بسم الله الرحمن الرحیم

فصل اول: آفرینش کیهان و تکوین زمین

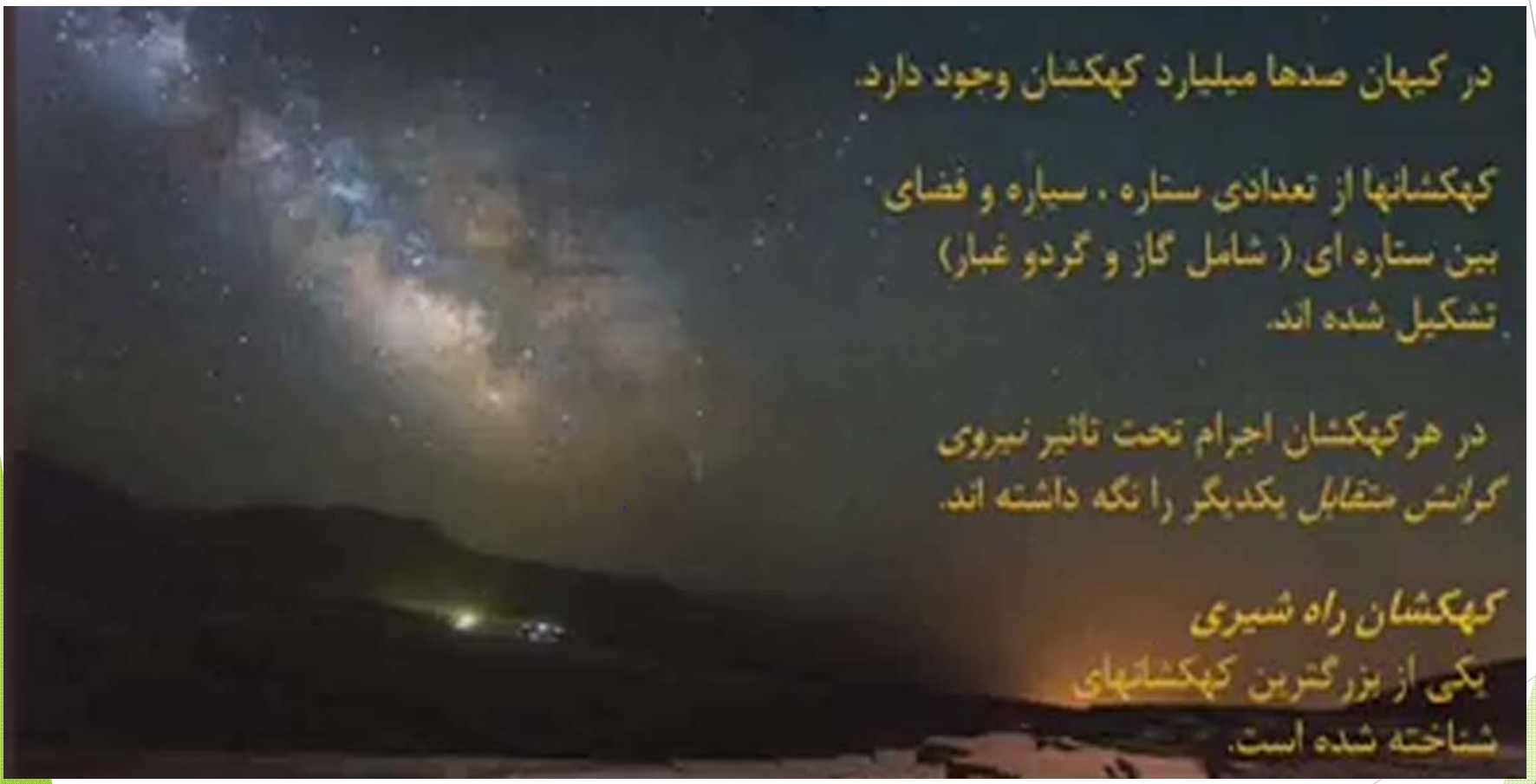
تهیه کننده: حسن ابراهیم زاده

فصل ۱
آفرینش کیهان
و تکوین زمین
کهکشان راه شیری
منظومه شمسی
نظریه ها
زمین مرکزی
خورشید مرکزی
قوانین کپلر
حرکات زمین
پیدایش فصل ها
تکوین زمین
سن زمین
سن نسبی
سن مطلق
زمان در زمین شناسی
پیدایش اقیانوس ها
چرخه ویلسون

رخداد مه بانگ(بیگ بنگ)

پس از رخداد مه بانگ که ذرات به صورت اتم، نوترون، پروتون و الکترون در کیهان پراکنده شدند، کم کم به صورت سحابی های چگال در نقاط مخالف کیهان جمع شده و با گذشت زمان، ستاره ها، سیاره ها و سیارک ها شکل گرفتند و اندازه گیری های نجومی نشان می دهد که کیهان در حال گسترش است و کهکشان ها در حال دور شدن از یکدیگر هستند.

کهکشان راه شیری



کهکشان راه شیری شکل مارپیچی دارد که منظومه شمسی، درلبه یکی از بازوهای آن قرار دارد، فاصله منظومه شمسی تا مرکز کهکشان راه شیری بیش از ۳۰ هزار سال نوری هست.

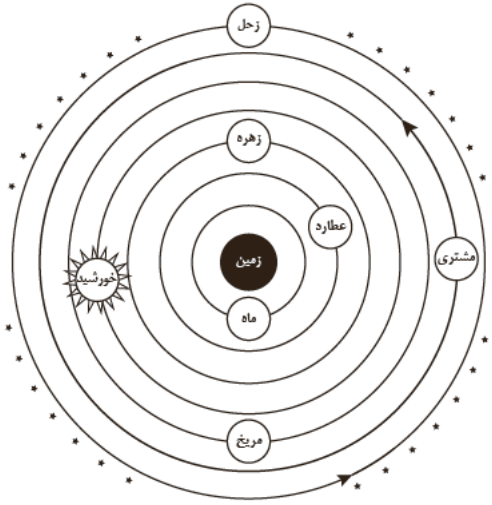
نواری مه مانند و کم نور، شامل انبوهی از اجرام

سن کهکشان راه شیری در حدود ۱۳/۶ میلیارد سال برآورد شده است

منظومه شمسی

نظریه ها

نظریه زمین مرکزی: بطلمیوس دانشمند یونانی بیش از دو هزار سال پیش این نظریه را بر اساس حرکت ظاهری ماه و خورشید در آسمان مطرح نمود و تا قرن شانزدهم میلادی طرفدارانی داشت.



دانشمندان ایرانی ابوسعید سجزی و خواجه نصرالدین توسی با اندازه گیرهای دقیق و تفسیر درست یافته های علمی خود ایراد های بر این نظریه وارد کردند.

نظریه خورشید مرکزی: نیکلاس کوپرنیک ستاره شناس لهستانی با مطالعه حرکات سیارات در زمان های مختلف مطرح نمود.۱- زمین و ماه و دیگر سیارات در مدار دایره ای شکل و خلاف عقربه ساعت به دور خورشید میچرخند.۲- حرکت روزانه خورشید در آسمان، ظاهری و نتیجه چرخش زمین به دور محور خود است.

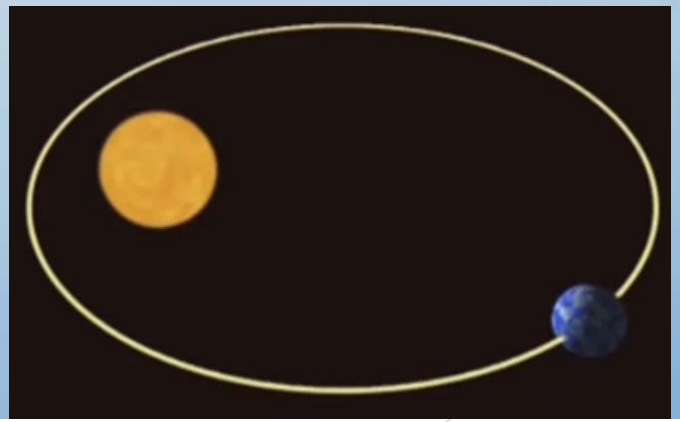
قوانین یوهانس کپلر(آلمان)

پس از آنکه کوپرنیک، نظریه خورشید مرکزی را مطرح کرد، یوهانس کپلر، به بررسی دقیق یادداشت های ستاره شناسان پرداخت و دریافت که سیارات در مدارهای بیضوی، به دور خورشیددر حرکت می باشند.
او با ارائه سه قانون، نظریه خورشید مرکزی را اصلاح کرد.

