

$$X = (ALFA_k - ALFA) \times \text{měřítko} \quad (\text{mm}) \text{ měřítko} = 60$$

$$DELTA = \text{STUPNĚ} + (\text{min} + \text{sek} \cdot 60) / 60$$

$$Y = (DELTA - DELTA_2) \times \text{měřítko}$$

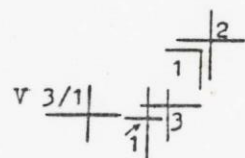
4

Z obr. 2 plyne, že pro hvězdy s rozdílem jasností odpovídajícím 2 magnitudám je doporučený poměr průměrů 3,3. Průměr kotoučku č. 5 je tedy $1,5 \cdot 3,3 \approx 5,0 \text{ mm}$.

Ověřte si, že poměr průměrů (a ovšem i ploch) kotoučků hvězd lišících se o 1 magnitudu je jiný u hvězd slabých a jasných.

● V tabulce 1 doplňte pořadová čísla kotoučků hvězd podle jejich hvězdné velikosti (použijte údaje z tabulky 2).

● Polohu každé hvězdy (v pravouhlých souřadnicích x, y) zakreslete do obrázku 1. Použijte přitom ostrou tvrdou tužku (tvrdost 3H až 5H), snažte se dosáhnout přesnosti zákresu 0,1 až 0,2 mm. Hvězdu zakreslete jako křížek, u něhož uveďte pořadové číslo kotoučku. U hvězd ležících těsně u sebe často nelze vykreslit celý křížek. Zakreslete jen část křížku a dbejte na to, aby se nezměnila pořadová čísla kotoučků (jsou-li různá). U proměnných hvězd uveďte pořadová čísla kotoučků odpovídající hvězdným velikostem v maximu a minimu jasnosti, hvězdu označte písmenem „V“ (viz příklad). Zákresy poloh ještě jednou zkontrolujte (nejčastější chyba: křížek je zakreslen o 1 cm vedle).



příklad zákresu

● Na obr. 1 připevněte pauzovací papír a tuží pomocí nulátka vykreslete kotoučky. Tato práce vyžaduje namalou praxi v rýsování. Dodržte stanovené průměry kotoučků; vykreslujte nejdříve kotoučky menší a postupně přecházejte k větším. Kotoučky hvězd, které by se překrývaly, nekreslete celé (při zákresu zvolte vhodný způsob oddělení - podle některého hvězdného atlasu či mapy).

● Výslednou mapku doplňte označením nejjasnějších hvězd a zkontrolujte například s fotografií Plejád.



Úlohu připravil RNDr. Zdeněk Pokorný, CSc. Pro vnitřní potřebu vydala Hvězdárna a planetárium Mikuláše Koperníka v Brně. K tisku připraveno v červenci 1988.

$$\alpha_{\text{kon}} = 3^{\text{h}} 43^{\text{m}} \quad 12^{\text{m}} \quad \alpha_{\text{kon}} - \alpha_{\text{z}} = 2^{\circ}$$

$$\alpha_{\text{kon}} = 3^{\text{h}} 55^{\text{m}} \quad 12^{\text{m}} \quad \alpha_{\text{kon}} - \alpha_{\text{z}} = 12^{\text{m}} = 3^{\circ}$$

$$1^{\circ} = 60 \text{ mm}$$



ASTRONOMICKÉ PRAKTIKUM

$$ALFA = 15 \times (HOD + (\text{min} + \text{sek} \cdot 60) / 60) = \alpha \text{ ve stupních}$$

$$ALFA_2 = \dots$$

$$ALFA_k = \dots$$

$$1. = \dots$$

Mapa hvězdné oblohy

Mapa hvězdné oblohy je nepostradatelnou pomůckou pro každého astronoma. Není nijak obtížné nakreslit mapu malé části hvězdné oblohy, známe-li souřadnice a jasnosti hvězd. Jestliže však počet zakreslovaných hvězd přesahuje několik stovek, jde o práci zdlouhavou a únavnou. Během celé práce je přitom třeba dodržet předem stanovený standard přesnosti. Není proto divu, že precizních map (atlasů) hvězdné oblohy je nevelký počet. Ke špičkovým dílům z tohoto oboru patří světoznámé atlasy Antonína Bečváře (Atlas Coeli, Atlas Borealis, Atlas Eclipticalis a Atlas Australis).

Naším úkolem bude nakreslit mapku otevřené hvězdokupy M 45 (Plejády).

Pracovní postup:

V tabulce 1 jsou vypsány všechny hvězdy jasnější než 7,0 magnitudy, nacházející se v oblasti Plejád. Souřadnice (rektascenze α a deklinace δ) se vztahují k epoše 2000. Jejich polohy zakreslete do obr. 1. Doporučený postup:

● Stanovte rozsah kreslené oblasti v rektascenzi α a deklinaci δ ; je třeba zakreslit všechny hvězdy z tab. 1 a dodržet stejná měřítka v obou osách ($1^{\text{h}} = 15^{\circ}$). Rektascenze narůstá směrem doleva!

$$\alpha_{\text{začátku}} = 3^{\text{h}} 45^{\text{m}} = 56,25^{\circ}; \quad \alpha_{\text{konce}} = 3^{\text{h}} 50^{\text{m}} = 57,5^{\circ};$$

$$\text{rozdíl } \alpha_{\text{konce}} - \alpha_{\text{začátku}} = 1,2^{\circ} = 72 \text{ mm};$$

$$\delta_{\text{začátku}} = 23^{\circ}; \quad \delta_{\text{konce}} = 25^{\circ};$$

$$\text{rozdíl } \delta_{\text{konce}} - \delta_{\text{začátku}} = 2^{\circ} = 120 \text{ mm}.$$

● Protože zobrazujeme jen malou část hvězdné oblohy nedaleko rovníku, zvolíme pravouhlou soustavu souřadnic pro rektascenzi a deklinaci. Počátek soustavy položte do levého spodního rohu obrázku 1. (Měřítka v rektascenzi i deklinaci jsou stejná!) Označte, jakých souřadnic nabývají rohové body obr. 1. Pro každou hvězdu pak vypočítejte pravouhlé souřadnice x, y s přesností na desetinu milimetru a výsledky zapisujte do tabulky 1.

