

*Bieg dzienny i bieg roczny ziemi razem uważane,
jako miara czasu w towarzystwie.*

§ 55. Nierówna odległość ziemi od słońca ciągnie za sobą nierówną chyżość biegu (§. 22. Wstęp): ziemia okrążając zupełnie słońce, jej odległości kątowe (§. 17. Wstęp) w całym ciągu roku zebrane wynoszą 360. stopni, to jest cały obwód koła, który rozdzieliwszy przez liczbę wyrażającą długość roku, wypada łuk 59 minut, 8 sekund, któryby codzień opisała ziemia, gdyby bieg jej roczny był jednostajny. Bieg takowy ziemi nazywa się *średni* (*motus medius: mouvement moyen*), do którego stosując bieg *prawdziwy*, to jest wartość łuku codzień przez ziemię rzetelnie opisanego, poznajemy większą, lub mniejszą biegu jej chyżość. Złączmy teraz w uwadze naszej bieg dzienny ziemi z biegiem jej rocznym, i rozbierzmy jego w towarzystwie użycie. Pod L. 15. k. 79. okazaliśmy; że obrócenie się zupełne ziemi około swojej osi wymierza nam trwałością swoją *dzień gwiazdowy*; bo południk miejsca przeszedłszy przez jakąkolwiek gwiazdę stałą, po skończonym całym obrocie, znowu się wróci do tej samej gwiazdy. Gdyby ta gwiazda ruszyła się z swego miejsca na niebie w tę samą stronę, jak ziemia, południk okrążywszy całe niebo ze swoimi mieszkańcami, przyszedłby na to samo miejsce, aleby tam na tę gwiazdę nie trafił: trzeba by mu jeszcze oprócz całego obrotu, o tyle się dalej posunąć, o ile odeszła gwiazda przez czas całego ziemi obrotu. Ten sam

skutek jeszczeby nastąpił, gdyby gwiazda stała w miejscu, ta ziemia biegiem postępującym przeszła z jednego punktu nieba na drugi. Żeby atoli ten skutek dał nam się uczuć, potrzeba koniecznie, aby gwiazda ta nie była od ziemi nieskończenie odległą, to jest, żeby droga ziemi nie była niczem w porównaniu tej odległości; bo w takim przypadku linije ze dwóch miejsc ziemi do tej gwiazdy prowadzone nie robiąc żadnego kąta, byłyby równoległe, i to samo położenie gwiazdy wymierzające, a zatem we dwóch przechodach południka przez gwiazdę, żadnej nie byłoby różnicy. Na Figurze 21. niech S, wyraża słońce, E gwiazdę jaką stałą nieskończenie odległą: AB część drogi rocznej ziemi około słońca. Gdy ziemia w przeciągu 24rech godzin z punktu C, przejdzie na punkt D, linije CE, DE, do gwiazdy E prowadzone, dla jej nieskończonej odległości żadnego kąta nie zrobią, i będą między sobą równoległe; więc południk miejsca wracając do tej gwiazdy, da nam prawdziwą trwałość obrotu dziennego ziemi. Czas tym obrotem wymierzany, nazywa się *czasem gwiazdowym* (*tempus siderum: tems sidéral*); ale w życiu towarzyskiem wymierzamy czas powrotem słońca do południka miejsc, i ten czas nazywa się *słoneczny* (*tempus solare: tems solaire*). Słońce nie jest gwiazdą od nas nieskończenie odległą; ale owszem odległość jego mierzyć się może; więc czas słoneczny musi być różny od czasu gwiazdowego, bo się będzie składał z obrotu dziennego, i z biegu rocznego ziemi: aże bieg roczny

ziemi uważać się może, albo *średni*, albo *prawdziwy*; czas słoneczny dzieli się na dwojaki, na słoneczny *średni*, i na słoneczny *prawdziwy*. Pierwszy jako jednostajnie płynący wyrażają nam zegary pospolicie w towarzystwie używane, drugi skazują nam same kompasy słoneczne.

