

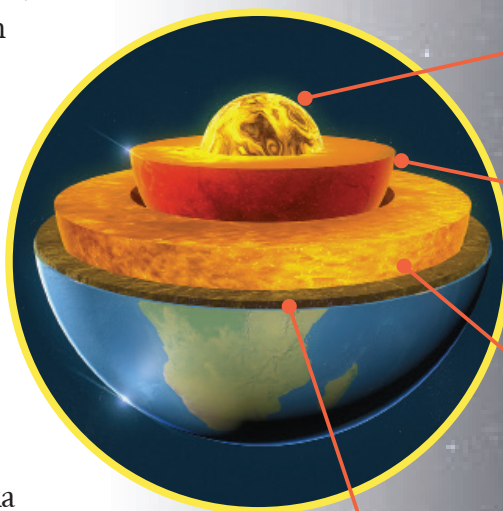
Строеж на Земята

Земята има четири слоя – вътрешно ядро, външно ядро, мантия и кора. Кората, изградена от скала, е достатъчно хладна, за да е дом на животни и растения. Вътрешното ядро, съставено от метал, е с температура около 5400°C – приблизително колкото тази на повърхността на Слънцето.

Слоеве на Земята

Вътрешното и външното ядро на Земята са съставени предимно от изключително нагорещено желязо и никел. Голяма част от топлината на ядрото се дължи на бурното образуване на планетата. Металът във външното ядро е толкова горещ, че е течен, а заради налягането от малкото пространство този във вътрешното ядро е твърд. Мантията е изградена от скали с температура до 3700°C , които на места се разтапят и образуват магма. Тя тече като много бавна река, в която се издигат и спускат потоци от гореща скала. Твърдата скална кора има средна температура на повърхността от 14°C .

Под океаните
земната кора –
наричана океанска
кора – е с дебелина
само 5 до 10 км.



Вътрешно ядро: Дълбочина
от 5150 до 6378 км

Външно ядро: Дълбочина
от 2890 до 5150 км

Мантия: Дълбочина
от 70 до 2890 км

Кора: Дълбочина
от 0 до 70 км

ДАННИ ЗА ЗЕМЯТА

Диаметър: 12 756 км
Маса: 0,000003 пъти тази на Слънцето
Средно отстояние от Слънцето: 149,6
милиона км
Орбита: 365,25 дни
Завъртане около оста: 23,93 часа
Луни: 1





Континенталната кора, която образува сушата на Земята, е с дебелина до 70 км.

Около 71% от повърхността на Земята са покрити с вода, като повече от 96% от нея е солена и изпълва огромните басейни в земната кора. Солената вода съдържа минерали, разтворени и отмити от скалите на Земята.

Земните скали

Скалите са смесица от минерали, изградени от атоми и свързани заедно в определен ред. Скалите в мантията и кората на Земята са съставени предимно от силикатни минерали, които съдържат много силициеви и кислородни атоми. По-тънката кора под океаните е изградена от скали с високо съдържание на силиций, кислород, магнезий и желязо – например базалт. По-дебелата кора, която образува сушата, е съставена предимно от скали като гранит, богати на силиций и кислород, както и на по-леки атоми като алуминий и натрий.

Върху скалите на земната кора обикновено има почва, растения, вода или градове, но на места те са оголени, например в пустините и планините. Тези върхове в китайската планина Хуаншан са изградени от гранит.



Променяща се планета

Земната кора заедно с горната част на мантията се разделя на гигантски скални плочи, наричани тектонични плочи. Те се носят върху бавно движещата се мантия отдолу и променят повърхността на нашата планета – едновременно много бавно и много бързо.

Промени в континентите

При охлаждането на Земята преди около 3 до 4 милиарда години кората и горната част на мантията са се разбили на седем големи главни плочи и множество по-малки второстепенни плочи. Средно те се преместват с 3 до 5 см на година. Така в продължение на милиони и милиарди години това движение пренарежда континентите, създава нови океани и – при сближаване на плочите – смачква и нагъва скалите по краищата, избулва ги нагоре и образува планински вериги.

