

Самостійне вивчення по темі

«Астрономія та визначення часу. Типи календарів»

Вимірювання часу.

Час є філософською, фізичною та соціальною категорією, тому задача точного вимірювання часу є однією з найважливіших проблем сучасної науки. З нашого досвіду відомо, що час "тече" рівномірно, подібно до води в спокійній, тихій річці. На цим принципом були колись сконструйовані водяні та пісочні годинники. З часом був створений механічний годинник, дія якого заснована на принципі періодичних коливань маятника, що довго може зберігати сталим період своїх коливань. Принцип дії найточніших сучасних електронних годинників базується на використанні коливань в електромагнітному полі кристалів або навіть окремих молекул. Хоча годинники протягом віків змінювали вигляд та збільшувалась точність вимірювань, деякі одиниці для визначення часу залишилися одними й тими самими — рік та доба, бо вони пов'язані з рухом Землі навколо Сонця та її обертанням навколо своєї осі.

Для визначення кутової швидкості обертання Землі орієнтирами можуть служити небесні світила — Сонце, зорі та інші небесні світила. Тому і використовують дві системи відліку часу — зоряний час та сонячний час. Зоряний час переважно використовують астрономи, а в повсякденному житті всі люди застосовують тільки сонячний час. Проміжок часу, за який Земля робить повний оберт навколо своєї осі відносно Сонця, називають сонячною добою. Доба поділяється на 24 години.

Сонячний час у певному місці, або місцевий час можна визначити за допомогою сонячного годинника — звичайної палички, тінь від якої допоможе приблизно виміряти місцевий час. Місцевий полудень — 12 година за місцевим часом — настає о тій порі, коли триває верхня кульмінація Сонця, — тоді тінь від палички найкоротша (див. § 2).

У повсякденному житті користуватись місцевим часом незручно, бо в кожній точці на поверхні Землі він різний, і ми, переїжджаючи з одного місця до іншого, мусили б постійно переводити стрілки годинника на кілька хвилин. Ця проблема усувається, якщо користуватись поясным часом, який запровадили у кінці XIX ст. Землю поділили меридіанами на 24 годинні пояси і домовились, що усі годинники в одному поясі будуть показувати однаковий час, який дорівнює місцевому часу середнього меридіана. Мандрівники переводять годинники на одну годину тільки у випадку, коли вони перетинають межу відповідного поясу.

Нульовий пояс проходить через Гринвіцький меридіан, тому годинники у Великобританії показують місцевий час Гринвіцького меридіана — цей час називають всесвітнім часом. Західна Європа живе за часом першого поясу, який на 1 год випереджає всесвітній. Україна знаходиться у другому поясі, тому київський час випереджає на 2 год всесвітній. Якщо поїхати на захід до Польщі, то стрілки наших годинників треба перевести на 1 год назад, а якщо подорожувати на схід до Росії — то на 1 год вперед. Правда, величезні простори змушують вводити 10 часових поясів, тому, мандруючи на Далекий

Схід, стрілки годинників треба переводити на 7 год вперед.

Різниця між місцевим та київським часом визначається різницею географічних довгот Києва та місця спостереження.

Па меридіані з довготою 180 проходить лінія зміни дат. Для тих, хто її перетинає, є можливість подорожувати не тільки в просторі, а й у часі. Наприклад, якщо летіти з Азії в Америку 1 січня, то наступний день теж буде 1 січня, тобто виникає на перший погляд фантастична можливість прожити той самий день двічі. Зате коли пасажери летять у зворотному напрямку, з Америки в Азію, то протягом перельоту за кілька годин можна прожити 2 доби — після 1 січня настане 3 січня.

Сонячний час та зодіак.

Слово "зодіак" (з грец. — коло життя) вперше почали вживати для визначення особливих сузір'їв ще кілька тисяч років тому. Ця назва пов'язана з тим, що Сонце, Місяць і планети можна спостерігати на тлі 12 сузір'їв, які утворюють на небесній сфері велике коло, і серед назв цих сузір'їв переважають назви тварин.

За початок відліку руху Землі візьмемо точку весняного рівнодення. Якщо 21 березня з'єднати Землю та Сонце прямою лінією та продовжити її у космос, то ця пряма десь у далечині перетинає уявну небесну сферу в двох діаметрально протилежних точках, одна з яких знаходиться в сузір'ї Діви (з боку Землі), а інша — в сузір'ї Риб (за Сонцем).

У березні сузір'я Риб з поверхні Землі не видно, бо воно перебуває за Сонцем. Астрономи цей момент описують так: "21 березня Сонце знаходиться у напрямку сузір'я Риб у точці весняного рівнодення".

Рухаючись разом із Землею по орбіті, ми протягом року спостерігатимемо Сонце у різних напрямках на тлі різних сузір'їв. Якщо кожного дня позначати положення центра Сонця відносно далеких зір, то можна отримати велике коло небесної сфери, яке називається екліптикою. Математичне визначення екліптики — це лінія перетину площини орбіти Землі з небесною сферою, тобто площина екліптики збігається з площиною орбіти Землі.

Площина екліптики протягом століть займає стале положення відносно зір, але полюси світу поступово зміщуються в космічному просторі — це явище називають прецесією. Вісь обертання Землі описує у космосі конус з періодом 26 000 років. І якщо в наш час Північний полюс світу знаходиться у сузір'ї Малої Ведмедиці то через 13000 років він переміститься у сузір'я Ліри, і наші нащадки будуть визначати напрямок на північ за допомогою зорі Вега. Внаслідок прецесії змінюється також положення площини небесного екватора серед зір, тому в майбутньому в Україні не буде видно сузір'я Оріон, зате на наших широтах побачать найближчу до нас зорю Проксиму Кентавра.

