



Dr. Hubert Slouka

POZNEJTE SOUHVĚZÍ

pouhým okem, kukátkem a dalekohledem.



Obrazy na obálce.

1. Snímek souhvězdí Cassiopeia zhotovený p. Jindřichem Zemanem, členem České astronomické společnosti v Hradci Králové, je krásným příkladem dokonalé amatérské práce hvězdářské. Snímek byl zhotoven 27. srpna 1933 objektivem Zeiss-Triplet, expozicí 75 minut a ukazuje hvězdy až 14^m. Zkoumejme souhvězdí jak pouhým okem, tak i kukátkem, neb dalekohledem, srovnávejme je s fotografií a poznáme, do jakých hlubin nebe fotografie nám umožňuje nahlédnouti. (Viz text str. 24.)

2. Znázornění souhvězdí ze starého atlasu Erasimuse Bartholiniho z Kodaně. V plné své kráse defilují na obraze antická souhvězdí zimního nebe. Jako první Skopce (Aries), pod ním Velryba (Cetus), dále Býk (Taurus), proti němuž je rozkročen Orion s napřaženým kyjem, u jeho nohou je Zajíc (Lepus), za ním Velký Pes (Canis Major), nad ním Jednorozec (Unicornus, t. j. Monoceros), nad ním Malý Pes (Canis Minor), Blíženci Castor a Pollux (Gemini) a Rak (Cancer). U Oriona vyvěrá nebeská Řeka (Eridanus). Za Rakem je Lev (Leo), pod ním je Vodní Saň (Hydra), sledovaná Havranem (Corvus) a Pannou (Virgo). Nad Pannou je Vlas Berenice (Coma Berenice). Mimo to je v obraze zakreslena ekliptika, dráha planet a na ní vidíme kometu v různých polohách. Staré mapy nebes byly zpravidla značně umělecká díla, nádherně v barvách provedená a více důrazu bylo často kladeno na umělecké podání souhvězdí, než na astronomickou přesnost. Moderní mapy neobsahují již vůbec obrazy bájesloví a tvoří strohou, ale naprosto přesnou pomůcku hvězdářovy práce.

Řecká abeceda.

α = alfa,	η = eta,	ν = ny	τ = tau,
β = beta,	θ = théta,	ξ = xi,	υ = ypsilon,
γ = gama,	ι = iota,	$\omicron$ = omikron,	φ = phi,
δ = delta,	κ = kappa,	π = pi,	χ = chi,
ϵ = epsilon,	λ = lambda,	ρ = rho,	ψ = psi,
ζ = zeta,	μ = my,	σ = sigma,	ω = omega.

DALEKOHLED PRO KAŽDÉHO.

Ve snaze umožnit každému zhotovení jednoduchého dalekohledu pro pozorování krás nebe, připravila redakce »Říše hvězd« levnou sadku čoček, skládající se z neachromatického objektivu o průměru 5 cm a ohniskové délky 1 m a z dvojčočkového okuláru (1 plankonvexní čočka o průměru 20 mm a ohniskové délky 50 mm, 1 bikonvexní čočka o průměru 10 mm a ohniskové délky 15 mm). Jednoduchý přiložený návod umožní každému zhotoviti si prostý hvězdářský dalekohled asi 40 krát zvětšující a ukazující skvrny na Slunci, Měsíc a mnohé dvojhvězdy, hvězdokupy a mlhoviny v tomto průvodci po nebi uvedené. Upozorňujeme: Dalekohled zhotovený z těchto čoček je mnohem lepší než původní dalekohled Galileiův, ale nedosahuje ovšem ve svém výkonu dalekohledů s achromatickými objektivy!

Cena sádky čoček s návodem poštou 35 K.

(Při objednávce zašlete současně obnos bianco složenkou na šekový účet čís. 47.298, Praha. Objednávky adresujte redakci Praha XVI., 1478.

Hvězdičky po stranách textu upozorňují na nejzajímavější objekty nebe.

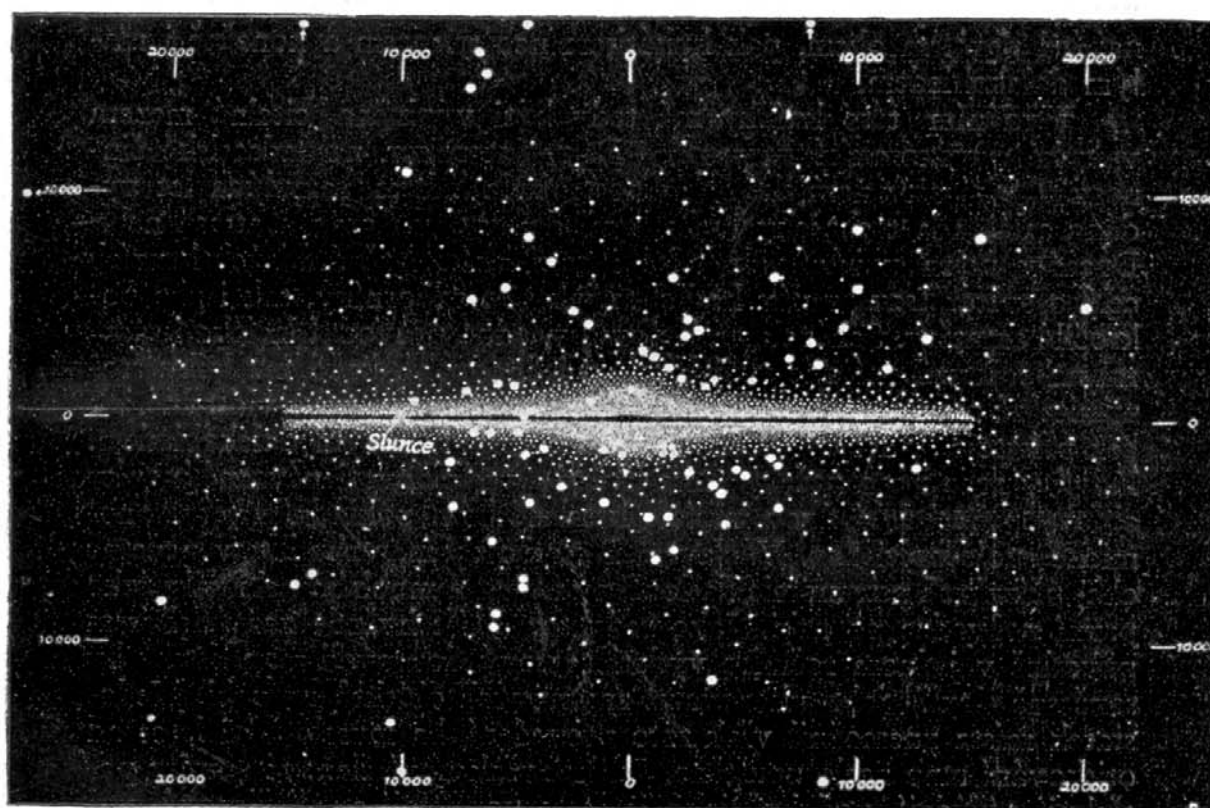
IA 12 K. Oprava: Str. 25, 10. řádka zdola místo λ čti h .

Dr. Hubert Slouka:

POZNEJTE SOUHVĚZDÍ

POUHÝM OKEM, KUKÁTKEM A DALEKOHLEDEM

Se 6 mapkami Ing. Václava Boreckého, jedním diagramem
a 5 astronomickými obrazy.



Názorný obraz galaktické soustavy podle posledních výzkumů (1940).

Všechny hvězdy viditelné pouhým okem i dalekohledem jsou sdruženy v této čočce, naší galaktické soustavě, obsahující 300.000 milionů hvězd, světelný paprsek potřebuje přes 100.000 let, než ji proletí.

Veškeré obrazy archiv Říše hvězd.

1 9 4 0.

Nákladem „Říše hvězd“. — Knihtiskárna „Prometheus“, Praha VIII. 94.
(V generální komisi nakladatelství Orbis, Praha XII.)

Předmluva.

Poznati souhvězdí naší oblohy není obtížným úkolem. Stačí k tomu večerní procházky s malou mapkou nebe v ruce a během roku seznámíme se postupně s význačnými hvězdnými skupinami. Utkví-li nám jednou jejich vzhled v paměti, nalezneme je snadno na nebi kdykoli jsou viditelné a poslouží nám dobře při orientaci a určování času. S překvapením poznáme, že na hvězdy nebudeme pohlížeti jako na neživá, nesmírně vzdálená tělesa, nýbrž jako na dobré a stálé přátele, s kterými se každý rok znovu scházíme a ke kterým nás poutá srdečné pouto náklonnosti.

Mapky, které nalezneme na dalších stranách vždy pro období dvou měsíců, poslouží začátečníku pro první snadnou orientaci, jakož i k důkladnějšímu poznání jednotlivých souhvězdí. Textový doprovod umožní vyhledání zajímavých dvojhvězd, hvězdokup a mlhovin napřed pouhým okem, pak kukátkem neb triedrem a konečně i malým dalekohledem.

Vydáním této knížky má tedy býti vyplněna citelná mezera v české astronomické literatuře. Díky intenzivní nakladatelské činnosti České astronomické společnosti byla během minulých let vydána celá řada technicky i obsahově dokonalých map a atlasů nebe. Docílily nejen uznání, ale také i rozšíření v hvězdářských kruzích celého světa. Jsou to díla hodící se jak pro odborníky, tak i pro pokročilé amatéry. Scházela však dosud vhodná průvodní knížka krásami nebe, která opírajíc svůj obsah o jednoduché, každému laiku srozumitelné mapky, upozorňovala by na zajímavosti nebe viditelné jak bez přístroje, tak i kukátkem neb triedrem a malým dalekohledem. Když v roce 1939 začala »Říše hvězd« uveřejňovati názorné mapky oblohy pro období dvou měsíců, kreslené býv. pokladníkem astronomické společnosti Ing. Václavem B o r e c k ý m, vzbudily v početné obci příznivců astronomie zasloužený zájem a mnohému sloužily jako první průvodce po nebi. Jako redaktor »Říše hvězd« zamýšlel jsem původně v jednom ročníku vydati textový doprovod map, který by současně sloužil jako ukazovatel zajímavých objektů na nebi. Nedostatek místa znemožnil však toto provedení, ba muselo býti letos od otiskování map zcela upuštěno. Jelikož však noví členové mapky potřebují a žádají, podobně jako je často používají starší členové, vydáváme tuto publikaci, která poslouží jak úplným začátečníkům, tak i pokročilým. Doufáme, že nalezne dobré přijetí a takové rozšíření, jak královská věda astronomická plně zasluhuje.

V Praze, 1. července 1940.

Dr. Hubert Slouka.

Hvězdné nebe.

Nekonečné zdá se moře stříbrných hvězd s běloskvoucím proudem Mléčné Dráhy, jak se nám jeví za jasné, bezměsíčné noci. Prodchnuti hlubokým obdivem hledíme k dalekým hvězdám — sluncím Vesmíru — a Země mizí ve své nepatrnosti a bezvýznamnosti pod námi.

Na křídlech živé fantasmie jsme unášeni hvězdnou říší, poznáváme hvězdy obry i trpaslíky, hvězdy nádherně, mnohokrát jasněji zářící než Slunce, zatím co jiné, téměř vyhaslé, splývají s temnem kosmu. Setkáváme se s hvězdami osaměle putujícími prostorem, s jinými, letícími v dvojicích, ve skupinách o třech, čtyřech a více členech, mnohdy svítících světlem různých barev, nacházíme zase jiné, sdružené ve velkých hvězdných rodinách, v hustých mracích a rozsáhlých oblacích. Mlhoviny řídkých plynů září daleko do prostoru světlem v nich uložených hvězd, kolébky nových světů a životů, svítící důkazy věčné přeměny hmoty Vesmíru. Temné mlhoviny neprůhledné kosmické hmoty jako husté clony pohlcují hvězdné světlo za nimi se nacházejících sluncí a tvoří bezedné hlubiny prostoru temnější než nejčernější noc. Mlhoviny nejružnějších tvarů a podob vyplňují prostory naší galaktické soustavy, soustavy Mléčné Dráhy, obsahující všechny hvězdy viditelné pouhým okem i dalekohledy — nesmírné množství statisíce milionů sluncí.

V této gigantické hvězdné rodině v podobě velké zploštělé čočky, v níž světelný paprsek potřebuje více než stotisíc let, než od jednoho konce proletí k druhému, nachází se někde i naše Slunce s planetami. Značně daleko od středu Mléčné Dráhy, ve vzdálenosti asi dvou třetin jejího poloměru, tedy blíže k jejímu okraji, letí s ostatními hvězdami v dráze přesně vyčištěné přitažlivostí celku. Jako velký zářivý kotouč otáčí se Mléčná Dráha kolem svého středu a Slunce potřebuje asi 225 milionů let, než jednou kolem něho oběhne.

My na Zemi, děti hmoty, jsme živou a nedělitelnou součástí tohoto velkého kosmického dramatu a hledíme k hvězdám — sestrám našeho Slunce — jako k nekonečně dalekým zářivým svědkům věčné krásy. Od pradávna jsme je seskupovali v různé tvary, souhvězdí, v nichž je na nebi nejstarším písmem psán vývoj lidstva.

Tím, že se podařilo změřiti jejich vzdálenosti, určití jejich velikost a pohyby, spektroskopem vniknouti do jejich žhavých niter a poznati zákony jejich zrození i smrti, nepřestali jsme v nich obdivovati krásu a dokonalost díla neznámého stvořitele.

Poznejte souhvězdí.

Poznávatí souhvězdí můžeme pouze přímým stykem s nebem, i nejlepší mapy nemohou nám podat obraz, který by naprosto věrně odpovídal skutečnosti. Poznávejme proto souhvězdí vždy venku, při kratších neb delších procházkách, až pohled na nebe se nám stane zvykem. Pak budeme znáti nejen celá souhvězdí, ale i jednotlivé hvězdy, takže i při částečně zamračené obloze budeme schopni se orientovat. K usnadnění prvních cvičení poslouží nám mapky na dalších stranách, společně s textem umožní nám však také prohloubení našich znalostí, i když pro důkladnější studium sáhneme k dokonalejším mapám a atlasům vydaných Českou astronomickou společností.

POUŽITÍ MAPEK. Začátečník seznámí se nejlépe se souhvězdími, když napřed důkladně prohlédne mapku pro příslušný měsíc a hodinu a pak se snaží na nebi jednotlivá souhvězdí s kresbami mapky ztotožnit. Hledíme-li směrem jižním, držíme mapku před sebou tak, aby jih byl dole a srovnáváme hvězdy od obzoru až k nadhlavníku. Obrátíme-li se k západu, držíme mapku tak, aby byl západ dole a podobně u jiných světových stran. Mapky jsou určeny pro rychlou orientaci a jsou kresleny tak, že uprostřed každé je nadhlavník a obvodový kruh představuje obzor na rovnoběžce 50°. V mapkách je zakreslen místní poledník (směr sever-nadhlavník-jih) s dělením po 10°, pak nebeský rovník a ekliptika. Protínají se ve dvou bodech, v bodě j a r n í m, označeném znamením S k o p c e a v bodě podzimním, označeném znamením V á h. Znamení dnes nesouhlasí se souhvězdími, vůči kterým jsou posunuty, z důvodů, které nalezneme v každé podrobnější astronomii. Mapek je celkem šest, vždy pro dva měsíce jedna. Světový pól, kolem kterého se nebeská báh denně otáčí, není uprostřed mapek a proto platí každá vlastně jen pro určitý okamžik, který je dán polohou jarního bodu vůči poledníku, tedy pro určitý čas hvězdný. Je tedy každá mapka zhotovena pro určitý hvězdný čas, příslušné doby našeho střeoevropského času jsou uvedeny v tabulce pod každou mapkou. Při orientaci uvědomíme si, že vlastně bychom měli mapky držet nad hlavou a pak, máme-li jih před sebou, leží sever za námi, východ po levé a západ po pravé ruce. Na toto zobrazení nebe zvykneme si však brzy a snadno se orientujeme i když mapku prohlížíme se shora. Začátečník se seznámí napřed s Velkým Vozem a opatrně pak přechází od jednoho souhvězdí k druhému, poznáváje napřed nejjasnější hvězdy, pak ostatní.

