

# BULLETIN OBJEVITELE

SLUNCE NAŠE HVĚZDA

**talentOVA!!!**





# SLUNCE NAŠE HVĚZDA

BULLETIN OBJEVITELE

---

NA POČÁTEK  
VELKÉHO TŘESKU

---

MLÉČNÁ DRÁHA  
NÁŠ ŠIRŠÍ DOMOV

---

NAŠE SLUNCE  
PRŮMĚRNÁ  
HVĚZDA

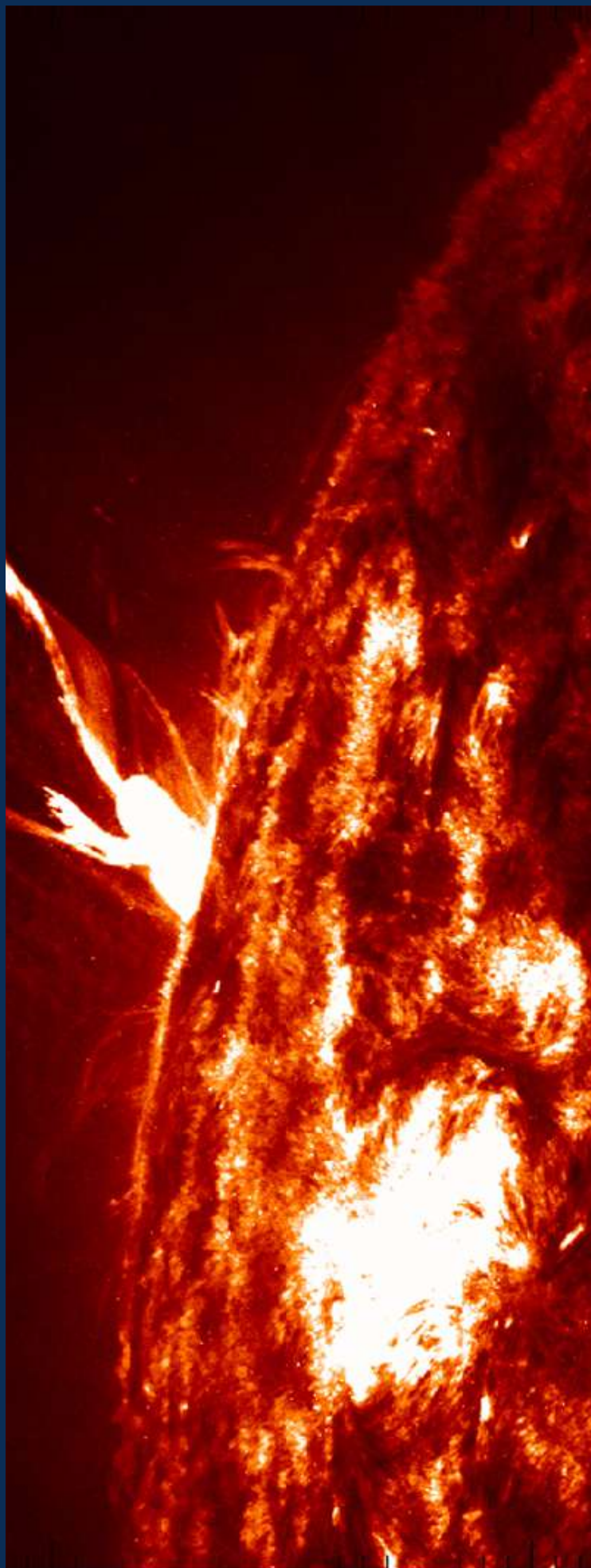
---

POZORUJEME  
POVRCH SLUNCE

---

SLUNEČNÍ ZATMĚNÍ

---



# NA POČÁTEK VELKÉHO TŘESKU

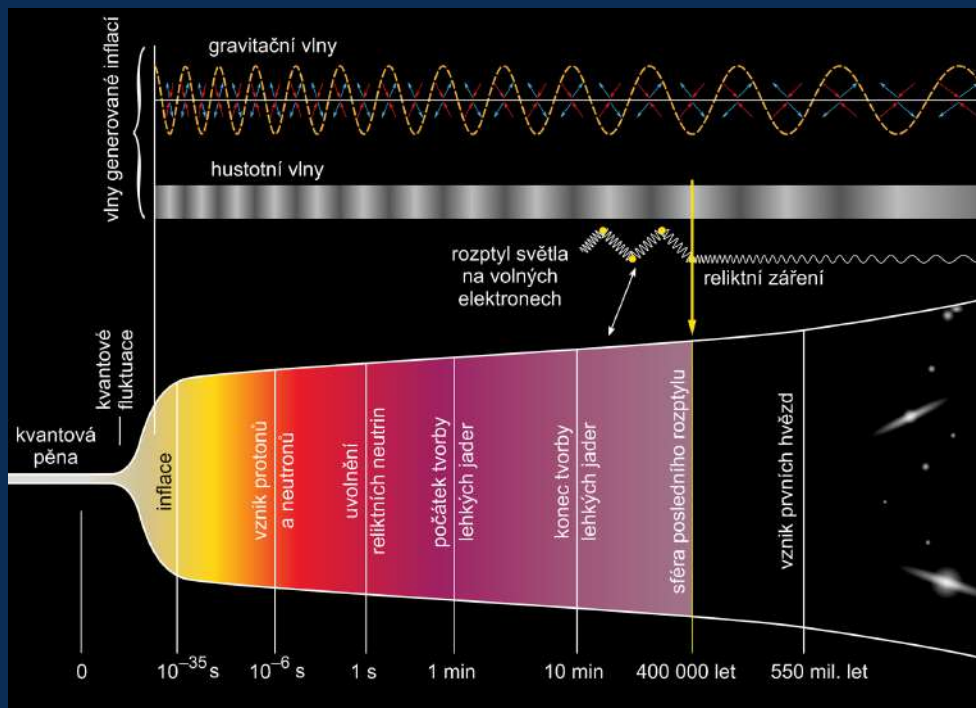


Schéma vývoje Vesmíru

Nejprve, tak jak se domníváme, byl vesmír velmi žhavý, hustý a nekonečně malý. Před 13,8 mld. let došlo k jevu, který nazýváme Velký třesk. Neznámá síla způsobila, že toto žhavé místo, které mělo zřejmě menší velikost, zaplnilo náhle okolní prostor. Téměř okamžitě vznikly i tři síly, které nyní známe, a ty se staly hybateli dalších událostí. Jsou to síly gravitační, elektromagnetická a jaderná. Původní „velká energie“ se začala dělit do menších energetických částic: na kvarky, gluony, neutrina a elektrony. Sto sekund po prvním roztažení (inflaci) došlo i k vytvoření protonů, prvních atomů prvků: vodíku a helia. Vesmír byl pořád extrémně horký a hustý, ale neustále expandoval, a tím se ochlazoval. Stále však nebyl průhledný. Byl koulí plazmy, jako je například naše Slunce. 300 000 let po počátku expanze začalo být ve Vesmíru dostatek prostoru na to, aby se od této látky oddělilo světelné záření, které se začalo šířit prostorem. Vesmír zprůhlednil. Necelou miliardu po Velkém třesku přibýly další složitější energetické částice. Atomy prvků vytvářely obrovské objemy plynu. Protože už existovala gravitační síla, jednotlivé atomy prvků (helium, vodík) se začaly přitahovat a vytvořily velmi objemný a hustý rotující prostor, který se začal zahřívat. Díky gravitaci nové prostory k sobě poutaly stále více hmoty. Po dosažení kritické hustoty se tato hmota „zapálila“ v první hvězdy. Tyto hvězdy spolu s existujícím volným plynem, prostorem a gravitačním působením vytvořily první hvězdokupy a galaxie. Tímto způsobem se zformovala i naše galaxie – Mléčná dráha.



