

За най-любознателните: КОСМОСЪТ

Съдържание

Разбиране за Вселената 4

Глава 1: Планети от земната група

Планети от земната група 6
Слънчевата система 8
Земя 10
На фокус: Земната атмосфера 12
Луната 14
На фокус: Фазите на Луната 16
Меркурий 18
Венера 20
Марс 22
Астероидният пояс 24

Глава 2: Планети гиганти

Планети гиганти 26
Юпитер 28
Луните на Юпитер 30
Сатурн 32
На фокус: Пръстените на Сатурн 34
Уран 36
Непчун 38
Поясът на Кайпер 40
Планети джуджета 42
На фокус: Отвъд Пояса на Кайпер 44

Глава 3: Звезди

Звезди 46
На фокус: Видове звезди 48
Слънцето 50
На фокус: Слънчевата активност 52
Стълбовете на сътворението 54
Седемте сестри 56
Звездни системи 58
Мъглявината Лицето на Клоуна 60
Ракообразната мъглявина 62
На фокус: Черни дупки 64

Глава 4: Светът на галактиките

Светът на галактиките 66
На фокус: Видове галактики 68
Млечният път 70
Галактиката Андромеда 72
На фокус: Екзопланети 74
Галактиките Антени 76
Кентавър А 78
Квинтетът на Стефан 80
Суперкълстерът Ланиакея 82
На фокус: Големият взрив 84

Глава 5: Поглед към небето

Поглед към небето 86
Оптични телескопи 88
Рентгеновата обсерватория „Чандра“ 90
На фокус: Астрономи 92
Космическият телескоп „Джеймс Уеб“ 94
На фокус: Съзвездия 96
„Небесното око“ 98
Комети 100
Персеидите 102
На фокус: Звездни карти 104

Глава 6: Изследване на Космоса

Изследване на космоса 106
„Аполо 11“ 108
Космически кораб с екипаж 110
„Венера 9“ 112
Космически сонди 114
Международната космическа станция 116
Космически самолети 118
Марсианският роувър 120
На фокус: Астронавти 122
Мисия до Марс 124
Речник 126
Азбучен показалец 128

РАЗБИРАНЕ ЗА ВСЕЛЕНАТА

Земята е една от осемте планети, които се движат по приблизително кръгова траектория около средно голяма звезда – нашето Слънце. Слънцето е една от 400-те милиарда звезди от нашата спирална галактика – Млечния път. Тази галактика е може би една от 2-та трилиона галактики във Вселената, която, доколкото знаем, съдържа всичко съществуващо.

Когато древните хора отправяли взор към нощното небе, те могли да различат блестящите бавно движещи се пет най-близки планети, които блуждаели върху небето. До XVI в. повечето хора – ако изобщо са се замисляли за мястото им във Вселената – вярвали, че Земята е в центъра на Вселената, а Слънцето, звездите и планетите се движат около нея. Хората нямали представа, че самото Слънце е звезда, една от многото ярки светлинки на небето.

Откритие след откритие, нашето разбиране за Вселената нараства. Математиците правят първите скокове, когато изчисляват разстоянията до Луната и Слънцето. От 1608 г. изобретяването на телескопа ни позволява да виждаме луните на други планети и да се фокусираме върху далечни облаци от газ, където се раждат и умират нови звезди. През XIX в. ние се научаваме как да измерваме енергията, отделяна от звездите и галактиките. Това ни позволява да проумеем от какво сме съставени. След 1957 г. успяваме да изстреляме космически апарати, за да изучаваме най-отдалечените краища на Слънчевата система и дори отвъд нея.

След като през 1929 г. сме забелязали, че далечните галактики се отдалечават от нас, сме осъзнали, че Вселената се разширява. Така сме стигнали до извода, че Вселената е започнала да расте от една малка точка преди 13,8 млрд. години – но едва ли някога ще разберем защо.



Сатурн е най-отдалечената планета от Земята, която можем да видим без телескоп. С малък телескоп около екватора му могат да се видят пръстени, съставени от ледени и скални късове.



Мъглявината Пеперуда е облак от светещ газ, изхвърлен от умираща звезда. Тя е толкова далече, че на светлината са й трябвали 3400 години, за да стигне до нас.

Планети от земната група

Слънчевата система е голямо семейство от космически тела, които обикалят около нашето Слънце. Най-близките до Слънцето вътрешни планети се намират в регион, който обхваща около 500 млн. км. Това са Меркурий, Венера, Земя и Марс, които са заобиколени от пръстен от скалисти обекти, наречен Астероиден пояс.

Слънчевата система включва осем планети, поне пет планети джуджета и други обекти, в това число луни (спътници), комети и астероиди. Планетата е обект, който е в орбита около звезда, кръгъл е и е достатъчно голям, за да избута или придърпа други тела по пътя си. Единствените големи обекти, които обикалят близо до планетата, са нейните собствени луни. Луните обикалят около планета, а не директно около звезда. Най-малката планета джудже в Слънчевата система е Церера и тя се намира в Астероидния пояс.

