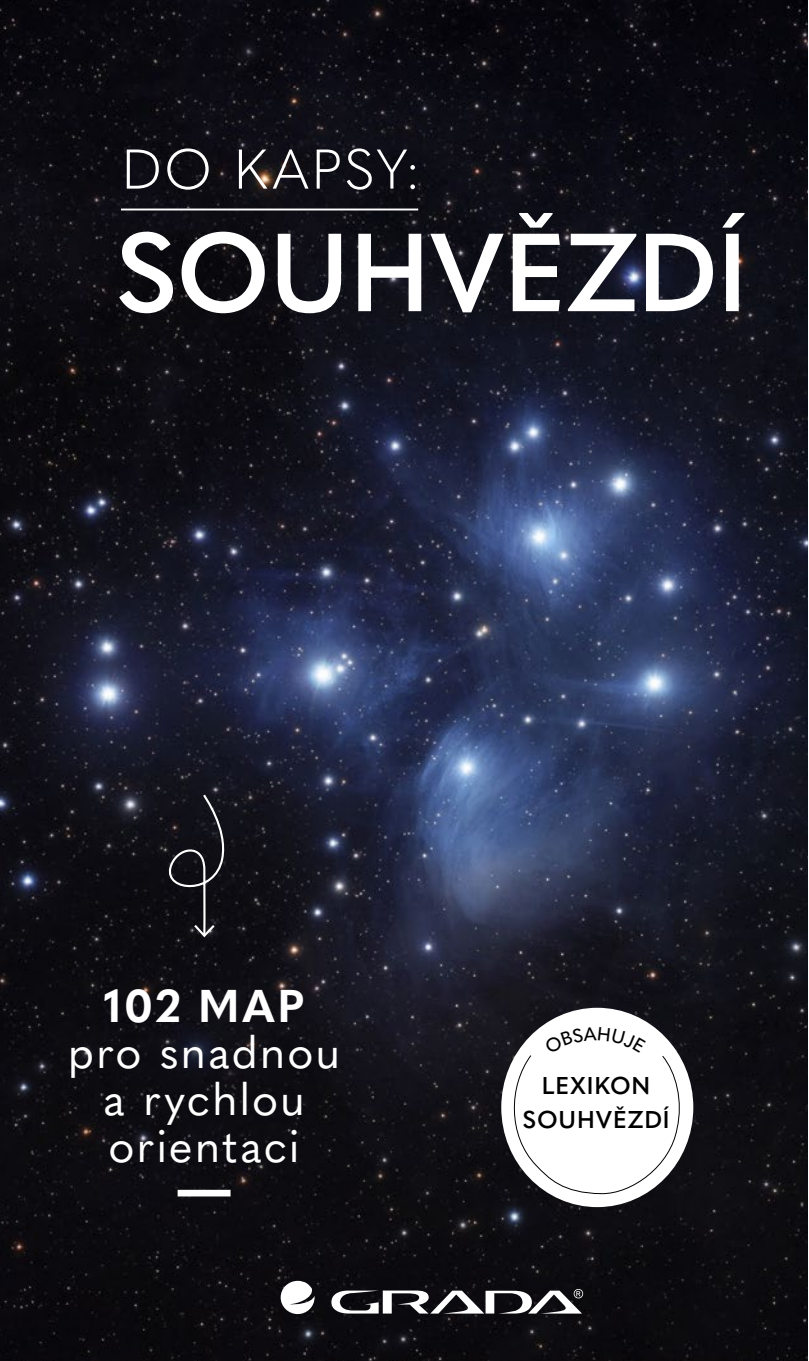
DO KAPSY:

SOUHVĚZDÍ



102 MAP
pro snadnou
a rychlou
orientaci

OBSAHUJE
LEXIKON SOUHVĚZDÍ

GRADA®

Obsah

Barevný kód člení pohled na večerní hvězdnou oblohu na základě viditelnosti hvězd v průběhu jednotlivých měsíců ⟶

OD STRANY 4
Astronomie

Nejdůležitější informace o vesmíru od Slunce až po galaxie

OD STRANY 22
Mapy hvězdné oblohy

Hvězdná obloha pro každý měsíc a každou ze čtyř světových stran

OD STRANY 70
Souhvězdí

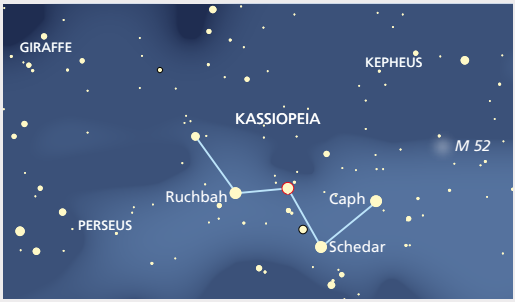
Samostatné portréty všech souhvězdí viditelných ze střední Evropy

OD STRANY 128

Nebeské úkazy do roku 2034
Vyhledávač map hvězdné oblohy: která mapa z knihy odpovídá aktuálnímu vzhledu hvězdné oblohy?

