

Конспект заняття по астрономії «ВИДИМИЙ РУХ СОНЦЯ»

Група, дата: Д-21, 06.03.2023

Викладач: Гандзій Роман Ярославович.

Предмет: астрономія, рівень стандарту, 11 клас.

Місце проведення: лекційна зала, II корпус.

Підручник: Астрономія 11 клас, Михайло Пришляк, Харків: «Ранок», 2019.

Модуль: «Небесна сфера. Рух світил на небесній сфері».

Загальна тема: «Видимий рух Сонця, Місяця та планет»

Тема заняття: «Видимий рух Сонця»

Тип заняття: практичне

Обладнання: підручник, глобус, мультимедійний супровід; розд. матер: календар повного місяця, календар Великоднів, «карти зор. неба»; демонстраційна карта-годинник (автор.).

Структура заняття

1. Організаційний момент.
2. Цілепокладання та мотивація.
3. Перевірка знань
4. Стимулювання навчальної діяльності для вивчення нового матеріалу.
5. Актуалізація опорних знань.
6. Етап первинного засвоєння матеріалу.
7. Етап усвідомлення та осмислення навчальної інформації.
8. Етап первинного закріплення та використання навчального матеріалу.
9. Інформація про домашнє завдання.
10. Підсумок заняття. Рефлексія.

Особистісні цілі (для студентів).

- Формувати пізнавальні інтереси, інтелектуальні та творчі здібності.
- Розвивати самостійність в набутті нових знань та практичних вмінь.
- Формувати вміння сприймати, відтворювати інформацію в словесній, образній, символічній формах.
- Вчити аналізувати та систематизувати отриману інформацію у відповідності з поставленими завданнями та цілями.
- Формувати потребу в знаннях, вчити критично мислити, захищати свої погляди та переконання.
- Розвивати уявлення про навколишній світ, на основі синтезу знань з природничих наук, техніки, медицини; формувати цілісний підхід до засвоєння науки

Предметні цілі. Студенти повинні знати:

- Основні поняття: місцевий, поясний та всесвітній час, сонячний та зоряний час, юліанський та григоріанський календар, тропіки, полярні кола, астрономічні пори року, рівнодення, сонцестояння, екліптика, прецесія* (*- за бажанням), зодіакальні сузір'я, Зодіак.

Студенти повинні розуміти:

- Відмінності між місцевим, поясним та всесвітнім часом
- Відмінності між юліанським та григоріанським календарем
- Причину різних дат святкування релігійних свят
- Причини зміни дня і ночі та зміни пір року
- Причину різної тривалості світлового дня на різних широтах
- Місцезнаходження тропіків та полярних кіл
- Наслідки при зміні кута нахилу земної осі
- Які сузір'я слід називати зодіакальними та їх відмінність від знаків Зодіаку

Студенти повинні вміти:

- Вираховувати час при зміні годинних поясів
- Орієнтуватись у визначенні похибки місцевого та поясного часу
- Визначати дату події юліанського календаря за григоріанським календарем, і навпаки
- Визначати дату Великодня*
- Порівнювати тривалість світлового дня на різних широтах
- Встановлювати часові проміжки перебування Сонця в сузір'ях
- Аргументувати зміщення зодіакальних сузір'їв по екліптиці з часом*

Вид заняття: практичне заняття; діалогічне повторення попереднього матеріалу з елементами діагностики правильності засвоєння знань, та вивчення нового у формі інтерактивної бесіди з елементами вирішення проблемних завдань.

Використані технології: технологія «відкриття» знань на занятті; технологія інтерактивного навчання

Хід заняття.

1. Організаційний момент.

- Створення позитивного емоційного настрою та робочої атмосфери у студентів.
- Повідомлення плану роботи

2. Цілепокладання та мотивація.

- Створення умов для виникнення внутрішньої потреби у знаннях.
- Намітити цілі кінцевого запланованого результату спільної діяльності викладача та студентів (див. додаток 1).

3. Перевірка знань

- Опитування за матрицею Блума
- Спільний мотиваційний розрахунок дати Великодня для католиків та православних (див. додаток 2).