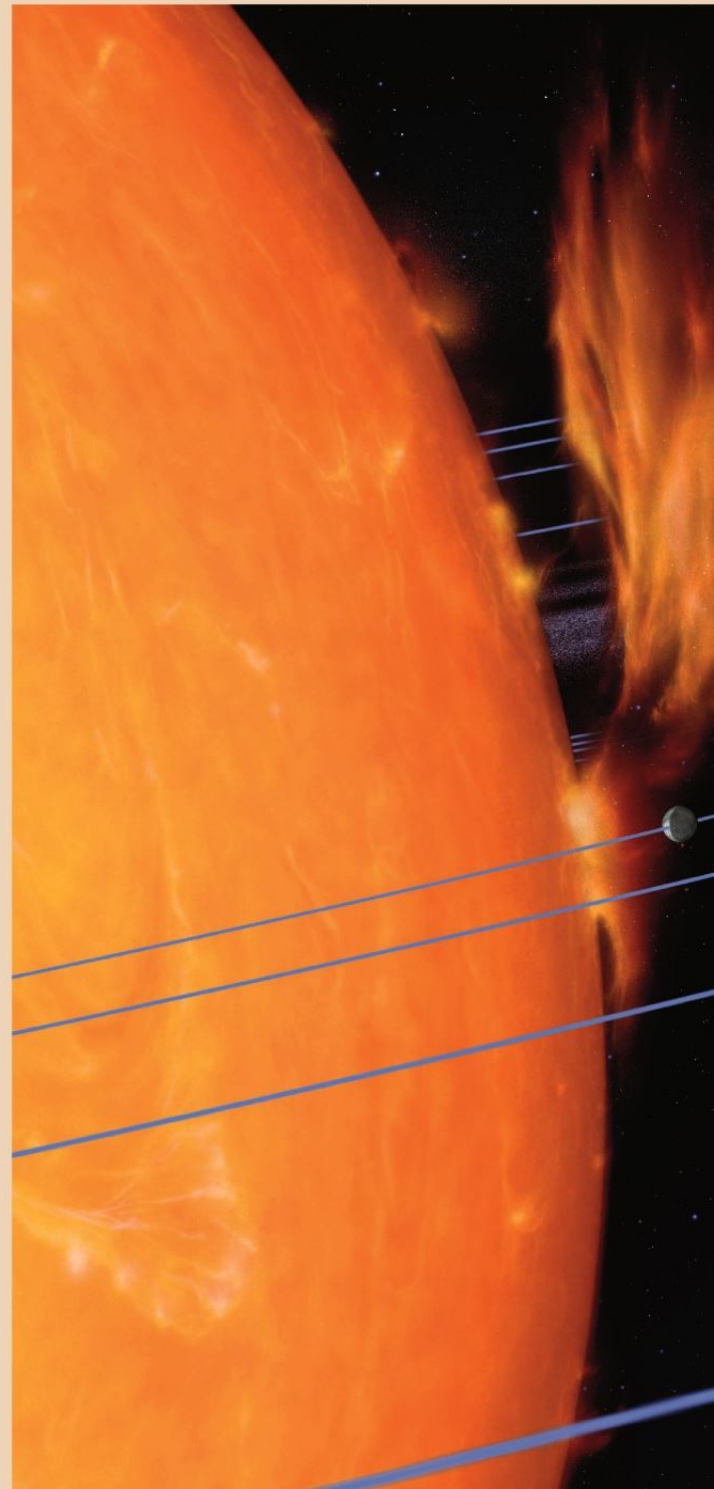
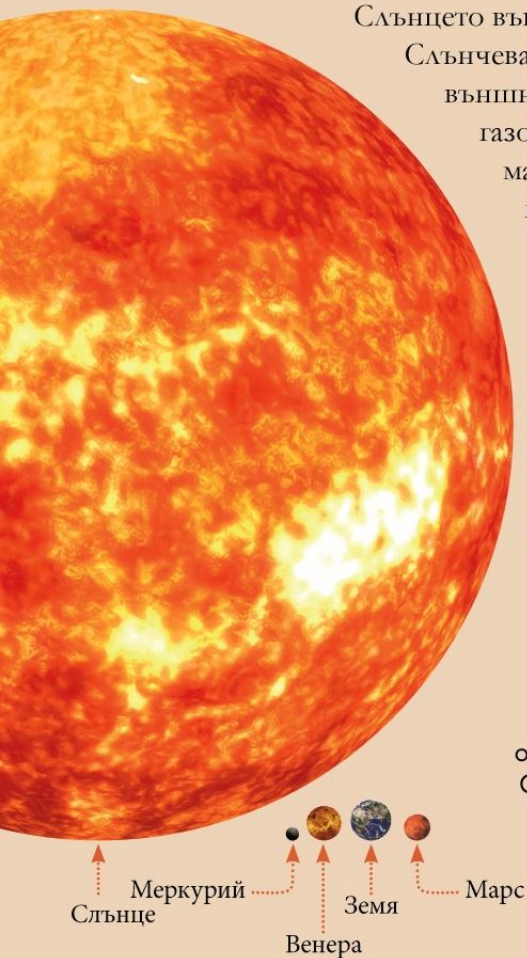
Когато се е формирала Слънчевата система, по-леките елементи и газове били издухани от

Слънцето във външната част на Слънчевата система. Докато

външните планети са големи и газообразни, вътрешните са малки и са изградени от по-тежки елементи.

Вътрешните планети са известни като „планети от земната група“, защото всички те по своя химичен състав приличат на Земята. Тези планети имат малко или никакви луни и нямат пръстени.

Най-малката планета в Слънчевата система е отдалечена на 58 млн. км от Слънцето и е най-близо до него: Меркурий.

