

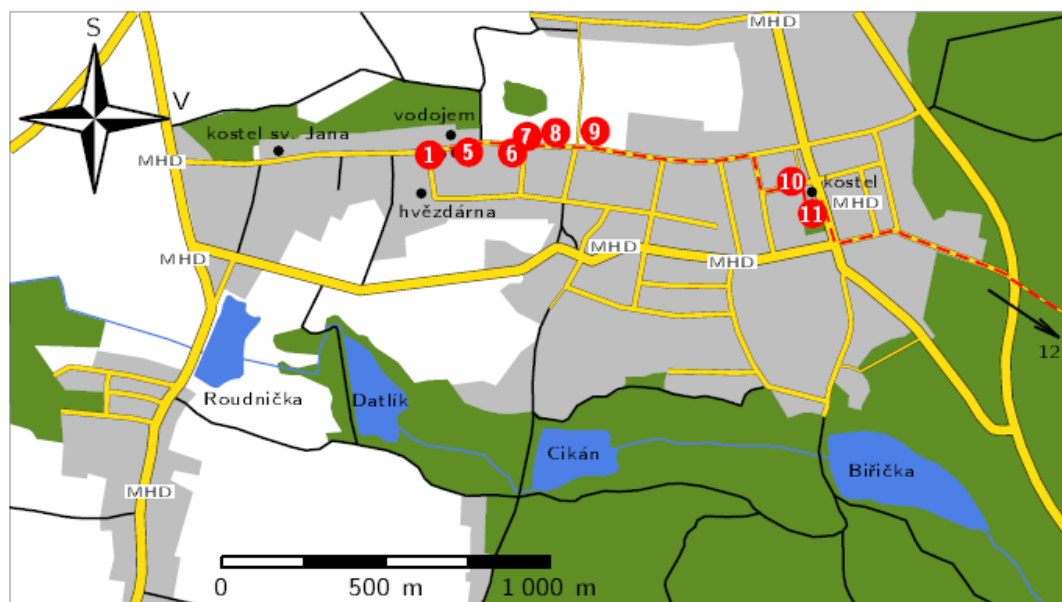
GALAKTICKÁ STEZKA

Galaktická stezka zobrazuje jedenáct nejznámějších nebeských objektů v naší Galaxii (Mléčné dráze), a navíc jednu sousední galaxii Velké Magellanovo mračno. Zvolenému měřítku 1 ku 170 biliardám odpovídají vzdálenosti zastávek i rozměry objektů znázorněné na informačních tabulkách.

Celková délka naučné stezky je 9,5 kilometru. Pro orientaci může sloužit přiložená mapa a tabulka (ty jsou i na *informačním letáku* o Galaktické stezce a v časopise *Povětroň Speciál S1/2007*):

1	Proxima Kentaura a Sírius	začátek	před hvězdárnou, na křižovatce s ulicí Zámeček
2	Hvězdotrupa Plejády	23 m	v ulici Husova
3	Červený obr Antares	32 m	
4	Velká mlhovina v Orionu	84 m	naproti vodojemu
5	Prstencová mlhovina	120 m	
6	Mlhovina Trifid	270 m	za vodojemem
7	Krabí mlhovina	330 m	vyhlídka za Rozárkou
8	Hvězdotrupy χ a η Persei	390 m	
9	Kulová hvězdokupa M 22	540 m	vyhlídka od křižovatky ulic Hlavní a Husovy
10	Kulová hvězdokupa M 13	1,3 km	v Prašingerově ulici, u fary
11	Centrální černá díra	1,4 km	u kostela na Novém Hradci Králové (MHD)
12	Velké Magellanovo mračno	9,5 km	v Bělečku; po zelené, Písečnici, modré a Hradečnici

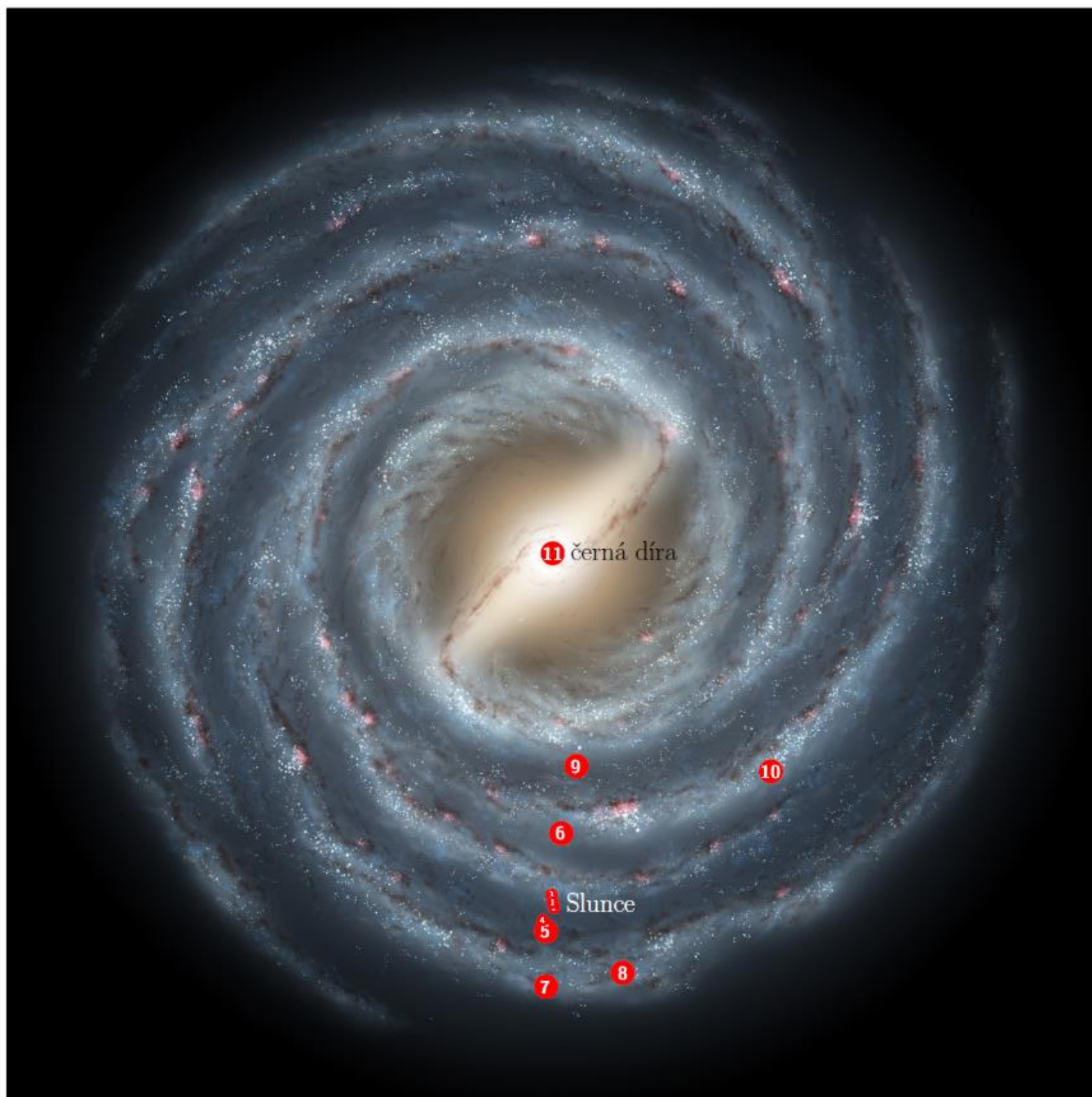
Stezka vede od hvězdárny ke kostelu na Novém Hradci Králové, podél silnice, jež je známá panoramatickými výhledy do krajiny. Procházejíc od sedmé zastávky k deváté, spatříte město Hradec Králové jako na dlani, v dále bojiště na Chlumu, Zvičinu, Krkonoše se Sněžkou, Orlické hory s Velkou Deštnou, Český ráj s Táborem, Jestřebí hory se Žaltmanem, Broumovské stěny a Ostaš atd. Od kostela pokračuje hlubokými lesy až k malebnému Bělečku (mimo mapu).