قوانین یوهانس کپلر

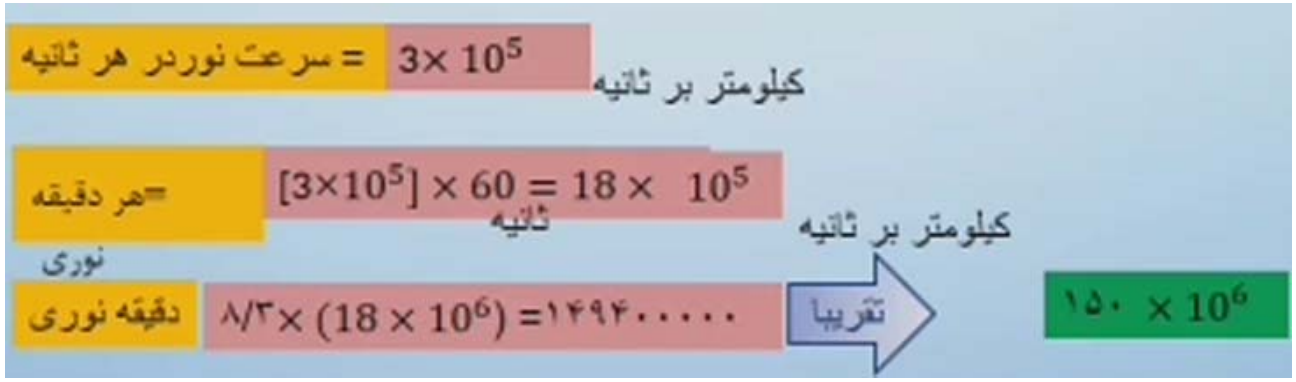
قانون اول:

هر سیاره در مداری بیضوی، چنان به دور خورشید حرکت می کند که خورشیدهمواره، در یکی از دو کانون آن قرار دارد.



یادآوری

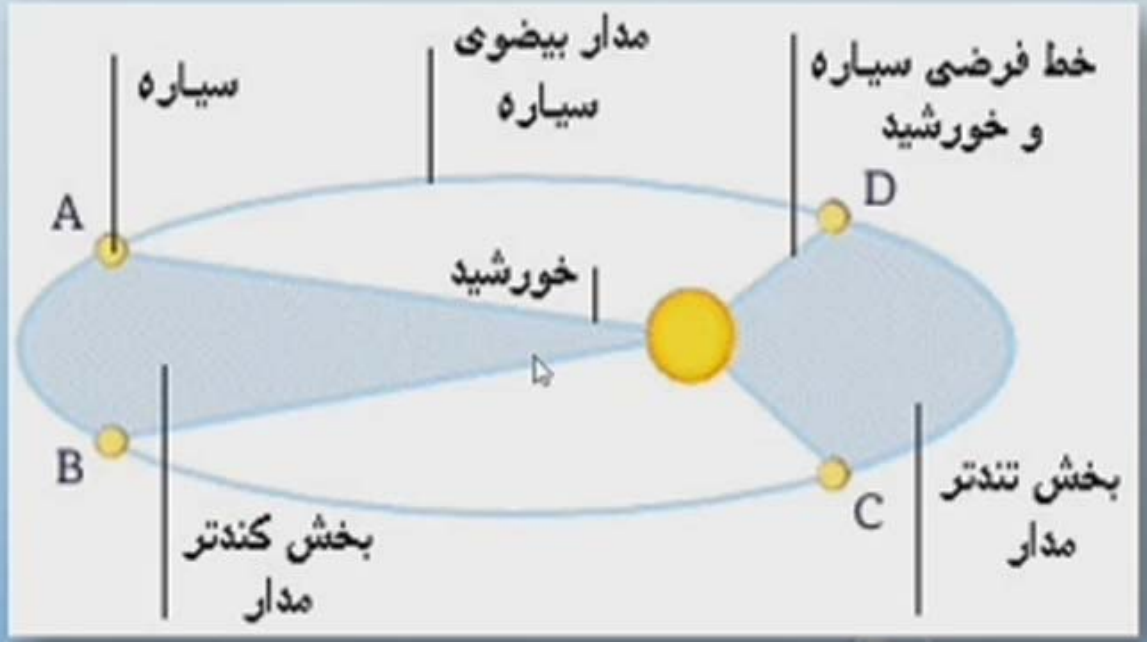
- با توجه به این که، نورخورشید حدود ۸/۳ دقیقهٔ نوری طول می‌کشد تا به زمین برسد.
  فاصله متوسط زمین تا خورشید چند کیلومتر است؟
- به این فاصله در اصطلاح ستاره شناسی چه گفته می‌شود؟



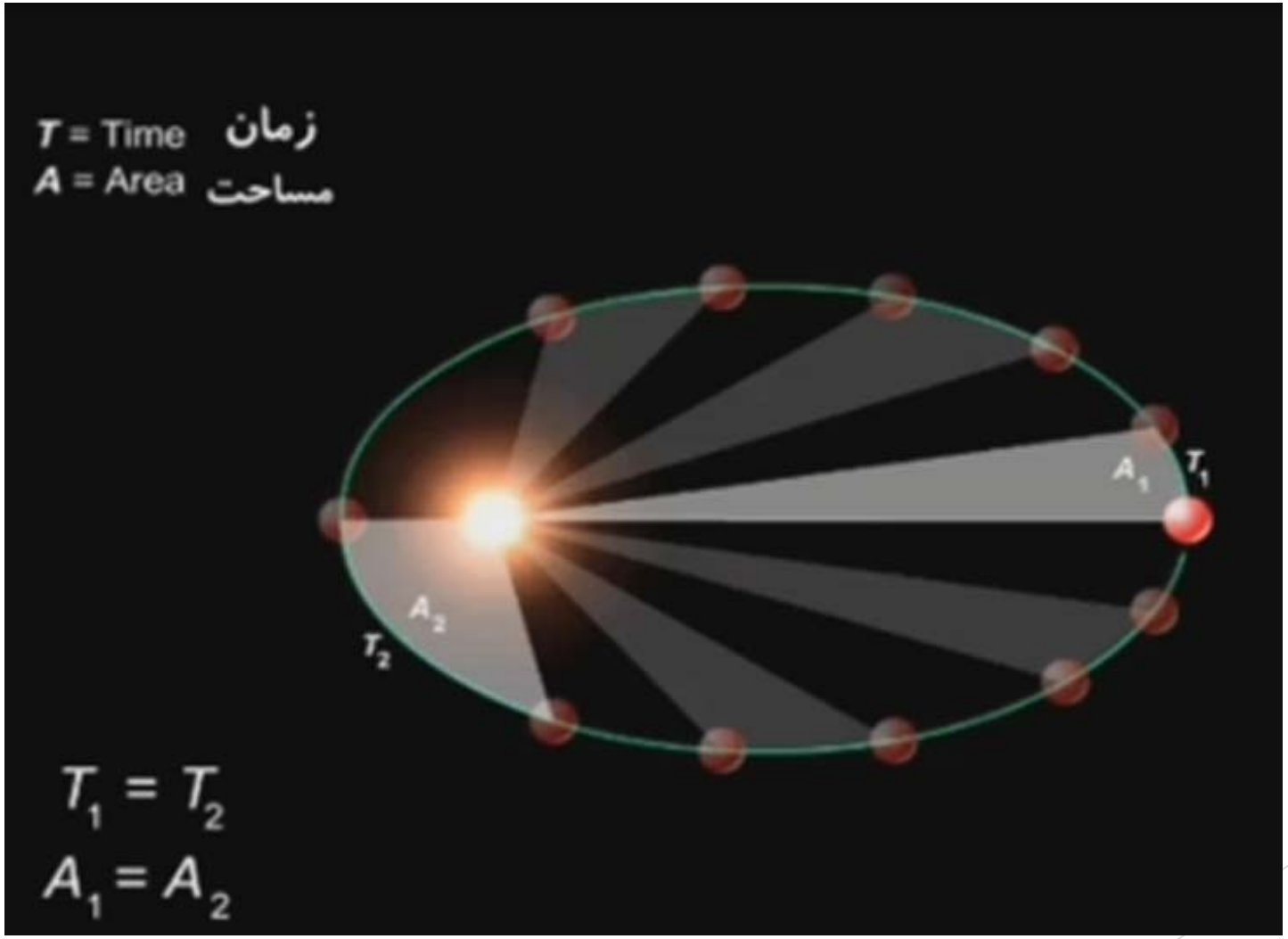
یک واحد نجومی گفته می شود

قانون دوم :