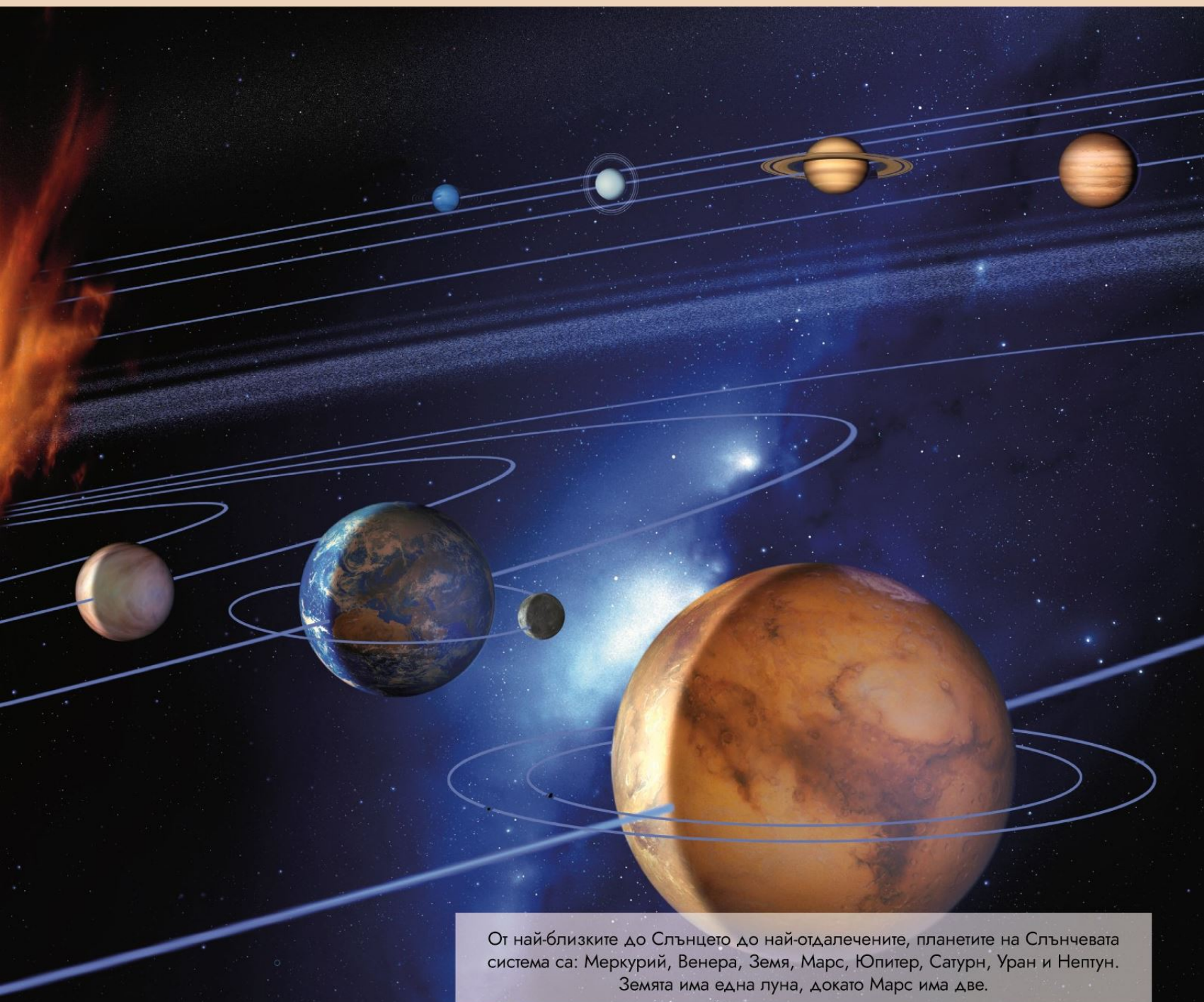


Гравитация

Всички тела в Слънчевата система обикалят в орбита около Слънцето благодарение на гравитацията. Това е силата, с която телата се привличат едно към друго. Колкото по-голяма е масата на едно тяло, толкова по-голямо е привличането на неговата гравитация. Тъй като Слънцето е най-тежкото тяло в Слънчевата система, всички обекти се движат около него. Всички по-големи тела обикалят около Слънцето по приблизително кръгови траектории, обратно на часовниковата стрелка.



←..... Английският учен сър Исаак Нютон (1642 – 1727) разработва математически правила, които обясняват как всяка частица във Вселената привлича всяка друга частица със своята гравитация.



От най-близките до Слънцето до най-отдалечените, планетите на Слънчевата система са: Меркурий, Венера, Земя, Марс, Юпитер, Сатурн, Уран и Нептун. Земята има една луна, докато Марс има две.

Планетите от земната група образуват диск от газ и прах,
който се върти около Слънцето.



Слънчевата система

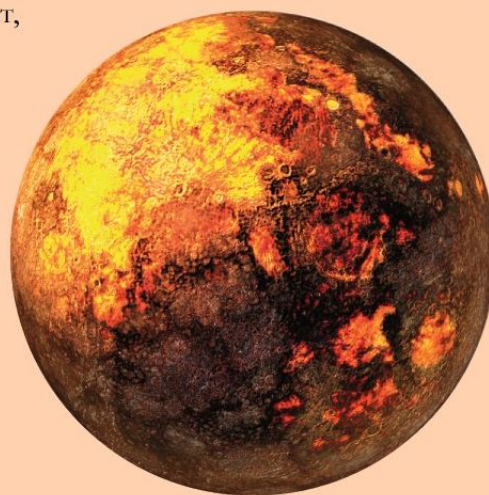
Нашата Слънчева система се е зародила преди около 4,57 млрд. години от огромен облак газ и прах. Този облак ставал все по-голям и привличал все повече материя към себе си. По-голямата част от тази материя образувала Слънцето, докато останалата част се сплескала в диск, наречен протопланетен диск. Всички планети и луни са се зародили от този диск.

Тъй като все повече и повече материя се привличала към формиращото се Слънце, налягането във вътрешността му станало толкова голямо, че водородните атоми започнали да се сливат, образувайки нов вид атоми – хелиеви. Атомите, които са милион пъти по-тънки от човешки косъм, са градивните частици на всичко материално във Вселената. Когато водородните атоми се сблъскват, те освобождават огромно количество енергия. Това накарало нашето Слънце да започне да топли и да свети – и така до днес.

От това натрупване на материя облакът започнал да се свива от собствената си гравитация и така се формирали кълбовидни образувания, наречени сфери. Някои по-малки късове материя не можели да се съединят и така са се появили Астероидният пояс и кометите.

Вътрешните планети на Слънчевата система

станали много горещи. Тежките елементи като желязо и никел се стопили и потънали в ядрата на планетите. По-леките елементи се издигнали на повърхността и образували океани от течни скали. Трябвало да минат милиони години, преди повърхностите на планетите да се охладят и да се превърнат в твърди скали.



Земята се е образувала преди около 4,54 млрд. години. През първите 500 млн. е била твърде гореща, за да има на нея каквато и да е форма на живот.

В началото на своето съществуване всички вътрешни планети са били ударени от космически скали, наречени астероиди.



Слънчевата система

Вид: Планетарна система

Размер: 27 млрд. км в диаметър

Маса: 1,0014 слънчеви маси (Слънцето тежи 2 нонилиона кг, или 2, последвано от 30 нули)

Известни планети: 8

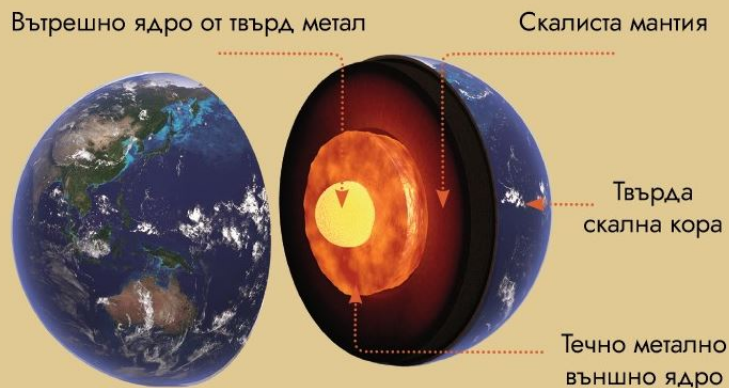
Възраст: 4,57 млрд. години

Разстояние от центъра на галактиката Млечния път: 27 000 светлинни години (за светлинна година виж стр. 127)

Земя

Земята е най-голямата от вътрешните планети. Тя е трета по отдалеченост от Слънцето и получава достатъчно топлина от него, за да може по повърхността ѝ да тече вода. Ако Земята беше по-гореща, водата щеше да кипи. А ако беше по-студена, водата щеше да замръзне. Без вода животът е немислим. Доколкото ни е известно, към момента Земята е единствената планета в Слънчевата система, на която има живот.

Докато Земята обикаля около Слънцето, тя се върти и около оста си – невидима линия, която преминава през ядрото на планетата от Северния до Южния полюс. Земята се движи около оста си в посока от запад на изток за 24 часа. Когато едната страна на Земята е обърната към Слънцето, е ден, а когато е обърната другата – е нощ. Оста на Земята е леко наклонена спрямо орбитата ѝ около Слънцето. Това означава, че освен на екватора – никъде не можем да видим точно 12 часа ден и 12 часа нощ.



На Земята са ѝ необходими 365,25 дни, за да направи една пълна обиколка около Слънцето. Тъй като продължителността на годината, която използваме в календарите си, не е точно 365 дни, имаме високосна година от 366 дни веднъж на всеки четири години. Наклонът на земната ос е причина за смяната на сезоните. Когато Северният полюс е обърнат към Слънцето, тогава в северните райони на планетата е лято, а в южните – зима.