URČOVÁNÍ HVĚZD

Jak na to:



Chystáte se dnes pozorovat hvězdy a chtěli byste vědět, které z nich jsou právě viditelné.

→

1

Nejprve se zorientujte podle VYHLEDÁVAČE MAP HVĚZDNÉ OBLOHY na konci této knihy.

2

Poté se podívejte na stránky s mapami pro daný měsíc a nalistujte si mapu hvězdné oblohy pro příslušnou světovou stranu.

3

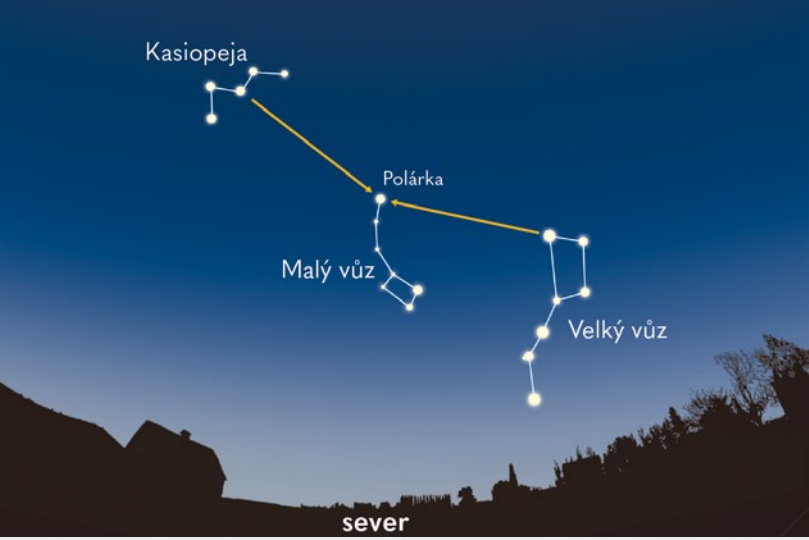
Chcete-li se dozvědět více o souhvězdích, která jsou zde zobrazena, nahlédněte do přehledu v druhé části této knihy.

HERMANN-MICHAEL HAHN

DO KAPSY:
SOUHVĚZDÍ

102 MAP
pro snadnou
a rychlou
orientaci

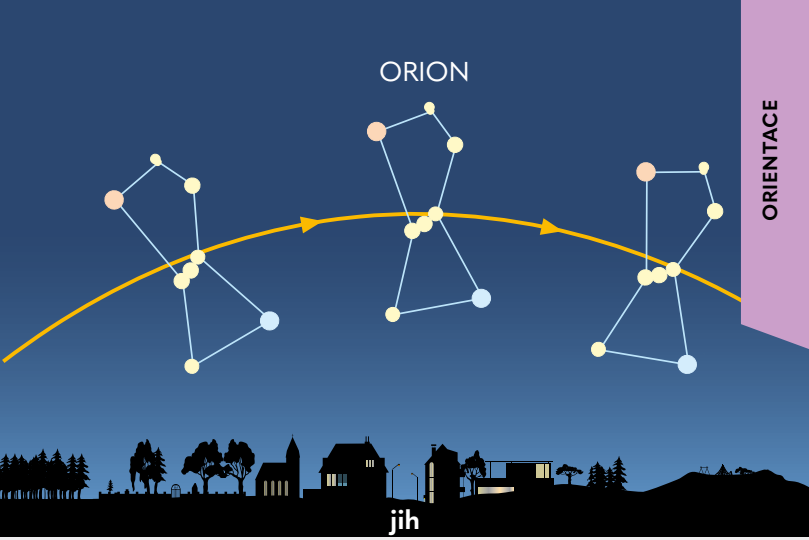
GRADA



Velký vůz a Kasiopeja jsou dobrými směrovkami, které nám poslouží k nalezení Polárky a tím i určení severního směru

Orientace na hvězdné obloze, tedy vyhledání a rozpoznání jednotlivých souhvězdí, se občas ukazuje jako obtížná záležitost – a to především pro příležitostné pozorovatele –, zvlášť když se vzhled hvězdné oblohy v průběhu noci i během jednotlivých ročních období neustále mění. Tato námaha se však nakonec vyplatí, neboť vyznáte-li se na hvězdné obloze, dokážete nejen rozlišit jednotlivá souhvězdí, ale ihned také identifikujete různé neobvyklé objekty – třeba planetu, která pomalu putuje souhvězdími zvěrokruhu, či družici, která rychle letí kupředu – i další nebeské úkazy jako například meteory, polární záři, nebo dokonce zatmění Měsíce.

