

№ 2523

o Dolt. F. 2242.

UŻYWANIU

BAROMETRÓW, TERMOMETRÓW,

I INNYCH NARZĘDZI

METEOROLOGICZNYCH.

EDYCJA DRUGA

*Pomnożona opisaniem tychże narzędzi, oraz
krótką wiadomością o ich wyborze*

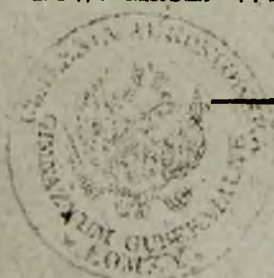
54

PRZEZ

ANTONIEGO MAGIER

PROFESSORA LYCEUM WARSZAWSKI GŁOŃKA

TOW: KRÓL: WARSZ: PRZYJACIOŁ NAR.



457 III K
18

w WARSZAWIE 1815

1053

w Drukarni WIKTORA DĄBROWSKIEGO.

i. 2. 18020.



D. 1396.

264-597-542

BG 05A/044-10

§. I.

BAROMETR (*Ciężkomiar*).

Wynalazek Barometru.

1. **W** Roku 1643. *Torricelli* uczeń *Galileusza* sławnego Matematyka we *Włoszech*, przekonany już pod ów czas o ciężkości powietrza, a chcąc doświadczyć do jakiej wysokości kolumna merkuryusza w rurce szklanej przez ciężar atmosfery podniesioną zostanie, napełnił merkuryuszem takową rurkę szklaną na 3. stopy długą, u wierzchu zalutowaną, i też palcem zatkawszy i przewróciwszy, gdy zanurzył w naczyniu napełnionem merkuryuszem, merkuryusz w rurce opadł od końca zalutowanego, zostawił zatem to miejsce próżne, a rachując od powierzchni merkuryusza w naczyniu, na 28. cali wysokości w rurce pionowo ustawionej się unosił. Zapewnił się więc *Torricelli* że słup powietrza uważany w tej wysokości jak jest atmosfera, układa się do równowagi czyli równo cięży co słup teyże samey grubości, inney jakowey cieczy. Tłómaczył zatem dopiero, że ciężar powietrza równie niedozwalał wyżej wychodzić wodzie w ru-

rze wyższej nad stop 52, którą Ogrodnik do pompowania wody tak wysoką zrobiwszy, pytał się dawniej *Galileusza* o przyczynę, a ten uczony dokładney ieszcze na to niemógł dać odpowiedzi. Więc stosunek 28. cali do 52. stop, okazuje iż merkuryusz blisko 14. razy cięższy od wody być powinien: Co gdy tak jest, powietrze atmosferyczne tyle cięży na ziemi, iak gdyby ta merkuryuszem w wysokości 28. cali, lub wody na stop 52. była oblaną.

Powtarzano doświadczenia *Torricellego* i uważano że ta kolumna merkuryusza utrzymująca się w próżni w iednym miejscu zostawiona nie zawsze iedną wysokość okazywała, a przeto że powietrze raz bywa cięższe drugi raz lżeysze. Od tey epoki wziął swój początek tak szacowny w fizyce instrument, służący do uważania odmian w ciężkości powietrza, który z Greckiego nazwano Barometr, to jest *Ciężkomiar*.

Wysokość kolumny merkuryuszowey w barometrze, mierzy się na cale *Paryzkie*, na milimetry, na cale *Reńskie* i *Angielskie*. Cale *Angielskie* dzielą się na 10. liniiek, *Paryzkie* i *Reńskie* na 12. liniiek. Powszechniey zaś na barometrach używane są cale *Paryzkie*.

Z obserwacyi barometru czynionych po różnych miastach, wypada że naywyższa wysokość merkuryusza od nayniższej odmienia się bardzo mało w kraich południowych, bardziej zaś w północnych, tak u. p. w *Madrycie* kilka liniiek tylko bywa

wyżey nad 26. cali *Paryzkich*. W *Rzymie* od 27. c. 3. l. do 28.--5. W *Paryżu* od 26. 8. do 28. 10. W *Warszawie* zaś od nayniższej wysokości w roku 1786. na 26. 1. o. do naywyższej w r. 1785. na 29. o. o.

Barometra różnego kształtu.

2. Ażeby barometr stał się wygodniejszym do przenoszenia, używano zaraz zagiętej rurki, której koniec otwarty był krótszym; nie wygodne było użycie takowego barometru, dla tego że dwie obserwacye na nim czynić należało, odeymuiąc zawsze od wysokości kolumny merkuryusza tyle n. p. liniiek, ile liniiek przybyło w krótszey rurce otwartej, lub przeciwnie tyle dodając do wysokości kolumny, ile merkuryusz był niżej w krótszey rurce.

Robiono późnię barometra z rurką u dołu zakrzywioną i zakończoną bańką szklaną otwartą, iakich nam dawnię naywięcęj dostarczauo.

Hook Anglik w roku 1665. był wynalazcą barometru dla swego kształtu nazwanego zegarowym. Składa się z rurki zakrzywionej, ciężarek leży na powierzchni merkuryusza w krótszey rurce, i zawieszonym jest u bloczka, u którego z drugiey strony wiszący podobny ciężarek, utrzymuje równowagę; merkuryusz wznosząc się lub opadając posuwa ciężarek, a tém samem u bloczka umocowaną skazówkę, która na tarczy pokazuje odmiany ciężkości powietrza.

Huyghensa barometr, wynaleziony roku 1672. i nazwany podwójnym, składa się z dwóch rurek spółkuiących iednakowey wysokości, pierwsza napełnia się merkuryuszem, na nim nalewa się spirytus kolorowy, który do pewney wysokości drugą rurkę zajmuie; przy tey rurce oznaczona iest skala, długa blisko na 24. cale, która odpowiada podziałkom zwyczajney skali barometrowey, mniejsze zatém odmiany powietrza tu są znaczniejsze.

Morland Anglik wynalazł w roku 1698 barometr, u ktorego w pewney długości rurka nachylona obszerniejsze daje miejsce merkuryuszowi do przechodzenia i oznaczenia rozległey skali. Taki barometr iest tylko miejscowy.

Widziemy ieszcze barometra, w których merkuryusz wspiera się na skórce, i aby były do przewożenia wygodniejsze, mają śruby u spodu; śruba posuwaiąc się, ciśnię merkuryusz do góry w rurkę, i tym sposobem utrzymuie zamkniętą kolumnę merkuryuszu, iż ją powietrze przerwać nie może.

Przekonałem się przez ściślejsze brane doświadczenia, że we wszystkich barometrach u których rurki są zaginane, tarcie, którego doznaie merkuryusz przechodząc przez zagięcia, iest znaczną przeszkodą do ich dokładności. Tey wadzie podpadaia wyżey wspomniane barometra, tak pierwszy iak i drugi u ktorego bańka iest wydęta; a do tego bańka ta będąc czyli okrą-

głą czyli podługowatą, za odmianą wysokości kolumny merkuryusza niejednako się w niej odmienia obszerność powierzchni merkuryusza, od środka bańki będąc co raz mniejszą, co czyni różnicę w wysokości merkuryusza w rurce.

W barometrach zegarowych niedokładności pochodzące z części je składających poprawić można, dając bloczki większej lub mniejszej średnicy; i taki barometr dość dobrze może być uregulowanym do pospolitego użycia.

Barometr podwójny *Huyghensa* podpada wielu wadom, raz z giętej dwa razy rurki, powtóre iż spirytus z czasem ewaporuje i często taki barometr regulować potrzeba.

Morlanda barometr równie dla tarcia merkuryusza przechodzącego przez rurkę pochyłą i trudnego ustawienia pionowej wysokości kolumny merkuryusza, do obserwacyi niepewny.

Barometra od spodu śrubowane, chociaż się zdają być do przewożenia wygodne, często jednak zepsuciu podlegają, gdy bowiem taki barometr nie ze wszystkim się dośrubuje, powietrze poprzedziła kolumnę merkuryusza; jeżeli się zaś zaśrubuje cokolwiek nadto, skóra pęka lub się odkleja i merkuryusz wycieka. Nadto skórka na której się merkuryusz wspiera, od wilgoci się rozciąga, a od suchości kurczy, przez co punkt od którego uważa się wysokość merkuryusza ustawicznie się odmienia.

Widziemy nakoniec że skład rozmaity który dawano barometrom (*), aby to skalę ich powiększyć, to uczynić je dogodnieyszymi do przewożenia wielu podlegał wadom, i czynił je mniej doskonałemi do dostrzeżeń potrzebujących dokładności. Dziwić się zatem niepotrzeba, iż skarżono się dawniey na niezgadanie się między sobą takowych narzędzi.