4. Стимулювання навчальної діяльності для вивчення нового матеріалу

- Створення зацікавленості для вивчення нової теми проблемною ситуацією
- Вказування конкретних цілей кінцевого результату (див. додаток 3).

5. Актуалізація опорних знань

- Забезпечення узгодження між базовими та новими знаннями
- Осмислення причин видимих та спостережуваних явищ (див. додаток 4).

6-8. Проектування навчальних завдань за матрицею Блума та вирішення їх (див. додаток 5).

9. Домашнє завдання. 1) вивчити матеріал, стор. 20-21 підручника; 2) розрахувати дати Великодня у 2021 та 2022 роках, що святкувались римо-католиками та православними; 3) знайти за допомогою карти зоряного неба під яким сузір'ям ви народились. Записати, та позначити на зовнішньому диску карти цю дату. Зафарбувати ваше сузір'я, виділити на диску і записати час перебування у ньому Сонця; 5) переглянути відео 1-5.

10. Рефлексія

Прийшов час поміркувати, які почуття, емоції, роздуми супроводжували вас на занятті. Надіюсь, що робота принесла вам задоволення. Пропоную закінчити речення.

- Я вивчила...
- Я виявила, що...
- Я була здивована тим, що...
- Мені сподобалось...
- Я була розчарована...
- Побажання

Ми повинні зрозуміти.

- Відмінності між місцевим, поясным та всесвітнім часом
- Особливості юліанського та григоріанського календаря
- Як визначати дату події за одним календарем по відношенню до іншого
- Як розрахувати дату Великодня
- Які наслідки від обертання Землі ми спостерігаємо
- Які сузір'я слід називати зодіакальними

Додаток 2.

Поясний час

На скільки годинних поясів поділена земна куля? (24)

В якому годинному поясі знаходиться Україна? (2)

В Україні полудень. А в Польщі, Великобританії, Москві котра година? (11,10,13)

Де змінюються дати на попередню та наступну дату? (-12 поясів на 3х, +12 Сх, там же, на 180°)



Місцевий час, всесвітній час

У Києві – полудень. А в нас полудень? (Ні)

Чому? (Ще не докрутилась Земля)

Коли в нас буде полудень: пізніше чи раніше? (Пізніше)

А приблизно о котрій годині? (12.18)

А полудень в Ужгороді і в Харкові, - приблизно? (12.30 і 11.30)

Яка різниця між місцевим часом у цих містах? (1 год)

На скільки градусів повернеться Земля за 1 год? (360°/24=15°)

А скільки часу триває доба? (24 год)

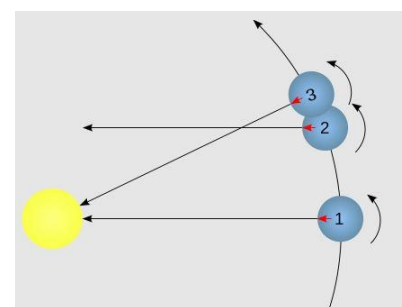
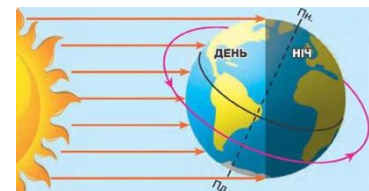
За цей час Земля здійснить оберт навколо осі по відношенню до зір чи до Сонця? (По відношенню до Сонця, це сонячна доба)

А це справді повний оберт в 360°, чи більше, чи менше? (Більше)

Чому? (Рухається ще й навколо Сонця, і що б була та ж фаза, - треба трошки докрутитись)

А скільки часу займає повний оберт навколо осі в 360°, тобто зоряна доба, хтось знає? (24 год – 4 хв)

А на скільки градусів більше від 360 ми перекутилися за одну добу? (1°)



Як це довести? (За 365 діб зробить повний оберт навколо осі в 360° , а за 1 добу -? Це приблизно 1° . Далі, на 360° повернеться за $24 \cdot 60$ хв, а на 1° -? $(24 \cdot 60 \text{ хв}) / 360 = 4 \text{ хв}$).

