

J E O G R A F J I

ROZDZIAŁ I.

O Ziemi jako planecie głównym: o sposobach poznawania i oznaczenia różnych miejsc na jej powierzchni: o biegu jej dziennym, i o skutkach z tego biegu wynikających.

O p i s J e o g r a f j i.

1. ZIEMIA uważana być może jako bryła na przestrzeń świata rzucona, należąca do rzędu gwiazd ruchomych, do ich szyku i podziału; podległa różnym skutkom i odmianom, które sprawuje działanie ciał niebieskich na jej powierzchni: wreszcie jako siedlisko człowieka, z którego on patrzy na biegi i skutki innych ciał po niebie rozszaniach. Takowa wiadomość ziemi stanowi część nauki gwiazd czyli *Astronomji*: z kąd wynika nauka oddzielna znana pod imieniem *Jeografji* czyli *Ziemiopisma*; jest to opisanie ziemi, jej postaci czyli figury, jej rozległości, biegów które odbywa, plynów które ją

oblewają, odmian w świetle i powietrzu, którym różne miejsca jej powierzchni podlegają, rozmaitości widowsk, które oko ludzkie, odmieniając miejsce i położenie na ziemi, w gwiazdach postrzega. A że ziemia składa się z lądu i wody; ta nauka dzielić się może na wiadomość lądu, i na opisanie wody czyli *Hydrografię*, z której znowu wypada nauka *Zeglarska*, trudniąca się szczególnie tem, aby wiedzieć drogę, którą iść powinien okręt, żeby z jednego miejsca ziemi, przeszedł na drugie mu naznaczone. Zobaczymy niżej, że ta ostatnia nauka w różnych swoich stopniach i podziałach, wypływa z wiadomości ziemi dopiero wyliczonych: i że na nich cała się opiera. Zastanówmy się nad źródłem, z którego się te wszystkie wiadomości czerpają.

Z czego ta nauka wypada.

2. Ziemia jestże ciałem ruchomem, lub nieruchomem w przestrzeni? jaka jej postać i figura? jak można poznać różne położenia jednych punktów jej powierzchni względem drugich? Owoż mamy trzy zagadnienia, od których rozwiązania ledwo nie cała nauka *Jeografji* zawisła. Żeby pojąć ten związek między nauką o ziemi, i dopiero wymienionemi pytaniami, zastanówmy się nad *fenomenami*, zawsze nam w oczy wpadającemi. Doświadczamy naprzykład na ziemi różnych odmian *światła*: gwiazdy jedne nam wschodzą, drugie zachodzą; słońce raz nas oświeca, drugi raz nas zo-

stawia w ciemnościach: ta przemiana ustawiczna światła i ciemności, ma nierówną dla nas trwałość, przez nierówność dni i nocy zawsze się odmieniającą. Doświadczamy prócz tego odmian powietrza, które nazywamy *Porami* roku: raz nam ciepło dojmuje, drugi raz nam zimno dokucza, przechodząc w Polsce przez 53. stopni odmiany w termometrze *Reaumura*, to jest od 24. stopni zimna do 29. stopni ciepła *). Żeby te dwa rodzaje odmian jeszcze dotkliwiej uczuć, przeniesmy się myślą na różne miejsca ziemi: np. z Krakowa na wyspę morza północnego *Wardhus* za Laponiją **) ztamtąd znowu na wyspę *Sumatrę* do Indyi Wschodnich; postrzeżemy ogromną różnicę w odmianach wyżej wymienionych. W Laponji nie zobaczymy wielu gwiazd, które widzimy w Krakowie; zobaczymy znowu wiele takich na Sumatrze, których w Krakowie widzieć nigdy nie możemy: od środka Maja aż ku końcu Lipca słońce nie zachodząc w *Wardhus* zrobi nam dzień ciągły przeszło dwa miesiące trwający: tamże od 22go Listopada słońce zaszedłszy, już nam nie wznijdzie aż 19go Stycznia, sprowadzając noc blisko dwa miesiące długą: kraj jeszcze ten znajdziemy nagłemi i często burzliwemi odmianami powietrza znakomity. Na

*) Te są największe odmiany w temperaturze powietrza uważane w Krakowie.