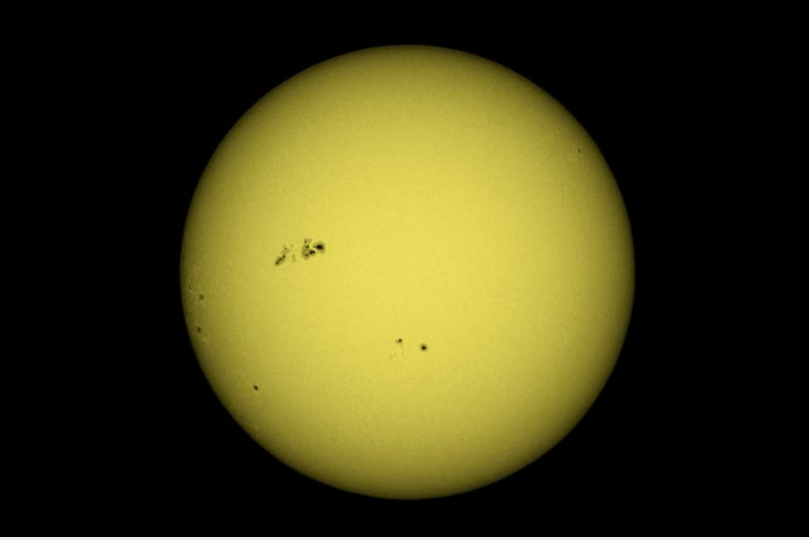
Existují různé metody a způsoby, jak si orientaci na noční obloze usnadnit. Jako praktický můžeme rovněž označit způsob zobrazení, který používáme v této knize: pro každý měsíc v roce zde najdete čtyři mapy, které odrážejí vzhled hvězdné oblohy při pohledu do čtyř základních světových stran (sever, východ, jih a západ), a to vždy pro první den daného měsíce ve 22:40 hodin středoevropského času nebo pro patnáctý den téhož měsíce ve 21:40 hodin SEČ. Tyto časové údaje jsou přitom platné přesně pro místa ležící na 15° východní délky (na čáře spojující přibližně Liberec, Kouřim a Jindřichův Hradec) – pro každý stupeň



Během každého měsíce – při pozorování ve stejnou hodinu – se hvězdná obloha zdánlivě posune o dvě hodiny „dopředu“

zeměpisné délky dále na východ musíte odečíst čtyři minuty, dále na západ je pak stejným způsobem přičíst; pro přibližnou orientaci však zcela postačí dodržet uvedený čas.
Protože hvězdy – vlivem oběhu Země kolem Slunce – vycházejí a zapadají každým dnem asi o čtyři minuty dříve, posouvá se platnost zobrazených výřezů hvězdné oblohy po každých 15 dnech o jednu hodinu dopředu, během jednoho měsíce pak odpovídajícím způsobem o hodiny dvě. Na třetí straně obálky této knihy naleznete tabulku, s jejíž pomocí můžete pro každou noční hodinu v roce vyhledat odpovídající čtyři mapy hvězdné oblohy; v tabulce je také zohledněna korekce pro letní čas.

→ **Mapy** jednotlivých souhvězdí ve druhé části knihy zobrazují všechna souhvězdí, která jsou viditelná ze střední Evropy. Mapy obsahují všechny hvězdy, které můžete rozpoznat pouhým okem – za předpokladu, že právě nesvítí měsíc a vaše pozorovací stanoviště je dostatečně vzdáleno od rušivého městského osvětlení. Kromě toho na mapách naleznete i některé jasné objekty hlubokého vesmíru (vedle mezihvězdných plynných a prachových mlhovin také hvězdokupy a galaxie), které byste s pomocí dostatečně světelného triedru měli být rovněž schopni bez potíží objevit.



Tmavé oblasti na Slunci nazýváme slunečními skvrnami. Jejich počet pravidelně kolísá během cyklu trvajícího asi 11 let.

Slunce, které tvoří střed naší Sluneční soustavy, je hvězdou nacházející se doslova „před naším prahem". Obří koule rozžhaveného plynu je více než stokrát větší v porovnání se Zemí (průměr 1,4 milionu km). Povrchová teplota Slunce se pohybuje okolo 5500 °C, v jeho středu tato hodnota stoupá až na přibližně 15 milionů stupňů. Uvnitř Slunce dochází k trvalé přeměně vodíku na helium. Energie, která se při tom uvolňuje, uniká do okolního vesmíru ve formě světla a tepla, ale také jako UV záření, které může představovat nebezpečí pro život na Zemi. Tmavé skvrny na Slunci jsou viditelným projevem takzvané sluneční aktivity, která je příležitostně doprovázena také mohutnými erupcemi na slunečním povrchu, vytvářejícími mimo jiné elektromagnetické záření. Tyto erupce společně se svými doprovodnými jevy mohou na Zemi vést ke vzniku polární záře, která bývá občas viditelná i ze střední Evropy.
Obzvlášť fascinující je pozorování úplného zatmění Slunce v případě, kdy se tmavý Měsíc nasune před sluneční disk: během této události, která trvá vždy jen několik minut, pak můžeme spatřit zářící věnec (sluneční korónu) kolem „černého Slunce". Na příští úplné zatmění Slunce v blízkých evropských zemích si však musíme počkat až do roku 2081, přímo v České republice pak nastane až v roce 2135.