Яка довгота місцевості, якщо пілот літака бачить Сонце у зеніті, а годинник показує 10 год за всесвітнім часом? (Сонце в зеніті у полудень, отже у пілота місцевий час 12 год. А за годинником тільки 10 год. Значить пілот знаходиться на схід від того місця, де 10 год з різницею в 2 год (2 годинних пояси). Всесвітній час – на 0 меридіані. Отже пілот знаходиться на меридіані $2 \cdot 15^\circ = 30^\circ$ східної довготи).

Календарі

Скільки часу триває рік? (365 діб 5 год 48 хв 46 с)

А в Юліанському календарі (старому стилі) яка тривалість року прийнята? (365 діб і 6 год)

То при такій лічбі часу ми відстаємо від справжнього плину часу чи випереджаємо його? На скільки? (Відстаємо, затримуємось на 11 хв.)

То багато? Ціла доба за скільки часу набереться? ($24 \cdot 60 \text{ хв}$: $11 \text{ хв/рік} = 131 \text{ рік}$)

Як позбутись тої похибки в 11 хв запізнення? (За 400 років набігає 3 доби, їх викинути з календаря).

А з яких років у Григоріанському календарі (новому стилі) викидають ці три доби? (Що закінчуються 00, і число сотень не ділиться на 4. 1700, 1800, 1900, 2100)

Яка різниця діб вже набігла між старим і новим стилями? (13)

25 грудня чи 7 січня (Різдво Христове) – день народження Ісуса Христа? (25.12)

А що то за дата 7 січня? (Це за старим стилем теж 25 грудня припадає на наше 07.01)

Коли моя бабця ще була дитиною, у її календаріку Різдво було відзначено 6 січня. Як таке могло бути? (тоді різниця була 12 діб).

То коли (так прийнято вважати, хоча насправді невідомо, свято непереможного Сонця в язичників замінили на свято Правдивого Сонця в християн) народився Ісус Христос? (25 грудня)

А коли ж тоді святкувати Святого Миколая, що роздає подарунки та день ангела інших святих та покровителів? ($19 - 13 = 6$ грудня, мінус 13 діб).

Складно? Ми вже звикли до певних дат календаря. Але це ж неправильно!



Дні.	ЯНВАРЬ.				
Воскр.	1	8	15	22	29
Понед.	2	9	16	23	30
Вторн.	3	10	17	24	31
Среда	4	11	18	25	
Четв.	5	12	19	26	
П'ятн.	6	13	20	27	
Субб.	7	14	21	28	

1. Новий годъ
6. Крещеніе Господне.

Що зміниться з новим календарем

Свято	Стара дата	Нова дата
Різдво	7 січня	25 грудня
Щедрий вечір (Маланки)	13 січня	31 грудня
Василя	14 січня	1 січня
Водохрещтя	19 січня	6 січня
Квітна неділя	не зміниться, прив'язано до Великодня	
Благовіщення	7 квітня	25 березня
Великдень	не зміниться	
Вшестя (Вознесіння)	не зміниться, прив'язане до Великодня	
Юрія	6 травня	23 квітня
Зелені свята	не зміняться, прив'язані до Великодня	
Різдво Івана Хрестителя (Купала)	7 липня	24 червня
Петра і Павла	12 липня	29 червня
Іллі	2 серпня	20 липня
Маковія	14 серпня	1 серпня
Переображення (Спаса)	19 серпня	6 серпня
Перша Пречиста (Успіння)	28 серпня	15 серпня
Друга Пречиста (Різдво Пресвятої Богородиці)	21 вересня	8 вересня
Здвиження (Воздвиження)	27 вересня	14 вересня
Покрова	14 жовтня	1 жовтня
Димитрія	8 листопада	26 жовтня
Третя Пречиста (Введення)	4 грудня	21 листопада
Юрія	9 грудня	26 листопада
Андрія	13 грудня	30 листопада
Миколая	19 грудня	6 грудня