**) Szerokość północna *Wardhus* 70°. 22' 36". Długość od południka Paryzkiego w czasie 1god. 53' 9" poług obserwacyi Hella. *Eph. Vindeb. Anni 1791.*

Sumatrze zaś żadna gwiazda z ziemi widzialna, nie może ujść wzroku ludzkiego: dni nocom nigdy nie przestają być równe: łagodność powietrza we wszystkich porach roku, ciągle trwającym wiatrem wschodnim miarkowana, nie podpada żadnym znacznym i nagłym co do ciepła odmianom *). Idąc za *Sumatrę* dalej ku południowi aż do miejsc tak *np.* odległych od południa, jak jest Polska od północy; znajdziemy tam w tym samym czasie pory roku zupełnie naszym przeciwne: to jest czas naszej Jesieni, jest u nich czasem wiosny: Lato schodzi się tam z zaczynającą się u nas zimą, i t. d.

Jest więc rzeczą oczywistą, że widowisko gwiazd i ich biegów, odmiany w świetle i powietrzu, i inne jeszcze przygody naturalne, o których niżej powiemy, pokazują się i wypadają różnie, i czasem wręcz przeciwnie na różnych miejscach ziemi. Gdyby nam przyszło wykładać przyczynę znakomitszych tych *fenomenów*, szukalibyśmy jej zapewne w różnem położeniu słońca względem ziemi. A że też same skutki wynikaćby mogły, biorąc ziemię za bryłę spoczywającą, słońce zaś za gwiazdę ruchomą: albo przeciwnie, uważając słońce za gwiazdę w spoczynku, ziemię zaś jako bryłę około

*) *Mogą być miejscowe przyczyny w krajach blizkich Równika zniżające znacznie temperaturę powietrza, o których mówić będziemy niżej: ale te nie wchodzą w terażniejszą uwagę, gdzie się tylko ma wzgląd na położenie jeograficzne krajów, jako jedyną przyczynę odmian powietrza w terażniejszym przypadku.*

niego bieżącą; przeto żeby nie wziąć przyczyny pozornej za rzetelną, trzeba koniecznie rozwiązać pierwsze zagadnienie, i wszystkie jego przypadki dobrze ogarnąć i zrozumieć.

Figura ziemi.

5. Człowiek postawiony na ziemi, nie może wzrokiem swoim obić, tylko bardzo szczupłą część jej powierzchni: nie możemy więc widzieć jej figury, kiedy widzimy wyraźnie figurę słońca lub księżyca: dla czegoż? bo słońce i księżyc wystawione są oku w pewnej odległości, i oddzielone od miejsca jego siedliska. Patrząc np. z księżyca na ziemię, widzielibyśmy jej figurę: przeto żeby zobaczyć figurę ziemi, potrzebaby oko postawić w pewnej odległości nad ziemią, albo zastąpić to niepodobieństwem mocą rozumowania, upatrując w dziełach natury takiego skutku, któryby był koniecznym wypadkiem tej, a nie inszej figury ziemi. Jakoż we wszystkich zaćmieniach księżycowych w jakimkolwiek miejscu nieba, i w jakimkolwiek położeniu księżyca przypadających, widzimy zawsze i statecznie, iż cień ziemi na tarczę księżyca rzucony jest okrągły, figurę koła mający; musi więc ten cień ziemski mieć figurę *ostrokąga* (Cognus: *Cône*) pionowo na oś przeciętego tarczą księżyca; a zatem ziemia w każdym położeniu słońca takowy cień rzucająca, musi mieć figurę okrągłą kulistą lub do prawdziwej kuli zbliżoną. Nadto, przechodząc siępo wierzchu ziemi, bądź od północey

ku południowi, bądź od południa ku północy, widzimy gwiazdy, kiedy najwyższej na niebie wysokości dosięgną, jedne zbliżające się, drugie oddalające się od naszego wierzchołka: co także jest koniecznym skutkiem figury kulistej ziemi. Ziemia więc na oko jestto bryła kulista podobna do kuli księżycowej, lub słonecznej. Czy ta figura zgadza się, lub chybia w czem od kuli Jeometrycznej, jakie zaszły w tym przedmiocie dociekania uczonych? dowiemy się niżej.

Sposoby poznawania ziemi i nieba te same.

