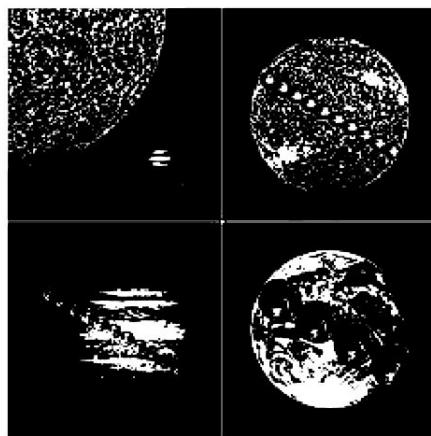


زمین سومین سیاره هست و از نظر مساحت است که در فاصله $139,600$ کیلومتر از ستاره خورشید قرار دارد. از نظر وزن و مشتري ایرانی، زم در زبان اولتیو به معنای سرد بوده است که با پسوند «ین»، واژه زمین را به معنای «جسم سرد» به وجود آورده است. [۱] نام زمین سیاره در زبان عربی «الارض» (جمع: أرض) است. و نام زمین تنها نام فارسی و غیر عربی یک سیاره در منظومه شمسی است که به طور گستردگی در فارسی رایج است. این سیاره جگالترین (به دلیل دارا بودن منبع وسیع‌تر و فلزات دیگر) و از نظر بزرگی پنجمین سیاره از هشت سیاره‌های خورشیدی است. همچنین در میان چهاریار مُسنگی گردان به دور خورشید (عطارد، زهره، زمین و مریخ) زمین بزرگترین آن‌ها است. گاهی از آن با نام‌های جهان و زمین در سامانه خورشیدی، فاصله زمین تا خورشید بین فاصله زهره تا خورشید و فاصله مریخ Terra سیاره آبی نیز یاد می‌شود. [۲] نام نهان از تا خورشید است. زمین جزو سیارات داخلی‌سیاره است. زمین ششمین جسم در سامانه خورشیدی برویه مجرم و حجم می‌باشد.



ساعتگرد؛ تصویر یکم: مقایسه اندازه حقیقی خورشید و مشتری و زمین و ماه - تصویر دوم: قطر خورشید بر مقایس مشتری، تصویر سوم: قطر زمین بر مقایس ماه، تصویر چهارم: قطر مشتری بر مقایس زمین

نزدیک به $۳,۰۴$ میلیارد سال (به صورت دقیق‌تر $۳,۰۶۷۶ \pm ۰,۰۰۶$ میلیارد سال) [۳] از پیدایش زمین می‌گذرد، بیدلیش-حیلت بر روی سطح آن در طول یک میلیارد سال پدیدار شد. هم‌اکنون زمین خانه میلیون‌ها گونه از جانداران است که انسان یکی از آن‌ها است. [۴] زیست‌کرده زمین با گذر زمان جو زمین و دیگر شرایط فیزیکی و شیمیایی این سیاره را دچار دگرگونی‌های شگرفی کرده است و محیطی را فراهم کرده است تا جانداران زنده بتوانند به رشد و زیست‌زایی پردازند. همچنین در اثر این دگرگونی‌های زاوون به دور لین سیاره تشكیل شده است. لایه‌لی که بدكمک میدان معنایطی زمین مانع از ورود پرتوهای آسیبرسان خورشید می‌شود و به این ترتیب اجازه می‌دهد در زمین زندگی ادامه یابد. [۵] ویژگی‌های فیزیکی، پیشینه زمین‌شناسی و گردش زمین باعث شده‌اند تا زندگی در این دوره‌ها در آن پایرگا بماند و انتظار آن می‌رود که برای ۵۰۰ میلیون تا $۲,۳$ میلیارد سال دیگر نیز زندگی همچنان ادامه داشته باشد. [۶][۷]

پوسته زمین به چندین لایه‌ساخت بشتابی تقسیم شده است، این لایه‌ها در گذر میلیون‌ها سال در زمین جابجا می‌شوند. نزدیک به ۷۱% از سطح زمین با آب شور اقیانوس‌ها پوشیده شده است و باقی مانده‌آن را قاره‌ها و جزیره‌ها تشکیل می‌دهند که خود آن‌ها نیز تعداد زیادی دریاچه و دیگر سرچشمه‌های آبی را در خود جای دلده‌اند. بیشتر سطح قطب‌های زمین از پهنه دریایی بخ زم پوشیده شده است. ساختار درونی زمین پویا است و لایه‌های آن عبارتند از لایه غضیم گوشت جامد، یک لایه‌هسته تیرونی که مایع است و میدان مغناطیسی را تولید می‌کند و یک لایه هسته لایرونی که آهنی و جلد است.

زمین همواره با دیگر جرم‌های آسمانی به ویژه خورشید و ماه در اندرکنش است. هم‌اکنون زمین با سرعتی که به دور خودش می‌گردد، به گرد خورشید می‌گردد که این برای با $۳۶۵,۲۶$ روز خورشیدی یا یک سال نجومی است. [۸] محور گرمش زمین نسبت به خط عمود بصفحه پهلوشان در $۲۳۰,۴$ درجه انحراف دارد. لین نحراف. باعث ایجاد تغییرات فصلی-بلور مگرددشی-برابر بدیک سال اعتدالی با $۳۶۵,۲۶$ روز می‌شود. [۹] ماه طیعی شناخته شده برای زمین، کره ماه است که از نزدیک به $۳,۰۳$ میلیارد سال پیش گردش خود به دور زمین را آغاز کرده است. ماه باعث ایجاد کشند در آب اقیانوس‌ها، پایدار شدن راویه انحراف محور زمین و کمک آهسته‌تر شدن سرعت گردش زمین شده است. در آخرین بیماران شهابی تقریباً میان $۳,۸$ و $۴,۱$ میلیارد سال پیش، چندین سیارک و شهاب سنگ با زمین برخورد کرد و نگرگونی‌های در خور توجهی در سطح زمین ایجاد کرد.

جو زمین ترکیبی است از نیتروژن (۷۸ درصد)، اکسیژن (۱۶ درصد)، کربن دیاکسید (۰۳ درصد)، بخار آب و عناصر کمیابی همانند آرگون و ...

بلندترین نقطه بر روی خشکی‌های زمین کوه لور است. نام دارد که ۸۸۴۸ متر بالاتر از سطح دریا است. ژرفترین (عمیق‌ترین) قسمت دریاها نیز در نزدیکی جزایر فیلیپین در اقیانوس آرام قرار دارد. عمق این ناحیه حدود ۱۱ کیلومتر پایین‌تر از سطح دریا است و به آن درازگو دال، ماریانا گفته می‌شود.

محدودمد ۵ دمای هوا بر روی کره زمین میان ۸۹,۲ درجه زیر صفر (قطب-جنوب) تا ۵۶,۷ درجه بالای صفر (دره مرگ کالیفرنیا) [انداخته] قرار دارد. محیط استوای زمین ۳۰۰,۷۰,۱۶ کیلومتر و جرم زمین 5×10^{24} کیلوگرم (هشتاد برابر جرم ملم) است. فاصله کره زمین تا کره ماه ۳۴۰ هزار کیلومتر می‌باشد.

انسان‌ها نیازهایشان را از منابع کانی‌ها و محصول‌هایی که از زیست‌کره بدست می‌آید، تأمین می‌کنند. [آن‌زیست‌کره] کشور مستقل در جهان وجود دارد که انسان‌ها در این کشورها پخش شده‌اند و از راه دبیلماسی، سفر، تجارت و فعالیت‌های نظامی با هم در اندر می‌گردند. فرهنگ و دانش انسان‌ها گذر زمان بسیار پیشرفت و تغییر کرده است. انسان‌ها مانیه نظریه‌های بودن زمین و بعد نظریه مرکز بودن زمین در جهان معتقد بودند. از دیدگاه‌های امروزی به زمین، می‌توان به دیدگاه فرضیه‌گایانه اشاره کرد.

آوریل-نیز-به-عنوان-روز جهانی-زمین-نمگذاری-شده است. ۲۲

لنواخ-نخلیز-معدنی-فلزی-و-غیرفلزی از دیگر-ویژگی‌های-بخش-بیرونی-پوسته-زمین-است. ۲۱

کره زمین دارای چگالی بیشتری نسبت به دیگر سیاره‌های منظومه خورشیدی است. ۲۲

محتویات

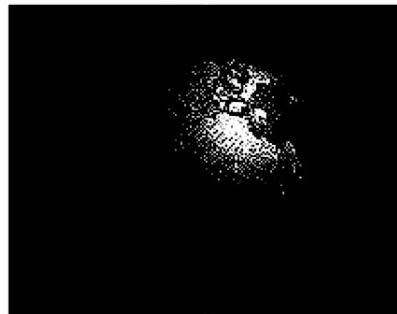
- ریشم‌شناسی واژه ۱۵
- گاچ‌شناسی ۲
- فرگشت زندگی ۲.۱
- آینده ۲.۲
- ساختار ساز م Зمین ۳
- شکل ۳.۱
- ساختار شیمیایی ۳.۲
- ساختار درونی ۳.۳
- گرمای ۳.۴
- صفحه‌های زمین ساختن ۳.۵
- سطح ۳.۶
- آبگردهای هیدروسفر ۳.۷
- هواگردهای ۳.۸
- آب و هوای ۳.۸.۱
- هواگردهای ۳.۸.۲
- گرم شدن زمین ۳.۸.۳
- میدان مغناطیسی ۳.۹
- حرکات پنگانه هر زمین ۴
- حرکت انتقالی زمین به دور خورشید ۴.۱
- حرکت وضعی ۴.۲
- حرکت رقص محور ۴.۳
- سرعت حرکت محوری زمین به دور خود ۴.۴
- جرخش زمین به دور خودش ۴.۵
- زیست‌پیری ۵
- زیست‌گردهای ۵.۱
- جغرافیای انسانی ۶
- پیدگاه عمومی به زمین ۷

- زمین در ادبیات^۸
- جستارهای وابسته^۹
- بادداشت^{۱۰}
- منابع^{۱۱}

ریشه‌شناسی واژه [ویرایش]

از نظر واژه‌شناسی ایرانی، زم در زبان اوستایی به معنای سرد بوده است که با پسوند «ین»، واژه زمین را به معنای «جسم سرد» به وجود آورده است. در زبان پهلوی زمیک گفته می‌شد و از آنجا وارد فارسی و دیگر زبان‌های ایرانی شد و تقریباً در همه این زبان‌ها واژه معنای جسم سر به کار می‌رود.^[۱۲]

گاهشناختی [ویرایش]



پویانمایی شکسته شدن پانچما



میزان بیخ و برف در قطب شمال که در تابستان سال ۲۰۱۸ به کمترین مقدار خود رسید، ناسا این اتفاق را یک رکورد دانست.^[۱۳]



مرز بین روز و شب در زمین که از ایستگاه فضایی بین‌المللی گرفته شده است.^[۱۴]



این انیمیشن دمای زمین را از سال ۱۸۸۰ تا سال ۲۰۱۷ را مقایسه می‌کند که در نقاطی که آبی رنگ است دما پایین‌تر و نقاطی که قرمز رنگ است دما بالاتر را نشان می‌دهد.^[۱۳]

دانشمندان برآورد کردند که نخستین بار ماده در $4,057,600 \pm 3,000$ میلیارد سال پیش دوامانه خورشیدی تشکیل شد و در $3,54$ میلیارد سال پیش (با $\frac{1}{1}$ % خطأ) ^[۱۴] زمین و بیگ سیارهای سامانه خورشیدی از ابر خورشیدی پدید آمدند. ابری استصفحه‌ای شکل ساخته‌شده گاز و غبار که پس از تشکیل solar nebula سطحی خورشیدی یا خورشیدی بر جای مانده است.^[۱۵]

زمین پس از تشکیل در یک دورهٔ ۲۰ میلیون ساله، یکپارچگی خود را بدست می‌آورد و به کمال می‌رسد.^[۱۶] این سیاره در آغاز به صورت مواد نوبت‌شده بود و کمک با گذر زمان گرمای خود را از دست داد و یکپوسته خجامت جایگزین مواد مذاب آن شد. کمی پس از آن در $3,03$ میلیارد پیش ماه نیز به وجود آمد.^[۱۷]

مطالعات بر روی یکمادم معدنی نیز نشان می‌دهد که میدان مغناطیسی زمین بیش از $3,2$ میلیارد سال پیش وجود داشته است. تحلیل لین-لطفاً توسط محققان-ژئوفیزیک دانشگاه روجستر انگلستان نشان می‌دهد که پیشینه میدان مغناطیسی زمین، بیش از $3,2$ میلیارد سال است؛ یعنی حدود 750 میلیون سال قبل ترا از آنچه تا امروز تصور می‌شد.^[۱۸]

آخرین فرضیه‌ای که دربارهٔ چگونگی تشکیل ماه بیان شده^[۱۹] و مورد پیش‌بینی دانشمندان قرار گرفته، فرضیهٔ خورشیدی^[۲۰] است. این فرضیه می‌گوید که جسمی (گاهی به آن تیلا می‌گویند) به بزرگی بی‌parem و با جرمی برابر با 10% جرم زمین،^[۲۱] با زمین برخورد کرد.^[۲۲] پس از برخورد بخشی از جرم آنها جدا شد و به فضای مجامعته همراهی پرتاپ شد که شد و در نهایت ماه به وجود آمد.

اتمسفر نخستین زمین از بیرون زدن گازها و فعالیت‌های انتشاری به وجود آمد پس از آن، آب و بخار گرفته شده از سیارک‌ها، خرد سیاره‌ها، دنباله‌دارها^[۲۳] و جرم‌های دورتر از نیتوون (ترانس-نیتوون‌ها) میزان بخار آب فشرده‌جمع شده در زمین را بالا برد و در نهایت اقیانوس‌های دنده‌دار می‌شوند.^[۲۴] دانشمندان معتقدند که در آن زمان خورشید تها 270 در خشنگی^[۲۵] حال حاضر خود را داشته ولی هزمان نشانه‌هایی پیدا شده که آب اقیانوس‌ها در آن دوران «مایع» بوده است. این دو مطلب یک تناقض به وجود آورده‌اند و هنوز بی‌جواب باقی‌مانده‌اند. همزمانی پخش شدن گازهای کاخانه‌ای در زمین و بالا بودن میزان تغییراتی که در پرتو افکنی خورشید به وجود می‌آمد همگی زمین را به سوی گرم تر شدن می‌برد و مرتب دمای سطح زمین بالاتر می‌رفت و مانع از آن می‌شد تا اقیانوس‌ها یخ بزنند.^[۲۶] در $3,2$ میلیارد سال پیش میدان مغناطیسی زمین تشکیل شد و کمک کرد تا در اثر باد خورشیدی، اتمسفر زمین تهی شود.^[۲۷]

فرضیهٔ مهم برای نرخ رشد و گسترش قاره‌ها در زمین وجود دارد:^[۲۸] نخست: قاره‌های رشد پیوسته تا امروز بوده‌اند.^[۲۹] دوم: قاره‌ها در آغاز شکسته شد و تکه قلرهای از هم جدا شدند. قاره‌ها هم‌ولای در حل مهله‌جسته بر روی سطح زمین-لند و گاهی-بایکی‌گر-ترکیب می‌شوند. و یک اثرباره را ایجاد می‌کند. نزدیک به 750 میلیون سال پیش، یکی از قدیمی‌ترین ابرقارهای شناخته به نام یوپینیا شروع به شکسته شدن کرد. پس از آن تکه‌های آن دوباره با هم یکی شدند و پانوتیا (۵۴۰ تا 400 میلیون سال پیش) و پس از آن یانجایا به وجود آمد که این نیز خود در 180 میلیون سال پیش شکسته شد.^[۳۰]

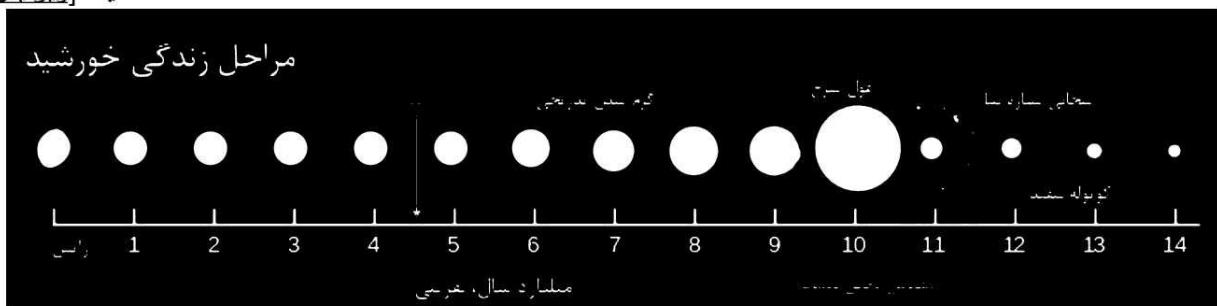
فرگشت زندگی [ویرایش]

در دههٔ ۱۹۶۰ مطرح شده‌است این فرضیه می‌گوید که در دوران Snowball Earth فرضیه‌ای به نام «زمین گلوله برفی» یا بیشین‌زیستی نو میان 250 و 580 میلیون سال پیش، بیشتر سطح زمین از لایه‌ای از بخار پوشیده شده بود. این مطلب بسیار مورد توجه دانشمندان است چون این دوران بخندان به پیش از انفجار کامبریان، آغاز پیدایش-شدن سلولهای زنده، مربوط است.^[۳۱]

پس از انفجار کامبرین، نزدیک به ۵۳۵ میلیون سال پیش، پنج دوره انقراض یا خاموشی گستردۀ [۲۴] بر زمین روی داد که آخرین آن‌ها در ۶۰ میلیون سال پیش-در لث-برخوردیک شهاب‌سنگ بسیار بزرگ-رخداد باعث از بین دایناسورها و دیگر دوزیستان بزرگ هیکل شد؛ البته برخی جانوران کوچکتر مانند پستانداران از این رویداد خاموشی جان سلام-به-در-برخورد بلگشت. ۶۰ میلیون سال پستانداران به شاخه‌های گوناگون تقسیم شدند تا آنکه در چند میلیون سال پیش در پستاندارانی میمون مانند به نام ایرین توگنی تو استند بر روی دو پای خود باشند. [۲۵] داشتن ابزارهای پیشرفته و کامپیوچر از پیشرفت‌های بزرگتر از آنچه در گذشته داشتند، است. به این ترتیب این جانوران در گذر زمان و با پیشرفت‌های تر شدن و بزرگتر شدن مغزشان کمک به تزاد انسان غذای بیشتری را برای خود فراموش نمی‌کردند و اینه تمامی این پیشرفت‌ها نیازمند داشتن مغزی بزرگتر از آنچه در گذشته داشتند، است. به این ترتیب این جانوران در گذر زمان و با پیشرفت‌های تر شدن و بزرگتر شدن مغزشان کمک به تزاد انسان نزدیک شدند. پیشرفت در کشاورزی و صنعت به انسان‌ها اجازه داد تا دریاز مازمانی کوتاهی برکر م-[۲۶] ۵۰ میلیون چنان تلشیری-بگذارند. که تلکنوون-هیچ‌یک از موجودات-زنده چنین-نکردند. است. [۲۷] انسان‌ها بر کمیت و طبیعت دیگر گونه‌های زنگنه‌ی نزدیک شدند بروز داشتند

الگوی کونی عصر یخ‌بندان می‌گوید نزدیک به ۴۰ میلیون سال پیش زمین دچار بیخ زدگی شد، در دوران پلیستوسن نزدیک به ۳ میلیون سال پیش این وضع شدت گرفت و پس از آن سرزمین‌های با عرض جغرافیایی بالا هر ۴۰ تا سال دچار پرخیخ زدگی و گرم شدگی شدند. آخرین یخ‌بندان قاره‌ای در سال-پیش-پلیان-یافته. [۲۸]

آینده[ویرایش]



چرخه-لئندگی خورشید

آینده که م-[۲۹] ۵۰ میلیون و خورشید به یکدیگر گره خورده است. با انبساطه شدن پایدار هليوم درهسته-خورشید، کمک دیگر Gyr دیگر ۱۰٪ و تا ۳.۵ (یک میلیارد سال) Gyr به درخشندگی این ستاره افزوده می‌شود به این صورت که تا ۱۱٪ درخشندگی آن بیشتر خواهد شد. [۳۰] این‌هاشی این داده است که اگر پرتوهای دریافت شده از خورشید پیشتر شود زمین دچار نگرانگی‌های نامطبب مانند از دست دادن اب اقیانوس‌ها خواهد شد. [۳۱]

