

Екліптика

Земна атмосфера розсіює сонячне світло, і тому вдень на тлі світлого неба зорі невидимі. Коли б цього явища не було, то вдень ми бачили б зорі так само добре, як і вночі. Тоді ми змогли б спостерігати, як на протязі року Сонце переходить з одного сузір'я в інше, затримуючись в кожному з них приблизно місяць. В залежності від того, у якій точці орбіти знаходиться Земля, для земного спостерігача Сонце проектувалося б на небесну сферу в район певного сузір'я.

Те, що Сонце не займає постійного місця на небесній сфері, а зміщується відносно зір, було помічено ще в давні часи. Такий висновок можна було зробити хоча б тому, що в різні пори року Сонце в моменти кульмінацій займає різні положення відносно горизонту, на протязі року зміщуються точки сходу і заходу Сонця, змінюється тривалість дня і ночі.

Такі явища переконали древніх спостерігачів, що Сонце переміщується між зорями із заходу на схід і зміщується по відношенню до небесного екватора. Бо якщо світило лежить на екваторі, то воно при добовому русі небесної сфери половину шляху проходить під горизонтом, а другу половину – над горизонтом. Сонце ж влітку більшу частину свого добового руху проходить над горизонтом, значить, в цей час воно знаходиться на північ від небесного екватора. Взимку Сонце більшу частину свого добового шляху проходить під горизонтом, значить, в цей час воно знаходиться в південній небесній півкулі.

Шлях Сонця між зір був відомий в сиву давнину халдеям і єгиптянам. Їм вдалося довести, що Сонце на протязі року рухається по великому колу небесної сфери, нахиленому під кутом до небесного екватора. Вони відмітили шлях Сонця дванадцятьма сузір'ями, які отримали назву *зодіакальних* сузір'їв (від гр. *зоон* – тварина, оскільки значна частина з них має назви тварин): Риби, Овен, Телець, Близнята, Рак, Лев, Діва, Терези, Скорпіон, Стрілець, Козеріг, Водолій. Сонце серед зір рухається проти годинникової стрілки, якщо описувати цей рух з північної півкулі. В кожен момент часу половина зодіакальних сузір'їв знаходиться над горизонтом, друга – під ним. Низько над горизонтом у західній частині неба зразу після заходу Сонця видно те зодіакальне сузір'я, в якому Сонце перебуватиме в наступному місяці. Тривалість перебування Сонця у зодіакальних сузір'ях показано в таблиці.

