکا



پیروکسن



کوارتز



اولیوین

2- کربنات ها : "عمدتاً" در سنگ های رسوبی یافت می شود.

کانی	ویژگی
کلسیت	بی رنگ و سفید – 3 دسته رخ – جوشش با اسید هیدروکلریک
دولومیت	خصایص همانند کلسیت اما عدم جوشش با اسید هیدروکلریک
آر اگونیت	خصایص همانند کلسیت ولی با فراوانی کمتر



نمونه‌ی کانی‌های کربناته



کلسیت



آراغونیت

دولومیت



3- اکسیدی ها : اهمیت اقتصادی دارد.

کانی	ویژگی
هماتیت	رنگ مایل به قرمز - کانی مهم آهن - جلای فلزی
مانیتیت	سیاه رنگ - کانی مهم آهن - جلای فلزی و خاصیت مغناطیسی

4- سولفیدی ها : اهمیت اقتصادی دارد.

کانی	ویژگی
گالن	رنگ ، خاکستری سربی - چگالی نسبی $6/7$ - کانی مهم سرب - جلای فلزی
پیریت	رنگ ، زرد برنجی - چگالی نسبی 5 - جلای فلزی - تهیه ای اسید سولفوریک

نمونه‌ی کانی‌های اکسیدی



هماتیت



مانیتیت

نمونه‌ی کانی‌های سولفیدی



گالن



پیریت

5- سولفات ها :

کانی	ویژگی
ژپس	سفید یا بی رنگ - 1 دسته رخ - سختی 2 - شفاف
انیدریت	سفید و خاکستری - بدون آب - سختی $3 - \frac{5}{3}$
باریت	بیرنگ یا سفید - سختی $\frac{5}{2} - \frac{5}{3} - \frac{6}{4}$ - چگالی $\frac{3}{4}$

نمونه‌ی کانی‌های سولفاتی



انیدریت



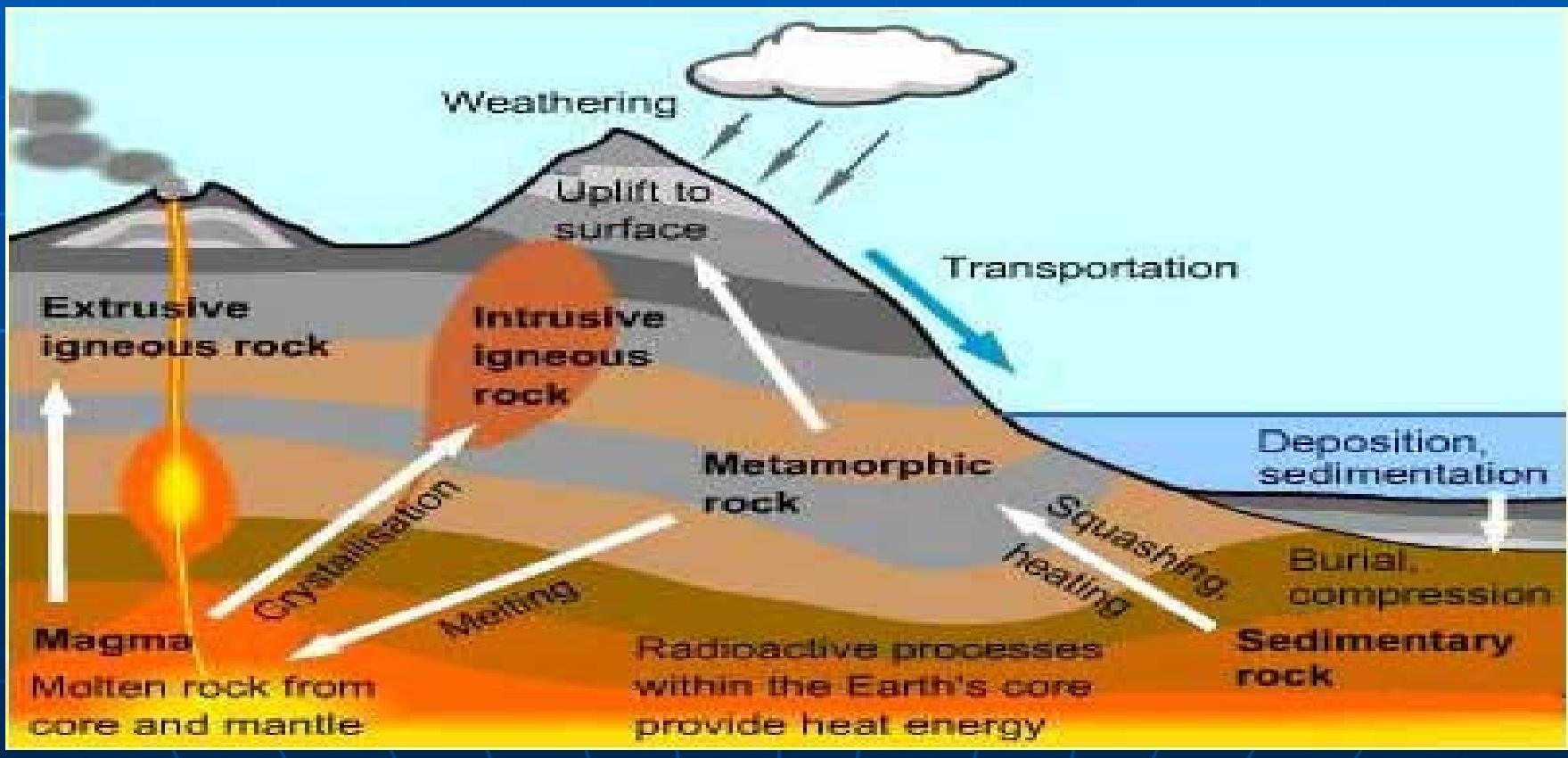
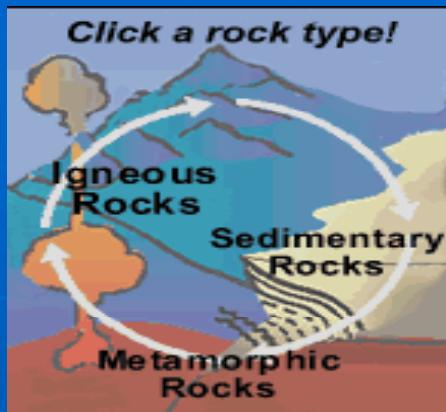
باریت

ژیپس



چرخه‌ی سنگ

▪ تعریف : چرخه‌ی پیوسته‌ای از تغییرات و تبدیل سنگ‌ها به انواع جدید توسط فرایندهای مختلف طبیعت



سنگ های آذرین



چگونگی تبلور ماقما

ویژگی ها:

- تشکیل کانی هایی با ترکیب های مختلف از انجاماد ماقما
- نداشتن نقطه‌ی انجاماد مشخص و تبلور کانی های گوناگون در دماهای مختلف (تفریق ماقما بر اثر تبلور بخشی)

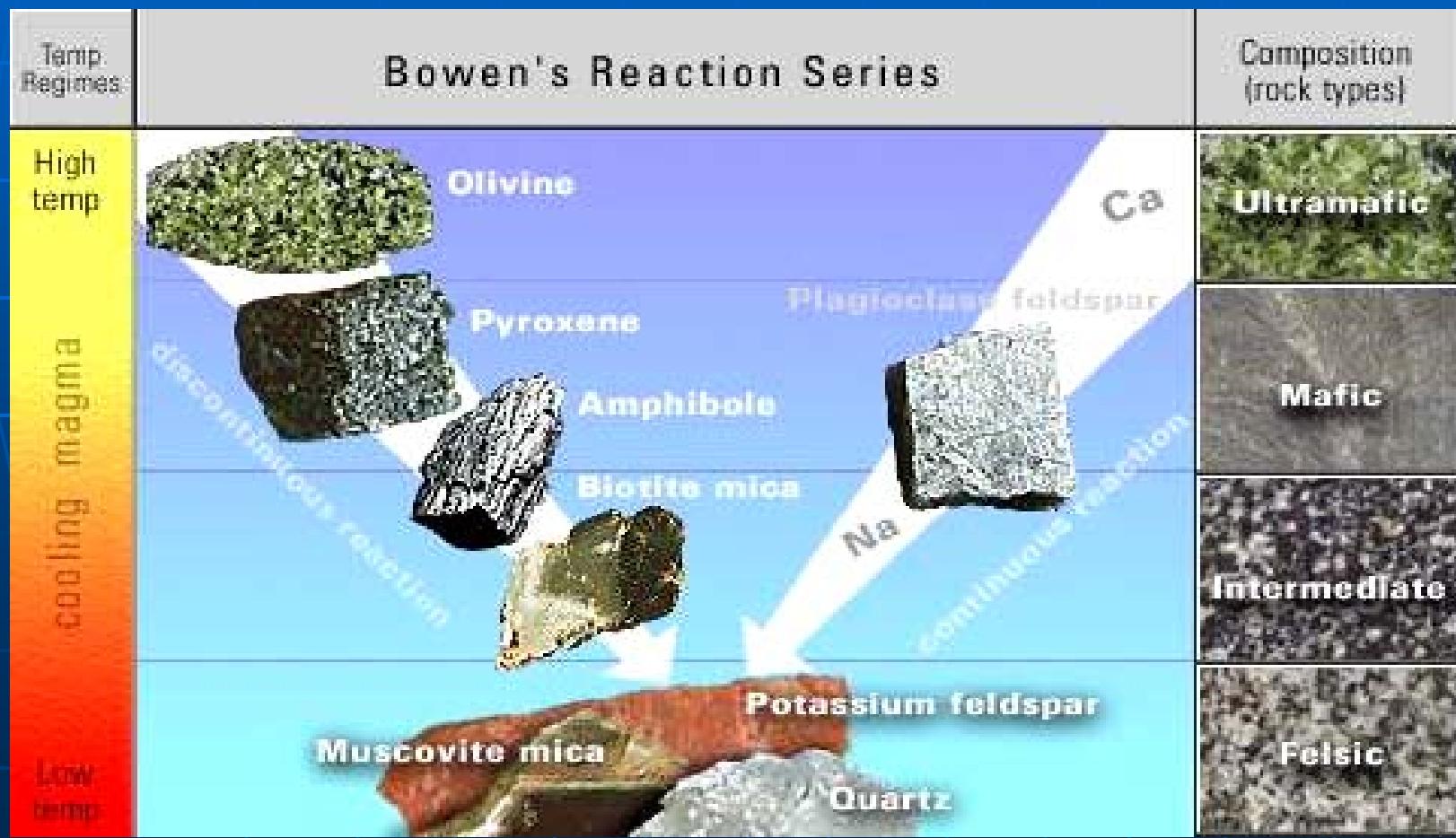
سری واکنشی بروون

نایپوسته

پیوسته

واکنش کانی های مرحله ای اولیه
با سیال باقیمانده و تشکیل کانی های جدید

تغییر تدریجی یک کانی و ایجاد
کانی دوم

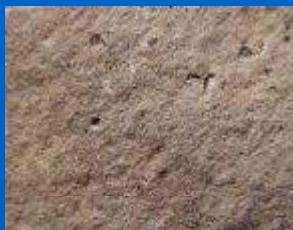


انواع بافت سنگ های آذرین

تعریف: شکل، اندازه و آرایش دانه های کانی - تابعی از سرعت سرد شدن ماقما

نوع بافت	سرعت سرمایش	نبود بلور یا شیشه ای	خیلی زیاد
درشت یا فانریتیک	کم	خیلی ریز یا آفانتیک	زیاد
خیلی درشت یا پگماتیتی	خیلی کم	آذرآواری یا پیروکلاستیک	جوش خورده مواد جامد خروجی در دریا یا خشکی
مخلوط یا پورفیریتیک	تغییر شرایط	حفره ای	خروج شدید گازها

نمونه ای از انواع بافت سنگ های آذرین



آفانتیک



فانریتیک



پیروکلستیک



پگماتیتی



حفره ای



پورفیریتیک



شیشه ای

ترکیب و میزان سیلیس سنگ های آذرین

گرانیتی یا اسیدی آندزیتی یا حد واسط
(سیلیس $\approx 50\%$ و (%60 < سیلیس $\leq 70\%$) کمتر)



انواع سنگ های آذرین

نوع	ماهیت	رنگ	بافت	ویژگی
بازالت	خروجی تا سیاه	خاکستر ی تیره	نهان	فراوان ترین سنگ آذرین سنگ اصلی پوسته اقیانوسی بلور هم ارز درونی : گابرو
گرانیت	درونی	روشن	درشت	از نظر فراوانی در رتبه ی دوم سنگ اصلی پوسته ی قاره ای هم ارز بیرونی : ریولیت
آندزیت	بیرونی حد واسط	--	پورفیر یتیک	هم ارز درونی : دیوریت

سنگ های رسوبی

نحوه تشكيل :

هوازدگي (مکانيکي) - فيزيكي - شيمياي (آبی -
بادی - يخچالی و ...) ← فرسايش (آبی -
بادی - يخچالی و ...)

1- سنگرایی تحت فشار و دما (دياژنز)

و تشكيل سنگ رسوبی

2- سيمانی شدن مواد رسوبی در حوضه ها

و تشكيل سنگ رسوبی



طبقه بندی سنگ های رسوبی

رسوبی آواری رسوی شیمیایی

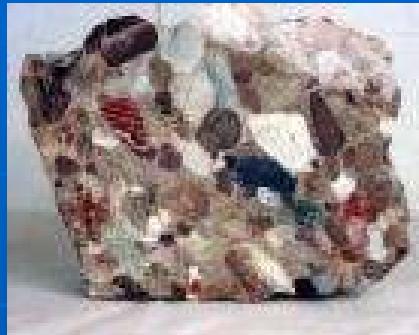
1- سنگ های رسوبی آواری

نوع	ویژگی
کنگلومرا	حاصل سنگ شدگی ذرات آواری بزرگ تر از ماسه
ماسه سنگ	حاصل سنگ شدگی ذرات ماسه
گل سنگ	حاصل سنگ شدگی ذرات کوچکتر از ماسه (شامل لای سنگ - سنگ رسی - شیل)

نمونه‌ی انواع سنگ‌های رسوبی



لای سنگ



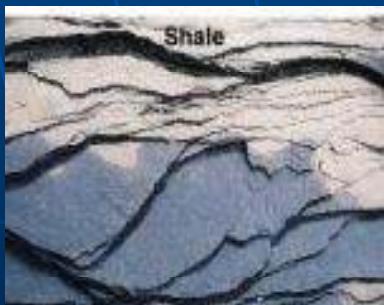
کنگلومرا



سنگ رسی



ماسه سنگ



شیل



گل سنگ

2- سنگ های رسوبی شیمیایی

نمونه	مواد متشکله	نوع
آهک و دولومیت	کلسیت، دولومیت و آراگونیت	کربنات ها
فلینت و ژاسب	دانه های کوارتز میکروکریستالین	چرت ها
ژپس انیدریت هالیت	انواع نمک ها	تبخیری ها

نمونه‌ی سنگ‌های رسوبی شیمیایی



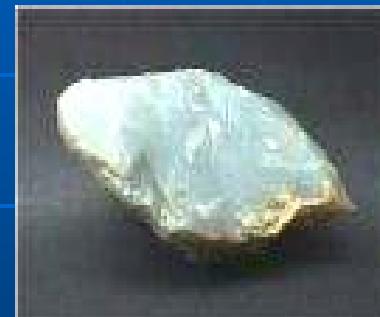
ژاسب



آهک



ژیپس



چرت



انیدریت



فلیزت

سنگ های دگرگونی

- تعریف دگرگونی: تغییرات فیزیکی و شیمیایی در سنگ ها بر اثر گرما، فشار و سیالات شیمیایی فعال
- نتیجه‌ی دگرگونی:
 - تغییر بافت
 - تبلور مجدد
 - ایجاد کانی های جدید
 - جهت دار شدن کانی ها

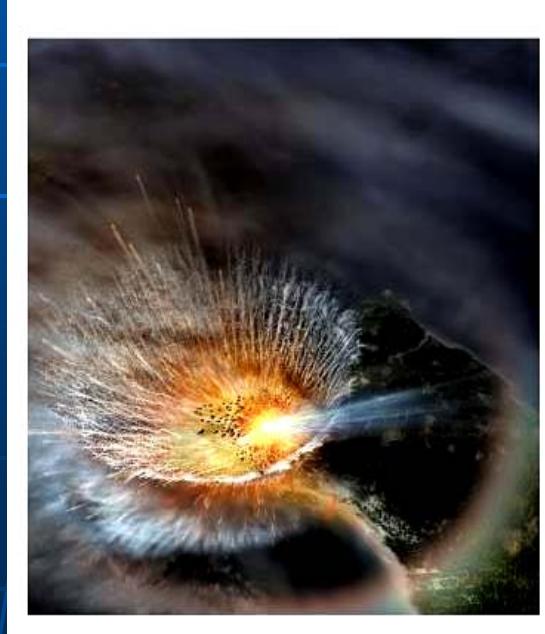
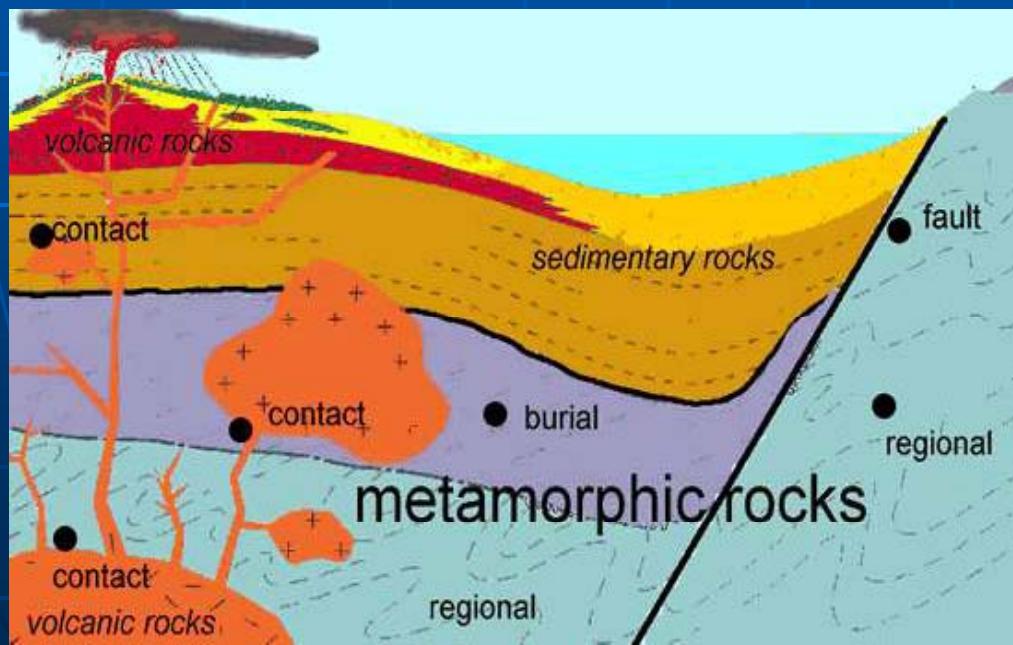
لیناسیون (سوزنی)

فولیاسیون (ورقه ای)



انواع دگرگونی

- ✓ ناحیه‌ای: وقوع در ژئوسنکلینال‌ها و در رابطه با کوهزایی
- ✓ مجاورتی: وقوع بر اثر نفوذ توده‌ی آذرین – دارای هاله
- ✓ جنبشی: محصول حرکات شدید و ناگهانی در امتداد گسل‌ها
- ✓ بر خوردی: بر اثر برخورد شهاب‌سنگ‌ها با سطح زمین



انواع سنگ های دگرگونی

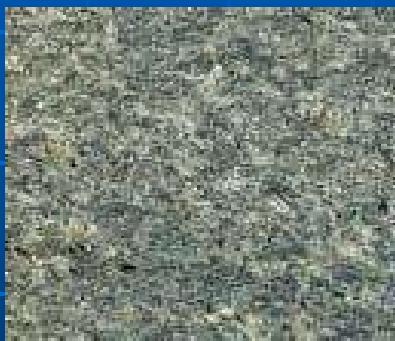
نوع	بافت	محصول دگرگونی مواد ...
اسلیت	ریز	شیل ، نهشته های رسی - در دمای کم
شیست	درشت	شیل، نهشته های رسی- در دمای بالا و تبلور مجدد
گنیس	درشت	شیل ، سنگ رسی — در دماهای بالا
مرمر	ریز-	تبلور مجدد سنگ آهک
کوارتزیت	-	تبلور مجدد بلورهای کوارتزی
هورنفلس	ریز	محصول دگرگونی مجاورتی



نمونه‌ی سنگ‌های دگرگونی



مرمر



کوارتزیت



هورنفلس



اسلیت



شیست



گنیس

فصل چهارم : زمان در زمین شناسی

■ هدف مرحله ای :

درک مفهوم زمان زمین شناسی و آشنایی مقدماتی با
شیوه های تعیین سن نسبی و مطلق و همچنین تقسیمات
زمان زمین شناسی

هدف های رفتاری فصل چهارم

از دانشجو انتظار می رود با مطالعه‌ی این فصل بتواند:

- ✓ روش‌های تعیین سن نسبی و واقعی مواد و رویدادهای زمین شناختی را بداند.
- ✓ مقیاس زمان زمین شناسی و نام دوران‌ها و دروه‌ها را برشمارد.
- ✓ روش رادیومتری برای تعیین سن واقعی را توضیح دهد.

زمان در زمین شناسی (سن نسبی و واقعی)

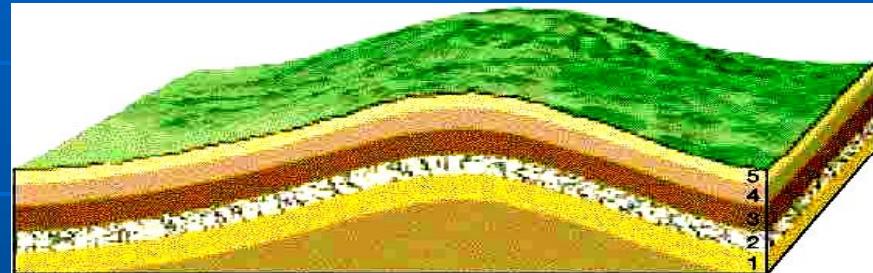
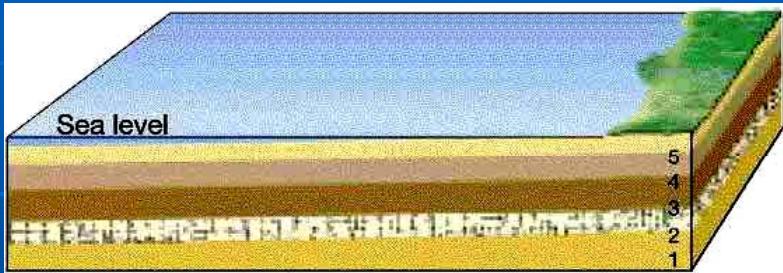
سن واقعی
توالی رویدادها و فاصله‌ی
زمانی واقعی بین آنها،
زمان وقوع

سن نسبی
ترتیب رخداد و قابع

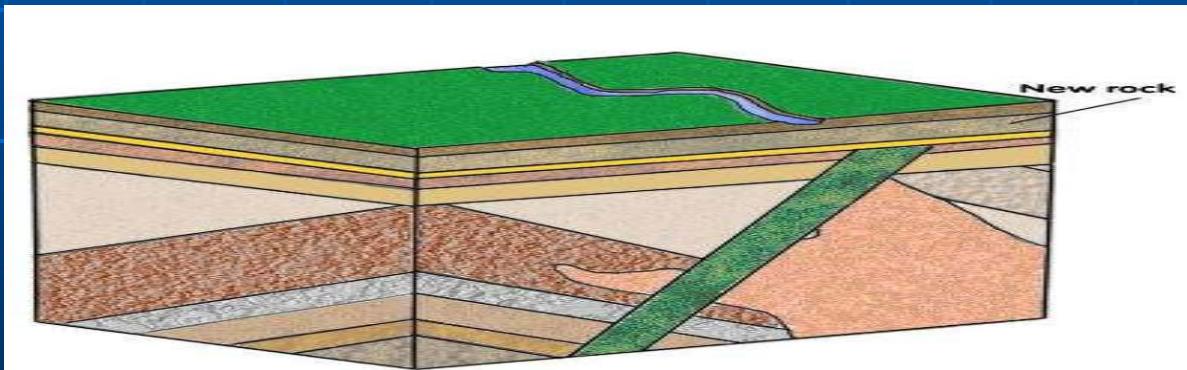


اصول فیزیکی تعیین سن نسبی

▪ اصل برهم نهش یا انطباق



▪ اصل تزریق



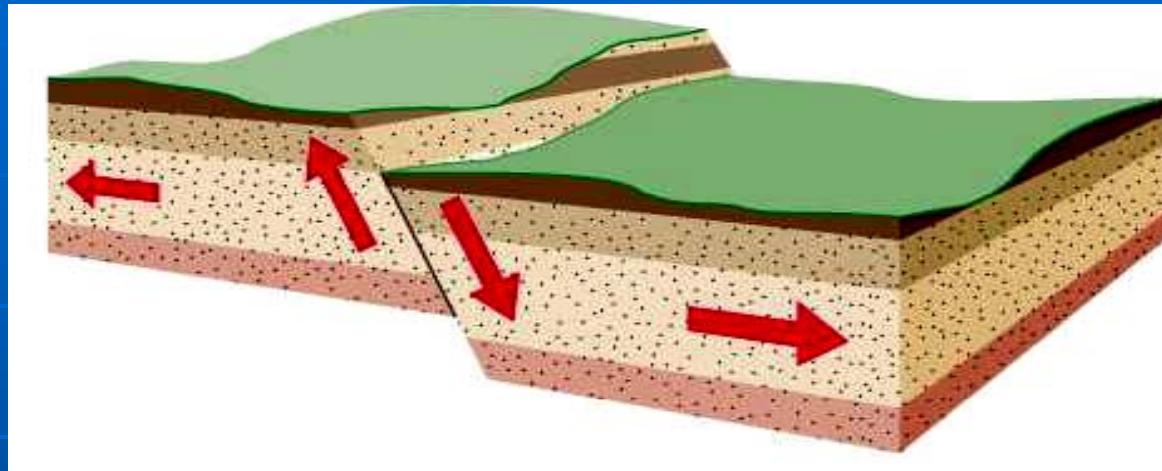
نمونه ای از لایه های افقی



نمونه ای از هاله های
دگرگونی



▪ اصل شکستگی یا گسلش



▪ جوانی سنگ مرکب نسبت به اجزا





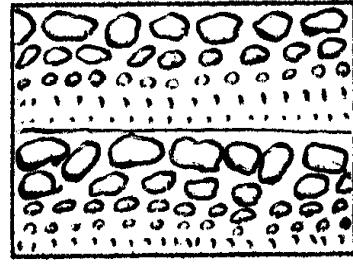
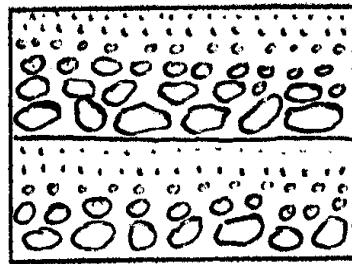
▪ تعیین سن نسبی در دگر شیبی ها

نظر جیمز هاتن

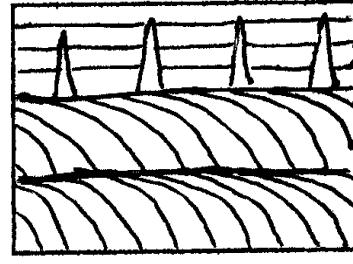
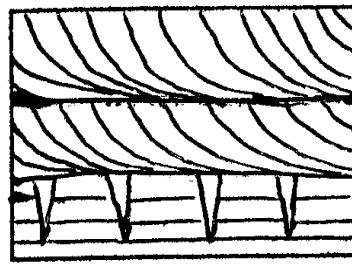
تہ نشینی لایه های افقی ← فعالیت تکتونیکی ←
بالازدگی و چین خوردنگی ← فرسایش ← تہ نشینی لایه های
افقی دیگر روی لایه های قبلی ← ایجاد ناپیوستگی



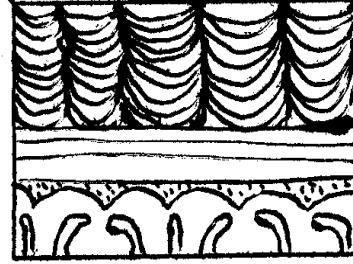
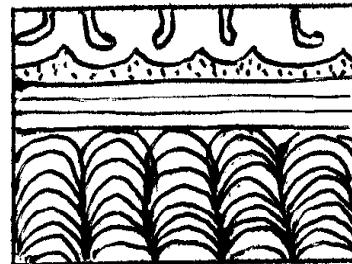
تعیین سمت بالا و پائین لایه ها