Великдень

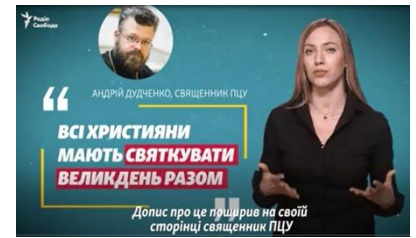
Це свято відродження, оновлення світу. Чому ми інколи так пізно його святкуємо: кінець квітня, початок травня? (Бо за старим стилем – на 13 дів пізніше)

Але ж різниця у святкуванні римо-католиків і православних інколи сягає місяця і більше. Чому? (Бо часом треба ще чекати наступного повного місяця)

Отже, у правилах святих апостолів встановлюється, що християнська Пасха повинна святкуватись після весняного рівнодення, але не повинна збігатись з єврейським Песахом, що припадає на повний місяць. **Отже Великдень настає у наступну неділю після повного місяця, після весняного рівнодення.**

Давайте розрахуємо дату святкування Великодня за новим стилем (у римо-католиків). Після 21.03, і повного місяця (шукаємо у календарі) 06.04, неділя припадає на 09.04. Розрахуємо за старим стилем (для греко-католиків і православних). За юліанським календарем день весняного рівнодення наступить 21.03 + 13 дів = 03.04. А повний місяць зразу ж 06.04. Ху, ніби встигли! Бо треба було б чекати до наступного повного місяця. Отже, виходить що мали б святкувати теж у неділю 09.04 разом з римо-католиками... А нам кажуть 16.04. 2023!!!

Що не так? А тепер уважно послухайте. Цитата: «Варто розуміти, що весняне рівнодення і повний місяць, в обчисленні юліанського календаря, – це **не астрономічні явища, а дати, які вираховуються**. Весняне рівнодення за юліанським календарем відстає на 13 днів, а повний місяць «настає» на 4 дні пізніше, ніж у реальності». Отже виходить, що за юліанським календарем повний місяць буде 06.04+4=10.04 (в понеділок). Значить святкуємо в неділю 16.04.23... Як вам ці похибки?.. Може досить святкувати за календарем, у якому церковний повний місяць відстає від справжнього астрономічного на 4 дні. І мова йде про сучасні церкви, які мають інтернет, доступ до всіх астрономічних календарів,.. тримають кошти на електронних рахунках, а перейти на новий стиль не хочуть. Щоб вже дотриматись тої відповідності реальним астрономічним подіям (тобто справжнє весняне рівнодення і справжній повний місяць). А вам, байдуже? Мені – ні! (Може не сплять на багатті)). Цитата: «Що це за календар у вас? Вам уже давно треба постити, а ви ще їсте м'ясо! І як це так, що ви не вмієте обчислювати дату свого найбільшого свята?» (з книги німецького вченого Ф.К. Гіндзеля «Підручник з математики і технічної хронології», т.ІІІ, Ляйпціг, 1914, перевид. 1958 р).



(Домашнє завдання). Можна розрахувати коли святкували Великдень у 2022 та 2021 роках. За календарем місячних фаз повний місяць після весняного рівнодення (приблизно 21.03) був 16.04.22 (в суботу) та 28.03.21(в неділю). Відкриваємо календар в телефоні. Отже, римо-католицький Великдень – зразу ж у неділю **17.04.22**. А православний, 16.04 це вже після рівнодення і за старим стилем. Але, $16.04 + 4 \text{ дні} = 20.04$ (аж в середу був уявний, розрахунковий повний місяць). Тоді наш Великдень - **24.04.22**. Так було? В 2021 році римо-католицький Великдень – Неділя після повні 28.03. Це було **04.04.21**. Для православних весняне рівнодення за юліанським календарем наступило 21.03. $+ 13 = 03.04.21$. Далі повний місяць після цієї дати: 28.03 (попер. повня) $+ 29,5 \text{ діб} = 27.04$ (повня після рівнодення). Це був вівторок. Далі $+ \text{похибка } 4 \text{ дні}$. Входила субота 01.05.21. Отже, наш Великдень припадав на **02.05.21**. Все вірно!