Wypada zatem że do pierwszego trzeba się wrócić doświadczenia *Torricellego*, i użyć iak nayprostszego składu do zrobienia barometru dobrego. Ja na ten koniec używam flaszeczek walcowatych, te za pomocą cieńkicy skórki przytwierdzam do rurki. Powierzchnia merkuryusza w flaszeczce, będąc kilkadziesiąt razy większą od otworu rurki, odmiana zatem wysokości kolumny w rurce nie przechodząca na naszej skali nad trzy cale *Paryzkie*, nieznać wcale czyni odmianę na powierzchni merkuryusza w flaszeczce. Do tego używając szkła i merkuryusza czystego i dobrze w rurce wygotowanego, pewnym być można iż takowe barometra będą dobre i między sobą zupełnie się zgadzające.

W roku 1812. wynalazłem nowe urządzenie barometru służącego do podróży, w którym merkuryusz w rurce zaśrubować można; taki pierwszy robiłem do mierzenia wysokości gór, dla Konsyliarza Górn-

(*) Obacz w Dziele X. *Cotte. Memoires sur la Météorologie à Paris 1788.* Opisuje w znaczney liczbie Barometrów, tu niewymienionych.

czego Dworu *Saskiego*, *Herder*, którym mi do *Krakowa* przesłał. Naczynie w nim do merkuryusza, jest szklane, walcowate, z wierzchu wśrubowyywa się rurka z merkuryuszem, koniec iey otwarty, iak nyrówniey szlifowany, dotyka się i zamyka na drogę, skórką miętką, przykleioną na dnie wewnątrz tego naczynia. Tym sposobem kolumna merkuryusza iest tak ściśnięta, iż w iakimkolwiek będąc położeniu w drodze, powietrze się w nią wsunąć nie może. Gdy się ten barometr ma zaśrubowwać, przewrócić go natenczas potrzeba, a że przez szkło naczynia widać koniec rurki, zatem iak śrubę posuwać można, żeby ani nadto słabo, ani nadto mocno nie zaśrubowwać. Dla wiadomości zaś w iakiey wysokości odmienia się powierzchnia merkuryusza w naczyniu, za przybywaniem lub ubywaniem merkuryusza w rurce; nalałem nayprzód rurkę tego barometru merkuryuszem do wysokości 12. cali *Paryzkich*, gdym tę ilość merkuryusza przelał wzwyż wspomniane naczynie, merkuryusz zajął miejsce w naczyniu w wysokości 3^{ch} liniiek, wyrysowałem więc na tenże naczyniu szklanem, stosunek 12 c. = 3 lin. Używaiąc zatem takowego barometru do mierzenia gór, lub innych doświadczeń potrzebujących dokładności, podług tey oznaczoney proporcyi, łatwo iest odmianę powierzchni merkuryusza w naczyniu, w wyrachowaniach swoich odeymować lub dodawać.



Barometra wydające światło.

3. Zapytanie jest jeszcze, dla czego w niektórych barometrach światło w nocy okazuje się, gdy się tak barometr nachyla, iż merkuryusz do samego wierzchu rurki dochodzi, wróciwszy go do pierwszego położenia, za merkuryuszem spadającym ciągnie żywe światło. Co zatem sprawuje takie światło? i czyli takowe barometra za lepsze mają być poczytane, lub nie?

Na ten koniec umyślnie robiłem doświadczenia, do których użyłem kilkanaście rurek barometrych różney obszerności i grubości i gatunku szkła. Probowałem je najprzód na elektrometrze *Beneta*, któreby z nich większe znaki elektryczności okazywały, i te naznaczyłem, sądząc iż takowe mocniej w ciemności świecić się będą. Napełniłem je merkuryuszem i pomocowałem do nich flaszeczki tak, jak zwyczajnie do barometrów. Doświadczałem czy się świecą, wprzód niegotowane, potem gotowane, daley po dwa i trzy razy gotowane, biorąc nowe rurki i zażywane, większe znaki elektryczności okazujące, i te które żadnych nie okazywały, trzymane w wilgotném i w suchém miejscu.

Po dwutygodniowém takowém doświadczeniu, przekonałem się:

Najprzód. Że barometr niegotowany nie wydaie światła, chybaby szkło było w gatunku przednim kryształowym.

Powtórę. Że równie te, które okazywały znaki elektryczności na elektrometrze, iak inne, które nie zdawały się byź elektryczne, po wygotowaniu świeciły się, i to, tak w suchém iako i wilgotném mieyscu.

Potrzenie. Barometr gotowany mniej lub więcey świeci się, wyiąwszy gdy szkło w rurce, zbyt grube lub nieczyste.

Poczwarę. Do Barometru wygotowanego wpuszcivszy nawet cząsteczkę powietrza, ten iednak świecić się będzie.

Popięte. Sądzić niemożna iakoby barometr dobrze-wygotowany świecić się nie powinien, albowiem niektóre po trzy razy gotowałem, a zawsze żywe wydawały światło. Równie utrzymywać niemożna, aby barometr który niewydaie światła, niemiał byź dla tego gotowanym.

Nakoniec. Że bardziey można za lepszy poczytać barometr świecący, gdyż znać iż albo był gotowanym, lub ma rurkę z przedniego szkła. I w takim, gdyby cząstka powietrza była wpuszczona, za przewróceniem go, zaraz nazad do flaszeczki powróci.

Na czem zawisła dokładność Barometru.

4. Więc barometr, dla tego nie iest złym że wydaie światło, lub też iedynie światło nie może byź znakiem iego dobroci. Lecz żeby mieć dobry barometr, potrzeba aby rurka u niego była czysta i merkuryusz nyczystszy i dobrze w rurce wygotowany, i takowy nachylaiąc, merku-

ryusz z mocą uderzać będzie o wierzch rurki. Poznać zaś dobroć i dokładność takowego barometru można, kiedy powieszony obok innego mniej dobrego, zawsze będzie względem niego czulszym, to jest: iż merkuryusz w nim i wyżej iść do góry będzie, i na dół niżej opadać.

Barometrów użytek.

5. Przy wielu doświadczeniach fizycznych, obeysć się nie można bez pomocy barometru, dla wiadomości przy iakém ciśnieniu atmosfery czyni się doświadczenie; lub w przypadku kiedy doświadczenie pod pewnym zawsze ciśnieniem atmosfery z dokładnością odbywać się powinno.

Używa się barometru do mierzenia wysokości gór, wyniesienia się na powietrze balonów aerostacyjnych, takż do oznaczenia wysokości atmosfery ziemskiej, i t. p.

Przez codzienne po trzy razy zapisywanie stanu powietrza atmosfery, zbierają się dzienniki dostrzeżeń odmian ciężkości atmosfery, służące do Meteorologii. Takowe naydawniejsze w *Paryżu* od roku 1752. w *Wiedniu* od roku 1754. tu zaś w *Warszawie* od roku 1779. są regularnie zapisywane (*). Z ciągłych takowych dostrzeżeń przez lat kilkanaście czynionych, wypada wyrachowanie średniej wysokości barometru. W *Paryżu* naprzykład wysokość

(*) Dostać można u mnie tablic drukowanych do zapisywania dostrzeżeń meteorologicznych wraz z sposobem onych używania, kosztują na rok jeden Zł: 1. gr: 15.

średnia barometru z kilkudziesięciu lat wzięta, jest 28. cali. W *Krakowie* 27. cali 5. liniiek. W *Warszawie* 27. 7.-8. Z wyrachowanej średniej wysokości barometru, iakiegokolwiek mieysca ziemi, znaleźć można podniesienie tegoż mieysca nad powierzchnię morza. Gdyby takowa praca mogła zatrudnić całą *Europę*, dałaby tej części ziemi dokładną libelacyą, a tém samém *Jeografia Fizyczna* naywiększąby ztąd korzyść odniosła.

Barometr szczególnie przeznaczoném jest narzędziem do uważania odmian ciężkości atmosfery, a z czasem potem zaczął służyć do przepowiedzenia pogody lub niepogody. Wiadomo bowiem jest z doświadczenia, że gdy merkuryusz opada w rurce barometru, iakąkolwiek wprzód będzie jego wysokość, przepowieda tém samém deszcz, lub wiatr, albo w powszechności niepogodę. Przeciwnie gdy się wznosi merkuryusz, daymy nawet nad 26^{ty} cal, oznaczy to wznoszenie się, mniącą nastąpić pogodę. Dla tej przyczyny, ia na moich nowych skalach, zamiast tych słów dawniej dla zwyczaju kładzionych: *Wielka susza*, *Stała pogoda*, *Pogoda*, *Odmiana* i t. d. nie kładę nic więcey iak pisząc na skali z dołu do góry na *Pogodę*; z góry zaś na dół na *deszcz lub wiatr*. Dana zaś skazówka przy kaźdey skali służy do tego, aby od naznaczoney nią wysokości merkuryusza, można odmiany kolumny dostrzegać.