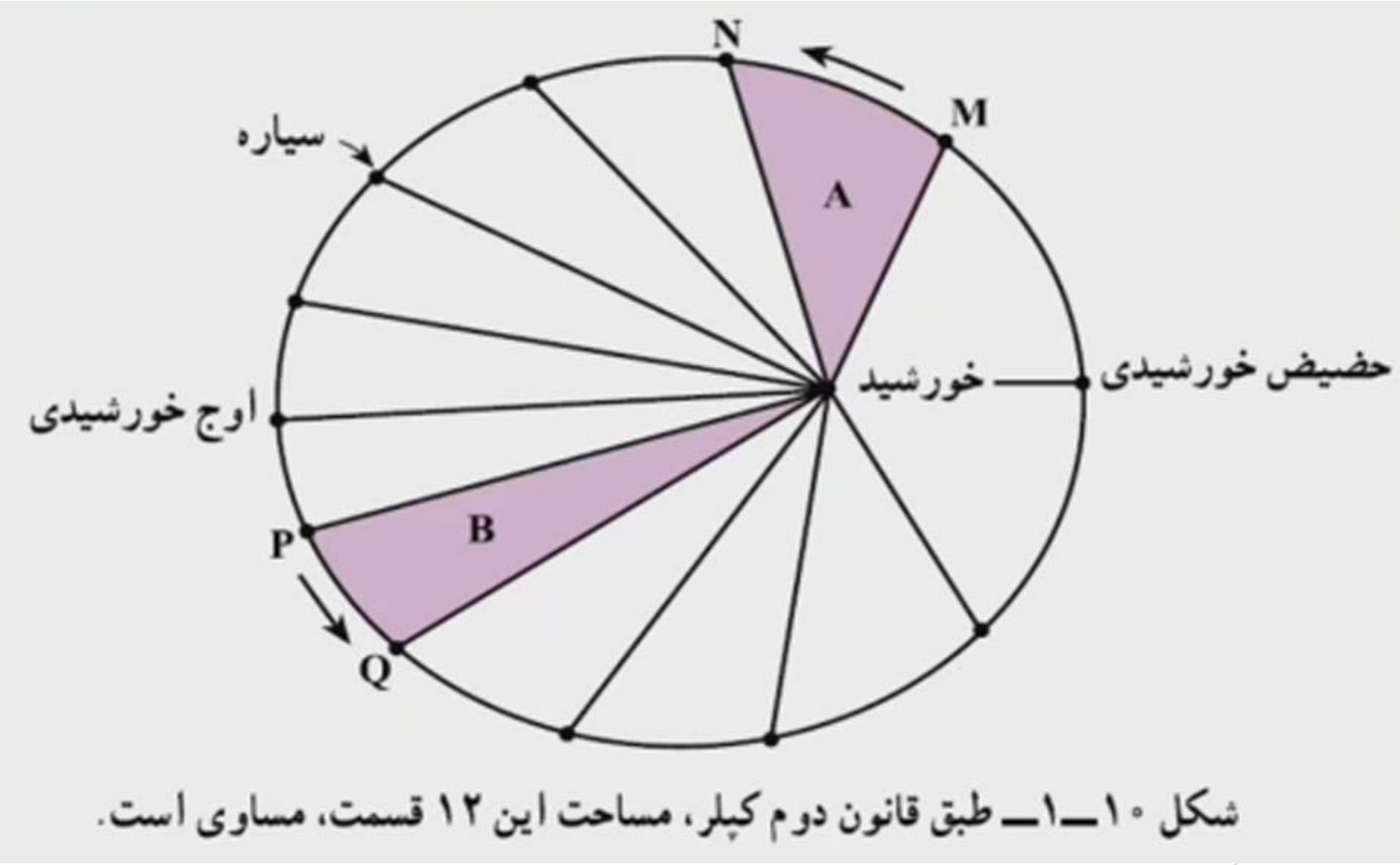
هر سیاره، چنان به دور خورشید می گردد که خط فرضی که سیاره را به خورشید وصل می کند،در مدت زمان های مساوی، مساحت های مساوی ایجاد می کند.



قانون دوم کپلر

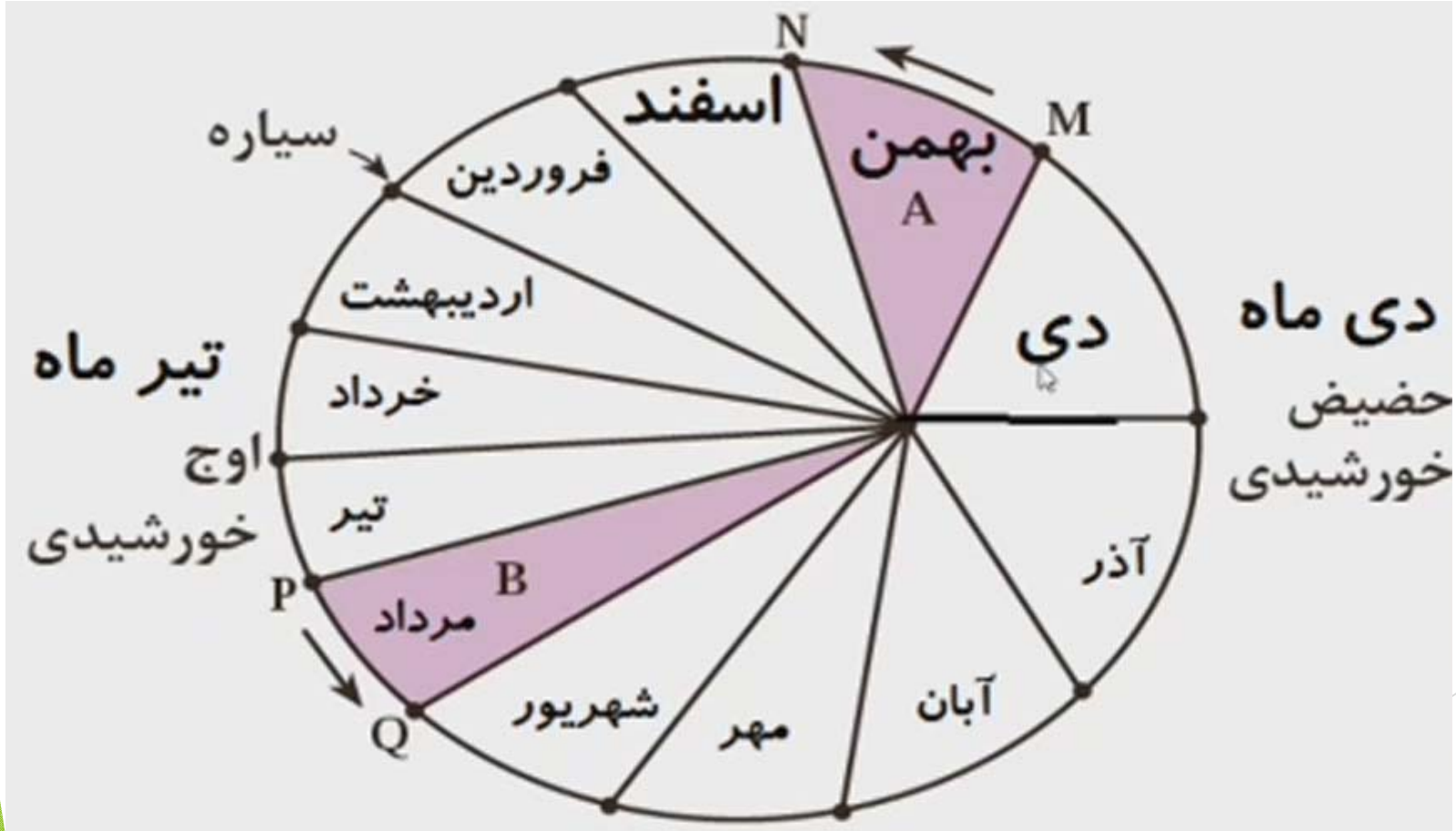


سرعت حرکت سیاره در موقعیت حضیض خورشیدی بیشترین سرعت و در اوج خورشیدی کمترین سرعت را دارا است.



شکل ۱۰ــ۱ــ طبق قانون دوم کپلر، مساحت این ۱۲ قسمت، مساوی است.