## MLÉČNÁ DRÁHA – NÁŠ ŠIRŠÍ DOMOV

Stáří naší galaxie Mléčné dráhy se pohybuje okolo 13,6 miliard let. V průběhu svého vývoje měla nejprve tvar rotujícího disku se silně zářícím jádrem. Toto centrum mělo zřejmě už od raného počátku charakter gravitačního monstra – černé díry. V průběhu vývoje hmota Mléčné dráhy pohlcovala menší hmotu v okolí, zapalovala tím nové hvězdy a nabírala na síle. Některé hvězdy svítily krátce, jiné explodovaly velmi záhy v supernovy. Tyto exploze dále přetvářely vnitřní strukturu galaxie. Současný tvar Mléčné dráhy je rotující několikaramenná spirála. Vznikla tím, že naše galaxie přitáhla a pohltila menší galaxii v okolí. V jednom z těchto ramen je umístěno i naše Slunce, které vzniklo před 4,6 miliardami let a je tvořeno z hmoty prvních galaktických hvězd.

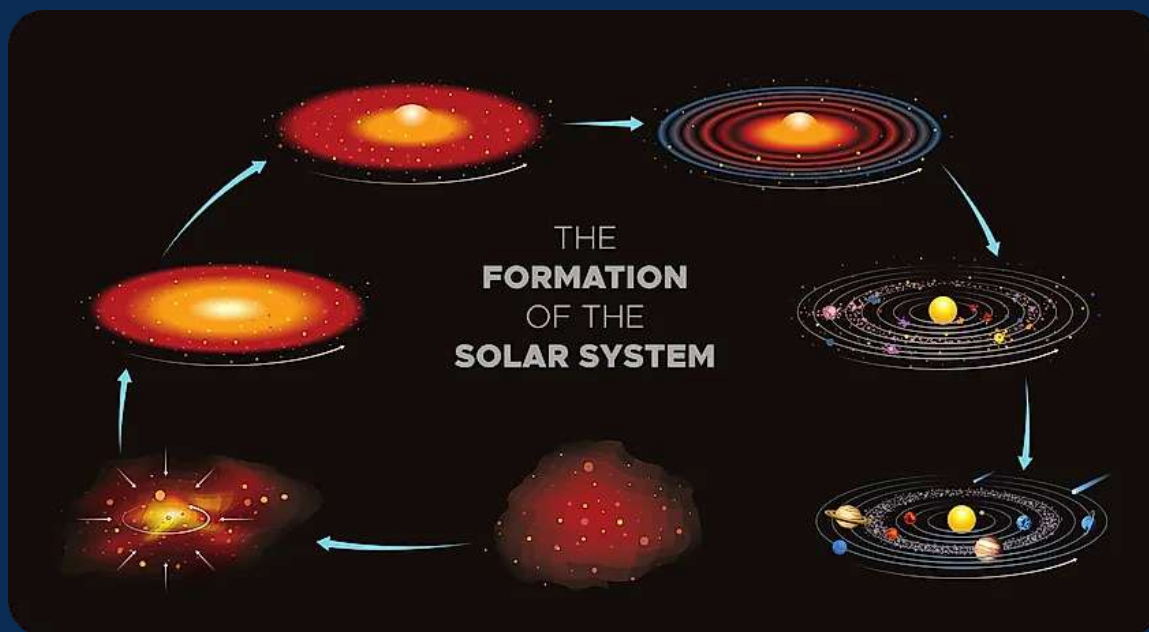


Boční pohled na naši galaxii - Mléčnou dráhu

## VZNIK SLUNCE

Slunce tedy vzniklo z prachu a plynu, který byl umístěn v jednom z galaktických ramen. Tato volná hmota byla zřejmě atakována blízkým výbuchem supernovy. Energie supernovy způsobila smrštění, zhuštění a následnou rotaci hmoty mraku. Uprostřed bylo opět hustší a hustší jádro, které se zapálilo. Okolní rotující hmota se začala ve svých drahách srážet a postupně vytvořila planety sluneční soustavy.

