



Základní škola a Mateřská škola
Kladno, Norská 2633



Základní škola a Mateřská škola Kladno, Norská 2633

tel.: 312682940; fax: 312686329; e-mail: kladno_4zs@volny.cz; IČO 70567981

ABSOLVENTSKÁ PRÁCE

Název práce: Sluneční soustava

Jméno: Daniel Petr

Třída: 9.C

Datum odevzdání:

Vedoucí učitel: Mgr. Alena Kalousová

Prohlášení

Prohlašuji, že předložená absolventská práce je mým původním autorským dílem, které jsem vypracoval/a samostatně pod vedením Mgr. Aleny Kalousové. Veškerou literaturu a další zdroje, z nichž jsem čerpal, jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

Souhlasím se zveřejněním práce na webových stránkách školy a jejím využitím pro potřeby školy.

V Kladně dne:

Podpis autora:

Anotace

Tato práce s názvem Sluneční soustava byla zpracována jako absolventská práce při ukončení základního vzdělávání na ZŠ a MŠ Kladno, Norská 2633.

Práce je zaměřena na zkoumání částí vesmíru jako planet, měsíců, hvězd, galaxií a podobně. Zpracování informací a vytvoření textu o daném tématu.

Obsah

Úvod	4
1 Sluneční soustava a co to ní patří	5
1.1 Slunce.....	5.1
1.2 Kamenné planety.....	6
1.2.1 Merkur	6.1
1.2.2 Venuše	6.2
1.2.3 Země	7
1.2.4 Měsíc.....	7.1
1.2.5 Mars.....	8
1.3 Velké planety (plynní obři)	8.1
1.3.1 Jupiter.....	8.2
1.3.2 Saturn.....	9
1.3.3 Uran.....	9.1
1.3.4 Neptun.....	10
1.4 Trpasličí planety	10.1
1.4.1 Ceres.....	10.2
1.4.2 Pluto	11
1.4.3 Haumea	11.1
1.4.4 Makemake	11.2
1.4.5 Eris	11.3
2 Galaxie a naše Galaxie – Mléčná dráha.....	12
3 Vznik Sluneční soustavy.....	13
4 Závěr	14

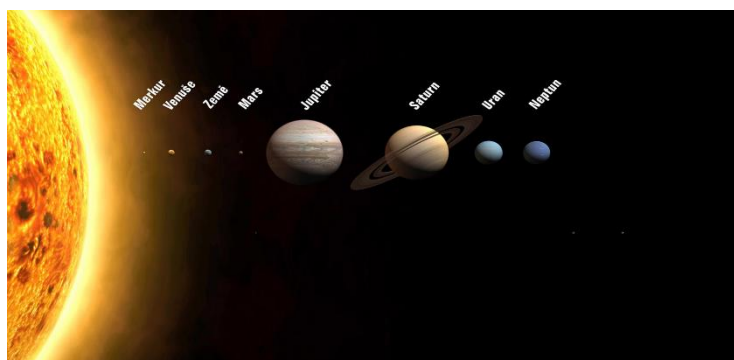
Úvod

Absolventskou práci na téma Sluneční soustava jsem si zvolil proto, že jsem se od mala zajímal vesmírem a sluneční soustavou a když jsem byl menší tak to byl jedna z mých velkých vášní, proto když jsem vybíral mezi všemi tématy tak mě hned zaujalo tohle.

Také jsem si toho už z mala když jsem se vesmírem zabýval moc nepamatuji tak jsem si chtěl obnovit vědomosti o vesmíru a sluneční soustavě.

1 Sluneční soustava a co to ní patří

Naše Země je členem celé rodiny těles, která obíhají kolem Slunce. Třebaže je Slunce docela obyčejnou hvězdou, všechna tělesa sluneční soustavy obíhají kolem něj a spolu s ním kolem středu naší Galaxie. Sluneční soustava obsahuje osm planet – čtyři menší kamenné planety, mezi něž patří Země, a čtyři velké planety, které obíhají dále od Slunce a jsou tvořeny lehčími prvky. Kamenné planety jsou v porovnání s těmi velkými opravdu nepatrné. Daleko za velkými planetami putuje spousta ledových těles. Některá z nich tvoří takzvaně Kuiperův pás, který se nachází za drahami velkých planet