با بالا رفتن دمای هوا در سطح زمین، چرخه‌غیرالی دی‌اکسید کربن تندر-می‌شود- بلگشت. ۵۰۰ تا ۹۰۰ میلیون سال [۳۲] اسخط این گز ریختاره مناسب برای گیاهان پایین‌تر می‌زند و گیاهان می‌زند. با بیود گیاهان اتسفر نیز دچار کمبود الکسیزان می‌شود و گذشت چند میلیون سال دیگر حیوانات نیز از بین می‌زند. [۳۳] بین از یک میلیارد سال دیگر تعلق اب‌های زمین نزدیک می‌شود [۳۴] و متوسط نما در سطح زمین به یزد-جهان-اصنایتگر که در این نظر نهاده شد. [۳۵] انتظار این می‌زند که برای ۵۰۰ میلیون سال دیگر زمین همچنان توان نگه داشتن زندگی در سطح خود را داشته باشد. [۳۶] البته اگر نیتروژن از اتسفر برداشته شود این بازه می‌تواند به ۲،۳ میلیارد سال نیز برسد. [۳۷] اگر تصور کنیم که خورشید برای همیشه پایدار و جاودان باقی می‌ماند باز به این دلیل که زمین از درون در حال خنک وجود دارد- هوا-به-دلیل-کلهش- فعلیت‌های اتش‌شانی- از دست-می‌رفت. [۳۸] و به دلیل دیگر ۳۵٪ از اب اقیانوس‌ها نیز CO₂ شدن است، مقادیر زیادی از به داخل گوشته فرومی‌رفت. [۳۹]

تبديل-به-یک-غول-سرخ خواهد شد. بررسی‌ها نشان Gyr دیگر ستارگان که دچار نگرانگی می‌شوند، پس از ۵ یا AU داده است که در این هنگام شعاع خورشید ۲۵۰ بار بزرگتر از شعاع آن در عصر حاضر خواهد بود، چیزی نزدیک به ۱۰،۰۰۰،۰۰۰ کیلومتر. [۴۰] در این هنگام سریع‌تر شدن چند رونن نیست. هنگامی که خورشید یک عالم فرم می‌شود، از جرم خود را از نسبت می‌دهد. هنگامی که خورشید به بیشترین حجم خود رسیده زمین در از ان قرار می‌گیرد. انتظار این می‌زند که زمین پوشش خود را از نسبت بددهد و به داخل بیشتر شدن پرتوهای خورشید در زمین (نزدیک به ۵ برابر مقدار کونی) اگر نگوییم همه، بیشتر آنچه از حیات km یا ۲۵۰،۰۰۰،۰۰۰ AU مداری در ۱.۷ بر سطح آن بقیمانده از بین می‌زند. [۴۱] یک شیوه‌سازی در سال ۲۰۰۰ نشان داد که هنگامی که خورشید یک عالم بزرگ می‌شود مدار زمین به تور آن تغییر شده و زمین به سوی خورشید کشیده خواهد شد تا آنکه از این خورشید شده و بخار خواهد شد. [۴۲]

ساختمار و ساز ۵۰ میلیون[ویرایش]



زمین یکسیار مسنگی است، یعنی به جای آنکه مانندسیار مسنگ هر متر یک غول گازی باشد، از خاک و سنگ ساخته است. زمین در



أشفغان چیمورازو در اکو دور بیرونی ترین نقطه از سطح زمین^[۸۶]

شکل زمین مانند یک کره است با این نقاوت که بر روی دو قطب آن و در راستای محور میان آن دو، دچار پهن شدن شدگی و در گردابرد استوا چار-بیرون-زنگی-شده است (شکم-دلدها).^[۸۷] این بیرون زنگی دلجه مانسته، به دلیل گردش زمین به وجود آمد طبسته باعث ایجاد آثار ۳۳ کیلومتری-میلان-قطر-زمین-در-مدلر-ستولیی-و-قطر-آن-میلان-دو-قطب.^[۸۸]

کوه لورست-با بلندی ۸۸۴۸ متر بالاتر از سطح آزاد دریاها و درازگودال هاربانا با عمق ۹۱۱ متر پایین‌تر از سطح آزاد دریاها به

کوه اورست همچنان دورترین نقطه از مرکز کره زمین نیست. دورترین نقطه از مرکز کره زمین یا به عبارت دیگر بیرونی ترین نقطه زمین، نوک آتش^[۸۹] ای به نام چیمورازو در اکوادور و کوه او اسکار ان در پرو لست.^{[۹۰][۹۱]}

سیلیسیم دی اکسید	SiO_2	۶۰,۲%	۴۸,۶٪
لومنا	Al_2O_3	۱۵,۲%	۱۶,۵٪
کلسیم اکسید	CaO	۵,۵٪	۱۲,۳٪
کسید منیزیم	MgO	۳,۱٪	۶,۸٪
آهن	FeO	۲,۸٪	۶,۲٪
اکسید سدیم	Na_2O	۳,۰٪	۲,۶٪
یاتاسیم اکسید	K_2O	۲,۸٪	۰,۴٪
(III) اکسید آهن	Fe_2O_3	۲,۵٪	۲,۳٪
آب	H_2O	۱,۴٪	۱,۱٪
بی اکسید کربن	CO_2	۱,۲٪	۱,۴٪
تیتانوم دی اکسید	TiO_2	۰,۷٪	۱,۴٪
بنتا اکسید فسفر	P_2O_5	۰,۲٪	۰,۳٪
مجموع		۹۹,۶٪	۹۹,۹٪

ساختار شیمیایی [ویرایش]

جرم زمین تقریباً $2481 \times 5,98$ کیلوگرم است و بیشتر از عنصرهایی مانند آهن ($\% 32,0$)، اکسیژن ($\% 30,0$)، سیلیسیم ($\% 10,1$)، منزیم ($\% 13,9$)، گوگرد ($\% 2,9$)، نیکل ($\% 1,8$)، کلسیم ($\% 1,0$) و آلمینیم ($\% 1,3$) ساخته شده است. $\% 1,3$ باقیمانده را نیز رگه هایی از دیگر عنصرها می سازد. دانشمندان بر این باورند که $\% 88,8$ از آهن، $\% 5,8$ از نیکل، $\% 3,0$ از گوگرد و $\% 1$ از پیگر عنصرها ساخته شده است.^[۱۳]

فرانک کلارک، زمین شناس سرشناس محاسبه کرده است که کمی بیش از $\% 47$ پوسته زمین از اکسیژن ساخته شده است. بیشتر سنگهای سازنده پوسته زمین از مواد اکسید شده ساخته شده اند. البته کلر، گوگرد و فلور در این مورد استثناء هستند و مقدار آن ها در سنگ ها معمولاً کمتر از 1% است. اکسید های مهم عبارتند از: سیلیس، آلمینیم، اکسید آهن، اکسید منزیم، لاهک، پتاس و سودا یا اکسید سدیم. در میان اکسید های گفته شده، سیلیس از همه مهمتر است. کلارک نتیجه گیری کرده است که $\% 99,22$ از مول پوسته، $\% 7$ از اکسید ساخته شده اند. این مواد در جدول کناری آمده اند.^[۱۴]

ساختار درونی [ویرایش]

نوشتار اصلی: [ساختار زمین](#)

درون زمین را مانند دیگر سیارهای خاکی می توان بسته به تفاوت های شیمیایی و فیزیکی (رنولوژی) که در آن دیده می شود، به چندین لایه تقسیم کرد. زمین- برخلاف دیگر سیارهای خاکی- از دوهسته، $\% 1$ بیرونی- و- درونی- جدا از هم ساخته شده است. لایه بیرونی زمین که پوسته نام دارد، جامد است و بیشتر از سیلیکات ها ساخته شده است. درست در زیر پوسته گوشه است. $\% 1$ جامد، لایه ای با گرانزوی سیار بالا قرار دارد. پوسته و گوشه با کمک لایه ای به نام نایپروستگی مو هو را ووجیج از هم جدا می شوند. ضخامت پوسته در نقاط گوناگون زمین تغییر می کند، این ضخامت بطور متوسط در زیر اقیانوس ها حدود 6 کیلومتر است و در بخش های قاره ای به 30 تا 50 کیلومتر هم می رسند. مجموعه ای از پوسته فاحیه، $\% 1$ بالایی گوشه که سرد و سخت است روی هم لیتوسفر نام دارد. زمین ساخت شقابی یا همان صفحه های تکتونیکی مربوط به لیتوسفر است. در زیر لیتوسفر، لایه آستنوسفر قرار دارد. این لایه به نسبت از گرانزوی کمتری برخوردار است. به گونه هایی که لیتوسفر- بر روی آن- رولن لست. دگرگونی های مهم در ساختار بلوری در گوشه در عمقی میان 30 تا 60 کیلومتری از سطح زمین رخ می دهد. این بازه، که $\% 1$ این دارندگوشه است. $\% 1$ بیرونی و درونی را از پکیج جدا می کند. در زیر گوشه، لایه ای با گرانزوی بسیار کم قرار دارد، این لایه که $\% 1$ است. $\% 1$ بیرونی نام دارد بر روی لایه جامد و در حال گردش است. $\% 1$ درونی جای گرفته است.^[۱۵]

لایه های سازنده $\% 1$ زمین^[۹۶]

نام لایه	چگالی g/cm^3
لیتوسفر ^[۱۶]	-
پوسته ^[۱۰]	$2,2-2,9$
گوشه $\% 1$ بالایی	$3,4-4,4$
گوشه	$3,4-5,6$

برشی از مقطع زمین، از مرکز تا سطح آن، این شکل برپایه $\% 1$ اندازه های واقعی نیست.

گرمایی‌نلشی- از پکپارچگی- زمین- در- لثر- نیروی- گرلنشی- میلن- لجزی- آن- (نزدیک ۰٪) و گرمای تولید شده در اثر و انشاء، هسته‌ای [۹۸٪] به انفاق هم باعث گرم شدن درون زمین می‌شوند. ایز و توبهای اصلی که باعث پیدا شدن این گرمای شوند [۱۹] عبارتند از: بتناسیم ۳۰، اورانیم ۲۳۸، اورانیم ۲۳۵ و توریم ۲۳۲. در مرکز زمین دما به بیش از ۷۰ کلوین و فشار به بیش از ۳۶۰ گیگاباریکال می‌رسد.^۱ از انجایی که گرمای درونی زمین بیشتر از واپاش استهای به وجود می‌آید، داشتندن برآورد می‌کند که در آغاز تاریخ زمین، هنگامی که لیتوتوپهای با نیمه عمر کوتاه هنوز از ستد رفته بودند، گرمای تولیدی سیلو بیشتر از این مقدار ۱۰۰٪ از انجایی که گرمای درونی زمین بیشتر از واپاش استهای به وجود می‌آید، داشتندن برآورد می‌کند که در آغاز تاریخ زمین، هنگامی که لیتوتوپهای با نیمه عمر کوتاه هنوز از ستد رفته بودند، گرمای تولیدی سیلو بیشتر از این مقدار ۱۰۰٪

	W/kg Tu I	سال	گوشته kg خ*at!/kg '2	W/kg
^{۲۳۸} U	$9,46 \times 10^{-5}$	$4,47 \times 10^9$	$30,8 \times 10^{-9}$	$2,91 \times 10^{-11}$
^{۲۳۵} U	$5,69 \times 10^{-3}$	$7,04 \times 10^8$	$0,22 \times 10^{-9}$	$1,25 \times 10^{-13}$
''' Th	$2,64 \times 10^{-5}$	$1,40 \times 10^{10}$	124×10^{-9}	$3,22 \times 10^{-11}$

گرمای از دست می‌دهد که در مجموع توان زمین در از دست دادن گرمای برابر W m زمین به طور متوسطر هر متر مربع ۸۷ خواهد بود. $10^{13} W$ با $3,32 \times 10^{-13}$

صفحه‌های، زمین ساخت، ایشان

	مساحت
نام صفحه	$10^9 km^2$
صفحه آقیانوس آرام	۱۰۳,۳
صفحه آفریقا	۷۸,۰
[لیدلت ۱۱]	
صفحه آمریکای شمالی	۷۵,۹
صفحه اوراسیا	۶۷,۸
صفحه آسیا	۶۰,۹
صفحه هند-استرالیا	۴۷,۲
صفحه آمریکای جنوبی	۴۳,۶

نوشتار اصلی: زمین ساخت بشقابی

لیتوسفر-لایه- هسته- ببرونی- زمین- به- چندین- تکه- که- به- لین- تکه‌های- صفحه‌های- زمین‌سلخت- گفته می‌شود. این تکه‌های $10^{13} km^2$ ، کوچکتر می‌توانند؛ به یکدیگر جاچا شوند. جاچالی و تغییر مرز این (tectonic plate: به انگلیسی که در آن دو صفحه به هم (Convergent boundaries) صفحه‌های کوچکتر؛ به هم می‌تواند به سه صورت باشد: مرزهای، همگرا که در آن دو تکه از هم دور می‌شوند یا دو تکه- تکه به هم (Divergent boundaries) نزدیک می‌شوند، مازهای، هاگا

که در آن دو صفحه بر روی یکدیگر سُر می‌خورند و (Transform boundaries) پیوسته خرد می‌شوند و دگرگونی مرزها جابجایی جانبی دارند. **زمین‌لرزه**، فعالیت آتشفسانی، ساخت کوه و پیدایش درازگودال همگی می‌توانند در مرز این صفحه‌ها روی دهند.^[۱۰۵]

هفت‌صفحه اصلی عبارتند از: صفحه اقیانوس آرام، صفحه امریکای شمالی، صفحه اوراسیا، صفحه آفریقا، صفحه جنوبگان یا آنتارکتیک، صفحه اینداسترالیا یا هند-استرالیا، صفحه امریکای جنوبی. از میان دیگر صفحه‌ها می‌توان به صفحه اعریستان، کارائیب، نازک‌در ساحل غربی امریکای جنوبی و صفحه اسکووشیلار جنوبی اقیانوس اطلس اشاره کرد. صفحه استرالیا و هند نزدیک به ۵۵ تا ۵۵ میلیون سال پیش با هم یکی شده‌اند. صفحه‌های اقیانوسی در جابجایی از دیگران سریع‌ترند و در این میان صفحه هکوکوز، با سرعتی برابر با ۷۵ میلی‌متر در سال، از همه سریع‌تر در این میان صفحه هکوکوز است که نزدیک به ۲۱ میلی‌متر در سال جابجا می‌شود.^[۱۰۶]

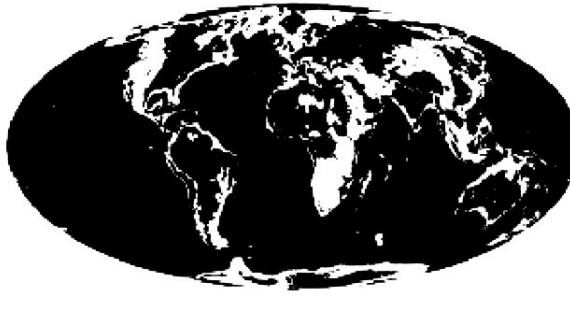
سطح [ویرایش]

نوشتار اصلی: [زمین‌جهه](#)

پستی و بلندی‌های زمین از جایی به جای دیگر تفاوت می‌کند. نزدیک به ۷۰٪ سطح زمین پوشیده از آبد است.

فلات قاره پایین‌تر از تراز دریا است. خاکی که در زیر آب‌ها قرار دارد خود را **لشته‌کوه**، دره و آشفشان زیر آبد است.^[۱۰۷] درازگودال‌های عمیق و باریک زیر دریایی، صفحه‌های زمین‌ساخت اقیانوسی و جله‌های در عمق اقیانوس و دریا وجود دارد. ۲۹,۲٪ باقی‌مانده از سطح زمین که از آب پوشیده نیست از کوه، بیابان، جله و دیگر پدیده‌های زمین‌شناسی ساخته شده‌است.

نلامولاری‌های روى، زمین، در، گذر، دور، مهای گونلگون، دستخوش، دگرگونی، و فرسیلیش شده‌اند. ناهمواری‌های سطح زمین در اثر یارندگی، هواز دگی، چرخه‌های گرمایی و دگرگونی‌های شیمیایی، پیوسته ساخته می‌شوند و دوباره فرسایش می‌یابند یا دچار تغییر شکل می‌شوند. بخیگری، فرسایش ساحلی، ساخته شدن آبسنگ مرجانی و برخورد شتاب‌سنگ‌ها با زمین از جمله عامل‌های دیگری اند که می‌توانند باعث دگرگونی‌های زمین شوند.^[۱۰۸]



نقشه ناهمواری‌های امروز زمین، داده‌ها گرفته شده از مرکز داده‌های نشنال جنوگرافیک

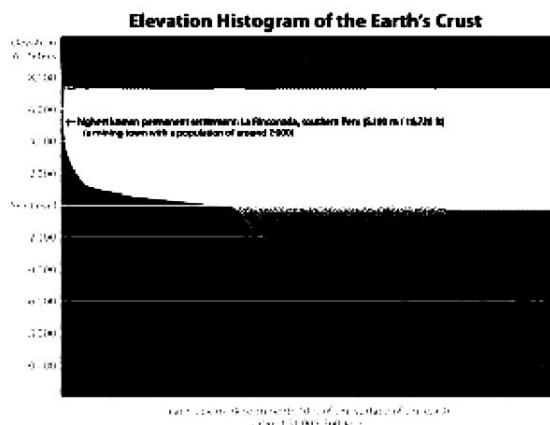
بخشی افیوسته، تئزمن از سنگ‌هایی با چگالی کم مانند سنگ‌های آرین، سنگ خارا و لندزیت ساخته شده‌است. سنگی مانند بازالت که سازندم اصلی کف اقیانوس‌ها است و خود از آرین‌های با چگالی بیشتر است، کمتر دیوسته. تئزمن دیده می‌شوند.^[۱۰۹] سنگ‌های رسوی است که از انباسته و فشرده شدن مواد ته تشنی نی ساخته می‌شود. نزدیک به ۷۵٪ صفحه‌های قاره‌ای از سنگ‌های رسوی پوشیده شده‌اند. با این حال این گونه سنگ، تنها ۵٪ پوشته تئزمن را می‌سازند.^[۱۱۰] سنگ‌های دگرگونه می‌شوند. فروان‌ترین کانی‌های سیلیکاتی در سطح زمین عبارتند از: کوارتز، فلنسیلت، آمفیبول میکا، بیروکسن و الیوین.^[۱۱۱] کانی‌های کربناتی فراوان می‌باشند که در سنگ‌لهک پیدا می‌شود و دیلوومیت اشاره کرد.^[۱۱۲]

خاک‌سپهر بیرونی‌ترین لایه‌زمین است که از خاک ساخته شده و خود در فرایندهای ساخت خاک درگیر است. این لایه، لایه‌اتباط میان **لیتوسفر**، هوکره، آبکره و زیستگره است. امروزه در مجموع ۳,۱۳٪ از خاک زمین‌ویژه همکشاورزی است؛ که از آن

میان تنها ۳,۷۱٪ آن همواره محصول می‌دهد.^{۱۱۵} نزدیک به ۴۰٪ از خاک زمین به عنوان چرکاه و کشتزار کاربرد دارد به عبارت دیگر ۱۰۷×۱,۳ کیلومتر مربع برای کشتزار و ۱۰۷×۳,۴ کیلومتر-مربع برای چرگاه است.^{۱۱۶}

بلندی ناهمواری‌های زمین از ۴۱۸- متر در دریای فردوس آغاز می‌شود و به ۸,۸۴۸ قله-^{۱۱۷} لورست-می‌رسد^{۱۱۸} برآورد شده‌ر سال ۲۰۰۵. میانگین بلندی ناهمواری‌های زمین از سطح دریا ۸۴۰ متر- است.^{۱۱۹}

آبکره یا هیدروسفر[ویرایش]



نمودار بلندی‌های یوسته زمین

نوشتار اصلی: آبکره

فراآنی آب در سطح زمین، عاملی است که باعث شده زمین نسبت به دیگر سیاره‌های امانه، خوشبیدی متفاوت باشد و نام سیاره «آبی» بر آن گذاشته شود. هیدروسفر زمین عبارت است از تمام آب‌های سطح زمین، از دریاهای، دریاچه‌ها، رودخانه‌ها و آب‌های زیرزمینی تا عمق ۲۰۰ متری، گرفته تا آب اقیانوس‌ها همگی در عنوان آبکره یا هیدروسفر جای می‌گیرند. عمیقترين جایی از زمین که در آن می‌توان آب زیرزمینی پیدا کرد، گودال، چلندر و دیازگودال هاریانا در اقیانوس آرام در عمق ۱۰,۹۱۳ متری- است.^{۱۲۰} جرم اقیانوس‌ها ۱۰^{۱۸} کیلوگرم است.^{۱۲۱} از جرم کل زمین زمین است. سطح پوشش اقیانوس‌ها ۱۰^{۱۸} کیلومتر مربع و عمق متوسط آن در سراسر زمین ۳,۳۳۲ متر است؛ که اگر جرم آن را برآورد کنیم حجمی نزدیک به ۱۰^{۱۸} کیلومتر مکعب می‌شود.^{۱۲۲} اگر آب اقیانوس‌ها در متوسط زمین گستردگی نداشته باشد در صورت عمق اقیانوس‌ها بیش از ۲,۷ کیلومتر می‌شد.^{۱۲۳} نزدیک به ۷,۵ درصد از آبهای موجود در سطح زمین شور و ۲,۵ درصد شیرین است که ۷,۷ درصد آب‌های شیرین در حال حاضر بخ زده‌اند.^{۱۲۴}