Poznać ięszcze można, czyli merkuryusz zaczyna iść do góry, lub ma opadać, przez małą w górze wypukłość merkuryuszu, kiedy kolumna ma się podwyższać, a przeciwnie gdy ma opadać, przez wklęsłość merkuryuszu. Czego nie inna iest przyczyna, iak tylko atirakcyja skła wewnątrz rurki do merkuryuszu, dla ktorey powietrze więcey działa na środkową ilość merkuryuszu w rurce, iak na będący przy iey ścianach. Potrzeba wprzód trącić w osadę barometru, aby merkuryusz opadł lub się wzniosł, chcąc czynić obserwacyą.

Dla czego barometr na pogodę idzie do góry, a na deszcz opada? i czyli te wnioski są pewne?

6. Woda nie tylko rozpuszcza w sobie rozmaite istoty, ale się nawet sama rozpuszcza w powietrzu, i tym sposobem wznosi się do wyższych warszt, z których potem opadając formuie chmury, mgły, deszcz, rosę, śnieg, grad, i t. d.

Rozpuszczanie się wody w powietrzu rośnie w miarę powiększaiącey się temperatury i w miarę więksey gęstości i ciężkości powietrza, to iest: że im powietrze iest ciepleysze i im bardziey przyciśnione i gęstsze, tém więcey wody w sobie rozpuszcza. Rozpuszczanie się wody w powietrzu rosnące z temperaturą, rośnie tylko do pewnego punktu, który przeszedłszy, zaczyna się zmniejszać. Z tego początku wynika tłómaczenie dla czego w kraiach go-

jących, deszcze obfite padają na ten czas, gdy słońce naywięcey swą siłą ziemię ogrzewa. Uważać takż możemy iż w dniach upałów gdy termometr do naywyższego stopnia ciepła się zbliża, nawalnie deszcze nadchodzą, co się nayczęściej zdarza po południu.

Powietrze po rozpuszczeniu w sobie wody, powiększa swą gęstość, zachowuje przezroczystość, tak właśnie iak woda mająca w sobie sól iaką rozpuszoną, jest przezroczystsza i cięższa od czystey wody. A iako opadająca sól z wody męci ją i czyni lżeyszą, co okazują areometra, tak podobnie opadająca woda z powietrza, czyni je mętném i lżeyszem, i na ten czas merkuryusz w barometrze opada.

Rozpuszczanie się zatem wody w powietrzu, i iey z niey opadanie, sprawia nam iakośmy rzekli, pogodę, chmury albo deszcz: lecz te skutki pochodzą od dwóch przyczyn, to jest ciśnienia powietrza i iego temperatury.

Z tych dwóch przyczyn, iedną tylko barometr okazać może, to jest ciśnienie czyli gęstość powietrza, drugiey zaś to jest temperatury oznaczyć nie zdoła. Może więc umnieyszone być ciśnienie powietrza, wszelako przesyconém nie staie się dla znaczney temperatury, a tém samém chmury okazywać się nie będą.

Wiatry są takż przyczyną znacznych odmian na barometrze, podług tego iak są suche lub parą wodną obciążone. Tak wiatr

n. p. północno-zachodni przynosi nam deszcz, ponieważ przechodząc przez znaczną rozległość morza *Bałtyckiego*, nasycy się wodą; a iako każde morze niższe jest od ziemi, przeto wiatr nasycony wodą natrafiając na ziemię, ma swoje kolumny krótsze, a tём samém lżeysze: więc staiesię przesycone, czyli sprawuie chmury lub deszcz. Przeciwnie gdy wiatr wschodni wieie, ponieważ przebywa całą *Azyą* i część *Europpy* wschodniey, pozbywa się dla tego wody, którą był nasycony, więc suchy do nas przybywa; przeto nietylko deszczu przynieść nie może, ale ieszcze suszę sprawić powinien, będąc bowiem suchy, bierze w siebie wilgoć w powietrzu naszym będącą, i daley ją odnosi. Uważać ieszcze należy, że bieg i położenie księżyca wpływa wiele w ruch atmosfery, i dzielną może być przyczyną iey przesykania się, lub nasycania wodą.

Z tём wszystkiём przepowiadania barometru częstokroć zawodzą, zwłaszcza gdy odmiany w wysokości merkuryusza dzieją się bardzo nieznacznie. Przeciwnie są nieomyłne, gdy merkuryusz wznosi się lub opada w znaczney ilości i w krótkim czasie n. p. gdy się podnosi lub opada na 2. lub 3. linii w kilkunastu godzinach.

O przewożeniu barometru.

7. Barometr aby mógł być więcey w powszechności używanym, potrzeba ażeby był

był przenośnym, to jest aby bez szkody mógł być przewiezionym.

Moiey roboty barometra nie wymagają inney ostróżności na drogę, iak tylko, aby były przewrócone, takim sposobem merkuryusz dotykając się wierzchni części rurki, przez powietrze przerwany być nie może; rurka zaś ze skalą na drogę zasuwają się szufladką, a zatém od stłuczenia wszystko jest zasłonięte i taki barometr w naydalszą drogę wieść można.

Co się tycze barometru zegarowego, tego rurka koreczkiem się zatyka, od którego nitki z boku korka przechodzące służą do wyciągania onego; obydwaj zaś ciężarki na boku się przywiązuja; i tym sposobem barometr bezpiecznie przewieść można.

O zawieszeniu Barometru.

8. Powietrze uciśnione ciężarem warstwą nad sobą leżących, usiłuje rozszerzyć się i pokonać to ciśnienie: a prężąc równo na wszystkie sobie przyległe i miejsca poboczne, usiłuje w równy wszędzie utrzymać się gęstości, gdziekolwiek jest równa od powierzchni ziemi odległość, i działa na ten czas siłą swęj sprężystości. Dowodzą doświadczeniami fizycy: iż siła sprężystości równa jest sile ciężkości w powietrzu: to jest że skutek wypada równy, bądź przez sprężystość, bądź przez ciężar powietrza wywołany; dla tego wysokość barometrucale się nie odmienia, kiedy go zawiesimy w izbie zamkniętej, lub na wolnym powie-



trzu, kiedy nań powietrze ciśnie z góry lub z boku; i barometr uważać się może, iako narzędzie pokazujące nam siłę ciężaru i siłę sprężystości w powietrzu.

Barometr zawiesza się bliżej okna dla widoku do czynienia na nim obserwacyi, i to, nie wieszając go zbyt wysoko, ale aby oko było równo z wysokością merkuryszu, gdy się na niego patrzy. Dobrze jest gdy rurkę w swojej długości i flaszeczkę z merkuryszem drzewo zasłania, ponieważ tym sposobem barometr nisko zawieszony ochrania się od słońca.

Uważać potrzeba aby barometr nie był wystawiony na słońce, słońce bowiem ogrzewając zbyt nierówno merkurysz w rurce, uśposabia go do ulotnienia i z tey przyczyny cząsteczki jego uczepiają się czasem u ścian wewnętrznych rurki.

Zapisując wysokości barometru do obserwacyi meteorologicznych służące, wyrazić należy, w jakim wyniesieniu znajduje się barometr od brzegu poblizszej rzeki. W tym celu w roku 1813. wymierzałem wyniesienie od brzegu średniej wysokości wody na *Wisłę*, obserwatorium zamkowego, które wypada na stop *Paryzkich* 151. cali 2. gdzie były czynione obserwacye barometru od r. 1779. do 1799. Wyniesienie pomieszkania *Karola Kortum* przy *Bramie Krakowskiej* na stop 83. c. 5. po którym zostały obserwacye barometru z lat kilkunastu. I mego pomieszkania wyniesionego

na stop 108. w którym od r. 1804. zacząłem wysokość barometru zapisywać.

*Mierzenie wysokości gór za pomocą
Barometru.*

9. Bywają zdarzenia, iż góry wysokie tak częstokroć są niedostępne, że sposobami jeometrycznymi prawie niepodobna wysokość ich wymierzyć. Barometr okazując kolumnę powietrza lżeyszą na miejscu wysokim, a cięższą na niższym, służyć może do wyrachowania zachodzącej różnicy wysokości wziętej od płaszczyzny morza do wierzchołka daney góry. Po wielu doświadczeniach uznali fizycy, że od płaszczyzny morskiej rachując do wysokości 75. stop Paryzkich w górę, merkuryusz na jedną liniykę w barometrze opada, to zaś uważano do wysokości 1000. lub 1200. stop, ale dodając jedną stopę do pierwszej liniiki, dwie do drugiej, trzy do 3^{ciej} i t. d.