Твърдата външна обвивка на Земята се състои от огромни блокове, наречени тектонични плочи. Те се движат много бавно върху частично разтопената скала отдолу. Докато плочите се приближават и раздалечават, те могат бавно да избутват скалите нагоре. Така са се образували планините. Когато разтопените скали се издигнали по краищата на плочите, се образували вулканите.

Вътрешното ядро на Земята е съставено от желязо и никел, достига температура от 5200 °С, и е толкова плътно, че е твърдо. Външното ядро е от течен метал. Мантията е слой от гореща, частично разтопена скала, докато земната кора е от студена твърда скала.

Земя

Вид: планета от земен тип

Размер: 12742 км в диаметър

Маса: 0,000003 слънчеви маси

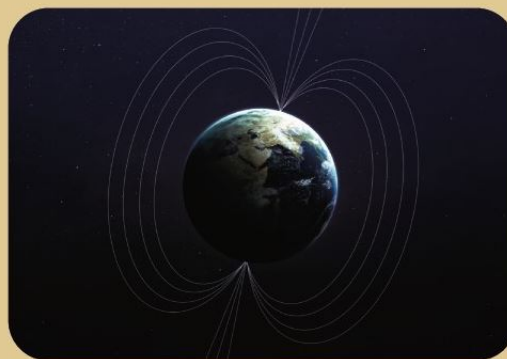
Луни: 1

Орбитален период: 365,25 дни

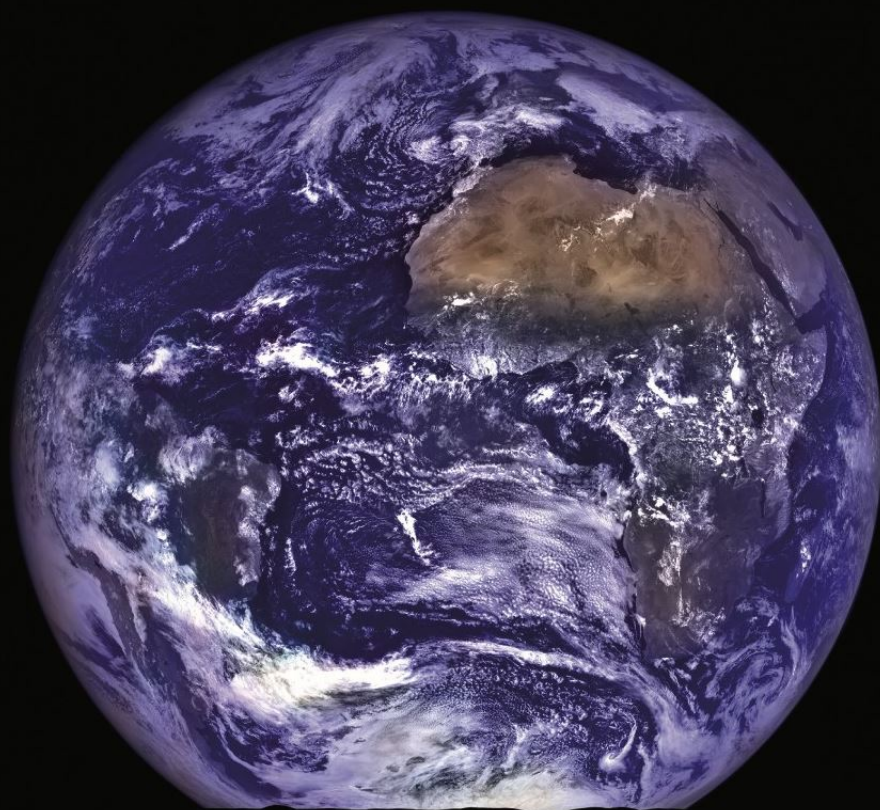
Денонощие: 24 часа

Температура на повърхността: -89,2 – 56,7 °С

Средно разстояние до Слънцето: 149,6 млн. км



Електричните токове в течното желязно-никелово ядро на Земята създават магнитно поле – сила, която привлича и отблъсква подобни метали. Така Земята се превръща в гигантски магнит и затова стрелката на компаса сочи винаги север.



Тази снимка на Земята е направена от роботизирания кораб *Lunar Reconnaissance Orbiter* („Лунен разузнавач“), когато е бил на 134 км над лунния кратер Комптън. Кратерът се намира от обратната страна на Луната.

ЗЕМНАТА АТМОСФЕРА

Земната атмосфера е смес от газове, наричани въздух, която се задържа около планетата благодарение на гравитацията. Без атмосферата нямаше да има живот на Земята. Тя ни дава кислород, от който се нуждаят всички живи същества, както и дъжд за напояване на почвите и растенията. Атмосферата действа като одеяло, задържащо достатъчно топлина, за да ни е топло.

Атмосферата съдържа около 78% азот, 21% кислород и малки количества аргон, въглероден диоксид и други газове. Движейки се нагоре през атмосферата, въздухът става все по-рядък. Учените разделят атмосферата на слоеве в зависимост от тяхната температура. Въпреки че въздухът се охлажда по-далече от Земята, както термосферата, така и стратосферата се затоплят от енергията, която получават от Слънцето.