Právě objekty znázorněné na stezce často pozorujeme večer na hvězdárně. Když se díváte do 20 cm dalekohledu, mlhoviny a vzdálené hvězdokupy vypadají jako krásné *malé slabé bělavé obláčky*. Teprve na fotografiích z velkých dalekohledů vyniknou struktury a barvy (viz obrázky na tabulích).

Sluneční soustavu od Sluníčka po Neptun tu máme zmenšenou na mikroskopických 0,05 mm. Jednomu *světelnému roku* (tj. vzdálenosti, kterou světlo, letící rychlostí 300 000 km/s, urazí za 1 rok) odpovídá na stezce 5 cm. Proxima Kentaura, nejbližší cizí hvězda, vychází 23 cm daleko a Sírius, po Sluníčku druhá nejjasnější hvězda na obloze, 48 cm daleko.

Jen v naší Galaxii je přes *200 miliard hvězd*. (Mimochodem, v hromadě jemnozrnného písku o objemu 1 m^3 je přibližně stejný počet zrníček.) Hvězdy jsou uspořádané do *plochého disku* se středovou výdutí, příčkou a několika spirálními rameny. Oběžná doba Sluníčka je asi 250 milionů let. Galaktická stezka nás obrazně provede od Sluníčka do středu Galaxie, až k centrální superhmotné černé díře.

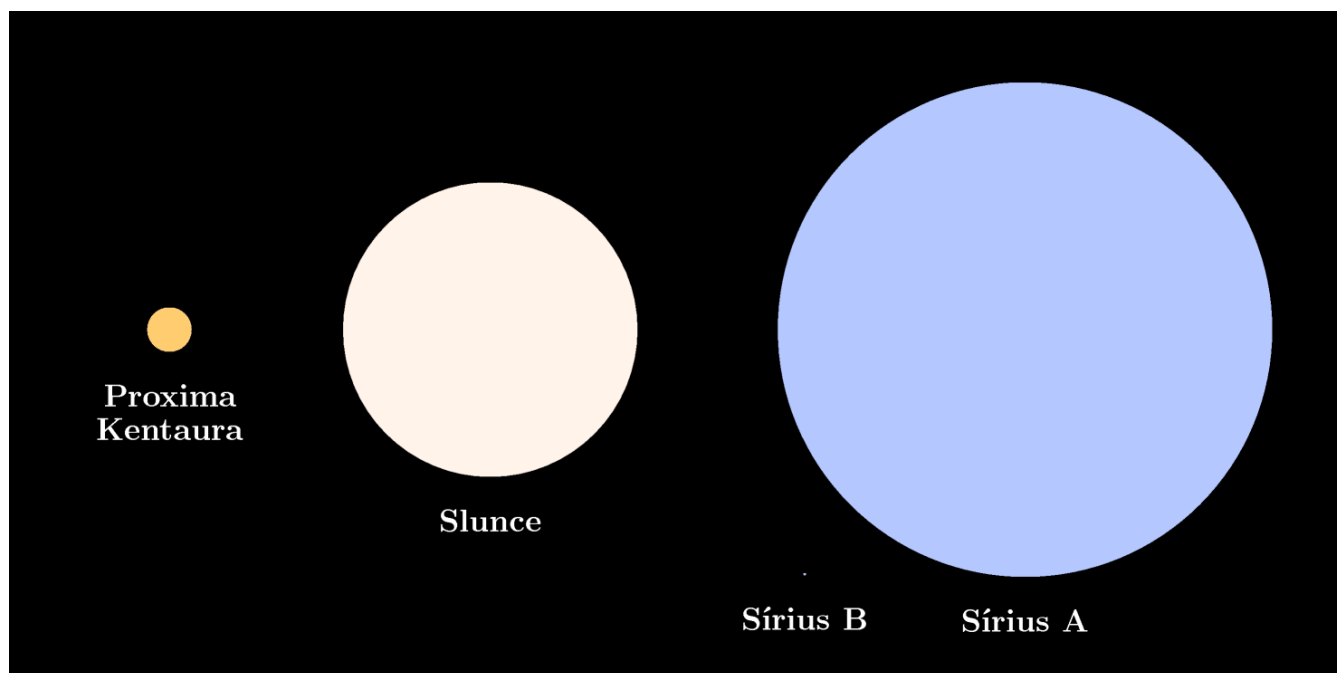


Malířova představa Mléčné dráhy viděné „zhora“; struktury odpovídají pozorováním Spitzerovým kosmickým dalekohledem. © R. Hurt (SSC), JPL/Caltech, NASA.

Hvězdných ostrovů, podobných jako ten náš, je ve vesmíru velmi mnoho, řádově 10^{13} . O několika sousedních galaxiích se zmiňujeme na zastávce č. 9; tu nejjasnější, Velké Magellanovo mračno, můžeme navštívit na vzdálenější zastávce č. 12.

1 GALAKTICKÁ STEZKA

Proxima Kentaura a Sírius

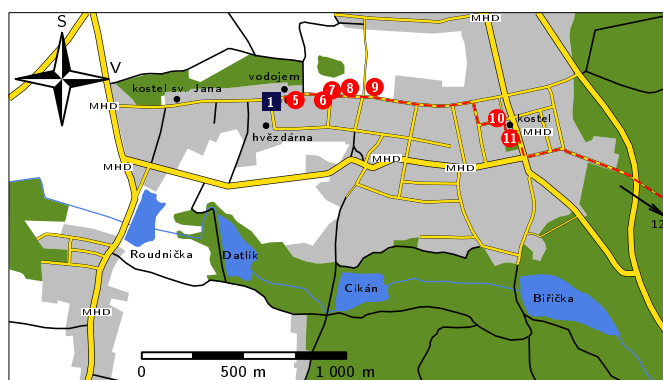


Porovnání velikostí a barev Slunce, Proximy Kentaura, Síría A a Síría B.

Proxima není pozorovatelná pouhým okem, navzdory své blízkosti. Je totiž *červeným trpaslíkem* — málo hmotnou hvězdou s povrchovou teplotou 3 500 K [kelvinů] a svítivostí desetitisíckrát menší než Sluníčko. Probíhají na ní rozsáhlé magnetické erupce. 90 % všech hvězd ve vesmíru jsou takoví červení trpaslíci. Proxima není osamocená, ale obíhá okolo jasné dvojhvězdy Toliman; dělí je na obloze 2°. Bohužel z Evropy nejsou viditelné, byvše schované za Zeměkoulí.