Daymy n. p. że barometr będzie u spodu daney góry nad brzegiem morskim na 28. cali, a niech będzie na 25. na wierzchołku teyże góry, różnica zatem zachodzi na 60. liniiek, mnożąc więc 75. przez 60. wypada 4500. stop; do których dodając 60. pierwszych terminów progressyi 1. 2. 3. 4. i t. d. czyli 1830. stop a tak wypada wysokość na 6330. stop.

Drugi sposób służący do mierzenia-ia-
kichkolwiek bądź wysokości, wyciągnięto z prawidła, podług którego zmniejszaią się gęstości warst powietrza, zaczynając od

ziemi aż do ostatniej warsty (*Obacz Fizykę X. Jana Bystrzyckiego w Warszawie 1810. na stronie 181.*

Tym sposobem wyrachowano wysokość góry *Mont blanc* na której barometr okazywał $16\frac{1}{2}$ cali na 2257. sążni *Paryzkich*. Wzniesienie się balonu P.P. *Gay-Lüfsac* i *Biot*, przy wysokości merkuryusza na 12. cali na 3405. sążni *Paryzkich*. Wzniesienie się balonu P. *Jordaki Kuparentko* tu w Warszawie w r. 1808. przy wysokości barometru odemnie mu do obserwacyi danego na cali 24. na 647. sążni *Paryzkich*.

§ II.

TERMOMETR (*Cieplomiar*).

Wynalazek Termometru.

10. *Drebel holender* żyjący na początku 17^{go} wieku, był najpierwszym wynalazcą narzędzia, służącego do okazywania odmiany temperatury powietrza. Składało się to narzędzie z rurki szklanej, u dołu otwartej, u góry zakończonej bańką szklaną, koniec rurki wchodził w naczynie otwarte nalane wodą zafarbowaną. Gdy zatem ciepło rozszerzało powietrze w bańce, likwor w rurce opadał, gdy zaś przez zimno zagęszczało się powietrze w bańce, likwor w rurce się podnosił.

Akademicy *Florentyńscy* poprawili ten Termometr, używając rurki szklanej z gał-

ką na końcu, napełnili też gałkę i część rurki spirytusem czerwono zafarbowanym, i otwor rurki u góry zalutowali. Skala podług długości rurki podzielona była na równe iakiekolwiek części. Poprawiony już więc został termometr, który również jak teraznieysze przez podnoszenie się spirytusu okazywał ciepło, a zimno przez opadanie; nie miał iednak ieszcze dwóch punktów stałych do uregulowania skali, dla tego, takiego gatunku termometra nigdy się z sobą nie zgadzały.

Fahrenheit rodem z *Gdańska* w roku 1709. użył merkuryusza zamiast spirytusu do napełnienia swego termometru. Nadał mu dwa termina, pierwszy, kładąc termometr w śnieg topiący się, do którego przymieszał soli amoniackiey, przez co prędzey się śnieg topił, a tém samém niższa była temperatura tey mieszaniny, aniżeli iest samego śniegu topiącego się, punkt do którego utrzymywał się merkuryusz w rurce, naznaczył *zero*. Wstawił potem termometr w wodę wrzącą i punkt do którego doszedł merkuryusz naznaczywszy, otwor rurki zalutował. Odległość od *zera* do punktu wody wrzącej podzielił na 212. stopni i takie same stopnie kładł niżey *zera*.

Reaumur Akademik *Francuzki* w roku 1730. łatwiejszego i pewniejszego użył sposobu do naznaczenia dwóch punktów stałych na termometrze; to iest, śniegu lub lodu czystego topiącego się, i wody wrzącej, ale pod pewnem ciśnieniem atmosfery,

ry, które powszechnie przyjęte jest na 28. cali na barometrze. Odległość od siebie tych dwóch punktów podzielił na 80. stopni; i tym sposobem termometra robione nazywają *Termometra Reaumura*.

De Lisle Professor Astronomii w Akademii *Petersburgskiej* podał opisanie swojego termometru w roku 1733. Odległość od punktu wody wrzącej, który naznacza przez zero, dzieli na stopni 150. do punktu topiącego się śniegu i takie stopnie przenosi niżej 150. stopni aż do gałki. Taki termometr w teraźniejszych czasach rzadko gdzie używany.

Instytut Narodowy w *Paryżu* przyjął termometr, który różni się od termometru *Reaumura* iż odległość od punktu śniegu topiącego się, do punktu wody wrzącej, podzielona jest na stopni 100. I dla tego nazwany jest *Thermomètre Centigrade* (sto-stopniowy) i pięć stopni tego termometru czynią cztery stopnie *Reaumura*.

Termometr *Fahrenheita*, powszechnie jest używany w *Anglii*, *Ameryce*, *Szwecyi*, *Danii*; w innych zaś Kraiach termometr *Reaumura*. Porównanie tych dwóch termometrów jest takowe; że 9. stopni *Fahrenheita* czynią 4. stopnie *Reaumura*, a naprzeciwko zero *Reaumura* jest stopni 32. *Fahrenheita*. Dla tego, gdy daię te dwie skale przy jednym termometrze, na skali *Reaumura* kładę liczbę począwszy od zero co cztery stopnie w tym sposobie... 0. 4. 8.

12. i t. d. którym odpowiadaia stopnie *Fahrenheita* 32. 41. 50. i t. d.

Łatwe wyrachowanie stopni Reaumura na Fahrenheita.

11. Jest sposób krótki wyrachowania stopni *Reaumura* na *Fahrenheita* takowy n. p. 52. stopnie ciepła *Reaumura* wiele wynoszą stopni *Fahrenheita*.

Piszę stopnie ciepła <i>Reaumura</i>	-	52
Podpisuję też liczbę	- - -	52
Tey liczby czwartą część	- - -	13
Dopisuję liczbę	- - -	52

Stopni *Fahrenheita* 149

W stopniach zaś zimna *Reaumura* odtrąca się 32. Tak stopni zimna *Reaumura*

20
20
5

45

32

Fahrenheita 13

Sposób obserwowania Termometru.

12. Zatopiwszy termometr w jakowey cieczy, lub utkwivszy go w ciełe stałem, po pewnym przeciągu czasu, termometr ułoży się z tém ciałem do tego samego stanu względem ciepła. Stan takowy ciała względem ciepła stopniem termometru okazany, nazywa się jego *temperaturą*.

Chcąc czynić z dokładnością dostrzegania temperatury powietrza, uważać należy

na oprawę termometru, wystawienie, i godzinę o której się go dostrzeżę.

Oprawa czyni go mniej lub więcej tkliwym do obserwacyi; zatem, iako zanurzamy całą gałkę i część rurki termometru w śniegu i w wodzie wrzącej, dla oznaczenia na nim tych dwóch punktów; tak do obserwacyi temperatury powietrza, oprawa iak najmniej powinna przeszkadzać, żeby powietrze otaczające zewsząd mogło go takżę dotykać.

Dla tego termometr w którym gałka przez połowę w drzewie iest oprawna, zawsze mniejszy stopień zimna okazuje. Z tey przyczyny, naywiększe zimno w roku 1799. podług termometru na obserwatorium tu-teyszym zamkowym na $26\frac{1}{2}$. stopni uważane, parę stopniami może od istotnego było mniejsze.

Na wystawienie termometru niemniej trzeba mieć uwagę; zawieszony termometr chociaż o 3. lub 4. cale od okna, w zimie będąc cokolwiek ciepłem przez szpary od okna wychodzącym ogrzany, nie okazuje takiego zimna, ile inny w dalszey odległości. U mnie termometr na listwie 5^{ciu} łokciowej wystawiony na ulicę, iednym stopniem więcej okazuje zimna, iak drugi o 4. cale za oknem. Baczność takżę mieć trzeba aby słońce, tak w lecie iako w zimie nie dochodziło do termometru, który się obserwuje, ani wprost ani przez iakiekolwiek odbiianie się promieni.

Dwa dobre termometra w iednakowey osadzie i w podobném wystawieniu będące, ale nie o iedney godzinie obserwowane, w stopniach się nie zgadzają: gdyż od wschodu słońca, podług tego iak długo lub krótko bawi nad naszym poziomem, czuemy wzrastające ciepło do pewnych godzin po południu, od których potem ubywaiaące; co robi odmianę temperatury dzienney. Przeto Obserwator zapisuiąc obserwacye swoje, dokłada o którey ie czynił godzinie.

Początek obserwacyi Termometru, i iaki ich cel.

13. W *Paryżu* obserwacye termometru zaczęte są od r. 1732. przez samego *P. Reaumur*. Jednakowoż w roku 1776. kiedy znaczne było zimno, nie można się było zapewnić czyli to zimno większe było od zimna roku 1709. tak się termometra, czyli dla swojej niedoskonałości, czyli dla nieiednakowego wystawienia, między sobą się niezgadzały. Akademia nauk wyznaczyła *PP. Bezout, Lavoisier* i *Vandermonde* do wynalezienia prawdziwego stopnia zimna tego roku i porównania go z tantym. Uzuano iż mimo tego że nieiednakowa iest temperatura powietrza po różnych Przedmieściach *Paryża*, zimno iednak roku 1776. na dwa stopnie było mnieysze od r. 1709. które na termometrze *P. Reaumura* było na $15\frac{1}{2}$ stopni, i odtąd z większą dokładnością czyniono obserwacye.

