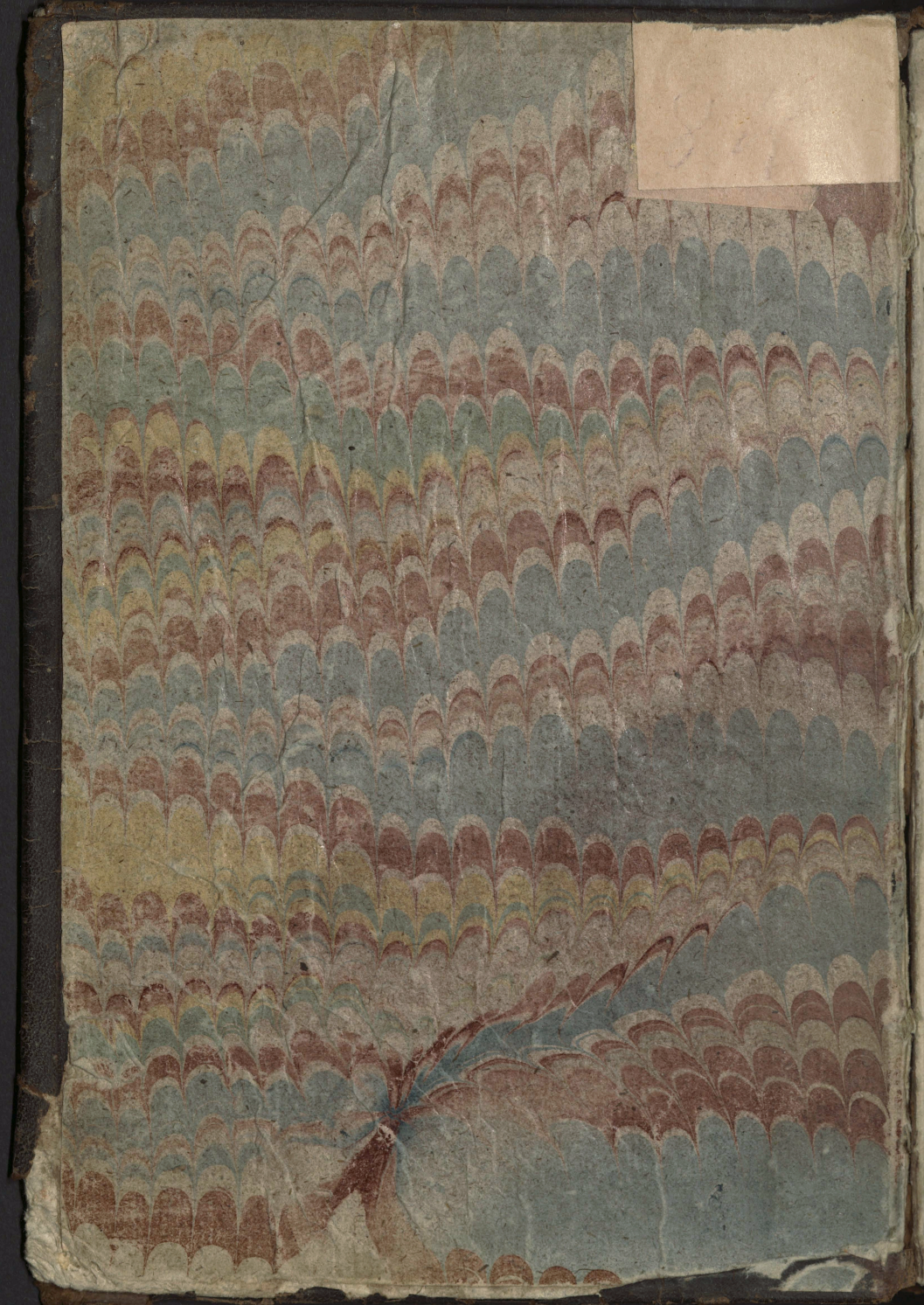


Chronica



DOSWIADCZENIA SKUTKOW

Rzeczy pod zmysły podpadaiących
na publicznych Posiedzeniach

w Szkołach Poznańskich

Societatis JESU

na widok wystawione y wykładane,
JEGO KROLEWSKIEY MOSCI
Panu naszemu Miłościwemu

OFIAROWANE.

Przez Xiędza JOZEFA ROGALINSKIEGO
tegoż Zakonu, Matematyki y Fizyki doświadczaiącey
Nauczyciela;

a dla łatwieyszego słuchaiących
y patrzących poięcia
za dozwoleniem Zwierzchności
Naprzód w Roku 1765, a teraz w Roku 1771.
powtornie do druku
PODANE.

KSIĘGA PIERWSZA

w POZNANIU
w Drukarni J. K. M. y Rpltey Societatis JESU

BIBLIOTEKA GŁÓWNA AGH
1000222581

Multitudo autem Sapientium, ſanitas eſt Orbis terrarum; & REX Sapiens ſtabilimentum Populi eſt.

Sap: Cap: 6. ℣. 26.

BIBLIOTEKA AGH
AKADEMIA GÓRNICZO - HUTNICZA
Katedra Historii Techniki i Nauk Technicznych
Kraków, Al. Mickiewicza 30
St. D. 77
KHT 649 a
1
D. 13/08

NAYIASNIEYSZEMU Y NAYPOTĘZNIEYSZEMU PANU STANISŁAWOWI AUGUSTOWI KROLOWI POLSKIEMU,

Wielkiemu XIĄZĘCIU Litewſkiemu, Ruſkiemu, Pruſkiemu, Mazowieckiemu, Zmudzkiemu, Kiiowſkiemu, Wołhyńſkiemu, Podolſkiemu, Podlaſkiemu Inflantſkiemu, Smoleńſkiemu, Siewierſkiemu, y Czerniechowſkiemu, &c.

PANU NASZEMU MIŁOSCIWEMU

WIele ſię ważę NAYIASNIEYSZY MIŁOSCIWY PANIE, gdy śmiem pierwiaſtki lichey pracy moiey, ſkładać przy Pańſkich Nogach Waſzey Krolewſkiey Mości. Słuſzney przeto zuchwałego umyſłu przygany, acz od innych ſię boię; od Ciebie iednak Wielki KROLU ſię nie ſpodziewam. Jak Niebo y świat od-

miennie

miennie często sądzi, tak zdanie Namieśniczey na ziemi nieba władzy, z pospolitym ludu zdaniem nie zawsze się zgadza. Podłe ofiary, lubo Pańskich oczu niegodne, z wielu miar bywaią im przyiemne.

W początkach szczęśliwego Nam krolowania, walnemi ku dobru Oyczyzny sprawami zaprzątnionemu Panu, dziecinną nauk zabawkę ofiarować: niech będzie w innych rzecz y nie wczesna y nie przystoyna; u Ciebie iednak Miłościwy KROLU nie może bydź nie wdzięczna: Wiem, że bardziey szanuiesz to, coś Tobie samemu, niżeli coś pomyślności Twoiey powinien; więcey poważasz to, co czyni w Tobie Wielkiego KROLA, nizeli to, co bogaci y zdobi. Dostoyność więc Krolewska nie zabroni do Ciebie przystępu tym naukom, ktore się dawno z Tobą poufale obcować przyuczyły, ktore z innemi wielkiemi przymiotami, do rządzenia tego Krolestwa od dzieciństwa Cię sposobiły; tak ucząc nad drugiemi panować, iakoś nam chwalebnie zaczął; ktore zgoła do Osoby przywiązane, od godności Osoby odrzucone nie będą. Z Człowiekiem a nie z szczęściem człowieka przestawać zwykłe; lubo wspaniałość Krolewską w Tobie zdaleka czczą y sławią, lecz do powolności Twoiey ku sobie, z bliska się garną. Krolowały dawno w sercu y w u myśle Twoim; teraz zaś w poświęconey Twey Osobie uroczyście na Tron wyniesione: iakże Ci nie maią bydź miłe? iuk nie maią bydź niepodległą cząstką chwały Twoiey, kiedy w drugich, choć same tylko, wielce chwalone bywaią? Zdatność Twoia PANIE! na Krolestwo Cię wysadziła; ale mądrość, poddanych Ci zniewoliła. Ta ta sprawiła: że Ci należy; ta sprawuie: że Ci przystoi bydź KROLEM. A co chwalebnieysza: KROLEM wolnego Narodu; to iest: y od wszystkich, y ze wszystkich wybranym.

Y tegoć tylko nie dostawało do wieczney pamiątki Wielkich Rodzicow Twoich NAIASNIEYSZY PANIE! od ktorych, procz wspaniałey starożytnych Domow Ozdoby, Mądrość y wszystkich nauk dziczenie, z Rycerską krwią w Ciebie wlane, tak szczęśliwym nadało się skutkiem, że pielęgnuiąc w Tobie dobrego Oyczyznie Syna, naylepszego Jey zostawili y Oyca y Króla. W tym samym dopełniona iest chwała zacnego Oyczyzny naszey Męża, wieczney sławy godnego Oyca Waszey Krolewskiey Mości; ktorego ieźdźi postronnych Królów dzieie (a) uczyniły dość sławnym, dopieroż dzieie Syna KROLA uczynią nieśmiertelnym. Wierność, mądrość, męstwo, roztropność, y inne rzadkie przymioty Jego dokazały: że będąc w szczęściu poufałym

Kró-

(a) *Dzieie Karola XII. Krola Szwedzkiego, y Stanisława Leszczyńskiego Krola Polskiego, Xiążęcia Lotaryngii y Baru, pełne są chwalnych y sławnych czynow. ś. p. Jaśnie Oświeconego Kasztelana Krakowskiego. Dosyć mi będzie cokolwiek tu przytoczyć z tego, co o nim choć Cudzoziemskie, y bardziey do przygany, niż do podchlebstwa porywcze pioro napisało:* Le Comte PONIATOWSKI homme aussi habile, qu' intrepide, insinuant, souple, nè avec le don de persvader, & de plaire a toutes les Nations. *M' de Voltaire dans l' Histoire de Charles XII. Roi de Svede. L. 5. pag. 204.*

Hrabia PONIATOWSKI, Człowiek rownie sprawny iako nieustraszony, każący się kochać, powolny wszystkim, urodzony z darem wmowienia w każdego, co chciał, y podobania się wszystkim Narodom. Voltaire w Dzieiach Karola XII. Krola Szwedzkiego. w księdze 5. na karcie 204.

Królóm; w nieszczęściu pomocnym (b) piastuiąc Ich losy w ręku swoich, (c) Ciebie do naywyższey szczęśliwości wypiastował. Przy ktorey Jemu właśnie służą owe słowa Rymotworcy, o sławnym Rycerzu Rzymskim Scewoli napisane (d) że przeszłych dzieł Jego pamięć, aby był wiekopomnym, nie potrzebna iest, Dosyć wspomnieć na Ciebie PANIE, żeby go nigdy nie zapomnieć. Jeżeli bowiem ow Atheński Krasomowca, sądził za naywiększą chwałę w Filipie Macedońskim: że był Oycem Alexandra Wielkiego; (e) toć chwała Oyca, y całey Nayiaśnieyszey Krwi Twoiey KROLU w Tobie mieszka. Jeżeli dwie rzeczy sławnych Mężow czynią· Wielka cnota, y wielkie szczęście; łatwo brać miarę: iak musiały bydź Domy cnotliwe, ktore Cię wychowały; iak szczęśliwe, ktore Ci życie dały.

Tą sławą, gdy napełniasz świat, gdy zabawiał będziesz mile w poźnych wiekach, uczone ięzyki y pióra; przyimiy także łaskawie tę pierwszą nauk naszych daninę, ktorą w tey księdze, y w na-

(b) Le Roi (*Charles XII. après la bataille de Pultava*) ne voulut point fuir, & ne pouvoit se defendre. Il avoit en ce moment auprès de lui le General PONIATOWSKI, alors Colonel de la Garde Svedoise du Roi STANISLAS, Officier d' un merite singulier, que son attachement pour la Perfonne de Charles avoit engagé à le svivre en Ukraine sans aucun commandement. C' etoit un homme, qui dans toutes les occurences de sa vie, & dans les dangers; où les autres n' ont tout au plus que de la valeur; prit tousjours son parti sur le champ, & bien & avec bonheur. Devenu en cette occasion General par neceſſité, rallia cinq cens Cavaliers auprès de la Perfonne du Roi.... & conduisit Charles au milieu des ennemis l' espace d' une lieuë, jusqu' aux bagages de l' armée Svedoise. Cette retraitte etonnante etoit beaucoup dans un si grand malheur. *Le même. L. 4. p. 186.*

Król (Karoli XII. po przegranev potyczce pod Pułtawą) *nieschciał uciekać, a nie mogł się bronić. Miał na ten czas przy sobie Generała PONIATOWSKIEGO (Pułkownika straży Szwedzkiey Króla STANISŁAWA) Męża zasług y przymiotow osobliwszych, ktory z przywiązania tylko swego do Osoby Karola, nie maiąc w tym żadnego rozkazu, iachał z nim na Ukrainę. Był to Człowiek, ktory we wszystkich przypadkach y niebespieczeństwach życia (gdzie drudzy, dobrze żeby się na męstwo zdobyli) zawsze wziął przed się radę prędką, y dobrze y szczęśliwie.... Zostawszy w tym razie pierwszym Wodzem z potrzeby, zgromadził pięćset konnych do Osoby Krola.... y prowadził Karola w pośrzod nieprzyiacioł, przez całą milę, aż do wozow woyska Szwedzkiego. To przedziwne umknienie było wielką rzeczą w tak strasznym nieszczęściu.* Tenże pisarz w Księd: 4. na karcie 186.

(c) Le Comte PONIATOWSKI *á Conſtantinople*, sût gagner en peu de tems la bienveillance du grand Visir; il eut l' adresse de faire tenir une lettre du Roi de Svede à la Sultane Validé, Mere de l' Empereur regnant. La quelle passa même par dessus les loix austeres du Serail, au point d', ecrire de sa main plusieurs lettres au Comte PONIATOWSKI..... Enfin le parti du Roi de Svede etoit devenu puissant à Constantinople par l' adresse de PONIATOWSKI &c. *Le même L. 5 p. 204. & suiv:*

Hrabia PONIATOWSKI, będąc w towarzystwie z Posłem Szwedzkim w Konstantynopolu, umiał w krotkim czasie pozyskać sobie serce Wielkiego Wezyra. Przezornością y obrotem swoim, znalazł sposob przesłania listu od Krola Szwedzkiego do samych rąk Sułtanowey Validy, Matki Cara na on czas panuiącego. Ktora nieuważaiąc na prawa surowe w Turczech względem Szarau, nawet własną ręką swoią wiele listow pisała do Hrabi PONIATOWSKIEGO.... Zgoła Krola Szwedzkiego stronę, wielce się zmocniła w Konstantynopolu, przez obrot y sprawność Hrabi PONIATOWSKIEGO &c. Tenże w księd: 5. na kar: 204 y następ.

(d) Scire piget, post tale decus, quid fecerit ante. *Mar. L. 3*

(e) Hoc unum sufficiat, te Filium genuisse Alexandrum.

w naſtępuiących innych, Szkoły naſze przezemnie Waſzey Krolewſkiey Mości z naygłębſzym ufzanowaniem ofiaruią. Znak to iest y oświadczenie poddeńſtwa powinnego od nauk tamu Panu, ktory wſzyſtkie nauki uſpaniałym umyſłem ſwoim poſiada, łaſkawością y upodobaniem obymuie.

Jeżeli cna alebna iest dla mnie, widzieć na czele nieudolney mey pracy, NAYIASNIEYSZE IMIĘ Waſzey Krolewſkiey Mości, nie mniey pomyślna będzie ſpodziewać ſię łaſkawego iey przyięcia, y wybaczenia śmiałości, z ktorą ſię ważyłem podłą tę księgę Pańſkim Imieniem zdobić. Wſzakże ma prawo iakiekolwiek do niego; Wiadomość bowiem świata, y rzeczy pod zmyſły podpadaiących, zawieraiąca ſię w tey księdze, nie może beſpiecznicy na widok Polſki wychodzić, iako pod mocną obroną Waſzey Krolewſkiey Mości, nie może ſię lepiey poczynać, iako od tego Imienia, ktore iest teraz ozdobą Polſkiego, a podziwieniem całego świata. Przyzwoita iest, aby ta w Polſkim ięzyku nauka naypierwſzą cześć Krolowi ſwemu oddała; wyſławiaiąc mu przed oczy, piękność tey części świata, ktorey go Panem wielowładna Nieba ręka uczyniła.

Nie będęć w prawdzie tak śmiałym, abym tyle trzymał o mey nauce, iako pewny o ſwoiey, ktory wydał księgę z napiſem: Czyli Rządzącemu Rzeczą pospolitą, nauka Ziemiomierſka iest pożyteczna, albo ſzkodliwa? (f) bo wiem, że więcey waży do rządow Państwa, iedna głowa roſtropna, y ſerce

(f) An ſtudium Geometriæ, Rempublicam adminiſtranti, adminiculo ſit, an obſtaculo? *Comes d' Herbeſtein Diſſertat: edit: Pragæ, citatus á Montucla in Hiſt: Mathem: Part: 1. L. 1. pag. 39.*

y ſerce miłością dobra powſzechnego pałaiące, niżeli naytrudnieyſze Ziemiomierſkie zakręty y wywody. Lecz gdyby mi przyſzło dać moie zdanie, Ciebie Nayiaśnieyſzy PANIE na dowodbym wyſtawił; ktory większą część młodości ſwoiey, na podobnych naukach ſtrawiwſzy, pokazuieſz na ſobie: że Wielkiemu Krolowi ieżeli nie pomocne, przynaymniey miłe y wdzięczne bydź mogą.

Z tych rodzaiu będąc pracą moią, Waſzey Krolewſkiey Mości PANU memu Miłościwemu poświęcona, znaczną odnieſie nadgrodę, ieżeli za poważnym zdaniem PANA, Polſkiemu Narodowi (dla ktoregom pracował) iakokolwiek użyteczną, y Waſzey Krolewſkiey Mości nie ze wſzyſtkim niewdzięczną, oſądzona będzie. Co ſamo doda mi ſerca do wykonania dalſzych zamyſłow, pociągnie wielu do zaſzczepienia w Polſkim Kroleſtwie tych nauk, ktoremi ſię inne zalecaią; ktore zakwitnąwſzy u nas ſzczęśliwie za Panowania STANISŁAWA AUGUSTA, z Rzymu do Polſki złote y uczone Oktauiuſza Auguſta wieki przenioſą; y napełniwſzy liczne księgi ſławą Twoią, pokażą iednak światu, że piſma, by nayobſzernieyſze, muſzą bydź ſkąpe na wyſławienie tego, ktorego chwała nie może bydz krotſza nad wieczną. Czas bowiem teraznieyſzy czyni nieomylną otuchę o przyſzłym; początek ſzczęśliwego nam Panowania Waſzey Krolewſkiey Mości, ſłodką nas uymuie nadzieią, że im dłużey krolować będzieſz, tym bardziey godnym Kroleſtwa, bardziey pożądanym Ludowi ſwemu ſię ſtanieſz. Bo, choć po naydłużſzych latach krotko żyć ſię zdaie: kto wie-

)(**)(*kować*

kować zaſtażył. Nie laty więc, ale życzeniem naſzym, wymierzać będziem czas Panowania Twego, na przeciągnienie y uſzczęśliwienie drogich dni Twoich z całym Nayiaśnieyſzym Domem, wznoſić będziem do Nieba ręce: wſzyſtko w Tobie KROLU kochaiąc, procz ſamey śmiertelności.

To gdy ſzczerze oświad zam, całego Zakonu mego imieniem, y iego oraz y ſiebie naymnieyſzą iego cząſtkę, z tą lichą pracą moią, przy Pańſkich Nogach pokornie ſkładam.

Waſzey Krolewſkiey Mości

PANA mego Miłościwego

nayuniżeńſzy, naywiernieyſzy ſługa

y poddany

Xiądz Jozef ROGALINSKI Soc: JESU

PRZEMOWA MIANA

NA zaczęciu doświadczenia ſkutkow wſzyſtkich rzeczy pod zmyſły podpadaiących; w ktorey ſię pokazuie: że ta zabawa ieſt dla wſzyſtkich, y do poięcia wſzyſtkich.

ROzum ludzki, ta naypierwſza y nayzacnieyſza człowieka cząſtka, tym ſię naybardziey różni odinnych części, że kieruiąc myśli, y miarkuiąc dowcipu oſtrość uſtawicznie pracuie na wydoſkonalenie ſiebie, a przez ſiebie, na wydoſkonalenie życia naſzego. Chociaż bowiem doſkonałość od prawego, niedoſkonałość od zepſutego ſerca pochodzi, iednak ſerce, dopiero w ten czas prawym lub zepſutym ſię ſtaie, kiedy rozum, albo iakim światłem oświecony, albo iaką grubą chmurą zamroczony będzie. Widzi to dobrze miłość własna, ktora ſię z nami rodzi, y dla tak ſłodkiego powabu: aby nas doſkonałemi światu pokazać, wſzyſtkie przykrości tęſkliwych nauk, ponoſić zwykła. A co dziwnieyſza: lubo w innych wſzyſtkich

ſtkich rzeczach zbyt częſto nas oślepia, w tey iednak tylko światła nam ſzukać każe: ieżeli nie zawſze prawdziwego, przynaymniey pozornego. Y ztądci ieſt w ludziach wrodzona owa, a nigdy nienaſycona chęć, nabywania umieiętności y nowych coraz wiadomości; ztąd pochodzi, że umieiętność ieſt uſtawiczną rozumu naſzego paſtwą, ieſt naymilſzą życia ludzkiego zabawką.

Lecz, co o ròżnych gruntach, ktòre goſpodarſka ręka pilnie uprawia, *Virgilius* napiſał (a) że nie każda ziemia ieſt zgodna do wſzyſtkich zaſiewow, to ſię o dowcipach cale prawdzi, że nie każdy ieſt ſpoſobny do każdey umieiętności.

Wyiąwſzy niektòre, rzadkie bardzo y nadzwyczayne przykłady (ktòrym ſię raczey dziwić, niżeli ſię ich ſpodziewać należy) każdy poſpolicie rodzi ſię z ſpoſobnością do iakiey tylko ſzczegulney umieiętności. Szczęśliwy ten, kto nie uchybił tey zdatności albo przez przymus w obieraniu, lub przez okoliczność iaką przeciwną ſkłonności wrodzoney. Błądzą poſpolicie, nie tylko młode, lecz y doyzrzałe lata, w prawym wybieraniu tey umieiętności, ktoraby y naylepſza y nayprzyzwoitſza każdemu była. Błądzą młodzi: przez nieſtatek, błądzą ſtarſi: przez uprzedzone omylnie zdanie. Pierwſzym wybaczyć, nad drugiemi ubolewać należy; gdyż przez to ſię dzieie, że nie tyle ludzi umieiętnych mamy, ilebyśmy ich mieć mogli. Ledwie bowiem kto, ciekawością uwiedziony, chwyci ſię tey lub inney nauki, do ktòrey ſpoſobność w ſobie baczy, w krótce ią porzuca: bo albo w niey zamyślonego pożytku dla ſiebie nie widzi, albo ſię trudnością iey cale odraża. Inne bowiem nauki zdaią ſię bydź ciekawe, ale niepotrzebne; inne potrzebne: ale nie wſzyſtkim; inne zaś choćby były wſzyſtkim potrzebne, ale nie wſzyſtkim łatwe. Zgoła, iakożkolwiek ſię to dzieie, czyli nauki, czy uczących ſię winą; widziemy iednak, że wſzyſtkie prawie nauki, niektòrych tylko ciekawość paść y małą bardzo ludzi garſtkę zabawiać zwykły.

W tak poſpolitym nauk upadku, ktożby wierzył; żeby znaleść ſię mogła iedna, ktòraby z powſzechnego nieſzczęścia zupełnie ocalała, do ktoreyby wſzyſtkie rozumy były ſpoſobne, znayduiąc ią wolną y beſpieczną od innych przygan, ktòre ſię drugim naukom, ſłuſznie czyli nie ſłuſznie zadawaią? A przecię dzięki

(a) *Nec vero terræ ferre omnes omnia poſſunt Georg: L.2.*

ki teraźnieyſzemu wiekowi! tak ſzczęśliwą ieſt, y tak w ſwoim rodzaiu iedyną ta nauka, ktorey Zgromadzenia dnia dzieieyſzego tu otwieramy. Nie pada na nię los innym nieprzyiaźny; y owſzem nigdy tak wielkiego zalecenia, tak powſzechnego wzięcia u wſzyſtkich nie miała, iako tych naſzych czaſow.

Gdybym mogł wyſtawić tu wſzyſtkie Kraje, wſzyſtkie Kròleſtwa porządnie ſprawowane, wſzyſtkie ſtany ludzi, uyzrzelibyśmy nie ieden miły, a nam podobno nie zwyczayny widok: iuż niezwyciężonych Kròlow, między rządami całego Państwa, mile ſię tą nauką rozrywaiących, y w niey czaſami odpoczywaiących; iuż naywyżſzych Xiążąt, rękami ſwoiemi narzędzia do niey ſłużące obracaiących, y przez nie ſkutkow przyrodzonych dochodzących, iuż Wodzow licznego woyſka, maiących w zwyczaiu, według praw tey nauki, ryſować pola, ſzykować pòłki, podkopywać Miaſta, kierować działa, rzucać ogniſte kule, umacniać zamki. Widzielibyśmy zwierzchności y urzędy, znayduiące w tey nauce, przez co uſzczęśliwić Obywatelow, zapomoc ubogich, zbogacić miernych, ochronić dobrze ſię maiących. Nakoniec, widzielibyśmy: Kupcow: dla większego zyſku, Rzemieślnikow: dla wydoſkonalenia rzemieſła, ubiegać ſię na doświadczenia, po kilka godzin trawić na widzeniu, na ſłuchaniu, na wyłożeniu ich. A to widząc, ſłyſzelibyśmy powſzechny głos, zgodne wſzyſtkich mniemanie: że za nic wſzelka umieiętność, ieżeli nie będzie z tą złączona; za nic wſzelkie, bądź naypilnieyſze wychowanie dzieci, ieżeli im ſię w ſamych początkach nauk, nie wykładaią doświadczenia rzeczy widomych na świecie, (b) aby prawie z pierwſzym używaniem rozumu, nauczyli ſię poznawać ſiebie ſamych, poznawać świat, poznawać każdą rzecz, y o niey ſądzić, nie iakokolwiek z powierzchownego tylko pozoru, (iako niektore próżniackie duſze, w miękkości y nieumieiętności wychowane) lecz przez nayſkrytſze początki, przez prawdziwe własności y ſkutki, ktoreby (co ſię dawnym Mędrcom, acz w ciemnościach pogaństwa wychowanym trafiało) aż do poznania naywyż-

)(a2)(ſzey

(b) *Ktòrą umieiętność tyle ważył* Seneca, *że śmiał powiedzieć*: Niſi ad hæc naturæ ſecretiora admitterer, non fuerat operæ pretium naſci, Quæſt: nat: Lib: 1. Præf,

szey y naydoskonalszey istoty samego BOGA doprowadziły. (c)

Ale że te przykłady y świadectwa cudzych Państw, dalekie są od nas; niech mi się więc godzi przy słuszności stanąć, y zamysły nasze przed poważnym Zgromadzeniem bespiecznie wyiawić. Stawia się dziś pierwszy raz przed oczyma wielu, to przygotowanie rożnych sztuk, rożnych narzędzi, y zda się coś niezwyczaynego obiecywać. Moia więc rzecz będzie, pokazać koniec, ktoryśmy sobie zamierzyli w otwieraniu tey nauki, w sprowadzeniu wielkim nakładem licznych do niey narzędzi, a każdy uzna, że z strony naszey: iest to przysługa ku tym osobliwie Prześwietnym Woiewodztwom. Z strony Woiewodztw iest potrzeba konieczna; lecz potrzeba, ktora im ściśley obowięzuie, tym bardziey obowiązek ułatwia. Wiadomość bowiem skutkow rzeczy pod zmysły podpadaiących, wszystkich iawnym pożytkiem pociąga, nikogo trudnością nie odraża. Jako iest wszystkim potrzebna, tak iest wszystkim łatwa. Potrzeba tey nauki, łatwość tey nauki, ma bydź powabem y powodem do niey każdemu, ma bydź, nie tylko pilnym ćwiczeniem dla młodych, ale y słodką zabawką dla starszych. Potrzeba bowiem czyni: że te doświadczenia będą dla wszystkich: łatwość czyni: że będą do poięcia wszystkich. Dwie części teraźnieyszey mowy, ktorym łaskawego ucha poważne Zgromadzenie pozwolić raczy.

CZĘSC

(c) *Dobrze S. Grzegorz Naz:* Orat: 2 de Theol: *pokazawszy y wywiodszy bardzo mądrze z samych rzeczy stworzonych Boską Opatrzność, kończy:* Ad hunc modum, ratio illa Divinitus omnibus insita..., nos ab iis rebus, quæ oculis cernuntur, ad Deum subvexit. *Podobnież y Stary Pisarz* Commentariis in Esaiam c. 8. *między Księgami S. Bazylego* Tom. I, *mowi:* Sunt autem modi duo, quibus possumus adduci, ut cognoscamus Deum..... si aut cogitationibus naturalibus, per visibilia ascendamus ad Conditorem, aut per legis nobis traditæ doctrinam.

CZĘSC PIERWSZA

NAypierwsze y naygruntownieysze prawo, palcem wiecznego Prawodawcy na sercach naszych wyryte, po obowiązku względem BOGA, dwoiaką powinność nam przepisuie, to iest: cośmy Oyczyźnie, y cośmy sobie powinni. Jesteśmy Synowie iedney Matki, ale oraz iesteśmy wolne y rozumne stworzenia. Jako Synowie Oyczyzny: powinniśmy pracować na dobro iey; iako wolne y rozumne stworzenia: powinniśmy pracować na dobro nasze. To prawo, wszystkich iednostaynie wiąże, ktorzy serce y umysł maią. Pan y sługa, Duchowny y Swiecki, rzemieślnik y kupiec, poddany y wolny, ieżeli się żyć nie wstydzą, temu prawu czynić zadosyć powinni. Kto bowiem nie stara się, ile z niego iest, o dobro pospolite, nie godzien słodkiego imienia Syna Oyczyzny, iest iak nie użyteczny członek w ciele składaiącym całe Krolestwo. Kto sam nie czuły ku dobru swemu: iest iak trup między żywemi, ktorego zapomniano pogrzebać; nie godzien żyć, bo życia zażyć nie umie.

Ktokolwiek to uważy, czyliż nie zawoła: złoty to Kray! swobodna Oyczyzna! Ktorey Synowie nie podlegaią tey hańbie! ale ia śmiało przydaię: nieoszacowani Synowie! skarby swoiey Oyczyzny! ktorzy się doświadczeniami pilnie zabawiaią. Nie, nie pada na nich ta przygana, wolni całe y dalecy są od niey. Bo nikt piękniey, moim zdaniem, zadosyć nie czyni dwoiakiemu wzwyż namienionemu prawu, iako ten, ktory doświadcza skutkow wszystkich rzeczy, co pod zmysły nasze podpadać mogą. Przeto, iako wszystkim powszechna iest powinność, względem dobra pospolitego, y względem dobra szczegulnego nas samych, tak wszystkim powszechna powinna bydź ta umieiętność (d) bez żadnego określenia lat, stanu, rzemiesła, y godności każdego. Zgoła com powiedział: że te doświadczenia maią bydź

 dla

(d) *Pięknie do tey rzeczy mowi Musschenbroek* in Præf: ad Elem: Phys: Ad observandos effectus & capienda experimenta nos accinganus..... studium operamque nostram eò dirigamus, ut utilitas inde summa in genus hominum redundet. Nisi enim utile sit, quod facimus, stulta & inanis est gloria.

dla wſzyſtkich, tak ſię tłumaczę.' Maią bydź dla wſzyſtkich, bo ſię cale ściągaią ku dobru poſpolitemu; maią bydź dla wſzyſtkich, bo ſię cale ściągaią ku dobru ſzczegulnemu każdego.

Cale ſię ściągaią ku dobru poſpolitemu: albowiem dobro poſpolite iakiego Kraiu, proſzę na czymże zawiſło? zawiſło ſzczegulnie na doſtatku wſzyſtkich rzeczy, wſzyſtkich ſpoſobow, ktore do życia, wygody, zachowania, y obcowania Obywatelow iego ſą potrzebne. Zawiſło na tym, żeby ſię umieć zachować w ſzczęściu, ratować w nieſzczęściu, żeby nie ſzukać od Cudzoziemcow tego, co za małym ſtaraniem u ſiebie znaleść możemy. Zgoła zawiſło: żeby pogranicznym Kraiom bydź potrzebnym, a mało, albo nic od nich nie potrzebować. Żal wſpomnieć, że Oyczyzna naſza nie ieſt do tych czas w tym ſzczęściu! Lecz tracić nadziei nie trzeba, bo nauka doświadczenia ſkutkow, y przyſtoſowania ich do potrzeb ludzkich, iako inne Kroleſtwa iuż przyprowadziła do tego porządku, ktorego im ſłuſznie zazdrościć muſiemy, tak y naſze Państwo zapewne przyprowadzi, byleby w nim cokolwiek zakwitła.

Tey bowiem nauki właſna ieſt: czynić żyzność Kraiu, przez wydoſkonalenie uprawiania ziemi, chronić od ſzkodliwego robactwa buyne kłoſy, plenne żniwa, owoce, y drzewa; poznać: ktora ziemia tłuſta, ktora ſiarczyſta, lub z innemi kruſzcami zmieſzana. Wymyślać ſpoſoby do chędożenia zboża, przez zgodne do tego narzędzia, ktorych albo nie mamy, albo ieżeli ſię gdzie znayduią, to z cudzych Państw, y drogo przepłacone. W ktorych iednak każdy, ćwiczony cokolwiek w tey nauce, nic oſobliwego nie widzi, y łatwoby rzemieślnika mogł kierować w zrobieniu podobnych; gdyż cale poznaie ich początek z tyſiącznego doświadczenia, że w tych rzeczach, ktore ſię w koło obracaią, ſą dwie ſiły, iedna co do ſrzodka pędzi, druga co od ſrzodka odpędza. Tą ſiłą czyſte ziarno ucieka od ſrzodka, y rozdziela ſię całe od plewy.

Podobnym ſpoſobem możemy łatwo zprowadzać y podnoſić wody, na mieyſca wyſoko od ziemi wynieſione; możemy czyścić y odnawiać powietrze w pomieſzkaniach, ktore długo zamknięte były. Co w iak wielu okolicznościach ieſt potrzebna, Ktoż nie widzi? czyli to w izbie chorego, nie przenoſząc go, nie otwieraiąc okna, w małey chwili powietrze całe bydź może odnowione;

wione; czyli w piwnicach, ſklepach, czyli w tych podziemnych lochach, gdzie około ſoli ludzie pracuią; czyli w ſzpitalach w mieyſcach zarażonych albo przez wielką liczbę, albo przez zepſute zdrowie mieſzkańcow.

Coż dopiero mowić o ſpoſobach do podnoſzenia ciężarow różnych? bez czego ſię obyć nie możemy: to przy wyſtawianiu budynkow, to przy ſzlamowaniu ſtawow, ładzawek, przy budowaniu moſtow, przy dobywaniu z głębokości znacznych balwanow ſoli w Wieliczce. Ktoż wyrazi: iak wielu ludzi, iak wiele nakładow do tego potrzebuiemy? co za doświadczeniem różnych ſkutkow, bez mnoſtwa ludzi, y bez znacznego koſztu wykonać możemy; ponieważ takowe doświadczenia pokazuią nam rodzaie rożnych wind, różnych drągow, przez ktore ieden człowiek podnieść może ten ciężar, ktoregoby wielu ludzi razem poruſzyć nie mogło. Uczą nas poznawać, iak wielki odpor czynią ciągnącey ſile ciężary rożne, iak ſię opieraią na równi płaſkiey, iak wiele wagi tracą na równi nakłonioney (*planum inclinatum*) zkąd nam łatwo ieſt miarkować y liczyć nawet ſiły, na podnieſienie ich doſtarczaiące, liczyć wiele koni, wiele ludzi, wiele czaſu potrzeba do tego. Daią nam ſpoſoby różnych kołek, za ktorych pomocą, dziecko iedno, że tak rzekę, okrutny balwan windować do gory potrafi.

Nie wſtyd mnie przyznać, że dziwiłem ſię nie raz, y winſzowałem iuż przemyſłowi ludzkiemu: tak pięknego wynalazku, iuż Kraiowi tak wielkiego pożytku, z owych Silniow (*Machina*) ktore tam Oyczyſtym ięzykiem *żurawiami* nazywaią. Stawia ſię budynek, muruie ſię obſzerny gmach, wynoſzą ſię mury na kilkadziesiąt łokci w gorę, a przecie nie widzę tam ani ſchodow do ruſztowania ani taczek do wnoſzenia w gorę po ſchodach: wody, gruzu, cegły, wapna, kamieni, ani mnoſtwa ludzi tym noſzeniem zabawionych, z wielkim nakładem, z wielką trudnością, y długiego czaſu ſtratą. Lecz co widzę, to ſą tylko dwa albo trzy wſpomnione żurawie. Jedne: ktore nie będąc przenoſzone na rożne ſtrony murow, nie ruſzaiąc ſię z mieyſca, za naymnieyſzym pociągnieniem powroza, do koła na ktorą zechceſz ſtronę ſię obracaią, y gdzie zechceſz, tam ciężar ſkładaią, bez pomocy, bez zmordowania, bez ręki ludzkiey, y bez oczekiwania robotnikow. Drugie ſzczebliſte: ktore na dole będąc, rękami iednego lub dwoch ludzi, łatwo y prędko w koło ſię obracaią, naywiękſze ciężary do gory

win-

winduią. Trzecie, w ktorych ieden człowiek chodząc, przez ſamo chodzenie wolne, bez znużenia, cokolwiek chce, w górę wyprowadza. W czym iak znaczna ieſt wygoda y pożytek, każdy oſądzi.

Wiem iednak, że łatwiey ieſt, mieć w ſzczęściu wygodę, niż w nieſzczęściu potrzebę. Bydź pomocnym w obfitości Kraiu: to wielka; lecz bydź pomocnym w nędzy y w uciſku powſzechnym; to naywiększa y nayſzacownieyſza! gdyż, co w pomyślności ieſt tylko przyſługą, to w przeciwności ſtaie ſię dobrodzieyſtwem. Przeto, doſyć ieſt, wyſtawić ſobie ſmutny obraz, powſzechney iakiey klęſki, żeby ſzacować tę naukę, ktora zabiegać iey rożnemi ſpoſobami uſiłuie. Daymy naprzykład oblężone od nieprzyiacioł Miaſto, gdzie ani wodnych młynow, dla niedoſtatku wody, ani wietrznych, dla przeſzkody nieprzyiacioł, ani żarn ręcznych mieć nie można, dla ochronienia ludzi na inne potrzeby. Na takie przypadki zarądnie wymyślony ieſt młyn, w ſklepach, lub w innych niſkich mieyſcach, w ktorym koło z cienkich deſzczek ſię układa, nad kołem ſą deſki gruntowne y ſzerokie, aby konia iednego beſpiecznie utrzymać mogły; w nich daią umyślnie ſzczerbę, pod ktorą część koła przypada w takim wymierze, że nogi końſkie chcąc ſię uſtawicznie na kole opierać, a nie znayduiąc w nim ſtałości, popychaią koło, y ſtąpaiąc co raz, nieuſtannie go obracaią. To, co do oſtatniey potrzeby.

Lecz, co do codziennego używania należy, bierzemy z tey nauki przeſtrogę, iakie w młynach, w wiatrakach maią bydź walce, oſi, zęby; iak maią bydź nagięte ſkrzydła, aby y łatwiey y prędzey koło ſię obracało. Jako w ſkrzydłach daleko wygodnieyſze ſą płotna (według. ſpoſobu Francuzow) a niżeli deſzczki łupane (według naſzego) częścią: że płotna gwałtownym wiatrom bardziey ſię opieraią; częścią: że ſię łatwiey zdeymuią, naprawiaią, y oſadzaią. Częścią nakoniec dla tego, że żwężone lub rozſzerzone do woli (iak żagle na okręcie) moc wiatru zwalniaiąc lub natężaiąc, prędſzy, lub wolnieyſzy obrot w kole, według potrzeby ſprawuią.

Życzyć by potrzeba, aby, iako imię, tak rzecz ſamę trzymały owe wiatraki, znayduiące ſię pod Lugdunem w Francyi, ktore tam poſpolicie, niewiem zkąd, Polſkiemi nazywaią. Są prawda niezwyczayne, lecz cale wygodne, maiąc ſkrzydła nie z wierzchu, y nie tak wielkie, lecz wewnątrz wiatraku, do ktorych ſzparami, wzdłuż

wzdłuż budynku idącemi wiatr dochodzi, y wkoło pędzi. Przez co unika ſię ta ſzkoda, ktorą tu często ponoſiemy, że każdy prawie wiatr gwałtowny ſkrzydła łamie, wiatraki kręci y pſuie. Takież wiatraki ſłużyć mogą do przerzynania kamieni, do piłowania drzewa, y na inne potrzeby.

Te wynalazki komuż przypiſać, ieżeli nie nauce doświadczaiącey? Dość przemyślna ieſt w używaniu wiatru, ale nie mniey przemyślna w obracaniu wody na powſzechną wygodę, przepiſuiąc prawo, na doświadczeniach zaſadzone, iak wielkie maią bydź koła w młynach: gdy woda na koło, gdy pod koło upada, gdy młyny ſą rzeczne, iak wſzyſtkie części maią bydź ułożone, iak wiele wody potrzeba do obracania, y tym podobne oſtrożności, bez ktorych wſzyſtkie prace y nakłady daremne będą: wſzak tego ſami doświadczamy, gdy chcąc mieć co doſkonałego w młynach wietrznych y wodnych, muſiemy zażywać cudzoziemcow. Co y łatwiey y tanieyby przyſzło, gdyby ſwoy rzemieślnik robił. A choćby nie taniey, czyż nie lepiey iednak płacić ſwoiemu, z ktorym y pieniądze y ſztuka w Kraiu ſię zoſtaie?

Nie wſpominam tu o młynach, przez ktore ſię wiercą rury, w Miaſtach potrzebne na ſprowadzanie wody, to do dział, do ſtrzelby ręczney; iako zamiaſt rąk ludzkich, bez wielkiego czaſu, ſama moc wody ie wydrąża. Nie wſpominam o młynach, do robienia prochu, do robienia papieru, do glancowania ſukien, do farbowania, albo (iak mowiemy) do drukowania płocien, bagazyi, do robienia wſtążek, chuſtek, przez nakręcane, y ſamą wody ſiłą ruſzane kołka, za ktorych pomocą, trzy razy prędzey idzie robota, niżeli zwyczaynym ſpoſobem. Coż potrzebnieyſzego nad kowalnie, kuźnie, huty? te wſzyſtkie dalekoby były doſkonalſze z młynami złączone, przez ktore ſama woda ſprawuie to, co u nas ſiła ludzka z wielką pracą wykonywać muſi. Zgoła trzeba ſię wyzuć z miłości Oyczyzny, żeby iey nie życzyć tey nauki, z ktorey tak wiele dobra wypływa. Bo ieżeli poydziemy przez wſzyſtkie prace, przez wſzyſtkie rzemieſła do życia naſzego potrzebne, znayduią tu Goſpodarze nie małą ulgę y pomoc w owych pługach, przez ktore razem ſiać, zaorywać zaſiew, y broną włoczyć można. Ktore nic nie mocuią bydła, lecz ſame podnoſzą lemieſz, gdy pod gorę; zniżaią, gdy na dolinie orać przychodzi. Znaydą podrożni dla ſiebie wygodę w po-

 wo-

wozach, y ſpoſob umiarkowania wielkości kòł, żeby nie trzęſły.

Dla zwożenia zaś rzeczy znayduią troiakiego rodzaiu wozy. Jedne do zwożenia drew wielkich, gdzie ieden człowiek bez ſiłowania znacznego, naywiękſze drzewo na wóz włoży, y z niego bez pomocy ie ſpuści. Drugie na ładowanie zboża w worach, beczek piwa lub wina, gdzie dwòch ludzi tylko, bez dźwigania, razem kilka beczek na wòz wtuwaią, y proſto z wozu, bez mocowania ſię, bez ſzkody, wſzyſtko razem do ſklepu ſpuſzczaią. Trzeci rodzay wozow do przewożenia towarow, do kamieni, wapna, gruzu. Wielka ſtrata czaſu by była, zrzucać to y ſkładać po kawałku, iako u nas czynić muſzą; w takowym zaś wozie, za wyięciem iednego drążka, ſam woz lekuteńko ſię nakłania, y ały ciężar bez pracy ludzkiey, bez naruſzenia na ziemię ſkłada. Te zaś wſzyſtkie wozy, ſą na dwoch tylko kołach, gdzie na oſi, w równości wagi, wòz będąc zawieſzony, koń choć ieden tylko, nic ciężaru nie dźwiga, ale go tylko ciągnie między dwoma dyſzlami.

Procz tego, znaydą w tey nauce ci, ktorym budowanie moſtow ieſt poruczone, ſpoſob tak łatwy do wbiiania palow, że taran ſam przez ſię ſpada, y powrozy ciągnące ſame ſię do niego znowu przyczepiaią. Zkąd ma ſię naypierwey ten pożytek, że ani okrąg w gorze, ani powrozy ſię nie mocuią przez nagłe ſpadanie taranu, ſtła ſię iego nie umnieyſza przez tarcie powrozow, gdyż ſam taran bez powrozow ſpada; potym, że ludzie kręcący walcem, nie tracą czaſu na odſtępowaniu y przyſtępowaniu do ſzczebli, mogą przy nich zawſze beſpiecznie ſtać, bo te za ſpadaniem taranu, nic ſię wſtecz nie obracaiąc, nie trzeba ſię bać, żeby robotnikow na ziemię nie zwaliły.

Gdy zaś wtych doświadczeniach uważemy moc ſprzężyſtości (*elaſticitas*) poznaiemy łatwo, iaką ſztuką zegary ſię ruſzaią, y czaſy życia naſzego wymierzaią. Widziemy, iakie w nich bydź powinno ułożenie kołek, rozporządzenie ſprężyn, miarkowanie ſiły. Dzieło to ieſt, rozum ludzki przedziwnie wynoſzące, y nie wiem, czyli w ſztuce ſwoiey, czyli w pożytkach ſzacownieyſze. Nie maſz człowieka pomiernie urodzonego, ktoryby zegarka nie noſił, lub w domu ſwoim go nie trzymał. A ſiłuż ieſt takich, ktorzyby z gruntu wiedzieli iego ſztukę, y umieli dać przyczynę: dla czego

go przez ſwoie obroty godziny nam iednoſtaynie rozmierza? A co żałośnieyſza, że wſzyſtkie prawie zegarki z cudzych Kraiow mamy, lubo za poięciem z gruntu ich rzemieſła, za wiadomością doświadczenia, ktore ſię w tey nauce o kołkach wzaiemnie ſię obracaiących czynić zwykło, y tu by w Polſzcze równie bydź doſkonałe mogły.

Gdy widziemy ſiłę y ſkutki powietrza, łatwo dochodziemy ſpoſobow, ſprowadzania zrzodeł z dalekich mieyſc, dobywania ich z głębokości, robienia wodociągow (*Antlia*) rożnego rodzaiu, czy z obrotami kòł, iuż przez wodę, iuż przez wiatr, czyli z ſtęplami ciągnącemi (*antlia aſpirans. La Pompe aſpirante*) czyli z ſtęplami popychaiącemi (*antlia premens. La Pompe foulante*) czyli to ſtałych, czyli ruchomych na potrzebę powſzechną, oſobliwie na ugaſzenie pożarow ognia, ktore ſię u nas zbyt często trafiaią.

Nic pożyteczniejszego na wyciąganie wòd, y oſuſzanie zalanych mieyſc (tam oſobliwie, gdzie o drzewo nie trudno) iako zażywać wynalazku Angielſkiego, gdzie przez ſamą moc ognia, z małym drzewa opałem woda ſię ciągnie. Nic dowcipnieyſzego, nad owe wietrzne koła, nad ſzruby Archimedeſa, y inne ſpoſoby na ciągnienie y ſprowadzenie wody, przez ktore, to w Hollandyi, to w Zuławach pod Gdańſkiem, łąki y pola zalane, z wody ſię oſuſzaią.

Lecz nie doſyć ieſt, robić doſkonałe te narzędzia, trzeba zachować nad to wielki wzgląd między wſzyſtkiemi częściami, co do ułożenia, co do grubości rur, co do mocy ſtęplow; a przeto, trzeba umieć prawa opiſane w tey nauce, bez ktorych na ſkutkach każdy ſię tak zawiedzie, iak ſię zawiodła Francya za Ludwika XIV. na owym ſławnym wodociągu, ktoregom widział w Marli. Na kilka Millionow koſztował, a przecię bardzo mało wody ciągnie, przy tak wielkim warcie rzeki Sekwany; a to dla niedoſkonałości rzemieſlnika, ktory lubo robić należycie powierzchowne ſztuki umiał, lecz ſił y mocy wody nie bardzo rozumiał; gdyż te wiadomości właſne ſą tylko biegłego w doświadczeniach rozumu.

Coż bydź może pięknieyſzego do ozdoby miaſt, Pałacow, ogrodow, co miłſzego do rozrywki oczu ludzkich, iak owe żywe krynice, y igraſzki wod wyſkakuiących do gory? a przecię, łatwo to wykona

wie-

wielorako y w rozmaitey ròżności, kto według praw na doświadczeniu zasadzonych, mocy powietrza zażyć umie.

Jeżeli zaś rzucimy oko na doświadczenia o własnościach innych rzeczy płynących y rozciekłych, doydziemy nayłatwieyszych sposobow na spuszczanie wod, na zakładanie tamy naybystrzeyszym wylewom; doydziemy: ktora woda iest ciężka, ktora lekcieysza, ktora iest sama przez się, lub zmieszana z proszkami innego rodzaiu, a zatym, ktora zdrowsza, ktora zgodnieysza do potrzeb ludzkich, do robienia piwa, y innych napoiow. Nauczemy się nawet dymu samego zażywać na obracanie kół przy rożnach do pieczenia mięsiwa. Zaczniemy miarkować ciepło w piecach pod czas zimy, mierząc go, natężaiąc lub zwalniaiąc do woli, podług tego, iak zdrowie nasze wyciągać będzie. Zaczniemy poznawać prawie nieomylnie z podniesienia lub uniżenia żywego srebra w rurkach szklanych, deszcz lub pogodę przed kilką dniami; sposob wielce wygodny w życiu ludzkim, osobliwie Gospodarzom, podrożnym, y wszystkim niemal w wielu okolicznościach.

Cóż gdy o istocie ognia y światła, o mocy, rozmnożeniu, zgromadzeniu, odbiciu y przełamaniu promieni iego wiadomość weźmiemy? dziwić się będzie trzeba, iak ią łatwo przemysł na pożytek powszechny obrócić potrafi. Potrafi dać taki kształt kominkom, aby za małym drzewa opałem, promienie ognia w iedno mieysce wszystkie dążące, y z tamtąd odbite, na izbę dla rozgrzania iey, a nie górą wychodziły. Potrafi dla umnieyszenia wydatku, tak rozmnożyć światło, że iedna świeca lepiey nas obiaśni, niżeli cztery razem zapalone.

Potrafi zastępować nieudolność ludzką w słuchu, w widzeniu, przez narzędzia na ten koniec wymyślone, przed oczy nam wystawuiąc rzeczy tak drobne, albo tak oddalone, że ich samym okiem doyzrzeć nie podobna. Poydą za tym owe śliczne wynalazki na ozdobę Pańskich pomieszkaniow, do gięcia szkła, do robienia zwierciadeł, do przenoszenia na blachę rożnych rysunkow. Wiem, że te sposoby są znane od niektorych y w Polszcze, ale cóż potym, kiedy na wykonanie ich, cudzey ręki zażywać, y po Angliach, po Francyach, po Włoszech szukać ich musiemy; ktoreby-

rebyśmy za pilnym przyłożeniem się do tey nauki, u siebie znaleść mogli?

Nad to ktoż wyliczy, iak wiele pożytku dla dobra pospolitego przynoszą doświadczenia, wyięte z trzech rodzaiow rzeczy ziemskich: z rodzaiu kruszcow, z rodzaiu żywiołow, y z rodzaiu zwierząt. Przez nie bowiem dochodziemy bogactw, ktore nam Oyczysta ziemia przynosi, dochodziemy sposobow otwierania gòr, topienia y rozdzielania kruszcow, obrabiania ich na rożne naczynia, glancowania miedzi, żelaza. A przez to unikniemy tey krzywdy, ktorą do tych czas ponosiliśmy, że maiąc podostatek żelaza, a nie umieiąc go obrabiać, za liche pieniądze przedawszy go Cudzoziemcom, znowu go od nich w troynasob odkupować musiemy, w naczyniach rożnych, w nożach, w kosach, sierpach, w iglach nawet y szpilkach. Lecz gdy się przez te doświadczenia rozum otworzy, ochota wznieci, upewniam, że między Polskiemi dowcipami (ktore innym cale nie ustępuią) za czasem y przemysł y rzemieślnik sposobny do tego się znaydzie. Poydzie zatym, że maiąc do statek lnu y wełny, osobliwie tu w tych stronach, (nad ktorą pięknieyszey w cudzych Państwach rzadko gdzie widać) znalazszy wprawność do tkania farbowania w Oyczyznie, nie będziemy z niey tak wiele pieniędzy wywozić, nie będziemy tak często szukać Francuskich lub Angielskich sukien, Bruxelskich kamlotow, y Szwabskich płocien na odzienie nasze. Bo spodziewać się należy, że z czasem nastąpią daleko wygodnieysze warsztaty niż te, co mamy, czyli do płócien, czyli do sukien, czyli do wstąg. Nastąpi to, co w Lugdunie na swoie oczy widziałem, gdzie z iedney (że tak rzekę) kądzieli, kilka tysięcy nici poiedyńczych lub złączonych, to z wełny, to z lnu, to z iedwabiu, bez żadney ręki ludzkiey, y kołkiem tylko iednym, na ktore woda spada, razem się przędzie y kręci.

Miiam, (bobym nigdy nie skończył) miiam inne tysiączne dobra, ktore z tey nauki na Rzeczpospolitą spływać mogą. Miiam, co do ułatwienia żeglugi po rzekach y morzach, a przeto do rozmnożenia handlu, ktorym się Kray zawsze bogaci y kwitnie; co do obrony Oyczyzny od nieprzyiacioł, do umocnienia Miast, do dobywania Zamkow, do kierowania dział pomagać może. Nie wspominam, iak Archimedes

(e) za światłem tey nauki, wszystkie Marcella Rzymskiego okręty, nad-morskiego Miasta Syrakuzy uporczywie dobywaiące spalił, przez kilka tylko zwierciadeł

(e) *Archimedes, rodem z Syrakuzy w Sycylii, słusznie między naypierwszemi Mędrcami swego wieku liczyć się może, iako sztuczne iego wynalazki pokazuią. Naypierwey zrobił kulę szklaną, ktorey wszystkie części obroty niebieskie wydawały, y doskonale z położeniem y biegiem gwiazd zgadzały się. Powtóre wymyślił wodociąg, ktory Egipt cały, do pomieszkania ludzkiego zgodny uczynił, wyciągnąwszy tym sposobem wody, ktore go zalewały. O czym rzecz nam będzie w doświadczeniach o Silniach.* (de Machinis & Mechanica) *Potrzecie: sposob poznania: ieżeli srebro lub złoto iest czyste y szczere, albo z iakim innym podleyszym kruszcem zmieszane: iako obszerniey przełożemy w doświadczeniach o ciekłych y płynących rzeczach. Ten wielki człowiek, tak dobrze przeniknął wszystkie prawa y wagi ciężarow, iż śmiał powiedzieć Krolowi Syrakuzy Hieronowi swemu krewnemu: że gdyby miał inszy świat na położenie tam swoich narzędzi, toby łatwo niemi podniósł do gòry tę całą ziemię, na ktorey mieszkamy. Jego to iest òw sławny wierszyk:* dic: ubi consistam, cælum terrasque moveho? *Zda się to rzecz nie podobna, a przecię kto w tey nauce będzie biegły, prawdę Archimedesowi y słuszność przyzna. Co o nim Dziejopisarze powiadaią, iest prawie do wierzenia trudna, że z taką gorącością y zatopieniem się nauk pilnował, iż domowi iego musieli go gwałtem odrywać od ksiąg do brania pokarmu z boiaźni, żeby był od głodu nie umarł. Tak się zaś cieszył, gdy iakiey trudney rzeczy głębokim przemysłem swoim doszedł, że na ten czas z radości zapomniał o wszystkim, nie maiąc uwagi nawet y na przystoyność samę. Jako gdy znayduiąc się w kąpieli, wymyślił sposob doyścia, czyli złotnik nie zfałszował korony złotey Króla Hierona; wyskoczył nago z kąpieli, biegaiąc z radością po całym mieście y wołaiąc:* Inveni, inveni, *Znalazłem, znalazłem. Gdy Miasta dobyli przez moc Rzymianie, Archimedes tak był na ten czas w swoiey nauce zatopiony, że nic nie postrzegł wrzasku, trwogi, y gwałtu, ktory po całym mieście panował, y żołnierzowi zwycięzcy wchodzącemu do siebie, pytaiącemu się, iak by się nazywał?* Za coż mi przeszkadzasz y przerywasz, moie myśli? *odpowiedział. Tą odpowiedzią rozgniewany żołnierz, trupem na mieyscu położył tego człowieka, ktorego iedynego ze wszystkich Obywatelow Syrakuzy kazał był zachować Marcellus Wòdz woyska Rzymskiego, szacuiąc y w nieprzyiacielu rzadkie przymioty. Po śmierci iego ledwo od żalu nie umarł, tę przynaymniey sławie iego czyniąc wdzięczność, że krewnych iego łaskami y dobrodzieystwy znacznemi nadał. Stało się to roku przed Narodzeniem Chrystusa 208. Co wszystko przywodzi Plutarchus y Tzetzes Histor: 35. Chiliad. 2.*

(f) *Lubo* (za świadectwem *Tzetzesa Histor. 35. Chiliad: 2.*) *Okręty Marcella oddalone były od miasta Syrakuzy na iedno wypuszczenie strzały z łuku, to iest: prawie na 200 krokow, iednak Archimedes iednym zwierciadłem sześciostronnym* (hexagonum) *y innemi czworograniastemi spalił mu kilka okrętów przez promienie słoneczne zwierciadłami w iedno mieysce zgromadzone. Diodorus zaś pisze, że odległość okrętow od Miasta, była na trzy staia Rzymskie* (Stadia) *z ktorych każde ma krokow naszych 125. Cluverius upewnia, że była na 3000 krokow. Lecz X. Kircher Soc. Jesu, przeieżdzaiąc przez Syrakuzy w roku 1636. mieysce to, z ktorego Archimedes okręty Marcella miał spalić, pilnie uważał,* [*iako sam świadczy w księdze swoiey:* Ars magna lucis & umbræ, pag: 875 & 876.] *y znalazł daleko mnieyszą odległość niżeli Pisarze wyrażaią. Ponieważ okręty Rzymskie ztykały się prawie z murami miasta:* Akradina zdawna zwanego (było to iedno z pięciu Miast składaiących Syrakuzy) *tak dalece, że z niego mogł Archimedes, za świadectwem Plutarcha przez owe żurawie o ktorych czyni się wzmianka w tey przemowie na karcie 7. z łańcuchami podnosić w gorę na powietrze okręty Rzymskie y w morze ie nagle z gory zrzucać. Ta więc odległość nie musiała bydź znaczna: Jakoż X. Kircher zmierzywszy ią pilnie, 30 krokow iey tylko liczy. Nie masz tedy nic nie podobnego w tym, że Archimedes spalił okręty Rzymskie przez zwierciadła w tak małey odległości;* (*lubo niektorzy Pisarze w powątpiewanie to podaią*) *osobliwie ieżeli damy wiarę temu, co Zonaras pi-*

Z tego wszystkiego, ktoż nie uzna potrzeby tey nauki dla dobra pospolitego? chyba ten tylko, kto widziawszy różne iey narzędzia, słyszawszy to opisanie różnych sztuk, różnych sprzętow, rożnych Silniow ku potrzebie y wygodzie ludzkiey, nie do wszystkich stanow, lecz do samych tylko Rzemieślnikow odsyłać ią będzie. Lecz ktoby tak sądził, miałby pamiętać na to: że inna rzecz iest wykonać, inna wymyślić, inna

sze Histor: Tom. 3. że Proclus rzecz podobną wykonał w ośm set lat po śmierci Archimedesa. Gdy Vitalianus obległ był Konstantynopol, Proclus tak umiał rozporządzić swoie zwierciadła stalowe, że y okręty, y Flisowie Vitaliana iak gdyby od piorunowego ognia spaleni byli. Nikt się temu dziwić nie będzie, kto uważy, co za skutki sprawuią zwierciadła pożniey wymyślone, iako X. Kirchera, ktore na 100 krokow paliło. Drugie opisane dans les Memoires de l' Academie Royale de Paris pour l' Annèe 1726. pag. 172. *ktore na 600 krokow. Trzecie zwierciadło sławne J. Pana Tschirnausen, w Paryżu w Pałacu Krolewskim do tych czas chowane, ktore złoto y wszystkie kruszce topi. Czwarte J Pana Bufona, ktore na 200 stop zapala, o czym świadczą:* Les memoires de l' Academie de Paris Annèe 1747. pag. 91. 92. *Lecz to obszerniey przełożemy na swoim mieyscu, gdzie dochodzić będziemy: iakiego kształtu, y iakiey wielkości powinny były bydz zwierciadła Archimedesa y Prokla, żeby ten skutek, o ktorym tu rzecz, mogły były sprawić. To, cośmy tu namienili, rozumiem, że tym czasem dosyć będzie dla ciekawości Czytelnika, y dla upewnienia go, że to bydź łatwo może wykonane przez tę naukę, co się z pierwszego spoyrzenia wydaie niepodobna. Zamilczeć tu nie mogę, co na utwierdzenie tey rzeczy w tych dniach, gdy to piszę, powiadał mi pewny godny Opat Zakonu Cysterskiego, świeżo z Rzymu powracaiący; że tam pod Jego bytność w Rzymie, Xiądz Jacquier Zakonu S. Franciszka z Pauli, sławny doświadczania skutkow Nauczyciel, wystawiwszy na iakieś doświadczenie ku słońcu swoie zwierciadło, spalił nim niechcący niewiastę dość o podał trefunkiem przechodzącą. Do czego y upał natężeńszy słońca w Rzymie dopomogł, iako y w Konstantynopolu Proklusowi, a dopieroż dopomoc musiał Archimedesowi w Syrakuzach, gdzie ieszcze większe gorąca panuią.*

inna: dać pierwsze początki y prawidła do tego, Bydź początkiem do wymyślenia, albo wymyślić: to y naywyższe Głowy zdobi. Wykonać zaś częstokroć należy tylko do tych, ktorzy się młotem, dłotem, lub warsztatem zabawiaią. Ale ci pospolicie nie są sposobni do poznania początkow y praw dzieła swego. Inni zaś, ktorzy by ich mogli kierować y wymyślić, nie są dość bogaci na wykonanie wielkich zamysłow. Potrzeba tedy, aby ręka ręce pomagała, aby wszyscy, bez żadnego określenia, ochotę zabrali do tey nauki, do ochoty wkrotce przystąpi smak y upodobanie. Za smakiem, pòydzie pilność y rozszerzenie rozumu: gdy każdy od dzieciństwa poznawać zacznie, dla czego się co dzieie na świecie, iakim prawem, iaką mocą się sprawuie? Pòydzie za tym, że te tak piękne, tak ciekawe poznawania, y nayszlachetnieysze Stany mile zabawiać będą, y z czasem Oyczyznę wspomagać.