Sírius je naopak hmotnější a svítivější než Sluníčko. Jeho povrchová teplota dosahuje 10 000 K, takže se jeví namodralý. Má pozoruhodného průvodce: *bílého trpaslíka* (8,68 mag [magnitudy]), který jej obíhá jednou za 50 roků, po elipse s velkou poloosou 20 AU [astronomických jednotek]. Byl objeven nepřímo z měření sinusového pohybu Síría na obloze FRIEDRICHEM BESSELEM v roce 1844; teprve v roce 1862 jej přímo potvrdil ALVAN CLARK. Jeho hmotnost je srovnatelná se Sluníčkem a průměr se Zemí; tvoří jej degenerovaný plyn mající obrovskou hustotu (1 cm³ jeho látky by vážil asi 100 kg).

souhvězdí	Kentaur a Velký pes
viditelnost	Proxima nikdy, Sírius v zimě
vzdálenost	4,22 a 8,58 světelných roků
rozměr	0,15 a 1,68 průměru Slunce
označení	α Centauri C, V645 Cen; Pší hvězda, α CMa, HD 48915
souřadnice	$\alpha = 14\text{ h }30'$, $\delta = -62^\circ 41'$ $\alpha = 6\text{ h }45'$, $\delta = -16^\circ 43'$
hvězdná velikost	11,05 mag a -1,47 mag
úhlová velikost	0,001" a 0,005"
rok objevu	1915
objevitel	Robert Innes, Jižní Afrika



Měřítka stezky je 1 : 170 miliardám. Následující objekt je 440 sv. r. daleko, tj. 23 m na stezce.

2 GALAKTICKÁ STEZKA

Hvězdokupa Plejády

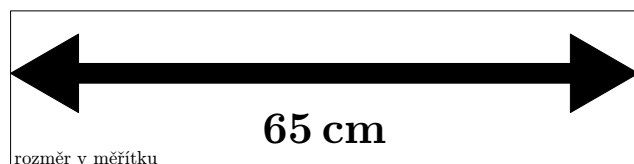


Plejády a prachová mlhovina v popředí. © R. Gendler.

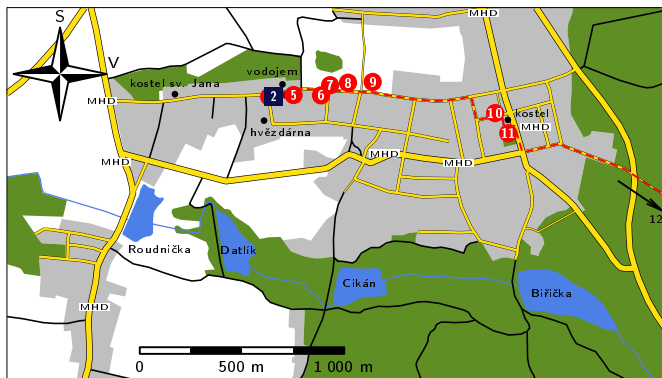
Plejády neboli Kuřátka jsou po Hyádách druhou nejjasnější *otevřenou hvězdokupou* na obloze. Jsou známé od pradávna, zmiňuje je už v 7. století př. n. l. HOMÉR ve své Íliadě. Obsahují na 500 hvězd, z toho deset můžeme rozlišit pouhým okem. Jejich jména jsou („zleva“): Pleione, Atlas, Alcyone, Merope, Asterope, Maia, Taygeta, Electra a Celaeno.

Otevřené hvězdokupy jsou skupinami mladých hvězd. Lze to poznat z barev hvězd a modelů hvězdného vývoje, které nám říkají, že *hmotné hvězdy svítí jasně, namodrale a žijí krátkou dobu*. Plejády takové hvězdy obsahují a jejich stáří je pouhých 100 milionů roků. Prachová mlhovina je v popředí a zdá se, že s hvězdokupou přímo nesouvisí, pouze ji hvězdy Plejád osvětlují.

Naše Slunce bylo kdysi též členem nějaké hvězdokupy, ale ta už se dávno rozpadla a její hvězdy se rozptýlily mezi ostatní hvězdy v Galaxii.



souhvězdí	Býk
viditelnost	v zimě večer a na podzim ráno
vzdálenost	440 světelných roků
rozměr	12 světelných roků
označení	Kuřátka, M 45, Melotte 22
souřadnice	$\alpha = 3 \text{ h } 47'$, $\delta = +24^\circ 7'$
hvězdná velikost	1,6 magnitudy
úhlová velikost	110'
rok objevu	?
objevitel	?



Měřítka stezky je 1 : 170 miliardám. Následující objekt je 164 sv. r. daleko, tj. 9 m na stezce.

3 GALAKTICKÁ STEZKA

Červený obr Antares

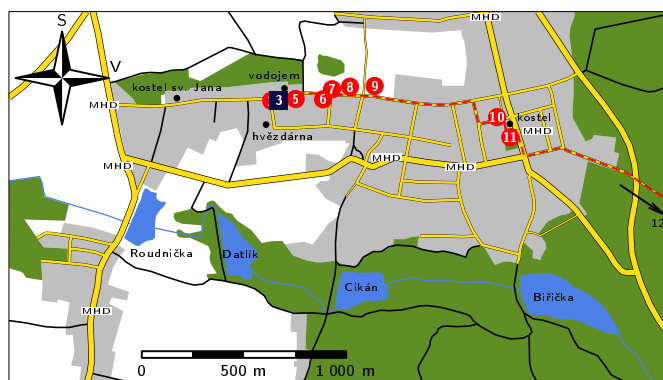


Antares (vlevo nahoře), kulová hvězdokupa M 4 a mlhoviny v okolí ρ Ophiuchi.
© J. Ballauer, A. Block, NOAO/AURA/NSF.

Antares, patří mezi největší hvězdy ve vesmíru — *červené obry*. Sice má nízkou povrchovou teplotu 3 500 K, ale při obrovské ploše vyzařuje 10 tisíc krát více energie než Sluníčko. Antares není kulatý, ale „šišatý“, to kvůli silným konvektivním proudům v řídké obálce. Načervenalou barvou se podobá Marsu, ale vzhledem k tomu, že u nás vychází jen nízko nad obzor, *neklid vzduchu* často způsobuje, že zdánlivě mění barvu a bliká. Kotouček hvězdy lze rozpoznat jen největšími dalekohledy s adaptivní optikou. Antares má slabšího průvodce (6,8 mag), který se na obloze promítá 3,4'' od něj.

Za asi 5 miliard roků, až spotřebuje zásoby vodíku v jádře, se Sluníčko změní na červeného obra, což bude zřejmě znamenat zánik Merkuru, Venuše a možná i Země. Termonukleární reakce budou pokračovat přeměnou hélia na uhlík.

souhvězdí	Štír
viditelnost	v létě
vzdálenost	604 světelných roků
rozměr	660 průměrů Slunce
označení	α Scorpii, 21 Sco, HD 148478
souřadnice	$\alpha = 16\text{ h }29'$, $\delta = -26^\circ 26'$
hvězdná velikost	1,09 magnitudy
úhlová velikost	0,03''
rok objevu	?
objevitel	?



