

w tej części ziemi nie znaleźliby żadnych stron wiatrów (L. 10. k. 68), bo wszystkie miałyby bieg wirowy w około ich wierzchołka: linija magnetyczna obracając się ku biegunom świata, stanęłaby pod pion do poziomu, i toby tylko im skazała, co linija ciężkości ciał. Dlatego te miejsca ziemi imiane są zawsze za niedostępne, wiecznymi lodami okryte: sąto wieczne zapory dociekania, i jak miejsca zakazane od samej natury ciekawości człowieka.

---

## ROZDZIAŁ II.

*O biegu rocznym ziemi około słońca: o skutkach i podziałach z tego biegu wypadających.*

---

*Podział nieba: jego potrzeba i użycie.*

19. DOTĄD bieg dzienny ziemi uważany z różnych jej punktów, posłużył nam szczęśliwie do wytłumaczenia ledwo nie wszystkich odmian światła w ciałach niebieskich z ziemi dostrzeganych: zostaje nam teraz dochodzić początku i prawideł na odmiany powietrza, które zowiemy *porami roku* (tempestates anni: *Saisons*). Uwaga nieba i gwiazd, prawie nam wszystko odkrywa, czegośmy się dotąd nauczyli o ziemi: nie puszczajmy się tak

pewnego przewodnika, ale owszem starajmy się zgłębić go i poznać dokładniej. Jak powierzchnia ziemi podzielona jest na części, kraje, wyspy, i t. d. pewnymi granicami zamknięte, i różnie nazwane; tak sklepienie niebieskie, dzieli się na *gromady* gwiazd (Constellatio: *Constellation*) to jest, na małe przestrzenie nieba pewnymi granicami określone, i pewną liczbę gwiazd w sobie mieszczące, którym nadano nazwiska zwierząt, ludzi, lub jakowych pożytecznych machin i narzędzi. Gwiazdy stałe naprzód uporządkowano podług blasku ich światła, to jest najświetniejsze nazwano *pierwszej*, mniej błyszczące *drugiej*, i t. d., aż do *16tej* wielkości. W każdej gromadzie znajdujące się gwiazdy dla ich rozeznania nazwano literami alfabetu Greckiego i Łacińskiego: i te alfabety tyle razy są powtórzone w rejestrze gwiazd, ile jest gromad: pierwsze litery Greckie nadane są zazwyczaj najświetniejszym w każdej gromadzie gwiazdom. Rozłożenie takowe gwiazd ułatwia ich znajomość: która, mimo puściwszy inne pożytki, jest istotnie potrzebna do poznania biegu planet, komet i wszelkich ciał ruchomych na niebie: odnosząc bowiem i równając miejsca planet, do miejsca pewnych gwiazd stałych, uczymy się ich drogi, to jest poznajemy, przez którą część nieba ten planeta przechodzi, z jaką chyżością, i w jakim kierunku. Dawni Astronomowie prócz ziemi, nie znali tylko pięć planet, słońce i nasz księżyc: uważali na niebie najdalsze miejsce ku północy i południowi, gdzie drogi tych ciał ruchomych przechodzą, i wystawili

sobie *pas* na kuli niebieskiej blisko 20 stopni szeroki i ukośnie leżący, który mieli za granicę biegu słońca i planet: to jest, jakoby te ciała ruchome po swych drogach, już za ten pas ku biegunom świata nie przechodziły. Ten pas nazwali *Zodyakiem*, albo *Zwierzynicem* niebieskim (*Zodiacus: Zodiacque*), dla tego; że gromady gwiazd w całym tym pasie umieszczone mają po większej części nazwiska zwierząt. Jest zaś takowych gromad zwierzyńcowych dwanaście, które tu z ich znakami i nazwiskami kładziemy, jak po sobie idą od zachodu ku wschodowi na niebie.