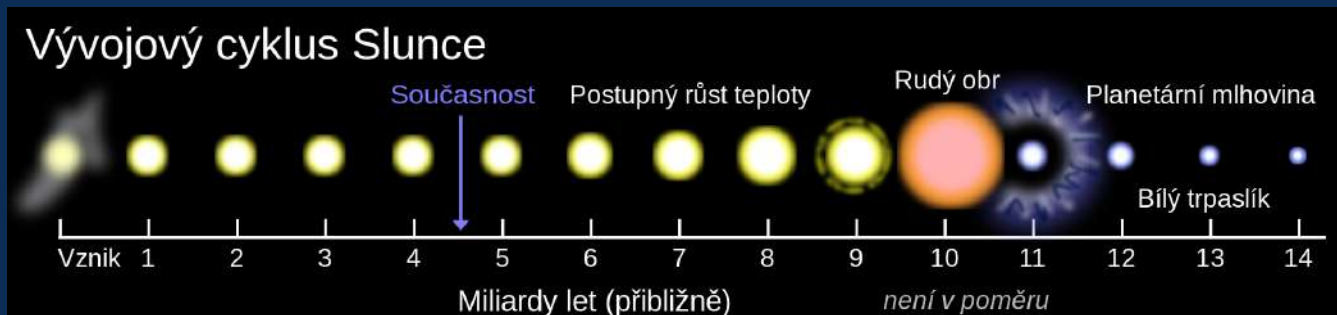
V nejbližším okolí se zformovaly kamenné planety (jejich plynná složka byla Sluncem částečně spálena), dále od Země a Marsu se formovaly velké plynné planety: Jupiter, Saturn, Uran a Neptun. Zbývající hmota zaujala ve vzniklé sluneční soustavě podobu planetek, komet a měsíců planet.



Grafická představa formování naší Sluneční soustavy

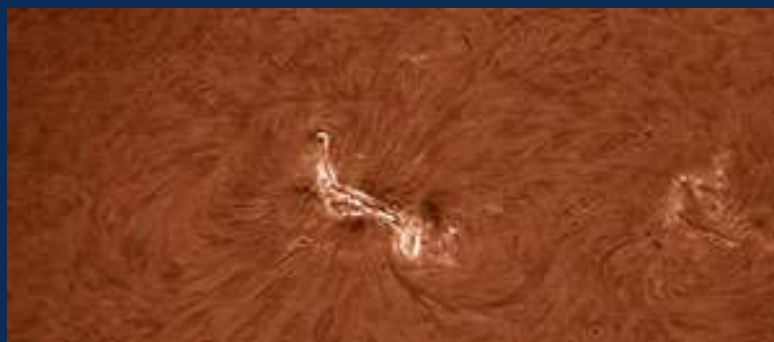
## NAŠE SLUNCE – PRŮMĚRNÁ HVĚZDA

Jak jsme se zmínili v předešlé kapitole naše Slunce je hvězda druhé generace, protože obsahuje prvky z jiné zaniklé hvězdy. Jeho současné stáří je 4,6 miliardy let. Podstatou jeho existence je slučování jader vodíku za vzniku helia a energie. Tato přeměna bude Slunci trvat ještě dalších 4,5 miliardy let. Na konci doby přeměny vodíku bude jádro Slunce převážně z helia a jeho vnitřní část se více smrští a ohřeje. Atmosféra nad jádrem se následně rozepne a zbarví do oranžové až červené barvy. Ze Slunce se stane červený obr. Slunce se roztáhne a pohltí planetu Merkur a Venuši. Tyto vnější vrstvy se přemění v planetární mlhovinu, která se bude dále rozšiřovat od slunečního středu. V té době bude už Země dávno bez vody a život, tak jak jej známe nyní, nebude možný. Útlum života na Zemi bude ale velmi pozvolný a dojde k němu „už“ za 0,5 miliardy let. Po tomto stádiu se jaderné helium začne přeměňovat na uhlík. Slunce se opět gravitačně smrskne na velikost dnešní Země do podoby bílého trpaslíka, ten bude chladnout až do konečné podoby – černého trpaslíka. Tato konečná proměna bude trvat dalších 13,8 miliardy let.



