

KAM AŽ DOHLÉDNEME?

KVAZAR 3C 273

Označení kvazar, či kvasar, vzniklo přepisem z anglického akronymu *QUASi-stellar radio sources*. Jedná se o těleso s výrazným rudým posuvem spektra. V optickém dalekohledu se jeví jako hvězda (viz pojmenování), tedy jako bodový zdroj světla. Během tzv. Sloanovy digitální prohlídky oblohy (SDSS), která byla zahájena v roce 2020, jich bylo objeveno již přes 200 000.

U všech dnes známých kvazarů se rudý posuv z pohybuje v rozmezí od 0,1 do 7. Z těchto hodnot je zřejmé, že kvazary jsou velice vzdálené objekty, které současně musí vyzařovat nesrovnatelně více energie než běžné galaxie. Nejbližší kvazar je od Sluneční soustavy vzdálen 240 Mpc, nejvzdálenější 5 500 Mpc. Většina leží více než 1 000 Mpc od Země. S ohledem na jejich vzdálenost astronomové předpokládají, že dnes většinou pozorujeme již neexistující objekty.

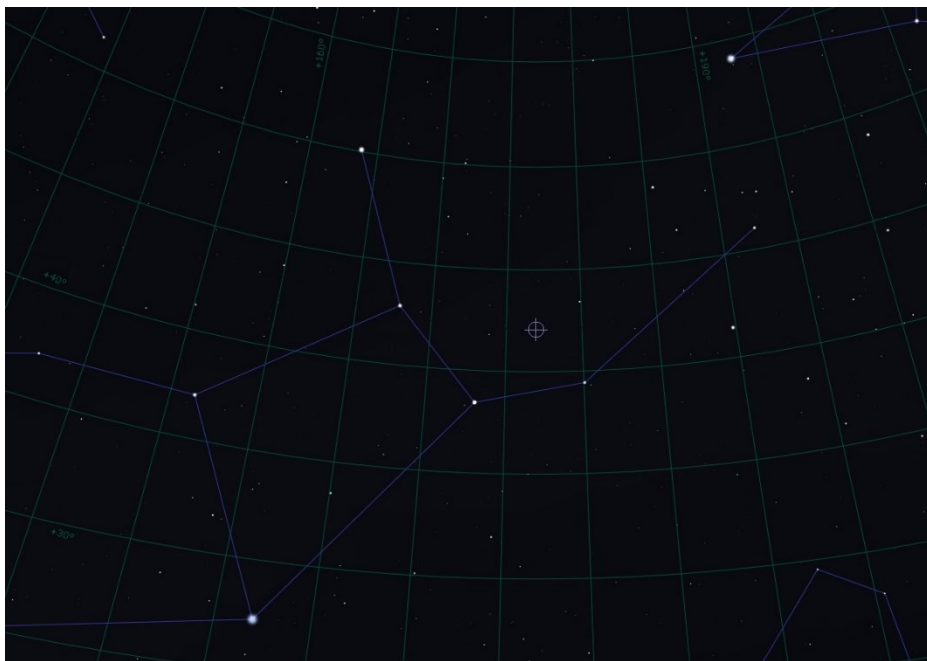


Přesný mechanismus fungování kvazaru dosud není plně objasněn. Nejvíce přijímaná vědecká teorie říká, že jde o aktivní jádra velmi starých galaxií, v jejichž středu se nachází obří černá díra. Okolní hmota do této černé díry padá a vytváří akreční disk, který se třením intenzivně zahřívá. Padající žhavá hmota se zbavuje energie elektromagnetickým zářením v celé šíři spektra. V polárních oblastech rotace kvazaru je pak hmota urychlována na obrovské rychlosti ve směru osy otáčení černé díry a vzniká relativistický polární výtrysk. Vědcům není znám žádný jiný mechanismus, který by měl tak velký zářivý výkon s tak rychlými změnami, jako mají právě kvazary. Přesto je před námi ještě spousta nezodpověděných otázek, které náš současný pohled ještě mohou výrazně upravit.

Kvazary byly, jako velice exotické objekty nejasného původu, objeveny koncem padesátých let dvacátého století a následně se dostaly na první rádiové mapy oblohy. Při dobrém rozlišení jsou to téměř bodové zdroje a zpočátku je astronomové považovali za rádiové hvězdy v naší Galaxii. Jejich optické protějšky jsou velice slabé a spojit je s jejich rádiovými zdroji nebylo jednoduché.