Nie małego bowiem do tego czasu potrzeba, y co starzy Mędrcy przez tyle lat knowali, to w iednym roku u nas stanąć nie może. (g) Dobrze iednak iest, rzucić pierwszy zasiew, acz żniwa długo czekać przyidzie. Bo ten, kto się doświadczeniami bawi, ten kto ie wykłada, nie potrafi wykonać tego wszystkiego, cokolwiek opisuie. Jego tylko rzecz iest, podać y poznawać pierwsze początki, na ktorych, iako na gruncie iakim każdego przemysł, budować w szczgulności powinien to, do czego skłonność, zdatność, y ochota ciągnie; nie chwytaiąc się wszystkiego (gdyż dla krotkości ludzkiego życia, niby doskonale wykonać nie potrafił) lecz raczey, do iednego dzieła się przywięzuiąc, y przed się go biorąc. A tak, gdy ten o iedney, tamten o drugiey, inny o trzeciey rzeczy, według upodobania swego, myślić zacznie, przez nowe coraz wynalazki, rzemiesła się będą doskonalić, Kray się będzie sławić y bogacić; bo, co napoiona taką wiadomością głowa wymyśli, ręka odrysuie, to Rzemieślnik nauczony wykona, to Pan na tym się znaiący chętnie zapłaci. Tym sposobem wszystkie Stany wzaiemnie się wspomagaiąc, pracować będą na dobro powszechne, y pożnym wiekom na oko pokażą, com

 do-

(g) *Nie darmo bowiem mòwi sławny Kanclerz Angielskiego Krolestwa* Bacon: multi pertransibunt, & augebitur scientia. De augment: scient: L. 11. c. 4.

dotychczas dowodził: że ta umieiętność ściąga ſię cała ku dobru poſpolitemu.

Lecz, co nas bliżey tyka, y co do niey ślepo ciągnąć powinno, ieſt dobro naſze oſobiſte: gdyż ta nauka nie mniey ſię ściąga y ku dobru ſzczegulnemu każdego. Nie tayno mi ieſt, że każdy Człowiek, podług ſkłonności ſerca, podług zdrowey lub ſłabey woli, o dobru ſwoim ſądzi. Jedni go zakładaią na życiu doſkonałym, drudzy na życiu miłym. Szcześliwy ten, kto te dwa dobra pogodzić umie, y w życiu ſwoim nierozdzielnie złączyć. A ktoż ie lepiey złączy, ieżeli nie ten, który pilnie uważa doświadczenia rzeczy widomych? Szczegulna to ieſt własność ich, ſprawować życie doſkonałe, y życie miłe. Sprawuią życie doſkonałe: nayprzod przez poznanie BOGA, potym przez poznanie ſamego ſiebie.

Przez poznanie BOGA: Albowiem im głębiey wchodziemy w taiemnice ſkutkow na świecie przyrodzonych, tym bardziey zniewoleni ieſteśmy przyznać, że świat ten widomy ieſt dziełem rąk Boſkich, y mądrości iego robotą. Rożność, kſztałt, porządek, piękność, rozłożenie, y cokolwiek widziemy w rzeczach ſtworzonych, ogłaſza nam nieſkończoną moc, nieſkończoną mądrość, nieſkończoną dobroć. (h) Nieſkończona moc, ktora nas utrzymuie; nieſkończoną mądrość, ktora nami rządzi; nieſkończoną dobroć, ktora wdzięczności naſzey całe wyciąga. Te cuda tak liczne, które nam ſię w ſprawach Boſkich uſtawicznie ſtawiaią przed oczy, mowią mocno y do rozumu, y do ſerca, a przeto, oświecaiąc rozum, wzbudzaią y podnoſzą do BOGA ſerce. (i) Na cokolwiek ſpoyrzę, widzę: że ta rzecz pochodzi od inney rzeczy; ta iſtota rodzi ſię z inney iſtoty, y iedna po drugiey porządkiem naſtępuie. Widzę to ſamo naſtępowanie w zwierzętach, latoroślach y innych wſzy-

(h) *Jako Piſmo* Sap. 13. *twierdzi:* Od wielkości, rożności rzeczy y ſtworzenia, wiadomie Stworca ich bydź może poznany. *T. S. Paweł w liście 1. do Rzymian:* Jeſteſtwo Boſkie lubo ieſt niewidome; przez dzieło rąk Boſkich poznana rzeczywiście bydź może wieczna Jego dzielność y Boſtwo.

(i) *Miſiał na to mieć względ, choć Poganin Kraſomowca Cicero, gdy napiſał:* Nec pietas adverſus Deum, nec quanta huic gratia debeatur, ſine explicatione naturæ intelligi poteſt: *L. 3. de Fin. C. 2.*

wſzyſtkich rodzaiach, a zatym uznaię, że żadna rzecz nie mogła od ſiebie ſamey pochodzić, nie mogła ſiebie ſamey uczynić. Ztąd wnoſzę: że muſi bydź iakaś iſtota naypierwſza, naywyżſza, naydoſkonalſza, ktora od żadney nie pochodzi, a wſzyſtkie inne od niey pochodzą; od żadney nie zawiſła, a wſzyſtkie inne od niey zawiſły; od żadney nie uczyniona, a wſzyſtkie inne od niey ſą uczynione.

Nadto, zaraz mi w myśli ſtaie, że ta iſtota muſi bydź rozumna, y nieſkończenie rozumna. Sztuka przedziwna, ktora ſię pokazuie w naymnieyſzym kwiatku, w naydrobnieyſzym robaczku, oczywiście mi to wyiawia. Ktoż tak przedziwnie ułożył to ciało? te członki? ktoż tak ſztucznie w nim rozporządził żyły, chrząſtki, iak ſprężyny iakie? że wſzyſtkie człowiekowi ſą potrzebne, że iedne drugim pomagaią, że za każdym ſkinieniem woli moiey, mogę ie, iak chcę, ruſzyć, iak chcę, zgiąć, nakłonić? Czyż mogło ſię to przypadkiem ſtać, iako Lukrecyuſz y Epikura uczniowie bezrozumnie trzymali? Wyśmiałby mnie każdy, nie tylko wierny ale y niewierny, gdybym powiedział, że w zegarze iakim, z trefunkowego rozrucenia kawałkow żelaza lub ſtalu, przypadkiem ſię zrobił ten porządek, to rozłożenie ſprężyn, to zawieſiſte wag umiarkowanie, ktore tak ſztucznie czas życia naſzego rozmierza. Dopieroż, gdyby zegar mogł ſię ſam nakręcać, albo bez nakręcania ſam ſię ruſzać; iako naymnieyſza mrowka ſama ſię ruſza; gdyby ſam mogł ſię uchylać, uciekać, y bronić: iako ſię ta uchyla, ucieka, y broni; gdyby z niego inne zegary mogły ſię rodzić: iako ſię z mrowki inne mrowki rodzą?

Zaiſte, przyznać należy, że więcey nierownie ieſt ſztuki w ułożeniu iedney mrowki, a niżeli w naymiſternieyſzym zegarze. Słaby rozum ludzki potrafi ułożyć zegar, a ktoryż rozum potrafi uczynić ieden liſtek trawy? uczynić: aby iedno ziarno trefunkiem w ziemię wrzucone, w ſto innych ziarn ſię obrociło? Sprawa to ieſt nieſkończonego rozumu, dzieło nieograniczoney mądrości, palec to ieſt Boſki, ktorego mi pokazuią ſłońce y mieſiąc w nieuſtannych obrotach ſwoich, iuż od bliſko ſześciu tyſięcy lat nie odmienne, nie zepſute, nie naruſzone; ſklepienia niebieſkie laſnieyſzemi nad wſzyſtkie dyamenty gwiazdami ſadzone; y iako mo-

wi Pismo: (k) *Nieba ogłaszaią chwałę BOGA, dzień dniowi, noc nocy ią opowiada.* Nieodmienność Jego wydaie się w porządnym y statecznym następowaniu po sobie: Wiosny, lata, iesieni, y zimy. Wszechmocność Jego, wydaie się w rożności drzew, kwiatow, owocow, ptastwa, ryb, zwierząt, y w samey nawet odmienności niezliczonych twarzy ludzkich. Choyność Jego: w kruszcach y skarbach, ktore nam ziemia przynosi. Opatrzność Jego: w żyznych polach, w obfitych żniwach, w wesołych łąkach. Nieograniczoność Jego wydaie się iak w obrazie iakim: w tych przepaściach powietrza, morza, w tych obszernych sklepieniach obłokow. Zgoła każda rzecz nam mowi: że iest BOG, że my iesteśmy od BOGA, że iesteśmy dla BOGA, że wszystkie rzeczy stworzone są dla nas. Jest światło: aby nas obiaśniało; powietrze: aby nas ożywiało: ogień: aby nas ogrzewał; zioła: aby nam były pokarmem w zdrowiu, lekarstwem w chorobie; zwierzęta: aby nas iedne tuczyły, drugie odziewały; tak dalece, że ow głos całego świata, ktory niegdyś Hugo zdał się słyszeć, brzmi w uszach każdego z nas: *Służę tobie* (mowi świat) *abyś ty służył temu, ktory stworzył mnie y ciebie; stworzył mnie dla ciebie, a ciebie dla siebie.* Dosyć iest, uważać skutki przyrodzone, aby słyszeć ten głos. Przeto nie płonniem powiedział: że uważanie tych skutkow, prowadzi nas do poznania BOGA. (l)

A iako ta doskonałość nie dzieli się od drugiey, ktora zawisła na poznaniu samego siebie; tak też same skutki pilnie rozebrane prowadzą nas y do tey drugiey doskonałości. Albowiem stawiaią nam przed oczy, z iedney strony godność istoty naszey; z drugiey strony nikczemność iey. Godność: w poznawaniu rzeczy, nad wszystkie inne ziemskie stworzenia; nikczemność: w niedoskonałości tego poznawania. Godność: abyśmy iey hańby nie czynili przez złe sprawy; nikczemność: abyśmy się ślepo y zuchwale nie wynosili. Godność: ktora wywyższa człowieka nad wszystkie cielesne istoty, czyni go prawie rownym Aniołom, y żywym obrazem Boskim; Nikczemność zaś:

(k) Psal; 18. & 44. kto-

(l) *I dla tego upomina Mędrzec Pański* Sap: 13. Nie będzie ten bez winy, kto nie ma umieiętności o Bogu; bo ieżeli tyle ma rozeznania, iż świat szacować umie, a iakoż iego Stwòrcę Pana nie łatwiey znayduie?

ktòra wydaie niedostatek rozumu iego, na poznanie doskonałe naymnieyszego proszku. (m) Godność w tym, że dusza nasza samym przyrodzonym światłem, poznawać y dochodzić może taiemnic tak skrytych, tak niedościgłych w rzeczach ziemskich, rozmierzać biegi y obroty gwiazd, więcey niż na kilkakroć sto tysięcy milionow mil od nas odległych; przepowiadać nieomylnie zaćmienia słońca y Xiężyca, (n) mierzyć wielkość, szerokość, y odległość ich, lubo tak obszernych; (o) przenikać przyczyny, zkąd się biorą rzeki, zkąd zrzò-

dła,

(m) *Natura hæc rerum, ingens est quoddam sacrumque templum, in cujus adito habitat, potentiamque & sapientiam suam inexhaustam explicat exercetque Divinum Numen; at nobis homunculionibus non eousque ingredi penetrareque conceditur; externam quidem rerum faciem contueri nonnihil propius licet, licet aliquousque retexere nonnulla ex naturæ operibus, at si quid propterea introspicimus, id longissimè tamen abest ab iis penetralibus, in quibus Divina & secreta virtus mirabilia adoperatur. Gassend. in Proœm. Phys.*

(n) *Jak wielce wynosi rozum ludzki prawdziwe zaćmienia przepowiedzenie, naylepiey to wyraził Joan. Bapt: Ricciolus è Soc. Jesu Almag. Nov. par. 1. Libr. 5. Cap. 1.* Sanè divinum quidpiam fuit, abstrusas adeò rationes Eclypsium, quæ nullum fui in Cælo vestigium relinquunt, ac tam longè à nostris regionibus fiunt, ad certas adeo leges revocare, ut quotquot fuere aut futuræ sunt, quantaque illarum & magnitudo, & duratio, & exordii finisq; momenta, prænuntiari possint ab Astronomis... *Tak zaś sobie szacowali dawni prawdziwe zaćmienia przepowiedzenie. że (iako świadczy wspomniony Pisarz:) za każde zaćmienie dobrze przepowiedziane* Dionysius *płacił* Ciziceno Heliconi *iedno* talentum, *co uczyni na nasze pieniądze 4500 złotych. A za czasow samegoż Ricciola, pewny Caucincinny Pan, za prawdziwe przepowiedzenie Zaćmienia wieś iednę darował Gwiazdarzowi. Co przywiodłszy Ricciolus, tak kończy:* Quæ liberalitas si alios apud Principes resideret, non cogerentur Astronomi degenerare in Astrologos, & sidera ipsa in aurum Alchimicâ sibi industriâ recoquere, vel inter Zodiaci feras fictis prædictionibus venari victum, *Ricciolus ibidem.*

(o) *Wielkość ziemi naznaczona od Weidlera, y zgadzaiąca się dosyć z rozmierzeniami czynionemi tak w Laponii od Akademikow Paryskich, w Roku 1737. iako y w*

dła, zkąd góry, zkąd podziemne y powietrzne ognie, iakim ſpoſobem czynią ſię deſzcze, śniegi, y lody? co ſprawuie błyſkawice, grzmoty, pioruny, y tęcze na niebie, (p) na czym zawiſły rożne farby, ktore ſię oczom naſzym podobaią, na czym dźwięk rożnych głoſow, ktory ieſt miły uſzom? Tych wiadomości tak wyſokich, tak pięknych, tak ciekawych, czyliż ciało ſamo czyliż duſza nierozumnych zwierząt dochodzićby mogła? Ztąd ſię więc wydaie godność naſza, że mamy duſzę, ktora nie ieſt ciałem, ale ſzczerym duchem, y ktora nie z ciała, ale

Perou, ieſt w okręgu na 5400 mil Niemieckich, a wſzerz y wzdłuż na 9288000 tychże mil, biorąc każdą milę w ſzerz y wzdłuż. Zatym, cała miąższość ziemi ieſt na mil 24025600000, biorąc każdą milę w zdłuż, w ſzerz, y wgłąb. Zaś, według nayprzednieyſzych Gwiazdarzów wyrachowania, ſłońce ieſt: 887500 razy większe od ziemi, więc cała wielkość ſłońca będzie na mil Niemieckich 2363022000000000, biorąc każdą milę w ſzerz w zdłuż y w głąb. Odległość zaś ſłońca od ziemi, według rachunku JPana dela Lande w kſiędze: La Connoiſſance des Mouvemens Celeſtes pour l' Annèe *1764. wnieſionego z przechodzenia Wenery przez ſłońce w Roku 1761, y z poſtrzegania tego przeyścia w Kraiach bardzo od ſiebie odległych, iako to: w Tobolſku na Syberii przez JMci Xiędza* de Chappe, *y na wyſpie Rodriquez przez JMci Xiędza* Pingrè *Zakonu S. Genowefty, ta odległość ſłońca od nas ieſt na 30 milionow mil Francuſkich, z ktorych każda ieſt długa na 2282 ſtop tegoż Kraiu. Na tak piękne wynalazki zawołać by tu w podziwieniu trzeba z Owidyuſzem: I. Faſt, v. 297. & ſequen.*

Felices animæ, quibus hæc cognoſcere primis,
Atque Domos ſuperas ſcandere cura fuit.
Credibile eſt illos pariter vitiiſque jociſque
Altius humanis exeruiſe caput,
Admovere oculis diſtantia ſidera noſtris,
Ætheraque ingenio ſuppoſuere ſuo &c.

(p) *Te y tym podobne rzeczy, tak wielką ciekawość ſprawowały w Wirgiliuſzu, że pragnął poznawać* Georg. L. 2. v. 474

Defectus Solis varios, Lunæque labores,
Unde tremor terris, qua vi maria alta tumeſcant,
Obicibus ruptis rurſuſque in ſe ipſa reſidant,
Quid tantum Oceano properent ſe tingere Soles
Hyberni, vel quæ tardis mora noctibus obſtet?

ale ſama z ſiebie, może dochodzić rzeczy tak głębokich (q) a przeto bydź muſi nieśmiertelna. (r)

Lecz nas to nadymać nie powinno, ponieważ w każdym pomyśleniu muſiemy oraz uznawać nikczemność naſzę, (s) y ſłabość rozumu ludzkiego. Jakokolwiek bowiem obiaśnieni ieſteśmy, cokolwiek umieć możemy, to wſzyſtko nic nie ieſt względem innych niezliczonych rzeczy na świecie, ktòrych nigdy dociec nie potrafiemy. Opatrzność Boſka na utrzymanie w granicach ſwoich rozumu naſzego, żeby głębiey nad ſiły ſwoie ſięgać ſię nie ważył, rzuciła grubą zaſłonę na oczy naſze, że tych rzeczy nawet, ktòre ſą bliſko nas, z ktoremi obcuiemy, ktòre ſą uſtawiczni w oczach naſzych, poznać doſkonale nie mo-

żem.

(q) *Godności duſzy naſzey z dochodzenia tak ciekawych rzeczy pięknie wnoſi Cicero Leg. 1.* Cum animus, cælum, terras, maria, omniumque rerum naturas reſpexerit, eaque unde generata quo recurrant, quando, quomodo obitura, quid in iis mortale & caducum, quid divinum, æternumque ſit, viderit; in hac illa magnificentia rerum, atque in hoc conſpectu & cognitione naturæ, Dii immortales! quàm ipſe ſe noſcet, quàm deſpiciet, quàm pro nihilo putabit ea, quæ vulgo dicuntur ampliſſima.

(r) *Z ſamych tylko czynow Archimedeſa, z dowcipu dawnych Mędrcow, z głębokiey nauki Gwiazdarzów wywodzi* Cicero *nieśmiertelność duſzy ludzkiey, upatruiąc w niey obraz Boſki, y przydaiąc:* Animorum nulla in terris origo inveniri poteſt, nihil enim eſt in animis mixtum atque concretum, aut quod ex terra natum atque fictum eſſe videatur.... Quidquid eſt illud, cæleſte & Divinum eſt, ob eamque rem, æternum ſit, neceſſe eſt. *Tuſcul: quæſt: Lib. 1. n. 25. & ſequenti.*

(s) *Nikczemność co do ciała: gdyż wiele zwierząt przechodzi doſkonałość ciała ludzkiego. Y tak ſilnieyſzy nad człowieka ieſt lew, prędſzy w biegu ieleń lub zaiąc: uzbroione ſą z przyrodzenia pazurami, kolcami, rogami wiele zwierząt ku ſwoiey obronie, odziane wzraſtaiącym z ſobą futrem lub pierzem, innych ſukienn nie potrzebuią. Ptaſtwo po powietrzu ſię unoſi, ryby w wodzie pływaią: czego człowiek nie dokaże. Duſzą tylko rozumną człowiek celuie inne żywe ſtworzenia; ale y w tey uznawać muſi wielką nikczemność przez niedoſkonałe poznawanie rzeczy.*

żem. Coż pospolitszego w pomieszkaniach ludzkich nad paiąkow? coż nikczemnieyszego nad molow? a przecię, ktoryż ięzyk mi powie, ktora głowa mnie nauczy, iakim rzemieslem paiąki, lub iedwabne robaczki. snuią tak cienkie y sztuczne siatki? ktoryż rozum mi wytłumaczy y opisze drogę biegu krwi w molu iednym? Coż dopiero, gdy powiem: że mol, (nad ktorego, nie widzieliśmy podobno drobnieyszego stworzenia) że mol iest olbrzymem względem innych niezliczonych robaczkow, ktore się znayduią na świecie. Swiadkiem mi w tym będzie, uczony Francuz Malezieu (t) ktory przez Drobnowidz (u) widział żyiące robaczki, dwadzieścią siedm milionow razy mnieysze od mola iednego. Te robaczki, będąc ciała żyiące, y czuiące, muszą mieć wnętrzności, bieg krwi, członki, żyły, oczy, serce; ktoż proszę potrafi mi opisać: iakim porządkiem są ułożone ich części? iaką sztuką tak drobniuchne sprężyny się ruszaią?

Tama to iest, hamulec wielki dumnych rozumow, że tak marney rzeczy dociec nie umieią, ani owey zawady przestąpić nie mogą, ktorą nadętym burzom moc Boska założyła w piśmie: poty doydziesz, daley nie postąpisz, ale tu zwiniesz żagle nadętey głowy twoiey. (w) Y toć to iest, co nas zawsze utrzymywać powinno w obrębie słabości naszey, żebyśmy na ostrożności myśli nasze trzymali, żeby ciekawość nasza w błąd nas nie wprowadziła, żebyśmy (co się zbyt często trafia, osobliwie w tym wieku, gdzie każdy się ma za oświeconego) żebyśmy mowię, błahym rozumem naszym, nie ważyli się roztrząsać tych prawd niepoiętych, ktore nam prawo Boskie ślepo wierzyć nakazuie. Każdyby bowiem mogł słusznie powiedzieć takim: słaba głowo! krotki rozumie! dokądześ się zaciekł? ieżeli nie poymuiesz tych rzeczy, ktore widzisz, ktorych się dotykasz kto-

(t) Memoires de l' Academie des Sciences à Paris, pour l' annèe 1740.

(u) *Drobnowidz, iest narzędzie do widzenia drobnych rzeczy, ktorych samym okiem doyrzeć nie możemy. Po łacinie* Microscopium: *z greckiego* micros *drobny, y* scopeo *patrzę. Tym narzędziem można rozmierzać (iako się na swoim mieyscu powie) szerokość y długość naymnieyszych proszkow.*

(w) Usque huc venies, & non procedes amplius, & hic confringes tumentes fluctus tuos. *Job.* 36. ℣. 11.

ktore są ustawicznie przed tobą; a iakże poymiesz tak wysokie, tak niedościgłe, y nieograniczone taiemnice wiary naszey? Oto ieden robaczek naydrobnieyszy cię zawstydza, y pokazuie: że w rzeczach przyrodzonych bardzo mało, a w rzeczach nadprzyrodzonych cale nic nie rozumiesz. Nie iest to ciekawość twoia, ale niepowściągłość szczera, mowi Seneka, (x) Bo mądrość naywiększa, według Scaligera, iest: nie rozumieć tego, czego Bog nie każe rozumieć; (y) a według S. Augustyna: ta prawdziwa mądrość: wiedzieć, iz: ile z ciebie nic nie iesteś, y co iesteś, od Boga masz. Dosyć ci więc będzie do nabycia mądrości, dosyć w przepaść nikczemności twoiey zanurzonemu [z] dziwić się wszechmocności Boskiey, wielbić Opatrzność, wysławiać mądrość tak cudowną w naymnieyszych dziełach swoich, a coż dopiero w głębokich taiemnicach? Y do tegoćto końca nas prowadzi wiadomość skutkow przyrodzonych to dobro w nas sprawuie, że stawiaiąc nam przed oczy, z iedney strony nieograniczoność Boską, z drugiey strony nieudolność naszę; ciągnie powoli do życia doskonałego, ktore według Pisma y Oycow Swiętych zdania, na poznaniu Boga, y na poznaniu nas samych iedynie zawisło.

Ale ta iest wada skażoney woli naszey, że doskonałość sama, aczkolwiek nam wielce potrzebna, ieżeli nie iest słodyczą iaką przyprawiona, cale niesmakuie, y mało bardzo ludzi do siebie przychęca. Wiadomość skutkow na świecie widomych, nie byłaby podobno wszystkim przyiemna, gdyby tylko to dobro szczegulne w każdym sprawowała, com do tych czas dowodził, to iest: życie doskonałe; lecz szczęście dla niey, że nam sprawuie y drugie dobro, ktore nas podobno bardziey uymuie, y bardziey ciągnie do siebie, to iest: życie miłe. Miłe: przez wiadomość tak ciekawych rzeczy, miłe: przez rozrywkę, ktora się w tey zabawie znayduie.

[x] Plura scire velle, quàm sit satis, intemperantiæ genus est. *Seneca.*

[y] Nescire velle, quæ Magister maximus docere non vult, erudita inscitia est. *Julius Scaliger.*

[z] Ille sapit, qui, quæ scire.... nequit, æquo animo nescire vult, & in Dei optimi maximi beneplacito acquiescit. *Melchior Veldries.*

Widowiſka, ktore dla rozweſelenia naſzego ſztuka ludzka wymyśla, maią ſwoię wdzięki, ſwoię piękność, ale nieſtałą, ſłabą, y krotką. Ledwo nam ſię podobać zaczęły, iużci ſię przykrzą, iuż nas tęſkność y niaſmak bierze. Nie tak zaś doświadczanie ſkutkow, albowiem widok, ktory nam świat cały ſtawia przed oczy, ma wdzięki trwalſze, ma piękność gruntownieyſzą. Co dzień mu ſię przypatruiemy, a zawſze nam ieſt miły, nigdy ſię nie ſprzykrzy; y w ten czas nawet, kiedy go śmierć opuścić każe, ciężko nam ſię z nim rozſtać. A przecię większa część ludzi nie poznaie, tylko powierzchowne ozdoby nieba, ziemi, y gwiazd [aa] iako mówi Seneka; Cożby dopiero było, gdyby mogli daley przeniknąć, y widzieć wewnętrzne właſności, przymioty, y przyiemności okrągu świata? lecz ta korzyść zachowana ieſt iedynie tym, którzy ſię doświadczeniami zabawiaią; tym tylko pozwolono ieſt przenikać głębiey przymioty każdey rzeczy, wchodzić w taiemnice przed reſztą ludzi ukryte, y ſmakować ſłodyczy, którą za świadectwem Kraſomówcy Rzymſkiego [bb] takowa wiadomość z ſobą przynoſi. Nie dziwno mi więc, że iak pszczołki do miodu, do tey zabawy, wſzyſtkie Kroleſtwa, wſzyſtkie Stany ſię rzuciły. Miła ieſt wſzyſtkim, zdobi wſzyſtkich, y w Pańſkich pokoiach, y w Krolewſkich Pałacach, mocno ią ſzacuią y lubią. Swiadkiem bydź mogę prawie oczywiſtym, iako Delfin Francuſki z Synami ſwoiemi, pewne dni co tydzień doświadczeniom daie; iako Xiąże Sabaudyi a naſtępca na Kroleſtwo Sardyńſkie, w młodſzych latach mile ſię niemi zabawiał, iako Ceſarzowa ſama, nieraz wolne od rządow Państwa godziny, na wdzięcznym ich widoku z upodobaniem przepędza.

Każdy wiek do tey tak piękney ciekawości ſię garnie, y w niey wychowania dobrego naywiększą część pokłada. Gdyż nas wielorakie przykłady nauczyły: że młodym zacnie urodzonym (dla ktorych wſzyſtko nowym ieſt na świecie) nic bydź nie może zdatnieyſzego,

(aa) Naturæ arcana non promiſcue nec omnibus patent, in interiore Sacrario clauſa ſunt. *Seneca Quæſt nat. L. 7.*

(bb) Ineſt in explicatione naturæ inſatiabilis quædam è cognoſcendis rebus voluptas. *Cicero de Fin. L. 4. C. 5.* Eſt animorum ingeniorumque naturale quaſi pabulum, conſideratio contemplatioque naturæ *Idem L. 4. Quæſt. Acad.*

ſzego do otwarcia rozumu, do zaoſtrzenia dowcipu, do ugruntowania myśli y rozſądku, iako te doświadczenia, ktore przyiemnie zabawiaiąc młodość, uczą oraz o każdey rzeczy mieć należytą wiadomość, do każdey rozmowy ſię przymowić, zdanie ſwoie dać, znać ſię na mądrych wynalazkach, na rzemieſłach; zgoła wiedzieć: co y iakim ſpoſobem na świecie ſię dzieie. Doznał tego ów ſławny Biſkup (cc) ktory opiſuiąc Papieżowi wychowanie pieczy ſwoiey powierzone, Syna Ludwika XIV. Krola Francuſkiego, tak mowi: *Doświadczenia rzeczy przyrodzonych tak ſtaraliśmy ſię przekładać młodemu Delfinowi, że w nich znayduiąc z miłą rozrywką pożytek, iak gdyby igraiąc y zabawiaiąc ſię, poznał przemyſł rozumu ludzkiego, y ſławne ſztuk wynalazki na dochodzenie taiemnic rzeczy wſzyſtkich na świecie pod zmyſły podpadaiących, na ozdobę y pomoc ich; a co naywiększa, poznawał przez to, Stworcę wſzyſtkich rzeczy, zdumiewaiąc ſię nad tak widoczną y oraz tak ukrytą Opatrznością Boſką.*

Znaydował młody Delfin w tey zabawie *pożytek* ale też znaydował y *rozrywkę*. Y ſłuſznie Czyż bowiem bydź może milſza rozrywka w życiu, iako tego, kto ſię doświadczeniami bawi? Doſyć ieſt, zakoſztować ich, żeby ſię od nich nigdy nie oderwać. Jedno rzucenie okiem na iakie źrzodło, na wyſkakuiące rożnemi zakrętami wody, na iaki kwiatek, ma go czym zabawić przez kilka godzin. Noc gwiazdami obſadzona, ſłodko go bez ſnu, iak w zachwyceniu iakim trzyma. Jeżeli chmura ſłońce mu zakryie, ieżeli deſzcz po pogodzie naſtąpi, ſamo dociekanie przyczyny tych odmian wielce go cieſzy. Wśrzod zimy nawet, oſtrość mrozow, obfitość śniegow, twardość lodow, daie mu nową rozrywkę, y przyiemnie uymuie ciekawość, w ktorey cale zatopiony, iuż ani kwieciſtey wioſny dla rozweſelenia, ani owocow ieſiennych dla ſmaku, nie żałuie. Uzna-

nie

(cc) Experimenta vero rerum naturalium ſic exhibere fecimus, ut in his Princeps, ludo ſvaviſſimo atque utiliſſimo, humanæ mentis hiſtoriam, præclaraque artium inventa, quibus naturam & retegerent & ornarent, interdum adjuvarent; ipſam denique naturæ artem, imò ſummi opificis & patentiſſimam & occultiſſimam Providentiam miraretur. *Boſſuet Epiſc. Meacen: in Epiſt. ad Innocent. XI, quæ exſtat in ſuo opere;* Politique tirée de l' Ecriture Sainte pag. 41,

nie bowiem ſamo y docieczenie prawdy, rozlewa na duſzę iego nieiaką ſłodycz y roſkoſz, acz nie tak widomą, lecz daleko większzą y niewinnieyſzą, niżeli wſzyſtkie rozrywki świata. (dd) Oko, by naypochmurnieyſze, ma ſię czym rozweſelić w owych rzadkich widokach, które wyſtawia mu światło ſłońca lub ognia, wielorako odbite y przełamane w niezwyczaynych zwierciadłach, obrazach, na których, iak nieſpodzianie, tak miłe oſzukanym ſię bydź widzi. Ucho, by nayſmutnieyſze, ma ſię czym ucieſzyć, w tak wielu cudownych a ciekawych ſztukach do ſłyſzenia zdaleka do rozmnożenia głoſu. Kalectwo nawet ſamo, ułomność, y przypadki różne, znayduią tu pomoc, iuż przez ſzkła zaſtępuiące ſłabość krotkiego lub przytępionego wzroku, iuż przez rurki pomagaiące do lepſzego ſłuchu, iuż przez ſprężyny ſprawuiące rzemieſło nadwerężonych członkow. Dziwił ſię cały Paryż w Roku 1761, gdy żołnierzowi iednemu, ktory na woynie rękę ſtracił, zrobioną rękę z drzewa, tak kſztałtnie y gładko do ramienia przyprawiono, że nią mogł piſać, ieść, myć, czeſać ſię, y poki rękawiczki nie zrzucił, nikt iey, od prawdziwey nie rozeznał.

Przeto mi nie ieſt dziwno, co Cicero o tey nauce napiſał. (ee) Doświadczenia ſkutkow na świecie (mowi on) karmią młodość, cieſzą ſtarość, zdobią w ſzczęściu, ratuią w nieſzczęściu, miłe ſą w domu, nie przykre u ludzi, nocuią z nami, pielgrzymuią z nami, bawią ſię z nami. Nic tedy nie maſz, coby nas od nich odrażać miało, y owſzem, ieżeli dobro Oyczyzny, ieżeli dobro własne kochamy, wſzyſcy ſię do nich garnąć powinniśmy. Gdyż te dwa dobra wſzyſtkich nas równo uymuią; widzieliśmy zaś oczywiście, że doświadczenia ſprawuią te dwa dobra, idzie więc nieuchronnie zatym: że te doświadczenia maią bydź dla wſzyſtkich.

CZĘSC

(dd) Eſt autem delectatio hæc ex inventa veritate, multo major delectationibus ſenſualibus. *Tſchirnhauſen.* Lib. *Medicina mentis.*

Quæ quidem cognitio certam nec pœnitendam voluptatem parit, moderatumque & prudentem ludum comparat *Plato in Timæo, ſive de natura.*

(ee) Hæc ſtudia, adoleſcentiam alunt, ſenectutem oblectant, ſecundas res ornant, adverſis perfugium ac ſolatium præbent, delectant domi, non impediunt foris, pernoctant nobiſcum, peregrinantur, ruſticantur. *Cicero pro Archia Poët. n. 16.*

CZĘSC DRUGA

WIem iednak, że zamyſł y wykonanie, przedſięwzięcie y ſkutek, nie iedną drogą chodzą; y co ſię żda bydź wſzyſtkim potrzebne, to nie zawſze ieſt wſzyſtkim łatwe. Przeto, nie dośyć ieſt, dowieść: że te doświadczenia będą dla wſzyſtkich; zoſtaie mi ieſzcze dla ułatwienia wſzelkich trudności, kroćiuſienko pokazać: że będą y do poięcia wſzyſtkich. Trzy rzeczy ſą, ktore ſłużą do poięcia: Jaſność, porządek, y przykład. Jaſność w tłumaczeniu, porządek w rozłożeniu, przykład w pokazaniu na oko. Toż ſamo prawidło założyliśmy ſobie w przekładaniu doświadczeń, abyśmy wſzyſtkim przyſługę czynili, y do każdego ſpoſobności ſtoſowali ſię. Będą iaſne; bo żywym głoſem bez piſania wyrażone; co nie tak będzie ſzkołą, iako bardziey: uczonym poſiedzeniem. Będą iaſne: bo nie zaſadzone na głębokich zakrętach, y dowcipnych wymyſłach Filozoſow (ff) ale na rzeczywiſtych dowodach, nie napełnione ciemnemi ſłowy, oſchłemi rachunkami liczby, lub dowodami trudnieyſzemi z Ziemiomiernictwa [*Geometria*] zaciągnionemi. Nieprzyimuiemy tu bowiem owego prawa, ktore Plato nad ſwoią ſzkołą napiſał: *Nie ma tu mieyſca, kto nie umie rozmierzania ziemi.* Y owſzem, obyć ſię bez niego, gdzie można, naſze ſtaranie będzie: gdzie zaś nie można, to krociuteńko, przez wyobrażenia na oko pokazane, do zrozumienia każdego, y tyle tylko rozmierzania zażyiemy, ile potrzeba konieczna wyciągać będzie.

Będą na koniec iaſne y ztąd te doświadczenia, że po polſku większą częścią tłumaczyć ſię zecheemy. W czym nie tylko łatwieyſzego zrozumienia, lecz y zalece-

[ff] *Confido fore, ut Phyſica hodierna ex merito diratur experimentalis & practica, facilliſque evitet ſubtilitatem ſterilem, atque inanem curioſitatem: vitia, Philoſophiæ naturali olim objecta.* Quo ſine tot diſputatiunculæ? [*quærit Cl. Lipſius, Lib. 1 Introd: ad Philoſoph. Stoicorum*] ad vitam? non faciunt; ad verum? ſæpe obruunt; ad exercitium? hoc non nego, ſed quanto utiliora alia, in quibus acuere & producere ingenii hunc mucronem erat? *Hauſer. Præf. ad Phys. Gen.*

lecenia Oyczyſtego ięzyka ſzukamy. Zal bowiem wſpomnieć, że gdy wſzyſtkie inne Kraie ſwoy ięzyk utrzymuią, czyſzczą, y doſkonalą, piſząc nim mądre kſięgi; ſami Polacy, maiąc ięzyk tak poważny, tak obſity, tak dawny, cale go zaniedbywamy, y częſtokroć iedney myśli wyrazić ſłowy nie możemy, żeby w niey nie było cokolwiek lub Łacińſkiego, lub Francuſkiego. [gg] Gdyby powſtali Przodkowie naſi, ledwieby nas podobno zrozumieli, y ſłuſznieby nam na oczy wyrzucać mogli, że iak Synowie marnotrawni, po wielkiey części, utraciliśmy tylu właściwych ſłow dziedzictwo nam zoſtawione.

[gg] *Ta zaraza padła na ięzyk Polſki przeſzłego wieku, którą ganił w ſwoich ziomkach Kryſztof Opalinſki Woiewoda Poznańſki w kſiędze:* Juvenalis redivivus 1698. *wydaney, gdzie tak mowi Satyra VIII.*

Nayś nieſzczęśliwſza, gdy owo łacinę mieſzaią
W Polſki ięzyk, y głupie y źle y niewcześnie,
Nie pomniąc, że tam tylko łaciny potrzeba
Zażyć, gdzie polſkie ſłowo nie ma tey y takiey
Energii *iak trzeba. U nich to naymędrſza,*
Macaronice *mowić, y ſiać* ſolecyzmy
Zbarbaryzmami *oraz &c.*

Co ſamo Xiądz Grzegorz Knapſki ē Societ. Jeſu, in Procem: ad Theſaur. Polon. Lat. Græc. 1643. *wywodzi, kładąc naprzykład niektore naganne wyrażenia, iako to:* Gdyby kto *aviſatus Rempublicam* turbować chciał. Aby *ſuis locis* inſerowane były. *Simplici* nie *fucato corde.* Więcey *exaſperabuntur* animuſze. Za *hoſtes Patriæ* maiąc. A gdzieby był *adeo fortis,* tedy *viciniores Capitaneatus* ruſzyć ſię maią. Do tey *dignitatem,* na tey *dignitate &c. Czyż może bydź nieprzyiemnieyſza mowa nad tę, ktora obydwa ięzyki y łacinſki y polſki razem pſuie? Więcey o tym ma uczony Michał Abraham Trotz w Przemowie.* Sur. le Nouveau Dictionaire Francois, Allemand & Polonois á Leipzig. 1744. *gdzie właśnie prawdziwego Rodaka ſercem, a mądrze pracowitym na przyſługę Oyczyźnie piorem zachęca do ſzczerey Polſzczyzny, przywodząc z Łukaſza Gòrnickiego kſiąſzki w Krakowie wydaney 1639. z napiſem:* Polſki Dworzanin, *te ſłowa: ktorey wady pełno wſzędzie po Polſzcze; bo ieno naſz Polak kęs z domu wyiechał, wnet niechce inaczey mòwić, ieno tym ięzykiem, kędy trochę zmieſzkał. Jeżeli był we Włoſzech? to za każdym ſłowem:* ſignor, *ieżeli we Francyi? to:* par ma foi:.. *a czaſem drugi ledwo granice przeia-*

ne. Umieć cudze ięzyki: ieſt chwała, przedawać za nie ozdobę ſwego właſnego: ieſt brzydka lichwa. Do cudzych: potrzeba; do ſwego: miłość nas powinna przywięzywać. Niech będą cudze ięzyki obfitſze (lubo y na to ſię nie piſzę) (hh) niech będą Francuſkie, lub Włoſkie wyrażenia y wdzięcznieyſze y dobitnieyſze; ale ſłodſze bydź maią Polſkie, bośmy ie z mlekiem wyſſali.

Bardziey *chał, to iuż inaczey nie będzie chciał mowić. A ieżli mu rzeczeſz, żeby ſwym ięzykiem mowił, to powiada: iż zapomniał, albo że mu ſię przyrodzony ięzyk gruby widzi. Czego dowodząc, wyrwie iakie ſtaropolſkie ſłowo z Bogarodzica, a z cudzym gładkim ſłowem na ſztych go wyſadzi, aby ſwego ięzyka grubość, a obcego piękność pokazał. &c. To wſpomniony Gòrnicki. Lecz dzięki teraźnieyſzemu wiekowi, że ta przygana iuż nie na wielu Polakow paść może.*

(hh) *Że ięzyk naſz Polſki obfitością ſłòw wyrownać może wſzyſtkim cudzoziemſkim ięzykom, albo ie przewyższać, dokładnie to y mądrze, według ſwego zwyczaiu, wywiodł Jm. Pan Trotz w namienioney kſiędze, przytaczaiąc wielkie zdanie Maximiliana Fredra Kaſztelana Lwowſkiego w Przemowie do ſwoich przyſłowiow w Krakowie Roku 1664 wydanych; ktore im bardziey nieśmiertelney u Polakow pamięci, y tyſiąc drukow iſt godne, tym chętniey z wſpomnioney kſięgi:* Le nouveau Dictionaire *tu ie wypiſuię, a po lepſze w tey rzeczy uwiadomienie, ciekawych do niey ſamey odſyłam.*

Nie Greczynowie albo Łacinnicy tylko (mowi ten Pan) ſzczycić ſię mogą ięzyka ſwego ozdobami. Dołożyła doſyć doſtatku ſłow y wyboru, ſwoia Polſkiemu ięzykowi wymowa..... Nie żaden ięzyka Polſkiego niedoſtatek, ale mòwcòw nieuſtaiąca ſprawnie niedbałość, kiedy więc w potocznych rozmowach, wyżebranemi u Łacinnikow ſłowami, nadſtawiaią rzkomo Polſkiego ięzyka niedolą, albo nazwiſk właściwość, łacinnym pokrywaią mianowaniem; ſwoię w tym raczey okrywaiąc w wyrażeniu rzeczy niepochopność; a niżeli iaką rozmowie Polſkiey dodaiąc okraſę.... Prędzey Łacinnikowi nie doſtarczy wykładu [toż trzeba rozumieć y o Francuſkim, y o innych cudzoziemſkich ięzykach] niżeli ſię Polakowi uſtąpi co wymowy. Że wiele nie wſpomnę, bardzo ſię Łacinnicy u Greczynow zadłużyli, różnych od nich, w potoczney rozmowie, nazaciągawſzy ſłow, gdy z Grecka mienią: Monarchia, Ariſtocratia, Democratia, Tyrannis, Oligarchia, Anarchia, Geographia, Geometria,

Bardziey lubię wrodzoną mowę, niż przyſpoſobioną, miłſza mi ieſt Matka, choć nie tak ſkładna, niż Macocha: nie trzeba iey cudzemi wdziękami zdobić, żeby ią kochać, bo matką ieſt.

Ztąd poydzie, że przywiązani do ięzyka naſzego, obce Narody za czaſem do niego pociągniemy, uprzątnąwſzy z ich głowy faſſzywe o nim mniemanie: iakoby od nauk, y od rozumnych kſiąg był daleki. [ii] Dokazała iuż tego Sąſadka naſza Moſkwa, bo dla uczonych kſiąg, ktore po Ruſku wychodzą, [kk] Francuzi ſami uczą ſię ięzyka Ruſkiego. Przeto po polſku wyłożone doświadczenia będą ſłużyć, y do używania Oyczyſtey wymowy, y do zrozumienia wſzyſtkim.

Nikt

Arithmetica, Echo, Philautia, Tautologia, Anonymus. *Nuż budowenicze nazwiſka:* Jchnographia, Ortographia, Scenographia; *y inſzych czy mało? W czym niech ſię Polak ſławi, gdy właściwą zaſzczyca ſię polſzczyzną, zowiąc:* Jednowładztwo, Możnorządy, Gminowładztwo, albo wſpołwładność, Prawołomſtwo, Bezrządztwo, Swawoleńſtwo, Kraiopiſarſtwo, Miernictwo, Rachmiſtrzſtwo, Odgłos, Sobolubieżność, Powtornomowność, albo iednomowność, Bezimienny. Zakład albo położenie *budynku*, ſkład, wyſtawa, albo poſtawa..... *Nie czyń tedy krzywdy, niemowny Polaku Polſkiey wymowie, nie pochlebuy bardzo mniemaney obfitości obcego ięzyka, abyś uwłaczał twoiey Polſzczyznie, ktorać tak bogato do wymowy doſtarczy, iako ſam pochopno uſiłować zechceſz, albo opuściſz &c.*

[ii] *Daię każdemu grzecznemu Polakowi do uwagi* [*mowi Jm. Pan Trotz w namienioney Przemowie*] *ieżeli ſię nam krzywda iaka dzieie, kiedy Cudzoziemcy, ba y niektorzy o właſnym ſkarbie niewiedzący Polacy, tego przewrotnego ſą rozumienia, żeśmy w naukach daleko od nich pozoſtali. Widząc bowiem łatany ięzyk naſz z wielu rożney barwy, ſztuczek, ſądzić muſzą, że ieſt iałowy, y do nauk nieſpoſobny, y że kſiąg Polſkich żadnych, albo bardzo mało mieć muſiemy.*

[kk] *Na dowod tego dość ieſt przywieść Xiążęcia Kantimir Ruſina ſławnego, przez ſwoie Kſięgi po Ruſku piſane, oſobliwie w wierſzach. Guaſco uczony Francuz, ktory wytłomaczył niektore Jego wierſze po Francuſku, y piſał życie iego; o nim tak mowi:* M. L' Abbe Ladvocat Docteur, Bibliotequaire & Profeſſeur en Sorbonne, dans ſon Dictionaire Hiſtorique: Cantemir ou Cantimir [le Prince] eſt regarde comme le fondateur

Nikt nam zaś poczytać za złe nie raczy, że idąc śladami obcych Kraiow, w potrzebie y niedoſtatku, nowe ſłowa czaſem, ale ſzczeropolſkie wymyślać będziem, (ll) albo do niezwyczaynego nam znaczenia, dawnych używać. Z początku ieſt to dziwna, ale za przyuczeniem ucha, ieſt miła. (mm) Bo tym ſpoſobem, y ięzyk naſz będzie bogatſzy, y doświadczenia iaśnieyſze.

Nad to, będą doświadczenia porządnie ułożone, bo iedno z drugiego wypływać, iedno z drugim ſię łączyć, y pierwſze do zrozumienia naſtępuiących pomagać będą. Dla czego, nie wieleby wſkorał, ktoby, przerywaiąc ten porządek, czaſami tylko na poſiedzeniach bywał; dla ciekawości ſzczegulnie: widzieć co ſztucznego, co niezwyczaynego; podobny owemu, ktory chcąc wyrwać z ziemi drzewo iakie, za liście tylko ciągnie, zamiaſt ſię chwycić mocno ſamego korzenia. Marnaby to była nadgroda przyſługi naſzey, gdyby tu iak na widowiſko tylko chodzono, chcąc widzieć co ſię dzieie, a niedbaiąc o wiadomość dla iakiey przyczyny ſię dzieie. Nie ſpodziewam ſię tego, bo ciekawość daleko rozumnieyſzą we wſzyſtkich upatruię.

Nakoniec, będą te doświadczenia na oko widoczne, bo ſię na oko każda rzecz pokaże, y żywo, iak na dłoni ſię wyſtawi. Nie maſz ſpoſobu lepſzego do wzbudzenia pilności w ſłuchaniu, do ułatwienia poięcia każdey prawdy, iako mowić razem y do oczu y do myśli, przez widoczne ſprawowanie tego, co ſię uſty wykłada: Tak żywe obrazy, niepodobna, żeby mocno nie ſztychowały w pamięci naſzey każdey prawdy, ktorą

de la bonne Poeſie en Ruſſie, par ſes Satyres, & par ſes traductions en vers Ruſſiens d' Anacreon & des Epîtres d' Horace. Jl a auſſi traduit en proſe Ruſſienne *la pluralitè des Mondes* de M. de Fontenelle & les *lettres Perſannes*. &c.

(ll) *I to mi ſię nie źle podoba* (*mowi Łukaſz Gornicki, iuż tu wyżey przytoczony*) *kiedy ſtworzy ſobie Polak nowe ſłowo, ale na Polſkim gruncie, albo ze dwoch Polſkich iedno uczyni.*

(mm) *Jako owe ſubtelnieyſze Łacinſkiey Filozofii* Entitates Quidditates, *iako ſą wywrotno Łacinſkie, tak z ſamego wſłuchania ſię w przykrości, niemierzione uſzom zoſtały. Tymże kſztałtem Polſkie niektore oſłuchałyby ſię ſłowa, gdyby ich gęſta o rzeczach zpoweſzedniła rozmowa.* Maximil. Fredro Kaſztel. Lwow. w Przedmowie Przyſłowiow, w Krakowie 1664.

ią zachowywać na zawíze chcemy. To wyſtawienie przed oczy każdey rzeczy, rozbiia wątpliwości, gruntuie wiadomość, umacnia pamięć, że cokolwiek tym ſpoſobem poymiemy, lepiey y głębiey utkwi w głowie, niżeli przez tyſiąc uſtnych tłumaczenia. Bo, według zdania Horacyuſza (nn) nie tak wzbudza ludzkie umyſły to, co uſzy ſłyſzą, iako to, co oczy widzą. Na ten koniec, ieſteśmy doſtatecznie opatrzeni w rożne narzędzia, y naydoſkonalſze y nayſpoſobnieyſze do tłumaczenia myśli naſzych, y do pokazania na oko ſkutkow na świecie widomych. Ten zbiór ich tak liczny, ktory ſię pokazuie, y na ktory zdobyliśmy ſię ſtaraniem naſzym, oświadcza chęć Zakonu moiego ku Oyczyznie, a mianowicie ku tym Prześwietnym Woiewodztwom, aby im nic nie brakowało, co do pożytku poſpolitego, co do początkow wſzyſtkich ſztuk y rzemieſł, co do ćwiczenia Młodzi w biegłości y poznaniu rzeczy, w proſtowaniu myśli, w otwarciu rozumu należy.

To lubo ſię do wſzyſtkich ściąga, do was iednak ſzczegulniey młode Latorośli, śliczne Związki teraźnieyſzego y przyſzłego wieku, miłe Pociechy Godnych Rodzicow, zacne Panięta, pełni naywiękſzych nadziei Synowie, ſtaraniu naſzemu powierzeni! Winſzuię Wam, ieżeli poznaiecie; wybaczam młodości, ieżeli ieſzcze nie poznaiecie, że doſkonałość wychowania Waſzego zawiſła, nie tak na biegłości w ięzykach, w tańcach, w Rycerſkich ſztukach [bo te rzeczy choć potrzebne, ſą iednak powierzchowne; y zdobią tylko, ale nie czynią człowieka] lecz zawiſła naybardziey na tym, aby kſztałt nieiaki wzięły myśli, ſerce, y rozum; abyście ſię nauczyli zyć dla Boga, dla ſiebie, dla Oyczyzny. Do tego na niczym Wam tu ſchodzić nie będzie przy doświadczeniach; żeby potrzeby nie było, dla ſzukania podobnych wiadomości ieździć tam, gdzie w teraźnieyſzych oſobliwie czaſach, trzeba wielkiey oſtrożności, aby całą cnotę y wiarę na powrot do Oyczyzny przywieść. Jeżeli zaś powſzechny zwyczay pociągnie y Was za czaſem do cudzych Państw, przynaymniey chwalebna to będzie, gdy w Oyczyźnie zabrawſzy wprzód należyte początki, y ſmak dobry z tey nauki, nic Wam dz wnego, nic nowego nie będzie u Cudzoziemcow. Będzie-

cie

[nn] Segnius irritant animos demiſſa per aurem,
Quàm, quæ ſunt oculis ſubjecta fidelibus, & quæ
Jpſe ſibi tradit ſpectator. *Horat. de art. Poët.*

cie tam, nie z potrzeby, ale z ciekawości; nie dla przetarcia rozumu, lecz dla zwiedzenia obyczaiow, ſkłonności y przemyſłu ludzi różnego Kraiu. Będziecie na kſztalt pſzczołki rozumney, z wielu Narodów iak z kwiatków odmiennych, nie iad, nie wady, nie namiętności y przywary ich wrodzone [iako niektorzy, pożal ſię BOZE! czynią:] lecz miod, y piękne przymioty ich wybierali. A tak, przywłaſzczaiąc ſobie: przyiemność Francuzow, roſtropność Włochow, ſtatek y powagę Hiſzpanow, dowcip Angielczykow, ſzczerość Niemcow; iednak co do miłości ſwego Kraiu, co do wiary y pobożności, prawdziwemi Polakami do Oyczyzny powrocicie.

Tego nam ſpodziewać ſię każą Zgromadzenia, ktore dnia dziſieyſzego, dla wſzyſtkich w prawdzie, lecz dla Was naypierwey otwieramy. Was to naybardziey tyka, Waſza ſprawa ſię dzieie, o waſze dobro tu idzie. Nie tak dla nas, iak dla was pracować będziemy w tych doświadczeniach. Bo iako każda rzecz do utwierdzenia ſwego, potrzebuie czaſu; tak my, zakładaiąc dziś pierwſzy tu nieiako kamień tey nauki, nie doczekamy podobno, y nie będziemy widzieć tak znacznych ſkutkow iey w Oyczyznie. Dla Was tylko to ſzczęście ieſt zachowane. My pewnie zamkniemy oczy, ale Wam świecić będą te dni, ktoremi ta wiadomość Polſkę obiaśni; Wy miłe Panięta koſztować będziecie ſłodkich owocow tey nauki, y zażywać wſzyſtkiego dobra z niey pochodzącego. Dziś zaciągacie dla Oyczyzny dług, ktorego wypłacać z laty ſię nauczycie, y własnym doświadczeniem przekonani, powiadać będziecie tym, ktorych oczy ieſzcze nie ſą otwarte, dowodzić będziecie lepiey, niżelim ia dotychczas potrafił, oſtatnim Wnukom Waſzym, że ta zabawa ieſt dla wſzyſtkich, y do poięcia wſzyſtkich.

APPRO-

APPROBATIO DIOECESANA.

OPus præstantissimum sub titulo: *Doświadczenia skutków rzeczy pod zmysły podpadaiących &c.* Patrio idiomate per Admodum Reverendum ac Eximium Patrem JOSEPHUM ROGALINSKI Societatis JESU, in claro Collegio Posnanensi ejusdem Societatis Matheseos & Physicæ experimentalis Professorem Meritissimum, ingeniosè ac eruditè ad gloriam Gentis Polonæ elaboratum, cum dulcedine animi vidi ac legi, cumque nihil Fidei Orthodoxæ ac bonis moribus dissonum contineat, quinimo admirandas naturæ & artis qualitates ad perfectionem & publicam utilitatem hominum explicet, idem Opus typis omni ex parte dignum esse censui & facultatem ad imprimendum dedi.

M. STANISLAUS FICZKIEWICZ Utriusque Juris Doctorianus Professor, Ecclesiarum Collegiatarum Sanctæ Annæ Præpositus, Omnium Sanctorum Cracoviæ Cancellarius, Librorum per Dioecesim Posnaniensem Censor, Studii Academiæ Posnaniensis RECTOR

Datt: in Collegio Lubrańsciano ejusdem Academiæ die 30 Aprilis Anno Domini 1765.

FACULTAS R. P. PROVINCIALIS.

CUm Opus, quod inscribitur: *Experimenta rerum sensibilium, polonico idiomate conscripta* aliquot ejusdem Societatis Theologi recognoverint, & in lucem edi posse probaverint, potestate mihi facta ab A. R.P. Nostro LAURENTIO RICCI Societatis Nostræ Præposito GENERALI facultatem concedo, ut typis mandetur, si iis, ad quos pertinet, ita videbitur. In cujus fidem, has Literas manu meâ firmatas, & sigillô munitas dedi. Cracoviæ 29 Aprilis 1765.

LADISLAUS WIETRZYNSKI Præpositus PROVINCIALIS Societatis JESU per Majorem Poloniam mpp.

PODZIAŁ
tey całey księgi.

POSIEDZENIE I. Wiadomości poprzedzaiące o pierwszych rzeczy początkach. *na kar:* 1

POSIEDZENIE II. O rozłożystości y podzielności ciał. - - - - 24

POSIEDZENIE III. O ułożeniu, kształcie, y postaci ciał. - - - - 65

POSIEDZENIE IV. O dziurkowatości (*Porositas*) - - - - - 87

Część 1. Otwory w ciałach z rodzaiu żywiołow. - - - - - 89

Część 2. Otwory w ciałach z rodzaiu zwierząt. - - - - - 105

Część 3. Otwory w ciałach z rodzaiu kruszcow y kamieni. - - - - 124

Część 4. Otwory w rozciekach (*in liquidis*) - - - - - 136

POSIEDZENIE V. O napełnieniu y nieprzenikliwości ciał (*impenetrabilitas.*) 161

POSIEDZENIE VI. O Giętkości (*compressibilitas*) - - - - - 203

POSIEDZENIE VII. O sprężystości (*elasticitas*) - - - - - 225

Część 1. Które ciała maią sprężystość? 227

Część 2. Czyli wszystkie maią iednakową? 236

Część 3. Zkąd ciała maią sprężystość? co za przyczyna iey? - - 241

POSIEDZENIE VIII. O ruchomości, wzruszeniu y biegu. - - - 278

)(+)(

Curioſum nobis natura ingenium dedit, & artis ſibi ac pulchritudinis ſuæ conſcia, ſpectatores nos tantis rerum ſpectaculis genuit, perditura fructum ſui, ſi tam magna, tam clara tam ſubtiliter ducta, tam nitida, non uno genere formoſa, ſolitudini oſtenderet.