Slunce

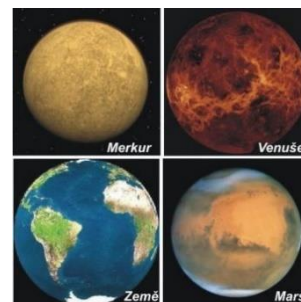
Slunce je hvězda hlavní posloupnosti, obíhá okolo středu Mléčné dráhy ve vzdálenosti od 25 000 do 28 000 světelných let. Oběh trvá přibližně 226 milionů let. Tvoří centrum sluneční soustavy, od Země je vzdálená asi 150 milionů km. Jde tedy o hvězdu Zemi nejbližší. Hmotnost Slunce je asi 330 000krát větší než hmotnost Země a představuje 99,8 % hmotnosti sluneční soustavy, ale jen asi 2 % jejího momentu hybnosti. Slunce je koule žhavého plazmatu, neustále produkuje ohromné množství energie. Existenci Slunce považujeme za samozřejmost, ale bez něj by nebyla Sluneční soustava, ani naděje na život v ní. Ve skutečnosti je ale Slunce celkem obyčejnou hvězdou – koulí žhavých plynů vodíku a helia. Slunce je staré přibližně 4,6 miliard let, což je řadí mezi hvězdy středního věku. Bude svítit ještě asi 5 až 7 miliard let. Teplota na povrchu Slunce činí asi 5 800 K, proto je lidé vnímají jako žluté (i když maximum jeho vyzařování je v zelené části viditelného spektra). Průměr Slunce je zhruba 1 400 000 km, což činí asi 109 průměrů Země. Jeho objem je tedy asi 1,3 milionkrát větší než objem Země.

V centru slunce se nachází jádro. Částice energie, které v jádru vznikají, procházejí vnitřními oblastmi a přenášejí energii z jednoho místa na druhé. Tuto formu přenosu energie nazýváme záření. V blízkosti povrchu se energie šíří v podobě obrovských

bublin plynu a tento proces se označuje jako konvekce. Poté je energie uvolněna v podobě světla a tepla, tedy záření, do vesmíru.

Kamenné planety

Merkur, Venuše, Země a Mars jsou planetky, které obíhají v blízkosti Slunce. Za nimi, mezi Marsem a Jupiterem, se nachází oblast zvaná hlavní pás planetek, kde nalezneme tisíce asteroidů. Jsou to kusy skal různých velikostí a tvarů, z nichž některé měří až stovky kilometrů.



Merkur je nejmenší planeta jeho železo-niklové jádro je téměř tak velké jako sama planeta. Po Venuši je Merkur nejteplejší planeta, protože je nejlíže ke Slunci. Na první pohled si Merkur můžeme snadno splést s naším Měsícem. Je to hornatý svět bez atmosféry, jehož povrch je zcela pokryt krátery a obrovskými rovinami. Jeho oběžná dráha je ze všech planet nejbliže ke Slunci a jeden oběh kolem Slunce trvá pouze 87,969 dne. Merkur má průměr 4879 km a jeho průměrná teplota je 167 °C, vzdálenost od Slunce je 57900000 km a nemá žádný měsíc.

Venuše je druhá planeta od Slunce ve sluneční soustavě. Je pojmenovaná po římské bohyni lásky a krásy Venuši. Jedná se o jedinou planetu sluneční soustavy, která je pojmenována po ženě. Venuše je terestrická planeta, co do velikosti a hrubé skladby velmi podobná Zemi; někdy se proto nazývá „sesterskou planetou“ Země, ale jedná se o úplně jinou planetu pekelné vedro a drtivý tlak jsou základní rozdíly mezi Zemí a Venuší. Nachází se zde dusivá atmosféra z oxidu uhličitého se žíravým deštěm kyseliny sírové v jejích vrchních vrstvách. Takové životu nepřátelské podmínky na povrchu má na svědomí skleníkový efekt díky přítomnosti oxidu uhličitého. Teplo od Slunce přichází bez problému, ale oxid uhličitý nedovolí teplu planetu opustit. Stejně by mohla dopadnout naše země, kdyby se hladina skleníkových plynů zvýšila. Průměr Venuše je 12104 km, průměrná teplota je 464 °C, vzdálenost od Slunce je 108200000 km a nemá žádný měsíc. Její atmosféra se skládá z 96 % z oxidu uhličitého.

