

jest Atmosfera, zebrane, widzieć nam się daje pod postacią sklepienia błękitnego, otaczającego ziemię, które pospółstwo bierze za niebo lazuruwe, i za miejsce gwiazd: a które nie innego nie jest, tylko atmosfera ziemską, więcej odbijająca światła błękitnego, niż światła innej farby. Wszystkie istoty przez skład, rozkład, lub jakąkolwiek inną przyczynę zamienione w parę i wyziewy, wlewają się w ten, że tak powiem, ocean ciał lotnych, a mieszając się z powietrzem, odmieniają jego stan, bieg, i własności, a przez to sprowadzają i rodzą rozliczne, jedne dobroczynne, drugie okropne dla mieszkańców ziemi twory i skutki.

Cieźar i sprężystość Atmosfery: dochodzenie przez Barometr, jak jest podniesione miejsce jakiegokolwiek lądu nad powierzchnię morza.

34. Powietrze Atmosfery w tej samej objętości, na przykład jednej stopy lub cala kubicznego uważane, i porównane z wodą, jest bliżko ośmset razy lżejsze i rzadsze, niż woda. Żywe srebro czyli merkuryusz będąc czternaście razy cięższy od wody, jest 11200 razy cięższy od powietrza. Cieźar atoli Atmosfery utrzymuje wodę w pompach do 32 stóp Paryżkich wysokości zawieszoną: a merkuryusz w barometrach do 28 calów stopy Paryżkiej przy powierzchni morza: więc ten cieźar Atmosfery całą ziemię oblewający tyle waży, ileby ważyło morze merkuryusza całą ziemię oblewające, a wszędzie 28 calów głębokie,

albo ileby ważyła massa wody 32 stóp wszędzie głęboka, i całą powierzchnię ziemi oblewająca. Ponieważ stopa kubiczna wody waży siedmdziesiąt funtów dawnych Francuzkich: więc powierzchnia ziemi jedną stopę kwadratową zajmująca, przyciśniona jest ciężarem Atmosfery ważącym 2240 funtów. Powierzchnia ciała ludzkiego wymierzona na człowieku wzrostu i tuszy średniej, wynosi blisko 14 stóp kwadratowych, więc człowiek tyle znosi ciężaru atmosfery, ile waży 448 stóp kubicznych wody, to jest 51560 funtów: tak ogromnemu ciężarowi utrzymuje równowagę sprężystość powietrza w ciele ludzkim zamkniętego. W pompach słup wody 32 stóp wysoki, jest w równowadze ze słupem powietrza, przez całą wysokość Atmosfery przechodzącym: powietrze będąc lżejsze ośmset razy od wody, słup powietrza z wodą równowagę trzymający, być powinien ośmset razy wyższy (§. 50. Wstęp), niż słup wody; więc wysokość Atmosfery zamykałaby od powierzchni ziemi rachując 25600 stóp, gdyby powietrze było wszędzie równej gęstości. Ale powietrze, jako ciało sprężyste, nie odmieniając masy odmienia objętość kupiąc się, lub rozrzedzając; więc podzieliwszy myślą Atmosferę na warsty jednej grubości, idące po linii wierzchołkowej z dołu do góry, te warsty uciskając się mniej lub więcej własnym swym ciężarem, jedne muszą być bardziej skupione, a zatem gęstsze, niż drugie; więc warsty bliższe ziemi muszą być gęstsze, bo są większą liczbą warst nad niemi leżących przyciśnione, niż warsty

odległejsze. Zgola idąc z góry na dół gęstość warst rośnie w miarę przyciskającego ciężaru.

Gdybyśmy sobie wystawili Atmosferę podzieloną na warstwy równej massy, to jest równą liczbę cząstek powietrza zawierające; stosując ich gęstość, i grubość, za wzrostem pierwszej, zmniejszać się musi ostatnia. Aże ciężary przyciskające zmniejszają się idąc w górę, i w odległości od ziemi dwa, trzy, cztery, i t. d. razy większej; gęstość Atmosfery jest cztery, dziewięć, szesnaście, i t. d. razy mniejsza: to jest, kiedy odległości od powierzchni ziemi, czyli wysokości miejsc rosną w postępie arytmetycznym, gęstość powietrza zmniejsza się w postępie geometrycznym, co się ma rozumieć przy tym samym i nieodmiennym stopniu ciepła. Barometr w najniższej warstwie Atmosfery, to jest przy powierzchni morza postawiony, pokaze podniesiony merkuryusz do 28 caliów 2,2 linji, czyli do 558,2 linji stopy Paryzkiej: podnosząc się z nim w górę, merkuryusz coraz niżej spada: to jest wysokość barometryczna zmniejsza się, bo się zmniejsza ciężar przyciskający, a zatem gęstość powietrza; więc musi być pewny stosunek między wysokością miejsca nad powierzchnią morza wyniesionego, i odpowiadającą jej wysokością merkuryusza w barometrze. Wysokość różna barometru wyraża ciężar przyciskający Atmosfery, a zatem różną jej gęstość; więc uważając wysokości barometryczne, jako szereg liczb idący w progressyi geometrycznej, jeżeli tej progressyi znajdziemy odpowiadającą progressyą arytmetyczną, której li-

czyby byłyby wykładnikami gęstości; te ostatnie liczby wyrażać nam będą wysokość miejsc ziemskich; kiedy wysokości barometru skazywać nam będą gęstości powietrza, i ciężary przyciskające. Z tego rozumowania wyciągnęli Fizycy prawidło na mierzenie wysokości gór za pomocą barometru: ale to prawidło wyciąga poprawy dla różnego stopnia ciepła, odmieniającego gęstość w powietrzu, ten zaś stopień ciepła nie tylko w różnych warstwach Atmosfery, ale nawet w tej samej warstwie odmienia się i różni.