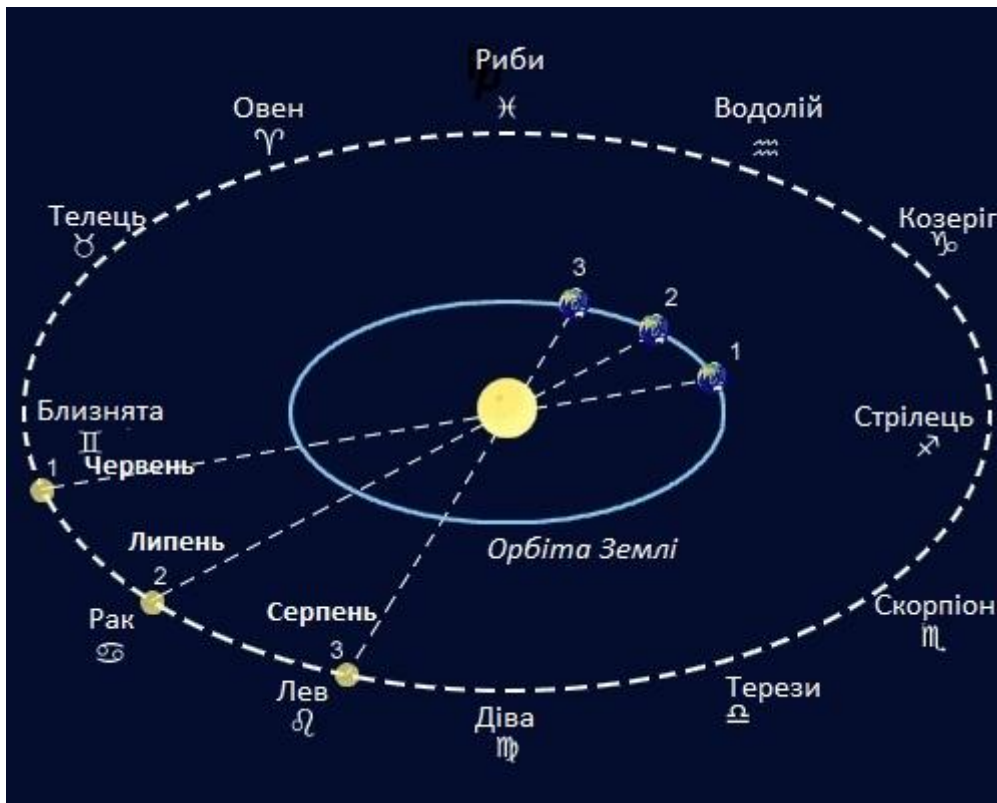
Сузір'я	Позначення сузір'я	Тривалість перебування Сонця в сузір'ї
Стрілець	♐	18 грудня – 19 січня
Козеріг	♑	19 січня – 16 лютого
Водолій	♒	16 лютого – 12 березня
Риби	♓	12 березня – 18 квітня
Овен	♈	18 квітня – 14 травня
Телець	♉	14 травня – 21 червня
Близнята	♊	21 червня – 20 липня
Рак	♋	20 липня – 11 серпня
Лев	♌	11 серпня – 17 вересня
Діва	♍	17 вересня – 31 жовтня
Терези	♎	31 жовтня – 22 листопада
Скорпіон	♏	22 листопада – 30 листопада

З 30 листопада по 18 грудня Сонце перебуває в сузір'ї Змієносець, яке до числа зодіакальних не зараховують.



Отже, сузір'я, які видно на небі 1 вересня, скажімо, о 24 год, займають таке ж положення над горизонтом 1 жовтня о 22 год, 1 листопада – о 20 год, 1 грудня – о 18 год, і т.д. Це й дає змогу передбачити положення зір на небосхилі на цілий рік наперед.

Річний шлях Сонця серед зір являє собою велике коло небесної сфери, яке називається *екліптикою* (від слова *eclipses* – затемнення). Екліптика – позірний шлях Сонця серед зір. Під час руху Землі навколо Сонця останнє проектується на небесну сферу в точки екліптики. Таким чином, екліптика і земна орбіта лежать в одній площині.



Нахил екліптики до екватора обумовлений нахилом осі обертання Землі до площини земної орбіти. Цей кут складає $66^{\circ}33'$.

Легко помітити, що рух Сонця по екліптиці відбувається нерівномірно. Простий підрахунок показує, що свій шлях у північній небесній півкулі (з 21 березня по 23 вересня) Сонце проходить за 186 діб, а в південній півкулі (з 23 вересня по 21 березня) за 179 діб, тобто швидкість руху Сонця по екліптиці взимку буває більшою, ніж влітку.

При розв'язуванні задач часто доводиться користуватися екваторіальними координатами Сонця в дні рівнодень і сонцестоянь.

Основні епохи	Приблизні дати	Пряме сходження α	Схилення δ
День весняного рівнодення	21 березня	0 ^h	0°
День літнього сонцестояння	22 червня	6 ^h	23°27′
День осіннього рівнодення	23 вересня	12 ^h	0°
День зимового сонцестояння	22 грудня	18 ^h	-23°27′

Прямі сходження Сонця збільшуються за добу приблизно на 4 хвилини. Знаючи це, можна на любу дату з точністю до 8-12 хвилин визначити пряме сходження Сонця.

Для обчислення наближеного схилення Сонця можна використовувати просту таблицю, яку легко запам'ятати.

Зміна $\delta_{\odot}$ за добу		
На протязі I місяця до і після рівнодення	На протязі II місяця до і після рівнодення	На протязі I місяця до і після сонцестояння
0°,4	0°,3	0°,1