Додаток 3.

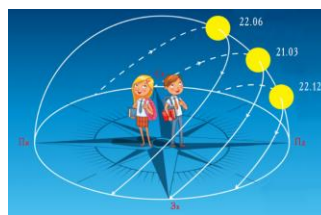
Сьогодні наприкінці заняття ми розглянемо ще одну величезну астрономічну похибку, яка історично закралась у фундамент науки. Для мене вона теж неприпустима. Я буду критичним навіть до авторитетів і загальноприйнятих, але застарілих у науці догм. Отож продовжуємо вивчати тему «Видимий рух Сонця» і при завершенні заняття ми маємо **розуміти**.

- Чому змінюється день і ніч
- Чому змінюються пори року
- Чому тривалість світлового дня на різних широтах різна
- Що таке тропіки та полярні кола, і де вони знаходяться
- Що було б, якби вісь Землі була нахилена під іншим кутом
- Чому зодіакальні сузір'я змістилися по екліптиці, та скільки їх є
- Правильніше казати «Під яким сузір'ям, а не під знаком Зодіаку, я народився»

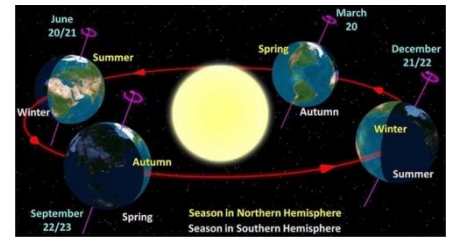
Додаток 4.

Зміна дня і ночі та пір року

Кожного дня ми спостерігаємо схід та захід Сонця. Взимку воно недовго рухається низько над горизонтом, а влітку? *(Високо та майже вдвічі довше).* Але фактично рухається не Сонце, а? *(Обертається наша Земля навколо своєї осі в протилежному напрямі із заходу на схід.* В результаті

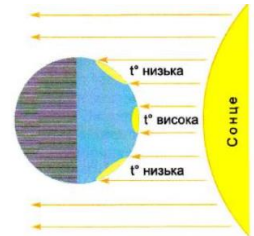


маємо зміну дня і ночі. Під час руху навколо Сонця вісь Землі нахилена до площини орбіти. І це приводить до чого? (Зміни пір року та висоти Сонця над горизонтом). Це все демонструємо!



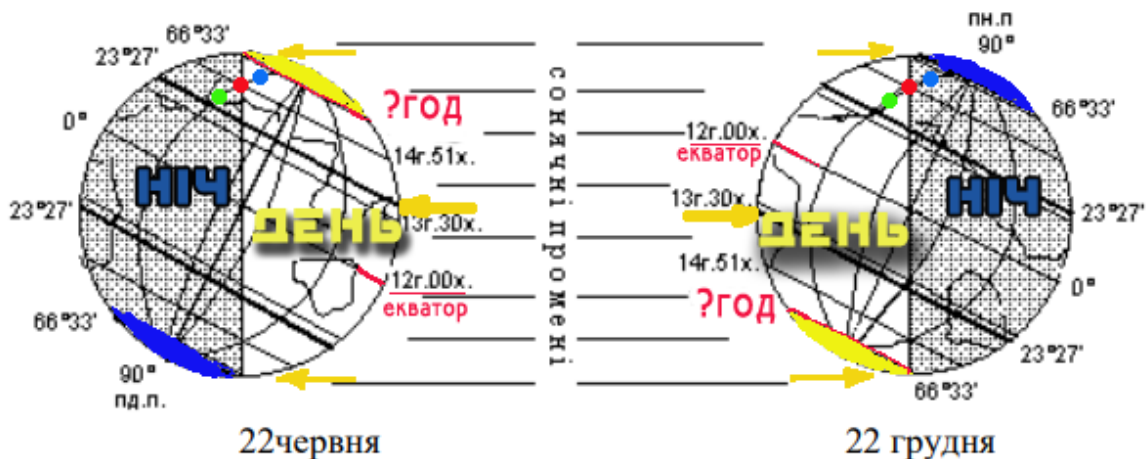
Додаток 5.