Země je naše domovská planeta a je jedinou známou planetou, na které je život. Přes dvě třetiny jejího povrchu pokrývá voda a planeta se liší od ostatních hlavně teplotou, která umožnila, aby se vytvořili oceány. Země nejspíše vznikla před 4,6 miliardami let a krátce po svém vzniku získala svůj jediný přirozený satelit – Měsíc. Země obíhá kolem Slunce po elipse s velmi malou excentricitou. Země je dynamickou planetou, která se skládá z jednotlivých zemských sfér. Jedná se o nedokonalou kouli s poloměrem 6378 km, uprostřed se nachází malé pevné jádro obklopené polotekutým vnějším jádrem, dále pak pláštěm a zemskou kůrou, která se dělí na oceánskou a kontinentální. Zemská kůra je tvořena litosférickými deskami, které jsou v neustálém pohybu vlivem procesu nazývaného desková tektonika. Na povrchu Země se vyskytuje hydrosféra v podobě souvislého oceánu kapalné vody, který zabírá přibližně 71 % zemského povrchu. Na velmi úzkém pásu rozhraní mezi litosférou a atmosférou se nachází biosféra, živý obal Země, který je tvořen živými organismy. Jeho činností došlo k přeměně části litosféry na půdní obal Země, tzv. pedosféru. Celou planetu obklopuje hustá atmosféra tvořená převážně dusíkem a kyslíkem vytvářející směs obvykle nazývanou jako vzduch.

Země se otočí kolem své osy jednou za den a díky tomu se střídá den a noc. Kolem Slunce oběhne jednou za 365,25 dne. Tuto dobu nazýváme rok. Vzhledem k tomu že je zemská osa skloněná vůči rovině oběhu, je vždy jedna polokoule nakloněna ke Slunci a druhé odkloněna od Slunce. Na příkloněné straně je léto a na odkloněné je zima.

Měsíc je jediná známá přirozená družice Země. Jeho symbolem je srpek. Střední vzdálenost Měsíce od Země je 384 403 km. Měsíční rovníkový průměr je 3 476 km. První člověkem vyrobené těleso, které dosáhlo Měsíce, byla v roce 1957 sovětská sonda Luna 2, první snímky odvrácené strany Měsíce získala v roce 1959 sonda Luna 3, první měkké přistání a následný přenos obrazu provedla v roce 1966 sonda Luna 9. Roku 1969 přistáli Neil Armstrong a Edwin Aldrin v rámci programu Apollo jako první lidé na Měsíci, a tím se stali i prvními lidmi, kteří stanuli na povrchu jiného vesmírného tělesa než Země. Celkem Měsíc zatím navštívilo dvanáct lidí.

Měsíc nám ukazuje stále stejnou tvář, takže to vypadá, jako by jen stál. Ve skutečnosti se otáčí kolem své osy, ale za stejnou dobu také oběhne kolem Země, a proto k nám stále natáčí stejnou polokouli. Povrch měsíce je pokryt krátery, které jsou důkazem ostřelování Měsíce asteroidy před miliardami let. Protože zde není atmosféra, povrchové útvary neerodují a zůstávají stále stejné.

Mars je čtvrtá planeta sluneční soustavy, druhá nejmenší planeta soustavy po Merkuru. Je pojmenována po římském bohu války Martovi. Jedná se o planetu terestrického typu, tj. má pevný horninový povrch pokrytý impaktními krátery, vysokými sopkami, hlubokými kaňony, písečnými pouštěmi a dalšími útvary. Má dva měsíce nepravidelného tvaru pojmenované Phobos a Deimos. Den na Marsu je zhruba stejně dlouhý jako na Zemi a také se tu střídají roční období. Je tu ale citlivě chladno a vzduch je natolik řídký že by ses bez skafandru během sekundy udusil. Na Marsu najdeme důkazy o existenci tekuté vody v minulosti. Délka roku na Marsu trvá 687 dní, průměr je 6792 km, teplota je $-65\text{ }^{\circ}\text{C}$ a vzdálenost od Slunce je 227900000 km.

V období, kdy je Mars v opozici ke Slunci a Zemi se tak nachází mezi těmito dvěma tělesy, je Mars pozorovatelný na obloze po celou noc. Spolehlivé informace o prvních pozorováních Marsu jako planety neexistují, ale je pravděpodobné, že k nim došlo mezi lety 3000 až 4000 př. n. l. Všechny starověké civilizace, Egypťané, Babylóňané a Řekové, znaly tuto „putující hvězdu“ a měly pro ni svá pojmenování. Kvůli jejímu načervenalému nádechu, způsobenému červenou barvou zoxidované půdy na jejím povrchu, považovaly staré národy Mars většinou za symbol ohně, krve a zániku.

Velké planety (plynní obři)

Za dráhou Marsu se nacházejí velké planety – Jupiter, Saturn, Uran a Neptun. Oblast výskytu velkých planet lemuje Kuiperův pás.