SOUHVĚZDÍ, HVĚZDY A PLANETY. Od pradávna zachovala se souhvězdí, náhodná seskupení hvězd, sestavená lidskou fantasií v podoby předmětů, zvířat a postavy bájesloví (viz obraz na obálce). Se skutečným rozložením hvězd v prostoru a s jejich pohyby nemají souhvězdí ovšem nic společného. K zjednodušení mapek vynechána hranice souhvězdí, nalezneme je na otáčivé mapce souhvězdí, vydané Č. A. S. a jinde. Všechny zakreslené hvězdy jsou plynné koule, různých svítivosti a teplot, otáčející se kolem své osy a letící značnými rychlostmi prostorem. Kolem Slunce obíhá devět planet: Merkur, Venuše, Země, Mars, Jupiter, Saturn, Uran, Neptun a Pluto. Ježto mění na nebi neustále svou polohu, nejsou zakresleny v mapkách a musíme je vyhledatí podle údajů každoměsíčně uveřejňovaných v »Říší hvězd«, časopisu Č. A. S. neb v Astronomické ročence.

JASNOSTI HVĚZD. Mapky slouží k první orientaci a nečiní nárok na naprostou úplnost a dokonalost. Zhruba obsahují všechny hvězdy viditelné za průměrně jasné noci, tedy do páté velikosti. Podle starého zvyku dělíme hvězdy v nejjasnější, t. zv. první velikosti, v méně jasné, t. zv. druhé velikosti atd., až na hvězdy šesté velikosti, poslední, které můžeme pouhým okem spatřit. Dalekohled toto rozdělení ovšem rozšiřuje, kukátkem rozpoznáme hvězdy sedmé a osmé velikosti, dalekohledem ještě méně jasné, až fotografie nám předvádí nejslabší, t. j. dvaadvacáté velikosti, ležící na

hranici technických možností nynějších strojů. Velikosti charakterisují pouze zdánlivou jasnost a nemají se skutečnou velikostí co dělat. Pro velikost bude v dalším používáno označení *m*, z latinského *magnitudo*, t. j. velikost. Tak na př. označujeme hvězdu třetí velikosti 3^m.

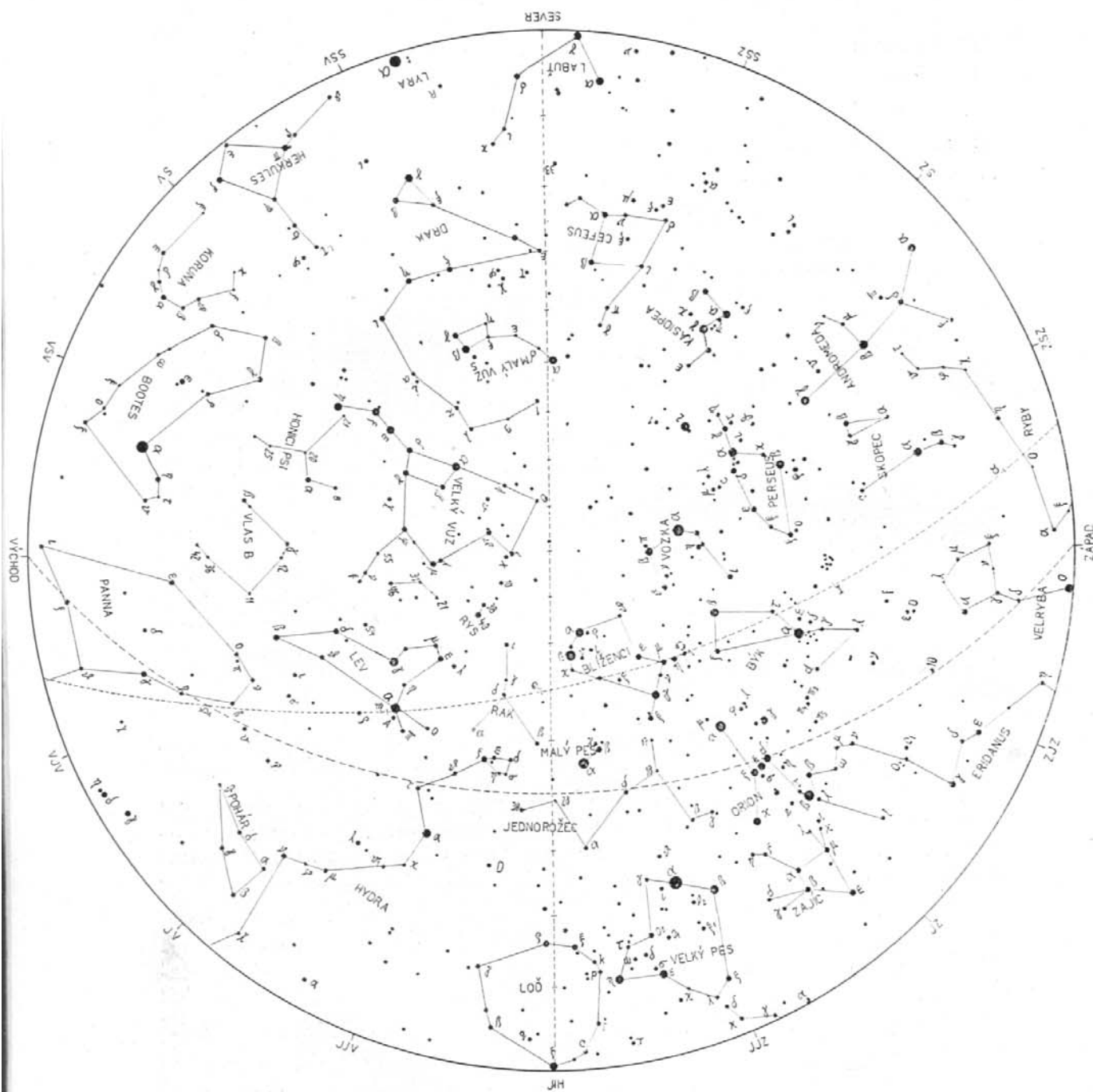
OZNAČENÍ HVĚZD. Mapky obsahují souhvězdí pojmenovaná českými názvy, v textu naleznem také často užívané latinské názvy, rejstřík nám pak poslouží k rychlému vyhledání jednotlivých souhvězdí i hvězd. Hvězdy jsou označeny řeckou abecedou, tabulka na první straně obálky a krátký cvik nás s ní obeznámí.

VZDÁLENOSTI HVĚZD. Rozeznáváme zdánlivé a skutečné. První používáme k vyjádření poloh hvězd na nebeské sféře, tak na př. je Polárka od skutečného pólu vzdálena o něco více než dva měsíční průměry, pravá vzdálenost Polárky od nás je však 260 světelných roků. Světelný rok je obvyklá hvězdářská míra k vyjadřování velkých vzdáleností, je to cesta světelného paprsku letícího rychlostí 300.000 km/sec (t. j. označení pro 300.000 km za vteřinu) po dobu celého roku. V naší obvyklé míře odpovídá vzdálenosti 9,461.000.000.000 km (slovy devět bilionů čtyřistašedesátjedentisíc milionů kilometrů). Nesmírné hvězdné vzdálenosti vyžadují tedy zjednodušené vyjádření v světelných letech.

DVOJHVĚZDY, SOUSTAVY MNOHONÁSOBNÉ A HVĚZDOKUPY. Rozeznáváme dvojhvězdy skutečné a zdánlivé. První tvoří dvojice hvězd obíhající kolem společného těžiště, zatím co druhé vznikají náhodným seskupením hvězd, které jsou ve skutečnosti daleko od sebe. Vzdálenosti složek skutečných dvojhvězd mohou být značné, mnoho milionů kilometrů, jsou-li ale tak malé, že ani nejlepším dalekohledem jednotlivé složky nerozeznáme a jejich pohyb se projevuje jen v posuvu čar ve spektru, mluvíme o dvojhvězdách spektroskopických. Na nebi nevyskytují se ale jenom dvojhvězdy, nýbrž také soustavy troj-, čtyř-, pateronásobné, ba některé čítají ještě více členů. Větší skupiny hvězd tvoří tak zv. otevřené hvězdokupy, krásný příklad máme v Plejádách (viz str. 27), jejíž členové letí stejnou rychlostí a stejným směrem. Zvláštní druh hvězdokup jsou t. zv. kulové hvězdokupy, kterých je v soustavě Mléčné Dráhy pouze 103. Na diagramu na str. 1 jsou vyznačeny bílými kotoučky, obklopující celou galaktickou soustavu, vymezují vlastní její hranice. První seznam hvězdokup a mlhovin zhotovil francouzský hvězdář Messier v letech 1760—1784, nesou proto mnohé z těchto útvarů označení M, které je následováno pořadovým číslem katalogu. Novější označení je N. G. C. podle Dreyerova seznamu »New General Catalogue«. Rozložení dvojhvězd a soustav mnohonásobných v jejich složky, jakož i rozpoznání hvězdokup a mlhovin záleží na velikosti průměru objektivu neb zrcadla reflektoru, v dalším textu je průměr dalekohledu označován značkou Ø. Údaje o dvojhvězdách a mnohonásobných soustavách jsou z velkého dvousvazkového díla: Aitken, New general catalogue of double stars. Údaje vzdáleností vypočteny z hodnot uveřejněných v Schlesingerově katalogu parallax z r. 1935, údaje o hvězdokupách a mlhovinách byly vzaty z prací Rabeho, Shapleyho, Collindera a Curtisse, všude bylo pečlivě dbáno, aby pouze nejnovější a nejpřesnější hodnoty byly použity. Zdůrazňuji to proto, ježto mnohé z nich se značně liší od hodnot až do nynějška v populární astronomické literatuře užívaných.

POKYNY PRO POZOROVATELE. Pro světové strany nalezneme v textu tyto obvyklé zkratky: S = sever, J = jih, V = východ, Z = západ a pod. Popsána jsou pouze větší a zajímavější souhvězdí, menší pouze uvedena neb zcela vynechána. K zjednodušení způsobu psaní jsou používány zkratky a, d, h, m, s pro rok, den, hodinu, minutu a vteřinu a ", ', " pro obloukové stupně, minuty a vteřiny. Vždy při každém pozorování udati místo a čas, tento zvyk naučí nás konati přesnou práci! Založme si pozorovací deník a zapisujme své poznatky pravidelně, nezapomeňme zapísat i počasí.

I. HVĚZDNÁ MAPKA PRO BŘEZEN A DUBEN.



Pohled na nebe:
(8 hodin hvězdného času)

Měsíc Den	Únor	Březen	Duben
1.	23h	21h	19h
15.	22	20	18
30.	21	19	17

První orientace:

V nadhlavníku: Velký Vůz, Vozka, Blíženci, Rak.

Na východě: Panna se Spikou, Bootes s Arkturem, Lev s Regulem, na SV Koruna a Herkules, na JV Hydra.

Na jihu: Blíženci, Rak, Malý Pes, Jednorožec, Velký Pes, Loď.

Na západě: Ryby, Velryba, Skopec, Plejády a Hyády v Býku, na JZ Orion, Zajíc.

Na severu: Malý Vůz, Drak, Cepheus, Cassiopeia, na SSV Vega v Lyře, nízko u severního obzoru Labuť.

Vrcholící souhvězdí v březnu a v dubnu:

Rak (Cancer) je nejméně jasné souhvězdí zvěrokruhu mezi Blíženci a Lvem. Uplatní se jen za bezměsíčné noci.

Pouhým okem: JZ γ a SZ δ je pozoruhodná otevřená hvězdokupa Praesepe, t. j. Jesle, zvaná také Úl. Plinius o ní píše: »Nejsou-li Jesle viditelné za jasné noci, můžeme očekávat prudkou bouři.« Jejich označení je N. G. C. 2632.

Kukátkem: Zkoumáme Jesle, které skýtají krásný pohled. Zhotovme mapku. Galilei napočítal svým jednoduchým dalekohledem 36 hvězd, podle nejnovějších výzkumů je jich 358 do osmácté velikosti, z nichž 80 je jasnějších než 10^m. Leží ve vzdálenosti 589 světelných let. Dobrý triedr rozloží dvojhvězdu ι .

Dalekohledem: Německý hvězdář Schwarzschild objevil spektroskopicky, že Jesle jsou sesterskou skupinou otevřené hvězdokupy Hyad a podobně jako tato letí rychlostí asi 40 km/sec, vzdalují se neustále od nás. Zvláště menším dalekohledem je krásný pohled na Jesle, s rostoucím zvětšením zmenšuje se zorné pole a hvězdokupa stává se nepřehlednou. Zajímavou trojnásobnou soustavou je ζ pod ekliptikou (je zakreslena na všech mapkách, označena ale pouze na IV), její složky jsou 5,6^m, 6^m, 6,3^m, A a B žluté, C oranžová, všechny spektrálního typu G0. Menší dalekohled ukáže první dvě, větší i třetí. A a B obíhají kolem svého těžiště v době 60 let, C je spektroskopickou dvojhvězdou a obíhá kolem těžiště první dvojice v době asi 700 let. Dvojhvězda ι má složky 4,2^m a 6,2^m. Přibližně na spojnici δ Raka a θ Hydrae leží α Raka, známá pod arabským jménem Acubens, na mapce není zaznamenána a čtenář si ji laskavě zakreslí sám. Západně od ní leží otevřená hvězdokupa M 67, s hvězdami 9^m—12,5^m, v menších dalekohledech jeví se jako mlhovina, větší ji rozloží v hvězdy. Je ve vzdálenosti 2970 světelných let.

Malý Pes (Canis Minor) je vyznačen nejjasnější hvězdou Procyon, což znamená řecky »předcházející psí hvězda«, ježto v ranním soumraku se ukáže dříve než Sirius ve Velkém Psu.

Pouhým okem: Obdivujeme zlatožlutou barvu Procyona, který má jasnost 0,5^m. Je šestkrát jasnější než Slunce a 10,5 světelných

*

ných let vzdálen. Je dvojhvězdou viditelnou jen v největších dalekohledech, jeho družice je 13^m , 17.400krát méně jasná než Slunce a má pouze čtvrtinu její hmoty. Blíží se nám rychlostí 240 km/sec.

K u k á t k e m: Zkoumáme hvězdu β , arabsky zvanou »Gomeisa«, s dvěma blízkými hvězdami, z nichž jedna je rudá.

D a l e k o h l e d e m: JV α je trojnásobná soustava 14 (nezakreslená), jejíž složky jsou 6^m , 7^m , 8^m a jejichž barva je bílá, modravá, modrá.