4. Powiedzieliśmy już (Wstęp §. 3.), że niebo może mieć jakąkolwiek postać, której nam niepodobna jest dostrzedz; ale dla tego, że przepaść nieba jest niezmierna, a wzrok nasz ograniczony, niebo wydaje nam się okrągłe jak kula. Teraz poznaliśmy, że ziemia jest bryłą postać kuli mającą; więc chcąc poznać ziemię względem nieba, mamy do uważania dwie kule w siebie wpisane, to jest rzetelną kulę ziemi, zamkniętą w rozległej, ale pozornej kuli nieba: i lubo środkiem tej ostatniej jest około ludzkie, atoli że cała wielkość ziemi jest punktem względem odległości gwiazd; dwie te kule zważać możemy, jako środek ziemi za środek spólny mające. Możemy bez obłąkania rozsądku użyć pożytecznie tego złudzenia: bo bylebyśmy mieli niezawodny sposób oznaczenia ciał niebieskich tak, iż w każdym czasie gwiazdę jakąkolwiek byłoby nam łatwo znaleźć i rozeznąć od innych,

nie to nie szkodzi, że ten sposób wykonywać będziemy na kuli nieba pozornej tak, jak gdyby ona była rzetelną; byleby sztuki poznawania nie brać za *fenomen* przyrodzenia. Ziemia jest ciałem niebieskiem, bieżącym po przestrzeni świata tak, jak inne gwiazdy ruchome; niepodobnaby było dojszć jej biegu, ani wytłumaczyć skutków ztąd wypadających, tylko równając ją z gwiazdami stałemi. Widzieliśmy już, że jej figury bez pomocy innych ciał niebieskich poznaćby nie można; zobaczymy to jeszcze w większej liczbie przypadków, do których zrozumienia pomoc gwiazd pokaże się nieuchronnie potrzebna. Sposób więc poznawania ziemi, jako części świata powszechnego, ten byłby najprostszy i najdogodniejszy; któryby był albo spólny, albo podobny do sposobu poznawania gwiazd. Ten sposób zmierzać powinien do tego, aby mając dwie kule w siebie wpisane, potrafić znaleźć i oznaczyć różne na nich miejsca i punkta; to bowiem umiejac, jak w Astronomji doszlibyśmy położenia gwiazd na niebie, tak w Jeografji nauczylibyśmy się poznawać położenia jednych miejsc powierzchni ziemi względem drugich: na czem nam, jak się przekonamy niżej, najwięcej w tej nauce zależy.

Na czem te sposoby zależą?

§. Wystawmy sobie izbę czterema ścianami pionowemi, tuzież sufitem i podłogą objętą; zawiesiwszy na niciach różnej długości i od różnych

punktów sufitu jakkolwiek liczbę kulek, gdyby nam przyszło w tej izbie miejsca ich tak oznaczyć, izby do każdej z osobna trafić można, ani było podobna jedną z nich wziąć za drugą; jakżebyśmy tego dowiedzieli? oto powierzchnią każdej ściany prostej biorąc za płaszczyznę: mamy sześć płaszczyzn izbę zamykających; z tych sufit z podłogą, ściana *np.* południowa z północną, wschodnia z zachodnią, są do siebie równoległe, a zatem jednego położenia: nie mamy więc rzetelnie tylko trzy ściany różne w położeniu, to jest takie, z których żadna nie jest równoległa do drugiej. Wymierzone odległości *np.* w calach od każdej kulki do trzech takich płaszczyzn, dadzą nam pewne i każdej z nich jedynie służące położenie; gdyż trzy te odległości razem uważane, tak są właściwe każdej z osobna kulce, iż te z odległościami drugiej, żadnym sposobem zgodzić się nie mogą, chybały te kulki znajdowały się na jednym i tem samem miejscu, co być nie może. Gdybyśmy jeszcze biorąc każdą w szczególności kulkę, założyli sobie oznaczyć położenie każdego punktu jej powierzchni; dowiedzieliśmybyśmy tego tą samą sztuką: lecz dla łatwiejszego wykonania tak małych nowego rodzaju wymiarów, prowadzilibyśmy myślą przez każdą kulkę trzy płaszczyzny pierwszym równoległe, przecinające kulkę przez jej środek; a znajdując położenie każdego punktu powierzchni kulki, względem tych trzech płaszczyzn, wiedząc przy tem odległość płaszczyzn kulkę przecinających, od płaszczyzn izby, tamtych równoległych: poznalibyśmy