Jupiter je největší planeta a má větší hmotnost než všechny ostatní planety dohromady. Jeho průměr je desetkrát větší než průměr Země a do jeho objemu by se vešlo více než 1300 Zemí. Jupiter je složen z plynu, takže nemá pevný povrch. To, co vidíme, je vrchní vrstva oblačnosti v jeho atmosféře. Kdyby ses v kosmické lodi ponořila do jeho atmosféry, nejprve by houstla a její teplota by rostla. Nakonec by vnější tlak loď rozdrtil. Jupiter, navzdory své velikosti, rotuje velmi rychle. Kolem své osy se otočí jednou za 10 hodin. Tak velká odstředivá síla deformuje jeho tvar, a proto je vzdálenost jeho pólů o 9278 km menší než rovníkový průměr. Okolo planety se nacházejí slabé prstence, které jsou ze Země špatně viditelné. Současně ji obklopuje silné radiační pole. Při pohledu z okolního vesmíru jsou viditelné horní vrstvy atmosféry rozčleněny v závislosti na planetární šířce do různě barevných pruhů a skvrn, které jsou atmosférickými bouřemi. Nejznámější takovouto bouří je Velká rudá skvrna, která je známá minimálně od 17. století. Dosud není přesně známo, jaké vrstvy planetu tvoří, jelikož současné technické prostředky neumožňují její průzkum do větší hloubky.

Předpokládá se, že Jupiter je složen převážně z vodíku, hélia a organických sloučenin. Je možné, že planeta má tvrdé kamenné jádro tvořené těžšími prvky.

Saturn, další plynný obr, vypadá trochu jako vybledlý Jupiter, ale je poněkud menší. Saturn patří mezi velké plynné obry, pro které je typické, že nemají pevný povrch, ale pouze hustou atmosféru, která postupně přechází do pláště. Atmosféra je tvořena převážně lehkými plyny, a to hlavně vodíkem, který tvoří 96,3 % jejího objemu. Při pozorování Saturnu z dálky je planeta světle žlutá, což způsobuje vrstva mraků s nejasnými pásy různých barevných odstínů, které jsou přibližně rovnoběžné s rovníkem planety. Teplota v horní oblačné vrstvě atmosféry dosahuje $-140\text{ }^{\circ}\text{C}$. Objem planety je 764krát větší než objem Země, má však ze všech planet nejmenší hustotu, která dosahuje pouze $0,6873\text{ g/cm}^3$. Jedná se o jedinou planetu ve sluneční soustavě, která má menší střední hustotu než voda. Saturn má průměr 120536 km a jeho průměrná teplota je $-140\text{ }^{\circ}\text{C}$ a má nejméně 60 měsíců. Saturn pozná díky jeho nádhernému prstenci každý. Bez něj by ale planety byl úplně obyčejná. V dalekohledu vypadá jako zploštělý nažloutlý kroužek se slabě viditelnými pásy. Prstence mu však dodávají skvělý vzhled, neboť se rozkládají do vzdálenosti dvojnásobku průměru vlastní planety. Nejsou pevné, tvoří je miliony nepatrných kousků ledu, o velikostech zrněk až po velké balvany, které obíhají planetu v tenkém disku. Největší kusy dosahují velikosti auta. Prstenec patrně tvoří zbytek hmoty měsíce, který se příliš přiblížil k planetě a ta ho roztrhala na kusy. Dále se zde nachází větší měsíce včetně Titanu, který má jako jediný měsíc ve Sluneční soustavě hustou atmosféru.

Uran je sedmá planeta od Slunce, třetí největší a čtvrtá nehmotnější planeta ve sluneční soustavě. Řadí se mezi plynné obry a společně s Neptunem i mezi tzv. ledové obry. Planety Uran a Neptun jsou tvořeny převážně ledem nebo kapalinou. Uran je modrá koule, na které nerozeznáváme žádné detaily, modrou barvu atmosféry způsobuje metan. Je tu i pár bílých metanových oblaků. Kdybys mohl cestovat do středu planety, musel bys nejprve projít značně chladnou mlhou. Poté by mlha stále více houstla a její teplota by rostla, dokud by zcela nezkapalněla. V blízkosti středu se patrně nachází značné množství hornin. Zatím není naplánovaná žádná sonda, která by měla Uran zkoumat. Uran má průměr 51118 km průměrná teplota je $-195\text{ }^{\circ}\text{C}$ a je vzdálený od Slunce 2872460000 km a má 27 měsíců.

