

Wyobraźmy sobie, że aparatem unieruchomionym przez rok fotografujemy na tej samej kliszy Słońce codziennie, np. w samo południe (według zegara!). Obrazy Słońca utworzą na kliszy charakterystyczną „ósemkę”, tzw. analemmę. Zdjęcie (na tylnej okładce) jest nawet dość efektowne, może jednak nie każdy wie, jaką kryje treść przyrodniczą. Spróbujmy ją z tej „ósemki” wydobyć.

Przyjmijmy na początek, że niebo obraca się ze stałą prędkością. Gdyby Słońce wędrowało po tym niebie również jednostajnie, a ponadto po równiku niebieskim (jest to wielkie koło opasujące niebo w tej samej płaszczyźnie, w której leży równik ziemski), to, rzecz jasna, codziennie w południe (według zegara) jego obraz w nieruchomym aparacie fotograficznym wypadłby w tym samym miejscu kliszy. Inaczej mówiąc, analemma byłaby punktem.

Ale tak nie jest, gdyż przyjęte tu założenia nie są spełnione. Naprawdę Słońce porusza się po tzw. ekliptyce, czyli wielkim kole nachylonym do równika pod kątem $23^{\circ}5'$ (ponieważ oś ziemską tworzy z płaszczyzną orbity kąt $66^{\circ}5'$). W ciągu roku zatem deklinacja Słońca (kąt między płaszczyzną równika a kierunkiem na Słońce) zmienia się pomiędzy wartościami $23^{\circ}5'$ latem a $-23^{\circ}5'$ zimą. Właśnie dzięki temu nachyleniu mamy w ogóle pory roku. Tak czy inaczej można sobie wyobrazić taki ruch Słońca, podczas którego jego „rzut” na równik niebieski poruszałyby się jednostajnie. Wtedy w każde południe (zegarowe) Słońce znajdowałoby się zawsze dokładnie w kierunku południowym i tylko wyżej lub niżej w zależności od pory roku. Analemma byłaby odcinkiem (łukiem) rozciągającym się $23^{\circ}5'$ w obie strony prostopadle do równika niebieskiego.

Ale tak też nie jest, ponieważ Słońce porusza się po ekliptyce wcale nie w tak specjalny sposób. Gdyby poruszało się po niej ze stałą prędkością, to jego „rzut” na równik musiałby się już poruszać niejednostajnie i w kolejne południe zegarowe Słońce znajdowałoby się albo w lewo, albo w prawo (no i oczywiście w górę lub w dół) względem pozycji z dnia poprzedniego. Inaczej też: w południe zegarowe Słońce prawdziwe znajdowałoby się rozmaicie w lewo lub w prawo od kierunku południowego, czyli prawdziwe południe słoneczne spóźniałoby się lub wyprzedzałoby południe zegarowe. Różnicę między czasem prawdziwym słonecznym a zegarowym nazywamy równaniem czasu. W rezultacie analemma byłaby w pełni symetryczną ósemką. Centralne skrzyżowanie odpowiadałoby datom obu równonocy (wiosennej około 21 III i jesiennej 23 IX), a wierzchołki usytuowane dokładnie nad tym skrzyżowaniem datom przesilen (letniego 22 VI i zimowego 22 XII).

Jednak nawet po ekliptyce Słońce porusza się niejednostajnie – Ziemia wszak obiega Słońce po elipsie, i zimą, gdy jest bliżej Słońca, porusza się szybciej niż latem. W wyniku tego zimowa pętla analemmy jest obszerniejsza od letniej. Wyraźnie widoczna ponadto „lewo-prawa” asymetria analemmy jest skutkiem tego, że chwila przesilenia zimowego (22 XII) nie pokrywa się z chwilą przejścia Ziemi przez najbliższy Słońcu punkt orbity (około 4 I).

Wszystko to widzimy na rysunku, który oprócz tego, że jest schematem autentycznej analemmy, może służyć za nomogram do przybliżonego określania deklinacji Słońca (oś pionowa) i równania czasu (oś pozioma).

