

Astronomická olympiáda 2025

Kolo: regionálne kolo

Dátum súťaže: 04. 04. 2025

Kategória: **stredná škola**

Čas na vypracovanie: 1 h 15 min

- Každý príklad riešte *jednostranne na samostatný list*.
V hlavičke zakrúžkujte vašu kategóriu a typ príkladu, vyplňte meno, priezvisko, názov príkladu, poradové číslo strany a celkový počet strán.
- Povolené pomôcky: písacie a rysovacie potreby, *neprogramovateľné* kalkulačky a občerstvenie.
- Pri výpočtoch použite hodnoty konštánt, jednotiek a veličín uvedených v priloženom *konštantovníku*.
Upozorňujeme, že nie všetky konštanty sú potrebné.
- Výsledok zaokrúhlite na relevantný počet platných číslic.



Slovenská ústredná hviezdáreň
v Hurbanove

**Slovenská
Astronomická
Spoločnosť**
pri Slovenskej akadémii vied

Praktická časť

Dokopy je možné získať **150b**

P1 Stroj času

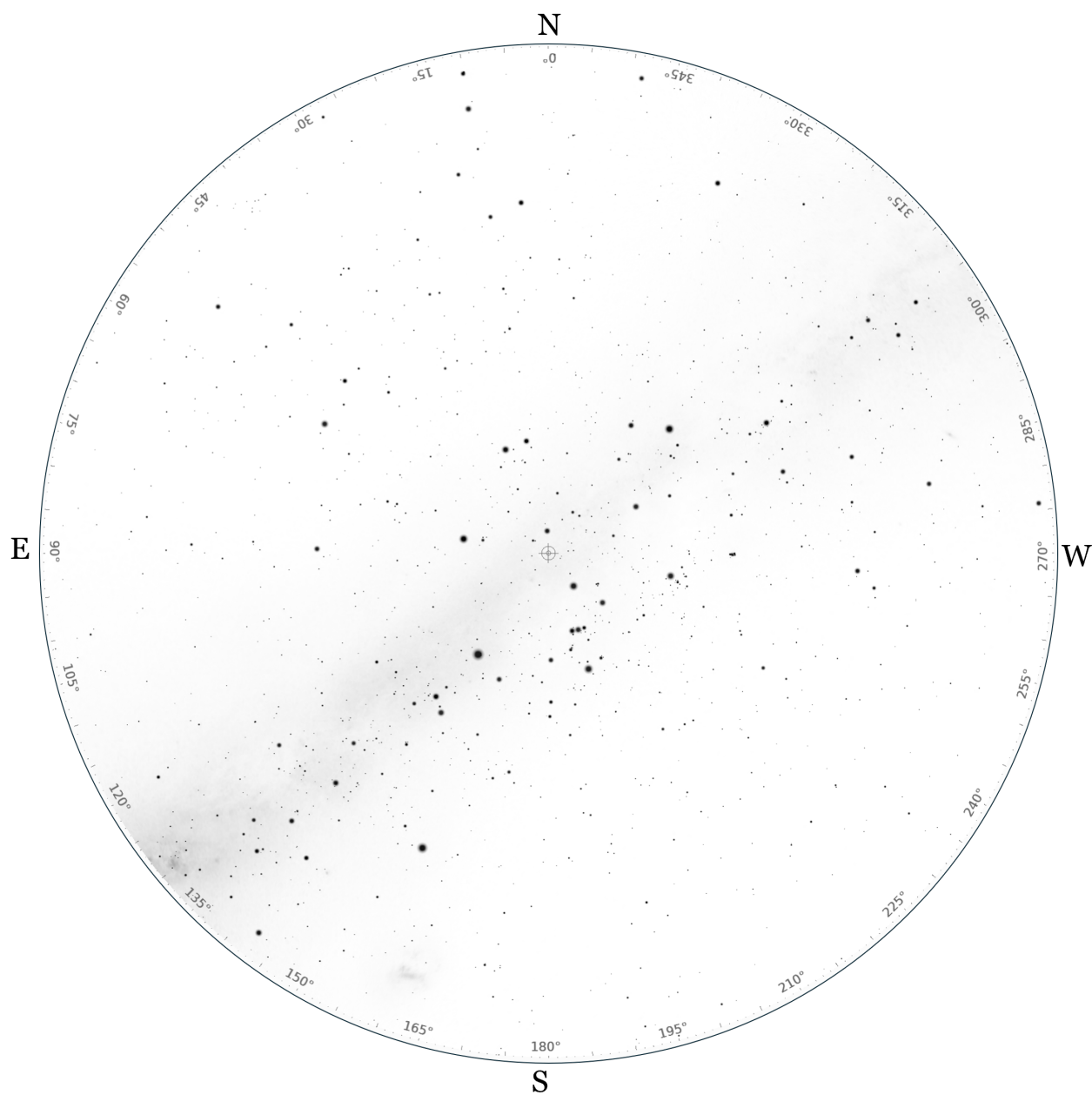
(150b, autor: Ondrej Juhás)