Tabulka 1.

α	δ	x (mm)	y (mm)	Hv. vel. (mag)	Poř. čís. kotoučku	Poznámka
3 ^h 44 ^m 48 ^s	24° 17' 22"	—	—	5,45	16	16 Tau
3 44 53	24 06 48	—	—	3,70	22	17 Tau
3 45 10	24 50 21	—	—	5,65	15	18 Tau
3 45 12	24 28 02	—	—	4,30	19	19 Tau
3 45 49	23 08 48	—	—	6,85	4	
3 45 50	24 22 04	—	—	3,88	21	20 Tau
3 45 54	24 33 17	—	—	5,76	14	21 Tau
3 46 03	24 31 40	—	—	6,42	11	22 Tau
3 46 20	23 56 57	—	—	4,18	20	23 Tau
3 46 59	24 31 13	—	—	6,81	5	
3 47 21	23 48 13	—	—	6,99	1	
3 47 21	24 06 58	—	—	6,30	12	
3 47 29	24 06 18	—	—	2,87	24	25 η Tau
3 47 29	24 17 19	—	—	6,81	6	
3 48 07	24 59 19	—	—	6,46	10	
3 48 21	23 25 16	—	—	5,44	17	
3 48 30	24 20 43	—	—	6,94	2	
3 48 57	23 51 26	—	—	6,6	9	
3 49 10	24 03 12	—	—	3,63	23	27 Tau
3 49 11	24 08 12	—	—	4,9-5,3 (5,1)	18	28 Tau=BU Tau
3 49 22	24 22 50	—	—	6,62	8	
3 49 44	23 42 42	—	—	6,16	13	
3 49 58	23 50 55	—	—	6,74	7	
3 50 52	23 57 43	—	—	6,93	3	

● Je třeba sestavit vhodnou škálu velikostí kotoučků hvězd na mapce. Jak plyne z praxe, je vhodné, když rozdíly ve velikostech kotoučků hvězd jsou větší u hvězd málo jasných než u hvězd jasných. Kdybychom zachovávali stejný poměr průměrů nebo ploch kotoučků u hvězd lišících se např. o 1 magnitudu jak u hvězd slabých, tak i jasných, byly by kotoučky jasných hvězd velké a rušilo by to.

Na obr. 2 je graficky znázorněn doporučený poměr velikostí kotoučků. Číslo na svislé ose udává průměr kotoučku hvězdy vyjádřený v jednotkách průměru nejmenšího kotoučku. Na vodorovné ose je uvedeno, o kolik magnitud je hvězda jasnější než nejslabší zakreslovaná hvězda. Tak např. hvězda o 2,0 magnitudy jasnější bude mít průměr kotoučku 3,3krát větší. Nejmenší průměr kotoučku doporučujeme 1,0 až 1,5 mm.

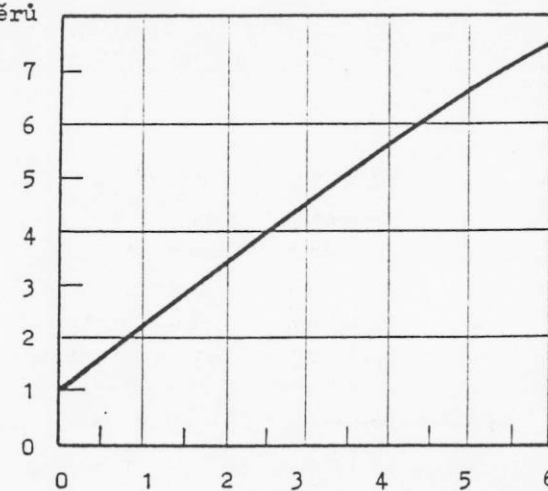
Škála velikostí kotoučků hvězd bude odstupňována po půl magnitudě. Do tabulky 2 запиšte průměry jednotlivých kotoučků (odvozené z obr. 2); zaokrouhlete je na desetinu milimetru. Příklad: průměr kotoučku č. 1 zvolíme 1,5 mm. Hvězdy s kotoučkem č. 5 jsou o 2 magnitudy jasnější než hvězdy s kotoučkem č. 1.

(→ strana 4)

souřadnice x , y vynášejte na milimetrový papír a pak jej vlepíte na toto místo

Obr. 1. Mapa Plejád

poměr
průměrů



rozdíl hvězdných velikostí
(magnitudy)

Obr. 2.

Tabulka 2.

Poř. čís. kotoučku	Hvězdná vel. (mag)	Průměr (mm)
1	6,76 - 7,25	1,5
2	6,26 - 6,75	2,4
3	5,76 - 6,25	3,5
4	5,26 - 5,75	4,8
5	4,76 - 5,25	6
6	4,26 - 4,75	
7	3,76 - 4,25	
8	3,26 - 3,75	
9	2,76 - 3,25	