

ki, znajdując się na tym pasie. Ciała niebieskie mając jednakową długość są w złączeniu (in conjunctione); różniące się zaś w długości o 180° zostają w przeciwpołożeniu (in oppositione).

XII.

OBJAWIENIA OBROTU PLANET OKOŁO SWYCH OSI.

78. Plamy słońca obserwowane ulegają stateczney odmianie, a w przeciągu dni $25\frac{1}{2}$ znowu te same, które były zniknęły, jawią się: ztąd wypada że słońce w tym przeciągu czasu raz się obróciło około swéy osi. — Obroty planet iako to: Marsa, Jowisza, i Wenusu również są oczywistemi. Obrót ziemi około swéy osi lubo się czuć mieszkańcom niedaje, jest przyczyną jakoby wszystkie ciała niebieskie około ziemi w jednym przeciągu czasu krążyły, i to jest co my nazywamy ruchem dziennym; końce osi około której ziemia się obraca B i Tab. b dają bieguny ziemi, a te przedłużone aż
Fig. 1. do sklepienia niebieskiego naznaczają Bieguny świata. Ztąd ciała niebieskie tém więk-
14. ksze łuki zdają się kreślić im są odlegleysze od biegunów. Płaszczyzna pionowa od osi $\gamma \underline{\gamma}$ daie koło wielkie na kuli ziemskiej, a przechodząc przez środek ziemi dzieli ją na dwie półkule równe i *Równikiem* (aequator) się nazywa; ten przedłużony w przestrzeń świa-

ta wyznacza *równik niebieski*. Koła prostopadłe do równika nazywają się *południkami miejsc* (*). Łuk takowego koła między równikiem niebieskim a środkiem gwiazdy iak np: *bx* nazywa się *zboczeniem gwiazdy* (*declinatio*) a odpowiada *szerokości miejsc* na kuli ziemskiej. Łuk równika od jego początku, aż do tego miejsca gdzie południk przez gwiazdę przechodzący z nim się przecina to iest *rb* nazywa się *wnoszenie się gwiazd* (*ascensio*) Ekliptyka nachylona iest do równika pod kątem $23^{\circ}\frac{1}{2}$, punkta przecięcia się tych kół wielkich daia początek znakowi barana i wagi, a południk przez te punkta przechodzący nazywa się *kolurem porównań*. Południk zaś przez nayodlegleysze punkta Ekliptyki od równika przechodzący jest *kolurem przesilen*, ato dla tego: że w pierwszych punktach przypada *porównanie*, w drugich *przesilenie* dnia z nocą, na powierzchni ziemi. Przez punkta nayodlegleysze od Ekliptyki poprowadzone

(*) Kołem prostopadłym do drugiego koła nazywa się to, które temże samem promieniem co i koło dane jest zakreślone ale położenie jego przechodzi przez oś i bieguny danego koła.

Ziemia we wszystkich wyliczających się zdarzeniach uważa się za kulę. Kołami wielkimi nazywają się które mają środek wspólny z ziemią, małemi zaś których środek niezgadza się z środkiem ziemi.

dwa koła równoległe od równika *ef. gh.* nazywają się kołami zwrotnikowemi z przyczyny zwrotu słońca, gdy tych punktów w obiegu swym pozornym dójdzie. Północne jest *zwrotnikiem raka*, południowe *kozierzca*. Bieguny świata *B i b* jeden z nich *północny* nazywa się po łacinie (*polus arcticus*) południowy (*antarcticus*). Koła *małe i k. lm.* które opisują bieguny Ekliptyki dla obrotu ziemi około swej osi, około bieguna, równika nazywają się *kołami biegunowemi*. Zbiór wszystkich kół które się uważają na powierzchni ziemi, a będąc przeciągnięte w przestrzeń świata i na kuli niebieskiej, nazywają się razem zebrane *kulą armilarną* i taka jest Fig. 14. Należy się z nią obeznać w rozmaitem jej położeniu aby mieć wyobrażenie składu kuli niebieskiej w której środku leży kula ziemiska, i znać rozmaite zdarzenia z położenia ciał niebieskich, względem przecięcia się wzajemnego tych kół i linii wypadające.

OBJAWIENIA TYCZĄCE SIĘ POWIERZCHNI ZIEMI.