دانه بندی تدریجی

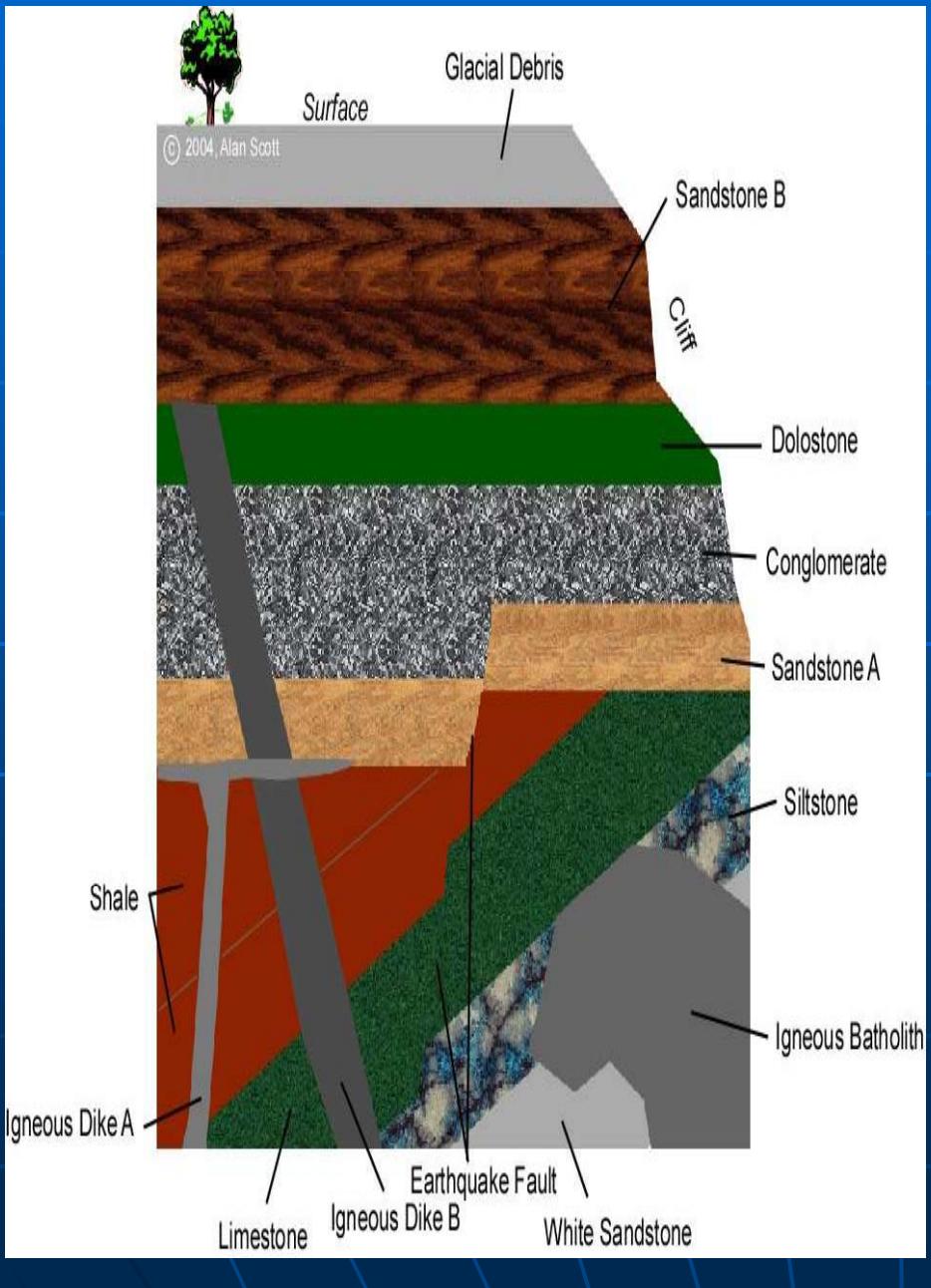


ترک های گلی



اثر ریپل مارک

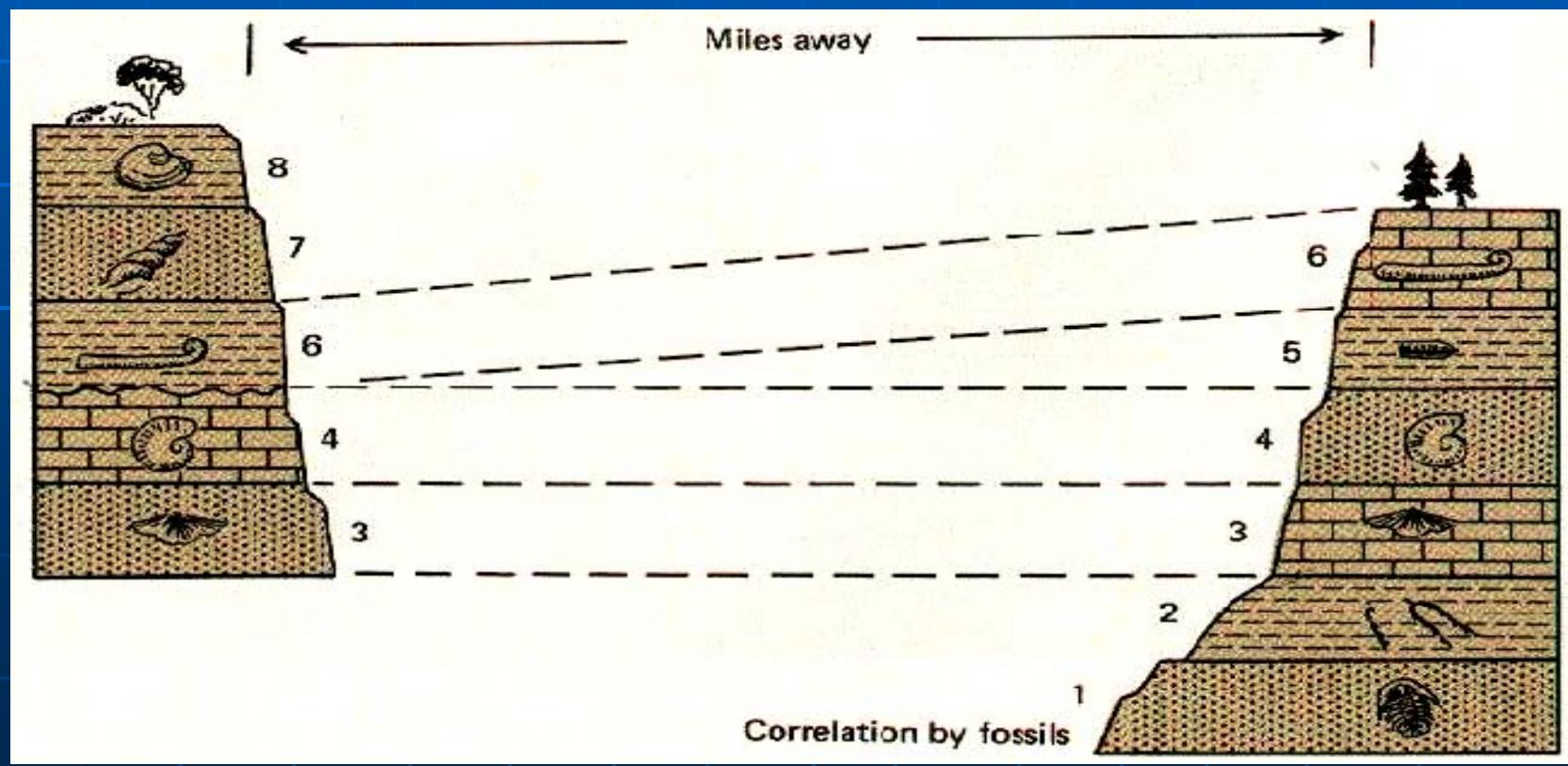
نمونه‌ی تعیین سن نسبی



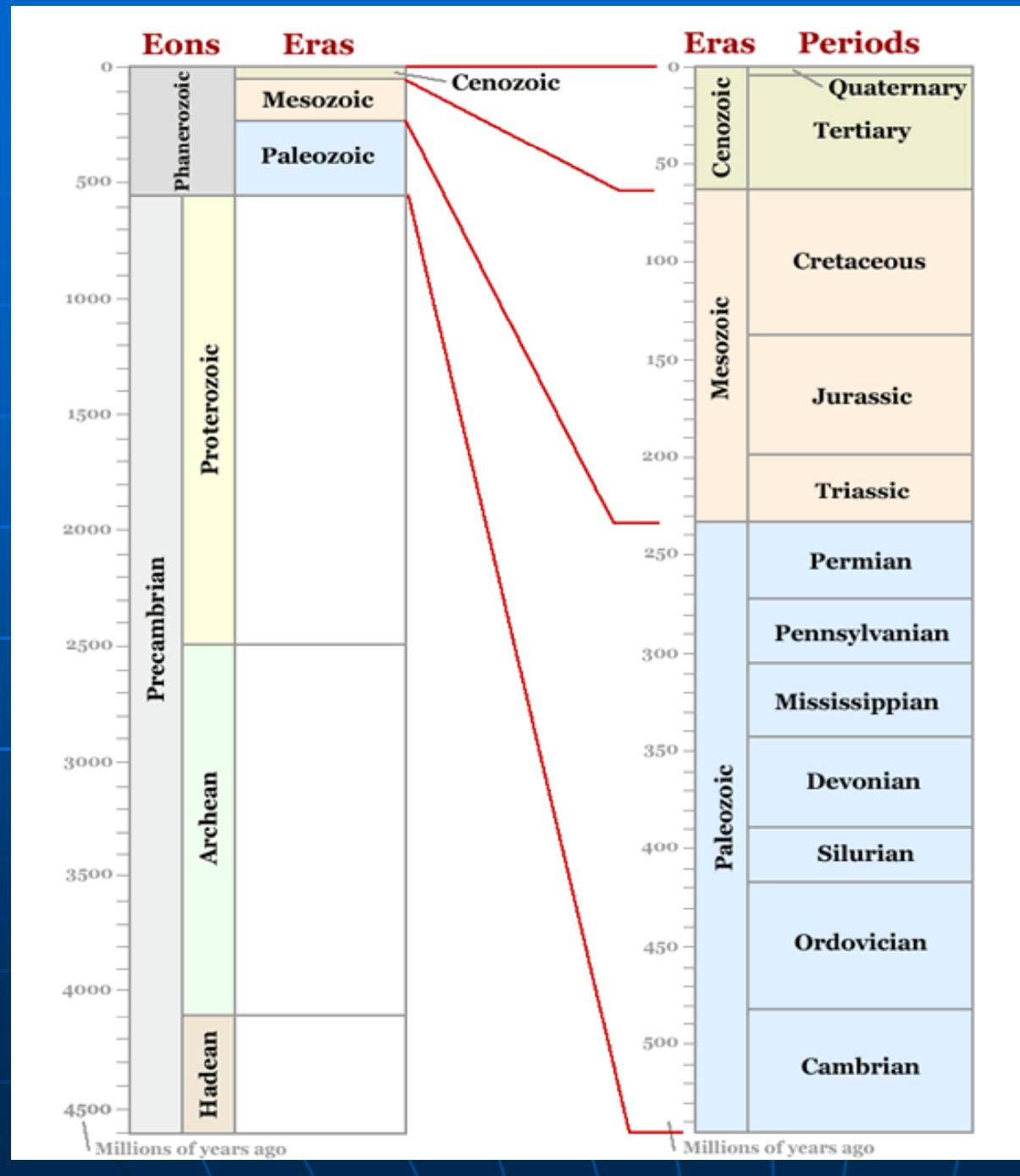
از قدیم به جدید

گسل	7	ماسه سنگ سفید	1
کنگلومرا دولومیت	8	لای سنگ	2
دایک B	9	باتولیت	3
دایک A	1	سنگ آهک	4
ماسه سنگ	0	شیل	5
سنگریزه پخچالی	1 2	ماسه سنگ A	6

- همبستگی چینه شناسی : تعیین یک چینه‌ی خاص (تشکیل شده در فاصله‌ی زمانی معین) در موقعیت‌های مختلف . مطمئن ترین نشانه‌ی همبستگی چینه شناسی : فسیل ممیز ماکروسکوپی یا میکروسکوپی (باقی‌مانده‌ی جانداری با گسترش وسیع در فاصله‌ی زمان زمین شناسی کوتاه)



تقسیمات زمان زمین شناسی

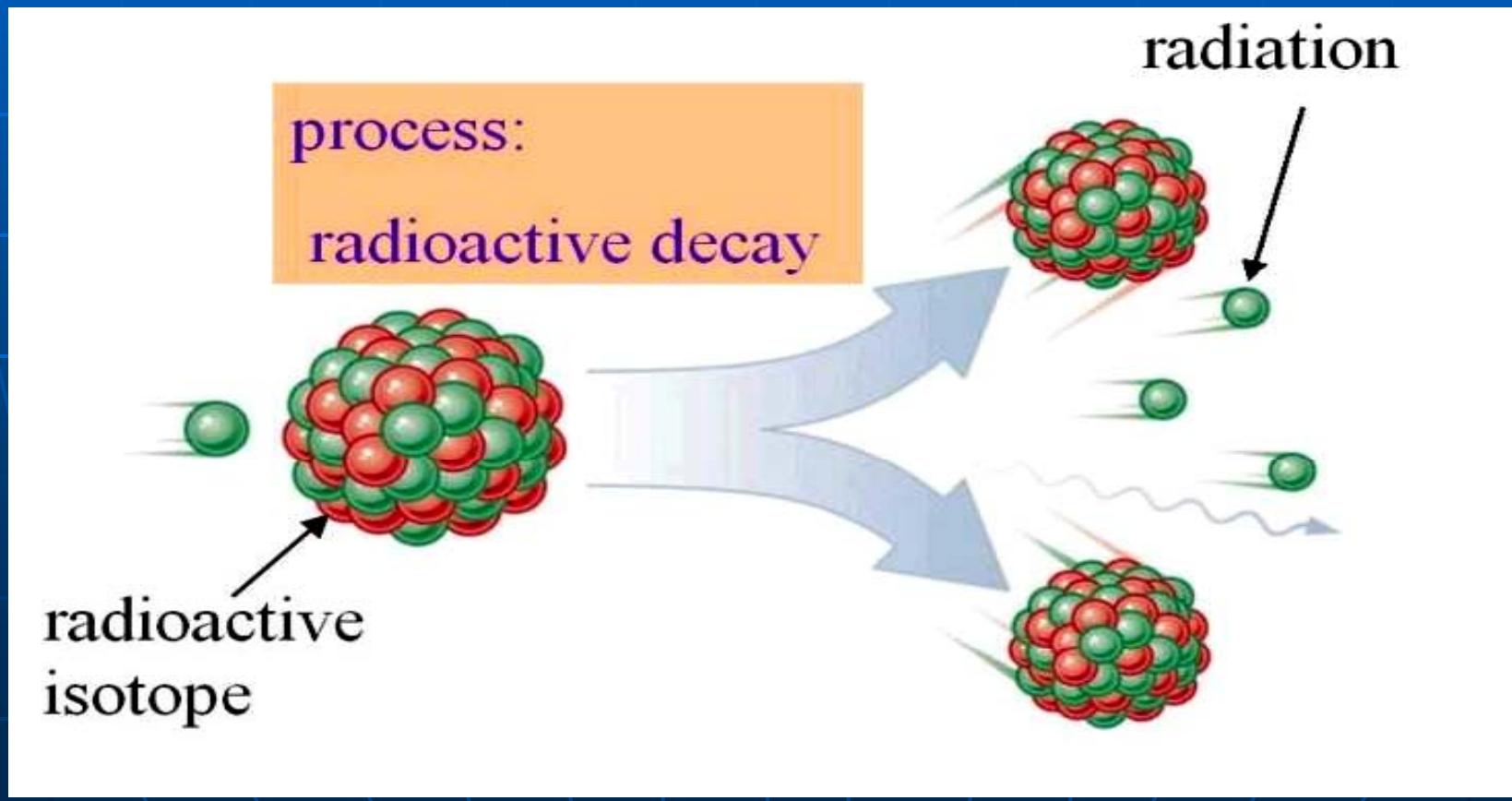


روش های تعیین سن و افعی

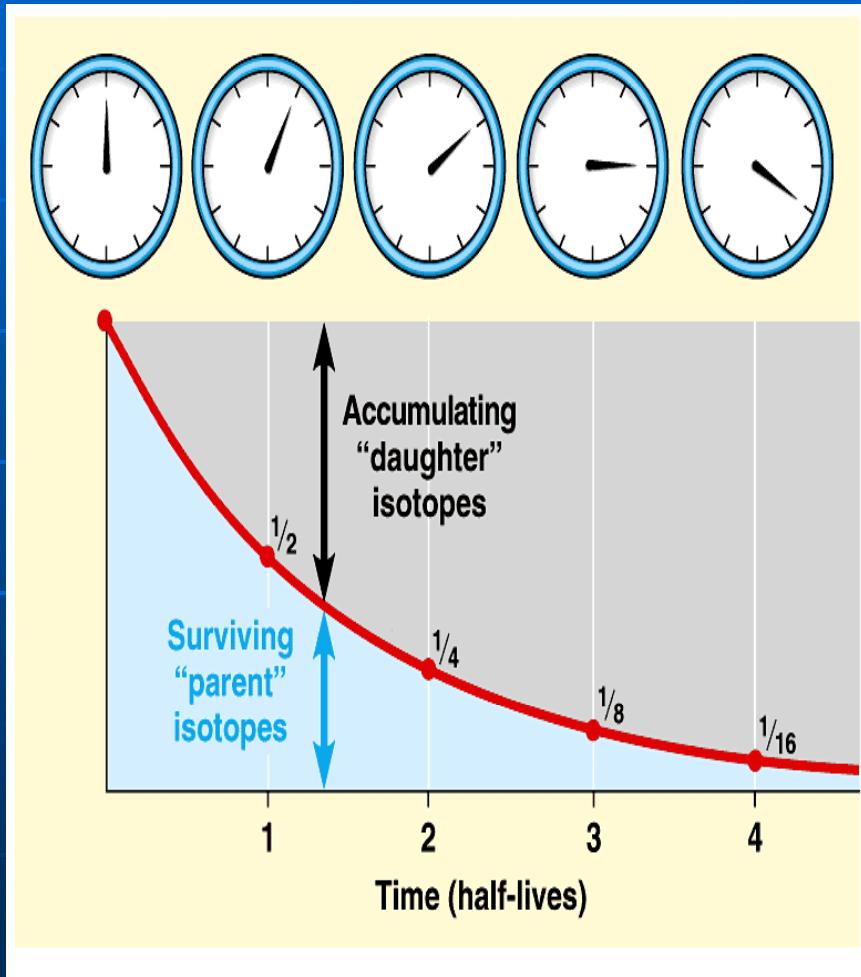
سن (سال)	ماهیت	روش	مبتكر
20-40 میلیون	زمان سرد شدن زمین از حالت مذاب تا حالت کنونی	دماگی	لرد کلوین
100 میلیون	مقدار نمک موجود در آب اقیانوس ها – سنجش نرخ انتقال نمک	شوری سنجی	جان جولی
5/1 -3 میلیارد	تعیین ضخامت رسوبات و نرخ انتقال رسوب از خشکی	ضخامت رسوب	سولاس
6/4 میلیارد	سرعت واپاشی مواد رادیواکتیو و تولید عناصر پايدار	رادیومتری	ارنست راترفورد

رادیو متری

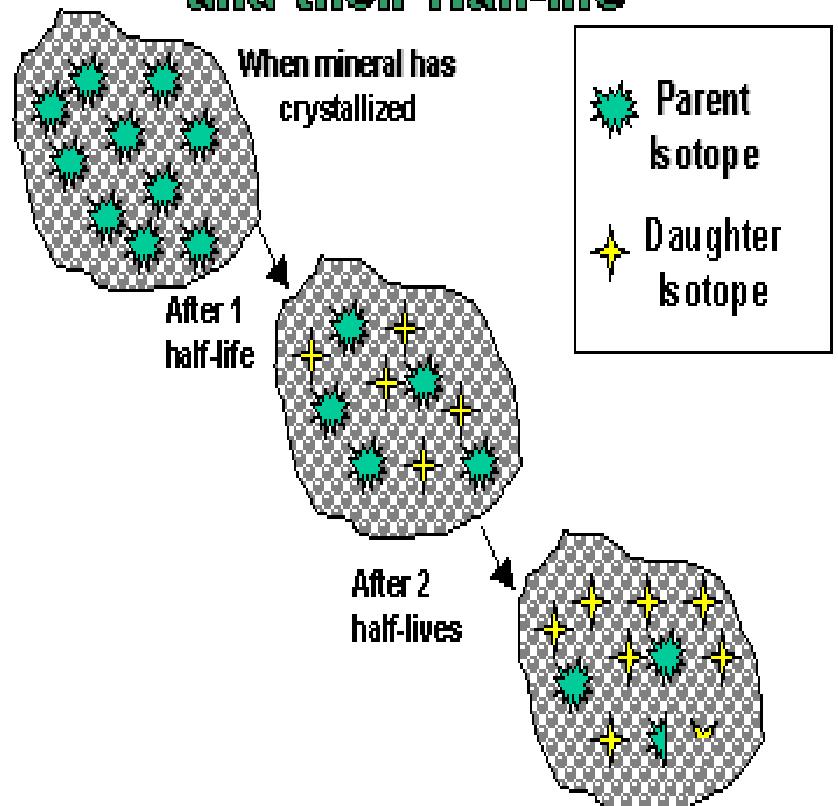
مبانی : استفاده از سرعت ثابت خاص واپاشی ایزوتوپ های ناپایدار و تبدیل آن ها به عناصر پایدار (سرعت مستقل از شرایط بیرون و درون زمین است)



واحد زمانی مورد نیاز : نیمه عمر (زمان لازم برای واپاشی نیمی از جرم یک نمونه رادیو اکتیو)

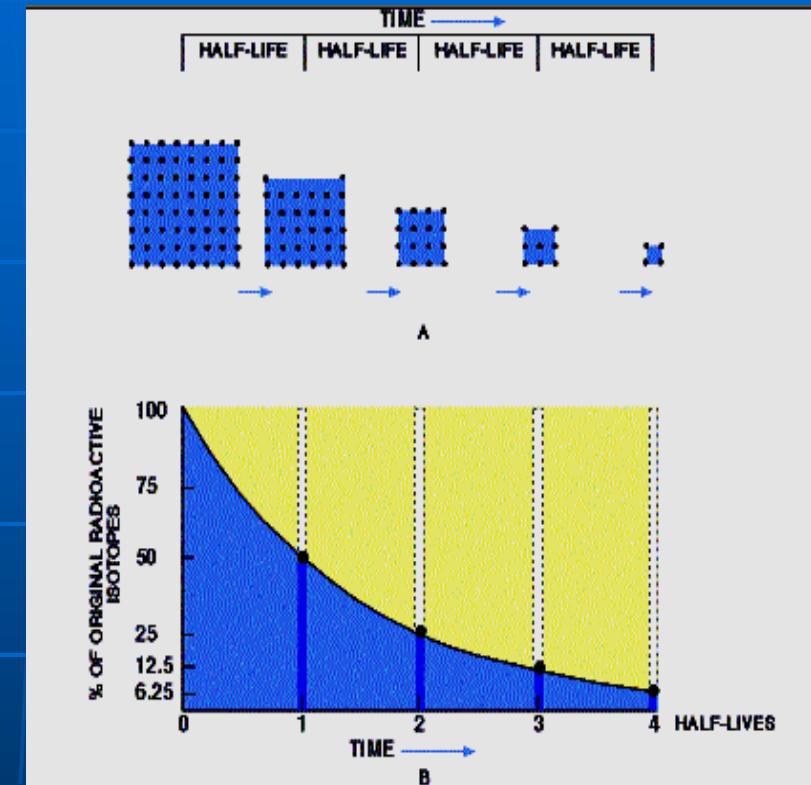


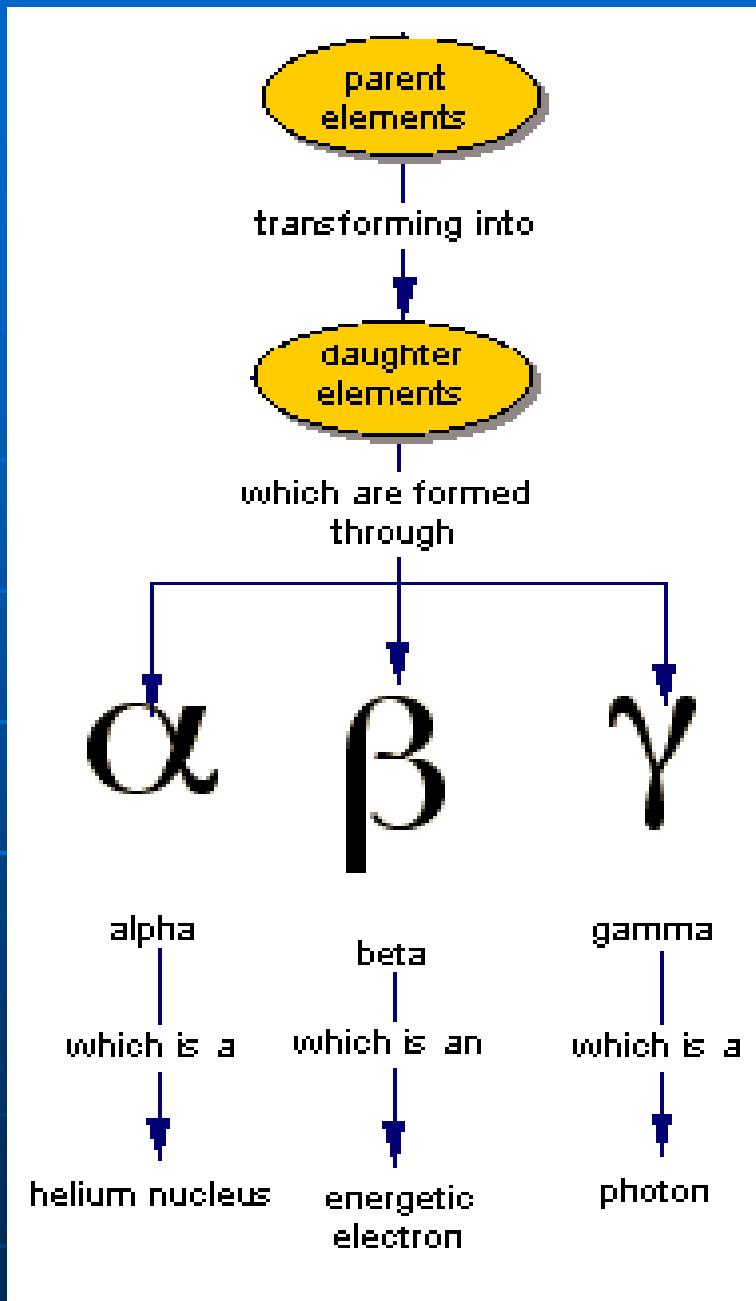
Radiogenic Isotopes in minerals and their Half-life



نیمه‌ی عمر و جدول مواد رادیواکتیو کاربردی در سن یابی

Isotope	Half-Life	Daughter Product
K-40	1.3 billion years	Ar-40
U-238	4.5 billion years	Pb-206
U-235	713 million years	Pb-207
Th-232	14.1 billion years	Pb-208
Rb-87	49 billion years	Sr-87
C-14	5,730 years	N-14





روش عملیاتی :

تعیین طول نیمه‌ی عمر یک
ایزوتوپ رادیواکتیو

محاسبه‌ی نسبت بین عنصر
مادر و عنصر نوزاد

سن سنگ پا کانی

فصل پنجم : جابجایی قاره ها و تکتونیک ورقی

■ هدف مرحله ای :

آشنایی کلی با نظریه جابجایی قاره ها ، تکتونیک
صفحه ای و شواهد و اثرات آنها

هدف های رفتاری فصل پنجم

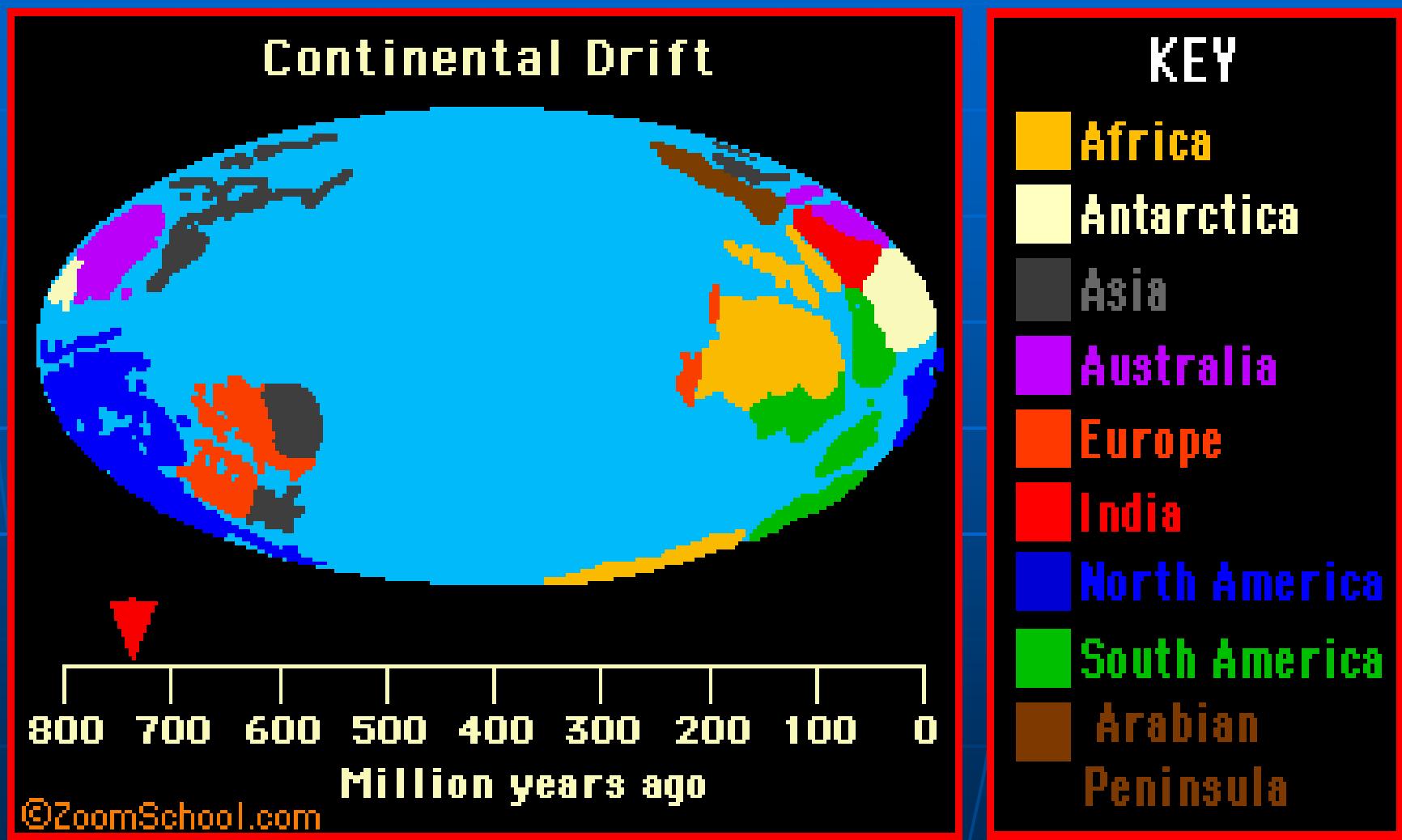
- از دانشجو انتظار می رود با مطالعه‌ی این فصل بتواند :
- ✓ نظریه‌ی جابجایی قاره‌ها و شواهد آن را توضیح دهد.
 - ✓ شواهد تایید کننده‌ی گسترش بستر اقیانوس‌ها را بیان کند.
 - ✓ رئوس اصلی نظریه‌ی زمین ساخت ورقی را ذکر نماید.
 - ✓ علل حرکت ورقه‌های لیتوسفر را بر شمارد.
 - ✓ فرایندهای فعال در حاشیه‌های ورقه‌های لیتوسفر را تشریح کند.