První objekt, u kterého se to podařilo, byl znám pod označením **3C 48** z třetího cambridgeského katalogu rádiových zdrojů. Pořízení spektra tohoto objektu ale odkrylo jen další otázky. Spojité spektrum obsahovalo široké emisní čáry, které vědci nebyli schopni ztotožnit s čarami známých prvků. Nakonec byl tento případ uzavřen jako zvláštní hvězda emitující rádiové záření. V roce 1962 astronom Maarten Schmidt odhalil ve spektru kvazaru **3C 273** Balmerovu sérii čar vodíku, ale v místech, kde by jí do té doby nikdo nehledal. Příčinou byl extrémní rudý posuv.

Ukázalo se, že spektrální posuv čar kvazaru **3C 273** má hodnotu $z = 0,1583$. Za předpokladu, že uvedená hodnota je způsobena rozpínáním vesmíru, lze podle Hubbleova zákona vyvodit vzdálenost kvazaru, a z toho pak i jeho absolutní hvězdnou velikost a odpovídající zářivý výkon. Ten se u **3C 273** rovná desítkám biliónů Slunci, což až padesátkrát převyšuje výkony nejjasnějších galaxií. Ukázalo se, že vzdálenosti kvazarů od Země jsou řádově několik miliard světelných let. Jedná se tedy o objekty z raného období vývoje galaxií a vesmíru, které se v našem širokém okolí nevyskytují. Právě jejich extrémní vzdálenost způsobuje, že i přes svou nepředstavitelnou jasnost jsou ve viditelné oblasti spektra na našem nebi velice slabé. Výjimkou potvrzující pravidlo je již zmíněný objekt **3C 273** promítající se do souhvězdí Panny.



Ve viditelné oblasti spektra je to dokonce bezkonkurenčně nejjasnější kvazar. Jeho zdánlivá jasnost je 12,8 mag. K jeho jasnosti bezesporu přispívá skutečnost, že je zároveň i jedním z nejbližších kvazarů, který známe. Jeho vzdálenost je odhadována na 2,4 miliardy světelných let. Ukázalo se však, že je současně vysoká i jeho absolutní

jasnost, která činí $-26,7$ mag. Jen pro představu, kdyby se nacházel v podobné vzdálenosti jako jasná hvězda ze souhvězdí Blíženců Pollux (přibližně 10 parseků), viděli bychom jej na obloze jako objekt stejně jasný jako Slunce. Absolutní magnituda Slunce je $4,83$, takže tento kvazar je čtyř bilionkrát jasnější než naše hvězda. Hmotnost kvazaru se odhaduje na 886 ± 187 milionů hmotností Slunce.

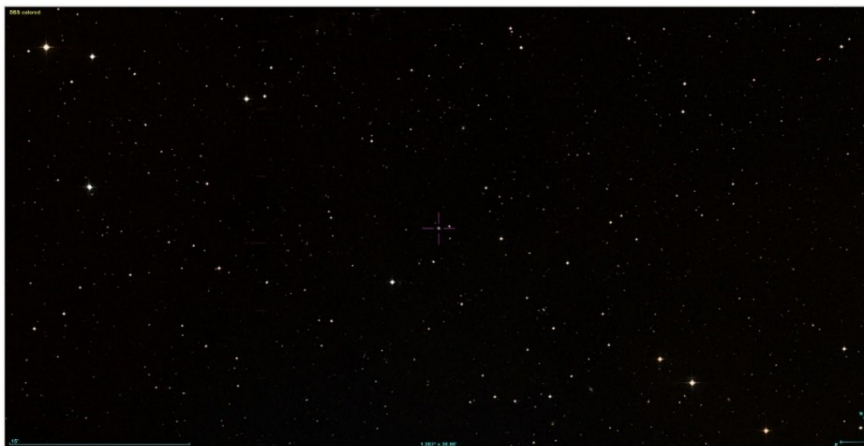
Kvazar je nejlépe viditelný každoročně v květnu. Nachází se v souhvězdí Panny, ve středu velké eliptické galaxie s jasností 16 . mag a zdánlivým průměrem $29''$. Při již zmíněném vlastním jasu $12,8$ mag je kvazar dostatečně nápadný na to, aby mohl být pozorován větším amatérským astronomickým dalekohledem. A právě to z něho dělá velice zajímavý cíl pro zájemce o hvězdy. Jedná se o bezkonkurenčně nejvzdálenější objekt, který lze s neprofesionálním vybavením spatřit či ještě lépe vyfotografovat.

Optimální podmínky v letošním roce nastávají hned v první májové dekádě, kdy bude Měsíc kolem novu a současně bude souhvězdí Panny nad jihem vrcholit kolem půl jedenácté středoevropského letního času. Slunce sice nebude ještě natolik hluboko, abychom mohli mluvit o astronomické noci, ale již dostatečně tmavou oblohu nám zajistí i rychle postupující astronomický soumrak (cca $h_s = -15,5^\circ$).