Wnijdźmy w dokładniejsze tego czasu poznanie. Gdy ziemia na Figurze 21. znajduje się w miejscu C, wystawmy sobie, że widzi słońce i z niem gwiazdę jaką stałą E, na tej samej linii prostej CE; więc kręcąc się około osi w kierunku *aob*, słońce S z gwiazdą E, przyjdą razem na południk miejsca *CoSE*: po upłynieniu jednego dnia, ziemia biegiem rocznym z punktu C, przechodzi do D, widzieć będzie słońce przez linią DS, gwiazdę zaś przez linią DE równoległą do CE, a zatem obadwa te ciała już na różnych liniach, które dniem wprzód widziała na tej samej linii CE. W obrocie dziennym ziemi podług kierunku *aon* punkt południka o, trafi na gwiazdę E, i pokaże skończony dzień gwiazdowy; ale ten południk jeszcze nie trafi na słońce, póki nie przyjdzie do linii DS, to jest póki oprócz całego obrotu dziennego jeszcze się nie posunie o łuk *no*; więc dzień słoneczny o tyle będzie dłuższy od dnia gwiazdowego, ile znaczy łuk *no* w czasie. Łuk *no*, jest miarą kąta *nDo*, równego kątowi CSD, więc łuk *no* tyle w sobie zamyka stopni, ile łuk CD, biegiem rocznym od ziemi w przeciągu dnia gwiazdowego przebieżony: a zatem dzień słone-

czny składa się z całego dnia gwiazdowego, to jest ze 360 stopni, powiększonego łukiem CD. Jeżeli za łuk CD weźmiemy 59', 8"; będziemy mieli dzień *słoneczny średni*, o trzy minuty, 56 sekund godzinnych dłuższy, niż dzień gwiazdowy; bo łuk koła 59', 8", zamieniony na czas, daje 5'. 56". godzinne. Jeżeli zaś za CD weźmiemy z tablic biegu rocznego ziemi łuk *prawdziwy* od ziemi przebieżony, będziemy mieli dzień *słoneczny prawdziwy*, który raz będzie dłuższy, drugi raz krótszy, podług różnej chyżości biegu ziemi około słońca. Podzieliwszy tak dzień średni, jak dzień prawdziwy, na 24ry godzin, trwałość czyli długość godziny prawdziwej codzień będzie insza; kiedy długość godziny średniej zawsze będzie też sama. Dzień i godziny prawdziwe skazują nam kompasy; bo tam podział godzin wypada z prawdziwego codzień słońca położenia względem południka miejsca, ale go żadne zegary wyrazić nie mogą, boby musiały skazywać codzień inną długość godzin; co jest przeciwie jednostajności biegu, jako istotnej własności dobrych zegarów. Wszystkie zegary skazują nam dzień i godziny średnie, a zatem położenie słońca względem południka miejsca, nie prawdziwe, ale blizkie prawdziwego, bo to jest wyrażenie biegu nierównego ziemi przez bieg jednostajny, rozłożywszy sumę wszystkich nierówności, na wszystkie dni roku równie: różnica kilku, lub kilkunastu minut nie porządkowi towarzysztwa nie szkodzi; tę zaś różnicę codzień wiedzą Astronomowie, i łatwo im jest zamienić czas

średni na prawdziwy, i przeciwnie *). Są atoli dni w roku, gdzie się te dwa gatunki czasu z sobą schodzą i zgadzają; bo ziemia w biegu rocznym przechodząc od chyżości największej, do najmniejszej, i od najmniejszej do największej, musi koniecznie przejść przez chyżość średnią.

Podział ziemi na pasy.

56. Widzieliśmy, że ekliptyka jest płaszczyzna biegu rocznego ziemi, i dlatego nazywać ją możemy *drogą ziemską*: ta przeciągnięta przez ziemię i niebo, przecina obiedwie te kule ukośnie do płaszczyzny równika, i skazuje na niebie gwiazdy w gromadach zwierzyńcowych, przez i ponad które ziemia bieżąc około słońca przechodzi: na kuli zaś ziemskiej ta płaszczyzna ekliptyki cechuje nam równoleżniki, które w biegu rocznym ziemi mają słońce w samych swych wierzchołkach. Te równoleżniki (L. 31. k. 123.) wiemy, że są między zwrotnikami zawarte, i składają pas powierzchni ziemskiej 46° , $36'$, szeroki, przez którego środek przechodzi równik. Pas ten przez wzgląd na siłę dogrzewającą słońca, nazywają *Pasem gorącym* (Zona torrida: *Zone torride*). Kraje i mieszkańcy w tym pasie zamknięci, mają corok dwa razy słońce w swoich wierzchołkach (L. 31. k. 123.), wyjąwszy tych, którzy leżą na samych zwro-

*) Czytaj Roczniki Towarzystwa Warszawskiego Tom I. karta 449. Obacz Tom III. k. 137.

tnikach, i gdzie słońce raz tylko przez *zenith* przechodzi. Dawniej miano te kraje za bezładne dla zbytnich upałów słońca. Takie atoli mniemanie pochodziło z niewiadomości wielu przyczyn fizycznych, wpływających w stan ciepła, i stanowiących to, co nazywamy *temperaturą krajów*, o czem niżej mówić będziemy.