Зміна пір року на Землі.

З курсу природознавства відомо, що вісь обертання Землі нахилена до площини орбіти під кутом 66,5 і це призводить до зміни пір року на Землі. Якби вісь обертання Землі була перпендикулярною до площини орбіти, то зміни пір року не відбувалося б, бо Сонце протягом року освітлювало б рівномірно північну та південну півкулі нашої планети. Зараз такі дні, коли Сонце однаково

освітлює дні півкулі Землі, настають тільки двічі на рік — весною 20—21 березня і восени 22—23 вересня, коли на всіх материках однакова тривалість дня — 12 год. У всі інші місяці тривалість дня більша або менша за 12 год і залежить від географічної широти місця спостереження. Найдовший день у північній півкулі настає 21-22 червня — початок астрономічного літа, а у південній півкулі в цей день починається астрономічна зима. Через півроку 21—22 грудня, навпаки, у північній півкулі настає астрономічна зима, а у південній — літо.

На широті 50 (Харків, Київ, Львів) тривалість найдовшого дня 22 червня — 16 год 20 хв — у два рази більша тривалості найкоротшого дня 22 грудня — 8 год. На широті 45 різниця між найдовшим та найкоротшим днем трохи зменшується, тому в Криму найдовший день триває 15 год 30 хв, а найкоротший — 8 год 40 хв. Тільки на екваторі тривалість дня протягом року не змінюється: там день триває близько 12 год.

Календар — термін, що може використовуватися, в залежності від контексту, в різних значеннях:

- Як система відліку днів і довгих відрізків часу, що базується на 2 періодичних астрономічних явищах: циклі зміни пір року, пов'язаних із обертанням Землі навколо Сонця і зміні фаз Місяця.
- Список днів усього року з поділом на тижні та місяці й позначенням свят.

Юліанський Календар — введено починаючи із 1 січня 45 р. до н. е. Юлієм Цезарем у кінці 46 до н. е. Опираючись на поради грецького астронома Созігена (Sosigenes) та з метою добитися того, щоб певні астрономічні події на зразок весняного та осіннього рівнодення відбувалися щороку в певний цілком визначений день, Цезар узгодив тривалість року із сонячним календарем, тобто встановив її рівною 365 із чвертю дня (365.25). Четвертинки дня враховувалися наступним чином: кожного четвертого року до календаря додавався ще один день, і тривалість місяця лютого ставала не 29, а 30 днів.

Свого часу Гай Юлій Цезар пожартував: «Римляни завжди перемагають, але ніколи не знають коли це трапилось.»

Ім'я Цезаря вшановано у латинській назві сьомого місяця (тодішнього п'ятого) — Julius. Пізніше, Октавіан Август виправив конструкцію високосного року, і восьмий місяць на його честь був названий Augustus. А щоб не осоромитися перед імператором-попередником, місяць серпень Augustus також отримав 31-й день, який взяли з кінця року — 29/30 лютого. Таким чином лютий вкоротився й став тривати 28 днів звичайного року й 29 високосного.

Але юліанський рік тривалістю в 365 днів і 6 годин довший за істинний сонячний рік (365.2422 днів, або 365 днів, 5 годин, 49 хвилин і 46 секунд) на 14 хвилин 11 секунд. Різниця складає близько 0.0078 дня за рік або близько одного дня за 128 років. За півтора тисячоліття календар знову відставав на десять днів. Що й стало причиною введення в 1582 році Григоріанського календаря.

Григоріанський календар — календар, уведений в ужиток 4 жовтня 1582 року Папою Римським Григорієм XIII.

Реформа календаря мала за мету ліквідувати помилку в обчисленні дат: з моменту введення юліанського календаря до 16 століття «набігла» різниця в 10 днів порівняно з астрономічною датою. Згідно з нововведенням папи, одразу ж

після 4 жовтня 1582 року настало 15 жовтня. Цього дня в Італії, Франції, Іспанії, Португалії та Польщі прийнято григоріанський календар — попередні десять днів були вилучені з календаря.

1583 року Григорій XIII направив Константинопольському Патріарху Ієремії II посольство з пропозицією перейти на новий календар. Наприкінці 1583 року на соборі в Константинополі пропозиція була відкинута, як не відповідна канонічним правилам святкування Великодня.

В Українській Народній Республіці григоріанський календар введено з 16 лютого 1918 року, цей день став вважатися як 1 березня 1918 року. Закон про це було ухвалено 12 лютого 1918 року (за старим стилем) на засіданні Малої ради в Коростені [1].

У Росії григоріанський календар введено 1918 року декретом Раднаркому, згідно з яким після 31 січня 1918 року слідувало 14 лютого 1918 року. Російська православна церква і деякі інші православні церкви не прийняли григоріанський календар, тож і далі користуються юліанським календарем.

ЗАПИТАННЯ І ЗАВДАННЯ

1. Що є причиною зміни пір року на Землі?
2. Чому влітку набагато тепліше, ніж взимку, хоча світить нам одне і те саме Сонце?
3. Чому виникла необхідність реформи юліанського календаря?
4. Де на Землі тривалість дня протягом року не змінюється?
5. За допомогою тіні від палички визначте висоту Сонця над горизонтом під час верхньої кульмінації. Як змінюється цей кут протягом місяця?
6. Де пізніше заходить Сонце: у Львові чи у Харкові?
7. За допомогою карти зоряного неба визначте екваторіальні координати Сонця на день вашого народження. У якому сузір'ї спостерігається Сонце у цей день? Чи збігається це сузір'я зі знаком зодіаку в гороскопах на цей день?