اگر مدار چرخش زمین را به ۱۲ قسمت مساوی تقسیم کنیم، زمین در حرکت انتقالی که جهت چرخش آن برخلاف حرکت عقربه های ساعت است به دور خورشید هر ماه، یکی از مثلث ها را که دارای مساحت های مساوی هستند را طی خواهد کرد.



قانون سوم:

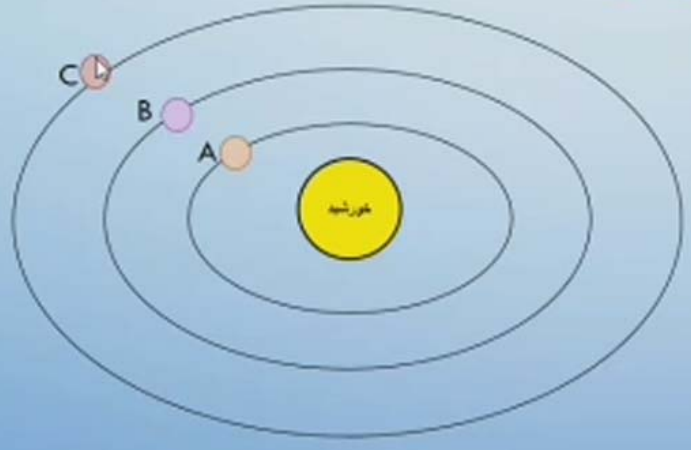
زمان گردش یک دور سیاره به دور خورشید(p) با افزایش فاصله از خورشید(d) افزایش می یابد و رابطه زیر بین آن ها برقرار است.

pبر حسب سال زمینی(۳۶۵ روز) و dبرحسب واحد نجومی (۱۵۰ میلیون کیلومتر) است.

$$P^2 = d^3$$

۱- وقتی سیاره از خورشید دور است هم سرعت کمتری دارد و هم مدار بزرگتری ، بنابراین در زمان طولانی تری به دور خورشید می گردد.

۲-وقتی سیاره به خورشید نزدیک است هم سرعت بیشتری دارد و هم مدار کوچکتری ، پس در زمان کمتری به دور خورشید می گردد.



مدت زمان چرخش یک سیاره به دورخورشید ۲۷سال است.با توجه به قانون دوم کپلر فاصله این سیاره با خورشید چندواحد نجومی است؟

$$p^2 = d^3$$

$$27^2 = d^3 \qquad 729 = d^3$$

d = 9
واحد نجومی

راهنمایی: درماشین حساب مهندسی گزینه $\sqrt[3]{\ }$ را انتخاب کنید برای محاسبه ریشه سوم عدد۷۲۹

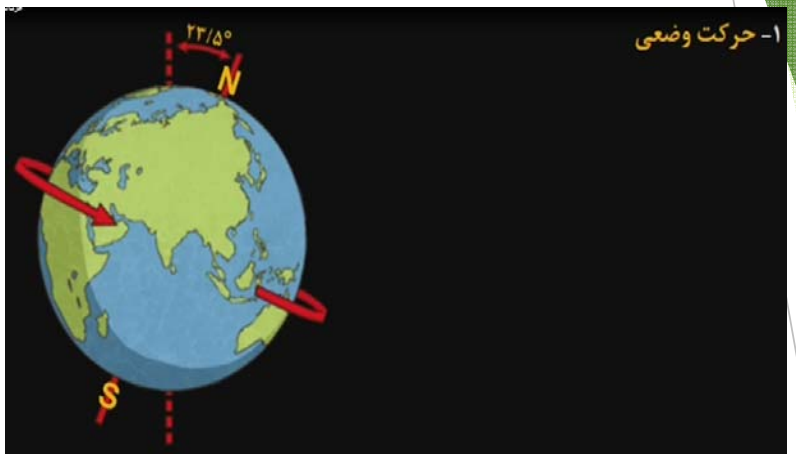
فاصله پلوتو با خورشید ۳۹/۴۴واحد نجومی است.مدت زمان یک دور چرخش این سیاره به دورخورشید را حساب کنید.

مساله:

فاصله یک سیاره با زمین ۹واحد نجومی است.با توجه به قانون سوم کپلر مدت زمان چرخش کامل این سیاره به دورخورشید چند سال است؟

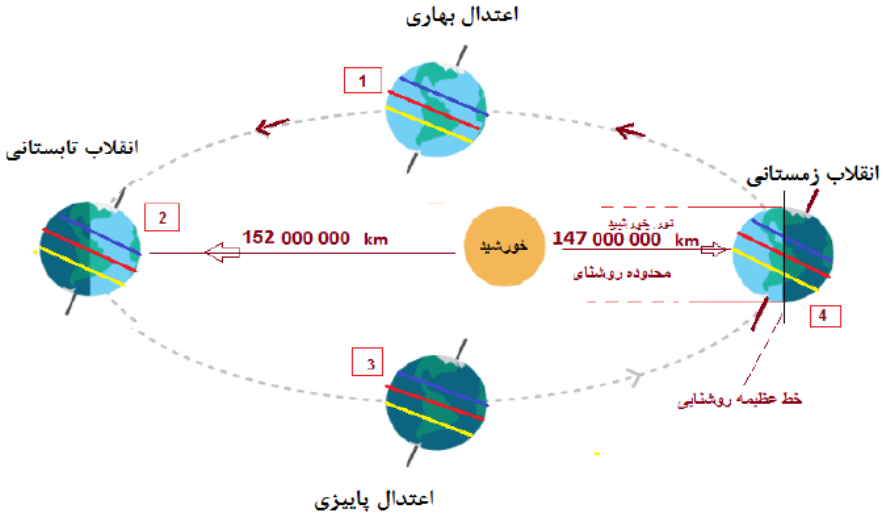
حرکات زمین

1- حرکت وضعی



۱- حرکت زمین به دور محور خودش
۲-جهت چرخش زمین پادساعتگرد
۳- مدت زمان یک دور چرخش ۲۴ ساعت
۴- ایجاد شب و روز
۵- انحراف ۲۳/۵ درجه محور زمین، نسبت به سطح مدار گردش زمین به دور خورشید، سبب ایجاد اختلاف مدت زمان روز و شب در عرضهای جغرافیا مختلف

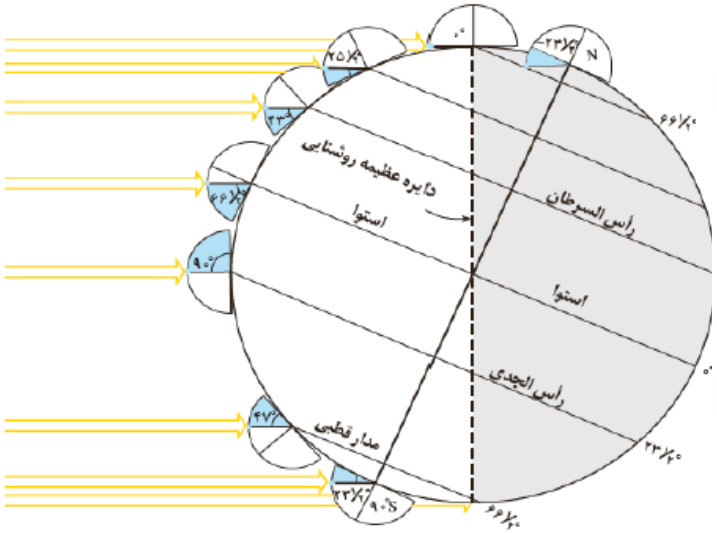
2- حرکت انتقالی

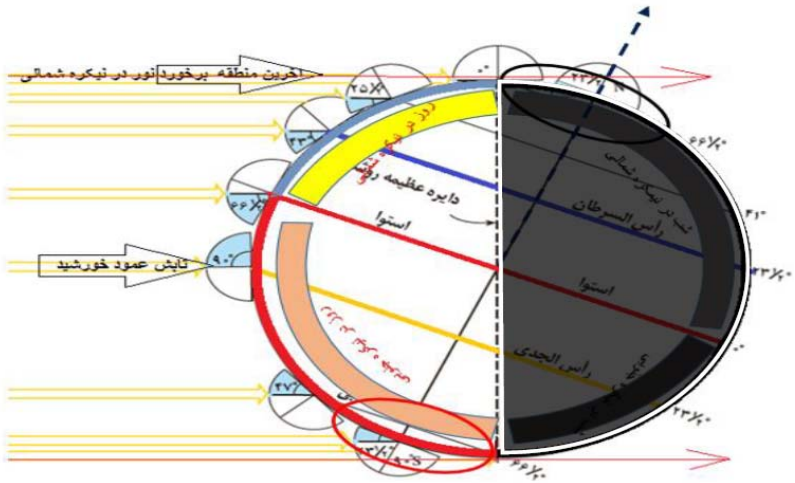


۱- گردش زمین بر روی مدار بیضوی به دور خورشید
۲- جهت حرکت انتقالی پاد ساعتگرد هست
۳- مدت زمان یک دور گردش معادل یک سال
۴- فصل ها در اثر حرکت انتقالی ایجاد می شوند.