Przywiódłszy atoli gęstość powietrza do tego samego stopnia temperatury, bierze się różnica logarytmów dwóch wysokości barometrycznych w dole i na wierzchu góry znalezionych, przez tę różnicę mnoży się liczba 56621,8: mnożość ztąd wypadająca pokaże wysokość góry w stopach Paryzkich.

Mierzone z jeometryczną ścisłością wysokości różnych miejsc i gór, i im odpowiadające odmiany barometryczne dały poznać liczbę 56621,8 która wypada dzieląc wysokość miejsca przez różnicę logarytmów dwóch wysokości barometrycznych. Pod szerokością np. jeograficzną 45°. zmierzona trygonometrycznie wysokość góry pokazała się 75 stóp 3 cale i 6 linji: czyli wyrażając wszystko przez stopę paryzką 75,291. Barometr u spodu tej góry miał wysokość 536 linji: na wierzchu góry tenże barometr skazał 533 linji. Logar. $\frac{536}{533} = 0,0012944$: przez tę liczbę rozdzieliwszy wysokość 75,291. otrzymamy 56621,8. Ta osta-

tnia liczba służy do wynajdywania jakiegokolwiek wysokości gór za pomocą barometru. *Biot* wynalazł tę samą liczbę inną drogą wyrażając ją przez metry: to jest 18395 metrów. Wążył on powietrze i żywe srebro, dochodząc stosunku ich gęstości albo ciężaru, i znalazł: że żywe srebro jest 10463 gęstsze od powietrza, od wody zaś 15,5972. Jeżeli wysokość góry przez barometr znalezioną, i z całą ściśłością trygonometrycznie wymierzoną 75,291 rozmnożymy przez 144 żeby ją przywiesić do linii, otrzymamy 10555; co się o 90 linii różni od wypadków *Biota*. Ta różnica jest nie wielka na tak delikatne doświadczenie, więc trzeba 10555 linii powietrza atmosferycznego, żeby się równoważyło z jedną linią żywego srebra, przy tej samej temperaturze.

Atmosfera więc i jej różne nad ziemią wysokości stanowią jak pewny układ tablic Logarytmicznych: a liczba 56621,8 test jak foremnikiem tego układu (Algeb. C. II. R. 5., L. 49.).

Można nawet za pomocą barometru, znając jego wysokość średnią w jakimkolwiek miejscu ziemi, znaleźć podniesienie tego miejsca nad powierzchnię morza w stopach Paryzkich, rozmnożywszy przez 56621,8 Logarytm stosunku wysokości średniej barometru przy powierzchni morza, do wysokości średniej barometru w miejscu danem. Ale w tym rachunku należy mieć wzgląd na dwie rzeczy: to jest: na odmianę siły ciężkości, i na odmianę temperatury; zostawmy na potem siłę ciężkości, a zastanówmy się teraz nad tempe-

raturą, jako w skutkach swoich znaczniejszą. Ciepło w odmianie swojej robi tu dwa skutki: *Na-przód*: ściskając lub rozszerzając żywe srebro w barometrze, jego kolumnę robi krótszą lub dłuższą. *La Place* przez bardzo delikatne i ścisłe doświadczenia znalazł, że na każdy stopień termometru na sto stopni podzielonego, żywe srebro się rozszerza o $\frac{1}{8412}$ część: więc różnicę wysokości barometrycznych dwóch miejsc nierównej temperatury należy powiększyć o tyle, ile warta ułamek $\frac{1}{8412}$ pomnożony przez różnicę temperatury. Jeżeli różnica temperatury dwóch miejsc nie jest bardzo wielka; można tę poprawę zaniedbać. *Powtórę*: Ciepło przez swoją odmianę robi warsty Atmosfery krótsze lub dłuższe co do wysokości; więc żeby zniszczyć ten skutek ciepła, trzeba przywieść do tej samej temperatury miejsce wyniesione i nizkie. Doświadczenia znowu pokazały fizykom, że jeżeli summę temperatur na termometrze stustopniowym rozmnożymy przez dwa, a rozdzielimy przez tysiąc; otrzymamy poprawę i przywiedzenie do tej samej temperatury. Niech miejsca dolnego temperatura na termometrze stustopniowym będzie T , miejsca wyniesionego t , będzie poprawa $\frac{2(T+t)}{1000}$. Jeżeli mamy temperaturę wyrażoną przez stopnie *Reaumura*, trzeba je rozmnożyć przez $\frac{5}{9}$, a zamienimy je na stustopniowe. *La Place* w IV. Tomie *Mechaniki niebieskiej*, podał zrównanie, na rachowanie wysokości gór i miejsc różnie podniesionych za pomocą wysokości baro-

metrycznych: to zrównanie poprawili fizycy co do liczb zależących od doświadczeń. Jeżeli wysokość barometru w miejscu niskiem nazwiemy H , w miejscu wyniosłem h , wysokość szukaną X : temperatury T , t , jak wyżej; mieć będziemy w stopach Paryzkich.