to, cośmy sobie zamierz yli. Ponieważ figura nie odmienia w tej powszechnej sztuce poznawania; przestrzeń izby zamienimy sobie myślą w przestrzeń świata, wydającą się oku naszemu pod postacią kuli; a kulki różnie powieszane w tej przestrzeni, wyobrażać będą gwiazdy i planety rozrzucone po niebie, w których liczbie jest ziemia. Poznawanie więc miejsca gwiazd i ich biegu w przestrzeni świata, równie jak poznawanie miejsca różnych punktów na powierzchni ziemi, nabywa się za pomocą płaszczyzn różnego położenia, przez środek ziemi przechodzących: a zatem przecinających dwie kule z tego samego środka opisane i wpisane w siebie, to jest kulę ziemską, i kulę pozorną nieba.

Jest zaś istotną rzeczą w tej sztuce poznawania, aby wymienione płaszczyzny miały tak pewnie znane w przestrzeni świata położenie, iżby nam łatwo było w każdym momencie znaleźć je i wytknąć. Aże podług Jeometrii *) płaszczyzna ma położenie znane, kiedy znamy na niej pewny oznaczony punkt, i linią prostą przez ten punkt przechodzącą i pionową na płaszczyznę: albo kiedy na tej płaszczyźnie znamy trzy oznaczone punkta, nie będące w kierunku linii prostej: więc przez dwie kule wspólnego środka prowadząc różne płaszczyzny, te płaszczyzny będą miały położenie dla nas znane, kiedy znać będziemy na każdej z nich, albo położenie trzech punktów nie leżących w kie-

*) *Euklides Księga XI. Prop. 13. i 2.*

runku linii prostej, albo też położenie linii prostej pionowej na tę płaszczyznę. Prowadzić płaszczyznę przez dwie kule i ich środek spólny, jestto przeciąć te kule płaszczyzną przez ich środek przechodzącą, z kąd powstaje koło wielkie kuli: więc wszystkie płaszczyzny w tem poznawaniu będą koła wielkie, których obwody kreślić się będą na powierzchni wklęsłej nieba, i na powierzchni wypukłej ziemi, jako ślady płaszczyzn przez obiedwie kule przechodzących. Mamy przeto w poznawaniu nieba i ziemi do uwagi koła wielkie, jako płaszczyzny z przecięcia dwóch kul razem, to jest ziemskiej i niebieskiej wypadające, których nam poznać trzeba położenie pewne i oznaczone: do tych dopiero kół odnosząc różne miejsca powierzchni, nauczymy się, jak jedne leżą względem drugich i względem przestrzeni świata. Aże w tej uwadze kuli i kół różnie się przecinających, zachodzą same tylko łuki i kąty; więc wymiary łuków i kątów, ledwo nie same przypadać będą w Jeografji. Trzeba nam się dobrze z własnościami tego wszystkiego obeznać, i mieć na pamięci prawdy wyłożone w Wstępie pod §. 29tym.

Poziom, jego położenie, własności.

6. Kamień, lub jakikolwiek ciężar na sznurku zawieszony, skazuje nam linią prostą będącą kierunkiem ciężkości: podług niej wszystkie ciała, i my całą naszą postawą ciężymy na ziemię, która jeżeli jest kulą, ta linia przechodzi przez jej śro-

