

## Рух Сонця на небесній сфері

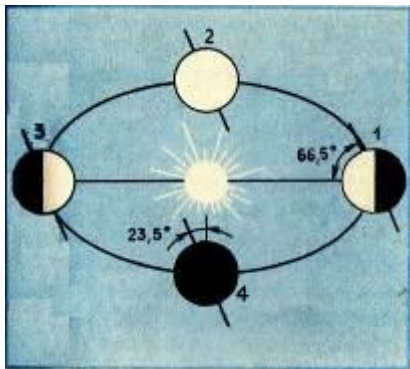
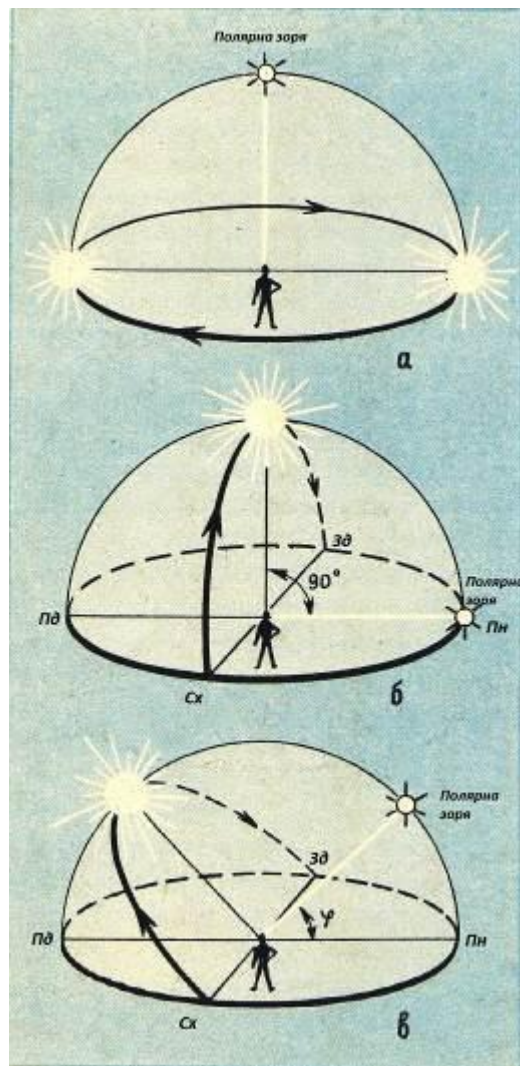
Кожний день Сонце піднімається над горизонтом, описує дугу на небесній сфері, досягає найбільшої висоти в полудень, і опускається за горизонт. В різні пори року цей шлях Сонця по небосхилу не однаковий: влітку, високо піднявшись над горизонтом, Сонце сильно гріє і довго знаходиться на небі, а взимку шлях Сонця невисокий, воно слабо гріє і раніше заходить за горизонт.

Ці зміни люди помітили ще в древності, але їх причини вдалося пояснити тільки тоді, коли було доведено, що не Сонце рухається навколо Землі, а Земля навколо Сонця.

Справа в тому, що спостережуваний рух Сонця по небесній сфері і зміни в цьому русі пов'язані з добовим рухом Землі навколо осі і річним її Рухом навколо Сонця.

Припустимо, що вісь добового обертання Землі перпендикулярна площині її орбіти, тобто площині, в якій лежить траєкторія її руху навколо Сонця. Тоді сонячні промені повинні були б падати на поверхню Землі у всіх її положеннях на орбіті однаково. Внаслідок цього на полюсах Землі були б вічні сутінки: Сонце на протязі всього року спостерігалось б поблизу горизонту (рис. а).

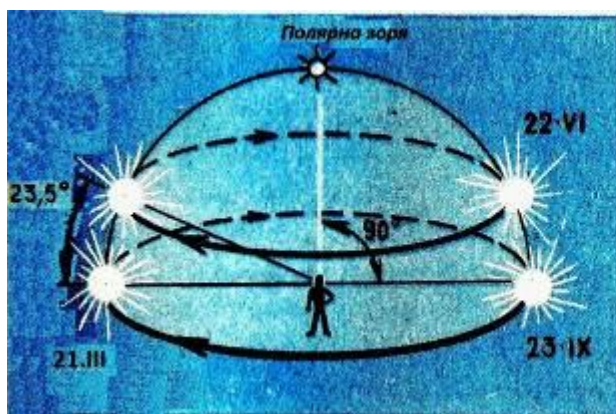
В точках, що лежать між полюсами, по всій земній кулі Сонце кожен день сходило б точно на сході, заходило б точно на заході і день завжди дорівнював би ночі. Для точок, що лежать від полюсів на більшій відстані, полуденна висота Сонця була б більшою і на протязі року залишалася б незмінною. На екваторі вона складала б  $90^\circ$ , тобто на екваторі не протязі всього року Сонце залишалося б в зеніті (рис. б). В середніх широтах полуденна висота Сонця постійно була б рівною  $90^\circ - \varphi$ , де  $\varphi$  – географічна широта місцевості (рис. в).



