

## ФОРМУВАННЯ ПРАКТИЧНИХ ВМІНЬ І НАВИКІВ ПІД ЧАС ПРОВЕДЕННЯ ПРАКТИКУМУ З АСТРОНОМІЇ

Важливим видом учбової діяльності студента при вивченні астрономії є виконання лабораторних робіт, в процесі якого студенти знайомляться з основними методами астрономічних досліджень і розрахунків.

Саме тому нами доопрацьовується навчальний посібник «Астрономія. Лабораторний практикум», який містить 25 аудиторних лабораторних робіт, необхідні таблиці та довідковий матеріал для їх виконання.

Послідовність лабораторних робіт відповідає програмі і основному підручнику астрономії для фізико-математичних факультетів педагогічних вузів і охоплює практично весь курс загальної астрономії. Проте «Практикум» може бути використаний і на інших факультетах і спеціальностях, оскільки кількість і складність запропонованих лабораторних робіт дозволяє варіювати їх вибір залежно від навчальної програми і часу, відведеного на практичне вивчення курсу астрономії.

Кожна лабораторна робота містить перелік приладів і матеріалів, необхідних для її виконання, теорію і завдання. Теорія описує суть і методи виконання лабораторних робіт, причому інструкції більшості робіт складені так, що для виконання завдань потрібне обов'язкове вивчення основної літератури, під якою маються на увазі рекомендовані студентам підручники з курсу загальної астрономії.

Такий принцип складання інструкцій привчає студентів до самостійного опрацювання необхідної літератури і до свідомого виконання лабораторних робіт. В цілях глибшого і детальнішого ознайомлення з питаннями, що вивчаються, студентам рекомендується додаткова література.

Завдання більшості робіт складені в 8-ох варіантах. Така побудова дає можливість давати студентам завдання, однакові за характером, але різні за кількісними результатами. Виконання багатьох лабораторних робіт передбачає використання тих або інших посібників – зоряних карт і атласів, глобусів і моделей, астрономічних календарів і довідників, математичних і астрономічних таблиць.

Приклади основних структурних елементів даного посібника наведені на рис. 1.

### Лабораторна робота № 3 ОСНОВНІ ЕЛЕМЕНТИ НЕБЕСНОЇ СФЕРИ. СИСТЕМИ НЕБЕСНИХ КООРДИНАТ. УМОВИ ВІДИМОСТІ СВІТІЛ НА РІЗНИХ ШИРОТАХ

Мета роботи: визначення основних елементів і добового обертання небесної сфери на її моделі; знайомство з системою небесних координат; визначення умов видимості світил на різних широтах.

Обладнання: модель небесної сфери, червоний глобус.

Основні теоретичні відомості

Для визначення видимого положення небесних тіл і визначення їх руху в астрономії вводиться поняття небесної сфери. Сфера довільного радіусу з центром, поміщеним в довільній точці простору, називається *небесною сферою*.

Обертання небесної сфери повторює обертання небосхилу.

Пряма ZOX, що проходить через центр O небесної сфери і співпадає з напрямком лінії висла в місці спостереження, називається *вертикальною лінією*.



Вертикальна лінія перетинає небесну сферу в точках *зеніту Z* і *надиру Z'*.

Велике коло небесної сфери SWNE, площина якого перпендикулярна до вертикальної лінії, називається *математичним або справжнім горизонтом*.

Математичний горизонт ділить небесну сферу на дві половини: *видиму і невидиму для спостерігача*. Діаметр PP', навколо якого відбувається обертання небесної сфери, називається *віссю світил*. Вісь світил перпендикулярна до площини горизонту. Рівні паралелі до площини горизонту називаються *паралелями широт*.

### Завдання

- По моделі небесної сфери визначити її основні елементи і зміну їх положення відносно спостерігача в процесі добового обертання небесної сфери.
- Накреслити крайцю на чорному глобусі небесний екватор, небесний меридіан, екліптику, горизонт, північний і південний полюси світу, зеніт і надир.
- Накреслити крайцю на чорному глобусі горизонтальну та екваторіальну системи небесних координат.
- Зобразити на кресленні небесну сферу і положення її основних елементів для спостерігача на широті (згідно варіанту)  $\varphi = 15^\circ, 30^\circ, 45^\circ, 60^\circ$ , а також вказати точки, які мають наступні координати:  
а. горизонтальні:  $A = 30^\circ, 45^\circ, 60^\circ, 75^\circ, 90^\circ, 105^\circ, 120^\circ, 135^\circ$ ;  $h = 15^\circ, 30^\circ, 45^\circ, 60^\circ, 75^\circ, 90^\circ$ ;  
б. екваторіальні:  $t = (2, 4, 6, 8, 10)^\circ, \delta = 15^\circ, 30^\circ, 45^\circ$  і  $\alpha = (2, 4, 6, 8, 10)^\circ, \delta = 15^\circ, 30^\circ, 45^\circ$ .
- Накреслити зображення небесної сфери в проекції на площину: 1) небесного меридіану, 2) справжнього горизонту, 3) небесного екватора.
- Обчислити зенітну відстань і висоту у верхній і нижній кульмінації світил (згідно варіанту).

| № | Зорі                    | № | Зорі              |
|---|-------------------------|---|-------------------|
| 1 | Альдебаран і Фомальгаут | 2 | Альгар і Проксима |
| 3 | Вега і Рігель           | 4 | Ахтур і Сіріус    |
| 5 | Кастор і Анітарс        | 6 | Регул і Антол     |
| 7 | Денеб і Поллукс         | 8 | Капелла і Спіка   |

на екваторі, північному тропіку, північному полярному колі, північному полюсі і в Тернополі. Отримані дані внести в таблицю 1.

8. Визначити пояси географічних широт, в яких світила (згідно варіанту завдання 7) є такими, що не сходять і такими, що не заходять. Також визначити географічну широту, на якій ці світила кульмують в зеніті. Отримані дані внести в таблицю 2.

9. Визначити схилена 5 мірок, доступних спостереженню в Тернополі. Отримані дані внести в таблицю 3.

### Звіт по роботі.

Таблиця 1.

| Міся спостереження | $\varphi$ | Світло $\delta =$ |     |     |     | Світло $\delta =$ |     |     |     |
|--------------------|-----------|-------------------|-----|-----|-----|-------------------|-----|-----|-----|
|                    |           | $\alpha$          | $h$ | $z$ | $h$ | $\alpha$          | $h$ | $z$ | $h$ |
| екватор            |           |                   |     |     |     |                   |     |     |     |
| північний тропік   |           |                   |     |     |     |                   |     |     |     |
| пів. полярне коло  |           |                   |     |     |     |                   |     |     |     |
| північний полюс    |           |                   |     |     |     |                   |     |     |     |
| Тернопіль          |           |                   |     |     |     |                   |     |     |     |

Таблиця 2.

| Світло | $\delta$ | Не сходять (північній $\varphi$ ) | Не сходять (південній $\varphi$ ) | Кульмують в зеніті на широті $\varphi$ |
|--------|----------|-----------------------------------|-----------------------------------|--|
|        |          |                                   |                                   |  |

Таблиця 3.

| Світло | Інтервал схилена $\delta$ |             |
|--------|---------------------------|-------------|
|        | до $\delta$               | до $\delta$ |
|        |                           |             |

Рис. 1. Приклад структурних елементів посібника