Jednorožec (*Monoceros*) je nepřítis jasně, ale na hvězdy a hvězdokupy bohaté souhvězdí J M a l é h o P s a. Dva stupně J a čtyřicet minut Z od hvězdy čtvrté velikosti, označené na mapce 30, byla 4. února 1918 objevena nová hvězda $8,5^m$, která po několika měsících zase zmizela.

P o u h ý m o k e m: Snažme se zhotoviti mapku souhvězdí se všemi hvězdami viditelnými pouhým okem a srovnáme ji pak s některou s větších map. Asi 20 minut SZ 18 nalezneme otevřenou hvězdokupu N. G. C. 2244 (nezakreslená) ve vzdálenosti 3260 světelných let.

K u k á t k e m: Krásné hvězdné pole mezi B e t e l g e u z e, α O r i o n i s a hvězdou 18. Pozorujme hvězdokupy N. G. C. 2244, N. G. C. 2548, s hvězdami deváté velikosti JV hvězdy 28 a N. G. C. 2301 JV nedaleko 18.

D a l e k o h l e d e m: Tytéž mlhoviny a některé dvojhvězdy, zejména β , trojnásobnou soustavu se složkami $4,7^m$, $5,2^m$ a $5,6^m$. Snadno rozložíme ϵ , zakreslenou, ale neoznačenou v polovici spojnice 18 a α O r i o n i s. Složky o $4,5^m$ a $6,5^m$, žlutá a modrá.

Lod' (*Argo*) je velké souhvězdí u jižního obzoru, nesnadno pozorovatelné, s nejjasnější hvězdou C a n o p u s, u nás neviditelnou, po S i r i u druhá nejjasnější hvězda nebe.

Rys (*Lynx*), nenápadné souhvězdí, pojmenované H e v e l i e m r. 1690, protože prý pouze dobrý, rysí zrak je může viděti.

Lev (*Leo*), jedno z nejvýraznějších souhvězdí, má tvar srpu, který si dobře zapamatujeme a který tvoří hlavu a přední část L v a. Je tvořen hvězdami α , η , γ , μ a ϵ , zatím co hvězdy β , δ a θ tvoří zadní část L v a. **P o u h ý m o k e m:** Nejjasnější hvězdou je α , K e p l e r e m pojmenovaná R e g u l u s, ve vzdálenosti asi 80 světelných let. Tvoří s A n t a r e m, A l d e b a r a n e m a F o m a l h a u t e m čtyři královské hvězdy P e r s i e. Hvězda β , zvaná D e n e b o l a je ve vzdálenosti asi 43 světelných let.

K u k á t k e m: Rozeznáme optickou družici β , složky jsou $2,2^m$ a 7^m , modrá a červená; dvojhvězdu τ zakreslíme si do mapky pod hvězdou σ , její složky jsou $5,4^m$ a 7^m .

D a l e k o h l e d e m: Rozložíme γ , nejkrásnější dvojhvězdu severního nebe, její složky jsou $2,6^m$ a $3,8^m$, obě spektrálního typu K0. oranžová a žlutá, obíhají kolem vzájemného těžiště v době asi 407 let; R e g u l u s je dvojhvězdou, složky $1,3^m$ a $7,6^m$, bílá a purpurová, vyžaduje $\varnothing$ 8 cm, spektr. typu B8 a G; na mapce nalezneme ještě dvojhvězdy 54 a neoznačenou nad β , známou pod číslem 93, hvězda ζ

Mimogalaktické mlhoviny jsou soustavy podstatou a složením obdobné Mléčné Dráze, nejbližší jsou spirálovité mlhoviny v Trojúhelníku a v Andromedě, přibližně $\frac{3}{4}$ milionu světelných roků vzdálené.

Spirálovitá mlhovina M 101 ve Velkém Medvědu.



má tři družice. Poněkud nad středem spojnice α a σ je dlouhoperiodická proměnná hvězda R, měnící jasnost od 5^m do $10,5^m$ v období 144 dní. Největší jasnost 8. srpna 1940. Pozorujte okolí ϵ .

Malý Lev (Leo Minor), nepatrné souhvězdí bez zvláštního významu, ležící mezi Lvem a Velkým Vozem, na mapce nepojmenované, ale zakresleny hvězdy 21, 31, 46.

Pohár (Crater), menší souhvězdí pod Lvem, mezi Pannou a Hydrou, za bezměsíčné noci je snadno nalezneme.

Velký Medvěd (Ursa Major), také Velký Vůz zvaný, je jistě nejstarším a nejlépe známým souhvězdím severního nebe. Začátečník musí si jeho tvar jednou pro vždy vštípit do paměti a vychází od něho, když chce poznati ostatní souhvězdí. Arabská jména nejjasnějších hvězd jsou: α Dubhe, β Merak, γ Phecda, δ Megrez, ϵ Alioth, ζ Mizar, η Benetnaš.

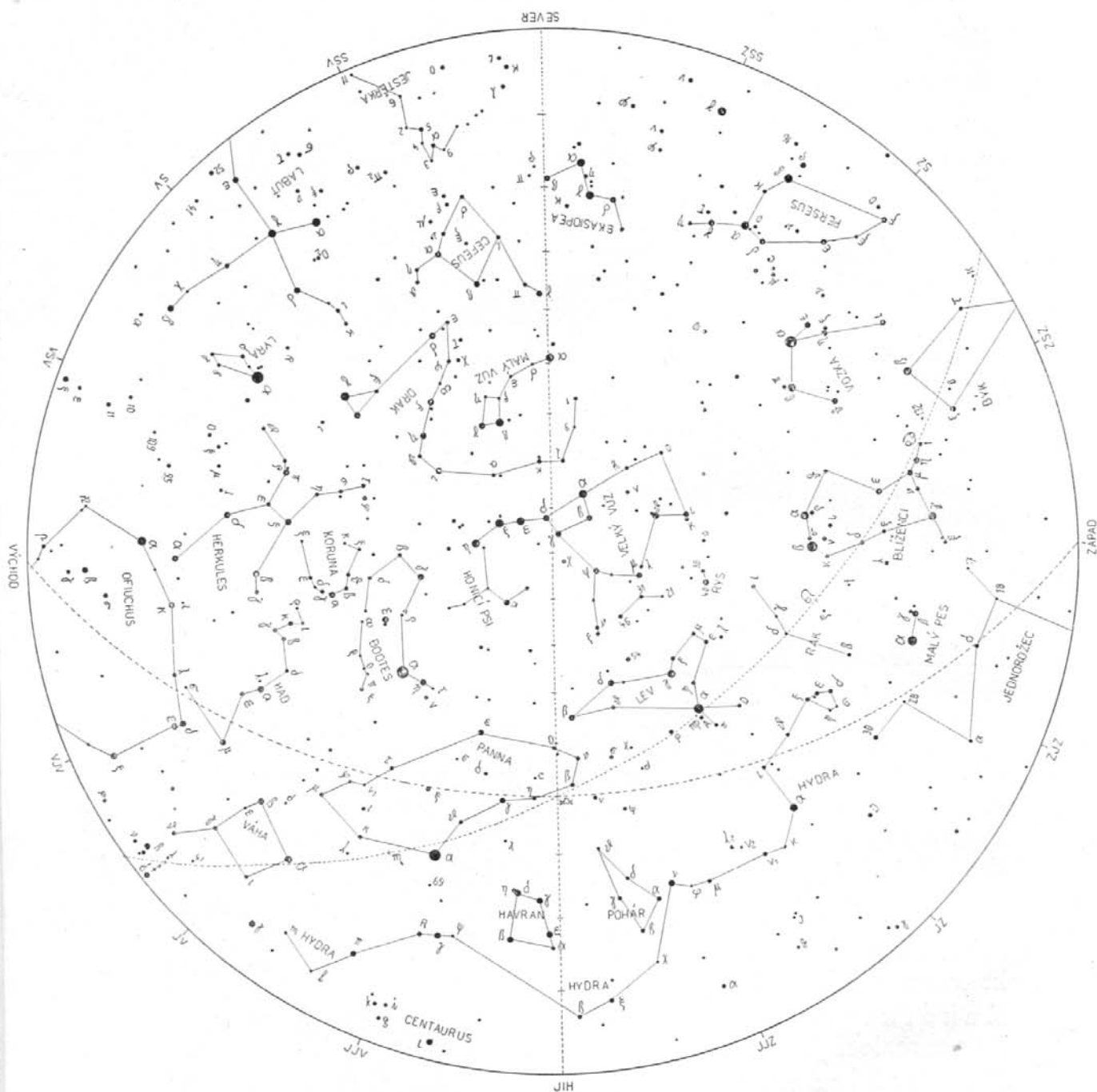
Pouhým okem: Prodloužením hvězd α a β o pětinasobek nalezneme Polárku, nejjasnější hvězdu Malého Vozu. Dobré oko rozezná družici Mizarovou, známou pod jménem Alcor. První je $2,4^m$ a bílá hvězda, druhý $4,02^m$ a bledě zelená. Italský hvězdář Riccioli r. 1650 objevil, že Mizar sám je visuelní dvojhvězdou, kterou menší dalekohledy snadno rozloží.

Kukátkem: Alcor a Mizar a hvězdné pole kolem nich, Mizara rozloží pouze triedr mocnější než 12krát.

Dalekohledem: Pozorujme Mizara, je dvojhvězdou, jejíž obě složky $2,4^m$ a $3,96^m$ jsou zase spektroskopickými dvojčeci. S Alcorem tvoří tedy šestinasobnou soustavu, ježto i on je spektroskopickou dvojhvězdou. Tato soustava je od nás vzdálena asi 80 světelných let. Východně Mizara je spirálovitá mlhovina M 101, ve větších $\emptyset$ se jeví jako malý obláček, její vzdálenost je 3,000.000 světelných let a průměr 23.400 světelných let. Zkoumání dvaceti snímků zhotovených na Mount Wilsonu vedlo k objevu tří nových hvězd, které v době největšího jasu zářily jako hvězdy 18^m . Sloužily k určování vzdálenosti mlhoviny.

*

II. HVĚZDNÁ MAPKA PRO KVĚTEN A ČERVEN.



Pohled na nebe:
(12 hodin hvězdného času)

Měsíc Den	Duben	Květen	Červen
1.	23h	21h	19h
15.	22	20	18
30.	21	19	17

První orientace:

V nadhlavníku: Velký Vůz, Honící Psi, Bootes s Arkturem, Drak, Malý Vůz, později také Herkules a Lyra s Vegou.

Na východě: Lyra s Vegou, Labuť, Atair v Orlu, Delfín.

Na jihu: Panna, Váhy, Vlas Berenice, Bootes.

Na západě: Býk, Blíženci, Procyon v Malém Psu, Rak, později Lev.

Na severu: Perseus, Cassiopeia, Andromeda, Cepheus.

Vrcholící souhvězdí v květnu a červnu:

Malý Medvěd (Ursa Minor) je nejbližší souhvězdí u pólu, nutno zapamatovat k další orientaci na nebi. Hvězdy β či Kochab, t. j. arabsky severní hvězda a γ nazýváme »strážci pólu«.

Pouhým okem: Nejjasnější hvězdou je α , Polárka. Od nebeského pólu ji dělí vzdálenost dvou úplňků, přesně $1^{\circ} 1' 15,65''$ (pro 1940). Nejvíce přiblíží se Polárka pólu v roce 2115, kdy bude vzdálena pouze $0^{\circ} 21'$. Srovnáme její žlutavě bílou barvu s červenavou β . (Viz obraz str. 13.)

Kukátkem: Mocnějším triedrem rozeznáme s obtíží družici Polárky o jasnosti $8,8^m$.

Dalekohledem: Pozorujme Polárku (použijme $\varnothing = 8$ cm) při zvětšení 75—100krát, její složky jsou $2,1^m$ a $8,8^m$, žlutou a modravou. Jasnější složka je trojnásobnou spektroskopickou soustavou, dvě její složky otáčejí se v době $3,97^d$ kolem společného těžiště a obíhají kolem třetí v době 12 let. Polárka je proměnnou hvězdou cefeidou, ve vzdálenosti 1000 světelných let a 500krát jasnější než Slunce.

Vodní Saň (Hydra) je rozsáhlé souhvězdí probíhající více než čtvrtinu jižního nebe, hlava Hydry, tvořená nápadnou a krásnou skupinou hvězd, leží pod Jeslami v Raku. Souhvězdí připomíná hvězdný proud, proto viděli v něm Egypťané protějšek své řeky Nilu. **Pouhým okem:** Nejjasnější hvězda α je 2^m a má arabské jméno Alphard, t. j. »Osamělý«. Je rudá a podle své polohy v srdci Hydry také zvaná »Cor Hydrae«.

Kukátkem: Prohlédneme celé souhvězdí a srovnáme jasnosti.

Dalekohledem: α je nesnadnou dvojhvězdou a vyžaduje $\varnothing$ nejméně 9 cm. Složky 2^m a 10^m , oranžová a zelená. ε je čtyřnásobnou soustavou, dvě složky jsou viditelné $\varnothing 10$ cm. Jejich jasnosti jsou $3,48^m$, $6,5^m$, 10^m , $8,7^m$, první dvě bílé, třetí zelená, čtvrtá modrá. Soustava je vzdálená 260 světelných let. Spojnice od γ k α Crateris, prodloužená až pod μ Hydrae, ukazuje místo modravé planetární mlhoviny N. G. C. 3242 ve vzdálenosti 100 světelných let.

Havran (Corvus), snadno rozeznatelné souhvězdí ZJZ Spicy. Menší dalekohled rozloží δ ve dvě složky $3,1^m$ a $8,4^m$, žlutá a purpurová,

s krásným kontrastem. Na spojnici β a γ blíže γ leží proměnná R, $5,9^m$ — $14,0^m$ s periodou 20,4^d. Největší jasnost 12. června 1940.

Panna (Virgo), rozsáhlé souhvězdí zvěrokruhu mezi Lvem a Váhami s nejjasnější hvězdou Spicou (Klas), která s Denebolou ve Lvu (β), Arkturem v Bootu a s Cor Caroli v Honicích Psech tvoří diadém Panny.

Pouhým okem: Pozorujme Spicu jako krásnou bílou hvězdu první velikosti, nachází se ve vzdálenosti asi 293 světelných let a její svítivost je 1000krát větší než našeho Slunce. Je spektroskopickou dvojhvězdou, její složky obíhají kolem společného těžiště v době 4 dnů. Rovník, ekliptika a kolur rovnodennosti protínají se v bodě blízko η , který se nazývá »podzimním bodem rovnodennosti« a kde je Slunce 23. září.

Kukátkem: Nalezneme Spicu a srovnáme ji s ϵ , která má krásné jméno »Vindemiatrix«, t. j. »sběrač hroznů«, neboť vychází právě v době vinobraní před Sluncem.

Dalekohledem: Jedna z nejzajímavějších dvojhvězd je γ , jejíž složky obíhají v době 182 let kolem společného těžiště. Vyžaduje $\emptyset$ 5 cm a zvětšení 50krát. Jasnost obou složek je $3,7^m$, první je bílá, druhá žlutá. Dvojhvězda τ má složky $4,34^m$ a $9,2^m$, vyžaduje $\emptyset$ 8 cm. Trojnásobná soustava θ má složky $4,4^m$, 9^m , 10^m , bílá, fialová a kalně bílá. V oblasti ohraničené hlavně β , γ a ϵ nachází se velký počet mlhovin, zkoumejme je při 30—40násobném zvětšení a nejméně $\emptyset$ 7,5 cm.