Чому невелика висота Сонця над горизонтом взимку зумовлює слабке обігрівання поверхні Землі? І чому найбільше енергії отримує від Сонця Земля влітку опівдні? (Одна і та ж кількість променів обігріває різну площу: взимку велику, а влітку опівдні маленьку).



Тривалість світлового дня на різних широтах, полярні кола, тропіки
Як ви думаєте, де влітку світловий день найдовший: в Тернополі, на півночі, чи на півдні України? (На півночі).

Покажемо це на схематичному рисунку і обговоримо



А де, на яких ділянках влітку день триватиме 24 год? (На рис. це приполярні широти)

А на якій граничній (найменшій) широті вони знаходяться? (66,5°)

Чи можете це довести?

Як би ви назвали цю широту? (Полярне коло)

А скільки часу триватиме день на тому ж полярному колі через пів року? (0).

Чи ви не пам'ятаєте з географії, як називаються ті ділянки, де сонячні промені під час літнього чи зимового сонцестоянь падають перпендикулярно до поверхні? (Тропіки)

На якій широті вони знаходяться? (23,5°)

Зможете це довести?

Чи відбувались би зміни пір року, якби вісь обертання Землі була перпендикулярна до площини орбіти? (Ні, бо Сонце би рівномірно

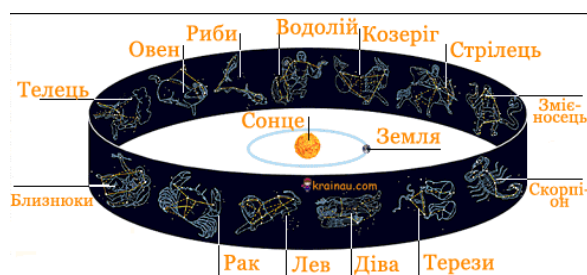
освітлювало північну та південну півкулі Землі).

А якби вісь Землі була нахилена до площини орбіти під кутом 50° , де б були полярні кола та тропіки? (Полярні кола на широті 50° , там де ми, а тропіки на широті 40° , трошки південніше, де Чорне море!)

Подумайте, які б нестерпні умови чекали нас. (Влітку Сонце практично не заходило б за горизонт, а кульмінація Сонця була б поблизу зеніту. Взимку – навпаки).

Зодіакальні сузір'я

Зодіакальні сузір'я (від. грец. — звірине коло) — сузір'я, які розташовані вздовж екліптики — великого кола небесної сфери, по якому відбувається річний рух Сонця, серед зірок. До зодіакальних сузір'їв з древніх часів відносили 12 сузір'їв, відповідно знаків Зодіаку. Хоча тринадцяте сузір'я Змієносець уже відновлює статус зодіакального, однак суспільство вперто відмовляється це визнавати без допомоги „горезвісних поціновувачів” астрології.



Інформація для обговорення

Про 13 зодіакальних сузір'їв люди знали давно. Поділ року на тринадцять місяців існував, крім слов'ян, і в інших народів. Наприклад, зодіакальний круг майя, де центром світу вважався Чумацький Шлях, який втілювався в образі небесної рептилії та ділив круг на дві половини – живу та мертву.

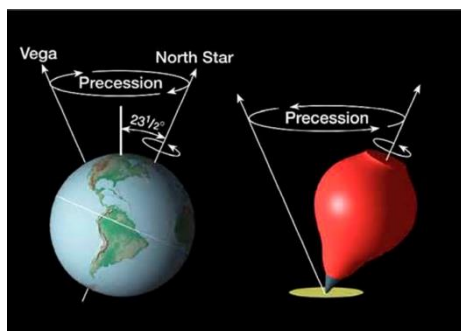
Але Зодіак має бути правильним і точним. Адже це немов би велетенський астрономічний годинник, де зодіакальний пояс – це циферблат, а планети – це стрілки, які переміщуються відносно сузір'їв. Якщо в певний час зарисувати положення стрілок звичайного годинника, всім буде зрозуміло, – котра година.