Tu w *Warszawie* mamy obserwacje termometru przez *JX. Bystrzyckiego* Astronoma JKMcI w Obserwatorium zamkowym od r. 1779. do r. 1799. czynione. Później zaś od roku 1804. przezemnie się zapisują. Obserwowano tu iednak dawniej ieszcze termometr, gdyż czytamy w Gazecie pod nazwiskiem *Kuryer Polski* roku 1763. 9. Lipca. „W tych dniach tak „wielkie tu upały mieliśmy, iż likwor „w Termometrum podług sposobu J Pana „*Reaunura* zrobionym, aż do 30. stopni „doszedł. Tak wielkie ciepło nie tylko w „*Polszcze*, ale też i we *Francyi* rzadkie iest, „i iako niezwyuczayne od Fizyków w *Paryżu* r. 1753. i 1757. iest obserwowane.” Nie mieliśmy odtąd większego ciepła iak w roku 1785. 1791. i 1811. na stopni 28. lecz w zupełnym cieniu obserwowanego.

Obserwacyi Meteorologicznych iest zamiarem aby dostrzegać stopień zimna i ciepła taki tylko, iaki każdy doświadcza, gdy wychodzi z pomieszkania; tak z dostrzeżeń moich czynionych wśród miasta w wysokości iednak 25. łokci od ziemi wypada co do zimna *Stopień średni w Warszawie*, ponieważ iak wiem, iest na 2. lub 3 stopnie większy iak termometra po niższych piętrach w mieście okazują, a na dwa stopnie mniejszy od zimna nad *Wisłą*, iako to na *Zoliborzu* na termometrze uważanego.

Na wsi stopień zimna bywa ieszcze większy i z tej okazyi w r. 1805. w Styczniu

na zapytanie od W. Trębickiego do Gazety *Korrespondenta Warszawskiego* podane; Dla czego gdy u mnie w *Warszawie* było dnia 5. tegoż miesiąca stopni zimna 15. w *Łomianach* o mil 3. od Warszawy, termometr $18\frac{1}{2}$. stopni okazywał? W następującym numerze Gazety, umieściłem moją odpowiedź i krótką zdałem sprawę z sposobu czynienia moich dostrzeżeń, i że takowe służyć mają do porównania temperatury powietrza, miejsc od siebie odległych.

W zimie najwyższy kres zimna uważam o wschodzie słońca; ciepła zaś podług długości dnia zpóźniając po południu obserwacją, to jest:

W Grudniu i Styczniu o godzinie 12. m. 40.	
Lutym i Listopadzie - - -	1. — 20.
Marcu i Październiku - - -	2.
Kwietniu i Wrześniu - - -	2. — 40.
Maiu i Sierpniu - - -	3. — 20.
Czerwcu i Lipcu - - -	4.

Uwagi nad uczuciem ciepła i zimna.

14. Zdarza się częstokroć, że powietrze zdaie się nam daleko cieplejsze lub zimniejsze, iak go nam termometr okazuje, a naybardziej w czasie nagłej odmiany temperatury. To bowiem co nazywamy ciepłem i zimnem iako jest tylko w nas uczuciem przybywającego lub uchodzącego ciepłika, gdy zatem ta odmiana staje się nagle, uczucie jest mocniejsze. *Retumur* sądzi, że w iakimkolwiek stanie termometr okazuje temperaturę powietrza, za podnie-

sieniem się lub opadnięciem merkuryusza na 4. stopnie, my dopiero doznaiem odmiany ciepła lub zimna: i że (używając jego wyrazu) tak znaczne co do skóry ciała naszego sprawuje w nas uczucie, odmiana temperatury na cztery stopnie termometru, iak co do ucha ieden ton muzyczny.

Bywa takż, że przy kończących się mrozach, ostatniego prawie dnia gdy termometr mniejszy już daleko stopień zimna okazuje, skarżą się nie raz wszyscy na mocne zimno. Na ten czas bowiem odmiana ta zawsze z nadchodzącego wiatru południowego lub zachodniego pochodzi, a zatem nasyconego wilgocią, ta wilgoć dotykając się ciała naszego ewaporuje i znacznie go oziębia. Co też bywa znakiem pewney odwilży.

Wiatr także suchy iako to północny lub wschodni przy mocnym mrozie, daleko tkliwsze ciału naszemu sprawuje uczucie zimna, gdyż mu przyśpiesza uchodzenie ciepłika. Nie ma się to iednak rozumieć o termometrze, który iednakowy zimna okaznie stopień, czyli gałka jego wystawiona iest na wiatr lub nie.

Co się tycze ciepła, sądzić nie można o temperaturze dnia iakiego, z uważanego na termometrze naywyższego stopnia, do którego ciepło dochodzi, jeżeli to iest krótko trwające. Ciągłe tylko pod iednakowym prawie stopniem ogrzane powietrze, sprawuje dni i klima gorące. Takiego ciepła doznaią w kraiach, gdzie znaczne cie-

pło wlecie nie tylko trwa prawie nieustannie, ale mało co nawet przez noc się umniejsza. *Godin Akademik Paryzki* będąc w *St. Domingo* uważał; iż termometr na którym w wieczór było stopni ciepła 27. nazajutrz z rana 25 stopni ciepła ieszcze okazywał.

Pewno jest bowiem, iako mamy z obserwacyi wielu korespondentów *P. Reaumur* od roku 1733. do 1741. pod różną szerokością jeograficzną czynionych; iż co do stopnia naywyższego ciepła w lecie, ten jest ieden, tak pod równikiem iak i biegunami, który ledwo 30 stopni przewyższa; a przez dłuższe lub krótsze trwanie ciepła, różnią się tylko między sobą klimata. Zimna zaś stopień naywyższy, odmienia się w miarę oddalania się od równika i stopni 50. przechodzić może.

Dochodzenie średniej temperatury kraioń.

15. Czyniąc ciągłe obserwacye termometru trzy razy w 24. godzin, to jest co godzin ośm, znaleźć możemy temperaturę średnią dnia, z dziennych, miesiąca, z miesięcy roku iednego. A mając takowe obserwacye przez znaczną liczbę lat, otrzymamy temperaturę średnią miejsca obserwacyi. W *Krakowie* średnia temperatura do 8. stopni dochodzi; w *Warszawie* z 34. lat obserwacyi, wypada na 6. stopni. Takowe dostrzeżenia dążą do wydoskonalenia umiejętności dochodzenia z temperatury iednego kraiu, temperatury wszystkich innych i wiadomości o biegu, odmianach i

skutkach wszystkich sił na temperaturę atmosfery i ziemi działających.

Na czem zależy dokładność Termometru.

16. Obaczmy teraz, na czém doskonałość termometru zawisła i iak się o niey zapewnić? *Nayprzód.* Jeżeli szkło wewnątrz i merkuryusz iest czysty, co zaraz znać jeżeli w rurce niema iakich plamek brudnych. *Powtóre.* Czyli się niezostała naymnieysza iaka cząsteczka powietrza między merkuryuszem. *Potrzenie.* Jeżeli rurka iest wewnątrz iednakowego kalibru, aby równe ilości merkuryuszu odpowiadały równym podziałom na rurce. Potém odiąwszy termometr od osady, zanurza się go w wodzie wrzącej deszczowej, czystey, w naczyniu wysokim, dla doświadczenia czyli merkuryusz zostanie nieporuszony na punkcie na skali przez liczbę 80. oznaczonym; na ten czas gdy wysokość barometru dochodzi do 28. cali. Dla poznania zaś drugiego punktu, kładzie się bańka termometru w czysty lód topniejący, lub śnieg i dostrzega czyli merkuryusz zostanie nieporuszony na punkcie przez zero oznaczonym. W tém doświadczeniu na to ieszcze uważać należy, że gdy za wyjęciem termometru z lodu lub śniegu, widać lód cokolwiek do bańki przywarzły, znakiem iest iż temperatura lodu niższa iest od zera i lód ieszcze nie iest w stanie topienia się.

Niektóre temperatury za pomocą termometru Reaumur'a uważane.

17. Ciepło wody w <i>Carlsbad</i> stopni	57½.
białka twardniejącego - - -	55.
wylęgnięcia kurcząt - - -	32½.
krwi ludzkiej - - - -	52.
kąpieli ciepłej - - - -	26.
ananasów - - - - -	20.
iedwabnic - - - - -	19.
izby chorego - - - - -	17.
treibhauzu - - - - -	15.
piwnicy głębokiej latem i zimą -	10.
studni głębokiej latem i zimą -	10.
oranżeryi - - - - -	5.