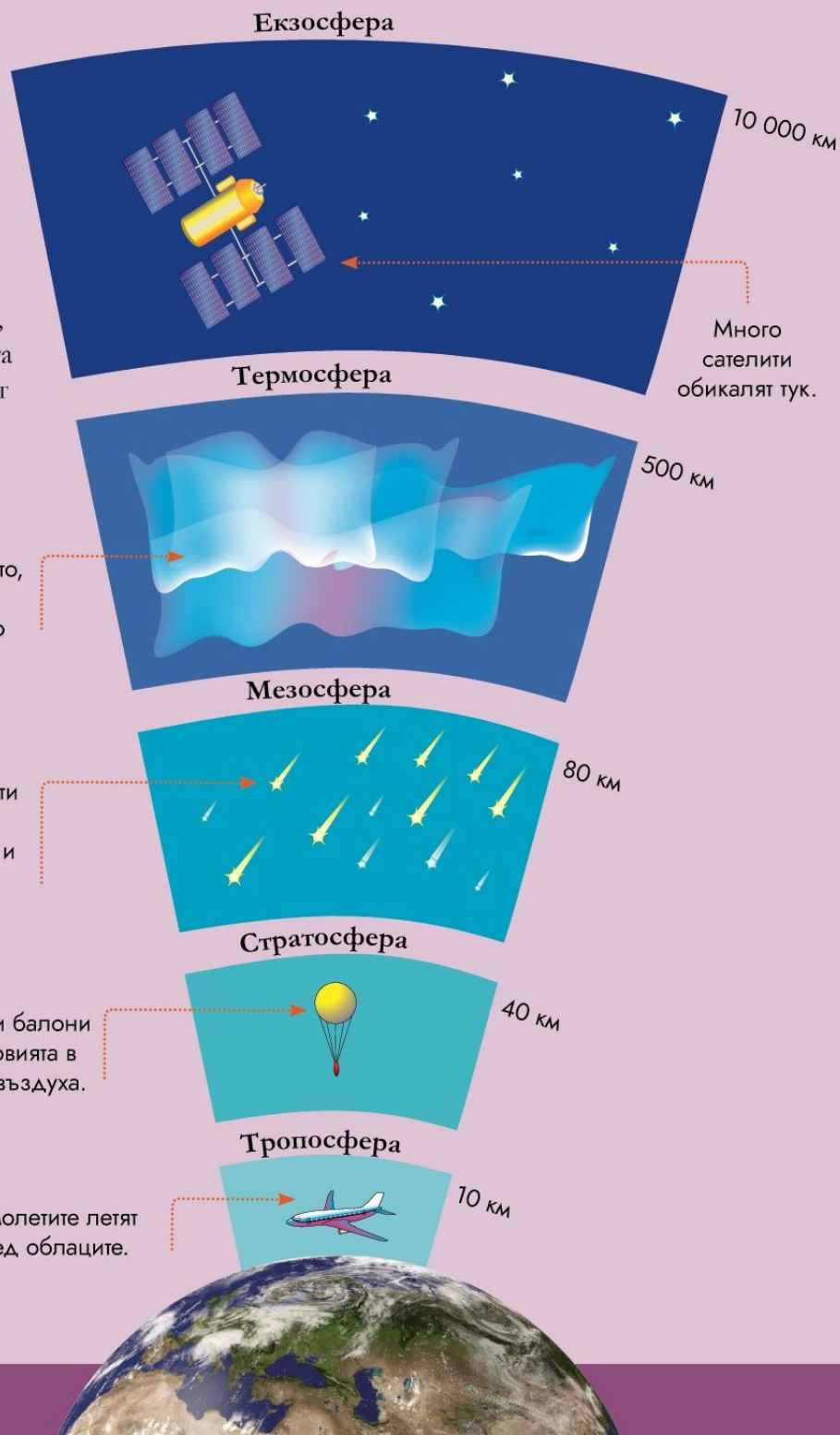
Заредени частици, носещи енергия от Слънцето, взаимодействат със земното магнитно поле, създавайки красивото оптично явление около полюсите — полярното сияние.

Метеорите, които са малки скалисти или метални тела, навлизат в земната атмосфера, изгарят в нея и това са т.нар. „падащи звезди“.

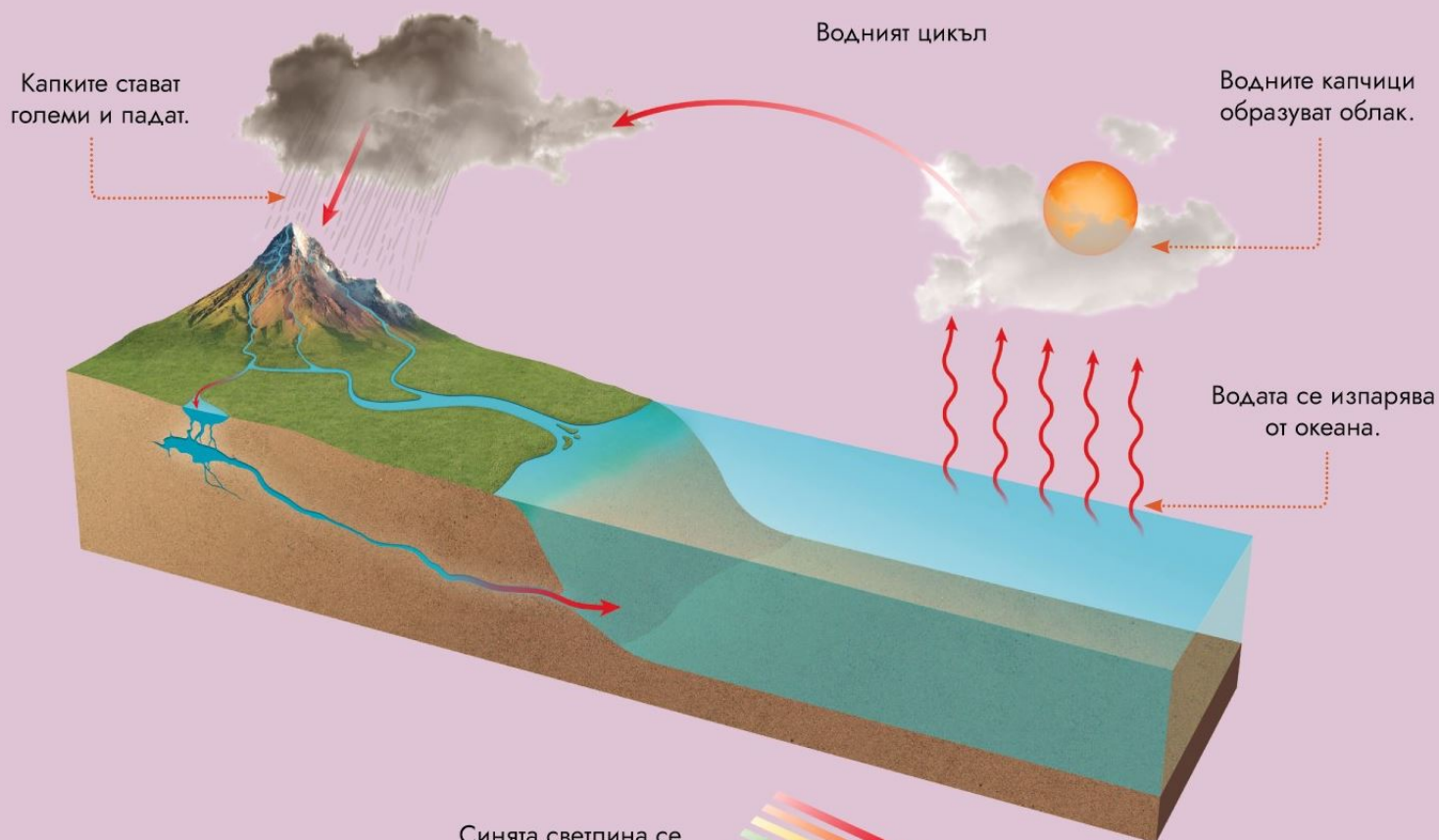
Метеорологични балони изследват условията в атмосферата от въздуха.

Самолетите летят сред облаците.