Вулканът Тунгурауа в Еквадор се е образувал на мястото, където плочата Наска се плъзга под Южноамериканската плоча.

Преди 225 милиона години



Преди 150 милиона години



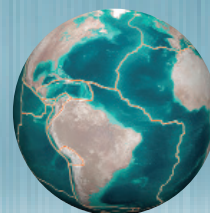
Преди 66 милиона години



Преди около 225 милиона години континентите били съединени в един суперконтинент, наречен Пангея. Преди 66 милиона години, когато изчезнали динозаврите, континентите започнали да придобиват днешната си форма.

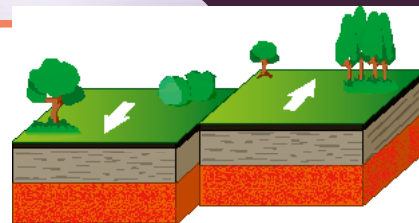
ОСНОВНИ ТЕКТОНИЧНИ ПЛОЧИ

Тихоокеанска: 103,3 милиона кв.км
Северноамериканска: 75,9 милиона кв.км
Евразийска: 67,8 милиона кв.км
Африканска: 61,3 милиона кв.км
Антарктическа: 60,9 милиона кв.км
Австралийска: 47 милиона кв.км
Южноамериканска: 43,6 милиона кв.км

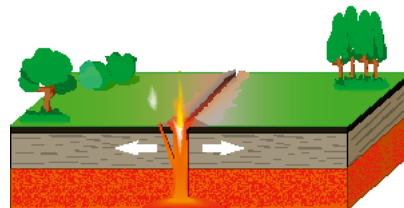


Вулкани и земетресения

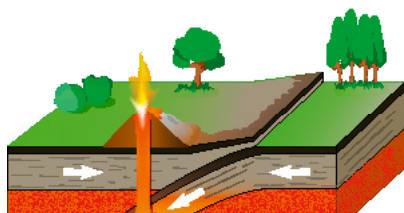
Повечето вулкани и земетресения стават близо до ръбовете на тектоничните плочи. Вулканът е дупка в земната кора, през която магмата изригва на повърхността. Земетресение се случва, когато при движението си две плочи се закачат една за друга, след което внезапно се откъсват и разтърсват земята.



Мястото, където плочите се разминават, е познато като „консервативна граница“. Там се случват земетресенията.



Там, където плочите се раздалечават, на т.нар. „дивергентна граница“, се случват земетресения и магмата се надига, като образува вулкани.



Там, където плочите се движат една към друга – или на „конвергентната граница“, се случват силни земетресения, а магмата бива изтласкана на повърхността, като често образува поредици от вулкани.

Магмата, която стига до земната повърхност, е позната като лава.

След изригване вулканът може да се превърне в планина, тъй като лавата се охлажда, втвърдява се и става на скала.

Земната орбита

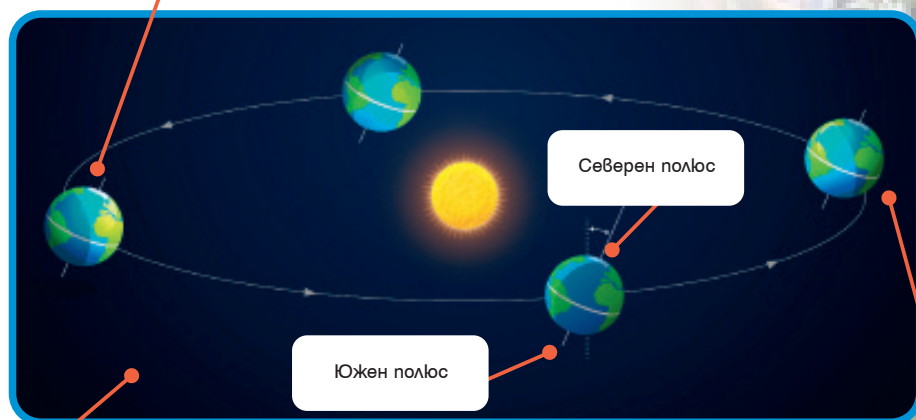
Земята обикаля около Слънцето по елипсовидна орбита обратно на часовниковата стрелка за около 365,25 дни. На всеки четири години добавяме допълнителен ден към календара, 29 февруари, и така календарната година – обикновено 365 дни – отговаря на земната обиколка. Освен това Земята се върти обратно на часовниковата стрелка около собствената си ос – въображаема линия от Северния до Южния полюс.