§. III.

HIGROMETR (Wilgoćmiar).

Skład Higrometru Saufsura.

18. Do mierzenia stopni wilgoci w powietrzu używa się w Meteorologii higrometru *Saufsura* w którym włos ludzki, zdrowy, wygotowany wprzód w wodzie mającej w sobie cokolwiek sody rozpuszczonej, dla pozbycia się wszelkiej tłustości, okazuje najmniejszą odmianę w powietrzu, skracając się od suchości, a przedłużając się od wilgoci. Jeden jego koniec przytwierdzonym jest u góry osady mosiężnej, drugi zaś do obwodu bloczka obracającego się na dwóch małych czopach; w bloczek utwier-

dzona jest skazówka. Włos jest zawsze wyciągnięty od ciężarku wiszącego na obwodzie bloczka w przeciwnęj stronie jego ruchu. Dwa punkta na nim są stałe, jeden największej wilgoci, który *Saufsure* znalazł zostawiwszy higrometr pod dzwonem szklanym, mającym boki wewnętrzne wodą omoczone i postawionym na talerzu wodą natanym. Punkt na którym stanęła w spoczynku skazówka, naznaczył liczbą 100. Dla oznaczenia punktu suchości zostawił higrometr w dzwonie suchym, postawionym na rozpaloney blasze, na której był potaż. Punkt w którym stanęła skazówka, naznaczył zero i odległość między znalezionemi dwoma punktami podzielił na 100. części równych.

Włos ciało organiczne, z natury na powietrze wystawione dla ochrony głowy człowieka, trwa najdłużej nietknięty, nad wszystkie inne części ciała i własność swoją higrometryczną długo bardzo utrzymuje. Dla swojej subtelności jest bardzo czułym, prędko bierze w siebie wilgoć, i prędko iey się pozbywa. Dla tego nad wszelkie inne ciała iako to: strony, róg, słońiwą kosc i t. d. na higrometra jest nayzdawniejszy.

Sposób obserwowania Higrometru.

19. Higrometr wystawia się do obserwacji na dworze w cieniu, aby na niego słońce nie dochodziło; pajęczków się strzedz potrzeba, które czasem przędziwą swoją
ruch

ruch włosa tamują, również kurzawa, aby na czopach i bloczku nieosiadała; i od gwałtownego wiatru powinien być ochroniony. Gdy włos jest bardzo zabrukany, można go lekkiem pędzelkiem wilgotnym oczyścić.

Ten instrument będąc długi czas w suchém miejscu zamknięty, gdy się bierze do iakowej obserwacyi, wprzód od pomoczonego wierzchniego szkła ma nabrać wilgoci, a dopiero do dostrzeżeń użyty.

Co kilka lub kilkanaście miesięcy, lub kiedy wątpliwość zachodzi czyli nieuchybna cokolwiek w skazywaniu wilgoci, wstawia się pod dzwon szklanny wodą zmoczony, tak iako się wyżej rzekło o doświadczeniu punktu naywiększey wilgoci. Na tenczas jeżeli skazówka stanie nieporuszona na 100^m stopniu, znać jest iż w niczém nie jest instrument naruszony. Jeżeli zaś nie dojdzie do tego stopnia lub póydzie dalej cokolwiek, na tenczas kierując główką od bloczka u którego włos jest umocowany, naprowadza się skazówka, aby na 100^m stopniu stanęła. Inaczej zaś nigdy tego bloczka ruszać nie potrzeba.

Sausfure czyniąc doświadczenia swoje uważał że higrometr jego wystawiony na wolném powietrzu, nie okazywał mniej wilgoci nad 40. stopni.

Początek obserwacyi Higrometru w Warszawie.

20. Tu w *Warszawie* od roku 1806. zacząłem czynić obserwacye moje na higo-

metrze *Saufsur* sprowadzonym z *Genewy* roboty sławnego *Nicolas Paul*, ten nie okazywał dotychczas mniej wilgoci iak na 46 i 43. stopni, i to naywięcey w miesiącu Kwietniu. Co okazuje iż na wiosnę nagłe bywa rozpuszczanie wody w powietrzu; gdyż woda wolniey rozpuszczając się w powietrzu lub opadając, dłużey działać może na włos higrometru, i ten na tenczas więcey stopni wilgoci okazuje.

§. IV.

ANEMOMETR (*Wiatromiar*).

Jego urządzenie

21. Anemometr iest to narzędzie służące do poznania kierunku wiatrów. Wiatry dzielą się na cztery główniejsze, to iest: północny, południowy, wschodni i zachodni; między temi w równey odległości kładą się inne cztery, zaczęm wiatrów, według żeglarzy iest 32.

Ja mam do moich dostrzeżeń Anemometr w tym sposobie urządzony. W sieni na suficie iest tarcza z oznaczonemi 32. wiatrami, którey linia od północy do południa idąca iest w kierunku linii południowey. Skazówka umocowana u końca pręta od chorągiewki, która iest na dachu, za każdym obracaniem się teyże chorągiewki wskazuje na tarczy iaki iest wiatr.

§. V.

UDOMETR (*Desczomiar*).*Opisanie Udometru.*

22. Narzędzie służące do doycia jak wiele wody za każdym desczem spadnie na ziemię, powinno bydź tak urządzone, ażeby: *Nayprzód* naymniey wody przez ewaporacyą było utraconey. *Powtóre*. Aby ilość naymnieyszą spadley wody obserwować można.

Skład Udometru, którego używam, z tych miar iest naydogodnieyszym, iako się z opisania okaże. Misa blaszana lakierowana okrągła na 20. cali *Paryzkich* średnicy wewnątrznie mająca, i na parę cali wysoka, wystawiona iest do zbierania wody. Ażeby zaś taż woda z desczu spadająca zaraz nie ewaporowała, po dnie leiowatém tey misy ścięka małym otworem do naczynia szklanego, iakieykolwiek wielkości i kształtu. Po spadłym desczu wylewa się taż woda w tubus czyli walec szklanny 2. cale *Paryzkie* wewnątrz średnicy mający, na którym oznaczone są cale *Paryzkie* i liniiki. Jako zatém otwor tego tubusu iest zupełnie 100. razy mnieyszym od otworu misy zbierającej wodę, gdyż średnice tych otworów są iak 2. do 20. Więc 100. liniiek na tubusie, iedną liniikę wody w misę 100. razy większą spadley oznaczają. Tak 100. cali wody wymierzoney na tubusie, ieden

cal spadłej wody okazują. Gdy zatem po spadłym deszczu nie odmierzy mi się w tubusie iak n. p. 12. liniiek; piszę więc $\frac{12}{100}$. liniiki, a takowe ułamki z miesiąca zebrane składają liniiki i cale.

Ilość wody spadłej ma się brać za iey wysokość, to iest: że gdy zapisuję, iż wody spadło n. p. na dwa cale, wnieść ztąd należy, że na około upadło deszczu na dwa cale, to iest: że gdyby woda, która upadła na ziemię nie wsiąkła wnią, byłoby iey na dwa cale głęboko.

Mierzenie ilości wody z śniegu.

23. Do mierzenia zaś ilości wody, z śniegu spadłej, służy mi skrzynia blaszana lakierowana, więcey iak pół łokcia wysoka; na 12. cali *Paryzkich* wewnątrz szeroka, długa zaś na 26. cali 2. liniiek. Płaszczyzna zatem wewnętrzna tey skrzyni, równa iest płaszczyźnie misy służącej do deszczu. Po spadłym śniegu roztopiwszy go i przelawszy w wyżej wspomniony tubus szklanny, obserwuję tak iak deszczu ilość spadłej wody.

Skrzynią tę dla zbierania śniegu przez szybę otwierającą się, wysuwam po dwóch półokrągłych listwach utrzymujących się na nogach, na galeryi pięć łokci długiey. A że z łatwością wsuwać ją i wysuwać mogę, służy mnie takoz do wystawienia numerów oznaczających Publiczności stopnie zimna. Skrzynia bowiem ta przytwierdzony ma pręt, daley na półtora łokcia na dwór

wychodzący, na który też numera z blachy wycinane i malowane czarno zasuwam.

Początek obserwacji Udometru w Warszawie.

24. Tu w *Warszawie* od roku 1803. iak zacząłem czynić dostrzeżenia ilości spadłej wody z deszczu, naywięcej upadło wody przez rok, w roku 1807. na 19. cali 3. liniiki. Naymniey w r. 1811. na 11. cali 5. lin. Średnia zaś ilość przez lat 12. obserwacyi wypada na rok wody na 15. cali 6. liniiek. Przez ieden dzień naywięcej spadło wody w r. 1806. 2. Września cali 2. lin: 3. Co się tycze ilości śniegu, ponieważ dopiero od dwóch lat iak ją obserwuję, porównań żadnych czynić ieszcze nie można. Nie upada iednak więcey wody ze śniegu na rok iak na 2. cale Paryzkie.