جابجایی قاره ها

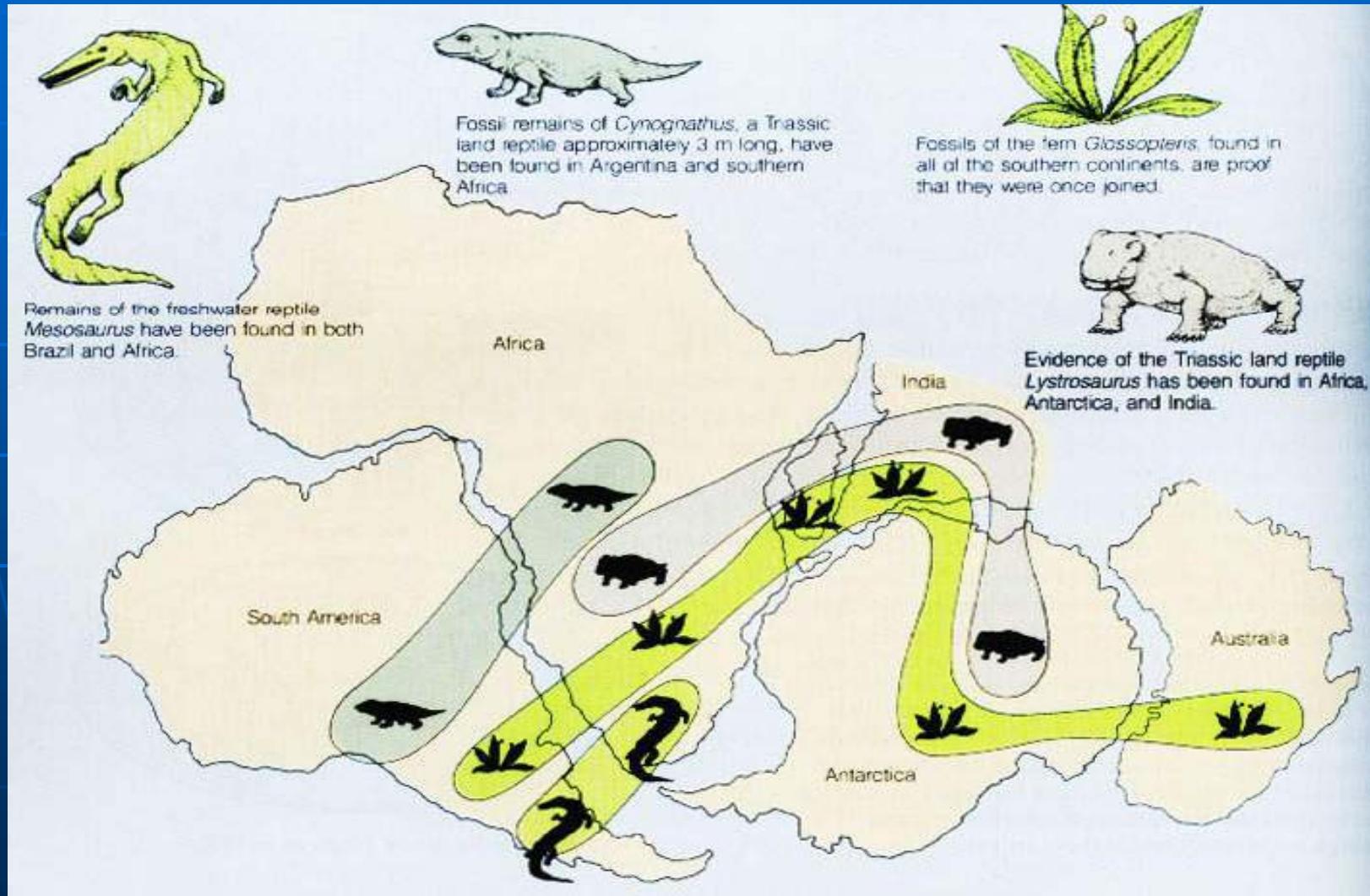


- طراح : آفرد وگنر
- شواهد :
 - شباخت خطوط ساحلی
 - انطباق سازندہای سنگی
 - شواهد فسیلی
 - شواهد پالئوکلیمایی
- مشکل اصلی : عدم توانایی وگنر در ارائه مکانیسم و منبع انرژی برای حرکت قاره ها

نظريه‌ي جابجايی قاره‌ها



نمونه ای از شواهد دیرین شناختی و گذر



شواهد جابجایی قاره‌ها

۱- مغناطیس دیرین :

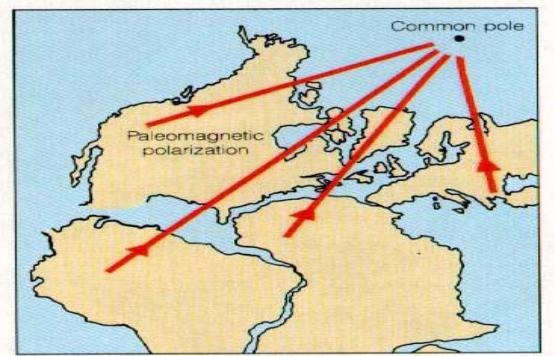
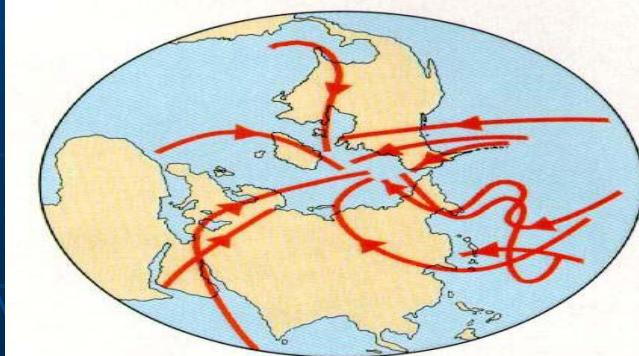
عدم انطباق جهت میدان مغناطیسی ثبت شده در سنگ
های دیرین با میدان امروزی

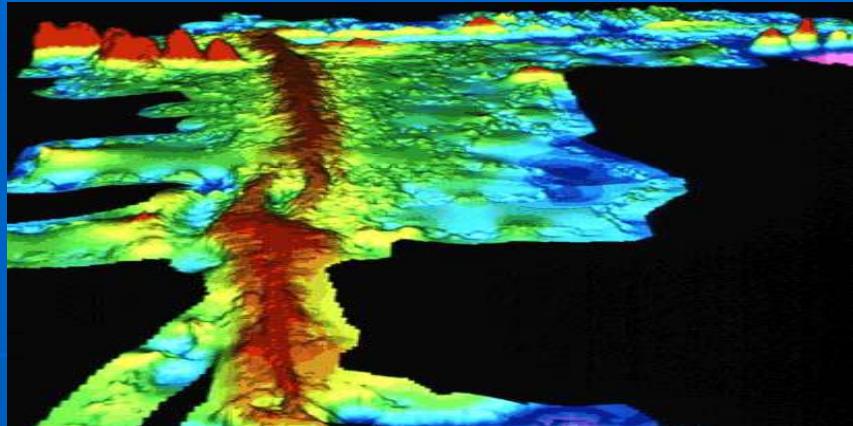
و

ثابت بودن نسبی محل قطبین مغناطیسی

نتیجه:

حرکت قاره‌ها

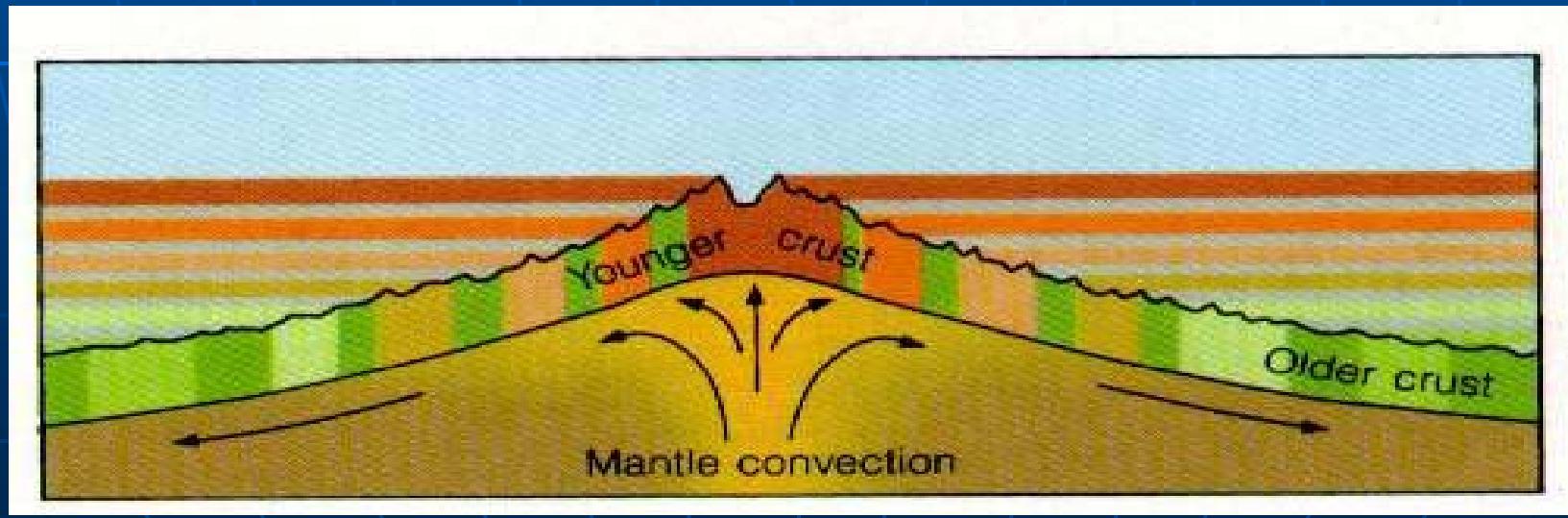




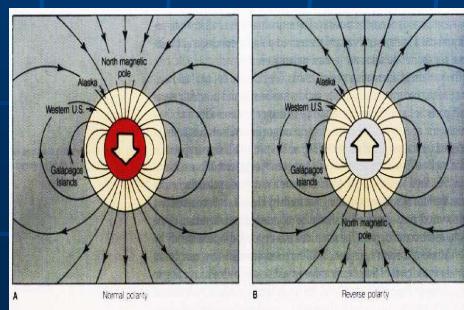
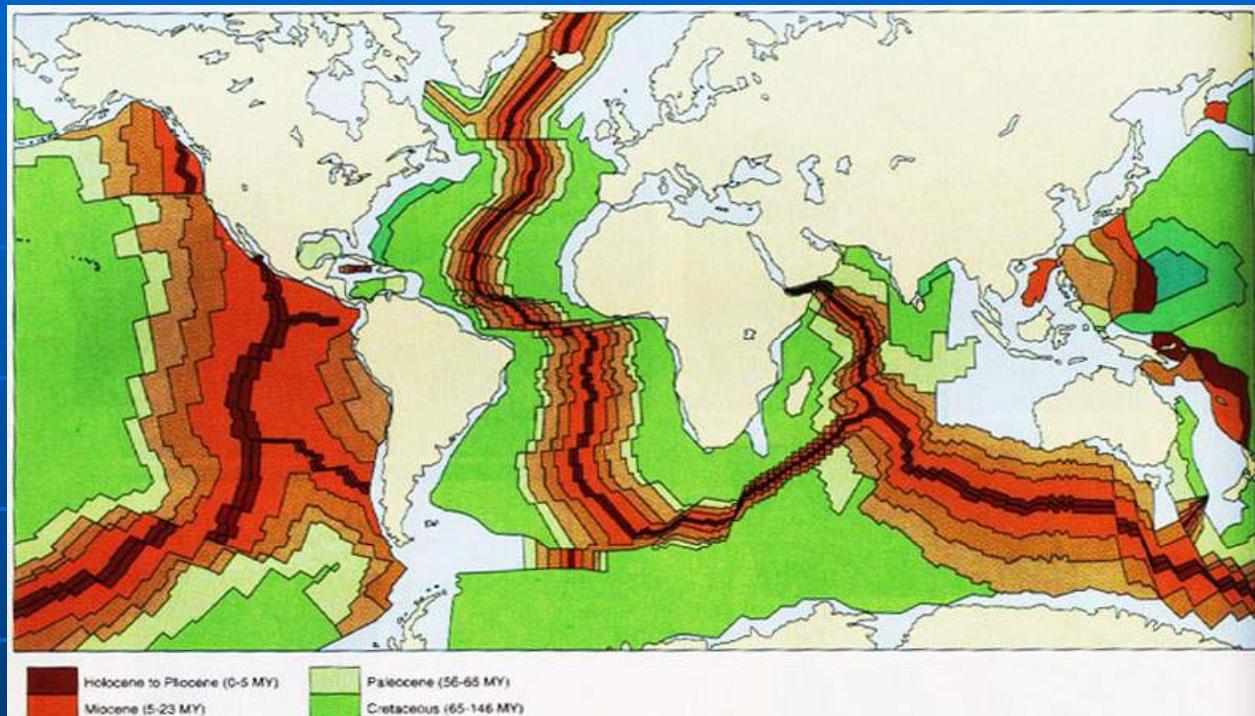
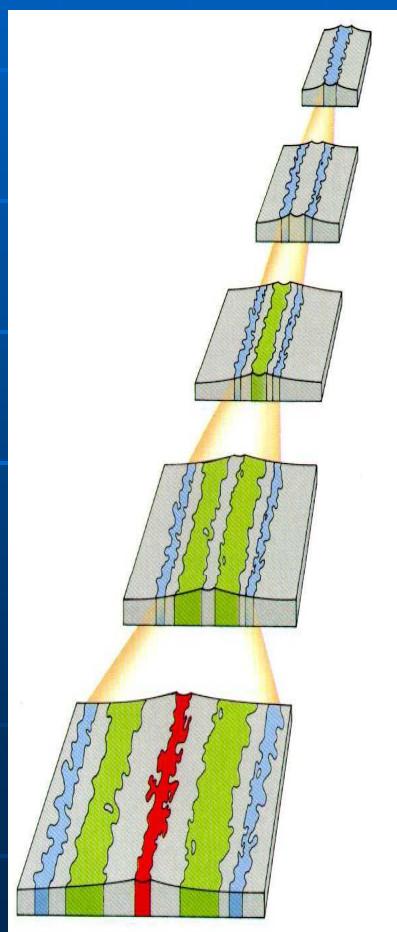
2- گسترش بستر اقیانوس ها

شواهد :

- ✓ افزایش ضخامت و سن رسوبات کف اقیانوس با دور شدن از کافت مرکزی پشتہ های اقیانوسی
- ✓ افزایش سن بازالت اقیانوسی با دور شدن از کافت مرکزی



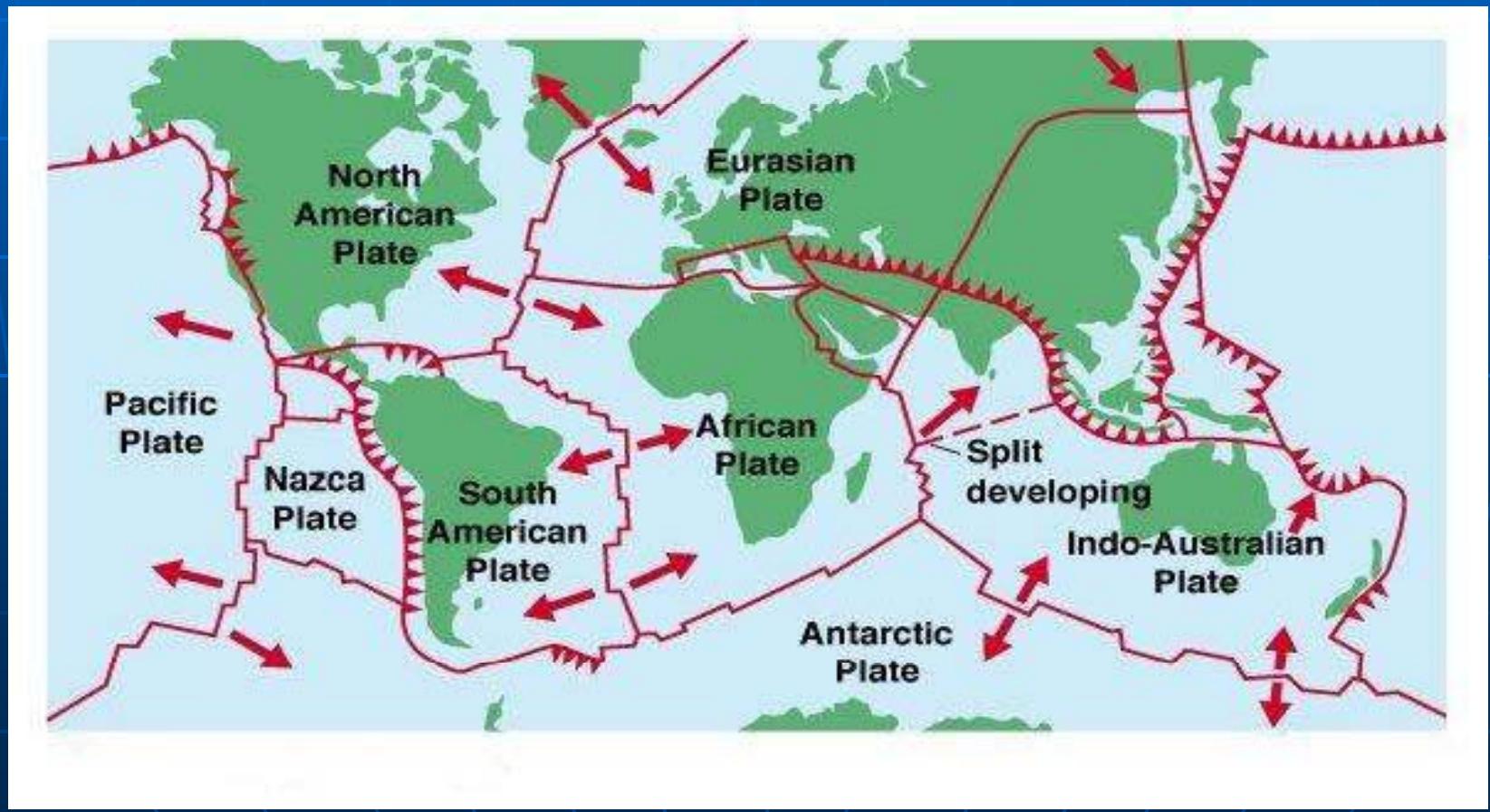
✓ الگوی موازی نوارهای ناهنجاری مغناطیسی پوسته ای اقیانوسی به علت واژگونی قطبین و گسترش بستر اقیانوس



تکتونیک صفحه ای

ویژگی ها :

- وجود شش صفحه‌ی بزرگ و تعدادی ورقه‌ی کوچک در لیتوسفر

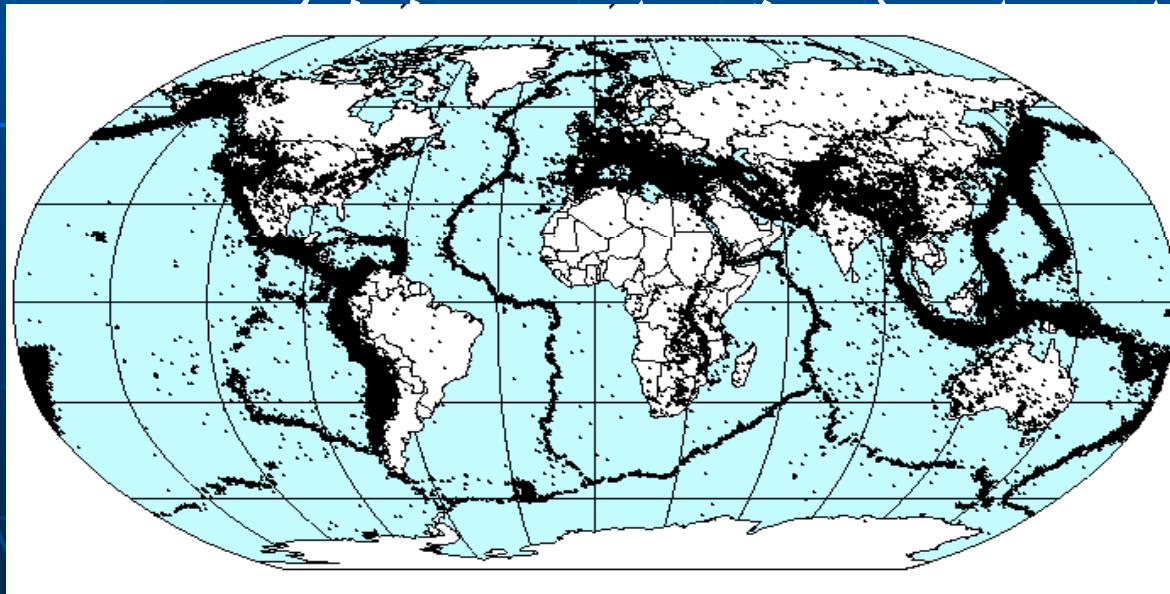


► ماهیت ورقه ها : قاره ای ، اقیانوسی ، اقیانوسی - قاره ای

► ضخامت ورقه ها $70\text{--}200\text{ Km}$ ، مساحت میلیون ها کیلومتر مربع

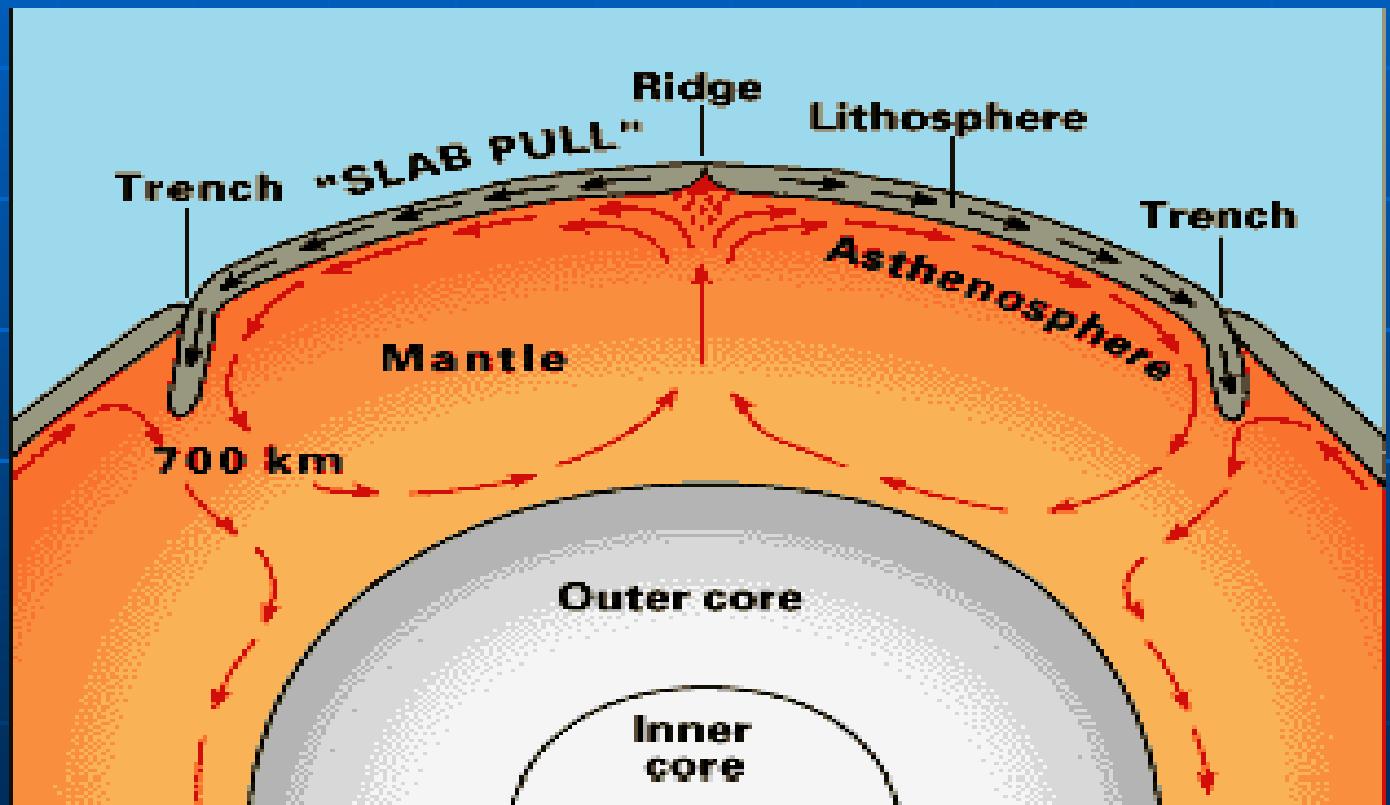
► حرکت ورقه های مجزای لیتوسفر در جهات مختلف

► لرزه خیزی شدید در حاشیه های ورقه ها و آرامش نسبی در بخش د

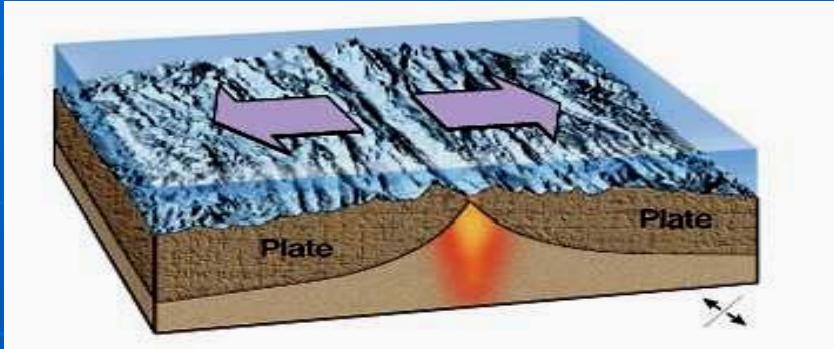


mekanizm-e-harakt-e-oreh-ha :

وجود لایه‌ی کم سرعت یا سست کره با ماهیت پلاستیک و داشتن جریان‌های عظیم کنوکسیونی



حاشیه های ورقه های لیتوسفر :



1- واگرا (مراکز گسترش)

ایجاد دره ای کافتی
برون ریزی گدازه ای

2- همگرا (مراکز مخرب)

ایجاد کوه ، چین خورده
گسلش - سابداکشن و فوران

آتشفشاری

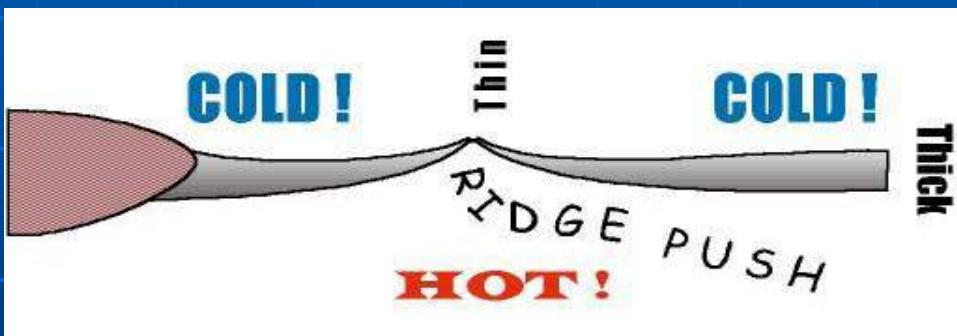
3- خنثی

لغزش ورقه ها در امتداد
گسل های دگرشکلی

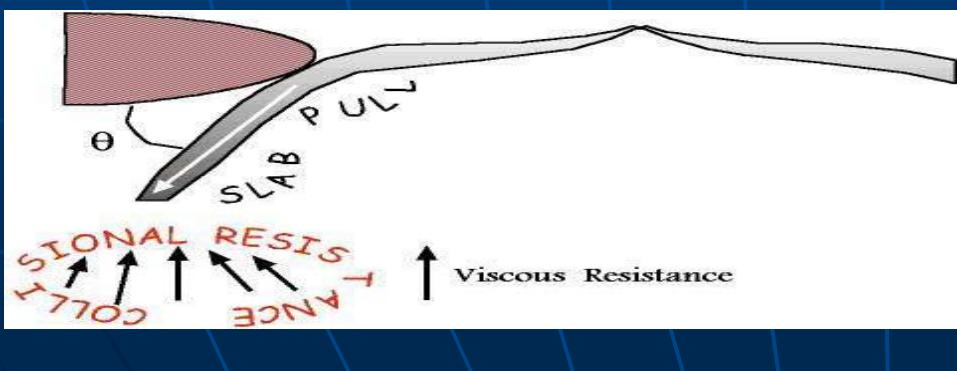
مکانیزم های دیگر حرکت ورقه های لیتوسفری



1- فشار تزریق ماقما از پشته های اقیانوسی



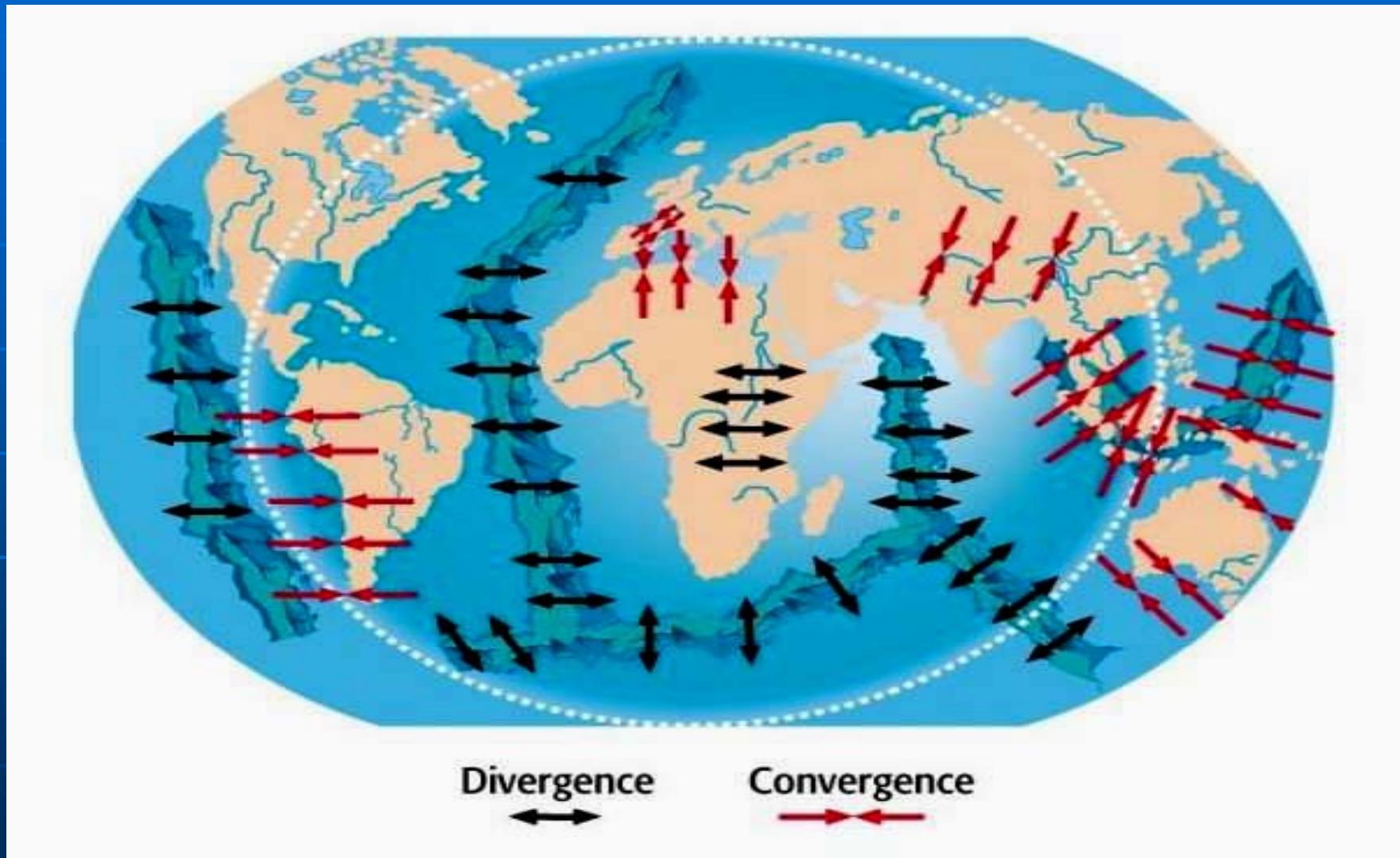
2- کشش ناشی از پائین رفتن ورقه‌ی سردتر در منطقه‌ی سابداکشن



3- لغزش به سمت پائین دامنه‌ی پشته‌ها به علت گرانی

93

وضعیت حاشیه های همگرا و واگرا در جهان



فصل ششم : زمین لرزه

■ هدف مرحله ای :
آشنایی مقدماتی با ویژگی ها ، موقعیت و قدرت زمین
لرزه ها



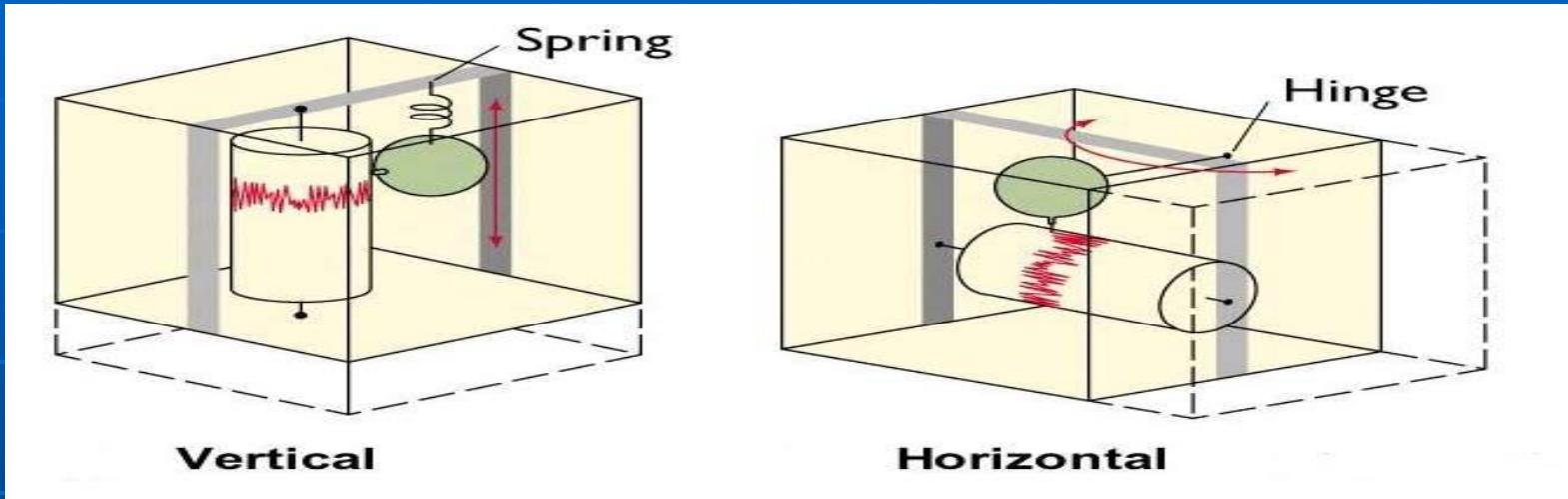
هدف های رفتاری فصل ششم

از دانشجو انتظار می رود با مطالعه‌ی این فصل بتواند :

- مکانیزم وقوع و ثبت زمین لرزه را توضیح دهد.
- نحوه‌ی تعیین موقعیت کانون و مرکز زلزله را تشریح کند.
- کاربرد منحنی‌های زمان سیر را توضیح دهد.
- مقیاس شدت و بزرگی زلزله را تشریح کند.