## POZORUJEME POVRCH SLUNCE

U Slunce můžeme pozorovat jenom jeho povrch – sluneční fotosféru. Tento povrch je extrémně světelný a náš zrak není takové intenzitě záření přizpůsoben, proto musíme využívat pomůcky, které toto záření částečně odkloní nebo přefiltruje: Baader folie, Herschelův hranol, protuberanční filtry. Pomocí těchto pomůcek můžeme na slunečním povrchu vidět celou řadu jevů: sluneční skvrny, granule, fakule, protuberance. První výrazný jev jsou sluneční skvrny. Je to nerovnoměrné místo na Slunci, které se jeví tmavší než okolí, protože je chladnější (asi o 2000°C). Skvrny vznikají díky lokálním magnetickým poruchám, které působí v slunečním plazmatu. Tmavá střední část skvrny se nazývá umbra (stín) a její světlejší ohraničení preumbra (polostín).



Sluneční skvrny : Baader folie, v čáře vápníku, pomocí H alfa filtru.

Sluneční skvrny mají různou četnost i velikost s maximem výskytu jednou za 11 let. Menší skvrny jsou veliké jako naše Země a do těch největších by se naše planeta vešla téměř osmkrát. Další jev, který vidíme je určitá zrnitost povrchu - granulace. Ta je tvořena mnohoúhelníky, které mění svůj tvar a velikost. Mírně světlý střed tvoří vzestupné teplejší proudy plazmy, okraje pak tmavší a chladnější sestupné proudy. Zdánlivě monotónní mírně granulovaný povrch, pozorován přes Baader folii nebo Herschelův hranol, je narušován světlými plochami, viditelnými zejména na okraji. Tato aktivní fokulová pole jsou opět místa s vyšší teplotou od okolí. Pro pozorování dalších jevů je již zapotřebí poměrně drahé vybavení - protuberanční filtr.