Honicí Psi (Canes Venatici), nepatrné souhvězdí s nejjasnější hvězdou Cor Caroli $2,9^m$ (Srdce Karla XII.).

Pouhým okem: Nalezneme »diadém Panny«, tvořený hvězdami Cor Caroli, Arkturem, Spicou a Denebolou.

Kukátkem: Krásné hvězdné pole Va, dvojhvězda 15 (nezakreslená), složky $6,2^m$ a 6^m . Na spojnici Cor Caroli a η Velkého Medvěda, blíže první je známá krásná spirálovitá mlhovina M 51, obdoba naší Mléčné Dráhy ve vzdálenosti 3,000.000 světelných let. Leží však mimo dosah menších strojů, vyniká zvláště na fotografiích.

Dalekohledem: Rozložíme α , označovanou také 12, v složky $2,9^m$ a $5,4^m$, bílá a modrá. Na spojnici α a β prodlouženou o dvojnásobnou vzdálenost leží M 3, kulová hvězdokupa, přístupná i menším přístrojům. Je ve vzdálenosti asi 40.000 světelných let.

Vlas Berenice (Coma Berenices), nenápadné, ale na slabé hvězdy bohaté souhvězdí mezi Lvem a Bootem, naznačené jen několika

* hvězdami na mapce. Skýtá nádherný pohled v kukátku, triedru a v dalekohledu malého zvětšení. Fotografie objevila v souhvězdí velká hnízda mimogalaktických mlhovin, hvězdných soustav podobných Mléčné Dráze. Jejich počet jde do tisíců. Víceru dvojhvězd.

Pastýř (Bootes), velké a význačné souhvězdí v podobě draka, s jasným Arkturem červenavé barvy, který leží v prodloužení hvězd oje Velkého Vozu.

Pouhým okem: Sledujme Arktura (vrchol 8. června), o jas-

*Zdánlivý
pohyb hvězd
kolem pólu.*

Dobře
rozeznáme
P o l á r k u
a nejjasnější
hvězdy
M a l é h o
V o z u.
Foto
Klepešta.



nosti $0,24^m$ ve vzdálenosti 38 světelných let, s tisíckrát větším obsahem než Slunce, letící prostorem rychlostí téměř 500.000 km za hodinu. Je to o b r o průměru téměř 27 milionů kilometrů, tedy 26krát větší než Slunce, 86krát jasnější než Slunce.

K u k á t k e m: Sledujeme hvězdné sousedství kolem A r k t u r a, bez něho v zorném poli dalekohledu. Dvojhvězda δ , složky $3,54^m$ a $8,5^m$.

D a l e k o h l e d e m: Dvojhvězdy: ϵ , ve vzdálenosti 217 světelných let, složky $5,1^m$ a $2,7^m$, bledě oranžová a světlemodrá, ξ , složky $4,8^m$ a $6,6^m$, žlutá a purpurová, π , složky $4,9^m$ a $5,8^m$, obě bílé, ι , složky $4,78^m$ a $7,5^m$, bledě žlutá a bílá. Zakresl. neoznač. dvojhv. μ SV δ .

Severní Koruna (C o r o n a B o r e a l i s), nádherné, diadému podobné souhvězdí mezi B o o t e m a H e r c u l e m, s nejjasnější hvězdou α , zvanou G e m m a, t. j. drahokam. *

P o u h ý m o k e m i k u k á t k e m celé souhvězdí, α je $2,3^m$, ostatní slabší. Zkusme nakreslit mapku souhvězdí.

D a l e k o h l e d e m: Dvojhvězdu ζ , složky 6^m a 5^m , bílá a modrá.

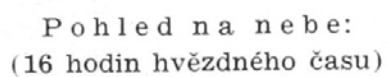
Váhy (L i b r a), menší zvířetníkové souhvězdí mezi P a n n o u a Š t í r e m.

P o u h ý m o k e m: Poznejme α , arabsky Z u b e n - G e n u b i, t. j. jižní dráp, leží téměř v ekliptice, dráze planet, β arabsky Z u b e n - e l - C h a m a l i, t. j. severní dráp, jediná zelená hvězda, vidit. bez dal.

K u k á t k e m: Dvojhvězda α , složky 3^m a 6^m , žlutá a bílá, zkoumejme zelenou barvu β .

D a l e k o h l e d e m: Zkoumejme znovu α a β , β je dvojhvězdou rozložitelnou jen velkými dalekohledy, ι má složky $4,66^m$ a $9,5^m$, žlutou a purpurovou, nesnadné i s $\varnothing$ 8 cm, slabší složka i ve větších dal. znovu se rozloží. SZ β je krátkoperiodická proměnná γ 4,8—5,9^m o per. 2,3^d.

1

14

První orientace:

V nadhlavníku: Koruna, Herkules, Vega v Lyře, Deneb v Labuti.
Na východě: Orel s Atairem, Kozoroh, Pegasus, na SV Andromeda.
Na jihu: Štír, Ophiuchus, Střelec, Orel.
Na západě: Regulus a Denebola ve Lvu, Spica v Panně, Arkturus.
Na severu: Capella ve Vozku, Perseus s Algolem.

Vrcholící souhvězdí v červenci a v srpnu:

Štír (Scorpius), velké a významné souhvězdí zvěrokruhu, s výrazným seskupením hvězd. V Číně zvané »velký oheň«.

Pouhým okem: Nejjasnější hvězda α , zvaná Antares, t. j. Anti-Ares, či soupeř Martův (Ares je řecké jméno Marta), pro svou červenou barvu tak zvaný, má jasnost $1,2^m$. Je největší známou hvězdou vůbec o průměru přes 600,000.000 km, nachází se ve vzdálenosti 163 světelných let. Má sedmsetkrát větší svítivost než Slunce a jeho střední hustota je $\frac{1}{3.000.000}$ hustoty vody.

Kukátkem: Zkoumejme hvězdné okolí Antarovy a pozorujme jeho nádhernou rudou barvu.

Dalekohledem: Značný počet dvojhvězd: α rozloží $\varnothing$ větší než 8 cm; složky $1,2^m$ a 7^m , červená, modrá; β složky $2,9^m$ a 5^m , bílá a fialová; ν jeví se čtyřnásobně ve velkém dalekohledu, malý rozpozná pouze dvě složky, složky jsou 4^m , $6,5^m$, 7^m , 8^m ; ξ (v mapce nezakreslená) leží S β , její složky jsou $4,6^m$, $5,5^m$, $7,1^m$, bílá a žlutá, první a třetí rozpoznáme malým dalekohledem, druhou jen větším; σ vyžaduje $\varnothing$ 8 cm, složky 3^m a 9^m ; snadno rozložíme μ , složky $3,1^m$ a $3,6^m$. Hvězdokupy: v polovině mezi α a β leží krásná hvězdokupa, M 80, v menších přístrojích jeví se jako obláček; SV λ leží M 6 viditelná i pouhým okem, je-li dosti vysoko nad obzorem, skládá se z hvězd $6,5^m$ — 9^m , krásný pohled v dalekohledu; nedaleko, poněkud JV leží M 7, krásná otevřená hvězdokupa.

Vlk (Lupus), nepatrné, u nás jen málo viditelné souhvězdí J Štíra. Dalekohled rozloží ξ v složky $5,4^m$ a $5,7^m$ a η v složky $3,6^m$ a $7,8^m$.

Hadonoš (Ophiuchus), velké souhvězdí J Herkula a S Štíra, částečně spojené a protkané hvězdami souhvězdí Hada (Serpens). **Pouhým okem:** Ztotožněme souhvězdí s mapkou, pak vyhledejme hvězdy Hada po obou stranách Hadonoše, napřed hlavu tvořenou hvězdami Z, t. j. vpravo Ophiucha, pak ocas V, t. j. vlevo, tvořený hvězdami ν , σ a ξ .

Kukátkem: SV β leží zajímavá hvězdokupa, s hvězdami 8^m , nezakreslená na mnohých mapách.

Dalekohledem: Dvojhvězdy nalezneme V β a γ (na mapce nezakreslené), s označením 67 a 70, první má složky 4^m a 8^m , žlutavou a purpurovou, druhá $4,07^m$ a 6^m , žlutou a rudou.

Had (*Serpens*) leží po obou stranách *Ophiucha*, jeho západní část je *Serpens Caput*, či *Hadí Hlava*, východní část *Serpentis Caupa*, či *Hadí Ocas*.

Pouhým okem: Snažme se rozeznati obě souhvězdí.

Kukátkem: Hvězdné okolí β skýtá krásný pohled.

Dalekohledem: Dvojhvězdy β , složky $3,8^m$ a $9,2^m$, obě modré, vyžadují $\varnothing$ 8 cm; δ složky $4,2^m$ a $5,2^m$, obě modravé; na mapce zakreslená, ale neoznačená hvězda v prodloužení η a δ *Orla* je Θ , jedna z nejkrásnějších dvojhvězd nebe pro malé přístroje, složky $4,5^m$ a $5,4^m$, obě žluté, prodloužíme-li dále, tak nalezneme krásnou hvězdokupu; dvojhvězda ν má složky $4,3^m$ a 8^m , první stříbrná, druhá temně fialová. SZ μ nad rovníkem nalezneme kulovou hvězdokupu M 5.

Herkules (*Hercules*), velké souhvězdí bez význačně jasných hvězd, s α , jejíž arabské jméno je *Ras Algheti*, což znamená *Hlava Klečícího*.

* **Pouhým okem:** Nalezneme pod η snadno za jasné bezměsíčné noci nejkrásnější kulovou hvězdokupu M 13. Má nejméně 50.000 hvězd, je ve vzdálenosti asi 35.000 světelných let a jeví se jako obláček. Jeho průměr je nejméně 350 světelných let (viz obr. str. 21).

Kukátkem: Prohlédneme podrobně M 13 a její sousedství.

Dalekohledem: Znovu prohlížíme M 13 a snažme se rozeznat jednotlivé hvězdy. Dvojhvězdy α složky $3,5^m$ a $5,4^m$, oranžová a zelená; δ složky $3,2^m$ a 8^m , zelenavá a modrá; γ složky $3,8^m$ a 8^m , bílá a fialová; μ složky $3,5^m$ a 8^m , žlutá a modrá; ϱ složky $4,5^m$ a $5,5^m$, bílá a zelená. S π kulová hvězdokupa M 92 ve vzdál. 36.000 svět. let.

Drak (*Draco*), rozsáhlé, celý rok viditelné obtočnové souhvězdí.

Pouhým okem: Nejjasnější α , jejíž prastaré jméno je *Thuban*, byla před 4000 lety hvězdou nejbližší pólu, *Polárkou*.

Kukátkem: Rozeznáme dvojhvězdu ν S pod β a Z ξ , obě složky 5^m a šedavé barvy. Její vzdálenost je asi 120 světelných let.

Dalekohledem: Dvojhvězdy ϱ (neoznačená, ale zakreslená V ξ), složky $4,8^m$ a $7,6^m$, žlutá a fialová; ι složky $3,5^m$ a 9^m , oranžová a žlutá; γ arabsky *Eta min*, složky $2,4^m$ a 12^m , vyžaduje $\varnothing$ 10 cm; δ složky 3^m a $9,5^m$, žlutá a červená.

Střelec (*Sagittarius*), zvířetníkové souhvězdí v nejkrásnějších částech *Mléčné Dráhy*, kde zářivé hvězdné mraky jsou protkány temnými mlhovinami. Mapky nemají *Mléčnou Dráhu* zakreslenou, sledujme její polohu na nebi a zakresleme ji. V tomto souhvězdí je *Slunce* 22. prosince v nejkratší den.

Pouhým okem: Celé souhvězdí skýtá krásný pohled, bez obtíží nalezneme hvězdokupy M 24 SZ μ a M 25 SSV μ .

Kukátkem: V prodloužení spojnice φ a λ nalezneme hvězdokupu M 8, která se promítá na mlhovinu, zkoumejme M 24 a M 25.

Dalekohledem: Znovu zkoumejme jmenované mlhoviny a nalezneme M 20 S M 8, zvanou »*Trifid*« mlhovinou; v prodloužení



Foto Klepešta - Libedinský.

Mlhovina Dumbbell v souhvězdí Lišky.

spojnice π a σ nachází se hvězdokupa M 22. Poněkud SSV M 24 je známá Omega mlhovina. Hvězda μ je zajímavou pětinasobnou soustavou, $\varnothing$ 8 cm ukáže pouze dvě složky $3,5^m$ a $9,5^m$.

Štít (Scutum), nepatrné souhvězdí mezi Ophiuchem a Orlem, $J\beta$ proměnná R $4,5^m$ — 9^m v periodě 145,6^d.

Orel (Aquila), souhvězdí v Mléčné Dráze, které poznáme podle jasné hvězdy Altair, t. j. Letící a obou sousedních β a γ . Nádherné pohledy v hvězdné pláň. Altair je také zván Atair. *
Pouhým okem: Pozorujme Altaira, po Siriu a Procyonu nejbližší hvězda 1^m , ve vzdálenosti 16 světelných let, žlutobílé barvy, o svítivosti devětkrát jasnější než Slunce. Zkoumejme proměnnou η , která v době 7,18^d mění svou jasnost od $3,7^m$ do $4,4^m$.

Kukátkem: Prohlížíme bohatá hvězdná pole, zkoumáme pečlivě změny jasnosti η a srovnáváme ji s jasností sousedních hvězd.

Dalekohledem: Blízko λ nezakreslená dvojhvězda, složky $5,5^m$ a $7,15^m$, bílá a fialová; hvězdokupy Z λ a JV ζ .