دستگاه های لرزه نگار

اساس کار مبتنی بر آونگ



نیاز به 6 لرزه نگار برای اندازه گیری کامل حرکات زمین و امواج لرزشی با پریود های متفاوت

حرکات قائم

حرکات افقی

شمال-جنوب

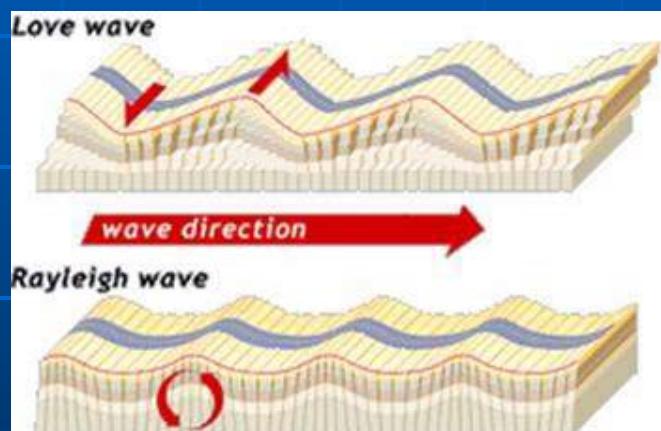
شرق-غرب

لرزه نگاشت

■ خطوط ترسیمی دستگاه لرزه نگار ناشی از ارتعاش های زمین

■ اجزاء موجی :

1- میکروسیسم یا ارتعاش های کوچک معمولی



2- طولی P

3- عرضی S

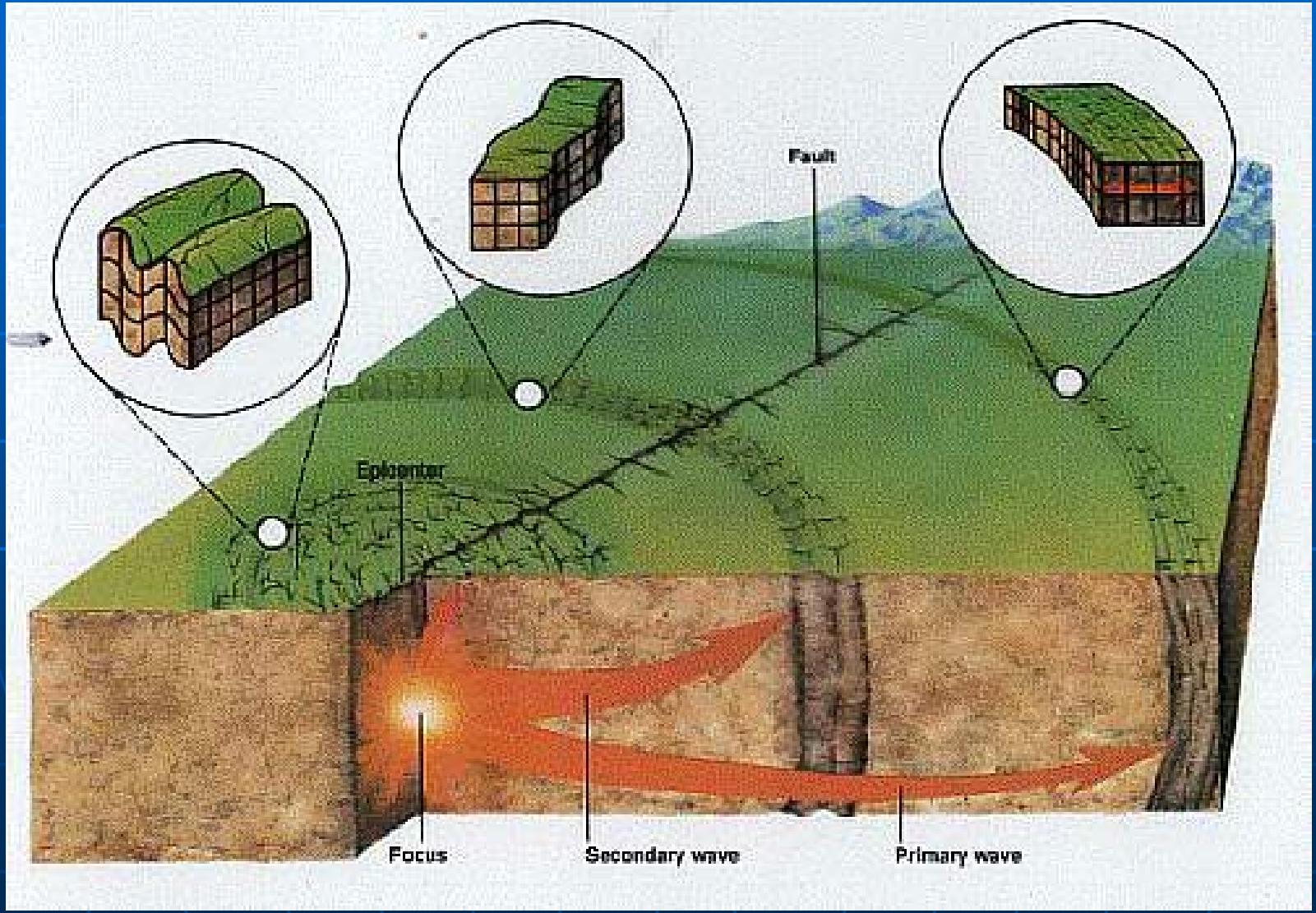
4- سطحی L

لاؤ Q

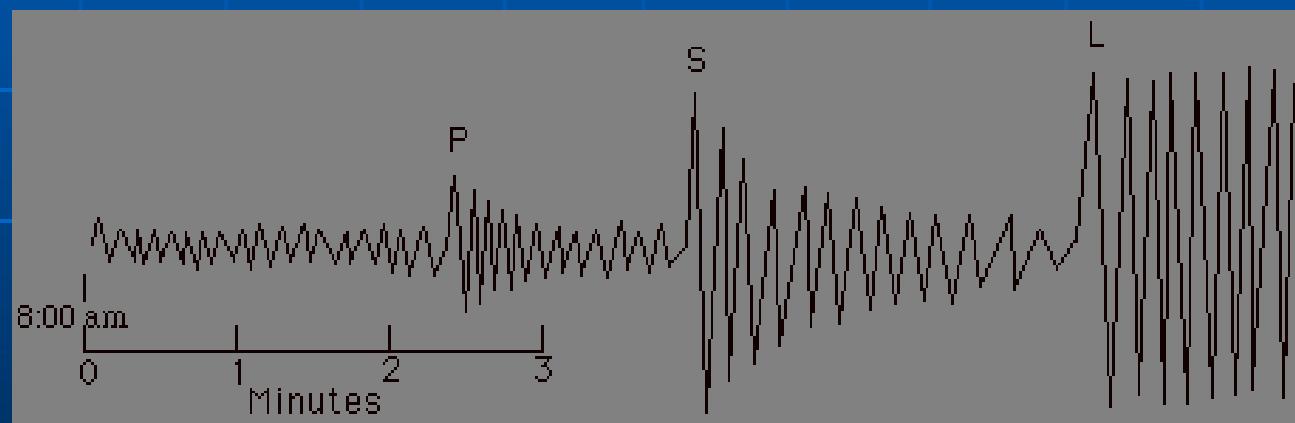
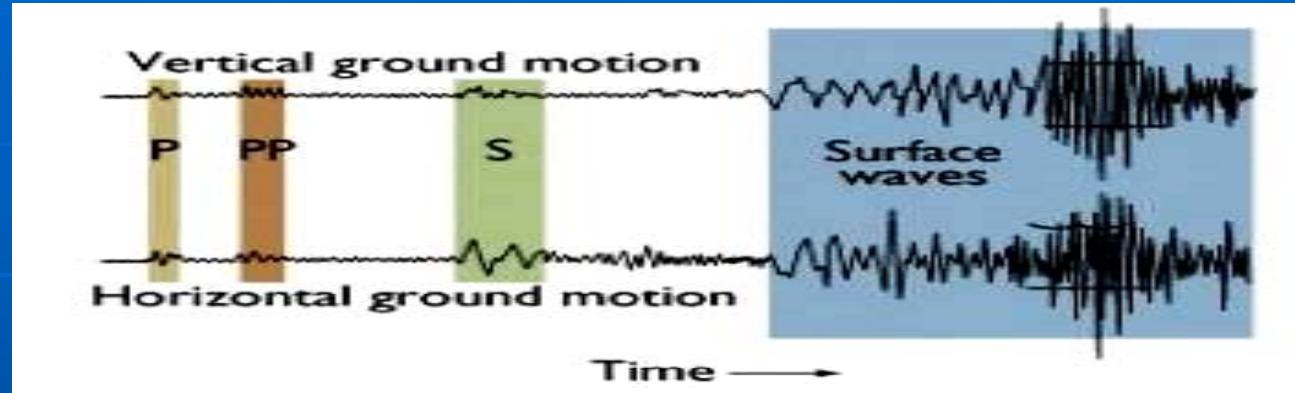
ریلی LR

5- پالس ها (موج های رسیده به لرزه نگار پس از
انکسار و انعکاس)

انواع موج های زلزله ای و نحوهی حرکت آن ها

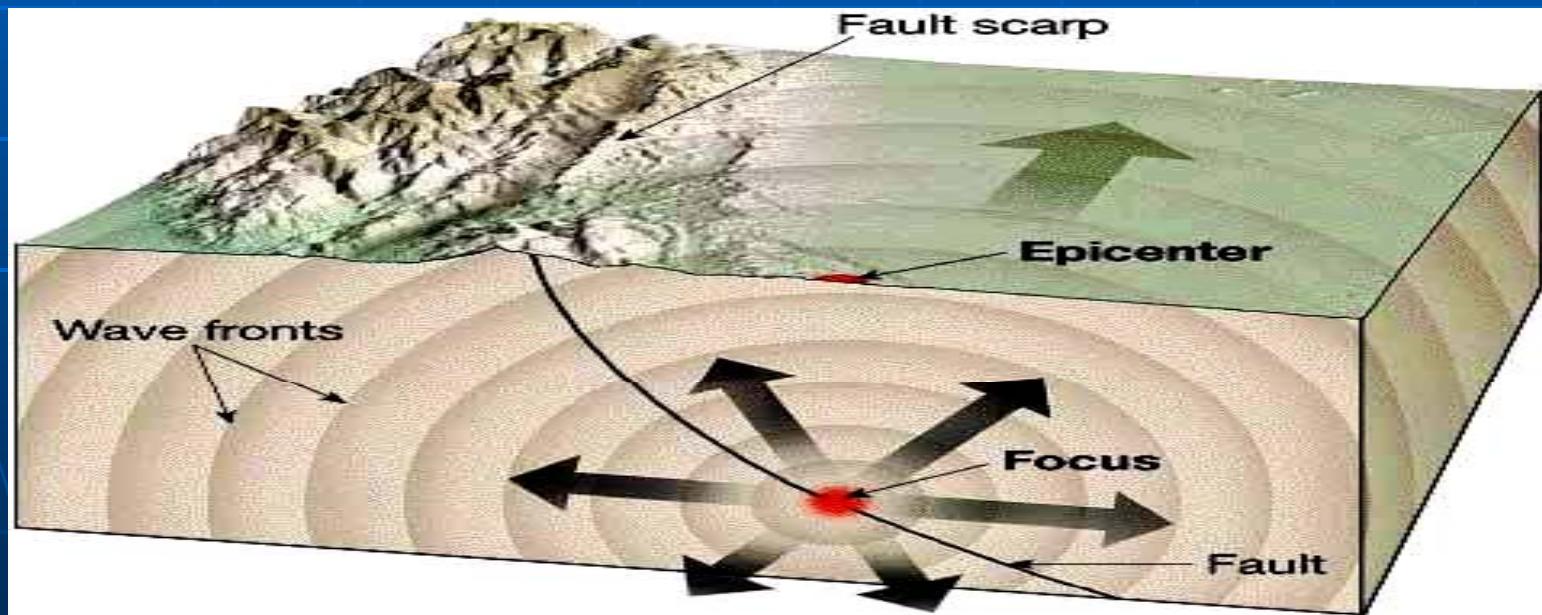


نمونه هایی از امواج زلزله ای ثبت شده



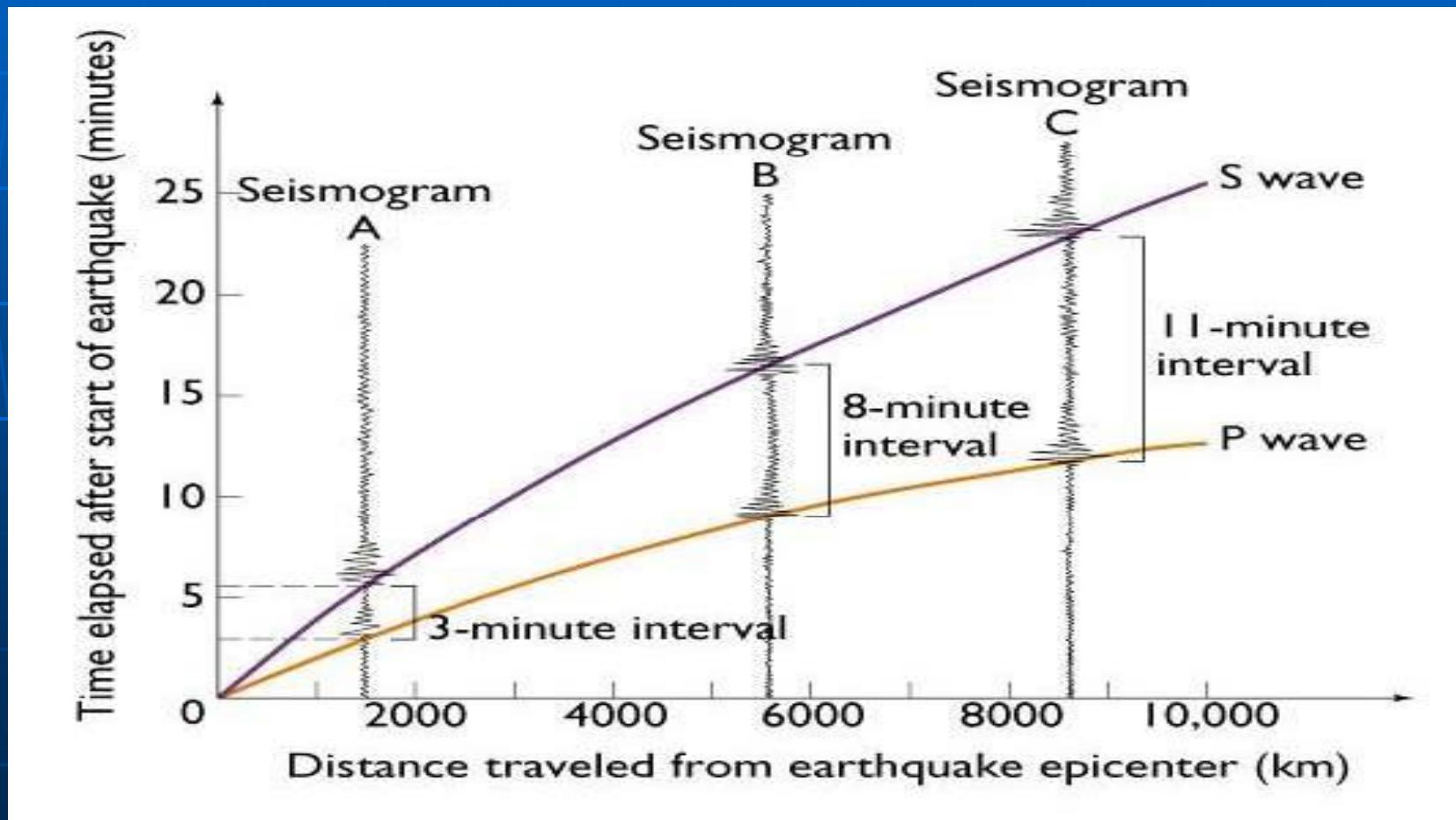
موقعیت زمین لرزه

- کانون : ناحیه‌ی محدود یا منشاء رهایی انرژی زلزله
- مرکز : نقطه‌ای در سطح زمین با کمترین فاصله از کانون



منحنی های زمان سیر

کاربرد : تعیین فاصله ای مرکز زلزله از ایستگاه لرزه
سنجی بر اساس اختلاف زمانی دریافت امواج S - P



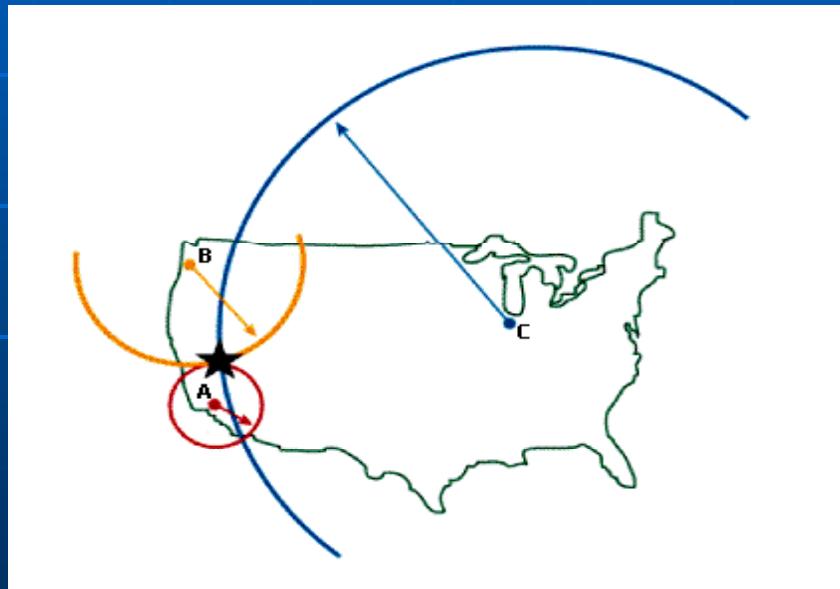
تعیین موقعیت مرکز زلزله

مراحل :

✓ تعیین فاصله‌ی مرکز وقوع زلزله از سه ایستگاه لرزه سنجی به کمک منحنی‌های زمان سیر

✓ رسم دوایری روی نقشه به مرکزیت ایستگاه لرزه سنجی و به شعاع فاصله‌ی ایستگاه از مرکز زلزله

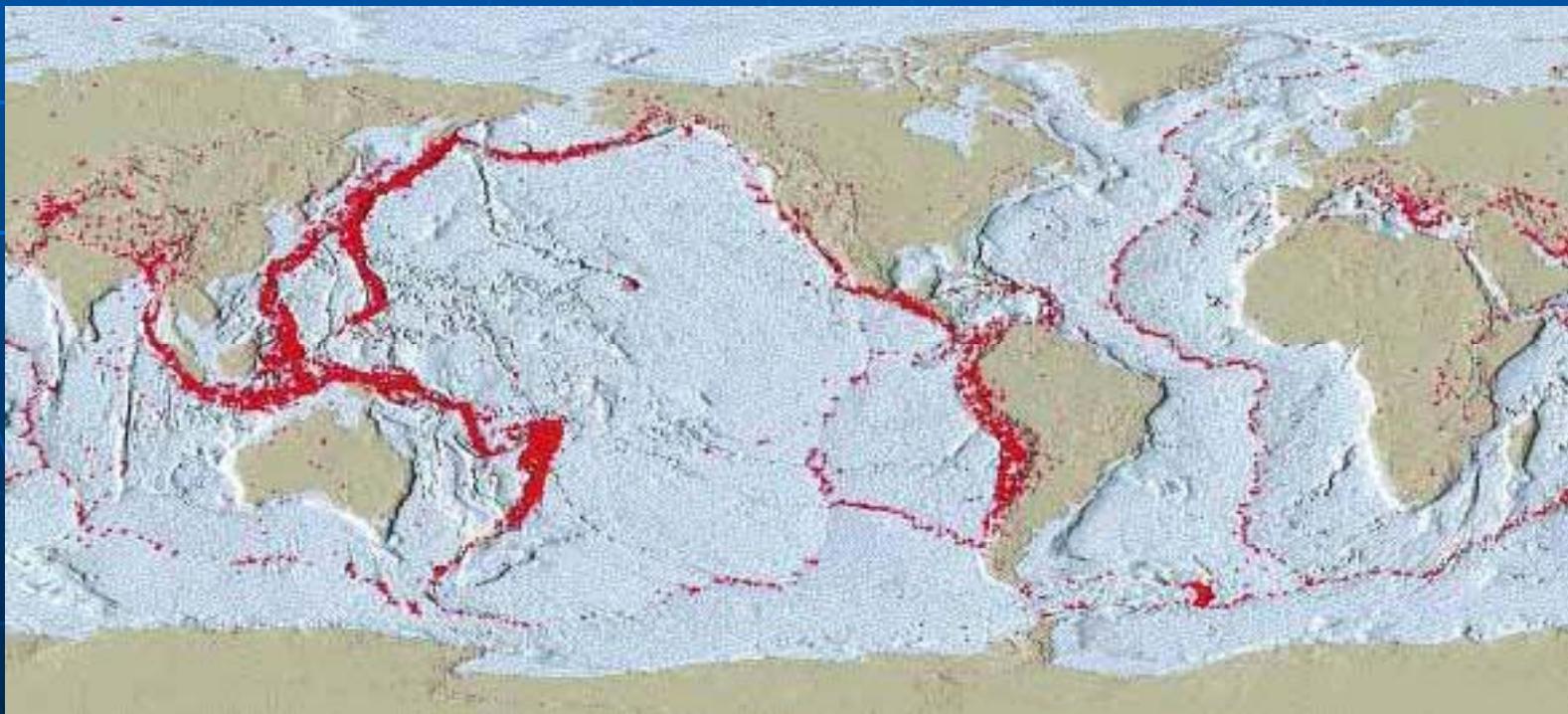
✓ محل تقاطع دوایر سه گانه = مرکز زلزله



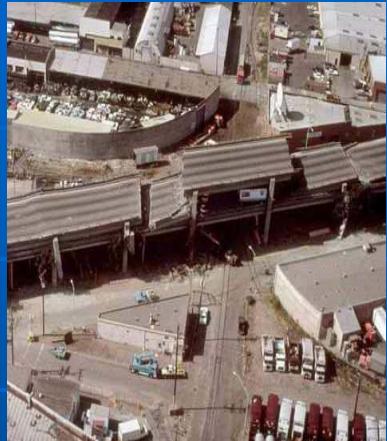
تعیین عمق کانون زمین لرزه

مبانی : استفاده از اختلاف زمان دریافت فازهای مختلف موج P با در نظر گرفتن تغییرات سرعت نسبت به عمق (میزان خطای $\pm 15 \text{ Km}$)

نقشه‌ی پراکنش جهانی مراکز زمین لرزه



شدت و بزرگی زمین لرزه



شدت زمین لرزه

◦ تعریف : درجه‌ی تخریب و خسارات زلزله
◦ میزان انرژی آزاد شده

◦ عوامل موثر

◦ فاصله‌ی محل از مرکز زلزله

◦ وضعیت زمین شناسی محل

نتیجه : متفاوت بودن شدت یک زمین لرزه
در محل های مختلف

۰ مقیاس اندازه گیری شد : مقیاس اصلاح شده مركالی

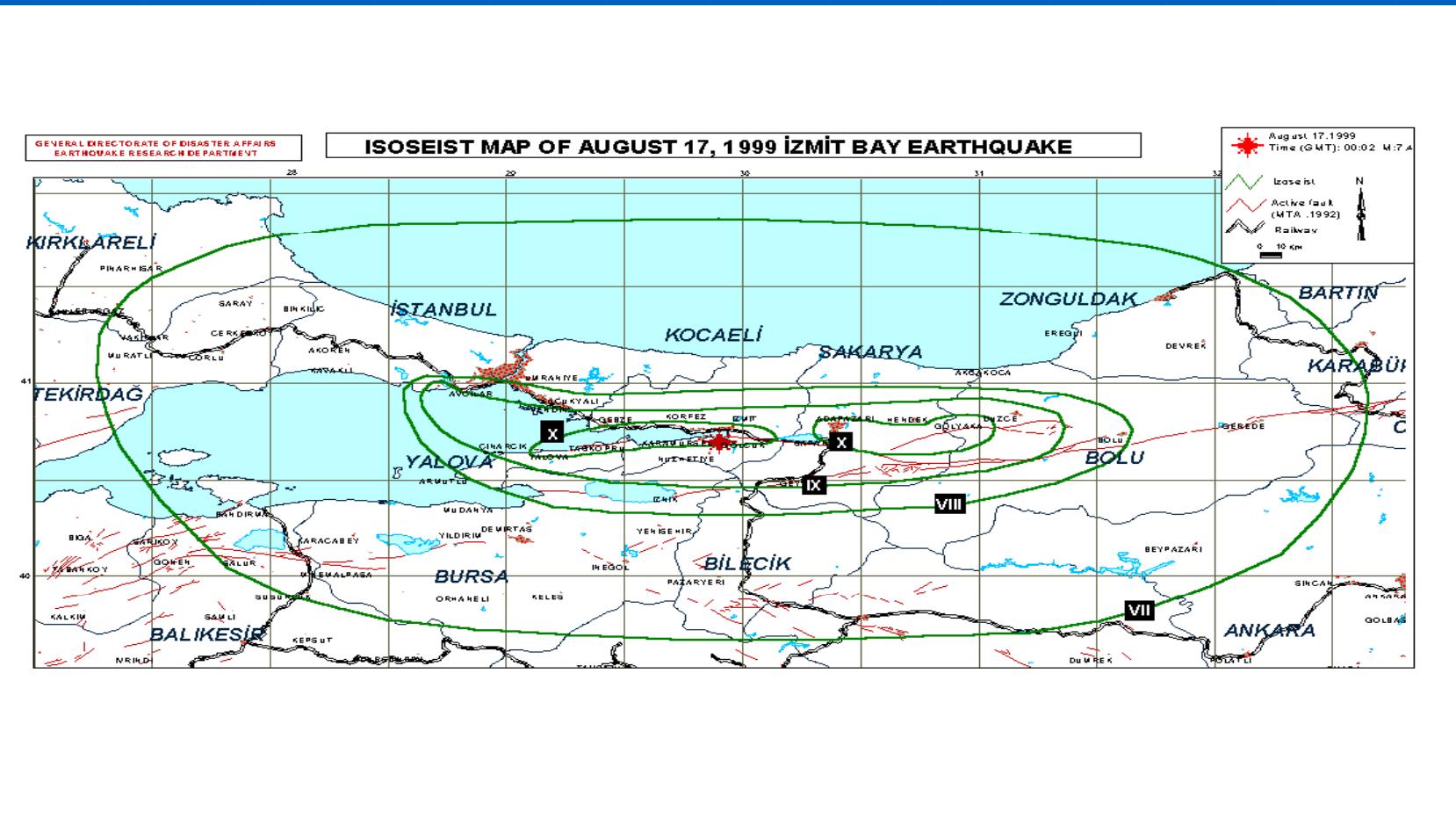


مرکالی

Scale	Magnitude	Description
1	< 1	
		Can just be detected by some animals
2	1 to 2	
		Felt on the tops of tall buildings
3	3 to 4	
		Felt inside houses
4	4 to 4.5	
		Doors and windows rattle
5	4.5 to 4.8	
		Windows may crack; pictures fall down
6	4.9 to 5.3	
		Walls crack; things fall down

Scale	Magnitude	Description
7	5.4 to 6	
		People run from buildings; difficult to stand up
8	6.1 to 6.3	
		Buildings of poor construction collapse
9	6.3 to 6.8	
		Ground cracks; roads break up; underground pipes damaged
10	6.9 to 7.2	
		Buildings fall down; landslides; rail tracks buckle
11	7.3 to 8	
		Catastrophe; bridges collapse; overhead cables come down
12	Over 8	
		Total destruction; ground rises and falls in waves; objects thrown into air

خطوط همسانلرز یا ایزو سئیست : خطوط پیوند دهنده ی نقاط دارای شدت پکسان زمین لرزه



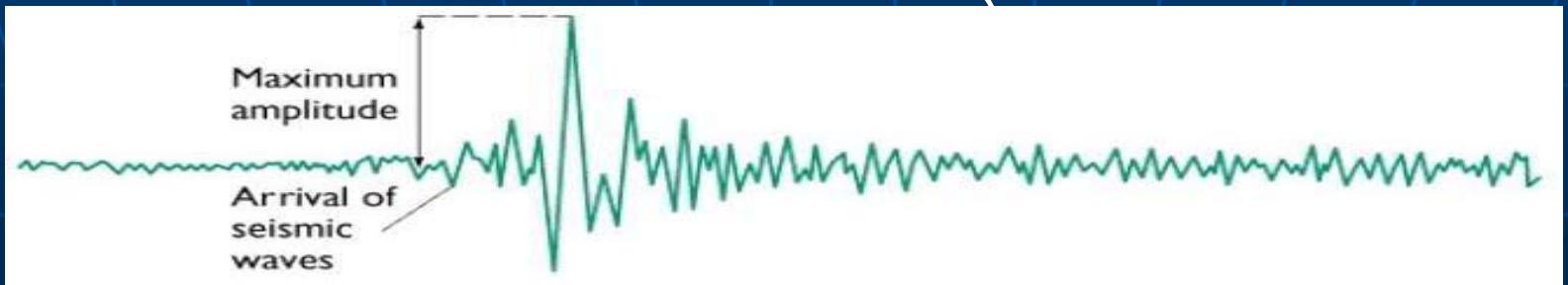
بزرگی زمین لرزه

✓ تعریف : سنجش اندازه ای مطلق زلزله وابسته به میزان انرژی آزاد شده در کانون



✓ مقیاس اندازه گیری : مقیاس ریشتر ←
- تعریف : لگاریتم بزرگترین دامنه ای
موج بر حسب میکرون