1. Baran.....	V.	Aries :	<i>le Bélier.</i>
2. Byk.....	♉.	Taurus :	<i>le Taureau.</i>
3. Bliźnięta.....	♊.	Gemini :	<i>les Gémeaux.</i>
4. Rak .....	♋.	Cancer :	<i>l'Ecrévisse.</i>
5. Lew.....	♌.	Leo :	<i>le Lion.</i>
6. Panna.....	♍.	Virgo :	<i>la Vierge.</i>
7. Waga.....	♎.	Libra :	<i>la Balance.</i>
8. Niedźwiadek...	♏.	Scorpion :	<i>le Scorpion.</i>
9. Strzelec.....	♐.	Arcitenens :	<i>le Sagittaire.</i>
10. Koziorożec....	♑.	Caper :	<i>le Capricorne.</i>
11. Wodnik.....	♒.	Amphora :	<i>le Verseau.</i>
12. Ryby.....	♓.	Pisces :	<i>les Poissons.</i>

Pierwsze sześć nazywają się gromady *północne*, ostatnie *południowe*: bo tamte, leżą na półkuli północnej, te na południowej. Żeby atoli te nazwiska z dzisiejszym stanem nieba pogodzić, potrzeba odróżnić *znaki* zwierzyńcowe od *gwiazd* i *gromad*

zwierzyńcowych, chociaż te wyrazy najczęściej brane są za jednoznaczące, czego przyczynę poznamy niżej. Nie zawadzi tu ostrzedz; że świeże w Astronomji wynalazki pokazały to mniemanie dawnych Astronomów mylne i fałszywe: jakoby planety w biegach swoich nie występowały za granicę naznaczone zwierzyńcowi niebieskiemu. Było to prawdą na dawno znane planety, których drogi nie nachylają się do Ekliptyki więcej jak pod kątem siedmiu stopni. Ale wynaleziony nowy planeta *Pallas* bieży po drodze pochylonej do Ekliptyki kątem przeszło trzydzieści czterech stopni, i za dawne granice zwierzyńca niebieskiego znacznie występuje. Co nas uczy, jak jest niebezpieczno w naukach twierdzenia zbyt upowszechniać, i stan obecny naszych wiadomości fizycznych, brać za stan przyrodzenia.

*Ekliptyka : i położenie na niej słońca z ziemi widzianego, w ciągu roku.*

20. Słońce jest gwiazda, która swem światłem i położeniem wymierza nam czas i jego podziały, oraz sprowadza pory roku i odmiany w nich powietrza. Jestto skutek obrotu ziemi około swojej osi, że codziennie wschodząc, zachodząc, bawiąc nad, lub pod poziomem, robi nam przemianę ciągłą dni i nocy: ale oprócz tego toż słońce z ziemi widziane, zdaje nam się jeszcze codziennie wśród zwierzyńca niebieskiego posuwać od zachodu ku wschodowi, i w pewnym czasie cały zwierzyńiec

obiegać. Droga ta wśród zwierzyńca niebieskiego leżąca po której środek słońca zdaje się od zachodu na wschód codziennie o łuk blisko jednego stopnia posuwać, nazywa się *Ekliptyka* (*Ecliptica*: *Ecliptique*), czyli *płaszczyzna zaćmień*, dla tego, że w niej, lub blisko niej przypadają zaćmienia słońca w nowiu; i zaćmienia księżyca w pełni. Czas strawiony na przebieżenie całej ekliptyki nazywa się *rokiem*; który podzielono na dwanaście części nazwanych *miesiącami*, od podziału ekliptyki na 12ście znaków zwierzyńcowych; bo przez jeden miesiąc słońce zdaje nam się jeden znak zwierzyńcowy przebiegać. W takowym biegu widzimy coraz insze słońca na niebie położenie: to jest uważając w ciągu roku codzienny jego przez południk przechód, postrzegamy raz zbliżające się ku naszym wierzchołkom i wznoszące się ku północy; potem spadające ku południowi, ztamtąd znowu ku północy wracające. I dosyć jest pomniąc na (L. 16. k. 87. poprzedz. Rozd.) z samych odmian dni i nocy na ziemi doświadczanych, wniesć położenie tej prawdziwej, czy mniemanej drogi słonecznej: gdyż dwa razy w roku miewamy dni równe *nocom*, co bydź nie może tylko dla tego, że słońce na początku wiosny i jesieni w obrocie ziemi dziennym opisuje koło równika, a zatem znajduje się na jego płaszczyźnie: przez całą wiosnę i lato, dni u nas mamy dłuższe, niż nocy; więc słońce podówczas jest gwiazdą północną: przez jesień znowu i zimę jest gwiazdą południową, bo nam robi dni krótkie, a nocy długie: to

jest, płaszczyzna ekliptyki, po której biec zdaje się słońce przeciąwszy równik, a zatem i ziemię ukośnie, jedną połowę swoją wznosi się ku biegunowi świata północnemu nad równik, drugą zaś połowę spada pod równik ku biegunowi południowemu.