Predstavte si hypotetickú situáciu, že sa vám po dlhom snažení podarilo zostrojiť stroj času, ktorý vás dokáže presunúť do minulosti. Avšak nefunguje perfektne a neviete ovládať, ako ďaleko do minulosti, a kam na Zemi vás presunie. Maximálne sa však viete posunúť o čas $P_P = 25\,800$ rokov (Platónsky rok). Napriek tomu ho chcete vyskúšať. Ako správny astronóm si zbalíte základné astronomické pomôcky: hodinky, kompas a sextant; a stlačíte tlačidlo, ktoré spustí stroj času.

Ocitli ste sa na neznámom mieste a objavujete prostredie okolo seba. Počas zamračenej prvej noci a jasného dňa zistíte dve veci:

- Slnko kulminovalo v zenite,
- deň a noc trvali (s dostatočnou presnosťou) rovnako dlhý čas.

Po západe Slnka máte konečne šancu vykonať pozorovania nočnej oblohy. Počkáte na západ Slnka a začnete si užívať pohľad na nočnú oblohu. Presne 8 hodín po západe Slnka vidíte oblohu ako na obrázku P1.1. Rýchlo si všimnete, že severný nebeský pól už nemieri do okolia Polárky.



Obr. P1.1: Mapa nočnej oblohy, ktorú vidíte 8 h po západe Slnka počas pozorovania v minulosti. V strede zorného poľa je zaznačený zenit a po okrajoch svetové strany.

Úlohy

- (a) [15 b] Zistite, v akom súhvezdí sa nachádza severný a južný pól. Do mapy na obrázku P1.1 načrtnite nebeský rovník.
- (b) [15 b] Napíšte, v akom súhvezdí sa nachádza severný a južný ekliptikálny pól.
- (c) [65 b] Zistite, v akom roku ste sa približne ocitli (môžete využiť, že pomocou kompasu a sextantu ste namerali, že v čase pozorovania má Polárka azimut $A = 335^\circ 5'$ a výšku nad horizontom $h = 11^\circ 55'$).
- (d) [30 b] Zaznačte do mapy jarný bod a napíšte v akom sa nachádza súhvezdí. Takisto do mapy načrtnite ekliptiku.
- (e) [25 b] Chcete využiť, že máte príležitosť pozorovať objekty hlbokého vesmíru bez svetelného znečistenia, a tak si chcete pripraviť zoznam pozorovateľných Messierových objektov, ktoré sú práve nad horizontom. Uveďte názov (prípadne číslo v Messierovom katalógu) aspoň desiatich a súhvezdie v akom sa nachádzajú. Ktorý objekt Messierovho katalógu by sa nachádzal nad horizontom, ale v čase pozorovania neexistoval?

Za nesprávne uvedené Messierove objekty vám budú odpočítané body.

Svoje odpovede zdôvodnite. Všetky body a kružnice na nočnej oblohe hľadajte v minulosti pre čas pozorovania, nie pre súčasnosť.

Pomôcka

Posun nebeského pólu je spôsobený precesiou, čo je pohyb zemskej rotačnej osi s periódou P_P (Platónskeho roka) okolo kolmice na rovinu ekliptiky s konštantným vychýlením ε . Ako dôsledok sa pri posúvaní naspäť v čase jarný bod pohybuje pozdĺž ekliptiky zo súhvezdia Ryby (kde je v súčasnosti) do súhvezdia Baran a ďalej.