$$X = 56621,8 \left[1 + \frac{2(T+t)}{1000} \right] \log: \frac{H}{h}$$

Rachujemy teraz podniesienie Krakowa i Wilna nad powierzchnię morza. Fizyk angielski *Schuckburg*, dowiódł przez swoje liczne postrzeżenia: że wysokość Barometru średnia przy powierzchni morza jest 28. c. 2,2 lin. to jest 538,2 linji st. par. Temperatura średnia na brzegu morza bałtyckiego wyciągniona z obserwacji 4oletnich *P. Bugge* w Kopenhadze, jest +6 termometru *Reaumura*. Z moich jedenastoletnich obserwacji wysokość średnia Barometru w Krakowie 27. 5. czyli 529 linji: temperatura średnia Krakowa +7,8.

Summa temperatur 15,8 Reaumura $\frac{15,8 \cdot 10}{8}$ daje

17,25 na term. stustopniowym. $\frac{2(T+t)}{1000} = 0,0345$.

$$X = 56621,8 (1,0345) \log. \frac{538,2}{529}$$

$$1. 538,2 = 2,5291736..... 1. 56621,8 = 4,7529858.$$

$$1. 529 = 2,5171959..... 1. 1,0345 = 0,0147505.$$

$$\underline{0,0119777.} \quad 1. 0,0119777 = 8,0785734.$$

$$\underline{2,8460877.}$$

$$.... 701,59 \text{ st. Par.}$$

więc posadzka Observatorium Krakowskiego wyniesiona nad powierzchnię morza 701,59 stóp Paryzkich. Jeżeli posadzka *Observatorii* (jak mi się zdaje) jest o 55 stóp wyżej, jak powierzchnia *Wisły*, przy brzegu leżącym naprzeciw Ogrodu botanicznego; Kraków od powierzchni Wisły rachując, jest podniesiony nad morze o stóp Paryzkich sześćset czterdzieści ośm, i calów siedm (648 s. 7 c). Ten rachunek różni się od dawniej przezemnie podanego, bom tam brał wysokość średnią barometru przy powierzchni morza za małą, i tylko z domysłu.

Wilno z obserwacyi trzydziesto-cztero-letnich, ma wysokość średnią barometru 27. 9,074 czyli linji 533,074: temperaturę średnią + 4,854: temperatura przy brzegu morza + 6: Summa temperatur + 10,854 Reaumura, czyli 15,56 na termometrze stu-stopniowym: więc na Wilno

$$X = 56621,8 \text{ (1,02712). } \log. \frac{538,2}{533,074} \dots$$

$$L. 538,2 = 2,5291736.$$

$$L. 533,074 = 2,5225407.$$

$$\hline 0,0066329.$$

$$1. 56621,8 \dots = 4,7529838.$$

$$1. 1,02712 \dots = 0,0116212.$$

$$1. 0,0066329 = 7,8217034.$$

$$\hline 2,5863084 \dots 285,75 \text{ to jest } 285 \text{ st. } 9 \text{ c.}$$

rachując od posadzki Observatorium astronomicznego w Wilnie. Posadzka *Observatorii* jest wyżej 79 stóp 7 calów 10 linji, jak powierzchnia

rzeki *Wilji* przy kościele Ś. Jakuba: więc *Wilno* rachując od powierzchni *Wilji* przy Ś. Jakubie jest podniesione nad morze o stóp Paryzkich trzysta sześć, jeden cal, i dwie linije (306 s. 1 c. 2 l.). *Kraków* wyżej leży jak *Wilno*, o trzysta czterdzieści dwie stóp, pięć calów, dziesięć linji (342 s. 3. c. 10 l.).

Tak znaleziona wysokość miejsc ziemskich, wyciąga jeszcze poprawy przez wzgląd na siłę ciężkości. Tu znowu dwojaką odmianę w sile ciężkości postrzegamy. *Naprzód*: ciężkość zmniejsza się im bardziej oddalamy się od środka ziemi: a to zmniejszenie jest w stosunku spaczynym kwadratu odległości (T. VI. §. 21. k. 26. Wstęp): więc na wierzchołku wysokiej góry siła ciężkości jest słabsza

jak u dołu w stosunku $\frac{a^2}{(a+r)^2}$ gdzie a znaczy promień kuli ziemskiej, r wysokość góry. Ale że najwyższe góry na powierzchni ziemskiej są nadto drobnym ułamkiem, i prawie niczem w porównaniu z promieniem ziemskim, dlatego ta poprawa całkiem się opuszcza, jako nie mogąca sprawić w rachunku żadnej znacznej odmiany.