Tu zachodzą cztery walne punkta do uważania, to jest dwa, w których ekliptyka przecina równik, i dwa w których ekliptyka jest najdalsza od równika: pierwsze nazywają się punkta *równonocne*, (puncta aequinoctialia: *Points equinoxiaux*); drugie punkta *Przesilenia dnia z nocą* albo *stanowisk słońca* (puncta solstitialia: *points solstitiaux*): bo w nich bieg słońca ku północy, lub południowi ustaje. Te cztery punkta dzieląc ekliptykę na tyleż części, stanowią początek czterech pór roku, które zaczynamy, skoro słońce w tych punktach znajdujące się z ziemi postrzegamy. Punkta równonocne nazywają się jeszcze pierwsze punkta *Barana* i *Wagi*, w tamtym jest dla nas początek wiosny, w tym jesieni: punkta znowu stanowisk nazywają się pierwsze *Raka* i *Koziorożca*, dlatego, że się w nich wymienione znaki zwierzęce zaczynają. Początek *Raka* jest punkt największej odległości ekliptyki od równika ku biegunowi świata północnemu; wynosi ta odległość blisko  $23^{\circ} 28'$ : w nim zaczyna się dla nas lato, i przypada *Przesilenie dnia z nocą letnie* (*Solstitium aestivum: le Solstice d'été*), wtenczas mamy dzień najdłuższy, a noc najkrótszą. Początek znowu *Koziorożca*, jest punkt największej odległości ekliptyki od ró-

wnika ku biegunowi południowemu, wynoszącej także blisko  $23^{\circ}$ ,  $28'$ ; w nim przypada dla nas początek zimy, dzień najkrótszy, a noc najdłuższa, czyli *Przesilenie dnia z nocą zimowe* (*Solstitium hiemale: le Solstice d'hiver*).

*Koła wrębne, zwrotniki: pochyłość ekliptyki, koła biegunowe.*

21. Wystawiają sobie Jeografowie dwa koła wielkie przez bieguny świata, i przez punkta równonocne i stanowisk słońca przechodzące, do siebie pionowe, które nazywają *koła wrębne* (*Coluri: Colures*): z tych koło przechodzące przez punkta równonocne, nazywa się *wrębnem porównania* (*Colarus aequinoctiorum: Colure des equinoxes*): drugie przechodzące przez punkta stanowisk, nazywa się *wrębnem przesilenia dnia z nocą* (*Colurus solstitiorum: Colure des solstices*). Nazwalismy je kołami wrębnymi dlatego, że w kuli sztucznej, wyobrażającej nam świat z różnych obręczy złożonej, te koła stanowią, jak pierwszy wręb tejże kuli. Sąto, jak widzimy, południki każdego miejsca w czasie zaczynających się czterech pór roku. Punkta równonocne są biegunami koła wrębnego przesileni, i znowu punkta przesileni na równik przeniesione, są biegunami koła wrębnego równonocnego (§. 29. III. Wstęp). Koła wrębne dzielą ekliptykę i zwierzyńiec niebieski na cztery ćwiartki, zamykające mieszkankę, że tak powiem słońca, w czasie czterech pór roku. Każdą ćwiartkę zamyka

trzy znaki zwierzyńcowe, imieniem każdej pory roku nacechowane: i tak *Baran*, *Byk*, *Bliznięta*, zowią się znaki wiosenne; drugie trzy *Rak*, *Lew*, *Panna*, znaki letnie: trzecie trzy *Waga*, *Niedźwiadek*, *Strzelec*, znaki jesienne; ostatnie trzy *Roziorożec*, *Wodnik*, *Ryby*, znaki zimowe: ale te nazwiska nie służą tylko dla mieszkańców półkuli północnej; bo na półkuli południowej wiosna przypada w czasie naszej jesieni, lato w czasie naszej zimy, i t. d. jak to lepiej poznamy niżej.