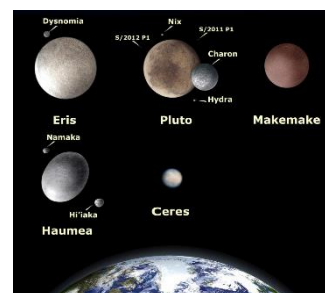
Neptun je osmá a od Slunce nejvzdálenější planeta sluneční soustavy; řadí se mezi plynné obry. S rovníkovým průměrem okolo 50 000 km spadá mezi menší plynné obry sluneční soustavy. Podobně jako u ostatních plynných obrů je možno přímo pozorovat pouze svrchní vrstvy atmosféry, ve kterých je vidět několik velkých temných skvrn, připomínajících skvrny v atmosféře Jupiteru. Neptun má charakteristicky modrou barvu, která je zapříčiněna mj. přítomností většího množství metanu v atmosféře.

Planeta Neptun je značně podobná Uranu, obě planety mají rozdílné složení než další plynní obři sluneční soustavy Jupiter a Saturn. Uran a Neptun jsou proto někdy vyčleňováni do zvláštní kategorie jako tzv. „ledoví obři“. Atmosféra Neptunu je složena převážně z vodíku a hélia s větším podílem vody, čpavku a metanu. Vnitřní stavba planety je spíše kamenitá, a navíc obohacená vodním ledem. Neptun je nejvzdálenější planeta od Slunce a je daleko 4485100000 km a průměrná teplota je – 200 °C.

Rychlost větru zde dosahuje až 2000 km/h. Jak je možné, že tak malé množství tepla, které má Neptun k dispozici, může vyvolat tak silné větry, je záhadou.

Trpasličí planety

Trpasličí planeta je objekt sluneční soustavy, který je podobný planetě a musí splňovat následující kritéria: obíhá okolo Slunce, má dostatečnou hmotnost, aby jeho gravitace překonala vnitřní síly a dosáhl hydrostatické rovnováhy, během svého vývoje nepročistil své okolí, aby se stal v dané zóně dominantní, není satelitem. Tato definice se až na svůj třetí bod shoduje s definicí planet. Trpasličí planety nejsou podmnožinou planet. Naopak pod trpasličí planety patří tzv. plutoidy – trpasličí planety obíhající Slunce až za drahou Neptunu.



Ceres je prvním objeveným a současně svým rovníkovým průměrem 975 km největším objektem obíhajícím mezi drahami Marsu a Jupiteru, tedy v oblasti hlavního pásu planetek. Svoji hmotností představuje asi 30 % hmotnosti pásu asteroidů mezi Marsem a Jupiterem. První půlstoletí po objevu byl považován za planetu, později za planetku. Na základě rezoluce XXVI. Generálního zasedání Mezinárodní astronomické unie v srpnu 2006 v Praze, která definovala pojem *planeta*, byl zařazen do nové kategorie těles sluneční soustavy, mezi tzv. trpasličí planety.

Pluto je největší a po Eris druhou nehmotnější známou trpasličí planetou sluneční soustavy. Zároveň se jedná o deváté největší a desáté nehmotnější známé těleso, které obíhá přímo okolo Slunce. Pluto bylo od svého objevu v roce 1930 kvůli velkému sklonu oběžné dráhy považován za neobvyklou planetu. Nachází se v Kuiperově pásu, který obsahuje bezpočet těles, jež jsou tvořena převážně zmrzlou vodou, metanem a amoniakem. Pluto je tvořeno ledem a horninami, jeho povrch je směsí zmrzlého dusíku, metanu a oxidu uhličitého.

Haumea je plutoid v Kuiperově pásu, který dosahuje asi jedné třetiny hmotnosti Pluta a 0,07 % hmotnosti Země. Objeven byl roku 2004 týmem vedeným Michaelem Brownem z Kalifornského technologického institutu. Extrémně protáhlý tvar této trpasličí planety je mezi transneptunickými tělesy (TNO) jedinečný. Ačkoliv její tvar nebyl pozorován přímo, výpočty z její světelné křivky naznačují, že se jedná o elipsoid, jehož nejdelší osa je oproti nejkratší ose dvojnásobná. Astronomové se přesto domnívají, že gravitace tělesa je dostatečná na to, aby spočinulo v hydrostatické rovnováze, takže splňuje podmínky definice trpasličí planety. Prodloužený tvar, vysoká rychlost rotace a vysoká hustota jsou zřejmě výsledkem mohutné kolize.