Powtóre: Ciężkość jeszcze się odmienia idąc od równika ku biegunom, albo od biegunów ku równikowi, czyli odmieniając szerokość jeograficzną miejsca (T. VI. L. 43. k. 133.) i liczba 56621,8 w naszym zrównaniu, wyciągniona z wymiaru trygonometrycznego i z wysokości barometrycznych pod szerokością 45°, odmienić się powinna pod inną szerokością. Starajmy się dobrze tę odmianę

poznać i ocenić. Powiedzieliśmy pod (T. VI. L. 50. k. 179.) że cała odmiana ciężkości od bieguna do równika wynosi 0,005674: więc w punkcie środkowym między biegunem i równikiem, to jest pod szerokością 45° . przypada połowa tej odmiany to jest 0,002837 równająca się blisko ułomkowi $\frac{7}{25}$. Jakże teraz tę liczbę rozłożyć na całą ziemię wedle szerokości jeograficznej tak, aby się nią całą zmniejszyła ciężkość pod samym równikiem, a powiększyła pod biegunem? Rachunek trygonometryczny zaraz nam to skazuje; iż ją potrzeba rozmnożyć przez dostawę podwojonej szerokości jeograficznej ψ , i będzie 0,002837. Dost. 2ψ doskonale wyrażało odmianę ciężkości po całej ziemi zaczynając od 45° szerokości. Jakoż w punkcie 45° $2\psi = 90^\circ$, którego Dostawa zero, a zatem pod tym punktem żadnej nie trzeba poprawy. Pod równikiem szerokość ψ jest zero, jej Dostawa = 1; pod biegunem $\psi = 90^\circ$ $2\psi = 180$, tej ostatniej dostawa — 1: więc pod biegunem całkiem ta liczba idzie na poprawę, ale we względzie przeciwnym równikowi: i jeżeli tam zmniejszyła ciężkość, tu ją powiększa. Powiększona ciężkość kurczy warstwy Atmosfery, tak jak zmniejszona przydłuża je; więc idąc od równoleżnika 45° wysokości rosną ku równikowi, a zmniejszają się ku biegunom: a zatem wypadki naszego rachunku trzeba powiększyć w szerokościach jeograficznych mniejszych od 45° ; a zmniejszyć w szerokościach większych. Żeby ułatwić wszystkim tak potrzebny rachunek; wygotowałem następującą tablicę:

Szerokość.	Liczba.	jej logarytm.	Szerokość.	Liczba.	jej logarytm.
0°.	+0,002837	7,4528593	45°.	0.	
5°.	0,002793	7,4460710	50°.	—0,000492	6,6919651
10°.	0,002665	7,4256972	55°.	0,000970	6,9867717
15°.	0,002456	7,3902284	60°.	0,001418	7,1516762
20°.	0,002173	7,3370597	65°.	0,001823	7,2607867
25°.	0,001823	7,2607867	70°.	0,002173	7,3370597
30°.	0,001418	7,1516762	75°.	0,002456	7,3902284
35°.	0,000970	6,9867717	80°.	0,002665	7,4256972
40°.	+0,000492	6,6919651	85°.	0,002793	7,4460710
45°.	0		90°.	—0,002837	7,4528594

Użycie tej tabelli jest proste. Wynalezioną wysokość miejsca pod znaną szerokością trzeba rozmnożyć przez liczbę w drugiej kolumnie będącą i wypadnie poprawa. Albo do logarytmu znalezionej wysokości dodaje się logarytm w kolumnie trzeciej, i otrzymamy logarytm poprawy. Tę poprawę należy odciągnąć od wysokości znalezionej, jeżeli szerokość miejsca jest większa od 45°. Jeżeli zaś szerokość jest mniejsza od 45°, należy tę poprawę dodać do wysokości znalezionej. Kraków jest pod szerokością 50°, Wilno 54°. 41'. to jest blisko 55°. Wyżej znaleziona wysokość Krakowa 701,59: Wilna 585,75.

1. 701,59 = 2,8460877.... 1. 585,75 = 2,5863804.

1. sz. 50° = 6,6919651..... 1. sz. 55° = 6,9867717.

... 9,5380528.. 0,545 ... 9,5750801.. 0,574.

mnożąc te ułamki dziesiętne przez 12 wypadną cale; a dziesiątki cali mnożąc znowu przez 12 wypadną linije; więc $0,545 = 4$ cale 1,6 linji... $0,574 = 4$ cale 5,8 linji. Należy więc wysokość Krakowa zmniejszyć o cztery cale, jedną liniją; wysokość Wilna o 4 cale i 5 linji; a wypadnie wysokość Wisły przy Krakowie nad powierzchnię morza 648 stóp, 2 cale 11 linji. Wysokość rzeki Wilji przy Wilnie 505 stóp, 8 cali, 9 linji. Kraków leży wyżej jak Wilno o 542 stóp, 6 cali i dwie linije.