Слоевете на атмосферата

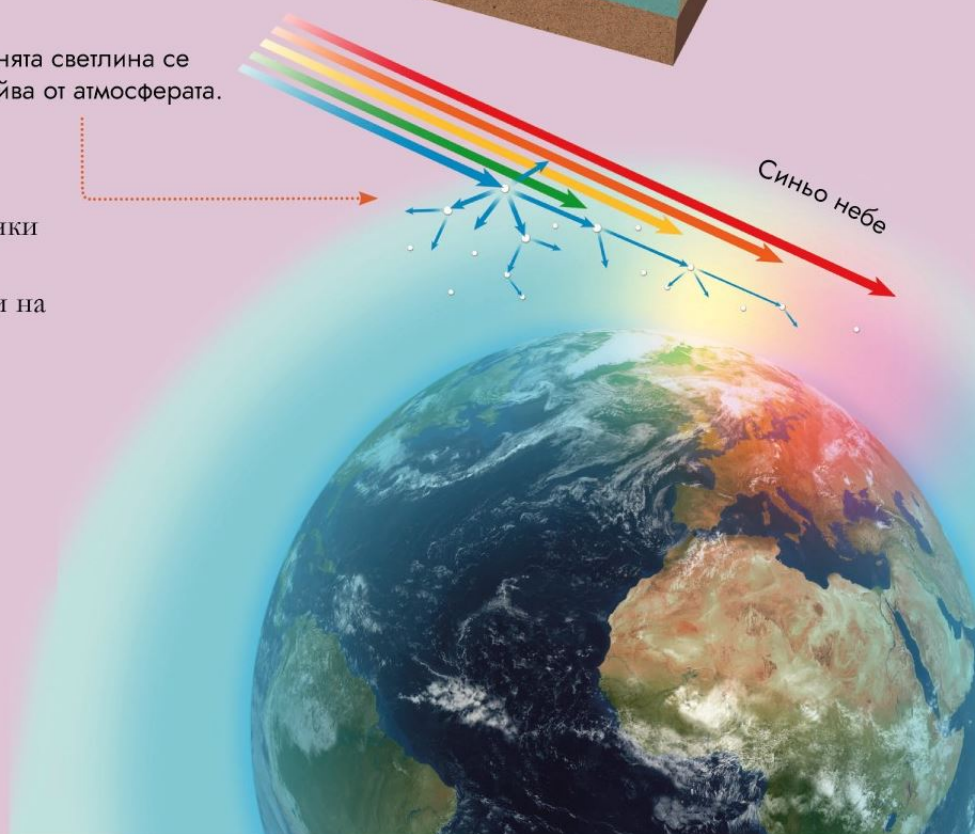


Когато Слънцето нагрява езерата и океаните, част от водата се изпарява. Тя се превръща в невидим газ, който се издига в топлия въздух. Когато въздухът се издига, се охлажда. Студеният въздух не може да побере толкова изпарена вода, колкото топлият, така че част от нея кондензира във водни капки, които виждаме като облак. Когато водните капки станат твърде тежки, за да се носят, те падат като дъжд. Този процес се нарича воден цикъл.



Синята светлина се разсейва от атмосферата.

Въпреки че слънчевата светлина изглежда бяла, тя е съставена от всички цветове на дъгата. Светлината се разпространява като вълни, подобни на тези, които се движат в океана. Отделните цветове имат различни дължини на вълните, с различни разстояния между върховете на всяка вълна. Най-дългите вълни, които можем да видим, ни изглеждат червени, а най-късите – сини. Дневното небе изглежда синьо, защото светлината разсейва по-късите вълни на синята светлина повече от останалите.



Яркият кратер вляво от средата на видимата страна на Луната се нарича Коперник. Над кратера се намира обширното *Mare Imbrium* („Море на дъждовете“).



Луната

Земята има един естествен спътник, който е пети по големина след луните, принадлежащи на Юпитер и Сатурн. Смята се, че Луната става спътник на Земята преди около 4,51 млрд. години, по време на формирането на планетите.

Орбитата на Луната е елиптична (или овална), така че разстоянието ѝ от Земята варира от 356 400 до 406 700 км.

Астрономите смятат, че Луната се е образувала от останките на голям удар между планета с размерите на Марс и младата Земя. Луната има частично разтопено желязно ядро, мантия от горещи скали и кора от студени скали. Тя почти няма атмосфера.

Докато Луната обикаля около Земята, тя се върти и около оста си. Тъй като на Луната ѝ е нужно едно и също време – 27,3 дни – да се завърти около оста си, както и да обиколи Земята, тя постоянно е обърната към нашата планета само с едната си половина. Един ден на Луната трае 29,5 земни дни, защото, ако астронавт стоеше на Луната, щеше да му отнеме 29,5 дни, за да види как Слънцето сякаш се движи по небето и се връща в първоначалното си положение. Това е по-дълго от времето, необходимо на Луната да се завърти, защото Земята се движи около Слънцето по същото време.

Луната вероятно се е образувала при сблъсък на планета, наречена от астрономите Тея, със Земята.

От Земята можем да видим тъмни области на повърхността на Луната. Те са се образували преди милиарди години, когато вулкани са изпускали потоци от разтопена скала, наречена магма, която се е охладила и втвърдила. Тези области се наричат „морета“, защото хората някога са смятали, че са пълни с вода. Можем да видим и ярки участъци – кратери, образувани при удари на астероиди и комети с повърхността на Луната.