Resztę powierzchni ziemskiej podzielono także co do stanu ciepła, na cztery pasy, to jest na dwa umiarkowane (*Zonae temperatae: Zones tempérées*), i na dwa zimne (*Zonae frigidae: Zones glaciales*). Pas powierzchni ziemskiej na półkuli północnej, zawarty między zwrotnikiem *Raka*, i kołem biegunowym północnem (L. 21. k. 101.), nazywa się *Pasem umiarkowanym północnym* (*Zona temperata Borealis: Zone tempérée boréale*). Pas znowu powierzchni ziemskiej na półkuli południowej zawarty między zwrotnikiem *Koziorożca*, i kołem biegunowym południowym, przezwano *Pasem umiarkowanym południowym* (*Zona temperata Australis: Zone tempérée australe*). Wreszcie dwa okrajki, czyli skrawki ziemi od kół biegunowych począwszy, z biegunem świata we środku każdego okrajka leżącym, nazwano *Pasem zimnym północnym*, gdzie jest biegun świata północny; gdzie zaś jest biegun świata południowy, *Pasem zimnym południowym*. Całą więc powierzchnią ziemi dawni jeszcze Jeografowie rozdzielili na pięć pasów, to jest na jeden gorący, dwa umiarkowane, i dwa zimne. Ten podział wypada z różnego położenia słońca względem wierzchołków miejsc, a zatem

z biegu ziemi rocznego. Początek pasa zimnego oznaczyli tam, gdzie za przyjsciem ziemi do zwrotnika, słońce przestaje wschodzić, albo zachodzić (L. 28. k. 117.). Z tego cośmy dotąd powiedzieli wypada: że kraje albo mieszkańcy ziemi leżący w pasie gorącym, są ci; którzy albo nie mają żadnej szerokości, albo mają szerokość bądź północną, bądź południową, ale nie większą, nad 25° . $28'$. W pasie umiarkowanym północnym, leżą te kraje i miejsca ziemi, których szerokość północna jest większa, niż 25° . $28'$. ale mniejsza, niż 66° . $32'$: których znowu szerokość południowa jest większa, niż 25° . $28'$. ale mniejsza, niż 66° . $32'$. leżą w pasie umiarkowanym południowym. Nakoniec w okrajku, czyli pasie zimnym północnym, lub południowym leżą te miejsca ziemskie, których szerokość tego samego nazwiska począwszy od 66° . $32'$. ciągnie się aż do 90 stopni, to jest do samych biegunów świata.

Podział mieszkańców ziemi, z cienia rzucanego w południe.

37. Uważano jeszcze w dawnej Jeografji, w którą stronę pada cień w czasie południa, rzucony od różnych mieszkańców ziemi w ciągu biegu rocznego: i podług tego dzielono ich i nadano różne nazwiska. Gdziekolwiek słońce przechodzi przez nadglównik *Zenith* miejsca, tam podówczas mieszkańcy ziemi w czasie południa, żadnego cienia nie rzucają, i nazwano ich *bezcieni* (*Ascii*: *As-*

ciens), w takim przypadku znajdują się mieszkańcy w pasie gorącym. Ale ciż sami, oddaleni cokolwiek od zwrotników w ciągu roku, rzucają cień na dwie strony przeciwne, to jest raz na północ, drugi raz na południe; gdyż cień rzucony przed przechodem, jest w przeciwnym kierunku od cienia rzuconego po przechodzie słońca przez *Zenith*: w takim przypadku ciż mieszkańcy pasa gorącego, zowią się *Dwucienni* (*Amphiscii*: *Amphisciens*). Mieszkańcy w pasie umiarkowanym północnym, widzą zawsze słońce od ich wierzchołka oddalone ku południowi, a zatem rzucają cień ku północy: mieszkańcy zaś w pasie umiarkowanym południowym, widząc zawsze słońce od swych wierzchołków oddalone ku północy, rzucają cień w ciągu całego roku ku południowi, to jest zawsze w jedną stronę, i nazywają się *Jednocienni* (*Heteroscii*: *Heterosciens*), możnaby ich jeszcze nazwać *Różnocienni* przez wzgląd, że kierunek cienia jednych, jest przeciwny kierunkowi drugich. Nakoniec mieszkańcy obudwóch pasów zimnych, gdy mają dzień; słońce im nie zachodzi, ale się ciągle kręci nad poziomem, a zatem ich cień obraca się w okół, i dlatego nazwano ich *Wkołocienni* (*Periscii*: *Périsciens*).

Podział ziemi na Strefy, czyli Klimata.