Rachunek ten dlatego tu jest obszernie i z całą ścisłością wyłożony; żeby go każdy mógł dobrze zrozumieć i wykonać. Wyniesienie kraju nad powierzchnię morza, jest wiadomością niezmiernie ważną w Jeografji fizycznej. Nie masz prawie nauki gruntownem poznawaniem kraju zaprzátnionej, którejby ta wiadomość albo nie była koniecznie potrzebna, albo pżynajmniej bardzo przydatna.

Cieężar Atmosfery nie daje wodzie rozlanej po ziemi obrocić się w parę: granice sprężystości powietrza.

85. Kiedy żywe srebro w barometrze do 28 cali stopy Paryzkiej podniesione, przy powierzchni morza wyraża ciężar Atmosfery; woda wrząca zamienia się w parę doszedłszy temperatury 80 stopni termometru *Reaumura*. Gdy atoli barometr spadnie, i ciężar Atmosfery się zmniejszy, woda

zaczyna parować w niższej temperaturze; tak dalece, że odjąwszy ciężar Atmosfery, woda przy temperaturze 23 stopni, cała zamieniłaby się w parę: więc gdyby nie ciężar Atmosfery, przęcająca na ziemię i przyciskającej do niej wody morskie; całe morze wyparowałoby i przeszło w Atmosferę, ile że temperatura Atmosfery częstokroć wyżej się daleko podnosi, niż do 23 stopni.

Powietrze uciśnione ciężarem warst nad nim leżących, usiłuje rozszerzyć się i pokonać to ciśnienie; a przęcać równo na warsty sobie przyległe i miejsca poboczne, usiłuje w równej wszędzie utrzymać się gęstości, gdziekolwiek jest równa od powierzchni ziemi odległość; i natenczas działa siłą swej sprężystości. Dowodzą doświadczeniami Fizycy, iż siła sprężystości blisko równa jest sile ciężkości w powietrzu: to jest, skutek wypadu równy, bądź przez sprężystość, bądź przez ciężar powietrza wyrządzony: dlatego wysokość barometrucale się nie odmienia, kiedy go zawiesimy w izbie zamkniętej, lub na wolnem powietrzu, kiedy nań powietrze ciśnię z góry, lub z boku: i barometr uważać się może, jako narzędzie pokazujące nam siłę ciężaru i siłę sprężystości w powietrzu. Gdy atoli barometr jest użyty do mierzenia samej tylko sprężystości w powietrzu zamkniętem, i nie łączącym się z powietrzem zewnętrznem, nazywają go podówczas Fizycy *Manometrem*. Ta w powietrzu, że tak powiem, skłonność do szerzenia się czyli sprężystość, mieć musi swoje granice, w których ustaje: to jest powietrze doszedłszy pewnego

stopnia rozrzedzenia, już się więcej rozrzedzać nie może; bo inaczej Atmosfera ziemską kończyłaby się nigdzie nie mogła; a nawet w pewnej od ziemi odległości, gdyby zawsze nagłona była siłą szerzenia się, i tej była ciągle posłuszna; zaczęłaby się rozpraszać i ginać w przestrzeni nieba, albo byłaby pompowana i wciągana do Atmosfer innych planet: co z czasem pociągnęłoby za sobą wyniszczenie Atmosfery ziemskiej. Z tej uwagi wypada, że przy powierzchni ziemi musi sprężystości powietrza cokolwiek w większym stosunku ubywać, niż jego ciężaru, dlatego powiedzieliśmy, że te dwie siły są sobie *blisko równe*.

*O cieple, jako przyczynie walnych odmian
w Atmosferze.*

86. Ale sprężystość i gęstość powietrza odmienia się przez ciepło: owszem najwალniejsze Atmosfery odmiany nie mogą być wytłómaczone i poznane bez dokładnego wyłuszczenia tej siły. Żebyśmy nie opuścili co do naszego zamiaru należy, sprostować nam naprzód wypada język, którego ubóstwo i niedokładność jest prawie zawsze skutkiem niedokładnego poznania i rozróżnienia rzeczy. Przez ten wyraz *ciepło* zwykliśmy znaczyć i siłę i razem czucie tą siłą w nas wzbudzone, to jest przyczynę i skutek: co dziś koniecznie rozróżnić nam baczenie potrzeba, i dla porządku myśli, i dla precyzji w ich wyrażeniu. Przez ciepło rozumieć zawsze będziemy czucie, działaniem pewnej

siły w nas wzbudzone, albo też skutek tej samej siły okazujący się na termometrze przez powiększoną, lub zmniejszoną objętość żywego srebra w rurce zamkniętego. Siłę zaś samą, która w nas takowe czucie wzbudza, i która działaniem swoim odmienia objętość żywego srebra w termometrze, nazywać będziemy *Cieplikiem* (caloricum: *calorique*) ^{*)}. Ponieważ ciepłik wszystkie ciała rozszerza,

