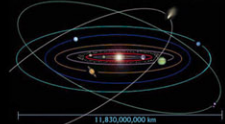


SLUNEČNÍ SOUSTAVA

Sluneční soustava je planetární soustavou hvězdy zvané Slunce. Tvoří ji jedna hvězda, 8 planet, trpasličí planety, množství měsíců planet, planetek, kometárních jader, meteoroidů a mezplanetární prach a plyn. Planety obíhají po eliptických drahách kolem Slunce, které se nachází ve společném ohnisku těchto drah. Přibližně 99,8 % hmoty Sluneční soustavy tvoří samotné Slunce, které svou gravitační silou udržuje soustavu pohromadě. Soustava se rozkládá do vzdálenosti přibližně dvou světelných roků, planetární soustava do 50 astronomických jednotek (AU), pásma kometárních jader do vzdálenosti desítek tisíc AU.



Zdálnivý pohyb planet po obloze se pozorovatelé zdá nepravdivý. Může se nám dokonce zdát, jako by se planety v některých částech své dráhy zastavily a začaly se pohybovat zpět. Tento efekt je způsoben vlastním pohybem Země. Ten se, stejně jako pohyby ostatních planet, řídí Keplerovými zákony, které platí nejen pro planety a další tělesa obíhající kolem Slunce, ale i pro měsíce na oběžných drahách kolem planet.



Johannes Kepler

Viditelný povrch Slunce tvoří fotosféra. Má tloušťku pouhých 200–300 km, a tvoří tak v porovnání s celkovou velikostí Slunce velmi tenkou vrstvu. Teplota fotosféry je přibližně 5 500 K. Ve fotosféře lze pozorovat granule, což jsou bubliny horkého plazmatu vynášené vzlakovou silou z podpovrchových vrstev. Průměr granuli je kolem 1 000 km a jejich životnost se pohybuje mezi 8–12 minutami.

Sluneční skvrny jsou nejstaršími pozorovanými útvary ve fotosféře Slunce. První záznamy o pozorování tmavých míst na Slunci jsou datovány už kolem roku 2 800 před n. l. Dalekohledem je poprvé pozoroval Galileo Galilei. Skvrny se tvoří tam, kde je zvýšená intenzita lokálních magnetických polí. Díky zvýšené intenzitě magnetických polí dojde k omezení přenosu tepla z podpovrchových vrstev do fotosféry a místo se o mnoho set stupňů ochladí. Proto můžeme pozorovat skvrny jako tmavší místa oproti velmi jasnému okolí, a to i přesto, že samotné skvrny by svítily tmavě oranžovým světlem.

Interakcí fotosférických granul a magnetickým polem na hranici supergranulí vznikají chromosférické útvary nazvané spikule. Jsou to výtrysky plazmatu ze spodních částí chromosféry dosahující výšek 6–10 tisíc kilometrů. Jejich životnost je 5–10 minut. Jsou nerovnoměrně rozmístěny po celém povrchu. Na okraji slunečního disku je můžeme pozorovat jako malé výběžky.

Atmosféra Slunce se skládá z fotosféry, chromosféry, přechodové vrstvy a koróny. Ve sluneční chromosféře můžeme pozorovat sluneční erupce, náhlé, časově i prostorově omezené přetoky uvolňování energie. Erupce vzniká jako reakce sluneční atmosféry na náhlý a rychlý proces uvolnění energie, pocházející z magnetických polí. Většina erupcí se nachází v blízkosti aktivních oblastí se slunečními skvrnami.

MERKUR

VENUSE

ZEMĚ

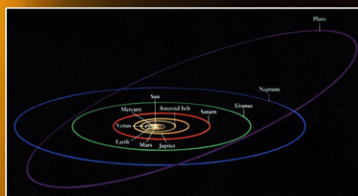
MARS

JUPITER

SATURN

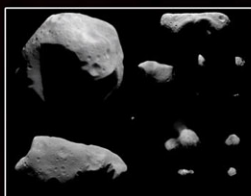
URAN

NEPTUN



Planety obíhají kolem Slunce ve stejném směru po eliptických drahách, které se nacházejí přibližně v jedné rovině.

Planetky



Planetky jsou malá tělesa na oběžných drahách kolem Slunce a s ohledem na malou hmotnost mají většinou nepravidelný tvar. Ve Sluneční soustavě se tato tělesa nacházejí především v prostoru mezi drahami planety Mars a Jupiter, v tzv. hlavním pásu planetek a v oblasti za drahou Neptunu v tzv. Kuiperově pásu.

Měsíce



Měsíce (přirozené satelity planet) jsou tělesa různých velikostí. Největší měsíce zformovala gravitace do přibližně kulového tvaru. Menší měsíce si mohou zachovat nepravidelné tvary jako planetky.

