

Rozdział IV. Budowa i powstanie Układu Słonecznego

4.1. Mieszkając na wirującej planecie

Pojęcie „wschód” i „zachód” oznaczają nie tylko punkty na horyzoncie, ale mają znaczenie kulturowe i geograficzne. Mówimy „Europa Zachodnia”, „Bliski Wschód”, „Dziki Zachód”. Jak się to ma do kierunków świata? Stojąc na półkuli północnej, jak w Polsce, twarzą do południa mamy po lewej ręce „wschód” a po prawej „zachód”. Słońce wschodzi na wschodzie, zachodzi na zachodzie a w południe jest na południu. Mówimy, że „słońce wschodzi”, ale od czasów Kopernika wiemy, że to Ziemia się kręci.

Obrazy kręcącej się Ziemi stanowią czołówkę co drugiego dziennika telewizyjnego, nie tylko w Polsce. Kula ziemiska na tych obrazach kręci się z lewa na prawo – patrząc z góry kręci się w kierunku „odwrotnym do kierunku ruchu wskazówek zegara”. Skąd takie porównanie? Otóż, jeżeli Ziemia kręci się w kierunku odwrotnym do kierunku obrotu wskazówek zegara, to cień wskazówki zegara słonecznego na półkuli północnej będzie się poruszał się w kierunku zgodnym z kierunkiem zegara. Lub raczej: to wskazówki zegara kręcą się w kierunku cienia wskazówki zegara słonecznego.



Ryc. 4.1. Obraz kręcącej się Ziemi jest czołówką wielu dzienników TV – tu przykład włoski i niemiecki

Inaczej jest w Australii – tam też słońce wschodzi na wschodzie i zachodzi na zachodzie, ale w samo południe jest dokładnie na *północy*. Trudno się temu dziwić: Słońce świeci (20.03 i 22.09) pionowo nad równikiem a dla Australii równik jest na północy. W konsekwencji, zegary słoneczne w Australii mają rosnący porządek godzin w odwrotnym kierunku niż zegary w Europie.

Fot. 4.2. Słońce, widziane z półkuli południowej zatacza na niebie łuk w „odwrotnym” kierunku: ze wschodu na zachód, ale w samo południe wskazuje geograficzną północ; zegary słoneczne w parku w Sydney mają odwrotny niż w Europie porządek godzin – liczby rosną w kierunku przeciwnym niż na tarczy zwykłego zegara



Widziany świat zależy więc od punktu patrzenia. Na Ziemi, wirującej na równiku z prędkością 40/24 tys. km na godzinę, trzeba mieć sporo wyobraźni, aby opisać Układ Słoneczny tak, jakby go widział przybysz z innej Galaktyki.

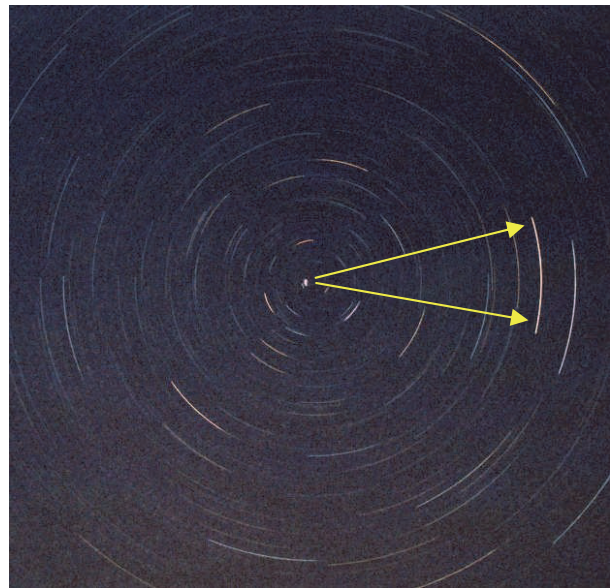
Pytanie: Czy widziałeś zegar słoneczny? A może znajdziesz jakiś w Internecie?



Fot. 4.3. Na cokole pomnika Kopernika, niemiecki rzeźbiarz F. A. Tieck w 1853 roku napisał po łacinie *Terrae motor, Solis Caelique stator* – „Ruszył Ziemię, wstrzymał Słońce i **niebo**”. Sam Kopernik pisał: „-Czyż możliwe jest, że to nie Ziemia się kręci a całe ogromne niebo, którego granic nie znamy, ani znać zapewne nie możemy?”

**Ruszył Ziemię,
wstrzymał Słońce
i niebo**

Jeżeli Ziemia się kręci, to stojąc na niej nieruchomo wydaje się nam, że to raczej cała „kopuła” niebieska kręci się nad naszą głową. Trudno to zauważyć „gołym okiem”, ale położony nieruchomo przez kilka minut aparat fotograficzny zarejestruje gwiazdy, które zataczają część okręgu. Tego rodzaju zdjęcie pokazujemy na fot. 4.4. W ciągu 2 godzin gwiazdy zataczają, wokół gwiazdy Polarnej, łuk okręgu o kącie $\varphi = \frac{2}{24} \cdot 360^\circ$, czyli w ciągu jednej godziny cały nieboskłon, tak w dzień jak i w nocy zatacza kąt $\varphi = 15^\circ$ (czyli jeden stopień kątowny w cztery minuty zegarowe).



Fot. 4.4. W ciągu 1 godziny wszystkie gwiazdy na niebie, Słońce, Księżyc planety zataczają łuk o *kącie* rozwarcia 15° . Na tym zdjęciu kąt wynosi około 24° , zdjęcie wykonywano przez około 100 minut. Dłuższe łuki zataczają gwiazdy położone dalej od gwiazdy Polarnej.

Zdjęcie 4.4 wykonano celując aparatem fotograficznym w gwiazdę Polarną – stojąc twarzą na południe, musimy (w Polsce) wychylić się do tyłu, aby mieć ją nad głową. Jest to jedyny nieruchomy punkt na nieboskłonie. Ale obrót dziennie-nocny nieba to nie jedyny ruch widoczny z Ziemi. Słońce i Księżyc w ciągu dni i miesięcy poruszają się również *na tle* gwiazd. Dokładniej: poruszają na tle wąskiego pasa gwiazdozbiorów, który już w starożytności nazwano zoo-diakiem, czyli zwierzyńcem niebieskim.

Aby o nim opowiedzieć, warto jednak opuścić wirującą Ziemię i spojrzeć na Układ Słoneczny z perspektywy przybysza z dalekiego kosmosu, tak jak to narysował Kopernik na ryc. 1.2a.

Pytanie: Jaki kąt zataczają (pozornie) gwiazdy w ciągu jednej minuty? Wynik podaj w postaci ułamka zwykłego, np. $(\frac{1}{2})^\circ$.