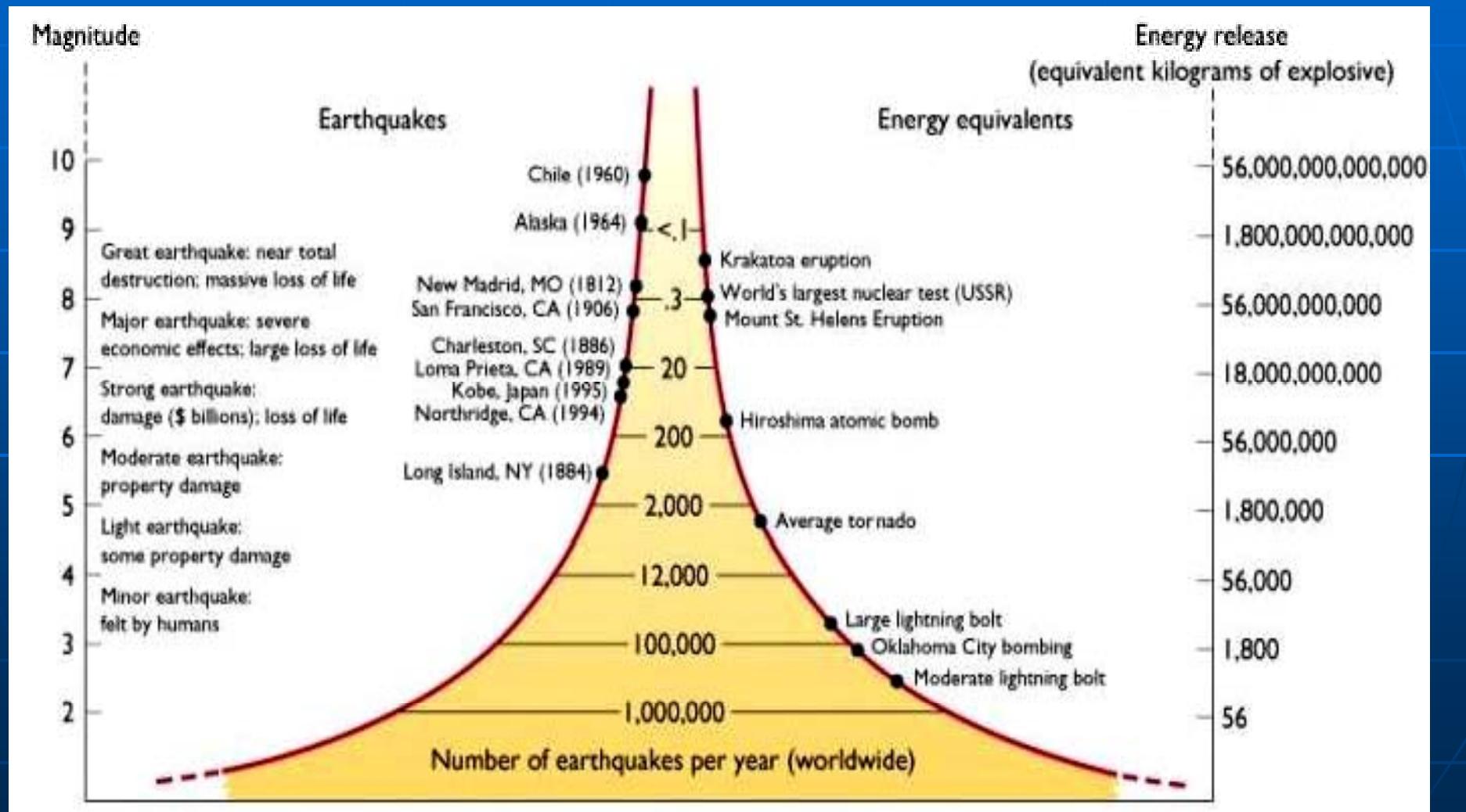
(بزرگی زلزله های دور با دامنه ای نوسان امواج سطحی
و زلزله های عمیق با دامنه ای نوسان موج های داخلی
 M_S محاسبه می شود.) m_b ←



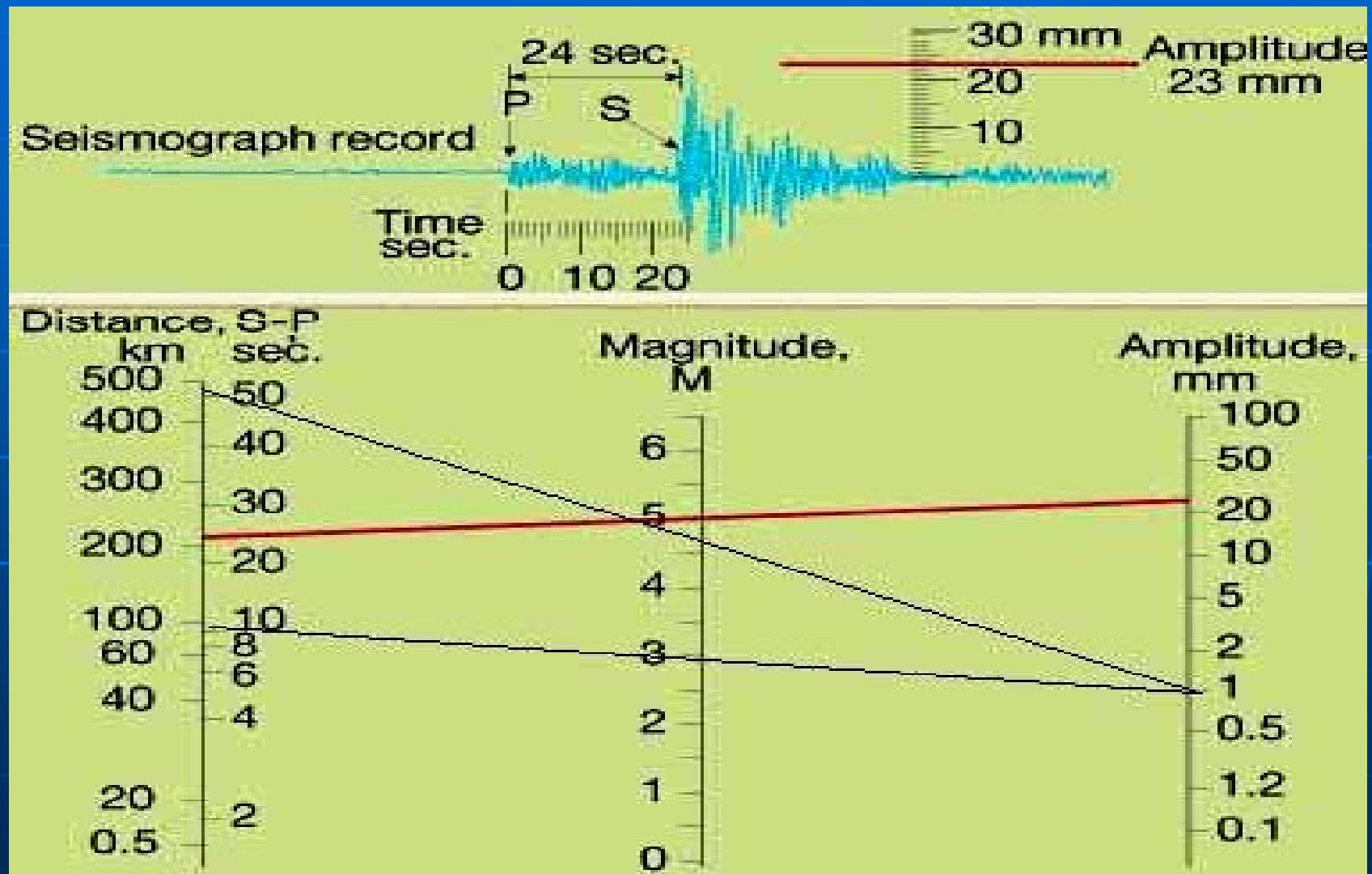
- فرمول محاسبه‌ی انرژی زلزله در کانون (ریشتر و گوتبرگ)

$$\text{Log } E = 11.8 + 1.5 M$$

نتیجه : 6/31 برابر شدن انرژی ، با افزایش یک درجه‌ی ریشتر

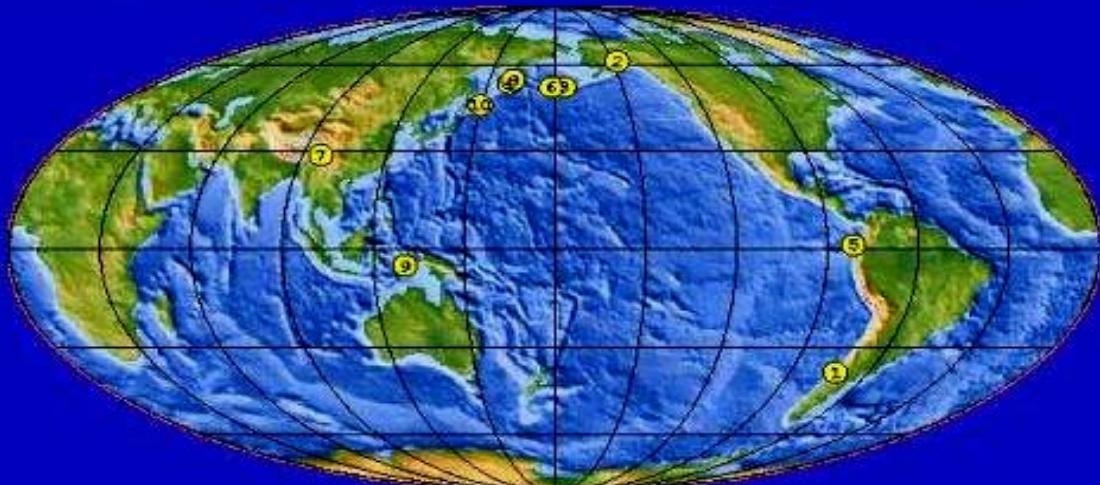


نوموگرام تعیین بزرگی زلزله



10 زلزله‌ی بزرگ جهان از سال 1900

10 Largest Earthquake in the World since 1900



USGS National Earthquake Information Center

1. Chile	1960 05 22	9.5
2. Prince William Sound, Alaska	1964 03 28	9.2
3. Andreanof Islands, Aleutian Islands	1957 03 09	9.1
4. Kamchatka	1952 11 04	9.0
5. Off the Coast of Ecuador	1906 01 31	8.8
6. Rat Islands, Aleutian Islands	1965 02 04	8.7
7. India-China Border	1950 08 15	8.6
8. Kamchatka	1923 02 03	8.5
9. Banda Sea, Indonesia	1938 02 01	8.5
10. Kuril Islands	1963 10 13	8.5

نمونه‌ای از اثرات زلزله



فصل هفتم : آتشفشان

■ هدف مرحله ای :

آشنایی مقدماتی با ساختمان ، انواع و نحوه تشكیل آتشفشان ها و شناخت مواد جامد ، مایع و گازی ناشی از فعالیت آن ها



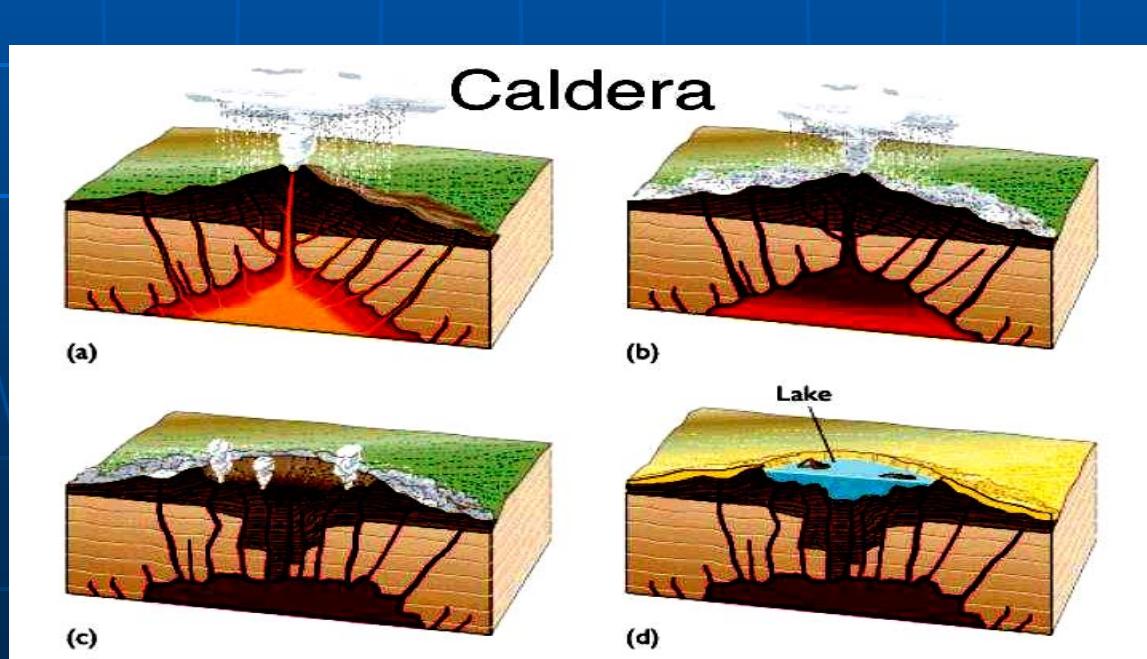
هدف های رفتاری فصل هفتم

از دانشجو انتظار می رود با مطالعه‌ی این فصل بتواند :

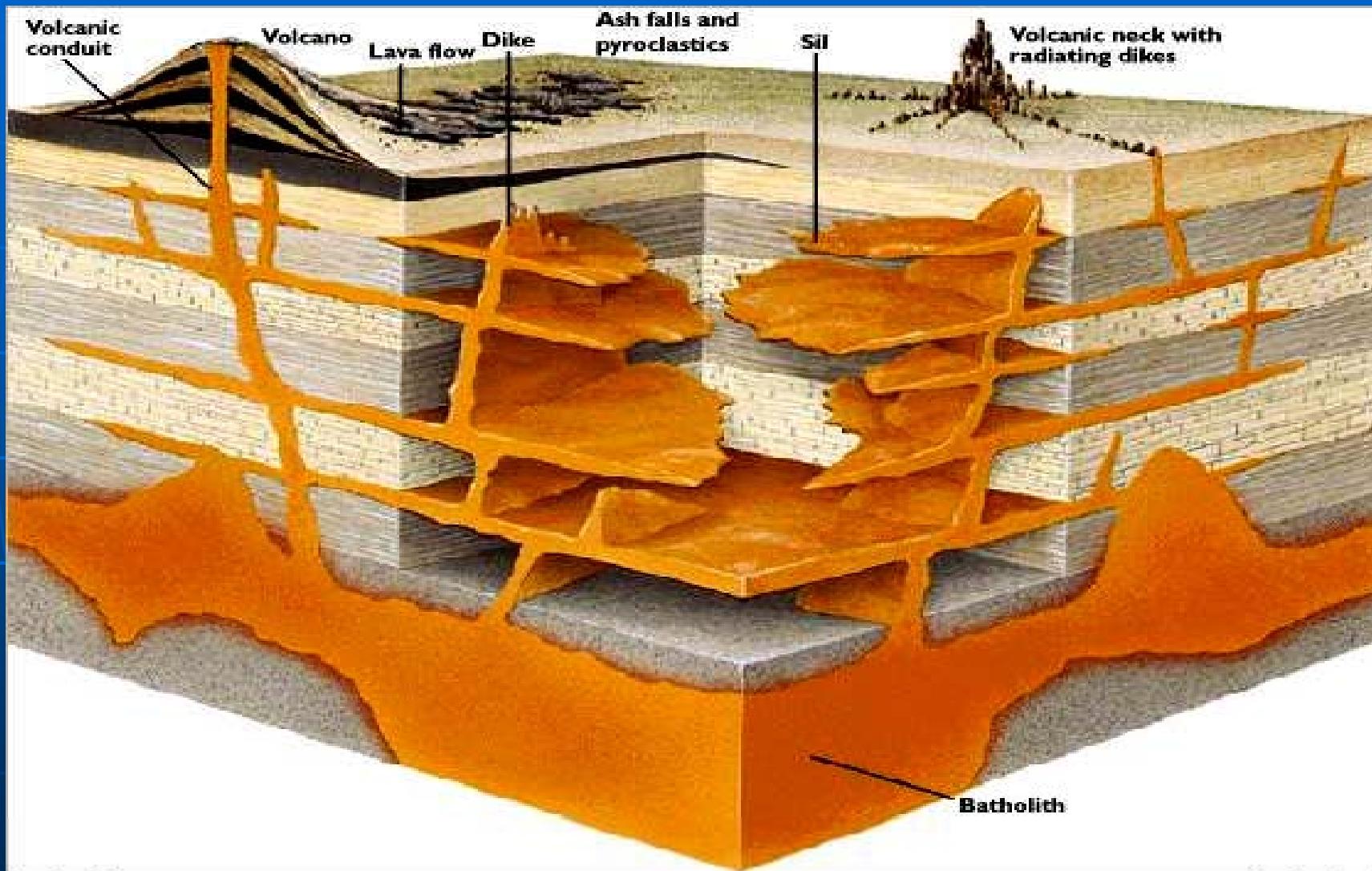
- ساختار آتشفسان و علت تشکیل آن را تشریح کند.
- تقسیمات آتشفسان ها براساس نوع و شکل مخروط ، خصوصیات فورانی را ذکر نماید.
- ویژگی های فیزیکی و شیمیایی مواد و سنگ های آتشفسانی را بیان کند.

اجزاء ساختمان آتشفشان

- ♦ دودکش : مجرای کمابیش استوانه ای و قائم خروج مواد
- ♦ دایک : توده‌ی آذرین صفحه‌ای متقاطع با لایه‌های سنگی
- ♦ سیل : توده‌ی آذرین صفحه‌ای موازی با سطوح لایه‌بندی
- ♦ کالdra : فرورفتگی بزرگ کمابیش مدور در بخش مرکزی آتشفشان



نمونه‌ی اجزاء ساختمان آتشفشار



انواع آتشفشان ها

- بر اساس ماهیت فوران (وابسته به مقدار سیلیس گدازه ها و ویسکوزیته‌ی حاصل از آن)

آرام

سیلیس و اسیدیته‌ی پائین
(بیشتر در اقیانوس ها)

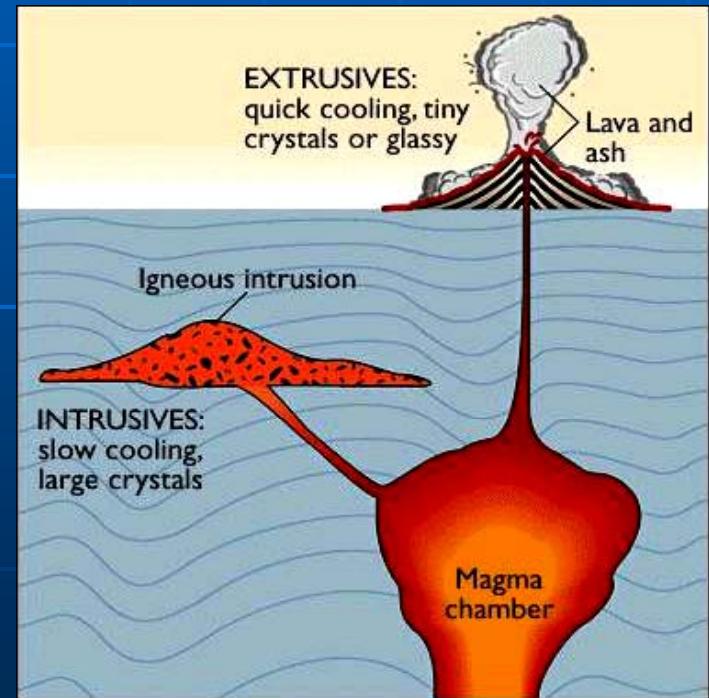
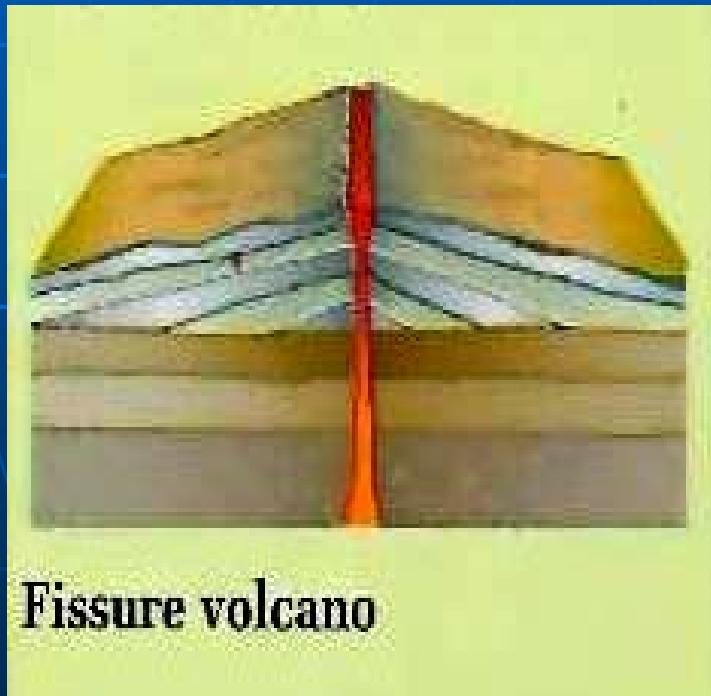
انفجاری

سیلیس و اسیدیته‌ی بالا
(بیشتر در خشکی ها)

• بر اساس محل خروج گازهای ها

شکافی - خطی
(خروج مواد از یک شکاف)

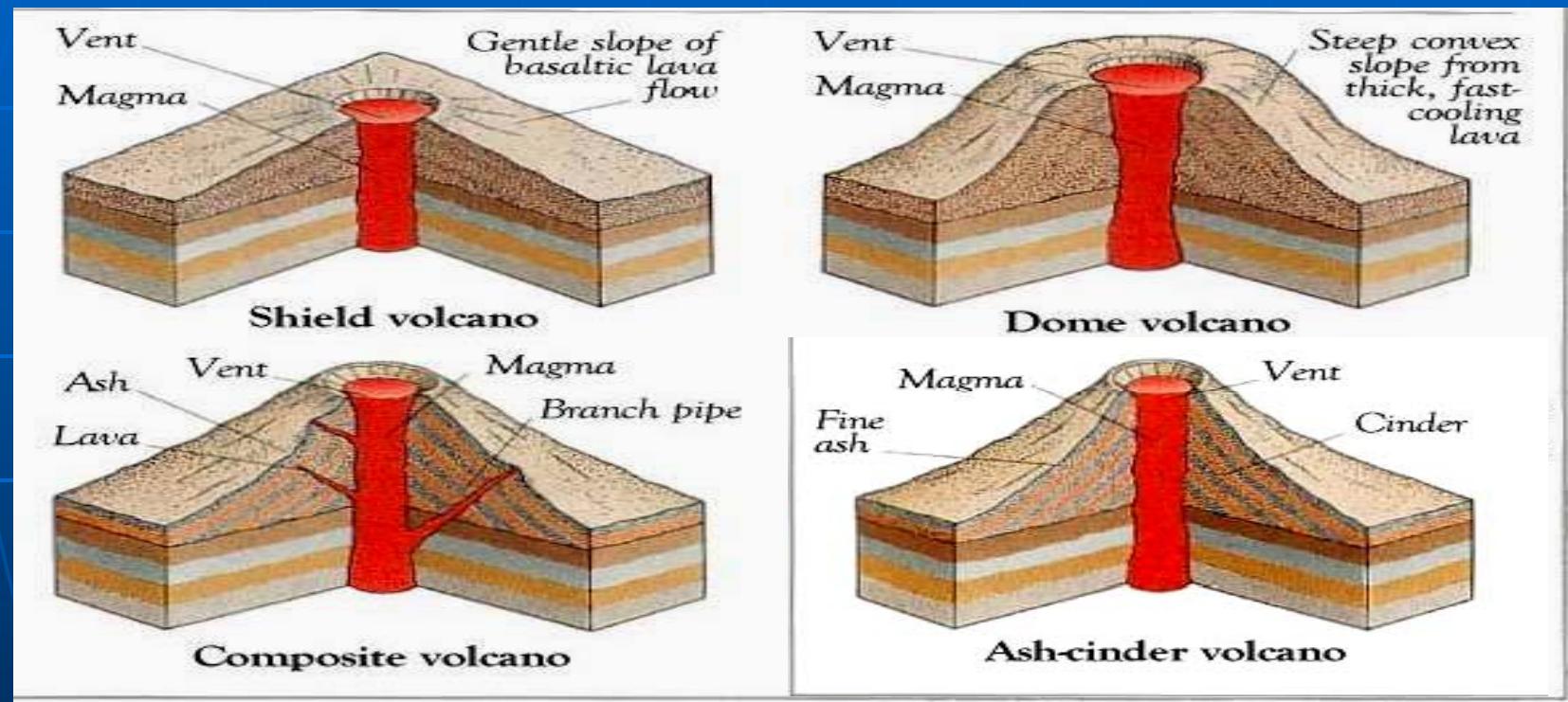
مرکزی



انواع مخروط آتشفشان مرکزی

سپری

گنبدی



مرکب

خاکستر

انواع آتشفشان های مرکزی



■ آتشفشان نوع هاوایی

ویژگی ها :

- دارای دهانه بزرگ گودال مانند و دریاچه های گدازه ای
- سرریز متناوب گدازه ها از دریاچه گدازه

■ آتشفشان نوع مدیترانه‌ای

استرومبولی ولکانو وزوو پلینی

اسیدیته‌ی

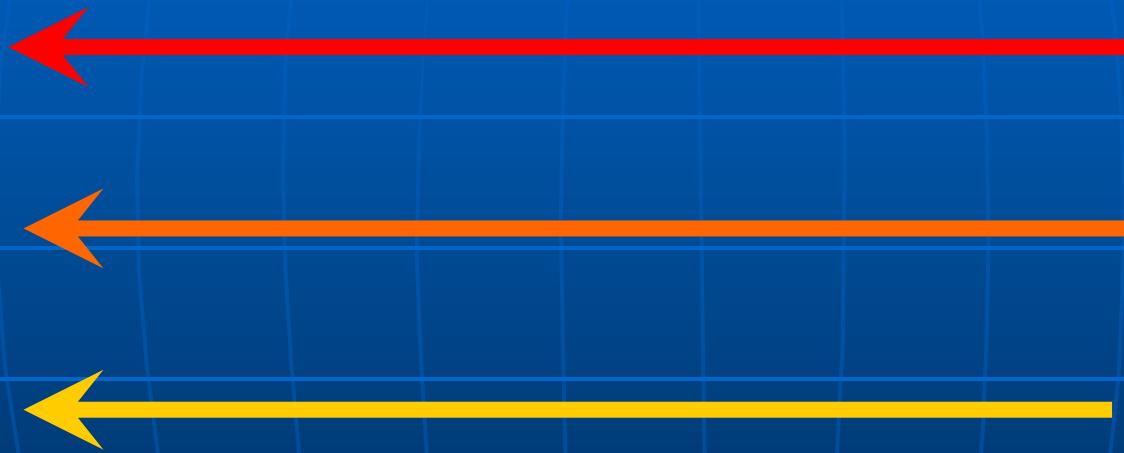
مواد خروجی

شدت انفجار

فاصله‌ی

فوران‌ها

(جهت پیکان‌ها افزایش مقدار را نشان می‌دهد)



نمونه ای از آتشفشارهای مدیترانه ای



استرومبلی



ولکانو



وزو



پلینی

■ آتششان نوع پله

ویژگی ها : فوران انفجاری خیلی شدید - خروج ابرهای سوزان (نوئی آردنت) - فاصله ای زیاد بین فوران ها



آتشفشان های شکافی - خطی

■ مکانیزم ایجاد :

خروج گدازه های بسیار سیال از شکاف های طویل



پوشش سریع نواحی اطراف قبل از انجاماد



تشکیل فلات های آتشفشاری

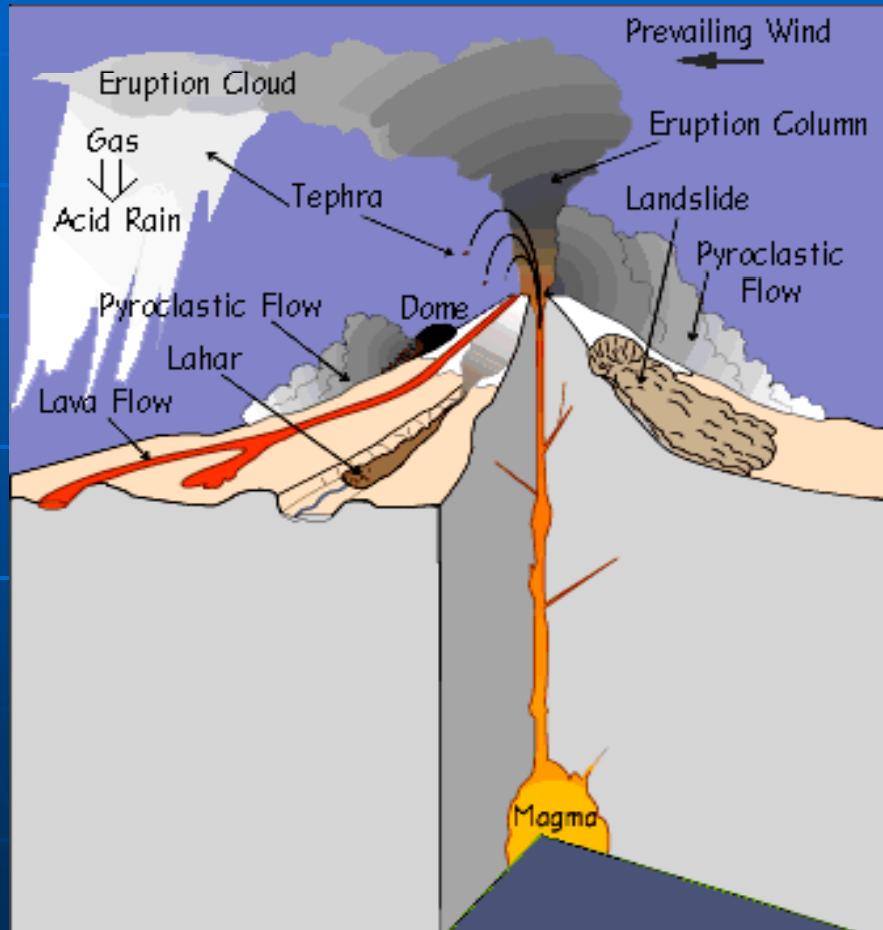
نمونه ها : دکن در هندوستان – دره های کافتی شرق
افریقا

غرب امریکای شمالی

نمونه ای از آتشفشان شکافی و فلات آتشفشانی



ویژگی های فیزیکی و شیمیایی محصولات آتشفشانی



۱- مواد جامد یا تفرا

- محصول انجماد ماقما
- قبل از فوران
- محصول شکستگی و

کندگی از دیواره‌ی دودکش

- تقسیمات تفر ا

غبار (اندازه $> 25/0\text{mm}$)

خاکستر (اندازه $> 4\text{ mm}$)

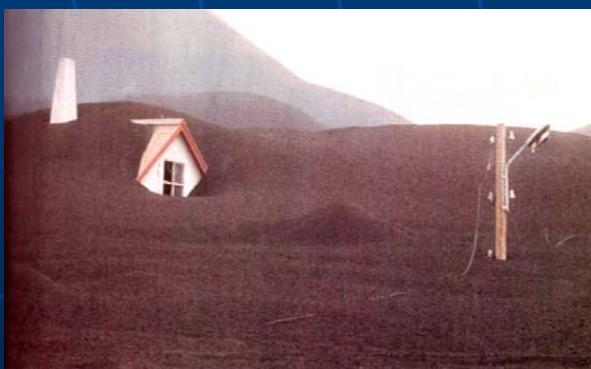
لاپیلی (اندازه $4 - 32\text{ mm}$)

بمب ، قطعات گذازه‌ی دوکی شکل

پرتابی از فوران‌های انفجاری

توف ، سنگ حاصل از سخت شدگی

خاکسترها و لاپیلی در خشکی یا آب



2- مواد مایع و سیال (گدازه ها)