مقدار انحراف محور زمین و تاثیر آن در مقدار زاویه تابش خورشید در عرض های جغرافیایی مختلف

اولین موضوع این است که این چه موقعیت زمانی در گردش زمین به دور خورشید است؟

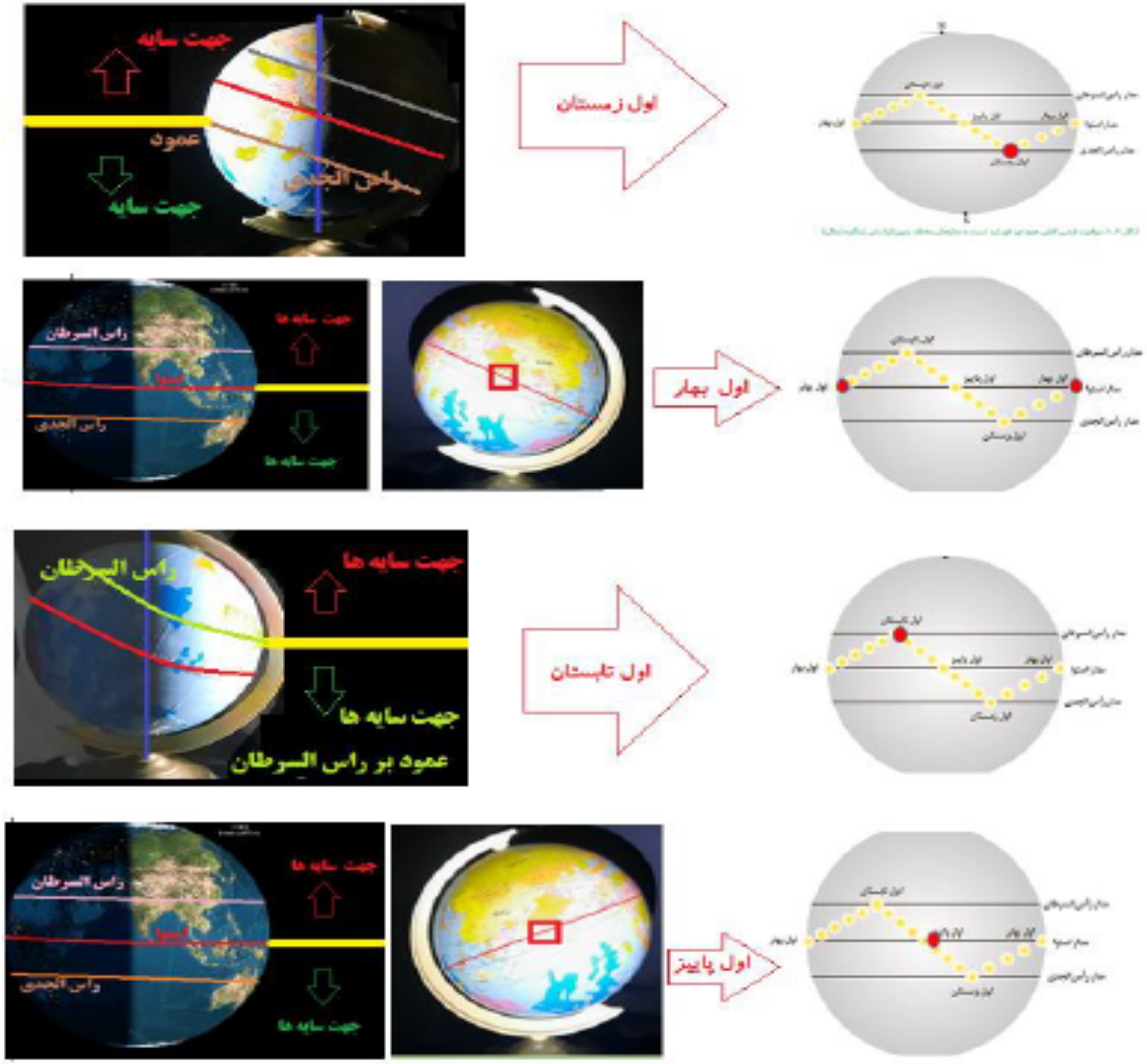


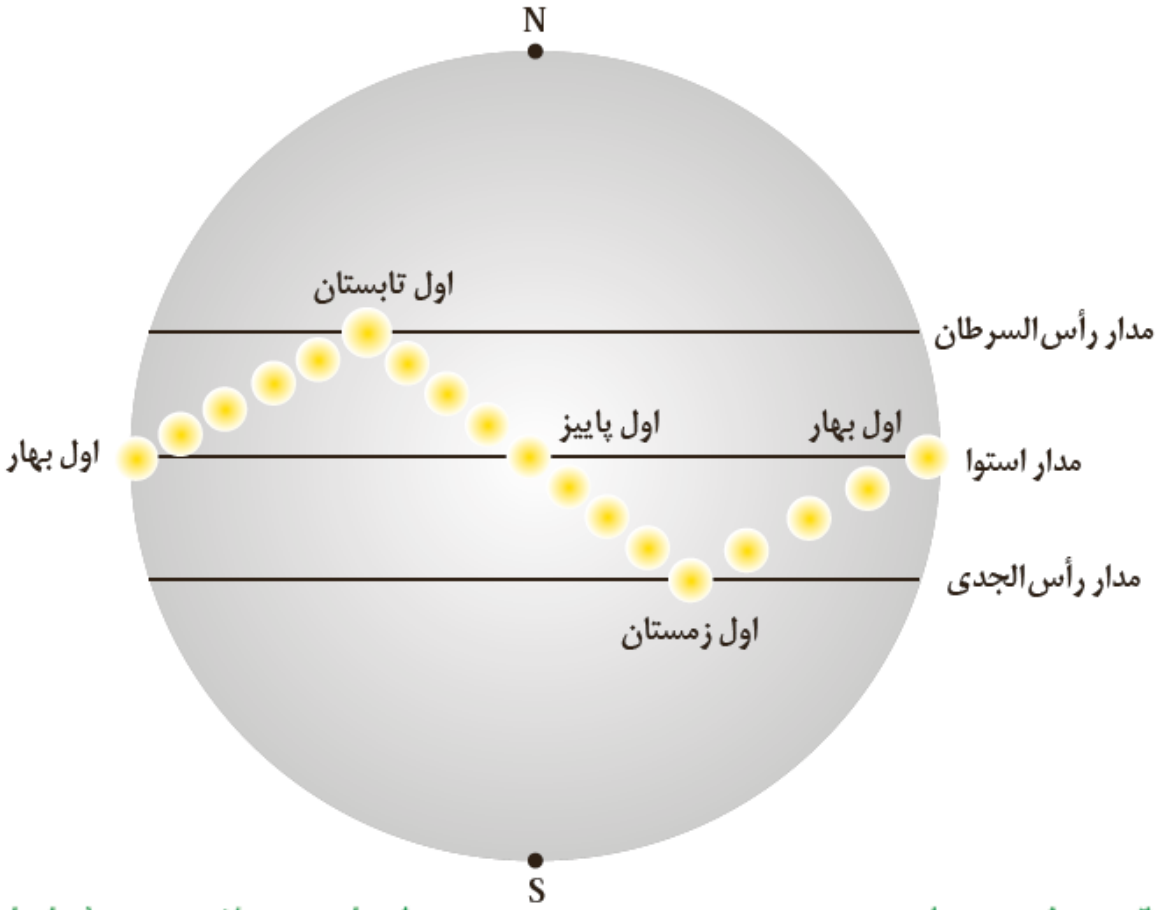


تعریف **دایره عظیمه روشنایی**: دایره‌ای که دو نیمه تاریک و روشن زمین را از هم جدا می‌کند.