Komety



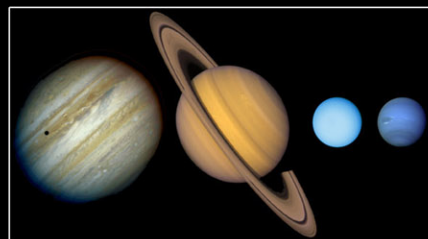
Komety, přesněji řečeno kometární jádra, jsou malá tělesa pohybující se obvykle po eliptických drahách s větší výstředností. Svůj typický vzhled získávají při přiblížení ke Slunci.

Terestrické planety



Mezi terestrické planety (tj. planety podobné Zemi) patří Merkur, Venuše, Země a Mars. Tato čtyři tělesa mají některé společné rysy. Jsou relativně malé (od 4 879 km do 12 756 km), mají pevnou kůru z hornin, plášť a jádro bohaté na železo. Nemají prstence, mají malý nebo nulový počet měsíců, slabé magnetické pole. Všechny terestrické planety je možné za vhodných pozorovacích podmínek vidět volným okem, proto byly lidstvu známy od nepaměti.

Plynné a ledové obří



Do této skupiny patří Jupiter, Saturn, Uran a Neptun. Tyto planety mají velké rozměry (od 49 528 km do 142 984 km) a vzdálenosti mezi jejich oběžnými drahami jsou velké. Tyto planety nemají pevný povrch. Plynní obří (Jupiter, Saturn) mají pravděpodobně kamenné jádro obklopené ledem, tekutým nebo plastickým pláštěm z vodíku a helia. Ledové obří (Uran, Neptun) mají v jádru pravděpodobně tekutou vodu, čpavek a amoniak. Jejich plášť z metanu, amoniaku a vodního ledu. Atmosféry plynných obřů jsou neobyčejně bouřlivé, samotné planety mají silná magnetická pole, obklopují je soustavy prstenců a měsíců.

Slunce je jednou z přibližně 400 miliard hvězd naší Galaxie, která má tvar plochého rotujícího disku se spirálními rameny, centrální vřetlo a jádrem. Sluneční soustava se nachází v méně husté oblasti na okraji jednoho ze spirálních galaktických ramen.

Sluneční soustava vznikla před 4,6 až 4,7 miliardami let z obřího prachoplyného mračka. Díky vnějšímu impulsu v podobě výbuchu blízké supernovy došlo ke vzniku oblastí s vyšší hustotou, které začaly gravitačně ovlivňovat okolní hmotu. Jednotlivé oblasti s vyšší hustotou se začaly samostatně gravitačně smršťovat, rostla rychlost jejich rotace. V centrální oblasti se díky gravitaci hromadila hmota, zvyšovala se teplota a tlak. Začala vznikat nová hvězda – Slunce.

V minulosti panovala mylná představa, že právě naše Země je středem vesmíru. Zastánci této představy geocentristy byl Aristoteles, důkladně a logicky ji propracoval a geometricky zdůvodnil v knize Almagest. Ptolemaios si představoval ve středu vesmíru planetu Zemi, kolem které po dokonalých kruhových drahách na koncentrických pevných sférách obíhala ostatní nebeská tělesa (Měsíc, Slunce, planety a hvězdy).

Mikuláš Koperník jako první v zásadě správně vysvětlil pohyb těles po obloze. Do středu vesmíru umístil Slunce, kolem kterého nechal obíhat šest tehdy známých těles a Měsíc se stal oběžníkem Země.

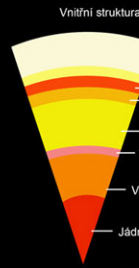
SLUNCE ☉

Naše Slunce se nachází na okraji jednoho ze spirálních ramen naší Galaxie nazvané podle souhvězdí Orionu, do kterého se na obloze promítá. Od jádra Galaxie je Slunce vzdálené 30 tisíc světelných roků. Podobně jako planety obíhají kolem Slunce, i Slunce obíhá kolem jádra Galaxie a jeden jeho oběh trvá 200 milionů let. Slunce, stejně jako všechny hvězdy, uvolňuje zářivou energii díky termojaderné reakci (fúzi) probíhající v jeho jádře. Podle teploty se hvězdy dělí na několik spektrálních typů. Slunce patří mezi žlutooranžové hvězdy spektrálního typu G2. V porovnání s jinými hvězdami je Slunce mírně nadprůměrné hmotné. Někteří hvězdní trpasličí mají jen zlomek sluneční hmotnosti. Naopak obří hvězdy mohou být až 100násobně hmotnější.



Soustava koronálních smyček pozorovaná družicí TRACE. Koronální smyčky jsou projevem existence magnetických polí na Slunci.