^{*)} Nauka dzisiejsza o cieple bardzo porządnie, jasnie i dokładnie jest wyłożona w Tomie I. Chemji po polsku wydanej przez Jędrzeja *Sniadeckiego*, publicznego Profesora w Akademji Wileńskiej: i do tego dzieła Czytelników naszych po dokładniejsze rzeczy poznanie odsyłamy. Wprowadzony przez Autora do języka naszego wyraz *Cieplik*, zdaje mi się bardzo szczęśliwie znaleziony; bo nie raziąc ucha, rzecz dobrze, i do natury języka stosownie wyraża. *Cieploczyn* od niektórych narodowych Fizyków na miejsce cieplika podany i użyty, jest wyraz w mojem mniemaniu zły; bo i z rzeczą i z językiem niezgodny. Nie wchodząc w długą metafizykę słów złożonych: wyraz prawdziwie Polski *czyn*, to samo znaczy, co *uczynek*; więc *cieploczyn* po polsku wzięty, znaczy uczynek albo skutek ciepła, kiedy tu potrzeba oznaczyć nie skutek, ale przyczynę ciepła: więc chcąc mówić po polsku z precyzją: należałoby raczej materją ciepła nazwać *Ciepła czynnik*, albo *Ciepła sprawnik*. nie *cieploczyn*: czynnik i sprawnik mają to samo zakończenie, co *cieplik*: dlaczegoż rzecz nowa, nowym ale prostym i prawdziwie po polsku zakończonym wyrazem nazwana, nie ma być powszechnie przyjęta? Szanując prace Rodaków moich, wyznać tu muszę, iż w wielu pismach fizycznych trafiłem na nowe nazwiska polskie, w których knowaniu niedosyć pokazuje się zastanowienia i nad rzeczą, i nad naturą języka: wiele nawet nazwisk dawniej wprowadzonych, i już powszechnie przyjętych

i powiększa ich objętość, skoro się zapewniono przez liczne doświadczenia, że merkuryusz od punktu, gdzie zaczyna być płynnym, aż do punktu wody wrzącej, rozciąga się, lub skupia w takim stosunku, w jakim siła cieplika rośnie, lub ubywa użyto tego metalu w termometrze, do mierzenia ciepła i poznania różnych jego stopni, przez stopnie powiększającej się, lub zmniejszającej objętości żywego srebra. Zatopiwszy termometr w ciele jakim płynnem, lub utkwivszy go w ciele stałem, po pewnym przeciągu czasu termometr ułoży się z tem ciałem do tego samego stanu względem ciepła, to jest, termometr pokaże taki stopień powiększonej, lub zmniejszonej objętości żywego srebra, jaki sprawić może rozlany cieplik w ciele i termometrze wolno i równo po nich krążący. Ten takowy ciała względem ciepła stopniem termometru skazany, nazywa się jego *temperaturą*.

Naczynie jakiegokolwiek otwarte napełniwszy śniegiem lub lodem tartym, i w niem zanurzywszy termometr *Reaumura*, pokazujący temperaturę lodu niższą od zero; jeżeli je wystawimy na moc ognia, lub wielkiego gorąca; gdy lód zacznie topnieć, termometr się podniesie do zero, nie potem w stopniu ognia, lub gorąca nie folgując, lód po-

znalazłem nieszczęśliwie poodmienianych. Język nigdy nie wyjdzie ze swego stanu wahania się i dziecinności, kiedy każdy będzie go nagiął i odmieniał podług swego widzi mi się. Książki wychodzące z tak różnemi nazwiskami nie rozszerzą wyobrażeń pewnych, stałych i jasnych.

woli topnieć będzie, ale termometr przez ten czas zostanie w punkcie zero nieporuszony! w momencie jeszcze, gdy się dokończy zupełnie roztopienie lodu, woda pokaże temperaturę zero: więc wszystkie ciepłiki, który z ognia wpłynął przez naczynie lodu, nie działając całe na termometr, złączył się z lodem na zrobienie wody; i woda temperatury zero, jestto lód z ciepłikiem złączony, albo lód rozpuszczony w ciepliku. Trzymając wciąż na tym ogniu wodę z roztopionego lodu, termometr podnosić się będzie w miarę rozgrzewającej się wody; ale gdy ta wręć zacznie, i wrząca zamieniać się w parę, termometr doszedłszy do 80 stopni, zostanie znowu nieporuszony, i przez cały czas parowania wyżej się nie podniesie; więc od punktu wody wrzącej ciepłik nie działając całe na termometr, łączyć się będzie z wodą i robić parę: para więc jestto woda złączona z ciepłikiem, albo woda w ciepliku rozpuszczona. Każde ciało stając się ze stałego płynne, lub z płynnego lotne, wciąga w siebie pewną ilość ciepłika i z nim się łączy: a na odwrót przechodząc ze stanu lotnego na płynny, lub z płynnego na stały; wypuszcza z siebie i uwalnia tę ilość ciepłika, która je albo ulotniła, albo zrobiła płynnem. Doświadczenia Pana *Watt* w Anglii nad parą wody czynione dowiodły, że para zamieniając się w wodę, tyle uwalnia ciepłika, iżby ten mógł do 449 stopni termometru *Reaumur* podnieść temperaturę płynu nieparującego takiej masy i własności, jak woda. Woda temperatury zero zamieniając się w lód, uwalnia tyle

cieplika, ile go potrzeba do zrobienia temperatury 60 stopni.