Przez punkta stanowisk słońca na kuli ziemskiej i niebieskiej, poprowadźmy dwa koła równoległe do równika: te będą koła mniejsze i razem granice, za które słońce dalej ku północy i południowi nie przechodzi: nazywają się te koła *Zwrotniki* (*Tropici*: *Tropiques*); bo do nich doszedłszy słońce, wraca się ku równikowi. To, które przechodzi przez początek *Raka*, nazywa się *Zwrotnikiem Raka* (*Tropicus canceri*: *Tropique de l'écrevisse ou du Cancer*); drugi zowie się *Zwrotnikiem Roziorożca* (*Tropicus capricorni*: *Tropique du capricorne*), bo przez początek Roziorożca przechodzi. Każde z tych kół jest od równika 23°. 28'. odległe, a zatem obadwa odcinają na ziemi i niebie pas kuli szeroki 46°. 56' blisko. W tym pasie na ziemi zawarte są wszystkie kraje i miejsca, przez których nadglównik, czyli *zenith* słońce dwa razy do roku przechodzi. Wszystkie inne miejsca ziemi za zwrotnikami leżące, mają słońce w ciągu roku mniej, lub więcej do wierzchołka zbliżone, ale go nigdy nie mają w samym wierzchołku.



Odległość zwrotnika każdego od równika, jest równa kątowi, pod którym ekliptyka przecina równik (§. 29. XII. Wstęp), ten kąt nazywa się *Pochyłością Ekliptyki* (*obliquitas Eclipticae: Obliquité de l'Ecliptique*). Wystawmy sobie ze środka ziemi poprowadzoną aż do nieba linią prostą pionową na płaszczyznę ekliptyki, ta będzie jej osią, a ostateczne tej linii punkta, będą biegunami ekliptyki. Podług §. 20. XII. Wstępu, oś ekliptyki tak jest pochylona do osi równika, jak równik do ekliptyki: to jest  $23^{\circ}. 28'$ ; więc oś równika czyli obrotu dziennego ziemi pochylona jest do płaszczyzny ekliptyki pod kątem  $66^{\circ}. 32'$ , bo ten kąt jest dopełnieniem do 90 stopni kąta  $23^{\circ}. 28'$ . Oś ekliptyki przechodzi przez wierzch ziemi w odległości od każdego bieguna świata  $23^{\circ}. 28'$ . Te dwa punkta powierzchni ziemskiej, przez które oś ekliptyki przechodzi, w obrocie dziennym ziemi opisują kółka małe, okrążające bieguny świata w odległości  $23^{\circ}. 28'$ : nazywają się te koła *biegunowemi* (*Circuli polares: Cercles polaires*); to, które okrąża biegun świata północny, nazywa się *biegunowem północnem* (*Polaris Arcticus: Cercle Polaire arctique*), drugie się nazywa *biegunowem południowem* (*Polaris Antarcticus: Cercle polaire antarctique*). Każde z tych kół biegunowych ma szerokość jeograficzną  $66^{\circ}. 32'$ .

*Bieg słońca po ekliptyce nie jest, i nie może być jego własnym.*

22. Uważając więc słońce we wszystkich porach roku co do położenia na niebie, dostrzegamy; że to po zaczętej u nas wiosnie podnosi się codzień bardziej ku biegunowi północnemu: dni coraz bardziej rosną, a nocy coraz stają się krótsze. Przyszedszy do punktu zaczynającego lato, robi dzień u nas najdłuższy, bo wtenczas jest gwiazdą najbardziej na północ posuniętą. Ztamtąd spuszcza się ku równikowi, i znowu dni ubywa, a nocy rosną, póki nie stanie na punkcie jesieni, i nocy ze dniem nie zrówna. W ciągu jesieni słońce zniża się coraz bardziej pod równik idąc ku biegunowi południowemu, przedłużając coraz bardziej nocy, a skracając dni, aż doszedłszy do punktu zimowego, zrobi nam noc najdłuższą, bo się staje wtenczas gwiazdą najbardziej posuniętą ku południowi. Wreszcie słońce ztamtąd wraca się i podnosi ku równikowi skracając coraz bardziej nocy, a przydłużając dnia, póki nie dojdzie do równika, całego biegu po ekliptyce nie skończy, i znowu nam zrównawszy dzień z nocą, nie odnowi wracającej się wiosny i roku.