0,005 mm

rozměr v měřítku

Měřítko stezky je 1 : 170 biliardám. Následující objekt je 996 sv. r. daleko, tj. 52 m na stezce.

4 GALAKTICKÁ STEZKA

Velká mlhovina v Orionu

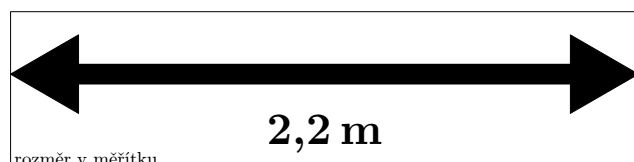


Velká mlhovina v Orionu snímána kamerou ACS Hubblova kosmického dalekohledu a 2,2 m dalekohledem ESO na La Silla. © NASA, ESA, M. Robberto.

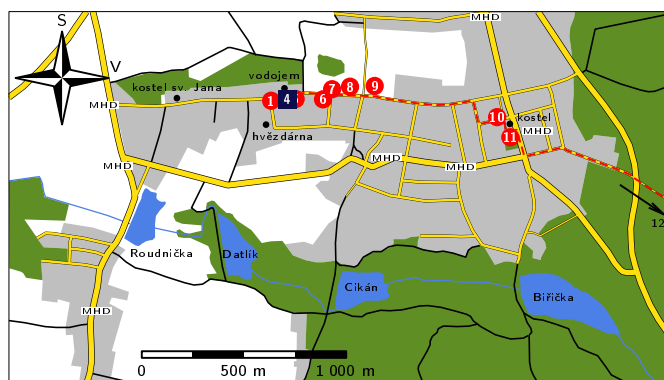
V katalogu CHARLESE MESSIERA má tato mlhovina pořadové číslo 42. Dnes víme, že jde o oblast, kde se právě tvoří nové hvězdy z oblaku chladného tmavého mezihvězdného plynu a prachu. Na mlhovinu se musíme dívat jako na dutinu v oblaku, ve které vznikly mladé hvězdy. Nejjasnější z hvězd excitují ultrafialovým zářením atomy plynu „na stěnách“, jenž při návratech na nižší energetické hladiny vysílají viditelné světlo.

Pozoruhodným objektem je *Trapez* — čtyřhvězda, jejíž složky mají srovnatelné vzájemné vzdálenosti. Taková konfigurace je totiž gravitačně nestabilní a hvězdy se v budoucnosti rozptýlí. Největšími dalekohledy lze pozorovat *protoplanetární disky*. (V našem měřítku mívají průměry řádově 0,1 mm.) Nejspíš v nich právě vznikají hvězdy s planetárními soustavami.

Před 4,56 miliardami let to zřejmě na místě naší sluneční soustavy vypadalo podobně.



souhvězdí	Orion
viditelnost	v zimě večer a na podzim ráno
vzdálenost	1 600 světelných roků
rozměr	40 světelných roků
označení	M 42, NGC 1976
souřadnice	$\alpha = 5 \text{ h } 35'$, $\delta = -5^\circ 27'$
hvězdná velikost	4,0 magnitudy
úhlová velikost	85'
rok objevu	1610
objevitel	Nicholas-Claude Fabri, Francie



Měřítka stezky je 1 : 170 miliardám. Následující objekt je 700 sv. r. daleko, tj. 37 m na stezce.

5 GALAKTICKÁ STEZKA

Prstencová mlhovina

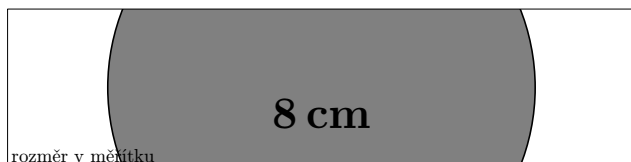


M57 snímáná 0,5m reflektorem s kamerou SBIG ST-10XME. © A. Block, NOAO/AURA/NSF.

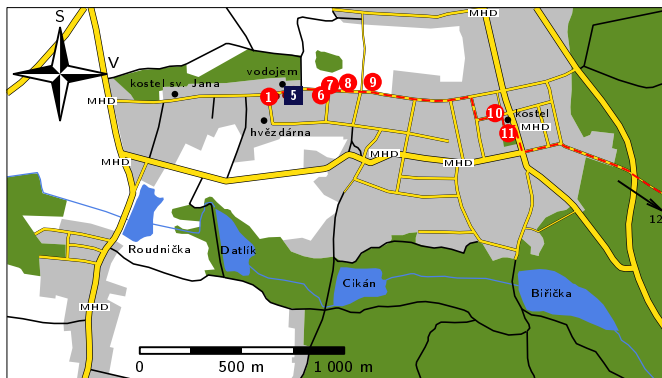
Mlhovina M 57 má tvar prstence, v jehož středu je slabá hvězdička (14,7 mag). Rozpíná se o 1'' za století, čemuž odpovídá rychlost 20 až 30 km/s. Úhlovou velikostí na obloze připomíná planety, proto hovoříme o *planetární mlhovině*.

Pozorování si vysvětlujeme tak, že před 10 000 roky zde byl pulzující červený obr, který se stal nestabilní a odvrhnul svou obálku. Dnes ji vidíme jakožto kulovou vrstvu zářícího plynu. Po původní hvězdě zůstalo obnažené uhlíkové jádro, které se jeví jako bílý trpaslík. Mlhovina je přechodný úkaz, který za několik dalších desítek tisíc roků nebude vidět, až se horký plyn rozptýlí, ochladí a rekombinuje.

Podobný osud čeká i Sluníčko, za 6 až 7 miliard roků z něj zůstane jen bílý trpaslík. Za mnoho dalších miliard roků vychladne a stane se černým trpaslíkem.



souhvězdí	Lyra
viditelnost	od jara do podzimu
vzdálenost	2 300 světelných roků
rozměr	1,5 světelných roků
označení	M 57, NGC 6720
souřadnice	$\alpha = 18^{\text{h}} 54'$, $\delta = +33^{\circ} 2'$
hvězdná velikost	8,8 magnitudy
úhlová velikost	1,4'
rok objevu	1779
objevitel	Antoine Darquier, Francie



Měřítka stezky je 1 : 170 miliardám. Následující objekt je 2 900 sv. r. daleko, tj. 151 m na stezce.

6 GALAKTICKÁ STEZKA

Mlhovina Trifid



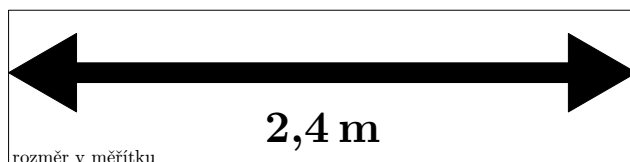
Trifid 0,9 m dalekohledem KPNO. © T. Boroson, NOAO/AURA/NSF.

Trifid je jedním z nejkrásnějších nebeských objektů vůbec. Jméno má od **JOHNA HERSCHELA**, který jím vyjádřil, že mlhovina je tmavými pásy rozdělena na tři díly. Mlhovinu vidíme hlavně díky jasné horké hvězdě uprostřed. Načervenalá část mlhoviny je *emisní* (podobná jako M 42) a namodralá *reflexní* (podobná jako u Plejád).