dek, i jest pionowa do jej powierzchni. Położenie tej linii jest znane, bo ją zawsze i wszędzie znaleźć można za pomocą zawieszonego ciężaru. Wystawmy sobie tę linię i nad ziemię, i wskrós przez ziemię przeciągnioną, aż do miejsca mniemanej kuli niebieskiej; dwa ostateczne punkta tej linii, nazywają się po Arabsku *Zenith* i *Nadir*; pierwszy jest wierzchołkiem naszych głów, od którego ta linia zowie się jeszcze *wierzchołkowa* (*Verticalis: Verticale*); drugi pada na stronie nieba nam niewidzianej. Pomyślmy sobie płaszczyznę nieograniczonej wielkości, przez środek ziemi przechodzącą i pionową na tę linię wierzchołkową, ta płaszczyzna (L. 5.), będzie położenia znanego: a przecinając dwie kule i przez ich środek przechodząc, staje się kołem wielkiem które zowią *Poziom umysłowy* że go sobie myślą przez środek ziemi prowadzimy, albo *Poziom geometryczny* (*Horizon rationalis, vel geometricus: Horizon rationel ou géométrique*). Według §. 29. II. (Wstęp), linia wierzchołkowa jest *osią* poziomu, a punkta *Zenith* i *Nadir*, są jego biegunami. Poziom dzieli obiedwie kule ziemską i niebieską; na dwie części zupełnie równe: jedna z nich gdzie się znajduje *Zenith*, zowie się *Półkulą wierzchnią* (*Hemisphaerium superum: Hémisphère supérieur*), druga nad którą położony *Nadir*, nazwana jest *Półkulą spodnią* (*Hemisphaerium inferum: Hémisphère inférieur*). Na figurze 10. dwa koła (*Tabl: I.*) AOHL, ZBND, z tego samego środka C opisane, wyobrażają przecięcie kuli ziemskiej i niebieskiej. Obrawszy na

ziemi jakiegokolwiek miejsce *np.* A, tego miejsca ZN jest linią wierzchołkową, Z jego *zenith*, N jego *nadir*; BCD, wyraża położenie poziomu tegoż miejsca A, osią tego poziomu jest linija ciężkości ZN; punkta zaś Z, N, jego biegunami.

Jeżeli nie przez środek ziemi, ale na wierzchu jej w miejscu A wystawimy sobie płaszczyznę do linji wierzchołkowej pionową, jak FAG; ta będzie naprzód równoległa do poziomu umysłowego BCD, a zatem jednego z nim położenia, i dotykać się będzie ziemi w miejscu A. Ta płaszczyzna dotykająca wierzchu ziemi, nazywa się *Poziom widoczny*, albo *fizyczny* wiejsca A, (*Horizon visibilis vel physicus: Horizon visuel ou physique*). Woda i wszystkie ciała płynne będące w spoczynku, i w małej części swojej powierzchni uważane, układają się podług tej płaszczyzny: i dla tego dochodzimy położenia poziomu, albo przez zawieszone ciężary, albo przez powierzchnie płynów spoczywające i równo ułożone, jak są *np.* rurki szklane wodą lub jakimkolwiek płynem niedopełnione, i zamykające bulkę powietrza, która gdy w położonej podług rurce, równie od obudwóch końców w środku się ustanowi; skazuje liniją i położenie miejsca poziome.

Wszystkie do tego celu powymyślane, i różnie ułożone narzędzia, mają nazwisko *śródwagi* (*libella, niveau*). poziom jest płaszczyzna przedzielająca na niebie rzeczy pokazujące się od niższych: co tylko oko postrzega i widzi na niebie, to wszystko znajduje się koniecznie nad poziomem fizycznym; co tylko podeń zapada, prze-

staje byżź widzialnem. Wschód gwiazd jestto pokazanie się ich nad naszym poziomem; zachód zaś jest ich zapadnienie pod płaszczyznę poziomą. Podniesienie się gwiazd nad poziom, zowią Astronomowie ich *wysokością*; jestto kąt, który linija od gwiazdy do nas prowadzona robi z poziomem.

Poziom fizyczny nie przechodząc przez środek kuli niebieskiej, nie dzieli jej na dwie części zupełnie równe tak, jak poziom umysłowy; własności atoli obudwóch, są te same. Oprócz tego, gwiazdy stałe tak są niezmiernie od ziemi odległe, iż cała bryła ziemi względem tej odległości jest punktem; dla nich nie masz żadnej różnicy między temi dwoma poziomami, to jest gwiazdy stałe widziane z wierzchu ziemi, zupełnie tak się wydają, jak widziane z jej środka. Ale Słońce, Planety, i Komety, mając odległość mniejszą, mogąą się mierzyć i porównywać z odległością wierzchu ziemi od środka, czyli z promieniem AC , gdziein-dziej się pokazują na niebie patrząc na nie z poziomu fizycznego, czyli z wierzchu ziemi; jakby się pokazały widziane z jej środka, czyli z poziomem umysłowego: różnica w położeniu tych ciał niebieskich, patrząc na nie ze dwóch tych poziomów, nazywa się *Paralaxa*, o której rzecz do Astronomji należy.