متوجه نمک موجود در آب اقیانوس‌ها ۳۵ گرم-در-یک کیلوگرم-از-لب درید است. (۳۵٪) این نمک از راه فعالیت‌های آتش‌شانی- یا از حل-شدن- نمک‌های موجود در سنگ‌های اذرین- سرد-شدم- وارد آبد- شده است.^{۱۲۵} همچنین اقیانوس‌ها مخزن گاز‌های جو زمین نیز هستند. این گاز‌ها که در لب حل شده‌اند، برای ادامه، پتانسیل سیاری از گونه‌های حیات در زیر آب، ضروری‌اند.^{۱۲۶} اب دریاها نقش مهمی در چگونگی آب و هوای جهان دارد. در این میان اقیانوس‌ها به عنوان یک منبع گرمایی بزرگ عمل می‌کنند.^{۱۲۷} جایگی و نگرگونی نمادگستر اقیانوس باعث جایگاهی‌های بزرگی در نمای هوا می‌شود. برای نمونه می‌توان از النینبو یاد کرد.^{۱۲۸}

هوایکره[ویرایش]

نوشتار اصلی: جو زمین

فشارهوا در سطح زمین به صورت میانگین ۱۰,۳۶۵ کیلوپاسکال است و بلندای آن تا ۸,۵ کیلومتر- لندز-مگری- شده است.^{۱۲۹} می‌توان گفت ۷۸٪ نیتروژن، ۲۱٪ آن از اکسیژن ساخته شده است. همچنین اندکی از گازهای بخار آب، دی‌اکسید کربن و دیگر مولکول‌های گازی می‌توان در آن پیدا کرد. بلندای گشت‌سپهر بسته به عرض جغرافیایی متغیر است. برای نمونه در دو-قطب- ۸ کیلومتر و در استوای ۷ کیلومتر می‌توانند تأثیرگذار باشند.^{۱۳۰}

زیستکره زمین توانسته است دگرگونی‌های بزرگی در هوایکره پدیدآور بپیشینه. اکسیژنی که از فرایند نورساخت- در هوایکره تولید شده به تقریباً ۲۷۰ میلیون سال پیش بازمی‌گردد. این فرایند (رویداد بزرگ اکسیژنی)، سازکار هواشناسی زمین را دگرگون کرد. لایه‌ای از گاز اوزون را ساخت که پوششی برای زمین در برابر پرتوهای فرابنفش آمده از نور سفید خوشید بود و امکان جابجایی

برخی گازهای ارزشمند مانند بخار آب را فراهم کرد. همچنین هواکره باعث می‌شد تا شهابوارهای کوچک پیش از برخورد بلزمین در لسملن بسوزند. هوکرمه در متعدد کردن دمای زمین هم مؤثر است. ^[۱۲۷] نبران پدیده که اثر گلخانه‌ای نام دارد گرمایی که از سطح زمین بیرون رفته است در میان مولکول‌های هواکره نگه داشته می‌شود. بخار آب، دی‌اکسید کربن، متان و اوزون از گازهای گلخانه‌ای اصلی درهواکرم ۰۵ مین اند. اگر چنین پدیده‌ای نبود، میانگین دمای زمین به جای ۵۰ درجه، ^[۱۲۸] ۱۸ درجه می‌شد که در لین دما، لکلن پدیدار شدن زندگی بسیار پلیپن است.

آب و هوای



تصویر برداری ماهواره‌ای ناسا از پوشش ابری زمین

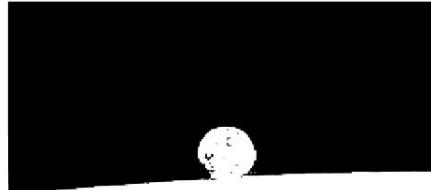
نوشتار اصلی: آب و هوای اقلیم

هواکرم ۰۵ مین دارای مرز روشنی نیست. کمک نازک و نازکتر می‌شود تا آن که در پلیان در فضای بیرونی ناپدید می‌گردد. سه-چهارم جرم هواکره در ۱۱ کیلومتر نخست از سطح زمین جای گرفته است. پایین‌تریلایه آن گلشت‌سپهر نام دارد. انرژی آمده از سوی خورشید باعث گرم شدن این لایه و سطح زیرین آن و در نتیجه پراکنده گشتن هوا می‌گردد، آنگاه لایه‌های بالا می‌رود و جای آن رایه، هسردتر که چگالی بیشتری دارد، پر می‌کنند. ^[۱۲۹] این فرایند چرخه هوایکرمه است که باعث پخش شدن انرژی گرمایی در زمین می‌شود. ^[۱۳۰]

نخستین چرخه‌های هواکرمه از دسته‌هایی از باد سامانه‌ها دومنطقه. ^[۱۳۱] استوایی، پایین‌تر از عرض جغرافیایی ۳۰° و بادهای بیشتر در عرض جغرافیایی میانی که خود عبارت است از منطقه، ^[۱۳۲] میان ۳۰° و ۶۰° ساخته شده بود. ^[۱۳۳] میان جریان‌های اقیانوسی عمل‌های مهمی در چگونگی این و هاداردن به ویژه گردش دماشوری که انرژی گرمایی بدست آمده از منطقه، ^[۱۳۴] اقیانوسی استوایی را میان منطقه‌های قطبی بخش می‌کند.

بخار آبی که در سطح زمین پدید آمده است چون دمای بالاتری دارد به کمک جریان‌های هوای بالا می‌رود. این بخار آبد متراکم می‌شود و به صورت یارندگی به زمین بازمی‌گردد. ^[۱۳۵] بیشتر اب بدست اندیشه کمک روندانه‌ها به سوی زمین‌های پسترن رانده می‌شود و بیشتر روندانه‌ها این را به اقیانوس‌ها و دریاها بازمی‌گردانند و برخی از را در دریاچه جمع اوری می‌کنند. چرخه، ^[۱۳۶] تلساز و کاری حیاتی برای ادامه زندگی در زمین است و البته عامل مهعمی در فرسایش سطح زمین در طول دوره‌های زمین‌شناسی بوده است. بارندگی در زمین می‌تواند بسیار گستردگی باشد در بعضی منطقه‌ها به‌مانند سال باران می‌بارد و در برخی دیگر کمتر از یک میلی‌متر در سال چرخه. ^[۱۳۷] هواکرهای، پستی بلندی‌های زمین و تفاوت دما همگی از عامل‌هایی اند که در میانگین بارندگی در هر منطقه تأثیر می‌گذارند. ^[۱۳۸]

هواکرمه بالایی [ویرایش]



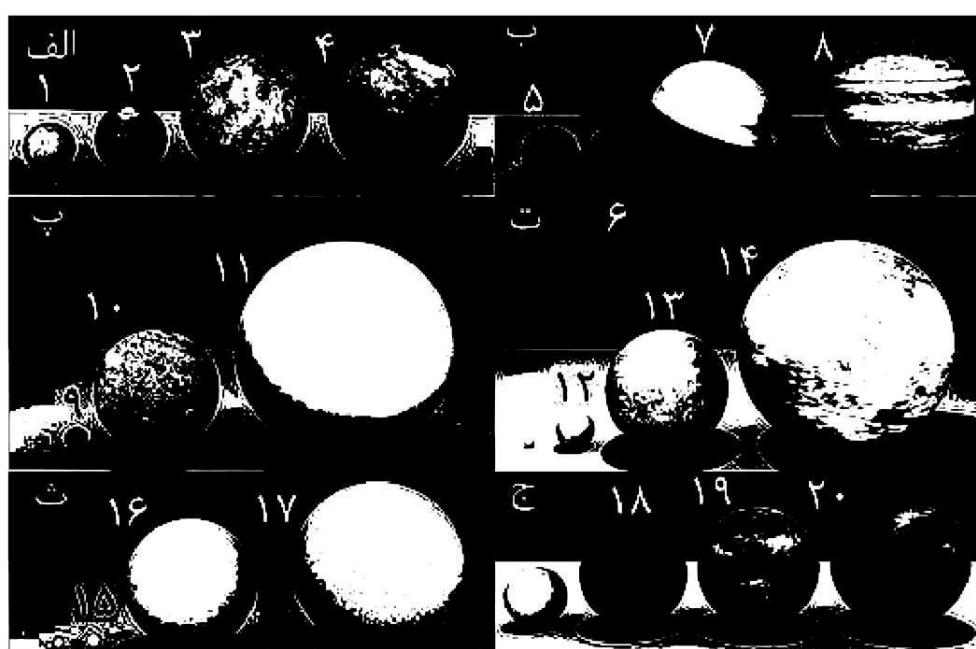
در این منظره بخشی از ماه زیرهواکرم ۰۵ مین پنهان شده و بخشی به صورت تغییر شکل یافته دیده می‌شود. نگاره از ناسا

نوشتار اصلی: فضای بیرونی

در بالای تروپوسفر، معمولاً هوکره به بخش‌های استراتوسفر، مزوسرفر و ترموسرفر تقسیم می‌شود.^[۱۳۲] هر لایه پیکاره مُربوط به خود دارد که در آن نام نسبت به ارتفاع تغییر می‌کند. فرتر از حد 18 km هاکروسرفر جای دارد که آن قدر نازک می‌شود تا به **غفناطکوه** برسد. جایی که میدان مغناطیسی زمین با پلاهای خورشیدی اندرکنش دارد.^[۱۳۳]

انرژی گرمایی باعث می‌شود برخی از مولکول‌ها که در بالاترین لایه هوکره به افزایش یابد تا به جایی برسد که بتواند از پوشش گرانش زمین بگریزد و به فضاروند. این دیده گفت هوکره به فضا، به آرامی ولی پایدار روى می‌دهد. چون مولکول‌های آزاد هیدروژن وزن مولکولی کمی دارند و می‌توانند آسان‌تر از دیگران به سرعت گریز نزدیک شوند و به بیرون از هوکرم نشست. کنند.^[۱۳۴] پدیده نشست هیدروژن، زمین را به این سوچل داده. که از یک سیاره کاهنده به یک سیاره اکساینده دگرگون شود. پدیده اورساخت سرچشمۀ اکسیژن آزاد است. اما عامل‌های کاهنده مانند هیدروژن خود پیش‌شرط مورد نیاز برای گسترش و انباسته شدن اکسین هوکر هاند.^[۱۳۵] بنابراین توان هیدروژن در گریز از هوکرم زمین بر طبیعت زنگی پیده امده در این سیاره تثیر گذاشت. ^[۱۳۶] نوبت‌آمد فرشار از اکسیژن که امروز مادریم بیشتر هیدروژن پیش از آنکه بتواند از زمین بگریزد به آب تبدیل شده است. به جای آن بیشتر کمیود هیدروژن با متالسی شدن مولکول‌های مانند **متان** جبران می‌شود.^[۱۳۷]

گرم شدن زمین [ویرایش]
نوشتار اصلی: [گرمایش جهانی](#)



: همسنجی سیاره‌های سیمانه. **۱** خورشیدی با تعدادی از ستاره‌های مشهور

: الف

: زمین (۴) > **ناهید** (۳) > **مریخ** (۲) > **نیک** (۱)

: ب

: مشتری (۸) > زحل (۷) > اورانوس (۶) > نیپتون (۵) > زمین (بدون شماره)

: بپ

: **شاهنگ** (۱۱) > خورشید (۱۰) > **ولف** ^{۳۵۹} (۹) > مشتری (بدون شماره)

: بت

: دیران (۱۴) > نگهبان شمال (۱۳) > رأس بیکر پسین (۱۲) > **شاهنگ** (بدون شماره)

: بث

: ابطالجوزا (۱۷) < قلب عقرب (۱۶) > پایی شکارچی (۱۵) > دیران (بدون شماره)

: ج

: ویوای سگ بزرگ (۲۰) > ویوی قیقاووس (۱۹) > مو قیقاووس (۱۸) > ابطالجوزا (بدون شماره)

گاز‌های اصلی- تشکیل- دهنده- اتمسفر- زمین، یعنی- نیتروژن- و- لکسیژن-، گاز- گلخانه‌ای- نیستند. دلیل- آن- لست- که گاز‌های دوتا مانند این دو، اشعه فروسرخ رانه جذب و نه تابش می‌کنند. دیگرین گاز گلخانه‌ای اصلی در اتمسفر است. برای اعصار متعادل درصد آن در جو پایدار مانده است، اما متأسفانه سوخته‌های فسیلی (که دارای

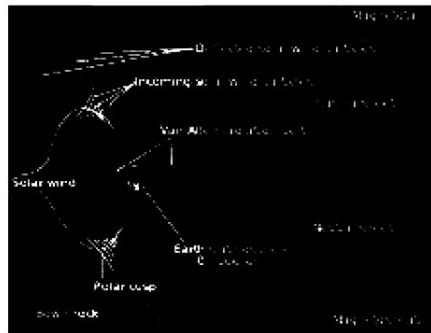
شده هستند) به سرعت در حال افزایش دیاکسید کربن است که به طور قطع بیشترین سهم را در این حقیقت که دمای زمین در حال بالا رفتن است، دارد - پیده‌های موسوم به گرم شدن زمین.

بخار آب یکی از گازهای گلخانه‌ای است که عملایق بیشترین سهم را در اثر گلخانه‌ای دارد، یعنی چیزی بین ۳۶٪ تا ۶۶٪ مقدار - بخار آبد موجود در هوا از جایی به جای دیگر تفاوت چشمگیر دارد، اما در کل، فعالیت انسان بر میزان غلظت آن تأثیر مستقیم ندارد (مگر در جهاتی مثل زمین‌های آبیاری شده) و لثرلند آن بر آبد و هوای زمین ثابت ماندگاست - هم‌لکنون - مقدار دو گاز گلخانه‌ای دیگر هم در حل لفزیلش لست -

توانایی حفظ حرارت در متان ۲۰ برابر دیاکسید کربن است. ما هر ساله ۵۰۰ میلیون تن متان به جو اضافه می‌کنیم این کار از طریق پرورش دام، معادن زغال‌سنگ، کندوکاو برای نفت و گاز طبیعی، مزارع برنج و پوسیدگی زباله در محل انباشت آن صورت می‌گیرد هرساله بین ۷ تا ۱۳ میلیون تن اکسید نیتروژن، ناشی از کودهای نیتروژنی، فضولات حیوانی و انسانی و اکزوژ خودروها، به جو ۲ وارد می‌شود.

بیش از دو درجه افزایش در دمای متوسط زمین می‌تواند عواقب بسیار زیان‌باری برای نسل بشر به بار آورد و به همین دلیل موضوع بد جیت در حل پیگیری لست.

میدان مغناطیسی [ویرایش]



نمایی از میدان مغناطیسی زمین. در این نگاره بادهای خورشیدی از چپ به راست می‌وزد

نوشتار اصلی: [میدان مغناطیسی زمین](#)

میدان مغناطیسی زمین بیشتر مانند یک دوقطبی مغناطیسی بزرگ است که می‌توان گفت قطب‌های آن بر روی قطب‌های جغرافیایی افتاده است. در کمربند یا خط استوای میدان مغناطیسی شدت میدان مغناطیسی در سطح زمین به $3,05 \times 10^{-5}$ تیلا و گشتاور مغناطیسی آن به $7,91 \times 10^{15}$ تیلا. متر مکعب می‌رسد. [۱۴۱] برای نظریه‌دانیم، این میدان در منطقه هسته‌پیرونی که مابعد است ساخته شده است. در هسته‌پیرونی گرمای زیاد و رسانش گرمایی جاگلی مواد رسانای نرون آن می‌شود که این پنجه خود باعث پدید آمدن جریان‌های الکتریکی و از میدان مغناطیسی زمین می‌گردد. جاگلی مواد نرسنند. پیغامی با هرج و مرج هر امانت و باعث می‌شود که قطب‌های میدان مغناطیسی نر بازهای زمانی گوناگون جاگلی هایی داشته باشد. از این رو در بازهای زمانی چند میلیون سال باید چشم به راه چند بار جاگلی در محل قطب‌های مغناطیسی زمین باشیم. برای نمونه، تازه‌ترین جاگلی تو قطب در ۷۰۰۰۰ سال پیش رخ داده است. [۱۴۲][۱۴۳]

میدان مغناطیسی زمین، در گردآوردن آن **مغناطکره** را پیدا آورده است. مغناطکره راستای وزش بادهای خورشیدی را کج می‌کند و نعمی گذارد که به زمین برسند. ناحیه‌شک تعظیم، جایی که بادهای خورشیدی در برخورد با میدان مغناطیسی زمین ناگهان سرعت خود را از دست می‌دهند، در فاصله‌ای به اندازه ۱۳ برابر شاعر زمین جای دارد. برخورد میان بادهای خورشیدی و میدان مغناطیسی کمربند وان آلن را می‌سازد. یک جفت‌ نقطه، هم مرکز چنبره مانند که جایگاه ذرات پاره‌دار پر انرژی است. هنگامی که پلاسمایاره اکر می‌زمین دونقطه، نقطی می‌شود، شفق قطبی را پیدا می‌ورد. [۱۴۴]

حرکات چندگانه زمین [ویرایش]

حرکت انتقالی زمین به دور خورشید [ویرایش]

حرکت انتقالی زمین که واحد سال نجومی نیز می‌باشد یک دور کامل زمین در مدار خود نسبت به یک ستاره ثابت، پیرامون خورشید است که مقدار آن ۳۶۵,۲۵۶۴ شبانه‌روز و ۶ ساعت و ۹ دقیقه و ۱۰ ثانیه لست. [۱۴۵]

سرعت این حرکت زمین در مدار خود به دور خورشید یکسان نیست و در نزدیکی خورشید (هنگام حضيض) بیشترین سرعت و در فاصله دورتر خورشید (هنگام اوج) کمترین سرعت را دارد؛ و میانگین سرعت آن 30 کیلومتر بر ثانیه است. با تعديل محاسبه این حرکت نسبت به نقطه انتقالی سال اعده بدهت می‌آید که 20 دقیقه از سال نجومی و گردش انتقالی زمین کمتر است. و در گله‌شماری کاربرد دارد. بد توجه به لغزش خواهد بود و موجب تغییر سرعت ساعات شب به روز و تغییرات گسترده و به خورشید و مقابله اویه. لغزش خورشید در روزهای سال متغیر خواهد شد؛ که این تغییرات اقلیمی در چهار رحله، هزار مانی تقریباً مساوی به عنوان فصلول تدریجی‌الانه، آب و هوایی و دما برکرده‌اند خواهد شد؛ که این تغییرات اقلیمی در چهار رحله، هزار مانی تقریباً مساوی به عنوان فصلول چهارگانه در زمین نمایان می‌شود. حرکت انتقالی همچنین موجب تغییر ظاهر پیغمبر مسالانه آسمان شب می‌باشد.

حرکت وضعی [ویرایش]

نوشتار اصلی: حرکت وضعی زمین

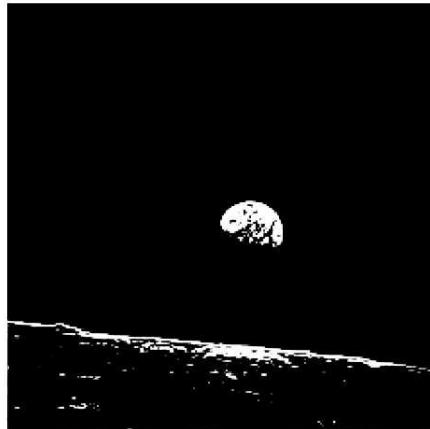
حرکت وضعی زمین جرخشی است. که زمین به دور خود لنجلم می‌دهد. که لین-چرخش به سمت شرق است. زمین به دور محور شمالی و جنوبی‌اش در خلاف حرکت عقربه‌های ساعت می‌چرخد و دوران کامل آن، 23 ساعت و 56 دقیقه و 3 ثانیه طول می‌کشد. از قاطع‌ترین آزمایش‌هایی که اثبات می‌کند زمین حول محورش در گردش است، آزمایش آونگ فوکو است که در این آزمایش، چرخش زمین بهطور مستقیم مشاهده می‌شود.^[۱۴۶]

حرکت رقص محور [ویرایش]

این حرکت بسیار کمتر است بنابراین تنها یک لرزش سینوسی در مدار زمین ایجاد می‌کند؛ که دلیل این امر جاذبه و چرخش ملام به دور زمین است.