Te atoli wszystkie odmiany miejsca na niebie nie pochodzą od biegu słońca, ale są rzetelnym skutkiem biegu rocznego ziemi, który ta około słońca po ekliptyce odbywa. Gdybyśmy ze słońca patrzali na ziemię, wydawałaby się nam maleńką brylczką, kąt tylko 16 sekund w oku naszym ro-

biącą, to jest, mniejszą, jak ziarko grochu. Gdybyśmy zaś wystawili sobie słońce na miejscu ziemi, to ogromem swojej wielkości dalejby zasięгло, niż dwa razy wzięta odległość księżyca od ziemi, i całą tak wielką nieba przestrzeń zapełniłoby swem ciałem. Możnażto rozsądnie pomyśleć, aby tak ogromna bryła, odbywała bieg około małego ziarka materji? Żaden bieg w naturze, ani powstać, ani utrzymać się nie może, tylko przez działanie sił: ciało jedno nie może krążyć około drugiego, tylko dzielnością przemagającej siły wywartej na ciało krążące od ciała okrążonego; żeby słońce krążyć mogło około ziemi, trzebaby przypuścić w bryłce ziemi mniejszej niż ziarko grochu, większą siłę, niż w ogromnej massie słońca, do nadania mu i utrzymania tego biegu; co bydź nie może, jak się o tem przekonywamy z początków wyłożonych w *Wstępie o przyczynie fizycznej biegu w ciałach niebieskich*. Natrafimy niżej na skutki w naturze, które bieg postępujący (§. 25. Wstęp) ziemi około słońca oczywiście dowodzą i skazują. Ziemia więc oprócz obrotu dziennego około swej osi, ma jeszcze bieg około słońca, którym, nie schodząc nigdy z ekliptyki, środek jej opisuje linią krzywą na płaszczyźnie ekliptyki leżącą i zbliżoną do koła. Oko ludzkie nie czując znowu tego biegu, a widząc codziennie słońce przez linią prostą coraz na innem miejscu nieba padającą, bieg swój własny na ziemi, przypisuje słońcu. Zobaczmy, jak się w nas to złudzenie tworzy i utrzymuje.

*Jak bieg ziemi po ekliptyce zdaje nam się być  
biegiem słońca.*

25. Figura 16. wyraża nam płaszczyznę ekliptyki, aż do gwiazd stałych przeciągnioną, na której zawsze leżą środek słońca i środek ziemi: ta płaszczyzna przechodząc przez 12 gromad zwierzęcych, nosi na swoim obwodzie 12ście znaków  $\gamma$ ,  $\delta$ ,  $\Pi$ , i t. d. od zachodu ku wschodowi po sobie następujących. Niech S wyraża słońce jako gwiazdę nieruchomą: linija krzywa ADGKA niech wyraża drogę, którą ziemia około słońca opisuje: pamiętając na to, cośmy powiedzieli w Wstępie pod §. 5. łatwo pojmujemy, że gdy ziemia znajduje się w miejscu A swojej drogi, to jest w znaku  $\gamma$ . *Barana*, słońce widziane od nas będzie przez liniją ASG w znaku  $\varphi$  *Wagi*, to jest o sześć znaków dalej. Gdy ziemia posuwając się od zachodu na wschód, w miesiąc od punktu A, przyjdzie do B, znaku  $\delta$  *Byka*; widzieć będzie słońce przez liniją BSH, w znaku  $\mu$  *Niedźwiadka*, i kiedy ziemia w ciągu tego miesiąca opisywała łuk AB, zdawało się oku na słońce z ziemi patrzącemu, jakoby to w tym samym kierunku od zachodu na wschód opisywało łuk  $\varphi$ ,  $\mu$ , i jakby jeden znak zwierzęcy obiegło. Od B, ziemia idąc do C, znaku  $\Pi$  *Blizniąt*, zdawać nam się będzie jakoby słońce szło od znaku  $\mu$  do znaku  $\pi$  *Strzelca*: Zgoła, ziemia idąc dalej do D, E, F, po swojej drodze, i przechodząc przez znaki północne  $\varpi$ ,  $\Omega$ ,  $\eta$ : słońce zdawać się będzie obiegać znaki połu-