Cieplik więc w całej naturze znajdować się i uważać może w dwojakim stanie: to jest, albo w stanie złączenia, jako pierwiastek wchodzący do składu ciał, i taki ani nie grzeje, ani na termometrcale nie działa; albo w stanie oswobodzonym, napelniający wszystkie otwory ciał, przelewający się z jednych do drugich, i w którym że tak powiem, wszystkie ciała pływają: i w tym tylko stanie działając na termometr, pokazuje i odmienna ciał temperaturę.

Ciała przechodzące ze stałych na płynne, i z płynnych na lotne, nie wszystkie potrzebują równej ilości ciepłika do nabycia postaci płynnej i lotnej; ale jedne mniej, drugie więcej. Miara pewna tej oznaczonej ilości ciepłika każdemu ciału potrzebnego do rozplłynienia się, lub ulotnienia, nazywa się *biernością ciała* (*capacitas: capacité*): że zaś tę bierność każdemu ciału właściwą uważamy względem ciepłika, jako pierwiastku w skład ciała wchodzącego, nazwiemy ją *biernością składu* (*capacité de combinaison*). Ale ciała różnią się jeszcze biernością względem ciepłika oswobodzonego i po nich krążącego: to jest, że do nabycia pewnej i tej samej temperatury, jedne ciała potrzebują większej, a drugie mniejszej ilości ciepłika: takową bierność ciał, nazywam *biernością temperatury*. Funt wody temperatury 34 stopni z funtem merkuryusza temperatury zero zmieszawszy razem, powstaje temperatura mieszaniny 33 więc

woda straciła tylko jeden stopień, kiedy merkuryusz nabył 55 stopnie ciepła; przeto wodzie potrzeba 55 razy więcej ciepła jak żywemu srebru, do nabycia tej samej temperatury: to jest, bierność wody jest 55 razy większa nad bierność żywego srebra. Ciała różnią się od siebie biernością temperatury tak, jak się różnią ciężarem; i poznanie bierności każdemu ciału właściwej, czyli jego *bierności gatunkowej* (*capacité spécifique*), jest wiadomością bardzo ważną, choć niedaleko dotąd posuniętą w Fizyce. Gdy więc ciepłik przelewając się i krążąc z jednych ciał do drugich, usiłuje nasycić ich bierność, i przywiesdz je do tej samej temperatury, mówimy, że ciepłik układa się i dąży do równowagi w ciałach; z czego wypada, że równowaga ciepłika w jednym tem samym cieple zależy na równej jego gęstości: w ciałach zaś różnego gatunku na nasyceniach bierności.

Ciała wystawione na działanie oswobodzonego ciepłika, jedne rozgrzewają się łatwiej i prędzej, drugie trudniej i leniwiej; przez jedne ciepłik prędko przechodzi udzielając się innym ciałom; przez drugie albo jest zatrzymany w swym biegu, albo bardzo spóźniony; i dla tej własności, którą mają różne ciała, w przepuszczaniu łatwiejszem, lub trudniejszym ciepłika, nazywają się dobre, lub złe *konduktory*, czyli *przewodniki*: i tak metale łatwiej przepuszczają ciepłik, niż szkło, żywice, wełna, i t. d. powietrze wilgotne łatwiej, niż suche.

Ciała przez złączenie się z ciepłikiem ulotnione, jedne są, które z odmianą temperatury tracą

swoję lotność, i te nazywają się *pary*; drugie są takie, że przy największych odmianach temperatury zachowują swoją lotność, i te zowią się *gazy*. Różne gazy i ciała, postać powietrza mające, uważają Fizycy jako ciała złożone z pierwiastku stałego rozpuszczonego w ciepliku: z różnych własności i gatunku tego stałego pierwiastku pochodzą różne gatunki gazów, które dzieło Chemji wyżej przytoczone dokładnie opisuje i wyluszcza. Gdy te gazy rozkładają się w naturze, ich pierwiastek stały uwolniwszy wielką masę ciepłika wchodzi w związek z innemi ciałami; gdy znowu te gazy łączą się z sobą do zrobienia nowego ciała, następuje także ich rozkład i uwolnienie ciepłika. Mamy więc w rozkładzie pary i gazów źródło ciepłika uwolnionego i krążącego w naturze. Palenie się nawet ciał nic innego nie jest, tylko rozkład gazu kwasorodnego, czyli powietrza czystego i żywotnego, składającego się z istoty będącej pierwiastkiem wszystkich prawie kwasów, i nazwanej dlatego *kwasorodem* (*oxigène*), z istoty mówię tej, rozpuszczonej w ciepliku. Ciała palne rozkładając to powietrze, łączą się z kwasorodem i uwalniają ciepłik; i każde działanie, gdzie takowy rozkład zachodzi, nazywa się paleniem. Ludzie i wszystkie zwierzęta żyjące i oddychające, sąto ciągle gorejące lampy, które trawiąc, to jest rozkładając powietrze żywotne, uwalniają od związku z kwasorodem wielką masę ciepłika: z kąd się rodzi ciepło zwierzęce, podnoszące się w człowieku zdrowym do 52 stopni termometru Reaumura. Te wszystkie

wiadomości o cieple, krótko tu napomknięte, a pod jeden ogólny widok zebrane, uczą nas:

Naprzód: Że ciepłik jestto istota płynna, znajdująca się w naturze, albo jako pierwiastek w skład ciał wchodzący, i przez łączenie się z innym współpierwiastkiem wydająca nowe istoty; albo jako siła fizyczna rozlana po massie ciał, osłabiająca skupienie i spojenie ich cząstek: w pierwszym przypadku ciepłik odmienia byt, a nawet naturę ciał, w drugim odmienia tylko ich objętość i temperaturę.