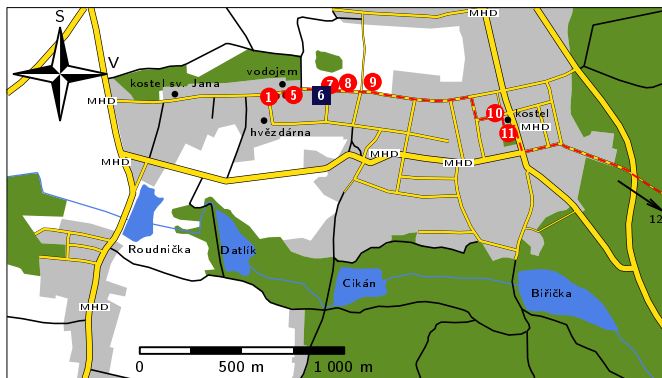
Rozložíme-li světlo mlhoviny na jednotlivé barvy, vidíme v prvním případě čárové spektrum, což odpovídá záření horkého řídkého plynu:



Ve druhém případě (dál od hvězdy, kde UV záření hvězdy už nestačí vybudit atomy plynu) vidíme spojitě spektrum s absorpčními čarami, stejné spektrum jako má hvězda, protože její světlo rozptylují zrníčka prachu:



souhvězdí	Střelec
viditelnost	v létě
vzdálenost	5 200 světelných roků
rozměr	42 světelných roků
označení	M 20, NGC 6514, Collinder 360
souřadnice	$\alpha = 18 \text{ h } 3'$, $\delta = -23^\circ 2'$
hvězdná velikost	9,0 magnitudy
úhlová velikost	28'
rok objevu	1764
objevitel	Charles Messier, Francie



Měřítka stezky je 1 : 170 miliardám. Následující objekt je 1 100 sv. r. daleko, tj. 57 m na stezce.

7 GALAKTICKÁ STEZKA

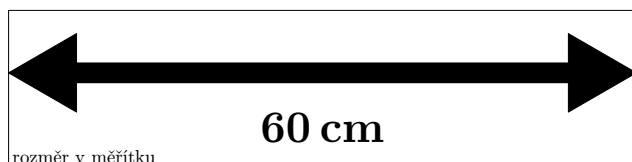
Krabí mlhovina



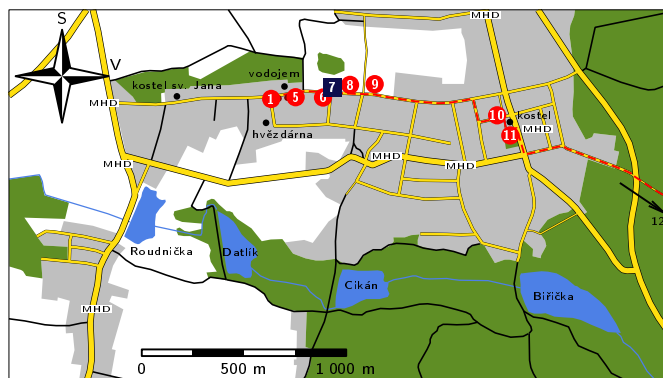
Krabí mlhovina snímána 8 m dalekohledem VLT Kueyen. © ESO.

Mlhovina Messier 1 svojí strukturou připomíná Kraba, odtud její pojmenování, které jí dal **LORD ROSSE** v roce 1840. Mlhovina se rozpíná rychlostí asi 1 500 km/s a slabá hvězdička CM Tauri uprostřed (ta vpravo dole z těsné dvojice) vysílá rádiové, optické i rentgenové pulzy s periodou 2 milisekundy. V roce 1054 na tomto místě několik týdnů zářila jasná hvězda, kterou čínští astronomové pozorovali i ve dne.

Vysvětlujeme si to takto: v roce 1054 zde vybuchla *supernova* typu II — uvnitř hmotné hvězdy po syntéze železa ustaly termonukleární reakce, jádro se gravitací smršťovalo, vznikla neutronová hvězda o průměru 10 km a přitom dvakrát hmotnější než Slunce. Rychlé otáčení neutronové hvězdy jednou za 2 ms a silné magnetické pole 10^4 T [Tesla] generují zmiňované pulzy. Obálka původní hvězdy byla rozmetána díky rázovým vlnám a dala vzniknout Krabí mlhovině. Do mezihvězdného prostoru se tak dostaly těžší prvky, které hvězda během svého života vytvořila.



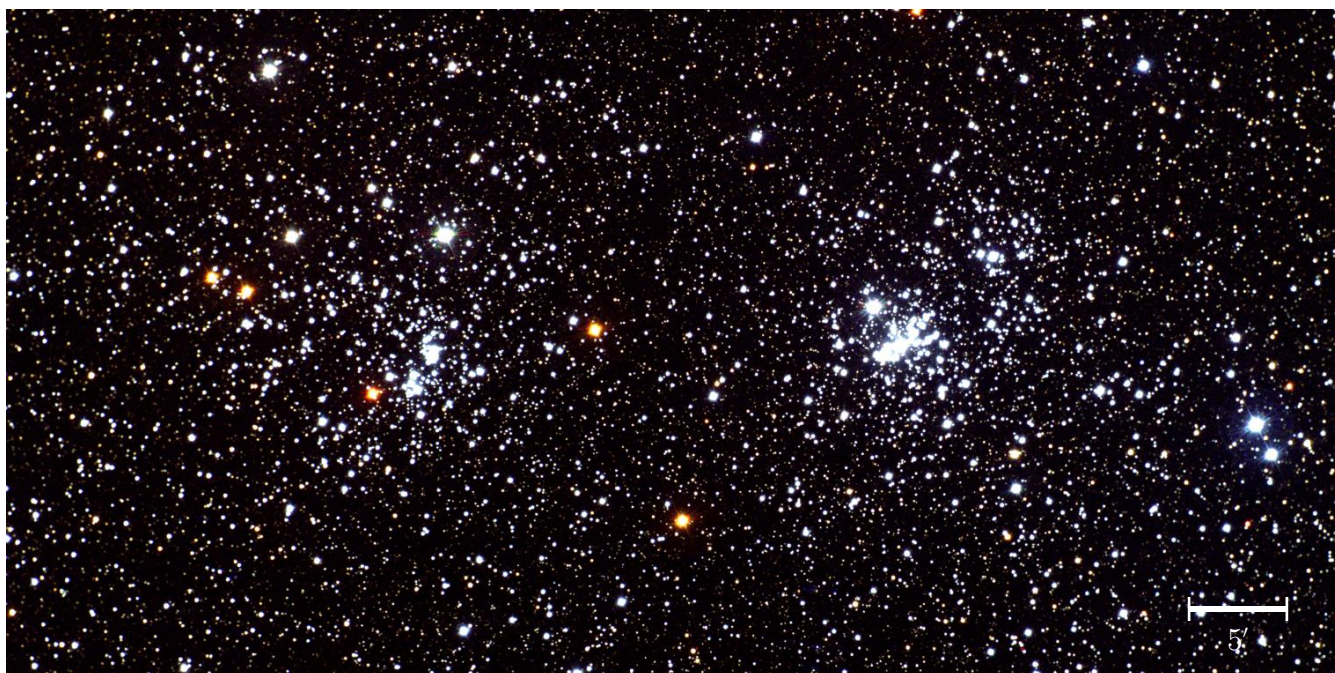
souhvězdí	Býk
viditelnost	v zimě večer a na podzim ráno
vzdálenost	6 300 světelných roků
rozměr	11 světelných roků
označení	M 1, NGC 1952, SN 1054A
souřadnice	$\alpha = 5 \text{ h } 35'$, $\delta = +22^\circ 1'$
hvězdná velikost	8,4 magnitudy
úhlová velikost	6'
rok objevu	1731
objevitel	John Bevis, Anglie



Měřítka stezky je 1 : 170 miliardám. Následující objekt je 1 100 sv. r. daleko, tj. 57 m na stezce.