اشکال :

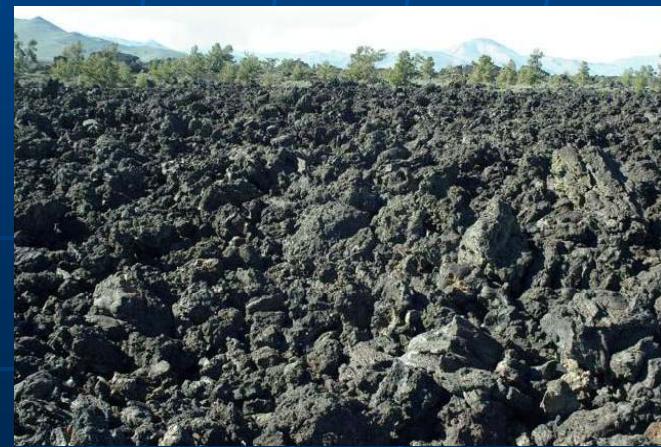
منشوری

حفره ای

بالشتنی

آآ

پاهو هو



3- مواد گازی

ویژگی ها :

- حفره یا مجرای خروج گاز (فومرول)

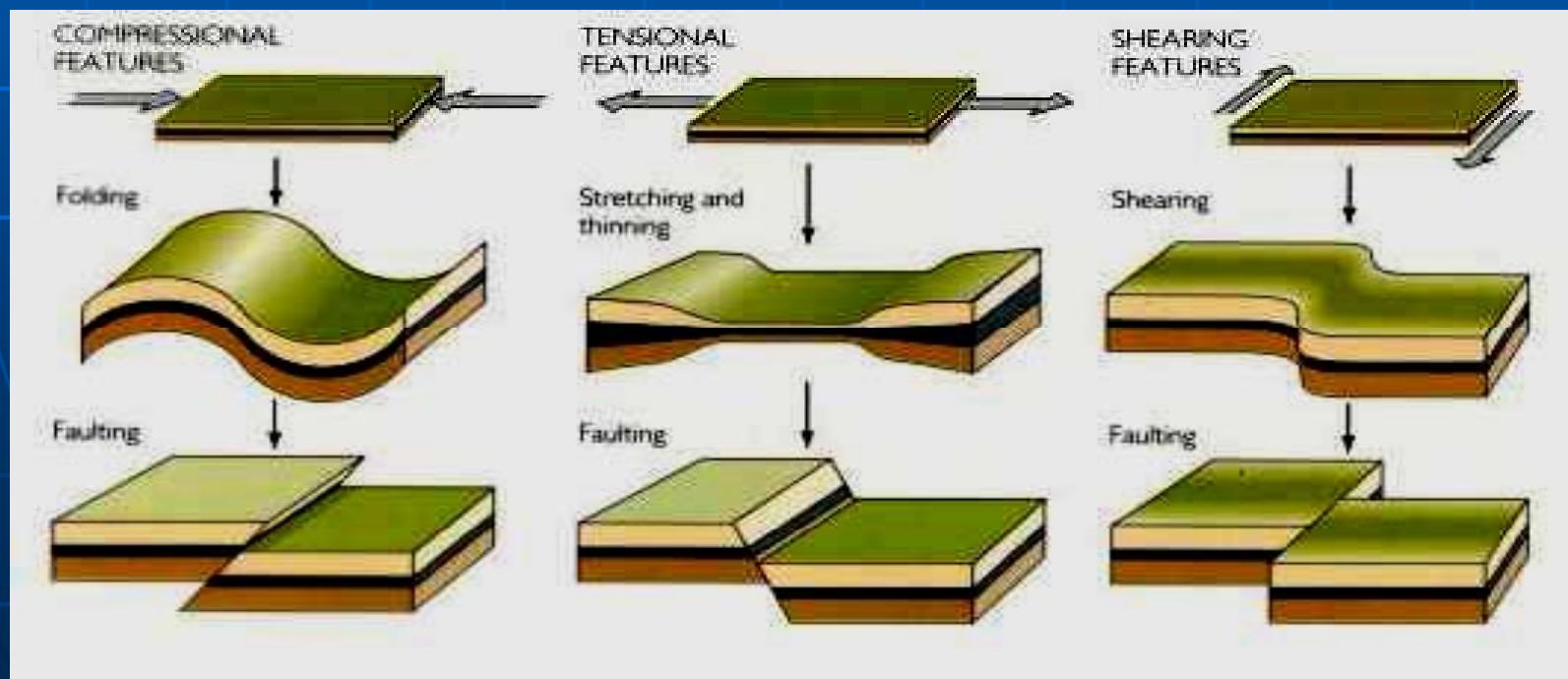


- انواع گاز های خروجی : بخار آب ، دی اکسید کربن ، گوگرد ، دی اکسید گوگرد ، هلیوم و کلروفلوئور

فصل هشتم : تغییر شکل های پوسته ای و کوهزایی

■ هدف مرحله ای :

آشنایی کلی با ساخت های تکتونیکی پوسته زمین ،
نحوه ای توصیف و تقسیم بندی آن ها



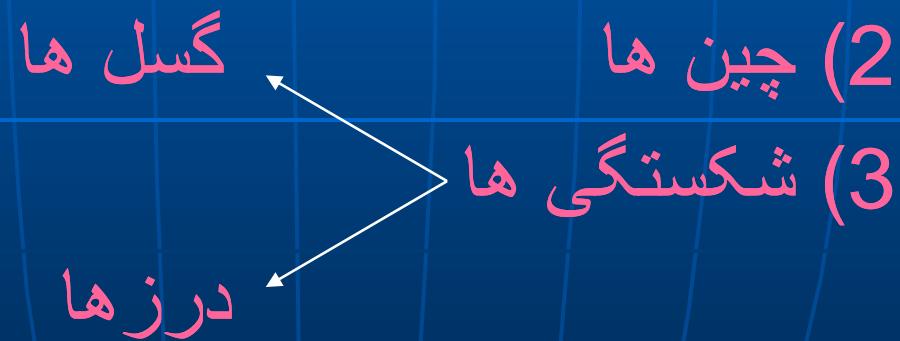
هدف های رفتاری فصل هشتم

از دانشجو انتظار می رود پس از مطالعه ای این فصل بتواند :

- انواع ساخت های زمین شناختی را بر شمارد.
- امتداد و شبیب در سطوح مایل را اندازه بگیرد.
- ویژگی های چین و انواع آن را توضیح دهد.
- خصایص گسل و انواع ساخت های گسلی را تشریح کند.
- علل تشکیل درز های سنگی بیان کند.

تغییر شکل های پوسته ای و کوهزایی

- انواع : چین خوردگی ، شکستگی ، بالا زدگی
- عامل : فرایندهای تکتونیکی
- ساخت های تکتونیکی :
 - (1) سطوح مایل



سطوح مایل

• انواع : سطوح مایل لایه بندی سنگ های رسوبی

سطوح مایل فولیاپیون سنگ های دگرگونی

سطوح مایل گسل ها و درزها



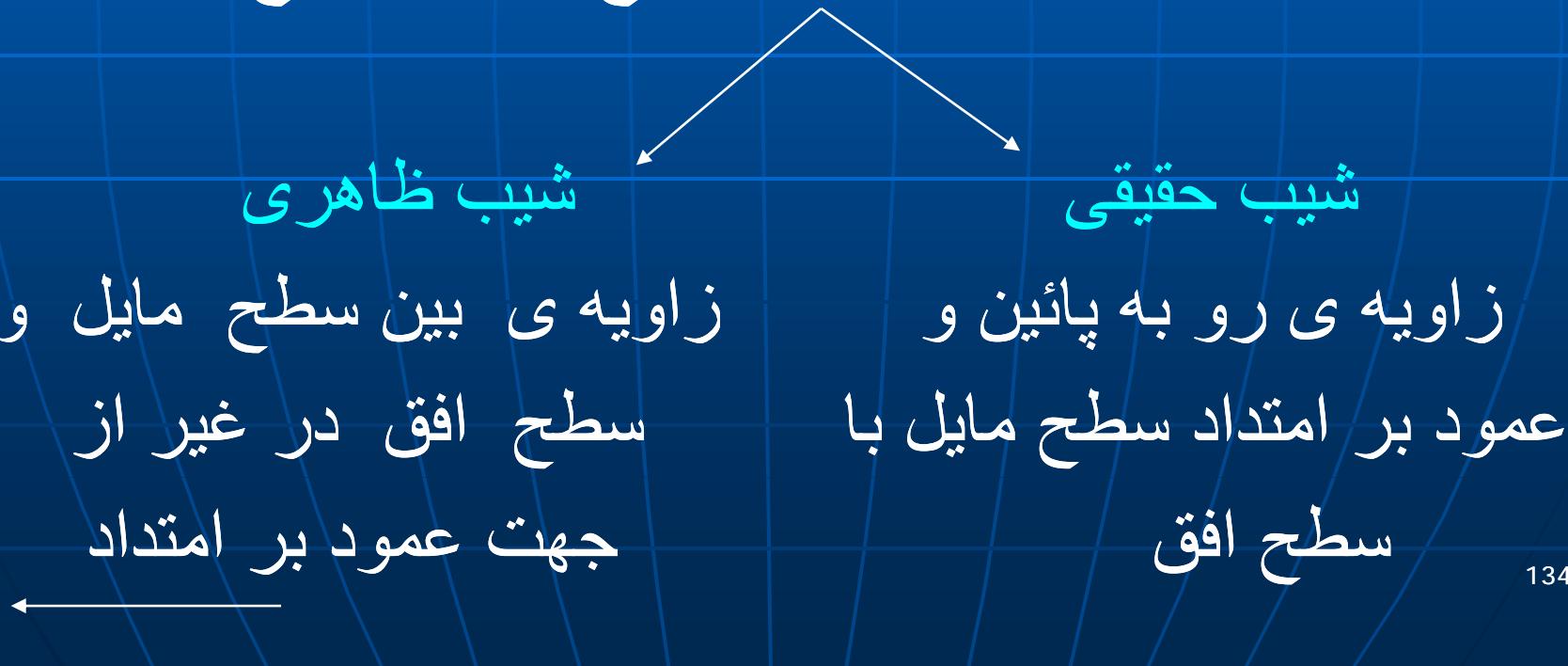
● پارامترهای موقعیت فضایی سطوح مایل

امتداد : جهت پابی خط تقاطع سطح مایل با یک سطح افقی

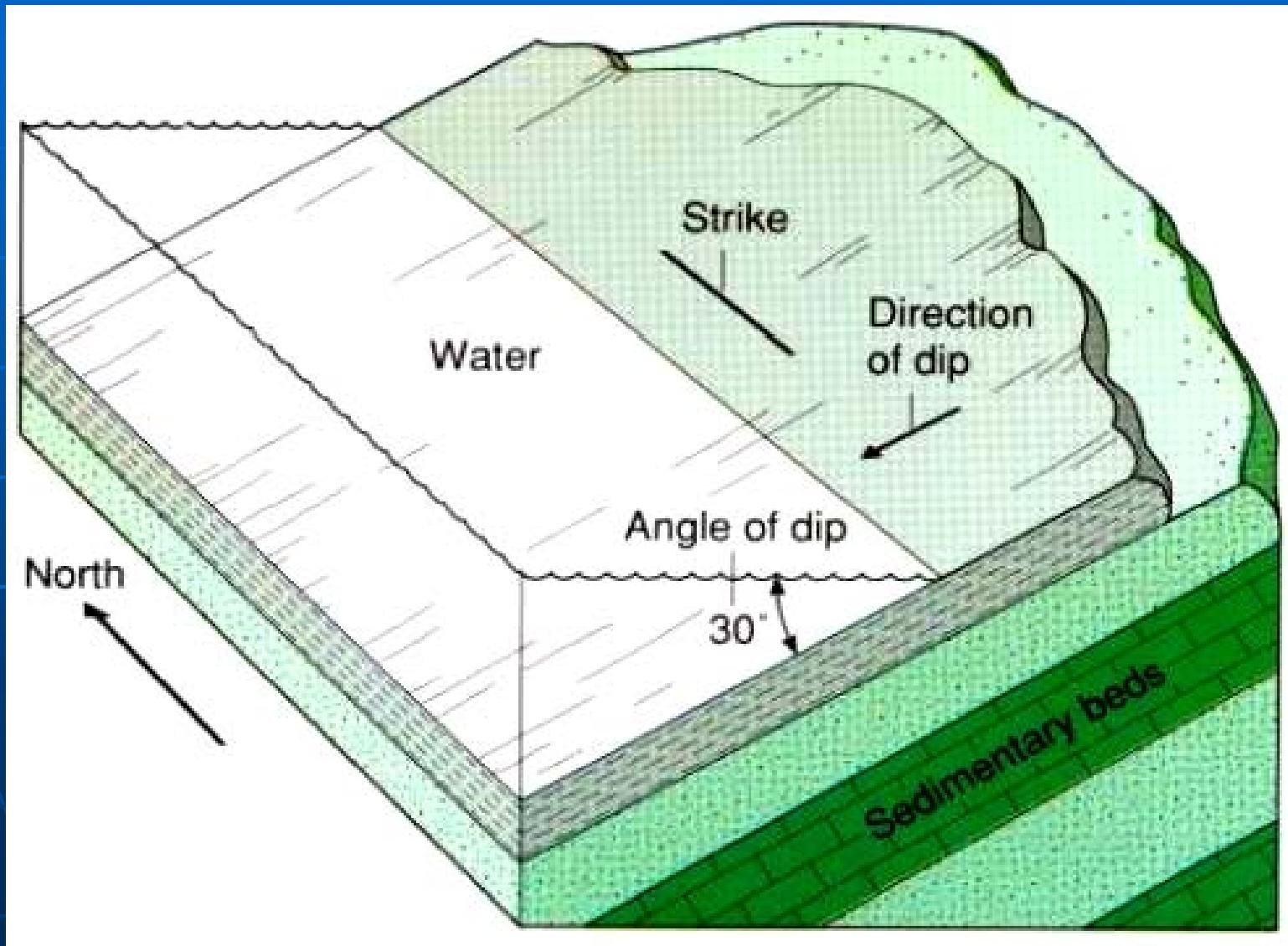
(سنجدش امتداد نسبت به جهت های جغرافیایی)

شیب : جهت زاویه دار نسبت به امتداد .

- زاویه ای شیب : زاویه ای سطح مایل با سطح افقی

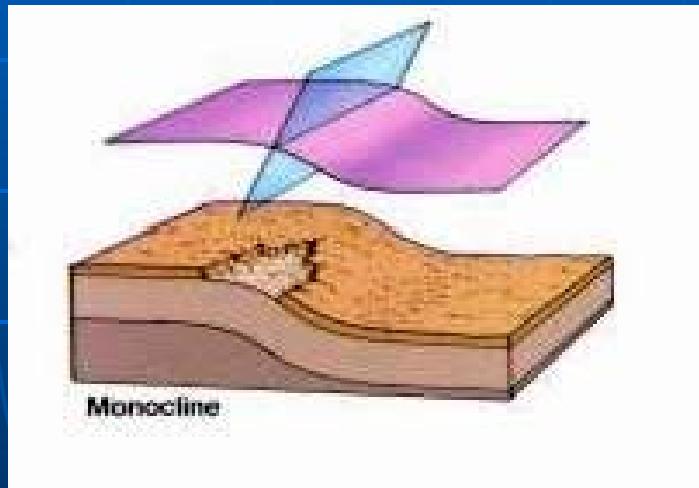


نمونه‌ی نحوه اندازه‌گیری امتداد و شیب



چین ها

- تعریف : خمیدگی ها یا انحناهای کوچک و بزرگ در سنگ ها تحت تاثیر نیروهای درونی
- تقسیم بندی چین ها بر اساس شکل هندسی

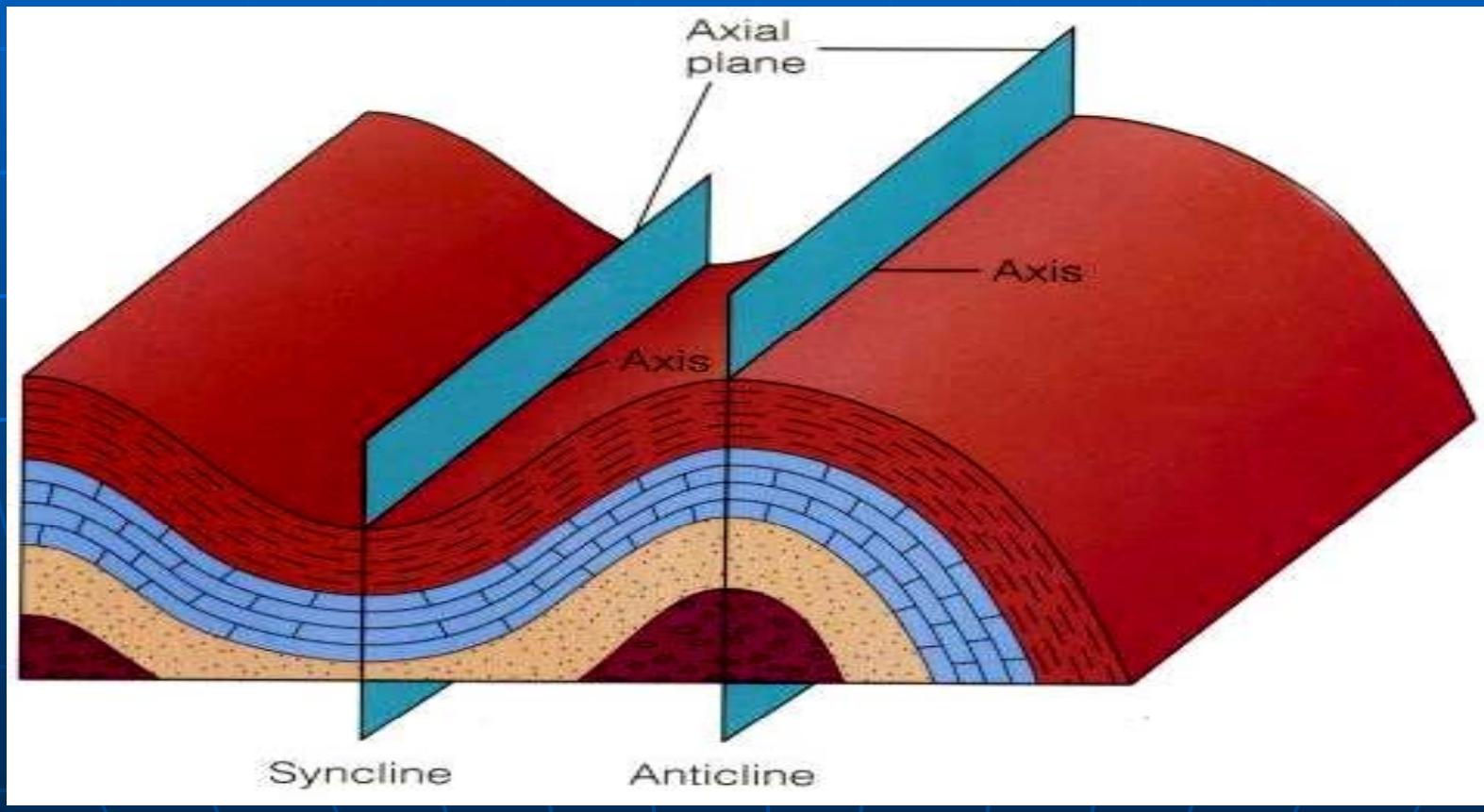


- ◆ چین تک شیب : شیب یک جهتی سطح چین خورده
- ◆ تاقدیس و ناویدیس : شیب دو جهتی سطح چین خورده

تاقدیس و ناودیس

ویژگی ها :

- محور و سطح محوری



نمونه های واقعی تاقدیس و ناو دیس

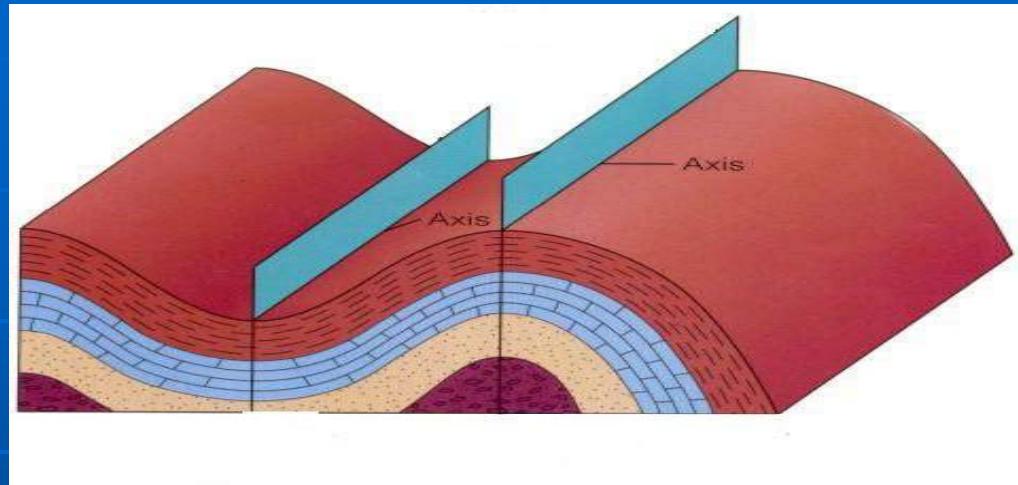


تاقدیس

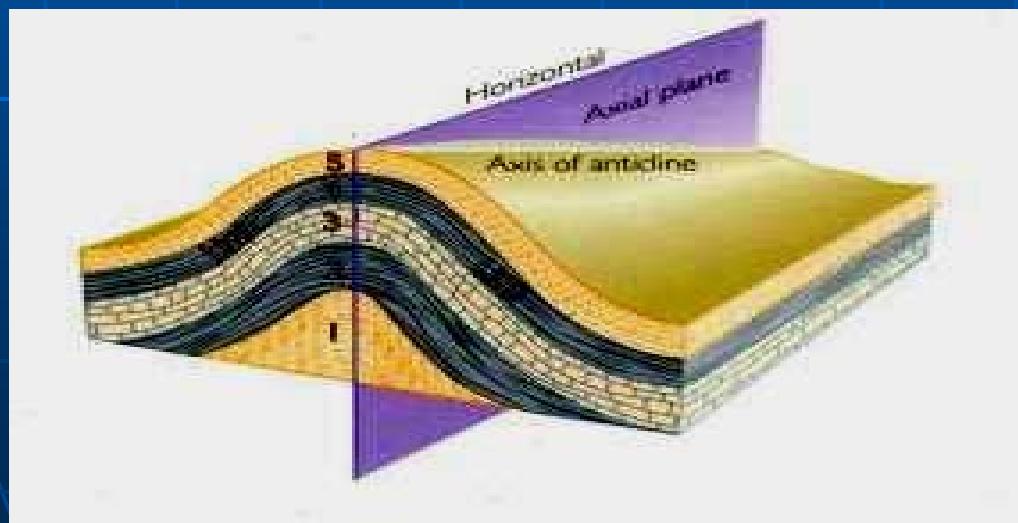


ناو دیس

• چین افقی (خط محوری موازی با افق)

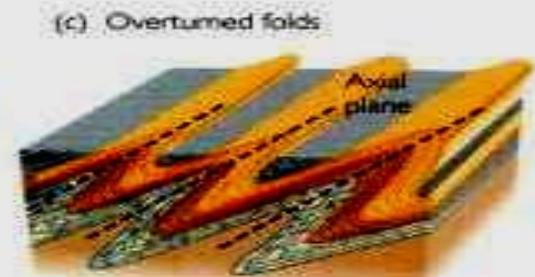
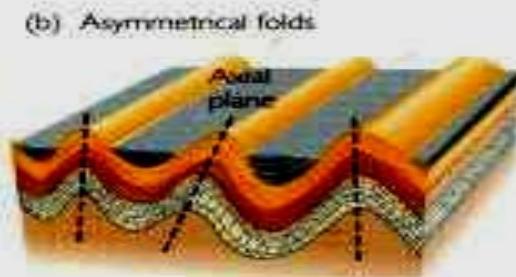
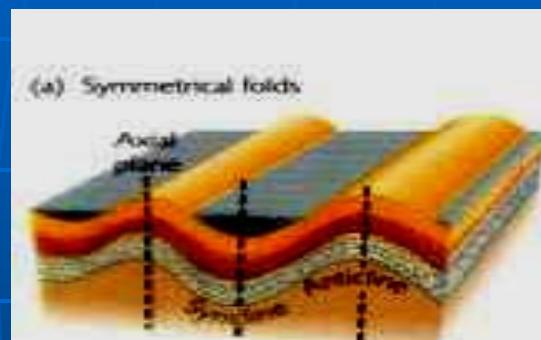


• چین دارای میل یا پلانج (خط محوری زاویه دار با افق)



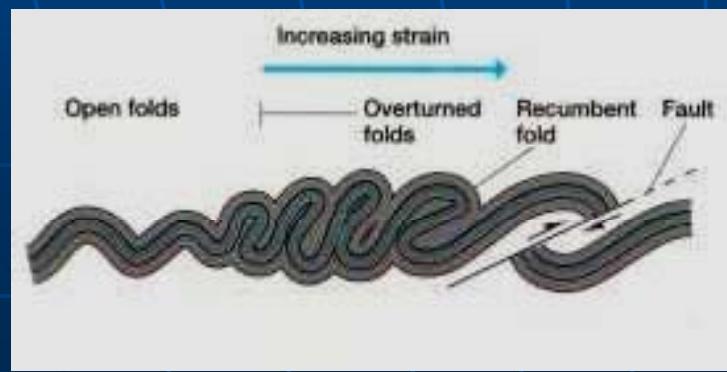
انواع چین براساس موقعیت سطح محوری و دامنه های آن ها

چین متقارن



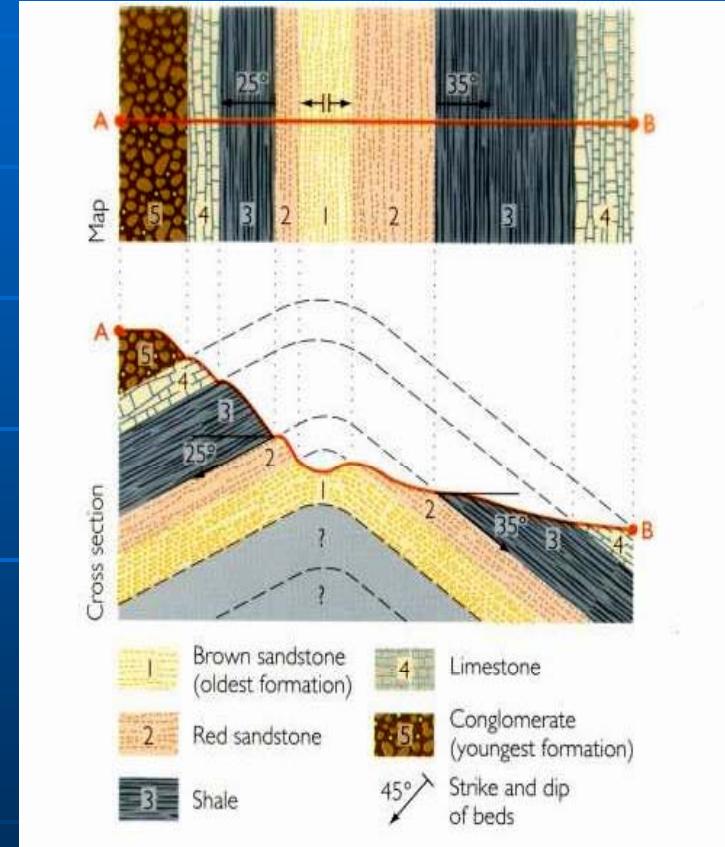
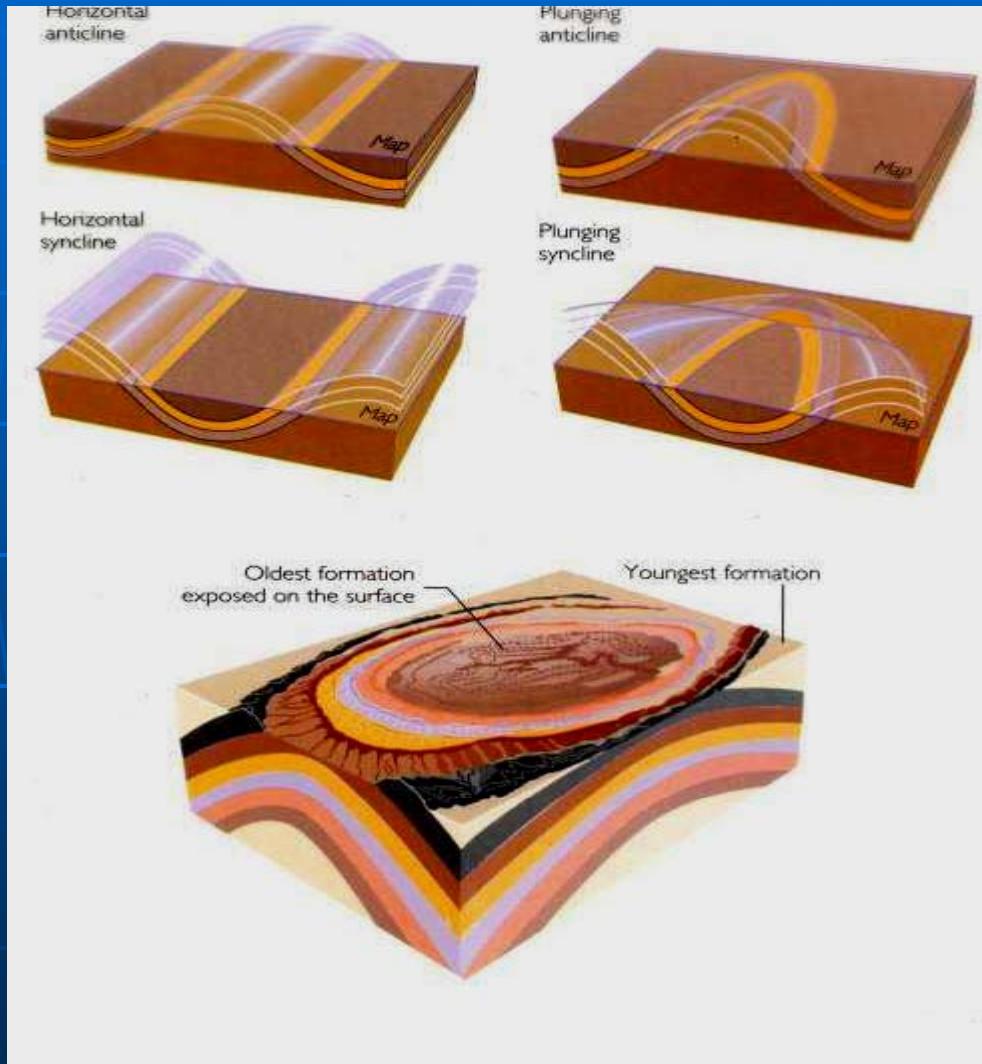
چین نامتقارن

