

 **Projekt: Inovace oboru Mechatronik pro Zlínský kraj Registrační číslo:**

 **CZ.1.07/1.1.08/03.0009**

 **HVĚZDY**

 Hvězdy mají téměř kulovitý tvar (musíme dbát i na odstředivou sílu, která vzniká samotnou rotací hvězdy), ve kterém je udržuje gravitace. Hvězdy představují dominantní složku svítící hmoty ve vesmíru. Gravitačně jsou vázány v galaxiích. Jedna galaxie jich čítá kolem 100 miliard. Silnější vazby se vyskytují v hvězdokupách.

Zemi nejbližší hvězda je Slunce, vzdálená přibližně 8 světelných minut (1 astronomická jednotka).

**Vznik hvězdy**

Hvězdy vznikají z oblaků mezihvězdné hmoty. Na počátku je nehomogenita (zhuštění), která se začne vlivem gravitace smršťovat. Pro vznik hvězd jsou důležité procesy, které mohou způsobit náhlé zhuštění látky, například blízký výbuch supernovy. Rodící se hvězda se smršťuje do stále menšího objemu, a v jádře narůstá tlak a teplota. Pokud má objekt dostatečnou hmotnost, dojde k zapálení termonukleární reakce a hvězda se dostane do nejdelší části svého života, kdy se v jejím jádře uvolňuje energie syntézou vodíku na hélium.

V mlhovinách vznikají tím způsobem, že začnou postupně k sobě rychleji a rychleji shromažďovat plyn a prach. Jejich gravitace a hmotnost postupně roste. Tím se také zahřívají a až postupně dosáhnou teploty něco přes 10 miliónů stupňů, vodíkové atomy se začnou spojovat a tvořit jádra helia. Zažehne se fúze mezi vodíkem a heliem. K tomu dojde, pokud má proto hvězda větší hmotnost než přibližně desetinu hmotnosti Slunce. Ty s menší hmotností pomalu chladnou a stávají se z nich tělesa podobná Jupiteru (ten má pouze 0,1 % hmotnosti Slunce). Těm se někdy říká hnědí trpaslíci.

Při nukleární reakci se střetávají dvě síly. Gravitační a tlak teplem uvolněné energie. Pokud tyto dvě síly nejsou v rovnováze tak se hvězda smršťuje, protože má větší gravitaci. Až nastane rovnováha obou sil, hvězda je stabilní (hvězdám z mlhoviny v Orionu to trvá cca 300 000 let, což je z astronomického hlediska téměř hned).

**Zánik hvězdy**

Po spotřebování značné části vodíku v jádře se rovnováha poruší a hvězda se začne opět smršťovat a teplota a tlak dále rostou. Další osud hvězdy závisí na její hmotnosti. U málo hmotných hvězd jako červení trpaslíci k zahájení další reakce nedojde a hvězda po stovky miliard let dlouhém životě bude ještě miliardy let chladnout. U hmotnějších hvězd smršťování pokračuje, až se zapálí další stupeň termojaderné reakce spalující helium na uhlík.

Energie uvolněná reakcí způsobí značné rozepnutí vnějších slupek a z hvězdy se stane rudý obr.

U hvězd střední hmotnosti, srovnatelné s hmotou Slunce, se pak obálka rozepne do okolí vytvoří planetární mlhovinu. Jádro s hmotností do 1,4–2× Slunce se zhroutí v tzv.bílého trpaslíka.

Hvězdy hlavní posloupnosti mají typickou strukturu:

* Jádro – v jádře hvězdy probíhá termonukleární syntéza vodíku na hélium.
* Vrstva v zářivé rovnováze (zářivá zóna) – jádro obklopuje vrstva v zářivé rovnováze, která tvoří velkou část hvězdy. Energie fotonů produkovaných jádrem se touto vrstvou šíří rekombinačními procesy (foton je zachycen a znovu vyzářen v náhodném směru).
* Vrstva proudění – nachází se pod povrchem hvězdy a tvoří asi jednu třetinu jejího objemu. V této vrstvě se energie přenáší prouděním pomocí vzestupných a sestupných proudů.

Hvězdná atmosféra se skládá z těchto vrstev (směrem od povrchu):

* Fotosféra – povrch hvězdy. Jsou zde viditelné vrcholky vzestupných a sestupných proudů z konvektivní vrstvy.
* Chromosféra- vnější vrstva atmosféry. Je zde inverzní chod teploty.
* Koróna – nejsvrchnější a nejřidší vrstva hvězdy.

Až do fotosféry teplota hvězdy směrem od jádra k povrchu klesá. V dalších vrstvách opět stoupá. Příčiny tohoto jevu nejsou dosud plně objasněny.

 ****

**Hvězdy** (kromě Slunce) na noční obloze vidíme jako zářivé body s různou jasností či zabarvením. Jasnost hvězd rozlišujeme jako její hvězdnou velikost či magnitudu a pouhým okem vidíme hvězdy do 5 či 6 hvězdné velikosti. Těchto hvězd je pouhým okem vidět asi 10 000 a jsou do vzdálenosti asi 800 světelných let. I přesto, že se hovoří o velikosti, jde pouze o její jasnost, neboť skutečné rozměry hvězd můžeme pozorovat jen zřídka a to pomocí dalekohledů.