Vlastní kvazar bude vrcholit 42° nad jihem na souřadnicích:

Rektascenze $12^h 29^m 06,7^s$ Deklinace $2^\circ 03' 09,0''$

Detailní mapa okolí kvazaru 3C 273, která zachycuje hvězdné pole o rozměrech $1,2^\circ \times 0,6^\circ$ nám pomůže v orientaci ještě lépe (program Aladin). Vybrat si z množství slabých hvězd v zorném poli nebude jednoduché.



Již z názvu kvazar (kvazi stelární – hvězdě podobný) jasně vyplývá, že výsledek pozorování nebude nijak bombastický. Nejedná se však o to, že uvidíme slabou „hvězdu“ na hranici viditelnosti, ale že budeme vědět, na jakou zvláštnost v úžasných hlubinách vesmíru se skutečně díváme. A také budeme znát odpověď na otázku až se nás někdo optá: „Jak daleko s tím dalekohledem dohlédnete?“.

Zbývá jen popřát jasnou oblohu a úspěšné pozorování.

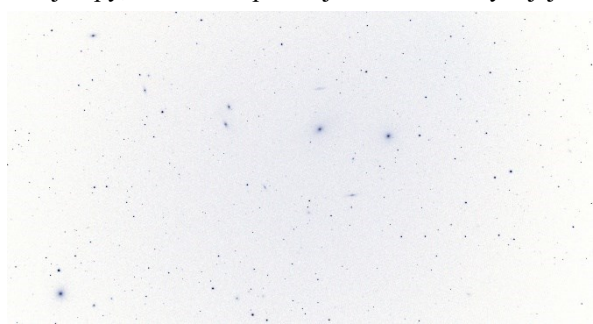
Dvě jarní kupy galaxií

Na scénu, nyní, po přechodu na „letní“ čas, až pozdního večerního nebe se dostává velice zajímavá část oblohy, kterou by bylo škoda si nechat ujít. Souhvězdí Lva, Panny a Vlasu Bereniky jsou totiž plná více či méně jasných galaxií.

Tyto vzdálené objekty jarního nebe astronomové rozčlenili do dvou velkých celků, nazývaných kupa galaxií Coma (odvozené od pojmenování souhvězdí Coma Berenices) a kupa galaxií v souhvězdí Panny.

Kupa Coma obsahuje přes 1000 identifikovaných galaxií, které zasahují převážně do souhvězdí Vlasů Bereniky a Lva. Střední vzdálenost kupy od Země je 321 milionů světelných let. Deset nejjasnějších spirálních galaxií má zdánlivé jasnosti 12 – 14 mag. Centrální oblasti dominují dvě superobří eliptické galaxie: NGC 4874 a NGC 4889. Rozsáhlý útvar se nachází v okruhu několika stupňů od severního galaktického pólu. Většina členů kupy, kteří tvoří její centrální část, jsou eliptické galaxie. Pouze na okraji se nachází několik mladších spirálních galaxií.

Kupa galaxií v Panně obsahuje okolo 1300 známých galaxií. Odhaduje se však, že jejich celkový počet by mohl dosahovat až 2000. Útvar tvoří jádro tzv. Místní nadkupy galaxií, do níž patří i naše Mléčná dráha. Rozlehlý systém se nachází ve vzdálenosti 60 milionů světelných let. Charles Messier do svého katalogu zařadil 16 nejjasnějších s čísly 49, 58, 59, 60, 61, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 98, 99 a 100. Asi tři čtvrtiny galaxií v kupě jsou spirální, většina zbylých připadá na galaxie eliptické a jen malá část je nepravidelných. I v tomto případě tvoří spirální galaxie okraj kupy, zatímco eliptické jsou soustředěny v jejím středu.



Nejjasnějšími objekty jsou u středu M 86 a M 84. V levém dolním rohu svítí M 87. Objektů NGC jsem na snímku napočítal sedmnáct a z IC katalogu další čtyři.