Ale linija wierzchołkowa ZN , oznaczając oba dwa poziomy miejsca A , przecina jeszcze ziemię w punkcie H , więc punkt H na półkuli spodniej ziemi leżący, ma ten sam poziom geometryczny BD , i tego samego położenia poziom fizyczny RQ , jako

równoległy do FG: z tą różnicą, że jeden z nich leży na półkuli spodniej, drugi na wierzchniej; *zenith* jednego jestto *nadir* drugiego: a zatem gdy gwiazdy wschodzą dla A, zachodzą dla H, i przeciwnie. Mieszkańcy punktów ziemi A, H, względem siebie nawzajem nazywają się *Przeciwnożni* (*Antipodes*, *Antipodes*), bo ciążąc do ziemi podług tej samej linji ZN, są do siebie nogami obrócenii. Jakoż to, co się na ziemi zowie *w górę* lub *na dół*, bierze znaczenie od kierunku ciał ciążących, lub spadających, czyli od linji wierzchołkowej ZN: strona ku której ciała ciążą, lub spadają; nazywa się *dołem*; strona wręcz przeciwna, *górq*: aże, jak w miejscu A, ciała ciążą także ku C w kierunku HC, to jest do środka ziemi: więc tak w punkcie A, jak w punkcie H, zgoła w każdym miejscu ziemi, od środka ziemi ku niebu, jest kierunek *w górę*; od nieba ku środkowi ziemi, jest kierunek *na dół*.

Z miejsca A lub H przeszedłszy na inny punkt ziemi, położenie linji i płaszczyzn dopiero uważanych całkiem się odmienia. Punkt na przykład ziemi L, ma DB za linją wierzchołkową, *zenith* w punkcie D, jego poziomem jeometrycznym jest ZN; jego przeciwnożni, są w punkcie O. Zgoła ten sam poziom jeometryczny, a zatem dwa poziomy fizyczne tego samego położenia, nie mogą służyć tylko dwom punktom ziemi, które są do siebie przeciwnożne: wszystkie inne miejsca powierzchni ziemskiej mają inne i całé różne co do położenia poziomy. Więc *Poziom jestto płaszczyzna*

koła wielkiego odmieniająca położenie na ziemi z odmieniającem się położeniem linii wierzchołkowej: to jest, zawsze ta sama stateczna i nieporuszona względem jednego tego samego miejsca ziemi, i miejsca jemu przeciw-nożnego; ale odmiennego położenia względem wszystkich innych miejsc powierzchni ziemskiej: tak dalece, że przechodząc z jednego punktu na drugi, odmieniamy poziom.

Wiadomości o biegu dziennym gwiazd.

7. Stanąwszy na miejscu jakim ziemi, znając już jego poziom oddzielający nam rzeczy pokazujące się od niknących; w czasie wypogodzonej nocy rzućmy okiem na sklepienie niebieskie mnóstwem gwiazd świetniejące, zobaczymy gwiazdy naprzód po swym wschodzie podnoszące się coraz bardziej nad poziom, potem gdy pewnej nad nim wysokości dosięgną, zniżające się coraz bardziej i zbliżające do poziomu; wreszcie do niego doszedłszy, tam niknące i zachodzące. Następującej nocy spostrzeżemy ten sam bieg odnawiający się statecznie; i te same gwiazdy, któreśmy widzieli wschodzące, lub zachodzące, albo w pewnej nad poziomem wysokości, po 24rech godzinach w tem samym miejscu nieba, i tenże sam bieg odbywające zobaczymy. Bieg ten nazywa się *dziennym*, bo trwa i odnawia się co 24ry godzin: zowią go jeszcze *powszechnym*; bo wszystkie ciała niebieskie, gwiazdy stałe, planety, komety, zgoła, co tylko jest na niebie, temu biegowi podlega: tym biegiem

porwane słońce wschodzi nam codzień i zachodzi, sprowadzając dzień i noc ciągle po sobie następujące. Zdaje się w tym biegu, jak gdyby cała kula niebieska, porywając z sobą wszystko, co tylko na niej się znajduje, obracała się codziennie około ziemi od wschodu ku zachodowi biegiem statecznie jednostajnym, wracając nam co 24ry godzin ledwo nie to samo widowisko nieba.