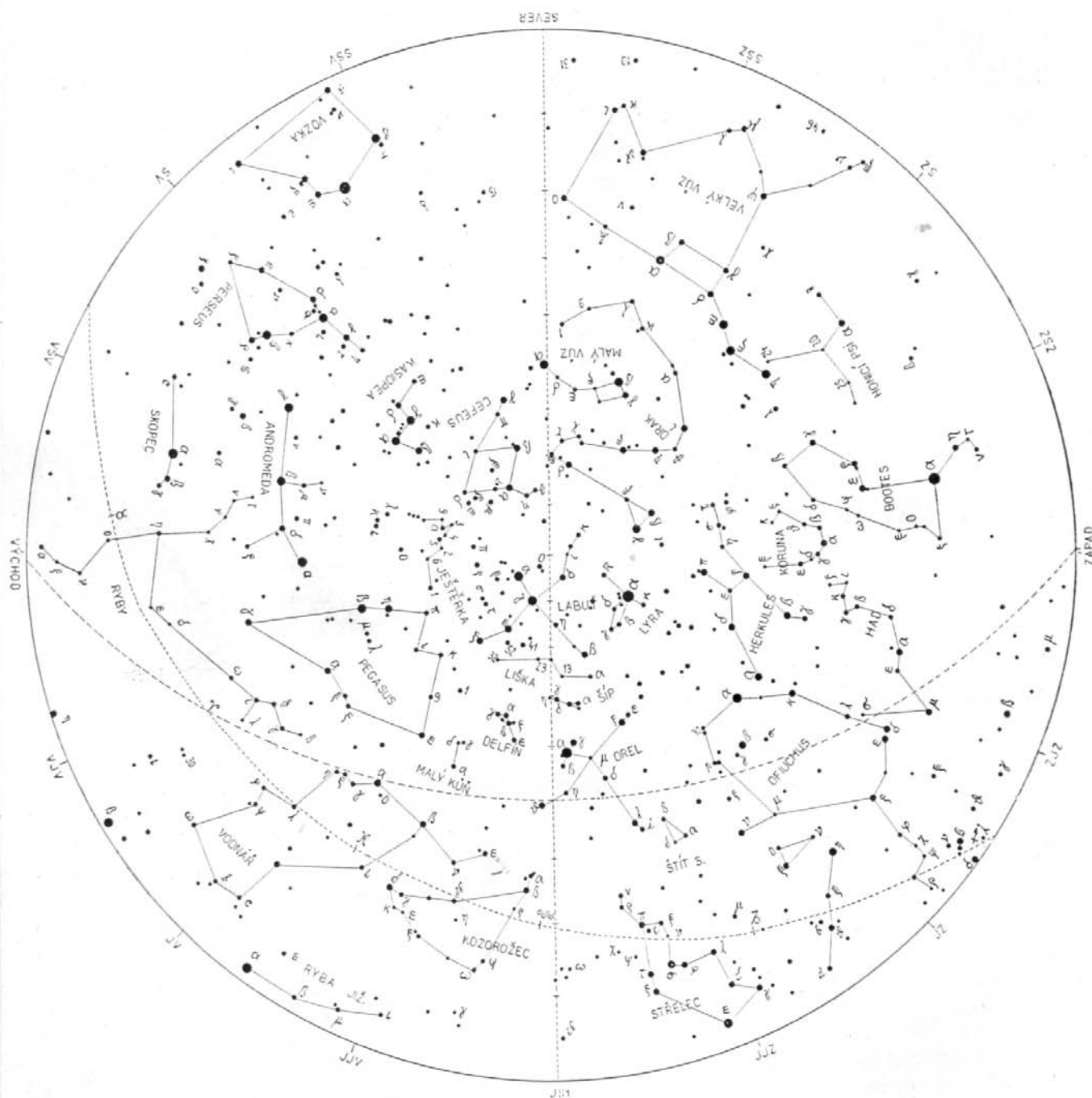
Lyra (Lyra), nepatrné, ale zajímavé souhvězdí, s jasnou Vegou (α), po Siriu druhou nejjasnější hvězdou nebe. V létě nachází se téměř v nadhlavníku.

Pouhým okem: Sledujeme zajímavou Vegu, modrobílé barvy ve vzdálenosti 26,5 světelných let, směrem k ní letí Slunce s celou planetární soustavou rychlostí 19,2 km/sec, za 12.000 let bude Vega pólu nejbližší a bude zastávat místo Polárky; zvláště dobré oko rozpozná ϵ jako dvojhvězdu, nachází se V Vegy, je zakreslená. Pozorujme proměnnou β . Vega je zdánlivou dvojhvězdu.

Kukátkem: Snadno rozložíme ϵ v obě složky 5^m , pozorujme proměnnou β , v období 13^d mění jasnost od $3,4^m$ do $4,3^m$. δ rozložíme v složky $4,5^m$ a $5,5^m$, oranžovou a bílou.

Dalekohledem: $\varnothing$ 8 cm rozloží obě složky ϵ znovu ve dvě, čtyři složky mají tedy jasnosti 5^m a 6^m , 5^m a 5^m ; dvojhvězdy: Vega má složky $0,1^m$ a 10^m , modrobílou a temněmodrou, vyžaduje $\varnothing$ 8 cm; proměnná β je čtyřnásobnou soustavou $4,1^m$, $6,7^m$, $9,2^m$ a 11^m , dvě složky ukazuje $\varnothing$ 5 cm, tři $\varnothing$ 8 cm. SZ β je velká prstencová mlhovina ve vzdálenosti 800 světelných let, viditelná $\varnothing$ 8 cm.

IV. HVĚZDNÁ MAPKA PRO ZÁŘÍ A ŘÍJEN.



Pohled na nebe:
(20 hodin hvězdného času)

Měsíc Den	Srpen	Září	Říjen
1.	23h	21h	19h
15.	22	20	18
30.	21	19	17

První orientace:

V nadhlavníku: Vega v Lyře, Deneb v Labuti, Cassiopeia, Pegasus.

Na východě: Ryby, Andromeda, Skopek, Perseus s Algolem, Plejády.

Na jihu: Orel, Kozoroh, Vodnář, Ryby s Fomalhautem.

Na západě: Herkules, Had, Ophiuchus, Štít.

Na severu: Cassiopeia, Cepheus, Malý Vůz, Drak, Velký Vůz.

Vrcholící souhvězdí v září a v říjnu:

Kozorožec, také **Kozoroh** (Capricornus), nevýrazné souhvězdí, nutno pozorně vyhledat. Za zimního slunovratu nacházelo se v něm kdysi Slunce 23. prosince, tedy v nejjihnější poloze od rovníku. Nyní je bod slunovratu v následujícím souhvězdí Střelci, kam se následkem precese posunul. Dnem 23. XII. začalo Slunce znovu vystupovat na nebi »jako kozorožec, který se šplhá vzhůru«. Místa Země, s kterých v tuto dobu vidíme Slunce v poledne v nadhlavníku, spojujeme myšlenou čarou, které podle staré polohy bodu slunovratu stále se ještě říká »obratník kozorožce«.

Pouhým okem: Pozorně rozeznáváme dvojhvězdy α a β , pod druhou sledujeme za jasné bezměsíčné noci krásnou skupinu hvězd. **Kukátkem:** α je typickým příkladem dvojhvězdy zdánlivé, kde obě složky jsou zdánlivě blízké, ve skutečnosti ale daleko od sebe a letící každá jiným směrem v prostoru. Ve starověku byly tak blízko, že α jako dvojhvězdu nikdo neznal; β má složky 3,2^m a 6,2^m, oranžovou a modrou.

Dalekohledem: Obě složky α rozložíme znovu v složky 3^m a 9,5^m, 4^m a 9^m; pod ε směrem J nalezneme kulovou hvězdokupu M 30.

Malý Kůň (Equuleus), malé, nepatrné souhvězdí mezi Delfínem a Pegasem. V blízkosti δ kulová hvězdokupa M 15, dvojhvězdy δ a γ vyžadují větší $\emptyset$.

Delfín (Delphinus), malé, ale význačné souhvězdí mezi Pegasem a Orem. Zajímavé dvojhvězdy α složky 3,86^m a 9,5^m a γ 5,5^m 4,5^m, žlutá a modrozelená.

Šíp (Sagitta), malé souhvězdí v Mléčné Dráze, má vskutku podobu šípu. Mezi δ a γ leží otevřená hvězdokupa M 71.

Liška (Vulpecula), nevelké souhvězdí mezi Šípem a Labutí. U hvězdy 13 leží mlhovina »Dumbbell«, jevíci se jen jako nepatrný obláček v dalekohledu. (Viz obraz str. 17.)

Labuť (Cygnus), také **Severní Kříž** zvané souhvězdí, které za letních nocí je přímo v nadhlavníku, je krásná a vznešená skupina hvězd, s nejjasnějšími α zvanou Deneb a β , či Albireo. **Pouhým okem:** Pozorujme Deneb a blízko ní temné místo v Mléčné Dráze, zvané »pytel na uhlí«, pravděpodobně mlhovina temné kosmické hmoty. Deneb je 10.000krát jasnější než

*

Slunce a je ve vzdálenosti 650 světelných let. Pokusme se nalézt i při o blízkou nepatrnou hvězdičku 5^m .

- * **Kukátkem:** Dobrý triedr rozloží β ve dvě složky, je to jedna z nejkrásnějších dvojhvězd, pravděpodobně zdánlivá dvojhvězda, složky $3,2^m$ a $5,4^m$, oranžová a modrá. Snadno rozložíme α , při větším zvětšení uvidíme trojici 4^m , 7^m , 6^m , modrou, oranžovou a modrou. Vyhledejme hvězdu 61 , tvoří se σ a τ rovnostranný trojúhelník, je to první hvězda, jejíž vzdálenost byla určena Bessellem r. 1838 na 10,3 světelných let, t. j. asi 650.000krát dále než Slunce, je dvojhvězdou, složky $5,6^m$ a $6,3^m$, obě žluté.

Dalekohledem: Na spojnici η a β nalezneme proměnnou χ^2 (neoznačená), s jasností $4^m - 13,5^m$, měnící se v době 412,9^d, je krásné rudé barvy, v blízkosti dvojhvězda χ^1 , složky 5^m a 8^m , žlutá a bílá. Otevřenou hvězdokupu M 39 nalezneme v prodloužení β a γ nad α o délku α , γ . V Labuti nalézá se také nádherná plynná mlhovina, podle svého tvaru zvaná »Severní Amerika«, jejíž krásu ukazuje ale jenom fotografický snímek.

Vodnář (Aquarius), poznáme podle význačného seskupení hvězd v podobě Y, nemá však hvězdy jasnější 3^m .

Pouhým okem: Poznejme celé seskupení hvězd tvořících toto souhvězdí a řadu hvězd vedoucích J k Fomalhautu, t. j. α v Rybách; pozorujme červenou hvězdu λ , 1^0 S i nalezl Galle z berlínské hvězdárny 23. září 1846 novou planetu sluneční soustavy, Neptuna, jejíž polohu vypočetl francouzský hvězdář Le Verrier a anglický hvězdář Adams.

Kukátkem: Sledujme různé hvězdné proudy tvořící souhvězdí, zejména γ , ξ , η až k Fomalhautu.

Dalekohledem: Dvojhvězdy ζ složky $4,4^m$ a $4,6^m$, obě bílé; ψ , složky $4,5^m$ a $8,5^m$, žlutá a modrá; $S \beta$ pozorujme kulovou hvězdokupu M 2, nepříliš jasnou.

Jižní Ryba (Piscis Austrinus) souhvězdí jižního nebe, s jasnou hvězdou Fomalhaut, t. j. arabsky »tlama ryby«, viditelné začátkem podzimu blízko jižního obzoru.

Pouhým okem: Snažme se včas nalézt Fomalhauta a určíme, kdy je po prvé a kdy naposledy viditelný.

Kukátkem: Fomalhaut $1,3^m$, červenavého zabarvení, ve vzdálenosti 27 světelných let, pohybuje se tak rychle prostorem, že mění polohu o měsíční průměr během 6000 let.

Dalekohledem: Dvojhvězda Fomalhaut, složky $1,3^m$ a $9,5^m$, nesnadný objekt, r. 1896 objevena u něho ještě bližší družice, viditelná jen ve velkých dalekohledech; β složky $4,4^m$ a $7,8^m$ i v malém $\emptyset$, γ složky $4,5^m$ a $8,8^m$ poněkud obtížnější.

Pegas (Pegasus), velké souhvězdí, v němž zejména vynikají α , β , γ , arabsky Markab (sedlo), Šeat (rámě) a Algenib (strana), s Andromedy tvoří zajímavý čtverec.



P o u h ý m o k e m: Poznejme rozlehlost souhvězdí a jeho sousedství.

K u k á t k e m: Dvojhvězda ϵ , složky $2,5^m$ a $8,5^m$, žlutá a fialová; π má blízkého souseda π^2 , $4,4^m$ a $5,7^m$.

D a l e k o h l e d e m: Pozorujme ϵ i π , mezi δ Malý Kůň a ϵ Pegasa je kulová hvězdokupa M15. Její vzdálenost je 40.000 svět. let.

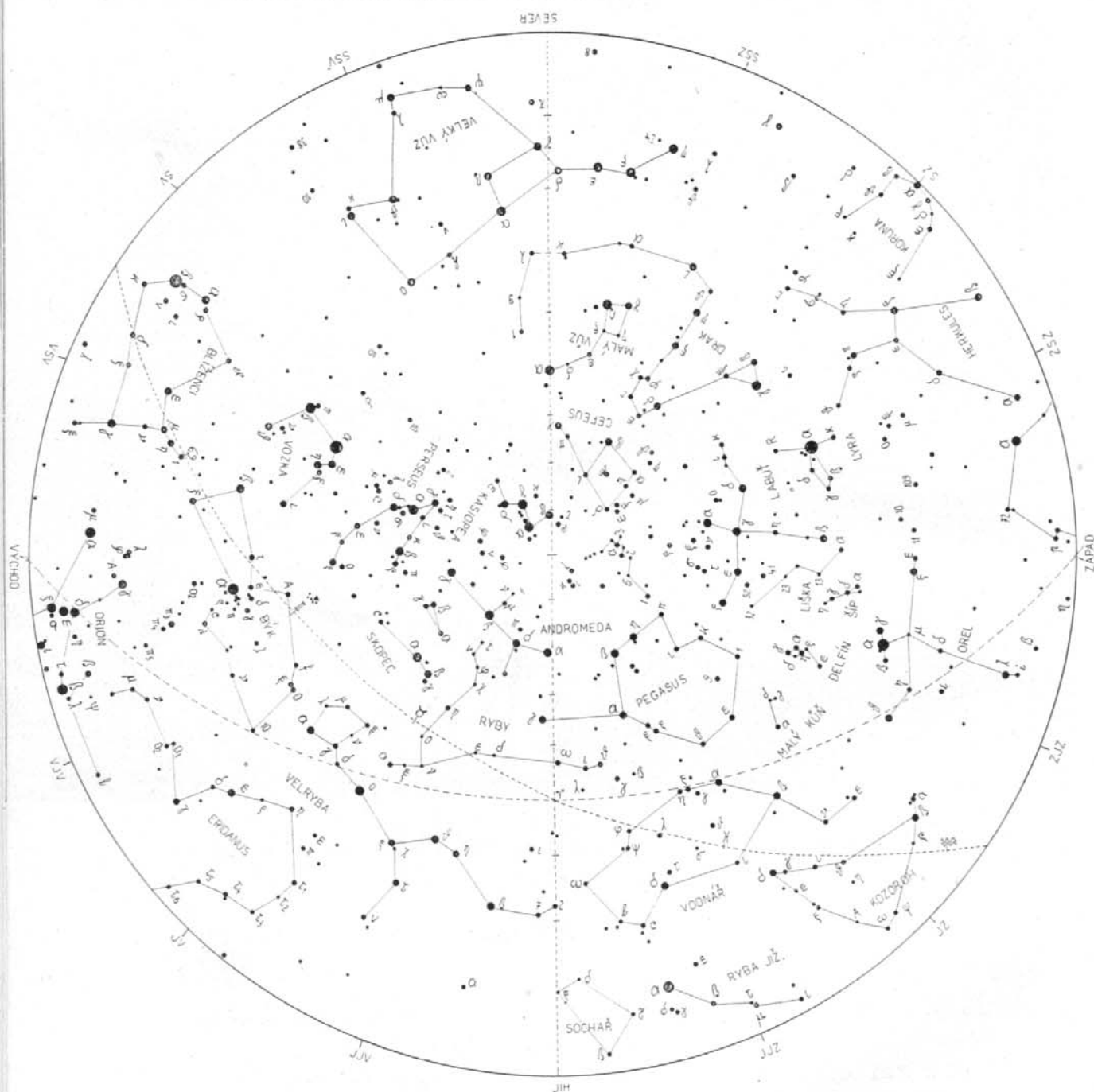
Cepheus (Cepheus), nenápadné souhvězdí mezi Labutí a Cassiopeiou, známé Chaldejcům již před 2500 lety.