Луната

Вид: луна

Размер: 3476 км в диаметър

Маса: 0,012 земни маси

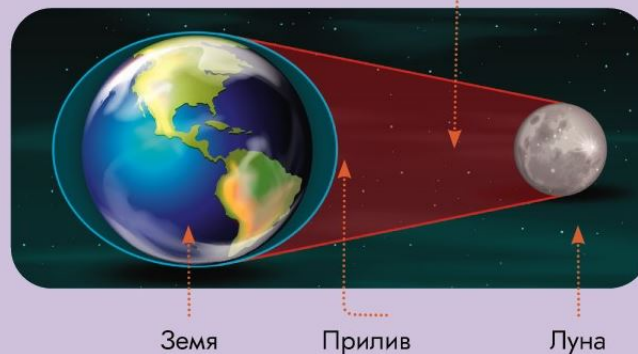
Орбитален период: 365,25 дни

Денонощие: 29,5 земни дни

Температура на повърхността: -272 – 127 °C

Средно разстояние от Земята: 384 402 км

Привличане от гравитацията на Луната

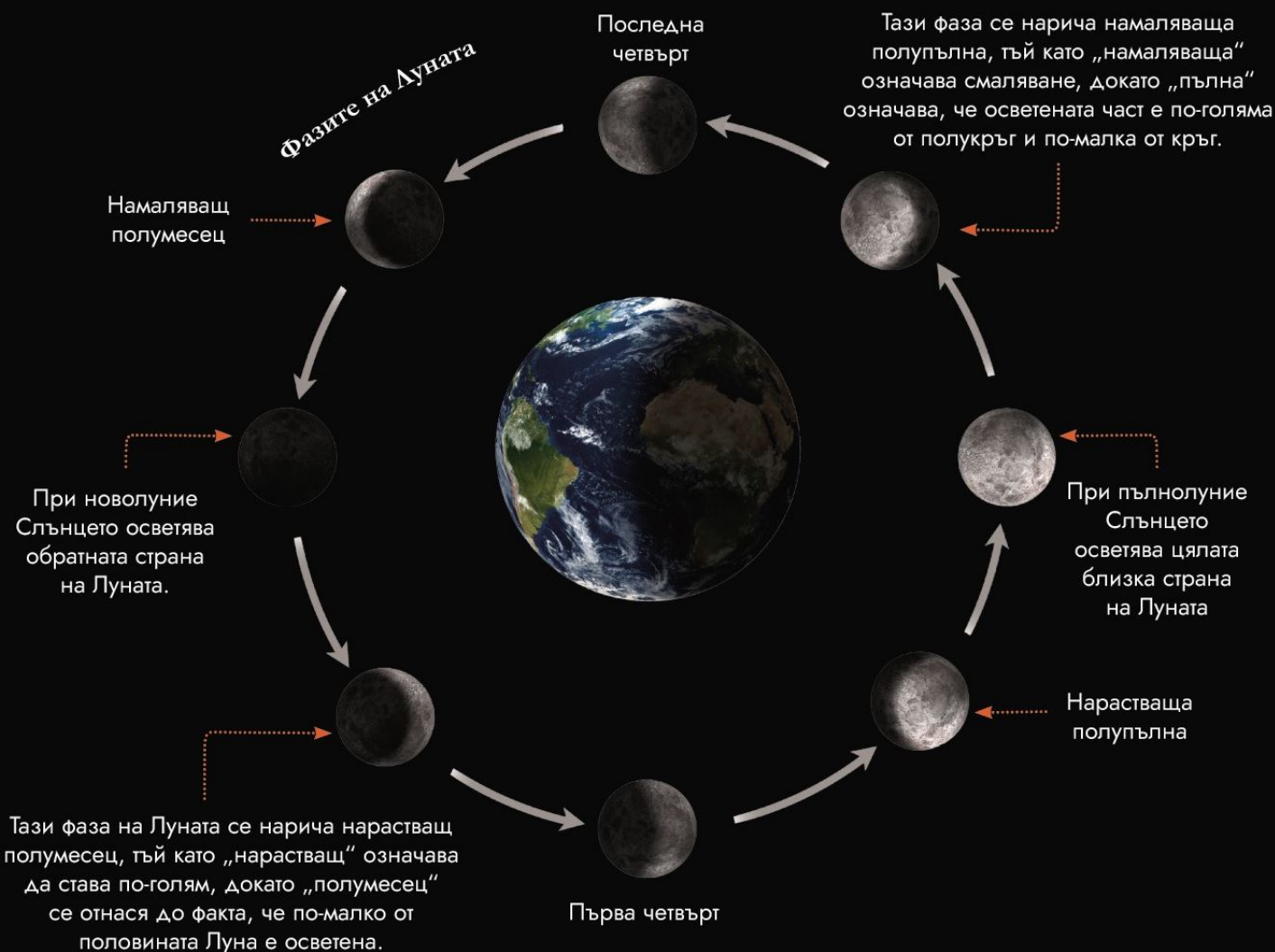


Докато Луната обикаля около Земята, нейната гравитация привлича земните океани, като създава приливите и отливите.

ФАЗИТЕ НА ЛУНАТА

Луната е вторият най-ярък обект на нашето небе след Слънцето, защото повърхността ѝ отразява слънчевата светлина. Слънцето осветява тази страна на Луната, която е обърната към него. Докато Луната обикаля около Земята, а Земята съответно обикаля Слънцето, виждаме различни участъци на Луната. Тези промени са известни като фази на Луната.

Когато Луната е между Слънцето и Земята, слънчевата светлина осветява обратната ѝ страна, която не можем да видим. От Земята Луната изглежда невидима или като много тънък полумесец. Това се нарича новолуние. Когато Луната е от противоположната страна на Земята спрямо Слънцето, слънчевата светлина осветява цялата обърната към Земята страна. Това се нарича пълнолуние. През останалото време виждаме части от осветената от Слънцето страна на Луната. Цикълът се повтаря на всеки 29,5 денонощия, когато Луната се връща в първоначалното си положение спрямо Слънцето.



Лунно затъмнение настъпва, когато Луната е в сянката на Земята. Това се случва, когато Слънцето, Земята и Луната са на една права линия, като Луната е от противоположната страна на Земята спрямо Слънцето. Луната не е напълно тъмна дори по време на пълното затъмнение, тъй като получава част от слънчевата светлина, която е била пречупена от земната атмосфера. Пълно лунно затъмнение се наблюдава около два пъти на всеки 3 години.



Луната изглежда червеникава, тъй като, след като светлината се пречупи и разсее, дължините на вълните, които виждаме червени, остават.

Пълно слънчево затъмнение



Пълните слънчеви затъмнения са рядкост, защото Луната често е твърде далече от Земята, за да блокира Слънцето изцяло.

Слънчево затъмнение се наблюдава, когато Слънцето, Луната и Земята са на една права линия. Тогава Луната закрива Слънцето. Пълните слънчеви затъмнения траят няколко минути и могат да се наблюдават само от тези места на Земята, където попада конусът на лунната сянка. Никога не наблюдавайте Слънцето с просто око или чрез камера дори и по време на пълно затъмнение, защото това може да ви ослепи!

Меркурий

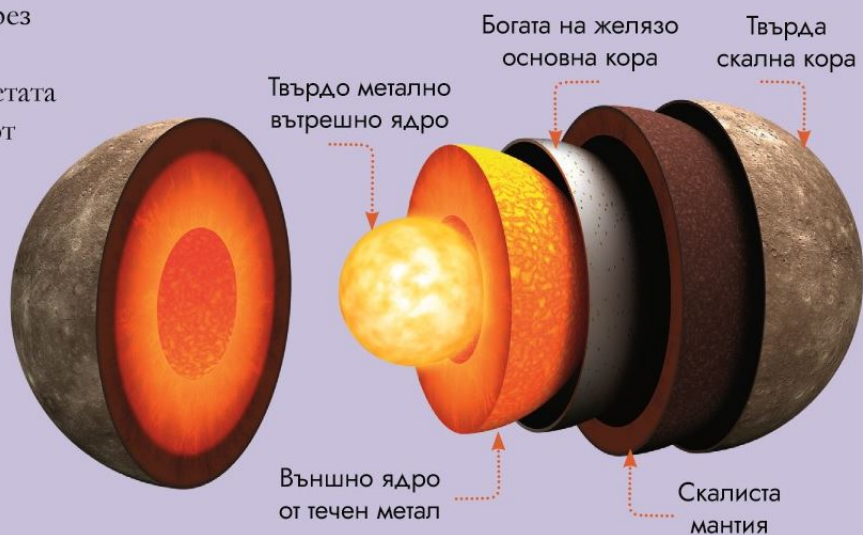
Меркурий, най-близката планета до Слънцето, има най-краткия орбитален период: 87,97 земни дни. Наблюдаван от Земята, Меркурий е толкова близо до Слънцето, че се губи в блясъка му през по-голямата част от времето. Меркурий се вижда – като светене на звезда – само след залез или преди изгрев. Заедно с Венера, Марс, Юпитер и Сатурн той е известен като планета още от древността.

