Spektrum hvězd a barva hvězd

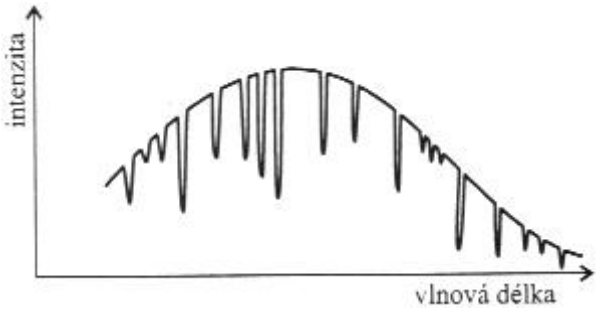
Spektrum světla je nejdůležitějším zdrojem informací o stavu i pohybu hvězdy, a proto v současné době většina pozorování spočívá právě v získávání spekter. Ze spektra je možné poznat, které atomy, ionty či molekuly jsou v atmosféře hvězdy přítomny a v jakém poměru, jaká je teplota při povrchu hvězdy, jaké je magnetické pole hvězdy, … Na základě znalosti spektra je pak možné pomocí Doplerova jevu určit i velikost rychlost vzdalování (resp. přibližování) dané hvězdy od Země.

Spektrum absolutně černého tělesa je **spojité spektrum**, což znamená, že intenzita světla se v závislosti na vlnové délce světla mění jen pomalu. Tvar tohoto spektra (tj. závislost intenzity světla na vlnové délce světla) závisí i na teplotě. S rostoucí teplotou tělesa se přesouvá maximum intenzity ke kratším vlnovým délkám (v případě světla od červené přes žlutou k modré). Proto se při zvyšování teploty tělesa mění převažující vlnová délka elektromagnetického záření vysílaného tělesem od nižších frekvencí k vyšším frekvencím (v případě světla se mění barva od červené k modré).

Tento poznatek vyplývá z Wienova zákona posunu.

Stejně jako u Slunce i u ostatních hvězd pochází většina světla z nejnižších vrstev atmosféry hvězdy. Fotony, které jsou vyzářeny ještě níže, jsou totiž cestou na povrch hvězdy s velkou pravděpodobností pohlceny atomy či ionty, které se ve hvězdě vyskytují. Fotonů, které jsou vyzářeny ve vyšších vrstvách atmosféry hvězdy, je relativně málo, protože v těch oblastech je plazma tvořící atmosféru hvězdy velmi řídká. Elektromagnetické záření z těchto nejnižších vrstev atmosféry hvězdy je spojité a je velmi podobné spektru absolutně černého tělesa.

Průběh a tvar právě popsaného spojitého spektra a tedy i **barva** hvězdy ukazují, jaká je teplota v nejnižších vrstvách hvězdné atmosféry. Chladnější hvězdy (o teplotě řádově 4000 K) mají načervenalou barvu, teplejší hvězdy jsou žluté a velmi horké hvězdy (s teplotou přes 4000 K) mají barvu bílou až modrou. Barva hvězdy se určuje pozorováním dané hvězdy přes barevné filtry a porovnáváním množství světla, které těmito filtry prochází. Tak je možné určit teplotu a následně i barvu hvězdy.



Obr. 59

Světlo vyzářené nižšími vrstvami hvězdné atmosféry prochází i jejími vyššími vrstvami. Proto vznikají ve spektru **spektrální čáry**, které jsou dvojího druhu:

1. absorpční čáry - jsou tmavé čáry na světlém pozadí. Vznikají tak, že světlo prochází chladnějšími vrstvami hvězdné atmosféry. Ionty, atomy nebo molekuly, které jsou v atmosféře přítomny, mohou procházející foton pohltit - dochází k absorpci fotonu. Každý iont, atom a molekula ale může pohltit jen fotony určitých frekvencí v závislosti na svých energetických hladinách. O pohlcené fotony je záření hvězdy ochuzeno a ve spektru jsou vidět v daných místech těchto frekvencí tmavší čáry. Spektrum je znázorněno na obr. 59.

Absorpční čáry jsou na obrázku vidět jako „zářezy“.

2. emisní čáry - jsou světlé čáry na tmavém pozadí. Vznikají tehdy, je-li zářící plyn teplejší než jeho pozadí nebo není-li v pozadí žádná zářící látka. Proto jsou vidět emisní čáry např. v rozsáhlých obálkách některých hvězd. Emisní čára vzniká tak, že po určité době přeskočí elektron v excitovaném atomu z vyšší energetické hladiny na nižší (na vyšší hladinu se dostal při vzniku absorpční čáry). Při tom je uvolněn foton téže frekvence (resp. vlnové délky), který byl předtím pohlcen. Emisní čára tedy vzniká na stejném místě jako čára absorpční a vzniká emisí fotonu.

Fakt, že emisní čára nepřekryje čáru absorpční, je dán tím, že absorpční čára vzniká zachycením fotonů, které postupují z poloprostoru od hvězdy, zatímco emisní čáry vznikají vyzářením fotonů do celého prostoru (tedy jak od hvězdy, tak i ke hvězdě). Pozorované spektrum emisních čar proto zůstává ochuzeno o elektromagnetické záření některých vlnových délek a absorpční čáry jsou viditelné.

© Encyklopedie Fyziky (http://fyzika.jreichl.com); Jaroslav Reichl, Martin Všetička
Licence http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/ zakazuje úpravy a komerční distribuci.