Seneca de vita beata C. 32.

Hæc inſpicere, hæc diſcere, his incumbere, nonne tranſilire eſt mortalitatem ſuam, & in meliorem tranſcribi ſortem? Jdem.

POSIEDZENIE I.

POSIEDZENIE I.

Wiadomości Poprzedzaiące

O pierwſzych rzeczy początkach.

NIe maſz na świecie umieiętności, ktoraby obſzernieyſze pole otwierała rozumowi ludzkiemu, iako umieiętność świata ſamego. Ta wyiawia nam, początki, ułożenie, części, y ſkutki wſzyſtkich rzeczy ſtworzonych. Cokolwiek ieſt nad nami, co przed nami, co z nami, co pod nami, co Niebo, ziemię, y morza ſkłada; cokolwiek widziemy, ſłyſzemy, czego ſię dotykamy, wſzyſtko to nam tłumaczy, y opiſuie. Nie trzeba nam ſzukać inſzych Światow do naſycenia ciekawości z owemi od Pliniuſza ſtrofowanemi (a) doſyć ieſt przy świetle tey nauki temu ſię dobrze przypatrzyć, w którym mięſzkamy. A Imię

(a) Philoſophos illos vehementer redarguendos putamus, qui ad alios mundos cogitatione transgreſſi, in illorum numero, magnitudine, harmonia contemplanda ſeu potius fingenda toti ſunt; hunc autem in quo ſedem habent ac domicilium, omnino contemnunt. Plin. L. 2. c. 1.

Imię samo iey pokazuie, iak daleko się rozciąga. Nazwana z Greckiego *Physis*, to iest: przyrodzenie; obeymuie wszystkie rzeczy przyrodzone, uczy ie poznawać przez ich własności, przez skutki; y przez prawa, według ktorych się sprawuią. Przez co się różni od Dzieiopisma rzeczy przyrodzonych, bo to opisuie nam tylko, iakie są rodzaie w rzeczach przyrodzonych, iakie są różnice między niemi, nie naznaczaiąc ani przyczyn, ani początkow ich; ta zaś niemaiąc dosyć na samym opisaniu skutków, ktore widziemy na świecie, daie przyczynę każdey rzeczy, zasiąga do początkow, tłumaczy: dla czego się co sprawuie. Używanie zmysłow naszych iest pierwszym rzemieślem tey umiejętności; bo cokolwiek pod zmysły podpada, do niey należy. Dwie tylko istoty są we wszystkich rzeczach stworzonych, to iest: albo duch, albo ciało, albo razem duch y ciało. Ze zaś duch pod zmysły nasze nie podpada: bo go ani widzieć, ani słyszeć, ani dotykać się nie możemy; przeto, co iest szczerym duchem, iako: Bog, Aniołowie, Dusze ludzkie, do tey nauki nie należą. Zostaie iey tylko uważać ciało, to iest: te wszystkie rzeczy, ktore nie są duchem, y ktore przez zmysły poznawać możemy. Przeto, w tym rozumieniu *Ciało*: nie tylko iest ciało ludzkie, lub zwierzęce, ale też ogień, woda, powietrze, kamień, drzewo, y cokolwiek widzieć możemy, czego się dotykamy, to wszystko iest *Ciałem*.

Jaki

Jaki zaś te ciała maią początek, z czego się składaią? do tych czas słaby rozum ludzki dociec doskonale nie może. Sufzyły się nad tym w każdym wieku naywybornieysze dowcipy, y różni różne domysły poczynili. Przywiodę tu krotko wszystkie zdania o tym naysławnieyszych Mędrcow. Wszyscy się zgadzaią na to, że każde ciało musi bydź ułożone z iakieyś *materyi* y z kształtu iakiego. To nam pokazuią wszystkie sztuki, wszystkie rzemiesła, ktore zawsze staraią się naśladować przyrodzenie. W kielichu naprzykład srebrnym są dwie części, ktore składaią to, co nazywamy kielich; wchodzi tam *materya* srebra, y kształt pewny, ktory ią czyni kielichem. Srebro samo nie może się nazwać kielichem, bo to samo srebro, może bydź czarą, może bydź pierścieniem, gdy będzie inaczey przerobione; zaczym aby było kielichem, trzeba mu dać taki a nie inszy kształt. Z iednego srebra może bydź kielich, może bydź czara, może bydź pierścień, a przecię, to, co iest kielichem, nie może się nazwać pierścieniem. Tak też, w rzeczach przyrodzonych, muszą bydź dwa początki, z ktorych się wszystkie ciała składaią, musi bydź iakaś pierwsza *materya*, ktora składa ogień, wodę, powietrze, kamień, ale nad to musi bydź iakiś kształt w każdym ciele ktory czyni: że to, co iest ogniem, nie iest wodą; to, co iest zwierzęciem, nie iest kamieniem lub drzewem.

Ale cóż to iest ta *materya* y ten kształt? na czym zawisł? w tym: prawie co głowa, to rozum. Naypierwey Democritus y Epicurus Grecy Mędrcy, w ślepocie pogaństwa wychowani, powiadali: że ta *materya* pierwsza nic innego nie iest, tylko proszki tak drobniuchne, tak nie rozdzielne, że ich ani doyzrzeć, ani żadnym zmysłem dociec nie można. Ci ludzie, nie znaiąc BOGA, powiadali: że te proszki są przedwieczne, nieśtworzone, nieskończoney liczby, y że od wiekow latаiąc, krążąc, y kręcąc się w zamieszaniu nieiakim, trefunkiem szczerym tak się ułożyły, że Niebo, gwiazdy, ziemię, wodę, zgoła ten cały świat widzialny z siebie złożyły. Zeby zaś mogły były się ruszać, nauczali: że między temi proszkami były próżne mieysca, niczym, ani powietrzem nawet nie napełnione, tak dalece, że im więcey gdzie prożnych mieysc między temi proszkami było, tym miękcieysze y rzadsze ciała składały, iako: wodę, powietrze, y inne rozcieki, (*Liquida*,) gdzie zaś mniey prożnych mieysc między proszkami było, tam twardsze ciało się ułożyło y trudnieysze do rozdzielenia, iako: drzewo, kamień, y tym podobne rzeczy.

Tę naukę całe pogańską y bezrozumną, ktora własność Boską, to iest: przedwieczność, proszkom nikczemnym przypisywała, wyśmiały następuiące wieki. Lecz Gassendi, sławny Francuz w przeszłym wieku poprawił

wił nieżbożność iey, nauczaiąc: że te proszki, lubo nie są przedwieczne, lecz od BOGA stworzone, iednak ani się rodzić, ani zniszczyć nie mogą; lubo są z rożnych cząsteczek złożone, iednak tak są w sobie spoione, że ich żadną siłą przyrodzoną na te cząsteczki podzielić nie można: bo BOG tak ie przy stwòrzeniu spoił, że żadna siła oderwać ich od siebie nie może. Nad to, lubo te cząsteczki są iednego rodzaiu y całe iednakowe, iednak proszki, ktore się z nich składaią, wielkością y kształtem mocno się rożnią: iedne bowiem są okrągłe, drugie podługowate, inne wałkowate, inne czworògraniaste, inne koniczyste, inne gładkie; inne nie gładkie, y z tych to tak rożnych proszkow, rożnego ułożenia, rożne y odmienne ciała na świecie widać.

Zdanie to o ułożeniu świata, tak poprawione od Gassenda, nie ma nic w sobie niepodobnego, y mało co się różni od zdania Empedoklesa Sycyliyczyka, za ktorym wielu naszego wieku uczonych ludzi poszło. Empedokles nauczał: że iako cztery są żywioły na świecie, to iest: ogień, woda, ziemia, y powietrze, na ktore się każda rzecz rozebrać może, (co oczywiście widziemy w spaleniu drzewa, gdzie procz ognia, zostaie się popioł, to iest: ziemia; wychodzi dym to iest: zmieszanie nieiakie z cząstek drobnych powietrza y wody;) tak też Empedokles wnosił, że muszą bydź nieiakie pierwiastkowe

proſzki żywiołów roznego w ſobie rodzaiu, z ktorych ſię ſame żywioły ſkładaią, z żywiołow zaś różnie pomięſzanych, inne wſzyſtkie widome rzeczy.

Anaxagoras, ktory przed Ariſtoteleſem kwitnął, nauczał: że Bóg od początku świata ſtworzył niezliczoną mòc proſzkow różnych, ktore nie tylko ſię kſztaltem rożniły (iako wyżey wſpomnieni Mędrcy nauczali) ale y iſtotą, tak dalece, że, procz proſzkow, y cząſtek ziemi, wody, ognia, y powietrza, ſtworzył inne proſzki, ktore miały ſkładać złoto, inne ſrebro, inne miedź, inne krew, inne ciało ludzkie, inne kości, inne lwa, inne barana, y tak daley. Te zaś proſzki, lubo ſą iedne złote, drugie ſrebrne, inne lwie, inne ptaſze, nie mogą ſię zwać naprzykład: złotem, ſrebrem, lwem, ptakiem; bo złoto, ſrebro, lew, ptak, ſą rzeczy iuż ułożone, y pod zmyſły podpadaiące; a zaś te proſzki ſą rozrzucone y tak drobne, że pod zmyſł żaden podpadać nie mogą. Dla czego według Anaxagory, te proſzki nazywaią ſię naſienia, ktoremi świat cały napełniony ieſt, pełno ich w ziemi, w wodzie, na powietrzu, tak dalece, że, gdy wiele cząſtek iednego rodzaiu przyłączy ſię do żywiołòw; naprzykład, wiele cząſtek drzewa, y gdy przewyżſzą liczbą ſwoią inne proſzki odmiennego rodzaiu, ktore ſię tam znaydować mogą, naprzykład złota; tam drzewo a nie złoto ułożą.

Da-

Daley nauczał: że na iednym mieyſcu, w pewnym Kròleſtwie naprzykład, może bydź wielka moc proſzkow pewnego tylko rodzaiu, a innego rodzaiu może ich brakować; y tak widziemy, że w pewnych Państwach znayduią ſię pewne latorośli, pewne kruſzce, y pewne zwierzęta, ktore ſię gdzieindziey, naprzykład u nas w Polſzcze, nie znayduią, czemu? Anaxagoras by odpowiedział: bo tego rodzaiu proſzków u nas nie maſz. Na koniec nauczał, że w iakiey rzeczy, naprzykład w pſzenicy, nie tylko ſię znayduią proſzki y cząſtki właſne iey, to ieſt pſzeniczne (lubo te zawſze powinny liczbą przewyżſzać) ale też znayduią ſię (lubo nie w tak wielkiey liczbie) y proſzki innego rodzaiu, naprzykład: cząſtki ciała ludzkiego, krwi, kości, ponieważ pzenicą na chleb przerobioną ludzie ſię karmią y ztąd ciała nabywaią, krwi y kości przymnażaią. Takie było zdanie Anaxagory. Lecz nie wielu miał w nim ſwoich naśladowcow, bo ſię zda bydź przeciwko rozumowi, aby w iednym naprzykład liſtku trawy, utaione były cząſteczki barana, wołu, konia, y innych zwierząt, ktore ſię trawą karmić mogą.

Nie tak fałſzywe było zdanie *Chimikòw* to ieſt tych, ktorzy przez *Alembiki*, roztwarzania, y przepuſzczania rożne, dochodzą iſtoty y właſności żywiołòw, y kruſzcòw. Ci nauczaią: że ſię wſzyſtkie na świecie Ciała

z tych

z tych piąciu rzeczy iako z piąciu żywiołow składaią; to iest: z żywego srebra, z siarki, z soli, z ziemi, y z wody. A to z tey przyczyny, że po zepsuciu iakiegokolwiek ciała, zawsze się zostaie albo siarki cokolwiek, albo ziemi, albo wody, albo soli. Przeto ieżeli wszystkie ciała, na te części rozebrać się mogą, więc muszą z tychże samych części się składać. Toć nie omylna iest, y każdy musi na to zezwolić; ale te części same, ktore składaią ciała wszystkie, składaią się znowu z innych części, a zatym nie są pierwsze początki, ktorych własność iest, aby składały wszystkie rzeczy, a same z innych nie były złożone. Wiemy zaś przez doświadczenia (*b*) że w soli iest wiele ziemi, także y w wodzie by nayczystszey, (*c*) że żywe srèbro, nawet przez natężony ogień rozpuściło się tak, że tylko sól y woda się została. Zkąd poznać, że te same żywioły, ktore nam za pierwsze początki *Chimicy* daią; są z innych złożone, a zatym nie mogą bydź pierwszemi początkami.

Perypatetycy zaś, zasadzaiąc się na nauce Arystotelesa, mówią: że wszystkie ciała, y same żywioły, nawet y proszki naydrobnieysze, złożone są z dwoch części, to iest: z iedney, ktorą nazywaią *materyą* pierwszą, y z drugiey, ktorą nazywaią kształtem isto-

(*b*) Boerhave Tom: 1, fol. 73.
(*c*) Memoires de Trevoux Tom. 3. an. 1704.

istotnym. Te dwie części są w sobie nie dopełnione, iedna z nich, to iest: *materya* pierwsza, iest iednakowa, y iednego rodzaiu we wszystkich rzeczach, iest oboiętna do przyięcia kształtu, lub kielicha, lub pierścienia, Kształt zaś iest rożny we wszystkich istotach; y ten lub inny kształt znosi oboiętność *materyi*, y czyni, że to srebro, ktore mogło było bydź kielichem, iuż teraz pierścieniem, tak też kształt istotny srèbra, w rozumieniu *Perypatetykòw* znosi oboiętność *materyi* pierwszey, y czyni, że srèbro nie iest drewnem lub kamieniem. Materya pierwsza nigdy się nie rodzi, ale iest z niczego od BOGA stworzona; nigdy nie ginie, ale tylko, kiedy mowiemy, że rzecz iaka się rodzi, lub się psuie, w ten czas kształt się tylko iey psuie, ale materya pierwsza nie naruszona zostaie, y inszy kształt bierze. I tak, przy spaleniu drzewa, materya pierwsza ktora była w drzewie, utraca kształt drzewa, a bierze kształt ognia, potym węgla, potym popiołu.

Coż tedy za rożność naywiększa będzie tey nauki od innych? oto ta: że *Perypatetycy* w każdym ciele, tak żyiącym iako nie żyiącym, przypuszczaią dwie przynaymniey istoty: *materyą* y kształt; ktorych ani dawnieysi, ani teraźnieysi Filozofowie nie uznawaią, ale raczey iednę tylko przypuszczaią istotę, to iest, *materyą*. Spytaymy się *Perypatetyka:*

czemu ta rzecz ieſt kwiatkiem, a ta inna kamieniem? czemu ta perłą? ta trawą? ta rożą? Odpowie: bo chociaż maią iednę *materyą*, ale kſztalt iſtotny w każdey ieſt inſzy; ta rzecz ieſt rożą: bo ma kſztalt iſtotny roży, ta perłą; bo ma kſztalt iſtotny perły. Jeżeli zaś ſpytamy ſię Epikura, Gaſſenda, Empedokleſa, Wolfiuſza, Karteſyuſza, Newtona, czemu ta rzecz ieſt perłą, a nie rożą? Odpowie: bo ma kſztalt, lubo nie iſtotny, ale raczey niby przypadkowy, inakſzy niż roża. Lecz coż to ieſt ten kſztalt? naczym zawiſł? odpowie: na rożnym y wielorakim ułożeniu cząſtek *materyi*; y doſyć ieſt wyſtawić ſobie w myśli rożne ułożenia, y roſporządzenia w wielu częściach *materyi* na poięcie rożnych rodzaiow ciał, to będzie perłą, to dyamentem, to inne drzewem. Bo czyliż nie widziemy, że ciała z iednego przyrodu (*ſpecies*) do drugiego przechodzą, bez żadney inney odmiany, tylko przez nowe roſporządzenie naydrobnieyſzych cząſtek *materyi*? Coż bowiem czyni ogień w hutach, ieżeli nie ſamo tylko nowe ułożenie y roſporządzenie cząſtek, gdy topi ſól zmieſzaną z piaſkiem? a przecię z tych dwoch ciał, ſtaie ſię trzecie ciało całe rożne, to ieſt ſzkło, ktore nie zakrywaiąc nam światła, chroni nas od zimna y oſtrey chwili. Wilgoci podziemne, ktoremi ſię drzewa karmią, nie ſą zapewne drzewem; niechże ſię rożnie tylko ułożą, wynikaią z nich drze-

drzewa rożne. Albowiem te ſoki, przygotowane przez ciepło, ktore w ziemi y nad ziemią panuie, wchodzą y wkradaią ſię w rożne naſienia, y według rożnego ułożenia żyłek tychże naſion, niby iak izdebek podzielonych, tam ſię wpiaią, układaią, kręcą, ſzykuią, przez tyſiąc rożnych ſpoſobow; y tak, z tych ſokow, nawet często z iednakowych, układa ſię to fiałek, to roża, to dąb, to ſoſna, y wynika ta rożność weſoła kwiatów y liścia, ktorą ſię oko ludzkie pod czas wioſny naſycić nie może. Ztąd tedy wnoſzą teraźnieyſi oſobliwie *Filozofowie*: ponieważ ſamo rożne ułożenie cząſtek, czyni rożne ciała. toć cały kſztalt y rożność ciał na nim zawiſła. Zacoż tedy mamy gdzieindziey ſzukać tego kſztałtu? Miam inne okoliczności tey nauki, iako do naſzego końca nie zbyt potrzebne. Doſyć nam ieſt, z tego com powiedział, zabrać iakąkolwiek wiadomość o niey. Obaczmy teraz, co mowią naſzych wiekow Filozofowie.

Poźnieyſze zdania o początkach wſzyſtkich rzeczy ſą trzy nayſławnieyſze. Pierwſze: Leybnitza y Wolfiuſza; Drugie: Renata Deſcartes. Trzecie Newtona.

Gwilhelm Leybnitz rodem z Lipſka, wielkiey nauki człowiek, na końcu przeſzłego wieku, tak zdanie ſwoie ogłoſił o ułożeniu wſzyſtkich widomych rzeczy. Wſzyſtkie ciała (mowi) choć naymnieyſze maią ſwoię dłu-

gość szerokość, y głębokość, a że żadna rzecz, nie iest na świecie bez przyczyny, pyta się Leybnitz: dla czego wszystkie ciała maią długość, szerokość, y głębokość? ieżeli odpowiemy, dla tego: że są złożone z małych części y proszkow, ktore maią swoię długość, szerokość y głębokość, to nie iest dać przyczynę; y właśnie, iak gdyby kto mowił: dla tego wielkie ciało iest ciałem, bo iest złożone z małych innych ciał. Zostaie nam ieszcze odpowiedzieć na pytanie: czemu iest złożone z małych innych ciał? y czemu te ciała maią swoię długość, szerokość, y głębokość? iaka przyczyna iest tego? oto, (Leybnitz powiada) dla tego: bo wszystkie ciała składaią się z proszkow, ktore ani żadnych części, ani długości, ani szerokości, ani głębokości nie maią; y ktore nazywa *Monades* albo iedności, tak: iako każda liczba, by naywiększa, składa się z iedności rozmnożoney, liczba 100 naprzykład, składa się z iedności sto razy wziętey, a sama iedność z żadney liczby się nie składa. I iako, gdy kto chce dać przyczynę liczby złożoney 100, trzeba mu koniecznie sięgnąć do liczby nie złożoney, to iest iedności; tak, gdy kto chce dać przyczynę ciał rozłożonych w długość, szerokość, y głębokość, trzeba szukać ciał, ktore tego rozłożenia nie maią. Dla tego, mowi, trzeba przypuścić koniecznie za pierwsze początki ciał, nieiakie proszki, ktore żadnych części, y żadney rozciągłości nie maią;

ią; bo ie tak BOG stworzył, na ułożenie z nich wszystkich rzeczy widomych.

Lecz naypierwey zda się bydź rzecz do poięcia trudna, iako te proszki mogą bydź na świecie. Jeżeli nie maią rozłożenia żadnego, toć nie maią kształtu żadnego, to iest: ani są okrągłe, ani podługowate &c. nie maią żadney wielkości, nie obeymuią żadnego mieysca, bo to iest własna tylko rzeczy rozłożonych, a zatym nie możemy ich ani widzieć, ani dotykać się; ani poiąć ich myślą przez iakie wyobrażenie; lubo według Leybnitza nie są duchem. Powtore, nie widzę, czemu trzebaby szukać y przypuszczać te proszki nie rozłożone, na danie przyczyny ciał rozłożonych? albo to iakie ciało nie może bydź ułożone z tak drobnych cząstek, że lubo w samey rzeczy te cząstki maią swoię długość, szerokość, y głębokość iednak ta długość, szerokość, y głębokość każdey cząstki tak się spaia, że iednę tylko prawie kropkę czyni, y środek z końcami doskonale się schodzi. Przeto, iako chce Leybnitz, że na danie przyczyny ciał, trzeba zasięgać do tych rzeczy, ktore nie są ciałem, chociaż nieprzypuściemy iego cząstek nie rozłożonych, ale tylko tak rozłożone, że długość, szerokość, y głębokość na iedney kropce prawie się schodzi, y środek z końcami iednę rzecz czyni, damy dobrą przyczynę, z tych rzeczy, ktore nie są ciałem, iako chce Leybnitz; gdyż te cząsteczki nie mogą

się

się nazwać ciałem, co nie małą widocznego rozłożenia, gdyż ich długość, szerokość, y głębokość, iedną są rzeczą co do zmysłów. Wiele ieszcze innych rzeczy Leybnitz poprzydawał, y Wolfiusz iego naśladowca, na utwierdzenie swego zdania, lecz te, albo całe fałszywe, albo na domysłach tylko próżnych ugruntowane, nic nie służą do przedsięwzięcia naszego.

Renatus DesCartes Francuz, w przeszłym wieku tak domyśł swoy wyraził o ułożeniu świata. Naypierwey powiada, że BOG z niczego stworzył bryłę iakąś nieogładałą, ktorą na rowne cząstki rożnego kształtu podzielił; z ktorych iednak żadna cząstka nie była okrągła, a to z tey przyczyny, że rzeczy okrągłe, nie mogą tak się złączyć, aby próżnego mieysca między sobą nie zostawiły; choćbym iak naybardziey przybliżył do siebie trzy kule A, B, E (w obrazku 1. Tablicy 1.) zawsze między niemi będzie próżne mieysce c, D. Gdy zaś ciała są nie okrągłe, mogą się tak przybliżyć do siebie, że żadnego próżnego mieysca między niemi nie będzie, y tak, te trzy kąty naprzykład E. F. G. (w obrazku 2.) mogę tak zbliżyć, że żadnego próżnego mieysca między niemi nie zostawię, iako widać na obrazku 2, e, f g. Cztery czworograńce h, i, k, l, mogę tak złączyć, że bez zostawienia próżnego mieysca, ułożę z nich większy czworograniec H, I, K,

K, L, (w obraz: 3. Tabl. 1.) byle były iednakowe. Dla czego Kartezyusz mowi, że BOG na iednakowe cząstki nie okrągłe tę bryłę podzielił, przeto tak się łączyły, że żadnego próżnego mieysca na świecie nie zostawiły. Gdy zaś BOG chciał ułożyć ten świat, zaczął ruszać y mącić nieiako między sobą te cząstki, tak, że każda cząstka dwoiakie wzruszenie miała, iedno, przez ktore wkoło swego środka, iak wartałka się obracała, drugie zaś, przez ktore obracała się około spolnego środka innych cząstek. Tak, iako gdy w naczyniu iakim palcem w koło obracamy wodę, widziemy, że każda kropla dwoiako się obraca, to iest w koło swego środka, y w koło spolnego środka wszystkim kroplom, co nazywamy wartem, wirem, zakrętem w rzekach. W tym dwoiakim biegu prędkim y mocnym, cząsteczki musiały się z sobą trącać, na siebie nacierać, a za tym musiały się poprzyłamywać ich boki, ich kąty, y koniuszczki; zkąd troiakie ułomki, y wiorki wynikły; tak właśnie, iako, gdy tokarz toczy kulę naprzykład z drzewa, troiakie cząstki z tey roboty wynikaią, to iest naypierwey cieniuśieńki proszek, ktory z tartego drzewa odpada, potym większe wiorki y cząstki, potrzecie sama kula iuż obrobiona; tak też w zdaniu Kartezyusza, z tego spolnego obracania się w koło cząstek, y nacierania na siebie, naypierwey stał się proszek cieniuśieńki,

ktore-

ktorego Kartezyusz nazywa pierwszym żywiołem *albo materyą* drobniuchną, ktora się po całym świecie rozpierzchnęła, y zaraz wszystkie prożne mieysca, ktore między cząstkami mogły się znaleść, po spolnym zamięszaniu napełniła.

Drugim żywiołem nazywa te same cząstki, ktore z czworokątnych, albo trzykątnych, po przytarciu bokow y koniuszczkow, okrągłemi się stały. Trzecim żywiołem nazywa większe odrobiny lub okruszyny, ktore się z przetarcia wzaiemnego zostały, rożney wielkości, chropowate, nieglaźne bez pewnego wymierzenia y kształtu, a zatym mniey sposobne do wzruszenia. To założywszy, powiada: wiemy z doświadczenia, że w obracaniu w koło iakich rzeczy, części: ktore bardziey ciężą, od śrzodka daleko uciekaią, iako kamień w procy zakręcony. Przeto cząstki okrągłe, y cząstki nieglaźne, to iest: drugi y trzeci żywioł, będąc daleko cięższe niżeli proszek drobniuchny, albo pierwszy żywioł, musiały w tym spolnym zakręcie daley od śrzodka bydź odpędzone, niżeli proszek drobniuchny. Żeby zaś nie było prożnego mieysca, ten proszek drobniuchny przy śrzodku zostaiący, musiał się w biegu rozproszyć, y zastąpić mieysce cząstek okrągłych. I z tego to drobnego proszku, w śrzodku każdego zakrętu zgromadzonego, ułożyły się owe przezroczyste ciała, to iest gwia-

gwiazdy y słońce, tak dalece, że ile było zakrętow, tyle się stało gwiazd. Ponieważ każda gwiazda stała, albo słońce, nic innego nie iest, według Kartezyusza, tylko zbior drobniuchnego proszku, ktory gdy się ustawicznie w koło swego śrzodka kręci, usiłuie, własnością wszystkich rzeczy w koło zakręconych, od niego oddalić się, y tą siłą y zapędem popycha okrągłe cząstki drugiego żywiołu, aż do oka ludzkiego y w nim sprawuie to, co nazywamy światło słońca y gwiazd.

Z trzeciego zaś żywiołu, to iest z naycięższych, nieglaznych, y chropowatych kruszyn, ułożyły się ciemne ciała iako *Planety* y ziemia; woda także y powietrze. Lubo to złożone iest z cieńszych cząstek. Ogień zaś ułożył się z pierwszego żywiołu, to iest drobniuchnego proszku rozrzuconego między cząstkami trzeciego żywiołu. Ta iest treść nauki Kartezyusza. Wiele ieszcze innych tłumaczenia przydaie, ktore do obrotow gwiazd, do praw ruchomości, y do zwierząt należą, lecz w dalszych posiedzeniach doskonaley to wszystko wyłożemy.

Przez te zakręty trzech żywiołow, Kartezyusz usiłuie tłumaczyć wszystko, cokolwiek się na świecie dzieie, y dać przyczynę należytą wszystkich skutkow przyrodzonych. Lecz obaczemy przez doświadczenia, że w wielu rzeczach zadosyć nie czyni temu. Oprocz tego; pytam się Kartezyusza; albo świat ten

ma swoie granice, albo nie? ieżeli nie ma granic? toć iest nieskończoney wielkości, co oczywisty fałsz iest: bo żadna rzecz stworzona nie może bydź nieskończoney wielkości. Jeżeli zaś granicami pewnemi okryślony iest? zaczym za światem będzie mieysce niejakie, ktore nie będzie ciałem, choc będzie miało rozłożenie, więc będzie prożne to mieysce, czego Kartezyusz żadną miarą nie przypuszcza. Powtòre: ieżeli cząstki czworograniaste w zakręcie się ruszały y na siebie nacierały, koniecznie w tym poruszeniu musiały czynić prożne mieysce, albowiem dwie kostki naprzykład gdy będą wedle siebie, nie mogą się inaczey obracać każda w koło swego środka (iako chce Kartezyusz) tylko tak, że kąty, ktore się dotykały z sobą, muszą się w obrocie dotykać bokow, a zatym muszą prożne mieysca zostawia. Ze zaś w pierwszym wzruszeniu cząstek graniastych, nie było ieszcze drobniuchnego proszku, ktoryby prożne mieysca zastępował, (bo się ten dopiero z pierwszego obrotu, y wzaiemnego nacierania na siebie uczynił) więc w samym pierwszym wzruszeniu, to iest: kiedy się cząstki graniaste zaczęły zakręcać, musiało bydź prożne mieysce. Przeto nauka Kartezyusza zaraz w swoim początku upada. W dalszych posiedzeniach, ieszcze iaśniey obaczemy niedostatoczność iey. Lubo przyznać należy, że iest bardzo dowcipna, y dosyć wiele skutkow przyrodzonych dostatecznie

cznie tłumaczyć może. Lecz na zupełne zrozumienie iey, trzeba Ziemiomierskiey nauki zażyć.

Nakoniec Jzaak Newton sławny Anglik, y ozdoba wieku naszego, przypuszczaiąc z Kartezyuszem stworzenie od BOGA *materyi*, niechce wchodzić w taiemnice Boskie, ani roztrząsać: iakim sposobem słońce, gwiazdy, y ziemia się ułożyła. Powiada tylko, y z nauki Ziemiomierskiey pokazuie, że koniecznie potrzeba przypuścić prożne mieysce, bo inaczey w krotkim czasie słońce y gwiazdy całą by siłę straciły, aniby się ruszać nie mogły, a iednak widziemy, że od tylu tysięcy lat ruszaią się nieustannie, y obroty swoie czynią. Więc muszą się ruszać w prożnym mieyscu, albo przynaymniey w takim, gdzieby grubszego powietrza, ktore nad naszą ziemią iest, nie było Powtòre pokazuie, że na świecie są dwie siły, ktore we wszystkich rzeczach panuią. Jednę nazywa siłę pociągaiącą, drugą odpychaiącą; tak dalece, że rzeczy osobliwie pomnieysze, gdy są w pewnym oddaleniu od siebie, wzaiemnie się pociągaią, w innym zaś oddaleniu wzaiemnie się odpychaią. Jako szczypce naprzykład na sprężynie. Wyznaie szczerze, że nie wie, co za przyczyna iest tego wzaiemnego pociągania y odpychania, ale oczywiście pokazuie, że zkądkolwiek to pochodzi, iest to iednak na świecie. Bo widziemy, że magnes ciągnie do siebie żelazo,

bursztyn, słomki. To założywszy, powynaydował prawa pewne, ktore zachowuią na świecie te dwie siły: pociągania wzaiemnego, y odpychenia, ktore się całe zgadzać zdaią z tym, cokolwiek widziemy na świecie, tak dalece, że przypuściwszy te dwie siły, takiemi prawami określone, muszą z nich te a nie insze skutki koniecznie wypływać, y takim a nie innym sposobem iako widziemy na świecie, naprzykład musi ziemia bydź prawie okrągła; muszą, słońce y gwiazdy w tym a nie innym czasie, tak długo a nie inaczey biegi swoie odprawiać, musi Xiężyc raz bydź w pełni, drugi raz nie pełny, musi *kometa* ta, ktorą przed 300 lat widziano; pokazać się tego a tego Roku, na tym a natym mieyscu, o tey a o tey godzinie. Co tak się sprawdziło na ostatniey komecie, że przed kilkunastu lat powrot iey przepowiedziawszy, y godziny iedney nie ochybił. Lecz na zrozumienie tego wszystkiego, potrzeba dalszych wiadomości, ktore zabierzemy w następuiących posiedzeniach, y iaśniey przez doświadczenia na oko naukę Newtona obaczemy, y iako się w niey wszystkie skutki na świecie tłumaczą, iednakże nie będziemy się ślepo przywięzywać do niey. Nic nie przyznam na samo słowo Mędrca iakiego, poki prawdy przez doświadczenie nie obaczę.

Z tego zaś wszystkiego cośmy do tychczas mowili o początkach rzeczy stworzonych

nych w zdaniu rożnych Mędrcow, każdy przyzna, ze po głębokim roztrząsaniu ich, ieszcze nic nie widzi w tey rzeczy; ciemno dla niego wszystko. Przez 3000. prawie lat pracowały nad tym rożne głowy, á żaden prawdy nie dosiedł. Y owszem im bardziey rozum ludzki chce tego dociec, tym bardziey uznaie to, co Aristoteles napisał: (*d*) *Ze o początkach pierwszych, y przyczynach wszystkich na świecie rzeczy, nie tylko trudno iest doyść samey prawdy, ale też y dobrze nawet domyślać się nie można.* Jeden mowi: podobno się to tak stało, drugi: podobno tak się stalo, trzeci mowi: podobno inaczey. Y tak cała treść wszelkiey nauki o tym, kończy się tylko na dowcipnym *podobno.* Dla czego wszystkie szkoły, wszystkie rozumy, tego wieku zaniechały całe dalszego szukania tych początkow, uznaiąc, że wiadomość ta, nie iest całe potrzebna do zrozumienia skutkow przyrodzonych; bo chociaż pierwszych początkow ich nie wiemy, możemy iednakowo przez doświadczenia dochodzić ich bliższych początkow y przyczyn, ktore pod zmysły nasze podpadaią. Możemy dochodzić ich własności y umieć zażywać ich na dobro życia naszego; co pożyteczniejsza będzie, niżeli wszystkie dowcipne a nie pewne domysły. Dla czego wiedzieć ie, iest rzecz ciekawa, ale nie potrzebna. Y tym tylko

(*d*) De his omnibus principiis, non modo invenire veritatem difficile, verùm neque bene ratione dubitare facile est. *Metaph. L. 3. C. 1.*

tylko końcem przywiodłem ie tu, abym zadoſyć uczynił ciekawości, nie żebym ofadzał na nich naukę naſzę, bo nie ſzukam nauki ciekawey, ale nauki potrzebney do wygody y obcowania ludzkiego. Przeto pierwſzym wodzem naſzym będzie doświadczenie zmyſłow. Rożne ciała (iako widziemy) ſkładaią świat ten iako to ſłońce, gwiazdy, ziemia, wody, powietrze, zwierzęta, ludzie. &c. Cokolwiek w nich upatruiemy ſtałego, y iednoſtaynego, to nazywamy ich własnościami. Nie wiemy, ani ſzukamy wiedzieć, z iakich pierwſzych cząſtek ciała ſię ſkładaią; ale wiemy przez świadectwo zmyſłow, że te ciała ſą na świecie, że maią pewne własności, iedne ktore ſą poſpolite wſzyſtkim, drugie ktore ſą ſzczegulne niektorym. Z tych własności, iedne upatruiemy iako pierwſze y *powſzechne*, ktore ſię znayduią poſpolicie we wſzyſtkich rzeczach widomych, z ktorych inne wypływaią, y ktore zdaią nam ſię bydź początkiem innych (lubo w ſamey rzeczy, te własności mogą nie bydź prawdziwym początkiem, ale od innych początkow ſame pochodzić:) Te własności ſą we wſzyſtkich ciałach: 1. Rozłożenie albo wielkość, 2. kſztalt. 3. ruchomość, ktore nie rozdzielaią ſię od ciał w iakimkolwiek ſtanie y okoliczności położonych. Jnne zaś własności ſą *ſzczegulne;* ktorych nie upatruiemy we wſzyſtkich ciałach, albo nie zawſze upatruiemy, lecz tylko w ten czas, kiedy ciało znay-

znayduie ſię w tey, lub w inney okoliczności, y te własności ſzczegulne, czynią ſię poſpolicie z pierwſzych powſzechnych, rożnie ułożonych. Taka własność ieſt naprzykład: *rozciekłość*, ktora nie ſłuży ciałom w każdey okoliczności będącym, lecz w pewney tylko; ſłuży wodzie ciekącey, a nie ſłuży wodzie zmarzłey albo lodowi, chociaż z tey ſamey wody lòd ſię ſtaie. Takie ieſzcze własności ſą, własności naprzykład ognia, powietrza, kruſzcow, ktore tym tylko a nie innym ciałom ſłużą; y przez ktore poznawamy ogień, powietrze, rożne kruſzce &c. Naypierwey tedy roztrząſać nam należy własności powſzechne wſzyſtkich ciał, a potym o ſzczegulnych niektorych mowić będziemy.

POSIE-

POSIEDZENIE II.

O Rozłożeniu y Podzielności Ciał.

Pierwszy widok ktory nam się w każdym ciele pokazuie, iest rozłożystość iego, czyli wielkość pewnemi granicami określona, maiąca trzy wymiary, to iest: długość, szerokość, y głębokość. Te trzy wymiary znayduią się w każdey rzeczy, y w naydrobnieyszym proszku. Bo każdy proszek ma przynaymniey dwie strony, czyli dwa wierzchy (*superficies*) iednę, ktorą się ziemi dotyka, drugą, ktora się ziemi nie dotyka, iedna ktorą widziemy, druga ktorey nie widziemy, bo iest obrocona do ziemi. Rownia zaś każda składa się z kresek, gdy napisze kreskę iednę A (w obraz: 4. Tabl: 1.) będę miał długość, ale bez żadney szerokości y głębokości. Jeżeli zaś kilkanaście takich kresek wedle siebie położę, iuż będę miał y długość y szerokość, to iest nieiaką płaszczyznę y rownią, iaka iest w obraz: 4 C ale bez żadney głębokości. Lecz gdy takich płaszczyzn kilka, iednę na drugą położę, będę miał y długość y szerokość y głębokość B w obrazku 5 Jedna rownia nie może

że składać głębokości, lecz gdy dwie, iedna na drugiey będą, zaraz iakąkolwiek głębokość złożą. Przeto naydrobnieyszy proszek, maiąc dwie rownie, iakośmy widzieli, musi mieć y długość y szerokość y głębokość.

Wszystkie ciała większe ktorych okiem możemy doyzrzeć, albo ich się dotykać, możemy podzielić na wiele cząstek, ktore tym mnieysze będą, im bardziey ich rozdzielać będziemy, aż nakoniec, tak drobniuchne cząstki zostaną, że nam z oczu zginą. Tak pilnik naprzykład ślósarski, w proch drobniuchny obraca wielki kawał żelaza od bryły odciętego. Te proszki choć naybardziey drobniuchne nam się zdaią, ieszcze iednak roznemi sposobami podzielić się mogą na drobnieysze cząstki. Rożne rzemiesła nam to pokazuią, że te same proszki, ktorych prawie okiem doyzrzeć nie można dla ich zbytniey drobności, są w samey rzeczy iak mogiłki nieiakie, z ktorych każda iest z wielu innych ieszcze drobnieyszych proszkow ułożona. Jedno ziarno żyta, pod młyńskim kamieniem na drobniuchną mąkę rostarte, gdy w dzieży iest z wodą roztworzone, ieszcze na drobnieysze cząstki się rozdziela. Kawałek drewna w ogień wrzucony, wkrotce przestaie bydź drewnem, bo nie tylko drobne mogiłki, ktore całość iego składaią, rozdzielaią się; lecz cząsteczki nawet, z ktorych się składały same mogiłki, przez ogień się rospadaią y tak rozpierzchnione składaią dym, ogień y popioł

pioł. Nakoniec, te same cząsteczki, pospolicie nie podobne do siebie (ktorych iednak złączenie składało rożne mogiłki podobne) nie mogą się mieć za nierozdzielne, lecz z składaią się znowu z innych cząstek rożney istoty. Bo nie wiemy o żadney istocie na świecie, ktoraby się z innych istot rożnego rodzaiu nie składała. Siarkę naprzykład mieliśmy długo za istotę, ktora nie iest złożona z rożnego rodzaiu proszkow; a przecię poźnieysze doświadczenia pokazały, że ią rozebrać można na inne istoty, y owszem coś podobnego do niey uczynić, iako czytam w dzieiach Akademii Paryskiey w Roku 1704. Więc gdy w rozdzieleniu iakiey rzeczy, doszliśmy do tak drobnych cząsteczek, że iuż sposobu nie mamy na dalsze ich rozdzielenie, nie trzeba rozumieć, żeśmy do ostatniey cząstki doszli, bo ta sama cząsteczka ma ieszcze swoie cząsteczki mnieysze, z ktorych się składa; lecz niepodobieństwo rozdzielenia y rozłączenia tych cząsteczek pochodzi szczegulnie, nie z tego, żeby ich tam w samey rzeczy nie było, ale z tego, że albo nie mamy tak drobnych narzędziow na rodzielenie ich, albo że dla ich nikczemności, ani ich zachwycić, ani doyzrzeć nie możemy, lubo ieszcze tam tysiączne y tysiączne cząsteczki się znayduią.

Cóż tedy ztąd wniesiemy? wniesiemyż ztąd, że w każdym naydrobnieyszym proszku iest nieskończona liczba cząstek, tak dalece, że gdy-

gdybyśmy mieli, y nie wiem iak natężony wzrok na widzenie ich, y niewiem iak misterne palce na zachwycenie, y niewiem iak cieniuchne narzędzia na rozkroienie ich, tedybyśmy rozdzielaiąc ie, nigdy do ostatniego proszku takiego nie doszli, ktoregoby ieszcze daley na drobnieysze cząsteczki rozdzielić nie można? nie idzie zatym; y owszem sławna ta sprzeczka o podzielności nieskończoney cząstek, ktora długo hałas wielki między uczonemi czyniła (a) gdyby się wzaiemnie zrozumieć chcieli, na maley rzeczy się rozbiła. Więc y ci, ktorzy nauczaią, że ciała nieskończenie są rozdzielne, dobrze mowią; y ci, ktorzy nauczaią: że nie są nieskończenie rozdzielne, dobrze także mowią, ale w inszym rozumieniu. Tłumaczę się: ieżeli mowa iest o rozdzieleniu tylko przez myśl y poięcie, pozwolę chętnie, że w tym rozumieniu naydrobnieyszy proszek iest rozdziału nieskończonego, to iest: że choćby naybardziey był podzielony, mogę słusznie poymować, że ieszcze się bardziey może dzielić. Albowiem łatwo poymuię, że ten proszek iakokolwiek podzielony y zmnieyszony, ma ieszcze dwie połowy, dwa wierzchy, ktore go okryślaią, y ktore lubo nieskończenie do

(a) *I dla tego sławny Xiądz Reginaldus Soc. Jesu nazywa ią męczarnią naywybornieyszych dowcipow, prożnym y niepotrzebnym badaniem, y hamulcem nieiakim na poskromienie pychy Mędrcow.* Entretiens physiques 1. Entret: *Xiądz zas Oviedo S. J. tak mowi o niey:* Cujus hucusque non superata difficultas, omnium Doctorum male ingenia vexavit.

ſiebie przybliżone, nie mogą ſię przeniknąć, ani iedną rzeczą ſię ſtać. Y po iakimkolwiek nowym rozłączeniu przez myśl uczynionym tych dwoch połowic, o każdey znowu mogę to ſamo z prawdą powiedzieć, że ta połowica ma znowu dwie połowice, na ktore ſię dzielić może y tak daley. Przeto oczywiſta ieſt, że takie rozdzielanie przez myśl y poięcie, nie ma żadnych granic ani końca. Tak dalece: że gdyby przyrodzenie y rzemieſła mogły ſię zgodzić na wykonanie tego, co myśl ludzka poymować może, tedybyśmy mogli znaleść w ſkrzydelku naymnieyſzey muchy, tyle cząſtek y więcey co do liczby, ile ieſt piaſku proſzkow w całym Oceanie, lub liścia na drzewie. (*f*) Jeżeli zaś mowa ieſt o rozdzieleniu w ſamey rzeczy? oczywiſta ieſt, że ciała nie ſą rozdziału nieſkończonego. Bo nie wiemy, czyli te cząſteczki przez to, że ſię ſiebie dotykaią całe, a iednakowo nie ſą iedną cząſteczką, ale iedna ieſt inną od drugiey, nie wiemy mowię, czyli przez to, mogą ſię w ſamey rzeczy od ſiebie oddzielić? nie wiemy, czyli iſtota ich nie ieſt, aby nigdy iedna od drugiey oddzielona zoſtawać nie mogła. Żadne doświadczenie ieſzcze nas o tym nie upewniło. Ale w rzeczach przyrodzonych nayiaśnieyſze dowody wſzyſtkich prawd z doświadczenia ſię brać

(*f*) *I dla tegoć Xiądz Hauſer Soc. Jeſu* in Phyſ: Gen: Artic. 4. *mowi* Natura plures partes in milii grano diſtingvit, quàm poſſit homo deprehendere in Caucaſo monte.

brać powinny, możemy ztąd wnieść, że w tey rzeczy, to ieſt o ſkończonym lub nieſkończonym rozdzieleniu ciał, ieſzcze nic pewnego nie wiemy. A lubo iednoſtayna twarz świata, y cale nie odmienna od ſześciu tyſięcy lat, zda ſię nieco dowodzić nierozdzielności w naymnieyſzych cząſtkach iego, ponieważ ſtan przyrodzony wſzyſtkich rzeczy od ſtworzenia ſwego, lub od urodzenia, zawſze iednakowy zoſtaie. Dąb, poki go ſtaie na świecie, zawſze ieſt dębem, iako był z początku; koń zawſze ieſt koniem. Gdyby zaś cząſtki naymnieyſze tych ciał, mogły ſię zawſze rozdzielać na mnieyſze y mnieyſze, zda ſię, że przez tyle odmian y zamieſzania: to gorąca, to zimna, to wiatrow, to wilgoci, te cząſtki muſiałyby powoli ſię oddzielać, y od całości ſwoiey odpadać, a zatym przez tyle wiekow większa część świata, iużby ſię była odmieniła; czego iednak nie widziemy.

Lecz na tę trudność, ieſt łatwa odpowiedź. Chociaż bowiem cząſteczki ciał mogą ſię rozdzielać na mnieyſze y mnieyſze zawſze, nie idzie za tym żadne umnieyſzenie, lub nadpſucie rzeczy widomych; zgoła, nie idzie zatym żadna odmiana świata. Albowiem Stworca BOG, choćby był ſtworzył cząſteczki, zawſze a zawſze daley rozdzielne, mogł iednak innym ſpoſobem zachowywać trwałość ſwoich dzieł, nie zoſtawuiąc naprzykład na świecie, tylko ſłabe y nie doſtateczne ſpoſoby na rozdzie-

dzielenie tych cząstek, ktore w samey rzeczy, mocnieyszemi sposobami (gdyby nam ich BOG chciał był pozwolić) rozdzielić by się mogły. Nic tedy pewnego w tey rzeczy nie możemy ustanowić, to iest: czyli cząsteczki ciał nieskończenie rozdzielić się mogą, czyli nie. Są dość pozorne dowody y na tę y na tę stronę, ktorych ia roztrząsać nie myślę, gdyż wolę z S. Augustynem (c) niewiadomość w tym moię wyznać, a niżeli z fałszywey y nie pewney wiadomości się chlubić.

Z tym wszystkim przeczyć nie można, że się mogą dzielić y dzielą się w samey rzeczy na niezliczone cząstki. Ktoby dał wiarę, że ieden proszek naprzykład, może się dzielić na milion milionow y więcey cząstek, zgoła na tyle, że y liczba y drobność ich przewyższa całe zmysły y pomyślenie ludzkie? (d) Każdy iednak z nas to uzna, gdy pewnemi doświadczeniami tego tak dowiodę, że żadney wątpliwości nie zostawię.

Pier-

(c) Eligo tantam ignorantiam confiteri, quàm falsam scientiam profiteri. *Aug. Epist. 78.*

(d) *Słusznie tu przyznać można słowy Hausera Phys. Gen. part. 2. Art. 4.* Naturæ ipsi esse maxima, quæ visui nostro apparent minima. *Bo iako Aristoteles napisał.* Plurimùm habent admirationis; quæ molis minimùm.

Pierwsze Doświadczenie

GDy na trzech cienkich nożkach (w Tabl. 1. obrazek 11.) z gwoździkow lub szpilek osadzę tynfa, albo szoltak, gdy pod nim y na nim nasypię siarki y zapalę ią, obaczę, co następuie.

Skutek.

NIm się wszystka siarka wypali, gdy zdyimę szoltak, na dwoie się rozdzieli przez połowę prawie, lubo iedna połowa iest cieńsza y ułomnieysza, druga iednak iest dosyć gruba, y nie zdaie się bydź zbyt umnieyszona. Y gdy tę grubszą połowę znowu w ogień siarczysty włożę, tak iak pierwey, znowu się dzieli na dwie, y daley mogę ią po kilka razy rozdzielać, póki nie dòydę do cząstek tak cieniuchnych, że się łatwo skruszą y ztopią w ogniu. Niektorzy złego sumnienia ludzie, śmieli zażywać tego sposobu na zfałszowanie pieniędzy, lecz się niecnota ich zaraz wydała, bo tym sposobem, przez ogień, stempel, y wybiianie pieniędzy nieco się psuie. Lecz pòydźmy do przyczyn tego skutku.

Przyczyn wyłożenie.

W ten czas każda rzecz dzielić się musi, kiedy związek cząstek iey iest przerwany y przecięty nieiako przez inną rzecz, ktòra

się

się wkrada między te cząstki, a dla odmienney istoty swoiey łączyć się z niemi nie może. Tak nóż naprzykład, gdy się wsuwa w bochenek chleba, na dwoie go przedziela: bo się żelazo z chlebem łączyć y iednoczyć nie może. Tak też cząsteczki drobniuchne siarki, przez ogień oderwane od siarki, wkradaią się y z dołu y z góry po między srébro lub miedź, y tam się rozlewaią na całey szerokości iego, przedzielaiąc go całe, co poznać ztąd, że po rozdzieleniu, widziemy całą płaszczyznę wewnętrzną szostaka siarczystym olejem nieiako nasmarowaną. Lecz czemu ta połowa, która była na dole, po przedzieleniu zawsze iest grubsza, niżeli ta ktora była z góry? Przyczyna tego iest: bo ogień idąc zawsze do góry (iako obaczemy, gdy nam rzecz będzie o nim) ten ogień siarczysty, który iest na dole, prościuteńko całą moc swoię wywiera przeciwko tey połowie szostaka, która iest do niego obrócona, y tam rozprzestrzenia bardziey y głębiey dziurki srebra, y większą liczbę cząsteczek siarki w nie wpędza y daley zachodzi. Ten zaś ogień, ktory iest na górze, idąc do góry, nie wywiera mocy swoiey wszystkiey przeciw tey połowie, która iest pod nim, zaczym nie tak głęboko się wsuwa, więc y cząsteczki siarki nie znayduiąc z góry tak głębokich dziurek w srebrze, nie tak głęboko zachodzą. Dla czego, w tym czasie, w którym dolna siarka przechodzi dwie części grubości szostaka,

ka, gorna siarka przechodzi tylko iednę, y tam się z sobą zpotykaią, łączą, y grubością swoią rozrywaią dwie połowy. Więc niższa musi bydź dwa razy grubsza niż wyższa.

Moc ta, ktora nam służy na rozłączenie cząstek złączonych, służy także na przeszkodzenie, aby te cząstki, ktorych nie chcemy łączyć, nie łączyły się, chociażby z swoiey istoty wszelką sposobność do tego miały. Y z tey to przyczyny, zażywamy oliwy albo tłustości iakiey, na przeszkodzenie, aby się części iakie wilgotne nie złączyły, y nie mieszały. Przeciwnym zaś sposobem, zażywamy wody, lub innego wilgotnego rozcieku na przeszkodzenie, aby się cząstki iakie tłuste nie mieszały. Ciasto naprzykład, ktore nazywamy Francuskim, gdy chcemy, aby w listkach było osobnych, smaruiemy kazdy listek maslem. Przeciwnie zaś, topiąc wosk lub siarkę, gdy chcemy aby do naczynia nie przylgnęły, smaruiemy go pierwey wodą. Ci, ktorzy koło porcellany robią, wielkie staranie maią, aby naczynia ulepione ieszcze mokre, na bardzo suchym piasku stawiali, boiąc się, żeby do nich nie przylgnął. Nie zawsze iednak obca rzecz po między cząstki iakiey inney rzeczy przekładana, rozrywa iedność iey. Y owszem gdy chcemy złączyć dwie cząstki, częstokroć zażywamy na to obcey inney rzeczy. Zażywamy kleiu na złączenie dwóch kawałków drzewa; lutowania, na złączenie

dwòch części blachy. Co zda się oczywiście sprzeciwiać temu, cośmy wyżey powiedzieli. Lecz uważmy tylko, dla czego kilka kropel wody, między dwa kawałki wosku rozlane, przeszkadzaią, aby te dwa kawałki do siebie nie przylgnęły? Dla tego, że woda nie będąc sposobna, do wkradania się w dziurki rzeczy tłustych, będąc złożona z mogiłek daleko większych, niżeli te dziurki, zawsze zostaie na wierzchu płaszczyzny wosku, nigdy głębiey wchodzić nie może, przeto zawsze śrzodek trzyma, między dwiema płaszczyznami wosku, y przeszkadza: żeby się nie złączyły. Kley zaś, iest rozciekiem w ten czas, kiedy go zażywamy; y ktory będąc złożony z mnieyszych mogiłek, rozcieka się łatwo po szparach wszystkich płaszczyzny obydwoch kawałkow drzewa. Lecz to rozciekanie iego nie długo trwa, wkrotce twardniele, bo wilgoć powoli utraca. Y w tym stanie, będąc przyległy obydwom kawałkom, staie im się związkiem pospolitym. Podobnym sposobem w lutowaniu, ołów y cyna zmieszane razem, y roztopione przez dotknięcie gorącego żelaza, wsuwaią się łatwo w miedź lub w blachę, ktorey drobne szparki są także rozprzestrzenione, przez rozpalone żelazo. Przez nagłe zaś oziębienie, te szparki znowu się kurczą y przymykaią do siebie; w tym czasie lutowanie twardnieie y będąc przylepione do obydwoch kawałkow blachy, z sobą ie łączy.

Doświad-

Doświadczenie Drugie.

WŁoż w szklankę mierną kilkanaście małych ułomkow miedzi; w drugą szklankę podobną, włoż trochę odrobin żelaza, lub stali; wley w iednę y drugą szklankę pół uncyi wodki (*aqua fortis*,) nazwaney *serwaser* (Tabl. I. Obrazek 13.)

Skutek.

W Pierwszey szklance postrzeżesz wrzenie y zamieszanie; miedzi coraz ubywać będzie, wodka się rozgrzeie, y zieloną się pokaże; na koniec miedź cale zginie y dym nieiaki ze szklanki wychodzić będzie. W drugiey szklance skutki są prawie też same, ale prędsze y nagleysze, farba zaś wodki czerwona się pokaże.

Przyczyn wyłożenie.

CAła przyczyna tych skutkow iest z rozdzielenia; wodka ta, rozdziela mogiłki, ktore miedź y żelazo składaią; y ma się względem nich tak, iako ostre siekiery lub noże, względem drzewa, ktore rozdziela. Cząsteczki tedy wodki, ktore możemy uważać, iako kończyste kolce y ostrza, wkradaią się między mogiłki miedzi y żelaza przez moc, ktorey ieszcze doskonale nie znamy, o ktorey nas ieszcze doświadczenia zupełnie nie nauczyły. Domyśly tylko ich w tey rzeczy są rożne.

Jedni trzymaią, że ponieważ każda rzecz na świecie ma w sobie wiele dziurek, szparek (*poros*) iako się niżey pokaże; a cząsteczki wodki tey mogą bydź nakształt klinikow kończastych; więc, gdy ieden naprzykład z tych klinikow zawadza, y opiera się o szparkę iaką w żelezie lub miedzi, drugi koniec ustawicznie się rusząiąc w wodce y z wodką, ma tyle mocy, że coraz bardziey tamten pierwszy koniec popycha, y rozrywa cząstki żelaza lub miedzi, niby nóż ostry, ktorego ieden koniec zasadzony w drewno, a drugi ręką popchnięty, rozdziela części spoione drewna Drudzy z Newtonem przypisuią ten skutek wzaiemney sile pociągaiącey, (*attractio*) że cząstki żelaza lub miedzi, bardziey y mocniey ciągną do siebie cząstki wodki, niżeli się same między sobą wzaiemnie ciągną; a tak, każda żelaza cząstka, bliższa iakiey szczegulney mogiłki wodki, dążąc do niey, musi od innych dalszych cząstek żelaza odstępować, y z niemi się rozłączać Ktore z tych zdanie iest prawdziwsze, zostawuię szkołom do roztrząśnienia. Lecz iakąkolwiek siłą się to dzieie, pewna bydź musi zawsze, że każda mogiłka miedzi y żelaza, przeięta zewsząd wodką, ginie powoli przez rozdzielenie swoich cząstek, ktore rozpierzchnione pływaią osobno iedna od drugiey w wodce, y ktore mieszaiąc się z sobą, daią się widzieć pod tą farbą, ktorey przedtym nie miały.

Pomie

Pomieszanie y rusżanie się ustawiczne tych cząstek oddzielonych sprawuie także gorącość w kszlance, ktòra natężaiąc się coraz, y rozszerzaiąc cząstki wódki, wielką liczbę ich wypędza z szklanki, y ztąd òw dym, ktòry z niey wychodzi W drugiey szklance toż samo się sprawuie, lecz y prędzey y mocniey! czemuż bo wòdka może większą moc wywierać przeciw żelazu, ktore iest w odrobinach, niżeli przeciw miedzi, która iest w listkach, gdyż żelazo, ktore iest w odrobinach, ma więcey stron y bokow, niżeli miedź w listkach; przeto wòdka bardziey go zachwycić może, przyczepiaiąc się do niego razem z wielu stron. Tłumaczę się: daymy dwie bryły iednego ciała iednego ciężaru y cale sobie podobne; oczywista iest, że ta bryła, ktòra iest na więcey części podzielona, ma więcey bokòw y stron. Daymy naprzykład funt ieden żelaza zgromadzony w iednę kulę okrągłą, ta kula pòki iest cała, ma tylko dwa boki, to iest: dwie połowy okrągławe y wypukłe, ktòre się w środku schodzą y spaiaią. Przerzniymy teraz przez połowę tę kulę, ta kula przerznięta, iuż ma więcey bokòw; bo nie tylko ma dwa boki wypukłe, ktòre przedtym miała, ale też dwie płaszczyzny, ktòre się po przerznięciu pokazały; zaczym iuż ma cztery boki. Gdy ią ieszcze przerzniemy, będzie miała ieszcze więcey bokòw; y im bardziey ią dzielić będziemy, tym więcey się bo-

kòw przyczyniać będzie. Ze zaś listki miedzi, pokazuią tylko dwa boki, albo naywięcey cztery, dla tego, wodka, ich tak prędko y tak mocno zaczepić nie może, iako odrobiny żelaza.

Druga przyczyna tego iest, że miedź iest cięższa, niż żelazo, choć w iedney wielkości będą; to iest: daymy kulę miedzianą, y daymy teyże samey wielkości kulę żelazną, zważmy ie, a obaczemy że kula miedziana, choć iest tak wielka iak żelazna, przecię więcey waży niż żelazna. Więc musi bydź nabitsza, musi bydź w niey więcey cząstek niż w żelazney, a zatym w żelazney musi bydź wiele próżnych mieysc między cząstkami żelaza. Przeto niedziw, że wòdka ma wolnieyszy przystęp do żelaza, niż do miedzi, bo tam ma nieiako więcey drzwi otwartych, niżeli w miedzi.

Zkąd się zaś biorą, y iakim sposobem, te farby zielona y czerwona, wyłożemy to, gdy nam rzecz będzie o świetle y farbach.

