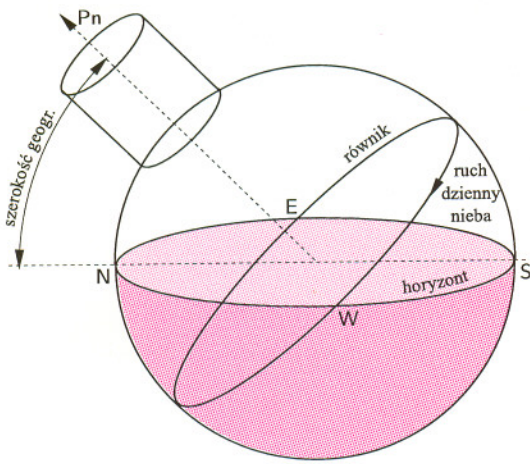
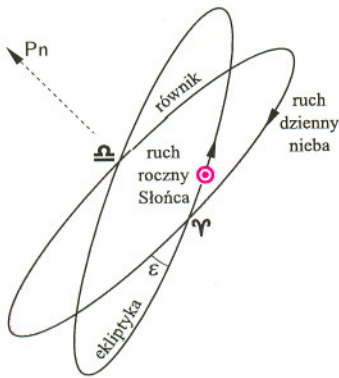


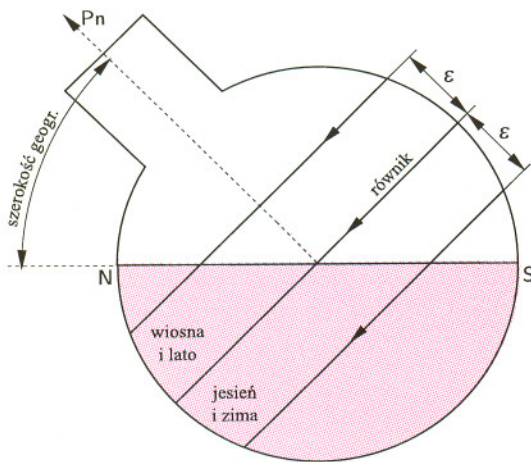
## Patrz w niebo



Rys. 1. Kolba z wodą jako model sfery niebieskiej. W każdej, różnej od  $90^\circ$ , szerokości geograficznej zawsze połowa równika jest nad i połowa pod horyzontem.



Rys. 2. Równik niebieski i ekliptyka są „sztywno” związane i tworzą zawsze kąt  $\epsilon$ .



Rys. 3. Tory dzieńne Słońca w różnych porach roku – kolbę widzimy tu dokładnie z boku od strony zachodniej. Równik jest dziennym torem Słońca około 21 III i 21 IX, czyli w równonocach. Wiosną i latem Słońce opisuje dłuższy łuk nad horyzontem (w dzień), krótszy pod horyzontem (nocą), jesienią i zimą odwrotnie.

Zbliża się najkrótszy dzień roku, trochę więc dydaktyki z tej okazji. Każdy chyba słyszał głupi dowcip, że dni w zimie są krótkie, bo przecież wszystko z zimna się kurczy. A tak poważniej, to zapewne każdy też zauważył, że w zimie Słońce widać niżej niż latem. Widocznie wysokość Słońca (powiedzmy: maksymalna w ciągu dnia) i długość dnia są jakoś powiązane.

Łatwo zrobić model do demonstracji tego zjawiska. Jest nim kulista kolba do połowy wypełniona wodą. Zaznaczymy na niej czarnym pisakiem „równik”, czyli poziom wody, gdy kolba normalnie pionowo stoi na stole. Jeśli teraz pochylimy ją tak, by jej szyjka tworzyła z płaszczyzną stołu kąt  $52^\circ$ , to dostaniemy model nieba widzianego np. z Warszawy. Szyjka kolby to oś świata, wokół której niebo się obraca, czarny „równik” to równik niebieski, a poziom wody to płaszczyzna horyzontu. Postawiwszy gdziekolwiek na kolbie kropkę, tzn. gwiazdę, można – obracając kolbę wokół jej osi – śledzić, gdzie gwiazda wschodzi, czy w ogóle wschodzi, przez jaką część doby ją widać nad horyzontem, a przez jaką nie widać itd.

A gdzie tu może być Słońce? Czy w dowolnym miejscu? Otóż nie. Ziemia obiega Słońce – lub pozornie Słońce Ziemię – w ustalonej płaszczyźnie, która przecina sferę niebieską wzdłuż koła zwanego ekliptyką. Płaszczyzna ekliptyki tworzy z płaszczyzną równika określony przez przyrodę kąt  $\epsilon = 23^\circ 27'$ . Jest to ten sam kąt, o jaki oś ziemską jest odchylona od kierunku prostopadłego do płaszczyzny ekliptyki, o czym przypominają nam pochylone osie globusów. Odchyliwszy więc szyjkę kolby o  $\epsilon$  od pionu zaznaczamy na kolbie poziom wody (np. na czerwono) i tak dostajemy ekliptykę, czyli roczny tor Słońca na naszym sztucznym niebie.

Jeden obrót kolby wokół jej osi to jedna doba. W ciągu doby Słońce przesuwa się po ekliptyce o około  $1^\circ$  w kierunku przeciwnym niż ruch dzienny nieba. Z dnia na dzień zmienia się więc odległość Słońca od równika i wypadkowy ruch Słońca wygląda jak nitka, tak opasująca kolbę w jej strefie równikowej, by na rok przypadało 365 zwojów. To „uzwojenie” zawiera się między równoleżnikami odległymi od równika w obie strony o  $\epsilon$ . Teraz w grudniu Słońce zbliża się do punktu ekliptyki najbardziej na południe oddalonego od równika, czyli na modelu krąży po zwojach nitki najbliższych dna kolby. Ten punkt to tzw. punkt przesilenia zimowego lub punkt Koziorożca. Od 21 XII Słońce zacznie znowu powoli zmierzać ku równikowi, przetnie go w punkcie Barana (wtedy zacznie się wiosna, a dzień i noc około 21 III będą trwać w przybliżeniu tyle samo), potem przesunie się ku punktowi Raka, tzn. przesilenia letniego itd., jak to się dzieje od kilku miliardów lat.

A jak przebiegają dni i noce w różnych porach roku na innych planetach? Zmazujemy z kolby czerwoną ekliptykę i rysujemy ją np. dla  $\epsilon = 0$ ; odpowiada to w przybliżeniu sytuacji na Jowiszu. Pór roku tam nie ma i stale jest równonoc. A gdy narysujemy ją przechodzącą przez szyjkę i dno kolby, czyli dla  $\epsilon = 90^\circ$ , będzie to odpowiadać sytuacji na Uranie. Tam Słońce od czasu do czasu oświetla prostopadle nawet bieguny. Oczywiście, tempo przesuwania się Słońca po innych „ekliptykach” jest inne, ale jakościowo wszystko dzieje się tak samo.

Tomasz KWAST