Základy astronomie a astrofyziky

Sluneční soustava

* Sluneční soustavu tvoří **Slunce a tělesa která kolem něho obíhají,** a prostředí, kde se tento pohyb uskutečňuje
* Další tělesa: hvězdy, planety, planetky, měsíce, komety...
* Sluneční soustava vznikla v době před 4,7 mld. let
* Uspořádání sluneční soustavy bylo do novověku chápáno jako geocentrické (Země je střed vesmíru), až poté jako heliocentrické
* Mezi významné představitele heliocentrického názoru patřil: G. Bruno, Mikuláš Koperník, G. Galilei, nebo Johannes Kepler

Slunce

* Vzniklo asi před 4,6 mld let
* Slunce tvoří 99,86 % hmotnosti celé Sluneční soustavy
* Průměr Slunce je 1,41 mil. km
* Je tvořeno plazmou (73 % H, 25 % He, 2 % ostatní prvky)
* Uvnitř probíhá termojaderné reakce
* Teplota na povrchu činí 6 000 °C, uvnitř 14-15 mil. °C
* Slunce vykonává pohyb kolem své osy (25 – 34 dní) a kolem středu galaxie (250 mil. let)
* Kolem Slunce obíhá 8 planet
* Planety dělíme na kamenné (Merkur, Venuše, Země, Mars) a plynné (Jupiter, Saturn Uran, Neptun)

Kamenné planety

* Menší velikost
* Vyšší hustota
* Podobné chemické složení:
  + 30 % O
  + 30 % Fe
  + 15 % Si
  + 13 % Mg

Plynné planety

* Mnohem větší
* Menší hustota
* Nemají pevný povrch
* Tvořeny: H, He a malým množstvím dalších plynů

kosmické rychlosti

**1. kosmická rychlost (kruhová)**

* těleso opisuje kružnici kolem Země
* rychlost klesá s rostoucí od Slunce
* na těleso působí zemská gravitace Fg a dostředivá síla způsobující tento pohyb

Fg = Fd

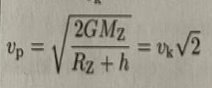
* pro velmi malou výšku: vk = 7,9 km × s–1



* při větších rychlostech těleso přechází na pohyb kolem Země po elipse, a to až do rychlosti vp

**2. kosmická rychlost (parabolická)**

* = úniková rychlost
* při rychlosti vp = 11,2 km × s–1 se eliptická trajektorie mění na parabolickou a těleso se odpoutá z gravitačního pole Země, ale zůstává nadále v gravitačním poli Slunce



**3. kosmická rychlost**

* po překročení rychlosti v = 16,7 km × s–1 těleso opouští gravitační pole Slunce
* pro lety ve vesmíru – zákon setrvačnosti a gravitace (ve vakuu je nic nebrzdí) ⇒ motory se používají jen při startu, brzdění a korekcích kurzu

Keplerovy zákony

* Určují pohyby těles v gravitačním poli Slunce

1. **Keplerův zákon**
   * Zákon oběžných drah
   * **„Planety obíhají** kolem Slunce **po elipsách**, v jejichž ohnisku je Slunce. “
2. **Keplerův zákon**
   * „**Obsahy ploch opsaných průvodičem planety** jsou za jednotku času **konstantní**.“
   * Průvodič = spojení planety a středu Slunce
   * Afélium = pozice, kde má těleso největší vzdálenost od Slunce (těleso se pohybuje nejpomaleji)
   * Perihélium = pozice, kde má těleso nejmenší vzdálenost od Slunce (těleso se pohybuje nejrychleji)
3. **Keplerův zákon**
   * „Poměr druhých mocnin oběžných dob dvou planet se rovná poměru třetích mocnin hlavních poloos jejich trajektorií.“

T12/T22= a13/a23

Vznik a vývoj hvězd

* Vlivem gravitačních sil se začne smršťovat obrovský oblak obsahující vodík, malé množství helia a dalších prvků
* Při smršťování se oblak silně zahřívá a vzniká protohvězda (která silně září)
* Jádra H se spojují + uvolnění E (světlo a teplo)
* Časem se všechen H se přemění He (klesá tlak a teplota, hvězda se gravitací smršťuje)

*hvězda hlavní posloupnosti – označení pro hvězdu, která ve svém jádře přeměňuje termojadernou syntézou vodík na hélium*

* Slučují se jádra He (červený obr)
* He se slučuje na C, C na Ne až do Fe (mezitím hvězda odhazuje vnější vrstvy prvků)
* Fe (má nejstabilnější jádro) se už slučovat nemůže
* **U lehkých hvězd (M < 8Ms)**
  + Jádro zůstane samo sebou = bílý trpaslík
  + Přejde poté v hnědého a následně černého trpaslíka
* **U středně těžkých jader (8Ms < M < 20Ms)**
  + Jádro zkolabuje na neutronovou hvězdu (velmi hustá)
* **U těžkých jader (M > 20Ms)**
  + Jádro zkolabuje na černou díru (z ní je minimální úniková rychlost = c)

Základní pojmy astrofyziky

* **Astrofyzika** = obor fyziky, který zkoumá vesmír, jeho struktury, objekty a procesy v něm probíhající
* **Astronomická jednotka** (au) = střední vzdálenost Země od Slunce = 150 · 106 km
* **Světelný rok** (ly) = vzdálenost, kterou světlo urazí za rok ve vakuu = 9,46 · 1012 km
* **Parsek** (pc) = vzdálenost, ze které bychom viděli úsečku o délce 1 au pod úhlem jedné obloukové vteřiny = 3.1 · 1016 m
* **Hvězdná velikost** (magnituda) (m) = veličina udávající jasnost objektu (světelného zdroje) na obloze
* **Zářivý výkon** (L) = celková E, kterou hvězda vyzáří za 1 s (jednotka: watt)
* **Souhvězdí** = zdánlivé útvary na obloze tvořené několika jasnými hvězdami (souhvězdí: Raka, Býka, Berana, Kozoroha, Vodnáře, Střelce, Orion, Velké medvědice, Malý a Velký vůz)
* **Galaxie** = gravitačně vázaný systém hvězd (hvězdných zbytků, mezihvězdné hmoty, kosmického prachu a temné hmoty)
* **Mléčná dráha** (Galaxie) = galaxie, ve které se nachází Slunce se Sluneční soustavou
* **Velký třesk** = teorie předpokládající, že vesmír měl na počátku velmi vysokou hustotu a teplotu a od té doby dochází k jeho neustálému rozpínání (před 14 mld let)