

Астрономія				Лобач І. В.
Група				
№ уроку				
Дата				

ПРАКТИЧНА РОБОТА №1. РОБОТА З РУХОМОЮ КАРТОЮ ЗОРЯНОГО НЕБА. ВИЗНАЧЕННЯ ПОЛОЖЕННЯ СВІТИЛ НА НЕБЕСНІЙ СФЕРІ ЗА ДОПОМОГОЮ КАРТИ ЗОРЯНОГО НЕБА (ЗОРЯНОГО ГЛОБУСА).

ФОРМУВАННЯ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ:

Предметна компетентність: Ознайомитись з будовою карти зоряного неба, навчитися використовувати її для вивчення положення небесних світил на небесній сфері, ознайомити учнів із найяскравішими зорями і сузір'ями, які видимі для певної місцевості України у певний час та виробити вміння їх розрізняти на небесній сфері, визначити момент сходу і заходу світил, їх кульмінацію у певний момент часу.

Ключові компетентності:

Спілкування державною мовою - спілкуватися сучасною науковою мовою з використанням усталених астрономічних термінів та понять; чітко та однозначно формулювати судження та аргументувати їх; налагоджувати комунікації у процесі вирішення навчальних завдань та виконання проєктів; чітко та стисло викладати основний астрономічний зміст питань у письмовій формі; цінувати наукову українську мову; готувати та представляти повідомлення, доповіді та реферати, презентувати результати проєктної діяльності.

Спілкування іноземними мовами - оперувати найбільш вживаними в міжнародній практиці астрономічними термінами; користуватися іншомовними джерелами як додатковими під час виконання навчальних завдань та проєктів;

Математична компетентність - застосовувати математичний апарат для розв'язування астрономічних задач, обґрунтування та доведення тверджень; опрацювання, інтерпретації, оцінювання результатів спостережень; моделювання астрономічних явищ у формі математичних рівнянь і співвідношень;

Основні компетентності у природничих науках і технологіях: пояснювати астрономічні явища, планувати та реалізовувати астрономічні спостереження, фіксувати та опрацьовувати й правильно інтерпретувати та оцінювати їх результати;

Інформаційно-цифрова компетентність: використовувати інформаційні системи для швидкого та цілеспрямованого пошуку інформації; користуватися сучасними гаджетами як інструментальними засобами; працювати з програмами-симуляторами зоряного неба та астрономічних явищ;

Уміння вчитися впродовж життя: планувати самостійне опрацювання навчального матеріалу з астрономії; визначати цілі навчальної діяльності в короткотерміновому та довготерміновому періодах; виконувати самостійний пошук інформації з використанням різних видів джерел; виділяти головне в опрацьовуваній інформації;

Ініціативність і підприємливість: ухвалювати рішення щодо вибору найоптимальніших альтернатив під час вирішення навчальних завдань з астрономії; пропонувати способи та засоби економії енергетичних, часових, фізичних ресурсів у навчальному процесі та побуті.

Соціальна та громадянська компетентності: відстоювати аргументовано свої погляди на вирішення навчальних завдань та сприймати аргументовані пропозиції товаришів; дотримуватися принципів демократичності та відповідальності під час роботи в групі;

Обізнаність та самовираження у сфері культури: визначити роль астрономії у становленні загальнолюдської культури; пояснювати взаємовплив астрономічної науки та образотворчого, музичного, літературного мистецтва;

Обладнання: роздавальний матеріал, презентація із демонстрацією та відеоматеріалами.

Тип уроку: урок засвоєння нових знань.

ХІД УРОКУ

■ I. ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ ЕТАП

■ II. ПЕРЕВІРКА ДОМАШНЬОГО ЗАВДАННЯ

Тест

«Астрономія та визначення часу. Типи календарів»

Варіант 1

Ключ – відповідь

1	2	3	4	1	2	3	4
A	A	B		B	Г	Д	A

5. Місцевий час на будь-якій довготі на захід від середини пояса відстає від поясного.

6. В основу систем відліку часу покладені астрономічні методи його вимірювання, що використовують як еталони:

природний період обертання Землі навколо своєї осі (доба);

період обертання Землі навколо Сонця (рік).

7. Людина народилася у високосний рік, який був уведений з юліанським календарем, уточнений за допомогою виключення із високосних років тих років, які діляться на 100 (крім тих, які діляться на 400). Оскільки в Україні григоріанський календар був уведений у 1918 р. і 1900 був у нас високосним роком, а у Франції і Англії – ні. Отже, людина була з України.