Сезони

Земната ос не е под прав ъгъл спрямо плоскостта на орбитата ѝ – тя е наклонена на 23,4 градуса. Именно този аксиален (осов) наклон е причина за сезоните. Когато Северното полукукло е наклонено към Слънцето, там е лято и е горещо. В същото време в Южното полукукло е зима.

В Швеция, Северна Европа, хората празнуват най-дългия ден в годината, лятното слънцестоене, с традиционна музика.

Лято в Северното полукукло



Астрономите смятат, че сблъсъкът с Тейя (Виж стр. 26) е наклонил Земята на една страна и е станал причина за сезоните.

Лято в Южното полукукло

ЗЕМНА ОРБИТА

Изминато разстояние за една орбита: 942 милиона км
Средна орбитална скорост: 107 200 км/ч
Перихелий (най-близкото разстояние до Слънцето): около 3 януари
Разстояние при перихелий: 147 милиона км
Афелий (най-далечното разстояние до Слънцето): около 4 юли
Разстояние при афелий: 152,1 милиона км



В Северното
полукуълбо лятното
слънцестоене е на 20-и или
21 юни, а зимното
(най-краткият ден) – на
21-ви или 22 декември. В
Южното полукуълбо е
обратното.

Нощ и ден

Земята се завърта около оста си за 23 часа и 56 минути, но заради орбитата около Слънцето на звездата ѝ отнема 24 часа, за да се появи в същата позиция на небето. Когато едната страна на Земята е обърната към Слънцето, на тази страна е ден, а на другата – нощ. Заради аксиалния наклон на Земята никъде – освен на някои места близо до екватора – няма 12-часов ден през цялата година. Когато Северното полукуълбо е наклонено към Слънцето, там има по-дълги дни, а на Южното – по-дълги нощи. На Северния и Южния полюс има около 11 седмици тъмнина през зимата.

Като наблюдаваме Слънцето от Земята, изглежда, че то сякаш обикаля по извита траектория през небето, преди да „залезе“ под хоризонта. Всъщност наблюдателят е този, който се движи при въртенето на Земята около оста ѝ.



Атмосферата

Земята е единственото място във Вселената, където е известно да има живот. Животът, какъвто го познаваме, не би съществувал без атмосферата – смес от газове, задържани около Земята от нейната гравитация. Атмосферата ни снабдява с вода и кислород, като същевременно улавя достатъчно слънчева топлина, така че да поддържа подходяща температура за живот.

Атмосферата притиска Земята, като не позволява водата на повърхността да избяга в Космоса.

Жизненонеобходим въздух

В атмосферата, наричана още „въздух“, има около 21% кислород. На животните е необходим кислород, който да снабдява клетките им с енергия. Учените разделят атмосферата на слоеве, като всеки от тях има по-малко плътен въздух от предишния с отслабването на земната гравитация.

Екзосфера: До 10 000 км
Много сателити, създадени от човека, кръжат около Земята в екзосферата.

Мезосфера: До 80 км
Тук изгарят повечето космически скали, като създават метеорен дъжд (виж стр. 102).

Тропосфера: До 12 км
В този слой летят пътническите самолети и се образуват повечето облаци.

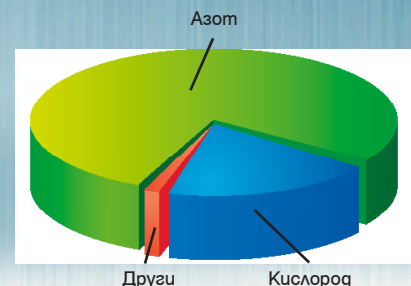


Термосфера: До 600 км
Термосферата е мястото, където могат да се видят сиянията (виж стр. 36).