Co wòdka *ferwafer* sprawuie (iakośmy widzieli) względem miedzi, y żelaza, to samo woda prosta sprawuie względem wielu innych ciał. Rozdziela bowiem ziemię, sol, szczepy drzew, soki latorośli, przez ustawiczne wzrusszanie, z sobą ie ciągnie; y te cząstki trzyma w sobie rozdzielone, ktore pòty, pòki iest dosyć wody, w ktorey pływaią, nie mogą się złączyć. Dla czegoż bowiem, po długich y nagłych

nagłych deszczach, po roztopionych śniegach, rzeki są mętne? ieżeli nie dla tego, że przyimuią w siebie wody zmieszane z piaskiem y z ziemią, ktòre z gòr spływaią? zkąd owe zrzódła kruszczyste y tak zdrowiu ludzkiemu pomagaiące? ieżeli nie ztąd, że woda tam przechodząca, odrywa ròżne cząsteczki kruszcu, ktòry się w tey ziemi znayduie, w sobie ie zachowuie, y tak drobno rozdziela, że wrodzoney przezroczystości swoiey przez nie woda nie traci, a smaku y mocy od tych cząstek nabiera. Zkąd pochodzi, że woda morska iest słona? oto według prawdziwszego zdania ztąd, że roztapia soli okrutne bałwany, ktòre się na wielu mieyscach dna morskiego w ziemi znayduią, iako się znayduią u naś pod Wieliczką.

Tym sposobém przez zanurzenie w wodzie drzewa Indyiskiego lub Brazyliyskiego wyciągamy z niego pewne farby, iako y z innych korzeni, ale skutek daleko prędszy iest w gorącey wodzie niż w zimney. Czemu? bo gorąca woda, ciepłem rozszerzona, rozprzestrzenia dziurki cząstek drzewa bardziey, y większy przystęp ma do nich, dla czego prędzey ie rozdziela. Y dla tego warzemy mięso, y inne rzeczy do pokarmu służące, bo te ciała w wodzie zimney nie utraciłyby tak prędko pewnych cząstek ostrych, y smakowi ludzkiemu niewdzięcznych, iako w gorącey wodzie; w ktorey się rospuszczaią, y z iey cząstkami

lekcieysze do gory na powietrze wychodzą, a cięższe razem w naczyniu pływaią. Dla czegoż bowiem żywe srebro (według świadectwa Xiędza *de Lanis Soc. JESU*) warzone w wodzie lub w winie, chociaż się potym wyimie, przecięż daie mu moc taką, że się nim truie y zabila robactwo w żołądku zostaiące? tylko przez to, że cząstki żywego srebra drobniuchne, mocno podzielone, z wodą lub z winem się mięszaią; a chociaż tam żadnego prawie umnieyszenia w żywym srebrze wyiętym nie widać, iednak to samo pokazuie dziwną iego podzielność. Niezliczone bowiem muszą bydź w nim cząstki, że lubo ie woda w wielkiey liczbie odrywa od niego, przez warzenie y po sto razy powtorzone, iednak co do oka nic żywego srebra nie ubywa. Uważyć tu należy, że przez takowe roztopienia soli naprzykład, lub innych ciał, nie giną cząstki ich, ale się tylko rozdzielaią coraz bardziey, y tak rozdzielone osobno pływaią. Mamy nawet rożne sposoby na złączenie ich znowu, y przywrocenie do pierwszego związku. Dosyć iest, naprzykład wyłuszyć przez ogień rozciek, w ktorym są zatopione. Y tegoć sposobu pospolicie zażywaią, to przy kopaniu soli, na oddzielenie iey od wody, to przy robieniu cukru. Dosyć iest spędzić na dno cząsteczki, ktore się roztapiaią w iakim napoiu; co się czyni zawsze, gdy wrzucamy w tenże napoy cząsteczki iakie innego rodzaiu, do ktorych ten napoy ma więk-

kszy przystęp, niżeli do pierwszych; bo porzuciwszy te, cały garnąć się będzie do tamtych, y wszystkę moc swoię przeciw nim wywierać zacznie. Zaczym te pierwsze cząstki tak opuszczone, swoim własnym ciężarem na dno upadną, y tam się zgromadzą.

Doświadczenie Trzecie.

NAprzykład roztopmy w szklance wody kawałek cukru; woda rozdzielać będzie cukier tak, że cząsteczki iego, z wodą razem zmieszane, rozeznać się nie będą mogły; Na dnie żadney cząsteczki cukru nie zostanie. Wleymy teraz w tę szklankę cokolwiek wyskoku z wina lub z wodki (*spiritus vini*,) zaraz woda, ktora przedtym trzymała w roztopieniu kawałki cukru, do wina się uda, y cukier cale porzuci, ktory swoim ciężarem na dno wszystek upadnie, y tam się zgromadzi.

Tego sposobu zażył pewny Francuz, ktory przed kilką lat ogłosił się był w Akademii Paryskiey, że znalazł sposob zamienienia żelaza w miedź. Ciekawi tego wszyscy byli, y wielce się zdziwili, na pierwsze doświadczenie; ktòre uczynił; lecz potym doszedłszy sposobu, uznali: że ta rzecz, iak ciekawa iest, tak nie może bydź trwała, bo ta miedź sztuczna, za czasem przez używanie, znowu się w żelazo obraca. Sposob zaś bardzo łatwy iest: wrzuciwszy kilka listkow miedzi w wodkę *serwaser*, zanurzmy tam przez

nieiaki czas kawałek żelaza; zaraz wodka *ferwaser*, ktora przedtym moc swoię wywierała przeciwko miedzi, y rozdzielała ią, znalazszy żelazo, do ktorego ma większy przystęp (iakośmy w ostatnim doświadczeniu widzieli,) porzuca cząsteczki miedzi, na mieysce tych, ktore od żelaza odrywa, tak dalece: że w krotkim czasie całe żelazo zanurzone, miedzią pokryte będzie; ale ta miedź łatwo się nożem zeskrobać może. Wszystkie te skutki iednak, z pierwszego początku pochodzą, to iest z rozdzielenia ciał. Dalsze doświadczenia ieszcze nam to pokazuią iaśniey.

Doświadczenie Czwarte.

W Butelkę B wypukłą, z cienką, długą, zakrzywioną, y kończysta szyiką (Tabl. 1. Obrazek 12.) wley cokolwiek pachnącey wodki: z lewandy naprzykład y z wyskoku, albo z kwiatu pomarańczowego, postaw tę butelkę nad lampką A, w ktorey wyskok tęgi zapalony iest.

Skutek.

GDy wodka zwierać zacznie, wychodzi z butelki przez szyikę wielka moc zapachu wdzięcznego, ktory po całey izbie się rozchodzi, lubo wodki w butelce zda się nic nie ubywać.

Przy-

Przyczyn wyłożenie.

ZApach, ktory w postaci dymu wychodzi z butelki, nić innego nie iest, tylko cząsteczki wodki, ktore ogień rozdzielił od wodki, y wielce podrobił. Y lubo zda się, że wodki całe nic nie ubyło w butelce, iednak tych cząsteczek od niey oddzielonych, iest tak wiele, że się wszędzie rozchodzą, y całą tę izbę napełniaią. Mało na tym; co do oka wodki zda się bydź tyle, ile było przedtym, a przecię iak wielka liczba cząsteczek się od niey oddzieliła? łatwo to porachować. Wszyscy zostaiący w tey izbie, czuiemy znacznie zapach wodki, ktory z bańki wyszedł. Ta izba ma w dłuż naprzykład 20 stòp, wszerż 12 stop, co uczyni 240 stòp czworograniastych (*quadratos*) to iest w szerż y w dłuż branych (*e*) A że ta izba, nie tylko ma długość y szerokość,

F2

(*e*) *Quadratum* albo czworogranna liczba czyli kreska, iest ta, ktora się rozmnaża przez siebie (*multiplicatur*) y staie się z niey czworograniec. Naprzykład, dwie stopy długości, rozmnożone przez dwie stopy szerokości, daią mi czworograniec, czyli rozciągłość pokoiu na 4 stop czworograniastych. Co samo pokazuie się y na kreskach: *w Obraz: 3. Tabl. 1.* Daymy bowiem że kreska a, b, wyraża długość ściany pokoiu: na dwie stopy, kreska zaś b, c, wyraża iego szerokość: także na dwie stopy. Gdyby kreska b, c, idąc rowno przy kresce a, b, zostawiała zawsze po sobie ślady znaczne, tyleby się kresek b, c, wyraziło, ile iest cząstek w kresce a. b, Gdyby także kreska a, b, szła poprzek przy kresce b, c, zostawuiąc po sobie ślady, tyleby się kresek a, b, wyraziło, ile iest cząstek w kresce b, c, y zrobiłaby się Płaszczyzna podobna do wyrażoney w obrazku 4. w ktorey: wszystkie kreski a, b, przecinałyby wszystkie kre-

kość, lecz y wysokość na dziesięć stop naprzykład, więc rozmnożywszy 240 przez 10, będziemy mieli miarę całego mieysca, ktore w sobie zamyka ta izba w szerż, w dłuż, y w zwyż, to iest: 2400 stop miąższych albo pełnych.

ski b, c, y składałyby liczbę czworograńcow malutkich, rowną liczbie cząstek kreski a, b, rozmnożoney przez liczbę cząstek kreiki b, c. Że zaś dwie części tylko, to iest dwie stopy daliśmy kreskom obiema, więc rozmnożone dwa przez dwa, czynią 4. czworograńce H, K, L, I, (*w Obraz: 3.*) to iest 4. stopy czworograniaste *Quadratos*. Gdyby zaś kreska a, b, była długa na 4 stopy, a kreska b, c, na dwie tylko, tobyśmy mieli (postępuiąc sobie według tego opisania) czworograniec przydłuższy, iako widać *w Obraz: 29. Tabl. 1.* złożony z ośmiu czworograńcow mnieyszych. Tymże sposobem, y w naszym doświadczeniu, 20 stop wzdłuż izby, a 12 w szerż, uczyni 240 stop czworograniastych. Kiedy wszystkie boki czyli strony są rowne, albo gdy liczba iedna przez siebie się rozmnaża; naprzykład 3. przez 3. w ten czas nazywa się czworograniec doskonały *Quadratum*, iako każdy z tych ośmiu: *w Obrazku 29.* iest doskonały, kiedy zaś strony są nierowne, albo liczby nie rowne iedna przez drugą się rozmnażaią, w tenczas będzie czworograniec niedoskonały, długawy (*Paralellogrammum*) iako iest cały *Obrazek 29*

Dla łatwieyszego zaś zrozumienia y używania tey kśiąszki, kładą się w tablicy III. na końcu miary własne przednieyszych w Europie Państw, ktore każdy z naszemi w Polszcze znosić może, y z porownania calow w tey tablicy wyrażonych, łatwo uczynić porownanie łokci, stop, sążni &c. rożnych Państw. Że zaś Pisarze w kśięgach naywięcey zażywaią do wymiarow rożnych, stopy y calu Paryskiego, więc y my w tey kśiędze od tego zwyczaiu nie odstąpiemy. Dla czego też kładą się osobno w tey tablicy podziały sążnia, stopy, y calu Paryskiego; iako y wag rożnych na swoie części, *w Obrazku 20*, ktorych w doświadczeniach używamy.

nych (*cubicos*) (*f*) Wiemy tedy ztąd, że w tey izbie iest 2400 stop miąższych powietrza, to iest wszerż, w zdłuż, y w głąb branych. Jedna zaś stopa miąższa zamyka 1728 calow miąższych, bo iedna stopa poiedyncza, zamyka 12 calow poiedynczych. Przeto (*g*) 12 ⋉ 12 ⋉ 12 ⩵ 1728 calow miąższych. Zaczym

(*f*) Stopa miąższa (*pes cubicus*) albo ktorakolwiek inna miara czyli liczba miąższa, nazywa się ta, ktora się dwa razy przez siebie rozmnaża; naprzykład: dwie stopy rozmnożone przez dwie, czynią 4 czworograniastych stop, iakośmy wyżey mowili. Jeżeli się te 4 znowu rozmnożą przez dwie, iuż będzie 8 stop miąższych. Bo gdyby ten czworograniec C (*w obraz: 4 Tabl. 1.*) ktory ma tylko długość y szerokość na dwie stopy naprzykład, gdyby ieszcze miał wysokość czyli grubość na dwie stopy także, toby był na kształt kostki do grania B, (*w Obraz: 5. Tabl. 1.*) y mogłby się dzielić na 8 mnieyszych kostek, z ktorych każda byłaby długa na iednę stopę, szeroka na iednę stopę y gruba na iednę stopę. Kiedy wszystkie boki są rowne, iako w tych kostkach, albo kiedy liczbę iednę dwa razy przez nią samę rozmnożę: w ten czas będzie miąższość doskonała *cubus*; iako widać w tymże obrazku. Kiedy zaś boki nie są rowne w długości, albo kiedy liczbę większą rozmnażam przez mnieyszą, y znowu przez mnieyszą lub większą, w tenczas będzie miąższość długawa: iaka iest w Obrazku 6. Zaczym y w teraznieyszym doświadczeniu, miąższość powietrza w izbie zamkniętego (to iest długość, szerokość, y głębokość iego) iest długawa, ponieważ nierowne w długości ściany rozmnażaią się. Nayprzod bowiem, 20. stop długości izby, rozmnaża się przez 12. stop szerokości, ktore potym tak iuż rozmnożone, rozmnażaią się znowu przez 10 stop wysokości.

(*g*) Ten znak ⋉ między dwoma liczbami w rachmistrzwie, znaczy rozmnożenie iedney przez drugą. Naprzykład: 12. ⋉ 12, znaczy: 12 rozmnożone przez 12. Ten zaś znak ⩵ znaczy rowność. Naprzykład, zamiast

czym 2400 stop miąższych uczyni 4147200 calow miąższych. Jeden zaś cal miąższy zamyka w sobie 1728 krešek także miąższych, (bo ieden cal poiedynczy zamyka 12 kreſek poiedynczych. Zaczym 12 ✕ 12 ✕ 12 = 1728 kreſek miąższych) przeto 4147200 calow miąższych uczyni 7166361600o kreſek także miąższych powietrza. Daymy to, że z bańki ubyło wodki na dwie kreſki miąższe, choć iey tyle nigdy zapewne nieubyło; gdyż dwie kreſki takie, zabieraią dość znaczne mieyſce do oka; daymy także, że po wyiściu wodki z butelki, tylko 4 cząſtki w każdey kreſce miąższey powietrza tu zawartego znayduią ſię, (lubo daleko więcey ſię znayduie) tedy w tey izbie znayduiemy, że ta nikczemna y nieznaczna cząſtka wodki, ktora z butelki wyſzła, rozdzielona ieſt przez ogień, na dwadzieścia ośm tyſięcy milionow, ſześć ſet ſześćdziesiąt pięć milionow, cztery kroć czterdzieści y ſześć tyſięcy, y czterysta cząſtek. Dopieroż gdy uważemy, że to, co czyni zapach w tey izbie, ieſt ledwo milionową cząſtką tey wodki, ktora z bańki wyſzła, przeto nie wſzyſtkie cząſteczki tey wodki, ktora wyſzła, daią ſię czuć; bo trzeba oſobno uważać cząſteczki właſne wodki, y te, ktore nie ſą iey właſne, lecz ſą iakiego ziela, lewandy naprzykład, lub pomarańczowego liścia. Z bańki wyſzły razem, y cząſtki wodki, y cząſtki wonnego ziela. My porachowaliśmy tylko cząſteczki wonnego ziela, ktore czuiemy przez zapach, aleśmy nie porachowali cząſteczek wodki, ktora z bańki wyſzła, ieżeli tedy znaleźliśmy przez rachunek tyle milionow ſamych tylko cząſteczek wonnych, ktorych naymniey ieſt względem cząſtek wodki, iak wieleż by nam dopiero milionow przybyło, gdybyśmy chcieli rachować wſzyſtkie cząſteczki wodki, ktore z bańki wyſzły. Liczba ta, ledwoby nie przewyższała poięcia ludzkiego. Ztąd tedy poznać możemy y wnieść, iak niezmiernie ciała mogą ſię dzielić.

Co zaś widzieliśmy w tym doświadczeniu, to widziemy codzień y doznaiemy na świecie. Zapachy y wonności, ktore czuiemy, nic innego nie ſą, tylko drobniuchne cząſteczki oddzielone od ciała pachnącego, naprzykład kwiatu, ktore ſię tykaią naſzego zmyſłu powonienia. Będąc, rozpierzchnione po powietrzu w uſtawicznym wzruſzeniu, uderzaią naſz zmyſł, y ſprawuią w nim tę czułość, ktorą zapachem nazywamy. Mamy zawſze na ziemi pewną część ciepła, ktora mnieyſza y większa ieſt, według czaſu y Kraiu. Ciepło to, ktore ſię nad ziemią y w ziemi zachowuie, y ktore naymnieyſze cząſteczki w wielkim wzruſzeniu trzyma, odrywa uſtawicznie, przez to poruſzenie, naydrobnieyſze cząſtki od wſzyſtkich ciał, ktore ziemię pokrywaią. Te cząſtki oderwane, pływaią oſobno po powietrzu, y ieżeli ſą wonne, tym bardziey daią ſię czuć, im

tego długiego wyrażenia: 6. rozmnożone przez 6, uczyni 36. albo ieſt rowne liczbie 36; krocey wyrażę to ſamo, piſząc: 6✕6=36.

im więcey się ich zgromadzi na iaką stronę powietrza. Y dla teyto przyczyny w ogrodach czuiemy bardziey zapach kwiatow wieczorem po zachodzie słońca, niżeli pod czas południa naprzykład; bo wiatr zimny, ktory poprzedza noc, ściskaiąc mogiłki powietrza, y przybliżaiąc ie do siebie, ściska także, gromadzi, y przybliża do siebie cząsteczki wonne obcych ciał, ktore w powietrzu pływaią, przeto gdy takim powietrzem tchniemy y oddychamy go wieczorem, liczba większa tych cząsteczek wonnych z powietrzem się ku nam ciągnie w wieczor niż w dzień, przeto bardziey nam się w tenczas czuć daią.

Z tego zaś należy wnieść, że każdey rzeczy powoli musi ubywać, y zaczasem każda rzecz ginąć musi; bo ciepło, ktore choć mniey albo więcey, iednak zawsze panuie, przez ustawiczne wzruszenie (iakośmy widzieli) nieustannie odrywaiąc od ciał wielką liczbę cząsteczek, znacznie ich z czasem umnieysza. Dla tego widziemy, że stawy całe y bagniska często wysychaią z czasem, gdy deszcze lub źrzodła spływaiące nie nadgradzaią zguby tych cząstek, ktore ciepło z nich wyciąga. Jeszcze to iaśniey widziemy w kwiatach y w liściach, Czemu pod czas gorąca więdnieią, słabieią, y pod ciężarem swoim upadaią, a nazaiutrz iednak znowu się pokazuią w swoiey pierwszey czerstwości? Dla tego, że pod czas gorąca, nie maią tey mocy, bo daleko więcey cząstek przez upał od nich się odrywa, niżeli im

im z ziemi przybywa. W nocy zaś, nie tyle cząstek im ubywa, ile im z ziemi przybywa. Zaczym prożne mieysca, szczerby, y dziurki w nich uczynione, przez oderwanie cząstek w dzień, napełniaią się w nocy, y kwiat pierwszey czerstwości nabywa.

Przyznać tu iednak należy, że cząsteczki wonne, chociaż w niezmierney liczbie, y przez długi czas z ciała wychodzą, nie tak znaczne w nim umnieyszenie sprawuią, żebyśmy go postrzec mogli. Te bowiem cząsteczki na tak nieograniczoną liczbę dzielić się mogą, że ich przez długi, y prawie do wierzenia niepodobny czas, wystarzyć może. Wiemy bowiem, że bursztyn y inne wonne kadziła w małey odrobinie na rozpalone węgle wrzucone, zapach rozrzucaią dość długo w obszernych izbach. Ze cypryssowe skrzynie, na kilkanaście lat wonność zachowuią, y uczony Boyle świadczy o rękawikach nieiakich Hiszpańskich, ktòre statecznie wydawały wonność przez 30 lat, a bez żadnego prawie swego umnieyszenia. Wiemy, że iedno ziarno piżma (to iest owey maści, ktora zastanawia y martwemi czyni naywiększe węże) dało się czuć przez 20 lat w izbie, chociaż ią codzień otwierano dla odnowienia powietrza. Podobnież, Zeglarze o 30 mil odlegli od wyspy Ceylan, czuią iednak kwiecistych łąk y drzew zapach, na tey wyspie się znayduiących. Wiemy, że ogary y charty biegną częstokroć przez

sześć godzin za zwierzyną, żadnego innego tō-ru iey nie maiąc, tylko zapach y czucie. Jak wiele tedy cząsteczek wonnych ta zwierzyna z siebie wypuszczać musi, gdy częstokroć czterdziestu psom daią się czuć przez sześć godzin?

Wielka część zwierząt, osobliwie psy maią powonienie bardzo ostre. Ułożenie w nich tego zmysłu inaksze. y ustawiczne zażywanie iego, wielce im pomaga do tey czułości, ktorey my nie mamy. Lecz w nadgrodę tego, mamy daleko ostrzeyszy zmysł dotykania, niżeli zwierzęta; bo po widzeniu, naybardziey y nayczęściey zmysłu dotykania zażywamy na rozeznanie rzeczy, ktore się oczom pokazuią; zwierzęta zaś na rozeznanie rzeczy, nigdy, albo rzadko bardzo dotykania zażywaią, lecz raczey powonienia, bo są iedynie zabawne staraniem o iadło swoie; zmysł zaś powonienia iest bardzo złączony z zmysłem smaku

Doświadczenie piąte.

W Wielkim naczyniu kryształowym roztworż na dnie z wodą iedno ziarno (*granum*) Farby Karmin nazwaney, napełniy wodą czystą całe naczynie, ktore może mieć 10 funtow w sobie wody.

Skutek.

Z Tego iednego ziarna wszystka woda w naczyniu, czerwoney farby nabierze.

Wy-

Wyłożenie. przyczyn

FArba ta, iest treść niciaka bardzo cienka, ktorą wyciągamy z koku Jndyiskiego, y z liścia pewnego. Cząsteczki ktore iuż były oderwane od tego proszku w pierwszym roztworzeniu, gdy z wodą są zmięszane, łatwo iey mocy ustępuią. Woda tedy ieszcze bardziey ie rozdziela y z sobą wszędzie ciągnie, tak dalece, że tak rozdzielone po całym naczyniu się rozciągaią. Zebyśmy zaś poznali łatwo, na iak wiele cząstek to ziarno iest podzielone w tym naczyniu przez wodę? dosyć iest porownać iedno ziarno (*granum*,) z 10 funtami wody. Dziesięć funtow wody zamykaią w sobie 92160 ziarn wody. Zaczym iedno to ziarno farbuie 92160 ziarn wody. Mało na tym, uważmy daley, że iedno ziarno wody, iest dość znaczne y spore, zaczym aby było ufarbowane iednakowo, musi w sobie trzymać wiele cząstek tey farby; chocbyśmy mu tylko 10 cząstek iey dali, tedy 92160 ziarn wody, będą trzymały w sobie 921600. cząstek tey farby. Zaczym iedno ziarno iey, choć tak małe w sobie, iednak w tey wodzie rozdzielone iest na dziewięćkroć dwadzieścia y ieden tysięcy y sześćset cząsteczek. Tym sposobem doświadczył sławny Boyle, że iedno ziarno miedzi rozpuszczone w rościeku soli Amoniackiey, ufarbowało niebieską farbą 28534 ziarn wody. Ta woda zmierzona, była więcey

cey niż na 105 calow miąższych (*cubicos*). Choćby tedy w każdey cząstce widocznej wody, znaydowała się tylko iedna cząsteczka miedzi rozpuszczoney, tedy w iednym calu miąższym wody, będzie 21600000 cząstek widocznych miedzi. A zatym gdy wody było 105 calow miąższych, iedno ziarno miedzi rozdzieliło się na więcey cząstek, niżeli na dwadzieścia y dwa tysięcy sześć set ośmdziesiąt milionow.

Wszystkie farby y malowidła pochodzą naypierwey z tak niezmiernego rozdzielenia cząsteczek w rozcieku (*fluidum*) iakim roztworzonych. Malarska y falbierska sztuka na tym naypierwey zawisła; z tą iednak różnicą, że w obrazie naprzykład niewidziemy płotna lub drzewa samego, ktore malowidło na siebie przyimuie, ale tylko plasterki nieiakie cienkie farby, ktoremi go pędzel malarski pokrył. W falbierskiey zaś sztuce, ktora przez wpoienie, sukna farbuie, widziemy samo sukno, y cząsteczki iego. Bo cóż falbierze czynią? nie malują pędzlem iak Malarze, lecz przez warzenie sukien w różnych ługach, y innych słonych rozciekach, y przez gorąco, rozprzestrzeniaią szparki sukna, y inne nowe szparki w nim czynią. Potym zanurzaią ie w farbach rozciekłych, farby napełniaią wszystkie szparki, (tak iak woda napełnia gębkę w sobie zanurzoną) powoli stygną, zsiadaią się y twardnieią, gdy mokrość z nich przez ogień wyciągniona iest. Tym sposo-

sobem farba tak wpoiona w suknie, trwa długo, y przez pranie nawet z niego nie wychodzi. Przestrzec tu iednak nie zawadzi, że sukno iakie, ktore nam się pokazuie czerwone, lub zielone, nie zawsze pochodzi od czerwoney lub zieloney farby. Gdy nam rzecz będzie o świetle, pokażemy, że odmiana farby w iakim ciele, zawisła częstokroć od nowego ułożenia powierzchownych cząstek tego ciała. Y tak wodka *ferwafer* rozlana na modry papier, z modrego w czerwony go zamienia, wrząca woda raki czerwonemi także czyni. Lecz to tylko z okoliczności namieniam.

Wracaiąc się zaś do naszey rzeczy. Oprocz tych doświadczeń, ktoreśmy przywiedli na pokazanie przedziwnego rozdziału naymnieyszych cząstek ciał, rożne rzemiesła w swoich sztukach ieszcze laśniey nam to pokazuią. Rzecz prawie wiarę przechodzi, iak złoto, bite y ciągnione, może się dzielić. Jedno ziarno złota może bydź tak wycieńczone, że płaszczyznę na 50. calow graniastych szeroką (*quadratos*) pokryie, iako doznał Boyle. (*e*) Porachuymy teraz, siła tam iest samych tylko widocznych cząstek złota? nie liczmy tych, ktorych uyzrzeć niepodobna. Naypierwey miara iednego calu ma przynaymniey, 200 cząstek widocznych, na ktore podzielić długość iednego calu możemy, ponieważ w zwyczaynych narzędziach Ziemiomierskich (osobliwie na tych

ktore

(*e*) Boyle de mira subtilitate effluviorum.

ktòre drabiną Ziemiomierską nazywamy) pospolicie podzielony iest ieden cal na 100 cząstek, a za przyłożeniem większey pilności, każda cząstka może bydź przez połowę rozdzielona, zaczym będzie wszystkich 200. Więc listek złota, ktory ma ieden cal y szerokości y długości, może bydź podzielony na 200 małych blaszek iak wstążeczek, z ktorych każda może bydź podzielona na 200 małych czworograniastych listkow. A zatym ten listek złota na ieden cal szeroki y długi, zamyka w sobie dwieście razy dwieście, to iest 40000 małych listkow, bo 200 × 200 = 40000. Ponieważ zaś iedno ziarno złota rozciągnęło się na 50 takich calòw, więc gdy ieden cal dzieli się na 40000 małych listkow złota, iakośmy widzieli; pięćdziesiąt calow złota będzie się dzielić na dwa miliony listkow; bo 40000 × 50 = 2000000. Mamy tedy dwa miliony cząstek widocznych w iednym ziarnie złota, to iest: w takiey odrobinie, iakich trzeba 9216 na złożenie iednego funta złota. Mało na tym, liczba ta cząstek w iednym ziarnie złota, ieszcze przyrośnie tyle drugie, gdy uważemy, że każda z tych cząstek złota, ma przynaymniey dwie strony, dwie płaszczyzny, ktore y widziane y dotykane bydź mogą, a myśmy tylko, iednę stronę rachowali, więc gdy przydamy drugą, zamiast dwòch, przynaymniey będzie 4 miliony cząstek w iednym ziarnie złota tak rozciągnionym.

Lecz

Lecz co nam listki złota pokazuią względem przedziwnego rozdzielenia cząstek; ieszcze to nic nie iest w porownaniu tego, com sam widział w Lugdunie u tych rzemieślnikow, ktorzy srèbrne nici obwiiaią złotem, y robią galony, materye, y wstążki bogate. Ta sztuka, oczom Pańskim: wystawia sposob zbytku; oczom rzemieślnikow: sposob wielkiego zarobku; lecz oczom Filozofa: wystawia prawie cuda rzeczy przyrodzonych. Listkiem iednym złota ważącym tylko iednę uncyą, obwiiaią pierwey wałek srebra długi na 22 calow, szeroki na 15 kresek, y ważący 45 grzywien. Potym wtykaią ten wałek tak obwinięty, w blachę stalową, w ktorey iest wiele dziurek okrągłych, coraz mnieyszych a mnieyszych. Naypierwey kładą wałek w naywiększą dziurę, y przez sprężyny, ktore za obracaniem koł ściskaią blachę, wałek się musi ściskać y cieńczyć, a zatym długości iego musi przybywać; tak dalece, że przeciągniony, przez wszystkie dziurki, nakoniec ten wałek, ktory więcey niż na ieden cal był gruby, staie się tak cienkim iak włosek ieden, y tak długim, że może się rościągnąć na 97. mil Francuskich, (iako tego umyślnie doświadczono w Francyi) co uczyni więcey niż 64. mil Polskich wielkich. Przez takie wycieńczenie nici srèbrney, złoto także, ktore iest niby iak pokrowiec nieprzerwany srebrney nici, razem się z nią rozciąga. Tę nić tak ozłoconą, przeciągaią znowu między dwoma

okrą-

okrągami stalowemi, ktore przez śruby do siebie mocno przykręcone obracaiąc się wkoło, rozplaszczaią cale nić, na cieniuchną blaszkę, w ktorym rosplaszczeniu przynaymniey siodma część długości iey znowu przyrośnie; więc, gdy będąc nicią, rościągała się na 97. mil, zbita na blaszkę będzie się rościągać na 111 mil: bo siodma część 97. iest prawie 14. przeto 97+14=111. (f) Nadto, ta blaszka ma dwie strony, z ktorych każda rozciąga się na mil 111, więc obiedwie strony, to iest: iedna uncya złota, rozciąga się na 222 mil.

Przydaymy ieszcze, że w tym zplaszczeniu, nie tylko się przyczynia nici wzdłuż, ale y wszerż, bo z nici staie się blaszka, ktora iest zawsze szerssza niż nić. Choćby tedy stała się szeroką tylko na osmą część kreski, możemy ią na dwie części rozdzielić, (bo kreska iedna może się widocznie dzielić na 16 cząstek, więc osma iey część, będą dwie cząstek) rozdzieliwszy tę blaszkę na dwie wzdłuż, będą cztery strony z ktorych każda rozciąga się na 111. mil, zaczym wszystkie cztery (gdyby nie iedna pod drugą, lecz iedna przed drugą wzdłuż była położona) rozciągać się będą na 444 mil; to iest: iedna uncya złota rozwlec się może wzdłuż na 444 mil; to iest: sześć milionow sześć kroć sześćdziesiąt tysięcy stop (rachuiąc 3000.

(f) Ten znak + znaczy więcey, albo przydawanie liczby następuiącey do poprzedzaiącey, iako tu naprzykład 97+14=111 znaczy, do 97 przydawszy 14. uczyni wszystko 111.

3000 krokow Ziemiomierskich na każdą milę, z ktorych każdy na pięć stop się rozciąga) na 79920000 calow, na kreseк: 959040000. Że zaś każda kreska, dzielić się wybornie może na 16 cząstek, przeto z iedney uncyi złota, będzie 15344640000 cząstek złota widocznych, z ktorych każda iest znowu złożona z wielu innych, ktorych oko ludzkie rozeznać niemoże.

Swiadczy także Musshenbroek: (k) że w Auszpurgu był rzemieślnik, ktory z iednego ziarna złota wyciągnął nic na 500 stop długą, to iest na 6000 calow. Każdy zaś cal ma przynaymniey 600 cząstek widocznych, więc 6000 calow wziąwszy 600 razy, będzie liczba cząstek 3600000 na ktore się dzieliła owa nitka złota. Zeby zaś kto nie rozumiał, iż ten złoty pokrowiec walca srebrnego w nitce, iest tylko pozorem y omamieniem oczu; dosyć mu iest kawałek tey nitki ozłoconey wrzucić w wodkę *fermafer*, a obaczy, że wkrotce ta wodka srebro z pośrzodka nitki wygryzie, y samo się tylko złoto zostanie, na kształt rurki naydrobnieyszey, ktorey miąższość będzie mnieysza, niżeli iedna milionowa część kreski.

Z tym wszystkim sztuka ludzka snuiąc tak cienko złoto y srebro, ieszcze niezupełnie porownać się może z tym, co się w porządku przyrodzonym dzieie: Jedwab, co go rożne rzemiesła snuią, pierwey y daleko cieniey wy-

(k) Elem: Phys. Tom. 1.

snuły go robaczki, ktore ztąd iedwabniczkami nazywamy. Nigdy sztuka ludzka do tey cieńkości doprowadzić go nie może, z iaką z wnętrzności tych robaczkow wychodzi. Niektore osoby ciekawe zmierzyły takiego iedwabiu prosto wychodzącego z robaczka 360 stop; a przecię te 360 stop nie zaważyły więcey iak iedno ziarno, iako pisze wspomniony Musshembroek, według ktorego, gdy długość iednego calu może się dzielić na 600 cząstek widocznych, cienuchnych iak włos ludzki naycieńszy, a cal ieden iest dwunasta część stopy, rozmnożywszy 360 stop przez 12, będzie liczba calow 4320 w tey nitce; gdy znowu 4320 rozmnożemy przez 600, będzie 2592000 cząstek widocznych znayduiących się w owey nitce iedwabney.

Podobną rzecz widziemy w paięczynach, y. sławny Reaumur doświadczył, że paięczyna ta, ktora prosto wychodzi z pająka, nim ieszcze z niey siatkę uplecie, iest bardziey cieńsza w porownaniu włoska iednego, niżeli nić złota wyciągniona tak iakośmy mowili, iest cieńsza w porownaniu pierwszego owego wałka.

Nakoniec szkło przez mocny ogień ledwo nie tak cienko wyciągnąć się może, iak złoto; y pokazuie nam, na iak wiele cząstek iedna odrobina szkła iest podzielona, iako z następuiącego doświadczenia obaczemy.

Do-

Doświadczenie Szoste.

NAd lampą B *w Obraz. 9. Tabl. 1.* ktorą podnieca wyskok tęgi gwałtownie wychodzący przez ciasną szyikę z bańki A, trzymay rurkę szklaną, y rozgrzeway.

Skutek.

GDy rurka miękkości nabierze rozciągniy ią nagle wzdłuż, á ta rurka iak włosek zcieńczeie.

Nie będziemy się tu rozwodzić, iakim sposobem rurka szklana dość znacznie gruba do takiey cienkości przychodzi. Rzecz ta znaydzie swoie mieysce, tam gdzie będziemy dochodzić skutkow ognia y mocy iego, dosyć iest tu pokazać: iako szkło, acz tak kruche, może się snuć y wyciągać, y iak wiele cząstek w sobie zawiera iedna odrobina, to iest mały dość pierścionek szkła, ktoryśmy przy ogniu rozgrzali. Jeżeli bowiem zmierzemy długość nitki wyciągnioney tego szkła, zdziwiemy się, iak wiele calow, iak wiele kresek, iak wiele cząstek w sobie zawiera. Nie darmo bowiem własnym doświadczeniem nauczony Reaumur napisał, że szkło moze się rozciągać na nitki daleko cieńsze, niżeli owe od iedwabniczkow wysnute. Trafia nam się często widzieć owe pióra, czyli trzęsidła do zawoiow, osobliwie na widowiskach, ktore są ze szkła tym sposobem wycieńczonego, tak giętkie y tak ruchome za

naymnieyszym wiatru powieniem, iako prawdziwe włosy. Peruki także bywaią z takich nitek szklanych, cieńszych od włosa ludzkiego, porządnie utrefione, ktore mogą się zwiiać y zginać bez stłuczenia. Bardzo łatwo zaś iest takie nitki cieniuchne ze szkła rozwodzić przy lampie naszego doświadczenia; bo gdy rurkę szklaną za obydwa końce rękami uymę, y środkiem nad ogniem będę trzymał, za zmięknieniem tego mieysca szkła, nagle ieden koniec oderwę od ognia, y z nim chwycę się iakiego motowidła, drugi koniec rurki w ogniu zostawiwszy. Od tego końca, nieprzerwana nitka szklana będzie się snuć za tamtym, y zwiiać na motowidło; ktore choćbym iak nayprędzey obracał, nigdy iednak nitka szklana, wiiąc się po nim na kilkadziesiąt lub kilka set łokci, przerwana nie będzie. Ze wszystkich zaś doświedczeń, nayiaśnieysze iest to, ktore często przed oczyma mamy. Jeżeli prawdziwe iest zdanie Newtona: (o ktorym na swoim mieyscu) że światło zawisło na wypuszczaniu cząstek z ciała świetnego; wiarę prawie przewyższa, iako iedna odrobina światła, na wiele cząstek dzielić się może; naprzykład.

Doświadczenie Siodme.

POd czas ciemney nocy postaw zapaloną pochodnią na wierzchu gory iakiey.

Sku-

Skutek.

TA pochodnia będzie widoczna y będzie rozciągała światło w koło, przynaymniey na 20000 stop, to iest na milę wielką Polską. Gdyż żegluiący, ieszcze bardziey o podal widzą światło w wieżach przy brzegach morskich zostaiące.

Przyczyn wyłożenie.

KUla okrągła ktora ma 40000, stop wdłuż, wydrążona powinna zamykać w sobie przynaymniey 33523774476192 stop miąższych powietrza, iako Ziemiomiernicy pokazuią oczywiście. Ta zaś pochodnia rozciągaiąc światło na 20000 stop wkoło, musi znaydować się w pośrzodku kuli maiącey 40000 stop wzdłuż. Więc pochodnia w każdey chwilce, rozsyła tyleż cząstek światła, ile wystarczyć może na obiaśnienie 33523774476192. stop miąższych powietrza. Czyliż nie poznać ztąd, że rożne ciała (iako światło) nie tylko mogą bydź dzielone, ale się w samey rzeczy przed oczyma naszemi dzielą na liczbę cząstek daleko przewyższaiących poięcie nasze?

Po tych wszystkich doświadczeniach, ktoreśmy na oko pokazali, rozumiem, że wątpenia żadnego nie zostawiłem o przedziwney, y poięcie nasze przechodzącey liczbie cząsteczek składaiących ciała. Rzecz ta potrzebowała obiaśnienia, żebyśmy na pierwszym wstępie w

takie-

taiemnice rzeczy przyrodzonych, nauczyli się nie sądzić o nich przez poięcie nasze, y żebyśmy niepoczytali zaraz za fałszywe zdania teraźnieyszych Pisarzow o cząsteczkach nieznacznych, o ich biegu y wzruszeniu nieznacznym, ztąd tylko: że w pierwszym pomyśleniu zda nam się ta rzecz do wierzenia niepodobna. Zaiste przyznać należy, że coś więcey w naymnieyszych istotach się znayduie, niżeli nam słaba myśl nasza wystawić może. Samo uważenie krwi biegu w owych małych zwierzątkach ktorych okiem doyzrzeć nie mozemy, oczywiście to pokazuie. Jeżeli bowiem cząsteczki krwi w nich, tak są drobne względem ich ciał, iako są drobne cząstki krwi w ludziach względem ciała ludzkiego, toć prawie nieskończenie małe muszą bydź cząsteczki krwi płynącey w tym robaczku, ktory dwadzieścia siedm milionow razy iest drobnieyszy od mola, y o ktorym nam niżey rzecz będzie. Dla czego zaprzątnąwszy się tym rachunkiem uczony Keill, śmiało wnosi, że gdyby było 10256, gor tak wysokich, iako iest owa gora naywyższa na świecie, *Picus* nazwana na Wyspie Teneriffie położona, wysoka na 3. mile Włoskie, te wszystkie gory niemogłyby tyle proszkow w sobie zamykać, bądź naydrobnieyszych, na iednę tylko setną część cala, ileby ieden tak drobny proszek, mogł w sobie zawierać cząsteczek krwi, ktore w tych robaczkach bieg swoy maią.

Co

Co ieżeli o krwi się prawdzi, coż dopiero o innych lekcieyszych y cieńszych wilgociach, ktore do zwierzęcego życia w tych robaczkach pomagaią? coż dopiero o drobności cząstek światła, przez ciasne zrzenice w tych robaczkach wolno przechodzącego, sądzić? Wszystko to, iako nam pokazuie nieograniczoną podzielność naydrobnieyszych na świecie rzeczy, tak większe w nas podziwienie sprawiać powinno, niżeli nayslawnieysze w drobności swoiey, ręki lu zkiey dzieła; między ktoremi liczyć się słusznie może (ieżeli tylko do wiary iest podobien) ow od Oswalda Nerlingera z iednego ziarna pieprzu wyrznięty kieliszek, w ktorym się mieściło (iak powiadaią) 1200 innych ieszcze mnieyszych kieliszkow z słoniowey kości, każdy z swoim denkiem y brzeszkami wyzłoconemi. A ieszcze tyle mieysca prożnego zostawało w owym pieprzowym kieliszku, że procz tamtych pierwszych, innych pomnieyszych kieliszkow 400 mogło się było weń włożyć. (*l*) Dziwna ta drobność, nawet y w ułożeniu ciała naszego wielce się wydaie. Wielu uczonych ludzi z Werulezyuszem, po rożnych doświadczeniach, śmiało zeznaią, że w ciele ludzkim są pewne żyłki tak ciasne, maiące w sobie wilgoć tak drobną y lekką, że lubo bez ustanku ta wilgoć z nich wycieka, iednak przez prze-

ciąg

(*l*) Derham Theolog Phys: LVIII. C. 4. not. 11. ex Ephemerid: Germ. Tom. 1. Addend. ad obser: 13.

ciąg lat 178367 ledwoby iey tyle wypłynęło, ile ziarno iedno zaważy. Co ieżeli prawda iest, iakże dopiero drobne bydź muszą te cząsteczki w niemowlęciu? Dowiodł tego sławny Boerhave, y wyliczył, że w niemowlęciu ieszcze w wnętrznościach matki zostaiącym, tak drobne się znayduią żyłki, iż daleko mnieysze są wporownaniu z naymnieyszemi żyłkami człowieka doyzrzałego (ktorych iednak 40900000000 w mieyscu na cal ieden szerokim y długim mieścićby się mogło) a niżeli ziarno proszku w porownaniu z wielkością całey ziemi. (*m*) Miiam inne przykłady, ktoreby się przywieść mogły, na wystawienie przed oczy, przedziwney naydrobnieyszych istot podzielności. Całą tylko rzecz kończę owemi słowy, ktoremi Plinius księgę swoię o drobnych istotach żyiących zaczynał: *Rerum naturam nusquam magis, quàm in minimis totam esse.* (*n*)

PO-

(*m*) Comment: de æquilibr: mentis & corporis p. 25 & sequent: in not.

(*n*) L. XI Hist: nat. c. 3.

POSIEDZENIE III.

O ułożeniu, kształcie y postaci ciał.

Doświadczenia, ktoreśmy na przeszłym posiedzeniu widzieli, dostatecznie nam pokazały, że wszystkie ciała, ktore pod zmysły nasze podpadaią, są zgromadzenia, lepianki, y mogiły nieiakie, ułożone z innych mnieyszych mogiłek, ktore znowu ieszcze z mnieyszych się układaią. Rozdzielaiąc ciało iakie na swoie mogiłki, gdy te mogiłki zdaią nam się bydź iednakowe, y niczym się nie rożnić, nazywamy ie *iednorodne* (*homogenea*;) to iest iednego rodzaiu, lubo w samey rzeczy mogą bydź rożnego rodzaiu, lecz nam ieszcze tego żadne doświadczenie nie pokazało. Gdy zaś postrzegamy iaką rożnicę między mogiłkami, nazywamy ie *rożnorodne* (*heterogenea*) to iest rożnego rodzaiu. Ciała zaś, ktore z nich są złożone, nazywamy *mieszane*, to iest: ktorych cząstki nie są do siebie podobne, iakie są zwierzęta, latorośle y wiele kruszcow.

Mogiłki w iakim ciele, gdy są tak z sobą spoione, że trzeba znaczney siły zażyć na rozdzielenie ich, w ten czas to ciało nazywamy, *twardym, gruntownym, y stałym;* iako

kamień, drzewo, &c. ta twardość, (ktora nigdy nie iest doskonała w żadnym ciele nam wiadomym, bo ią siła przyrodzona zwyciężyć może) iest mnieysza y większa w rożnych ciałach. Gdy zaś nie trzeba tak znaczney siły na rozdzielenie cząstek iakiego ciała, to ciało nazywamy *miękkim*, iako: woſk, ciasto, glina, &c. Gdy części ledwo się siebie trzymaią, nazywamy to ciało rozciekiem (*fluidum*,) bo cząsteczki nie maią takiego spoienia, ktoreby im przeszkadzało do ruszania się y rozciekania, tak naprzykład: dym, ktory się podnosi; powietrze, ktore się wszędzie rozchodzi, iest rozciekiem. Nakoniec, gdy cząsteczki w iakim ciele nie są całe spoione, lecz wolno y osobno iedna od drugiey ruszaią się swoim własnym ciężarem, y nie maią żadnego kształtu w sobie ani ułożenia, lecz biorą ułożenie od naczynia, w ktorym są zawarte, y zawsze tam rowno się układaią, to ciało nazywamy rozpłynem *(liquidum)* albo rozpływaiącym się, iako woda naprzykład, y wszystkie napoie, ktore takie ułożenie maią y kształt, iaki ma naczynie, w ktorym są; ieżeli naczynie iest okrągłe? woda okrąglo w nim się układa, ieżeli podługowate? podługowato, ieżeli graniaste? y ta graniasto się układa.

Widziemy często, że iedno ciało w rożnych czasach przez te trzy stany przechodzić może. Mosiądz naprzykład, cyna, ołow roztopiony, staie się rozpływaiącym, potym miękkim,

kim, potym twardym ciałem. Gdy dalsze wiadomości zabierzemy, będziemy szukali przyczyn tych rożnych stanow ciał. Teraz dosyć nam iest wziąć wiadomość o nich.

Nadto, każde ciało ma swoię wielkość określoną, iakokolwiek go uważać będziemy, to iest, czyli w całości swoiey, czyli w cząstkach, z ktorych się składa. Choćbyśmy ie niewiem iak drobno podzielili, każda iednak cząsteczka musi mieć swoię wielkość. Bo żadna rzecz na świecie nie iest w sobie mała, lecz nazywa się mała w porownaniu tylko z inną rzeczą większą; tak dalece, że choćbyśmy wynaleźli naymnieysze ciało ze wszystkich innych ciał, to ciało iednak nie będzie ieszcze naymnieysze, bo będzie większe, niżeli każda iego połowa. Przeto, wielkość iest przyzwoita wszystkim ciałom, y naymnieyszym ich cząstkom. Ta wielkość zaś, czyli rozłożenie, określone iest w każdym ciele przez wierzchy, strony y boki, ktore są iak granice iego. Ułożenie zaś między sobą y porządek tych stron, tych bokow, w każdym ciele, nazywamy *kształtem* czyli *postacią* ciała, to iest, albo okrągłą, albo graniastą &c. W iakimkolwiek stanie uważamy ciało, to iest: czyli w twardości, czyli w miękkości, czyli w rozciekaniu, czyli w rozpływaniu, zawsze kształt iaki y postać mieć musi; y tak: morza y rzeki biorą swoy kształt od brzegow, wino od beczki, dym y ogień od powietrza, ktorym

wkoło obtoczony iest. Kształt ten y postać w ciałach tak wielorako się rożnić y odmieniać może, iak wielorako się rożnić y odmieniać może samo ułożenie bokow.

Żebyśmy to lepiey poięli, uważmy, że ieżeli z dwudziestu czterech tylko liter obiecadła wielorako rozłożonych, tak wiele słow rożnych możemy składać y księgi napełniać, a cóż dopiero mowić o cząstkach ciał, ktorych tak niezliczona moc iest, iakośmy w przeszłym posiedzeniu widzieli? iak wielez tam bydź może rożnego rosporządzenia bokow y stron tych cząstek, a tym samym, iak wiele kształtow y postaci ciał? Dosyć powiedzieć, że wiele ciał zdaią nam się bydź podobne z pierwszego spoyrzrenia, lecz gdy im się pilniey przypatrzemy, znaydziemy wielką rożność w ułożeniu ich cząstek, tak dalece, że ledwoby nie można powiedzieć, iż w całym świecie nie masz dwoch istot doskonale sobie podobnych; osobliwie ieżeli wzgląd mieć będziemy, nie tylko na postać; lecz y na farbę ich. Jako na przykład; gdy rzucimy okiem na iakie stado owiec, zda nam się, że wszystkie są sobie podobne, bo nam się tak z pierwszego spoyzrzenia pokazuie; lecz Owczarz, ktory przez ustawiczne obcowanie z niemi, rożność nie małą w każdey postrzega, łatwo może rozeznać iednę od drugiey. Przeciwnym zaś sposobem między wielkim gminem ludzi, nie obaczemy dwoch twarzy cale sobie podobnych, a przecię między

między 10 tysięcy ludzi, rozeznamy twarz człowieka, ktorego szukamy. Czemu? bo przez ustawiczne obcowanie z ludźmi, nauczyliśmy się poznawać w nich rożność. Zmysły nasze nie uznaią częstokroć rożności, tylko w tych ciałach, ktore są większe y znacznieysze, lecz nie widziemy, czy się dwa proszki piasku naprzykład, rożnią w postaci? dopieroż zda nam się niepodobna, aby te rzeczy, ktorych okiem doyzrzeć nie możemy, miały wielorakie ułożenie cząstek swoich. Lecz doświadczenie nas w tym obiaśni.

Doświadczenie pierwsze.

Położ pod szkłem Drobnowidza (*a*) kilka proszkow piasku na tabliczce hebanowey ieżeli piasek iest biały, albo na kościaney, ieżeli iest piasek czarniawy; patrz pilno przez Drobnowidz na te proszki.

sku.

(*a*) To narzędzie do patrzenia mocno powiększa w oku naszym naydrobnieysze rzeczy przez szkiełka porządnie do tego ułożone. Po wynalezieniu iego, prawie nam się nowy świat otworzył, ktoregośmy przed tym nie znali. Niezliczona moc robaczkow, ich wnętrzności, ich cząsteczki naydrobnieysze, gołemu oku do widzenia niepodobne, całe ułożenie w naymnieyszych liskach y latoroślach przez Drobnowidz widzieć nam się daie. Przed rokiem 1618. ieszcze nie był znany. Po wynalezieniu iego, rożne kształty mu dano. Naylepszy iednak iest ten, ktory się pokaznie *w Obraz: 10. Tabl. 1.* gdzie walec A długi na 5 calow z mosiądzu lub z kliionego papieru na obydwoch końcach otwarty do ktorych końcow przyprawione są szkiełka dwa, kształt maiące soczewicy. Ten walec wkłada się w drugi walec B, na 7. calow długi, maiący na końcu małe szkiełko so-

Skutek.

OBaczysz proszki przezroczyste iak kryształ na kształt bryłek nie obciosanych, prawie kończaste y rożnie poobrabiane, iako pokazuie *Obrazek 15. Tabl. 1.*

Wyłożenie przyczyn.

JAkim sposobem rzecz widziana przez Drobnowidz pokazuie się, y dla czego iey znacznie przyrasta, będziemy o tym szeroko mowić, gdy nam rzecz będzie o świetle, o oczach, y widzeniu. Tu dosyć namienić, że gdy rzuciemy oko na proszek piasku, wydaie nam się iak kropka iaka bez żadnego wymierzenia y bez żadney rożności w ułożeniu cząstek, czemu? bo tych

czewiczne na grubość szpilki tylko otwarte. Inne wszystkie części służą do łatwieyszego używania tego narzędzia. Naprzykład: G iest zwierciadełko na obiaśnienie drobnych rzeczy, ktore się na tabliczce F, pod szkiełkiem ostatnim walca kładą. Tabliczka sama F nosi na sobie albo sztuczkę szkła, na ktorey się kładą drobne rzeczy z przyrodzenia swego przezroczyste, albo kościaną białą, na ktorey się kładą rzeczy ciemne, albo hebanową, na ktorey się kładą rzeczy iasne y białawe, żeby lepiey rozeznane bydź mogły. Szkiełko zaś poboczne H służy do obiaśnienia rzeczy iakiey, na kościaney lub hebanowey tabliczce położoney. Chcąc tedy widzieć iaką rzecz drobną, trzeba to szkiełko H, albo zwierciadełko G, ku światłu słońca albo ku świecy obrocić, y przyłożywszy oko do wierzchu O, iako widać w obrazku, poty podnosić do gory, albo spuszczać walec A, poki się rzecz iaśnie nie zobaczy. Gdy nam rzecz będzie o widoku y świetle, nayciekawsze w tey mierze doświadczenia przywiedziemy, y wiadomości ztąd zebrane do poznawania nayskrytszych na świecie skutkow.

tych cząstek doyzrzeć okiem prostym nie możemy, dopieroż nie możemy rozeznać ich ułożenia; tak, iako gdy w polu bardzo daleko widziemy człowieka, nie możemy rozeznać iego twarzy, ani nawet sukni iego, czy czerwona, czy zielona iest. Lecz przez Drobnowidz proszek mocno się powiększa, y rozeznaiemy łatwo w nim kąty, fałdy, zakręty, przedziały, boki, koniuszczki, zgoła postać należycie określoną, y uważaiąc przez Drobnowidz dwa proszki, łatwo uznaiemy, czym się między sobą rożnią. Te proszki wydaią nam się iak kryształki kończaste, y w samey rzeczy zażywaią ich w hutach, osobliwie piasku białego, na robienie szkieł nayprzednieyszych. Na ten koniec, mieszaią go z iakim rodzaiem soli, ktora sol, przy gwałtownym y mocnym ogniu, rozdzielaiąc coraz bardziey a bardziey te proszki, czyści ie od plugastwa wszelkiego, tak, że się całe przezroczystym stanie. Potym zrobi się z niego iak ciasto niejakie, ktore się może, na iaki chcą, kształt ulepić, będąc gorące; lecz stygnąc twardnieie, y przezroczystości swoiey nie traci. Piasek zaś, ktory nie iest tak biały, służy na chędożenie y gładzenie rożnych kruszcow z tey przyczyny, że maiąc boki kończaste, łatwo zachwycić może naymnieysze cząstki kruszcu, y przycierać ie zawadzaiąc o nie, ktorychby żadne narzędzie rzemieślnika przytrzeć y wygładzić nie mogło, dla ich drobności. Na ten koniec skrapiaią wodą ten piasek

sek, aby mogł bydź łatwieyszy do wzruszenia

Doświadczenie drugie.

SPuść na szkło czyste kroplę iaką wody, z solą zmieszaney, wysusz wodę, aby tylko sól została, położ to szkło pod Drobnowidzem y patrz. Czyń to także z solą morską, z cukrem, y z saletrą.

Skutek.

OBaczysz różnego kształtu mogiłki, ktore całe do siebie są podobne, gdy sol iest iednakowa, naprzykład morskiey soli mogiłki są graniaste iak kostki: *w Obrazku 19.* cukru mogiłki są iak kulki iakowate okrągłe: *w Obrazku 20.* Saletry mogiłki są iak igiełki nieco kończaste: *w Obrazku 22.* albo iak czworograniec spiczaste (*Piramides Quadrangulares*) w tymże obraz: przy a.

19 — 1
20 —
22

Przyczyn wyłożenie.

WOda wlana na sol, rozdzielała cząsteczki iey, y osobno od siebie oddzielone trzymała. Poki woda nie wyszła, poty ani przez Drobnowidz nawet, nie moglibyśmy byli uyrzeć w niey cząsteczek soli, bo w ten czas były bardzo podzielone y drobniuchne. Lecz powoli, gdy woda ie porzucać zaczęła, te cząstki zbliżały się do siebie, nie będąc iuż przedzielone cząstkami wody, y coraz bardziey się przybliżaiąc ku sobie, ułożyły z siebie, większe mogiłki

gilki, ktore iuż uyzrzeć możemy, przynaymniey przez Drobnowidz. Y owszem, choćby te cząstki tak małe zostały, iako gdy były w wodzie, przecięż powinny bydź łatwiey uyzrzane, gdy nie są zanurzone w wodzie. Bo pokażemy gdzieindziey, że ciała przezroczyste lepiey się daią widzieć, gdy są tylko zanurzone w powietrzu, a niżeli gdy są zanurzone w iakimkolwiek innym rozcieku. Dla tego zaś moczemy pierwey sol, lub cukier, y rozpuszczamy w wodzie, żeby go woda na naymnieysze cząsteczki ile może, podzieliła. Widzieliśmy bowiem w przeszłym posiedzeniu, że rozcieki (*fluida*) rozdzielać mogą na niezliczone cząstki inne rzeczy w nich rozpuszczone. Tym sposobem, kształtu ich y postaci, nie z rożnych cząstek wedle siebie ułożonych, y w iednę mogiłkę zebranych (iakie nam się widzieć daią przed rozpuszczeniem w wodzie) ale raczey w każdey z osobna cząstce, iuż przez moc wody, rozdzieloney od innych, dochodzić możemy.

Tak odmienny kształt rodzaiow soli, czyni ią użyteczną narodowi ludzkiemu do rożnych potrzeb, mogąc bowiem sól mocno się rozdzielać, y maiąc cząstki kończaste y ostre, bardzo łatwo wpoiona bydź może w szparki ciał rożnego rodzaiu; czyli to żywiołow, czyli zwierząt, czyli twardych, czyli rozciekłych ciał. Dlaczego, na zachowanie ich, osobliwie mięsa, zażywamy soli. Bo ponieważ zepsucie ia-

kiego ciała, nic innego nie iest, tylko rozrzucenie czyli zamieszanie nieiakie cząstek, z ktorych się składaią mogiłki tego ciała; cokolwiek zachować może te cząstki w porządku tym, ktory z przyrodzenia maią; przeszkodzi, aby mogiłki z nich złożone nie były zepsute, y rozwalone nieiako. Ze zaś cząstki soli, iako kliny nieiakie kończyste, wsuwaią się w szparki tych mogiłek, y zatykaią całe próżne mieysca, idzie zatym, że wspieraią sobą cząsteczki, y ciasno ie trzymaiąc, nie dopuszczaią żadnego między niemi wzruszenia, y zamieszania, á zatym całe y nieskażone przez nieiaki czas ie zachowuią. Tak zachowuie się mięso solone, tak owoce w cukrze smażone przez wiele lat zachować można.

Zapatrzywszy się zaś na kształt cząstek soli y cukru, łatwo dochodziemy, dla czego sol sama przez się nie iest przyiemna, á cukier iest przyiemny smakowi ludzkiemu. Cząstki soli widziemy w tym doświadczeniu rogate y zaostrzone po końcach, muszą więc kłoć nieco, y urażać ięzyk. Cząstki zaś cukru będąc okrągławe, muszą się wolno ślizgać po ięzyku, nie urażaiąc go bynaymniey.

Doświadczenie Trzecie.

JEżeli spuściemy kropelkę octu tęgiego z wina, na szkiełko wklęsłe okrągławe, y przez kilka godzin trzymać będziem, żeby się wilgoć więk-

większa osuszyła, patrzmy potym na nie przez Drobnowidz.

Skutek.

OBaczemy pozostałe octu cząstki wszystkie prawie spiczaste, y zaostrzone, iako ie widać *w Obr. 16. Tabl. 1.* Y ztąd pochodzi owa ostrość w occie, ktorey smak ludzki doznawa, bo wiele znayduie się w nim cząstek soli ostrych iako doświadczył Antoni de Leeuwenhoek (*b*) ktory w winie Rýńskim, gdy ie trzymał w naczyniu otwartym przez 24. godzin, postrzegł wiele cząstek soli, takich, iakie pokazuie Obraz: 18, ktore że nie są tak zaostrzone, iak w occie, nie dziw, że wino iest przyiemnieysze do picia, niż ocet.

