УРОК № 4

**АСТРОНОМІЯ ТА ВИЗНАЧЕННЯ ЧАСУ. ТИПИ КАЛЕНДАРІВ**

**ФОРМУВАННЯ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ:**

**Предметна компетентність:** сформувати в учнів уявлення про співвідношення сонячного і зоряного часу, поняття року як одиниці виміру часу руху Землі навколо Сонця, пояснити причину різної тривалості зоряної і сонячної доби, принцип визначення місцевого часу, поясного часу, всесвітнього часу, потребу введення літнього часу, існування лінії зміни дат, принцип побудови календаря, використання різних типів календарів у країнах світу (сонячними, місячними, сонячно-місячними календарями; юліанським та григоріанським календарями);

**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 проектів; чітко та стисло викладати основний астрономічний зміст питань у письмовій формі; цінувати наукову українську мову; готувати та представляти повідомлення, доповіді та реферати, презентувати результати проектної діяльності.

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

**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:** планувати та реалізовувати астрономічні спостереження, фіксувати та опрацьовувати й правильно інтерпретувати та оцінювати їх результати; 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;

**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 пропозицій 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**

**■ І. ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ ЕТАП**

**■ ІІ. ПЕРЕВІРКА ДОМАШНЬОГО ЗАВДАННЯ**

***Тест «Небесні координати»***

**Варіант 1**

**Ключ – відповідь**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** |
| **Б** | **Б** | **В** | **А** | **Г** |

**6.** Висота світила належить до горизонтальної системи координат.

**7.** Висота світила h — кутова відстань світила М від справжнього горизонту, виміряна вздовж вертикального кола.

**8.** Азимут світила внаслідок обертання Землі безперервно змінюється, тому його на картах не вказують.

**9.** Кут під яким видно зі світила перпендикулярний до променя зору екваторіальний радіус Землі R називають ***горизонтальним паралаксом*** і позначають символом p.

Відстань D від центра Землі до світила визначається за формулою: .

Для того щоб визначити горизонтальний паралакс світила потрібно двом спостерігачам одночасно з точок А і В виміряти небесні координати цього світила. Ці координати, які вимірюють одночасно з двох точок — А і В, трохи відрізнятимуться. На основі цієї різниці координат визначають величину горизонтального паралакса.

Чим далі від Землі спостерігається світило, тим менше буде значення паралакса.

**Варіант 2**

**Ключ – відповідь**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** |
| **В** | **Б** | **А** | **В** | **В** |

**6.** Cхилення світила належить до екваторіальної системи координат.

**7.** Азимут світила *А* — кутова відстань, вимірювана вздовж справжнього горизонту від точки півдня до точки перетину горизонту з вертикальним колом, що проходить через світило М.

**8.** На Північному полюсі всі напрямки вказують на південь.

**9.** Вимірявши час і, необхідний для того, щоб радіолокаційний імпульс досяг небесного тіла, відбився й повернувся на Землю, обчислюють відстань L до цього тіла за формулою де с — швидкість світла м/с.

**■ІІІ. АКТУАЛІЗАЦІЯ ОПОРНИХ ЗНАНЬ. МОТИВАЦІЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ**

**Проблемна бесіда**

* 1. Які небесні явища виникають внаслідок обертання Землі навколо своєї осі; (добовий рух небесних світил)
  2. Які одиниці часу вам відомі? ( с, хв, години, роки, століття, тисячоліття)
  3. Які природні процеси покладені в основу вимірювання часу?
  4. Чому святкування Різдва у католиків і православних християн відзначається у різні дні?

**■ ІV. ПОВІДОМЛЕННЯ ТЕМИ, МЕТИ ТА ЗАВДАНЬ УРОКУ.**

**■ V. ВИВЧЕННЯ НОВОГО МАТЕРІАЛУ**

1. **Астрономія та визначення часу.**

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).

Тривалість доби, можна помітити за спостереженнями якої-небудь зорі або Сонця, звідси і назва доби — зоряна або сонячна та найменування часу — зоряний або сонячний.

В астрономії час вимірюється зоряною добою.

**Зоряна доба** – це інтервал між двома однойменними кульмінаціями будь-якої зорі.

У повсякденному житті зручніше користуватися сонячним часом.