مدار ماه نسبت به دائرۀ البروج کج است؛ در نتیجه صفحه ظهاری آن دارای حرکت تقیمه می‌باشد. یک چرخش، $18/6$ سال طول می‌کشد و اختلالی با همین دوره تعلیب در حرکت تقیمه زمین ایجاد می‌کند. این اثر، معروف به رقص محوری، طول دائرۀ البروجی را همراهی-بلکه دلایل البروج-تغییر می‌دهد. در لینجا، محاسبات بسیار پیچیده‌تر است؛ لاما خوشبختانه اختلالات ناشی از رقص محوری نسبت‌گذاری می‌باشد؛ یعنی تنها کسری از یک دقیقه قوسی.^[۱۴۷]

سرعت حرکت محوری زمین به دور خود [ویرایش]



نمای زمین از کره ماه که در ۲۴ دسامبر ۱۹۶۸ بوسیله ویلیام بیل اندرس در سفر ایولو ۸ عکس‌برداری شده است.

سطح زمین بد سرعت 4000 کیلومتر در شبانه روز حرکت می‌کند. این سرعت برابر با 1040 مایل بر ساعت یا 1670 کیلومتر بر ساعت است. (تقریباً نیم کیلومتر بر ثانیه) اندازه این سرعت از تقسیم محیط زمین در خط استوا بدهت می‌آید. (حدود 2490 مایل یا 3000 کیلومتر) بر تعداد ساعات شبانه روز (24) به دست می‌آید. با توجه به این که محیط زمین در قطبین به صفر نزدیک می‌شود، هنگامی که به سمت یکی از دو قطب حرکت می‌کنید. این سرعت تقریباً به صفر کاهش می‌یابد.

حرکت تقیمه

نوشتار اصلی: حرکت تقیمه

حرکت تقدیمی حرکتی است که به موجب خم بودن محور زمین نسبت به مدار خود ایجاد می‌شود و درنتیجه، **لکش گرانشی خورشید**، **قاه** و **سیاره‌ها** بر برآمدگی استوای زمین به وجود می‌آید. این حرکت موجب می‌شود که نقاط اعدال در میان صورت‌های فلکی به سمت مغربد حرکت کنند. محور چرخش زمین، مخروطی را طی ۲۵۷۶۵ سال طی می‌کند. در حال حاضر محور چرخشی زمین تقریباً در امتداد **ستاره قطبی** است ولی بدلیل این حرکت چند هزار سال دیگر نمی‌توان از این ستاره به عنوان ستاره مقطبی استفاده کرد.^[۱۴۸]

چرخش زمین به دور خودش [ویرایش]

نوشتار اصلی: **حرکت وضعی زمین**

درستتر آن ۸۶,۴۰۰,۰۰۰ ثانیه در **دستگاه** محور مُّصرخش زمین نسبت به خورشید (میانگین روز خورشیدی) ۸۶,۴۰۰ ثانیه‌است. امروزه یک روز زمین کمی بلندتر از یک روز در سده ۱۹ میلادی است این به دلیل شتاب جزر و مدار است که هر روز. (است به اندازه تا ۲ **میلی ثانیه** از گذشته- بلندتر- شده‌است).^[۱۴۹]

زیست‌پذیری [ویرایش]

نوشتار اصلی: **زیست‌پذیری سیاره‌ای**

سیاره‌ای که در آن امکان نگهداری زندگی وجود داشته باشد، زیست‌پذیر نام دارد؛ حتی اگر خود آن سیاره سرچشم‌می‌باشد. پس از اینکه در زمین آب به صورت مایع پیدا می‌شود، پیرامونی که در آن مولکول‌های آبی پیچیده می‌تواند باهم در اندرکنش قرار گیرند و روی هم سوار شوند. همچنین انرژی کافی در دسترس است **تابگرگشتن**. در آن ادامه نماید.^[۱۵۰] اصله، زمین از خورشید، سرعت گرفش از به دور خود، شبیه نسبت به محور شیوه‌شده، زمین‌شناسی، نگهداری هواگر در پر امون خود و میدان مغناطیسی محافظ پیرامون زمین، همگی باعث شده‌اند تا چنین وضعیت آب و هواگی در زمین حاکم و امکان زندگی فراهم باشد.^[۱۵۱]

زیست‌کرده [ویرایش]

نوشتار اصلی: **زیست‌کرده**

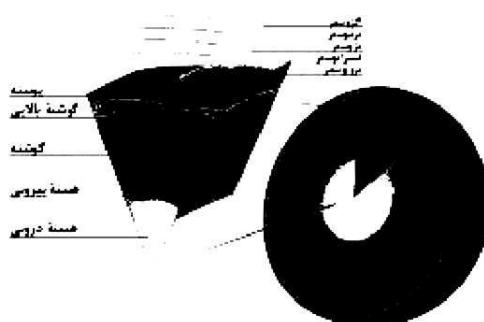
بخش زیستی زمین، ساختار زندگی در زمین را «**زیست‌کره**» می‌گویند. گمان آن می‌رود که بـ**پریاپیـنظـرـیـتـکـاملـعـمر** زندگی در زمین ۳,۵ میلیارد سال باشد. خود زیست‌کره به چندین **زیست‌بوم** تقسیم می‌شود. گونه‌های گیاهی و جانوری در هر زیست‌بوم به هم همانند است. بر روی خشکی، زیست‌بوم‌ها بیایه. عرض چهارمیانی، **بلندی از روی‌درباره‌ها** و **روطوبت** دست‌بندی می‌شوند. **توندراها** که در **مدار قطبی شمال** و در مدار قطبی جنوب جای دارند یا منطقه‌های با ارتفاع بسیار بالا یا **بسیلهـخـشـکـرـامـاتـوـنـ** گفت از زندگی گیاهی و جانوری نیزی اند؛ ولی در برابر آن سرزمین‌های مرطوب و پستونده. **استوایی** دارای بیشترین شمار گونه‌های گیاهی و جانوری اند.

ساختار زمین

از **ویکی‌پدیه‌انشانه**. آزاد

برایش به ناوی بریرش به جستجو

ساختار زمین



لایه‌های اصلی

پوسته
گوشته
حسته

لایه‌های غیر اصلی [نمایش]
نایپوستگرها [نمایش]
موضوعات مرتبط [نمایش]

ابن جعفر:

- نمایش
- بحث
- ویرایش

ساختار زمین یا ساختار درونی زمین از قشرهای کروی‌شکل لایه‌بندی شده‌ای بهتر ترتیب؛ از یک پوسته جامد بیرونی؛ ساخته شده از سیلیکات، یک استتوسfer یا گوشته با گران روی بالا، و یک هسته؛ که بخش بیرونی آن مایع با گران روی پسیار کم، و بخش درونی آن جامد است، تشکیل شده است.

درک علمی از ساختار داخلی زمین بیایه، مشاهدات مکان‌نگاری (توبوگرافی) و زرفاسنجی، بررسی بروز زدهای سنگی، نمونه‌هایی که از ژرفای بیشتر توسط آشیانهای فعالیت آشیانهای سطح آمده، تجزیه و تحلیل امواج لرزه‌ایی که از درون زمین عبور می‌کند، اندازه‌گیری‌های میدان‌های گرانشی و مغناطیسی زمین و آزمایش‌های با مواد جامد متالور در فشارها و دمای مناسب و مشابه با وضعیت داخلی عمیق زمین دانسته شده است.

پوسته بیرونی ترین لایه، لایه زمین است و بیشتر از اکسیژن و سیلیکون ساخته شده و تنها جایی است که زندگی بر روی آن شناخته شده است. گوشته بزرگترین و پهناور ترین لایه، لایه زمین است و از سنگ‌های نیمه‌جامد پسیار نرم و چگال و بیشتر از آهن و منزیم ساخته شده است. سنگکره بخش سفت و سخت زمین و به حالت جامد است و تمام سطح مرزه زمین از بالای کوه اورست تا انتهای درازگودال ماریانا رامی‌پوشاند و از کانی‌ها ساخته شده است. سنگکره همیشه به آرامی در حال حرکت است و به بشقاب‌های زمین ساخته تکنکه شده است. جنبش زمین‌ساخت بشقابی عامل پسیاری از رویدادهای زمین‌شناسی مانند زمین‌لرزه‌ها و آتش‌شانها است. سستکره بخش نرم کرده زمین است که گمان زده می‌شود که پسیار گرمتر و مایع‌تر از سنگکره باشد. اگرچه سنگ‌های این لایه جامد و نیمه گرد اما در پاسخ به تغییر شکل، روان و جاری می‌شوند. هسته درونی ترین و گرمترین لایه، لایه مرزه زمین است و به طور کامل از فلز ساخته شده است. همچنان از فلزان‌توب شده آهن و نیکل و همچنین گوگرد ساخته شده و به باور دانشمندان، میدان مغناطیسی زمین را کنترل می‌کند. جنس‌هسته، لایه درونی زمین، جامد و از آهن است و دمای آن $4,000^{\circ}\text{C}$ (سانانی‌گراد (با اندازه سطح خورشید) و فشار آن $30,000 \text{ پوند بر اینچ مربع}$ است. شعاع متوسط مرزه زمین (از پوسته تا مرکز هسته) $6,371$ کیلومتر یا با نماد علمی 6×10^{6} کیلومتر است.

دانسته‌های کنونی مدارباره مساختار زمین از مطالعات بارم، مسیرهای امواج لرزه‌ای (اماوج بی‌آب^۱ و این‌آب^۲) و آزمایش بر روی کانی‌ها و مشاهدات سنگ‌های سطحی و حرکات زمین دسماهه، خورشیدی به دست آمده است.

حدود ۲۷۰ میلیون سال پیش، ابرقارهای به نام پانگه آب^۳ (شامل همه فقارهای زمین) وجود داشت که یک سوم زمین را پوشش می‌داد و اقیانوس آب^۴ (جهانی پانتلاس آب^۵) آن را احاطه کردند. فروپاشی این ابرقاره در حدود ۲۰ میلیون سال پیش آغاز شد و سرانجام قاره‌های امریکای شمالی، امریکای جنوبی، جنوبگان، اروپا و استرالیا پید آمدند. اکنون علاوه بر این هفت قاره، پنج اقیانوس (اقیانوس آرام، اقیانوس اطلس، اقیانوس هند، اقیانوس منجمد جنوبی و اقیانوس منجمد شمالی) بر روی زمین وجود دارد. به عوارض سطح زمین، زمین‌جهر می‌گویند که ساخت زمین‌جهرها گاهی اوقات میلیون‌ها سال طول می‌کشد.

است. اما مقدار گرانش (m/s^2) گرانش زمین توسط آیز اک نیوتون کشف شد و گرانش استاندارد برابر با $9,80665$ متر بر مجدور ثانیه در همه جای زمین پکسان نیست و به چرخش زمین، ارتفاع از سطح دریا، تقاضا جرم و جزر و مد وابسته است. مقدار گرانش با افزایش

ژرفای زمین، دما و فشار نیز افزایش می‌یابد. جرم زمین برابر با 1.0832×10^{12} کیلوگرم و حجم آن برابر با 0.9722×10^4 کیلومتر

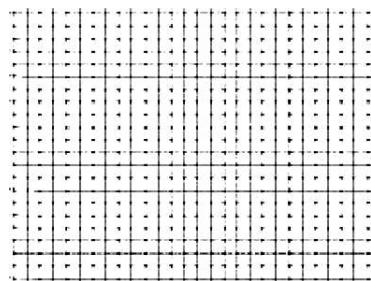
- ۵ ویژگی‌های فیزیکی,

(Al_2O_3) آلومنینیم تری اکسید، (SiO_4) ترکیباتی از اکسیدهای برخی عناصر هستند. برخی از این ترکیبات عبارتند از: سیلیسیم دی اکسید (SiO_2) و ناتسیم اکسید (Na_2O) سدیم اکسید، (CaO) اکسید کلسیم، (MgO) اکسید منیزیم (K_2O).^[۱]

برخی از عناصر ساختار زمین معروف به عنصرهای خاکی، کماب را فلزات خاکی کمیاب هستند. این فلزات عبارتند از: اسکاندیم (Sc), ساماریم (Sm), پرومیم (Pm), نئودیمیم (Nd), پرازئودیمیم (Pr), سریم (Ce), لانتان (La), ایتریم (Y), ایتریم (Tb), تولیم (Tm), اریم (Er), هولیم (Ho), دیسبروزیم (Dy), تربیم (Gd), گادولینیم (Gd), یوروپیم (Eu), لوتینیم (Lu), یونیم (Yb) هنگامی که این فلزات دیگر آبیار می‌شوند، برخی می‌توانند افزایش خاک را داشته باشند. برای نمونه، آهن را با مقاومت بالا از

آهن	Fe	۵	۶	AO	۳۲
-----	----	---	---	----	----

<u>اکسْرَن</u>	O	۴۷	۴۴	۶	۳۰
<u>سیلیسیم</u>	Si	۲۸	۲۲		۱d
<u>مسیرِ یم</u>	Mg	۲,۱			
<u>گوگرد</u>	S				۲,۹
<u>نیکل</u>	Ni			۵	۱,۸
<u>کلسیم</u>	Ca	۳,۶	۲,۳		۱,d
<u>سدیم</u>	Na	۲,۸	۰,۲		
<u>بوتاسیم</u>	K	۲,۶			



حرکت امواج لرزه‌ای (امواج بی و اس) حدود

سه قرن پیش، آیزاك نیوتون پیرامون سیارات و نیروی گرانش به مطالعه پرداخت و محاسبه کرد که میانگین چگالی زمین دو برابر چگالی سنگ‌های سطح زمین است و به همین دلیل درون زمین باید از سنگ‌های بسیار چگالترا ساخته شد باشد. داشت مبارارم ۵ درون زمین $\approx 10^{11}$ ، به دوران نیوتون بسیار بیهود یافته است، اما مقدار چگالی زمین $\approx 10^{11}$ ، به آن زمان تغییری نکرده است. اطلاعات کنونی ما درباره ۵ درون زمین از مطالعات پیرامون مسیرها و ویژگی‌های امواج لرزه‌ای و آزمایش بر روی کانی‌های و سنگ‌های سطحی در دما و فشار بالا به د ≈ 1 ، آمد ≈ 1 ، اطلاعات دیگر نیز از مشاهدات زمین‌شناسی سنگ‌های سطحی و مطالعات پیرامون حرکات زمین در منظومه‌ذورشیدی، گرانش و میدان مغناطیسی زمین و گرمای درون زمین به د ≈ 1 ، آمد ≈ 1 .^{۱۳}

امواج بدنی‌ای خود (surface Waves). امواج سطحی یا (body waves) امواج لرزه‌ای به دو گروه تقسیم می‌شوند: امواج بدنی‌ای به دو نوع تقسیم می‌شوند: امواج بی امواج طولی هستند و می‌توانند در جامدات و مایعات پخش شوند ولی امواج اس امواج عرضی $\approx 10^{11}$ و فقط می‌توانند در جامدات (و نه در مایعات) منتشر شوند. این امواج به طور طبیعی توسط زمین‌لرزه‌ها و اتش‌شسانها و حتی توسط امواج آب در اقیانوسها و دریاها، یا به طور مصنوعی توسط انفجارها و دستگاه‌های مکانیکی تولید می‌شوند.^{۱۴}

به غیر از این راهها، برای شناخت ساختار زمین از ماشین‌های حفاری زمین استفاده می‌شود. این وسیله می‌تواند زمین را حفاری کند و سوراخ‌های بزرگی به وجود بیاورد که این سوراخ‌ها امکان مطالعه و شناخت زمین را آسان می‌کنند.^{۱۵}

در بزرگ‌ابرداران بر کامبرن، بر روی زمین لایه‌های مختلف سنگ‌های رسوبی وجود داشت. پرکامبرین بخش بزرگی از تاریخ زمین را شامل می‌شود و آغاز آن به پیدایش زمین در حدود ۳,۰ میلیارد ($3,0 \times 10^9$ میلیون) سال پیش و پایان آن به ۶۰۰ میلیون سال پیش

رانش قاره‌ای [ویرایش]



جادشدن قاره‌ها از پانگه‌ها

نوشتار اصلی: رانش قاره‌ای

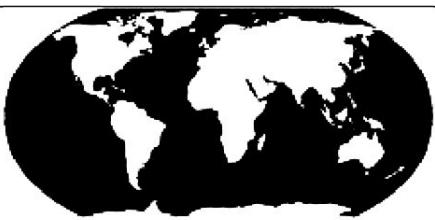
در اوایل سده بیستم، دانشمندی آلمانی به نام آلفرد وگنر [۶] نظریه‌ای را ارائه داد که قاره‌های زمین از رانشی به سراسر زمین منتقل شده‌اند و نام این رانش را رانش قاره‌ای نهاد. وگنر متوجه شد که غرب آفریقا و شرق آمریکای جنوبی مانند تکه‌های پازل می‌مانند. او نخستین کسی نبود که این موضوع را اطلاع داد، اما نخستین کسی بود که شواهدی پیدا کرد که این دو قاره به یکدیگر متصل بوده‌اند. او معتقد بود که این دو قاره بخشی از سرزمینی بزرگ و واحد بوده‌اند و شواهد زمین‌شناسی و زیست‌شناسی بسیاری پذیرفته شدند. در این موضع را ثابت می‌کرد. برای نمونه، **سنگواره‌خزندگان** باستانی به نام **مسوسورس** [۷] فقط در جنوب آفریقا و آمریکای جنوبی یافت می‌شود. این جانور با طول یک متر (۳۰۳ فوت)، توانایی شنا در مسافت‌های طولانی مانند **اقیانوس اطلس** را دارد. وگنر معتقد بود که همه قاره‌ها (نه فقط آفریقا و آمریکای جنوبی) در یک ابرقاره به یکدیگر متصل بودند. او نام این سرزمین بزرگ باستانی را **پاندیا** (به معنی‌همه هئوس‌زمین‌ها در زبان یونانی) نهاد. [۸]

قاره‌های زمین [۹]

نام قاره	اندازه (کیلومتر مربع)
آسیا	۴۴,۳۹۱,۱۶۲
آفریقا	۳۰,۲۴۴,۰۴۹
آمریکای شمالی	۲۴,۲۴۷,۰۰۳۹
آمریکای جنوبی	۱۷,۸۲۱,۰۲۹
جنوبگان	۱۴,۲۴۵,۰۰۰
اروپا	۱۰,۳۵۴,۶۳۶
استرالیا	۷,۶۸۶,۸۸۴

پانجه‌آ در حدود ۲۷۰ میلیون سال پیش و در دوره میان‌میان [۸] وجود داشت و یکسوم از سطح زمین را پوشش می‌داد و اقیانوس جهانی پانتمالاسا آن را احاطه کرد. فروپاشی پانجه‌آ اکنون از دیدگاه زمین‌ساخت بشقابی (و نه از دیدگاه‌هند - هوگنر) توضیح داده می‌شود. این ابرقاره به یکباره شکسته شده و در مراحل مجزا تکه شده است. فروپاشی پانجه‌آ در حدود ۲۰ میلیون سال پیش و در دوره ژوراسیک [۹] آغاز شد. حدود ۱۸۰ میلیون سال پیش، نخستین اقیانوس تشکیل شده از فروپاشی پانجه‌آ، اقیانوس اطلس مرکزی بود که میان شمال غربی آفریقا و آمریکای شمالی و جنوب غربی اقیانوس هند میان آفریقا و قطب جنوب قرار داشت. حدود ۱۴۰ میلیون سال پیش، با جاذشدن آفریقا و آمریکای شمالی از یکدیگر، اقیانوس اطلس جنوبی به وجود آمد. حدود ۸۰ میلیون سال پیش، آمریکای شمالی از اروپا جاذشده؛ استرالیا از قطب جنوب و هند نیز از ماداگاسکار دور شد. در حدود ۵۰ میلیون سال پیش، هند در نهایت با اوراسیا برخورد کرد و رشته‌کوه هیمالیا تشکیل شد و سرانجام، قاره‌های امروزی شکل گرفتند. [۱۰]

اقیانوس‌های زمین [۱۱]



نام اقیانوس	اندازه (کیلومتر مربع)
اقیانوس آرام	۱۵۵,۵۵۷,۰۰۰
اقیانوس اطلس	۷۶,۷۶۲,۰۰۰
اقیانوس هند	۶۸,۵۵۶,۰۰۰
اقیانوس منجمد جنوبی [الف]	۲۰,۳۳۷,۰۰۰
اقیانوس منجمد شمالی	۱۴,۰۵۶,۰۰۰