Jeżeli hałunu cokolwiek rozpuścimy w wodzie y patrzeć będziemy na niego przez Drobnowidz, niżeli dobrze wyschnie, obaczemy tam wiele cząstek sześciokątnych (*hexagonas*) iako naprzykład a, c, m, *w Obrazku 21* ułożonych z sześciu Trόygrańcόw (*Triangulis.*) Gdy zaś wszystka woda wyschnie, obaczemy cząsteczki takie, iakie masz wyrażone przy A w tymże Obrazku. Ta zaś rożność pochodzi, albo od soli innego rodzaiu, ktora się tam także znayduie, albo że mało było wody do rozdzielenia tylu cząstek.

Kanfory źdźbło, podobnież rozpuszczone y widziane przez Drobnowidz, pokazuie się

(*b*) Parte 1. Epist. 1. De Arcanis naturæ. Lugduni Batavorum 1708.

w tym kształcie, iaki iest na Obrazku 23. Sól zaś Ammoniacka wydaie się iak gałązki od wina w gronach, ktore znowu z wielu innych po mnieyszych składaią się cząstek wyrażonych osobno *w Obrazku 24.* gdyż pierwey ochły z wody y przylgnęły do szkła, niżeli się z drugiemi złączyć mogły.

Swiadczy Richardus Meod (*c*) że odrobinę ładu, ktory wypuszczony bywa z zęba iaszczurki, gdy kogo ugryzie, położył na szkiełku, y uyrzał przez Drobnowidz, że po nieiakim czasie, ten iad odmienił się w cieniuchny kryształ, ale bardzo zaostrzony, iako się wydaie *w Obrazku 25.* Y tak były twarde iego cząstki, że przez cały miesiąc bez zepsucia lub umnieyszenia trwały. Z ich kształtu y twardości poznać można, dla czego siła ich y wczesnym nawet lekarstwom ledwo kiedy ustępuie.

Jeżeli zwierzchnią skorę ciała ludzkiego, naprzykład palca, przez Drobnowidz uważać będziemy, uyrzymy ią z rożnych łuszczek złożoną, iako widać *w Obrazku 27.* przy literze A. Gdy zaś przypatrzemy się pięcie ludzi cierpiących łamanie w nogach, czyli *podagrę*, ta nam się pokazuie na kształt maluchnych żądełek, iako widać przy literze B. Lecz przez iedno szkiełko soczewiczne dobre obaczona, wydaie na sobie takie żądełka iakie są przy C. Czasem pokazuią się tym porządkiem ułożone iako

(*c*) In Mechanica expositione venenorum.

ko przy D. w Obraz: 28, a czasem tak porozrucane iako przy E. Z kształtu ich poznać, że to muszą bydź cząsteczki z rodzaiu soli, lecz tak twarde są, że długo moczone w wodzie (iako doznał Leeuwenhoek) (*d*) ledwo cokolwiek się rozpuściły. Y z tey to twardości pochodzi moc y trwałość nieprzełamana choroby w ludziach iey podległych. Boleść zaś, ktorą ponosić zwykli, pochodzi naybardziey od takiego ułożenia cząstek soli, iakie iest na E w Obraz: 28.

Z tych wszystkich doświadczeniow dochodziemy, że wielka iest różność w kształcie rzeczy nieżyiących, y w ułożeniu naymnieyszych cząstek ich. Ale nie mnieysza iest y w rzeczach żyiących To samo narzędzie, ktòre nam pokazało koniuszczki y kąty naydrobnieyszych cząstek soli, wystawi nam przed oczy świat prawie nowy w rodzaiu różnych żyiących istot, różnego kształtu y postaci, ktòrych anibyśmy nigdy nie znali, ani podobno nigdy domyślać się nie mogli o bytności ich na świecie.

Doświadczenie Czwarte.

W miernym naczyniu szklanym trzymay przez kilka dni cokolwiek siana, sieczki, kwiatow rożnych, liścia rożnego, nalawszy wody na to wszystko, y nieprzykrywaiąc naczynia, lecz na wolne powietrze go wystawuiąc, byle nie

(*d*) Epist. 69.

nie na wielkie upały, lecz w cieniu raczey. Albo nie czekaiąc tak długo, weś trochę wody z bagniska, gdzie zieleniną pokryta iest.

W drugim naczyniu trzymay trochę czarnego pieprzu utłuczonego, w wodzie, lub trochę owsa, lub pszenicy.

W trzecie naczynie podobnież otwarte wley trochę octu pospolitego, albo włożywszy trochę mąki w wodę, trzymay wodę przy ogniu, poki wrzeć nie będzie, wyimiy to ciasto y trzymay, poki nie zakwaśnieie, co prędzey się stanie, gdy wleiesz w nie trochę octu.

W czwarte naczynie wley trochę tey wody, ktora w skorupach ostrzyg się znayduie. Trzymay te wszystkie naczynia przez sześć lub przez ośm dni otwarte. Spuść z każdego naczynia po kropelce wody na osobne szkiełka takie, iakie widać *w Obrazku 14. Tabl. 1.* y przez Drobnowidz każde uważay.

Skutek.

W kropelce wody z pierwszego naczynia widać niezliczoną moc maluchnych robaczkow, ktore rożnego rodzaiu będą, ieżeli w tey wodzie były rożne zioła razem Różność tych robaczkow wydaie się nie tylko z kształtu y postaci ich, ale tez z biegu samego, iedne są bowiem iak kulki okrągłe iako widać w Obrazku 26. przy a, y w prost przed siebie się ruszaią. Drugie zaś podługowate przy b b. kręcą się tylko w koło. Trzecie spoione y zwi-

zwinięte niby w pierścionek, albo rozciągnione ruszaią się iak wężykiem na kształt piiawek c c. Y ieżeli pilniey uważać będziemy, obaczemy na iaki koniec się ruszaią, to iest: że większe robaczki pożeraią mnieysze, przeto iedne się ruszaią na złapanie zwierzyny iakiey, a drugie na uniknienie pewney śmierci Podobnąż mnogość robaczkow widać y w drugim naczyniu rożney wielkości y rożnego rodzaiu.

W occie zaś widziemy robaczki, ktore całe podobne są do małych węgorzow iako w *Obrazku 17. Tabl. 1.* y żaden inszy rodzay robakow tam się nie znayduie.

W wodzie zaś z skorupy ostrzyg znayduiemy wielką liczbę robaczkow, ktore są podobne do naszych karpi bez skrzela y bez ogona, kropla wody tey wydaie się iak sadzaweczka, w ktorey te karpie pływaią, ktore tak są przezroczyste, że łatwo wnętrzności ich widzieć można.

Przyczyn wyłożenie.

Postać naymnieyszych robaczkow iest podobno tak wieloraka, y pewnie ieszcze bardziey, iak wielkich zwierząt. Ta postać iednak iest stateczna y iednakowa w każdym rodzaiu. Y tak, w occie nic innego się nie znayduie, tylko małe węgorki, w wodzie z ostrzyg nic innego, tylko robaczki na kształt karpi. Lubo zaś w wodzie z pierwszego naczynia, widać

dać robaczki rożnego rodzaiu y całe do siebie niepodobne, ztąd iednak nie możemy wnieść, że to trefunkiem się dzieie, y że ieden rodzay robaczkow może mieć tę lub inną postać. Albowiem uważać należy, że ta woda iest z rożnych ziol, kwiatow, ktoremi rożne zwierzęta paść się mogą; oprocz tego, woda tam wlana, służy iednakowo y tym zwierzętom, ktore ziołami, y tym ktore ścierwem żyią, dlaczego nie dziw, że w tey wodzie rożne zwierzęta razem się znayduią. Widziemy bowiem, że szczupak w iedney że wodzie żyie z karpiem, a przecię paszwa ich odmienna iest.

Przeciwnym zaś sposobem, ocet y woda z ostrzyg, niektorym rodzaiom tylko robaczkow służą, w ktorych inne nie mogłyby się zachować, iako doświadczemy, gdy z pierwszego naczynia, spuścimy cokolwiek robaczkow w ocet, w ktorym węgorki pływaią, obaczemy że robaczki z pierwszego naczynia zaraz zginą.

Zkąd się zaś biorą te robaczki w tych naczyniach? Naprzod dawni Filozofowie dość długo, y dość uporczywie trzymali, że takowe robaczki są potomstwem zepsucia y zgnilizny samey. Y rozdzielaiąc wszystkie zwierzęta na świecie na dwoiaki rodzay, to iest iedne zwierzęta *doskonałe*, iako: lew, koń ptaki rożne, ktore y ciało doskonalsze, stucznieysze, y duszę zdaią się mieć wybornieyszą. Drugie zaś *niedoskonałe*, iako: robactwo, ktore ani cia-

ciała tak sztucznego, ani duszy tak wyborney nie ma, y łatwo się rodzi wszędzie bez żadnego prawie starania. Jako w serze, w mięsie nadgniłym &c. O tych tedy zwierzętach powiadali, że żadnego inszego początku nie maiąc, matką ich iest zgnilizna sama y z niey się rodzą. Zastanawiaiąc się nad pierwszym pozorem: że pospolicie w zgniłych rzeczach robaczki daią się widzieć, nie uznawali inszey przyczyny ich, tylko samo zepsucie y zgniliznę, tak właśnie, iak gdyby kto chciał utrzymywać: że kruki rodzą się z ścierwu zdechłego konia, czemu? bo ich przy ścierwie stadami widać.

Lecz czas y doświadczenie pokazało, że takowe robaczki maią swoy początek inny, y że rodzay ich iest tak porządny y stateczny, iako rodzay lwa y konia. Przeto robaczki w naczyniach naszych nie z zgnilizny y zepsucia ziol umoczonych urodziły się, gdyż każdy doświadczyć może, że trzymaiąc naczynie dobrze zamknięte, żaden robaczek się nie urodzi, choć zioła w wodzie zgniią. Pierwszy tego doświadczył uczony Redi (*e*) rozdzielił na dwie części kawałek mięsa, świeżo z skory odartego, iednę nie zakrytą na wolnym powietrzu zostawił, drugą zaś część zaraz w naczyniu zamknął, y chustką zewsząd obwinął, żeby ani muchy, ani żadne robactwo latające, nie mogło mieć do niey przystępu. W kilka dni, obiedwie części zgniły, lecz w tey, ktora zakryta była, żaden roba-

(*e*) Experim: circa gener: Insector: Tom. 1. Fol. 167.

czek się nie zalągł, chociaż ią tak zgniłą przez kilkanaście miesięcy trzymał. W drugiey zaś, ktora otwarta była, w kilka dni wielka moc robakow się zalęgła. Toż samo na serze y na ciałach inszych doświadczył. Żeby zaś kto nie mogł mu był zadać, że się dla tego w zamkniętym naczyniu robaczki nie zalęgły w mięsie, bo im powietrza wolnego brakowało, to samo mięso przykrył bardzo cienkim rąbkiem, tak, że powietrze tylko przez niego przechodzić mogło, a nie muchy; iednakże żaden robaczek się nie urodził. Zkąd oczywiście poznać że robaczki, nie z zgnilizny y zepsucia się rodzą, ale raczey gdy niezmierna moc tych maluchnych stworzenia wszędzie się znayduie, niezmierna moc po powietrzu tego lata, iako to małych much, muszek (ktorych my wszystkich okiem doyzrzeć nie możemy) przeto wszędzie prawie składaią nasienia swoie, osobliwie tam, gdzie iaką żywność dla siebie znayduią. Tych nasion pełne iest wszędzie powietrze, ktore za nayimnieyszym powiewieniem przenosi ie z mieysca na sce. Tak zaś wielka liczba iest tych nasion, że daleko przewyższaią liczbę robaczkow, ktore się z nich rodzą, y cały świat byłby robaczkami napełniony, gdyby wiele z tych nasion rożnie nie ginęło. Tak widziemy w raku iednym, iak wiele tam iest nasion, iak wiele w karpiu, iak wiele iay iedna mucha wydaie. Swiadczy pomieniony Redi, że widział sam

sam paiąka, ktory razem iednego czasu 160 iay wydał; y o muchach zielonych zeznaie, że po 200 iay razem składaią, y co dzień nowe a nowe w takiey liczbie nasienia wydaią. Toż samo pisze o rożnych motylach, y o innym robactwie. Sławny Reamur z doświadczenia swego zeznaie: że paiąki przywiększe, po 400 y owszem po 500 iay wydaią. Przeto gdziekolwiek mogą doyść, y zalecieć robaczki, tam składaią nasienia swoie; inne zaś z powietrzem się unoszące, same ciężarem swoim na ziemię spadaią, albo ie wiatr zapędza. Z tych nasion robaczki się rodzą, y daią się widzieć tam, gdzie znayduią żywność y pomnożenie swoie, iako: w mięsie, w serze. Gdzie zaś żywności nie znayduią, chociaż się tam rodzą, widzieć ich nie możemy, bo prędzey zginą, nim tak urosną, aby ich oko doyzrzeć mogło. Jak wiele rodzaiu much widziemy, ktore nasienia swoie składaią na wodach stoiących y bagniskach, zkąd się lęże maluchny robaczek, ktory się tam żywi y rośnie, poki nie nabędzie skrzydeł, y nie wyleci na powietrze, stawszy się cale podobnym matce swoiey.

Miam tu rożne inne ciekawości o tych drobnych stworzeniach. Weźmiemy na innym mieyscu, ieżeli czaś pozwoli zupełnieyszą o nich wiadomość. Tu dosyć powiedzieć, co do teraźnieyszey rzeczy służy, że naymnieysze ciałka na świecie, y naynikczemnieysze

sze ich cząstki, są rożnego kształtu, rożney postaci. Y lubo połowy większey istot, ktore są na świecie, nie znamy dla ich szczupłości, iednak po wynalazku tego narzędzia, ktore Drobnowidzem nazywamy, z tych rzeczy, ktore przez niego uyzrzeć możemy, łatwo nam sądzić o innych, ktore ani nawet takim sposobem widziane bydź nie mogą. Obaczemy, gdy o widzeniu y oczach nam rzecz będzie, iakim sposobem proszek przez Drobnowidz widziany, na kilka milionow razy większy się wydaie, niż iest w samey rzeczy. Takim Drobnowidzem Xiądz nasz de Lanis uyzrzał na iednym liśtku drzewa wrzosowcu, robaczka tak maluchnego, że nie tylko gołym okiem widziany bydź nie mogł, ale też y przez Drobnowidz nawet, mnieyszy się wydawał, niż iedno ziarno ięczmienne, a nogi iego wydawały się iak naycieńsza nitka iedwabiu. Że zaś Drobnowidz ten na 27 milionow przyczyniał rzeczy (co iakim sposobem porachować można, obaczemy na swoim mieyscu) idzie zatym, że gdyby iedno ziarno ięczmienia na 27 milionow cząstek podzielone było, tedy iedna tylko z tych cząstek rownaby była temu robaczkowi; nogi zaś tak w samey rzeczy miał cienkie, żeby ich potrzeba 27 milionow na ukręcenie z nich iedney nitki naycieńszego iedwabiu, Podobnież, iakośmy wyżey namienili, Malezieu Francuz uyzrzał przez Drobnowidz robaczka na 27 milionow razy mnieyszego

szego niż mól ieden. (*f*) Te robaczki są żyiące stworzenia, maią ciało z zmysłami; ktoż poymie, iak cieniuchne w nich muszą bydź cząsteczki, serce, wnętrzności, oczy, żyły, chrząstki, członki? z ktorych znowu każda ma swoy kształt swoie części. (*g*) Dopieroż ieżeli przez Drobnowidz uważać będziemy rzeczy nieżyiące, iako: rożne latorośli, zioła, kwiaty, korzenia, kruszce, zdziwiemy się, iaka w nich sztuka, iakie rozporządzenie, iakie uplatanie, iakie hafty? ktorych sztuka nayprzednieyszych rzemiest, szycia, y przędziw, nigdy naśladować nie potrafi. Jed a odrobina pleśni wydaie się nayroskoszznieyszym ogrodem. Jeden proszek wydaie się skałą niedobytą. Głowa muchy wydaie się haftem naybogatszym. Tak dalece, że wołać trzeba z Poetą. *O! ut relucet magnus in parvis DEUS!* że wszędzie sztuka iest cała y zupełna, owszem iako mądrze napisał Plinius: nigdzie się bardziey nie wydaie, iako w nay-

(*f*) *O wynalazku tego Francuza tak mowi: Gassendi:* Subtilem induſtriamque naturæ manum contemplatus, quæ ad compingendum animalculum tantum, tam innumerabilem partium multitudinem diſtinxerit, ſecreverit, uſurpârit, coadunârit. ac non inconfuſè modò, ſed etiam concinne diſpoſuerit. *Phys: S. 1. L. 3. c. 6.*

(*g*) Exordia rerum
Cunctarum quam ſint ſubtilia percipe paucis:
Primum animalia ſunt jam partim tantula, eorum
Tertia pars nulla ut poſſit ratione videri
Horum inteſtinum quodvis quale eſſe putandum eſt?
Quid cordis globus, aut oculi? quid membra, quid ortus?
Quantula ſunt! - - - - - - - - - -
Nonne vides quàm ſint ſubtilia quàmque minuta!
Lucretius.

mnieyszych rzeczach, że wszędzie dziwić się trzeba nad mądrością naywyższego y naydoskonalszego rzemieślnika, y przyznać z Swiętym Augustynem: że moc Boska nie mniey przedziwna się wydaie w naymnieyszych, iako y w naywiększych dziełach swoich. (*h*)

PO-

(*h*) Deum ità esse magnum in operibus magnis, ut minor non sit in minimis. *Aug. L. 12. contra Faustum.*

POSIEDZENIE IV.

Wszystkie ciała są pełne otworów y dziurek.

LUbo całość wszystkich ciał, zawisła szczególnie na spoieniu słabszym, lub mocnieyszym cząstek, y mogiłek z sobą się trzymaiących, iednakże nie są nigdy tak zbliżone do siebie, żeby między temi mogiłkami nie było iakich otworow y dziurek, to iest mieysc prożnych, ktore nie dla tego nazywamy prożne, żeby tam całe nie było niczego, bo pospolicie, te dziurki napełnione są powietrzem grubszym, lub drobnieyszym; lecz dla tego: że te dziurki, nie są napełnione cząstkami tego ciała, w ktorym się z nayduią. Trzeba nam sobie wystawić w myśli wszystkie ciała iakiegokolwiek rodzaiu, iak siatki nieiakie, lub gąbki pełne otworow y dziurek. Zanurzywszy naprzykład w wodzie gąbkę suchą, widzę że im bardziey woda w dziurki wchodzi, tym bardziey powietrze z nich wychodzi, ktore się wydaie przez bulki małe na wierzch wypływaiące. Gdy mokrą serwetę przy ogniu wysuszę, widzę, że wilgoć z niey wychodzi, y że daleko lekcieysza iest wysuszona, a niżeli gdy była mokra, bo przez ogień, wychodzą z niey

niey cząsteczki wody, ktore napełniaiąc wszystkie dziurki serwety, ciężaru iey przyczyniały. Ztąd powszechnie wnieść możemy, że niemasz żadney rzeczy na świecie, żadnego ciała, ktore tylko z cząstek złożone iest, ktoreby nie miało takich otworow. Y ieżeli w nich zachodzi iakakolwiek rożnica, ta tylko iest w wielkości, w liczbie, ułożeniu, y porządku ich. Na zwyciężenie rozumu względem tey prawdy, dosyć nam iest uważyć, że nie masz na świecie ciała tak twardego, aby nie mogło bydź zgięte; (iako obaczemy w następuiącym posiedzeniu) ciała zaś nie mogły by się żadną miarą giąć, gdyby nie było dziurek y przedziałow między cząstkami ich. Bo zgięcie, nie inaczey się czyni, tylko przez zbliżenie wzaiemne do siebie cząstek ciała; zbliżyć się zaś żadna rzecz nie może, tylko ta, ktora była nieco oddalona y oddzielona przez małe przegrody, ktore otworami nazywamy. Więc gdy wszystkie ciała mogą się zginać, wszystkie ciała muszą bydź dziurkowate. Wystawiaią nam tę prawdę na oko doświadczenia wyięte z trzech rodzaiow, na ktore się dzielą wszystkie ciała, to iest: z rodzaiu żywiołow, z rodzaiu kruszcow, y z rodzaiu zwierząt. Zaczniymy od żywiołow.

CZĘSC

CZĘSC PIERWSZA.

Otwory w ciałach z rodzaiu żywiołow.

Doświadczenie Pierwsze.

POstaw na wiatrociągu (*Machina Pneumatica*) naczynie szklane, długie, okrągłe, na ktorym przyszrubuy kubek z dębowego drzewa maiący dno na 3. kreski grube (przyłożywszy do szruby kołko z korki zmoczoney, aby powietrze przechodzić nie mogło.) Wley trochę wody w ten kubek, y wyciągay powietrze z naczynia; *Obraz 8. Tabl: 1.*

8—1

Skutek.

GDy się powietrze wyciąga, woda, ktora była w kubku dębowym, przechodzi przez dno, kroplami upada w naczynie, y często dno dębowe rozpada się.

Wyłożenie przyczyn.

DOświadczenie to pokazuie nam dziwną sztukę wiatrociągu, y do poznania iego skutkow prowadzi, iest to narzędzie, ktorego samo imię wydaie, do czego służy, to iest: do wyciągnienia powietrza. Opisanie iego, sztuka, y rzemiesło, znaydzie swoie mieysce lepiey tam, gdzie będziemy mowić o powietrzu. Teraz

dosyć nam wiedzieć, że przez nię, z iakiego chcemy naczynia, powietrze wyciągnąć możemy, tak iakośmy go wyciągnęli z tego szklanego naczynia przez wyciąganie na przemiany stempla B z rury mosiężney A. Ale coż to za siła sprawuie, że woda przez dębowe dno dość grube przechodzi wskroś? na zrozumienie tego skutku, rzućmy okiem na dno, przypatrzmy mu się pilno, a zobaczemy, że ten, y każdy kawałek drzewa, nic innego nie iest, tylko zgromadzenie żyłek cieniuchnych, obwiniętych w iednę skorę. Jeżeli stawiemy sobie w myśli snopek chróstu razem związany, y obwiniony czym w koło, będziemy mieli żywe, luboć w prawdzie nie ze wszystkim doskonałe wyobrażenie tego kawałka dębu, z ktorego kubek wyrznięty iest. Coż proszę postrzegamy w snopku chróstu? postrzegamy, że gałązki, lubo dość cieńkie, dość przyciśnione do siebie są, iednak nigdy nie mogą się tak z sobą złączyć, aby prożnych mieysc y szparek między sobą nie zostawiały, a to dla tego, że rożnie są nakłonione, iedna prosta, druga krzywa; powtore: że iedna iest cale okrągła druga nie tak okrągła. Toż samo dzieie się y w kawałku drzewa; chociaż nayciensze będą żyłki y korzonki, z ktorych się składa, nigdy iednak te żyłki, zbliżyć się cale nie mogą, y do siebie tak przylepić, aby się wszędzie całemi bokami siebie dotykały; a to dla rożnego kształtu, y nakrzywienia tych żyłek

łek. Więc muszą zostawić między sobą gdzie niegdzie, prożne mieysca, szparki, y korytka nieiakie. Wydrążaiąc w środku kubek naszego doświadczenia, y wyrzynaiąc z niego kawałki dębu niepotrzebne, każdy widzi, że w tey robocie żyłki, szparki, y korytka iego musiały bydź popodcinane tak, że tylko, tak wysokie zostały, iak dno samo, to iest na 3 kreski. Więc to dno, iest pełne takowych dziurek, iest iak rzeszoto w skroś przedziurawione. Ale uważać należy, że te dziurki, tak są małe y ciasne, w dębie osobliwie, że woda swoim ciężarem własnym nie może się przez nie przedrzeć y przeciekać; dlaczego, poki się nie wyciągnie powietrze z naczynia szklanego, nie widziemy cale aby woda przez dno przechodziła, chociaż iest tak dziurawe, iakośmy mowili. Gdy zaś wyciągniemy powietrze zdołu, woda będąc zwierzchu przyciśniona powietrzem, ktore nad kubkiem iest, y tłoczona do dna a nie maiąc na dole żadnego odporu, od podobnego powietrza po wyciągnieniu iego; łatwo przecieka przez dziurki dna, y tłocząc ie, tak rozprzestrzenia, że częstokroć dno się rozpada; a to z tey przyczyny: że dziurki im bardziey się rozprzestrzeniaią; tym bardziey się oddalaią od siebie wzaiemnie cząstki drzewa, tym bardziey dno się roższerza. Dla tego, środek bardziey się rozszerza, niż inne części dna oddalone od środka. Niemogąc tedy rozszerzeniu swemu znaleść mieysca po bokach, dla odporu innych

cząstek, ktore są w większey liczbie, w bokach y brzegach kubka, albo rozszerza się dno na dół y bierze kształt wypukły, albo też całe się rozpada.

To doświadczenie otwiera nam drogę do zrozumienia rożnych skutkow na świecie, ktore z iednego początku wypływaią, to iest: z przedziału y przedziurawienia ciał. Drzewa te, ktore nazywamy miękkiemi (przeto, że maiąc więcey dziurek, łatwo się daią kraiać y rąbać) gdy żadnym olejem y tłustością nie są powleczone, będąc suche, na wilgotnym powietrzu, wilgoci w siebie nabieraią, ięrdnieią, y pęcznieią, gdy zaś powietrze iest suche, w tenczas wielką część wilgoci, y napęcznienia swego tracą, ustępuiąc tey wilgoci powietrzu. Bo ta iest własność, iak rozciekow wszystkich tak y wilgoci, rozciekać się y rozwłoczyć iednakowo wszędzie. Że zaś, na powietrzu ustawiczne panuią odmiany, to wilgoci, to suchości, idzie zatym, że y drzewa, y wszystkie dziurkowate (*porosa*) ciała, iak gąbki niejakie na przemiany, raz wilgotne są, przyimuiąc w siebie wilgoć, drugi raz suche, wypędzaiąc wilgoć z szparek; zkąd pochodzi, że tych drzew wielkość, szerokość, długość, ustawicznie się odmieniać musi, raz iey przybywa, drugi raz ubywa, według odmiany powietrza; y tak widziemy: że balki w nowych budynkach, przegrody, osobliwie sosnowe, posowy, y inne sztuki rzeźby, ieżeli są robione z świeżego drzewa, kto-

ktore ma w sobie pełno wilgoci, y dziurki ma mocno rozprzestrzenione, częstokroć z hałasem się rozpadaią: gdy albo zbytnia wilgoć, dziurki rozprzestrzenia, albo suchość ie ściska. Okna lub drzwi, ktore w iednym czasie dobrze się zamykaią, w drugim czasie nie mogą się zmieścić w lisztwy. Beczka naprzykład, ktora się rozpukła, łatwo się naprawia, zanurzeniem iey w wodzie przez nieiaki czas, bo części oderwane od siebie, gdy będą rozszerzone przez wilgoć, znowu należycie przystawaią do siebie. Te wszystkie skutki, y innych tak wiele, nic innego nie są, tylko rozłożenia ciał dziurkowatych, zwiększone przez wilgoć, lub zmnieyszone przez suchość.

Odmiany te niebyłyby znaczne, aniby nam szkody nie przynosiły, gdyby przybywanie lub ubywanie wielkości w drzewie, iednakowo ze wszystkich stron, y w iednym czasie się czyniło. Ale że iedna strona naprzykład, rozciąga się przez wilgoć w ten czas, gdy druga iest sucha, dla tego sztuki drzewa w pokoiach rozpaczaią się, krzywią się, y częstokroć się rozpadaią. Tak, posowy zwierzchu się rozpadaią, że ta strona ktora się dotyka wilgotnego muru, bardziey się rozszerza niż druga, ktora się muru niedotyka.

Na zabieżenie tym przypadkom, naylepsze są oleie rożne, z farbami mieszane; y pokosty, ktoremi się sztuki obrobione drzewa powłaczaią. Woda bowiem, nie może się z ole-

z oleiem zmieszać, y przez niego przeniknąć. Przeto zatkawszy oleiem wszystkie dziurki y szparki drzewa, nietylko wilgoć powierzchowna nie może się w nie wkraść, ale nawet y ta, ktora iest w drzewie, zamyka się, y nie może ztamtąd więcey wyniść. Dlaczego drzewo znayduie się zawsze w iednakowey wielkości, y żadney odmianie nie podlega.

Rzecz się zda bydź do wierzenia trudna, żeby kropelki wody, ktore się wkradaią w dziurki ciał naygruntownieyszych, tak wielką moc mogły wywierać przeciwko nim, aż do rozrywania y rysowania naygrubszych y naymocnieyszych balek, iakośmy widzieli. A przecię ieszcze to nic nie iest w porownaniu tego, czego doświadczaią ludzie nad brzegami morskiemi. Zmoczono nieraz umyślnie okrętow naywiększych y dobrze naładowanych liny, ktoremi się przywięzuią do brzegu okręty; y widziano, że te liny tak zmoczone, kurcząc się w długości, a napęczniaiąc w grubości, naywiększe y naycięższe okręty przybliżały do brzegu, albo raczey kropelki wody, rozciągaiąc w szerż linę, mocą swoią ciągnęły za nią y okręty. Podobne doświadczenie dzieie się codzień w oczach tych, ktorzy go uważać nie umieią, przy obrabianiu młynskich kamieni. Rodzay tych kamieni iest bardzo twardy, tak, że y piłą ciężko ich przerznąć. Coż tedy czynią Rzemieślnicy? naypierwey obieraią w ziemi

ziemi wielką bryłę takowego kamienia, ktorą okrągło obrabiaią, potym czynią w nim w koło rowno tyle cienkich rowkow, ile chcą odciąć od bryły młyńskich kamieni. Ale że te rowy nie mogą poyść aż do śrzodka, aby całe oderwały kamień od bryły? coż czynią? oto napełniaią te rowy klinami drzewa świeżego, potym na te kliny leią wodę; ktora tak rozszerza y rozprzestrzenia kliny, że owe straszne bałwany kamienia odrywać się od siebie muszą, tak dalece, że ani ciężar, ani twardość kamienia nie może się oprzeć mocy wody rozszerżaiącey drzewo. Sposób iak łatwy, tak cale dziwny; ktory nam pokazuie niezliczoną moc dziurek, w ktore się woda wkrada, y choć przez małe siły każdey kropelki, lecz mocno rozmnożone, tak wielkich rzeczy dokazuie. Dziwno nam się to zdaie, lecz gdy obaczemy, iak wielka liczba iest tych dziurek w każdym ciele, w ktore się woda wkradać może, podziwienie nasze całe ustanie.

Doświadczenie Trzecie.

WEźmy Drobnowidz, położmy pod nim cząsteczkę małą węgla, obaczmy, czyli prawdę powiedział (*a*) Hook, że w iedney odrobinie węgla, małey na iednę ośmnastą część cala, obaczył przez drobnowidz, y narachował 150. dziurek. zkąd przez liczbę wniósł, że

(*a*) Journal des Savans 22. Decemb. 1666. pag. 736.

że węgiel długi na ieden tylko cal, ma więcey niż 5. milionow dziurek. Lubo nie wszystkie dziurki przez drobnowidz nawet upatrywać możemy, ale tylko te, ktore są znaczniey-sze.

Doświadczenie Czwarte.

JEżeli zaś włożemy pod Drobnowidzem rożnego rodzaiu latorośli, listki, kwiatki, ktore tu są porządkiem ułożone w małych okienkach *w Obrazku 14. Tabl. 1.* obaczemy, że te wszystkie ciała są iak siatki dziurkami poprzedzielane, ktorych w naymnieyszey odrobinie wielką liczbę znaydziemy.

Doświadczenie Piąte.

LEcz naylepiey się to pokaże, gdy z tych dziurek wyciągniemy powietrza wielką część, ktore ze wszystkich stron ciała wychodzące w małych bulkach, pokaże nam niezliczoną moc dziurek, przez ktore wychodzi. Co takim sposobem się wykonywa: stawia się naczynie szklane pełne wody na wiatrociągu, w nim zanurza się kilka gałązek iakiegokolwiek drzewa razem związanych, przykrywa się to naczynie banią szklaną, y powietrze się z rury wyciąga. *w Obrazku 7. Tabl. 1.*

Skutek.

ZA wyciąganiem powietrza z bani, y to, ktore iest wewnątrz gałązek, wychodzi y daie

ie się widzieć w wodzie w wielkiey liczbie na kształt srebrnych pacioreczkow.

Przyczyn wyłożenie

POki bania pełna była powietrza, poty to powietrze, ktore się znaydowało wewnątrz gałązek, choć miało dziurki otwarte, wyniść nie mogło z nich, bo mu zastępowało drogę, rowney mocy powietrze w bani się znayduiące. Lecz gdyśmy to wyciągać zaczęli, tamto, ktore było w dziurkach, nie znayduiąc żadney zawady, poczęło wychodzić przez wszystkie dziurki y rozwłoczyć się po całey bani, według własności wszystkim rozciekom pospolitey, aby (gdy żadney zawady niemasz) w rowności się wszędzie rozciągały.

Doświadczenie Szóste.

W tym samym naczyniu, zamiast gałązek, zanurzmy, orzech włoski, albo iabłko, y wyciągaymy powietrze iak wyżey.

Skutek.

TOż samo obaczemy, co w wyższym doświadczeniu, lubo łupina włoskiego orzecha iest tak twarda y nabita. Jeżeli zaś przywrociemy znowu do bani powietrze, y rozłupiemy orzech, obaczemy w nim nie mało wody, ktora, na mieysce powietrza wyciągnionego z tamtąd, weszła.

To wszystko dzieie się dla tych przyczyn, ktoreśmy w przeszłym doświadczeniu wyrazili, y pokazuie na oko, że nie masz żadnego ciała z rodzaiu żywiołow, ktoreby nie było zewsząd podziurawione. Nic iednak bardziey nas w tym nieutwierdzi, iako doświadczenie następuiące, ciekawe y dziwne cale.

Doświadczenie Siodme.

Z octu przepędzonego, y z piany srebrney (*Lithargirium*) albo z soli nazwaney *sal Saturni*, zmieszanych razem (tak, żeby do szklanki mierney octu, włożyć poł uncyi piany srebrney) czyni się oleiek biały iak woda, lubo nie tak przezroczysty. W tym oleyku zmaczawszy pioro, napisać trzeba na białey karcie iakie słowa, gdy wyschnie oleiek, żadnego znaku pisma na papierze nie będzie. Ten papier kładzie się między pierwsze dwie karty książki iakiey złożoney z 400 lub 500 kart. Potym, ostatnia karta teyże książki smaruie się nieco gębką umoczoną w drugim oleyku cale do wody czystey podobnym (ktory się robi: włożywszy w flaszkę z ciasnym otwarciem, cztery części wapna niegaszonego, y arszeniku czyli *auripigmenti* dwie części na proch ztłuczone, y trzymaiąc to zatkane, żeby się ustało przez 10. lub 11. godzin) po smarowaniu zamyka się książka, y trzyma się zamknięta przez 4. lub 3. chwile (*minuta.*)

Sku-

Skutek.

WYiąwszy papier z książki, widać czerwone litery, ktore były pierwszym oleykiem napisane, a w całey książce naymnieyszego znaku nie widać. Owszem przyiaią niektorzy, że kiedy te dwa oleyki będą tęgie, to przeniknąć może ieden do drugiego y przez mur; gdy pierwszym oleykiem karta zapisana przyłoży się do muru, á z drugiey strony posmaruie się mur drugim oleykiem.

Przyczyn wyłożenie.

TE dwa oleyki nazwane są przyiacielskie (*atramentum sympathicum*, bo maią tę własność, że gdziekolwiek się z sobą spotykaią, choć o podal, zawsze ieden drugiego zda się ciągnąć do siebie. Nadto, zmieszane razem pokazuią się pod farbą, ktorey żaden z osobna nie ma. Lecz ta druga własność iest im powszechna z innemi wielu rzeczekami, iako pokażemy, y przyczynę tego damy, gdy będziemy mowić o świetle y farbach. Drugi oleiek wydaie z siebie zapach nie miły, bardzo mocny, tęgi, y przenikaiący, (iako z czucia samego poznać) ten zapach nic innego nie iest, tylko cząsteczki małe oderwane od oleyku, ktore przechodzą przez dziurki wszystkich kart książki, poki nie doydą do pisma pierwszym oleykiem napisanego; y z nim się zmieszawszy, pokazuie się pismo, albowiem z cząstek obydwoch oleykow razem zmieszanych,

nych, czyni się farba czerwonawa, tak właśnie iako galas z kopperwasem zmieszany, wodę czarno farbuie. Ze zaś żadnego znaku czernidła nie masz w całey książce, przyczyna tego iest: bo w całey książce nie było pierwszego oleyku, ale tylko drugi przechodził przez dziurki iey; przeto w całey książce nie mięszały się dwa oleyki. Ztąd zaś zmiarkować łatwo, iak wiele dziurek musi mieć ta książka w swoich kartach, ponieważ choć tak gruba, a przecię tak prędkie przeyście y wolne daie iednemu oleykowi do drugiego, że w trzech chwilach, przez 500. kart przedzielone, z sobą się łączą.

Takich oleykow zażywaią niektorzy do pisania listow taiemnych; bo listu napisanego pierwszym oleykiem, nikt przeczytać nie potrafi, tylko ten, ktory (wiadomy będąc sztuki) posmaruie go drugim oleykiem. Ktoby zaś chciał bardziey ukryć swoię taiemnicę, y uniknąć wszelkiego o skrytym piśmie podeyrzenia, może na liście, iuż pierwszym oleykiem zapisanym (gdy dobrze uschnie, y żadnego znaku pisma nie pokaże) pisać rzeczy nie tayne w słowach widocznych, czernidłem ktore się takim czyni sposobem: spaliwszy na węgiel korek, iakiego do zatykania flaszek zażywamy, y zgasiwszy go w wyskoku z wina, roztworzyć go trzeba w wodzie z gumą Arabską; zkąd zrobi się czernidło, ktorym lubo się zapisze pierwszy taiemny list, iednak drugim owym oleykiem posmarowawszy papier, natychmiast słowa czernidłem pisane zginą,

ną, a wszystko taiemne pismo, pierwszym oleykiem wyrażone, iawnie się pokaże.

Nie trzeba tedy na danie przyczyny tego, y tym podobnych skutkow, udawać się do przyiacielstwa lub niezgody, to iest co z Greckiego nazywamy *Sympatią* y *Antypatią* między nierozumnemi rzeczami. Te słowa uchodziły poty, poki w zwyczaiu były w szkołach owe przymioty ukryte *qualitates occultæ*, owe dzielności wrodzone *virtutes innatæ*; przez ktore słowa odpowiadano na wszystko, á w samey rzeczy na nic nie odpowiadano. Lecz teraz, gdy podobne wyrażenia odrzucone są pospolicie, odrzucone są razem y przyiacielstwa lub niezgody *Sympathiæ* y *Antypathiæ*. Przeto, gdyby kto, chcąc dać przyczynę naszego doświadczenia, mowił: iż oleiek przenika książkę, bo między temi oleykami iest wrodzone przyiacielstwo, albo *sympathia*, niczego by mnie nie nauczył; bobym się znowu pytał: co to iest ta *Sympathia*? zkąd pochodzi? na czym zawisła? y pokibym tego nie poiął, nigdybym nie zrozumiał doskonałey przyczyny skutku. Częstokroć czyni się to z potrzeby, że się odpowiada na pytanie przez *Sympatią* y *Antypatią*, chcąc wytłumaczyć niektore skutki, ktore zdaią się bydź nadzwyczayne, y nie zgadzaiące się z zwyczaynemi prawami przyrodzenia. Atoli, choć mało iest tych praw, wiemy iednak y doświadczamy codzień, że z nich niezliczone skutki pochodzą. Nie wiele znamy do tych czas własności stałecznych

cznych, ciał co do liczby, ale coraz doznaiemy, że z tychże samych własności, choć ich tak mało iest, wynika wielka moc skutkow przyrodzonych. Zaczym nie trzeba nowych wymyślać, ale raczey starać się, aby przez dawne od wszystkich wzięte y uznane, dawać przyczynę skutkow, ktore nam się zdaią bydź trudne do tłumaczenia.

Pierwey iednak, nim się odważemy na danie przyczyny iakiego dziwnego y niezwyczaynego skutku, upewnić się dobrze nie zawadzi o prawdzie iego. Bo częstokroć trudność znaydziemy w tłumaczeniu iego, przeto: że albo iest fałszywy cale, albo z ust do ust, z pisma na pismo przechodząc, w wielu okolicznościach przyczyniony. Taka ostrożność upewniła nas o fałszu owych przedziwnych skutkow, naprzykład: że nie można na iednych skrzypcach nastroić y zgodzić dwie strony, iednę z baranich, drugą z wilczych kiszek (co przedtym na *Antypathią* składano) że niebespieczna iest zdrowiu rzucać w ogień krew ludzką; że niektore owoce w kieszeni noszone, albo rzucone w studnią, leczą pewne choroby, y wiele tym podobnych skutkow, z ktorych się teraz każdy słusznie śmieie, bo na żadnym doświadczeniu nie są zasadzone. Drugie zaś choć nie cale fałszywe, ale więcey w nich iest fałszu niż prawdy.

Ktoż z nas nie słyszał o owym sławnym proszku przyiacielskim, albo *Sympatycznym*, y o iego

iego cudownych skutkach w uleczeniu chorob? wiemy iednak teraz, że ten proszek nic innego nie iest, tylko *koperwas* wysuszony na słoncu, y zmełty na mąkę, ten kruszec iest zciągaiący; y przyłożywszy go na ranę, wkrotce ią wysusza, że w małym czasie rana się zamyka. Poty nie masz nic dziwnego, nie masz żadney *sympatii*. Obaczmy daley; gdy się nasypie trochę tego proszku na chustkę iaką, zmoczoną w krwi zranionego człowieka, y blisko niego, choć się ta chustka rany nie dotyka, iednak rana zaczyna się goić. Y tu ieszcze nie masz *sympatii*, chyba dla tych tylko, ktorzy nie wiedzą, że niezliczona moc cząsteczek odrywa się od tego proszku na chustkę nasypanego, te cząsteczki po powietrzu latają, wiatrem uniesione, y na trafiwszy na mieysca wilgotne, iako to na ranę, tam się przylepiaią, y dla tego ranę goią. Ale gdy mi kto powie, że ten proszek goi ranę, oddalony od niey na 4, 6, 10 mil, (iako niektorzy chcieli utrzymywać) kto chce temu wierzyć, musi *Sympatią* czyli przyiacielstwo przypuścić. Lecz wolę nie wierzyć, niżeli przypuścić to słowo, ktorego rzeczy y znaczenia nikt nie zrozumiał. Bo się tego skutek fałszem pokazał, chcieli doświadczać tey tak przedziwney cnoty tego proszku, wielcy y mądrzy ludzie (*b*) na 10 mil, à nigdy im się to nie udało. Zkąd wnieśli słusznie, że

iey

(*b*) Cour de chymie: de Lemery Pag. 495.

iey nigdy na świecie nie było. (c)

Zaczym y w naszym doświadczeniu nie czyni to przyiacielstwo czyli *Sympathia*, że ieden oleiek z drugim się łączy, choć tak grubą kśiążką przedzielony; ale raczey czynią to dziurki kśiążki (iakośmy mowili) ktore daią wolne przeyście cząstkom oderwanym drugiego oleyku. Z tych zaś doświadczeniow łatwo nam poznać, że wszystkie ciała, pod zmysły podpadaiące w rodzaiu żywiołow, maią twoie dziurki, y szparki. Ale czyliż to samo iest w zwierzętach y cząstkach ich? obaczmy co nam doświadczenia pokażą.

CZĘSC

(c) *Jeżeli zaś przez to słowo* Sympathia *rozumie się nieiakie podobieństwo przymiotow wrodzonych, dzielności, sposobności między dwoma rzeczami, nie możemy przeczyć, żeby iey nie było na świecie, y na swoim mieyscu pokażemy, zkąd pochodzi y naczym zawisła. Doznaiemy bowiem sami w sobie często, życzliwości ku iakiey Osobie, ktoreyśmy nigdy przedtym nie znali, y ktora nam nic dobrego nigdy nie uczyniła, przeciwnym zaś sposobem unikamy y czuiemy wstręt iakiś od inney osoby, ktora nam nic złego nie uczyniła, y ktorą pierwszy raz widziemy. Wiele ludzi wzdrygaią się, gdy słyszą powleczenie ostrzem noża po talerzu, gdy się kitayka nożem kreie, gdy widzą kota, y inne tym podobne skutki.*

CZĘSC DRUGA.

Otwory w ciałach z rodzaiu zwierząt.

Doświadczenie pierwsze.

Postaw na wiatrociągu toż samo naczynie szklane, ktoregośmy zażywali w doświadczeniu drugim pierwszey części tego Posiedzenia, przyszrubuy do niego na wierzchu kubek maiący dno ze skory zwierzęcey, wley w kubek żywego srebra na dwa palce, y wyciągay powietrze. *Obraz: 12. Tabl: 11.*

12-2

Skutek.

Poki się powietrze nie wyciąga z naczynia szklanego, poty się żywe srebro w kubku trzyma, lecz iak prędko się zacznie wyciągać powietrze, natychmiast żywe srebro przechodzi przez dno skorzane, y upada w małych kropelkach, czyniąc niby deszcz srebrny w naczyniu.

Wyłożenie przyczyn.

To doświadczenie wykłada się podobnie iakośmy wyżey wyłożyli doświadczenie przechodzącey wody przez dębowe dno kubka. Skora, ktora składa dno w tym kubku, iest mocno dziurkowata, iako skora wszystkich innych

nych zwierząt. W tym kubku nie było tyle żywego srèbra, ileby potrzeba, aby swoim ciężarem mogło było upadać y dobywać się przez skorę, zwyciężaiąc przez swoy ciężar moc powietrza w naczyniu będącego, y zatykaiącego dziurki skóry. Lecz gdy się powietrze wyciągnęło z naczynia szklanego, ta zawada ustała; y nad to ieszcze przystąpiła moc powietrza powierzchownego z gory, ktore nie maiąc odporu od dolnego powietrza, po wyciągnieniu iego, tłoczy z wierzchu żywe srèbro, y przymusza go, do przedzierania się przez skorę. Dwoiaka tedy moc tu zachodzi, na przepędzenie przez skorę żywego srebra; pierwsza: powietrze z wierzchu tłocząco, druga: ciężar własny żywego srebra, obydwie nie znayduiące żadnego odporu zdołu po wyciągnieniu powietrza.

Liczba zaś wielka dziurek daiących wolne przeyście żywemu srebru w tak małym kawałku skorki pokazuie: iak wiele musi bydź dziurek w skorze każdego zwierzęcia. Doświadczamy tego sami ustawicznie na sobie; czyliż bowiem ciało y skora nasza nie iest zewsząd poprzedziurawiana? nie masz cząsteczki naymnieyszey ciała, przez ktorąby się pot nie dobywał. Lecz oprocz pocenia się (przez ktore wychodzą z ciała naszego małe cząsteczki zbywaiące od pokarmu, y ktòre się w istotę ciała nie obracaią) iest ieszcze przedech nieiaki, ktory Łacinnicy nazywaią *transpiratio*, y ktory

ry nie tak widoczny iest iak pot, ani wilgoci takiey na ciele nie czyni. Pot nie zawsze nam się trafia, ale tylko poznmordowaniu, lub znacznym wzruszeniu wewnętrznych części zwierzęcia, przez gorąco ść. Przedech zaś zawsze bydź musi nieustanny w zwierzęciu, tak dalece, że choć nayzdrowsze iest, y spokoynie siedzi bez naymnieyszego ruszania się, nie znaczniec wprawdzie, ale nieustannie przedychać musi; y gdyby to przedychanie ustało, wiele zbytnich cząstek y wilgoci w dziurkach ciała zastanowionych, mocne choroby w nas by sprawowały. Rozumiałby kto, że naywiększa część pokarmow, ktore zbywaią nad to, y nie obracaią się w krew, wychodzi przez drogi zwyczayne, a przecię doświadczenie nauczyło, że daleko więcey wychodzi przez ten przedech nieznaczny. Niektore osoby ciekawe ważąc przez długi czas y ciało swoie, y to co na posiłek brali, y to co wyrzucali, postrzegli, że naywiększa część pokarmow rozprasza się y wychodzi z ciała przez niezmiarkowane y niezliczone ścieszki. Zdrowi ludzie wycisnęli przez przedech aż na 50 uncyi przez 24 godzin, a co ieszcze dziwnieysza, że w zimie tak znacznie przedychali. (*d*) Mało na tym, Sanctorius sławny Lekarz Włoski, stałecznym doświadczeniem przez 30 lat nauczony, doznał: że pospolicie, gdy kto weźmie 8. funtow pokarmu, traci z niego 5. funtow, to przez prze-

(*d*) Boyel. Journal de Scavans 1685.

dychanie, ktore przechodzi przez skorę, to przez oddychanie, ktore z ust naszych na przemiany z powietrzem wychodzi. (*c*)

Ciekawy zaś cale iest sposob, ktorym Sanctorius tych wiadomości dochodził. Brał zawsze pokarm swoy w krześle zawieszonym na powietrzu, y od ziemi na dwa palce odległym *Tabl: 2. Obraz: 1.* To krzesło było na szali pewney postawione, na ktorey z drugiey strony był ciężar żelazny, ktory w rowności wagi zostawał, poki lekarż potrzebnego pokarmu nie wziął; zkąd codziennym doświadczeniem mogł miarkować, iaki ciężar y iakie naładowanie żołądka zdrowiu iego służyło; y poty iadł, poki krzesło do tey wagi wymiarkowaney z nim nie przyszło. Jak prędko zaś przeważać z nim cokolwiek poczynało, zaraz przestawał ieść. Podnoszenie takiey wagi (w ktorey z nieporownaną cierpliwością ten człowiek wielką część życia swego przebywał) pokazywało mu, iak wiele z całości swoiey stracił przez przedychanie; zniżenie zaś iey przestrzegało go, że iuż dosyć pokarmu wziął, na zastąpienie y nadgrodzenie tey szkody w ciele swoim. Nadto, doznał na sobie przez ten sposob, że ciało ludzkie po dobrey wieczerzy, daleko lekcieysze iest rano po spaniu, niżeli przed spaniem w wieczor. Albowiem pod czas spania, gdy ciepłem łożka dziurki skory się rozszerzaią, naywiększe przedycha-

(*c*) De statica medicina Jour: des scavans 1682. Mars, 1678. April.

dychanie się dzieie, iako poznać z owego niewdzięcznego zapachu, ktory z odkrytego łożka po wstaniu wychodzi, y całą izbę napełnia. Powtore zmiarkował, że w lecie ciała zdrowe mniey ważą trzema funtami, a niżeli w zimie. Co częścią ztąd pochodzi, że dla zbytniego gorąca, dziurki się mocno rozszerzaią, y przedychanie czyni się obfitsze; częścią ztąd, że cząsteczki przez przedychanie utracone, łatwiey w lecie niżeli w zimie nadgradzać się mogą, bo wewnętrzne sprężyny w żołądku, ktore trawią pokarm, staią się słabsze przez gorąco powierzchowne w lecie, rozszerzaią się, y przeto mniey są sposobne do trawienia pokarmu niż w zimie. Y dla tegoć w lecie, chociaż większa iest potrzeba pokarmu niż w zimie, na nadgrodzenie tey szkody w ciele, ktora się przez tak obfite przedychanie sprawuie, iednak w lecie daleko się mniey ie, niż w zimie. Bo nie iedno to iest zawsze: ieść mi się chce, co: potrzebuię pokarmu.

Potrzecie. Jeżeli w lecie po długich gorącach, nagle iakie zimno nastąpi, dziurki w ciałach się kurczą przez zimno, y tego dnia trzecia prawie część przedechu wyniść z dziurek nie może. Dla czego ieżeli te zbytnie cząstki, ktore nie mogą wyniść przez przedech, nie wynidą przez pot, albo innym sposobem, gniią w ciele, nadymaią się, gromadzą, y częstokroć wrzody, albo puchlinę w nogach sprawuią osobliwie: gdy kto w ten czas wiele piie.

4. Z obfitych pokarmow á nie zbyt obciążaiących, przez noc iednę na 40 uncyi przez przedech ſię utraca.

5. Sen nieſpokoyny y przerwany, ktory ſię trafia, gdy albo iakie utrapienie na ſercu, albo iaką nagłą robotę mamy w głowie, przeſzkadza mocno do zwyczaynego przedechu, y trzecią część z niego odeymuie.

6. Przedech nieznaczny, ktory w śpiącym człowieku ieſt na 40 uncyi przez 7 godzin; w nieśpiącym ieſt tylko na 20 uncyi przez 7 godzin. Zkąd poznać, iak wielce zdrowiu ſzkodzi w nocy ſiedzieć, y nie ſpać oſobliwie po dobrey wieczerzy.

7. Wiele ieſt ludzi, ktorzy w dniu iednym więcey cząſtek przez przedychanie utracaią, niżeli przez 15 dni zwyczaynemi drogami.

8. Od 22 dnia września, kiedy przypada porownanie dnia z nocą (*æquinoctium*) Jeſienne, aż do 21 dnia Grudnia, kiedy przypada ſtanowiſko ſłońca zimowe (*ſolſtitium*) mniey przedychamy prawie iednym funtem. Po ktorym czaſie, aż do 21 Marca, to ieſt do porownania dnia z nocą wioſiennego, obficiey przedychać zaczynamy; Y tato ieſt przyczyna, że czuiemy ſię bydź zdrowſzemi y rzeźwieyſzemi po 21. dniu Grudnia, niżeli przed nim.

9. Zołądek dobrze pożywiony, ieżeli we śnie pierwſze ſtrawienie potraw uczyni, w tęnoc przedychanie całe będzie wynoſiło na 40 uncyi, ieżeli nie uczyni, będzie wynoſiło tylko na oſmnaście. 10.

10. Z pokarmow bardzo tuczących, od obiadu do wieczerzy nie wychodzi przez przedech (wyiąwſzy ſkopowe mięſo) więcey nad 18 uncyi.

11. Skopowe zaś mięſo łatwiey ſię trawi, y przez noc iednę więcey go wychodzi przez przedech iedną trzecią częścią funta, niżeli innych żywności.

12. Z pokarmow obfitych, lecz nie bardzo tuczących, przez iednę noc w wielu ludziach więcey niż na 40 uncyi przez przedychanie wyniść może. Y to ieſt, co mamy z doświadczenia Sanctoriuſza.

Lecz nikt tak daleko nie zaſzedł w tey rzeczy, iako Dodardus ieden z Akademii Paryſkiey, y Francuſkiego Krola Lekarż ſławny. Nie maiąc bowiem doſyć na tym, że wieział z Sanctoriuſzem, iż przedech w ciele ludzkim, według rożnego umiarkowania ciepła lub zimna na powietrzu, nie iednakowy ieſt; ale nad to doſzedł ſtatecznym przez 33 lat doświadczeniem, że w młodości daleko obfitſzy ieſt przedech, niżeli w ſtarości człowieka, albo w średnim wieku. Piſze uczony Ozanam (*e*) że Dodardus zważywſzy ciężar ſwego ciała, ktory był na 116 funtow y iednę uncyą na początku wielkiego poſtu, na ſamych tylko iarzynach y ziołach przepędził poſt. Potym w wielką ſobotę znowu na wadze ſię zaważył, y doznał, że ciężar iego był na 107 funtow y 12 uncyi

(*e*) Recreations Mathem: Tom: 3. pag: 272.

uncyi; ktory porownawszy z pierwszym ciężarem, wniosł: że przez 46 dni postu, utracił 8 funtow y 5 uncyi swego ciężaru, co wynosilo na iednę czternastą część całości ciała swego. Biorąc potym zwyczayną sobie w mięśne dni pokarmu miarę, doświadczył, że przez 4 dni, przybyło mu ciężaru na 4 funty, Zaczym naydaley w ośm lub dziewięć dni odzyskał znowu cały swoy ciężar przez post utracony; y pokazał światu Chrześciańskiemu, że nie słusznie się na post uskarżamy, iakoby nam siły wątlił, y życia ukracał, gdyż w krotce y łatwo się może nadgrodzić, co się przez długi post utraca.

Jeżeli zaś chcemy wiedzieć, iakim sposobem dzieie się przedech w ciele ludzkim lub zwierzęcym? ktora przyczyna go sprawuie? na zrozumienie tego, za pewną rzecz mieć powinniśmy, że nie tylko w ludziach, zwierzętach, y latoroślach, ale też w każdym y nieżyiącym ciele, ustawicznie sprawuie się drobniuchnych cząstek przez dziurki nieznaczne wychodzenie. Co się pokazuie naypierwy ztąd: że wiele ciał zapach z siebie wydawaią, zapach zaś (iako obaczemy na swoim mieyscu) pochodzi z cząstek, ktore się ustawicznie odrywaią od ciała wonnego, y do zmysłu naszego dochodzą. Powtore; przez niezliczone ciał dziurki, wchodzą y wkradaią się cząsteczki obcych ciał, ktore ustawicznie po powietrzu latają, natrafiaią y uderzaią na boki dziurek, przez to uderzenie y trąca-

trącanie, cząsteczki wewnętrzne wzruszaią się, chwieią się, rozrywaią się, pchaią się wzaiemnie, y na wierzch z dziurek wysuwaią się. Zkąd daley pochodzi, że każde ciało, czy żywe, czy nie żywe; czy twarde czy miękkie; iest obtoczone wkoło temi cząstkami, ktore ustawicznie z niego wypływaią, iak promieniami iakiemi, co z Greckiego nazywamy *Atmosphæra*, a po polsku *Proszkokrąg*, to iest okrąg proszkow obtaczaiących zewsząd ciało, chociaż dla ich drobności doyzrzeć ich nie możemy gołym okiem, ale na słońcu naprzykład, gdy ciało iest lepiey obiaśnione, częstokroć się widzieć daią.

Zadnego tedy ciała nie masz na świecie, w ktorymby wewnątrz iakiego wzruszenia nie było. Bo cząsteczki powierzchowne, iakośmy mowili, ustawicznie na dziurki ciał uderzaią, y przez to, w bokach uderzonych tych dziurek, drzenie nieiakie y chwianie się choć nieznaczne sprawuią; przez ktore, cząstki wewnętrzne się odrywaią, wzruszaią, popychaią się, y z ciała wychodzą.

Ztąd tedy iest powierzchowna przyczyna wewnętrznego wzruszenia cząstek. Ale czyli ta tylko sama iest, albo raczey czyli do tego skutku pomaga inna iaka przycz na wewnętrzna, obaczemy iaśniey z tego, co o sprężystości, o cieple, y o innych własnościach, lub przypadkach ciał mowić daley będziemy. Co iednak należy do żywego wzruszenia (*vitales*

motus) to bez wątpienia od samey duszy pochodzi w ciele. Atoli procz niego, w żyiącym zwierzęciu muszą bydź inne wzruszenia nie ożywione; ponieważ iako na nieżyiące, tak y na żyiące ciała, ustawicznie trafiaią obce proszki, wkradaią się w dziurki, bieg y zamieszanie wewnętrznych cząstek sprawuią, odrywaią ie od swoiey całości, albo same przez się, albo z inną przyczyną wewnętrzną złączone iako się daley pokaze. Xiądz de Lanis Soc: JESU doświadczył, że gruszka, muszkatelka u nas nazwana, ważąca łotow 22 y ziarn (*grana*) 20 gdy na wolnym powietrzu w izbie była wystawiona, w pięć dni ieden łot ciężaru swego utraciła. Z czego się pokazuie, że nie tylko rzeczy żyiące, lecz y nie żyiące maią swoy przedech, ktorym wiele cząstek utracaią. Co samo widać y na magnesie, y na innych kruszcach, ktorych pomocne lub przeciwne zdrowiu ludzkiemu cząstki, wychodzące z nich, albo uleczenie, albo zarazę w nas sprawuią.