79. Poglądając z powierzchni ziemi na około, widzieć można koło zupełnie dokładne, jeżeli nierówności ziemi do tego nieprzeszkadzają, i sklepienie nieba jakoby na pół przedzielone. Płaszczyzna ta okiem objęta nazywa się *poziomem* (*horizon*) *pozornym* którego koła środek jest tam gdzie się postrzegający znajduje.

je. Jeżeli od tego punktu będziemy uważać drugie koło wielkie o 90° odległe, i równoległe od poziomu pozornego, płaszczyzna tego koła będzie *poziomem prawdziwym* miejsca. Mówimy więc że gwiazdy, wschodzą, gdy się nad poziom podnoszą, zachodzą gdy się pod niego kryją. Punkt nadglówny na sklepieniu nieba nazywa się *Zenit* drugi o 180° odległy w przeciwną stronę *Nadir*. Zenit i Nadir są biegunami poziomu; Część nieba w której gwiazdy wschodzą nazywa się *wschodem*, gdzie zaś zachodzą *zachodem*. Dwie te części wschodnia i zachodnia są podzielone na dwie równe części przez południk miejsca, który od bieguna północnego do południowego przez miejsce dane przechodzi. Ponieważ punkta główne wschodu i zachodu będą oznaczone przez koło wielkie na kuli, prostopadłe do południka, jakim jest równik; odległość od tego punktu do miejsca, gdzie gwiazdy wschodzą lub zachodzą, na kole poziomym nazywa się *amplitudo téj gwiazdy wschodnie lub zachodnie ze strony północney lub południowey*. Łuk prostopadły do poziomemu zawarty między poziomem a środkiem gwiazdy, jest *wysokością téj gwiazdy*.

80. Gdy gwiazdy bardzo są dalekie od ziemi jedyną jest zważać je z powierzchni ziemi czy w środku, lecz do ciał zostających w mniejszej odległości, tego stosować niemożna; o-

wszem kącie pod jakim ciała niebieskie widzimy z powierzchni i ze środka ziemi, posłuży do wyrachowania odległości tych ciał. Takowy kąt nazywa się *dwugłędem* (parallax), a ten jest dwojaki, jeden *poziomy* gdy gwiazda jest na samym wschodzie lub zachodzie, drugi uważa się w jakiegokolwiek gwiazdy wysokości. Znając dwugłęd poziomy ciała niebieskiego czyli kąt, pod którym z tego ciała widzieć można promień ziemski, można wyrachować jej odległość. Dwugłęd przy poziomie jest największy, im zaś bliżej Zenitu tem mniejszy, a w samym Zenicie niknie.

81. Daliśmy właściwe nazwiska kołom iakimi są *równik*, *południki*, *koła biegunowe* i inne te uważane na płaszczyźnie kuli ziemskiej są ziemskimi, gdy zaś przedłużone będą do sklepienia nieba, zwac się będą niebieskimi. Łuk południka ziemskiego zawarty między równikiem i miejscem danym nazywa się *szerokością miejsca*, a koło równoległe od równika przez miejsce dane przechodzące nazywa się kołem szerokości. Dla oznaczenia miejsc rozmaitych na powierzchni ziemi, zważać koniecznie potrzeba szerokość miejsca, i jak jest wielki łuk koła szerokości uważanego, od południka pierwszego który od upodobania obrać można: łuk takowy czy na równiku: czy na kole szerokości uważany nazywa się *długością miejsca*. Wzniesienie bieguna nad poziom jest wyso-

Tab. 1. koscia tego miejsca i jest toż samo co szerokość, gdyż dopełnienie do 90. iak iednemu tak drugiemu, łukowi jest wspólne; to jest; Fig. 14. że łuk BK równy jest M_n . Na wynalezienie długości miejsca różne są sposoby a między innemi najłatwiejszy jest następujący. Zrobić obserwacyą przeyscia słońca przez południk w miejscu którego długości dowiedzieć się chcemy, i uważać która na ten moment jest godzina na zegarku idącym podług czasu miejsca z którego się oddalono: założywszy że jest trzecia; więc na miejscu obserwowaném przypada południe trzema godzinami późniéy, a przeto leży na zachód o trzy godziny czasu czyli zamieniwszy czas ten na łuk, dowiemy się iak oddaleni iesteśmy od południka obranego.