اکنون هفت قاره بر رویکرد ۵ زمین وجود دارد: آسیا، آفریقا، آمریکای شمالي، آمریکای جنوبی، اروپا، استراليا و جنوبگان. اما برخی از جغرافی دانان تها فهرست شش قاره را ارائه می‌دهند و آسیا و اروپا را با هم ترکیب می‌کنند و آن را یک قاره (اوراسیا) به شمار می‌آورند. در برخی از جاهای دانش آموزان یادمی‌گیرند که بر روی زمین تنها پنج قاره وجود دارد: اوراسیا، استرالیا، آفریقا، جنوبگان و آمریکا. برخی از جغرافی دانان قاره را نه فقط یک اصطلاح فیزیکی، بلکه یک اصطلاح فرهنگی نیز می‌دانند؛ برای نمونه، آسیا و اروپا از دیدگاه فیزیکی بخشی از یک سرزمین هستند، اما از دیدگاه فرهنگی متفاوت هستند. جزایر واقع در نزدیکی قاره‌ها، بخشی از آن قاره محسوب می‌شوند؛ برای نمونه، گرینلند از دیدگاه سیاسی بخشی از اروپا و از دیدگاه جغرافیایی بخشی از آمریکای شمالی است. برخی از جزایر مانند نیوزیلند، هاوائی و یلینزی نیز بخشی از قاره محسوب نمی‌شوند. اقیانوسیه [۱۰] نام مجموعه سرزمین‌های اقیانوس آرام است. اقیانوسیه نامی مناسب برای این سرزمین‌ها به استثنای استرالیا است که این سرزمین‌ها بخشی از قاره نیستند و اقیانوسیه نیز یک قاره محسوب نمی‌شود.^[۱۱] کوه اورست مرتفع‌ترین کوه زمین و بلندترین نقطه همکرم ۵ زمین است که در رشته‌کوه هیمالیا در آسیا قرار دارد.^[۱۲]

اقیانوس‌ها ۷۱ درصد سطحکرد ۵ زمین را پوشانده‌اند و برای گیاهان و جانوران مهم هستند. پنج اقیانوس بر روی زمین وجود دارد: اقیانوس آرام، اقیانوس اطلس، اقیانوس هند، اقیانوس منجمد جنوبی و اقیانوس منجمد شمالی. با این حال، این پنج اقیانوس به یکدیگر متصل‌اند. درازگودال ماریانا عمیق‌ترین نقطهٔ جهان است که تا ژرفای ۱۰,۹۲۴ متر (۳۵,۸۴۰ فوت) درون زمین ادامه می‌یابد و در اقیانوس آرام قرار دارد.^[۱۳]

زمین‌چهر [ویرایش]
نوشتار اصلی: زمین‌چهر

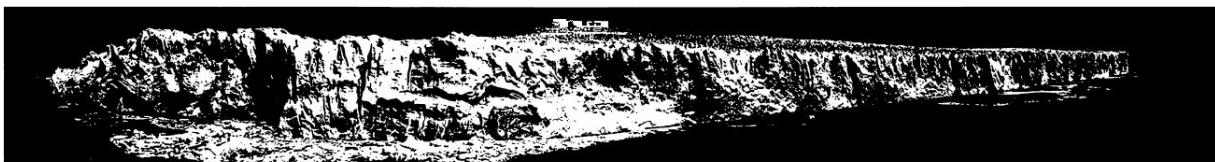
زمین‌چهر به عوارض سطح زمین مانند کوه‌ها، تپه‌ها، فلات‌های^[۱۴] و دشت‌ها (عوارض عمده) و همچنین تختال‌ها، ژرفدره‌ها، دره‌ها و حوضه‌های آبریز (عوارض جزئی) گفته می‌شود. در اثر جنبش بشتابه‌های زمین ساختی در زیر زمین و فشار دادن کوه‌ها و تپه‌ها زمین‌چهر ساخته می‌شود. همچنین، آب و باد با فرسایش زمین می‌تواند زمین‌چهر هایی مانند دره‌ها و ژرفدره‌ها بسازد. این دو فرایند طی مدت طولانی و گاهی اوقات میلیون‌ها سال روی می‌دهد. مرتفع‌ترین و بلندترین زمین‌چهر زمین، کوه اورست است. زمین‌چهرها می‌توانند به شکل رشته‌کوه‌ها و حوضه‌های آبریز زیر دریا وجود داشته باشند و درازگودال ماریانا عمیق‌ترین زمین‌چهر بر روی زمین است.^[۱۵]





آتشفان تاورو وور در حال فعال شدن

- زمین‌چهر کوهستانی:** زمین‌چهر کوهستانی از محیط پیرامون خود بلندتر و برجسته‌تر است و شامل آمنه، لشیبدار و قله و به طور کلی بزرگ‌تر از نیمه است. کوه‌ها به ندرت به صورت جدگانه و معمولاً به صورت زنجیره‌ای دراز دیده می‌شوند. هنگامی که زنجیره‌ای از کوه‌ها به یکدیگر متصل باشند، یک رشته‌کوه پدید می‌آید. پهناوری رشته‌کوه‌ها به دهه‌ها تا صدها کیلومتر می‌رسد و از پیرامون خود بلندتر هستند و کوه‌ها توسط دره‌ها از یکدیگر جدا می‌شوند. در بسیاری از رشته‌کوه‌ها، فلات‌هایی قرار دارند.^[۱۵]
- زمین‌چهر قاره‌ای:** زمین‌چهر قاره‌ای به هر یک از عوارض مکان‌نگاری زمین گفته می‌شود که از این عوارض می‌توان به کوه‌ها (از جمله مخروطهای آتشفانی، فلات‌ها و دره‌ها اشاره کرد).^[۱۶]
- زمین‌چهر رودخانه‌ای:** زمین‌چهر رودخانه‌ای حاصل از حرکت آب روی زمین است. جریان آب مهم‌ترین فرایند بیرونی شکل‌دادن به سطح زمین است. زمین‌چهر رودخانه‌ای ممکن است مانند دشت‌های سیلابی، مخروط افکنه‌ها و دلتها، رسوبی باشند یا مانند دره‌ها و تنگه‌ها، فرسایشی باشند.^[۱۷]
- زمین‌چهر رسوب رودخانه‌ای:** فرایند‌های رسوب رودخانه‌ای، زمین‌چهر رسوب رودخانه‌ای پدیدمی‌آورد. زمین‌چهر رسوب رودخانه‌ای تقریباً در همه جای زمین یافت می‌شود و دو نوع دارد: زمین‌چهرهایی که توسط فرایند‌های رسوب رودخانه‌ای کنده می‌شوند (فرسایشی) و زمین‌چهرهایی که توسط فرایند‌های رسوب رودخانه‌ای ساخته می‌شوند (رسوبی). دره‌ها از عوارض فرسایشی و دشت‌های سیلابی و سدهای ساحلی از عوارض رسوبی این زمین‌چهر هستند.^[۱۸]
- زمین‌چهر یخچالی:** زمین‌چهر یخچالی حاصل از روان شدن یخ (آب ذوب‌شده) است. امروزه، چندین زمین‌چهر در مناطق پیش‌سته مانند گریناند، قطب جنوب و بسیاری از رشته‌کوه‌های مرتفع در زمین شکل گرفته‌است. علاوه بر این، یخچال‌های طبیعی در طول تاریخ زمین گسترش بسیاری یافته‌اند و زیاد شده‌اند. در بازپسین عصر یخ‌زدنان که حدود ۲۰۰۰۰ تا ۱۵۰۰۰ سال پیش به پایان رسید، بیش از ۳۰ درصد از سطح زمین توسط یخ پوشیده شد.^[۱۹]
- زمین‌چهر اقیانوسی و کرانه‌ای:** کرانه (ساحل) منطقه‌ای از زمین است که توسط عمل امواج و جریان‌ها ساخته شده است.^[۲۰] بیشتر کف اقیانوس‌ها دور از دسترس نور خورشید و چشم انسان است و زهکشی آب دریاهای وجود رشته‌کوه‌ها و دشت‌های پهناور در کف دریاها نشان داده است.^[۲۱]
- زمین‌چهر آتشفانی:** زمین‌چهر آتشفانی دارای مناظر آتشفانی متنوع است که قابل تشخیص‌ترین این مناظر، آتشفانه‌ها، کاسه‌های آتشفانی و گندلهای گدازه هستند. زمین‌چهرهای آتشفانی در اندازه، شکل، ترکیب پیشینه لکفوران با یکدیگر فرق دارند.^[۲۲]
- زمین‌چهر بادی:** زمین‌چهر بادی از فرسایش یا رسوب^[۲۳] عوارض زمین توسط باد ساخته شده است^[۲۴] و از فرسایش یا رسوب مواد سطحی توسط باد تشکیل شده است. این زمین‌چهر شامل برخی از عوارض زمین‌ریختی مانند تپه‌های شن و ماسه و سنگفرش‌های بیابانی است.^[۲۵]



□

تغیرات پسر [ویرایش]

نوشتار اصلی: آنتروپوسین

آنtrapos;سون نام عصری غیررسمی در زمین‌شناسی است که در سومین بخش کواترنری (۲,۶ میلیون سال پیش-تاکنون) قرار دارد و محدوده‌آن از نیمة‌دوم سده‌هدجهم-تاکنون است. آنtrapos;سون عصری است که تغییرات گستردگی‌سان خردمند بر سطح زمین، جو زمین، اقیانوس‌ها و یرخه‌های طبیعی آغاز شد. چندی از داشتمدان استدلال می‌کنند که آنtrapos;سون باشد دنباله ^۱ عصر هولوسین (۱۱۷۰۰ سال پیش-تاکنون) باشد.^{۲۴}

لایه‌های ز مین [و پر ایش]

زمین دارای سلایه-لئوپوسته، گوشته و هسته است.^[۲۷] شعاع متوسط کره زمین (از پوسته تا مرکز هسته) برابر با $6,371,000$ کیلومتر^[۲۸] (۳,۹۵۸,۸۰ مایل) و با نعاد علمی^[۱۰]

پوسته [ویرايش]

نوشتار اصلی: یوسته

پوسته خارجی ترین لایه‌زمین و شامل دو نوع قلارهای و اقیانوسی است و تنها جایی است که زندگی بر روی آن جریان دارد. پوسته ئقارهای زیر توده‌های زمین یافت می‌شود و کمتر از سنگ‌های چگال مانند سنگ خارا (گرانیت) (اب^{۱۳}) اساخته شده است و ۱۰ تا ۷۵ کیلومتر^۶ تا ۲۷ مایل^۴ ضخامت دارد (زرفًا متغیر است). پوسته اقیانوسی نیز در کف اقیانوس‌ها یافت می‌شود و از سنگ‌های چگال مانند زیالت [ب^{۱۴}] تشکیل شده است و حدود ۷ کیلومتر^(۳) مایل^(۱) ضخامت دار پوسته. ئقارهای تقریباً همیشه ایوپوسته. اقیانوسی قدیمی‌تر است. برخی از قدیمی‌ترین سنگ‌های جهان را در کمر بند گرین استون نیوو اگیتوک [ب^{۱۵}] در بک، کانادا می‌توان یافت و پوسته ئقارهای حدود ۴ میلیارد سال پیش شکل گرفته است. امپوسته. ئقارهای هنوز هم در جاهایی که پیش‌همیانی اقیانوس نامیده می‌شود، تشکیل می‌شود.^{۱۶} چگالی پوسته‌قارهای و اقیانوسی به ترتیب ۲,۷ و ۳ گرم بر سانتی‌متر مکعب است. پوسته‌قارهای ۳۷۰، درصد جرم زمین و ۵۰۰، درصد جرم پوسته و همچنین پوسته اقیانوسی ۹۹,۹ درصد جرم زمین و شکنند^{۱۷}.

پوسته، آقیانوسی که بالای نطقه، غرور انش تشکیل شده است، از چند لایه ساخته شده و رسبات پوشاننده را شامل نمی شود. بالاترین لایه حدود ۰۰۰ متر (۳۰۰، مایل) ضخامت دارد و شامل گذار های ساخته شده از بازالت است.^[۲۱] پوسته آقیانوسی از پوسته قاره ای سنگین تر است و به طور مدام و به آرامی در حال فروافتان به زیر قاره سبک تر قاره ای است که این فرایند مهم را فرور انش می نامند. در این فرایند، مجموعه و زنجیره ای از آتشفشارها شکل می گیرد که قوس آتشفشاری نامیده می شود. در پایان پوسته، آقیانوسی به اندازه ای به زیپوسته، غاره ای فرومی رود تا این که وارد گشته می شود. هنگامی که این رخداد روی می دهد، پوسته ذوب می شود و نفتال (ماگما)^[۲۲] ات پشتمندی آقیانوسی بالا می آید و پوسته آقیانوسی جدید ساخته می شود. این رخداد هر ۲۰۰ میلیون سال با مشترک وی، می دهد که انسان آنها را می بیند.^[۲۳]

نه شتار اصل . گو شته

گوشته بزرگتریلایه- ۱۰ مین است [۲۲] که زیر پوسته واقع شده [۲۳] و از رزفای ۱۰ کیلو متری (۶ مایلی) درون زمین آغاز شده و تا رزفای ۲،۸۹۰ کیلومتری (۱،۱۰۰ مایلی) درون زمین ادامه می‌یابد و خاتمه آن حدود ۲،۹۰ کیلو متر (۱،۸۰ مایل) است. گوشته به چهار لایه تقسیم می‌شود: سنگرکه، سستکره، گوشته بالایی و گوشته پایینی. گوشته درون زمین را تشکیل می‌دهد و دمای آن بیش از ۱۰۰۰ سانتیگراد است. [۲۴] سنگهای نیمه جامد سپیارگرم و چگال. گوشته را می‌سازند [۲۵] و آهن، **منزیم**، **درصد** چرم زمین را تشکیل می‌دهد و دمای آن بیش از ۱۰۰۰ سانتیگراد است. [۲۶] سنگهای نیمه جامد سپیارگرم و چگال. گوشته را می‌سازند [۲۷] و آهن، **منزیم**، **سلیکون**، **اکسیژن** و **ترکیبات سلیکات** [۲۸] در این لایه وجود دارد. [۲۹]

لز آن جا که زمین برای کشف مستقیم پیش از اندازه عمیق است، دانشمندان برای شناسایی گوشتacz امواج لرزه‌ای استقلاله‌ی کنند امواج لرزه‌ای توسط مواد گوناگون با سرعت‌ها و قدرت‌های گوناگون حرکت می‌کنند. شکافی ناگهانی میان امواج آهستگیر و سریعتر وجود دارد که این شکافتشانه Δ تمرز میان پوسته و گوشته است و **نایپوسستگی** یا **پوستگی** Δ [۱۸] (با مو هو) Δ [۱۹] (با مو هو) Δ [۲۰] (ما مایلی) درون زمین، امواج اس که نمی‌توانند در مواد مایع به راه خود ادامه دهند، به طور ناگهانی ناپدید می‌شوند و امواج پی نیز می‌شکنند (خم می‌شوند). این کیلومتری 10^8 مایلی درون زمین، امواج اس که نمی‌توانند در مواد مایع به راه خود ادامه دهند، به طور ناگهانی ناپدید می‌شوند و امواج پی نیز می‌شکنند (الخم می‌شوند). این بخش **نایپوسستگی**، **گوتنسنگ** [۲۰] نام دارد فرانسه. **ئیمان گوشته** و **آغازه‌سته** **لماپیم زمین** است. Δ [۲۱]

سنگکره (لیتوسفر) [ویرایش]

نوشتارهای اصلی: سنگکره و زمین‌ساخت یشقاوی

صفحه‌های اصلی زمین [۳۴][۳۵]



نام صفحه

مساحت

10^9 km^2

صفحه آقیانوس آرام	۱۰۳,۳
صفحه آمریکای شمالی	۷۵,۹
صفحه اوراسیا	۶۷,۸
صفحه آفریقا	۶۱,۳
صفحه چینیگان	۶۰,۹
صفحه هند-استرالیا	۴۷,۲
صفحه آمریکای جنوبی	۴۳,۶

سنگکره (لیتوسfer) (اب^{۲۱}) بخش خارجی سفت و سخت^(۲۲) زمین است و جنس آن جامد است. سنگکره حدود ۱۰۰ کیلومتر^(۲۳) (۴۰ مایل) در پیشتر نقاط عمیق زمین نفوذ می‌کند و شامل بخش‌های بالایی شکننده‌گوشته و پوسته است.^(۲۴) سنگکره تمام سطح کره‌زمین از بالای کوهه اورست تا انتهای درازگو دال ماریانا را پوشش می‌دهد و از کانی‌ها تشکیل شده است.^(۲۵) خاتمه سنگکره به سن آن بستگی دارد (سنگکره قدیمی‌تر، ضخیم‌تر است). سنگکره در زیر پوسته به اندازه‌ای شکننده است که در برخی مناطق مانند یک بشقاب آقیانوسی فور اند تو سطح گسل، زمین لرزه ایجاد کند.^(۲۶) زمین به طور کلی دارای دونوع سنگکره آقیانوسی و قاره‌ای است.^(۲۷)

سنگکره همیشه به آرامی در حال حرکت است و به صفحات زمین‌ساختی تکمیک شده است. بخش‌گوشته، **لسنگکره**، جنبش صفحات را آسان‌تر می‌کند. جنبش سنگکره (زمین‌ساخت بشقابی) عامل بسیاری از رویدادهای چشمگیر زمین‌شناسی است و وقتی که یک بشقاب (صفحه) زیر بشقابی دیگر حرکت می‌کنند یا دو بشقاب به یکدیگر مالش داده می‌شوند، می‌توانند زمین لرزه و آتشفانی ایجاد کنند.^(۲۸) شش صفحه بزرگ در قاره‌ها (به ویژه آمریکای شمالی، آفریقا و قطب جنوب) وجود دارد. اگرچه صفحه‌های کوچک برای شکل‌دادن به زمین مهم نیستند، اما صفحه‌های کوچکی مانند **صفحة خوان دو فوکا**^(۲۹) مسئول آتشفانی‌های آقیانوس آرام در شمال غربی ایالات متحده آمریکا است.^(۳۰)

سه نوع مرز **زمین‌ساختی** به نام‌های **واگرا**، **همگرا** و **دگرگون** وجود دارد. مرز واگرا زمانی روی می‌دهد که دو صفحه زمین‌ساخت از هم دور شوند. در طول این مرز، **گازهای** از شکاف‌های طولانی فوران می‌کنند و آب‌آشیانهای، آب بسیار گرم را به بیرون پرتاپ می‌کنند و زمین لرزه‌های مکرر روی می‌دهد و **نقتال** (ماگما) از شکاف خارج می‌شود. نقتال پس از خارج شدن از شکاف، به سنگ جامد تبدیل می‌شود و پوسته. **تجدد** در لبه‌های ایار شده می‌گیرد. نقتال به **بازالت** (سنگ تیره) و **متراکمینه**. **لکف** آقیانوس‌ها تبدیل می‌شود و این گونه در مرزهای واگرا، پوسته‌های آقیانوسی ساخته شده از بازالت ایجاد می‌شود. مرز همگرا زمانی روی می‌دهد که دو صفحه **لجز** می‌ساخت به هم نزدیک شوند که در این صورت دو صفحه به یکدیگر برخورد می‌کنند.^(۳۱) در برخورد دو سنگکره آقیانوسی، صفحه‌ای که قدیمی‌تر است، سردتر و پگال‌تر است و غرق خواهد شد.^(۳۲) و به زیر صفحه‌ای که فرومی‌رود و یک گودال (مانند درازگو دال ماریانا) و آتشفانی شکل می‌گیرد. در برخورد یک سنگکره آقیانوسی و قاره‌ای، سنگکره‌چکال‌تر (آقیانوسی) به زیر سنگکره آقیانوسی فرومی‌رود. در این نسبتاً زمین لرزه‌های ویران‌کننده ایجاد می‌شود و گذازه به سمت بالای کوه می‌آید و قوس آتشفانی پدیده می‌آورد و کوههای بالا می‌آیند. در برخورد دو سنگکره‌قاره‌ای، به سبک بودن سنگ‌های قاره‌ای و ایستادگی در برابر حرکت رو به پایین، هیچ‌کدام به زیر دیگری فرومی‌رودند. اما پوسته به چین خودن تعامل پیدا می‌کند و سمعت بالا یا کنار را تحت فشار قرار می‌دهد.^(۳۳) در مرز دگرگون، لبه‌های صفحات به یکدیگر ساییده می‌شوند.^(۳۴)

سستکره (استتوسfer) [ویرایش]

نوشتار اصلی: [استتوسfer](#)

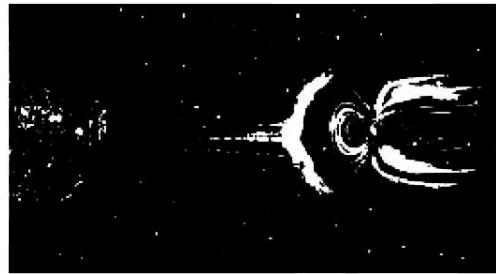
سستکره (استتوسfer) (اب^{۲۳}) بخش نرم کره‌زمین که زیر سنگکره واقع شده و بخش‌هایی مانند گوشته‌بالایی را دربر می‌گیرد.^(۳۵) این لایه از حدود ۱۰۰ کیلومتری (۴۰ مایلی) درون زمین آغاز شده و تا ۷۰۰ کیلومتری (۴۵ مایلی) درون زمین گسترش می‌یابد و تصور می‌شود که این لایه بسیار گرمتر از سنگکره و به حالت مایع باشد.^(۳۶)