Тест

«Астрономія та визначення часу. Типи календарів»

Варіант 2

Ключ – відповідь

1	2	3	4	1	2	3	4
B	B	Г		B	Г	Д	B

5. Місцевий час на будь-якій довготі на схід від середини пояса випереджає поясний.

6. Зоряного, тому що зоряна доба коротша за сонячну приблизно на 3 хв.56 с.

7. Людина народилася у високосний рік, який був уведений з юліанським календарем, уточнений за допомогою виключення із високосних років тих років, які діляться на 100 (крім тих, які діляться на 400). Оскільки в Україні григоріанський календар був уведений у 1918 р. і 1900 був у нас високосним роком, а у Франції і Англії – ні. Отже, людина була з України.

■ III. АКТУАЛІЗАЦІЯ ОПОРНИХ ЗНАНЬ. МОТИВАЦІЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

1. Де знаходиться Північний полюс світу?

2. Які координати нанесено на зоряні карти?

3. Що таке екліптика?

Постановка проблемного завдання

Ви вирушили в похід разом з класом. Але через деякі обставини ви відбилися від групи і заблукали, компас і карта у супроводжуючого. Настала ніч. Вам потрібно

вибиратися, ви пам'ятаєте що, місце збору знаходиться у південно-західному напрямі від того місця куди ви вирушили.

1. Які ваші дії?
2. Як зорієнтуватися на місцевості вночі, якщо у вас немає компаса?
3. Як зорієнтуватися, якщо Полярної зорі не видно за хмарами, а видима лише частина зоряного неба?

■ IV. ПОВІДОМЛЕННЯ ТЕМИ, МЕТИ ТА ЗАВДАНЬ УРОКУ.

■ V. ВИВЧЕННЯ НОВОГО МАТЕРІАЛУ

Ознайомлення з рухомою картою зоряного неба

Рухома карта зоряного неба - навчальний посібник з астрономії, за допомогою якого можна визначити вигляд зоряного неба у довільний момент доби будь-якого дня року.

Вона дозволяє ефективно розв'язувати практичні задачі щодо визначення умов видимості небесних світил для заданого пункту Землі, тобто моментів їх сходу над горизонтом, заходу за горизонт, кульмінації тощо.

Рухома карта зоряного неба складається з двох частин: власне карти, виготовленої у вигляді круга, на якій зображено область неба від Північного полюса світу до 45° південного схилення ($\delta = -45^\circ$), і допоміжного накладного круга.

На рухомих картах зірки зображають темними або світлими точками. Розміри точок відображають видимі зоряні величини зір і, як правило, позначені у міру зменшення їх яскравості α (альфа), β (бета), γ (гамма) і т.д.

У центрі карти розташований Північний полюс світу. Від Північного полюса через кожні 15° (1 годину) проведені радіальні прямі, які відображають кола схилення, біля яких на краю карти нанесені числа, які відображають пряме піднесення у годинній мірі.

Початкове коло схилення проходить через точку весняного рівнодення і позначено знаком сузір'я Овна . Для цього кола пряме піднесення $\alpha = 0$. Діаметрально протилежне коло схилення з прямим піднесенням $\alpha = 12^h$ проходить через точку осіннього рівнодення. Ця точка позначена знаком сузір'я Терези .

Концентричні кола на карті з інтервалом у 30° відображають небесні паралелі, а числа у точках їх перетину з нульовим і 12-годинним колами схилення відповідають їхньому схиленню δ , вираженому у градусах. Паралель, схилення якої $\delta = 0$, є небесним екватором. Всередині від цієї паралелі розміщена північна частина небесної сфери, ззовні неї - пояс небесних об'єктів південної.

Необхідно зауважити, що вигляд південної частини небесної сфери на карті децю спотворений, оскільки небесні паралелі цієї частини за розмірами зображені більшими за розміри екватора.

Для зручності користування картою на її краю нанесено три лімби:

- зовнішній, який розділений за числом місяців у році на дванадцять частин;
- середній, який відповідає дням року з інтервалом 5 діб;
- внутрішній - зі шкалою прямих піднесень.