Na obloze vidíme některé hvězdy velmi jasné, jiné slabší a další jako sotva viditelné body. Měřítkem jasnosti jednotlivých hvězd, jak se jeví na nebi, je stupnice tzv. **zdánlivých hvězdných velikostí**. To je tradiční a poněkud zavádějící termín. Se skutečnou velikostí, tj. rozměry hvězdy, má zdánlivá hvězdná velikost pramálo společného. Vše vzniklo v dávné minulosti, kdy již dříve zmiňovaný Ptolemaios rozdělil hvězdy do tříd (velikostí), podle toho, jak se mu zdály jasné. Nejjasnější hvězdy zařadil do první třídy, mají tedy první velikost. Slabší jsou pak hvězdy druhé velikosti, ještě slabší mají třetí velikost atd. Nejslabší hvězdy, viditelné na skutečně tmavé (a tedy ne městské) obloze pouhýma očima, mají šestou hvězdnou velikost. Běžné amatérské dalekohledy umožňují vidět hvězdy 13. hvězdné velikosti a nejvýkonnější pozemské profesionální dalekohledy například mohou pozorovat i hvězdy 21. hvězdné velikosti i slabší.

Barva hvězdy vypovídá o její teplotě, ale často je její odstín způsoben nějakým optickým klamem (atmosféra Země, lidské oko, barevná vada čočky). Stejně tak i poblikávání hvězd může být způsobeno jen chvěním vzduchu, ale také se může jednat o proměnné hvězdy.

Zdá se, že se hvězdy na obloze vůbec nepohybují, proto také dostaly český název *stálice*. Ovšem není to pravda a vzhledem k jiným pomalým dějům, které ve vesmíru probíhají, se hvězdy pohybují poměrně rychle.

Hvězdy na nebeské sféře můžeme spojovat v souhvězdí, přestože nemají nic společného, jen to, že jsou na obloze blízko u sebe (vedle sebe se však promítají pouze pozorováním ze Země, ve skutečnosti však mohou být od sebe stovky světelných let vzdáleny).

 

**Souhvězdí** je oblast na obloze s přesně vymezenými hranicemi. Často se souhvězdí říká i zdánlivému útvaru na obloze, který je tvořen spojnicemi několika nejjasnějších hvězd. Tyto v dávných dobách lidem připomínaly různé bohy, zvířata apod., podle kterých je pak pojmenovali. V každé civilizaci byl systém souhvězdí jiný.

Na nebi bylo Mezinárodní astronomickou Unií (v roce 1925) nakonec ustaveno právě 88 souhvězdí. Z nich 48 nese pojmenování ještě z antických dob. Názvy těchto 48 souhvězdí se vztahují k řeckým mýtům. Pokrývají především severní nebeskou klenbu. Jsou to třeba Býk, Velká Medvědice, Orion, Andromeda a další. Tradiční souhvězdí se nachází na té části oblohy, která byla viditelná z 35° severní šířky v době kolem roku 5000 př. n. l.

Souhvězdí jižní oblohy vznikla později. Autory jejich názvů i tvarů jsou mořeplavci a vědci, kteří se v době zámořských objevů dostali na jižní polokouli, kde mohli poprvé tato souhvězdí pozorovat a kteří je potřebovali k orientaci. Popis jižní oblohy dokončil v 18. století francouzský astronom Nicolas Louis de Lacaille. Ten zavedl například souhvězdí: Trojúhelník, Mikroskop, Vývěva a podobně.

 

Souhvězdí i dnes pomáhají při orientaci na obloze. Žijeme-li na severní polokouli, pak můžeme během roku pozorovat souhvězdí severní, zatímco jižní nám zůstanou z velké části skryta. Je to dáno tím, že zemská osa se v prostoru téměř nepohybuje a vůči vzdáleným hvězdám zůstává v klidu (míří stále k Polárce neboli Severce). Jižní souhvězdí jsou pak bez ustání zakryta zemským tělesem.

Jednotlivé hvězdy souhvězdí spojuje pouze lidská představivost. Slunce stejně jako ostatní hvězdy, které vidíme prostým okem na obloze, patří do našíGalaxie, ale jinak jsou na sobě nezávislé. Vedle sebe můžeme vidět hvězdy, které se navzájem vůbec nepodobají, které dělí propastné vzdálenosti a které se pohybují různými směry. Pomíjivost tvarů souhvězdí je poměrně „svižná“: kolem 30 tisíc let. Poté se hvězdy od sebe na obloze vzdálí a obrazec se rozpadne.

Výjimkou jsou takzvané otevřené hvězdokupy. Hvězdokupa je seskupení hvězd, které pohromadě udržuje gravitace. Hvězdokupy se dělí do dvou základních typů: otevřené a kulové. Některé z nich, jako například Plejády (Kuřátka), jsou viditelné i pouhým okem.

Jsou-li dostatečně blízko, mohou tvořit a většinou i tvoří převážnou část celého souhvězdí. Většina hvězd Velkého vozu takovými hvězdokupami jsou. Dnes už označení souhvězdí neznamená jen tvar a několik hvězd v tento tvar spojený. Každé jedno souhvězdí má přesné hranice a stává se v podstatě jakýmsi územím, do kterého spadá všechno, co v tomto území můžeme v dalekém vesmíru pozorovat (tělesa Sluneční soustavy se při pozorování ze Země mohou postupem času promítat do různých souhvězdí).