Меркурий почти няма атмосфера, която да го поддържа топъл, така че има голяма разлика между дневните и нощните температури. Температурата му варира от 427 °C през деня, когато е нагрят от Слънцето, до -173 °C през нощта.

Ниско разположените области на планетата са зашъпнени от охладена магма, изтекла от мантията в далечното минало. По-късно, докато се охлажда, повърхността ѝ се напуква и образува хребети, които приличат на каймака на изстиващо мляко. Повърхността на Меркурий е покрита с ударни кратери.

Меркурий се намира на по-малко от 77 млн. км от Земята, но е бил посетен само от два роботизирани космически кораба. *Маринър 10* прелита близо до Меркурий през 1974 – 1975 год., а *Месинджър*, – през 2011 – 2015 г. Трудно е за космически кораб да обикаля около Меркурий, защото, когато корабът е близо до Слънцето, слънчевата

гравитация го привлича. За да обикаля в орбита около Меркурий, корабът трябва значително да се забави.



Подобно на Земята Меркурий има скалиста кора и мантия, и ядро от метал. Ядрото на Меркурий заема много по-голяма част от вътрешността на планетата. За разлика от земното ядро на Меркурий изпълва повече от половината от обема му.

Меркурий

Вид: планета от земен тип

Размер: 4880 км в диаметър

Маса: 0,055 земни маси

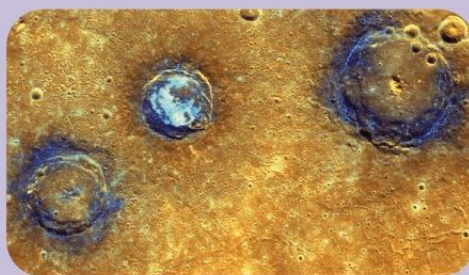
Луни: 0

Орбитален период: 87,97 земни дни

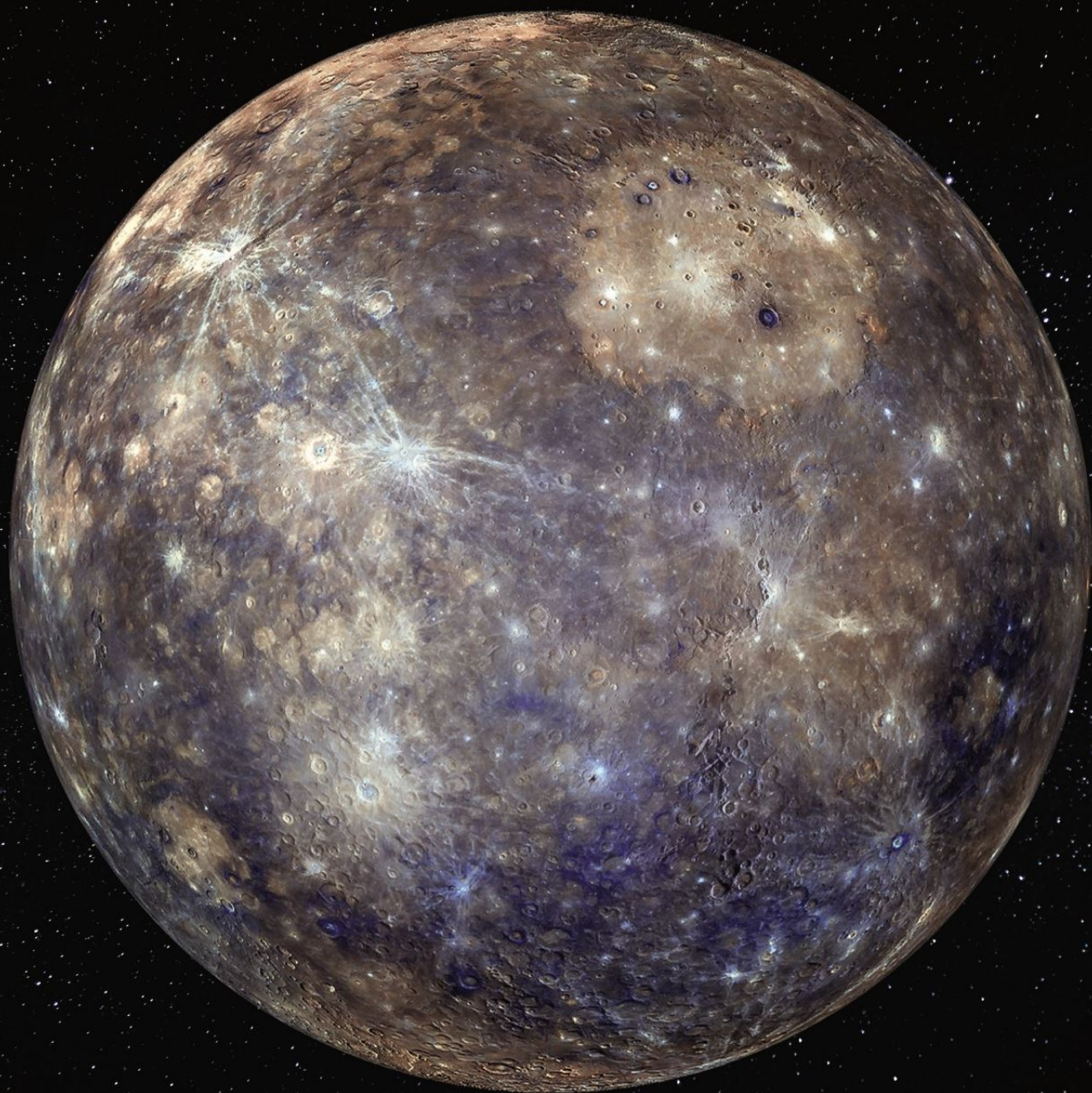
Денонощие: 58,6 земни дни

Температура на повърхността: от -173 – +427 °C

Средно разстояние от Слънцето: 57,9 млн. км



„Месинджър“ засне това изображение на три ударни кратера, които носят имената Мунк, Сандер и По – художник, фотограф и писател.



Това изображение, направено от „Месинджър“, използва сини и кремави нюанси, за да покаже различните скали на повърхността на Меркурий. Всъщност Меркурий е кафеникав.