Стратосфера: До 50 км
В този слой летят метеорологични балони, чрез които учените наблюдават атмосферата.

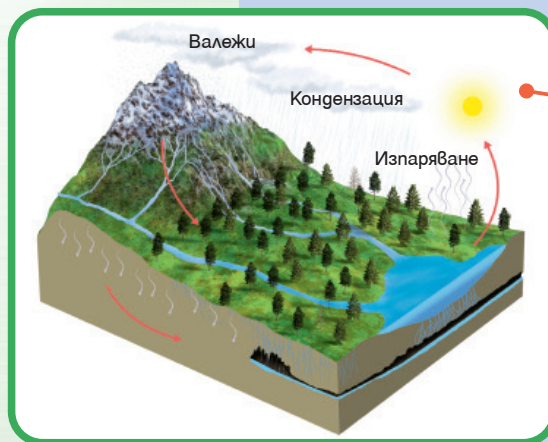
ГАЗОВЕ В ЗЕМНАТА АТМОСФЕРА

Азот: около 77,7%
Кислород: около 20,9%
Аргон: около 0,9%
Водна пара: около 0,4%
Въглероден диоксид, неон, хелий, метан, криптон и други: около 0,1%



Воден цикъл

Водният цикъл е движението на водата от Земята към атмосферата и обратно. Когато Слънцето нагрива океаните, реките и езерата, част от водата се изпарява и се превръща в невидим газ, наречен водна пара. Водната пара се издига в атмосферата, където се охлажда. Част от нея се кондензира в капки течна вода, които виждаме като облаци. Когато напрежението стане твърде много, тези капки падат на земята – явление, наречено валеж. Водният цикъл снабдява животните и растенията с водата, която им е нужна за преноса на вещества в телата им.



Учените смятат, че водният цикъл на Земята е започнал преди около 4,4 милиарда години, когато дъждът е изпълнил праисторическите океани. Именно там преди около 4 милиарда години са се появили първите прости форми на живот.

Целият живот на Земята – от бактерии през дървета до слонове – се нуждае от вода, за да оцелее. Почти всички живи същества на Земята се нуждаят също и от кислород, който се съдържа във въздуха и водата.



Земята е на идеално разстояние от Слънцето, за да бъде водата ѝ в течно състояние: ако беше на 7 милиона км по-близо, водата щеше да се изпарява, а на 100 милиона км по-далече – да замръзва.

ЗНАЕТЕ ЛИ, ЧЕ... през деня небето изглежда синьо, защото атмосферата разпръсква вълните от синя светлина в слънчевите лъчи повече от останалите и така тази светлина се вижда по-ясно.