چین برگشته



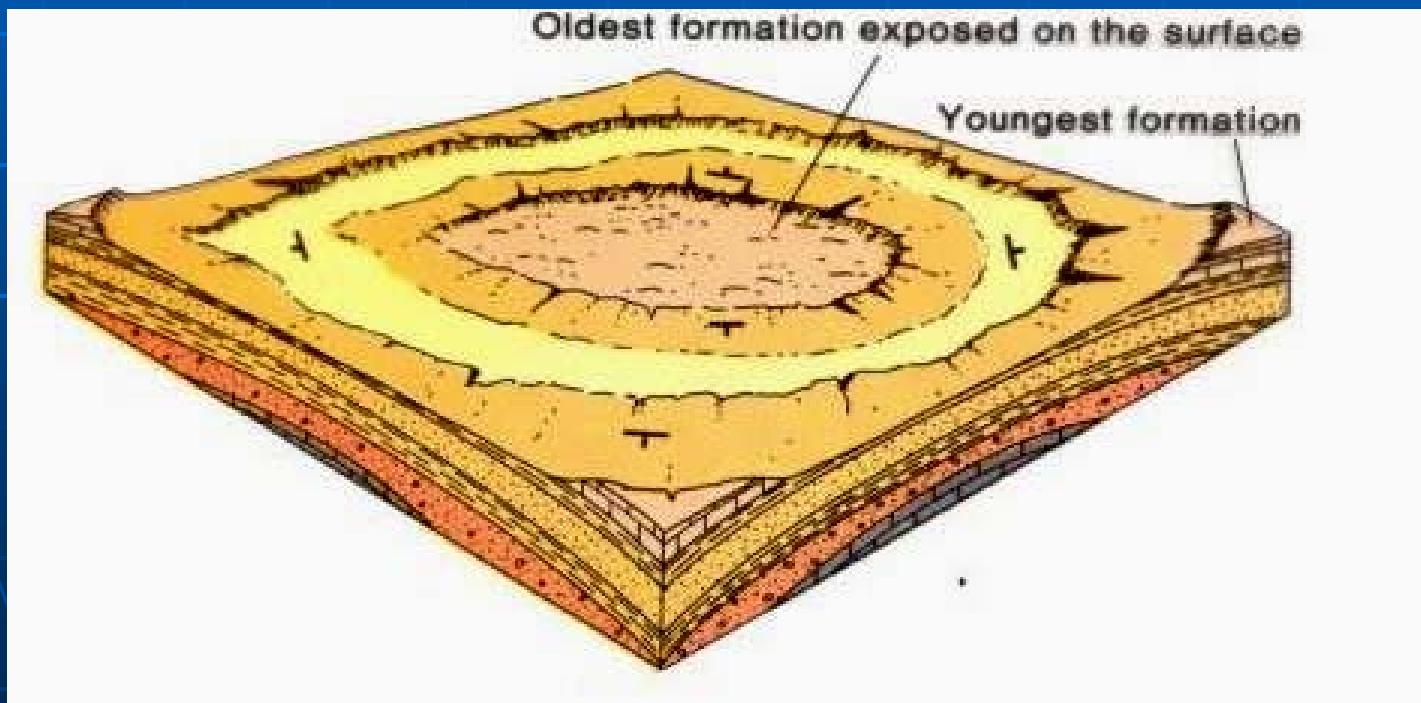
چین خوابیده و چین گسلی

شکل انواع چین ها بر روی نقشه



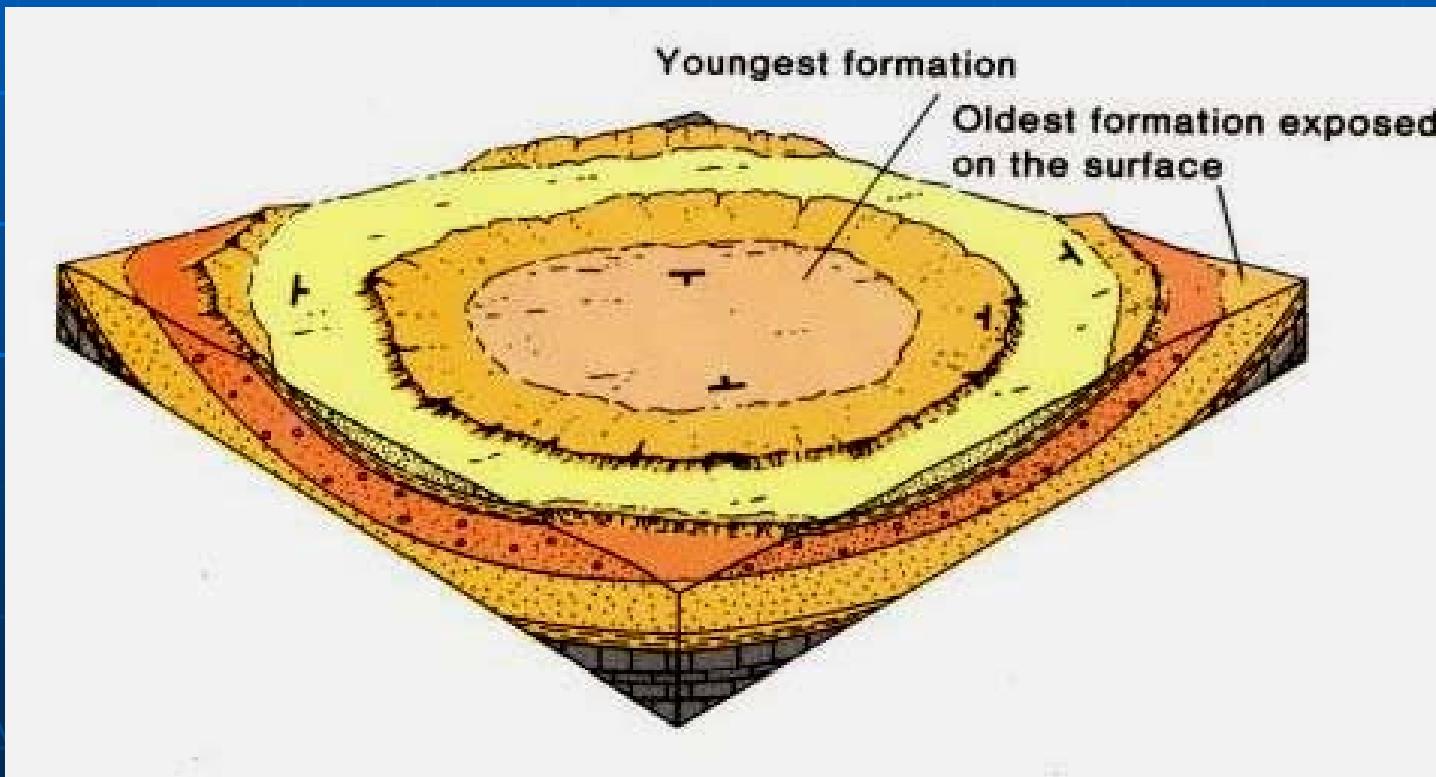
◆ گزند های ساختمانی :

شیب داشتن لایه ها ای تاقدیس از یک نقطه ای مرکزی رو به خارج - سطح مقطع کماییش دایره یا بیضی های هم مرکز - قدیم ترین لایه ها در مرکز



◆ تشتک های ساختمانی :

شیب داشتن لایه های ناودیس از یک نقطه‌ی مرکزی رو به داخل - سطح مقطع کمابیش دایره یا بیضی های هم مرکز - جوانترین لایه ها در مرکز



نمونه‌ی تغییر شکل توپوگرافیک تاقدیس و ناویدیس بر اثر فرسایش



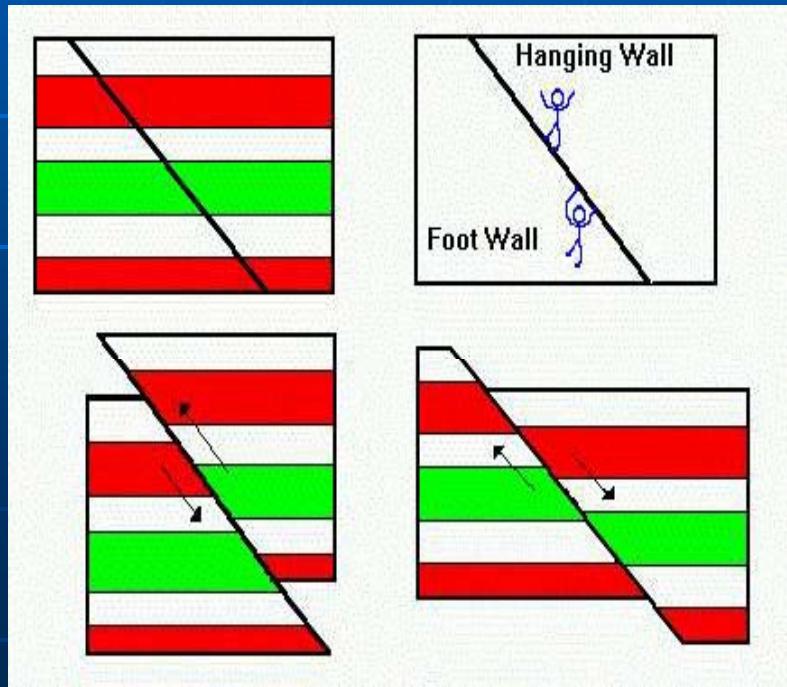
cliché M.GIDON

144

شکستگی ها

۱- گسل ها

تعریف : شکستگی همرا با جابجایی افقی یا قائم در طبقات سنگی



عناصر گسل :

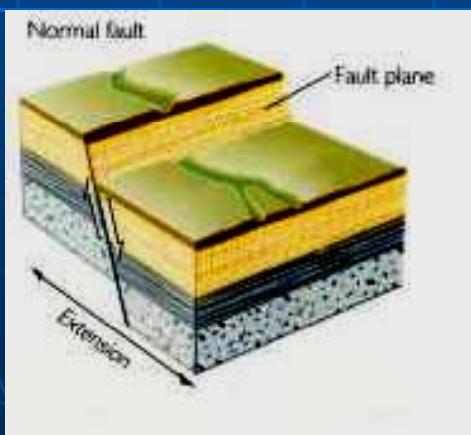
سطح گسل فرادیواره فرودیواره

انواع گسل ها

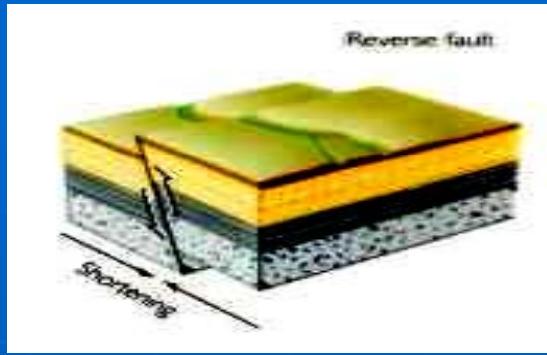
بر اساس جهت جابجایی قطعات طرفین گسل نسبت به شیب و
امتداد سطح گسل



- گسل امتداد لغز
(جابجایی افقی)



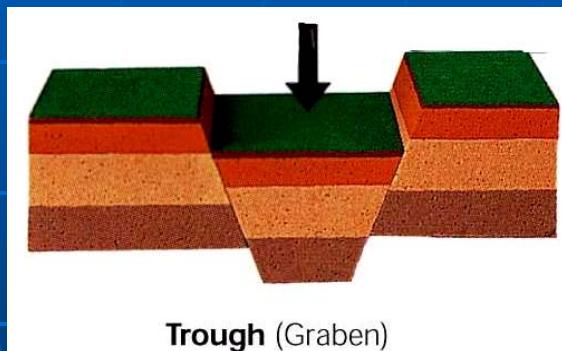
- گسل شیب لغز - نوع عادی
(جابجایی در جهت شیب گسل)



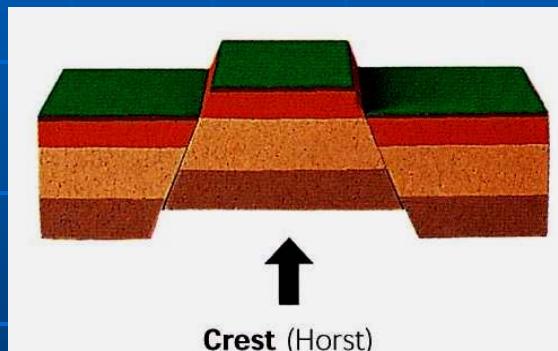
- گسل شیب لغز – نوع معکوس

- هورست و گراین

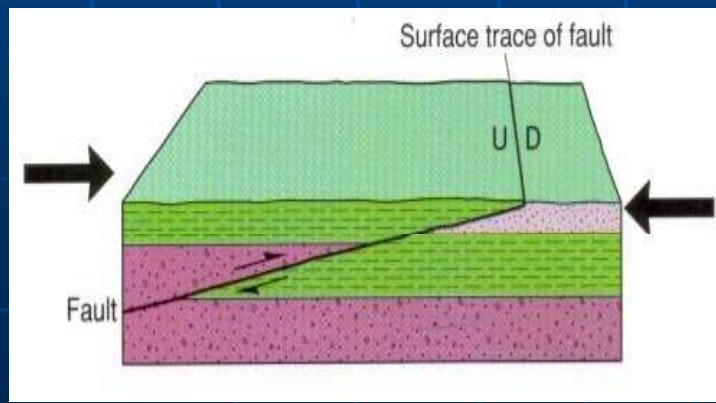
(ویژه‌ی گسل‌های مرکب)



Trough (Graben)



Crest (Horst)

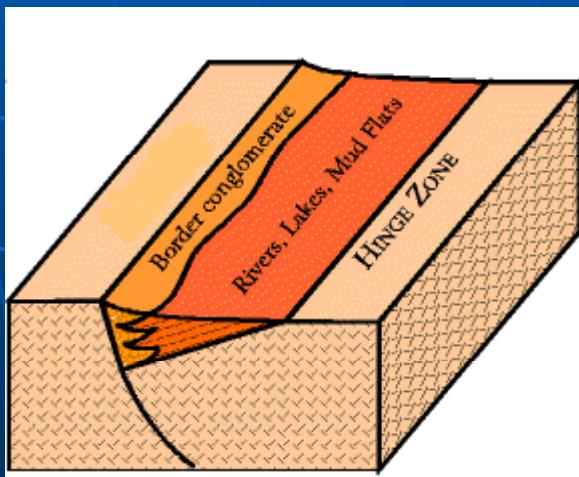


- گسل رانده (گسل معکوس با شیب
بسیار کم یا افقی سطح گسل)

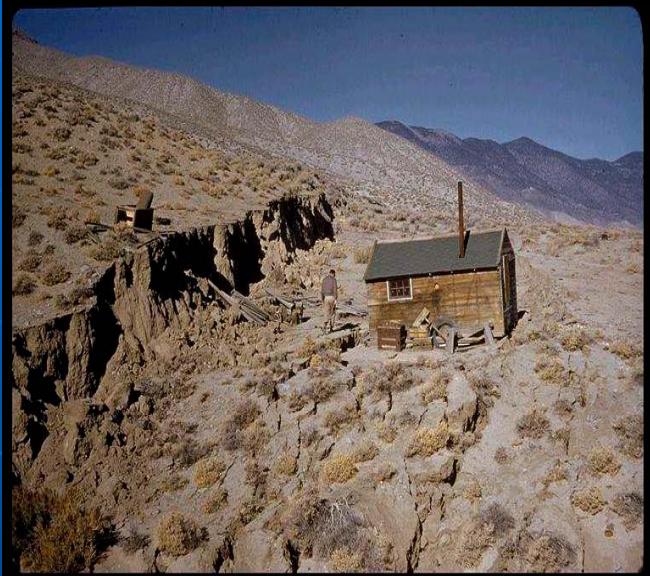
- گسل مایل لغز
(ترکیب گسل عادی و امتداد لغز)



- گسل لولایی
(دارای چرخش در امتداد سطح گسل)



شواهد شناسایی گسل ها :



✓ مشاهده ی پرتوگاه گسلی (اسکارپ)

✓ جابجایی غیر معمول و گوشه دار
مسیر رود

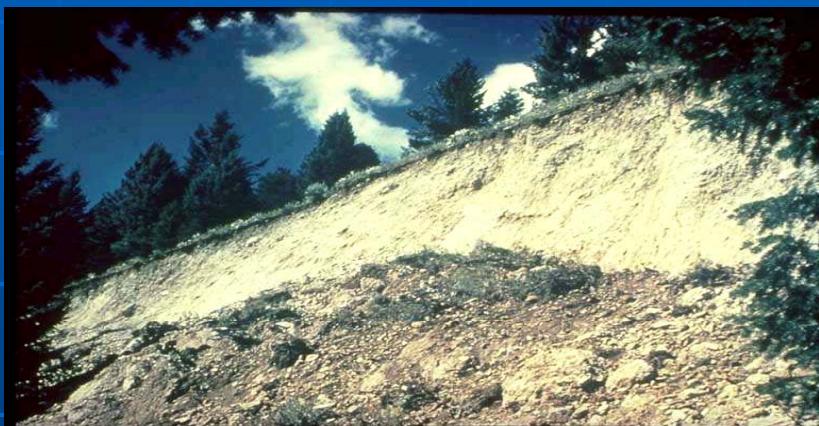


✓ تغییر ناگهانی شیب بستر رودها و
ایجاد تنداپ یا آبشار

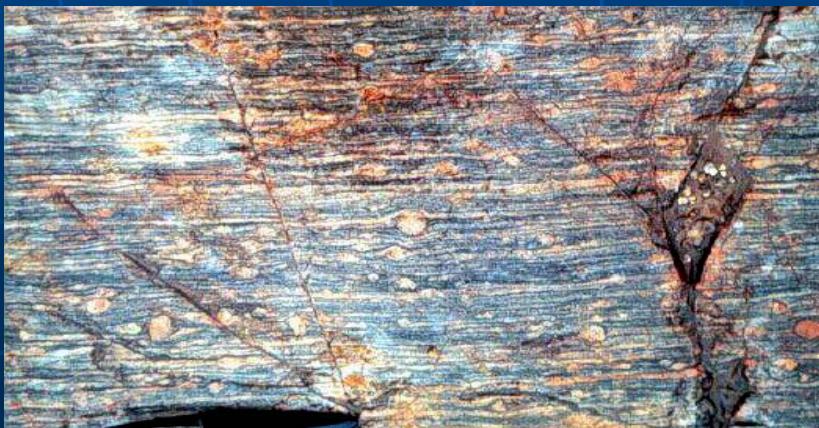
✓ روابط سنی سنگ های بیرون زده



✓ قطع شدگی و جابجایی لایه ها
و ساخت های زمین شناسی



✓ بررسی سطح صاف ، صیقلی
و شیار دار سطح گسل (آئینه)



✓ وجود پرش گسلی یا میلوانیت
در سطح گسل

2- درزها

- شکستگی های بدون جابجایی در توده های سنگی
- دسته درز : تعداد زیادی درز با جهت یابی موازی و فواصل منظم

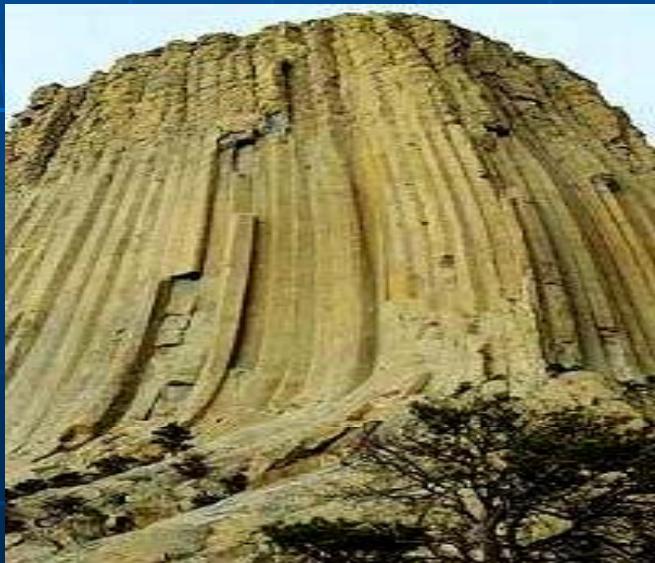


علل ایجاد درزها :

• خمیده شدن سنگ‌ها در
خلال چین خوردنگی

• برداشته شدن تنش از روی
سنگ‌ها

• انقباض ناشی از سرد شدن
گدازه‌ها



فصل نهم : نقشه های زمین شناسی

هدف مرحله ای :

آشنایی عمومی با نقشه های زمین شناسی و کسب اطلاعات
مقدماتی در مورد شکل انواع ساخت های زمین شناسی بر
روی نقشه های مربوطه

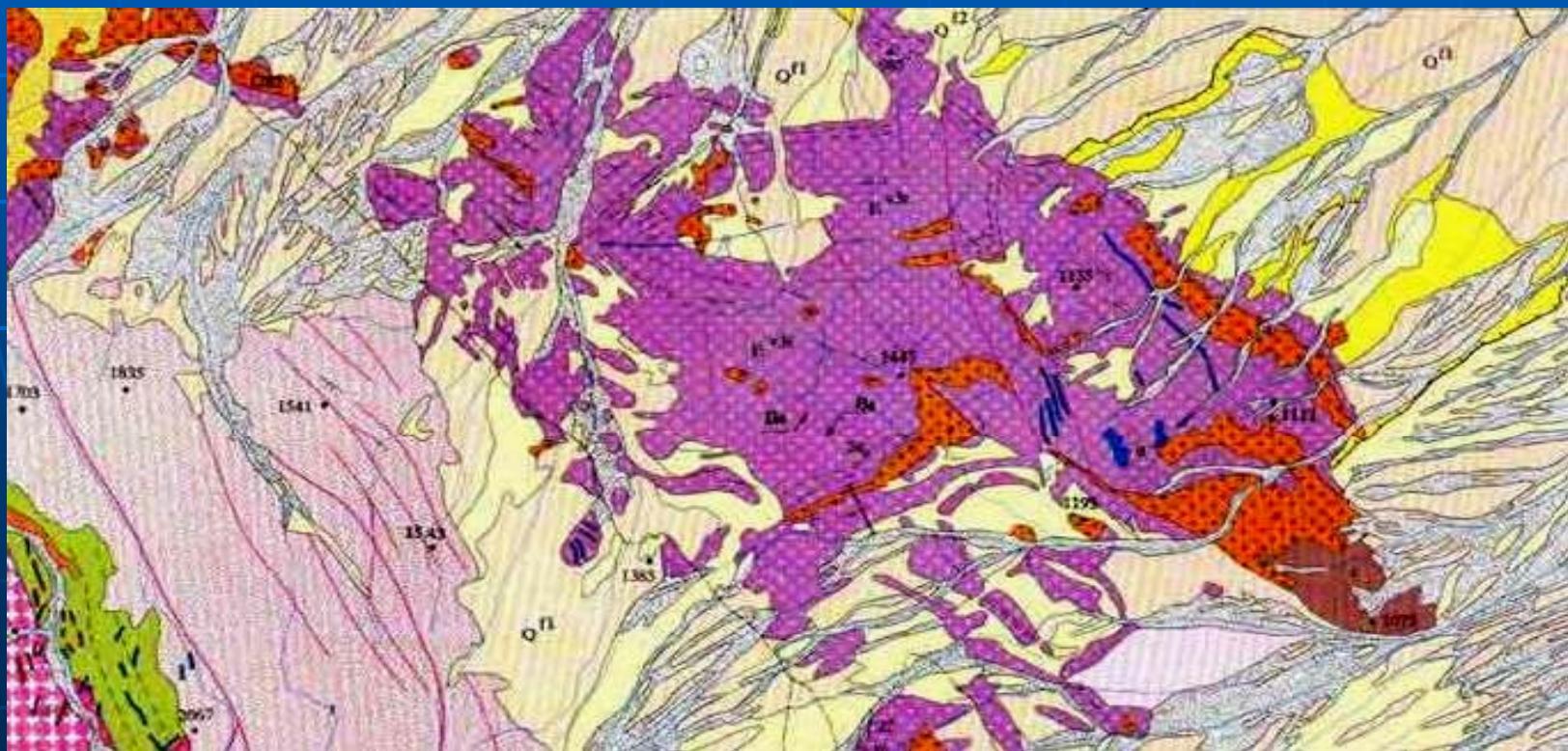
هدف های رفتاری فصل نهم

از دانشجو انتظار می رود با مطالعه‌ی این فصل بتواند :

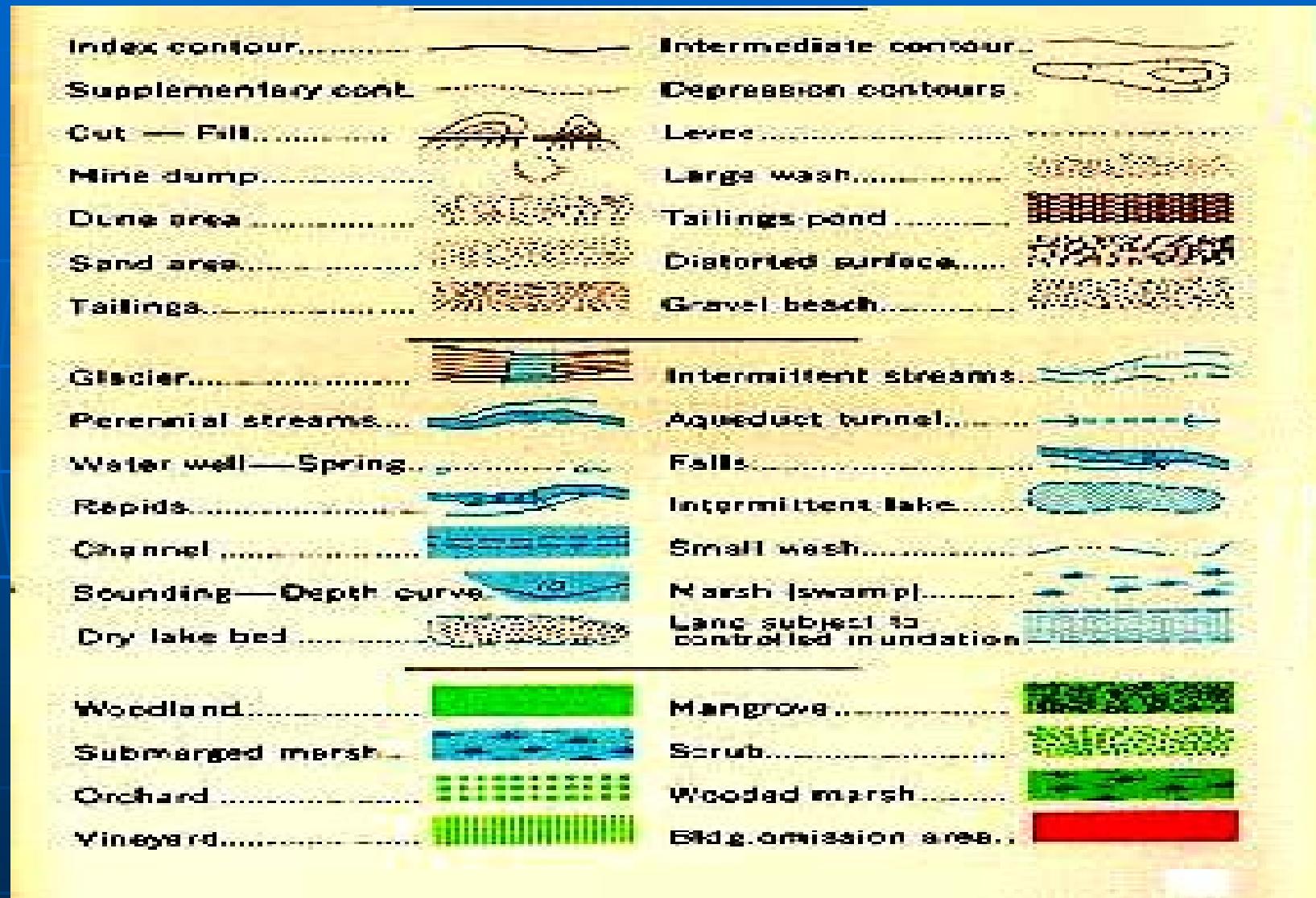
- علائم و نشانه‌های عمومی نقشه‌های زمین شناسی را بشناسد.
- خصوصیات سنگ شناسی و روابط سنی در این نقشه‌ها را توضیح دهد.
- روابط ساختمانی را در روی نقشه‌های زمین شناسی تشریح کند.