Те ж саме відбувається і з астрономічним годинником. Кожного дня можна спостерігати нове положення Сонця, Місяця та планет відносно основних сузір'їв. Значить у кожного дня є свій астрономічний час на цьому годиннику. І якщо сьогодні зафіксувати видиме на небі розташування планет, то можна бути впевненим, що через багато часу вчені зможуть розшифрувати інформацію про який день йде мова. Тобто



конкретне розташування планет та Сонця визначає конкретну дату. **Очевидно, що створюючи Зодіак, люди намагалися для потомків зберегти дату, яка має відношення до тої чи іншої події.**

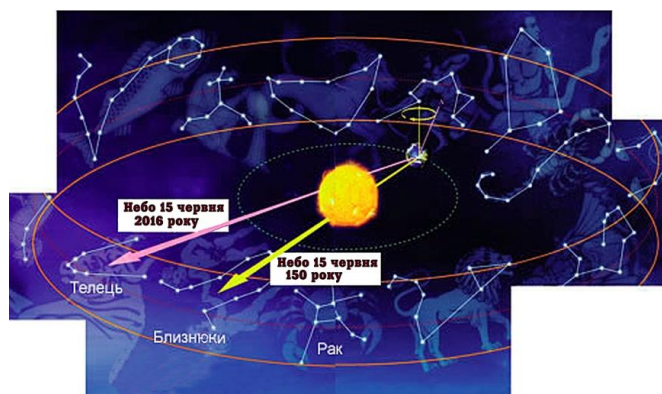
Але через прецесію земної осі змінилось положення зодіакальних сузір'їв, і



тому вони зараз виглядають трохи не так і не там, як 2-3 тисячі років тому. Бо, Земля, як велетенська дзига описує в просторі конус з нахилом $23,5^\circ$ та періодом 25800 років. Отже, змінюються положення полюсів світу, площини небесного екватора і двох найважливіших точок небесної сфери, точок рівнодень, до яких

прив'язані знаки Зодіаку. І ця прецесія Землі змушує Сонце повільно зміщуватися в напрямі до заходу на $1,4^\circ$ за століття (360° поділити на 260 століть). Через 2 тисячі років – це дає 28 градусів чи, приблизно, ширину одного зодіакального сузір'я. **Тобто кожний із знаків Зодіаку розташовується не в своєму, а сусідньому сузір'ї.**

А 13-е забуте сузір'я Змієносеця, що розташувалось між сузір'ями Скорпіона і Стрільця, згадувалося ще



в каталозі Птолемея. Але вчені вважають, що його видалили із зодіакальних сузір'їв для збереження лише 12, або воно через прецесію покинуло межі Зодіаку. Як же бути? Сузір'я Змієносеця не включене до числа зодіакальних! А коли Міжнародний

Астрономічний союз остаточно затвердив в 1928 році обриси та границі сузір'їв, то тим самим ще й приєднав до сузір'я Змієносеця великий шматок зоряного неба далеко від основної частини цього сузір'я. І саме по ньому проходить Сонце з кінця листопада по середину грудня. **Отже, Сонце справді проектується на 13 сузір'їв. Але чи це враховується всіма сучасними астрологами? Чи оновлюють вони свої знання, чи як і 2 тис. років тому, складаючи гороскопи і далі розраховують розташування планет, Місяця і Сонця не в реальних сузір'ях, а в знаках Зодіаку? А чи готові люди, що все життя вважали себе належними до певного знаку Зодіаку, змінити звичний їм знак на новий? А якості характеру, що були притаманні попередньому знаку, як доведеться проектувати на новий зодіакальний знак? Питань багато, а вирішити складно, незвично і боязко.**

Визначення дати знаходження Сонця в зодіакальному сузір'ї за допомогою астрономічної карти зоряного неба.

Насамперед слід відмітити, що у нашому підручнику на стор. 20 є дуже груба помилка. Там вказано час перебування Сонця не в реальних сузір'ях, а в знаках Зодіаку, або те, що було орієнтовно 2 тис років тому.