8 GALAKTICKÁ STEZKA

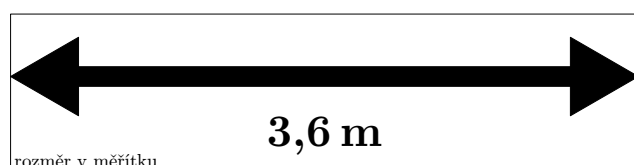
Hvězdokupy χ a h Persei



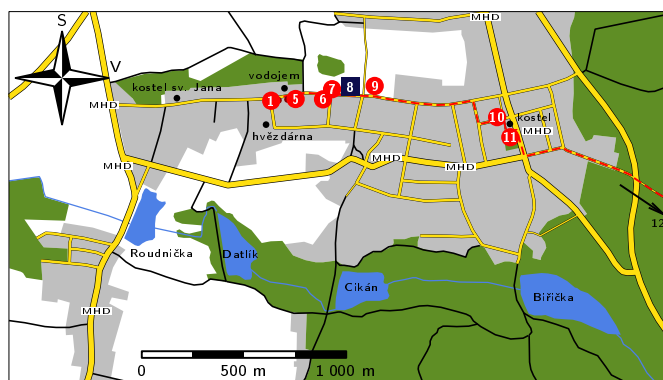
Dvojitá hvězdokupa χ a h Persei dalekohledem Burrell Schmidt na Kitt Peak.
© N. A. Sharp, NOAO/AURA/NSF.

Dvojice mlhavých obláčků viditelných pouhým okem kousek pod Kasiopeou je pravděpodobně známá od dávnověku; první písemnou zmínku máme od HIPPARCHA z roku 130 př. n. l. Pohled dalekohledem prozradí, že jde o hvězdokupy obsahující přibližně 300 a 350 hvězd. Jejich stáří je měřeno jen na několik miliónů let, jsou tedy ještě mladší než Plejády. Hvězdokupy letí směrem k nám rychlostí 20 km/s.

Celkový počet otevřených hvězdokup v Galaxii se odhaduje na 10 000; soustřeďují se v galaktické rovině. Jejich rozložení je obdobné jako u *velkých molekulárních oblaků*. Tato rozlehlá oblaka jsou velmi chladná (jen 10 K), takže prakticky nesvítí viditelným světlem. Lze je však odhalit, protože občas zakrývají hvězdy v pozadí a protože molekuly vodíku září v rádiovém oboru na vlnové délce 21 cm.



souhvězdí	Perzeus
viditelnost	po celý rok
vzdálenost	7 400 světelných roků
rozměr	65 světelných roků
označení	NGC 884 a NGC 869
souřadnice	$\alpha = 2 \text{ h } 22'$, $\delta = +57^\circ 7'$
hvězdná velikost	4,4 mag a 4,3 mag
úhlová velikost	30'
rok objevu	?
objevitel	?



Měřítko stezky je 1 : 170 miliardám. Následující objekt je 3 000 sv. r. daleko, tj. 157 m na stezce.

9 GALAKTICKÁ STEZKA

Kulová hvězdokupa M 22

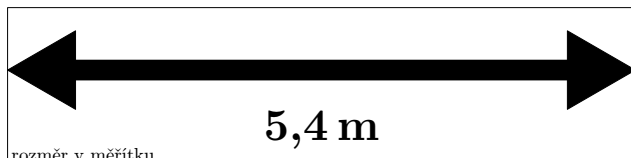


M 22 na snímku dalekohledem Centurion 18 s kamerou SBIG ST-2000. © Astroworks.

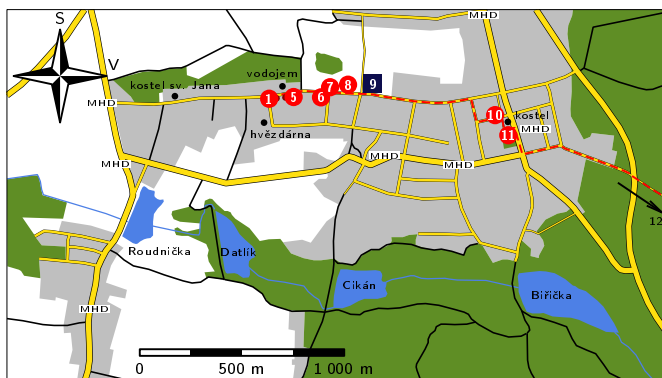
M 22 je jednou z nejbližších a nejjasnějších kulových hvězdokup. Ve hvězdokupě je řádově větší koncentrace hvězd než v okolí našeho Sluníčka. Kdybychom byli uprostřed, pozorovali bychom na obloze stovky hvězd jasných jako Měsíc v úplňku a vlastně bychom neznali noc.

Kulové hvězdokupy obsahují hvězdy staré přes 13 miliard roků. Po *Velkém třesku*, před $(13,7 \pm 0,2)$ miliardami let, pravděpodobně vznikly příliš těžké hvězdy, rychle zanikly jako supernovy a z jejich zbytků se posléze vytvořila druhá generace hvězd, kterou dnes vidíme v kulových hvězdokupách. Naše Sluníčko je až hvězdou třetí generace.

Rozhlédněme se do dále, mimo naši Mléčnou dráhu, kde se nacházejí sousední galaxie. 150 metrů velká trpasličí galaxie Sochař by byla v obci Černožice. Na Černé hoře je další trpasličí galaxie Leo I. Velká galaxie v Andromedě M 31 (nejvzdálenější objekt viditelný pouhým okem na obloze) vychází v tomto měřítku zhruba do Ostravy.



souhvězdí	Střelec
viditelnost	v létě
vzdálenost	10 400 světelných roků
rozměr	100 světelných roků
označení	M 22, NGC 6656
souřadnice	$\alpha = 18 \text{ h } 36'$, $\delta = -23^\circ 54'$
hvězdná velikost	5,1 magnitudy
úhlová velikost	32'
rok objevu	1665
objevitel	Abraham Ihle, Německo



Měřítko stezky je 1 : 170 miliardám. Následující objekt je 14 700 sv. r. daleko, tj. 768 m na stezce.