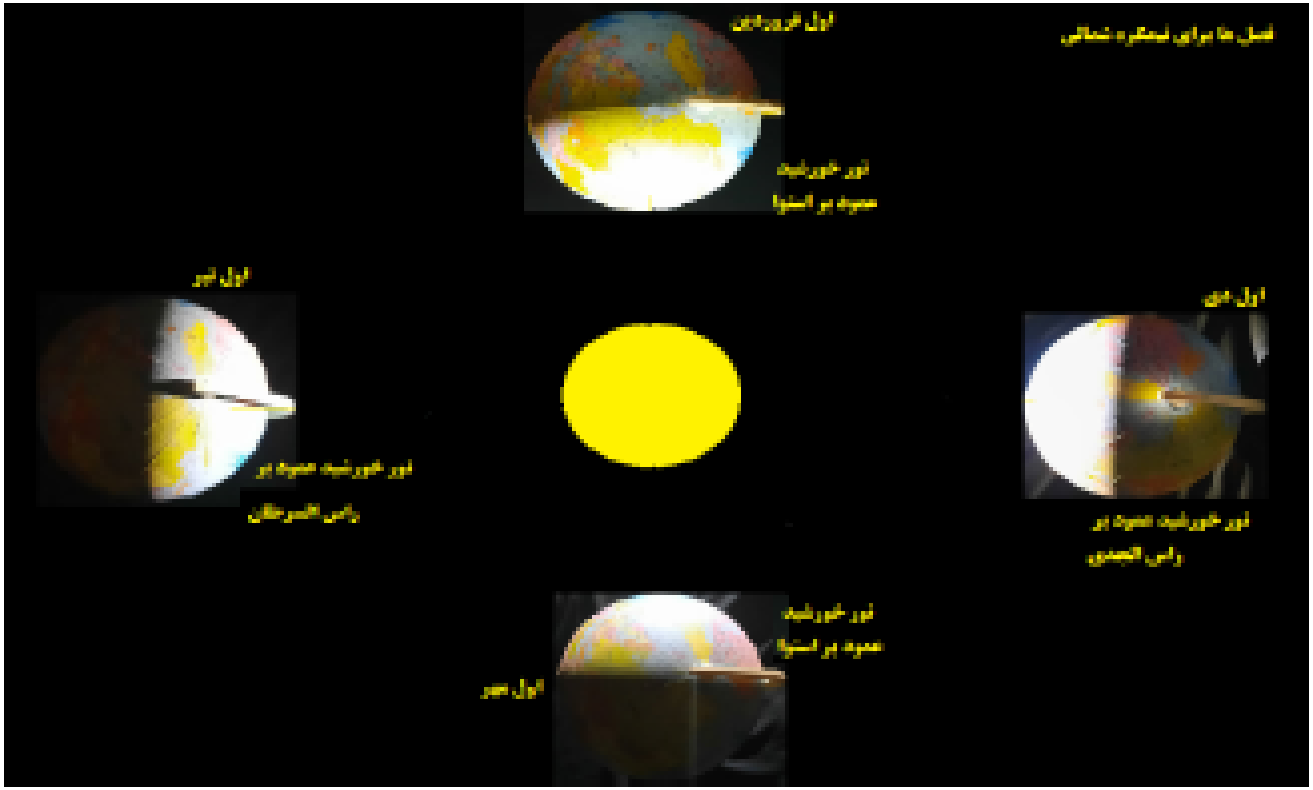
بررسی چهار موقعیتی که نور خورشید بر سه منطقه استوا، راس السرطان و راس الجدی می تابد.

پیدایش فصل ها





موقعیت فرضی تابش عمود نور خورشید نسبت به مدارهای مختلف زمین (براساس نیمکره شمالی)

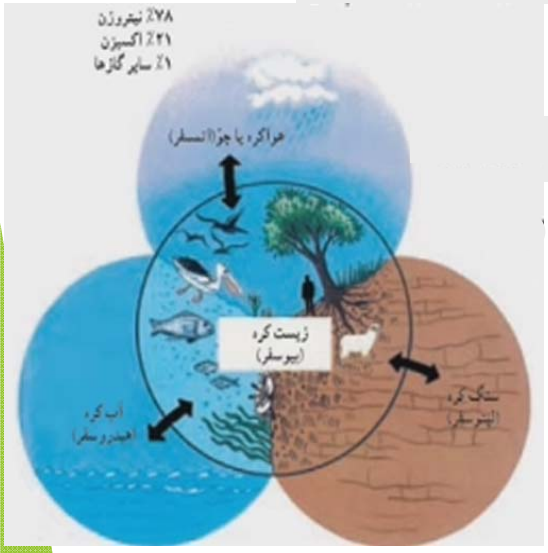


زمین در موقعیت اول زمستان، اول بهار، اول تابستان، اول پاییز از فراز قطب شمال

تکوین زمین و آغاز زندگی در آن

1- سنگ کره: از سرد شدن زمین مذابی که در ۴/۶ میلیارد سال پیش به وجود آمده، حدود ۴ میلیارد سال پیش سنگ‌های آذرین به عنوان نخستین اجزای سنگ‌کره تشکیل شدند.

2- هوا کره: با فوران آتشفشان‌های متعدد، گازهایی که از داخل زمین خارج شدند، به تدریج گازهای مختلف مانند اکسیژن، هیدروژن و نیتروژن، هواکره را به وجود آوردند.



3- هوا کره: کرهٔ زمین سردتر شد و بخار آب به صورت مایع در آمد و آبکره تشکیل شد.

4- زیست کره: با تشکیل اقیانوس‌ها و تحت تاثیر انرژی خورشید، شرایط برای تشکیل زیست‌کره فراهم و زندگی انواع تک‌یاخته‌ها در دریاهای کم‌عمق آغاز شد.

ایجاد چرخه آب، موجب فرسایش و رسوبگذاری و تشکیل سنگ‌های رسوبی گردید و حرکت ورقه‌های سنگ‌کره(با ایجاد فشار و گرما) موجب تشکیل سنگ‌های دگرگونی شد.

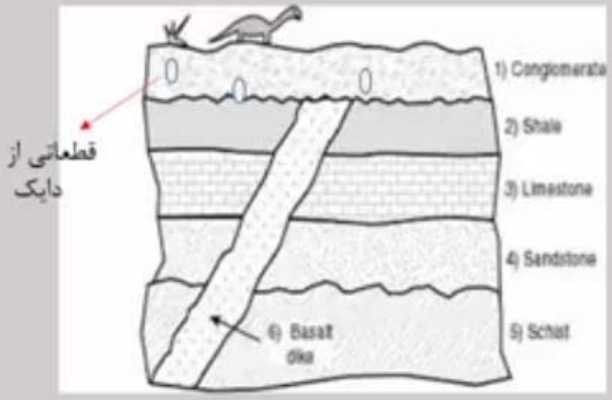
● با توجه به شکل زیر، ترتیب تشکیل هوا کره، سنگ کره، زیست کره و آب کره را از قدیم به جدید ذکر کنید.

سن زمین: تعیین سن سنگ‌ها و پدیده‌های مختلف، از نظر بررسی تاریخچه زمین، اکتشاف ذخایر و منابع موجود در زمین و پیش‌بینی حوادث احتمالی آینده اهمیت زیادی دارد. دو نوع سن‌یابی پدیده‌ها در زمین‌شناسی وجود دارد:

سن نسبی

در تعیین سن نسبی ترتیب تقدم و تاخر و همزمانی پدیده ها نسبت به هم مشخص می شود.

برای تعیین سن نسبی از اصول یا روشهای زیستی و فیریکی استفاده می شود.

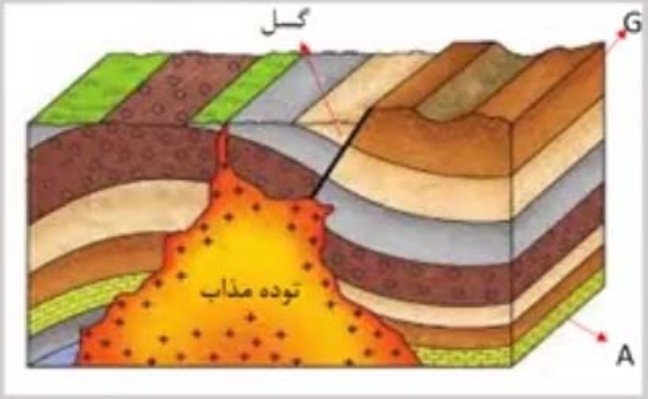


سوال: در شکل روبرو سن لایه ها ی شماره ی ۱ و ۳ را با سن دایک بازالتی مقایسه کنید.