Вирізаний еліпс накладного круга відповідає лінії видимого або математичного горизонту для певної широти місця спостереження (для карт в Україні $50^\circ \pm 5^\circ$). Уздовж краю накладного круга нанесено годинну шкалу (годинний лімб), за якою можна робити відлік середнього місцевого часу.

- Напрямок відліку часу на цьому лімбі проводять проти обертання стрілки годинника. Ціна поділки шкали годинного лімба 10^m . Крім нього на крузі позначені основні точки горизонту: «схід», «захід», «північ», «південь». Пряма, що проходить через точки півдня і півночі, відповідає проекції небесного меридіана на площину математичного горизонту.

Екліптика на карті зображена еліпсом, який перетинає небесний екватор у точках весняного і осіннього рівнодень. Точка перетину прямої, проведеної з полюса світу на той чи інший день шкали календарних дат, з екліптикою показує положення Сонця на небесній сфері у заданий день.

Світила, які знаходяться біля східного краю вирізу, будуть тими, що сходять, а світила, близькі до західної сторони вирізу, тими, що заходять. Світила, які знаходяться на меридіані між Північним полюсом світу і точкою півдня перебувають у верхній кульмінації, а ті, що знаходяться на меридіані на північ від полюса світу - у нижній кульмінації.

Примітки:

- Слід зауважити, що у випадку, коли карта лежить на столі, вона відображає розміщення зір, які знаходяться вгорі, і в уяві переносити їх зображення на небо необхідно відповідно до напрямів на сторони горизонту.

- Працюючи з картою, слід пам'ятати, що сузір'я на ній зображені в дещо спотвореному, розтягнутому вигляді, оскільки небесну сферу, як і земну кулю, не можна зобразити на площині без викривлень.

■ VI. ЗАСТОСУВАННЯ ЗНАНЬ

Виконання учнями практичної роботи

Приклад №1.

Описати вигляд зоряного неба, яке характерне для даної місцевості у даний момент часу, числа і місяця.

Виконаємо дане завдання для с. Немовичі о 23 год. поясного (київського) часу 1 січня.

Розв'язок:

- 1) Оскільки поділки на рухомому крузі карти відповідають годинам і хвилинам середнього місцевого часу, то для розв'язання задачі необхідно перейти від поясного часу до місцевого. Використаємо формулу:

$$T_m = T_n + \Delta T$$

де T_m - місцевий середній сонячний час, T_n - поясний час, ΔT - різниця між поясним та місцевим часом, $\Delta T = -14$ хв. то після підстановки одержимо $T_m = 23$ год - 14 хв. = 22 год. 46 хв.

- 2) Знаходимо на лімбі місяців **Січень**, на лімбі дат карти число **1** і ставимо крапку.

Знаходимо на годинному лімбі накладного круга приблизно 22 год. 46 хв. і ставимо крапку, суміщаємо ці дві точки.

- 3) Сузір'я, які знаходяться у овальному вирізі накладного круга видно над горизонтом о 23 год. київського часу 1 січня у с. Немовичі:

На сході - сузір'я Лева.

На заході - сузір'я Пегаса і Риби.

На півночі - сузір'я Дракона.

На півдні - сузір'я Зайця, вище Оріон.

У зеніті - сузір'я Візничого, трохи нижче Оріон.

З останньої неділі березня і до останньої неділі жовтня в Україні діє літній час. Тому при обчисленнях часу використовуємо формулу:

$$T_{\text{л.п.}} = T_{\text{п}} + 1 \text{ год.},$$

Приклад №2

Визначити час сходу, заходу світила та час його кульмінації у заданий день року для даної місцевості.

Виконаємо дане завдання для зорі Сіріус (α Великого Пса) 1 січня у Львові.

Схід зорі

- 1) Повертаємо накладний круг карти так, щоб Сіріус (α Великого Пса) був на східній частині горизонту.
- 2) Знаходимо на лімбі «дата і місяць» число 1 січня. Штрих на лімбі годин напроти цієї дати показує часу сходу цієї зорі за місцевим часом. Тобто $T_m = 19$ год 55 хв.
- 3) Поясний час для даної місцевості визначимо із співвідношення:

$$T_n = T_m - \Delta T$$

Враховуючи, що для Львова $\Delta T = -24$ хв. отримаємо:

$$T_n = 19 \text{ год. } 55 \text{ хв.} + 24 \text{ хв.} = 20 \text{ год. } 19 \text{ хв.}$$

Захід зорі:

- 1) Повертаємо накладний круг карти так, щоб Сіріус (α Великого Пса) був на західній частині горизонту
- 2) Знаходимо на лімбі «дата і місяць» число 1 січня. Штрих на лімбі годин напроти цієї дати показує часу заходу цієї зорі за місцевим часом. Тобто $T_m = 4$ год 25 хв.
- 3) За київським часом Сіріус заходить у Львові: $T_n = 4$ год. 49хв.