dniowe  $\delta$ ,  $\omega$ ,  $\kappa$ . Stanąwszy ziemia w miejscu G, u znaku  $\cap$  *Wagi*; Słońce pokaże się przez linią GSA w znaku  $\gamma$  *Barana*, i zdawać się będzie oku na ziemi, jakoby słońce w sześć miesięcy obieгло, kiedy to stoi w swem miejscu S niewzruszone, ziemia zaś w tymże samym kierunku obeszła połowę swojej drogi ABCDEFG, i wszystkie znaki północne. Gdy ziemia od G idzie do H, od H do J, i t. d. po znakach południowych  $\mu$ ,  $\sigma$ ,  $\zeta$ , i t. d. i widzi słońce przez linie HS  $\delta$ , JS  $\Pi$ , i t. d. nam zdawać się będzie, że słońce obiega znaki północne  $\gamma$ ,  $\delta$ ,  $\Pi$ ,  $\phi$ , i t. d. aż nakoniec ziemia obiegłszy wszystkie znaki południowe, i wróciwszy do punktu A, z kąd wyszła, gdy całą drogę po ekliptyce zakończy, zobaczy znowu słońce przez linią ASG, i zdawać nam się będzie, jakoby słońce przeszedłszy przez wszystkie znaki północne, obchód swój roczny około ziemi skończyło.

*W biegu ziemi rocznym, co należy uważać względem światła i ciepła.*

24. Żebyśmy atoli wszystkie skutki tego biegu pojęli, wypada nam mieć baczność na dwie rzeczy: to jest, na oświecenie ziemi od słońca, i na jej ogrzewanie od promieni słonecznych. *Co do pierwszego*: ponieważ słońce jest gwiazdą bardzo od ziemi odległą; więc nie wiele naruszając ścisłości fizycznej, możemy uważać wszystkie promie-

nie światła od jakiegokolwiek punktu słońca na ziemię rzucone, jako między sobą równoległe. Ponieważ ziemia jest kulą, nie może być tylko jedna jej połowa do słońca obrócona i od niego oświetlona: druga zaś jej połowa jest odwrócona od słońca i ciemna. Zeby oddzielić w każdym czasie i miejscu stronę ziemi oświetloną od ciemnej; wystawić sobie należy linią prostą łączącą środek słońca ze środkiem ziemi, i prostopadłe na tę linią, płaszczyznę przecinającą ziemię przez środek: ta płaszczyzna oddzieli nam dokładnie stronę oświetloną od ciemnej: nazywają niektórzy tę płaszczyznę, *Poziomcem powszechnym* (*Horizon universalis: Horizon universel*), my ją nazwiemy *światlnikiem*, bo ta nam oddzielać będzie na całej ziemi światło od ciemności, dni od nocy. Miejsce takiego światlnika skazuje nam na Figurze 18. Tab. III. linija PQ pionowa na linią RSS, łączącą środki słońca i ziemi, oddzielającą stronę światłą ziemi PSQ od strony PRQ ciemnej. *Co do drugiego*: Nie wchodząc w tę dotąd nierozwiązaną od Fizyków trudność, czyli promienie słońca są przez się ciepłe, czyli tylko są siłą działającą na ciała, i wydobywającą z nich materią ciepła powszechnie rozlaną; nie wchodząc mówię w tę trudność, dosyć nam jest przytoczyć te prawdy z doświadczenia wyciągnięte i pewne, w jakimkolwiek o naturze ciepła mniemaniu.

*Naprzód*: Promienie słoneczne tem teższy i wyższy stopień ciepła wzbudzają, im są gęstsze: szkła i zwierciadła palące dosyć nam to dowodzą.

**Powtórę:** Gęstość światła jest w stosunku spazycznym miejsca przez nie zastąpionego, bo im w mniejsze miejsce pewna masa światła jest zebrana tym większa światła gęstość. Ale też sama liczba promieni światła na większe miejsce się rozpostrze, kiedy padnie ukośno, niż kiedy padnie pionowo: światło słońca na ziemię rzucone, tam będzie gęstsze i dzielniejsze, gdzie padać będzie pionowo: gdzie zaś padać będzie ukośno, tam będzie rzadsze i słabsze.