Po wtóre: Że w naturze stosunek massy ciepłika wolnego, do massy ciepłika złączonego, ustawicznie się odmienia. Wszystkie działania natury, przez które ciała topnieją, rozpuszczają się, uodniają i obracają w parę, wciągając wielką masę ciepłika w skład i związek, zmniejszają masę ciepłika uwolnionego i temperaturę ciał. Przeciwnie palenie się ciał, oddychanie zwierząt, i wszystkie działania natury, którekolwiek ciała płynne zamieniają w stałe, rozkładają pary i ciała lotne, uwalniając masę ciepłika od związku, pomnażają jego masę krążącą, a zatem podwyższają temperaturę ciał, po których się rozchodzi. Przez pierwsze działania, ciała stygną i ziębną, bo massy ciepłika z cyrkulacyi ubywa: przez drugie działania ciała się rozgrzewają, bo massa cyrkulującego ciepłika rośnie.

Po trzecie: Ciepło i zimno jestto czucie przybywającego, lub uchodzącego ciepłika, ta sama jego massa wzbudzić może mocniejsze, lub słabsze

czucie; i ta sama *massa* zrobić może wyższą lub mniejszą *temperaturę* ciał nas otaczających, kiedy te ciała, po których się dzieli i rozlewa ciepłik, są większej, albo mniejszej bierności.

Poczwarte: Ciepłik krążący udziela się prędzej i łatwiej, gdy w biegu swoim trafia na lepsze konduktory czyli przewodniki: można więc ciepłik rozproszyć, zatrzymać, i spóźnić w biegu, otaczając ciała rozgrzane, lub ciepłik w sobie rodzące, dobrymi lub złymi przewodnikami.

Popiąte: Te wszystkie fenomena w różnym stanie uważanego cieplika nie mało się objaśniają tym ogólnym początkiem: że ciepłik wystawiony na działanie jednego ciała wywiera swoją siłę na atrakcyą jego cząstek, od których pochłonięty rozrzedzając ciało odmienia jego *gęstość*; a zagęszczając się sam, niknie; i nazywamy go wtenczas ciepłikiem utajonym. Wystawiony zaś ciepłik na działanie wielu ciał stykających się lub do siebie zbliżonych, przelewa się z jednych do drugich i odmienia ich *temperaturę*, i wtenczas zowiemy go ciepłikiem wolnym i krążącym. Tu łatwo rozumieć, co Fizycy nazywają *ciepłikiem promienistym*. Każde ciało więcej ogrzane jak inne sąsiadujące, (podobnie jak światło, ciała świecące, lub oświecone), rozsyła ciepłik na wszystkie strony przez linije proste, które powierzchnie innych ciał albo całkiem, albo w części odbijają; tak dalece, że za odmianą *temperatury* w jakimkolwiek ciele, następuje ustawiczny ruch wyziewanego i odbijanego od ciał cieplika. Zwierciadła gładkie metaliczne

odbijają i zbierają ten ciepłik w ognisku, co dowodzi że ten podobnie do światła, rozchodzi się przez linie proste, i odbija się pod tym samym kątem pod którym wpada. Szkła palące przepuszczając światło, zatrzymują ciepłik ognia kominowego; choć ciepło słoneczne znacznie zgęszczają.

Z tej uwagi nad ciepłikiem rozchodzącym się sposobem światła, Jędrzej Sniadecki w swojej Chemji ustanowił osobną klasę istot fizycznych, które nazwał *promienistemi*, w składzie i postaci swojej daleko subtelniejszych jak gazy, obdarzonych ruchem różnej szybkości, dających się skupiać, i rozchodzących się przez linie proste. Do tej klasy należy światło, materya elektryczna, ciepłik i magnetyzm. Ta promienistość jestto ciąglem wyziewaniem ciepłika od ciał jakiegokolwiek temperatury; które coraz bardziej stygną, gdy go nawzajem nie odbierają od ciał otaczających albo w równej obfitości, albo z równem natężeniem i szybkością. Ciała, które są dobrymi przewodnikami ciepła, mają promienistość słabą. (Journal des Savans Septembre 1817).

Skład Atmosfery: jej stan względem ciepła.

87. Powietrze atmosferyczne blisko powierzchni ziemi i w jakiegokolwiek nad ziemią wysokości wzięte, jestto mieszanina ze trzech gazów: sto części takiego powietrza zamykają w sobie dwadzieścia siedm części gazu kwasorodnego (aër Vitalis: *air vital*), siedmdziesiąt dwie części gazu