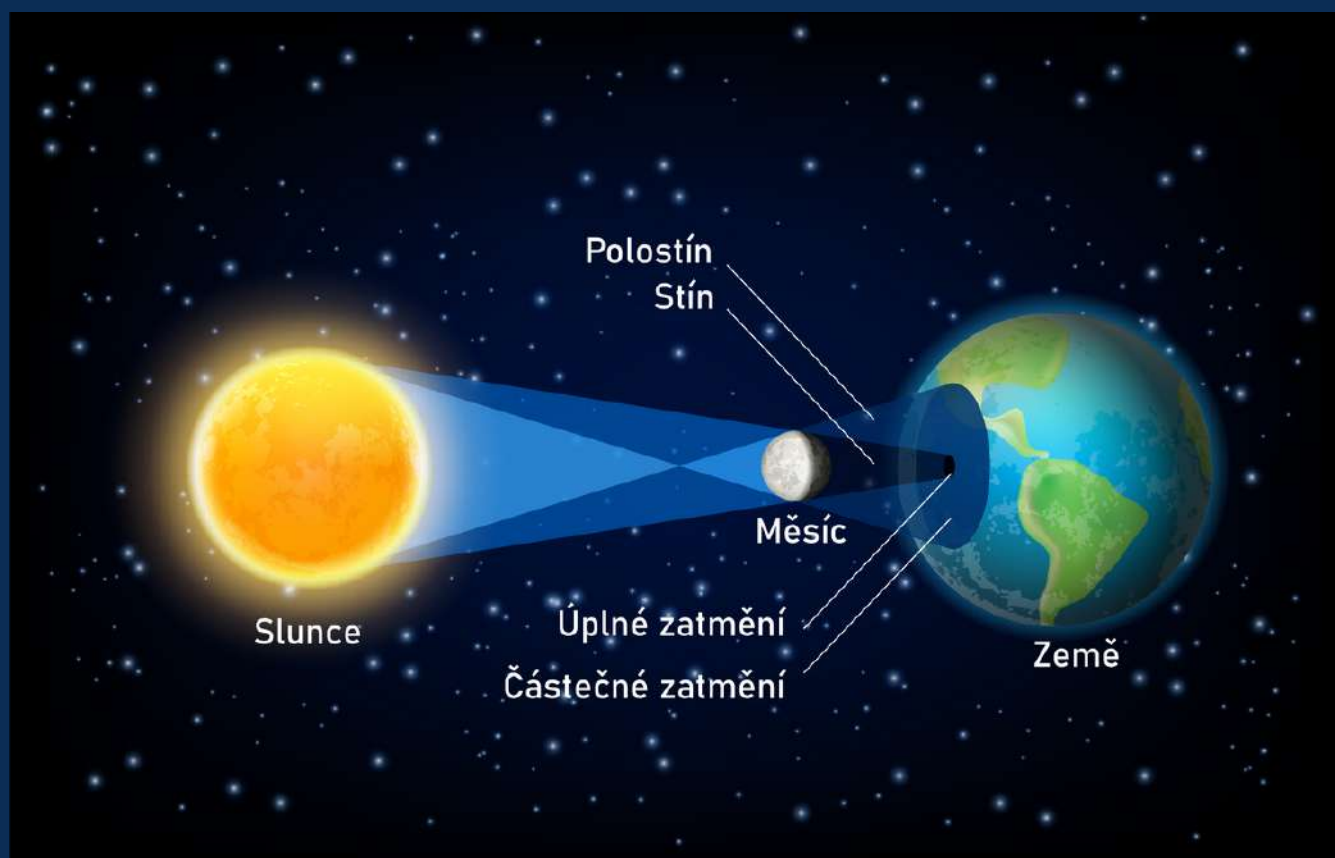


Mimořádně atraktivní podívanou nám může poslytnout protuberanční filtr zachycující sluneční chromosféru ve spektru vodíku H alfa.

Tímto zařízením můžeme pozorovat nejatraktivnější sluneční jev - protuberanci. Jedná se o husté výstupy plynů mimo sluneční povrch. Protuberance pozorujeme na okraji slunečního kotouče. Jejich tvar kopíruje magnetické siločáry v dané oblasti. Při pohledu shora se tyto protuberance promítají na sluneční povrch jako tmavé hadovité útvary-filamenty. Výška protuberance může být i 150 000 kilometrů a její délka je i dvojnásobná. Protuberance trvají dny, týdny a mohou obsahovat neuvěřitelné množství plazmatu.



# SLUNEČNÍ ZATMĚNÍ



Postavení Slunce, Země a Měsíce při zatmění .

Tento nádherný jev nastává tehdy, když je Měsíc v novu. Měsíc se dostane na spojnici mezi Sluncem a Zemí a svým tělesem zakryje částečně nebo úplně sluneční kotouč. Tento jev zakrytí je možný, protože Měsíc má určitou velikost a určitou vzdálenost od Země. Pokud je místo, kde zatmění pozorujeme v jedné ose s Měsícem a Sluncem, pak nastává zatmění úplné. V opačném případě nastává zatmění částečné. Do úplného zatmění řadíme i tak zvané prstencové zatmění, kdy Měsíc je v danou chvíli zdánlivě menší než Slunce. Prstencové zatmění se projevuje tak, že se kolem černého Měsíce vytvoří svítící kruh. Tento druh zatmění trvá nejdéle, a to až 12 minut. Při úplném zatmění nastává tma, kdy můžeme vidět nejjasnější hvězdy. Slunce „zčerná“ Měsícem a okolo černé koule se rozsvítí sluneční korona, která je tvořena velmi řídkou sluneční plazmou. Na samém okraji černého Slunce můžeme vidět načervenalé protuberance. Tento typ zatmění je kratší než prstencové, trvá od jedné po sedm minut. Na našem území bylo úplné zatmění naposledy v roce 1706. Příští úplné zatmění nastane až v roce 2135. Pokud chcete tento nevdědný úkaz spatřit, můžete vyrazit za čtyři roky 2. srpna 2027 do Severní Afriky - Alžíru, Maroka nebo Egypta.





Sluneční zatmění na observatoři ESO v La Silla v Chile.

# SLOVNÍČEK

## HVĚZDA

Žhavá plynná koule (plazmatická) tvořena nejprve vodíkem. Po vyhoření vodíku dochází k přeměně na další prvky: od helia až po železo a nikl. Procesům přeměny, při které přechází vodík na jiné prvky se říká jaderná fúze. Hvězdy se rodí v oblastech prachu a plynu, kterým říkáme mlhoviny. Barva hvězd se liší podle jejich teploty (červená, žlutá, bílá, modrá). Po ukončení přeměny prvků dojde u hmotnějších hvězd k výbuchu, díky vlastní gravitaci, za vzniku supernovy nebo se hmota hvězdy zhroutí do černé díry. Z méně hmotných objektů se stane hnědý, černý nebo bílý trpaslík.