**Справжня сонячна доба** — інтервал часу між двома послідовними верхніми кульмінаціями центру видимого диска Сонця на одному і тому самому меридіані.

Користуватися змінною одиницею часу незручно. Для того щоб отримати постійну одиницю часу, уведені поняття середнього Сонця та середньої сонячної доби.

**Середнє Сонце** — це фіктивна точка, яка здійснює рух по небесному екватору (а не по екліптиці) зі сталою швидкістю.

**Середня сонячна доба** — інтервал часу між двома послідовними на добу нижніми кульмінаціями середнього Сонця на одному й тому самому меридіані.

Середня сонячна доба «довше» від зоряної на 3 хв 56,56 с та коротше від істинної ~ на 8 с.

За початок обліку середнього сонячного часу прийнято північ. Середня доба служить основою вимірювання часу в повсякденному житті. Середнім сонячним часом цілодобово ведеться календарний рахунок днів у році: після 24 годин (однієї доби) календарна дата збільшується на одиницю, а рахунок середнього часу починається від 0 до 24 години.

Добу і її частки (години, хвилини і секунди) використовують під час вимірювання коротких проміжків часу.

Оскільки кульмінація Сонця в різних місцях відбувається неодночасно, то середній сонячний час для кожного меридіана має різне значення. Так, у Луганську Сонце сходить на 38 хв. раніше, а в Ужгороді на 31 хв. пізніше ніж у Києві. Час, виміряний на певному географічному мередіані, називається **місцевим часом.** Місцевий середній час грінвіцького мередіана називають **Всесвітнім часом** (UT).

Щоб при подорожі із заходу на схід, і навпаки, постійно не переводити стрілки годинника, в 1884р. було прийнято систему поясного часу. Земну кулю умовно поділили на 24 годинних пояси. Всі годинники поясу будуть показувати однаковий час, який дорівнює місцевому часу мередіана, що проходить через середину поясу. Гринвіцький мередіан є центральним для нульового годинного поясу. Уся Західна Європа живе за часом першого годинникового поясу і цей час називається середньоєвропейським. Україна живе за часом другого поясу (Київського).На меридіані з довготою 180° проходить лінія зміни дат. В останню неділю березня у всій Україні годинники переводять на 1 год вперед, і цей час називають літнім часом другого годинникового поясу.

Для вимірювання великих проміжків часу служить інша одиниця міри, заснована на русі Землі навколо Сонця,— тропічний рік. **Тропічним роком** називають проміжок часу між двома послідовними проходженнями центра істинного Сонця через точку весняного рівнодення. Сукупність прийнятого початку відліку і використовуваних одиниць утворює систему вимірювання часу.

**Зоряний рік** – інтервал часу, за який центр сонячного диска здійснює повний оберт по екліптиці відносно зір. Зоряний рік становить 365 діб 6 годин 9 хв 10 с.

Тропічний рік коротший від зоряного року на 20 хв 24 с.

1. **Типи календарів**

Слово «календар» походить від латинських слів «калео» - проголошую і «календаріум» - боргова книга.

Календарі є: місячні (в країнах де сповідується іслам), місячно-сонячний (Ізраїль), сонячний (решта країн). Тривалість місячного року наближено рівна 354 доби.(29,5\*12). Звичного для нас початку року немає, тому що він щороку зміщується. Сонячно-місячний календар – 7 разів на кожні 19 років вставляли 13 місяць. На підставі місячно-сонячного календаря проводять обчислення дат християнської Пасхи.

Першоосновою нашого сонячного календаря був юліанський календар (запроваджений 1 січня 45 р. до н. е.). У цьому календарі три з чотирьох років були простими і мали 365 діб, а кожен четвертий – високосний рік – 366 діб. Оскільки юліанський рік(365 діб 6 год) більший від тропічного року на 11хв 14с., тому накопичувалася похибка і за 1500 років - помилка у 10 діб. Тому, для того, щоб виправити цю неточність у 1582р. папою Григорієм XIII , був запроваджений григоріанський календар (новий стиль), щоб похибка була меншою, було прийнято, що столітні роки, число сотень яких не ділиться без остачі на чотири, вважаються простими. В Україні в цивільному житті був впроваджений у 1918р.