82. Położenie kuli ziemskiéy troiackie się uważa a to podług tego iak poziom przecina się z równikiem. I tak mieszkańcóm na biegunie jest *równoległe* i na równiku *prostopadle* a między równikiem i biegunami *ukośne*; podług rozmaitego położenia kuli, rozmaite tłómaczą się zdarzenia, a w szczególności nierówność dni i nocy, i tak mieszkańcowi na biegunie B. poziom przypada na płaszczyźnie równika; słońce przeto od wagi nim przez koźieróžec powroci do barana, ciągle pod poziomem znayduie się, na co sześć miesięcy potrzebuie czasu, noc tyleż dla bieguna pół-

nocnego trwać musi. Przeszedłszy od Barana do Raka, nim powróci do Wagi sześć miesięcy bawi nad poziomem, dzień przeto sześć miesięcy trwać będzie.— Mieszkańcowi na równiku w punkcie α poziom zgadza się z położeniem kolura przesilen, wszystkie przeto równoleżniki, dla obrotu ziemi około swęj osi, obiegane od słońca, są na dwie równe części przecięte, a przeto w całym ciągu roku dnie są równe nocom: W położeniu mieszkańca w punkcie M. poziom znajdzie się na linii lk: w różnych przeto porach roku, równoleżniki nie na dwie równe części będą przecięte, a przeto dni z nocami idą na przemianę, słowem: gdy słońce odpowiada znakom od barana [przez rak do wagi, ciągle większa część równoleżników jest nad poziomem; od wagi zaś przez kozieróżec do barana; większa część jest pod poziomem, noc przeto dłuższa być musi.

83. Astronomowie dzień czyli porę, mierzą przeciągiem czasu przeyscia przez południk słońca raz i drugi, że zaś wiemy że chyżość ziemi podług różnych odległości od słońca jest różna, a przeto i obrot około swęj osi; przeyscie więc południka, raz jest chyższe drugi raz powolniejsze, dzień przeto tak nazwany *stoneczny*; którego nam Kompas mierzą z cienia rzuconego raz jest dłuższy drugi raz krótszy. Umyślili zatem Astronomowie uważać

zać iakoby iakieś ciało od punktu przecięcia się Ekliptyki z Równikiem szło po Ekliptyce biegiem iednostaynym, i że w iednym czasie kończy ze słońcem swą drogę. Mieśca więc przebyłe od takowego ciała, będąc wiadome w łukach i zamienione na czas, doprowadzą do wymiaru czasu iednostaynego w całym roku: mamy tego przykład na zegarach dobrze idących i który dla tego nazywa się czasem średnim. Zamiana czasu słonecznego na czas średni nazywa się *równaniem czasów* (*aequatio temporum*).

WYKŁAD ROZMAITYCH ODMIAN ATMOSFERY.

84. Dla wyłómaczenia różnych pór roku odmiany atmosfery, wiedzieć potrzeba naprzód: że długość dni jest przyczyną dłuższego bawienia się słońca nad poziomem, a z tąd lepięy się ogrzewa atmosfera; powtóre: Promienie słońca im prostopadle na powierzchnię ziemi padają tém mniéyszem załamaniu ulegając większy skutek w atmosferze sprawia. W miejscach przeto między biegunami a zwrotnikami, skutek ciepła podług zwiększających się dni, powiększać się będzie. Pod równikiem ponieważ dni i nocom są równe przywiązane są własności zmiany atmosfery do pór roku. I tak słońce póki niepowróci do nadgłownika, dżdże pospolicie poprzedzają, i to u nich będzie zi-

ma, która dwa razy do roku przypada. Jaki skutek słońce mieszkańcom pod biegunami w czasie swej bytności lub oddalenia nad poziom sprawuje, łatwo wniesć można z długości ich dnia i nocy. Dzień u nich jest latem noc zimą.

85. Wschód i zachód słońca nie razem ziemię oświeca lub zaciemnia, lecz zwolna światło wzrasta lub mknie, a to *świtem* lub *mrokiem* się nazywa. Jest to skutek załamania promieni słonecznych w atmosferze a przeto słońce będąc o 180° pod poziomem, już ślad światła sprawuje. Koła równoległe od poziomu ukonczające mrok nazywają się *finitorami*, a światło ranne *świtem* lub *jutrenką* się nazywa. W krajach pod równikiem będących statecznie się to prawdzi, w krajach zaś $48\frac{1}{2}^\circ$ szerokości geograficznej przechodzących, świt wtenczas się poczyna, gdy się mrok kończy, biegun bowiem od zwrotnika iak i od finitora, jest równie odległy to jest; na $66\frac{1}{2}^\circ$ — Dla mieszkańców pod biegunami, po dwa miesiące świt i mrok trwać musi, słońce bowiem tyleż czasu potrzebuje, póki się nieoddali o 18° pod równika. Dwa więc miesiące wypadłoby zupełnej nocy: że zaś księżyc w przeciągu tego czasu dwa razy nad poziomem się ukazuje i trwa oświecony po dni 14. noc przeto ciągła więcęć nad jeden miesiąc niewynosi.