W tym wszystkim, uwagi iest cale rzecz godna, że te cząstki iednakowey prawie są istoty z ciałem, od ktorego się oderwały, iednakowe z nim maią własności, y iednakowe sprawuią skutki. Co naybardziey się pokazuie w oderwanych cząstkach od zapowietrzonych lub iadowitych ciał, ktore podobnież drugich zarażaią; w statecznym owym kształcie naymnieyszych odrobin, y podobieństwie do tego ciała, ktore z siebie składaią. Widzieliśmy bowiem

wiem w Posiedzeniu 3 wszystkie rodzaie soli, nawet y po rospuszczeniu w wodzie, własny y sobie szczegulny kształt zawsze zachowuiące, tak dalece; że, iako mowi uczony Verdriesius (*f*) łatwieyby słoność swoię, niżeli kształt utraciły. Gips zawsze czworogranu miąższego przydłuższego postać bierze. (*g*)

Niedosyć iednak na tym, że cząstki oderwane od ciał maią z niemi iednakową istotę, iednakowy kształt, własności, y skutki, ale nad to są iedney z niemi farby, iednego smaku y zapachu. Bo, że pominę inne przykłady, gdy Xiądz de Lanis Soc: JESU chciał sól z piołunu wycisnąć, lubo się ręką piołunu nie dotknął, położywszy iednak palec tey ręki na ięzyk, uczuł gorycz piołunu, co pochodziło z samych tylko naydrobnieyszych cząsteczek od piołunu oderwanych, ktore do ręki, y do dziurek skory na palcach przylgnęły. (*h*) Drugi zaś, ktory codzień z przepisu Lekarzow, kilka kropel *spiritus vitrioli* w napoiu brał, postrzegł po nieiakim czasie, że klucze, ktore przy sobie nosił, acz były dobrze wyglancowane y świetne, y nigdy na nie *Spiritus* ten nie padł, iednak stały się czarne y zardzewiałe. Podobnież od Panienki żołtą chorobę cierpiącey, farba cytrynowa przeszła na suknie iey, y na srebrną monetę, ktorą przy sobie miała. (*i*) Co wszystko

(*f*) Part: Gen: C. III. § 5.
(*g*) Memoir de l' Academie 1719.
(*h*) Mag: Tom: Lib: II.
(*i*) Observations curieuses Tom. II. p. 377.

ko z przyczyny wzwyż namienioney pochodziło.

Lubo zaś z każdego ciała, niezmierna moc cząstek ustawicznie wypływa; iednak nie równa obfitość iest tego wypływania we wszystkich ciałach, w iednych mniey, w drugich więcey. Z tych, ktore są rzadsze, y bardziey dziurkowate, daleko więcey wypływa w iednakowym czasie, niżeli z tych, ktore są gęściey-sze y nabitsze. Bo gdzie dziurki są większe y licznieysze, tam łatwieyszy przystęp maią proszki powierzchowne, mocniey uderzaią y znalazszy słaby związek między wewnętrznemi cząstkami, prędko ie rozrywaią. Dla tego zwierzęta y latorośli daleko więcey cząstek z siebie wypuszczaią, a przeto łatwiey podlegaią zepsuciu, umnieyszeniu, y innym odmianom, a niżeli kruszce. Bo w kruszcach dla szczupłości dziurek, ciężey się przedrzeć obcym proszkom, a zatym mnieysze się sprawuie w nich wzruszenie wewnętrzne, wszystkie zaś odmiany ciał, tak istotne, iak przypadkowe, od poruszenia wewnętrznego cząstek iedynie pochodzą, iako przez całą doświadczaiącą naukę obaczemy.

Nie tylko w rożnych ciałach iest rożność wypływania, ale z iednego nawet ciała cząstki nie iednakowo wypływaią, raz obficiey, drugi raz nie tak. Pod czas gorąca bowiem dziurki się roższerzaią y wypływanie cząstek się przymnaża. Pod czas zimna zaś dziurki się kurczą, wzruszanie wewnętrzne się opoźnia, y wypływanie się umnieysza.

Jeżeli

Jeżeli tedy tak liczne cząstki wychodzą nieustannie z ciał, iakośmy widzieli, komuż dziwno będzie: że ustaią, niszczeią znacznie, y słabieią ci, ktorzy przez długi czas pokarmu nie biorą, albo biorą pokarm niedostateczny na nadgrodzenie cząsteczek przez przedech utraconych. Co samo y w nieżyiących rzeczach się pokazuie: wino, wyskok z wodki, y inne tym podobne dość z siebie tęgie istoty, ieżeli przez znaczny czas na wolnym powietrzu wystawione będą, wielce słabieią, y nie tylko tęgość swoię tracą, ale y z ciężaru nawet im cokolwiek ubywa. Ze zaś tego ubywania y umnieyszenia częstokroć nie postrzegamy, choć się nieustannie cząsteczki od ciał swoich odrywaią, to naywięcey pochodzi z przedziwney podzielności, o ktoreyśmy mowili w posiedzeniu 2. Tym bowiem zostaliśmy upewnieni, że znayduią się w ciałach cząsteczki tak drobne, ktore lubo w niezmierney liczbie oderwane będą od ciała, przecięż żadnego w nim umnieyszenia co do oka nie sprawuią. Bydź może przy tym, że gdy się od ciał cząsteczki w wielkiey liczbie odrywaią, ta strata nadgradza się w ciele, przez inne cząsteczki po powietrzu się unoszące, ktore nie na kształt pokarmu przyimowane od ciała, (iako się dzieie w zwierzętach latoroślach, z samego powietrza wiele pożywienia maiących) ale od innych ciał tegoż rodzaiu oderwane; w dziurkach iego osadzać się mogą; zwłaszcza, że iednego rodzaiu cząstki łatwo się z sobą

wią-

wiążą. Tego domysłu może bydź oczywisty dowod na magnesie, zkądże bowiem iemu iest, że choć wypływaią z niego ustawicznie cząsteczki do żelaza, przecięż dzielności swoiey nie traci? tylko przeto, że inne cząsteczki z powietrza wchodzą w magnes y nadgradzaią tę szkodę.

Ktoż się iednak nie zadziwi, widząc czasem ludzi w śpiączce śmiertelney (*lethargus*) zanurzonych, y niektore ptastwa, zwierzęta, twardym snem zamorzone, przez wiele miesięcy żyiące, bez żadnego pokarmu? Jest między górami *Alpes* rodzay pewny szczurow y myszy, osobliwie w Sabaudyi y w Delfinacie, ktore przez całą zimę śpią, y nic nie iedzą. Słyszeliśmy także, o naszych w Polszcze iaskółkach, że pod lodem przez całą zimę martwe, y iak śpiące przebywaią. Zda się to rzecz niepodobna, aby: z iedney strony, utracaiąc tak wiele cząstek nieustannie, iakośmy widzieli, z drugiey strony, żadnym posiłkiem tey straty nie nadgradzaiąc, tak małe zwierzątka trwać mogły żywe, przez całą zimę Lecz ktokolwiek ich w tym stanie widział, łatwo postrzegł, że ten stan ich bardziey podobny iest do umartwienia y zcierpnienia nielakiego wszystkich członkow, aniżeli do snu przyrodzonego. W zwierzęciu bowiem, ktore zwyczaynym y smacznym tylko snem zmorzone iest, przedech nie ustaie, bo samo rozgrzanie y miękkość członkow świadczy, że cząsteczki się wzruszaią, krew bieg swoy

swoy zwyczayny odprawia, y te same wszystkie przyczyny trwaią, ktore przedech nieustanny sprawować powinny, y utracenie cząstek. Daleko zaś inaczey się dzieie z człowiekiem śpiączką śmiertelną zmorzonym, albo z temi zwierzątkami, ktore śpią przez całą zimę. W nich pod ten czas wszystko prawie prożnuie, że ledwo przez iakiekolwiek bardzo słabe y nieznaczne ruszenie, można ich rozeznać od umarłych; y częstokroć wielka liczba ich się nie ożywia; albo ieżeli się ożywiaią, tedy wychudzenie wielkie, y słabość niezmierna po ocknieniu się z tego snu niebespiecznego, pokazuie ponich, iak wiele z sił y całości swoiey utraciły, przez przedychanie, choć małe, y nie tak obfite, ale nazbyt długie. *Widziałem nieraz* (mowi Nollet) (*k*) *te szczury tak zaspałe, y zcierpłe; członki ich tak były ztężałe y ztwardniałe, iak umarłego zwierzęcia, y ledwo cokolwiek ciepleysze były, niż mury z ktorych ich wyciągniono Żadnego prawie znaku nie wydawały wnętrznego poruszenia, y tak ich było trudno obudzić, że można ie było na wszystkie strony nakręcać, rzucać, y ranić nawet, nim się zesnu porwały.* W takim tedy stanie czy można, żeby wiele było przedechu, żeby zwierzę przezeń wiele cząstek y całości swoiey utraciło, gdy prawie wszystko poruszenie w nim wewnętrzne ustaie. Nie dziw tedy, że może przez znaczny czas żyć bez pokarmu, bo nietracąc prawie nic, albo bardzo mało

(*k*) Nollet Leçons de Physique Tom 2.

mało z istoty ciała, nie ma potrzeby tey straty nadgradzać. A do tego, czas ten, w ktorym mu się to przytrafia, iest czas z całego Roku, w ktorym mniey wszystkie zwierzęta przedychaią, to iest: pod czas zimy.

Widzieliśmy tedy z tego wszystkiego, że ciało y skora zwierzęcia musi bydź mocno obsita w dziurki; ktorych iednak nie tylko ten urząd iest, aby przepuszczały drobne y wewnętrzne cząsteczki zewnątrz na wierzch; lecz y ten, żeby obce cząsteczki z wierzchu wewnątrz przesłały. Lekarska bowiem sztuka na wierzch przykłada maści y plastry, ktore iednak przez dziurki się przedzieraią wewnątrz, y swoy skutek czynią w naygłębszych cząstkach ciała naszego.

Doświadczenie Drugie.

KŁadzie się iaie w naczynie szklane, pełne wody, y z tym naczyniem stawia się na Wiatrociągu, przykrywa się banią, y powietrze się wyciąga. *Obrazek 7. Tablicy 1.*

Skutek.

GDy się wyciąga powietrze, cały wierzch skorupy iaia pokrywa się drobniuchnemi cząstkami powietrza, ktore z iaia wychodzą, od niego się powoli odrywaią, y wypływaią na wierzch wody. W niektorych zaś mieyscach te cząsteczki, nieprzerwanie wychodzą, y wysuwaią się iak strzałki.

Wy-

Wyłożenie przyczyn.

TO doświadczenie na oko pokazuie, że skorupa iaia iest dziurkowata; z tey przyczyny iaie nie może się długo w całości zachować, ale w kilku dniach wielką część białku swego traci, ktory przez dziurki wychodzi, á na iego mieysce powietrze się tam wkrada, y tam spoczywa pory, poki wyniść nie może przez dziurki skorupy, będąc przytrzymane od powierzchownego powietrza, ktore zewsząd obtacza iaie. Jak prędko zaś oddalemy tę zawadę, y wyciągniemy powierzchowne powietrze znayduiące się w bani, natychmiast powietrze zamknięte w iaiu, dobywa się przez dziurki, y wychodzi na wierzch, bo iest lekcieysze od wody. Uważyliśmy iednak, że nie iednakowo wychodzi z iaia, ale na niektorych mieyscach obficiey y prędzey, co pochodzi ztąd: że dziurkowatość skorupy nie iest wszędzie iednakowa, lecz mieyscami większa, y większy otwor czyniąca powietrzu wychodzącemu, gdzie więcey go razem wychodzi; y przez to, daią się widzieć owe nieprzerwane cięgi powietrza, iak strzałki wyskakuiące. Woda zaś, w ktorey zanurzone iest iaie, pozwala nam widzieć cząsteczki powietrza wychodzącego ktorychbyśmy niedoyzrzeli, gdyby prosto z iaia na podobneż powietrze wychodziły, y z nim się zaraz łączyły.

Nazywamy pospolicie świeżemi te iaia,

ktore cały swoy białek zachowuią, bo ieszcze przez dziurki skorupy nie wyszedł. Niechże takie iaie w wrzącey wodzie długo przytrzymamy, zaraz twardnieie, czemu? bo dziurki skorupy przez ciepło mocno się rozszerzaią, y daią wolne wyiście cząsteczkom miękcieyszym iaia, tak, że same tylko twarde cząstki w nim zostaią. Każdy powszechnie życzy sobie ieść iaia świeże, lecz tey wygody mieć zawsze nie można, w kilku dniach iaie się psuć zaczyna przez dziurkowatość skorupy, y białek swoy powoli utraca.

Na zabieżenie tey stracie, wymyślił sławny Francuz Reamur sposob nie tylko ciekawy y nieomylny, ale wielce wygodny w życiu ludzkim, y w wielu okolicznościach potrzebny; czyli to w tych czasach, w ktorych kury albo cale nie znoszą iay, albo bardzo rzadko; czyli w drogach, osobliwie na przewożenie iay z dalekich dobr, czyli podczas żeglugi na rzekach y morzach, gdzie przez naydłuższy czas można zawsze iaia zachowywać. Na to dosyć iest obsmarować iaia świeże iakim gęstym tłuszczem, naprzykład baranim, albo umoczyć ie w wosku roztopionym, lub iakim pokostem, lub kliiem powlec; ktoregoby woda roztopić nie mogła. Tym bowiem sposobem dziurki skorupy zatykaią się cale, y nie przepuszczaią żadney cząstki z iaia, ktore przez 6 y więcey miesięcy w tey powłoce zachowane, zawsze będzie tak świeże, iak gdyby dziś było zniesione, iako tego doświadczono wiele razy w Fran-

w Francyi. Sposob iest bardzo łatwy y tani, a z niego, nie tylko się ma ten pożytek, że możemy zawsze świeże iaia ieść, lecz y ten, że po wielu miesiącach, te iaia obtarte z tłuszczu, mogą bydź wylężone czyli wyklute od kury, y wszystkie się udaią. Mamy tedy ieszcze z tego nieomylny sposob wychowania w Polszcze (ktoby chciał) zamorskich, cudzoziemskich y rzadkich ptakow, ktore bardzo ciężko z tak daleka żywe przewozić, y choć przewiezione, prędko giną; bo się nie mnożą, tylko w swoiey Oyczyznie. Zaś przywiozszy tylko ich iaia, tak tłuszczem powleczone, iakośmy mowili (co łatwiuteńko się wykonać może) w Polszcze kura ie wykluie, bo wiemy, że kury kluią iaia innego rodzaiu; naprzykład gęsie, kacze. &c Lecz przestrzedz tu nie zawadzi, że ktoby chciał tak zachowywać iaia do wylężenia, lepiey ie pokostem powlec, ktory się na zimno przykładać może, niżeli inną tłustością, ktorą rozgrzewać trzeba do smarowania, albowiem gorącość tłuszczu, mogłaby wysuszyć nasienie w iaiu, y wylężeniu przeszkodzić. Procz tego, trzeba zdiąć należycie pokost z iaia, nim się do wylężenia daie, aby się dziurki skorupy znowu otworzyły. Własnym bowiem doświadczeniem tenże Reamur doznał. 1. że iaie tłuszczem lub pokostem posmarowane nigdy się nie wykluie. 2. Że choć by naydłuzey trwało tak posmarowane; gdy się powłoka ta z niego dobrze zdeymie, nigdy nie uchybi wylężenia.

CZĘSC TRZECIA.

Otwory w ciałach z rodzaiu kruszcow y kamieni.

LAtwiey iest bydź przekonanym o niezliczonych dziurkach, ktore przedzielaią ciała, w rodzaiu żywiołow, y zwierząt a niżeli w rodzaiu kruszcow. Te bowiem ciała iako są gęściey sze, twardsze, y nabitsze, tak zdaią się nie mieć tych przedziałow między cząstkami swoiemi. Lecz doświadczenie przeciwną cale rzecz pokazuie. Nie masz kamienia tak twardego, aby w nim pełno dziurek nie było. Kryształy, dyamenty, rubiny, maią zapewne swoie dziurki. Cóż bowiem znaczy w nich ta przezroczystość? tylko to, że daią pomiędzy swemi cząstkami wolne przeyście światłu, ktore do naszych oczu dochodzi. Swiatło zaś iest prawdziwe ciało, ktore bije w oczy, y częstokroć razi (iako na swym mieyscu obaczemy) zaczym nie może przeniknąć, nie może inaczey przeyść, ieżeli nie przez dziurki y otwarcia. Przez szkło ręką tarte wychodzi ogien widoczny (co obaczemy oczywiście, mowiąc o bursztynowaniu (*Electrisatio*) nie mogłby zaś wyniść, gdyby w szkle dziurek pełno nie było. Jeżeli w rurce szklaney doskonale zamknę, y szkłem zatopię tęgiego rozcieku cokolwiek, naprzykład wyskoku z soli, rozgrzawszy

wszy potym rurkę tarciem mocnym lub innym sposobem, wyskok ten przechodzi na wierzch przez dziurki szkła ciepłem rozszerzone, bo go poznać albo z zapachu, albo z ostrości. Igiełka także w szkle zamknięta, za przybliżeniem z wierzchu magnesu, przez szkło do niego dąży. Co pokazuie, że szkło wiele musi mieć dziurek. Kruszce roztopione przez ogień, pokazuią oczywiście, że maią dziurki gotowe do przyięcia w siebie ognia, ktory cząstki ich rozdziela. Zywe srebro mocno się wpała w cząstki złota, srebra, miedzi, cyny, y ołowiu, miękkiemi ie czyni iak ciasto, ktore nazywamy *Amalgama*, z czego się zwierciadła robią, to iest z żywego srebra wpoionego mocno w cynę. A iakżeby tam wchodziło żywe srebro, gdyby te kruszce dziurek nie miały? ale ieżeli chcemy naszym oczom tylko wierzyć, podźmy do doświadczenia.

Doświadczenie Pierwsze.

ZAmknąwszy w pudełku mosiężnym, blaszanym, lub żelaznym kawałek srebra, lub mosiądzu, dosyć iest przymknąć do tego pudełka kawałek kamienia Bonońskiego (*l*) świeżo wysuszonego.

Skutek.

NAtychmiast cząsteczki siarczyste wychodzące z kamienia, przedzieraią się przez pudeł-

(*l*) Memoires de l' Academie 1709 pag. 142.

delko, srebrzą mosiądz, a srebro złocą. (*m*) Gdyby dziurek nie było, iakżeby przeszły te cząsteczki?

Doświadczenie drugie.

WLey trochę żywego srebra w małą rurkę miedzianą lub mosiężną y zatkawszy mocno rurkę, rozgrzeway ią nad węglami.

Skutek.

GDy rurka się cokolwiek rozgrzeie, żywe srebro przez nię iak przez sito wychodzi, z kto-

(*m*) Kamień Bonoński znayduiący się o cztery mile od Bononii przy gorze *Paterno* nazwaney, iest bardzo ciężki, do gypsu podobny, y światłość z siebie w nocy, lub w ciemnym mieyscu wydaie; ieżeli będzie przygotowany tym sposobem: naypierwey wziąwszy siedm lub ośm takich kamyczkow, pilnikiem ich mocno zwierzchu zeskrobać trzeba, poki się przezroczystego kamienia niedobierzemy. Jeden lub dwa naylepsze z tych kamieni w mozdzierzu mosiężnym na proch utłuc, y ten proch przez sitko gęste przesiać. Inne zaś pozostałe kamienie po iednemu w wodce czystey zmaczawszy, trzeba ie dobrze wkoło obsypac tym proszkiem, ktory się z dwoch pierwszych kamieni zrobił; y tak obsypane włożyć w piecyk rozpalony na węglach, wygasłych y innemi niezapalonemi węglami dobrze przykryc, żeby się powoli kamienie suszyły y wypalały. Gdy wszystko ostygnie, dosyć iest wynieść kamienie na wolne powietrze, y potym do ciemney izby, zawsze będą iaśniały iak węgle rozpalone. Mamy tu takie kamienie między innemi ciekawościami w Poznańskich szkołach. Można z nich rożne obrazy y pisma świetne robić, wyrysowawszy żołtkiem od iaia na papierze lub drzewie iaki kształt, lub pismo, y posypawszy na żołtku proszku z tego kamienia tak przygotowanego. Gdy w cieniu proszek wyschnie, można ten obraz za szkło wprawić. I kiedy chcemy, aby w ciemnościach iaśniał, dosyć iest wystawić go pierwey na wolne powietrze, a potym do ciemności przenieść. Lecz więcey otym mowić będziem na swoim mieyscu.

z ktorego wielka moc tak drobnych a mocnych cząsteczek wynika, że ruszaiąc żywe srebro iedną ręką, a w drugiey trzymaiąc czerwony złoty mocno ściśniony, zbielele zaraz ten czerwony złoty ściśniony w ręce, y owszem zbielałby trzymany w gębie, co zawsze się trafia, gdy iedną ręką dotykamy się żywego srebra w naczyniu iakim otwartym będącego, a w drugiey ręce trzymamy iaki pieniądz złoty, lub w gębie. Ktorego ostatniego sposobu zażywaią rzemieślnicy około żywego srebra pracuiący; żeby cząsteczki iego do głowy przez oddech nie poszły (co bardzo szkodliwa iest zdrowiu) trzymaią zawsze kawałek złota w gębie, na ktorym się żywe srebro zastanawia wszystko; y ieżeli przez ogień cząstki żywego srebra rozprasząią się w iakiey izbie, dosyć iest postawić naczynie złote, tam się znowu całe żywe srebro zgromadzi.

Doświadczenie Trzecie.

ZAnurzywszy w żywym srebrze pręcik złoty iednym końcem, żywe srebro przechodzi y rozciąga się po całym pręciku, nie tylko zwierzchu, ale też wewnątrz.

Lecz nie samo tylko żywe srebro ma moc przechodzić przez dziurki rożnych kruszcow' ale y innych tak wiele istot. Sól naprzykład (iako czytam (*n*) w dzieiach Akademii Paryskiey) wyciśniona z wapna niegaszonego, z saletry, z soli

(*n*) Memoires de l' Academie 1713. pag. 308.

ſoli morſkiey, y z ſiarki razem zmieſzanych w octcie przepędzonym, kładzie ſię w naczyniu żelaznym na ognıu wielkim, tam ſię roztapia, przenika nieznacznie wſzyſtka przez żelazo (tak iak woda naprzykład przecieka przez ſzary papièr) żadnego znaku przeyścia ſwego nie zoſtawiwſzy. Powtòre, część wapna, ktòre ſię wyciąga z ſrèbra przedniego roztworzonego, dwie części *ſublimi corroſivi*, trzy części *Antimonii crudi*, na proch ztarte, y dobrze z ſobą zmieſzane położone potym w iakim naczyniu, na piaſku ogniem rozgrzewanym, wydaią z ſiebie nowy kruſzec mieſzany, ktory iak woſk ſię topi; niechże go cokolwiek roztopiemy na blaſze ſrébrney, grubey naprzykład na w pòł krèſki, zaraz ſię wpaia w blachę, y przechodzi na obiedwie ſtrony, bez żadnego nadpſucia ſrèbra. Muſi tedy bydź, że przyrodzenie dziwnieyſze ieſzcze w tych rzeczach, ktore ukrywa przed oczyma naſzemi, niżeli w tych, ktòre nam widzieć pozwala, zachowuie w złocie, w żelezie, y w ſrèbrze, niezliczoną moc dziurek, ktòre ſię z ſobą zchodzą.

Nie mnieyſza cale dziurkowatość ieſt w kamieniach y marmurach różnych choć tak twarde ſą; kto chce bydź w tym przezwyciężonym, doſyć mu ieſt wlać na marmur wòdki nazwaney *ſerwaſer*, albo wyſkoku z ſoli przepędzonego. Doſyć ieſt roztopiony woſk iarzęcy ſpuſzczać na kawałki czerwonego koralu y przez nieiaką chwilę w cieple go trzymać; a oba-

obaczy zapewne, że y marmur ſię roztopi, y koral ſwoią czerwoność ſtraci. Bo gdy odmienney iſtoty cząſtki przez dziurki tych kamieni wchodzą, albo odmieniać ſię muſi wewnętrzne ułożenie ich mogiłek naymnieyſzych; albo ſię cale rozrywać. Co ſamo y na kamieniu Topazie doświadczono (*o*) że przez kilka godzin w trocinach moſiędzu na ogniu trzymany, wrodzoną ſwoią farbę ſtracił, a bardziey do dyamentu ſtał ſię podobnym.

Dziwna to ieſt cale, że farby przyrodzone y wewnętrzne, ktore ſię w kamieniu rodzą, za pomocą dziurkowatości mogą bydź z niego wyciągnione przez ſztukę, ale y to niemniey dziwna, że farby powierzchowne, ktorych kamień nigdy nie miał z urodzenia, mogą bydź w niego wpoione. Trafiaią ſię czaſem, y ſłuſzną nam ſą przyczyną podziwienia, owe cudne wyobrażenia y farby, nie żadną ſztuką ludzką wpoione, ale wrodzone w drugich kamieniach y marmurach; widzieć po dziśdzień można w Rzymie (*p*) nie mało takich kamieni, *petras Sinaiticas*, kamieniami gory Sinai nazywanych; ktore choć przełupane, iednak nie tylko na powierzchownych, ale y wewnętrznych częściach noſzą wyobrażenia domkow, drzew, łąk, kwiatow wſzelkiego rodzaiu, y w kſztalcie należytym, y w farbach wrodzenie przyzwoitych. Y tu w Poznaniu między

R inne-

(*o*) De Lanis Soc: JESU. Magiſt: Tom. 2. L. 1. c. 1.
(*p*) In Muſæo Kircheriano Collegii Romani Soc. JESU.

innemi ciekawościami kilka takich kamieni przy szkołach naszych chowamy. W Toskanie pod miasteczkiem Barga, znayduią czasem ludzie takie kamienie, zkąd potym nazwane są kamieniami Florenckiemi.

Szacunek, ktory ciekawość ludzka słusznie nadała tym wyobrażeniom wrodzonym na kamieniach, pobudził wielu uczonych do sposobu ich naśladowania. Wielkie zaiste szczęście dla nich, że w tey nauce świata wszystko się przydać może; y co się zda bydź tylko prawie wynalezione, na oszukanie iednych, to może często oświecić drugich, y torować im ścieszkę do dalszych wynalazkow. Niebiegłe prostactwo cudem wrodzoności bydź sądzi takie kamienie, ktore iednak same dziurkowatości przyznać powinniśmy. Ta bowiem uznana w naytwardszych kamieniach, otworzyła sztuce ludzkiey drogę, do wpoienia w nie rożnych farb, ktore tak wskroś y zwierzchu y wewnątrz maluią marmur, (naprzykład) iż gdyby kto nie wiedział, przyrzekłby, że marmur w takiey farbie się urodził, zwłaszcza gdyby doświadczył, że przez żadne mycie, skrobanie y tarcie, farba raz wpoiona z niego nie schodzi. Pierwszym wynalezcą tey sztuki był Xiądz de Lanis Soc. JESU (*q*) ktora cała prawie na tym zawisła, aby obrać marmur ziarnisty *granitum*, wygładzić go należycie, położyć go na żelaznym roszcie, nad węglami rozżarzonemi, aby w nim, pomiernym

(*q*) Tom. 2. L. 1. c. 3. Artif. 2.

nym cieplem rozszerzely się dziurki. Nakoniec ieżeli na niego lać będziem rozcziek iaki wrodzoną farbą albo stuczną napoiony, iako to wosk roztopiony, terpentinę, pokost, &c. z farbą zmieszane, ta cała farba w niego się wpoi.

Procż tego sposobem opisanym w dzieiach Akademii nauk Paryskiey (*r*) można dać marmurowi białemu (ktory y tańszy iest, y u nas o niego nie trudno, osobliwie pod Krakowem) można mu dać, mowię, taką farbę, takie wyobrażenie, że go każdy bardziey za cud przyrodzenia, niżeli za piękny sztuki ludzkiey wynalazek poczyta, y od nayprzednieyszych marmurow żywemi rożnych farb żyłkami z przyrodzenia poprzedzielanych nie rozezna. Sposob zaś iest ten: marmur biały, długo trzeć trzeba wodką tęgą z dzięcieliny *thimus* paloną, zmieszaną z solą ammoniacką albo z oleykiem nazwanym krew smocza, albo z kliiem rozpuszczonym w mocnym wyskoku, albo słonecznikiem rozpuszczonym w soku limoniowym. Przez takie tarcie, farba się wpaia wgłąb marmuru na kilka palcow. Widziałem w Paryżu z wielkim podziwieniem, tak napoione marmury, z ktorych tam stoliki, tabakiery, y inne sztuki wyrabiaią. Mogłoby się to łatwo w Polszcze wykonać, maiąc podostatek białego marmuru. Co zapewneby nigdy do skutku nie przyszło, gdyby w marmurze wskroś licznych dziurek

(*r*) Memoires de l' Academie 1728. Memoire sur la teinture & la solution de plusieurs espes de Pierres. Par M. Du Fay.

nie było. Wszakże widzieliśmy sami nie raz, że tam, gdzie posadzka iest z białego marmuru, częstokroć plama obszerna na niey się czyni, ktorey żadnym sposobem zmazać nie można; czymże się proszę to dzieie? ieżeli nie tym, że gdy marmur kładzie się na wilgotnym piasku, w ktorym albo są wiorki dębowe, albo gwoździ iaki żelazny, zawsze czarność drzewa lub żelaza, przez wilgoć piasku roztworzona przechodzi wskroś przez kamień, y na nim czarniawą plamę czyni.

Ztąd poszła daley sztuka zmyślania kamieni drogich z samego kryształu, w ktorego przez dziurki tak wprowadzić można wskroś rożne farby, że będzie się wydawał na kształt topazu lub opalu. Namienię tu niektore sposoby, częścią dla przestrzeżenia nie wiadomych: żeby na takich kamieniach oszukanemi nie byli, częścią dla zalecenia sztuki u ciekawych y wiadomych, żeby bardziey przekonanemi zostali, że naymnieysze w naszey nauce roztrząśnienie, nie prożne iest, ale służyć może do wielkich wynalazkow, ku potrzebie y wygodzie życia ludzkiego.

Swietność, kształt, y farbę rubinu, łatwo dać można kawałkowi kryształu, rozgrzewaiąc go miernie y maczaiąc często w wyskoku tęgim z wodki lub z wina, szarłatno zafarbowanym. Gdy zaś kryształ będzie z przyrodzenia przybrudny, byleby żadney skazy wewnątrz y z wierzchu nie miał, nabierze złotey farby, y świe-

tności

tności Topazu, ieżeli przez długi czas w gorącym popiele zagrzebany będzie, tak, żeby się przez zbytnie ciepło nie rozpadał.

Raz uznana dziurkowatość w naytwardszych kamieniach, ieszcze daley zaprowadziła przemysł ludzki, podaiąc mu sposob kość prostą lub słoniową zmiękczyć, y rożną farbą napoić, rożnemi obrazkami wewnątrz y zwierzchu pomalować. Dosyć iest, wziąć octu, dwa lub trzy razy przepalonego, y wrzucić w niego kilka listkow ziela szałwii; potym kość prostą, lub słoniową na drobne kawałki połamawszy, zanurzyć dobrze w tym occie, na węglach pomiernie rozgrzewanym. Po kilku dniach kość mięknieie cale, y można ią w ten czas na iaki chcemy kształt ułożyć. Żeby zaś w tym nowym kształcie do zwykłey powrociła twardości, dosyć iest, w zimney wodzie ią zanurzyć. Jeżeli więc chcemy dwa kawałki kości słoniowey złamaney z sobą złączyć, dokażemy tego, trzymaiąc przez kilka dni w takim occie, brzeszki same kości, ktore się z sobą łączyć maią, y potym za zmięknieniem ich, przyłożywszy do siebie, w wodę wrzucić, żeby ztwardniały. Na wyrażenie zaś, rożnemi farbami obrazkow w kości słoniowey, w ten czas gdy kość zmięknie, y niby, w ciasto się obroci, malować ią trzeba, żeby się farba wskroś w dziurki wpoiła; y po nieiakim czasie w wodzie zanurzyć (s)

Na

(s) P. de Lanis Soc. JESU Tom. 2. L. 1. c. 3. Item c. 1. Exper. 41.

Nakoniec cała sztuka złocenia y srebrzenia zasadza się na dziurkowatości kruszcow, w ktore przez dziurki przenika zrobiona mieszanina z złota y żywego srebra nazwana *Amelgama.* Ztąd łatwy sposob wynika posrebrzania mosiądzu lub miedzi. Jeżeli bowiem weźmiemy srebra w listach, naprzykład uncyą iednę, tyleż *cremor tartari*, tyleż soli pospolitey, zmieszawszy to razem y w moździerzu utłukłszy, będziemy mieli drobny proszek, ktory mosiądzem lub miedzią tarty, niby srebrnym się staie,

Będzie także mieszanina zgodna do wibiania pięknych wyzerunkow z dawnych pieniędzy, (ktorey źli ludzie do fałszowania cudzych pieczęci częstokroć zażywaią) gdy zmieszamy cynę w listkach (*Stanniol*) z żywym srebrem w moździerzu szklanym, z tego zrobi się niby ciasto, każdy kształt y wyobrażenie przyimuiące, gdy będzie na pieniądz lub na herb w laku wybity przyciśnione

Te y inne niezliczone skutki dziurkowatości w kruszcach oczywiście nam pokazuią, iaką moc mieć mogą na nie obce cząstki innego rodzaiu, że z naytwardszych kruchemi ie czynią. Y tak gdy miedzianych kilka pieniędzy siarką dobrze natrzemy, y w glinianym naczyniu, gdzie czysty piasek iest na dnie, złożemy, mocno to naczynie oblepiwszy, żeby powietrze do niego przystępu nie miało, y postawiwszy go na węglach rozpalonych, tym sposobem

sobem pieniądze znacznego ciężaru nabiorą, y kruchemi cale się staią. Bo cząsteczki siarki mocą ognia wpędzone przenikaią wskroś wpośrzod miedzi; w mogiłkach iey związek psuią, y w dziurkach iey stanowiąc się, ciężarem swoim wagi przymnażaią. Z teyże samey przyczyny pieniądz złoty w ługu tęgim moczony, waźnieyszym się staie; zaś w żywym srebrze trzymany istotę iego w siebie bierze tak, że nakształt masła mięknieie, y w tym stanie zostaie, poki mocnym ogniem rozgrzany, cząstek żywego srebra z dziurek swoich nie postrada. Ztąd dochodziemy daley, czemu dzwonek lub pieniądz srebrny, ieżeli żywe srebro do niego przylgnie, cały dzwięk swoy traci, y nie odzyska go inaczey, tylko albo w wodce *ferwaser* moczony, albo na gorących węglach długo trzymany. Gdy bowiem żywe srebro zastąpi w nim wielką liczbę dziurek, przeszkadza do mocnego wzruszenia cząstek w dzwonku lub w pieniądzu (ktore wzruszenie do sprawienia dzwięku iest koniecznie potrzebne, iako na swoim mieyscu obaczemy (lecz iak prędko od ognia lub ferwaseru te obce cząstki z srebra wygnane będą, natychmiast mu się wraca dzwięk iego wrodzony. Co wszystko oczywiście dowodzi, że niezmierna musi bydź liczba dziurek w kruszcach y kamieniach.

CZĘSC

CZĘSC CZWARTA.

Otwory w ciałach rozciekliwych y rozpływaiących się.

DO tych czas mowiliśmy tylko o samych dziurkach w ciałach gruntownych y stałych. Lecz ktoby wierzył, żeby y rozciekliwe ciała y rozpływaiące się, iako woda, wino, wszystkie soki, napoie, miały bydź poprzedzielane drobnemi dziurkami. Cząstki ich zdaią nam się bydź tak z sobą spoione y nierozdzielne, że iednakowo za sobą idą, y nieprzerwanym ciągiem się rozchodzą. Z tym wszystkim iednak doświadczemy sami, że y te nie są bez wielkiey liczby dziurek.

Doświadczenie. pierwsze.

WLeymy w flaszkę długą, maiącą szyię wąską dwie części wody, a trzecią część wyskoku z wina lub wódki, tak, żeby się podnosił w szyice flaszki; naznaczmy na szyice zwierzchu nitką to mieysce, pokąd się podnosi woda z winem w flaszce. Potym przez mocne wzruszanie flaszki zatkaney zmieszaymy dobrze wino z wodą.

Skutek.

WIno zmieszane z wodą, nie dochodzi tak wysoko do tego znaku, do ktorego się przed-

przedtym podnosiło, lecz zda się, że go nieco ubyło, y ieszcze dwudziestą część wyskoku trzeba przylać, żeby do tey iak przedtym wysokości w flaszce doszedł.

Przyczyn Wyłożenie.

POki wino nie było mocno zbite, y zmieszane z wodą, poty się wyżey trzymało, bo niemogło tak prędko wsunąć się w dziurki wody, częścią że cząsteczki wina nie były ieszcze od wody podrobione, y tak mocno poprzedzielane, częścią że powietrze zamknięte w dziurkach wody, ieszcze z nich nie wyszło, y mieysca winu nie ustąpiło. Zaczym wino nad wodą się tyle trzymało. Lecz po mocnym zbiciu y cząstki wina odrywaiąc się wzaiemnie od siebie, pomnieyszyły się tak, że się łatwo mogą zmieścić w dziurkach wody; y powietrze przez zbicie y wzruszenie mocne, wygnane iest z dziurek, na ktorego mieysce wino nastąpiło. Przeto, porozdzielawszy się po dziurkach wody, musi nie tyle mieysca zastępować w flaszce, ile przedtym. Przeciwnym zaś sposobem, nigdyby się wino nie mogło zniżyć w flaszce, gdyby dziurek w wodzie nie było. Bo gdzieżby się to wino podziało? podobnym sposobem doświadczył Reaumur (*t*) że wlawszy w naczynie nieiakie wysokie oleyku z koperwasu (*vitriolum*) na trzy cale; y tyleż drugie przymieszawszy wody, zamknięte naczy-

(*t*) Memoires de l' Academie 1733.

nie trzymaiąc, żeby nic na wolne powietrze z niego niewychodziło, nie będzie na sześć calow wysokości tych rozciekow w naczyniu (iak się wydaie, że bydź powinno) ale cokolwiek mniey, choć ich się wlało na 6 calow. Toż samo się pokaże, gdy do dziesiąciu części tego oleyku, przymieszamy 40 części wody. Czego wytłumaczyć nie można inaczey, tylko że cząsteczki iednego rozcieku; w chodzą w dziurki drugiego, y tam się mieszczą.

Doświadczenie drugie.

JEżeli postawiemy na Wiatrociągu, w naczyniu szklanym cokolwiek wody, lub krwi, lub mleka, lub piwa mocnego, pod banią, wyciągnąwszy z bani powietrze, obaczemy następuiący skutek.

Skutek.

WIelka moc cząstek powietrza dobywa się z wody, krwi, mleka, y piwa, w górę wychodzi.

Wyłożenie przyczyn.

ZKądże się bierze tak wielka moc powietrza w wodzie, w mleku? &c. nie zkąd inąd, tylko z dziurek wody, mleka, &c. gdy powierzchowne powietrze, ktore im drogę przedtym zastępowało, z bani się wyciąga, zawady im żadney nie czyni, y mieysca ustępuie; ani mówić można, żeby tam powietrze przebywało takim sposobem tylko, iako woda w naczyniu

niu pełnym piasku, to iest w prożnych mieyscach, ktore się między proszkami, nie ze wszystkich stron wzaiemnie sobie przyległemi znayduią Gdyby bowiem tak było, żeby powietrze nie przenikało wewnętrznych dziurek, łatwieyby na wierzch wychodziło y prędzey.

Doświadczenie trzecie.

NIech będzie naczynie szklane, lub z blachy iakiey A F C *Obraz 4. Tabl:* 3, do połowy prawie napełnione wodą prostą, lub wonnością iaką zaprawną. W otwarciu szczupłym A osadzić trzeba lulkę B do tutuniu z cybuchem zakrzywionym cokolwiek, żeby cybuch w wodę wchodził, y zatkać dobrze dziurkę A w koło, żeby powietrze powierzchowne nie miało przystępu; potym odkręciwszy szrubkę E, y przyłożywszy usta do mieysca D, ciągnąć trzeba powietrze przez rurkę zakrzywioną D F, ktora nad wodą wyżey bydź powinna. Tym sposobem może kilku razem ciągnąć tutuń, gdy będzie kilka rurek D F, do naczynia przyprawnych.

Skutek.

DYm ktory z tutuniu wychodzi za pociągnieniem powietrza przez rurkę D F, wpada naypierwey w wodę, y przechodząc przez iey dziurki, tam z ostrości swoiey wiele zosta wia, potym nad wodą na kształt mgły małey

rozciąga się, przez co czyścieyszym do ust przychodzi przez rurkę D F. Dla czego Persowie, ktorzy tym sposobem tutuń ciągną, y zdrowszym y przyiemnieyszym bydź go sądzą.

Przyczyn Wyłożenie.

OD powietrza na lulkę B nalegaiącego, popędzony dym zapalonego tutuniu, przez rurkę A C idzie tam, gdzie mniey odporu znayduie, to iest w dziurki wody; ktore ciągnieniem kilka razy powtorzonym przez rurkę D F, wyprożnione po wielkiey części zostały z powietrza. Ze zaś dym iest lekcieyszy od wody, więc ta ciężarem swoim przyciskaiąc dym, przymusza go wynisć na wierzch, tak właśnie iak pęcherzyna lub słomka, acz zanurzona pierwey w wodzie, wkrotce na wierzch wypływa.

Doświadczenie Czwarte.

JEżeli się wrzuci cokolwiek czystey soli w flaszkę długą wody, woda naypierwey wyżey się podniesie w flaszce, lecz wkrotce, gdy się sol topić zacznie, wiele cząstek powietrza z wody się dobędzie, y woda się uniży w flaszce, tak iak przedtym była przed wrzuceniem soli. Y owszem ieżeli woda będzie tak napolona solą, że iey iuż więcey nie roztapia, w tę wodę wrzuciwszy trochę saletry, á gdy się ta roztopi wrzuciwszy znowu soli Ammoniackiey, za każdym

ždym wrzuceniem podobne podniesienie y zniżenie wody obaczemy.

Wyłożenie przyczyn.

PODobnie się wykłada to doświadczenie, iakośmy wyłożyli pierwsze z wyskokiem wina lub wodki. Y tu bowiem cząsteczki soli wyganiaią powietrze z dziurek wody, y na iego mieysce w nich się szykuią. Dla czego nic się wyżey w flaszce nie podnoszą. Tak właśnie, iako gdy na dwa cale piasku w naczyniu iakim, wleię tyleż drugie wody, wysokość cała będzie nie na 4, ale na dwa tylko cale. Nie potrzebuią zaś cząsteczki soli do tego wygnania powietrza żadney siły, y zkołatania (iakośmy czynili z winem) bo są y ostrzeysze, y mocnieysze, y cięższe, niżeli cząstki wina lub wòdki, przeto swoią mocą y ciężarem, mogą tak przyciskać powietrze, że uciekać musi y ustępować z dziurek. Wszakże iednak, cząstki soli, chociaż sobą wiele dziurek wody zatykaią, przecięż wiele się ieszcze mnieyszych, y ciaśnieyszych zostaie, w ktore się sol prosta zmieścić nie może; ale saletra, sol Ammoniacka łatwo się tam mieści, maiąc drobnieysze y bardziey kończyste cząstki. Y dla tego to widzieliśmy, że woda choć nie może iuż więcey przyimować w siebie prostey soli; przyimuie iednak saletrę y sol Ammoniacką w mnieysze y ciaśnieysze dziurki.

Doświadczenie piąte.

Szkodaby było opuszczać tu ciekawe całe doświadczenie, ktore Zakonnik ieden (*u*) w tey rzeczy uczynił, każdy z nas może ie łatwo ponowić. Przywie[illegible] tu własne tego Xiędza opisanie wytłumaczone: *Zmieszałem razem* (mowi) *w naczyniu okrągłym maiącym szerokie otwarcie, część czystey wody studzianey, z dwoma garcami wina starego, y mocno czerwonego, y trzymałem to tak, przez 10 dni y dziewięć nocy na wolnym powietrzu, czekaiąc tęgiego mrozu. Gdy zaś postrzegłem iednego poranku, że woda całe zmarzła była w naczyniu; nachyliłem na doł naczynie, y widziałem, że woda zmarzła nienaruszoną zostaiąc, wino kroplami przez lod przechodziło; krążąc przez rożne ścieszki y szparki, poki wszystko nie wyciekło, zostawuiąc po sobie tysiąc dziurek w lodzie widocznych, ktorych przedtym znaku nie było. Potym gdy się lòd w naczyniu roztopił, przez zwolnienie mrozu, nic się nie zostało w naczyniu tylko woda sama szczera y czysta, bez żadney kropelki wina, y bez żadney naymnieyszey czerwoności.*

Każdy poznać może przez to doświadczenie, że wino w dziurkach wody tylko, to iest w prożnych mieyscach, między cząstkami wody zostawało. Procz tego przykład ten służy mocno na zakończenie owey sprzeczki między uczonemi w szkołach, gdzie się pytaią: ieżeli kropelka wody, ktorą Xiądz przy Mszy w kielich

(*n*) P. Maignani ord. Minimor: Tom. 1. pag. 333.

lich zpuszcza, nim się razem z winem obroci w krew Pańską, ieżeli mowię pierwey przyrodzonym sposobem obraca się w wino. Nie będę dłużey rozbierał tego doświadczenia, żebym nie poprzedzał tego, co o wodzie y składaniu lodow mowić daley będziemy. Dosyć iest poznać tu z niego y z innych wszystkich, ktoreśmy w każdym rodzaiu przytoczyli, że nie masz żadnego ciała na świecie, ktoreby mocno nie było poprzedziurawiane. Jeżeli bowiem przez Drobnowidz patrzać będziemy na iakiekolwiek cząstki naygładszego ciała, zewsząd go wskroś poprzedzielanym y pełnym szparek obaczemy. Zkądżeby światło miało tyle mocy na przenikanie wskroś wszystkich ciał, gdy by tam nie znaydowało wolnego dla siebie przystępu? Czemuż w nocy palce dobrze ściśnione obrociwszy ku świecy widziemy, że iaśnieią w tym samym mieyscu, gdzie się wzaiemnie dotykaią. Jasność zaś nie może bydź, tylko w ten czas, kiedy wielka część światła, wskroś przechodzi przez naymnieysze cząsteczki. Jest to rzecz prawie na oko pokazana, że wszystkie widome rzeczy pewną część światła w siebie biorą. Doznał tego uczony Włoch Beccari (*w*) gdy sporządziwszy małą komorkę z drzewa łatwą do przeniesienia z mieysca na mieysce, całą tak okrył suknem czarnym, że światło żadnego do niey przystępu mieć nie mogło,

(*w*) Giaccomo Bartoll: Beccari Bolognese, Comment: sul Fosforo di Bologna 1744. Par. 3. Tom. 2.

mogło, tylko przez rurkę iednę obszenieyszą. W tę rurkę nakładł rożnych rzeczy, y wystawił ku słońcu, aby od niego obiaśnione były. Potym wszedłszy do komorki, drzwiczki mocno zamknął y zabił. Przez godzinę tam bawiąc, światła żadnego nie widział; lecz obrociwszy rurkę do siebie z temi rzeczami, ktore był w niey do słońca obrocił, mogł widzieć y rozeznać iaśnie wszystkie przez nieiaki czas, lubo iuż słońce cale ich nie obiaśniało. Nie inaczey więc dały się widzieć, tylko przez wpoione w siebie przedtym promienie słoneczne, á nie przez inne, ktoreby ich obiaśniały w tenże sam czas, gdy widziane były te rzeczy, bo takim sposobem nie przestałyby były świetniec po nieiakim czasie.

Y to iuż dosyć będzie na doświadczenie niezmierney dziurkowatości we wszystkich ciałach. Nikomu zaś dziwno bydź nie może, żeśmy się w tey rzeczy cokolwiek rozszerzyli; albowiem sądziemy: że temu, ktory chce wchodzić w tajemnice ułożenia świata, na pierwszym wstępie trzeba mocno bydź przezwyciężonym o tey prawdzie, na ktorey się wszystkie prawie inne zasadzają.

Pewni tedy iesteśmy, że dziurkowatość iest własność pospolita wszystkim ciałom. Ale wiele iest tych dziurek w każdym ciele? iaka ich iest wielkość, iaki kształt? tego zupełnie dochodzić nie możemy. Co bowiem do liczby należy tych dziurek, ponieważ doświadczamy, że cokol-

cokolwiek iest ciałem, ma swoy ciężar, y że same tylko ciała ciężą, wnosiemy: ze to ciało ma mniey dziurek, to iest mniey prożnych mieysc między cząstkami swoiemi, ktore będąc iednakowey wielkości y rozłożenia z drugim, a przecię więcey waży; iako naprzykład dwie kulki iednakowey cale wielkości, iedna z ołowiu, a druga z drzewa, poznaiemy że kulka ołowna, ma mniey dziurek niż drewniana, czemu? bo pod iednakowym rozłożeniem, y wymiarem, a przecię więcey waży niż drewniana. Lecz to porownanie coż nam pokazuie? pokazuie nam to tylko, że to ciało ma mniey albo więcey dziurek niż drugie, ale nam nie pokazuie w szczegulności, wiele ma dziurek to ciało? wiele ich ma drugie?

Gdybyśmy mieli na świecie iakie ciało, ktoreby cale napełnione było, y żadney dziurki między cząstkami swemi nie miało, w ten czas moglibyśmy dochodzić pewney liczby dziurek w każdym ciele nieomylnie. Bo zawiesiwszy na wadze iakąkolwiek część tego ciała, z rownym kawałkiem innego ciała, gdyby to drugie połowę mniey ważyło, moglibyśmy słusznie wnosić, że nie tylko połową mniey napełnione iest (iako zwyczaynie wnosiemy) ale też że ma tyle zapewne, nie mniey ani więcey dziurek, czyli prożnych mieysc; to iest, że ma tyle prożnego mieysca, ile mu nie dostaie ciężaru, aby rowno ważyło z owym pierwszym, y cale napełnionym ciałem, Lubo y w ten czas na-

wet (ieżeli dziurki nie są rowney wielkości) nie moglibyśmy ustanowić pewney a nieomylney liczby dziurek, bo wiemy, że iedna dziura wielka, może więcey zastępować mieysca; niżeli trzy małe, ale tylko moglibyśmy ustanowić wielkość y rozłożenie próżnego mieysca w tym ciele, mowiąc, że próżne mieysce wychodzi na tyle a tyle funtow w tym ciele, ktore gdyby było pełne, ważyłoby 200 funtow naprzykład, teraz zaś waży tylko 100 funtow, więc próżne mieysca w nim zabieraią 100 funtow, co wszystko bydź może, czyli to ciało będzie miało 200 wielkich, czyli 400 mnieyszych dziurek, ktore takie mieysce zastępuią iako 200 wielkich.

Ale takiego ciała zewsząd pełnego, ktoreby nam do porownania służyło, na świecie nigdy nie masz, y nie będzie, złoto bowiem samo, ktore ze wszystkich ciał nam znaiomych iest naybardziey nabite y napełnione, bo nie masz ciała, ktoregoby czworograniec naprzykład, albo kulka tyle ważyła, ile rownie wielki czworograniec lub rownie wielka kulka złota; á przecię iakośmy widzieli, złoto ma wiele dziurek, ponieważ w iedney chwili żywe srebro w niego się wpaia, y wodka, ktorą na zywamy: Krolewska, *aqua regia*, rozrywa w nim cząstki y łatwo go roztapia. Mało na tym, owszem wielu Pisarzow uczonych śmieli powiedzieć, że w złocie może bydź tyle przynaymniey próżnych mieysc ile cząstek złota; (x)

(x) co ieżeli tak iest w złocie naypełnieyszym ze wszystkich ciał, a coż dopiero sądzić o dziurkowatości innych nie tak pełnych y nabitych? coż sądzić o wodzie naprzykład, ktora dziewiętnaście razy mniey waży niż złoto? (y) coż sądzić o powietrzu ktore 800 razy mniey waży

(x) *Newton Opt: L. 2. part: 3: prop. 8.* Pisze, co miał od widocznego świadka, że kula złota wydrążona wewnątrż, y wodą napełniona, będąc potym należycie zalutowana, y w prasę wzięta, niezliczone kropelki wody na kształt drobniuchney rosy z siebie wydała na wierzch, lubo na złocie żadney dziurki ani szparki nie znać było. Zkąd wnosi Newton, że ledwo nie więcey ma złoto próżnych mieysc w sobie, niżeli gruntownych cząstek, kiedy woda tak łatwo przez niego iak przez sito prawie przechodzi.

(y) Daymy, że złoto w iakimkolwiek kształcie y obięciu *Volumen* połowę ma cząstek gruntownych, a połowę próżnego mieysca, to iest, że w krągu złotym naprzykład, połowę mieysca zastępuią cząstki iego miąższe a drugą połowę dziurki; ieżeli chcę wiedzieć, iak wiele woda mieć musi próżnego mieysca y dziurek, gdy podobny okrąg zkładać będzie? (ponieważ mam z doświadczenia, że okrąg złota 19 raży waży więcey, niżeli okrąg podobny wody) więc okrąg złota dzielę na 39 przedziałow rownych z ktorych $19\frac{1}{2}$ będą cząstki gruntowne, a drugie $19\frac{1}{2}$ będą próżne mieysca. Jeżeli też podobnie podzielę okrąg wody, to iedna tylko cząstka będzie wody a 38 będą złożone z próżnego mieysca. Bo tu złoto waży 19. więc woda waży tylko 1, nic bowiem więcey ciężaru nie czyni w ciałach, tylko same cząstki gruntowne. A zatym liczba próżnego mieysca w wodzie przewyższałaby 38 razy liczbę cząstek iey gruntownych, choćby tylko w złocie tyle było próżnych mieysc ile cząstek złotych. A coż dopiero, gdy według wzwyż namienionego doświadczenia Newtona, więcey ich daleko iest? toć y w wodzie mieysca próżne muszą więcey niż 38 razy przewyższać iey własną istotę. Podobny rachunek można uczynić y o powietrzu y o innych ciałach.

ieszcze niż woda, a zatym 15200 razy mniey waży niż złoto? Nieomylna tedy iest, że po złocie we wszystkich prawie ciałach daleko więcey mieysca zastępuią dziurki y próżne okienka, a nizeli same cząstki, ktore ciało składaią.

Co zaś należy do wielkości dziurek w ciałach, pewna iest: że są różney wielkości; nie tylko w różnych ale y w iednym samym ciele, iedne są większe, drugie mnieysze. Oczy bowiem same przez Drobnowidz postrzegaią, że większe są dziurki w drzewie, w chrząstkach, y w skorze zwierzęcey, niżeli w kamieniach, w marmurach. Innych zaś, oczy cale doyzrzeć nie mogą, iako to w szkle. Nadto czymże się dzieie, że woda łatwiey się wpaia w dziurki drzewa, niżeli w dziurki kamieni, a zaś w dziurki szkła cale wchodzić nie może? czym się dzieie, że woda (iakośmy widzieli w tym Posiedzeniu, w Doświadczeniu 3. rozdziału 4.) nie mogąc iuż przyimować w siebie soli prostey, przyimuie iednak ieszcze saletrę y sól *Ammoniacką?* czym się to dzieie, ieżeli nie odmienną wielkością dziurek? chociaż nie samą, to przynaymniey złączoną z rożnym kształtem ich?

Albowiem iako wielkość, tak y kształt dziurek w ciałach nie musi bydź iednakowy, ponieważ ten kształt zawisł od ułożenia y kształtu samych mogiłek, ktore ciało składaią. Widzieliśmy zaś w Posiedzeniu 3, że te mogiłki są rożnego kształtu w rożnych ciałach; iedne są okrągłe, drugie iaykowate, inne graniaste, inne koń-

kończyste, inne podługowate &c. przeto y mieysca prożne zachwycone między temi mogiłkami muszą bydź inne okrągłe, drugie podługowate, inne graniaste, inne kończyste &c.

Te więc trzy przyczyny, to iest rożna liczba dziurek w ciałach, rożna wielkość ich, rożny kształt y ułożenie, sprawuią: że co wchodzi łatwo y wpaia się w dziurki iednego ciała, to wchodzić nie może w dziurki innego, iako nam to wielorakie doświadczenia pokazuią.

Doświadczenie Szoste.

WSzakże wiemy, że woda y powietrze łatwiey się przesunie przez dziurkę naymnieyszą szkła, niżeli żywe srebro, a przecię ieżeli ie będziemy przepuszczać przez skorę iakąkolwiek, przez woreczek skorzany, obaczemy, że przez nię łatwiey żywe srebro niżeli woda przeciecze.

Doświadczenie Siodme.

PRzez pęcherzynę powietrze przeyść nie może; bo inaczey nie moglibyśmy wyciągnąć powietrza z naczynia, ktorego wierzch otwarty, pęcherzyną tylko zawiązany iest, gdyżby zawsze powietrze powierzchowne przechodziło przez pęcherzynę, y napełniłoby naczynie; a zatym takby nadaremno było wyciągnąć z takowego naczynia powietrze, iako z naczynia cale otwartego.

A przecię gdy postawię na wiatrociągu naczy-

czynie szklane, z obydwoch stron otwarte, pęcherzyną tylko zawiązane z wierzchu; za pociągnieniem obaczemy, że naczynia od wiatrociągu oderwać nie będziemy mogli, y pęcherzyna zacznie się tłoczyć, y wydrążać zwierzchu; co oczywistym znakiem iest, że powietrze wewnętrzne z naczynia iest wyciągnione, bo nie utrzymuie pęcherzyny zdołu, aby z wierzchu tłoczona nie była. Zkąd widziemy, że powierzchowne powietrze nie przechodzi żadną miarą przez pęcherzynę.

Lubo zaś pęcherzyna nie daie przeyścia powietrzu, iakośmy widzieli, łatwo iednak daie przeyście wodzie, ale tylko z iedney strony, to iest z powierzchowney.

Doświadczenie Osme.

JEżeli bowiem przewrociemy pęcherzynę, y na stronę iey powierzchowną naleiemy wody, zawiesiwszy ią na kołku; w kilku godzinach, nayprzod pęcherzyna się nadmie, potym woda zacznie iak przez sito przeciekać. Co oczywiście pokazuie, że dziurki pęcherzyny z iedney strony muszą bydź szersze niż z drugiey, (y ułożone na kształt leyka ktorego otwarcie coraz się zwęża) gdyż daią wolne przeyście wodzie, chociaż go nie daią powietrzu, ktorego cząstki lubo daleko są lekcieysze niż wody, iednak bardziey rozszerzone y rozplecione, przeto nie mogą tam wnść, gdzie woda wchodzi; iako kamyczek, lubo cięższy od piorka, łatwiey się

się przeciśnie przez dziurę iaką, niżeli pioro poprzeg obrocone. Jeżeli zaś na inną stronę przewrociemy pęcherzynę, z tey strony ani woda nawet nie przeydzie dla dziurek ciaśnieyszych, chyba że będziemy tak wielką siłą przyciskać pęcherzynę, że się dziurki iey rozszerzą, y woda wolno przeciekać będzie.

Do tych skutkow przyczynia się nie tylko wielkość y ułożenie dziurek pęcherzyny, ale też kształt y ułożenie odmienne samychże cząstek wody y powietrza. Częstokroć iednak liczba sama dziurek nadgradza, y przewyższa nawet w iednym ciele to, co sprawuie w drugim wielkość ich. Czopek naprzykład z korku, chociaż bardzo iest ściśniony w szyice butelki, nigdy iednak tak pełnym y nabitym nie będzie, iak czopek z drzewa naprzykład iakiegokolwiek; nigdy tak nie będzie ciężki iako rowny kawałek dębowego drzewa. Przeto dziurkowatość korku musi być daleko większa niżeli innych drzew. A przecię ani z dębu, ani z innego iakiegokolwiek drzewa czopek, nie będzie nigdy tak sposobny do zatkania dobrze flaszki, do przeszkodzenia, aby to, co w niey iest, nie wywietrzało iako czopek z korku. Zkądże to pochodzi? oto ztąd: że choć korek ma daleko więcey prożnego mieysca w sobie niż dąb, bo iest daleko lekcieyszy, iednak dziurki są w nim daleko mnieysze niż w dębie, więc daleko łatwiey przez dębowy czopek, niżeli przez korek wino w flaszcze wietrzeie.