Верхня кульмінація:

- 1) обертаємо накладний круг карти так, щоб центр кружка зорі Сіріус на карті, розміщувався на лінії північ – південь, на південь від північного полюса.
- 2) На лімбі дат карти шукаємо 1 січня, на лімбі часу вона суміщається з позначкою 0 год 0 хв. місцевого часу.
- 3) Далі переходимо до часу на годиннику для Львова за формулою:
 $T_n = T_m - \Delta T.$
 $T_n = 0 \text{ год. } 24 \text{ хв.}$

Нижня кульмінація:

- 1) обертаємо накладний круг карти так, щоб центр кружка зорі Сіріус на карті, лінія північ – південь, на північ від північного полюса. В даному випадку Сіріус знаходиться за межами вирізу накладного круга, а це означає, що нижня кульмінація Сіріуса відбувається під горизонтом.
- 2) На лімбі дат карти знаходимо 1 січня, на лімбі часу вона суміщається з позначкою 12 год. 0 хв. місцевого часу.
- 4) Далі переходимо до часу на годиннику для Львова за формулою:
 $T_n = T_m - \Delta T.$

$$T_n = 12 \text{ год. } 24 \text{ хв.}$$

Приклад №3.

Визначити час сходу і заходу Сонця у довільно вибрані календарні дати для певного пункту спостереження.

Виконаємо завдання для Севастополя ($\Delta T = +14$ хв.) 20 серпня.

Розв'язок:

- 1) Знаходимо положення Сонця на екліптиці для даної календарної дати.
 - 1) Сумістіть штрих 20 серпня з цифрою 12 год накладного круга.
 - 2) Точка перетину лінії «північ-південь» з екліптикою визначає положення Сонця (ставимо там крапку)
 - 3) Сонце перебуває у сузір'ї Лева;
- 2) Повертаючи карту підводимо знайдену на екліптиці точку до східної частини горизонту.
- 3) Навпроти дати 20 серпня на шкалі годинного лімба знаходимо час $T_m = 5$ год. 10 хв. - час сходу Сонця за місцевим часом;
- 4) переходимо до часу на годиннику (поясного) за співвідношенням:
 $T_n = T_m - \Delta T$. $T_n = 5 \text{ год. } 10 \text{ хв.} - 14 \text{ хв.} = 4 \text{ год. } 56 \text{ хв.}$ Враховуючи те, що 20 серпня в Україні літній час, то $T_{л.п.} = T_n + 1 \text{ год.} = 5 \text{ год. } 56 \text{ хв.};$
- 5) Повертаючи карту підводимо знайдену на екліптиці точку, яка відповідає положенню Сонця, до західної частини горизонту.
- 6) Знаходимо час заходу $T_m = 18 \text{ год. } 50 \text{ хв.};$
- 7) переходимо до поясного часу за співвідношенням: $T_n = T_m - \Delta T$.

$$T_n = 18 \text{ год. } 36 \text{ хв.}$$

$$T_{л.п.} = T_n + 1 \text{ год.} = 19 \text{ год. } 36 \text{ хв.};$$

VI. ПІДБИТТЯ ПІДСУМКІВ УРОКУ

Рефлексія

- На уроці я зрозумів ...
- Сьогодні я навчився ...
- На уроці найцікавішим було ...
- На уроці мені було найважче ...
- Сьогодні на уроці я не зрозумів ...
- У мене виникло запитання ...

VII. ДОМАШНЄ ЗАВДАННЯ

1. Визначте вигляд зоряного неба в дату свого дня народження.
2. Визначте положення Сонця у свій день народження (сузір'я).
3. Визначте час сходу і заходу Сонця у свій день народження, а також тривалість дня.
4. Визначте координати зір (за варіантами):

Варіант	1	2	3	4
Зоря	α Орла (Альтаір)	α Діви (Спіка)	α Лева (Регул)	α Ліри (Вега)

5. Визначте, у який час зоря сходить та заходить у день вашого народження.