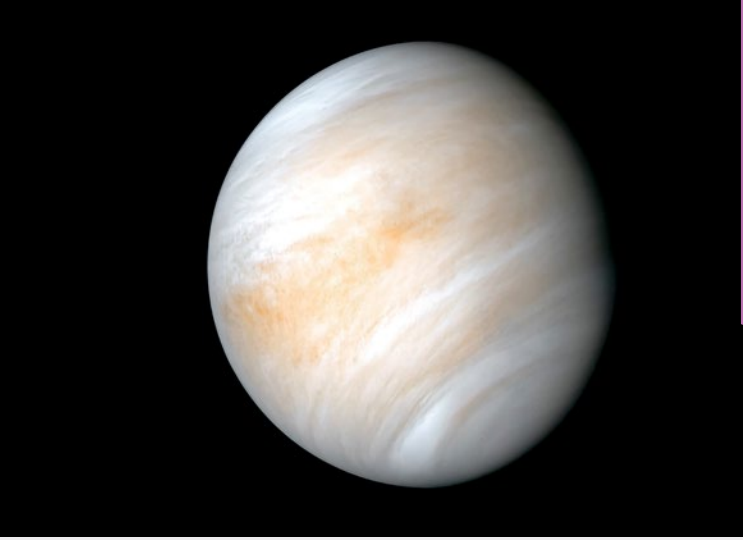
Charakteristickými útvary na měsíčním povrchu jsou tmavá měsíční „moře" a nesčetné množství kráterů

Měsíc jako náš nejbližší soused ve vesmíru obkrouží Zemi během každých 27,3 dne ve střední vzdálenosti okolo 384 000 kilometrů. Protože sám o sobě není světelným zdrojem, ale je pouze – stejně jako Země – osvětlován Sluncem, můžeme pozorovat trvale se měnící podíl z jeho Sluncem osvícené denní strany: při fázi novu, kdy se Měsíc nachází mezi Sluncem a Zemí, je k nám natočený svou tmavou noční stranou, při fázi úplňku můžeme naopak zhlédnout celou denní stranu Měsíce. Doba mezi dvěma úplňky je delší než jeden oběh Měsíce kolem Země: činí asi 29,5 dne. Již pouhým okem rozeznáme na měsíčním povrchu světlé a tmavé oblasti; prvně jmenovanými jsou hornaté regiony, druhými pak rozlehlé, lávou pokryté krajiny. Abychom mohli zpozorovat i větší krátery, potřebujeme mít k dispozici alespoň triedr.

V rámci programu Apollo shromáždili astronauti mezi lety 1969 a 1972 téměř 400 kg měsíčních hornin, které byly po návratu kosmických posádek na Zemi prozkoumány. Protože nejstarší měsíční horniny – stejně jako na Zemi nalezené meteority – přešly do pevného skupenství přibližně před 4,55 miliardy let, je tento časový údaj považován za aktuální stáří celé Sluneční soustavy.

Merkur vypadá na první pohled jako náš Měsíc; jeho povrch je posetý mnoha krátery

Merkur jako Slunci nejbližší planeta je objektem, který můžeme pozorovat jen s obtížemi, protože se nám většinou ztrácí ve slunečním světle a jen několikrát během roku se na několik dnů nebo týdnů objeví na večerní, popřípadě ranní obloze. Dokonce i při této takzvané největší elongaci se Merkur u nás jen zřídka nachází dále než 20° od Slunce, a proto ho tehdy můžeme vypátrat jen během soumraku, a to těsně nad horizontem na stále ještě poměrně rozjasněné obloze. S průměrem okolo 4880 kilometrů patří Merkur mezi malé planety podobající se naší Zemi. Vlivem jeho minimální vzdálenosti od Slunce a současné pomalé rotace (den na Merkuru trvá 176 pozemských dnů) stoupají teploty na jeho povrchu během dne na téměř 430 °C a během noci klesají pod –180 °C. Na snímcích pořízených zblízka kosmickými sondami (vyslanými k průzkumu Merkuru) Mariner 10 (1973–1975) a Messenger (2004–2015) můžeme spatřit mnoho impaktních kráterů, které této planetě propůjčují vzhled připomínající náš Měsíc; velké, lávou pokryté planiny však hledali vědci na Merkuru marně. Při pozorování ze Země nerozpoznáme bohužel na povrchu Merkuru téměř žádné detaily. V podobě kosmické sondy BepiColombo vystartovala v dubnu 2018 třetí mise k planetě Merkur. Tato sonda by se měla v roce 2025 usadit na oběžné dráze této Slunci nejbližší planety.