Po-

Podobnym sposobem, czemu wyskok z saletry rozdziela srebro, a nie może rozdzielić złota? Wyskok zaś z soli morskiey rozdziela złoto, a nie może rozdzielić srebra? Czemu wodka Krolewska (ktora się robi z wyskoku soli, y saletry) roztapia złoto, a nie roztapia srebra? przeciwnie zaś wodka serwaser (w ktorey naywięcey iest saletry) roztapia srebro, a nie roztapia złota? Zapewne odmienna dziurkowatość złota y srebra musi sprawować te skutki, Bo ponieważ złoto iest cięższe y więcey ważące niż srebro, musi mieć dziurki ciasnieysze niż srebro. Przeto kończyki wyskoku soli będąc podobno cieńsze y ostrzeysze niż kończyki wyskoku saletry, przestronność wielką znayduią w dziurkach srebra obszernieyszych, dla tego nic go nie narusząiąc, wolno przez nie przechodzą; tak właśnie iak woda przechodzi wolno pod obszernemi sklepieniami mostu, nic go nie narusząiąc. Lecz w dziurkach złota znayduiąc ciasność, wbiiaią się w nie iak kliny, rozdzielaią y rozrywaią cząstki. Przeciwnym zaś sposobem, kończyki wyskoku saletry będąc przygrubsze y przytępsze, z ciężkością się wsuwaią w dziurki srebra, y iak kliny ie rozrywaią, nie mogąc zaś wsunąć się w dziurki złota dla ich zbytniey ciasności, żadney szkody w nim nie czynią. Jednakże gdy będą zmieszane z wyskokiem z soli morskiey, znayduią wolny przystęp do złota, gryzą go, y rozdzielaią. Czemu? bo w ten czas wyskok z soli, mo-

mocno wycieńcza cząsteczki saletry, y zaostrza ie tak, że się mogą zmieścić z ciężkością y wpychać w dziurki złota. Trafia się zaś częstokroć, że wodka serwaser bardzo wyczyszczona, staie się wodką Krolewską (*aqua regia*) y roztapia złoto, nie roztapiaiąc srebra. Niechże się do niey przyleie cokolwiek wody prostey, zaraz będzie roztapiać srebro, nie roztapiaiąc złota. Zkądże to pochodzi, ieżeli nie z nierowności dziurek, co do wielkości, y co do kształtu? Bo ieżeli Newtona Uczniowie przypiszą te skutki ciągłości, (*attractioni*) że naprzykład wodka *serwaser*, dla tego rozdziela srebro, że cząstki srebra bardziey y mocniey ciągną wodkę *serwaser*, a niżeli się wzaiemnie między sobą ciągną, to samo zkądże pochodzi, ieżeli nie z kształtu y ułożenia dziurek? ponieważ według Newtonianów im większa iest odległość od siebie cząstek srebra, tym mniey się wzaiemnie pociągaią; zaś im większe są dziurki, tym większa iest cząstek od siebie odległość. Więc im większe są dziurki, tym się mniey wzaiemnie pociągaią.

Wino y woda także nie mniey nam pokazuie odmianę znaczną w dziurkach. Albowiem wino, ktore się wpaia w istotę rożnych ciał, nie przechodzi zawsze tam, gdzie woda przeyść może, iako nam następuiące doświadczenie pokaże, ktore nie mniey służyć będzie na rozeznanie, ieżeli wino iest samo przez się albo z wodą zmieszane.

Doświadczenie Dziewiąte.

DOsyć iest wlać wino podeyrzane albo umyślnie zmieszane z wodą, w naczynie iakiekolwiek z bluszczu (*hedera*) wytoczone, a natychmiast woda, ktoraby mogła omylić oczy pod postacią wina, opuszcza wino, wychodzi, y kroplami przecieka. Wino zaś samo zostaie na dnie, y smak uznaie go za szczere wino. Woda tedy przechodzi przez dno, a wino nie nie może.

Lubo zaś wiemy w powszechności, że takowe skutki zawisły albo od liczby, albo od wielkości, albo od kształtu dziurek, albo nakoniec od kształtu samychże ciał wsuwaiących się w dziurki; iednak nie możemy rozeznać w szczegulności, ktora z tych wyżey wyrażonych przyczyn, sprawuie skutek, albo czyli sama, czyli wszystkie razem do niego się przykładaią. Pewna zaś iest, że naywięcey czynią same cząstki ciał, ktore im cieńsze, im kończystsze, im ostrzeysze są, tym się łatwiey wpaiaią w dziurki; iak gwoździ kończysty w mur. Y tak wszystkie rodzaie soli, wodki tęgie, octy, że maią kończyste cząstki, łatwo się wsuwaią w inne ciała Trzeba iednak aby te cząstki nie były z sobą poplecione, pokręcone, bo inaczey nie maią takiey łatwości; żywice naprzykład, kl ie, y pokosty, choć z cieniuchnych cząstek na kształt nitek złożone, przecięż że te nitki są z sobą poplecione y pozwiiane, nie mogą przeyść przez

przez małe dziurki. Obaczemy daley, że y powietrze samo z takich cząstek złożone iest, na kształt nitek poplecionych.

Pomaga także nie mało do łatwieyszego przeyścia, gdy dziurki są nie przerwane w ciele, iako w drzewach. Dla czego wilgoć łatwiey się w nie wpaia, niż w kamienie y marmury, ktore maią dziurki kręcone, krzywe, y przerwane Lubo zaś w marmury woda się wkraść łatwo nie może; łatwo się iednak w nie wkrada wyskok z wina, wyskok z terpentyny, y wosk roztopiony, dla tych przyczyn, ktoreśmy wyżey wyrazili. Y toć to iest, co podało sposob przemysłowi ludzkiemu, wprowadzenia w marmur biały, rożnych farb, rożnych obrazow, ktorych od przyrodzonych nie rozeznać, iakośmy mowili w Części 3 na karcie 131.

Trudnoby było wyliczyć pożytki, ktore odbieraią rożne rzemiesła z zażywania dobrego odmienney dziurkowatości ciał. Pokosty naprzykład ktore tak są teraz w używaniu, coż innego są z siebie, ieżeli nie rożne żywice, ktore się roztapiaią w iakim rozcieku? Jedna się topi w wyskoku z wina lub z wodki, á nie w oliwie, druga zaś w oliwie, á nie w wyskoku. Cała sztuka zawisła na wybraniu rozcieku zdolnego do roztopienia tey lub inney żywicy. Potrzeba zaś tego wybierania zkądże pochodzi, ieżeli nie z odmienności dziurek?

Teyże odmienności całą sztukę swoię powinien ow piękny wynalazek na rozmnożenie

po kilka tysięcy razy obrazu iednego przez wybicie z blachy na papier pod prasą. Jak prędko bowiem doświadczenie nauczyło; że wodka ferwaser wygryza miedź, a wosku naruszyć nie może, zaraz chwycił się tego sposobu rozum ludzki na rysowanie blach. Jak zaś sobie postępuią ci, ktorzy około nich robią, dla ciekawości tu opiszę.

Obiera się naypierwey blacha miedziana, cienka y dobrze wygłancowana, potym smaruie się lekko ta blacha woskiem na to umyślnie zrobionym, y tak posmarowaną trzeba cokolwiek okopcić nad świecą, aby czarności nabrała, y aby wosk rozgrzany wszędzie się iednakowo rozchodził. Na tey blasze tak przygotowaney rysuie się, co się podoba kończystym y cieniuchnym dłotkiem, nie przyciskaiąc bardzo do miedzi, ale byle tylko wosku cząstki z miedzi się zdięły. Ci zaś ktorzy cale nie umieią rysować, maiąc na karcie obraz iaki, przekłuwaią szpilką wszystkie iego wyrażenia, y położywszy go na blasze posmarowaney, posypuią go czerwonym proszkiem, ktory przez dziurki przekłute obrazu przechodząc wskroś, wyraża na blasze posmarowaney cały obraz czerwono. Dosyć iest potym dłotko tylko lub igłę za temi czerwonemi ścieszkami prowadzić, aby obraz na wosku był wyryty wskroś, y żeby się na tych czerwonych mieyscach wosk tylko odeymował, nie ruszaiąc dłotkiem lub igłą miedzi. Potym oblepiaią się

się brzegi woskiem, aby wodka z blachy nad brzegi nie wychodziła, y leie się na obraz, na 3 albo 4 kreski, wodka ferwaser zwolniona cokolwiek przez zmieszanie wody prostey na trzecią część lub połowę. W krotkim czasie ta wodka wpaia się w mieysca miedzi odkrytey od dłota, wygryza ią y wydrąża, zostawuiąc w niey rowy y ścieszki nigdy nie zmazane. Zaś inne części woskiem pokryte żadney skazy nie odbieraią, bo ta wodka przez wosk przechodzić nie może, dla odmienności dziurek wosku y miedzi. Tak wygryziona blacha do ognia się przymyka, y aby wosk z niey zszedł zupełnie, zciera się chustką, maluie się czernidłem, y pod prasę włożona, obraz cały na papierze wybiia.

Te rożne rzemiesła y skutki na świecie pokazuią nam, że wieloraklm sposobem iedna rzecz może wchodzić w dziurki drugiey. Naypierwey nie czyniąc w niey żadney odmiany; tak magnes bez naruszenia złota, przez dziurki iego przechodzi. Powtore czyniąc w niey odmianę wielkości, tak od wilgoci drzewo powiększone y rozszerzone bywa. Potrzecie cały iey kształt y ułożenie psuiąc, iako gdy się kruszce roztapiaią w tęgich rozciekach. Poczwarte całą istotę iego psuiąc y odmieniaiąc, iako ogień psuie drzewo y w popioł obraca, iako oleiek z koperwasu, żelazo lub miedź w sol przezroczystą, zieloną, lub niebieską odmienia. Czasem y

sama

sama rzecz wchodząca w dziurki obcey istoty, odmieniać się musi; y tak woda w dziurkach winney macicy słodką y tęgą się staie. Bywa nakoniec, że obydwie istoty nieco się odmieniaią iako sól y woda, ktora ią w rozpuszczeniu trzyma.

Z tego zaś wszystkiego, cośmy mówili o niezmiernej dziurkowatości w rzeczach widomych, zda się trudna do zrozumienia, iako cząstki w ciałach mogą nam się wydawać przyległe doskonale do siebie, choć tak licznemi dziurkami poprzedzielane są? Lecz cała trudność ustanie, gdy sobie przywiedziemy na pamięć to, cośmy mówili w Posiedzeniu 2. o niepoiętey podzielności naymnieyszych cząstek. Widzieliśmy bowiem tam wielorakim doświadczeniem, że naynikczemnieysza odrobina może być podzielona na tyle cząstek ieszcze mnieyszych, ile ich potrzeba do napełnienia sobą naywiększego na świecie mieysca. Bo w iednym ziarnie prosa (mowi Xiądz Hauser S. J.) więcey złożonych iest cząstek, niżeli ich człowiek na wysokiey gorze *Caucasus* doyrzeć może. Te cząsteczki że są rożnego kształtu, więc niektore (iako to okrągłe, iaykowate &c.) nie mogą sobie tak bydź zupełnie przyległe, aby iakich dziurek między sobą nie zostawiały. Lecz iako cząsteczki same tak podzielone, acz będą prawie niezliczone, muszą iednak być wielce drobniuchne, y oku ludzkiemu niedoyrzałe, tak y dziurki, ktore ie przedzielaią, acz nie-

niezliczone, są wielce drobniuchne, y oku ludzkiemu niedoyrzałe. Nie dziw tedy, że ich nie postrzegamy w ciałach, że cząstki w nich zdaią nam się być sobie zupełnie przyległe, lub w samey istocie są iak sita nieprzeliczonemi dziurkami poprzedzielane. W tey bowiem rzeczy nie tak świadectwa zmysłow, (bo te są słabe y niedostateczne) iako skutkow widomych słuchać nam należy; y z nich dopiero wnosić to, czego zmysłami naszemi dochodzić nie możemy. (z)

A ieżeli naymnieysza odrobina cząstkami swoiemi (gdyby były podzielone ieszcze na mnieysze coraz) zastępować może naywiększe na świecie mieysce; idzie za tym, że y bryła naywiększey wielkości, gdy będzie tak zgięta y w siebie zgromadzona, że żadnych dziurek między cząstkami iey nie zostanie, może zastępować naymnieysze na świecie mieysce. Bo rozłożywszy ową odrobinę tak, żeby naywiększe na świecie mieysce zastępowała, stanie się podobna w wielkości do tey bryły; lecz gdy ią potym zgromadziemy do siebie, wszystkie dziurki w niey tracąc, wroci się znowu do pierwszey swoiey nikczemności, y naymnieysze znowu mieysce zabierać będzie.

Więc iako niektore ciała, acz nam się zdaią naymniey mieć rozłożenia y wielkości, mogą mieć wiele cząstek, tak inne znowu, acz nam

(z) *Gdyż*: (*iako dobrze mowi Gassendi Phys. L. 3. C. 6.*) Ubi definit industria & subtilitas nostra, ibi incipit industria & subtilitas naturæ.

nam się pokazuią pod obszerną rozłożystością, bardzo mało cząstek, a więcey w sobie rożnego mieysca mieć mogą.

Jakże tedy mało musi być powietrza cząstek w tym całym okrągu, ktory się nad ziemią w koło na 15 mil według mniemania niektorych rozciąga, (*Atmosphæra*) ponieważ tak mały nam odpor czyni, że ciężaru iego prawie nieczuiemy? Z tego, cośmy tu wyżey powiedzieli, łatwo będzie zrozumieć, iakim sposobem tak mała liczba cząstek powietrza, może tak obszerne mieysce obeymować, a iednakowo dziurki między cząstkami powietrza mogą być prawie naymnieysze, ponieważ bowiem w wodzie iest tylko iedna cząstka wody, a 38 prożnych mieysc, iakośmy pokazali na karcie, 147 powietrża zaś ciężar tak się ma do ciężaru wody (w rowney wielkości z powietrzem zostaiącey) iako 1 do 1000. Więc powietrza cząstki w owey wielkości, będą tylko tysiączną częścią cząstek wody, to iest będą tysiączną częścią iedney trzydziestey ośmey cząsteczki. Co uczyni $\frac{1}{38000}$ rozłożystości powietrza. Przeto w mieyscu nad ziemią rozłożystym na 38000 calow miąższych, będzie się znaydować ieden tylko cal miąższy samego powietrza. Jakże dopiero mało go się musi znaydować w całym okrągu obtaczaiącym ziemię? iakże wiele mieć musi dziurek y przedziałow?

PO-

POSIEDZENIE V.

O napełnieniu y nieprzenikliwości ciał.

Z Przeszłego Posiedzenia łatwo poznawać mogliśmy, że nie masz na świecie ciała, ktoreby było doskonale napełnione. Przez pełność bowiem ciał, nic innego nie rozumiemy, tylko zbiór większy albo mnieyszy cząstek, ktore się w ciele znayduią pod iakimkolwiek rozłożeniem. Naprzykład zbiór cząstek, ktore tę gałkę składaią wszerż, wzdłuż, y głębokość, nazywa się pełność, albo napełnienie tey gałki wszerż, wzdłuż y głębokość. Ponieważ zaś (iakośmy widzieli) wszystkie ciała ktoregokolwiek rodzaiu maią w sobie wiele dziurek, idzie za tym, że muszą mieć wiele próżnych mieysc, w ktorych się cząstki tego ciała nie znayduią, a przeto ciała nie są doskonale napełnione. Pominąwszy tedy tę pełność doskonałą; ktorey na świecie nie znamy, będziemy mowić tylko o pełności mnieyszey albo większey, ktora nietylko iest własnością powszechną, ale y istotną prawie wszystkim ciałom, iakokolwiek ie uważać będziemy, czyli w całości swoiey, czyli w cząstkach ich. Wszakże iednak te tylko cząstki czynią pełność, kto-

re razem są spoione w ciele, y ktore, ieżeli będą przydane, przyczyniaią; ieżeli zaś będą odięte, umnieyszaią całości iego. Przeto woda naprzykład, ktora przechodzi wolno przez zbiór kamieni znayduiących się na dnie rzeki, y zewsząd ie oblewa, nieprzyczynia nic pełności tego zbioru, y nie należy do niego, bo cząstki wody, nie łączą się z kamieniami. Jeżeli zaś woda przechodząc pomiędzy kamieniami zmarznie, y tam się zostanie w mieyscach próżnych, iuż w ten czas należy do pełności zbioru tych kamieni, bo z niemi się łączy. Także sito naprzykład, lub koszyk zanurzony w wodzie, nie nabywa od wody większey pełności; przeciwnie zaś kawałek drzewa, staie się bardziey pełnym zanurzony w wodzie, bo przyimuie w siebie cząstki wody, y przyłącza ie do swoich.

Na poznanie pełności ciał, innego sposobu nie mamy tylko samo dotknięcie, przez ktore doznaiemy, że odpór nam czynią, y że nie możemy na tym mieyscu palca położyć, na ktorym kawałek drewna lub kamienia leży, pòki go z tamtąd niewyruguiemy. Dla czego, nie dosyć iest widzieć ciało iakie, nie dosyć iest widzieć ie rozłożone wzdłuż, wszerż, y w głębokość, aby ztąd wnieść napełnienienie iego; ieżeli się go nie dotkniemy, oczy nasze łatwo mogą być omylone, y pozòr, cień, albo widowisko szczere, za prawdziwą rzecz wezmą. Albowiem, poznanie y poięcie samey tylko rozłożytości ciał wzdłuż, wszerż, y w głębokość

kość nie rodzi w nas poięcia pełności ich; trzeba koniecznie do tego zażyć dotknięcia, aby uznać odpòr, a z odporu dopiero wnosiemy napełnienie. Y owszem gdyby kto nigdy się w życiu swoim nie dotknął żadney rzeczy, ten mogłby poznawać rozłożystość ciał wzdłuż, wszerż, y wgłąb, a przecię nie wiedziałby nigdy, co to iest napełnienie ciał, y na czym zawisło. Doświadczenie następuiące nam to oczywiście pokaże.

Doświadczenie Pierwsze.

GDy przed zwierciadłem okrągło wklęsłym, *w Obraz: 4. Tabl. II.* wystawiemy iakie ciało, naprzykład szpadę, obaczemy żywy obraz szpady, nie w zwierciedle, ale raczey na powietrzu przed zwierciadłem, obaczemy grubość, szerokość, długość iego, tak dalece, że szpada prawdziwa y obraz iey, odbity od zwierciadła zchodzić się będą zdały, na przeciwko siebie w mieyscu C.

Pominąwszy wyłożenie tego skutku (ktore lepiey swoie mieysce znaydzie w nauce o widzeniu y świetle) nad tym się tylko zastanowmy, co do naszey rzeczy teraz należy. Gdyby kto nigdy przedtym nie widywał takich widokow, pierwszy raz go widząc, mogłby wprawdzie poznawać z niego doskonale, co to iest rozłożystość ciał wzdłuż, wszerż, y wgłąb: bo ten obraz zastępuie pewne mieysce, y pokazuie nam ze wszystkim taką rozłożystość, ale

czyliżby rownie poznawał, co to ieſt napełnienie ciał? bynaymniey; bo to ciało ktore nam ſię wyſtawia przed oczy, dotknięte żadnego prawie odporu nie czyni, ſam tedy tylko odpòr ieſt znakiem nieomylnym prawdziwey pełności ciał.

Nie trzeba nam żadnego dowodu, na uznanie tey własności w tych ciałach, ktore twardemi nazywamy, gdyż uſtawicznie ich ſię dotykaiąc, czuiemy, że nam ſię znacznie opieraią, zawadzaią, y zaſtępuią drogę. A choć nam ſię zdawa, że niektorych nie czuiemy, to tylko pochodzi ztąd, iż nie mamy uwagi zawſze na to, co czuiemy; gdyż nieprzenikliwość ieſt taka własność ciał, ktorey my nieuſtannie doświadczaiąc, nieuważamy, y za iedno ią mamy z wiadomością o tym, że żyiemy. Siedząc naprzykład, uſtawicznie czuiemy odpòr od ſtołka, ſtoiąc od podłogi, leżąc od łożka. Lecz ten odpor nie ieſt nam czuły, bo ſię łączy zawſze z ruſzaniem ſerca, z odlychaniem, y z innemi znakami, ktore nas uſtawicznie przeſtrzegaią o tym, że żyiemy. Gdy ſię kogo ſpytam: ieżeli wiè, czy żyie? odpowie śmiało, że wiè; lecz ieżeli go znowu ſpytam: zkąd to wiè? gdy żadnego wzruſzenia nie czuie, gdy nie wie, o czym myśli? nie będzie mi miał co odpowiedzieć, tylko te znaki wzwyż namienione przywodząc; y czyniąc ſzczegulną na nie uwagę; ktore że ſą uſtawiczne, y zwyczaynym ſpoſobem zawſze ſię ſprawuią, przeto w nieuwa-

nieuwagę idą. Jeżeli zaś te znaki ſprawuiące w nas wiadomość życia cokolwiek ſię odmienią, zaraz ie uważamy y czuiemy. Dla czego, gdy ſiadaiąc, ſtołek ſię uchyli, gdy ſtoiąc poſadzka ſię pod nami zegnie, zaraz poſtrzegamy, iż przeto muſiemy upadać, że nam ſtołek y poſadzka żadnego odporu nie uczyniła, y zaraz nam w myśli ſtawa nieprzenikliwość ich, bobyśmy tam niemogli upaść, gdyby tam były ſtały. Tak właśnie, iako gdy w nas ſerce prędzey lub powoli nadzwyczay bie, w ten czas tylko czuiemy, że bie, albo gdy ręce do niego przyłożemy; bo ſię iuż zwyczaynie czucie na ten czas odmienia. Nieuważamy iedząc, ktorych zębow naybardziey zażywamy do rozgryzania y żucia potraw; lecz niech nas tylko ieden zaboli, z niezwyczayney czułości bòlu, poznaiemy zaraz, żeśmy chorego zęba zażyli. Nie dobrze więc niektorzy Piſarze trzymaią, że tych ſkutkow nie czuiemy, ktorych nie uſtannie doznawamy. Czuiemy ie bowiem, lecz ie mieſzamy z innemi, ktore nas o życiu upewniaią.

Takim ſpoſobem czuiemy uſtawicznie y doznaiemy nieprzenikliwości ciał, że im ieſt powſzechną własnością, y że od nich oddzielona być nie może. Dawni Filoſofowie trzymali, że nieprzenikliwość nie należy do iſtoty ciała, zaſadzeni na ſwoim mniemaniu o bryle

owey bez żadnego kształtu (ktorą *materyą* pierwszą nazywaią) y ktora niżeli miała sobie przydaną ilkość (*Quantitatem*) żadnego rozłożenia nie miała. Dopiero po przydaniu sobie ilkości, przez nię tak się rozciąga co do mieysca, że do niego żadney inney rzeczy pod zmysły podpadaiącey nie dopuszcza, y staie się przez tę ilkość, każde ciało nieprzenikliwe. W tym tedy zdaniu, nieprzenikliwość iest tylko skutkiem przyrodzonym ilkości tak iako słońca skutek iest obiaśniać y ogrzewać. Skutek ten ustawicznie (prawią) w ciałach od ilkości się czyni. Jeżeli więc kiedykolwiek ciało nieprzenikliwości nie pokazuie, to się nie inaczey tylko nadprzyrodzenie y cudem Boskim dziać musi. Na dowod tego przywodzą cud z Pisma S. wyięty, że Chrystus po zmartwychwstaniu wszedł w ciele swoim przez drzwi zamknięte do Apostołow; w ten czas (powiadaią) Chrystus mocą Boską odiął drzwiom nieptzenikliwość. Zaczym wnoszą, że ta własność nie musi należeć do istoty ciała, ponieważ istota ciała może być bez niey; (iako w ten czas cała istota drzwi była a bez nieprzenikliwości;) ale raczey iest tylko skutkiem wrodzonym ilkości (*quantitatis,*) ktorą Bòg cudem znieść może.

Zdanie to odrzucaią teraznieysi nauczyciele, ztąd osobliwie, że się na żadnym doświadczeniu nie zasadza, y że wystawia nam ciała tak tylko, iako w myśli naszey mogą być poięte, a nie

a nie tak, iako są w samey rzeczy na świecie. Poięcie bowiem myślą ciała iakiego, iest poięcie istoty, ktora ustawicznie z przyrodzenia wyciąga cząstek czyniących odpòr, wyciąga rozłożystości y nieprzenikliwości, ciało zaś każde będące na świecie, iest w samey rzeczy rozciągłe y nie przenikliwe. Gdy sobie w myśli stawię ciało iakie, ani rozciągłe, ani odporu nie czyniące, będę miał wizerunek ciała tego, ktore może być, ale nie tego, ktore iest na świecie.

Gdy sobie stanowię ciało przenikliwe, to nie będzie ciałem, ale raczey mieyscem nieiakim y sposobnością do przyięcia ciała. Daymy bowiem naypierwey dwie cząstki rowne iakiego ciała, te ieżeliby się wzaiem przeniknęły, zaraz cząstka A byłaby cała na mieyscu cząstki B, zaczym z cząstki B, stałoby się tylko mieysce cząstki A, ale samey cząstki B iużby nie było. Powtore gdyby cząstka A miała przenikliwość, włożywszy ią między dwie sztuki płaskie wygładzone z marmuru, y przycisnąwszy dobrze do siebie dwie strony ich, te dwie strony musiałyby się wzaiemnie wszystkiemi częściami dotykać, bo cząstka A byłaby przenikniona od nich, a gdyby się tak dotykały nic by ich nie przegradzało, zaczym cząstka A niczymby się stała. Co gdy być nie może, przyznać trzeba, że y przenikniona być nie może; y marmury nie mogą się doskonale wzaiem dotykać, poki pierwey z pomiędzy siebie iey nie wyruguią. Jeżeli bowiem

mię-

między dwiema gładkiemy marmurami kropelkę wody ściskać będę, te nigdy doskonale do siebie nie przystaną, aż pierwey z pośrzodka wodę wypędzą.

Co się zaś tycze cudu przywiedzionego, odpowiadaią na to teraznieysi Pisarze: że nauki y zdania o rzeczach przyrodzonych nie powinny być wywodzone z cudow y skutkow nadprzyrodzonych, gdyż tym samym nie byłyby cudami y nad poięcie nasze. Ale raczey dwòch prawideł od S. Anielskiego Tomasza przepisanych trzymać się mamy. Pierwsze: że gdy się iakie zdanie o rzeczach przyrodzonych nie sprzeciwia bynaymniey żadnym sposobem taiemnicom Wiary, możemy go bespiecznie utrzymywać, ieżeli z poięciem naszym y z doświadczeniem bardziey się zgadza. Drugie prawidło iest: że wszystkie zdania Filozofow nie tyczące się wiary, ani tak powinniśmy utrzymywać, iako taiemnice wiary; ani tak odrzucać, iako przeciwne wierze; żeby mądrym wedle świata, nie dać pochopu do pogardzenia nauką wiary. (a) To

(a) Cum agitur de sententiis Philosophorum, in iis stabiliendis animadvertendum esse: an opponantur directè & principaliter articulis Fidei, vel indirectè & secundariò, ut cum ex iis sequitur corruptio alicujus articuli. Si neutrum ex his periculis fuerit, tunc nobis licebit eam opinionem sequi, quæ rationi & observationibus magis conformis videatur. *Item in Præf: Opusc: 10. seu potius 30.* Unde mihi videtur tutius, hæc quæ Philosophi communiter senserunt, & nostræ Fidei non repugnant, neque sic esse asserenda ut dogmata Fidei, neque sic esse neganda, tanquam Fidei contraria, nè sapientibus hujus mundi, contemnendi doctrinam Fidei, occasio præbeatur.

To założywszy, łatwo można odpowiedzieć: że Chrystus wielą y niezliczonemi sposobami mogł ten cud uczynić, a bez naruszenia istoty ciał, y bez odięcia drzwiom wrodzoney nieprzenikliwości. (b) Wielkaby śmiałość była, chcieć określać sposob, iakim Chrystus mogł tego dokazać. To tylko wiemy, że to był cud, y że cuda ludzkim rozumem tłumaczone być nie mogą, bo są nad rozum y poięcie. Wiemy y to, że w piśmie żadney wzmianki nie masz o tym, aby Chrystus odiął drzwiom nieprzenikliwość, drzwi w swoiey istocie nienaruszone zostawiwszy, zaczym gdy stateczne doświadczenia upewniaią nas, że istota ciał wyciąga, aby były nieprzenikliwe, możemy bespiecznie, zasadzaiąc się na prawidłach wzwyż namienionych, utrzymywać to zdanie.

Wszystkie tedy ciała w stanie przyrodzonym uważane, z istotney własności odpor nam czynią. Lecz są inne ciała, do ktorych takeśmy się przyzwyczaili, że choć usławicznie ich się dotykamy, y choć nas się dotykaią zewsząd, iednak nieuznaiemy z ich strony żadnego odporu, y zda nam się, że żadney pełności nie maią. Ktoż iest z nas, ktory chodząc

X

(b) Przestrzec tu należy Czytelnika, że co innego iest nieprzenikliwość, a co innego nieprzeniknienie. Nieprzenikliwość ani cudem odięta bydź nie może od ciał, bo należy do ich istoty; ale nieprzeniknienie może im przez cud bydź odięte; gdyż cudem Boskim dwa ciała mogą bydź przeniknione; iako Chrystus w ciele swoim po zmartwychwstaniu przeniknął przez drzwi zamknięte.

dząc w powietrzu cichym y spokoynym, doznaie iakieykolwiek zawady z strony powietrza? ą przecię powietrze iest ciało pełne, ktore nas zewsząd obtacza, y ciężarem swoim przyciska, tak że (iako na swoim mieyscu zobaczemy) każdy człowiek doyzrzały dźwigać musi 34560 funtow powietrza. Jesteśmy w nim iak ryby w wodzie, y ktore nam ustawicznie przedzielać y odpychać trzeba, gdy chodziemy. Z tym wszystkim żyiąc ustawicznie w nim, takeśmy się do niego przyzwyczaili, że go cale nie czuiemy, tak iak ryby nie czuią cale ciężaru wody, ktora ie zewsząd obtacza y ściska. Gdybyśmy przez iaki czas mogli być na prożnym mieyscu, gdzieby cale powietrza żadnego nie było; po nieiakim czasie wrociwszy się do powietrza, w ten czas dopiero mocnobyśmy czuli odpor y zawadę iego; tak iako czuiemy zawadę wody, gdy się w niey nurzamy.

Nie tylko powietrze, ale y wszystkie prawie rozcieki, nie czynią nam znacznego odporu; co ztąd pochodzi, że maiąc drobniuchne cząstki, y niespoione z sobą wzaiemnie, naymnieyszey file ustępuią, y zdaią nam się cale nie zawadzać przeto, że bardzo mało zawadzaią. Zkąd mogłby kto omylnie wnosić y sądzić, że nie maią żadnego napełnienia, ani ułożenia cząstek podobnego innym ciałom. Na zabieżenie temu, dosyć będzie doświadczyć ciał tego rodzaiu

dzaiu, y doznać, iaki odpor czynią. Mało czuiemy wody, gdy iest rozciekła, lecz gdy będzie zmarzła, dopiero bardziey pełności iey postrzegamy. Y owszem choć rozciekła iest, gdy iednak rozszerzoną ręką w nię mocno uderzemy, ręka poczuie boleść; farfurka spuszczona z gory na wodę, nie mniey się roztrzaśnie na kawałki, iako gdyby prosto na ziemię upadła. Podobnież y powietrze (iakom namienił) myli często y oczy y dotknięcie nasze, zda nam się, że nic nie widziemy, gdy go tylko widziemy; że niczego się nie dotykamy, gdy się go dotykamy. Dla czego naybardziey na nim doświadczać nam trzeba prawdziwego odporu y napełnienia, aby go uznać we wszystkich innych ciałach iakiegokolwiek rodzaiu. Bo ieżeli obaczemy, że powietrze samo choć nayssabsze naynikczemnieysze, y naydrobnieysze ze wszystkich ciał, á przecię znaczny odpor czyni y zawadza, łatwo wniesiemy, że tym bardziey muszą mieć tę własność wszystkie inne ciała. Podźmy do doświadczenia.

Doświadczenie drugie.

JEżeli wyciąniemy stempel D, z małego wiatrociągu, A, B, *w Obrazku 3. Tabl: 2.* aż do końca, y zatkamy mocno rurę z drugiey strony trzymaiąc ią zatkaną, pchaymy iak możemy stempel w rurę.

Skutek.

POki rura zatkana będzie, żadna siła naywiększa nie potrafi wepchnąć stempla aż do końca.

Wyłożenie przyczyn.

GDy się stempel wyciąga z rury, zostawia w niey mieysce prożne A, B, C, na to mieysce, zaraz następuie powietrze wchodząc przez otwarcie C, y rozszerza się po całey rurze, będąc tam wepchnięte od innego powierzchownego powietrza, ktore całą izbę napełnia. Jeżeli zaś zatkamy otwarcie C, y pchać będziemy stempel D, w rurę, w ten czas to powietrze, ktore napełnia wewnątrz rurę, nie będzie miało ktorędy wyniść, aby ustąpiło mieysca stemplowi, przeto będąc coraz bardziey a bardziey przyciskane z gory od stempla, będzie się coraz kurczyło, y od A naprzykład doydzie aż do B, ściskaiąc się y mieszcząc w mnieyszym mieyscu, tak dalece, że co przed tym rozszerzone napełniło całe mieysce A, B, C, potym skurczone napełniać tylko będzie mieysce samo B, C, tak iak bawełna naprzykład rozszerzona, daleko więcey mieysca napełnia, niżeli skurczona. Dla czego będziemy mogli stempel D wepchnąć aż do B. Ale gdy tam doydzie, powietrze iuż się bardziey skurczyć nie będzie mogło, ani mieysca ustąpić, poki otwarcie C zatkane będzie. Zaczym stempel znayduiąc na

na zawadzie utkaną bryłę powietrza, B, C, iak mur nieiaki, żadną mocą nie będzie mogł być wepchnięty aż do końca C, y prędzey się zatykadło przy C, albo rura sama rozpadnie od pchania wielkiego powietrza przyciskanego od stempla, y usiłuiącego wyniść, niżeli stempel doydzie do C. Gdyby sam tego kto nie doświadczył, nigdyby wierzyć nie mogł, aby tak mały kawałek powietrza, iaki iest w mieyscu B, C, miał ten wielki opor czynić stemplowi ciężkiemu żelaznemu, y całey sile ludzkiey, popychaiącey go ze wszystkiey mocy. Lecz tu nie masz co mowić, gdy oczy same sądzą y uznaią prawdę.

Doświadczenie Trzecie.

NApełniwszy wodą powiększey części naczynie wielkie kryształowe (*w Obra:* 6 *Tabl:* 2) włoż na wierzch wody małe drewienko, aby wolno pływało, albo zawieś w naczyniu na nitce gałkę iaką, spuszczay potym w tę wodę rowno y prosto naczynie szklane długie wałkowate A, B, otwarciem A na doł obroconym; aby powietrze z niego wyniść nie mogło.

Skutek.

WOda, ktorą obtacza otwarcie naczynia spuszczonego, y krorey się dotyka, tym bardziey się uniża, im głębiey się spuszcza na doł naczynie wałkowate. Drewienko małe, albo

albo gałeczka pokazuie nam to uniżanie wody, y znakiem iest, trzymaiąc się zawsze na dole, y nie będąc bynaymniey zmoczone zwierzchu, że woda nie wchodzi w naczynie tak, żeby go mogła napełnić.

Wyłożenie przyczyn.

ZRozumiawszy wyższe doświadczenie, nie będziemy mieli żadney trudności w zrozumieniu teraznieyszego. Jako bowiem tam powietrze zastępowało stemplowi z gory na dol idącemu przeto, że się nie mogło ustąpic, bo otwarcie z dołu zatkane było; tak y tu powietrze zastępuie wodzie z dołu do gory dążącey przeto, że się nie może ustąpić, bo naczynie zamknięte iest w gorze. To naczynie napełnione iest całe powietrzem, ktorego części, chociaż nie tak są mocne, iednak są prawdziwym ciałem zastępuiącym mieysce; ani tam, gdzie się znayduią te cząstki, innego ciała wprowadzić nie można, poki ich nie wyruguiemy z tamtąd przez otwarcie iakiey drogi, ktorąby wyniść mogły. Ze zaś to naczynie, tak spuszczone w wodę, iest zewsząd zamknięte, y że woda, ktorey otwarcie się dotyka, iest cięższa niż powietrze, dla tego powietrze nie może wyniść z naczynia, ani gorą: bo tam nie masz otwarcia żadnego, ani dołem: bo wody cięższey daleko od siebie zastępuiącey drogę, odepchnąć siłą swoią nie może. Dla czego woda znayduiąc zawsze mieysce zastąpione w naczyniu

czyniu od powietrza, nie wchodzi w naczynie, (iako znać z gałeczki wiszącey w naczyniu, ktora cała sucha iest) y owszem woda uniżać się musi coraz (iako poznaiemy po drewienku wolno pływaiącym) im bardziey ią przyciskamy, tym słupem powietrza, znayduiącym się w naczyniu, spuszczaiąc go co raz bardziey na dół. Jako zaś widzieliśmy w przeszłym doświadczeniu, że powietrze może się cokolwiek skurczyć, y mnieysze mieysce obeymować niżeli przedtym, a to dla sprężystości swoiey (*elasticitas*) o ktorey daley mowić będziemy, tak y tu powietrze będąc pchane od wody usiłuiącey wnisć w naczynie, kurczy się cokolwiek, y ustępuie wodzie cokolwiek mieysca w naczyniu; oprocz tego cały słup okrągu powietrza powierzchownego, ktory na naczyniu szerokim F polega, pcha wodę w naczynie wąskie A, B; zaś mały tylko słupek powietrza w naczyniu wąskim, odpycha ią ztamtąd, więc nie dziw, że siła pchaiąca, ktora iest bez porownania większa,, przemaga cokolwiek siłę odpychaiącą, ktora iest daleko mnieysza. I dla tychto dwoch przyczyn widziemy, że cokolwiek wody wchodzi w naczynie, choć iey się powietrze tam będące opiera. Z tym wszystkim choćbyśmy naygłębiey zanurzyli naczynie, choćbyśmy naywiększey siły zażyli, na wpędzenie w niego wody, nigdy go nie napełniemy. Bo lubo powietrze w nim zamknięte,

knięte, póty się będzie kurczyło, póki będzie mogło, lecz gdy się tak skurczy, iak tylko będzie mogło, zawsze w naczyniu będzie pewne mieysce zaslępować, gdzie woda wnisć żadną miarą nie potrafi, znayduiąc od powietrza zawadę na kształt ściany; ktora lubo nam niewidoczna, iest iednak niemniey rzeczywista y pokazuiąca, że powietrze iest ciało napełnione, iako wszystkie inne, y że nie można na iednym mieyscu położyć z nim innego ciała, tak iako dwoch kamieni nie można na iednym mieyscu położyć.

Jesteśmy tak przyzwyczaieni do powietrza, w ktorym nieustannie przebywamy, że mamy za prożne wszystkie naczynia, ktore niczym innym, tylko samym powietrzem są napełnione; y zda nam się, że dosyć iest iakokolwiek przymknąć naczynie do wody, aby go napełnić. Lecz to doświadczenie cale przeciwną rzecz nam pokazuie, y byleśmy cokolwiek uwagi uczynili, doydziemy z niego, czemu napełnić nigdy nie możemy naczynia, nurzaiąc go dnem do gory? czemu niemożemy przelać w flaszkę iakiego napoiu przez lilek, ktorego rurka tak gruba iest, że napełnia cale szyikę flaszki, albo choć nie napełnia, iednak gdy wpuściwszy w szyikę flaszki lilek, oblepiemy woskiem z wierzchu szyikę? czemu napełnić nie możemy zwyczaynym sposobem flaszek, ktore maią bardzo ściśle y ciasne otwarcie, lecz zażywać musiemy na to nie zwy-

czay-

czaynych sposobów? Jasna iest tego przyczyna, gdy uważemy, że wszystkie te naczynia są napełnione powietrzem; tak iako byłyby napełnione wodą, gdyby były zrobione na dnie iakiey rzeki, y nigdy z tamtąd nie wyciągnione. Przeto nie można w nie innego ciała wprowadzić, póki z nich powietrze nie ustąpi. I tak, chcąc przelać w flaszkę napóy iaki przez lilek, trzeba otwarcia nieiakiego y przestronności między liykiem, y szyiką, aby tamtędy powietrze mogło z flaszki wychodzić, y ustępować mieysca napoiowi, ktory przez lilek leiemy, bo inaczey napoy się w liiku zastanowi, y nieprzeydzie do flaszki. Gdy zaś szyika flaszki iest tak ciasna, że wiednym czasie nie może dać przeyścia dwom rzeczom razem, to iest napoiowi, ktory wchodzi do flaszki, y powietrzu, ktore wychodzi z flaszki; w ten czas trzeba aby się to nie razem, lecz po iednemu działo: trzeba naypierwey wygnać powietrze z flaszki, a potym tam wprowadzić napoy. Na wygnanie powietrza z takich flaszek, ktore maią ciasne otwarcie, iako bańka B, *w Obrazku 12 Tabli. 1.* dosyć iest rozgrzać cokolwiek nad świecą u dołu flaszkę, a zaraz ciepło wyprowadzi z niey wielką część powietrza, potym zanurzywszy szyikę w napoiu, ten opanuie zaraz mieysce w flaszce, ktorego mu powietrze ustąpiło. Nie wchodzę tu w pytanie, czemu y iakim sposobem naczynie rozgrzane, traci wielką

część powietrza, ktore się w nim znaydowało? odpowiemy na to w ten czas, gdy nam o powietrzu rzecz będzie; tu zaś tylko uważam, że w takowych flaszkach wyprowadzenie powietrza z nich, powinno poprzedzać wprowadzenie w nie napoiu, boby się te dwie rzeczy na iednym mieyscu mieścić nie mogły.

Doświadczenie Czwarte.

ZAżywaiąc tych samych naczyniow, ktore nam służyły w przeszłym doświadczeniu trzeba postawić na drewienku pływaiącym świecę zapaloną, ktorą widać *w Obrazku 6. Tabl. 2.* tak żeby się prosto trzymała, na żadną się stronę nienaklaniaiąc.

Skutek.

GDy spuściemy powoli walec szklany A, B, na świecę, doprowadziemy ią zapaloną aż do dna; ani iey woda nie zagasi, chyba ieżeli walec nagle podniesiemy do gory, dopiero w ten czas świeca zgaśnie.

Przyczyn Wyłożenie.

GDyby woda mogła wnisć w naczynie spuszczone, nigdybyśmy dokazać nie mogli, aby się tam ogień zachował, y tak głęboko doprowadził. Widzieliśmy w przeszłym doświadczeniu, że wodzie zastępuie powietrze, ktorego naczynie spuszczone iest pełne; tu nowy dowod tego mamy; albowiem obaczemy na swoim mieyscu, że ogień zachować się nie

nie może tylko w powietrzu. Podnosząc zaś nagle walec, świeca gaśnie; bo gdy się powietrze, ktore było w walcu skurczone rozciąga nagle, pędem swoim ogień przytłumia.

Rzuciwszy tylko okiem na to doświadczenie, ktoż się łatwo nie domyśli owego sposobu, ktorego zażywaią nurkowie na znalezienie skarbow, pieniędzy &c. na dnie morskim, po rozbiciu iakiego okrętu? Sposob ten mocnoby był pomocny y w Polszcze, gdzie na wiśle szkuty powracaiące z Gdańska z towarami, częstokroć się rozbiiaią. Nic więcey na to nie trzeba, tylko na wiśle uczynić to doświadczenie, ktoreśmy tu uczynili, zażywaiąc większego naczynia. Naprzykład: (*w Obrazku 5. Tabl. 2.*) stawia się y gruntuie na dwoch czołnach a a, niby szubienica B B, na środku iey zawieszaią wielki dzwon ze szkła, lub z drewna przez linę, na krągu mocnym obwiniętą. Ten dzwon może mieć 13 lub 14 stop wzdłuż, a wszerż 9, y dla mocy opasany bywa obręczami żelaznemi, w ostatniey obręczy u dołu zawieszone są rożne ciężary, F, F, F, F, aby się dzwon mogł zanurzyć w wodzie przez ciężar. W pośrodku dzwonu, człowiek patrzący przez okienka szklane, ktore są po rożnych stronach dzwonu, może widzieć wszystko w wodzie, może mieć y światło z sobą gdy chce. Trzyma zaś w ręku sznureczek

czek cienki h, ktory przez dzwon wielki przechodzi; za pociągnieniem tego sznurka, daie znać przez dzwoneczek mały L na boku w szubienicy zawieszony, gdy chce, aby go do gory wyciągniono. Tym sposobem będąc spuszczony w wodę iak głęboko chce, wychodzi z dzwonu, idzie nurkiem po rożnych mieyscach, zbiera na dnie skarby zatopione, y coraz do dzwonu powraca, dla oddychania powietrza tam zamkniętego, bez ktorego nie mogłby długo w wodzie zostawać. Gdy zaś powietrze tak się w wodzie rozgrzeie, że mu go iuż ciężko oddychać, w ten czas pociąga sznurka, daiąc znak przez mały dzwonek, aby go wyciągniono do gory, dokąd z skarbami znalezionemi powraca. (*c*)

Halley Anglik w takim dzwonie ze czterema innemi towarzyszami pod wodę się spuścił, y tam pułgodziny z niemi zostawał, gdzie mieli wszyscy dosyć powietrza do oddychania przez ten czas. (*d*)

Coż innego sprawuie ten dzwon, ieżeli nie to, co sprawuie naczynie nasze wałkowate w przeszłym doświadczeniu? iako w nim powietrze się utrzymuie, y nie może wyniść dla tych przyczyn, ktoreśmy wyżey wyrazili, tak y z dzwonu dla tychże samych przyczyn powietrze nie może wyniść, y służy nurkowi do oddychania; ani go woda zalać

(*c*) Journal des Savans 1678. p. 137. 4. Aprilis.
(*d*) Nova Litter. 1717. Schotti S. J. Techn. Curios. L. 4. c. 9.

lać nie może, bo choćby się naygłębiey zanurzył, poki powietrze iest w dzwonie, poty wody nie dopuszcza. Nie darmo zaś do dzwonu przydaią się ciężary, bo inaczey nie tak łatwoby się zatopił w wodzie, cząstki bowiem nieprzenikliwe y powietrza zamkniętego w dzwonie, y wody przylegley do dzwonu wzaiemnie sobie zastępuią. Woda bowiem obtaczaiąca dzwon u dołu, nie dopuszcza powietrzu wyniść z dzwonu, powietrze zaś napełniaiące wewnątrz dzwon, nie przypuszcza tam wody; trzeba więc ciężarem przydanym przełamać koniecznie y zwyciężyć siłę wody, żeby dzwon z powietrzem y z ciężarami, przeważył zastępuiącą wodę. Im głębiey zanurzony będzie w wodzie, tym bardziey woda opanuie niższą część iego (iakośmy widzieli, że y w naczynie przeszłego doświadczenia cokolwiek wody weszło) gdyż w ten czas słup wody zastępuiący powietrzu w dzwonie będącemu wyższym się stale y większą siłą naciska ie z gory. Nigdy iednak wszystka moc wody tego nie dokaże, aby cały dzwon opanowała dla przyczyn wyżey wyrażonych. Lecz gdyby naymnieysza dziurka była w dzwonie, albo u gory, albo na boku, ktorąby powietrze mogło wyniść, zarazby woda dzwon napełniła, iako y naczynie wałkowate naszego doświadczenia. Y dla tego nie możemy poty czerpać liwarem napoiu, poki będzie zatkany palcem u gory iako, *w Obraz: 2 Tabl:*

2. *Tabl:* 2.) Lecz odetkawszy go, można wygodnie czerpać z naczynia, nieruszaiąc go z mieysca, iako (*w Obraz:* 9. *Tabl:* 2.) bo ponieważ ten lèwar iest na obydwòch końcach C D otwarty, dość iest zanurzyć go iednym końcem D w napoiu, a natychmiast drugim końcem C powietrze wychodzić będzie, y napòy na iego mieysce następuiąc, napełni lèwar. Jeżeli zaś chcemy go tak napełniony przenieść, żeby nic z niego nie wyciekło, dosyć będzie zatkać go palcem u gòry C, chociaż u dołu D otwarty iest. Co iakim się sposobem y dla czego dzieie, doświadczenie następuiące pokaże.

Doświadczenie piąte.

Obrazek 7. Tabl. 2. pokazuie nam wodoskok, *fons saliens* sztuczny, w ktorym rurka przechodząca wzdłuż, iest otwarta na obydwòch końcach F E. Miednica G H, na ktorey stoi ten wodoskok, iest przedziurawiona w środku E, maiąca wewnątrz ukryte obszerne mieysce do spływania wody. Po bokach wodoskoku, w koło są rurki maleńkie, 1, 2, 3, 4, do wypuszczania wody z szklanego okrągławego naczynia I K na wierzchu będącego. Na pokazanie doświadczenia napełnia się szklane naczynie I K wodą czystą.

Sku-

Skutek.

Woda wycieka przez małe rurki 1, 2, 3, 4, ustaiąc coraz, y znowu zaczynaiąc ciec, po wiele razy na przemiany, pòki ley stawać będzie w naczyniu I K.

Wyłożenie przyczyn.

Wodoskok takowy nazwany iest posłusznym, a to z tey przyczyny, że można go tak udać przed patrzącemi, aby w ten czas tylko ciekł, kiedy mu każą, y aby przestawał ciec, gdy mu każą przestać. Co wykonywać się może, bez naymnieyszego dotykania się wodoskoku, y będąc oddalonym od niego. Tak dalece że wielu niewiedzących przyczyny, dziwuią się mocno tey taiemnicy, y coś nadzwyczaynego w niey upatruią. Lecz podziwienie ustaie, gdy się przypatrzemy. iakim sposobem zrobiony iest ten wodoskok. Naypròd rurka wzdłuż przechodząca, iest na obydwòch końcach F E otwarta, przeto daie wolne przeyście powietrzu z dołu do gory w naczynie wielkie I K, gdzie wszedszy powietrze, y maiąc złączenie nieprzerwane z całym powietrzem powierzchownym przez rurkę F E, wodę tam zamkniętą całym sobą przyciska. Dwie tedy przyczyny w ten czas przymuszaią wodę do wyciekania przez małe rurki 1, 2, 3, 4, pierwsza przyciskanie powietrza, druga sam ciężar wody, ktory za-

wsze

wsze na doł dąży. Z tych dwoch przyczyn pierwsza nie otrzymuie skutku, bo znayduie odpor od powietrza powierzchownego, ktore z wierzchu przy mieyscach 1, 2, 3, 4, 5, zatyka dziurki rurek, y nie dopuszcza wodzie wyniść, rowną cale siłą owey, ktorą popycha powietrze wewnętrzne, maiące przystęp do bani I K przez rurkę srzednią. Lecz druga przyczyna nie znayduie żadnego odporu, y dostateczna iest sama, na wypędzenie wody; dla czego woda ciec musi przez rurki. Jednakże gdy się tak miednica wodą wyciekaiącą napełni, że otwarcie dolne E wodą się zatka, w tym razie powietrze nie będzie miało wolnego przeyścia z dołu do bani, a zatym nie będzie wody całym sobą przyciskało, tak iak przed tym; siła się iego umnieyszy, bo się przerwie złączenie powietrza powierzchownego z tym, co iuż przedtym do bani weszło, poki otwarcie E wodą nie było zatkane. Ta zaś siła, ktora zwierzchu przy rurkach wodzie zastępuie, nie będąc w niczym umnieyszona, przemagać musi, y nie maiąc do zwyciężenia, tylko sam ciężar wody, łatwo mu się opiera: dla czego w ten czas woda ciec przestaie.

Że zaś woda padaiąca na miednicę, nie może z niey wyciekać inaczey, tylko przez dziurkę małą, ktora iest nieznacznie w srzodku miednicy, każdy widzi, że więcey iey daleko na miednicę pada (bo płynie przez 6 rurek) niże-

niżeli iey z miednicy wycieka przez iednę tylko dziurkę. Więc z początku tyle iey się może zgromadzić na miednicę, że wystarczy na zatknienie otwarcia dolnego E. rurki F E, przez ktorą powietrze przechodziło, y w ten czas (iakośmy mowili) cieczenie ustaie. Lecz po nieiakim czasie, wody w miednicy ubywa, wyciekaiąc przez rurkę nieznacznie wgłąb miednicy, w pośrzodku wydrążoney, y między dwoiakim dnem dość obszerne mieysce maiącey na przyimowanie wody. Tym sposobem gdy wody ubywa coraz zwierzchu miednicy; otwarcie E zatkane znowu się otwiera, powietrze przez nie przechodzi do bani I K, przyciska tam wodę, y woda znowu ciec zaczyna, poki iey tyle nie naciecze na wierzch miednicy, że się powtore otwarcie E zatka, y cieczenie ustaie. To gdy się sprawuie na przemiany, naprzemiany także woda ciec, y ustawać musi. Kto tedy chce to doświadczenie za taiemnicę udać, y podziwienie w patrzących sprawić, patrzy pilno zdaleka na otwarcie E, y iak prędko postrzeże, że się iuż iuż wodą cale zalewa, w tenczas zawoła: *stań*, y woda zapewne ustanie. Zaś po nieiakiey chwili postrzegaiąc, że woda uniżaiąca się to otwarcie cokolwiek odkrywa, (co łatwo poznaie po powietrzu mącącym wodę, y usiłuiącym wnisć) w ten czas zawoła: *bież*, y woda natychmiast wybiega, lubo nie na iego głos, lecz dla przyczyn wyżey wyrażonych,

nych, ktorych kto nie wie, mocno się dziwuie takiemu posłuszeństwu.

Cokolwiek się w naszym doświadczeniu sprawuie przez wymyśł sztuki ludzkiey: to się często wykonywa przyrodzonym sposobem, y bez żadnego rzemiesła. Widziemy w wielu mieyscach, osobliwie między gorami, żywe krynice ciekące y ustawaiące na przemiany, tak że woda wyskakuie pewnych czasow, a pewnych czasow ustaie. Co łatwo iest zrozumieć z przywiedzionego doświadczenia, bo ieżeli woda zrobi sobie łoże w ziemi, nakształt tey bani I K, do ktorey gdy wolne powietrze będzie miało przystęp podziemnym iakim lochem, woda po rożnych mieyscach gòr wytryskać będzie pòty, poki otwarcia lochu nie zaleie, y w ten czas ciec przestanie. Gdy zaś woda ściekaiąca głębiey w ziemię, albo na niziny spłynie, znowu się loch otworzy, y woda ciec rożnemi strumieniami pocznie, tak zawsze czyniąc na przemiany. Wiele przyczyn do tego pomaga, ktorych tu wykładać nie możemy, poki pierwey innych własności powietrza nie poznamy. Tu zaś tylko uważamy w nim własność, ktora mu iest powszechna z innemi ciałami, to iest: że czyni opor, że zawadza, y że tam, gdzie się znayduie, innego ciała wprowadzić nie można. Co nie tylko nam iaśnie pokazuią doświadczenia przywiedzione, lecz y rożne skutki, ktore prawie co dzień przed oczyma mamy.

Dla

Dla tegoć bowiem trzymamy lewar z gory otwarty, gdy nim chcemy czerpać, aby powietrze mogło wyniść z niego, y nie zawadzało napoiowi wchodzącemu. Dla tego zaś zatykamy go palcem u gory, chcąc przenieść napoy w lewarze, aby przerywaiąc palcem tłoczenie powietrza z gory, to: ktore iest u dołu, mogło całą siłą swoią u dołu odpor czynić, y zastępować napoiowi, aby nie wyciekł.

Tegoż samego skutku doznaiemy w owych lampach (*Obraz: 10 Tabl: 2.*) y kałamarzach, ktore są zrobione na kształt baniek, dnem do gory przewroconych, gdzie oliwa lub czernidło, iak zawieszone się trzymaią; dosyć iest przekłuć tylko naymnieyszą dziurkę z wierzchu B, a zaraz oliwa znayduiąc się między dwoma przeciwnemi rownemi siłami, to iest między powietrzem z gory B przyciskaiącym, y między rownym powietrzem z dołu przy otwarciu M zastępuiącym, swoim własnym ciężarem na doł upadnie, y wyleie się przez dziurki M. Lecz poki gorą nie masz żadnego otwarcia, powietrze: ktore zastępuie u dołu, ma tyle mocy, że może utrzymać ciężar oliwy, y poty oliwa nie spada na doł, poki się ta nie wypali, co iest przy M, y poki nie otworzy wolnego przeyścia do gory powierzchownemu powietrzu będącemu przy M. 10—2

Z teyże samey przyczyny owe naczynia blaszane, poprzedziurawiane na dnie (*Obraz: 11. Tabl. 2*) ktorych ogrodnicy zażywaią do 11—2

skrapiania ziół, albo ktoremi się izby kropią przed zamiataniem, ieżeli ie u gory C zatkamy; woda przez dno, choć zewsząd poprzedziurawiane, bynaymniey nie pociecze. Te y tym podobne skutki długo prawie za czary lub omamienie uchodziły, y podobno ieszczeby teraz uszły, osobliwie u prostactwa nieznaiącego mocy powietrza, ktorą umieć pokryć kształtnie, aby z nayprościeyszego skutku podziwienie wzbudzić, na tym cała kuglarska sztuka zawisła, iako z następuiącego doświadczenia obaczemy.

Doświadczenie Szoste.

NApełnia się wodą albo innym iakim napoiem liiek blafzany (*Obraz: 14. Tabl. 3.*) zrobiony tak, iako niżey obaczemy, ten napoy albo się wylewa, albo się wypiia, y pokazuie się patrzącym, że liiek iest cale prożny.

Skutek.

CHociaż liiek zda się być prożny, iednak gdy zechcemy, woda przez niego pocieczе, z niemałym podziwieniem nie wiedzących rzemiesła.

Wyłożenie przyczyn.

Z tego, cośmy do tychczas powiedzieli, nie będzie trudno nikomu poznać przyczyny tak dziwnego na oko skutku, byleby wziął w rękę

rękę ten liiek. Jeżeli bowiem uważy, że ten liiek iest dwoisty, (czyli są to dwa liiki razem z sobą spoione tak, że między niemi wewnątrż około iest prożne mieysce, y odstaią cokolwiek od siebie) że to prożne mieysce iest otwarte, y na dole przez małą dziurkę wewnątrż liyka, y na gorze przez nieznaczną dziurkę b przy uszku, ktore w ręku trzymamy: zaraz pozna, że ten liiek iest w samey rzeczy iak liwar prosty, o ktorym mowiliśmy. Do tego tylko należy, ktory trzyma za uszko liiek, aby chcąc udać swoię sztukę, gdy leie wodę w liiek, zatkawszy rurkę iego u dołu c, nie zatykał palcem dziurki nieznaczney b przy uszku; bo przez nię powietrze wychodząc, woda dolną dziurką wnidzie, między dwa liyki, dla tychże samych przyczyn, dla ktorych wchodzi do liwaru odetkanego z gory, iakośmy mowili. Gdy zaś wylewa, albo wypiia wodę z liyka, w tenczas zatyka dziurkę gorną b przy uszku; tym sposobem choć woda wszystka powierzchowna ktorą widziemy, wyciecze, iednak ta woda, ktora iest pomiędzy dwoma liykami ukryta, wyciec nie może, bo iey powietrze u dolney dziurki zastępuie, nie mogące wyniść dla zatkanego gornego otwarcia b. Chcąc zaś aby ciekła, dosyć iest podnieść palca, y odetkać dziurkę b u gory. W tym wszystkim każdy łatwo widzi, że te same przyczyny, ktoreśmy obszernie wyżey wyłożyli, sprawuią

ten skutek, ktory się może kształtem wielorakim wykonywać, y udawać za taiemnicę pochodzącą iedynie z odporu uczynionego od powietrza.

Kto nie zna takowego odporu, dziwuie się częstokroć, że beczka pełna wina choć przewiercona u dołu nie ciecze, ieżeli zapomni odetkać iey oraz z gory. Dziwuie się, że flaszka dobrze zatkana u gory, w ktorey iednak na dnie dziurkę uczyniono nieznacznie, bynaymniey nie traci swego napoiu. Lecz iak prędko się odetka, zaraz obficie przez dno napoy wycieka. Y lubo w takowych widokach większa część ludzi, zabawkę swoię y igraszkę tylko znayduie, nierozbieraiąc przyczyn; iednak człowiek oświecony y pragnący być uwiadomionym o wszystkim, bierze ztąd nieomylny dowod pełności wszystkich ciał; widząc: że powietrze choć naylekcieysze ze wszystkich, iest zdolne na zaiętępowanie mieysca, y na czynienie tak wielkiego odporu.

Pełność ciał nazywamy także nieprzenikliwością, iako się wyżey namieniło; co nic innego nie iest, tylko że przyrodzonym sposobem dwa ciała nie mogą być razem położone na iednym mieyscu, y tam, gdzie są cząstki iednego ciała, nie można kłaść cząstek innego razem, iako nam przywiedzione doświadczenia dosyć iaśnie pokazały. Trzeba do tego cudu, iako Chrystus uczynił, gdy nie naruszywszy kamienia, w ciele swoim chwalebnym z gro-

z grobu powstał. Przechodząc tak przez kamień nienaruszony, musiały cząstki ciała iego znaydować się na iednym mieyscu z cząstkami kamienia pod czas przeyścia, co nazywamy przenikaniem, ktorego siła przyrodzona dokazać nie może; bo inne ciało, iakośmy widzieli, ruguie drugie, y nie może z nim iednego mieysca zaiętępować.