**VI. ПІДБИТТЯ ПІДСУМКІВ УРОКУ**

***Фронтальне опитування***

* + Яка доба коротша: зоряна чи сонячна? Чому?
  + Де Сонце сходить раніше у Луганську чи Рівному?
  + Скільки годин у Лондоні, якщо у Києві 01:35?
  + Який рік є основою нашого календаря: тропічний чи зоряний?
  + Який тип календаря використовується в Україні?
  + Які природні процеси покладені в основу вимірювання часу?
  + Як відрізняється місцевий час у двох пунктах з однаковою довготою, але різними широтами?
  + Як змінюється місцевий час у точці спостережень при зміщенні від середини годинного поясу на захід?
  + Покази якого з годинників змінюються швидше: зоряного чи сонячного? Відповідь поясніть.
  + Чому святкування Різдва у католиків і православних християн відзначається у різні дні?
  + Поясніть, більшим чи меншим є місцевий сонячний час від поясного часу в пункті на широті 50° східної довготи?
  + З якої країни може бути людина, котра за документами народилася 29 лютого 1900 р.: з Англії, Франції чи Росії? Відповідь поясніть.

**Додатково**

Задачі (клас з високим рівнем знань)

1. Визначте місцевий час для Рівного, якщо у Києві 15 год. 14 хв.

Використаємо наступне співвідношення:

де *Тт* - місцевий середній сонячний час, *Тn* – поясний час, *λ* - географічна довгота пункту(в годинах), яка для Рівного наближено становить *λ=*1 год. 46 хв., n – часовий пояс, для України n = 2год, то після підстановки одержимо *Т =*15 год. 11 хв. – 2 год. +1год. 46 хв.= 15 год. 11 хв. -14 хв. =14 год. 57 хв.

Відповідь. У Рівному 14 год. 57 хв.

2. У пункті, що міститься на 41 сх. довготи, поясний час становить 6 год 40 хв. Знайдіть місцевий час у пункті на 86° сх. довготи в цей момент.

Розв’язання. Різниця місцевих часів дорівнює різниці довгот: Різниця місцевого і поясного часу становить: де - номер пояса. Із цих двох рівнянь . Враховуючи, що = належить до третього поясу [37,5° - 52,5°] і що 1 год = 15°, одержимо, що = 86° = 5 год 44 хв і = 6 год 40 хв - 3 год + 5 год 44 хв = 9 год 24 хв.

Відповідь. 9 год 24 хв.

**Додаткове.**

1. Літак вилетів із Одеси (GTM+2) в 22 год 05 хв і прилетів до Пусану (GTM +9) о 9 год 35 хв наступного дня. Скільки часу тривав політ? (GTM – Всесвітній час).

24 год+9 год.35 хв. – 22 год.05 хв.=33 год. 35 хв. - 22 год. 05 хв. = 11 год. 30хв.

Оскільки літак рухався на схід, тому він переводив стрілки годинника вперед при перетині поясів, він їх перетнув 9-2=7, отже годинник було переведено на 7 год вперед, тому тривалість перельоту 11 год. 30 хв. – 7 год =4 год. 30хв.

Відповідь. 4 год. 30 хв.

1. Вася замовив на AliExpress PowerBank на 30000 mAh. Його замовлення було відправлено із Шанхаю (GTM +8) об 18 год. 20 хв. до Дніпра (GTM +2), де воно було доставлено Васі 14 год 25 хв. того ж дня. Скільки часу минуло із часу відправлення замовлення до його доставлення замовнику?

18 год. 20 хв.- 14 год.25 хв.+8год-2 год=3 год 55 хв +6 год =9 год 55 хв.

Відповідь. 9 год 55 хв.

***Домашнє завдання.*** Визначте поясний час, якщо місцевий час у Харкові 0 год 22 хв. (Довгота Харкова *λ=*2 год. 25 хв)

***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**

*Прочитати тема 1, пункт 3 (С. 17-19)*

*Контрольні запитання С.19,*

Підготувати повідомлення, буклети, бюлетені, презентації на одну із тем:

* Як люди вимірюють час?
* Календарі народів Європи, Близького та Далекого Сходу.