Hustá atmosféra Venuše se téměř výhradně skládá z oxidu uhličitého – adekvátně tomu zde působí velmi silný skleníkový efekt

Venuše je po Slunci a Měsíci nejjasnějším objektem na pozemské obloze. Také tato planeta se ještě pohybuje uvnitř oběžné dráhy Země kolem Slunce, a proto ji můžeme na nebi najít vždy jen jako zářící večernici nebo jitřenku během několika hodin následujících po západu Slunce, popřípadě předcházejících jeho východu.

S průměrem okolo 12 100 kilometrů je Venuše jen nepatrně menší než Země. Za její velkou jasnost je zodpovědná hustá oblačnost, která ji obklopuje a zároveň odráží přibližně tři čtvrtiny slunečního světla, které na ni dopadá. Tato hustá atmosféra Venuše s extrémně vysokým podílem oxidu uhličitého způsobuje skleníkový efekt, jehož následkem je, že se teplota na povrchu této planety pohybuje téměř konstantně okolo 475 °C, a to jak během dne, tak i v noci. Detaily o vzhledu povrchu Venuše se kvůli neproniknutelným oblačným vrstvám podařilo zjistit pouze pomocí radarového snímkování z kosmických družic; tímto způsobem byly nalezeny početné impaktní krátery, sopky tyčící se do výšky až 8 kilometrů a tři vyvýšené oblasti podobné pozemským kontinentům. Na základě radarových dat nebylo možné potvrdit, zda jsou sopky na Venuši stále ještě aktivní, vyplynulo z nich však, že povrch Venuše byl přibližně před 500 miliony let nově utvořen působením vydatných proudů lávy.

Na povrchu Marsu se v dávných dobách pravděpodobně nacházelo větší množství vody

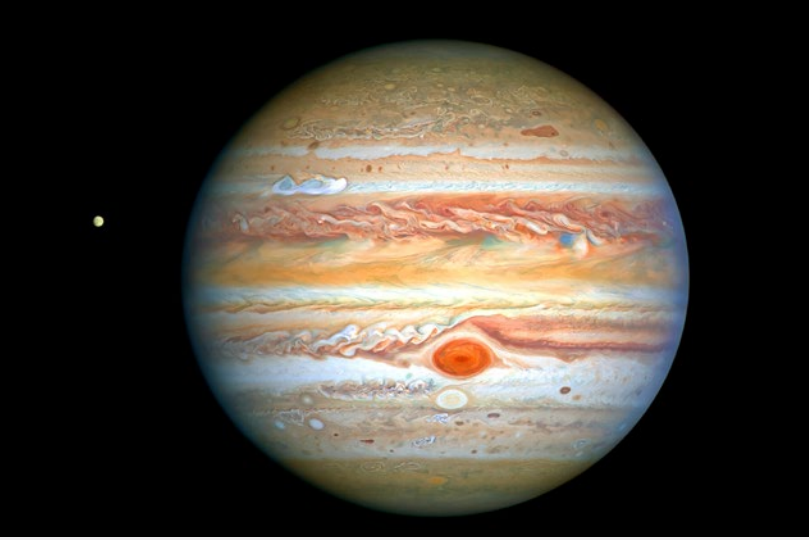
Mars svým nápadně červenavým zbarvením již odedávna přitahoval pozornost pozemských pozorovatelů. Jako vnější soused Země se může k naší planetě přiblížit až na vzdálenost přibližně 56 milionů kilometrů a tehdy ho můžeme pozorovat na obloze po celou noc jako zářivě jasný objekt.
S průměrem okolo 6800 kilometrů je Mars podstatně menší než Země. Přes jeho řídkou atmosféru dokážeme s pomocí dalekohledu rozeznat řadu detailů na jeho povrchu. Kromě toho již mezitím mnohé kosmické sondy poslaly z oběžné dráhy Marsu na Zemi velká množství detailních snímků zachycujících zblízka povrch planety. Na nich můžeme vedle početných impaktních kráterů a několika obřích sopečných kuželů rozeznat i hluboké kaňony a útvary připomínající vyschlá koryta řek. Podle toho můžeme předpokládat, že v dávných dobách existovalo na Marsu větší množství vody v kapalném skupenství – její zbytky se zřejmě stále nacházejí ve formě ledu v povrchu planety. Mars se otočí kolem své osy jednou za 24 hodin a 37 minut; tato osa je podobně nakloněná jako zemská osa, a proto i na Marsu existují roční období podobná těm pozemským. Kolem Marsu krouží dva malé měsíce Phobos a Deimos.

Kometu C/2020 F3 (NEOWISE) bylo během léta 2020 možné pozorovat i pouhým okem

Komety a planetky jsou pozůstatky z rané fáze vývoje Sluneční soustavy, doslova svědkové z časů jejích počátků. Za svůj rozdílný vzhled vděčí místu vzniku i různému složení: planetky (též zvané asteroidy) vznikly blíže ke Slunci, komety až za oběžnými drahami Jupiteru a Saturnu.