38. Dzielili jeszcze dawni Jeografowie całą ziemię od równika począwszy, podług długości dnia, to jest, podług liczby godzin, którą w sobie

zamyka dzień najdłuższy na każdym miejscu ziemi. Takowy podział zasadza się na biegu dziennym, i na biegu rocznym ziemi razem uważanych; widzieliśmy bowiem, że od biegu rocznego zawisło położenie *światlnika*: to jest, jak on równoleżniki przecina oddzielając stronę ziemi ku słońcu obróconą i światłą, od strony odwróconej i ciemnej: od biegu zaś dziennego ziemi zależy czas bawienia każdego punktu jej powierzchni na jednej, lub drugiej stronie tegoż światlnika. Wiemy, że mieszkańcy pod równikiem przez cały rok mają dwanaście godzin dnia i tyleż godzin nocy; że mieszkańcy pod każdym kołem biegunowem mają w czasie przesilenia dnia z nocą dwadzieścia cztery godzin dnia; więc poczynawszy od równika do każdego koła biegunowego, przybywa dwanaście godzin dnia. Tę rozległość powierzchni ziemskiej podzielono na 24ry części, które się nazywają *Strefy ziemi godzinne* (*Climata horarum: les Climats d'heures*), tak, że w każdej Strefie dzień jest pół godziny dłuższy, niż w strefie tuż poprzedzającej. Wiemy powtórę, że pod każdym biegunem ziemi dzień jest sześciomiesięczny (L. 50. k. 121.); ten stopniami rośnie od 24rech godzin, aż do sześciu miesięcy, idąc od każdego koła biegunowego do bieguna; więc znowu tę odległość, to jest każdy pas zimny ziemi podzielono na sześć części, nazywane *Strefy miesięczne*: tak dalece, że w każdej takowej strefie dzień jest o jeden miesiąc dłuższy, niż w strefie tuż poprzedzającej. Cała ziemia tym sposobem rozdzielona jest na 60 stref, to jest na

48 godzinnych, i na 12 miesięcznych: z tych 30 stref jest na półkuli północnej, i tyleż na południowej, i znowu w każdych 30 jest 24ry godzinnych, sześć zaś miesięcznych. Aże na każdej półkuli idąc od równika, wzrost dnia jest leniwy, zbliżając się zaś do koła biegunowego, jest nagły: i znowu wzrost dnia w miesiącach będąc leniwy ku kołu biegunowemu, ale bardzo nagły blisko bieguna; strefy te ziemi są nierówne, to jest jedne węższe, drugie szersze; a ku granicom wzrostu dni, jedne zachodzą na drugie, i ledwo się nie mieszaają razem: Prócz tego, stan powietrza w łamaniu światła mniej lub więcej, może słońce krócej, lub dłużej zatrzymać nad poziomem, i dzień przedłużyć lub skrócić, jak to w swoim miejscu opowiemy; więc podział takowy ziemi, jako zależący od innych jeszcze obcych przyczyn krom położenia słońca, a zatem nie mogący być dokładnie i jednostajnie określony, jest dziś prawie zaniedbany. Jest on jeszcze całę niepotrzebny; bo długość i szerokość jeograficzna, są dwa pierwiastki najściślej i najlepiej nam położenie każdego miejsca wyrażające. Te mając, żadnych innych podziałów ziemi nie potrzebujemy; bo jakie są odmiany światła i powietrza do każdej szerokości miejsca przywiązane, zaraz i łatwiej to można widzieć, niż przez strefy.

We wszystkich prawie Europejskich językach ten wyraz *Klima* bierze się dzisiaj, nie na wytknięcie długości dnia, ale raczej na oznaczenie *temperatury*, czyli stanu powietrza, co do ciepła każde-

mu krajowi właściwego; i dlatego mówić się zwykło *Klima ostre*, lub *łagodne*. Takie znaczenie nie jest bez zasady; bo im w krajach północnych, lub południowych dni są dłuższe, tym kraj ten bardziej ku biegunom zbliżony, a zatem wystawiony, na ostrzejsze odmiany ciepła.

Chcąc poznać miejsce jakie ziemi, pod którą strefą leży, potrzeba wiedzieć, ile ma godzin dzień najdłuższy w tem miejscu; od tej liczby godzin odciągnąć dwanaście, resztę podwoiwszy, czyli zamieniwszy na połówki godzin, wypadnie liczba strefy. I tak na przykład w Krakowie dzień najdłuższy jest 16 godzin, 10 minut: od tego odciągnąwszy 12, zostanie się 4ry godzin, 10 minut, czyli połówek 8, 10' minut: więc Kraków leży pod dziewiątą strefą. Zeby nie opuścić co do wiadomości różnych stref należy, przyłączamy tu następującą tablicę, wyrażającą w pierwszej kolumnie początek liczbowy stref, to jest, pierwsza, druga, i t. d. trzydziesta: w drugiej kolumnie szerokość jeograficzną, gdzie się ta strefa kończy, a następująca zaczyna: w trzeciej kolumnie liczbę godzin, które zamyka dzień najdłuższy w tej strefie, nie mając względu na łamanie się światła w powietrzu.