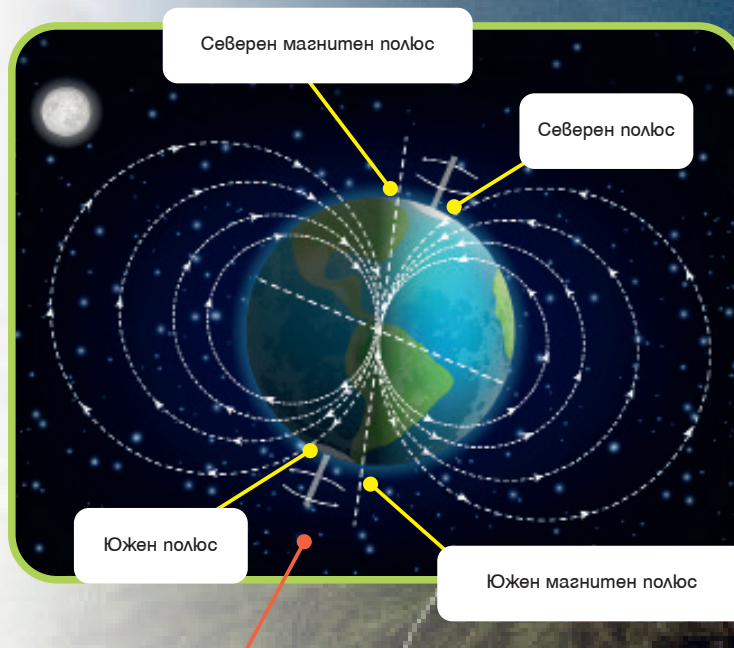
Полярни сияния

Светлини, наречени полярни сияния, се наблюдават в нощното небе около полюсите на Земята. Те се образуват, когато газовете в атмосферата се заредят с енергия от слънчевите частици. Земното магнитно поле отблъсква тези частици към полюсите.

Разпокъсаното пулсиращо сияние е резултат от високоенергийни частици, разпръснати в атмосферата.

Магнитно поле на Земята

Магнетизмът е резултат от движението на електрически ток през магнитни метали като желязо. Всички материали са изградени от атоми, около чиито ядра се въртят малки частици – електрони (виж стр. 8). Електрическият ток е поток от електрони от атом към атом. При кипенето на течното желязно външно ядро на Земята носещите се в него електрони генерират магнитно поле, което се простира далече в Космоса.



Земята е гигантски магнит и като всеки друг магнит има северен и южен полюс. Магнитната сила тече от единия полюс към другия под влияние на координираните движения на електроните във външното ядро. Магнитните полюси на Земята са на около 500 km от северния и южния полюс на оста ѝ.

ПОЛЯРНИ СИЯНИЯ

Зелена светлина: излъчва се от кислород на височини от 100 до 300 km

Оранжево-червена светлина: излъчва се от силно възбуден кислород на височини от 300 до 400 km

Розова, лилава и тъмночервена светлина: излъчва се от азот на височини от 80 до 100 km

Синя и лилава светлина: излъчва се от водород и хелий, но обикновено е трудно забележима на фона на нощното небе



Най-често срещаният цвят на полярно сияние е зеленото, но долните ръбове на светлините често са розови и лилави.

Полярните сияния се виждат най-добре в безоблачни тъмни нощи на разстояние между 500 и 2500 км от магнитните полюси.

Полярното сияние има две основни форми: дъга (вдясно) и драперия (горе). Дъга се получава, когато при навлизането си в атмосферата група високоенергийни частици се „заклещат“ между линиите на магнитна сила.

Как се създава светлина

Наричано магнитосфера, магнитното поле предпазва атмосферата от разрушаване под влиянието на слънчевия вятър – поток от високоенергийни частици, освободени от Слънцето. И все пак някои от тези частици достигат земната атмосфера около полюсите, където магнитното поле е най-слабо. Те предават енергия на газовете в горните слоеве и ги карат да светят.

Светлини в небето

Денем или нощем в земната атмосфера могат да се наблюдават впечатляващи светлинни ефекти. Такива са пъстрите като дъга ореоли около слънцето и луната или светещите облаци.

„Сребристите облаци“ са облаци от ледени кристали високо в небето, които светят, защото улавят слънчевата светлина дълго след залез слънце.

Ледени светлини

В студено време ледените кристали в земната атмосфера могат да пречупят светлината, образувайки ореоли около слънцето и луната. Същото явление може да стане причина за появата на ярко „лъжливо слънце“ в облаците вляво или вдясно от слънцето.

Ледени кристалчета във въздуха образуват ореол (хало) около луната.

„Лъжливо слънце“ се образува, когато ледените кристали в атмосферата пречупват светлината (както водните капки създават дъга).

„Сребристите облаци“ са видими, когато долните слоеве на атмосферата са в сянката на Земята, но високите облаци в мезосферата все още са огрени от слънчевата светлина.

„Сребристите облаци“ са сравнително рядко явление, но могат да се наблюдават по зграч през летните месеци.