Karel Halíř

ASTRONOMICKÉ informace – 5/2024

na stránkách HvRaP naleznete AI v elektronické podobě dříve než ve svém e-mailu či schránce <http://hvr.cz>

Rokycany, 18. dubna 2024



Hvězdárna Rokycany telefon: 773 128 291
Voldušská 721 371 722 622
337 01 Rokycany

Hvězdárna Plzeň telefon: 773 128 292
U Dráhy 11 377 388 400
318 00 Plzeň

<http://hvr.cz>, hvezdarna@hvr.cz

Program květen 2024

Pozorovací čtvrtky:

pozorování pro veřejnost na hvězdárně Rokycany. Za jasného nebe sledování zajímavých objektů na večerní obloze. Při nepříznivém počasí prohlídka výstavy fotografií, program v sálu hvězdárny a také si můžete vyzkoušet virtuální realitu. Začátek programu **každý čtvrtek ve 20:00 hod.**

Pozorovací pátky:

pozorování pro veřejnost na hvězdárně Plzeň. Za jasného nebe sledování zajímavých objektů na večerní obloze. Při nepříznivém počasí prohlídka výstavního prostoru, program v sálu hvězdárny, „umělá“ obloha v malém planetáriu a také si můžete vyzkoušet virtuální realitu. Začátek programu **každý pátek ve 21:00 hod.**

Prohlídka hvězdárny Rokycany - pozorování sluneční fotosféry:

Za jasného počasí pozorování Slunce dalekohledem, za nepříznivých povětrnostních podmínek prohlídka hvězdárny a seznámení s její historií a současností. Je možné si vyzkoušet také virtuální realitu.

Program možno uskutečnit **Po až Čt v čase od 8 do 12 h.**

Termín nutno dohodnout předem telefonicky (773 128 291) nebo mailem.

Prohlídka hvězdárny Plzeň - pozorování sluneční fotosféry:

Za jasného počasí pozorování Slunce dalekohledem, za nepříznivých povětrnostních podmínek prohlídka hvězdárny a seznámení s její historií a současností, nebo ukázka „umělá“ oblohy v malém planetáriu. Je možné si vyzkoušet také virtuální realitu.

Program možno uskutečnit **Po až Čt v čase od 8 do 15 h.**

Termín nutno dohodnout předem telefonicky (773 128 292) nebo mailem.

Zvláštní nabídka – vesmír na zavolání:

Pro ucelené skupin(ky) lze po dohodě zorganizovat pozorování či program na dohodnutá témata i v jiných dnech a časech, než je výše uvedená otevírací doba hvězdáren. Stačí se dohodnout předem!

Programy pro školy:

Dle nabídky na našem webu je možno si zajistit termíny na **Hvězdárně Rokycany** nebo **Hvězdárně Plzeň**, případně návštěvu **mobilního planetária** přímo ve vaší škole. Nutno dohodnout předem telefonicky nebo mailem.

Pozorování pro veřejnost - Sylván:

Ve dnech 13. nebo 14. května od 21 hodin na vyhlídce Pod Sylvánem nedaleko rozhledny. Akce se uskuteční pouze 1 den, termín bude zvolen podle příznivější předpovědi počasí. Aktuální informace budou zveřejněny na webových stránkách hvězdárny a sociálních sítích.

Astronomické kroužky:

- začátečníci na hvězdárně Plzeň každé pondělí v květnu od 16 hodin
- pokročilí na hvězdárně Plzeň v úterý 14. a 28. května od 16 hodin
- začátečníci na hvězdárně Rokycany každý čtvrtek v květnu od 16 hodin

Astronomické kurzy (hvězdárna Plzeň):

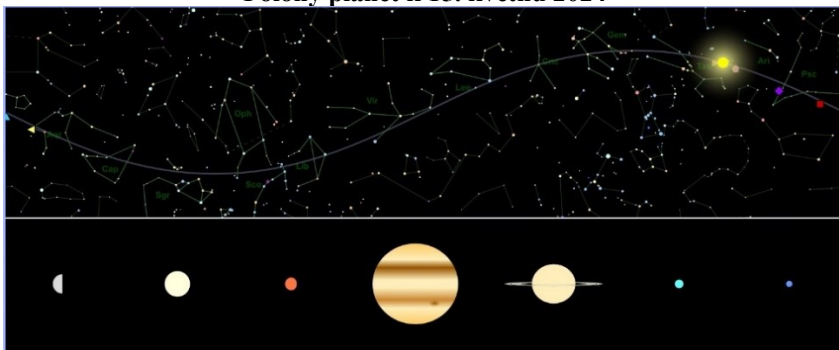
Kurz základů geologie a paleontologie v pondělí 6. května od 19 hodin.

Kurz základů meteorologie v pondělí 20. května od 19 hodin.

Přednášky pro veřejnost:

Ve Velkém klubu plzeňské radnice ve středu 15. května 2024 od 18:30 hod., „O hvězdách a o vesmíru“, Mgr. Jiří Horák, Ph.D.

Polohy planet k 15. květnu 2024



Mapa hvězdné oblohy
15. května 2024
ve 22:00 SELČ