**Potrzenie:** Skutek światła, a zatem i stopień ciepła wzbudzony, tym będzie wyższy, im to światło dłużej działać, to jest dłużej miejsce jakie oświetlać będzie. Z tego wszystkiego wypada, że słońce gdy oświetla ziemię i wzbudza na niej różny stopień ciepła, moc jego wzbudzająca ciepło, będzie dla tych krajów i mieszkańców ziemi najdzielniejsza, przez których wierzchołki przechodzi, bo tam promienie jego padają pionowo; też moc będzie mniej, lub więcej ubywać, im słońce nie dochodząc wierzchołków będzie bardziej, lub mniej do nich zbliżone; bo wtenczas jego promienie będą mniej, lub więcej padać ukośno. Ale jeszcze w tem ukośnem padaniu wzbudzenie ciepła, może rosnąć, lub ubywać podług dłuższego lub krótszego słońca bawienia nad poziomem miejsca.

*Położenie ziemi względem słońca przez cztery pory roku: i bieg jej.*

25. Uważajmy już ziemię w swym rocznym około słońca po ekliptyce biegu jej środek zawsze

ze środkiem słońca na ekliptyce leżący, jej oś obrotu dziennego zawsze pochyloną do ekliptyki, pod kątem  $66^{\circ}, 52'$ , a zatem samej sobie we wszystkich położeniach równoległą, mając na ciągłej baczności następujące rzeczy: *Naprzód*, położenie płaszczyzny świetlnika względem osi obrotu dziennego i względem wszystkich równoleżników: to jest, jak te są albo wystawione na światło słońca w stronie oświeconej, albo utopione w stronie ciemnej. *Powtóre*: Uważajmy zawsze bieg dzienny ziemi około swojej osi w każdym miejscu biegu rocznego, zważając równoleżniki od mieszkańców ziemi codziennie opisywane, a które nam się bydz zdają przebiegane od gwiazd; jak są przecięte od płaszczyzny świetlnika: przez co zrozumiemy odmiany co do długości dni i nocy na całej ziemi: to jest, odmiany światła wypadające z bawienia słońca nad, lub pod poziomem miejsca. *Potrzebie*: W każdym miejscu drogi ziemskiej dostrzegajmy położenia słońca względem wierzchołka mieszkańców ziemskich, co nam skaże siłę słońca w ogrzewaniu różnych punktów ziemi, a zatem odmiany powietrza, co do ciepła doświadczane w położeniu ziemi na swojej drodze rocznej. *Figura 17. Tab. II.* wystawia nam dwie wielkie płaszczyzny, to jest *abcdefa*, płaszczyznę *Równika*: *AD FGLKA*, płaszczyznę ekliptyki, po której idzie ziemia około słońca *S*: *Figura 17.* te płaszczyzny przecinając się z sobą w punktach *A*, *G*, są do siebie pochylone kątem *DGd*  $23^{\circ}, 28'$ . Cztery kule małe w punktach *ADGK*, wyrażają nam położe-



nie ziemi na swojej drodze na początku czterech pór roku, to jest punkt G, skazuje ziemi na początku wiosny; punkt K, na początku lata; punkt A, na początku jesieni, nakoniec punkt D, miejsce i położenie ziemi przy zaczynającej się zimie. Linija PQ, wyraża oś świata, czyli liniją obrotu dziennego, która jest we wszystkich tych położeniach samej sobie równoległa i pochylona do ekliptyki kątem  $66^{\circ}. 32'$ . Rozbierzmy każde z tych położeń z osobna, i przypatrzmy się skutkom ztąd wynikającym.

### *W i o s n a.*

26. Ziemia znajdując się w punkcie G, to jest w znaku  $\vartriangle$  *Wagi*, jest na linii, w której się równik z ekliptyką przecina, a zatem środek ziemi leży podówczas na obudwóch płaszczyznach: linija ta przecięcia łączy środki ziemi i słońca *Fig. 17.* więc świetlnik do niej pionowy (L. 24. k. 107.), jest razem pionowy do obudwóch płaszczyzn, i przechodzi koniecznie przez oś równika PQ, czyli obrotu dziennego, a zatem dzieli wszystkie równoleżniki na dwie części zupełnie równe. To położenie jaśniej nam wystawia (*Fig. 18. T. III.*). Świetlnik przechodząc przez liniją PQ oddzielając połowę ziemi światłą od ciemnej, tak wszystkie równoleżniki przecina; iż część obrócona do słońca, czyli wystawiona na światło, jest zupełnie równa części odwróconej, czyli pograżonej w cieniu. Kiedy więc ziemia w tem położeniu kręci się biegiem