Зодиакална светлина

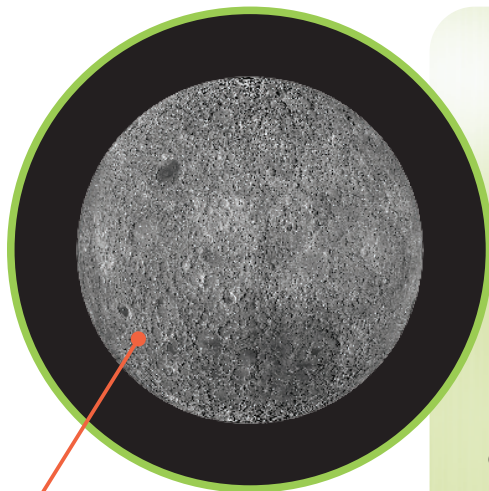
Едно от най-красивите небесни явления се наблюдава най-трудно. Зодиакалната светлина е сияние, което се образува при отразяването на слънчевата светлина от космическия прах. Тя заема зоната на зодиакалните съзвездия, където обикновено могат да се видят планетите, но е много слаба и може да се забележи единствено на най-тъмното и ясно небе.

Луната

Луната е топка от скала и метал. Подобно на Земята и другите планети Луната не е перфектна сфера, а сплескан сфероид: топка, която е леко издута при екватора заради въртенето си.

Строеж на Луната

През първите 100 милиона години Луната е била разтопена. С охлаждането ѝ металът – предимно желязо – потънал в ядрото, а по-малко плътните скали изплували на повърхността. Подобно на Земята Луната има вътрешно ядро от твърд метал и външно – от течен. Тъй като Луната е много по-малка от Земята, тя се е охладила по-бързо: температурата на вътрешното ѝ ядро е само около 1300 °C. Около ядрото има мантия от полуразтопена скала.



Както се вижда на тази снимка, направена от космическата сонда „Лунар Риконъсънс Орбитър“, обратната страна на Луната има по-дебела кора и по-малко тъмни „морета“ (виж стр. 42) от видимата ѝ страна.

Само една страна

Външният слой на Луната е кора от твърда скала. От Земята виждаме само едната страна на Луната, наричана видима, или „близката страна“. Луната се завърта около оста си за същото време, за което обикаля около Земята. По този начин към нашата планета е обърната почти една и съща нейна част. Това явление е известно като „синхронно въртене“. Всички големи лунни в Слънчевата система са в синхронно въртене със своята планета. Луните, които обикалят близо до своята планета, обикновено придобиват синхронно въртене в рамките на 100 милиона години след формирането си – под влияние на гравитацията на планетата въртенето им се забавя, за да съответства на орбитата.



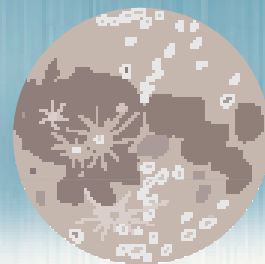
Луната има изключително тънка атмосфера от газове като хелий и аргон.

Кората от скали, често срещани на Земята (напр. базалт и анортозит), е покрита със слой от прах, наречен реголит.

Луната няма плътна атмосфера, която едновременно да предпазва от слънчевите лъчи и да задържа топлината им, затова температурите на повърхността ѝ са екстремни: до 120 °C на екватора през деня и до -253 °C на полюсите през нощта.

ДАННИ ЗА ЛУНАТА

Диаметър: 3475 км
Маса: 0,012 пъти земната
Средно отстояние от Земята: 384 400 км
Орбита около Земята: 27,3 дни
Завъртане: 27,3 дни

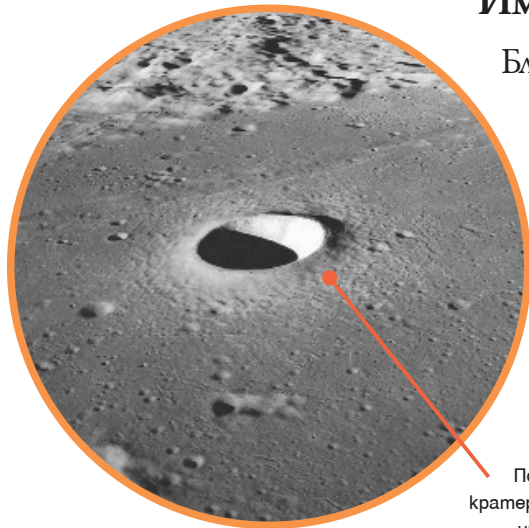


Кратери и морета

Луната е осеяна с хиляди кратери, образувани при сблъсъци с астероиди и комети. Тъмните петна, видими на Луната, са области от древна втвърдена лава. Някога се е смятало, че те са пълни с вода, от което идва и названието „морета“.