Komety jsou nápadné svým mlhavým vzhledem a občas i výraznými ohony. Vlastní jádra komet se skládají z prachu a zmrzlého plynu (ve formě ledu) a jejich velikost je většinou jen v řádu několika kilometrů. Jakmile se přiblíží ke Slunci, začne se led odpařovat a strhává s sebou částečky prachu, přičemž se obě tyto složky zformují do dvou oddělených ohonů.

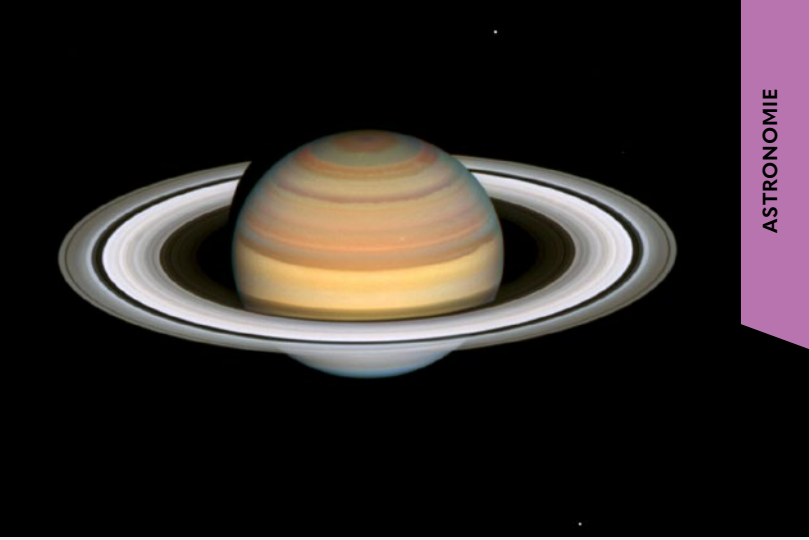
První planetky byly nalezeny na začátku 19. stolení mezi oběžnými drahami Marsu a Jupiteru; od těch dob již známe mnoho takových menších či větších úlomků hornin téměř po celé Sluneční soustavě. Některé z nich kříží oběžnou dráhu Země, jiné pendlují sem a tam mezi oběžnými drahami Jupiteru a Neptunu a mnohé další krouží kolem Slunce až za oběžnou drahou Neptunu, a jsou proto nazývány transneptunickými tělesy (TNO).



Pro podobu Jupiteru jsou charakteristické nádherně barevné oblačné pásy s velmi výraznou Velkou rudou skvrnou

Jupiter je největší a nejhmotnější planetou Sluneční soustavy (s průměrem okolo 143 000 km), přičemž na obloze ho většinou můžeme pozorovat až jako druhou nejjasnější oběžnici (po Venuši). Na jeden oběh kolem Slunce potřebuje asi 12 let. Tato planeta nemá pevný povrch, ale vyznačuje se turbulentní atmosférou, ve které prudké bouře před sebou ženou rozsáhlá oblačná pole. Již pomocí amatérského dalekohledu můžeme rozpoznat nápadný vzor tvořený rovnoběžnými světlými a tmavými oblačnými pásy, stejně jako Velkou rudou skvrnu, mohutný větrný vír v atmosféře Jupiteru s podélnou rozlohou několika desetitisíců kilometrů – a samozřejmě i neustále se měnící polohu čtyř velkých měsíců Jupiteru, které v roce 1610 mimo jiné objevil Galileo Galilei.

Na měsíci Io, obíhajícím nejblíže k Jupiteru, bylo objeveno více než 100 sopek. Pod ledovými krami měsíce Europa porušenými různorodými trhlinami předpokládají vědci existenci oceánu s mnohakilometrovou hloubkou, v němž by dokonce mohly existovat i primitivní formy života. Ganymed, největší měsíc ve Sluneční soustavě, i jeho sousední měsíc Callisto vytvářejí vlastní magnetická pole. Vedle čtyř velkých měsíců Jupiteru je mezitím známo i více než 75 měsíců menších a kromě toho i systém tenkých prachových prstenců okolo této planety.

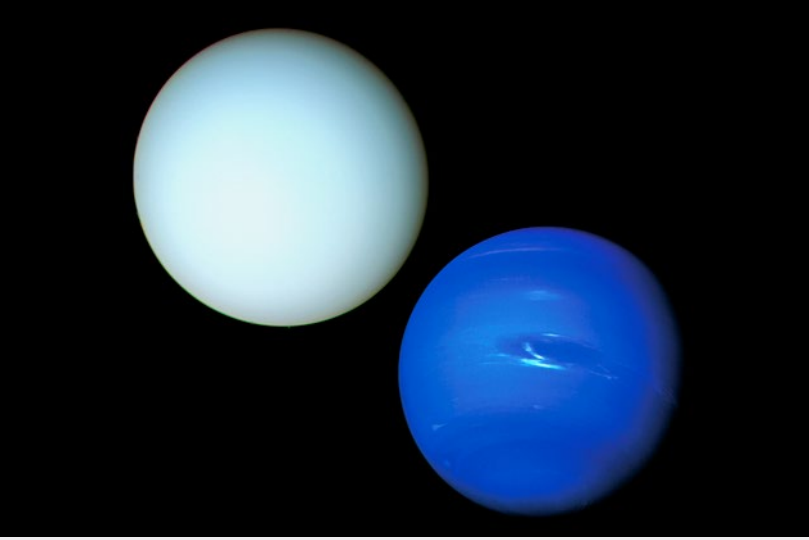


Planeta Saturn se svými prstenci na snímku pořízeném v roce 2021 Hubbleovým vesmírným dalekohledem