P o u h ý m o k e m: Pozorujme rudou hvězdu μ , kterou pro její barvu nazval Herschel »karneolovou«, srovnejme ji s bílou α .

K u k á t k e m: Rozeznáme proměnnou dvojhvězdu δ , $3,7^m$ — $4,4^m$ v době $5^d 8^h 47^m 39^s$. Typická cefeida, podle ní nazvány proměnné tohoto druhu cefeidami, kolísání jasnosti způsobeno snad pulsací hvězdy, jakýmsi druhem »oddychování«. Její blízkou družicí je modrá hvězda $7,5^m$.

D a l e k o h l e d e m: Malé zvětšení ukáže zajímavé skupiny hvězd mezi α a Mléčnou Dráhou; značný počet dvojhvězd, snadno rozložitelné jsou β $3,3^m$ a 8^m , bílá a modrá, ξ $4,4^m$ a $6,5^m$, obě modravé.

V. HVĚZDNÁ MAPKA PRO LISTOPAD A PROSINEC.



Pohled na nebe:
(0 hodin hvězdného času)

Měsíc Den	Říjen	Listopad	Prosinec
1.	23h	21h	19h
15.	22	20	18
30.	21	19	17

První orientace:

V nadhlavníku: Cassiopeia, Perseus s Algolem.

Na východě: Býk, Orion, Blíženci, později večer Procyon v Malém Psu.

Na jihu: Velryba s Mirou, Řeka, Ryby, Skopec.

Na západě: Ophiuchus, Orel, Lyra, Liška, Delfín, Herkules na SZ.

Na severu: Velký Vůz, Malý Vůz, Drak.

Vrcholící souhvězdí v listopadu a prosinci:

Ryby (Pisces), velké souhvězdí zvěrokruhu, jehož hvězdy poznáme nejlépe za bezměsíčné noci, všimněme si zejména kroužku β , γ , λ , θ , ι , spojeného řadou málo jasných hvězd s α Ryb, arabsky El Riša; v souhvězdí je nyní jarní bod rovnodennosti, na mapkách průsečík rovníku s ekliptikou označený γ , kde Slunce se nachází 21. března; v tomto souhvězdí byla pozorována v r. 6 př. Kr. trojnásobná konjunkce Marse, Jupitera a Saturna, o níž se soudí, že snad byla zaměněna s hvězdou betlémskou.

Pouhým okem: Vyhledejme uvedený kroužek hvězd a jeho spojení JV k Velrybě.

Kukátkem: Snažme se nakreslit nejjasnější hvězdy souhvězdí a jejich sousedství.

Dalekohledem: Dvojhvězdy α , složky $4,3^m$ a $5,2^m$, bledě zelená, modrá, vyžaduje $\varnothing$ 8 cm; ζ (nezakreslená), první jasnější hvězda na spojnici δ a ϵ směrem V, složky $5,6^m$ a $6,5^m$, bílá a šedavá; ψ (nezakreslená) leží Z ζ , složky $5,6^m$ a $5,8^m$, obě bílé.

Andromeda (Andromeda), krásné souhvězdí mezi Pegasem a Perseem, jeho jasnější hvězdy α , δ , β , γ leží téměř v přímce.

Pouhým okem: Za jasné bezměsíčné noci vyhledáme bez obtíží malý bělavý obláček Z ν (zakreslen v mapě); je to velmi dobře známá mlhovina v Andromedě M 31, hvězdná soustava v podstatě podobná Mléčné Drazce, patřící k druhu mlhovin, které zoveme galaxie; ačkoli je ve vzdálenosti asi tři čtvrtě milionu světelných let, je druhou nejbližší mlhovinou toho druhu, podobně jako Mléčná Dráha otáčí se kolem osy a obsahuje jednotlivé hvězdy, dvojhvězdy, soustavy mnohonásobné, hvězdokupy a mlhoviny, plnou její krásu vystihuje teprve fotografie.

Kukátkem: Pozorujeme mlhovinu a nalezneme α , arabsky zvanou Alpheratz, která je spektroskopickou dvojhvězdou.

Dalekohledem: Dvojhvězdy: krásná γ , kontrastních barev, složky $2,3^m$ a 5^m , oranžová a smaragdová, slabší složka velkým $\varnothing$ rovněž dvojhvězdou; π , složky $4,5^m$ a 9^m , bílá a modrá.

Trojúhelník (Triangulum), JV Andromedy ležící souhvězdí, nepojmenované, ale zakreslené na mapce, s nejjasnějšími hvězdami α , β , γ ; blíže v polovině spojnice α Trojúhelníku a β Andromedy, nalezneme kukátkem neb dalekohledem mlhovinu M 33, je-

jíž spirálovitý vzhled krásně ukazuje fotografie, je to galaxie ve vzdálenosti asi 700.000 světelných let, tedy nejbližší hvězdná soustava podobná Mléčné Draze.

Kassiopeja (Cassiopeia), krásné, na jasné hvězdy bohaté souhvězdí v podobě W, které jednou poznáno, vždy lehce se nalezne znovu, je *

Pouhým okem: Nalezneme α , S této hvězdy, nedaleko od ní objevil dánský hvězdář Tycho Brahe 11. listopadu 1572 jasnou novou hvězdu, která tam dříve nebyla, v největším lesku bylo ji vidět i ve dne, nyní jsou na jejím místě dvě málo jasné hvězdičky, viditelné jen velkými $\emptyset$.

Kukátkem: Použijeme krásné fotografie pana Zemana z Hradce Králové na obálce, a snažme se rozpoznat jednotlivé hvězdy, zejména hvězdná pole mezi α až γ a α až β .

Dalekohledem: Dvojhvězdy α , složky $2,2^m$ (proměnná) a 9^m , červená, modrá; η , na mapce zakreslená v největší blízkosti SSV α , ale neoznačená, krásný objekt, $3,7^m$ a $7,6^m$, žlutá a purpurová; trojnásobná soustava ι , v prodloužení δ a ε , zakreslená, ale neoznačená, složky $4,6^m$, $7,1^m$, $8,1^m$, žlutá, modrá, modrá, $\emptyset$ 8 cm ukáže dvě složky. Je ve vzdálenosti asi 150 světelných let.

Skopec (Aries), souhvězdí zvěrokruhu, mnohem větší než je vyznačeno na mapce jasnými hvězdami α , β , γ .

Pouhým okem: Nejjasnější je α , arabsky Hamal, t. j. Skopce, $2,7^m$. Je ve vzdálenosti 74 světelných let.

Kukátkem: Dvojhvězda γ , $4,7^m$ a $4,8^m$, bílá a bleděšedá.

Dalekohledem: Dvojhvězda λ , zakreslena nad spojnicí α a β , neoznačená, složky $4,8^m$ a $7,7^m$, bílá a modrá.

Velryba (Cetus), největší ze všech souhvězdí mezi Býkem a Rybami, hlavu Velryby vyznačuje pětistran α , γ , ν , ξ , μ , λ .

Pouhým okem: Nejvýznamnějším objektem je dlouhoperiodická proměnná hvězda θ , zvaná »Mira«, t. j. »Divuplná«; její proměnnost objevil 13. srpna 1596 Fabricius, její jasnost mění se od $2,0^m$ — 5^m do $10,1^m$ v době 320^d — 370^d nepravidelně, po dlouhou dobu zůstává pouhému oku neviditelnou, občas lze ji však spatřiti v obdobích kratších jednoho roku, jak její maximální, tak i minimální jasnosti jsou nepravidelné; v maximu své jasnosti zůstává pouze deset dní, pak její světlo zvolna zhasíná po dobu osmi měsíců, aby znovu vzrostlo k maximu a to někdy velmi rychle, rozdíly jsou tak velké, že v minimu má Mira pouze jednu tisícinu své jasnosti v maximu; Mira je dvojhvězdou, rudé barvy a ve velkých $\emptyset$ má modrou družici, je hvězdou obrem o průměru 350 milionů kilometrů a nachází se ve vzdálenosti 251 světelných let. Hvězda τ je naším blízkým sou-

Kukátkem: Hledejme a sledujme Miru, největšího jasu dosáhla 4. července 1940, při průměrné hodnotě její periody $331,6^d$ můžeme



další období největšího jas
snadno vypočítati a vždy ně
kolik měsíců před i po ma
ximu lze Miru pozorovat
pouhým okem neb kukátkem
a dalekohledem.

Dalekohledem: Pozorujme Miru, dvojhvězdy α (zdánlivá),
 2^m a $5,5^m$, žlutá a modrá; γ , složky $3,7^m$ a $6,2^m$, žlutá a modrá; ζ
(zdánlivá), složky $3,5^m$ a 9^m ; Z blízko Miry je 66, složky $5,7^m$
a $7,8^m$, bleděžlutá a modrá; JV δ je slabá, spirálovitá mlhovina M77
ve vzdál. 2,300.00 svět. let, vzdalující se od nás rychlostí 920 km/sec.

Reka (Eridanus), hvězdný proud od Rigel v Orionu směrem Z
a J až k Velrybě.

Pouhým okem: Snažme se rozpoznati souhvězdí, nakresliti jeho
nejjasnější hvězdy a jejich okolí.

Kukátkem: Krásná hvězdná skupina kolem β a pod ν dvojice
oranžového zabarvení (nezakreslená).

Dalekohledem: Dvojhvězdy: γ , složky $3,2^m$ a 13^m , žlutá a
bleděšedá, vyžaduje $\varnothing$ 8 cm; α_2 , složky 4^m a $9,1^m$.

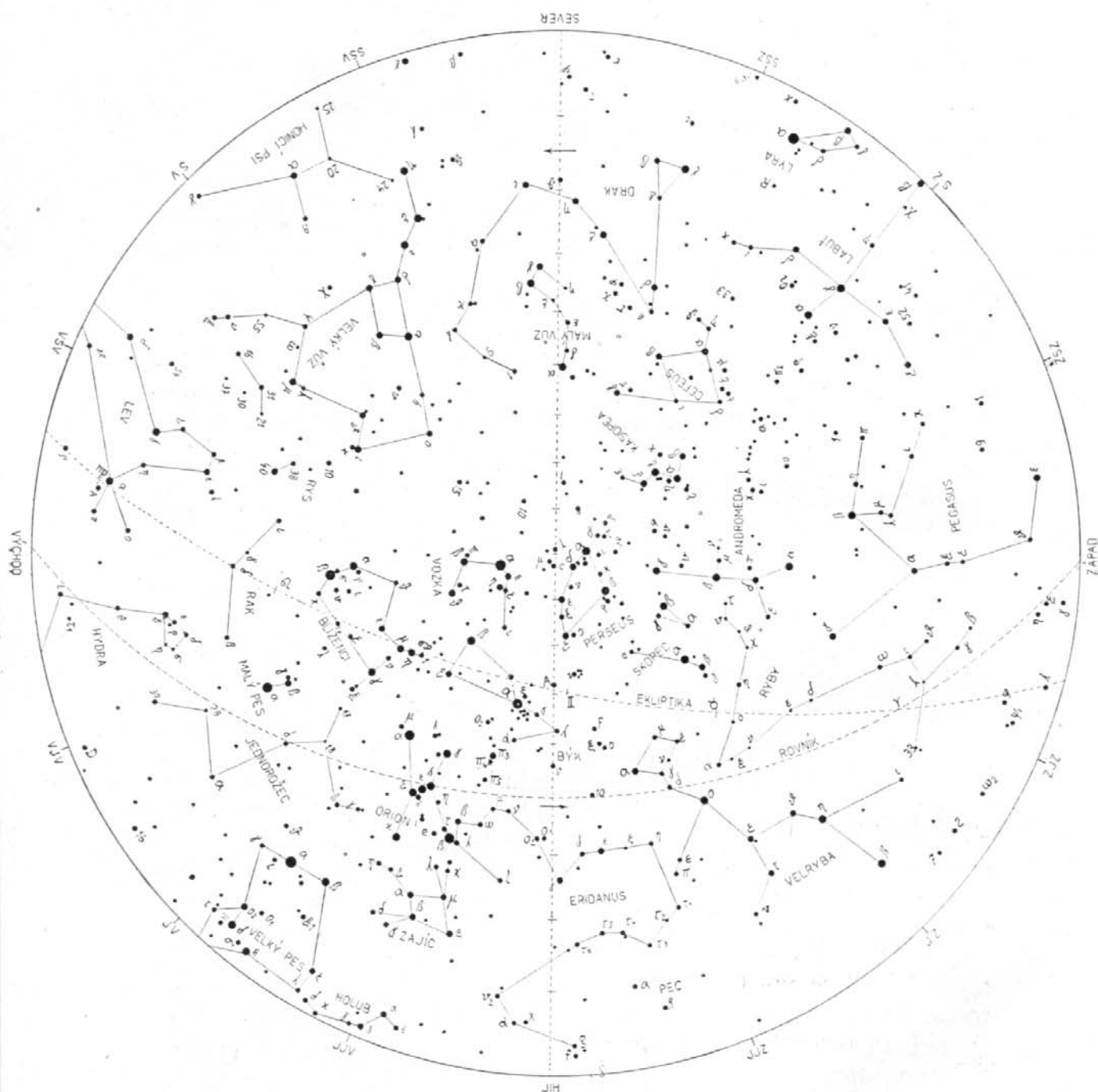
Perseus (Perseus), jasné a na hvězdy bohaté souhvězdí nepravidelného
tvaru mezi Vozkou a Cassiopeiou, krásná hvězdná pole pro
kukátka i dalekohled s malým zvětšením.

Pouhým okem: Zkoumejme proměnnou β Persei, či Algola,
t. j. »Dábelskou hvězdu«, jak ji pojmenovali Arabové, *
zpravidla má jasnost $2,2^m$, avšak v době 2^d 20h 48m pravidelně ji
mění, za $4\frac{1}{2}$ hod. poklesne na $3,5^m$, kde v minimu setrvá 20 minut
a za $3\frac{1}{2}$ hod. znovu naroste na původní jasnost; její proměnnost
objevil Montanari roku 1667, je způsobena tmavou družicí
obíhající kolem jasné hvězdy, což lze pouze spektroskopicky konsta
tovat, je ze všech proměnných nejlépe k pozorování, doby minim
přináší astronomické ročenky; za jasné a bezměsíčné noci nalezneme
dvojitou otevřenou hvězdokupu λ a γ , jednu z nejkrásnějších na nebi, *
není zakreslená, ale snadno ji nalezneme v prodloužení α , γ , η .

Kukátkem: Pozorujme hvězdnou nádheru hvězdokupy a krásné
okolí α , bohaté na hvězdy.

Dalekohledem: Zkoumáme hvězdokupu při malém zvětšení,
obsahuje na sta a sta hvězd — překrásný pohled; dvojhvězdy: η , slož
ky $3,9^m$ a $8,5^m$, oranžová a modrá; ζ je čtyřnásobná soustava, složky
 3^m , $9,3^m$, 10^m a 11^m , bílá a modrá, vyžaduje $\varnothing$ 8 cm, menší ukáže
pouze dvě složky; krásná otevřená hvězdokupa M34 na spojnici
 β Persea s γ Andromeda.

VI. HVĚZDNÁ MAPKA PRO LEDEN A ÚNOR.



Pohled na nebe:
(4 hodiny hvězdného času)

Měsíc Den	Prosinec	Leden	Únor
1.	23h	21h	19h
15.	22	20	18
30.	21	19	17

První orientace:

V nadhlavníku: Vozka s Capellou, Perseus, níže Býk.