پاسخ: بر اساس اصل اول از اصول جیمز هاتن:
(که یکی از روشهای فیزیکی است)
سنگ نفوذی (آذرین)که لایه های سنگی را قطع کند جوان تر از لایه ی سنگی است.
بنابر این دایک بازالتی از لایه های ۲،۳،۴ و ۵ جوان تر است.
طبق اصل دوم از اصول هاتن :
چون لایه ی ۱ حاوی قطعات شکسته شده از دایک است،
بنابر این از دایک جوان تر است.

یاداوری:

در کتاب علوم نهم با روش تعیین سن نسبی و اصول ان اشنا شدید.با توجه به ان ،در شکل روبه روترتیب وقایع را از قدیم به جدید شماره گذاری کنید.



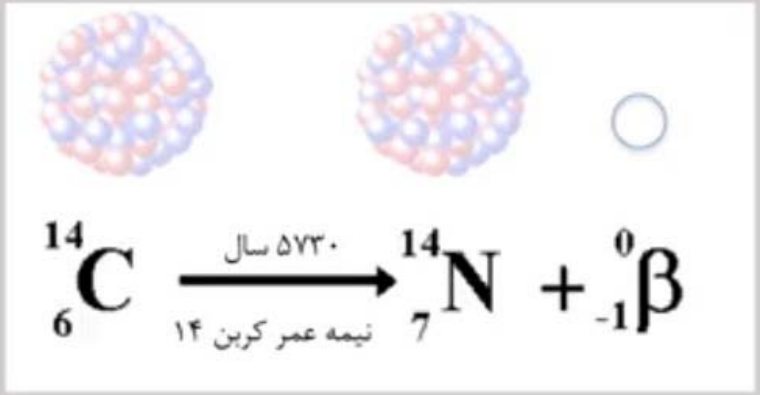
پاسخ:

پدیده هایی که در شکل دیده می شود ، به طور کلی شامل : رسوبگذاری و تشکیل لایه های رسوبی ، چین خوردگی ، گسل خورگی ، توده ی نفوذی آذرین و فرسایش سطح زمین می باشد.
با توجه به اصول قابل استفاده در تعیین سن نسبی، ترتیب وقوع پدیده ها از(قدیم به جدید) به شرح زیر است.

۱- رسوبگذاری و تشکیل لایه ها ی رسوبی (طبق اصل انطباق – نیکلاس استنو)
نکته ی مهم :(دراینجا لایه های زیرین قدیمی تر از بالایی ها هستند زیرا شواهدی ازبه هم خوردن توالی اولیه دیده نمی شود)
۲- چین خوردگی (طبق اصل افقی بودن اولیه – نیکلاس استنو)
۳-وقوع فرسایش سطح زمین
۴-وقوع گسل خوردگی
۵- شکل گیری توده ی نفوذی (اصل اول جیمز هاتن)

سن مطلق

سن واقعی پدیده ها از زمان پیدایش تا کنون که با استفاده از عناصر رادیو اکتیو اندازه گیری می شود.



نیمه عمر ماده ی رادیو اکتیو ، مدت زمانی است که طی آن نیمی از ماده ی رادیو اکتیو به ماده ی پایدار تبدیل می شود.

سوال : چرا در تعیین *سن مطلق* از مواد رادیو اکتیو استفاده می شود(روش رادیومتری) ؟

پاسخ : عناصر پرتو زا به طور مداوم و با سرعت ثابت دچار فرو پاشی می شوند و پس از فروپاشی به عنصر پایدار تبدیل می شوند. از انجا که عوامل محیطی مثل دما، فشار و .... بر سرعت تجزیه ی این مواد اثری ندارد می توان از انها به عنوان ساعت های طبیعی استفاده کرد.

سؤال ۱: برای تعیین سن نخستین سنگ‌هایی که در کره زمین تشکیل شده‌اند، استفاده از کدام عنصر پرتوزا مناسب‌تر است؟ چرا؟

چون نخستین سنگ‌های تشکیل شده، کمتر از ۴ میلیارد سال سن دارند، اورانیم ۲۳۵ با نیم‌عمر ۷۱۳ میلیون سال مناسب‌تر است زیرا طی این مدت، چند بار نیم‌عمر خود را گذرانده و مقدار اورانیم باقیمانده نیز قابل محاسبه است.

سؤال ۲: برای تعیین سن فسیل ماموت و یا جمجمه انسان اولیه، از کربن ۱۴ استفاده می‌شود. دلیل آن را توضیح دهید.

زیرا بقایای آلی انسان و سایر جانداران، دارای کربن فراوان است که بخشی از آن، کربن ۱۴ ناپایدار است که با گذشت زمان از مقدار آن نسبت به کربن ۱۲ پایدار کاسته می‌شود. از طرفی سن انسان اولیه و ماموت به چندهزار سال می‌رسد که کربن ۱۴ با نیم عمر ۵۷۳۰ سال، چند بار نیم‌عمر خود را گذرانده؛ در حالیکه نیم‌عمر هیچ‌یک از عناصر پرتوزا تا این حد کوتاه نیست.

سؤال ۳: اگر مقدار کربن ۱۴ باقی‌مانده در یک نمونه استخوان قدیمی حدود یک هشتم مقدار اولیه آن باشد، سن استخوان را محاسبه کنید؟

جدول نیمه عمر برخی از مواد رادیواکتیو

عنصر رادیواکتیو	نیمه عمر (تقریبی)	عنصر پایدار
اورانیوم ۲۳۸	۴/۵ میلیارد سال	سرب ۲۰۶
اورانیوم ۲۳۵	۷۱۳ میلیون سال	سرب ۲۰۷
توریوم ۲۳۲	۱۴/۱ میلیون سال	سرب ۲۰۸
کربن ۱۴	۵۷۳۰ سال	نیتروژن ۱۴
پتاسیم ۴۰	۱/۳ میلیارد سال	آرگون ۴۰

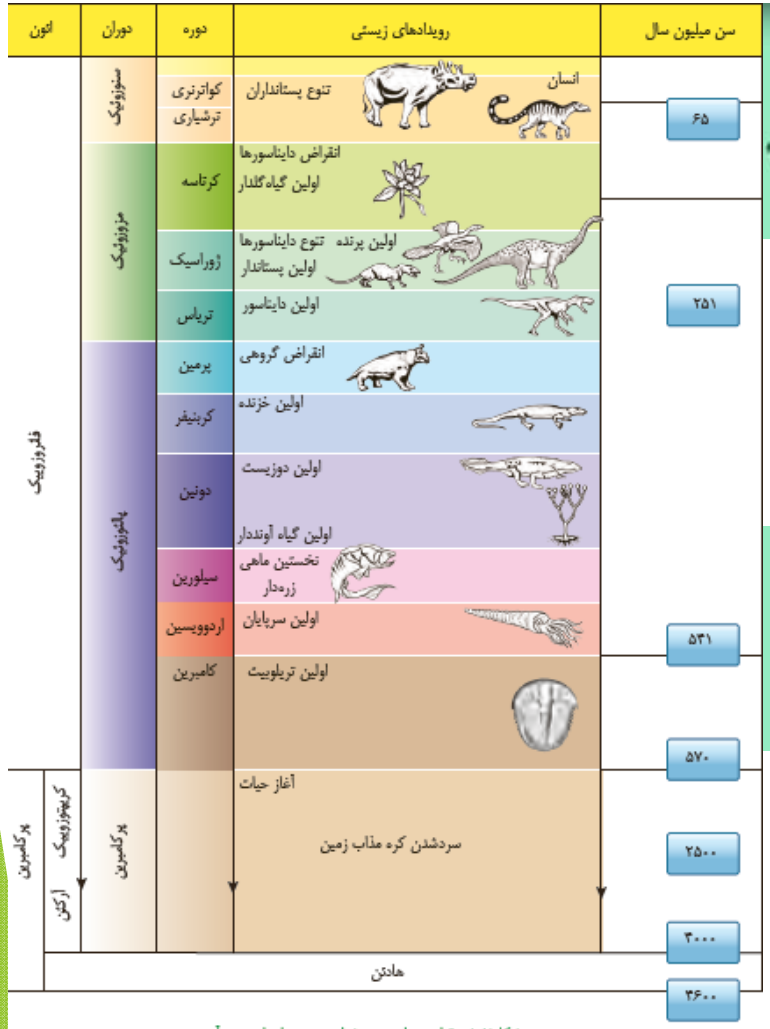
$$1 \Rightarrow \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{1}{4} \Rightarrow \frac{1}{8}$$

۳= تعداد نیم‌عمر

۵۷۳۰ سال = نیم‌عمر

سن نمونه = تعداد نیم‌عمر × نیم‌عمر

سن نمونه =3*5730 =17190



شکل۷ـ۱ـ مقیاس زمان زمین شناسی و رویدادهای مهم آن

- **زمان در زمین‌شناسی**

واحدهای زمان در زمین‌شناسی عبارتند از: ائون، دوران، دوره و عهد.