W tym atoli powszechnym całego nieba obrocie jeżeli się przypatrzymy uważnie gwiazdom u nas ku północy leżącym; spostrzeżemy tam niektóre bardzo leniwo ruszające się, drugie prawie w miejscach swoich stojące: z kądem wniesić należy, że w tej stronie jest punkt nieba nieruchomy i stały. Obserwacya podobna na półkuli spodniej ziemi zrobiona, odkryła podobne gwiazdy, a zatem drugi punkt nieruchomy nieba, odległy od pierwszego całą połową koła wielkiego, czyli na 180. stopni; więc przez te dwa punkta nieruchome przechodzić musi linija prosta, około której odbywać się zdaje cały obrót dzienny kuli niebieskiej. Jakoż posuwając oko od tego nieruchomego punktu nieba u nas widzialnego ku poziomowi, zobaczymy; że gwiazdy im są od tego punktu odleglejsze, tem mają bieg chyczszy; ta chyżość ich biegu rośnie aż do miejsca przypadającego w środku między temi nieruchomemi punktami, to jest do 90. stopni odległości od każdego. Lubo więc wszystkie ciała na niebie w jednym czasie kończą swój bieg dzienny, ale nie wszystkie odbywają go z równą chyżością: to jest nie wszystkie jednej wielkości koła opisują;

te bowiem, które leżą o 90 stopni od punktu nieruchomego, mają bieg najchyższy, który w gwiazdach bliżej tego punktu położonych, staje się coraz leniwszy, aż na koniec ustaje w tem miejscu, gdzie punkt nieba niewzruszony przypada.

Bieg dzienny jest skutkiem obrotu ziemi około swej osi.

8. Wiemy ze wstępu pod §§. 7. 8. 22. 24: że ciała niebieskie w niezgruntowanej przepaści świata, są odosobnione całkiem od siebie, nieprzyczepione do niczego, że tylko siła wzajemnego ich na siebie ciążenia wraz z siłą pierwiastkowego rzutu, trzyma je w tej przestrzeni, i jest przyczyną ich biegu; że też ciała oddzielone są od siebie odległościami niezmiernie się różniącemi; jakże więc wszystkie razem i w jednym czasie z tak trwałą jednostajnością biegu obrócić się mogą około ziemi? Wiemy znowu (z §. 26 Wstępu), że gdyby gwiazdy stałe mające niczem niezmierną od ziemi odległość, obiegały we 24ry godzin około ziemi prawie nieskończonej wielkości koła; chyżość ich, a zatem siła odpychająca powstałaby ztąd tak nieskończone nie gwałtowna, iż ta wszystkie pomyśleć się mogące siły przemógłszy, pociągnęłaby za sobą zupełne rozproszenie gwiazd i zburzenie świata powszechnego; jest więc rzecz niepodobna, aby bieg dzienny tak trwał i jednostajny, był biegiem własnym gwiazd, a nie raczej złudzeniem oka naszego. A przecież w tym błędzie i grubem omanieniu

trwali ludzie uczeni, póki Polak i ziomek nasz *Mikołaj Kopernik* na początku XVI. wieku nie pokazał, że bieg ten jest skutkiem obrotu ziemi około swej osi. Rozważmy krótko tę prawdę, już dziś żadnej wątpliwości niepodpadającą. Przez punkt niewzruszony nieba nad naszym poziomem znajdujący się, i przez środek ziemi wystawmy sobie przechodzącą linią prostą, która przeciągnięta wskrós przez ziemię aż do gwiazd na półkuli spodniej, trafi tam na drugi punkt nieba nieruchomy. Niech ziemia około tej linii w przeciągu 24 godzin kręci się od zachodu na wschód; według §. 4. w Wstępie, nie czując tego biegu, zdawać nam się będzie, że całe niebo ze wszystkimi gwiazdami obraca się około ziemi w kierunku przeciwnym, to jest od wschodu na zachód. W tym obrocie (§. 19. Wstępu), każdy punkt powierzchni ziemskiej, a zatem każdy jej mieszkaniec opisze koło równoległe pionowe do osi obrotu: wydawać się zaś będzie oku nieczującemu tego biegu, i z powierzchni ziemi na niebo patrzącemu, jak gdyby te koła opisane były od gwiazd.