اگرچه سنگ‌های سستکره جامد هستند، اما در پاسخ به تغییر شکل، روان و جاری می‌شوند. دلیل روان شدن این سنگ‌ها نیز دمای بالاتر از ۳۰۰ لرجه. **لسان‌تیگر** ادی در اعماق زمین است. از دیدگاه ترکیب شیمیایی، اگر بخش‌های بالایی سستکره سرد شود، جزئی از

سنگکره به شمار می‌رود.^[۲۴] تصور می‌شود که سستکره از سنگهای چگال مانند بریدوتیت‌ها^[۲۵] ساخته شد باشد. این گمانهزنی از نجا ریشه می‌گیرد که گدازه در فعالیت‌های آتشش^[۲۶] ائی سستکره را ذوب می‌کند و به سطح زمین می‌رسد. گدازه‌ای با ترکیب مشابه این نوع گدازه می‌تواند از ذوب پریدوتیت‌ها به دست آمد باشد.^[۲۷]

در سستکره، تعادل میان دما و فشار به گونه‌ای است^[۲۸] که سنگ‌ها دارای استحکام کمی باشند. در گوشتنه، امواج لرزه‌ای سریع^[۲۹] و شتاب سستکره را می‌کاهند تا بتوانند از آن بگذرند و به این دلیل، سستکره را با «شتاب کم» نیز

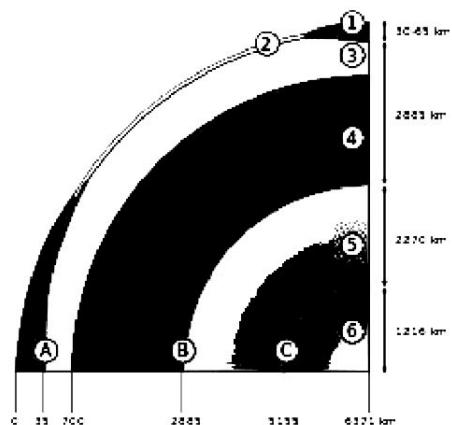
جامد و هسته خارجی، مایع است. قطر آن ۲۵۶۰ کیلومتر و دمای آن، ۸۰ درجه سانتی گراد است. فاصله آن از سطح زمین ۶۳۳۶



هسته. تأثیراتی زمین از ژرفای ۲۰۸۹۰ کیلومتری (۱۰۰ مایلی) آغاز شده و تا ژرفای ۰۱۰۰ کیلومتری (۳۰ مایلی) زمین ادامه

از آن جا که زمین، توپی فلزی (هسته) در وسط خود دارد. همان سیاره مغناطیسی^[۳۰] و داشته^[۳۱] این بر این باور ندارد که هسته تأثیراتی

هسته‌های دورونی [ویرایش]



نمایی شماتیک از درون زمین

پوسته‌های غارهای ۱:

پوسته‌های آقانوسی ۲:

گوشته‌های بالایی ۳:

گوشته‌های پایینی ۴:

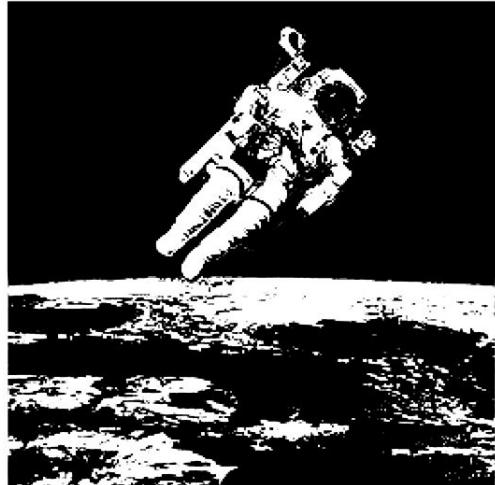
هسته‌های برونی ۵:

هسته‌های درونی ۶:

نایپوستگی مو هورو و پیچ (موهو) A:

نایپوستگی گرتنبرگ B:

نایپوستگی لیمان اب [۲۵] C:



بروس مککندلس دوم [۲۶] در یک راهنمایی فضایی طی مأموریت اس‌تی‌اس-۴۱ بی اب [۲۷]

نوشتار اصلی: هسته‌های دورونی

هسته‌های دورونی زمین از حدود ۶,۶۴۰ کیلومتر (۴ مایل) زیر پوسته آغاز شده و حدود ۱,۲۸۰ کیلومتر (۰۸۰ مایل) ادامه می‌یابد. در هسته‌های زمین، دما و فشار به اندازه‌ای زیاد است [15°C (۱۵ درجه سانتی‌گراد) و فشار $35,000\text{ kPa}$ (۳۵ پوند بر اینچ مربع)] که فلزات فشرده می‌شوند و می‌توانند یک مایع حرکت‌کنند و در جاهایی که به شکل جامد هستند، وادار به لرزش هستند.^[۵۶]

هسته. **لَدْرُونِی** عمدتاً از آهن ساخته شده است. اگرچه دما در هسته **لَدْرُونِی** زیاد است، اما به دلیل فشار بسیار زمین، آهن نمی‌تواند ذوب شود و جنس هسته **لَدْرُونِی** جامد است. هسته به طور منظم در حال حرکت است و می‌چرخد و داشتمندان بر این باورند [۵۲] درونی سریعتر ازقیه. **لَجْبُش**‌های زمین می‌چرخد. [۵۳]

تاکنون هر آنچه کهربار می‌شسته **لَدْرُونِی** زمین مشخص شده است، از مطالعات ردبایی امواج لرزه‌ای (امواجی که از سطح زمین به درون زمین رفته‌اند) به دست آمده است. این مطالعات نشان داده‌اند که سفر بهسته **لَدْرُونِی** از هر راستایی یکسان نیست و این نشان می‌دهد که جاهای مختلف هسته **لَدْرُونِی** نیز یکسان نیست. [۵۴]

با توجه به برخی از بررسی‌های اخیر، شماری از فیزیکدانان ترجیح داده‌انهسته. **لَدْلَاخْلی** زمین را نه به عنوان یک جامد، بلکه به عنوان یک «پلاسمای رفتاری جامدگونه» بدانند. [۵۵]

ویژگی‌های فیزیکی [ویرایش]

گرانش زمین [ویرایش]

نوشتار اصلی: [گرانش زمین](#)

در داشت **مکانیک**، **گرانش** نیروی جهانی است که ماده را جذب می‌کند. این نیرو تا حد زیادی ضعیفترین نیروی شناخته شده در طبیعت است که هیچ نقشی در تعیین ویژگی‌های درونی مواد ندارد. از سوی دیگر، این نیرو **مدار سیار انتظامی** **لَخْرُشیدی** را کنترل می‌کند و در جاهای دیگر، ساختار **ستارگان**، **کهکشان**‌ها و **کل** **کیهان را حفظ می‌کند**. بر روی زمین **همه** اجسام دارای وزن هستند و متناسب با جرم آن اجسام، زمین بر روی آن‌ها نیروی گرانش اعمال می‌کند. [۵۶]

در آغاز سدهٔ شانزدهم میلادی، ستاره‌شناسانی مانند **گالیلیو گالیله** و **تیکو براهه** کشف کردند که زمین و سیارات دیگر به دور خورشید می‌چرخند و **یوهانس کیلر** [۵۷] نشان داد که سیارات در یک مدار بیضی‌شکل (نه دایره‌ای شکل) به دور خورشید می‌چرخند و خورشید می‌چرخد. اما سوال این بود که چرا سیارات در مداری بیضی‌شکل به دور خورشید می‌چرخد و سرانجام آیزاك نیوتون گرانش زمین را کشف کرد. افسانه‌ای می‌گوید که وقتی نیوتون دید که سیبی در حال افتادن استمرار می‌کند، نیروهای طبیعت به فکر افتاد و متوجه شد که نیروی باید وجود داشته باشد که بر روی سبب در حال سقوط اثر بگذارد؛ در غیر این صورت، سبب شروع به حرکت نمی‌کند. او همچنین متوجه شد که ماه در مداری دور از زمین به دور زمین می‌چرخد و اگر نیروی وجود نداشت، ماه به سمت زمین سقوط می‌کرد؛ در حالی که ماه تحت نیروی گرانش زمین به دور زمین می‌چرخد. سرانجام نیوتون این نیرو را گرانش نامید و مشخص کرد که **نیروهای گرانشی میان همه اجرام وجود دارد**. [۵۸]

مقدار گرانش زمین ثابت نیست و هر از امتداد سطح زمین، ارتفاع زمین و حتی زمان تغییر می‌کند، اما برای سادگی از گرانش **۹/۸۰۶۵** فوت بر مجذور (m/s^2) استاندار زمین استفاده می‌شود. گرانش استاندار زمین برابر با **۹/۸۰۶۵** متر بر مجذور ثانیه است. این مقدار، گرانش متوسط در **۳۰° عرض جغرافیایی** در سطح دریاست و در محاسبات مهندسی نیز استفاده می‌شود. (ft/s^2) ثانیه مقدار گرانش در سطح زمین به دلایلی متفاوت است. [۵۹]

- چرخش زمین: چرخش زمین نیروی را که پا احساس می‌کند، کاهش می‌دهد؛ بنابراین، انسان احساس می‌کند که در خط استوا 3. سبکتر از قطب‌های زمین است. چرخش زمین حدود $۰,۳ \pm ۰,۰۱$ متر بر مجذور ثانیه بر گرانش اثر می‌گذارد.
- ارتفاع از سطح دریا: در ارتفاعات بالاتر، چون اجسام دورتر از مرکز زمین هستند، گرانش زمین بر آن‌ها کمتر است؛ به 4. ارتفاع از سطح دریا: در ارتفاعات بالاتر، چون اجسام دورتر از مرکز زمین هستند، گرانش زمین بر آن‌ها کمتر است؛ به ۰,۰۰۱ متر بر مجذور ثانیه کاهش می‌یابد.
- تفاوت جرم: گرانش تابع جرم است و چون **نحوه** یا **یکنواخت** نیست، گرانش نیز متغیر است. اندازه‌گیری‌های انجام‌شده‌شان 5. می‌دهد که جرم حدود $۶,۰ \pm ۰,۰۰۰۰۰$ متر بر مجذور ثانیه بر مقدار گرانش (نسبت به وزن طبیعی) اثر می‌گذارد.
- جزر و مد: تغییرات جزر و مدی (با توجه به کشش، گرانشی خورشید و ماه) منجر به تغییر حدود $۰,۰ \pm ۰,۰۰۰۰۰$ متر بر مجذور 6. ثانیه در گرانش می‌شود.

دما و فشار زمین [ویرایش]

با افزایش ژرفای زمین، دما و فشار زمین نیز افزایش می‌یابد. [۶۰] به طوری که با افزایش یک کیلووات ژرفای زمین، دما ۲۵° سانتی‌گراد و فشار حدود ۷۵ اتمسفر [۶۱] افزایش می‌یابد. [۶۲] عامل این افزایش فشار و دما، وزن لایه‌های زمین است و فشار و دما حالت لایه‌های زمین را مشخص می‌کند. [۶۳]

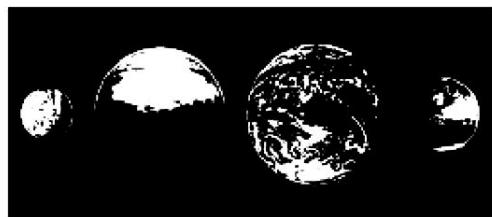
در نزدیکی سطح زمین، فشار و دما کم است. برآورده است که دمای مرکز زمین حدود ۳۰۰۰°C تا ۷۰۰۰°C سانتیگراد و بالغ از ۵۰ دمای سطح خورشید است. در این دما، سنگ و آهن به صورت جامد باقی میمانند. در ژرفای ۰ کیلومتری، میزان فشار نزدیک به ۲۰۰۰ پوند بر اینچ مربع است. در حالی که میزان فشار معمولی در لاستیک خودروها، حدود ۳۵ پوند بر اینچ مربع است. قراردادن فشار ۲۰۰۰۰۰ پوند بر اینچ مربع در لاستیک خودرو، موجب ترکیدن لاستیک و تبدیل آن به قطعات بسیار کوچک میشود.^[۴۶] در پیوسته، صفحات زمین ساختی معمولاً به صورت هموار حکمت میکنند، اما گاهی اوقات به یکدیگر برخورد میکنند و فشار حاصل میشود و زمین لرزه روی میدهد.^[۴۷]

جرم، حجم و چگالی زمین[ویرایش]

جرم زمین بر پایه^[۴۸] [۳۰] لایه ها

لایه	درصد از جرم زمین
پوسته	۰,۴۷۳
گوشته	۶۷,۳
هسته ^[۴۹] ابرونی	۳۰,۸
هسته ^[۴۹] ادرone	۱,۷

جرم زمین برابر با ۰,۹۷۳,۱۹ کیلوگرم و با نماد علمی $0,973 \times 10^{24}$ کیلوگرم است.^[۲۸] زمین تنها جرم بخشی از اجرام دیگر منظومه شمسی را دارد؛ برای نمونه، جرم خورشید ۳۳۰,۰۰۰ بار بیشتر از زمین است. اجرام دیگری نیز در منظومه شمسی وجود دارند که بخشی از جرم زمین را دارند؛ برای نمونه، سیاره^[۵۰] هر ارامنه^[۵۱] درصد جرم زمین را دارد.^[۴۸]



مقایسه لایه زمین با سیارات درونی دیگرسامانه خورشیدی. از راست به چپ: بیهار، زمین، ناهید، تیر

حجم زمین برابر با $10,83,20,6,916,846$ کیلومتر مربع (۱۰۰۸۳,۲۰۶,۹۱۶,۸۴۶) کیلومتر مربع است.^[۲۸] زمین بزرگترین سیاره از میان چهلیاره^[۵۲] لایه دارند؛ هر چند که در مقایسه با غولهای گازی^[۵۳] بسیار کوچک است. سیاره^[۵۴] کوتیریشیاره^[۵۵] هقطمه است و حجم آن برابر با $0/3$ درصد حجم زمین است. حجم^[۵۶] بیهار م^[۵۷] ناهید برابر با $8/6$ درصد حجم زمین است و حجم این سیاره بیش از هسیار م^[۵۸] نیز بزمین نزدیک است. حجم^[۵۹] بیهار م^[۶۰] بیهار برابر با $15/1$ درصد حجم زمین است و میتوان بیش از شش سیاره به اندازه^[۶۱] تاریخ را درون زمین جای داد. سیاره^[۶۲] بزرگترین سیاره شمسی است و میتوان $13,21$ سیاره^[۶۳] باید از زمین را درون آن جای داد^[۶۴] سیاره^[۶۵] کیوان نیز دومین^[۶۶] بزرگ منظومه شمسی است و میتوان $7,64$ سیاره^[۶۷] باید از زمین را درون آن جای داد.^[۶۸]

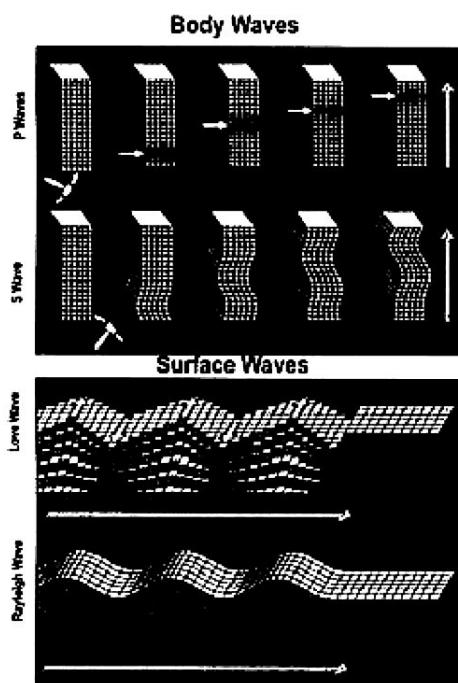
چگالی زمین برابر با $0,013$ گرم بر سانتیمتر مکعب است.^[۲۸] این عدد، چگالی متوسط همه مواد در زمین است و این سیاره چگالترین سیاره در منظومه شمسی است. اگر فشرده سازی^[۶۹] کرانشی که عامل چگال بودن زمین است، وجود نداشت، سیاره^[۷۰] تیر که دومین سیاره^[۷۱] چگال منظومه شمسی است، چگالترین سیاره این منظومه ساده میشود.^[۷۰] (g/cm³) به گرم بر سانتیمتر (kg/km³) میشود.

پدیده ها و بلایای طبیعی[ویرایش]

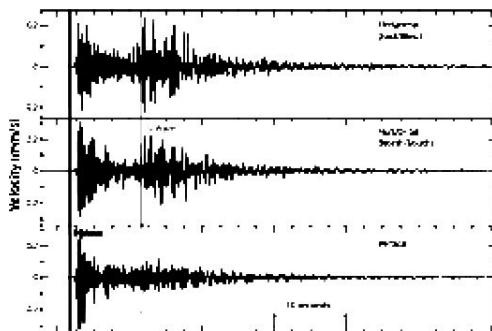


- زمین‌لرزه:** هر لرزش ناگهانی زمین ناشی از عبور امواج لرزه‌ای از میان سنگ‌های زمین است. هنگامی که انرژی در پوسته زمین نخیره می‌شود، امواج لرزه‌ای تولید می‌شود. این امواج در اثر آزاد شدن، بر سنگ‌های زمین فشار می‌آورند و در اثر شکستی و لغزش این سنگ‌ها، زمین‌لرزه رخ می‌دهد. زمین‌لرزه اغلب در امتداد گسل‌های زمین‌شناسی رخ می‌دهد. بزرگترین خطوط‌های گسل زمین در حاشیه کناره ۵ مشقاب‌های زمین‌ساختی وجود دارد.^[۷۱]
- سونامی:** معمولاً توسط یک زمین‌لرزه یا لغزش زیر آبی و ساحلی یا فوران آتش‌شان رخ می‌دهد و شامل امواج فاجعه‌بار اقیانوسی است. پس از رخدان زمین‌لرزه یا برخی پدیده‌های طبیعی دیگر، امواج نوسانی ساده‌ای بر روی سطح اقیانوس‌ها شکل می‌گیرد و گسترش می‌یابد. سرعت سونامی در آبهای عمیق می‌تواند تا ۸۰۰ کیلومتر بر ساعت (۵۰۰ مایل) وامنه.^[۷۲] (ارتفاع آنها ۳۰۰ متر) برسد. طول موج این امواج حدود ۱۰۰۰ تا ۲۰۰۰ کیلومتر (۱۲۰۰ مایل) وامنه.^[۷۳] (ارتفاع آنها ۳۰۰ متر) تا ۲ فوت) وورم ۰۶ از ۰ دقیقه تا بیش از ۱ ساعت است.^[۷۴]
- سیل:** بالا آمدن آب بر روی زمین به ویژه زمین خشک است، مانند این که رودخانه دشتی را غرق می‌کند و یک دشت سیلابی پدیدمی‌آورد.^[۷۵]
- آتش‌شان:** فوران و بیرون ریختن گذاره و سنگ‌های گداخته دیوسته زمین است. با این که فوران‌های آتش‌شانی جذاب و تماشایی هستند، می‌تواند جان و مال مردم را به ویژه در مناطق پر جمعیت جهان بگیرد. گاهی اوقات با آغاز تجمع نقل (ماگما) در مخازن نزدیک سطح زمین و پیش از بیرون ریختن از زمین، ممکن است زمین‌لرزه‌های کوچکی رخدده

این مقاله درباره امواج در درون زمین است. برای امواج اقیانوسی که گاهی «امواج لرزه‌ای دریا» نامیده می‌شوند، سونامی را بینید.

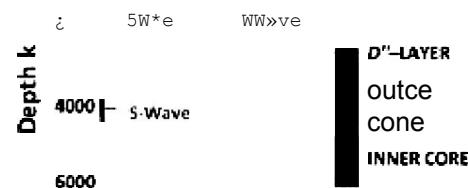


امواج درونی و امواج سطحی



امواد بی و اس در یک لرز هنگاشت

Velocity(km/s)



سرعت امواج لرزه ای در زمین به نسبت ژرفای سرعت ناچیز موج اس در هسته بیرونی، به دلیل مایع بودن آن است، ولی در هسته درونی، جامد سرعت موج اس بالاتر

اموادی از انرژی $\approx 10^6$ که از درون زمین عبور می کنند. این امواج نتیجه Seismic wave (به انگلیسی) موج لرزه ای زمین لرزه، فور ان آشیانه، حرکت ماسه، زمین لغزش های بزرگ و انفجار های بزرگ انسانی هستند که انرژی صوتی با فرکانس پایین از آنها پخش می شود. چندین عامل طبیعی و انسانی دیگر باعث انتشار امواج با دامنه کوتاه می شوند که عموماً با نام لرزش های محیطی شناخته می شوند. امواج لرزه ای در دالتش لرزه ای از ژئوفزیوکار، مطالعه می شوند. این امواج توسط دستگاه های لرزه سنج، هیدروفون (در آب) یا شتاب سنج ضبط و انداز مگری می شوند.