<i>STREFY.</i>	<i>SZEROKOŚĆ JEOGRAFICZNA.</i>		<i>DLUGOŚĆ D N I A.</i>	
	<i>Stopnie</i>	<i>Minuty</i>	<i>Godziny</i>	<i>Minuty</i>
I.	8.....	25.	12.....	30.
II.	16.....	25.	13.....	0.
III.	23.....	50.	13.....	30.
VI.	30.....	20.	14.....	0.
V.	36.....	28.	14.....	30.
VI.	41.....	22.	15.....	0.
VII.	45.....	29.	15.....	30.
VIII.	49.....	1.	16.....	0.
IX.	51.....	58.	16.....	30.
X.	54.....	27.	17.....	0.
XI.	56.....	37.	17.....	30.
XII.	58.....	29.	18.....	0.
XIII.	59.....	58.	18.....	30.
XIV.	61.....	18.	19.....	0.
XV.	62.....	25.	19.....	30.
XVI.	63.....	22.	20.....	0.
XVII.	64.....	6.	20.....	30.
XVIII.	64.....	49.	21.....	0.
XIX.	65.....	21.	21.....	30.
XX.	65.....	47.	22.....	0.
XXI.	66.....	6.	22.....	30.
XXII.	66.....	18.	23.....	0.
XXIII.	66.....	29.	23.....	30.
XXIV.	66.....	32.	24.....	0.
XXV.	67.....	21.	<i>MIESIĄCE</i>	1.
XXVI.	69.....	48.	.....	2.
XXVII.	73.....	37.	.....	3.
XXVIII.	78.....	30.	.....	4.
XXIX.	84.....	5.	.....	5.
XXX.	90.....	0.	.....	6.

Opisanie kuli sztucznej, wyobrażającej ziemię.

39. Ziemię i niebo, jakośmy je w tych dwóch wystawili Rozdziałach, co do kół, płaszczyzn i podziałów, potrafiąco wyobrazić przez dwie kule sztuczne; z których jedna nazywa się *Kulą niebieską* (*Globus coelestis: Globe céleste*), okryta gromadami gwiazd stałych w takim, jak są na niebie względem siebie położeniu, i w jakimbyśmy je widzieli, gdyby oko nasze było postawione we środku tej kuli, a jej powierzchnia przezroczysta, na którejby te gwiazdy uważać mogło. Druga *Kulą ziemską* (*Globus terrestris: Globe terrestre*), na której powierzchni wyrażone są morza, lądy, wyspy, i kraje w takim położeniu, jakie mają względem siebie na powierzchni naszego planety. Sąto kule wytoczone z kruszeu, lub drzewa, albo wylane z gipsu, lub masy jakiej ciekłej, z czasem twardniejącej, oblepione papierem, na którym w przód wszystko jest wytłócone, cokolwiek powierzchnia ziemi w sobie zawiera; ten papier do oblepienia kuli przygotowany, podzielony jest na małe kartki, czyli mappy, mające postać zaokrąglonych kliników we środku szerokich, przy końcach coraz węższych, i tak wyciętych, aby rozciągnięte na powierzchni wypukłej kuli zupełnie się z sobą schodziły, żadnej przerwy nie zostawując. Pociąga się potem cały tak oblepiony na kuli papier przezroczystym pokostem (*vernis*), aby go zachować od skaz i prędkiego zatarcia liter. Wy-myślono takowe kule dla wsparcia pojęcia ludzkiego