Z tych wszystkich kół równoległych od punktów ziemi opisanych, jedno tylko jest koło wielkie, wszystkie zaś inne są koła mniejsze (Wstęp §. 29. VII.). *Figura II.* wystawia nam przecięcie dwóch kul, to jest ziemskiej AHED i niebieskiej RPSQ: P, Q, wyrażają dwa punkta niewzruszone na niebie, przez które prowadzona linija PQ, przez środek ziemi C przechodzi, i wyobraża oś obrotu dziennego. Ziemia kręcąc się od zachodu

na wschód około linji DE, punkta ziemskie D, E, i im odpowiadające na niebie P, Q, będą nieruchome; a zatem i gwiazdy blisko tych ostatnich punktów znajdujące się. Z tych punkt P u nas widziany, nazywa się *Północnym*, punkt zaś Q *Południowym*. Idąc po powierzchni ziemi od D aż do H, przez 90 stopni łuku koła wielkiego, każdy punkt ziemi A i jego mieszkaniec, opisze koło promienia AF, które się nazywa jego *kołem dziennem*, albo *Równo-leżnikiem* (circulus parallelus: *oercle parallèle*); to zaś samo koło zdawać się będzie jak opisane od gwiazdy G na kuli niebieskiej w kierunku przeciwnym: równie *zenith* z tegoż miejsca A, i gwiazdy przy nim będące wydawać się będą, jak opisujące koła promienia Z J. Im punkt ziemi bliższy będzie punktu D, lub E nieruchomego, tym mniejsze koło opisując, obrót jego będzie leniwszy; będzie zaś ten obrót chyższy, im miejsce ziemskie bardziej jest od punktu D, lub E oddalone, a zatem, im bardziej zbliżone do punktu H.

Zastanówmy się nad biegiem punktu jakiegokolwiek ziemi A, którego linija wierzchołkowa ZC, poziom umysłowy NO, poziom fizyczny LM: gdy ten punkt w obrocie ziemi od zachodu na wschód codziennie krąży, krąży z nim razem jego poziom: ten poziom zakrywa jedne, a odsłania drugie gwiazdy na niebie, które nam się zdają wschodzić lub zachodzić: to wszystko zaś dzieje się przez zbliżanie się tylko i oddalanie poziomu każdego miejsca ziemi od gwiazd. I tak niech na *Fig. 12.* koło DAS wyraża równoleżnik opisany, biegiem

dziennym od mieszkańców ziemi w punkcie A , koło zaś lmr wyraża przecięcie nieba ze wszystkimi z miejsca A widzieć się mogącymi gwiazdami; gdy koło DAS ze swoim mieszkańcem w kierunku ADS krąży około punktu F , leżącego na osi obrotu; będąc w miejscu A , jego poziom ma położenie nr , na nim gwiazda b zachodzi, gwiazda c wchodzi, gwiazda zaś x ma wysokość x Ab nad poziomem. W kilka godzin punkt ziemi A przejdzie na miejsce D ; tu jego poziom będzie miał położenie lDm , i wszystkie gwiazdy na niebie leżące między lr zajądą; wszystkie zaś inne leżące między nm wznijdą; a tak poziom ze swoim mieszkańcem obiegłszy niebo we 24ry godzin wraca się do A , i znowu mu się ten sam widok nieba i gwiazd pokaże. Półkula więc spodnia i wierzchnia dla tego mieszkańca w każdym momencie się odmienia, przywodząc pod jego widok coraz insze gwiazdy i punkta nieba.

Równik, jego własności.

Wszystkie równoleżniki obrotem ziemi opisane od miejsc między D i H , albo między H i E położonych, będą koła mniejsze i pionowe na oś obrotu DE . Same tylko miejsca ziemskie przy H leżące, to jest o 90 stopni odległe od punktów D i E , opiszą koło wielkie promienia HC (*Fig. 11*), które się nazywa *Równik* (*Aequator: Equateur*), od równości dni i nocy w tych miejscach ziemi ciągle trwającej, jak się pokaże niżej. Przeciągnięta linia HC aż do nieba, odrysuje tam obro-