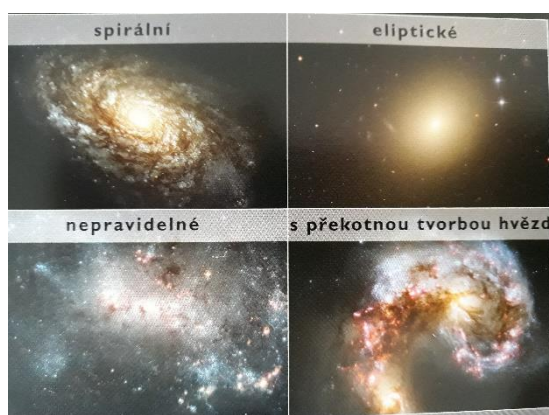
Makemake je trpasličí planeta obíhající za drahou Neptunu. Makemake byla objevena 31. března 2005 a formálně klasifikována jako plutoid dne 11. července 2008. Toto těleso je relativně jasné, po Plutu jde o nejjasnější transneptunické těleso.^[1] Je v dosahu výkonných amatérských dalekohledů, jeho současná zdánlivá jasnost je 16,7 mag. Důvodem této jasnosti je její vysoké albedo (odrazivost světla), které bylo vypočítáno na 80 %. Jedna z hypotéz, vysvětlující tento jev, předpokládá, že na povrchu tělesa mohla v minulosti zmrznout atmosféra.

Eris je plutoid, patřící do rodiny transneptunických těles, pocházejících z Kuiperova pásu, poprvé pozorovaný v roce 2003. Další pozorování 8. ledna 2005 umožnilo přesně stanovit jeho dráhu. Bylo zřejmé, že se jedná o velmi velké těleso, jehož průměr byl později upřesněn na 12 km. Proto bylo považováno dokonce za větší než Pluto. Vzhledem k tomu, že Pluto má podle současných znalostí průměr 20 km, je Eris momentálně druhé největší známé těleso v Kuiperově pásu, je však tělesem nehmotnějším je asi o 27 % hmotnější než Pluto.

2 Galaxie a naše Galaxie – Mléčná dráha

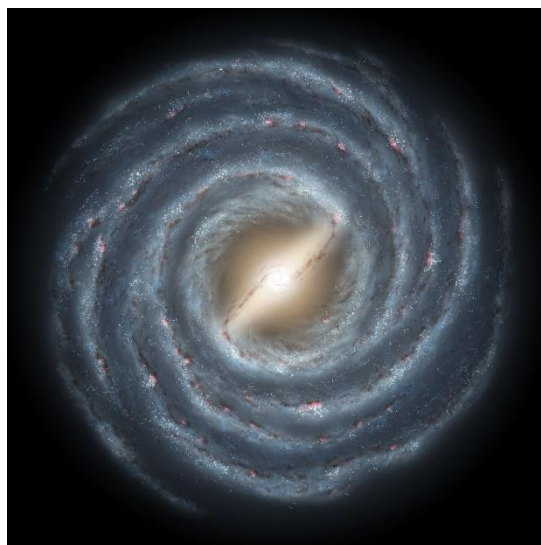
Naše Slunce je hvězda střední velikosti, která je jednou z asi 200 miliard hvězd naší Galaxie – Mléčné dráhy, kde ji najdeme spolu s mlhovinami, hvězdokupami a dalším objekty. Ve vesmíru je velké množství dalších galaxií nacházejících se všude, kam jen naše dalekohledy dohlédnou. Galaxie mají různé tvary a velikosti. Hvězdy v galaxii obíhají kolem jejího středu neboli jádra a na jeden oběh potřebují stovky milionů let. V některých galaxiích se nachází prach a plyn, který můžeme vidět jako tmavé pruhy, zatím co jasné bílé útvary ukazují místa, kde hvězdy stále vznikají. Tyto oblasti tvorby hvězd se často nacházejí v ramenech spirálních galaxií.

Hlavními typy galaxií jsou spirální, jako je například naše Galaxie, dále galaxie eliptické, které mají kulový tvar, často zploštělý, a nepravidelné galaxie, jež nemají žádný zřetelný tvar. Galaxie s překotnou tvorbou hvězd jsou galaxie, u nichž dochází vysokým tempem ke vzniku hvězd. Takové galaxie často vznikají po srážce nebo při těsném průchodu dvou galaxií.