Základní údaje	
Stáří	4,5 miliardy let
Průměr	1,4 milionu km
Vzdálenost od Země	149,6 milionu km
Vzdálenost k nejbližší hvězdě	9,46 biliónu km
Doba rotace na rovníku	25 zemských dní
Doba rotace na pólech	35 zemských dní
Doba rotace kolem osy	58 dní 16 hod.
Hmotnost (Země = 1)	330 000
Průměrná hustota (hustota vody = 1)	1,41
Gravitace na povrchu (Země = 1)	0,38
Teplota na povrchu	5 500° C
Teplota v jádru	14 000 000° C
Energie záření	3,9 1023 kW



Vnitřní struktura

- Korona
- Přechodová vrstva
- Chromosféra
- Fotosféra
- Konvektivní vrstva
- Tachoklina
- Vrstva zářivé rovnováhy
- Jádro

!!! DŮLEŽITÉ UPOZORNĚNÍ !!!
Nikdy nepozorujte Slunce pomocí nechráněného dalekohledu. Hrozí vážné a nevratné poškození zraku!

SOHO je sonda umístěná v libračním bodě soustavy Slunce-Země (L1). Jejím cílem je pozorování koróny a oscilací slunečního povrchu. Je to společný projekt Evropské kosmické agentury (ESA) a NASA.



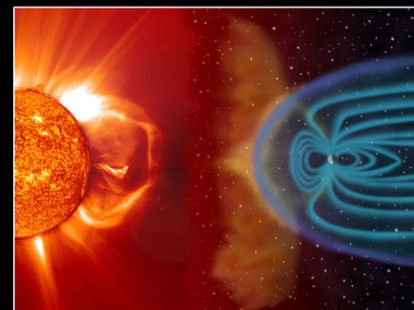
Pro Egyptany bylo Slunce, přinášející světlo, teplo, a tedy i život, nesmírně důležité. Není proto divu, že i Re, bůh Slunce, byl považován za jednoho z nejdůležitějších božstev starého Egypta.



Galileo Galilei usoudil z pohybu slunečních skvrn, že se Slunce otáčí kolem své osy.



Průběh úplného zatmění Slunce. Měsíc se nasouvá před Slunce od západu a pomalu jej zakrývá.



Ze sluneční koróny do mezplanetárního prostoru neustále uniká proud elektricky nabitých částic (iontů), zvaný sluneční vítr.

Chromosféra je tenká vrstva sluneční atmosféry nad fotosférou. Její výška je průměrně kolem 10 000 km. Je pozorovatelná při úplném zatmění Slunce nebo pomocí dalekohledu vybaveného speciálním filtrem. Má načervenalou barvu a její teplota dosahuje řádově desítek tisíc stupňů Celsia. Ve struktuře chromosféry najdeme spikule, flukule, fibrilly, chromosférické erupce a jsou zde ukotveny mnohé protuberance. Nad chromosférou se nachází velmi tenká přechodová vrstva a nad ní koróna.

V průběhu úplného zatmění Slunce můžeme pozorovat nejsvrchnější a nejteplejší vrstvu sluneční atmosféry, korónu. Koróna se nachází nad přechodovou vrstvou a přechází do mezplanetárního prostoru. Její teplota dosahuje několika milionů stupňů. Typické struktury pro korónu jsou tzv. koronální paprsky. Jsou přibližně radiální a rozprostírají se do vzdálenosti 0,5 až 10 poloměru Slunce. Polární paprsky se v koróně vyskytují i v období minima sluneční činnosti.

Pokud by pozorovatel ve stejném čase (například v poledne) zaznamenával polohu Slunce v průběhu roku, zjistil, že jednotlivé polohy vytvářejí smyčku podobnou osmičce. Tuto dráhu Slunce po obloze pro danou zeměpisnou šířku a délku nazýváme analema. Analema existuje i pro některé planety Sluneční soustavy, její tvar však závisí na jejich oběžných parametrech.

Od svého vzniku spotřebovalo Slunce asi polovinu svých zásob vodíku. Další přibližně 5 miliard let budou v nitru Slunce probíhat termojaderné reakce jako dnes. Po vyčerpání zásob vodíku v jádře dojde ke změně struktury jádra a do termojaderných reakcí se zapojí i těžší prvky než vodík. Díky tomu se na krátkou dobu poruší hydrostatická rovnováha, Slunce se nafoukne do rozměru tzv. červeného obří, čímž v jeho atmosféře zanikne Merkur i Venuše.

SLUNEČNÍ SOUSTAVA



PROGRAM
SPOLUPRÁCE
EVROPSKÉ REPUBLIKY
ČESKÁ REPUBLIKA



EVROPSKÁ UNIE
EVROPSKÝ FOND
REGIONÁLNÍHO ROZVOJE
SPOLUČNĚ S VÁS