

ЧАС ТА КАЛЕНДАР.



# Зоряний час.

Залежно від того, що взяте за орієнтир на небі, відрізняють *сонячну* і *зоряну* добу.

*Зоряна доба* – це проміжок часу між двома послідовними верхніми кульмінаціями точки весняного рівнодення.

*Зоряний час* – це час  $s$ , що минув від верхньої кульмінації точки весняного рівнодення.

Оскільки повний оберт Землі відносно точки весняного рівнодення становить  $360^{\circ}$ , то маємо таке співвідношення:  $1 \text{ год} = 15^{\circ}$ ,  $1^{\circ} = 4 \text{ хв}$ .

Через те, що Земля обертається навколо своєї осі, на різних географічних меридіанах кульмінація точки весняного рівнодення настає в різні моменти. Якщо позначити через  $s_0$  зоряний час на нульовому гринвіцькому меридіані, то для спостерігача, який перебуває на схід від Гринвіча і географічна довгота якого виражена в годинах і частках години, зоряний час буде більшим на величину :

$$s = s_0 + \lambda$$



# Сонячний час.

*Проміжок часу між двома послідовними однойменними кульмінаціями центра диска Сонця на одному і тому ж географічному меридіані називається справжньою сонячною добою.*

За початок справжньої сонячної доби на певному меридіані приймається момент нижньої кульмінації Сонця. Але тривалість справжньої сонячної доби не є постійною величиною.

*Середнє Сонце* – це фіктивна точка, яка рівномірно рухається вздовж небесного екватора, і за той же проміжок часу (рік), що і Сонце, повертається до точки весняного рівнодення. Час, який визначається за середнім сонцем і за яким ми живемо, називається середнім сонячним часом і вимірюється *середньою сонячною добою*.

*Середня сонячна доба* – це проміжок часу між двома послідовними нижніми кульмінаціями середнього сонця.

*Середній сонячний час  $T_2$*  – це час, що минув від нижньої кульмінації середнього сонця.

# Місцевий, поясний і всесвітній час

*Час, виміряний на певному географічному меридіані, називається місцевим часом і позначається  $T_{\lambda}$ .*

У 1884 р. Міжнародна конференція представників 26 держав прийняла систему поясного часу. Земну кулю умовно було поділено меридіанами на 24 годинних пояси з нумерацією від 0-го до 23-го, так що ширина поясу по довготі дорівнює  $15^{\circ}$ . Через середину кожного годинного поясу проходить центральний меридіан цього поясу.

*Місцевий час центрального меридіану поясу  $T_n$  називається поясним часом.*

*Місцевий середній час гринвіцького меридіана  $T_0$  називають всесвітнім часом і позначають  $UT$  (від англ. “Universal Time”).*

---



відбуваються на  $\lambda$  годин раніше, ніж на гринвіцькому. Тому місцевий середній сонячний час  $T_\lambda$  пов'язаний з  $T_0$  так:

$$T_\lambda = T_0 + \lambda$$

У свою чергу, поясний час:

$$T_n = T_0 + n^h,$$

де  $n$  – номер поясу, що збігається з вираженою в годинах довготою центрального меридіана поясу. Наприклад, для Києва  $\lambda \approx 30^\circ = 2^h$ , і відповідно

$$n = 2.$$

Вся Європа живе за часом першого годинного поясу. Цей час названо середньоевропейським.

Зв'язок між справжнім сонячним часом  $T_\odot$  і середнім сонячним часом  $T_\lambda$ , виміряним на тому ж меридіані, задається співвідношенням

$$\eta = T_\lambda - T_\odot$$

Величина  $\eta$ , що входить у це співвідношення, називається рівнянням часу. Оскільки Сонце кульмінує то раніше, то пізніше за середнє сонце, рівняння часу може бути як додатною, так і від'ємною величиною. Рівняння часу набуває нульового значення чотири рази на рік – **15 квітня, 14 червня, 1 вересня і 24 грудня**. Чотири рази на рік воно набирає екстремальних значень, і найбільшими ці значення бувають близько 12 лютого ( $\eta = +14,3$  хв) і 4 листопада ( $\eta = -16,5$  хв). Рівняння часу обчислюють наперед і подають на кожний день в астрономічних щорічниках.

# Порівняння сонячного і зоряного часу.

Сонячна доба налічує рівно 24 години сонячного часу. Але тривалість сонячної доби довша, ніж зоряної.

Ця різниця складає за рік цілу добу – у простому році налічується 365 сонячних діб і 366 зоряних.


Якщо ми будемо вимірювати зоряну добу одиницями сонячної доби, то нарахуємо в зоряній добі 23 год 56 хв 4 с сонячного часу. Якщо сонячну добу будемо вимірювати зоряними одиницями, то нарахуємо 24 год 3 хв 56 с зоряного часу.

---



Доба і її частки служать для вимірювання коротких проміжків часу, а для тривалих проміжків часу використовують поняття року. Проміжок часу між двома послідовними проходженнями справжнього Сонця через точку весняного рівнодення ( $\Upsilon$ ) називається **тропічним роком**.

$T_{\Upsilon} = 365^d, 2422$  с.д.д. (*середньої сонячної доби*).

Внаслідок прецесії земної осі точка весняного рівнодення повільно рухається назустріч Сонцю, тому Сонце приходить в одну і ту саму ділянку неба не через тропічний рік, а через **зоряний рік** (*сидеричний період*). 

Проміжок часу за який Земля зробить один повний оберт навколо Сонця відносно нерухомих зір називається **зоряним роком**.

$T = 365^d, 2568$  с.д.д.

# *Атомний час.*

Швидкий розвиток науки і техніки в середині ХХ ст. привів до створення принципіально нових методів обрахунку часу. Для цієї мети створені спеціальні прилади, в яких відбуваються автономні коливальні процеси високої стабільності. Так, в *кварцевих годинниках* відбуваються високочастотні коливання кварцевої пластинки під дією змінної електричної напруги, що забезпечує підрахунок часу з точністю до  $10^{-6}$ . В *атомних годинниках* точність підрахунку часу підвищується до  $10^{-11}$  –  $10^{-12}$  секунди.

Розроблена система вимірювання часу, основана на надстабільному еталоні частоти, де використовуються електромагнітні коливання, що випромінюються атомами металу цезію - 133 ( $^{133}\text{Cs}$ ). Час, що вимірюється в цій системі, отримав назву *атомного часу*. За одиницю часу взято *атомну секунду*.



Атомний час не залежить від обертання Землі і контролюється Міжнародним бюро часу. Але невеликі аперіодичні нерівномірності при обертанні Землі призводять до незначних розходжень між астрономічним середнім часом і атомним часом. Тому регулярно 31 грудня (а іноді і 30 червня) в самому кінці доби в підрахунок часу вноситься поправка.

# Календар.

*Календарем прийнято називати певну систему лічби проміжків часу з поділом їх на окремі періоди – роки, місяці, тижні, дні.*

*У юліанському календарі збережений давньовавілонський семиденний тиждень.*

---

*Середня тривалість року григоріанського календаря (за 400 років) становить 365, 2425 доби, що лише на 26 с перевищує тривалість тропічного року. Тому і похибка на одну добу накопичується в цьому календарі приблизно за 3 300 років.*