Na východě: Rak, Lev s Regulem, Panna.

Na západě: Pegasus, Ryby, Velryba, Skopec s Hamalem, Andromeda.

Na severu: Cepheus, Labuť, Lyra, Malý Vůz, Drak.

Vrcholící souhvězdí v lednu a v únoru:

Býk (Taurus), velké a důležité souhvězdí zvěrokruhu mezi Skopcem a Blíženci, snadno poznáme podle jasného Aldebarana, t. j. »Následující« a podle dvou krásných, zřetelně viditelných hvězdokup Plejády a Hyády.

Pouhým okem: Nalezneme jasného Aldebarana, typickou hvězdu 1^m, je načervenalé barvy a nachází se ve vzdálenosti 57 světelných let, je asi devadesátkrát jasnější než Slunce a jako hvězda obr má průměr 50,000.000 km, nenáleží k otevřené hvězdokupě Hyády, neboť tato je vzdálenější; Hyády, značně rozptýlený houf hvězd, pohybující se stejnou rychlostí a směrem prostorem, jsou asi 140 světelných let daleko; Plejády, či Kuřátka, s nejjasnější hvězdou Alcyone, t. j. jedna ze sedmi dcer Atlasových, česky používáme také názvu »Kvočna«, zpravidla vidíme šest hvězd, dobré oko rozezná sedm až deset hvězd, fotografický snímek jich zobrazí několik tisíc, nejjasnější hvězdy letí stejnou rychlostí stejným směrem ve vzdálenosti asi 350 světelných let, jsou obklopeny svítícími mlhovinami.

Kukátkem: Zkoumejme obě hvězdokupy, krásný pohled, mnohé dvojhvězdy, pozorujme jemnou červenou barvu Aldebarana a β , která je čistě bílá.

Dalekohledem: Pozorujme menší úseky obou hvězdokup. Alcyone je trojnásobnou soustavou i v $\emptyset$ 5 cm, při větším $\emptyset$ nalezneme ještě jednu složku, první tři jsou 3,1^m, 7^m a 7^m; mezi α a γ je dvojice Θ^1 a Θ^2 , 3,6^m a 4^m, bílá a žlutá, viditelné i kukátkem; Aldebaran má složky 1^m a 10^m, červenavou a modrou, vyžaduje $\emptyset$ 8 cm; mezi α a β je τ , složky 4,3^m a 7^m, modrobílá a šedíková; přímo na rovníku je hvězda 10, její složky 6,3^m a 8,5^m, zlatožlutá a modrá; těsně u Aldebarana je σ , složky 4,8^m a 5,2^m, obě bílé; mezi β a ζ nalezneme slabé stopy t. zv. »krabí« mlhoviny, leží blíže ζ , je to plynná mlhovina druhu planetárních, má průměr jeden světelný rok a leží ve vzdálenosti 600 světelných let, jako první mlhovina objevena Messierem, nese označení M1.

Vozka (Auriga), souhvězdí ležící uprostřed Mléčné Dráhy, snadno nalezneme v prodloužení spojnice δ a α Velkého Vozu nejjasnější hvězdu α , zvanou Capella, t. j. »Kozá«.

Pouhým okem: U bledě žluté Capelly nalezneme »kūzlata« ϵ , η a ζ , pomocí kterých ji snadno identifikujeme, je ve vzdálenosti

*

47 světelných let, asi 150krát jasnější než Slunce a je spektroskopickou dvojhvězdou.

K u k á t k e m: V celém souhvězdí nalezneme bohatá hvězdná pole, zejména v blízkosti ι jsou hvězdokupy.

D a l e k o h l e d e m: Snadno rozložíme θ , složky 3^m a 7^m ; zajímavé otevřené hvězdokupy jsou M₃₇ mezi θ Vozky a β Býka a M₃₈, zvláště krásná u ι , i jiné nalezneme při menším zvětšení.

Žirafa (*Camelopardus*, také *Camelopardalis*), nevýrazné souhvězdí blízko pólu, mezi Cassiopeiou, Perseem, Vozkou, Velkým Medvědem, Drakem a Malým Medvědem, nepojmenované na mapě, ale vyznačené několika hvězdami, zejména ι a ρ .

Blíženci (*Gemini*), zajímavé a důležité souhvězdí zvěrokruhu, s jasnými hvězdami Castor a Pollux, které již v prehistorických dobách byly známé; v souhvězdí našel anglický hvězdář moravského původu Vilém Herschel r. 1781 sedmou planetu Urana a v r. 1930 objevil Američan Clyde Tombaugh devátou planetu, pojmenovanou Pluto.

P o u h ý m o k e m: Nakresleme souhvězdí a pokusme se najít krásnou otevřenou hvězdokupu M₃₅ S η . Viz obr. str. 25.

K u k á t k e m: Obdivujeme M₃₅ ve vzdálenosti asi 1500 světelných let a o průměru více než 30 světelných let; krásný proud hvězd u γ a bohaté hvězdné okolí η .

D a l e k o h l e d e m: Dvojhvězdy: Castor ve vzdálenosti 44 světelných let má složky 2^m a $2,9^m$, obě zelenavé, obě spektroskopické dvojhvězdy a v jejich blízkosti ještě jedna složka 9^m viditelná pouze ve větších $\emptyset$; Pollux je pravděpodobně šestinásobnou soustavou, dvě složky neb i tři uvidíme $\emptyset$ 8 cm, ačkoli označen β , je o něco jasnější než α , složky jsou $1,21^m$, 9^m a $9,5^m$, první je oranžová; κ , složky $3,7^m$ a 8^m , oranžová a bleděmodrá, jeví se krásně v $\emptyset$ 7,5 cm; δ , neoznačená ale zakreslená hvězda na mapě přímo nad ι v slově Blíženci, složky $3,5^m$ a 8^m , nažloutlá a červená; ϵ , složky $3,2^m$ a $9,5^m$ bílá a modrá; λ , složky $3,7^m$ a 10^m , bílá a nažloutlá; ζ , složky $3,7^m$ a 8^m , žlutá a modrá; u ν našel Herschel Urana, složky 4^m a 8^m . Jasnější složka ζ je proměnnou cefeidou ($3,7^m$ — $4,3^m$).

Orion (*Orion*), nejkrásnější a nejpůsobivější souhvězdí nebe, snadno nalezneme začátkem prosince na V, začátkem února na J, kdy vrcholí a v polovici března na Z.

P o u h ý m o k e m: Jasnější hvězdy Orionu jsou v podstatě stejné spektrální třídy a pohybují se stejnou rychlostí stejným směrem, s výjimkou α , zvané Betelgeuze, t. j. »rámě Orionu«, je to proměnná, obr o průměru asi 420,000.000 km, má 27,000.000krát větší objem než Slunce, hmotu 50krát větší a je 1600krát jasnější, letí ve vzdálenosti 240 světelných let; β , či Rigel, má světlemodrou barvu, jedna z nejvzdálenějších jasných hvězd 500 světelných let

daleko, má 35krát větší průměr než Slunce; pod pásem tří hvězd ζ , ϵ , δ objevíme světlý obláček, slavnou mlhovinu v Orionu, největší známou plynnou mlhovinu ve vzdálenosti asi 600 světelných let, nepatrné hustoty, skládající se hlavně z vodíku.

Kukátkem: Obdivujeme mlhovinu, nad ι je čtyřnásobná hvězda θ , tvoří trapez, který leží v srdci mlhoviny, v její blízkosti je velký počet proměnných, složky $6,8^m$, $7,9^m$, $5,4^m$ a $6,9^m$, bílá, šeríková, karneolová, červená. *

Dalekohledem: Pozorujeme mlhovinu, rovněž trapez; dvojhvězdy: β , složky $0,37^m$ a $6,7^m$, bleděžlutá a modrá, vyžaduje $\emptyset$ 7 cm; δ , složky $2,5^m$ a $6,9^m$, bílá a fialová, stačí $\emptyset$ 5 cm; ζ , trojnásobná soustava, složky 2^m , $4,2^m$ a 10^m , žlutá purpurová a šedá; ι , trojnásobná soustava, složky 3^m , 7^m a 11^m , bílá, bledě modrá a červená, pod $\emptyset$ 7,5 cm vidíme pouze dvě složky; $Z \iota$ je dvojhvězda Struve 747 (nezakreslená), složky $4,7^m$ a $5,6^m$, rozložíme i ι násobným zvětšením triedru; σ pozoruhodná pětinasobná soustava, tři složky uvidíme i $\emptyset$ 7 cm, složky $3,8^m$, 5^m , $9,5^m$, $6,8^m$ a $6,3^m$; λ je trojnásobnou soustavou, dvě složky vidíme $\emptyset$ 7 cm, $3,7^m$, $5,6^m$ a 10^m .

Zajíc (Lepus), malé souhvězdí J Oriona, dvojhvězdy: γ , kukátkem rozeznáme dvě složky $3,8^m$ a $6,4^m$, žlutou a bledězelenou; α , složky $2,6^m$ a 9^m , žlutá a šedá; β , složky 3^m , 10^m a 11^m ; obě poslední vyžadují $\emptyset$ alespoň 8 cm; $Z \mu$ je proměnná R, 6^m — 10^m v době $443,4^d$, příští maximum 20. září 1940, zajímavé rudé barvy.

Holub (Columba), malé souhvězdí J Zajíce, s jasnou α , $2,8^m$.

Velký Pes (Canis Major), krásné souhvězdí, s nejjasnější hvězdou nebe, Sirem (α), která vychází o vánocích.

Pouhým okem: Sirius má jasnost $-1,6^m$, nachází se ve vzdálenosti 8,8 světelných let, má nepatrného souputníka $8,4^m$, hvězdutrpaslíka, o velikosti asi devětkrát větší než Země, jehož hmota však má nepředstavitelnou hustotu 60.000krát větší než voda; J Sira je otevřená hvězdokupa M 41.

Dalekohledem: Mezi θ a λ je dvojhvězda μ , složky $5,2^m$ a $8,9^m$, žlutá a šedá.

*

Orientace a čas podle Slunce, Měsíce a hvězd.

Nebeská tělesa byla od pradávna spolehlivým rádcem při orientaci v přírodě a sloužila k určování času. Během doby zdokonalovaly se znalosti o jejich pohybech na nebi a lidé žijící v úzké souvislosti s přírodou obraceli se k nim vždy, když cestovali neznámými krajinami a když chtěli a potřebovali určit čas. Základ časoměry musíme vůbec hledati v nejpřimitivnějších pozorování rozdělení dne a noci, oběhu Měsíce a konečně v periodickém opakování se ročních dob. Civilisace setřela bohužel mnoho z těchto znalostí, avšak kdykoli přijdeme v užší styk s přírodou, nechť to je třeba jen o prázdninách neb dovolené, jsme okolnostmi vedeni k tomu, abychom nebeským úkazům věnovali větší pozornost. Spolehlivé znalosti získáme ovšem jen dlouholetou zkušeností a neustálým cvikem. Použijme

proto každé příležitosti, která nás zavádí ven do přírody, abychom sledovali nebeské úkazy a při tom si uvědomili naši velkou souvislost s přírodou a Vesmírem.

Krátký návod, jak použití Slunce, Měsíce a hvězd k orientaci a k určení času, který následuje, obsahuje pouze nejzákladnější pravidla, která pouze častým používáním si plně osvojíme a bedlivým pozorováním rozšíříme. Obdržíme přibližné, ale pro naše potřeby v přírodě dostatečně přesné výsledky. Astronomické vysvětlení různých úkazů, jakož i přesné metody k určování zeměpisné polohy a času nalezneme v astronomických učebnicích.

SLUNCE, největší těleso sluneční soustavy, je jejím středem, kolem něhož obíhá devítičlenná rodina planet, skutečný pohyb Země kolem Slunce projevuje se ve zdánlivém pohybu Slunce na nebi, jeho dráha mění se den co den. Naučíme-li se tuto znáti, stejně jako časový postup změn poloh Slunce nad obzorem, budeme moci těchto znalostí použít jak pro orientaci tak i pro určování času.

Orientace pomocí Slunce: Sluneční kotouč vychází zhruba na východě, vrcholí vždy na jihu a zapadá zhruba na západě, přesně na východě vychází pouze 21. března, t. j. první jarní den a 23. (někdy také 22.) září v první podzimní den, v tytéž dni zapadá také přesně na západě; denní oblouky, které Slunce na obloze opisuje, jsou navzájem rovnoběžné a rostou od prvního jarního dne až do 21. června, prvního letního dne a dne slunovratu, kdy Slunce dosáhne nejvyššího bodu nad obzorem a začne sestupovat — jeho denní oblouky se zmenšují, až zase 23. září (někdy také 22.) dosáhnou téže velikosti, jakou měly 21. března; od prvního jarního dne až k prvnímu dni letnímu posouvají se také body východu a západu k severu, denní oblouky se prodlužují a dni se stávají delšími, v den slunovratu vychází pak Slunce přibližně na SV a zapadá na SZ; od prvního dne podzimního je den co den oblouk sluneční pouti na obloze menší, bod východu i bod západu posouvají se směrem k jihu, dni se krátí až konečně nastane nejkratší den a nejdelší noc 21. prosince, kdy Slunce dosáhne nejnižší své polohy na obloze během celého roku a je první zimní den; od tohoto dne zvětšují se zase denní oblouky Slunce, noci se krátí, až 21. března nastává rovnodennost a den je stejně dlouhý jako noc; 21. prosince, v den zimního slunovratu vychází Slunce přibližně na JV a zapadá na JZ; pro orientaci musíme si tedy pamatovat:

Slunce vrcholí vždy na jihu, díváme-li se pak jižním směrem je za námi sever, po levé straně východ a po pravé straně západ;

presně na východě vychází Slunce pouze dvakrát do roka, 21. března a 23. (nebo 22.) září;

v období od 21. března do 21. června posouvá se bod východu směrem SV a bod západu SZ, až 21. června Slunce vychází a zapadá téměř na SZ. (Platí přibližně.);

v období od 21. června posouvají se oba body, východu a západu zpět, až 23. (někdy 22.) září splynou přesně s bodem V a Z;

od 23. (někdy 22.) září posouvají se bod V i bod Z směrem na J, až 21. prosince dosáhnou téměř JV a JZ, kde Slunce vychází a kde zapadá (Platí přibližně.);

od 21. prosince nastává zpětný pohyb bodu V a bodu Z Slunce, až do 21. března, kdy splynou se skutečnými body V a Z.

Zapamatování těchto velmi jednoduchých pravidel umožní dostatečně přesnou orientaci podle světových stran.

Určení času pomocí Slunce souvisí s předchozí úvahou, musíme mít na mysli, že Slunce vrcholí vždy na J v 12h pravého času slunečního, který od střeoevropského času se může až o čtvrt hodiny lišit, jen čtyřikrát do roka se oba časy shodují: 15. dubna, 15. června, 1. září a 25. prosince, 21. března a 23. (někdy 22.) září vychází Slunce téměř přesně v 6 hod. a zapadá téměř přesně v 18 hod., v období až do 21. června je vý-

chod vždy časnější, pro Prahu až v necelé 4 hodiny ráno a západ neustále později až o něco více než v 20 hodin večer; opačně tomu je v období od 21. března do 21. prosince, kdy Slunce vychází později než v 8 hodin a zapadá dříve než v 16 hodin; rozdělením těchto období a častým sledováním a srovnáváním poloh Slunce na nebi s hodinami, můžeme během času získati takovou zručnost, že čas odhadneme se značnou jistotou a přesností; k vysvětlení ještě přesnějších metod potřebovali bychom tabulky a grafy, což se již vymyká rámci tohoto pojednání.