معیار تقسیم بندی این واحدهای زمانی مختلف، به حوادث مهمی همچون پیدایش یا انقراض گونه‌ها، کوهزایی، پیشروی یا پسروی جهانی دریاها و عصرهای یخبندان بستگی دارد.

- **پیدایش اقیانوس‌ها**

سنگ‌کره: به پوسته و بخش جامد گوشته فوقانی، سنگ‌کره گویند.

ورقه: به هر قطعه از سنگ‌کره، ورقه گویند.

ورقه‌ها به دو نوع قاره‌ای و اقیانوسی تقسیم می‌شوند که ورقه قاره‌ای ضخامت بیشتر و چگالی کمتری دارد. سن ورقه‌های قاره‌ای زیادتر و به ۳/۸ میلیارد سال می‌رسد، اما سن قدیمی‌ترین ورقه اقیانوسی ۲۰۰ میلیون سال است.

ورقه اقیانوس آرام ، بزرگترین ورقه است.

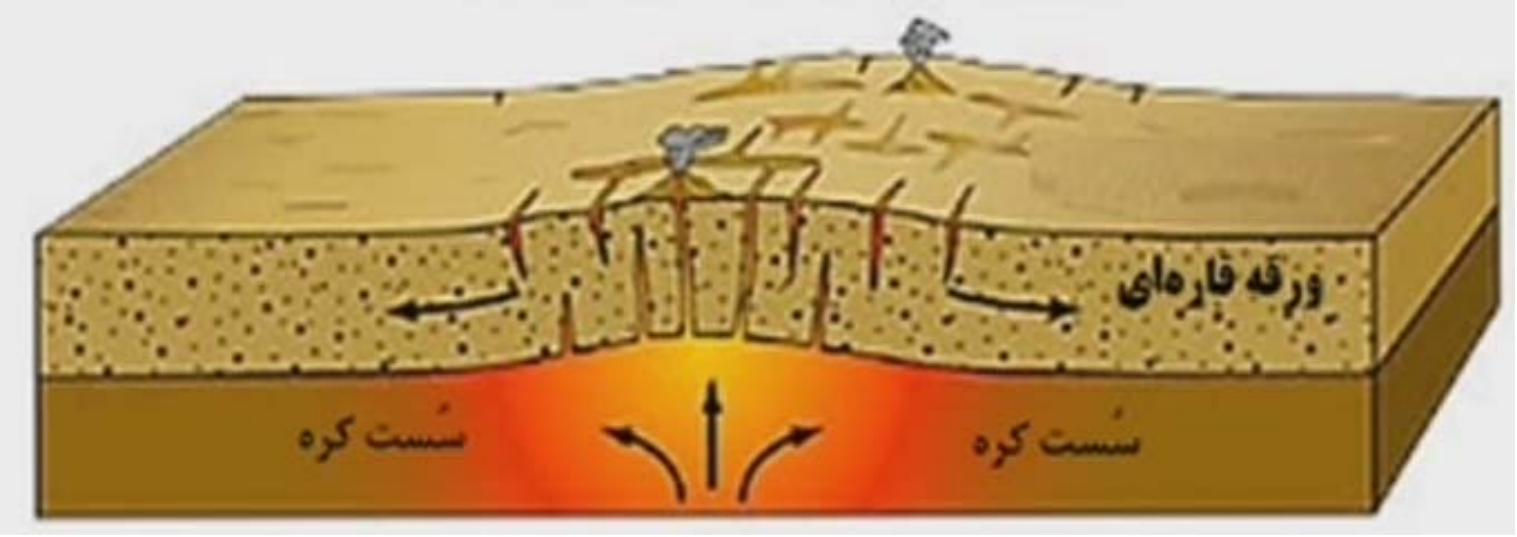
دلیل حرکت ورقه ها، حرکت همرفتی مواد خمیری سست کره است که این حرکات ورقه ها ممکن است دور شونده، نزدیک شونده و امتداد لغز باشند.

تشکیل اقیانوس‌ها: حرکت ورقه‌ها توسط **توزو ویلسون** زمین‌شناس کانادایی تحت عنوان چرخه ویلسون شرح داده شده:

۱- مرحله **بازشدگی**:

تحت تاثیر جریان های همرفتی سُست‌کره، بخشی از پوسته قاره‌ای شکافته می‌شود و مواد مذاب سست کره، صعود نموده و به سطح زمین می‌رسند.

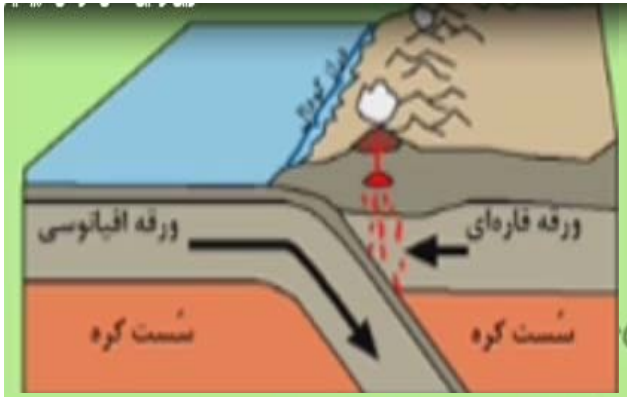
شرق آفریقا در مرحله بازشدگی است.

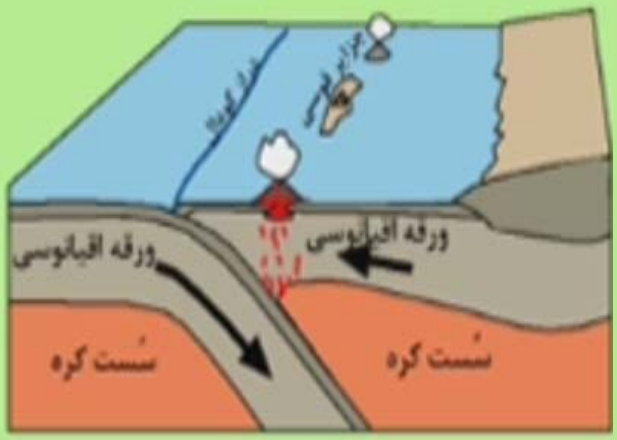


۲- مرحله **گسترش**:

مواد مذاب سست‌کره از شکاف پشته میان اقیانوسی به کف دریا می‌رسد و پس از سرد شدن، پوسته جدید ایجاد می‌کند و به طرفین حرکت کرده و باعث گسترش بستر اقیانوس می‌شود.

اقیانوس اطلس و دریای سرخ، در مرحله گسترش قرار دارند.





۳- مرحله بسته شدن:

برخورد ورقه‌های قاره‌ای و اقیانوسی:
در این مرحله، ورقه اقیانوسی از محل درازگودال اقیانوسی، به زیر ورقه قاره‌ای فرورانده می‌شود و پس از ذوب و صعود مواد مذاب، آتشفشانهایی را در روی قاره ایجاد می کند. مانند فرورانش ورقه اقیانوس آرام به زیر ورقه آمریکای جنوبی

برخورد دو ورقه اقیانوسی:
ورقه اقیانوسی از محل درازگودال اقیانوسی به زیر ورقه اقیانوسی دیگر فرو رانده شده و پس از ذوب و صعود مواد مذاب، آتشفشانهایی را در کف دریا ایجاد می‌کند که با ادامه این کار، جزایر قوسی به وجود می‌آیند.
جزایر ژاپن، جزایر قوسی هستند.

۳- مرحله **برخورد**: با برخورد دو ورقه قاره‌ای، اقیانوس بین آنها نابود می‌شود و رسوبات بستر آن فشرده شده و رشته‌کوه‌ها را ایجاد می‌کند.

مثال: برخورد ورقه عربستان به ورقه ایران که ضمن از بین بردن دریای تتیس موجب فشردگی رسوبات بستر این دریا و تشکیل رشته کوه های زاگرس گردید.