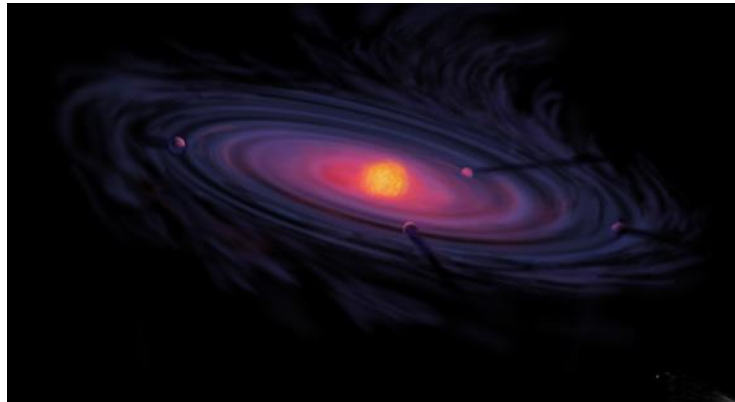
Galaxie se často sdružují do skupin nebo kup. Naše galaxie patří k místní skupině galaxií, která obsahuje asi 40 menších galaxií plus galaxii v Andromedě (M31) a Velké Magellanovo mračno (LMC). Galaxie M31 a LMC jsou na jasné obloze vidět pouhým okem bez pomoci dalekohledu. Po mnoha miliardách let se naše galaxie a M31 spojí.

Mléčná dráha, mlhavý pás světla, který můžeme na jasné obloze mimo město sledovat pouhým okem. Tento pás nazvali středověcí astronomové Mléčnou drahou a jedná se o středovou část naší Galaxie při pohledu zevnitř. Tvoří ji miliony hvězd, z nichž většina je příliš slabá na to, abychom je rozlišili, a jejich svit splyne do mlhavého pásu.



3 Vznik Sluneční soustavy

Sluneční soustava je stará asi 4,6 miliardy let. Vznikla z mlhoviny, oblaku prachu a plynu, který se působením vlastní gravitace začal smršťovat. S postupujícím smršťováním stoupala teplota oblaku, který se zplošťoval, začal se otáčet, až dostal podobu obrovského disku. Částice uvnitř disku se začaly navzájem spojovat, jejich shluky stále narůstaly, až dosáhly rozměrů malých měsíců. Ty se pak vzájemně přitahovaly, srážely a spojovaly do stále větších těles. V centru oblaku, kde byla nejvyšší teplota, vzniklo Slunce. Z planet se nejdříve vytvořili plynní obři. Ze zbývajících úlomků a tělísek vznikaly menší planety s pevným povrchem z hornin.



Umělecká představa protoplanetárního disku

Sluneční soustava se od svého vzniku vyvíjí neustále. Z prachoplynových disků kolem planet vzniklo mnoho měsíců, jiné se pravděpodobně vytvořily nezávisle a planety je později zachytily svou gravitací. Další, jako například Měsíc obíhající kolem Země, mohou být výsledkem obrovských kolizí. Oběžné dráhy planet se také často měnily a planety si vyměňovaly i svá místa v soustavě. Na vývoji sluneční soustavy v jejích počátcích se zřejmě do velké míry podílela právě tato planetární migrace.

V průběhu příštích 5 miliard let se Slunce ochladí, mnohokrát zvětší svůj objem a stane se rudým obrem, který pak odvrhne své vnější vrstvy, a vytvoří tak planetární mlhovinu. Zbytek Slunce se promění v bílého trpaslíka. Ve velmi vzdálené budoucnosti ho pak gravitace míjejících hvězd připraví o jeho planety. Některé mohou být zničeny, jiné vymrštěny do mezihvězdného prostoru, a Slunce tak během biliardy let zůstane bez jakýchkoliv oběžnic.

4 Závěr

Jako závěr bych akorát napsal, že vše bylo, jak jsem napsal v úvodu, obnovil jsem si spousty věcí, které jsem už zapomněl, ale také jsem zjistil spousty nových, které jsem nevěděl. Tato práce pro mě byla velkým zdrojem informací a užil jsem si psaní této absolventské práce.

Zdroje:

Atlas vesmíru od Robin Scagell

Atlas vesmíru od Mark A. Garlick

https://cs.wikipedia.org/wiki/Slune%C4%8Dn%C3%AD_soustava

<https://cs.wikipedia.org/wiki/Slunce>

[https://cs.wikipedia.org/wiki/Venu%C5%A1e_\(planeta\)](https://cs.wikipedia.org/wiki/Venu%C5%A1e_(planeta))

<https://cs.wikipedia.org/wiki/Zem%C4%9B>

<https://cs.wikipedia.org/wiki/M%C4%9Bs%C3%ADc>

[https://cs.wikipedia.org/wiki/Mars_\(planeta\)](https://cs.wikipedia.org/wiki/Mars_(planeta))

[https://cs.wikipedia.org/wiki/Jupiter_\(planeta\)](https://cs.wikipedia.org/wiki/Jupiter_(planeta))