w rozwiązaniu różnych zagadnień, które sobie zadać możemy z wiadomości we dwóch tych Rozdziałach wyłożonych. Tu nie należy do rzeczy naszej, tylko opisanie kuli sztucznej ziemskiej. Koła, linije, i punkta te, które są nieodmienne, znajdują się trwale wyrażone na samym wierzchu kuli sztucznej: jako to, *równik*, *równoleżniki*, *ekliptyka* ukośnie przeciągniona między zwrotnikami, *oś* i *bieguny świata*: te znowu koła, które się odmieniają w położeniu swoim dla każdego miejsca ziemi, oddzielone są od kuli, i względem niej ruchome, aby je przyzwoicie do każdego miejsca można ułożyć i przystósować. Takimi są *płaszczyzna* wyrażająca *poziom*, opasująca kulę sztuczną, ale nigdzie do niej nie przypięta (L. 6. k. 52.). Powtórę płaszczyzna południka przyczepiona do osi i biegunów kuli tak, że cała kula pod tym południkiem około swojej osi kręcić się może, a przez to południk ten ruchomy, stać się może południkiem każdego miejsca ziemi (L. 10. k. 69.). Karby w poziomie wyrzniete, w które wchodzi południk mosiężny, skazują punkta północy i południa, oraz liniją południową przez te punkta i środek ziemi przechodzącą, a zatem na poziomie umysłowym (L. 10. k. 68.) odrysowaną. Od tych punktów w odległości ćwiartki koła na poziomie wziętej, są punkta główne wschodu i zachodu, jako bieguny południka: przez co płaszczyzna poziomu jest naprzód na cztery strony główne świata podzielona: każda z tych ćwiartek dzieli się znowu na siedm stron świata pobocznych, tak jak się

w puszcze magnesowej żeglarskiej dzielić zwykła (L. 10. k. 70.).

W tych podziałach pobocznych wytknięte są miejsca wschodu i zachodu tak letniego jak zimowego; gdyż wiemy, że słońce w ten czas tylko wschodzi i zachodzi w punktach głównego wschodu, lub zachodu, gdy się na płaszczyźnie równika znajduje na początku wiosny, lub jesieni. Rysują się jeszcze na płaszczyźnie tego sztucznego poziomu znaki zwierzyńcowe, i przy każdym nazwisko miesiąca, w którym słońce znak ten zdaje się przebiegać. Południk ruchomy mosiężny do biegunów kuli przyczepiony, i w karbach, gdzie wpada, pionowo poziom przecinający, podzielony jest na cztery ćwiartki, a każda z nich na 90° stopni: jedne podziały zaczynają się u równika, i idą ku biegunom służąc do rachowania szerokości jeograficznych (L. 10. karta 71.) tak północnych, jak i południowych: drugie podziały zaczynają się u bieguna, a kończą przy równiku, i służą do rachowania na nich podniesienia bieguna nad poziom (L. 9. k. 64.). Przy podziałach szerokości są wyrażone podziały Stref (L. 58. k. 137.) trzydziestu, to jest 24rech godzinnych, i sześciu miesięcznych, i przy każdej strefie długość dnia wyrażona. Jest jeszcze na porządku zrobionym globie łuczek mosiężny ruchomy, przypięty jednym końcem do południka, i ślizgający się po nim, ale mogący być za pomocą śrubki do każdego punktu południka przytwierdzony. Jest to koło wierzchołkowe ruchome (L. 10. k. 68.), którego nadglównik leży

na południku; wiemy bowiem (L. 10. k. 69.), że południk każdego miejsca przechodzić powinien przez bieguny świata i przez nadglównik miejsca. To koło wierzchołkowe przytwierdzone na południku w tym punkcie, gdzie przypada miejsce jakie szczególne ziemi, np. Kraków, pokazuje na południku punkt, gdzie nadglównik Krakowa pada, a zatem jego od równika i od bieguna świata odległość. Takową koło wierzchołkowe służy do mierzenia na kuli odległości miejsc, od siebie różniących się długością i szerokością. Ustanowiwszy je bowiem do nadglównika jednego miejsca, przeciągnąwszy przez drugie, łuk tego koła między dwoma rzeczonymi miejscami zawarty, i przez piętnaście rozmnożony, daje nam odległość w miłach Niemieckich tych dwóch miejsc: koniec zaś koła wierzchołkowego na poziomie skazuje stronę świata, w którą jest wykierowane tychże miejsc położenie na samym wierzchu kuli. To koło mieć powinno miarę koła wielkiego jak południk lub równik; bo tylko łuk koła wielkiego daje nam najkrótszą miejsc od siebie odległość na powierzchni kuli. (§. 29. Wstęp. XIII.).