سرعت انتشار امواج لرزه ای به حگایی و کشسانی محیط انتشار بستگی دارد. سرعت این امواج با افزایش ژرفای زمین افزایش می یابد و

زمین لرزه باعث ایجاد انواع مشخصی از امواج با سرعت های متفاوت می شود. تفاوت در سرعت فاز این امواج در هنگام رسیدن به دستگاه های لرزه نگار به دانشمندان کمک می کند تا بتوانند موقعیت منشأ این امواج که کانون زمین لرزه نامیده می شود را تعیین کنند. در ژئوفیزیک، انکسار و انکاس امواج لرزه ای در مطالعه ساختار

امواد درونی، ۱

امواد سطحی، ۲

امواد ریلی، ۱.۲.۱

امواد لاو، ۱.۲.۲

امواد بی و اس در گوشته و هسته زمین ۳

انواع [ویراپش]

در میان انواع مختلف امواج لرزه‌ای، امواج درونی که از درون زمین فی‌گذرنده و امواج سطحی که بر روی سطح زمین حرکت می‌کنند، دو نوع مشخص و متمایز هستند. حالت‌های دیگر انتشار موج نیز وجود دارد که گرچه نسبت به امواج با منشأ زمینی اهمیت کمتری دارند ولی در اختلال زمین‌شناسی اهمیت دارند.

- امواج درونی در قسمت داخلی زمین حرکت می‌کنند.
 - امواج سطحی در امتداد سطح زمین حرکت کرده و با افزایش فاصله نسبت به امواج درونی با سرعت کمتری از بین می‌روند. حرکت این امواج در سه بعد انجام می‌شود
 - حرکت ذرات در امواج سطحی بزرگتر از امواج درونی است، به همین دلیل خسارت‌های ناشی از امواج سطحی- بیشتر- لست.

امواج درونی [ویراپش]

امواج درونی در داخل زمین و در مسیری که توسط ویژگی هایی مانند **چگالی** و **سختی** مواد کنترل می شود، حرکت می کنند. این ویژگی ها به نسبت دما، ترکیب و فاز مواد تغییر می کنند. این اثر شیوه **شکست نور** است. دو نوع مختلف حرکت ذرات باعث به وجود آمدن دو نوع مختلف امواج درونی می شود: امواج اولیه و ثانویه.

امواج اولیه [ویرایش]

نوشتار اصلی: موج پی

مولجی- فشاری- هستند که- صورت موج طولی در طبیعت وجود دارند. امواج پی امواجی (P) موجهای اولیه فشاری هستند که با سرعت بیشتری نسبت به دیگر امواج در درون زمین حرکت می‌کنند و به همین دلیل نخستین امواجی هستند که به دستگاه لرز منج می‌رسند و از این رو امواج اولیه نامیده می‌شوند. این امواج قاتل است. این امواج در هوا به شکل امواج صوتی در 5 نوع ماده‌ای از جمله سیالات هستند و سرعت آنها حدود دو برابر امواج می‌آیند و بنابراین با سرعت صوت حرکت می‌کنند. سرعت معمولی این امواج در هوا ۳۳۰ متر-در ثانیه-، در آب ۱۴۰۰ متر-در ثانیه و در سنگ خاک حدود ۵۰۰۰ متر-در ثانیه- است.

امواج ثانويه [ویر ایش]

نوشتار اصلی: موج اسر

مولجی-برشی-هستند که به صورت **موج عرضی** در طبیعت وجود دارند. پس از رویدادن زمینلرزه، (S) موج‌های ثانویه که سرعت بیشتری دارند به ایستگاه لرزه‌نگاری می‌رسند و زمین را عمود بر جهت انتشار، P پس از امواج S امواج جابه‌جا می‌کنند. موج اس بسته به جهت انتشار می‌تواند ویژگی‌های سطحی متفاوتی داشته باشد، به عنوان نمونه آن در دسته صورت افقی قطبیده شده‌اند، زمین به طور متناسب از یک سمت به سمت دیگر حرکت می‌کند. موج اس فقط می‌تواند از جامدات عبور کنند و قادر به عبور از سیالات نیست. سرعت حرکت این موج کمتر از سرعت موج پی و حدود ۶۰٪ سرعت امواج اولیه در هر محیط است.

امواج سطحی [ویر اش]

امواج لرزهای سطحی در امتداد سطح زمین حرکت می‌کنند. این امواج را می‌توان نوعی از امواج مکانیکی سطحی طبقه‌بندی کرد. چون این لمولچ بد لفزیش- فاصله- از سطح کلاهش- می‌یابند، به- نام- لمولچ- سطحی- خوانند می‌شوند. لین- لمولچ- کنتر- از لمولچ- درونی- (پی- و- می-) کنند. در زمین لرزهای بزرگ، امواج سطحی می‌توانند دامنه‌ای تا جذین سانتی‌متر داشته باشند

امواج ریلی [ویراپش]

نوشتار اصلی: موجریلے،

امواج ریلی دسته‌ای از امواج سطحی هستند که به شکل موجی همانند امواج سطح آب حرکت می‌کنند. سرعت امواج ریلی از امواج درونی کمتر و حدود ۹۰٪ سرعت موج اس در محیط دارای کشسانی یکسان است. سرعت امواج ریلی در محیط‌های لایه‌ای (مانند پوسته) و گوشته فوچانی) بستگی به پسامد و طول موج دارد.

امواج لاو [ویرایش] نوشتار اصلی: [موج لاو](#)

موج لاو نوعی موج برخشی است که در جهت افقی دچار **قطبیش** شده است. سرعت حرکت این امواج کمی بیشتر از امواج ریلی و حدود ۹۰٪ سرعت امواج اس بوده و دامنه بزرگتری دارد.

امواج پی و اس در گوشه و هسته زمین [ویرایش]

هنگامی که یک زمین‌لرزه روی می‌دهد، لرزه‌نگارهای نزدیک رومزکر زمین‌لرزه می‌توانند هر دو موج پی و اس را دریافت کنند، ولی لرزه‌نگارهای دورتر قادر به تشخیص فرکانس‌های بالای نخستین امواج اس نیستند. از آنجا که امواج برخشی نمی‌توانند از سیالات عبور کنند، این وضعیت به عنوان شاهدی بر مایع بودن **هسته بیرونی** زمین به شمار می‌رود که توسط ریچارد دیکسون اولدهام **بیان شده** و امروزه به تأیید رسیده است.

کاربرد امواج پی و اس در تعیین موقعیت رویدادها [ویرایش]



با استفاده از داده‌های لرزه‌ای یک زمین‌لرزه که از حداقل سه نقطه متفاوت دریافت شده، می‌توان رومزکر و کانون زمین‌لرزه را محاسبه کرد.

در زمان رویدادن یک زمین‌لرزه محلی یا نزدیک، تفاوت در زمان رسیدن امواج پی و اس می‌تواند در تعیین فاصله آن رویداد به کار رود. زمانی که یک زمین‌لرزه در مقیاس فاصله جهانی روی می‌دهد، سه یا بیشتر از سه ایستگاه دریافت موقعیت جغرافیایی متفاوت که از ساعت پیکان استفاده می‌کنند، با ثبت زمان رسیدن امواج پی می‌توانند زمان و محل وقوع رویداد در هرجای زمین را محاسبه کنند. به طور معمول دهها یا حتی صدها داده دریافت موج پی برای محاسبه **کانون زمین‌لرزه** به کار می‌رود.

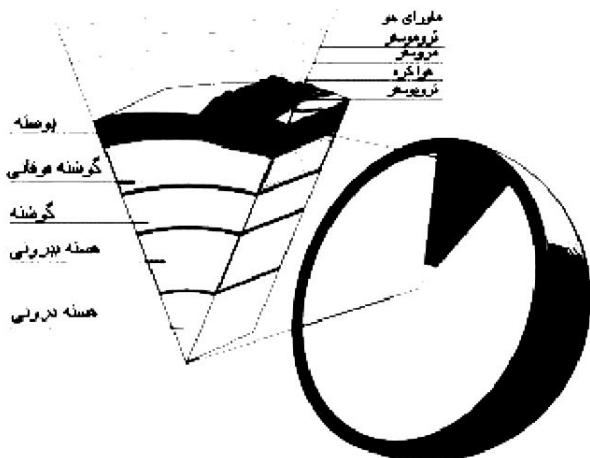
یک راه سریع برای تعیین فاصله یک نقطه نسبت به منشا موج لرزه در فواصل کمتر از ۲۰ کیلومتری، محاسبه تفاوت زمان رسیدن امواج پی و اس به **ثانیه** و ضرب کردن آن عدد در 8 کیلومتر بر ثانیه است. آرایه‌های لرزه‌ای مدرن از روش‌های پیچیده‌تری برای تعیین **موقعیت زمین‌لرزه** استفاده می‌کنند.

پوسته

از ویکی‌پدیه‌اشنامه. [\[آزاد\]](#)

[بریش به ناویربریش به جستجو](#)

برای دیگر کاربردها، [پوسته \(ابهام‌زدایی\)](#) را ببینید.



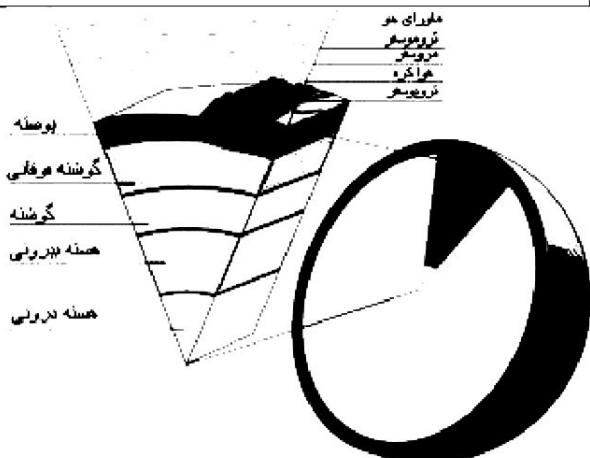
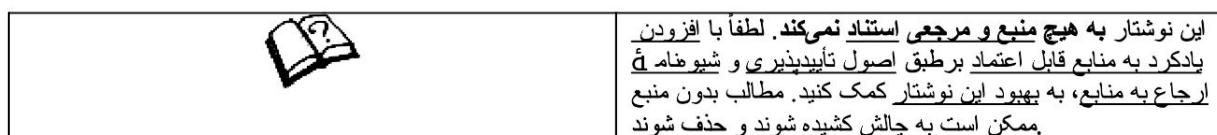
پوسته بلايه- **۱** سخت بیرونی سیارات می‌گویند. پوسته از انواع مختلفی از سنگها ساخته شده است. از جمله: سنگ آذرین، **سنگ رسوبی**، سنگ دگرگونی. در پایین پوسته **گوشته** است. پوسته دارای دو بخش متفاوت است پوسته- **۲** قلارهای و پوسته- **۳** اقیانوسی. ضخامت پوسته در نقاط مختلف زمین بین ۵ تا ۷۰ کیلومتر است. پوسته قشر نسبتاً نازکی در اطرافکر م- **۴** زمین است. ترکیب و ساختمان پوسته در زیر قاره‌ها و اقیانوس‌ها با هم متفاوت است پوسته- **۵** زمین در زیر قاره‌ها از دولایه- **۶** سیلیسیم و الومینیوم و سیلیسیم و منیزیم و آهن درست شده است.

انواع ذخایر معدنی فلزی و غیرفلزی از دیگر ویژگی‌های بخش بیرونی پوسته زمین است.^{۱۷}

گو شته

از ویکی پدیا^ن انسنامه - آزاد

پرس به ناوبر پیرش به جستجو



گوشه‌یا جبهه به قسمتی از زمین گویند که در فاصله ۲۹۰ کیلومتری از سطح زمین قرار دارد. گوشه‌ی حداصل بین پیوسته و هسته می‌باشد. گوشه‌ی حالتی نیمه جامد دارد و مانند خمیر می‌باشد. گوشه‌ی اطراف هسته را فاگرفته است، مواد سازنده گوشه: سبزی، اکسیژن، آهن، منزیلیم، کلسیم.

از گوشه‌ته تودهای داغ و صعودکننده از ماگما منشأ می‌گیرد که به آن بانه گوشه لامی‌گویند.

بخش‌ها [ویرایش]

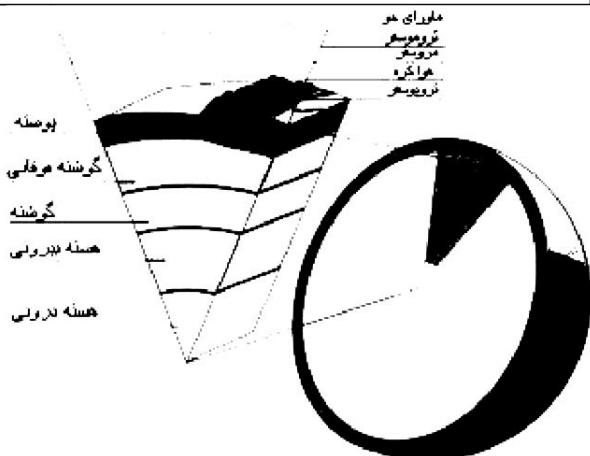
بخشی ارگوشه لامین در عمق کمتر از حدود ۳۰۰ کیلومتر را روگوشه لام (گوشه فوقانی) می‌گویند. به بخشی از گوشه زمین، از عمق ۷۰۰ تا ۲۹۰۰ کیلومتر را زیرگوشه لام (گفته می‌شود. بخشی از گوشه‌بالایی زمین، واقع در زیر سنگره که سست است و در آن ماگما تولید می‌شود سستگرده لام نام دارد.)

هسته زمین

از ویکی‌پدیه‌اشنامه. بازدید

برچسب ناویریزش به جستجو

	این نوشتار به هیچ منبع و مرجعی استناد نمی‌کند. لطفاً با افزودن پادکرد به منابع قابل اعتماد بر طبق اصول تاییدنامه و شیوه‌نامه ارجاع به منابع، به <u>یهود این نوشتار</u> کمک کنید. مطالب بدون منبع ممکن است به <u>چالش کشیده شوند</u> و حذف شوند.
---	---

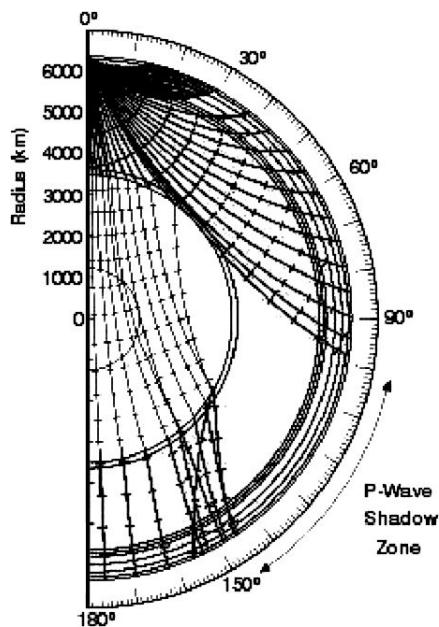


بخش مرکزی زمین هسته استهسته لامین دارای دو بخش است: هسته درونی و هسته بیرونی. هسته داخلی به دلیل فشار بسیار زیاد، جامد و هسته خارجی، مایع است. قطر آن ۲۵۶۰ کیلومتر و دمای آن، ۸۰ درجه سانتی‌گراد است اما دمای آن می‌تواندتا ۴۰۰ درجه سانتی‌گراد هم بشود! یعنی بخش‌هایی از هسته (هسته درونی) گرم تر از خورشید هست. فاصله آن از سطح زمین ۶۳۷۸ کیلومتر است. مواد هسته به علت فشار زیادی که بر آن وارد می‌شود، بسیار انباسته‌تر از سایر پاره زمین است. هسته بیشتر از آهن و نیکل تشكیل شده است. هسته زمین روی شکل‌گیری میدان مغناطیسی و قطب‌های مغناطیسی کره زمین کارساز است. تقریباً ۸۴ درصد هسته را آهن و مابقی را نیکل تشكیل داده است. تا به حال بشر موفق به وارد شدن به هسته ای زمین نشده است اما توانسته اطلاعات زیادی در مورد هسته به دست بیاورد. بیشتر جرم زمین را هسته ای زمین تشكیل داده است.

منطقه سایه

از ویکی‌پدیه‌اشنامه. بازدید

برچسب ناویریزش به جستجو



بخشی از نوشتارها درباره زمینلرزه انواع
<ul style="list-style-type: none"> ● <ul style="list-style-type: none"> ○ <u>بیشلرزه</u> ○ <u>پسلرزه</u> ● <ul style="list-style-type: none"> ○ <u>Blind</u> ○ <u>thrust</u> ● <ul style="list-style-type: none"> ○ <u>Doublt</u> ○ <u>بینورقای</u> ○ <u>دروونورقای</u> ● <ul style="list-style-type: none"> ○ <u>Meeathrust</u> ○ <u>Remotely triggered</u> <ul style="list-style-type: none"> ○ <u>کند</u> ○ <u>زیردریایی</u> ○ <u>Supershea</u> ● <u>ن</u> <ul style="list-style-type: none"> ○ <u>سونامی</u> ○ <u>گروه زمینلرزه</u>
عوامل
<ul style="list-style-type: none"> ● <ul style="list-style-type: none"> ○ <u>حرکت گسل</u> ● <u>Induced seismicity</u>

○ امواج لرزه‌ای.

- Seismic magnitude scales
- Seismic intensity scales
- Coordinating Committee for Earthquake Prediction
 - Forecasting
- Shear wave splitting
- Adams-Williamson equation
- Flinn-Enedahl regions

○ Seismite

۴۰۴ هفته سایه لرزه‌ای به بخشی از سطح زمین گفته می‌شود که در آن دستگاه لرزه‌سنج سختی می‌تواند یک زمین‌لرزه را پس از عبور امواج لرزه‌ای از درون زمین تشخیص دهد. هنگام رویدادن زمین‌لرزه، امواج لرزه‌ای از کانون زمین‌لرزه خارج می‌شوند. امواج اولیه زمین‌لرزه توسط هسته مایع بیرونی، زمین دچار شکست شده و در فاصله ۱۰۴ تا ۱۴۰ درجه‌ای (فاصله تقریبی ۱۱,۵۷۰ کیلومتری) باز، به رومکز زمین‌لرزه دریافت نمی‌شود. امواج ثانویه زمین‌لرزه نیز نمی‌توانند از هسته مایع بیرونی زمین عبور کرده و در فاصله بیش از ۱۰۴ درجه‌ای (تقریباً ۱۱,۵۷۰ کیلومتری) رومکز زمین‌لرزه دریافت نمی‌شوند. این امواج از خروج از هسته بیرونی زمین به امواج اس تبدیل شده‌اند، ممکن است در فاصله بیش از ۱۴۰ درجه‌ای رومکز زمین‌لرزه بی‌پس از خروج از هسته بیرونی زمین به امواج اس تبدیل شده‌اند، ممکن است در فاصله بیش از ۱۴۰ درجه‌ای رومکز زمین‌لرزه

دلیل این وظیفه، آن است که سرعت امواج پی و اس به تفاوت ویژگی‌های موادی که این امواج از آن عبور می‌کنند و تفاوت روابط ریاضی در سرعت این امواج در هر محیط بستگی دارد. این سه ویژگی مواد عبارتند از ضریب تراکم‌ذیری هم‌دما

k  p  u  سرعت موجب پی برابر. (

$\sqrt{(k + \frac{4}{3}u/p)}$ در حالی که سرعت موج اس با  است با

برابر است، بنابراین سرعت موج اس کاملاً به سفتی موادی که این موج از آن می‌گذرد بستگی دارد. از آنجا که مایعات فاقد سفتی هستند، سرعت موج اس در هنگام عبور از مایعات صفر می‌شود. موج پی فقط تا حدی وابسته به سفتی مواد بوده و با وجود کاهش سرعت در زمان عبور از مایعات، بخشی از سرعت خود را حفظ می‌کند. تحلیل لرزه‌شناسی زمین‌لرزه‌های ۱۹۰۶ تا ۱۹۱۱ و منطقه سایه در آن‌ها در سال ۱۹۰۶ توسط ریتارد دیکسون اولدهام انجام شد و از این مطالعات حذر نتیجه‌گیری شد که هسته بسته به منطقه سایه اس مایع است.