[https://cs.wikipedia.org/wiki/Saturn_\(planeta\)](https://cs.wikipedia.org/wiki/Saturn_(planeta))

[https://cs.wikipedia.org/wiki/Uran_\(planeta\)](https://cs.wikipedia.org/wiki/Uran_(planeta))

[https://cs.wikipedia.org/wiki/Neptun_\(planeta\)](https://cs.wikipedia.org/wiki/Neptun_(planeta))

https://cs.wikipedia.org/wiki/Trpasli%C4%8D%C3%AD_planeta

[https://cs.wikipedia.org/wiki/Ceres_\(trpasli%C4%8D%C3%AD_planeta\)](https://cs.wikipedia.org/wiki/Ceres_(trpasli%C4%8D%C3%AD_planeta))

[https://cs.wikipedia.org/wiki/Pluto_\(trpasli%C4%8D%C3%AD_planeta\)](https://cs.wikipedia.org/wiki/Pluto_(trpasli%C4%8D%C3%AD_planeta))

[https://cs.wikipedia.org/wiki/Haumea_\(trpasli%C4%8D%C3%AD_planeta\)](https://cs.wikipedia.org/wiki/Haumea_(trpasli%C4%8D%C3%AD_planeta))

[https://cs.wikipedia.org/wiki/Makemake_\(trpasli%C4%8D%C3%AD_planeta\)](https://cs.wikipedia.org/wiki/Makemake_(trpasli%C4%8D%C3%AD_planeta))

[https://cs.wikipedia.org/wiki/Eris_\(trpasli%C4%8D%C3%AD_planeta\)](https://cs.wikipedia.org/wiki/Eris_(trpasli%C4%8D%C3%AD_planeta))

https://cs.wikipedia.org/wiki/Vznik_a_v%C3%BDvoj_slune%C4%8Dn%C3%AD_soustav

Y

Obrázky:

https://www.google.com/search?q=slune%C4%8Dn%C3%AD+soustava&client=firefox-b-ab&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjGpPqDhN3aAhVLNMAKHTjyDIwQAUIcigB&biw=1600&bih=786#imgrc=bh_xxF-kcYaw-M:

https://www.google.com/search?client=firefox-b-ab&biw=1600&bih=786&tbm=isch&sa=1&ei=OHHkWPgIL4ay6AT_IKncwCQ&q=kamenn%C3%A9+planety&oq=kamenn%C3%A9+planety&gs_l=psy-ab.3..0j0i24k1l3.157544.159834.0.160058.15.10.0.5.5.0.160.964.8j2.10.0....0...1c.1.64.psy-ab..0.15.986...0i67k1.0.NBVveHsZ5CM#imgrc=t_dmcfWFSBlGM:

https://www.google.com/search?client=firefox-b-ab&biw=1600&bih=786&tbm=isch&sa=1&ei=2XHkwtOtKuXw6ATUqKWYDg&q=Velk%C3%A9+planety&oq=Velk%C3%A9+planety&gs_l=psy-ab.3..0.13382.15224.0.15434.13.10.0.3.3.0.132.928.9j1.10.0....0...1c.1.64.psy-ab..0.13.942...0i67k1j0i24k1.0.p1quf4xbNzM#imgrc=s897R9V40BbM5M:

https://www.google.com/search?client=firefox-b-ab&biw=1600&bih=786&tbm=isch&sa=1&ei=6XHkWu69OKKb6AT0mLaAAw&q=trpasli%C4%8D%C3%AD+planety&oq=tr&gs_l=psy-ab.1.0.0i67k1l5j0l5.24878.24898.0.27162.2.2.0.0.0.0.190.304.0j2.2.0....0...1c..64.psy-ab..0.2.302....0.ZgR18nmSbhc#imgrc=8ocUw8-vSO9gBM:

https://www.google.com/search?client=firefox-b-ab&biw=1600&bih=786&tbm=isch&sa=1&ei=BnLkWtc6zYubBY7ptagJ&q=MI%C3%A9%C4%8Dn%C3%A1+draha&oq=MI%C3%A9%C4%8Dn%C3%A1+draha&gs_l=psy-ab.3..0.39808.42374.0.42550.12.10.0.2.2.0.102.892.8j2.10.0....0...1c.1.64.psy-ab..0.12.904...0i67k1j0i30k1j0i5i30k1j0i24k1.0.wQ4vJu2ieQA#imgrc=VLk14SChLEYtM:

https://cs.wikipedia.org/wiki/Vznik_a_v%C3%BDvoj_slune%C4%8Dn%C3%AD_soustavy#/media/File:Protoplanetary-disk.jpg