## GALAXIE

Obrovský shluk hvězd, prachu, plynu, temné hmoty, který spojuje gravitace. Obsahují i triliony hvězd (18 nul). Typická galaxie má rozměr 100 000 světelných let. Dělí se podle tvaru na: eliptické, spirální, nepravidelné. Naše Slunce a Země se nachází v galaxii, kterou nazýváme Mléčná dráha.

## HVĚZDOKUPA

Hvězdy jsou často gravitačně spojeny a vyskytují se blízko sebe. Těmto shlukům říkáme hvězdokupy. Podle hustoty seskupení je dělíme na otevřené a kulové.

## MLHOVINA

Viditelná část mezihvězdné hmoty, která je tvořena prachem a plynem. Mlhoviny připomínají oblaka naší atmosféry. Některé svítí odraženým světlem hvězd nebo jsou průsvitné. Vyskytují se i tmavé a světlo nepropustné, jejichž tvar rozpoznáme díky světlejšímu prostoru, který je obklopuje. Mlhoviny jsou místem, kde se rodí hvězdy.

## GRAVITACE

Gravitace je přírodní jev, který se projevuje jako vzájemné přitažlivé působení (interakci) všech objektů, které mají hmotnost nebo energii.

## MESSIERŮV KATALOG

Astronomický katalog objektů hlubokého vesmíru (hvězdokup, mlhovin a galaxií) sestavený francouzským astronomem Charlesem Messierem. Katalog obsahuje 110 objektů, které se označují písmenem a číslem M<sub>1</sub> až M<sub>110</sub> a jsou pozorovatelné ze severní polokoule převážně malými dalekohledy.

Pavel a Věra Rymiecovi

## POUŽITÉ ZDROJE A ODKAZY

<https://cs.wikipedia.org/wiki/Gravitace> <http://objekty.astro.cz/>  
[https://cs.wikipedia.org/wiki/Messier%C5%AFv\\_katalog](https://cs.wikipedia.org/wiki/Messier%C5%AFv_katalog) <https://www.aldebaran.cz/>  
Graf, T.: Se zakloněnou hlavou pozorujeme hvězdy. Computer press, a.s., 2009 Klaus  
M. Schittenhelm.: Jak se vyznat ve hvězdách. Albatros, 2007 Prinja, R.: Průvodce noční  
oblohou. REBO, 2017 Couper, H Henbest, N.: Space Encyklopedia. Dorling Kindersley  
Limited, 1999 Ronan, C.: The Universe Explained. A Marshall Edition, 1994  
Koubský, P.: Poznáváme Vesmír. BLUG, 2003 <https://www.youtube.com/watch?v=s9LI-bbmT6A>  
[https://en.wikipedia.org/wiki/Spring\\_Triangle](https://en.wikipedia.org/wiki/Spring_Triangle)  
<https://skyandtelescope.org/observing/evenings-with-the-ring-nebula/>  
[https://cs.wikipedia.org/wiki/Prstencov%C3%A1\\_mlhovina](https://cs.wikipedia.org/wiki/Prstencov%C3%A1_mlhovina)  
<https://www.skyledge.net/Messier4-hop.htm>  
<https://chandra.harvard.edu/resources/illustrations/milkyWay.html>  
<https://www.worldatlas.com/space/the-origin-of-planet-earth.html>  
[https://cs.wikipedia.org/wiki/Slunce#/media/Soubor:Solar\\_Life\\_Cycle\\_cs.svg](https://cs.wikipedia.org/wiki/Slunce#/media/Soubor:Solar_Life_Cycle_cs.svg)  
<https://www.baader-planetarium.com/de/blog/solaren-strukturen-kalzium-baader-zubehoer/> <https://www.astroart-store.com/product/1075/quark-h-alpha-filter-chromosphere> <https://www.isotra.cz/blog/jak-pozorovat-zatmeni-slunce>  
<https://www.eso.org/public/czechrepublic/news/es01822/>



**talentOVA!!!**