10 GALAKTICKÁ STEZKA

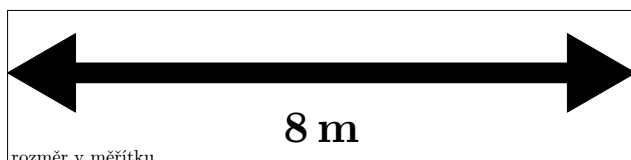
Kulová hvězdokupa M 13



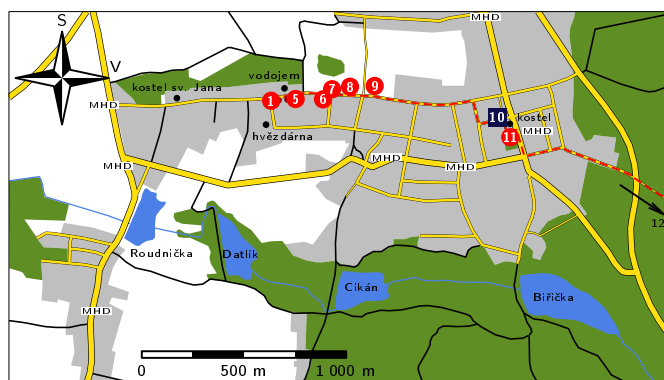
Hvězdokupa M 13 na digitalizovaném snímku z Palomar Sky Survey. © STScI.

M 13 je velmi populární hvězdokupou; v roce 1974 k ní byl dokonce vyslán rádiový vzkaz mimozemským civilizacím, ale případnou odpověď můžeme čekat až za 50 000 roků. Hvězdokupa obsahuje asi půl miliónu hvězd. Pohybují se tak, že pomalu kmitají přes střed.

V Galaxii máme 150 kulových hvězdokup (plus 10 až 20 dosud neobjevených). Jsou rozptýlené v galaktickém halo, kulové složce Galaxie, a nesoustřeďují se v rovině disku. Podle rychlostí obíhání hvězd v galaxiích soudíme, že galaxie obsahují *temnou hmotu*, která vůbec nesvítí, ale působí gravitační přitažlivostí. Dokonce jí je 10 krát více než normální látky, jež tvoří všechny hvězdy, planety, mezihvězdný plyn a prach atd. Z celkového chemického složení baryonické látky ($\frac{3}{4}$ vodíku, $\frac{1}{4}$ hélia) a kosmologických modelů vesmíru navíc můžeme odvodit, že temná hmota jistě nejsou protony, neutrony nebo elektrony v jakémkoliv podobě. Je to prostě velká záhada.



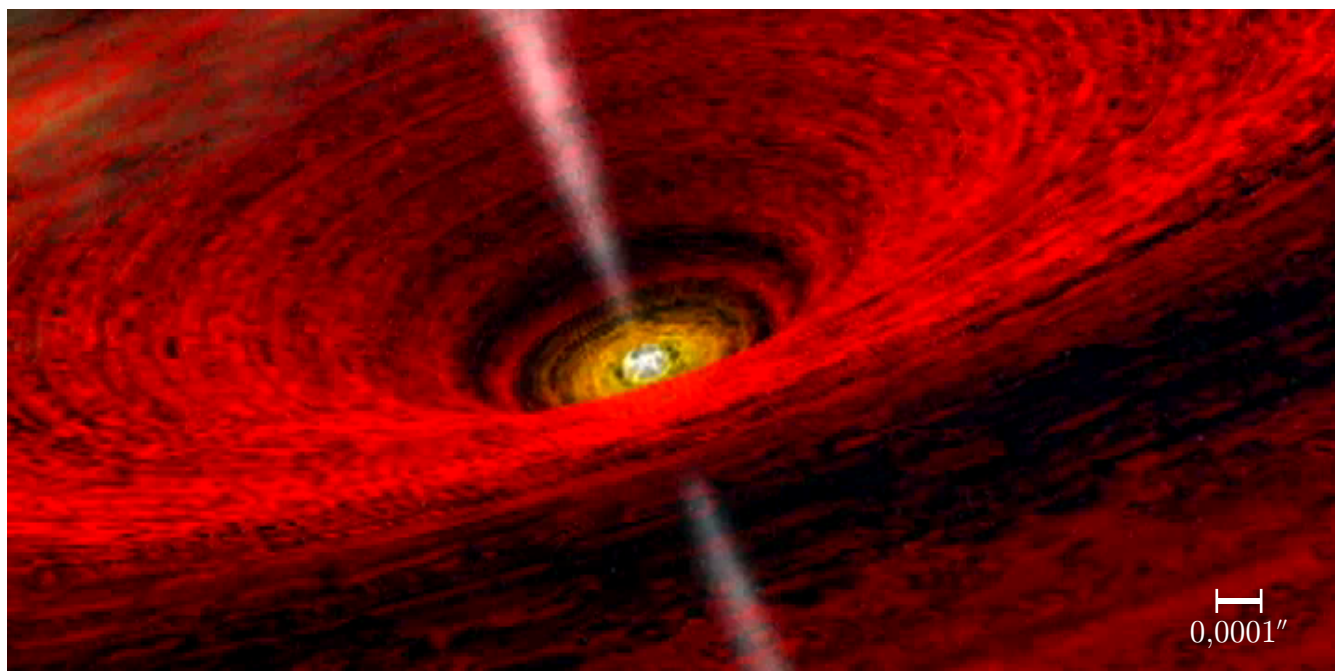
souhvězdí	Herkules
viditelnost	na jaře a v létě
vzdálenost	25 100 světelných roků
rozměr	145 světelných roků
označení	M 13, NGC 6205
souřadnice	$\alpha = 16^h 42'$, $\delta = +36^\circ 28'$
hvězdná velikost	5,8 magnitudy
úhlová velikost	20'
rok objevu	1714
objevitel	Edmond Halley, Anglie



Měřítka stezky je 1 : 170 miliardám. Následující objekt je 900 sv. r. daleko, tj. 47 m na stezce.

11 GALAKTICKÁ STEZKA

Centrální černá díra



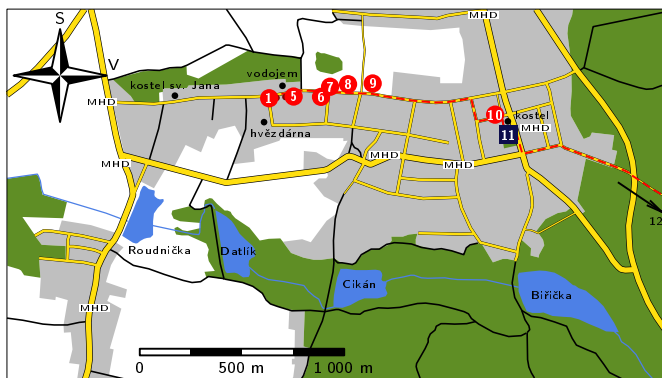
Malířova představa akrečního disku okolo centrální černé díry. © NASA.

Ve středu naší Galaxie se nachází supermasivní černá díra o hmotnosti 3,7 miliónu Sluncí. Černá díra je objekt, který svou přitažlivostí deformuje prostoročas natolik, že z určité oblasti nemůže uniknout nic, ani světlo. Objekt proto vůbec nesvítí.

Černé díry byly předpovězené obecnou teorií relativity již na začátku 20. století. Definitivní potvrzení jejich existence však přišlo až v roce 2002, kdy dalekohledy Keck a VLT pozorovaly obíhání hvězd okolo našeho galaktického centra, z čehož bylo možné přesně vypočítat hmotnost centra a horní hranici jeho rozměru. Jedna z pozorovaných hvězd je v našem měřítku od centra 85 cm daleko, oběhne ji jednou za 15 roků a létá přitom rychlostí až 5 000 km/s.