مکانیک کلاسیک



(\displaystyle (\vec{F}) = m(\vec{a}))

قوانين حرکت نیوتون

تاریخچه

گامشمار

بخش‌های تابش

مفاهیم پایه تابش

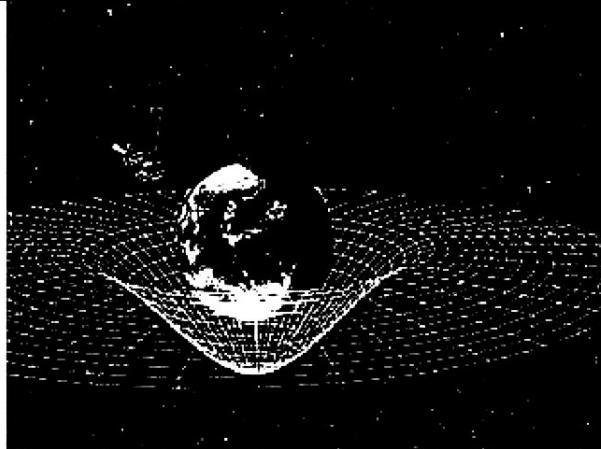
فرمول‌سازی‌های تابش

موضوعات اصلی تابش

چرخش به دور محور ثابت تابش

دانشمندان تابش

-
-
-
-



- گرانش یا جاذبه، یک پدیده طبیعی است که در آنمه، همه جسم‌ها (دارای جرم) یکدیگر را جذب می‌کنند. تأثیر گرانش بر این اجسام، یعنی تأثیر جذب یک جسم جرم‌مند، بر جسم جرم‌مند دیگر، یا به درک‌ساده‌تر، هر

از آشناترین نمودهای گرانش فروافتادن سبب از درخت است یا جذب وزن اشیاء فیزیکی و به کارگیری نیروی تعاملی دهنده رو به پایین بر آنها. پدیده گرانش معمولاً در مقیاس‌های بزرگ یا خیلی بزرگ هنگامی که جرم دستکم یکی از اجسام درگیر، خیلی زیاد است رخ می‌نماید؛ بنابر این نمودهای گرانش در حرکت اجسام آسمانی و مسیر سارهای با گرد خور شدید دیده می‌شود.

- بهطور کلاسیک، گرانش یکی از جهان‌نبروی-اصلی‌طبیعت- (سه نیروی دیگر: الکترومغناطیس، نیروی هسته‌ای ضعیف و نیروی هسته‌ای قوی) شمرده می‌شود. از میان این نیروها، گرانش از همه ضعیفتر است از این رو در فرایندهای ریز-مقیاس که نیروهای دیگر حضور فعال دارند، اثر گرانش کاملاً قابل چشم‌پوشی است. در فزونک معاص نظریه نسبیت عام برای توضیح این پدیده بکار می‌رود، اما توضیح کمتر دقیق ولی ساده‌تر آن در قانون گرانش عمومی نیوتون یافت می‌شود. در اکثر فعالیت‌های روزمره، از جمله فرستادن موشک به آفتاب، اقانون جاذبه عمومی نیوتون کاملاً کارآمد است. هر جرم ذره‌ای دیگر را دوراستی تقاطع

آن‌ها با نیرویی جذب می‌کند این نیرو با حاصل ضرب جرم‌ها متناسب است و با مربع فاصله‌آن‌ها رابطه عکس‌دارد. لین-قلنون از قوی‌لنین-بنیادی-فیزیک لست.

- نیروی گرانشی حدود 10^{-38} بر لیر قدرت "نیروی هسته‌ای-قوی" لست. (یعنی- بلطفوت- ۳۸ صفر، گرانش ۳۸ مرتبه بزرگی ضعیفتر 10^{-30} ، 10^{-32} بر ابر قدرت نیروی الکترومغناطیسی و 10^{-34} بر لیر قدرت "نیروی هسته‌ای- ضعیف" 10^{-30}).
- به عنوان یک نتیجه، گرانش تأثیر ناچیزی بر رفتار ذرات زیر اتمی، و هیچ نقشی در تعیین خواص داخلی روزمره‌ماده ایفا نمی‌کند. از سوی دیگر، گرانش نیروی غالب در مقیاس ماکروسکوپی است، که علی‌ساختار، شکل، و خط سیر (مدار) اجرام آسمانی، از جما 4 برخی از سیلارک‌ها، نباله‌های سیلارلت، ستارگان و کهکشان‌ها لست. گرانش- عمل- گردش- زمین- و دیگر- سیلارلت در مدار به دور خورشید، دلیل دور زدن ماه به گرد زمین، برای تشکیل جزر و مد، برای انتقال طبیعی گرما، که از طریق آن جریان سیال تحت تأثیر شبیه چگالی و وزن رخ می‌دهد، برای گرم کردن فضای

ذرات 10^{-11} ؛ با یک دامنه نا 10^{-12} وده همیشه جذب 10^{-11} و هرگز- قهر نمی‌کند! نمی‌شود آن را جذب کرد، تبدیل نمی‌شود، یا نمی‌شود در بر ابر ش محفظت داشت. حتی الکترومغناطیس به مراتب بسیار قوی تر از گرانش است. الکترومغناطیس ارتباطی با اجرام آسمانی از جمله اجمامی که دارای تعداد

مساوی از پروتون و الکترون هستند ندارد. (به عنوان مثال، یک بار الکتریکی خالص صفر).

اگرچه نیروی جاذبه ابتدا توسط قوانین نیوتون و سپس نسبیت عام اینشتین به خوبی توصیف شد، با این وجود ما هنوز نمی‌دانیم چگونه خواص بنیادین جهان با هم ترکیب می‌شوند و این پدیده را ایجاد می‌کنند. قوانین نیوتون و اینشتین به ما می‌گویند که گرانش چ عمل می‌کند اما از مشنا پیدایش ان چیزی بیان نمی‌کند.

- در تلاش برای دست یابی به نظر به همه حیز، که در پی ترکیب دنظریه Θ -ناسازگار نسبیت عام اینشتین و مکانیک کوانتومی یا نظریه میدان کوانتومی با یک نظریه کلی تر مکانیک کوانتومی، پژوهش‌های زیادی در جریان است. فرض بر این است که نیروی گرانشی، توسط گرانشیک ذره‌بدون جرم، با اسنن 2 به نام u flu $V!$ $cu:$ Electronuclear pln jz g iu $CMI($ $aJ:$ Grand unification epoch) $Force)$ g $?$ $!$.

محتویات

تاریخچه نظریه گرانشی [ویرایش]

مکانیک کلاسیک

	(\dispJa . type (\ vec (E))——in(\ vec (a)))	قوانین حرکت نیوتون
•	تاریخچه	
•		
•	گام‌شمار	
	[بخش‌های تابش]	
	[مفاهیم پایه‌های تابش]	
	[فرمول‌سازی‌های تابش]	
	[موضوعات اصلی تابش]	
	چرخش به دور محور ثابت [تابش]	
	[دانشمندان تابش]	
•	ن	
•	یا	
•	و	

مقاله اصلی: تاریخچه نظریه گرانشی

انقلاب علمی [ویرایش]

- کار مدرن بر روی نظریه گرانشی، با کار گالیله در اوخر قرن ۱۶ و اوایل ۱۷ آغاز شد. به گفته وی (هر چند احتملاً جعلی [۱]) با آزمایش راه کردن توپ از پنج پین، و بعد از آن با انداز مگری دقیق تمايل رو به پایین توپ، گالیله نشان داد که گرانش شتاب تمام اشیاء در یک نسبت یکسان است. این یک حرکت رو به جلوی بزرگی پس از ارسطو بود، زیرا که وی اعتقاد داشت، اجرام سنگین تر، شتاب سریع تری دارند.^[۲] گالیله فرض را باین گذشت که مقاومت هوا لیلان است که اجرام سکت ممکن است آهنستقدر خفاسقوط کنند. کار گالیله، صحنه ابرای تدوین نظریه گرانش نیوتون امده می‌کند.

نظریه گرانش نیوتون [ویرایش]

مقاله اصلی: قانون جهانی گرانش نیوتون

- در سال ۱۶۸۷، ریاضیدان انگلیسی اسحاق نیوتون، اصول فرضیه قانون عکس‌مجدور گرانش جهانی را مطرح و آن را منتشر کرد. به گفته خود او، "استباط من این است که نیروهایی که سیارات را در مدار خود نگه می‌دارد باید [می‌باشد] مقابله، به عنوان مربع فاصله آنها از مرکزی که هر کدام می‌پیمایند باشد. در نتیجه در مقایسه، وجود نیرویی برای حفظ ما در مدار خود تبروی گرانش در سطح زمین، لازم است. نیوتون به پاسخ سیار نزدیک شده بود،^[۳] معانده این گونه است.



$$F=G\frac{m_1m_2}{r^2}$$

- $G = ۶/۶۷ \cdot ۱۰^{-۱۱} \text{ N}\cdot\text{m}^۲/\text{kg}^۲$: برابر با اثبات جهانی گرانش است که مقدار آن در دستگاه G در این معادله فاصله بین دو جرم است. نیروی گرانش ۲ مقدار مواد دو جرم و m و M بین دو جرم F است، در این رابطه میان جسم‌های با جرم کوچک، قابل چشم‌پوشی است. قانون گرانش نیوتون می‌گوید که نیروی گرانش بین دو جسم، ارتباط مسیری دارد. یعنی هر چه جرم آن‌ها بیشتر باشد، نیروی گرانش بین آن دو بیشتر است. این قانون همچنین می‌گوید که نیروی گرانش میان دو جسم ارتباط وارون با فاصله میان دو جسم به قوان در دارد.
- این نظریه زمانی برای نیوتون موقتی لذت بخش می‌شود که، آن را برای پیش‌بینی وجود نیوتون بر اساس حرکات اورانوس به کار برد و دریافت که نمی‌تواند در محاسبات خود آن را برای رفتار برخی سیارات مورد استفاده قرار دهد. موقعیت-کلی- از سیاره، توسط محلسلبات- جان کاوج آدامز و اورین لو وریه پیش‌بینی- شدم-بود- محلسلبات- لو-وریه- باعث هدایت یوهان گوتفرید گالله برای کشف نیوتون گردید.
- اختلاف در مدار عطارد باعث اشاره به نقص در نظریه نیوتون شد. در پایان قرن ۱۹ او می‌دانست که مدار عطارد دارای آشفتگی‌های کمی است که نمی‌تواند در محاسبات، آن را به طور کامل تحت نظریه نیوتون در آورد، اما همه جستجوها برای اختلال‌های جرمی دیگری (مانندیک سیاره در حال چرخش به دور خورشید) تا لاز عطارد (بی‌تیبجه) می‌بودند. موضوع در سال ۱۹۱۵ توسط نظریه جدید آبرت اینشتین از نسبیت عام، که برای اختلاف کوچک در مدار عطارد به آن اختصاص داد، حل و فصل شد.

اصل همارزی [ویرایش]

- اصل همارزی، با کاوشهای موفقی از محققانی از جمله گالیله، لورن دوتوو، و اینشتین، این ایده را بیان می‌کند که همه اجرام در یک مسیر یکسان سقوط می‌کنند. اصل همارزی یکی از مفاهیم بنیادی در نظریه نسبیت عام است. این اصل درباره مفاهیمی است که با همارزی جرم گرانشی و جرم لختی سر و کار دارند و همچنین بر اساس ادعای اینشتین مبنی بر اینکه قوانین فیزیک در یک دستگاه مرجع با شتاب یکنواخت، با یک میدان گرانشی یکنواخت، یکسان هستند. ساده‌ترین راه برای انجام آزمایش اصل همارزی ضعیف، آن است که دو جسم از توده یا ترکیبات مختلف را هم‌زمان در خلاء رها کنید، می‌بینید که هر دو هم‌زمان به زمین برخورد می‌کنند.
- چنین آزمایشی نشان می‌دهد که تمام اجرام، زمانی که اصطکاک (از جمله مقاومت در برابر هوا) ناجیز است، در یک نسبت یکسان استفاده می‌شود. از Eötvös سقوط می‌کنند. در آزمایش‌های پیچیده‌تر، از نوعی تعادل چرخش، اختراج شده توسط یکی از (STEP: به انگلیسی) آزمایش‌های ماهواره‌ای نیز، برای آزمایش‌های دقیق‌تر این اصل در فضای استقلالی شود. این پژوهش بر این‌نمایه‌های است.^[۴]

فرومولایسیون اصل همارزی عبارت است از:

- اصل هم‌لرزی‌ضعیف: مسینقه‌هه توده در یک میدان گرانشی، تنها به مکان و سرعت اولیه آن بستگی دارد، و مستقل از ترکیب آن نیست. لذا اصل هم‌لرزی‌لنیشتین: نتیجه هر آزمایش غیر گرانشی‌ محلی، در یک آزمایشگاه نشان‌می‌دهد که جرم از لطفه و مستقل از سرعت آزمایشگاهی و محل آن، در فضازمان سقوط می‌کند.^{۱۷}
- اصل همارزی قوی نیاز به هر دو مورد بالا دارد.

اجرام آسمانی و زمینی مثل ماهواره‌ها و پرتابه‌های آنها، یا هر آنجه که در مدار است، همگی از یک قانون پیروی می‌کنند.

نسبیت عام [ویرایش]

نسبیت عام	
	 $\mu \nu + \lambda \nu = \pi G / c^4 T \nu$
<ul style="list-style-type: none"> • <input type="radio"/> آشنایی • <input type="radio"/> عصر طلایی • <input type="radio"/> ریاضیات • <input type="radio"/> نسبیت علم • <input type="radio"/> آزمون‌ها 	<p>مفهوم بنیادی [تماش] پدیده‌های [تماش] معادلات • فرمول‌بندی‌ها</p> <p>[تماش] پاسخ‌ها [تماش] دانشمندان [تماش]</p>
<ul style="list-style-type: none"> • ن • ب • و 	

همچنین ببینید: آشنایی با نسبیت عام

- در نسبیت عام، اثرات گرانش، به انحنای فضازمان بهجای یک نیرو نسبتداهشده‌تر شروع برای نسبیت‌عام اصل همارزی است، که معادله سقوط آزاد با حرکت اینرسی و توصیف آزاد اجسام در حال سقوط‌اینرسیابی،

به عنوان شتاب، نسبت به نظریه غیر سلکن بر روی زمین است.^[۱۷] با این حال در فیزیک نیوتون، چنین شتابی می‌تواند رخداد، مگر اینکه حداقل یکی از اجرام با یک نیرویی اداره شود.

اینشتین پیشنهاد کرد که فضازمان توسط ماده، منحنی می‌شود و اجرام آزاد در حال سقوط، و در حال حرکت، در امتداد مسیرهای محلی مستقیم در فضازمان، خمیده هستند. این مسیرهای مستقیم به نام **ژئو دیزیک** خوانده می‌شوند. مانند قانون اول حرکت نیوتون، تئوری اینشتین می‌گوید که اگر یک نیرویی بر جسم اعمال می‌شود، ممکن است آن را از ژئو دیزیک منحرف کند. به عنوان مثال، ما تا وقتی که ایستاده باشیم یا ایستاده باشیم، نیرویی را به بالابر ماعمال می‌کند و در نتیجه، ما بر روی زمین غیرساکن هستیم. این توضیح می‌دهد که چرا حرکت در امتداد ژئو دیزیک در فضازمان، سلکن در نظر گرفته شده است.

اینشتین معادلات میدان نسبیت عام، که مربوط به حضور ماده و انحنای فضازمان است را به نام خود کشف کرد. معادلات میدانی اینشتین، مجموعه‌ای از **۱۰ معادله هم‌مان غیر خطی** دیفرانسیال است. راه حل معادلات میدانی، اجزای تنسور متريک فضازمان- لست. تنسور- متريک، هندسه فضازمان- را توصیف می‌کند. مسیر- های ژئو دیزیک برای یک فضازمان، از تنسور- متريک محاسبه می‌شود.

- راه حل های قابل توجه، از معادلات میدانی اینشتین عبارتند از:
- در **راه حل شوارتزشل**، فضازمان، احاطه شده توسط یک جسم متقاضن کریغ غیر دوار پر نشدۀ ظیمه توصیف شده است. برای اجرامی که به اندازه کافی جمع و جور هستند، این راه حل باعث تولید یک سیاه چاله با یک تکینگی مرکزی خواهد شد. برای مسافت‌های شعاعی از مرکز، که بسیار بزرگتر از **شعاع شوارتزشل** هستند شتاب‌پیش‌بینی شدۀ قطبی حل را پیش‌بینی کردند.
- **راه حل خور دشتروم**، در این راه حل، مرکز هرجسم‌های بلاکتیکی است. برای مواردی که با طول هندسه کمتر از طول هندسی جرم جسم هستند، این راه حل تولید سیاه چاله‌ای با افق رویداد می‌کند.
- **راه حل کربای چرخی** اجرام عظیم، این راه حل نیز تولید سیاه چاله‌ای با افق رویداد های متعدد خواهد کرد.
- **راه حل کربیون** برای اجرام عظیم در چرخش. این راه حل نیز تولید سیاه چاله با افق رویداد متعدد می‌کند.
- **راه حل کیهانی فریدمن- لومتر- رابرتسون- واکر** که گسترش گیتی را پیش‌بینی می‌کند.

از مون‌های نسبیت عام شمل مولارد و نتیج زیر است:

- محاسبات نسبیت عام برای حرکت تقدیمی حضیض خورشیدی مدار سیاره **تبر** پیش‌بینی می‌کند، زمان در پتانسیل‌های کمتر، آهسته‌تر اجرا می‌شود. این پیش‌بینی توسط **آزمایش‌های پوند- ریکا، آزمایش- کاتینگ** و سامانه موقعتیاب جهانی **تلید شده است**.
- پیش‌بینی انحراف یا **خمیده شدن نور**. برای اولین بار توسط **آرتور استلی ادینگتون** در **مشاهدات خود در طول خورشیدگفتگی ۱۹۱۹** تأیید شد. ادینگتون، دوبار تغییر شکل نور ستاره را بر اساس پیش‌بینی‌های نظریه ذره‌ای نیوتون و مطابق با پیش‌بینی‌های نسبیت عام انداز مگیری کرد، هر چند نتایج تفاسیر او بعدها بحث برانگیز شد. آزمون‌های بیشتر اخیر با استفاده از انداز مگیری تداخل‌رادریویوی کوازارهایی که از پشت خورشید عبور می‌کنند، با دقت بیشتر و بطور مداوم، انحراف نور به درجه را بر پایه پیش‌بینی‌های نسبیت عام تأیید می‌کند.
- **تغییر زمانی عبور نور** نزدیک به یک جرم زیاد، برای اولین بار توسط **آریون آی. شایبر** در سال ۱۹۶۴ و در پی بررسی سیگنال‌های فضایی‌پامای بین سیاره‌ای شناخته شد.
- **تباش گرانشی**، بطور غیر مستقیم از طریق مطالعات بینری‌های **تباخته‌ها** تأیید شده است.
- **الکساندر فریدمن** در سال ۱۹۲۳ نشان داد که معادلات اینشتین، دارای راه حل غیر ثابتی است. (حتی با حضور ثابت کیهان‌شناختی). در سال ۱۹۲۷ **ژیل لومتر** نشان داد که راه حل‌های استاتیکی معادلات اینشتین، حتی با حضور ثابت کیهان‌شناختی ممکن است ناپایدار باشد، و در نتیجه، مدل جهان ایستایی که اینشتین پیش‌بینی می‌کند نمی‌تواند وجود داشته باشد بعدها در سال ۱۹۳۴، اینشتین با نتایج بدست آمده فریدمن و لومتر موافقت کرد؛ بنابراین نسبیت عام پیش‌بینی کرد که جهان باید غیر ایستا بوده، و باید در حال گسترش یا انقباض یا هردو باشد. گسترش گیتی، توسط **ادوین هابل** در سال ۱۹۲۹ کشف و با آزمایش‌های وی مورد تأیید قرار گرفته بود.
- **پیش‌بینی نظریه کشش- جارجوب**، سازگار با نتایج اخیر جسگر گرانشی بود.
- نسبیت عام پیش‌بینی کرد که نور، باید انرژی خود را در هنگام سفر به گرد اجرام عظیم از دست بدene.

- گروه رله و زنگ [۱] از سیتو نیاز بور. ادر دانشگاه کپنهاگ و بر اساس اطلاعات جمع‌آوری شده از داده‌های بیش از ۸۰۰ خوش‌کشانی، متوجه شد که نوری که از مرکز خوش‌ها می‌تابد، تعامل به قرمزی دارد و در مقایسه بالبه خوش‌ها متغیر است و تأیید می‌کند که نور، انرژی خود را بواسطه گرانش از دست می‌دهد.

گرانش و مکانیک کوانتومی [ویرایش]

اجرام آسمانی و زمینی مثل ماهواره‌ها و پرتابه‌های آنها، یا هر آنچه که در مدار است، همگی از یک قانون پیروی می‌کنند.

مقاله اصلی: [گروپتون و مکانیک کوانتومی](#)

- دهه‌های پس از کشف نسبیت عام، ناسازگاری‌این نظریه با [مکانیک کوانتومی پدیدار گردید](#). توصیف‌گرانش در چارچوب نظریه میدان کوانتومی مانندیگر نیروهای بنیادی ممکن است. بطوطوری که نیروی جاذبه گرانشی از تبادل گروپتون‌های مجازی، ناشی از همان مسیری است که نیروی الکترومغناطیسی از تبادل فوتون‌های مجازی. [۲][۳]