MĚSÍC je nejbližší nebeské těleso, obíhající v průměrné vzdálenosti 385.000 km kolem Země, jehož fáze jsou způsobeny různými polohami, které na své dráze vůči Slunci i Zemi zaujímá, jsou tak úzce spojeny se zdánlivým pohybem Slunce po obloze, že mohou poměrně snadno sloužiti jak k orientaci, tak i k určování času; stačí si zapamatovati tato nejjednodušší pravidla:

Nový Měsíc vychází při východu Slunce a zapadá při jeho západu (je neviditelný);

První čtvrt vychází v poledne a zapadá v půlnoci;

Úplněk vychází při západu Slunce a zapadá při jeho východu;

Poslední čtvrt vychází v půlnoci a zapadá v poledne.

Stáří Měsíce počítáme od novu, pak je první čtvrt, stará 8 dní, úplněk 15 dní a poslední čtvrt 22 dní. Známe-li stáří Měsíce (což pomocí kalendáře snadno zjistíme), můžeme zhruba vypočítati dobu jeho východu a západu. Jelikož během jedné lunace od novu přes úplněk k novu mění se doba východu Měsíce o 24 hodin, vychází tedy Měsíc každodenně o 24/29,5 hodiny, t. j. o 48 minut později než v den předchozí, i když tato hodnota během měsíce poměrně značně kolísá, stačí uvedená průměrná hodnota pro naše potřeby. Dobu průchodu Měsíce poledníkem obdržíme pak zhruba připočtením 0,8 stáří Měsíce (ve dnech) k 12 a výsledek, z kterého je-li zapotřebí odečteme 24, dává dobu průchodu poledníkem. Tak na př., je-li stáří Měsíce 10 dní, projde poledníkem v $12 + (0,8 \times 10) = 20$, t. j. v 20 hodin, neb stáří Měsíce je 17 dní, pak $12 + (0,8 \times 17) = 25,6 = 1$ hodina 36 minut.

HVĚZDY jsou stále ještě nejpřesnějším vodítkem cestovatelů, nechtě na souši, na moři neb ve vzduchu a dobře propracované metody jakož i vhodné přístroje umožňují velmi přesné určení polohy pozorovatele i času. Pro naše jednoduché potřeby stačí znalost souhvězdí, jak ji můžeme získat pomocí mapek na předchozích stránkách, pomocí nich můžeme se snadno orientovat a při trochu pozorném sledování běhu hvězd můžeme určit i čas.

Orientace pomocí hvězd je zvlášť snadná za jasné noci, kdy obrácení k Polárce hledíme přímo na S, pak po pravé ruce máme V, po levé Z a za námi J. Určení světových stran vyžaduje poněkud větší zručnosti, je-li částečně zamračeno a jen některé hvězdy viditelné. Tyto musíme nejprve identifikovat a naše znalost nebe nám musí říci, zda to jsou obtočnové hvězdy či ne, kdy a kde asi vycházejí, vrcholí a zapadají a tak zhruba podle poznatků pozorováním získaných určíme směr, v kterém se asi nacházejí. Při vyjasnění oblohy co nejdříve kontrolujeme zda určený směr je správný.

Čas pomocí hvězd určíme jen tehdy, známe-li dobře měnicí se polohy souhvězdí během roku. Nejjednodušší prostředek k určení jak času tak směru (orientace) a Měsíce, dává tato nerýmovaná říkanka:

1	2
Regulus nad obzorem	první záři, Arkturus pak,
3	4
Spica krásná a modravá	Vega,
5	6
Antares rudý, Atair v Orlu,	
7	8
Hlava Kozorožce, čtverec	Pegasův a Fomalhaut,

Čísla nad jmény hvězd neb nad částmi souhvězdí udávají měsíc, v němž na začátku příslušné hvězdy na východě mezi 21h a 21h 30m vycházejí, s výjimkou Arktura, který vychází 1. února ve 22h 30m.

Přesněji ještě určíme čas pomocí Velkého Vozu. Vezmeme Polárku jako střed velkých nebeských hodin, kolem kterého v duchu opišeme kruh, omezující náš velký ciferník. Kruh rozdělíme stejně jako hodiny ve dvacetčtyři díly. Jako ručičky použijeme spojnice Polárky s hvězdou a Velkého Vozu. Srovnáme-li nyní naše mapky, poznáme, že ručička během roku se otáčí od V k J a k Z, pak k S a zase zpět k V. Celý oběh vykoná ale také jednou během 24 hodin, tedy potřebuje vždy šest hodin než od V se dostane k J, od J k Z, od Z k S a od S k V: S dostatečnou přesností můžeme říci, že ručička směřuje k J 21. června v 17 hod. (přesněji 23. června v 17 hod., zatím co 21. června je příslušný čas 17 hod. 6 min., avšak den letního slunovratu snadněji si zapamatujeme). Dále musíme mít vždy na mysli, že konec ručičky našich nebeských hodin se poněkud zrychluje, takže každodenně dosáhne J směr přibližně o 4 minuty dříve (přesně 3m 56s), tedy o dvě hodiny během jednoho měsíce, t. j. o jeden den ročně. Když ručička ukazuje 21. června v 17 hod. na J, pak zaujímá tentýž směr 21. srpna v 13 hod., 21. září v 11 hod. atd. Kdykoli chceme tedy vědět čas, stačí odhadnouti polohu ručičky vzhledem k směru severo-jížnímu, tedy vůči poloze červnové a vzpomeneme si, kdy jím ručička prošla neb projde. Tak na př. ukazuje ručička na mapce III. 4 hod. podle našeho rozdělení ciferníku ve 24 díly, v kterém bereme bod J jako bod nulový. V něm se nachází ručička hodin 21. června v 11 hod., tedy o měsíc později 21. července v 15 hod., ke kterým připočteme odhadnuté 4 hod. a jako výsledek obdržíme 19 hod., t. j. čas, který také přibližně souhlasí s časem udaným v tabulce pod mapkou. Stejně lze odhadnouti i zlomky hodin. Cvičíme-li celý postup častěji, nebude nám odhadování času činiti žádných potíží. Souhrnně si tedy pamatujeme:

1. Odhadneme polohu ručičky Polárka — a, výchozí směr vede od Polárky na jih, směr chodu ručiček je od J k Z.

2. Vzpomeneme si, že výchozí směr zaujímá ručička 21. června v 17 hod., každý další měsíc o dvě hodiny později a každý den o čtyři minuty později.

3. Určíme proto čas průchodu ručičky nulovou polohou a k němu připočteme odhadnutý čas uplynulý od průchodu až k pozorované a v době odhadu zaujímané poloze ručičky.

Stane-li se někdy, že mraky zakrývají Velký Vůz, neb chceme-li kontrolovat naše první určení, můžeme také použít spojnice β Cassiopeiae s Polárkou jako ručičky, tato ukazuje přímo k jarnímu bodu (viz mapku V pro listopad a prosinec) a může tedy sloužiti i k určování hvězdného času (sledujeme mapky pro hvězdný čas 0h, 4h, 8h, 12h, 16h a 20h). Pro naše účely stačí, když si zapamatujeme, že jižní směr, tedy nulovou polohu, zaujímá ručička 21. prosince v 18 hod. (přibližně). Tentýž směr zaujímá 21. ledna v 16 hod., 21. února v 14 hod. atd. Zrychlují se tedy naše hodiny měsíčně o dvě hodiny, denně o čtyři minuty, jak jsme již dříve uvedli. Určování času provádíme proto stejně jako pod body 1, 2 a 3, ovšem s nahrazením ručičky Velkého Vozu ručičkou Cassiopeia v bodě 1. a výměnou dat 21. června 17 hod. v bodě 2. za 21. prosince 18 hod. Ježto 21. prosince je zimní slunovrat, zapamatujeme si i toto datum snadno. Čím více budeme mít cviku, tím přesněji se nám podaří čas určit a můžeme docílit přesnosti až 15 minut. Největší pozornost vyžaduje určení poloh ručiček, tedy jejich odchylka od směru severo-jížního, od polohy nulové, jednoduché pomůcky, jako je na př. olovnice, usnadní nám znázornění tohoto směru.

Rejstřík souhvězdí.

Andromeda 23	Lynx (Rys) 8
Aquarius (Vodnář) 20	Lyra (Lyra) 17
Aquila (Orel) 17	Malý Kůň (Equuleus) 19
Argo (Loď) 8	Malý Lev (Leo Minor) 9
Aries (Skopec) 24	Malý Medvěd (Ursa Minor) 11
Auriga (Vozka) 27	Malý Pes (Canis Minor) 7
Bootes (Pastýř) 12	Monoceros (Jednorožec) 8
Bliženci (Gemini) 28	Ophiuchus (Hadonoš) 15
Býk (Taurus) 27	Orel (Aquila) 17
Cancer (Rak) 7	Orion 28
Canes Venatici (Honičí Psi) 12	Panna (Virgo) 12
Canis Major (Velký Pes) 29	Pastýř (Bootes) 12
Canis Minor (Malý Pes) 7	Pegas (Pegasus) 20
Camelopardalis (Žirafa) 28	Perseus 25
Capricornus (Kozorožec) 19	Pisces (Ryby) 23
Cassiopeia (Kassiopeja) 24	Piscis Austrinus (Jižní Ryba) 20
Cepheus 21	Pohár (Crater) 9
Cetus (Velryba) 24	Rak (Cancer) 7
Columba (Holub) 29	Ryby (Pisces) 23
Coma Berenices (Vlas Berenices) 12	Rys (Lynx) 8
Corona Borealis (Severní Koruna) 13	Řeka (Eridanus) 25
Corvus (Havran) 11	Sagitta (Šíp) 19
Crater (Pohár) 9	Sagittarius (Střelec) 16
Cygnus (Labuť) 19	Serpens (Had) 16
Delfín (Delphinus) 19	Scorpius (Štír) 15
Drak (Draco) 16	Scutum (Štit) 17
Equuleus (Malý Kůň) 19	Skopec (Aries) 24
Eridanus (Řeka) 25	Střelec (Sagittarius) 16
Gemini (Bliženci) 28	Šíp (Sagitta) 19
Had (Serpens) 16	Štit (Scutum) 17
Hadonoš (Ophiuchus) 15	Štír (Scorpius) 15
Havran (Corvus) 11	Taurus (Býk) 27
Herkules (Hercules) 16	Trojúhelník (Triangulum) 23
Holub (Columba) 29	Ursa Major (Velký Medvěd) 9
Honičí Psi (Canes Venatici) 12	Ursa Minor (Malý Medvěd) 11
Hydra (Vodní Saň) 11	Váhy (Libra) 13
Jednorožec (Monoceros) 8	Velký Medvěd (Ursa Major) 9
Jižní Ryba (Piscis Austrinus) 20	Velký Pes (Canis Major) 29
Kassiopeja (Cassiopeia) 24	Velryba (Cetus) 24
Koruna Severní (Corona borealis) 13	Virgo (Panna) 12
Kozorožec (Capricornus) 19	Vlas Berenice (Coma Berenices) 12
Labuť (Cygnus) 19	Vlk (Lupus) 15
Lepus (Zajíc) 29	Vodnář (Aquarius) 20
Lev (Leo) 8	Vodní Saň (Hydra) 11
Leo Minor (Malý Lev) 9	Vozka (Auriga) 27
Libra (Váhy) 13	Vulpecula (Liška) 19
Liška (Vulpecula) 19	Zajíc (Lepus) 29
Loď (Argo) 8	Žirafa (Camelopardalis) 28
Lupus (Vlk) 15	

Hvězdná spektra. Světlo hvězd rozloží hranolový spektroskop v barevný pás, který je charakteristickým znakem tepelných a tlakových poměrů v hvězdné atmosféře. Spektra všech hvězd lze rozřadit celkem do několika málo skupin, nejdůležitější z nich jsou tyto (předcházející písmeno je znakem skupiny):

P = planetární mlhoviny,
O = hvězdy modré,
B = » heliové,
A = » vodíkové,

F = hvězdy vápníkové,
G = » sluneční,
K = » kovové,
M = » titanové.

Krásný K lepe štův atlas (viz čtvrtá strana obálky) přináší barevný přehled spekter všech hvězd až do 5,1^m a je názornou pomůckou pro každého, kdo se zajímá o hvězdnou spektroskopii.

Obsah.

	str.		str.
Předmluva	2	Obloha v září a v srpnu	18
Hvězdné nebe	3	Obloha v listopadu a prosinci	22
Poznejte souhvězdí	4	Obloha v lednu a únoru	26
Obloha v březnu a dubnu	6	Orientace a čas podle Slunce, Měsíce a hvězd	29
Obloha v květnu a červnu	10	Rejstřík	třetí str. obálky
Obloha v červenci a srpnu ..	14		

Spektrální atlas jasných hvězd severní a jižní oblohy

Všem zájemcům o moderní astronomii doporučujeme dílo *J. Klepešty* tištěné v šesti barvách na krásném papíře. Rozměr 35×24 cm. Obsahuje všechny hvězdy až do 5,1m, v spektrálním rozdělení podle Harvardské stupnice spekter (každý druh spektra v jiné barvě).

Vázaný výtisk za 60 K, cena pro členy Č. A. S. 40 K.

NEMĚNÍCÍ SE KLID

hvězdného nebe je pouze zdánlivým klidem. Všechny hvězdy jsou v pohybu a ve vývoji. — Vesmír skýtá nejvelkolepější divadlo stálých změn, které vůbec lze viděti. O nich, jakož i o zajímavých nových úkazech na nebi informuje pravidelně a spolehlivě

ŘÍŠE HVĚZD

časopis České Astronomické Společnosti v Praze

Jediný český populárně vědecký měsíčník pro pěstování astronomie a věd příbuzných.

Rediguje Dr. Hubert Slouka, Praha XVI., Nad Klikovkou 1478.

Předplatné spojené s členstvím v Č. A. S. ročně 50 K (zápisné 10 K),
studenti 30 K (zápisné 5 K).

ASTRONOMICKÁ PORADNA

při redakci „ŘÍŠE HVĚZD“

zodpoví dotazy o výběru neb koupí astronomické literatury, přístrojů a poradí o možnostech pozorování a studia astronomie. Adresujte přímo na redaktora (známky na odpověď).

Publikace České Astronomické Společnosti:

Karel Novák: Otáčivá mapa severní oblohy a malá mapa Měsíce. 40 K.
Klepešta - Novák: Malý atlas severní oblohy. 15 K.

Dr. Hubert Slouka: Saturn — nejkrásnější planeta nebe. 4 K.

Dr. Hubert Slouka: Za slunečním zatměním do Japonska. 4 K.

Dr. Hubert Slouka: Za slunečním zatměním do Kanady. 4 K.

Dr. Hubert Slouka: Sluneční korona a protuberance. Pozorování při úplném zatmění Slunce v Kanadě. 4 K.

Dr. Hubert Slouka: Je možný let na Měsíc? 4 K.

Dr. Hubert Slouka: Fotografie ve službách výzkumu nebes. 4 K.