Látka padající do černé díry okolo ní vytváří *akreční disk*. V těsném okolí díry obíhá rychlostí dosahující až téměř rychlosti světla a intenzivně září; projevem je rádiový zdroj Sagittarius A.

souhvězdí	Střelec
viditelnost	v létě
vzdálenost	26 000 světelných roků
rozměr	10 miliónů km
označení	Sagittarius A
souřadnice	$\alpha = 17^h 45'$, $\delta = -28^\circ 48'$
hvězdná velikost	∞ (není pozorovatelná přímo)
úhlová velikost	0,00001''
rok objevu	2002
objevitel	A. Ghezová aj., R. Schödel aj.



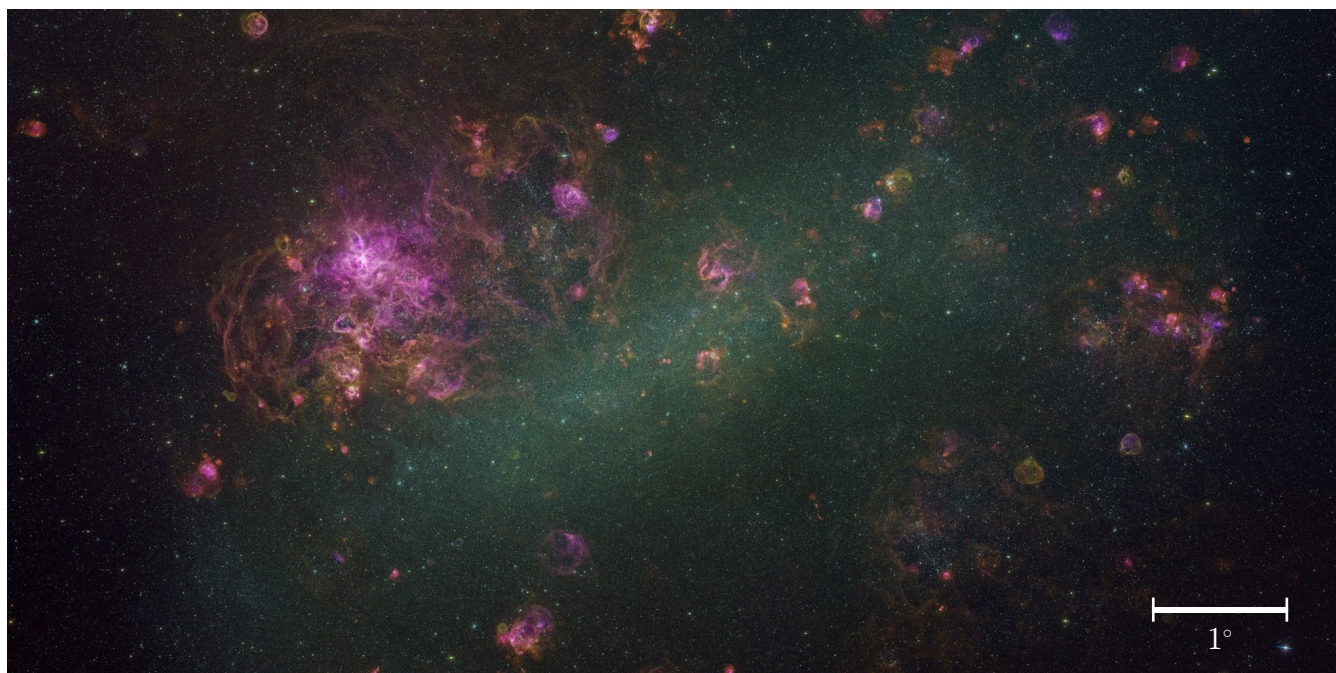
Měřítko stezky je 1:170 biliardám. Začíná u hvězdárny; poslední 12. zastávka je až v Bělčce, 8 km daleko po zelené turistické značce, pak po nezačarované asfaltové Písečnici, modré a Hradečnici.

~ 0

rozměr v měřítku

12 GALAKTICKÁ STEZKA

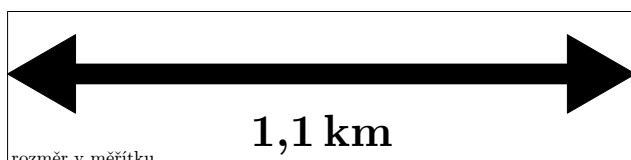
Velké Magellanovo mračno



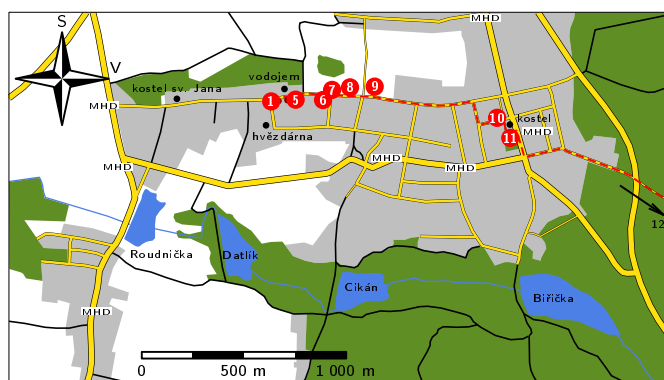
Velký Magellanův oblak na snímku 0,9 m dalekohledem systému Curtis-Schmidt na Cerro Tololo. © C. Smith, S. Points, MCELS Team, NOAO/AURA/NSF.

Velké Magellanovo mračno je nápadný objekt na jižní obloze. Pro Evropany jej objevil v roce 1519 FERNÃO DE MAGALHÃES, mořeplavec vedoucí výpravu, jež první obeplula Zemi. Jedná se o sousední menší nepravidelnou galaxii, která obíhá naši velkou spirální Galaxii. Obsahuje obdobné objekty, jaké jsme poznali v naší Galaxii: hvězdy, hvězdokupy, mlhoviny (viz například krásnou NGC 2070, zvanou *Tarantula*) atd.

Prakticky všechny galaxie (mimo místní skupinu) se od nás vzdalují; jejich spektra totiž vykazují červené dopplerovské posuvy. Jev si vysvětlujeme jako *rozpínání prostoročasu*. Měření vzdáleností supernov typu Ia navíc prokazuje, že se toto rozpínání zrychluje, což znamená, že ve vesmíru působí cosi odpudivě, záporným tlakem. Tuto prozatím neznámou substanci nazýváme *temná energie*, a víme, že tvoří $\frac{3}{4}$ celkové hmotnosti a energie vesmíru.



souhvězdí	Mečoun a Tabulová hora
viditelnost	nevychází nad obzor
vzdálenost	163 000 světelných roků
rozměr	20 000 světelných roků
označení	LMC
souřadnice	$\alpha = 5 \text{ h } 24'$, $\delta = -69^\circ 45'$
hvězdná velikost	0,9 magnitudy
úhlová velikost	10°
rok objevu	?
objevitel	?



Měřítka stezky je 1 : 170 biliardám. Začíná u hvězdárny a končí zde v Bělečce; předchozí 11. zastávka je u kostela na Novém Hradci Králové.