Импактни (ударни) кратери

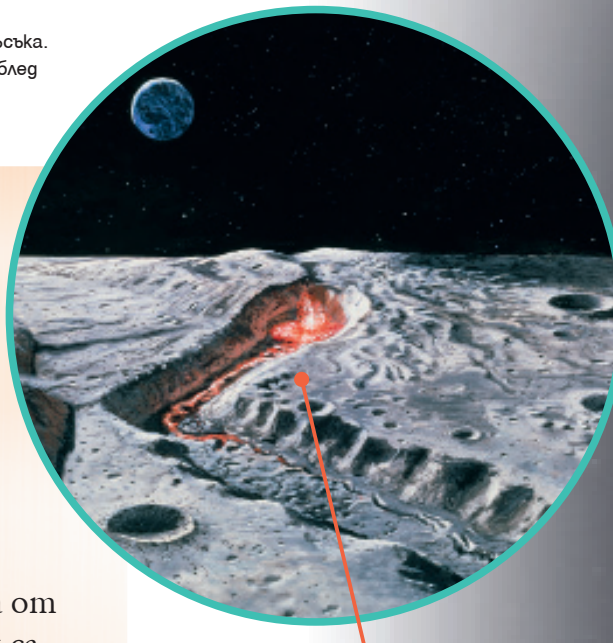
Близката страна на Луната има около 300 000 кратера с диаметър повече от 1 км, а далечната – дори повече. Тъй като има много по-малко атмосфера от Земята, в която да изгарят по-дребните космически скали преди сблъсък, Луната е била удряна по-често. На повърхността ѝ също така няма ерозия, защото липсват вода и вятър. Поради тази причина кратерите почти не са се променили след появата си дори оттогава да са изминали милиарди години.



Подобно на повечето от лунните кратери Молтке (с дълбочина около 1,3 км) има издигнат ръб, образуван при изтласкването на скална маса при сблъсъка. Околната повърхност е покрита с по-блед материал.

Морета от лава

Моретата са се образували, когато изтичащата от ниските вулкани лава се втвърдила в скален базалт. Изригвания са запълнили широките ударни кратери. На Земята вулканите обикновено са причинени от движението на тектоничните плочи, но Луната няма такива. Там изригвания има, когато изключително нагорещена магма се надига и извира от мантията. По-голямата част от тези изригвания са станали преди повече от 1 милиард години, когато вътрешността на Луната е била по-гореща от днес.



Тази илюстрация показва изригване на вулкан, чиято лава се излива в долина, известна като Долината на Шрьотер. Такива криволичещи долини, или още бразди, се образуват при срутването на стари потоци от лава.

ДАННИ ЗА ОКЕАНА НА БУРИТЕ

Диаметър: 2592 км

Площ: около 4 милиона кв.км

Възраст: около 1 милиард години

Наименуван от: италианския астроном Джовани Батиста Ричиоли през 1651 г.

Посетен от: мисия с екипаж „Аполо 12“ (1969) и роботизирани космически сонди „Луна 9“ (1966), „Луна 13“ (1966), „Сървейър 1“ (1966), „Сървейър 3“ (1967) и „Чанъе-5“ (2020)

Море на
гъждовете

Кратер
Коперник

Море на яснотата

Море на
спокойствието

Море на кризите

Океанът
на бурите е
най-голямото от
моретата на Луната и
затова единствено то
е наречено „океан“.

Яркият кратер
Тихо е само на
108 милиона години и е
едва различим за
човешкото око
от Земята.