Saturn bychom mohli přirovnat k menšímu bratru Jupiteru, přičemž oba zároveň patří mezi plynné obry. Ačkoliv není v porovnání s Jupiterem výrazně menší (jeho průměr je asi 120 000 km), jeho hmotnost nedosahuje ani jedné třetiny hmotnosti jeho většího souputníka – hmota uvnitř této planety tedy musí být podstatně méně zhuštěná, než je tomu u Jupiteru. Na dostatečně velkém oceánu by Saturn jako jediná z planet dokonce plaval jako ledovec!

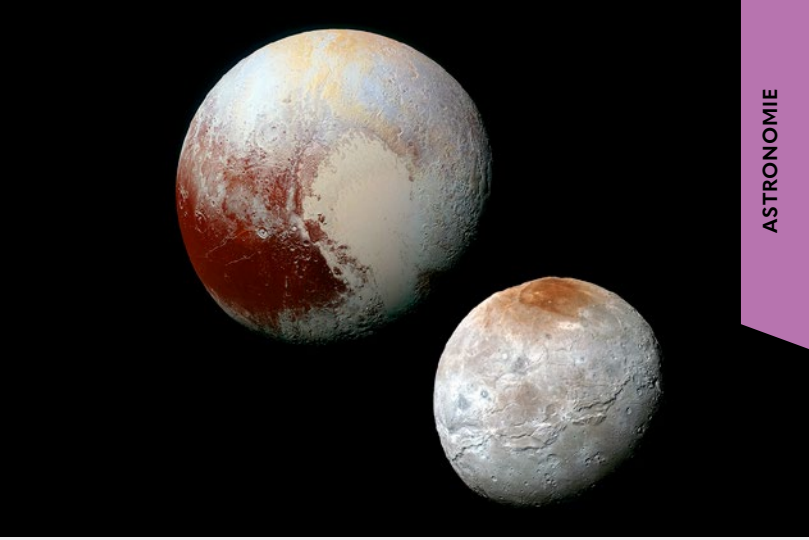
Detaily v atmosféře Saturnu můžeme rozeznat jen zřídka, protože nám pohled na jeho nízko ležící oblačnost kalí vrchní vrstva oparu. Jako kdyby nám chtěl tuto nevýhodu kompenzovat, je Saturn obklopen systémem velmi výrazných prstenců, které můžeme rozpoznat pomocí dalekohledu s minimálně 30násobným zvětšením. Pohled na prstence se mění v průběhu jednoho roku na Saturnu (asi 30 pozemských let), a to od příkrého náklonu jižní strany k Zemi přes pohled na hranu prstenců až po příkrý náklon strany severní a zpět. Kromě toho dokážeme v okolí planety rozeznat až pět větších měsíců.

Titan, největší z měsíců Saturnu (průměr 5150 km), má dokonce svou vlastní hustou atmosféru tvořenou převážně dusíkem a metanem. Ostatní měsíce Saturnu jsou všechny do jednoho menší než 1600 kilometrů a vždy se z velké části skládají z ledu.



Plynné planety Uran (nahoře) a Neptun navštívila v letech 1986 a 1989 kosmická sonda Voyager 2

Uran, Neptun a Pluto jsou planetami, které byly objeveny až po vynálezu dalekohledu. Kvůli své velké vzdálenosti odrážejí tak málo slunečního světla, že jsou pro pozorování pouhým okem příliš slabě svítící. Uran se nachází v přibližně dvojnásobné vzdálenosti od Slunce než Saturn, Neptun je více než třikrát tak daleko, a Pluto se může na své výrazně eliptické oběžné dráze vzdálit od Slunce dokonce až pětinásobně v porovnání se Saturnem. Uran a Neptun s podobným průměrem okolo 50 000 kilometrů dosahují jen asi dvou pětin průměru Saturnu, zatímco Pluto byl s průměrem přibližně 2300 kilometrů zdaleka nejmenším členem planetární rodiny, a tak se – ale nejen z tohoto důvodu – od roku 2006 řadí mezi trpasličí planety.
Vzhledem k velké vzdálenosti těchto planet od Slunce potřebují také mnohem delší čas na jeden oběh kolem naší mateřské hvězdy: Uran zvládne jeden tento cyklus za 84 let, Neptun k němu potřebuje 165 let, a Pluto dokonce téměř 248 let.
V dalekohledu spatříme Uran a Neptun jako nepatrné, zelenavě modré kotoučky, zatímco malý Pluto můžeme i s vyšším zvětšením vidět jen jako slabě svítící tečku. Kromě toho je jeho dráha s hodnotou okolo 17° nápadně silně skloněná vůči oběžné dráze Země kolem Slunce (vůči ekliptice).