نقشه های زمین شناسی

شانگر توزیع سنگ ها یا واحدهای سنگی سطح زمین با
همبری یا کنتاکت و تفکیک سن



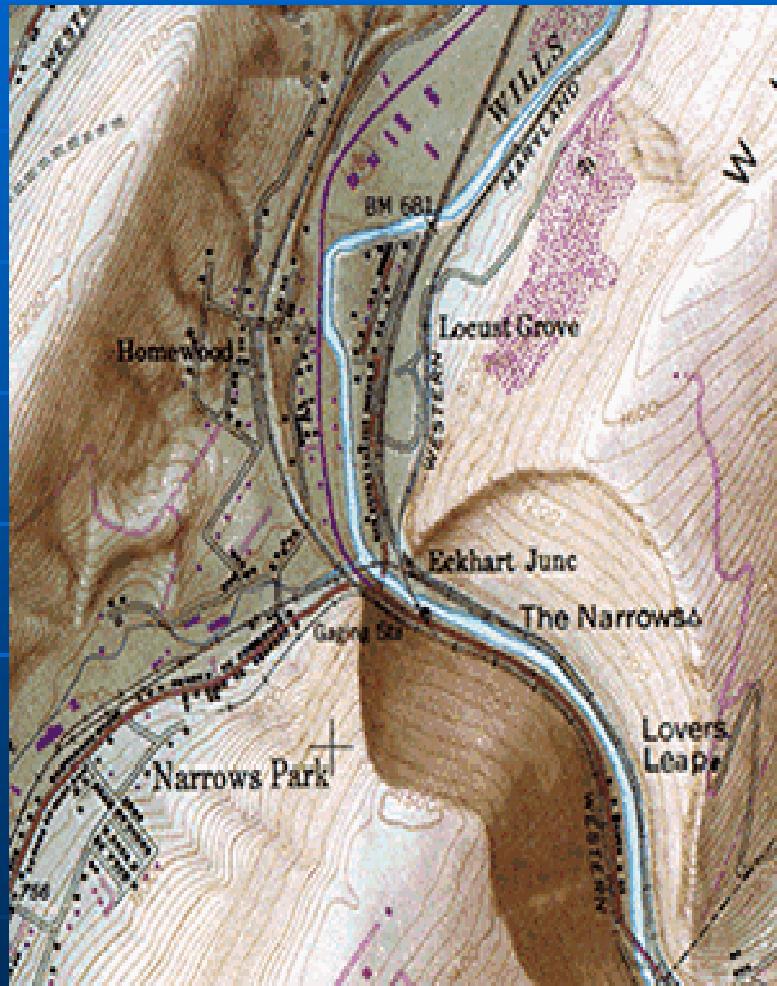
نمونه ای از علائم مورد استفاده در نقشه های زمین شناسی



روش تهیه‌ی نقشه‌های زمین‌شناسی

- ▶ جمع آوری اطلاعات میدانی
 - نوع و سن سنگ‌ها یا واحدهای سنگی
 - شیب و امتداد لایه‌ها
 - ضخامت لایه‌ها
- ▶ برقراری ارتباط میان بیرون زدگی‌ها با استفاده از همبستگی چینه‌شناسی
- ▶ استفاده از نقشه‌های توپوگرافی و عکس‌های هوایی

نمونه ای از عکس هوایی و نقشه‌ی توپوگرافی



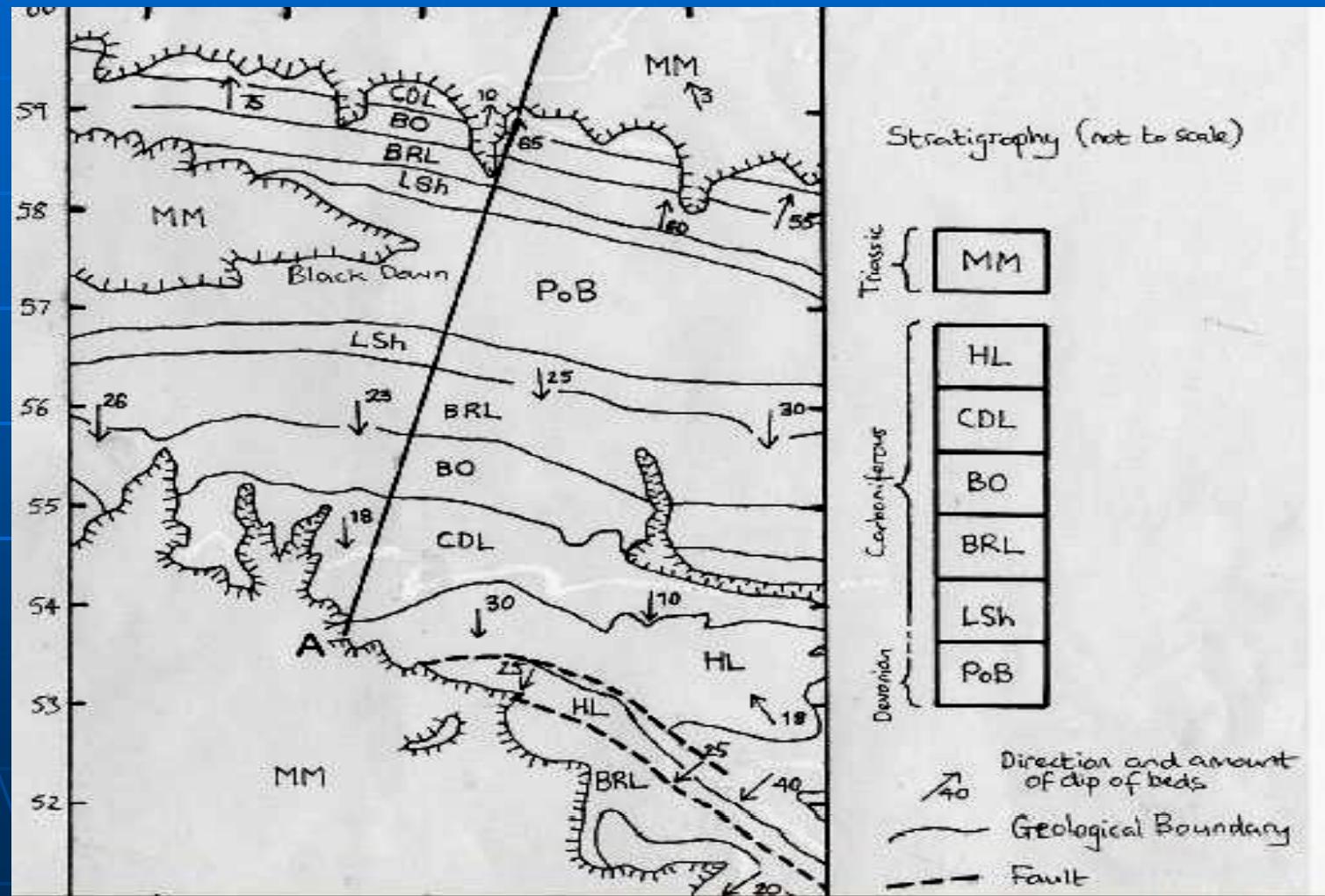
خصوصیات سنگ شناسی و روابط سنی در نقشه های زمین شناسی

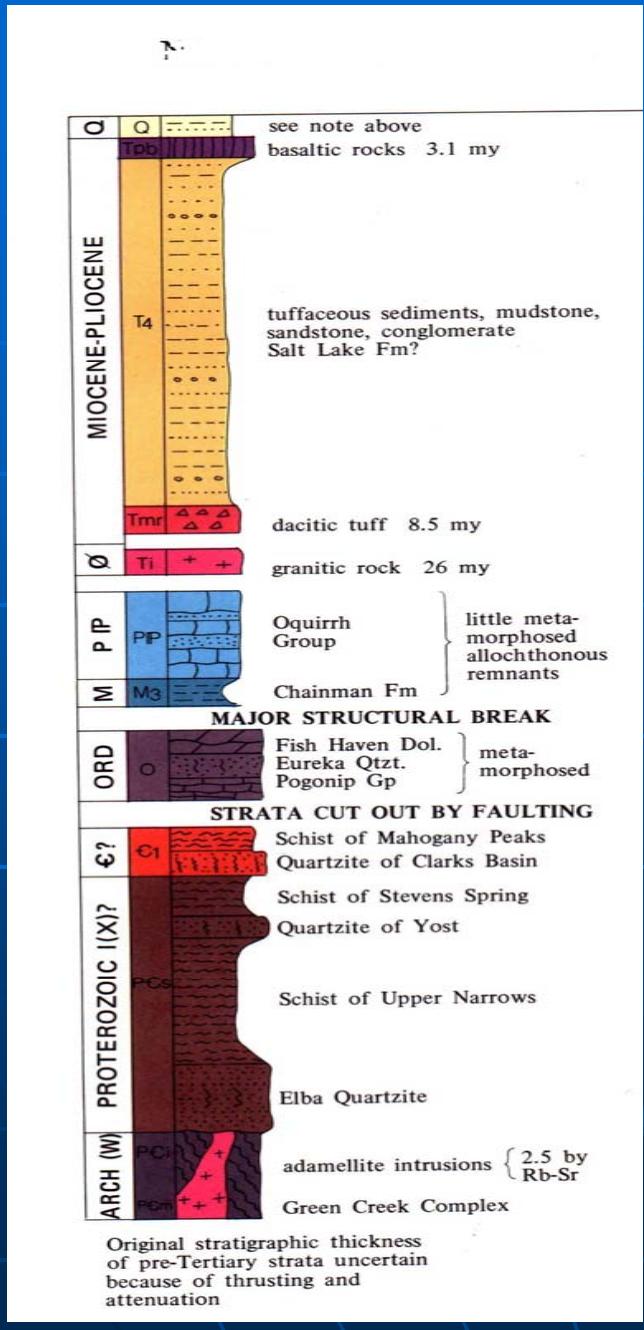
- نمایش سازند یا تشکیلات به جای تک تک لایه ها و سنگ ها

خصایص سازند :

- مشخصات لیتولژیک و فسیل شناختی خاص
- ضخامت قابل نقشه برداری
- متمایز از واحدهای سنگی بالا و پائین
- نامگزاری بر حسب نام محل دارای شاخص ترین مقطع سازند
- نشان دادن سن نسبی سازند در لزاند نقشه یا ستون چینه شناسی

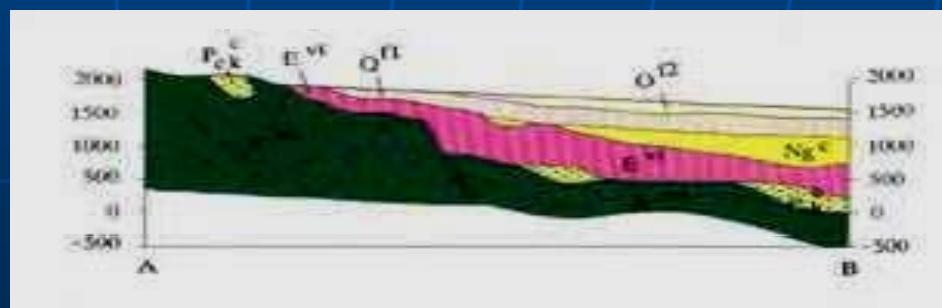
نمونه ای از الگوی بیرون زدگی های یک تاقدیس بهمراه ناپیوستگی



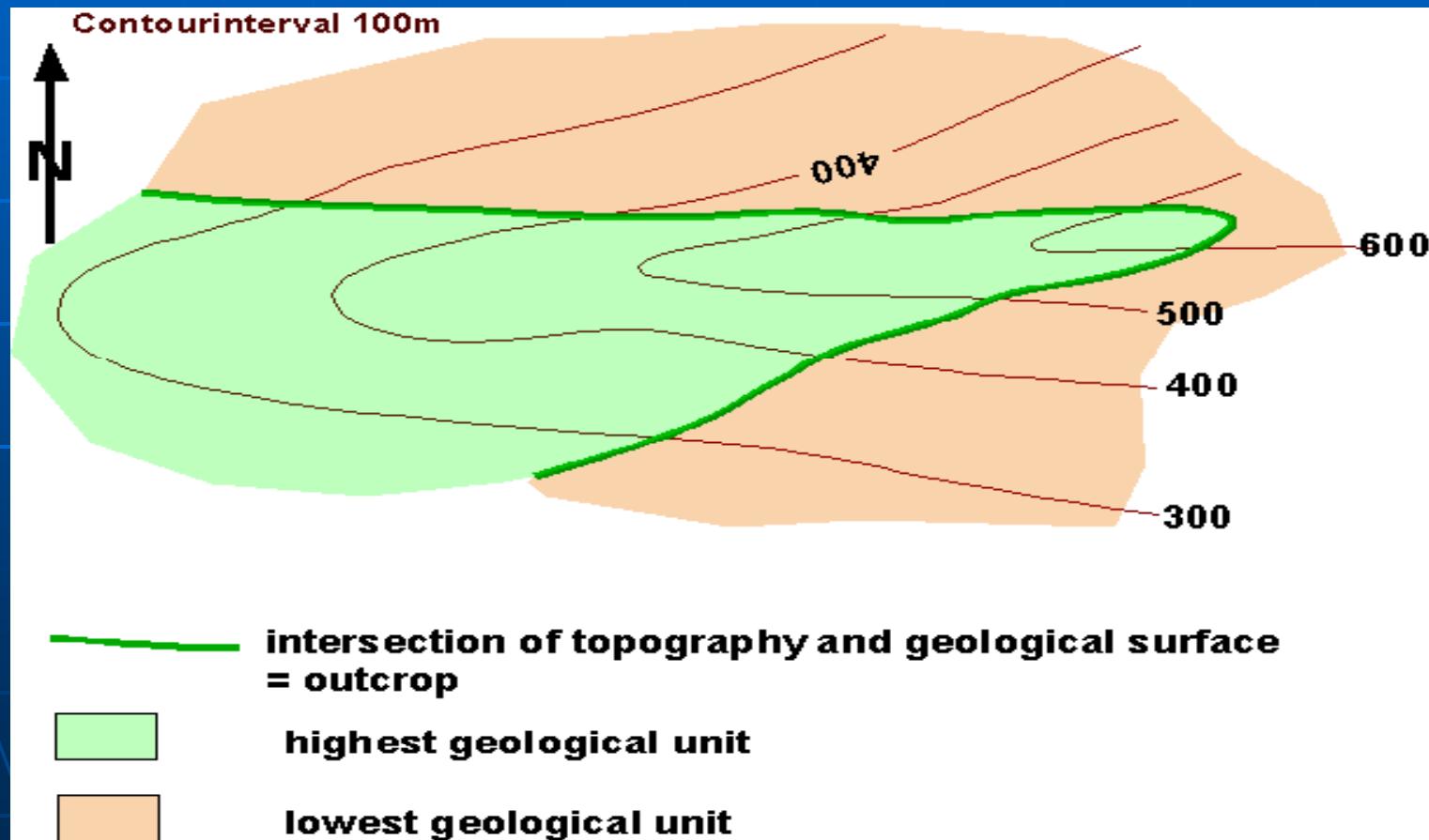


مشخصات ستون چینه شناسی

- قدیمی ترین چینه در پائین
- جوانترین چینه در بالا
- معمولاً "ضخامت چینه ها در ستون متناسب با متوسط ضخامت واقعی چینه
- تفاوت چینه با مقطع زمین شناسی

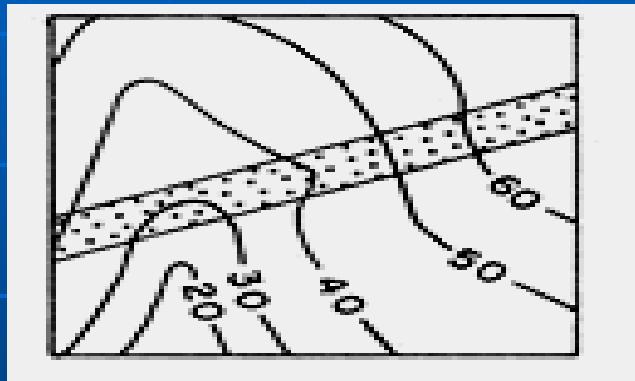


نمایش ناپیوستگی روی نقشه های زمین شناسی
نمایش آن به صورت یک مرز چینه شناختی معمولاً "بدون
ارتباط با رخنمون سنگ های زیرین



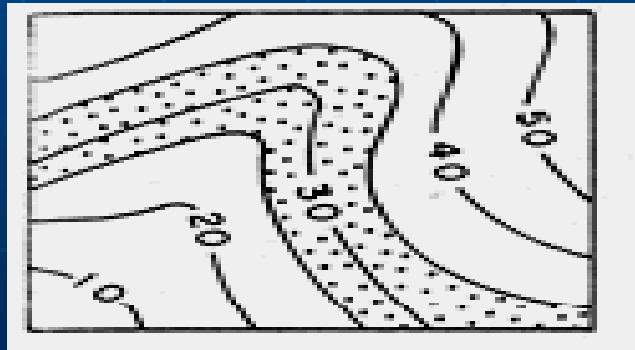
روابط ساختمانی در نقشه های زمین شناسی

■ شکل رخمنون ساخت های زمین شناسی



الف) – سطوح قائم

رخمنون به صورت مستقیم
بدون تاثیر از توپوگرافی

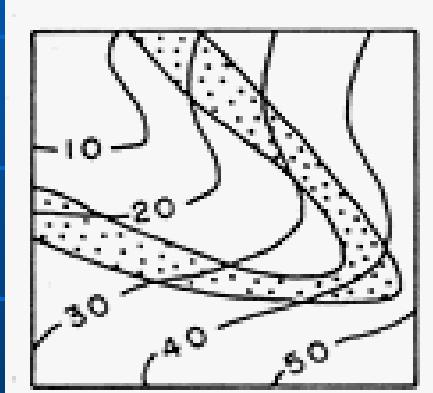


ب) – سطوح افقی

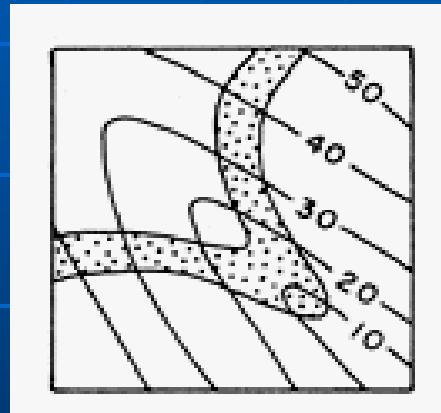
همواره موازی با خطوط تراز

ج) - سطوح مایل

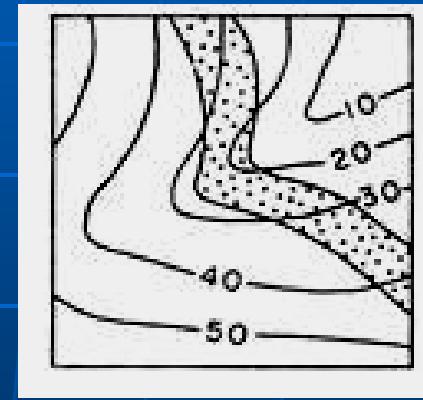
دارای شکل های مختلف و عمدتاً در برخورد با دره های رودها ایجاد رخنمون ۷ شکل (نوک ۷ معمولاً "جهت شبیب لایه است)



شبیب لایه و دره
هم جهت



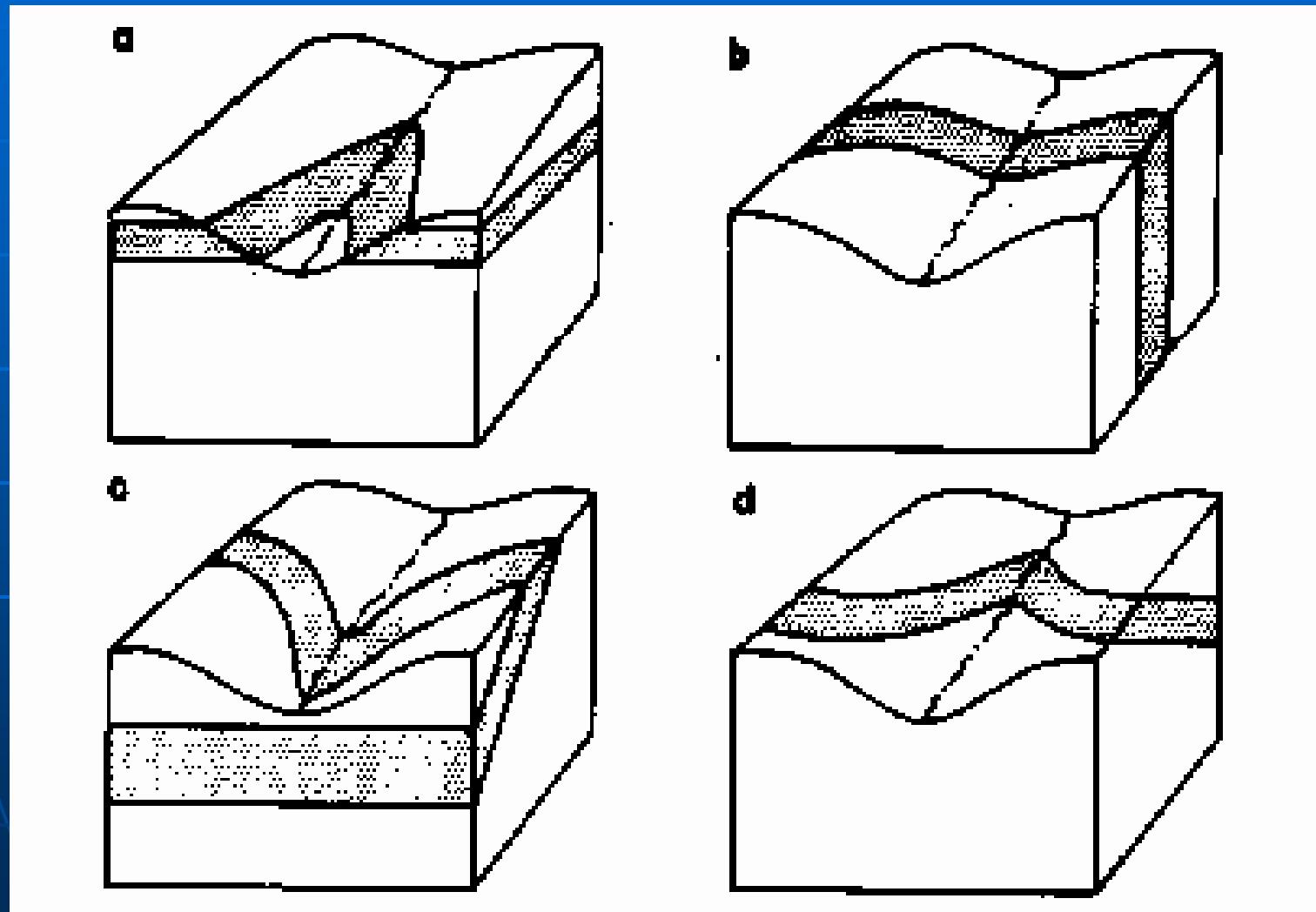
شبیب لایه و دره
هم جهت



شبیب لایه و دره
خلاف هم



نمودار سه بعدی سطوح ساختمانی قائم و مایل



د) - چین ها :

افقی = خطوط کمابیش موازی
با محور چین

مايل = خطوط زیگزاگ

گند های ساختمانی = تقریبا"

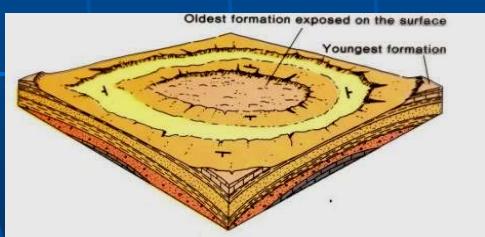
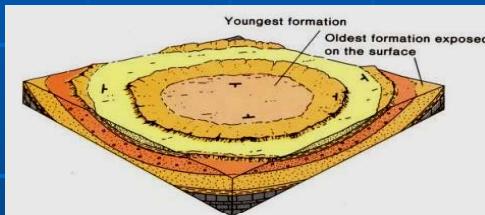
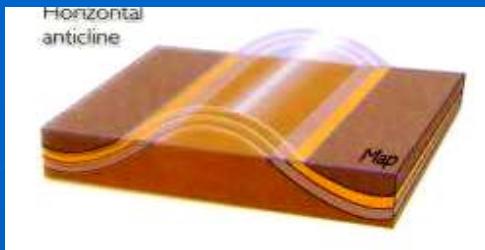
دایره یا بیضی (شیب واگرا)

تشتک های ساختمانی = تقریبا"

دایره یا بیضی (شیب همگرا)

برگشتنه یا خوابیده = شیب لایه

ها در هر دو یال به یک طرف

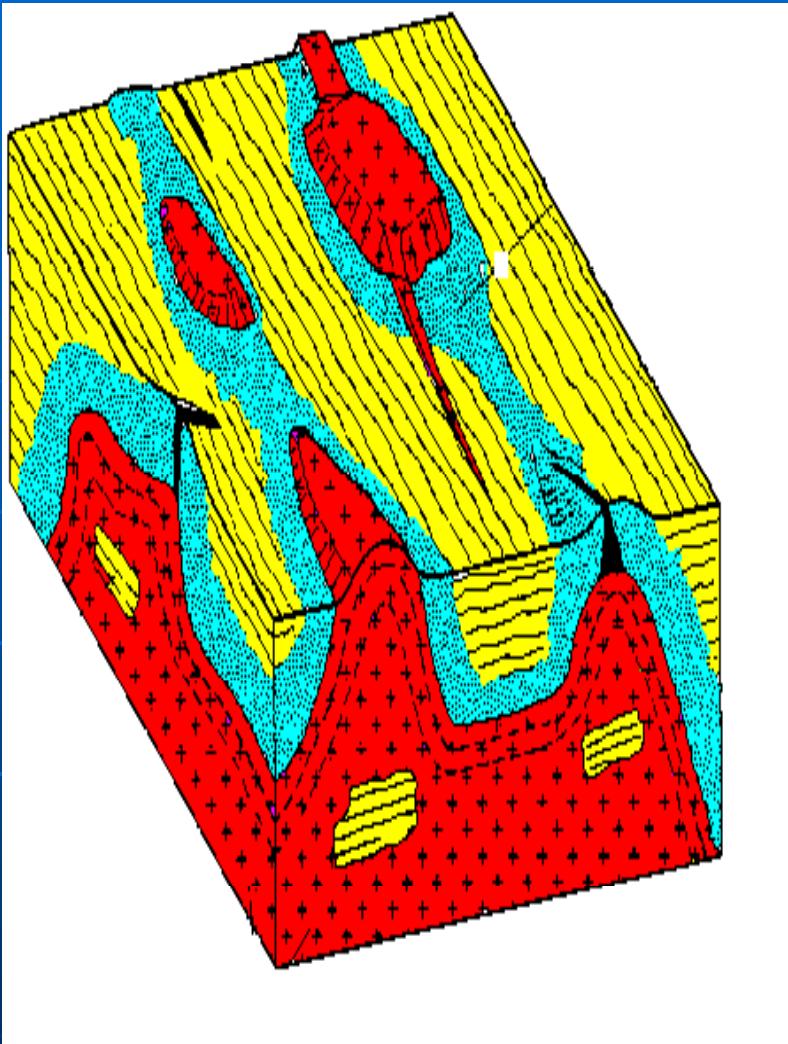


۵) – ساختهای آذرین :

سیل : ساخت آذرین همساز همبری به موازات سنگ های رسوبی اطراف

دایک : ساخت آذرین ناهمساز رخنمون به صورت نوارهای مستقیم

لاکولیت : رخنمون به صورت کمابیش دایره‌ی احاطه شده با لایه‌های دارای شب و اگرا

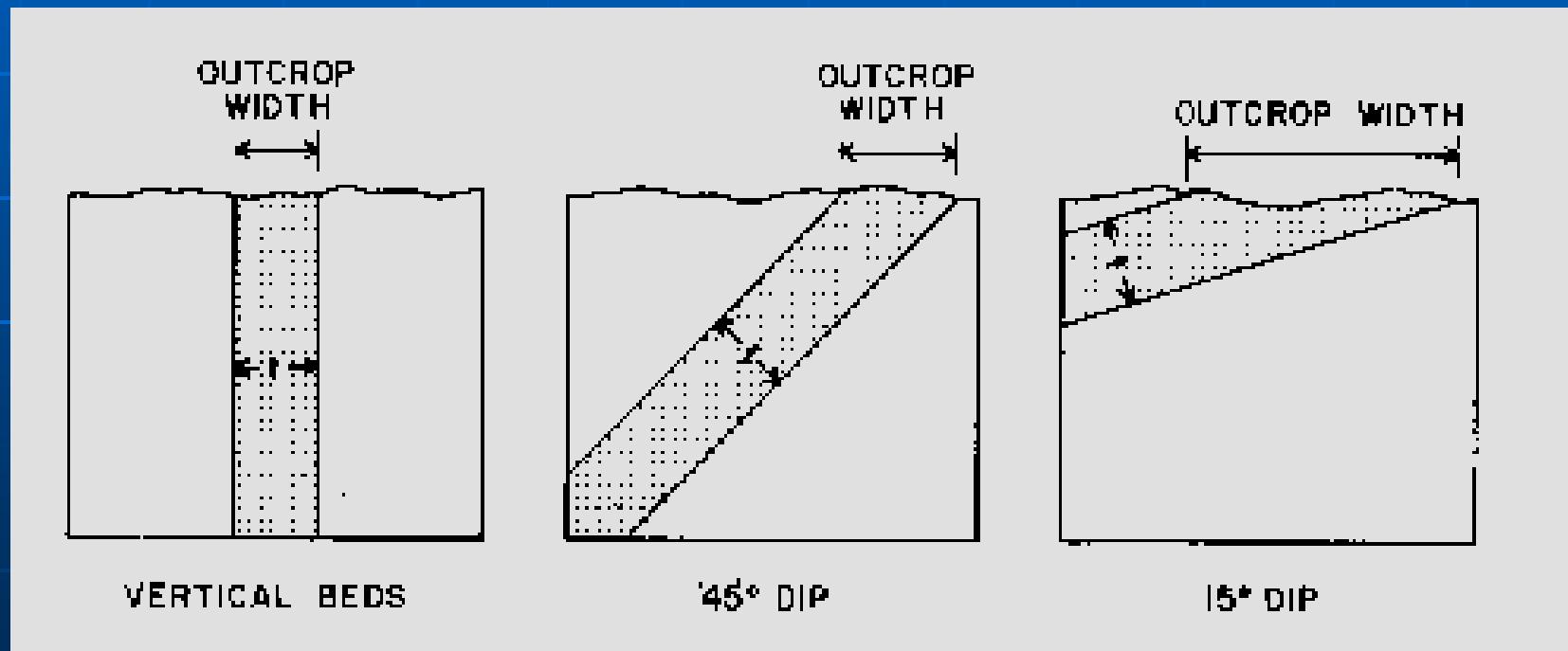


عرض رخنمون لایه ها

وابسته به: ضخامت لایه

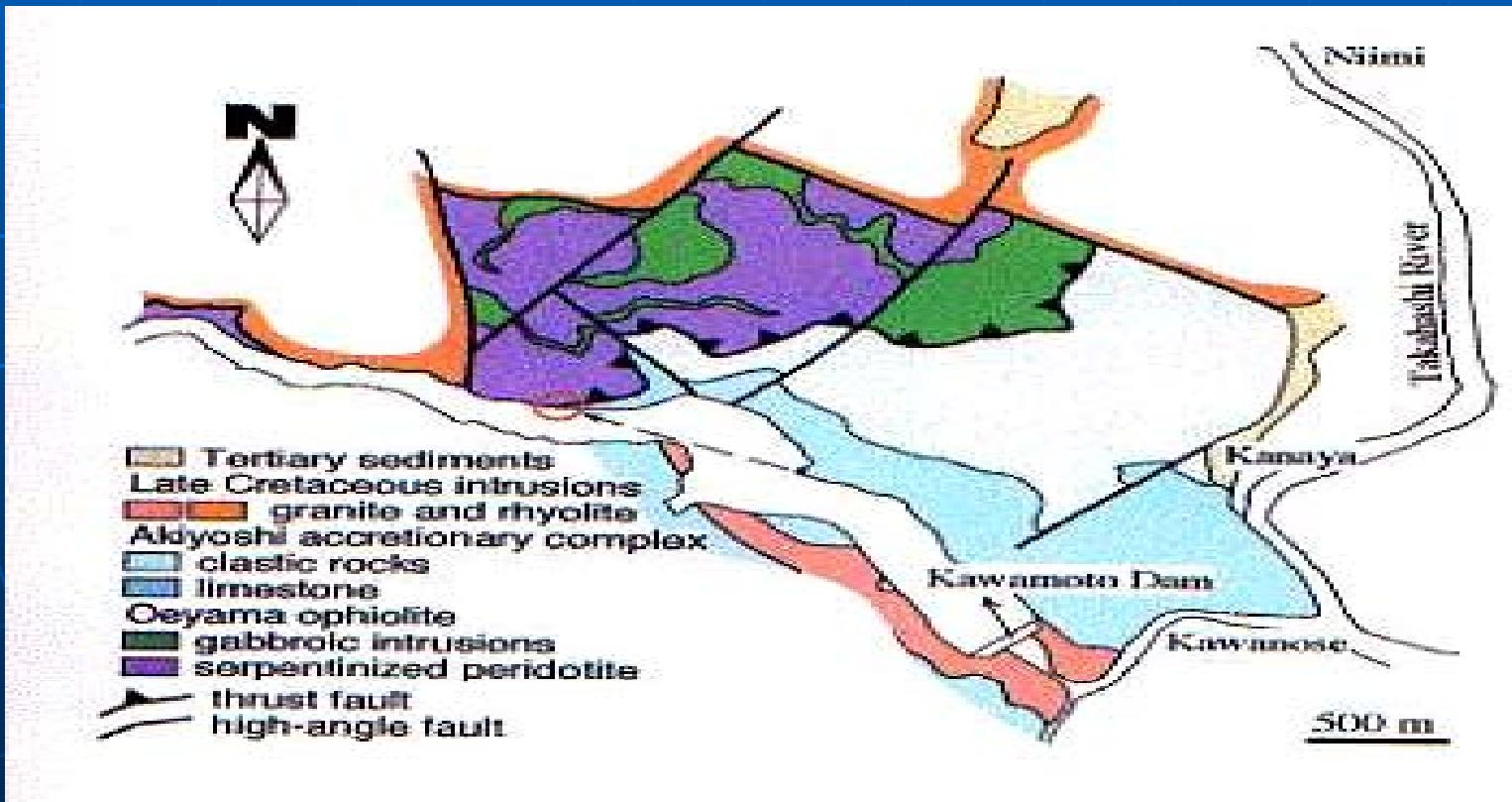
شیب لایه

شیب سطح زمین



گسل ها

- ایجاد انقطاع در لایه های سنگی و بعضاً " تشخیص ساده‌ی آن ها"



نمایش انواع گسل ها بر روی نقشه های زمین شناسی

-1

-1- عادی

-2- معکوس

-3- امتداد لغز

-4- مایل لغز

-2

-4

-3

موفو بایسند

فرهاد شهداد

عضو هیات علمی دانشگاه پیام نور



www.salamnu.com

سایت مرجع دانشجوی پیام نور

- ✓ نمونه سوالات پیام نور : بیش از ۱۱۰ هزار نمونه سوال همراه با پاسخنامه تستی و تشریحی
- ✓ کتاب ، جزو و خلاصه دروس
- ✓ برنامه امتحانات
- ✓ منابع و لیست دروس هر ترم
- ✓ دانلود کاملا رایگان بیش از ۱۴۰ هزار فایل مختص دانشجویان پیام نور

www.salamnu.com