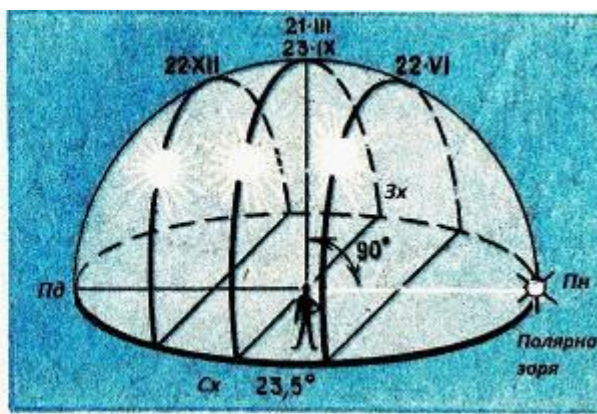
Оскільки спостережувана картина не схожа на ту, яку було описано, то припущення про те, що вісь добового обертання Землі перпендикулярна до площині орбіти є помилковим. Виявляється, що кут нахилу осі добового обертання Землі до площини орбіти рівний  $66^\circ,5$ . Важливим також є те, що при русі Землі навколо Сонця напрям осі в просторі та її нахил до площини орбіти не змінюється.

Поєднання цих двох факторів є причиною того, що сонячні промені падають на поверхню Землі під різними кутами, викликаючи зміну пір року. Коли до Сонця повернена північна півкуля - там настає літо, Сонце у своєму видимому шляху по екліптиці виявляється в північній її частині й у нас, у північній півкулі, вище піднімається над горизонтом. На північному полюсі на півроку Сонце стає світилом, що не заходить - там настає полярний день. Трохи південніше полярний день триває вже менше і на широті полярного кола ( $66,5^\circ$  - полярне коло відстоїть на  $23,5^\circ$  від полюса) Сонце не заходить усього лише кілька днів у середині літа, поблизу дня літнього сонцестояння (22 червня). Узимку на полюсі майже півроку не сходить Сонце (небагато менше через рефракцію), південніше полярна ніч стає усе коротшою і поза полярним колом Сонце навіть у середині зими встає над горизонтом.

Який же видимий рух Сонця по небу Землі на різних широтах?



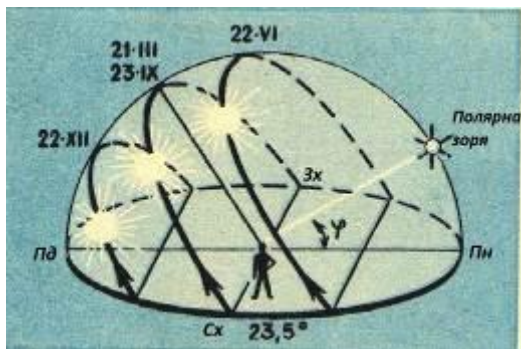
*Спостережуваний рух Сонця на полюсі*



*Спостережуваний рух Сонця на екваторі*

Спостережуваний рух Сонця по небу Землі досить складний: траєкторія руху Сонця має вигляд спіралі, яка піднімається і опускається відносно земного екватора. На полюсах Землі витки спіралі майже паралельні горизонту. Так на північному полюсі, з'явившись з-за горизонту 21 березня, описуючи спіраль, Сонце піднімається все вище і вище над горизонтом і 22 червня досягає найбільшої полуденної висоти у  $23,5^\circ$ . Потім знову по спіралі воно починає опускатися і 23 вересня заходить за горизонт на півроку.

На екваторі витки спіралі перпендикулярні до горизонту. Сонце кожен день сходить і заходить, цілий рік день рівний ночі. Рухаючись по спіралі з півдня на північ і назад, двічі на рік воно сходить точці сходу і заходить в точці заходу. Це буває 21 березня і 23 вересня. В ці дні в полудень Сонце завжди в зеніті. В інші дні року точки сходу і заходу зсунуті: взимку – до півдня, влітку – до півночі. Найбільший зсув спостерігається 22 грудня і 22 червня. Він дорівнює  $23,5^\circ$ . В ці дні висота Сонця над горизонтом найменша.



В середніх широтах, як і на екваторі, Сонце кожний день сходить і заходить і, як на екваторі, рухаючись по спіралі з півдня на північ і в зворотному напрямку, два рази на рік проходить через точки сходу і заходу. В ці дні на всіх широтах день рівний ночі, тому дні 21 березня і 23 вересня називають днями весняного і осіннього рівнодення.

Найменша висота і найменший шлях Сонця по небу бувають 22 грудня. Це найкоротший день року (день зимового сонцестояння). Найбільшою полуденна висота і найбільший шлях по небу у Сонця бувають 22 червня. Це найдовший день (день літнього сонцестояння).