Podług dostrzeżeń czynionych po innych miastach, uważano iż w krajach południowych, daleko większa corocznie ilość wody bywa z deszczu, iak w krajach północnych.

§. VI.

ATMEDOMETR.

Nowy skład Atmedometru.

25. Od dwóch lat wynalazłem nowe narzędzie do mierzenia ewaporacyi wody dogodniejsze od innych do tych czas uży-

wanych, z przyczyny iż najmniejszą ilość wody ubyły przez ewaporacją okazuje.

Na ten koniec jest skrzynia z blachy, lakierowana, na 6. cali *Paryskich* wysoka, tyleż szeroka, i tyleż długa, umocowana jest do deski więcey iak łokieć długiey. W tey skrzyni na 1. cal niżej od gornego iey kantu, przykitowana jest rurka mairca otworu na 6. lub więcey liniiek średnicy. Na desce pociągnięte są wzdłuż dwie linie o 1. cal *Paryzki* od siebie odległe, z których iedną w iedney jest wysokości z kaniem górnym skrzyni, a druga od tego punktu jest ciągnięta, gdzie rurka szklana jest w skrzynię wkitowana, która to rurka idzie na ukoś w całej długości deski, dotykając się tymże samym bokiem zaraz przy skrzyni, linii dolney, a na punkcie gdzie się deska kończy, górney linii. Odległość od skrzyni do końca deski podziłona jest na tychże liniach, na 12. części, które oznaczają 12. liniiek iednego cala, każda ieszcze liniika na 10. cząstek jest podzielona. Gdy więc naleję wody w skrzynię pełno, równo z górnym iey kaniem, woda wpłynawszy w rurkę szklaną, a układając się do równowagi, dojdzie do punktu w którym się rurka gorney linii dotyka. Jeżeli zatém ubierę wody z skrzyni n. p. na pół cala, woda w rurce układając się do równowagi, stanie na połowie długości rurki, i okaże na desce 6. liniiek i t. p. Tak dalece iż najmniejsza ilość wody, iaką n. p. przez umoczenie w niey końca palca wypchnąć można, na

skali różnicę okaże. Przy tey skali posuwa się skazówka, którą się naznacza punkt od którego się obserwuje.

Napełniwszy skrzynię wodą, zakłada się na niey galeryjka druciana, dla przeszkodzenia ptastwu, aby tey wody nie używało do napoju.

Po każdej obserwacyi przesuwają się w rurce szoteczka na włosieni, dla poruszenia w niey wody, i odwilżenia iey wewnątrz. Co parę dni, podług większey lub mniejszey ewaporacyi, dolewa się wody, i punkt do którego dojdzie w rurce, skazówką się naznacza.

Przy końcu roku 1813. i przez 1814. zapisywałem ewaporacyą wody co 24. godzin; tego zaś roku dla dokładniejszych dostrzeżeń, po trzy razy na dzień zacząłem ją obserwować.

§. VII.

HIDROMETR. (*Wodomiar*).

Sposób oznaczenia na nim zero.

26. Każde narzędzie służące do wymiaru iakowego, powinno mieć stały punkt od którego wymiar się zaczyna i takowy punkt nazywamy *zero*.

Do mierzenia wysokości wody na rzecce, wbiia się powszechnie słup mocny na którym oznaczają się stopy i cale. Rzecz cała na tém zależy, ażeby na tey mierze

oznaczyć z pewnością zero; punkt najwyższej suchości, czyli najmniejszej wysokości wody. Do tego używa się sposobu następującego. W miesiącach suchych iako to w Lipcu i Sierpniu, obserwuje się przez lat kilka wysokość wody, w latach miernie suchych, i z tych obserwacyi wzięty średni termin służyć ma za punkt oznaczony przez zero.

Takim sposobem wynalezione było zero na hydrometrze wystawionym tu w *Warszawie* na *Wiśle* w roku 1798, który podzielony był na stopy i cale *Reńskie*. I od tego roku obserwacye wysokości wody ciągle zapisywane zostały.

Znaczne wezbranie wody na *Wiśle* w r. 1813. było mi powodem do szukania śladów dawniejszych wezbrań tej rzeki, z opisu gazet i innych pism; które tegoż roku w gazecie umieszczone zostały z następującem tłumaczeniem.

Początek źródeł, rzek i przyczyny nagłego ich wzbierania.

27. Codzienne doświadczenie nas przekonywa, że powietrze dotykając się powierzchni wody, wciąga ją w siebie, rozpuszcza i rozpuszczoną w sobie zatrzymuje, podobnie iako woda dotykając powierzchni soli, też sól w siebie wciąga i rozpuszcza. A iako wiemy, że w ciepłej wodzie więcey soli rozpuścić się może, i że ile w ciepłej więcey się utrzymuje, tyle w chłodney z niej opada, takowey też własności podlega po-

wietrze względem wody, i nad to jeszcze gęstsze, czyli bardziey przyciśnione więcey w sobie iey rozpuszcza i przyjmuie, niż gdy iest rzadsze.

Powietrze zatém atmosferyczne przez ciepło i tę siłę rozpuszczającą, wodę z rzek, iezior, a naybardziey z morza, gdzie dla niższego od lądu położenia, bardziey ciężarem atmosfery przyciśnione, podniesioną pompnie, dystyluie i na wodę słodką przemienia, a przenosząc ją do wyższych warst, dla chłodniejszey tam temperatury też opuszcza, traci swą przezroczystość, i daie początek chmurom, które widzimy unoszące się nad nami; te wilgocią obciążone, i siłą wiatrów niesione, dotykając wierzchołków gór, dla zimniejszey temperatury i mniejszego ciężaru atmosfery, tam się zbieraiają, których wilgoć i para od gór przyciągana (tak iak widzimy w ciepłey a wilgotney izbie z osiadającej na oknach pary sciekającej wodę) przez rysy, rozpadliny skał, pokłady ziemi, iak przez żyły sączy się, zgromadza i wytryskuie w źródłach, strumikach i potokach; które znowu łącząc się razem, i iedne wpadaiąc w drugie, robią rzeki. Góry zatém są to konduktora-mi, które wodę atmosferyczną bezprzestannie przyciągaią, i ku podsyceniu źródeł dostarczaią; a iako krążenie krwi w zwierzętach, tak to krążenie wody z morza do atmosfery, z atmosfery do lądu i z lądu do

morza jest istotnym ruchem utrzymującym wszystko cokolwiek żyje na ziemi (*).

Gwałtowny zatém ściek z gór wód atmosferycznych, nagłe i gwałtowne sprawucie rzek wezbranie.

Wezbrania *Wisły* zdarzać się zwykły albo na początku wiosny albo wśród lata.

Wiosenne były znaczniejsze:

28. R. 1221. Od Świąt Wielkonocnych aż do jesieni.

1253. Od Wielkieynocy do 25. Lipca. (**)

1731. 31. Marca.

1782. 9. Marca.

1799. 16. Kwietnia na Ł. 6. cali 16.

1800. 7. Kwietnia — 7. — 17.

1806. 30. Kwietnia — 7. — 12.

1808. 12. Kwietnia — 7. — 20.

które podług dostrzeżeń meteorologicznych, ciepła od 7. do 10. stopni przy wietrze z północy lub wschodnio północnym poprzedzały. Na ten czas zagęszczona w górach z chmur od morza naniesionych woda, a podsycana topieniem się śniegów, któremi są okryte, przechodzi koryta rzek, i łamiąc lody, częstokroć zapycha sobie przeyscia, i dłużej trwające wylewy sprawuje.

(*) Teoria ta znajduje się obszerniej tłómaczona w szacowném piśmie o *Rozpuszczeniu. Jeografii czyli opisanii matematycznym i fizycznym ziemi. Fizyce w Warszawie r. 1810. wydanej i Rocznikach Towarzystwa Król. Przyjaciół nauk.*

(**) Z Kroniki Polskiej Mechowity.

Wezbrania, które w lecie zdarzyć się mogły, były znaczniejsze:

29. R. 1270.

1475. w Lipcu

1495. przy końcu Lipca, ten wylew *Wisły* nazywali *Potopem*.

1635. 13. Czerwca.

1756. 25. Lipca.

1774. 27. Lipca.

1815. 29. Sierpnia na Ł. 9. c. 19.

w tey więc ciepłej porze roku, obficiey z morza wznoszące się w atmosferę wody, przez kilka lub kilkunasto dniowy północny wiatr, zebrane w chmurach do gór dostarczających źródła przeniesione, zgromadzone i nagle naciśnione, w rzęsisłym deszczu, ulewie i strumieniach, nawałem spadaią, gdzieś w wyższych piętach ukryty śnieg topią, a ogromne niekiedy ścieki wód w obszerne na górach utrzymujących się jeziorach przerywając, zalewem i potopem prawie, nadwiślannym mieszkańcom zagrażają.