Równik podzielony jest na 360 stopni, służące do rachowania długości jeograficznych: przez każde dziesięć, a w niektórych kulach przez każde piętnaście stopni tego podziału prowadzone są koła wielkie, do równika pionowe, i przechodzące przez bieguny. Są to południki tych miejsc ziemskich, przez które przechodzą: kąty między temi kołami w biegunach świata zawarte, są kąty godzinne,

dające różnicę długości jeograficznych (L. 11. k. 74.) ; miarą tych kątów są łuki równika im przeciwnie, i wartość tych kątów skazujące. Ponieważ podziały równika służą do rachowania długości jeograficznej miejsc, a ta długość wyrazić się może, albo przez łuk, albo przez czas (L. 13. k. 79.) rachując piętnaście stopni na jedną godzinę; można było jeszcze tenże równik podzielić na 24ry godziny. Podział takowy równika na godziny i ich części, przeniesiony jest na koło mu równoległe mosiężne, do bieguna kuli i południka ruchomego przyrzucone, nazywające się kołem godzinnym. We środku tego koła znajduje się oś świata, czyli oś obrotu dziennego ziemi, a na niej osadzona skazówka, służy do pokazywania godzin na kole wyrzniętych. Każda połowa tego koła zawiera 12 godzin: godzina 12sta w górze jest godziną południa, taż godzina na dole, jest godziną północy; więc półkole zachodnie wyraża godziny wieczorne, półkole wschodnie pokazuje godziny ranne. Obracając kulę około osi, skazówka w tym obrocie obiedz powinna całe koło, a kiedy się przesunie łuk równika piętnaście stopni zamykający, skazówka przebież powinna podział jednej godziny.

Są jeszcze na powierzchni kuli sztucznej przez każde dziesięć stopni szerokości, porysowane koła do równika równoległe, ciągnące się aż do obu biegunów: są to równoleżniki miejsc ziemskich odległych od siebie o dziesięć stopni szerokości. Między temi równoleżnikami przechodzą

zwrotniki i koła biegunowe, dzielące całą ziemię na pięć pasów (L. 56. k. 154.): ekliptyka, czyli droga roczna ziemi ciągnie się ukośno między zwrotnikami narysowana, ze 12 znakami zwierzyńcowemi, z których każdy podzielony jest na 30 stopni. Ta skazuje nam u zwrotników punkta stanowisk słońca, u równika zaś punkta równonocne, to jest początki czterech pór roku. Znając na każdy dzień miejsce słońca na ekliptyce, i to miejsce na kuli sztucznej ziemskiej znalazłszy, mamy równoleżnik, którego mieszkańcy mają w ten dzień słońce przez wierzchołek przechodzące (L. 56. k. 154.).

Na postawie kuli, lub poziomie ruchomym być powinna igła magnesowa, służąca do ustawienia globu w należytych kierunkach do północy i południa, dwóch głównych stron świata.

Własności dobrze zrobionej kuli sztucznej ziemskiej.

40. Kula sztuczna ziemska, czyli Glob dobrze zrobiony, mieć powinien następujące własności. *Naprzód:* Kartki, czyli klinki, któremi się oblepia kula, powinny się z sobą doskonale schodzić, i tak przystawać, aby nie zostawiając żadnej przerwy, jak jedne ciągłe linije i łuki robiły. *Powtórę:* Powłoka pokostowa, którą się pociąga przylepiony papier, być powinna doskonale przezroczysta, aby nie było garbów, i każdy wyraz był czytelny. *Potrzebie:* Żeby kula ustawiona w karbach poziomym miała postawę zupełnie pionową, nie chyląc

się ku punktom wschodu, lub zachodu. *Poczwarte*: Kula tyle tylko powinna odstawać od poziomu i południka ruchomego, ile potrzeba miejsca do obrócenia jej pod temi płaszczyznami: zbyt dalekie i nierówne ze wszystkich stron odstawanie jest wadą roboty. *Popiąte*: Poziom i południk powinny się w karbach na dwie części zupełnie równe przecinać. Równik na kuli rysowany być powinien także na dwie części zupełnie równe, i koniecznie w punktach głównego wschodu i zachodu od poziomu przecięty. Ustawivszy kulę do położenia sfery równoległego, to jest, żeby oś kuli była do poziomu pionową; równik zupełnie się we wszystkich punktach znijsdź powinien z płaszczyzną poziomu. *Poszoste*: Punkt zero na południku, od którego zaczyna się rachuba szerokości, padać zupełnie powinien na obwód równika, i w obrocie kuli z tego obwodu nie schodzić. *Posiódne*: Koło godzinne być powinno równoległe do równika, i skazówka za każdym przesunieniem przez południk łuku równika piętnaście stopni zawierającego, skazować i padać zupełnie powinna na podziały godzin.

Ustawienie kuli do miejsca danego.