Trpasličí planetu Pluto (nahoře) a její měsíc Charon v červenci 2015 poprvé prozkoumala kosmická sonda z bezprostřední blízkosti

Planety Uran a Neptun navštívila v roce 1986, respektive 1989 americká kosmická sonda Voyager 2, která je – stejně jako jejich měsíce a prstence – poprvé prozkoumala zblízka. Vědci při tom s údivem zjistili, že se navzdory větší vzdálenosti od Slunce vyskytuje v atmosféře Neptunu mnohem více turbulentních proudění a z nich vznikajících oblačných útvarů, než je tomu v atmosféře Uranu. Zřejmě je planeta Uran ve svém jádře již podstatně chladnější než Neptun nebo i oba další plynní obři Jupiter a Saturn. Toto větší zchladnutí může také souviset s předpokládanou velkou srážkou z dávné minulosti, na jejímž základě mnozí astronomové vysvětlují značný sklon rotační osy Uranu.

V podobě kosmické sondy New Horizons vystartovala v roce 2006 první mise k trpasličí planetě Pluto. Po průletu kolem Jupiteru minula tato sonda 14. července 2015 také Pluto a jeho měsíc Charon. Snímky, které zaslala, nám poprvé ukazují detailní pohledy na obě vzdálená nebeská tělesa s mnoha překvapivými povrchovými detaily. Sonda New Horizons mezitím pronikla dále do prostoru těles Kuiperova pásu, kde by měla prozkoumat další planetky.

Meteory jsou svítícími stopami v atmosféře, jež způsobila prachová zrnka pocházející z vesmíru

Meteory a meteority jsou produkty rozpadu komet, popřípadě úlomky planetek (asteroidů). Meteory („padající hvězdy") můžeme pozorovat během každé noci s jasnou hvězdnou oblohou – náhle se zablýsknou a vytvoří při tom na obloze více či méně dlouhou svítící dráhu.

Příčinou tohoto světelného jevu je miniaturní zrnko prachu, dosahující sotva velikosti špendlíkové hlavičky, které vysokou rychlostí (15–70 kilometrů za sekundu!) vnikne zvenčí do zemské atmosféry, čímž se prudce zbrzdí a následně vzplane vlivem žáru vznikajícího třením. Světlo, které pozorujeme, však není samotným hořícím zrnkem prachu, ale jedná se o vzduch kolem jeho dráhy, jehož molekuly jsou žárem vybuzeny ke svícení.

V určitých obdobích – například kolem 12. srpna nebo uprostřed prosince – se Země na své cestě okolo Slunce zkříží s drahou některé z komet a projde tehdy opravdovým oblakem prachu i dalších částic uvolněných z komety. V té době mohou na obloze během jediné hodiny zasvítit desítky, ve výjimečných případech i více než stovky meteorů, které jsou pojmenovány podle souhvězdí, ze kterého zdánlivě vylétávají. V srpnu je tento meteorický roj známý jako Perseidy (podle souhvězdí Persea), zatímco v prosinci mají Geminidy svůj zdánlivý zdroj v souhvězdí Blížence.

Meteority jsou zbytky extrémně jasných meteorů, což působivě dokazuje i 1,75 kg těžký exemplář pojmenovaný Neuschwanstein

Větší úlomky mohou také bez výrazného poškození proniknout atmosférou a dopadnout až na Zemi ve formě meteoritu. Takové kosmické „bomby" – podle svého složení označované jako kamenné nebo železné meteority – jsou pak známy podle příslušného naleziště. Sledují-li astronomové zářivou světelnou stopu při jeho průletu atmosférou, dokážou pak dokonce určit i původ konkrétního meteoritu. Kamenný meteorit Neuschwanstein, který v roce 2002 dopadl v německé oblasti Allgäu, tak například pochází z hlavního pásu planetek.
Před přibližně 15 miliony lety dopadla na Zemi dvě velká tělesa – první z nich o průměru asi 200 metrů a druhé větší než 1 kilometr –, která v německém pohoří Švábská Alba po sobě zanechala dva působivé krátery: Steinheimský (Steinheimer Becken) o průměru 3,8 kilometrů a Rieský kráter (Nördlinger Ries) o velikosti přibližně 24 kilometrů. Dopady těles větších než 10 kilometrů již mohou zanechat krátery s průměrem několika stovek kilometrů a způsobit globální změny; podobným dopadům vědci připisují zodpovědnost za příležitostná hromadná vymírání biologických druhů v dějinách Země. K takovým událostem naštěstí dochází jen velmi zřídka.