Wiatr zatem północny *morszczyzna* zwany, iako do tego okropnego fenomenu pierwszym jest powodem, tak naprzód nas o nim ostrzega, iako w roku terażniejszy 1815. w dniu 24 i 25. Sierpnia (podług *Gazety*) w *Gdańsku*, w *Warszawie* i *Krakowie* już wiać zaczął. Sądzić nie można, aby ten wiatr wolny i poziomy mógł dać odpor biegowi rzeki, przy której uściu chyba dla tego naypierwsze sprawił wezbra-

nie; kiedy iak mamy z doniesień, to naprzód w *Krakowie* dnia 26. potem w *Warszawie* dnia 29. Sierpnia, a w *Gdańsku* dopiero 3. Września nastąpiło.

§. VIII.

ELEKTROMETR ATMOSFERYCZNY.

Opisanie Elektrometru Cavallo i Beneta.

20. Bytność materji elektryczney w atmosferze uważać możemy za pomocą elektrometru iakiego używał *Cavallo*. Składa się ten z dwóch słomek zawieszonych pod słupek małym mającym u góry osadę mosięzną, kończącą się ostrym precikiem; precik ten ostry przyciągając elektryczność z powietrza udziela iey słomkom, które przez oddalanie się od siebie, okazują większą lub mniejszą elektryczność. Bardziej jest iednak tkliwym do takowego doświadczenia elektrometr *Beneta*, w którym na mnieyscu słomek, dwie blaszki złota malarzkiego są zawieszzone; tylko że prędkiemu podpada zepsuciu.

Pamiętna mi jest naybardziejiey znaczna obfitość płynu elektrycznego w atmosferze, którąm obserwowałam w roku 1807. 11. Sierpnia, kiedy po znacznych upałach o czwartej po południu zbliżyła się chmura elektryczna, od zachodu, zgrzmotami i bokiem ku północy przeszła; w czasie tym przez godzin dwie uważałam niustanną obfitość

płynu elektrycznego w powietrzu. Elektrometr *Beneta* okazywał go nie tylko na otwartym powietrzu, ale w izbach nawet i sieniach. Wnieść można, iż tą razą ochroniona była ta okolica od piorunów z przyczyny iż elektryczność z wolna po powietrzu przechodziła do ziemi.

Gdym te moje dostrzeżenia podał do *Gazety*, Redaktor dopisał iak następuie: —
 „Chmury, które nad naszym miastem zebrały się dnia 11. lecz przeszły, żadney szkody nie zrobiwszy, okazały się sroższemi gdzie indziej, iak to widać z następującego doniesienia. — *Z Ołtarzewa dnia 11 Sierpnia o godzinie 4. po południu.* — Po upałach poprzedzających, przypadły nagłe chmury z grzmotami i błyskawicami od zachodu zimowego, i powstała nawałnica z gradem nadzwyczajney wielkości, bo gołębiego i kurzego iaja, między którym padały sztuki lodu płaskie pomniejsze, a gdzie niegdzie wielkości talerza dochodzące, i raniły ledwie nie na śmierć ludzi; w zbożach zaś zwłaszcza niedooryzanych w tutejszey okolicy znaczne szkody porobiły. Najstarsi ludzie podobney nawałnicy, co do wielkości gradu nie pamiętają.” *J. Z. (Obacz wykład gradu w Fizyce w Warszawie 1810. na stronie 424.)*

§. XII.

Cel i zamiar Obserwacji Meteorologicznych.

(Wypis z *Jeografii Jana Sniadeckiego w Wilnie 1809.*)

31. Pomyślmy sobie, że przyszlismy już do poznania praw powszechnych i ogólnych, podług których odmienia się ciężkość i sprężystość powietrza, przez wysokości barometru skazywane: że mamy podobną znanomość praw ogólnych na siłę rozpuszczającą powietrza, prowadzących nas do poznania w każdym czasie ilości wody w powietrzu rozpuszczoney i zawieszoney, za pomocą wydoskonalonych Higrometrów; i znouwu za pomocą Udometrów, ilości wody z atmosfery na ziemię wylaney: nakoniec, co jest w tém dociekaniiu nayistotniejszy rzeczą, że wiemy bieg, kierunek, epoki przypadających wiatrów, czas przez który trwają, period w którym się wracają, rozległość ziemi, w której panują odmiany, iakie wyrządzają w siłach pojedynczych i razem wziętych; tak złożony ciągły łańcuch przyczyn i skutków, zawierałby wszystkie pierwiastki dokończoney umiejętności, o tém co zowią zwyczajnie *Meteorologią* różnych mieysc i krajów ziemskich. Za pomocą tak daleko posunioney nauki, z tego co było i jest, dochodzilibyśmy z pewnością tego, co będzie; to jest z odmian poprzedzających atmosfery, przepowiedzieć by można odmiany nastąpić mające, znie-

zmierną dla rolnictwa, ekonomii i całego towarzystwa korzyścią i przysługą. Ta wieszczba rozumu, byłaby tylko czystym wnioskowaniem o skutkach ze znajomości przyczyn i praw ogólnych ich działania; byłaby rachunkiem podobnym do tego, iaki posiadają Astronomowie, którym łatwo jest ze stanu i położenia przeszłego, lub teraźniejszego ciał niebieskich, przepowiedzieć z pewnością przyszłe skutki i widowiska z biegu i działania tychże ciał wypaść mające. Ten jest, a przynajmniej ten być powinien walny cel i ostatni zamiar obserwacyi meteorologicznych. Jest to ogromne dzieło wieków i przyszłych pokoleń, dziś niezmiernie zwikłane, zavalone mnóstwem trudności, ale te trudności nie mogą się uważać, iako do pokonania niepodobne, jeżeli w biegu przyrodzenia wszystko jest urządzone podług pewnych i odwiecznych praw, do których poznania ostatecznie dążą wszystkie prace ludzkie w fizyce. Przed dwoma tysiącami lat, nauka gwiazd porównana z tym postępkim, iakiego dziś dosięgła, podobnie powinna była zatrwożyć umysł ludzki bez wprawienia go w rozpacz. A iako Astronomowie od wiadomości biegów średnich planet, przychodzą do wiadomości biegów prawdziwych; tak w poznawaniu odmian atmosfery, ta sama droga zdaie się naybezpieczniejsza i prawie iedyna. —



R E I E S T R.

§. I. BAROMETR.	
1. Wyznalazek Barometru na stronie - - -	3
2. Barometra różnego kształtu - - -	5
3. Barometra wydające światło - - -	10
4. Na czym zawisła dokładność barometru - -	11
5. Barometrowi użytek - - -	12
6. Dla czego barometr na pogodę idzie do góry, a na deszcz opada? i czyli te wnioski są pewne	14
7. O przewodzeniu barometru - - -	16
8. O zawieszeniu barometru - - -	17
9. Mierzenie wysokości gór za pomocą barometru	19
§. II. TERMOMETR.	
10. Wyznalazek termometru - - -	20
11. Łatwe wyrachowanie stopni Reaumura na Fahrenheitheit - - -	23
12. Sposób obserwowania termometru - - -	23
15. Początek obserwacji termometru i jaki ich cel	25
14. Uwagi nad znaczeniem ciepła i zimna - - -	27
15. Dochodzenie średniej temperatury krajów - -	29
16. Na czym zależy dokładność termometru - -	30
17. Niektóre temperatury za pomocą termometru Reaumura uważane - - -	31
§. III. HIGROMETR.	
18. Skład higrometru Saussura - - -	31
19. Sposób obserwowania higrometru - - -	32
20. Początek obserwacji higrometru w Warszawie	33
§. IV. ANEMOMETR.	
21. Jego urządzenie - - -	34
§. V. UDOMETR.	
22. Opisanie udometru - - -	35
23. Mierzenie ilości wody z śniegu - - -	36
24. Początek obserwacji udometru w Warszawie	37
§. VI. ATMEDOMETR.	
25. Nowy skład atmedometru - - -	37
§. VII. HIDROMETR.	
26. Sposób oznaczenia na nim zero - - -	39
27. Początek źródeł, rzek i przyczyny nagłego ich wzbierania - - -	40
28. Wzembrania Wisły wiosennie - - -	42
29. Wzembrania Wisły w lecie - - -	43
§. VIII. ELEKTROMETR.	
30. Opisanie Elektrometru Cavallo i Benneta - -	44
§. IX. CEL Y ZAKŁAD OBSEKWAACYI METEOROLOGICZNYCH. 46	