41. Ustawić kulę sztuczną ziemską do pewnego jakiego miejsca, jestto jedno, co koła dwa ruchome i odmiennie, to jest, poziom i południk do tego miejsca właściwie ułożyć i przystosować. Do tego potrzeba wiedzieć szerokość jeograficzną miej-

sca danego: jeżeli ta szerokość jest północną, biegun północny ku stronie świata północnej o tyle podnoszę nad poziom, aby liczba stopni od bieguna do poziomu rachując, była równa szerokości danej (L. 9. k. 64.): potem miejsce dane podsuwam pod południk mosiężny, i w punkcie mu odpowiadającym przytwierdzam koło wierzchołkowe, skazówkę zaś na kole godzinne stawiam na godzinie XII. w górze; tym sposobem będę miał ułożenie kuli do miejsca danego; poziom kuli stanie się tego miejsca poziomem umysłowym, a płaszczyzna dotykająca się kuli w miejscu danem, to jest gdzie jest przytwierdzone koło wierzchołkowe, będzie równoległa do poziomu umysłowego, a zatym wyrazi poziom fizyczny (L. 6. k. 52.). Tak ustawivszy kulę sztuczną ziemi, można za pomocą jej bardzo wiele zagadnień jeograficznych rozwiązać. Nie będziemy się tu zatrzymywać nad temi pytaniami, bo je w każdej książce jeograficznej znaleźć można: rozwiązanie ich żadnej nie ma trudności, dobrze objawszy to wszystko, cośmy w pierwszych dwóch rozdziałach tego dzieła wyłożyli.

Uwaga nad nieporządnem Jeografji uczeniem.

42. Nie możemy tu jednak opuścić jednej uwagi o nieporządnym sposobie tłumaczenia Jeografji młodym ludziom, zaczynając, jak się pospolicie dzieć zwykło, tę naukę na globie, i cały jej ciąg na nim wykładając; zkad wypada koniecznie ten

skutek, że dzieci uczą się poznawać kulę papierową, ale się nie uczą świata fizycznego i jego porządku. Z tego nieporządnego uczenia pochodzi; że nawet ludzie dojrzały znając wszystko na kuli sztucznej, nie mogą sobie czystego zrobić wyobrażenia o rzeczach świata rzetelnego. Umieć porządknie pierwsze Jeografji początki, nie jestto jedno, co poznać kulę papierową; ale jestto poznać położenie ziemi w przestrzeni nieba, jej odmiany i miejsce względem słońca, jako gwiazdy wymierzającej nam czas i pory roku: jestto wystawić sobie czyste wyobrażenie o początku, potrzebie i użyciu wszystkich płaszczyzn, kół, wszystkich punktów ruchomych i nieruchomych, jak te leżą, i gdzie na niebie padają: aby stosując i odnosząc do nich różne miejsca powierzchni ziemskiej, mieć dokładną wiadomość o położeniu ich, jednych względem drugich. Do takiej wiadomości inaczej przyjszć niepodobna, tylko dochodząc i ucząc się tego wprzód pod niebem i na niebie: a tam poznawszy rzeczy, przejszć dopiero do objaśnienia już nabytych w świecie rzetelnym wiadomości, do pomocy sztucznych, jakie nam użycie globu podaje. Powie mi kto, że do tego potrzeba umieć Astronomiją; ale Jeografija jestto część Astronomji, jakże tedy rozsądnie wymagać można, aby się nauczyć tego, co jest tylko wnioskiem wiadomości astronomicznych, bez początków Astronomji? Owszem z tego i logicznie i praktycznie wypada, że ci mniemani Jeografji nauczyciele nie znając nieba tyle, ile tego wiadomość ziemi potrzebuje, prawdziwej

nauki o ziemi nie znają. Idąc atoli za porządkiem i sposobem w dwóch tych Rozdziałach wyłożonym, uniknąć można tego nieładu wiadomości. Poznanie małej bardzo liczby gwiazd, ich biegu pozornego, miejsc tych na niebie, które w biegu dziennym pokazują się niewzruszone: uwaga nad linią wierzchołkową, którą nam zawieszony na nici ciężar w każdym czasie skazuje, i płaszczyzn przez nią przechodzących, stanowią mały, ale cały zbiór wiadomości astronomicznych każdemu do pojęcia łatwy, z których całą tę naukę wyciągnęliśmy.

ROZDZIAŁ III.

O wymierzaniu ziemi: o jej figurze i rozległości.

Sposób wymierzania ziemi.

43. Pomyśłmy sobie, że na *Figurze 22.* dwa koła z tego samego środka C opisane, wystawiają nam przecięcie ziemi i nieba płaszczyzną przechodzącą przez bieguny świata; więc koło DAB wyraża rys południka na powierzchni ziemi, należącego do miejsc A, B, D, koło zaś LxZ południka na kuli niebieskiej tychże samych miejsc ziemskich (L. 10. k. 68.). Postawmy się myślą na punkcie