Тому давайте навчимося та переконаємося насправді де (в якому сузір'ї) знаходиться Сонце в будь який час. Карта є дійсною, і як було зазначено вище має похибку в 1,4° за століття.

Отже, користуючись картою-годинником можна самостійно дізнатись в якому із сузір'їв перебувало Сонце, коли трапилась якась важлива подія. Наприклад ви народились!. **Мабуть все ж таки правильніше говорити: «народився під сузір'ям, а не під знаком Зодіаку»**

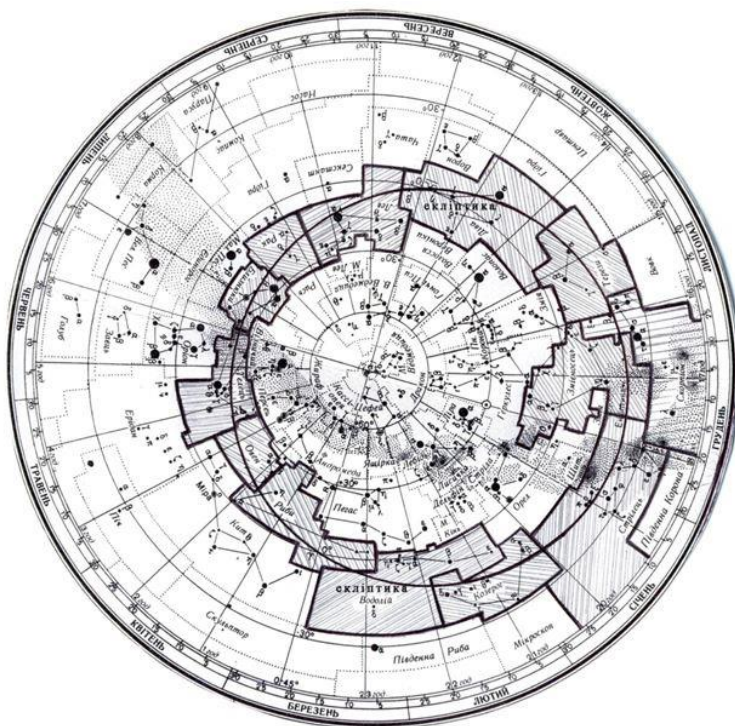
І розумно було б відновити найдавніший принцип поділу небесної сфери, залежно від проекції Сонця на сузір'я та додати 13-ий знак Зодіаку.

Проектування навчальних завдань проводилось за Матриця Блума



Зодіакальні сузір'я й час перебування у них Сонця

♈ — Овен: 21 березня — 19 квітня. ♎ — Терези: 22 вересня — 22 жовтня. ♉ — Телець: 20 квітня — 20 травня. ♏ — Скорпіон: 23 жовтня — 21 листопада. ♊ — Близнята: 21 травня — 20 червня. ♐ — Стрілець: 22 листопада — 20 грудня. ♋ — Рак: 21 червня — 22 липня. ♑ — Козоріг: 21 грудня — 19 січня. ♌ — Лев: 23 липня — 21 серпня. ♍ — Водолій: 20 січня — 18 лютого. ♍ — Діва: 22 серпня — 21 вересня. ♐ — Риби: 19 лютого — 20 березня.



Візитівка заняття

АСТРОНОМІЯ
Тема: Видимий рух Сонця

Будемо:

1. Згадувати місцевий та поясний час.
2. Обговорювати юліанський та григоріанський календарі.
3. Розраховувати дату Великодня.
4. Вивчати наслідки обертання Землі.
5. Змінювати уявлення про зодіакальні сузір'я.

«Що це за календар у вас? Вам уже давно треба постити, а ви ще їсте м'ясо!
І як це так, що ви не вмієте обчислювати дату свого найбільшого свята?»
(з книги німецького вченого Ф.К. Гіндзеля «Підручник з математики і технічної хронології», т.ІІІ, Ляйпціг, 1914, перевид. 1958 р).