Zda nam się iednak częstokroć, że się ciała przyrodzonym sposobem mogą wzaiemnie przenikać, y być doskonale na iednym mieyscu. Gdy widziemy naprzykład, że wielki kawał gębki bierze w siebie pełną szklankę wody, a przecię gębki znacznie się nie przyczynia, y choć do niey przybyła szklanka wody, prawie to samo mieysce zaiętępuie, ktore przedtym zaiętępowała, mowiemy w ten czas, że woda przenika gębkę. Gdy widziemy, że naczynie choć pełne popiołu, ieszcze może przyiąć w siebie wiele wody; że wyskok z wodą w iedney flaszce zmieszany y zbity, mniey mieysca zaymuie, niżeli przed zmieszaniem, iakośmy widzieli w przeszłym Posiedzeniu, w Części 4. w Doświadczeniu 1.

Lecz takowe przenikania nie są w ściśłym zrozumieniu, o ktorym nam tu rzecz iest. Uważać bowiem należy, że co innego iest wielkość widoczna ciał, ktora nam się pokazuie, a co innego pełność ich, czyli zbior cząstek. W każdym ciele znayduie się pewna liczba cząstek, z ktorych każda zaiętępuie

miey-

mieysce pewne; o ktorym to mowiemy, że tam żadney inney cząstki, y żadnego innego ciała położyć nie można razem. Ale te cząstki składaiące ciało, nie są tak z sobą spoione, aby nie zostawiały między sobą dziurek, czyli okienek (iakośmy widzieli w przeszłym Posiedzeniu) albo prożnych, albo napełnionych obcemi cząstkami, y nienależącemi nic do tego ciała, w ktorym są dziurki. Przeto wielkość widoczna ciała, zamyka w sobie y cząstki, y prożne mieysca między cząstkami. Lubo cząstki tylko same czynią to, co nazywamy prawdziwym ciałem. Albowiem okienka y dziurki ieżeli są prożne, nie są ciałem, ieżeli maią w sobie obce cząstki, te nie składaią nic tego ciała, y są w nim iak przybysze. Te tedy obce cząstki mogą być wygnane z dziurek od innych obcych cząstek mocnieyszych, y mieysca im tam ustępować. Y tak gdy woda wchodzi w gębkę, nie trzeba rozumieć, żeby cząstki wody wchodziły w cząstki gębki, bo to być nie może, ale raczey wchodzą tylko po między cząstki gębki, to iest w dziurki y okienka, wyganiaiąc z nich powietrze, lub inne obce proszki. Przeto gdy mowiemy, że ciała przenikać się nie mogą, trzeba to rozumieć tylko o prawdziwych cząstkach ciała, a nie o rozłożeniu y wielkości ich. Ta ksiąszka naprzykład nie może przeniknąć tego stołu, to iest cząsteczki prawdziwe tey ksiąszki nie mogą się kłaść tam razem, gdzie są cząsteczki sto-

stołu, lubo gdyby były podrobione, mogłyby się kłaść między cząstkami stołu, w dziurkach, y przedziałach iego; kawał cukru nie może przeyść przez sito, boby musiały części cukru przechodzić przez prawdziwe cząstki włosia: lecz gdy go utłuczemy drobno, wten czas przechodzi nie przez włosie, ale przez dziurki, ktore są między włosiem, nie przez ciało sita, ale przez dziurki sita.

Podobnież wniesiemy, że woda nie przechodzi przez popioł, to iest przez cząstki popiołu, ale przez dziurki tylko, ktore są między cząstkami, choć nam się zdaie, że prawdziwie przez popioł przechodzi, lubo w samey rzeczy przechodzi tylko przez wielkość widoczną, y rozłożenie popiołu: dla czego iakom namienił, trzeba nam dobrze poiąć, że nie iest to iedno: wielkość widoczna ciała, co samo ciało. Wielkość widoczna ciała, iest *rozłożenie iego*, *obiąt*, *wymiar*, (*volumen*) to iest mieysce, ktore zaiętpuie cała rozłozystość ciała, stronami iego zewsząd określona; tak gdy w wosku lub w glinie utkwię y zanurzę zupełnie kulę, okrągłość cała, ktorą ta kula w glinie wydrąży; nazywa się obiąt, czyli obięcie tey kuli, albowiem obaczywszy to mieysce, zaraz sądzić mogę z niego o wielkości kuli y obięciu iey; idzie za tym, że obięcia rożne dwoch ciał tak się maią do siebie, iak mieysca od nich opanowane wzdłuż, wszerż, y w głębokość. Ciało zaś samo nazywa się *bryła miąższość*, kto-

ra nie iest samo, co obięcie, ale iest zbiór samych tylko cząstek, ktore ciało składaią, y y w nim się znayduią. Zaczym bryła y miąższość ciał nie z mieysca się poznaie, ktore zastępuią, ale raczey z wagi y ciężaru, to iest z liczby cząstek; im więcey bowiem cząstek iest w iakim ciele, tym więcey waży. Y być może, że w wielkim obięciu mało cząstek się znayduie, y daleko mniey, niż w mnieyszym, tak w dwoch kulach rowney wielkości iedney złotey, drugiey ołowianey, chociaż iest iednakowe obięcie y rozłożystość, iednak bryła y miąższość iest większa w złotey, niż w ołowney, bo więcey waży złota niż ołowna, a zatym w złotey musi być więcey cząstek, niż w ołowney, chociaż maią rowne obięcie. Także papierowa kula może mieć większe obięcie, a przecię mniey ważyć, niż złota kulka, pod małym obięciem. Przeto z wielkości obięcia nie można wnosić wielkości bryły y miąższości ciała; mogą bowiem być w dwoch ciałach nierowne obięcia, a rowna miąższość. Funt złota y funt ołowiu naprzykład, maią rowną bryłę y miąższość, bo iednakowo ważą, a przecię daleko większe obięcie ma funt ołowiu, y więcey mieysca zaystępuie, niżeli funt złota.

Gdy się także rzecz iaka rozdzieli na mnieysze cząstki, więcey mieysca zaystępować może, a przecięż tyle waży co przedtym; bo iey miąższości y bryły nic nie przybyło, tylko

ko samych stron, wierzchow, y bokow ma więcey niż przedtym. Ponieważ gdy się cząstki od siebie odrywaią, będąc każda z nich własnemi stronami, wierzchami, y bokami określona, gdyż każda z nich ma swoy szczegulny kształt, iakośmy widzieli w Posiedzeniu 3, idzie zatym, że te boki, ktoremi wzaiemnie przystawały do siebie cząstki, lubo przed rozdzieleniem nie były widziane, iednak po rozdzieleniu cząstek daią się widzieć. Więc rzecz rozdzielona będzie miała więcey bokow y wierzchow po rozdzieleniu, niż przedtym. Ze zaś miąższość iey iest ta sama co przedtym, a wierzchow się przyczynia, przeto cała rzecz słabszą się staie, y mnieyszy odpor dać może nacieraiącey sile, czyli to wiatrow, czyli wilgoci, czyli ciepła. Albowiem rozcieki wszystkie tym bardziey moc swoię mogą wywierać przeciwko rzeczy iakiey, im więcey ma wierzchow, bo na nię z wielu stron razem nacierać mogą, y większą liczbą swoich części.

Ztąd poznaiemy, dla czego wiatr, ktory nie może podnieść sztuki kamienia, na iednę stopę długiey, grubey y szerokiey; wieie iednak stop takich kamienia ztłuczonego na piasek do znaczney wysokości, w iedney prawie chwili wynosi, to iest wynosi ciężar pięćdziesiąt lub sto razy większy od owego kamienia, tak dalece, że tym gwałtowniey owym piaskiem kręci na powietrzu, im mnieysze są dźbła iego;

gdyż razem przeciwko tylom wierzchom wiatr bije, ile iest proszkow. Większą tedy siłę wywierać może przeciwko kamieniowi startemu na proszek, bo go z tak wielu stron razem obtacza, a niżeli przeciwko temu samemu kamieniowi w kupę zebranemu, bo go tylko ze sześciu stron naywięcey wiatr zachwycić może.

Z tey samey przyczyny ognia moc tym bardziey powiększona bywa, im bardziey się rozpala drzewo. Gdy bowiem ogień cząstki drzewa rozdziela, wierzchow się w drzewie przyczynia, do ktorych ogień może mieć przystęp, y tak na nie nacierać, że w iedney chwili rozerwałby y zniszczył wszystkie cząstki, gdyby większey trudności nie doznawał w rozdzielaniu mnieyszych cząstek, ktore mocniey z sobą są spoione, niżeli w rozdzielaniu większych. Ztąd pochodzi, że nie razem, ale po części moc ognia rośnie.

W iakiey zaś liczbie przybywa wierzchow w ciele podzielonym na mnieysze cząstki, łatwo to zrozumieć, gdy uważemy, że ciała nazywaią się podobne, ktore maią iednakową liczbę wierzchow podobnych do siebie co do kształtu, chociaż w wielkości nie będą podobne; tak dwie kule: iedna wielka, druga mnieysza, są sobie podobne, dwie kostki do grania: iedna malutka, druga wielka, są także podobne; bo obydwie maią sześć wierzchow płaskiego kształtu. Może więc iedna rzecz wielka

ka, bydź podzielona na wiele mnieyszych podobnych do siebie, iako kula na wiele kulek, czworograniec na wiele czworogrankow pomnieyszych.

W takich tedy dwoch ciałach podobnych do siebie, a nie rownych w wielkości, wierzchy wszystkie mnieyszego są większe względem iego miąższości, a niżeli wierzchy większego względem iego także miąższości. Co żeby lepiey wytłumaczone było: daymy czworograniec miąższy, ktorego strona każda na dwa cale iest długa y szeroka; więc wierzch każdey strony będzie na cztery cale czworograniaste *quadratos*, gdyż rozmnożywszy dwa przez dwa, będzie 4. Ze zaś ma sześć takich wierzchow, więc rozmnożywszy 6 przez 4, wszystkie wierzchy w nim będą wynosić na 24 calow czworograniastych. Miąższość zaś iego cała, będzie na 8 calow miąższych, *cubicos*, gdyż rozmnożywszy dwa przez dwa, y znowu przez dwa będzie ośm, iakośmy to obszernie wywiedli na karcie 45. Zaczym wierzchy wszystkie tego ciała będą tak przewyższać iego miąższość, iako liczba 24 przewyższa liczbę ośm, to iest trzy razy.

Niech będzie znowu drugi czworograniec miąższy podobny pierwszemu, ale daleko mnieyszy od niego; niech każda strona w nim będzie długa y szeroka na ieden tylko cal, wierzch każdey strony będzie tylko na ieden cal czworograniasty *quadratus*, gdyż rozmnożywszy

wszy ieden przez ieden, będzie ieden. Że zaś znayduie się sześć takich wierzchow, więc rozmnożywszy ieden przez 6 wszystkie wierzchy w tym ciele, będą wynosić na 6 calow czworograniastych. Miąższość zaś iego cała będzie tylko na ieden cal miąższy, *cubicus*: gdyż rozmnożywszy 1 przez 1, y znowu przez 1, będzie 1. Zaczym wierzchy wszystkie tego daleko mnieyszego ciała, będą tak przewyższać iego miąższość, iako liczba 6 przewyższa liczbę 1 to iest 6 razy. Widziemy tedy ztąd, że wierzchy mnieyszego ciała, są daleko większe względem iego miąższości, bo ią sześć razy przewyższaią, a niżeli wierzchy większego względem iego także miąższości, bo ią tylko trzy razy przewyższaią. (*e*) To

(*e*) Zgoła porownanie wierzchow większego czworograńca z iego miąższością, tak się ma do porownania wierzchow mnieyszego czworograńca także z iego miąższością, iako długość mnieyszego do długości większego. Ponieważ bowiem w większym czworograńcu wierzchy wynoszą na 24, miąższość wynosi na 8. Więc porownanie w nim wierzchow z miąższością będzie 3. to iest: że wierzchy wnim trzy razy przewyższaią miąższość. W małym zaś czworograńcu, ponieważ wierzchy wynoszą na 6, miąższość wynosi na 1, więc porównanie w nim wierzchow z miąższością będzie 6, to iest: że wierzchy w nim sześć razy przewyższaią miąższość; prócz tego długość większego czworograńca iest 2. długość mnieyszego iest 1. Zkąd każdy widzi, że tak się ma liczba 3 do 6. iako się ma liczba 1 do 2. bo iako trzy iest połowa sześciu, tak ieden iest połowa dwoch. Zaczym tak się ma porownanie wierzchow większego czworograńca z iego miąższością, to iest 3, do porownania wierzchow mnieyszego z iego także miąższością, to iest do 6, iako się ma długość mnieyszego; to iest 1 do długości większego; to iest do dwoch.

To założywszy, każdy łatwo wniesie, że dzieci y małego wzrostu ludzie muszą bardziey być przyciskani powietrzem powierzchownym, a niżeli rośli. Daymy bowiem że człowiek doyzrzały iest dwa razy większy od dziecięcia, więc iakośmy wyżey na czworograńcach pokazali, wierzchy dziecięcia będą dwa razy większe w porownaniu z swoią miąższością, a niżeli wierzchy człowieka doyzrzałego w porownaniu z swoią. Widzieliśmy wyżey, że uciśnienie od powietrza tym większe bywa, im więcey iest wierzchow względem miąższości iakiey rzeczy; więc dziecię będzie także dwa razy bardziey uciśnione od powietrza, niżeli doyzrzały człowiek.

Tegoż doznawaią y mnieysze zwierzęta, à naybardziey nikczemne robaczki, ktore naywiększe od powietrza uciśnienie cierpieć muszą, gdyż przy tak małey miąższości, ktorą się powietrzu opieraią, więcey daleko maią wierzchow, niżeli przywiększe zwierzęta przy swoiey miąższości. Dla czego bardzo mądrze opatrzył Stworca BOG małym zwierzątkom y robaczkom cząstki mocne y trwałe względem ciała, ktore dzwigać maią; y tak pchły, żeby były zdolne do szybkiego skakania, małą chrząstki tęgie, iuż nie tak tęgie maią muchy, a ieszcze mniey tęgie maią ptaki względem ciała swego.

Dla teyże przyczyny okręty y statki przywiększe, wygodnieysze są na morzu y rzekach

kach do prowadzenia towarow pod wodę, a niżeli przymnieysze. Jeżeli bowiem większy będzie długi na 25 stop, mnieyszy zaś na 5 tylko stop; toć według wyższego tu opisania, porównanie wierzchow mnieyszego z swoią miąższością, będzie się tak miało do porownania wierzchow większego statku z swoią miąższością, iak się ma liczba 25 do 5. Ponieważ tedy mnieyszy statek ma 5 razy więcey wierzchow do swoiey miąższości, a niżeli większy do swoiey: zaczym woda opieraiąc się według wielości wierzchow, pięć razy większy czynić będzie odpor mnieyszemu statkowi, przeciwko niey idącemu, a niżeli większemu. Przeto ieżeli do ciągnienia większego statku pod wodę, trzeba zaprząc dwanaście koni; do ciągnienia mnieyszego statku trzeba zaprząc pięć razy tyle, to iest 60 koni.

Podobnym sposobem większa kula z działa wystrzelona, daley zaydzie, niżeli mnieysza; ieżeli bowiem większey kuli długość będzie na 6 calow, mnieyszey zaś na ieden tylko cal, toć mnieysza kula 6 razy większy odpor mieć będzie od powietrza, niżeli większa, zaczym większa 6 razy daley zaydzie.

Przeciwnie zaś woda, acz sama z siebie ciężka y na dol dążąca, gdy iednak mocą ognia w parę obrocona będzie, może się mocno w górę wzbiiać, y od powietrza pod obłoki być wyniesiona; choćby bowiem kropla wody rozdzielona tylko była przez ciepło na dziesięć-

kroć

kroć sto tysięcy małych kulek (lubo na więcey daleko części może się dzielić,) ta sama miąższość w niey zostanie co przedtym, do opierania się powietrzu, ale wierzchow wszystkich sto razy więcey będzie w podzieloney kropli, niżeli gdy zostawała w swoiey całości, iako nauka miernicza pokazuie. Zaczym y powietrze sto razy bardziey może pędzić, y unosić kroplę przez ciepło podzieloną, a niżeli nie podzieloną. Nie dziw tedy, że pary, dymy, y proszki od ciał na ziemi oderwane, chociaż razem wzięte wiele ciężą y ważą, iednak tak podrobione, w gorę pod obłoki od powietrza wyniesione bywaią do wielkiey wysokości.

Nie dziw, że żywe srebro ma tak wielką dzielność w lekarskiey sztuce. Gdy bowiem kropelka iego, może się łatwo dzielić na niezmierną liczbę kulek maluchnych, iako sami widziemy, wystawiwszy ku niey naprzeciwko słońcu palące szkło, gdzie ciepłem słońca rozpierzchnie się, y rozdzieli na naydrobnieysze kulki; łatwo wnieść możemy, że zażywszy w lekarstwie choć iednę kropelkę żywego srebra, ta ciepłem żołądka wnet się mocno rozdzieli w nas, na naymnieysze odrobiny wierzchow znacznie się iey przyczyni, a tak łatwo pędzące będą te odrobiny od rożnych wilgoci w żyłach y kiszkach zostaiących, z ktorych zarazę wyganiać mogą; albo między ciaśnieysze żyłki łatwiey się y prędzey wmy-

kaiąc otworzą tam drogę krwi y innym wilgociom, że bieg będą miały wolnieyszy po całym ciele, y człowiek lepiey się mieć pocznie. Nie swoim tedy ciężarem (iako niektorzy źle sądzą) ale raczey swoim rozdzieleniem, żywe srebro sprawuie te skutki. Ciężar bowiem niesposobnymby go czynił do wolnego biegu razem z krwią w żyłach. Ale te lekarzom do roztrząśnienia zostawuiemy.

PO.

POSIEDZENIE VI.

O giętkości ciał.

GDyby ciała były doskonale pełne, gdyby ich można do tego stanu przyprowadzić, żeby dziurek nie miały, w ten czas rozłożystość (*volumen*) y obięcie ciał, byłoby cale rowne bryle y miąższości ich to iest liczbie cząstek. Lecz w teraznieyszym stanie, gdy nie znamy żadnego ciała, ktoreby niezliczonych dziurek nie miało, iakośmy widzieli, ztąd idzie koniecznie, że obięcie y rozłożystość ciał musi daleko być większa, niż bryła y miąższość ich. Lubo to przewyższanie nie iest iednakowe we wszystkich ciałach, ale mnieysze lub większe, y tak się prawie rożni, iako się rożnią wszystkie rodzaie ciał, ktore świat ten składaią, bo wątpię bardzo, żeby znaleść można dwa ciała na świecie, ktoreby pod iednym obięciem iednakowo ważyły.

Im bardziey obięcie iakiego ciała iest bliższe rowności z bryłą swoią, to iest: im więcey zamyka cząstek w mnieyszym rozłożeniu, tym bardziey to ciało iest *gęstsze* y nabitsze; im bardziey się zaś obięcie oddala od tey rowności, to iest: im mniey zamyka cząstek w większym rozłożeniu, tym bardziey iest *rzadsze*. Y dla tegoć ołow iest gęstszy niż miedź,

powietrze zaś iest rzadsze, niż woda. Zkąd każdy pozna, że to, co nazywamy: *rzadkość*, nic innego nie iest, tylko mała liczba cząstek pod wielkim obięciem y rozłożeniem. *Gęstość* zaś przeciwnie, iest wielka liczba cząstek pod małym rozłożeniem, czyli obięciem. Chcąc tedy poznać gęstość iakiego ciała, trzeba mieć wzgląd y na bryłę y na obięcie iego. Poki bryła y obięcie się nie odmienia, poty gęstość iest iednakowa; lecz iak prędko iedna z tych rzeczy się odmieni cokolwiek, zaraz y gęstość się odmienia, lubo nie iednakowym sposobem; albowiem za przyrastaniem bryły gęstość się przyczynia; za przyrastaniem zaś obięcia, gęstość się umnieysza, bo choć bryła będzie iednakowa, iednak ile obięcia przybędzie w ciele iakim, tyle gęstości ubędzie. Zgoła iakokolwiek się rożnić będzie gęstość, czyli z przyczynienia lub umnieyszenia obiecia, zawsze gęstość w iakimkolwiek ciele, będzie rowna bryle rozdzieloney przez obięcie.

Tłomaczę się: ieżeli nazwiemy G gęstość, B bryłę, czyli liczbę cząstek w ciele; O, obięcie, czyli rozłożystość; zawsze będzie: $G = \frac{B}{O}$ (*a*) Co tak pokazuię. Daymy iakie ciało naprzykład czworograniec miąższy, ktorego długość, szerokość, y grubość ma dwa łokcie, więc ieżeli długość

(*a*) Dla zrozumienia tych wszystkich znakow liczby, odsyłam do karty 45, y 56 gdzie opisane są.

gość rozmnoży się przez szerokość, będzie to ciało miało 4 łokcie czworograniaste wierzchu, bo $2 \times 2 = 4$. Jeżeli zaś te 4 łokcie rozmnożę przez 2 łokcie grubości, będzie rozciągłość tego ciała, to iest cały czworograniec miał 8. łokci miąższych. Mamy tedy obięcie całe czworogranca pełnego na 8, czyli $O = 8$. Daymy także, że w tym całym czworograncu znayduie się 128 części iego, albo że waży 128 funtow, więc będziemy mieli $B = 128$. To poznawszy, każdy widzi, że gęstość tego ciała, albo $G = \frac{128}{8} = 16$. Bo te wszystkie funty rozciągaią się na 8 łokci mieysca, w szerż, w zdłuż, y w zwyż branych. To iest 128 funtow na 8 miąższych łokci są porozstawiane y podzielone, co uczyni w każdym łokciu 16 funtow. Więc gęstość w tym ciele iest, iak 16, ktora iednakowa trwać będzie, bynaymniey się nie rożniąc, poki tak bryła, iako obięcie rowno się będą przyczyniać razem, lub rowno umnieyszać, tak czyli będzie $B = 256$, y $O = 16$, czyli $B = 64$, y $O = 4$ zawsze G będzie rowne liczbie 16, bo tak $\frac{256}{16}$ iak $\frac{64}{4}$ czyni 16. Lecz ieżeli obięcie będąc iednakowe, bryły się przymnoży tyle drugie iak przed tym, to iest gdy będzie $B = 256$, w ten czas gęstości się także przymnoży tyle drugie, y będzie $G = 32$, bo iuż nie 128, ale raczey 256 cząstek będzie podzielone na 8 łokci. Jeżeli zaś zostanie $B = 128$

iak

iak przedtym, a obięcia przyczyni się tyle drugie, że będzie O = 16, w ten czas gęstości połowa się umnieyszy, bo iuż nie na 8, ale na 16 łokci rozłożenia, rozciągaią y rozdzielaią się cząstki, a każdy wie, że: im na więcey głow dzieli się iaka rzecz, tym mniey się każdemu dostanie. Więc w tym razie G będzie = 8. Zkąd powszechnie wnieśiemy, że czyli to bryły przyrośnie na połowę w iednostaynym obięciu, czyli obięcia umnieyszy się połowa w iednostayney bryle, zawsze gęstości przyrasta tyle drugie, bo tak $\frac{B}{O} = \frac{256}{8} = G = 52$, iako $\frac{B}{O} = \frac{128}{4} = G = 32$.

Przeciwnym zaś sposobem czyli to bryły umnieyszy się połowa w iednostaynym obięciu, czyli obięcia przyczyni się połowa w iednostayney bryle, zawsze gęstości ubywa połowa, bo tak $\frac{B}{O} = \frac{64}{8} = G = 8$ iako $\frac{B}{O} = \frac{128}{16} = G = 8$.

Gdy zaś y bryła y obięcie razem się odmieniaią, ale przeciwnie, to iest: że gdy iedney połowa ubywa, drugiey tyle drugie przybywa, w ten czas gęstości albo się przyczynia tyle czworo, albo czwarta część się tylko zostaie. Ponieważ bowiem widzieliśmy, że im bardziey rośnie bryła, tym bardziey rośnie gęstość, y przeciwnie; także im bardziey rośnie obięcie, tym bardziey umnieysza się gęstości, y przeciwnie; więc ieżeli bryły przyrasta tyle drugie, iuż mamy tyle drugie gęstości, choćby obięcie było iak przedtym; niechże ieszcze umniey-

mnieyszy się połowa obięcia, przyczyni się znowu drugi raz tyle drugie gęstości, które przydane do pierwszego, uczyni, tyle czworo. Naprzykład: gdy będzie B = 156, O = 4 w ten czas $G = \frac{B}{O} = \frac{256}{4}, = 64$, co uczyni 4 razy 16.

Przeciwnym zaś sposobem: ieżeli bryły umnieyszy się połowa, iuż nam tylko zostanie połowa gęstości pierwszey, choćby obięcie się nie odmieniło; niechże ieszcze przyrośnie tyle drugie obięcia, umnieyszy się znowu połowa tey pierwszey połowy, zaczym zostanie się tylko czwarta część pierwszey gęstości. Naprzykład: ieżeli będzie B = 64, O = 16, w tenczas $G = \frac{B}{O} = \frac{64}{16} = 4$, co uczyni czwartą część 16.

Widziemy tedy, że we wszystkich przypadkach y odmianach zawsze możemy miarkować y poznawać gęstość ciał. Poznaiąc bowiem bryłę ich przez wagę, obięcie zaś ich przez rozmnożenie Ziemiomierskie, doydziemy zawsze prawdziwey gęstości ich. Gdyż w powszechności zawsze będzie $G = \frac{B}{O}$ to iest gęstość zawsze będzie rowna bryle rozdzieloney przez obięcie czyli rozłożystość ciała.

Rzadki iest przykład na świecie, żeby w ciałach samey bryły przyrastało, y przez to gęstość się ich przyczyniła, a bez odmiany obięcia. Chociaż bowiem doznaiemy, że w dziurki ciała mogą się wkraść obce cząstki, iako

ko w drewno wilgoć, y przez to ciężaru iego przyczyniać, iednak naypierwey: te cząstki obce nie należą nic do bryły ciała, są tylko przychodnie, dla czego nie odmieniaią własney gęstości ciała, ale tylko czynią w nim gęstość przypadkową, y z czasem się odmieniaiącą. Powtore: te cząstki obce zawsze prawie przyczyniaią obięcia, rozpychaiąc cząstki własne ciała.

Naywiększa tedy odmiana gęstości w ciałach pochodzi z odmiany samego obięcia, tak dalece, że bryła będąc zawsze iednakowa, obięcie może się rożnić, albo się umnieyszaiąc, albo się rozciągaiąc. Gdy ciało iakie gęstszym się staie, znak to iest, że cząstki iego przybliżaią się do siebie, ściskaią się, cieśnią się w mnieyszym rozłożeniu, y mniey mieysca zastępuią niż przed tym, a zatym obięcie się umnieysza. To zaś wykonywać się może dwoiakim sposobem: albo niszcząc y wyganiaiąc siłę wewnętrzną, ktora cząstki rozpychała, y trzymała ie od siebie odległe. Albo przykładaiąc z wierzchu inną siłę, ktora ściska ze wszystkich stron cząstki, iak w prasie, y przymusza ie do zbliżenia się wzaiemnego. Pierwszy sposob nazywa się *zgęszczeniem*, drugi zaś *zgięciem*, czyli *zgniecieniem*. Y tak ostudzić wodę gorącą, y przez to wygnać z niey ciepło, ktore rozprzestrzenia cząstki iey, iest *zgęścić* wodę. Sciskać zaś śnieg w ręku, żeby z niego małą kulkę zrobić, iest to zgnieść,

czyli

czyli zgiąć. W obydwoch zaś okolicznościach, czyli to pierwszego czyli drugiego sposobu zażyiemy, zawsze obięcie y rozłożystość ciała się umnieysza.

Oprocz proszkow nierozdzielnych (o ktorych nie wiemy, ieżeli się znayduią w ciałach) mowić powszechnie można, że nie znamy żadnego ciała na świecie, ktoregoby obięcie nie mogło być zmnieyszone iednym z tych dwoch sposobem, a częstokroć y obiema. Co bowiem zgięcia się tycze, niech będzie iak naybardziey twarde iakie ciało, nigdy iednak nie iest doskonale twarde, mogiłki iego zawsze odstawaią od siebie mniey albo więcey, czyli to przez wzrusżanie wewnętrzne, ktorego można zwolnić, czyli przez sprawę iakiey obcey przyczyny wsuwaiącey się w dziurki ciała; ktorą można zwyciężyć, y wygnać przez iaką siłę powierzchowną. Szyna żelaza naprzykład, tak rospalona w ogniu, że się cała czerwienieie, im bardziey potym stygnie, tym bardziey się umnieysza, y oraz twardnieie. Albowiem cząstki iey ścisnione zewsząd, od zimnego powietrza z wierzchu, zbliżaią się co raz do siebie wzaiem, tracąc powoli owe gwałtowne wzrusżenie, y zamącenie, ktorego w ogniu dostały. Gębka mokra y rozszerzona przez wodę, ktorą w sobie zamyka, ieżeli ią w ręku zgnieciemy, y przez to wyciśniemy z niey wodę, ktora ią rozpychała, daleko mniey mieysca zastąpi; galka marmurowa, słoniowa, lub szkla-

na, dyament sam, rzucone z gory na twardą posadzkę, natychmiast odskakuią, co nie może się stać bez zgięcia, gdyż pokażę wkrotce, że odskok y odbicie iest naywiększym dowodem giętkości ciała odskakuiącego, to iest. że się może zgiąć.

Co zaś do zgęszczenia należy, wszystkie ciała powszechnie w iakimkolwiek stanie się znayduią, czy w twardości, czy w miękkości, czy w rościekaniu, czy w rospływaniu, mogą być zgęszczone. Czemuż bowiem kawałek marmuru osobliwie czarnego, znacznie się umnieysza, gdy będzie wystawiony przez nieiaki czas na mieysce daleko zimnieyszym, niżeli gdzie był przedtym, gdyśmy go zmierzyli? Czemu pęcherzyna nadęta y napełniona dobrze powietrzem pod czas lata, w zimie wolnieie y flakczeie? ieżeli nie dla tego, że za zgęszczeniem cząstek, obięcia się umnieyszaią, y nie zastępuią iuż tyle mieysca, ile przedtym.

Lecz gdy nam rzecz będzie o ogniu y cieple, w ten czas obszerniey wyłożemy sposób, y przyczyny z gęszczenia y rozrzedzenia ciał. Tu tylko dosyć namienić, że zgęszczenie daleko iest pospolitsze ciałom, niżeli zgięcie. Zgęszczenie bowiem może mieć mieysce w iakimkolwiek stanie ciała, iakośmy mowili, y iako obaczemy na swoim mieyscu, zgięcie zaś y zgniecienie, lubo się rozciąga do wszystkich ciał twardych, bo żadnego z nich nie znamy, ktoreby nie miało swoiey giętkości, lubo się nawet

wet rozciąga y do powietrza (które choć iest z rodzaiu rozciekòw, a przecię mocno być może zgięte, y przez swą giętkość przedziwne skutki sprawować, które poznamy w Posiedzeniu o powietrzu.) Jednakże w innych rozciekach, iako to w dymie, w ogniu, nie wiemy do tych czas o żadney giętkości, bo na tych ciałach ciężko iest bardzo doświadczenie uczynić, Co zaś do ciał rozpływaiących się, te nigdy nie dały żadnego znaku giętkości, lubo rożnemi sposobami doświadczone były; między ktoremi nayslawnieyszy iest ow sposob, ktory opisuie Newton (*b*) trzymaiąc to za rzecz wielce ciekawą, y oświadczaiąc się, że to ma od świadka, ktory swemi oczyma na to patrzał. Tak się zaś rzecz dzieie,

Doświadczenie Pierwsze

GAłka mosiężna wydrążona (ktorey obszerność wewnętrzna zmierzona iest doskonale) tak cienka, aby się nieco zgiąć mogła, napełniona cale wodą, y dobrze zalutowana, aby wody nic wyciekać nie mogło, kładzie się pod prasą C, D małą, y mocno się przyciska (*w Obrazku 8. Tabl: 2.*

8—2

Skutek.

ZA przyciśnieniem prasy gałka cokolwiek się gniecie y zgina, potym ieżeli ieszcze bar-

(*b*) Tract: Opt: L. 2. p. 3. prop: 8.

dziey przyciskać się będzie; woda wskroś przechodzi przez mosiądz y daie się widzieć, nakształt drobney rosy, pokrywaiącey z wierzchu całą gałkę.

Wyłożenie przyczyn.

Wiemy z ziemiomierskiey nauki, że naczynie okrągłe iakiekolwiek, choć ma równe wierzchy innemu naczyniu iakiegokolwiek kształtu, naprzykład graniastemu, iednak daleko więcey brać w siebie może, niż naczynie graniaste. (*c*) Idzie zatym, że ta gałka będąc całe

(*c*) Daymy bowiem naprzykład czworogran miąższy, ktorego ieden bok iest na 221 stop, drugi zaś na iednę stopę. Ten czworogran maiąc w dwoch bokach po 221 stóp, a w drugich dwóch iednę; wszystkie 4 będą wynosić na 444 stóp; wysokość zaś czworogranu, niech będzie na iednę stopę, tedy rozmnożywszy 444 przez 1; będzie cały wierzch y obięcie czworogranu = 444 stóp. Chcąc zaś zmierzyć miąższość iego, trzeba naypierwey rozmnożyć szerokość przez długość to iest 221. przez 1, a będziemy mieli 221, potym toż samo rozmnożyć przez wysokość = 1. a będzie cała miąższość iego = 221 stóp. Daymy także kulę wydrążoną, ktorey długość iest na 12 stóp, więc naywiększa obręcz iey według Archimedesa, będzie się tak miała do 12, iako 22. do 7, rozmnożywszy tedy 22 przez 12. á rozdzieliwszy przez 7 naywiększa obręcz będzie na 37 stóp. Jeżeli tę obręcz rozmnożemy przez długość kuli, to iest przez 12 będziemy mieli cały wierzch kuli = 444 stóp, a zatym równy wierzchowi czworogranu. Lecz miąższości daleko więcey będzie w kuli, niż w czworogranie, chociaż maią równe wierzchy. Albowiem ieżeli rozmnożemy naywiększą obręcz przez czwartą część długości, to iest przez 3, będziemy mieli całą płaszczyznę (*aream*) naywiększey obręczy = 111 stóp, ktore rozmnożywszy przez cztery, będziemy mieli 444; potym to samo rozmno

le napełniona wodą, nie może stracić okrągłości swoiey tak, żeby mniey wierzchów miała; bo ta wszystka woda iużby się w nie zmieścić nie mogła. Więc nim woda zacznie przeciekać przez gałkę, gałka nie może tracić okrągłości swoiey (ktorą iednak widziemy że traci) tylko dwoiakim sposobem; to iest: albo że nabywa więcey wierzchu y obłożenia, aby wszystkę wodę mogła w sobie utrzymać, albo że wody obięcie ściska się y umnieysza tak, że się w mnieyszym mieyscu zmieścić może. Nie można mowić, żeby gałka pod prasą traciła okrągłość swoię przez ten drugi sposób, bo dosyć iest, zmierzyć wewnętrzne rozłożenie gałki po doświadczeniu, a obaczemy, że tyleż może brać w siebie, ile przed doświadczeniem, co oczywistym znakiem iest, że obięcie samey wody nic się nie umnieyszyło, a zatym y woda się nie zgniotła. Zostaie tylko pier-

żywszy przez szostą część długości kuli, to iest przez 2, będzie cała pełność kuli = 888, a zatym daleko większa niż czworogranu, chociaż obydwa maią równe wierzchy.

Dla łatwieyszego y prawdziwszego poznania miąższości iakieykolwiek kuli, pokazuiemy w ziemiomierskiey nauce, że czworogran miąższy *cubus* uczyniony z długości kuli, tak się ma do całey miąższości kuli, iak liczba 21. do 11. Więc zaraz możemy doyść miąższości kuli, naprzykład rozmnożywszy dwa razy przez siebie 12, co uczyni 1728. ktore rozmnożywszy przez 11, y rozdzieliwszy przez 21 będzie miąższość: $1728 \times \frac{11}{21}$, co uczyni 905 miąższości kuli, ktora większa iest trochę od znalezioney przez pierwszy sposób, bośmy tam zaniedbywali y opuszczali wszystkie liczby ułomki.

wszy sposób przez który gałka pod prasą więcey wierzchu nabrała, aby straciwszy kształt okrągły, który naywięcey może brać w siebie, tylez wody iednak, ile w kształcie okrągłym zamykać mogła. Więc wody obięcia bynaymniey się nie umnieysza, y raczey przez dziurki gałki przechodzi, znayduiąc ie rozprzestrzenione przez tłoczenie prasy; a niżeli się ściska. Lubo zaś niektorzy (Pisarze iako to: Boyle, Verulam &c.) świadczą, że postrzegli niektore znaki giętkości wody ściśnioney; iednak to się raczey przypisać ma: albo giętkości blachy gałki, albo cząstkom powietrza zamkniętego w gałce z wodą przez nieostrożność, a nie samey wodzie.

Doświadczenie drugie.

Brazek 1. Tabl: 3. pokazuie rurkę szklaną mocno grubą, szeroką na 3 kreski, a długą na 7 stòp, przystosowaną do tablicy malowaney, y u dołu zakrzywioną. Leie się naypierwey w nię cokolwiek żywego srebra, ktore napełnia część u dołu zakrzywioną, y stawia się w rowności wagi przy B, y C, część C, D, napełnia się wodą, y zatyka się mocno rurki otwarcie przy D. Nakoniec napełnia się żywym srebrem cała rurka A B.

Skutek.

SŁupek wody znayduiącey się między C D, lub tak ciężko gnieciony od żywego srebra

bra, bynaymniey się nie ściska, y wielkości iego nic nie ubywa.

Wyłożenie przyczyn.

WEdług własności ciał rozciekliwych (ktorą na swoim mieyscu obaczemy) moc uciskaiąca, ktorą żywe srebro wywiera przeciwko wodzie na C; iest rowna całemu ciężarowi słupa żywego srebra A B. Ten zaś słup żywego srebra, więcey niż trzy razy przechodzi ciężar całego słupa powietrza rownego mu co do szerokości, a długiego tak, iako się rozciąga wzdłuż cały okrąg powietrza opasuiący ziemię. Albowiem słup ten żywego srebra ma przynaymniey 6 stop y 10 calow wzdłuż; wiemy zaś z wiatromierzow (*barometra*) że cały słup okrągu powietrza więcey nie waży, iak słup żywego srebra na 28 calow tylko wysoki, co nie iest ani trzecią częścią sześciu stop y 10 calow słupa A B. Jakże tedy wielki musi bydź ciężar słupa A B, ponieważ więcey niż trzy razy przechodzi cały ciężar słupa powietrza? Z tym wszystkim iednak widziemy, że mała cząstka wody D C, pod tak wielkim ciężarem bynaymniey się nie ugina. Znak to iest, że cząstki rozciekliwe są mocno twarde, y prawie żadney giętkości nie maiące.

Mowię: *żadney prawie giętkości nie maiące*, bo lubo w doświadczeniach do tychczas uczynionych, takowe ciała żadney giętkości nie pokazały,

kazały, ztąd iednak wnieść nie możemy, żeby iey cale nie miały, ale naywięcey tylko mowić można, że są zdolne do dania odporu naywiększym ciężarom, ktorych do tychczas zażywano na ściśnienie ich. Owszem niepłonnie wnosić możemy, że na koniec mogłyby bydź zgięte pod wielkim ciężarem, gdybyśmy mieli sposoby na to; y podobno zginaią się y pod temi ciężarami, ktorych zażywamy, ale tak nieznacznie, że tego zmysły nasze postrzec nie mogą. Bo zkądby im była ta własność, żeby się zginać nie mogły? izaliż nie widziemy, że wszystkie ciała twarde zginaią się y kurczą będąc uciśnione? dla czegoż? nie dla czego innego, tylko: że będąc dziurkowate, mogiłki ich mogą się wzaiem do siebie przymykać. A coż proszę iest woda, co wino? co inne rozciekliwe ciała? ieżeli nie zgromadzenia małych mogiłek, z ktorych każda składa się znowu z mnieyszych cząstek? te cząsteczki nie są tak nigdy z sobą złączone, aby cokolwiek nie odstawały od siebie, (iakośmy pokazali oczywiście w Posiedzeniach o rozdzieleniu y dziurkowatości ciał) tak dalece, że nie tylko same mogiłki mogą się zbliżać y przymykać wzaiem do siebie, lecz y cząsteczki nawet naymnieysze ich, póki tylko rozdzielane bydź mogą na mnieysze ieszcze w tych mogiłkach, mogą się zbliżać do siebie. Przeto ieżeli dziurkowatość czyni, że wielkie ciała mogą bydź uciśnione y gniecione, cze-

czemuż taż sama przyczyna nie ma sprawować tegoż samego skutku y w naymnieyszych ciałach, y w naydrobnieyszych cząsteczkach? Wszakże gdzie iednakowa zachodzi przyczyna, tam skutek bydź powinien iednakowy; y ieżeli iest iakakolwiek rożnica, to tylko ta, że giętkość w ciałach iest podług wielkości ciał, im większe iest ciało, tym więcey ma w sobie dziurek, tym więcey giętkości, naymnieysze ciała maią naymniey giętkości. Zkąd idzie, że cząsteczki ciał rozciekliwych, iż są zbyt drobne, bardzo mało maią giętkości, y zdolne są do oparcia się wielkim ciężarom; ale nie można mowić, żeby żadney giętkości nie miały. Cokolwiek bowiem może się rozdzielić, iest dziurkowate, a zatym musi bydź giętkie; y chyba tylko te cząstki nie byłyby giętkie, ktoreby cale nierozdzielne były; iako naprzykład proszki pierwiastkowe, o ktorych żadney pewności do tychczas nie mamy.

Nie iest to iednak bez pożytku dla nas, że rozciekliwe ciała nie mogą się tak splaszczyć y zgnieść, iako twarde pod uciśnieniem. To wszystko bowiem, cokolwiek wyciągamy z latorośli, z owocow, przez wyciśnienie (iako wino, oleie soki,) nigdyby się nie oddzieliło od iagody naprzykład, gdyby się mogło tak zplaszczyć y zgnieść, iako sama iagoda. Owoce kształtby tylko odmieniły pod prasą, aleby żadnego soku z siebie nie wypuściły tak iak kulka wosku, z okrągley staie się płaską pod

prasą ale żadnego soku nie wypuszcza. Przeto łatwość cała, ktorą mamy wyciskania rożnych sokow, pochodzi iedynie z odporu, ktory rozcieki czynią sile uciskaiącey.

Jeżeli zaś rozcieki czynią tak wielki odpor dla drobności cząstek swoich, iakośmy mowili, za coż też same ciała, z temiz samemi cząstkami, gdy ztwardnieią, nie czynią odporu, y łatwo się gną pod uciśnieniem? Wosk roztopiony z tychże samych się cząstek składa, z ktorych się składa, gdy ztwardnieie; za coż też same cząstki zginać się nie mogą pod czas roztopienia, a mocno się zginaią pod czas twardości wosku? kawałek lodu gnie się pod ciężarem; niechże się roztopi, chociaż ma te same cząstki, zgiąć go nie można? Toż samo widziemy wołowiu, w blasze, y w innych kruszcach.

Trudność ta iest cale godna uwagi, y nie łatwo znayduie swoie tłumaczenie tak dostateczne, żeby zadosyć uczyniło poięciu naszemu. Mowić iednak z wielkim podobieństwem można, że stan przyrodzony wszystkich ciał wyciąga, aby były twarde, ieżeli się rozciekaią, to nie pochodzi z ich przyrodzenia, ale raczey ztąd, że mogiłki obce wkradaią się wewnątrz, rozdzieraią od siebie ich cząsteczki, czynią w nich wzruszenie, przez ktore wszystkie związki między niemi zrywaią się, y wolno iedna od drugiey się rusza. Y takci z ziemi twardey przedtym, y nieruchomey, a potym

potym zbyt napoioney wodą, staie się błoto, ktore częstokroć rozpływa się po ulicach. Woda sama przestaie bydź lodem, iak prędko ią przenika drobnieyszy rozciek, ktorego znamy pod imieniem ognia, y tak wzrusza cząstki iey, że każda osobno sobie pływa bez żadnego związku z drugiemi.

To założywszy, ieżeli się kto spyta: czemu ciała twarde są giętkie? a też same ciała, gdy się rozciekaią, giąć się nie mogą? czyliżby odpowiedzieć nie można, że w pierwszym stanie ciał, cząstki nie małą prawie żadney podpory, albo się tylko opieraią na rozcieku niby martwym, y żadnego prawie wzruszenia nie maiącym, dla czego nie mogąc się dobrze opierać, naymnieyszey sile ustępuią, y wchodzą nieiako w siebie. Gdy zaś są w drugim stanie, mogiłki ich naypierwey są daleko bardziey podzielone, y dla tego samego mniey giętkie; powtore opieraią się na rozcieku dostatecznym, mocnym, ktory się między nie wsunął, y przeto większy odpor dać mogą uciskaiącey sile. Y tak: gdyby kto napełnił naczynie wielkie kulkami stalowemi lub słoniowemi, gdyby ie iakim ciężarem przyciskał, zapewne nie dałyby wielkiego znaku giętkości, choć tak twarde są; czyliby były same w tym naczyniu, tak iednak, żeby się siebie wzaiemnie dotykały, czyli zmieszane z innemi kulkami daleko mnieyszemi, ktoreby ie przeplatały y przegradzały, byle tylko same mnieysze kulki giętkości nie miały.

Nie tylko w rozciekach, ale y w niektorych nawet twardych ciałach, ciężko iest uznać giętkość, osobliwie tym, ktorzy pierwszy raz wiadomości rzeczy nabieraią. Dziwno im iest poymować, aby kamienie, marmury, diamenty nawet, mogły się giąć y płaszczyć przez uciśnienie, lecz doświadczenie następuiące łatwo nas w tym utwierdzi, y wszelką wątpliwość zniesie.

Doświadczenie Trzecie.

JEżeli spuściemy z wysokości na trzy lub 4 łokcie gałkę słoniową lub kamienną, na stolik czarny marmurowy posmarowany cokolwiek oliwą, obaczemy co następuie, *Obraz: 13 Tabl: 2*

Skutek.

PO spuszczeniu gałki, patrząc z ukosa na stolik, wszędzie gdziekolwiek gałka padła, postrzeżemy znak okrągły: przynaymniey na 2 lub 3 kreski szeroki, y na tych mieyscach, gdzie z większey wysokości gałka padła, ten znak wydaie się większy.

Wyłożenie Przyczyn.

WSzystkie kamienie, słoniowe kości, y Agaty, iakożkolwiek są twarde, muszą iednak mieć wielką giętkość. Gdy gałka pada na marmur, im cięższa iest, y im z większey wysokości spada, tym większą mocą y z większym zapędem dąży na doł (iako na swoim mieyscu obaczemy.) Ta moc ciężaru, y zapędu, ktora ią do marmuru przyciska, w samym ściśnieniu y uderzeniu o marmur sprawuie splaszczenie w części uderzaiącey, przez ktore gałka okrągłość swoię traci, bo cząstki uderzone wchodzą, y zbliżaią się do środka gałki. Lecz że te cząstki maią sprężystość: *elasticitatem*, (o ktorey mowić będziemy w następuiącym posiedzeniu) y ktora sprawuie, że cząstki uciśnione zaraz przywracaią się do pierwszego stanu; dla tego nie widziemy na gałce żadnego znaku uciśnienia y zplaszczenia. Ale ta plama okrągła, ktora się zostaie na stole, oczywistym iest dowodem tego splaszczenia, ktore zaraz zniknęło; y może bydź powodem nie tylko splaszczenia gałki, ale y splaszczenia marmuru w stoliku. Bo czyli to powiemy: że stolik się splaszczył na mieyscu, gdzie gałka uderzyła, lecz przez sprężystość zaraz do pierwszey pory przyszedł; czyli że gałka się splaszczyła; będziemy mieli iednakowy dowod giętkości ciał twardych. Zdanie iest pospolite, że oboie się zginaią y płaszczą; toż samo uciśnienie, ktore gniecie y wydrąża marmur, płaszczy także y gałkę. Przeto cokolwiek będziemy mowić o splaszczeniu samey gałki, cokolwiek przywiedziemy na pokazanie, że ta plama iest dowodem splaszczenia iey, choćbyśmy żadnego względu nie mieli na przygniecienie marmuru w stoliku; toż samo służyć będzie na pokazanie przygniecienia marmuru, choćbyśmy żadnego

względu nie mieli na spłaszczenie gałki.

Obaczmy iuż: iako ta plama oczywisty nam znak daie, że gałka spłaszczona. Wiemy z ziemiomierstwa, że obręcz y okrągłość iaka doskonała, położona na iakiey kresce, nie może iey się dotykać tylko iedną kropką (*d*) Wiemy także, że gałka y każda kula okrągła składa się z rożnych obręczy, to iest z wielu kresek w kołko zawinionych, y razem zgromadzonych; tak iako płaszczyzna y równina iaka składa się z wielu kresek prostych wedle siebie położonych, Oko zaś samo sądzi, że kula iaka doskonale okrągła, choćby naywiększa była, choć się z wielu obręczy składa, nie może dla okrągłości swoiey dotykać się równiny, tylko iedną obręczą; ieżeli się tylko iedną obręczą dotyka równiny, toć tylko się musi dotykać iedney kreski iey, (bo przez obręcz ziemiomiernicy rozumieią: kreskę okrą-

(*d*) Co się tak pokazuie, (*w Obrazku 13*) kreska E P iest prosto-padła (*perpendicularis*) na kreskę A B. Zaczym mierzy naykrotszą odległość środka E, od kreski A B, ponieważ że wszystkich kresek, z iakiego mieysca prowadzonych na pewną kreskę, naykrotsza iest prostopadła. Idzie ztąd, że sama tylko kropka P, kreski A B, będąc prosto-padłą, iest naybliższa środka E. bo z pewnego mieysca iednę tylko prostopadłą prowadzić można do iakiey kreski; przeto inne wszystkie kropki iako h, I. teyże samey kreski A, B; są bardziey oddalone od środka E, obręczy C D, niż kropka P; zątym te wszystkie kropki oprocz P, nie muszą się dotykać obręczy; lecz muszą koniecznie odstawać od niey, y sama tylko kropka P iey się dotyka. Zaczym ta cała obręcz C D, położona na krece A B. iedną tylko kropką P, dotykać iey się musi.

okrągłą nie maiącą żadney szerokości y grubości.) Jeżeli się tylko iedney kreski dotyka, toć (iakośmy pokazali) musi się tylko iey iedną kropką dotykać. Co gdy tak iest, y gałka naszego doświadczenia postawiona na stoliku marmurowym, poki iest dobrze okrągła, musi go się iedną tylko kropką dotykać. Atoli iednak po spuszczeniu gałki przeciwną rzecz widziemy, nie iednę kropkę śladu gałki na oliwie, ale raczey przywiększą plamę okrągłą, szeroką na 3 kreski, w ktorey kilka tysięcy kropek zmieścićby się mogło. Więc trzeba koniecznie przyznać, że gałka musiała stracić okrągłość swoię. Co inaczey stać się nie mogło, tylko że kropka P, dotykaiąca się stolika A, B, wepchnięta była w gałkę, y zbliżyła się do środka E, przez moc uciśnienia; toż samo uczyniły inne pobliższe kropki w koło, iako n, o, f, m. Dla czego ten kawałek gałki, straciwszy wypukłość przez to zbliżenie do środka wielu kropek, y nabywszy płaszczyzny; mogł nią całą dotykać się stolika, y ślad na nim tak wielki zostawić, iak wiele kropek przez uciśnienie zbliżyło się do środka gałki. Więc ta plama znaczna oczywiście wydaie, że gałka była zpłaszczona w uderzeniu.

Uważac tu iednak należy, że nie zawsze przez ściśnienie by naywiększe, gałka się płaszczy y okrągłość swoię traci. Jeżeli bowiem ciało iakie giętkie, zewsząd y po całym

wierz-

wierzchu swoim ze wszystkich stron razem, iednakowo y iednakową mocą uciśnione będzie, w ten czas zmnieyszy się tylko obięcie (*volumen*) iego, ale kształt bynaymniey się nie odmieni; bo wszystkie cząstki rowno ze wszystkich stron są pchane do śrzodka, y iednakowo się zbliżaią do niego; zaczym cząstki, ktore są na przeciwko siebie, będąc pchane rowną mocą przeciw sobie, opieraią się sobie wzaiem, iedna drugiey popychać daley nie może, y zawsze maią iednakowe położenie, iedna względem drugiey. Takić iest stan zwierząt, ryb, ktore w powietrzu y w wodzie żyią. Ze wszęd będąc iednakowo obtoczone powietrzem albo wodą; nie czuią żadnego uciśnienia powietrza y wody, lubo w samey rzeczy iest bardzo znaczne, ale że iest w rowney wadze zewsząd, nie tylko kształtu zwierząt nie psuie, lecz y wielkości ich bynaymniey nie umnieysza, gdyż nie bardziey uciska z iedney strony, iak z drugiey, y od powietrza we wnętrznościach zwierząt zostaiącego ma rowny odpor.

Przeciwnym zaś sposobem, gdy uciśnienie nie będzie zewsząd iednakowe, lecz mocnieysze z iedney strony niż z drugiey, w ten czas nie tylko wielkość, ale y kształt ciała uciśnionego odmieniać się koniecznie musi, iako widziemy w kuli ołowney, na kamień z gory z wielkim zapędem upadaiącey, ktora traci okrągłość swoię; albo w piłce mocno uderzoney o mur, ktora dość znaczny ślad zpłaszczenia swego na murze zostawuie.

POSIEDZENIE VII.

O sprężystości ciał.

WSzystkie ciała mogą bydź zgięte y zpłaszczone, iakośmy widzieli w przeszłym Posiedzeniu, y niemasz ciała na świecie doskonale twardego, to iest takiego, ktoregoby części pod uciśnieniem nie ustępowały. Cokolwiek tedy nazywamy *twardym*, nie tak iest samo w sobie twarde, iako bardziey w porownaniu z innemi ciałami, ktore naymnieyszey sile uciskaiącey ustępuią, y ktore nazywamy dla tego *miękkiemi*. Ze wszystkich ciał, co mogą bydź uciśnione, iedne zostawaią zawsze w tym stanie, ktory im dała moc uciskaiąca, to iest: odmieniwszy w uciśnieniu wielkość y kształt, w tey odmianie zostawaią choć uciśnienie ustanie, iako kulka ołowna z gory spadaiąca y zpłaszczona, iako bryła śniegu zostawaiąca w tym kształcie, ktory mu ręka gniecąca dała; y to iest powszechna wszystkim ciałom miękkim.

Drugie zaś odmieniwszy kształt w uciśnieniu, gdy to ustanie, do swoiey pierwszey pory przychodzą, y biorą tenże sam kształt, ktory miały przed uciśnieniem, taka iest gałka naszego ostatniego doświadczenia, taka iest cząstka powietrza wychodząca od dna naczy-

nia, napełnionego wodą, gdzie była uciśniona, ktora tym bardziey rośnie, im bardziey się podnosi ku wierzchu. Ciała ktore maią tę własność, nazywamy *sprężystemi* (*elastica*) od sprężyny, ktora nam to na oko pokazuie, że będąc zgięta, znowu się do pierwszey pory sama przez się po zgięciu przywraca.

To przywrocenie, rożnemi sposobami się sprawiać może. Niektore bowiem ciała zgięte wprost odskakuią, iako blacha stalowa, albo szabla zgięta, gdy się z ręki wypuści, znowu się sama prostuie. Niektore: gdy będą zprostowane znowu się krzywią, y w kołka zginaią, iako dròcik cienki albo blaszka cienka stalowa. Niektore się po rozciągnieniu kurczą, iako strona na lutni dobrze wyciągniona, ieżeli ciągnąca siła zwolnieie, zaraz się kurczy. Niektore zewsząd rozciągnione po spuszczeniu do kupy się gromadzą, iako skora tęga; Niektore zaś po ściśnieniu rozciągaią się y nadymaią iako bawełna.

Mowiąc więc powszechnie, *sprężystość ciał*, nic innego nie iest, tylko usiłowanie, ktore maią pewne ciała ściśnione, przywracać się do pierwszego stanu po uciśnieniu y zgięciu. Lubo tedy giętkość, iest powszechna tak miękkim iako sprężystym ciałom, lubo y pierwsze y drugie file uciskaiącey ustępuią, ta iednak rożnica między niemi zachodzi, że sprężyste tylko, a nie miękkie, przywracaią się do pierwszego stanu po zgięciu.

Dla

Dla zupełney wiadomości w tey rzeczy trzy pytania należy nam tu roztrząsnąć, y odpowiedzieć na nie; to iest: 1. ktore ciała maią sprężystość? 2. czyli ią iednakową maią? 3. zkąd ią maią?

CZĘSC PIERWSZA.

Ktore ciała maią sprężystość?

POwszechnie ustanowić można, że te tylko ciała, ktore są złożone z cząstek, częścią miękkich y wolnych, częścią tęgich, maią sprężystość. Widzieliśmy bowiem, że sprężystość dwie rzeczy oznacza: to iest zgięcie, lub zciągnienie, y przywrocza: to iest zgięcie, lub zciągnienie, y przywrocenie do pierwszego kształtu; same zaś cząstki tęgie nie mogłyby się łatwo zginać, iako widzieć w gałązce suchey, ktora prędzey się złamie niżeli się zegnie; Same cząstki miękkie y wolne nie mogłyby się do pierwszego kształtu po zgięciu przywracać iako wosk, ołow, &c. Trzeba tedy do sprężystości, żeby cząstki wolne, miękkie, y wilgotne, były zmieszane z tęgiemi y twardemi w ciele sprężystym. Y dla tegoć to, lubo niektore kruszce, same przez się są przymiękłe, y żadney prawie sprężystości nie maią, iako cyna, ołow; iednak gdy będą zmieszane z innemi przytwardszemi kruszcami, naprzykład z miedzią, wielkiey sprężystości nabywaią.

waią. Co widziemy w dzwonach dźwięk wielki wydawaiących, ktore się z miedzi z cyną zmieszaney leią. Pokażemy bowiem daley, że sprężystość iest przyczyną brzmienia, dźwięku, y odgłosu. Toż samo postrzegamy w stali zahartowaney iak nazywaią; to iest po rozpaleniu w zimną wodę wrzuconey. Jeżeli bowiem z dwoch dròcikow rożnych, ieden rozpaliwszy wrzuciemy w wodę, na tychmiast stale się tęższym, twardszym, y grubszym, tak, że nie przeydzie przez tę samę dziurkę, przez ktorą drugi nie hartowny łatwo przechodzi, co oczywistym znakiem iest, że miękkie cząstki żelaza z twardszemi ognia y wody zmieszane są.

W wielu iednak kruszcach przymiększych, choć nie będą z innemi zmieszane, zbicie mocne cząstek to samo czyni, coby zmieszanie sprawiło. Coż bowiem rzemieślnik czyni, gdy młotem mocno bie w żelazo, miedź, cynę &c, tylko przymyka do siebie wiele cząstek żelaza, zbita w kupę, ścieśnia dziurki między niemi; przez to twardości nabywaią y sprężystości. Łatwo iest poznać, gdy łyżka lub widelce ulane tylko były nie będąc pod młotem, tańsze są wprawdzie, ale mniey trwałe, za naymnieyszym przyciśnieniem zginaią się, ale się nie przywracaią do pierwszego stanu. Nadto glancu nigdy mieć nie mogą pięknego, bo dziurki maią zbyt otwarte, z ktorych proszkow obcych y ćmiących glanc,

glanc, wygnać żadnym sposobem nie można.

Ze wszystkich zaś ciał, ktorych sprężystość sztuką ludzką się przymnaża, nayznacznieysza iest stal, o ktorey naypierwey wiedzieć potrzeba, że nie iest osobliwym kruszcem, ale raczey iest tylko żelazo zmieszane z cząstkami soli y siarki. Y lubo znayduią się ziemie, ktore wydaią ią iuż tak przygotowaną, częściey iednak robi się z żelaza rozpalonego y mocno zbitego, w ktore się wprowadza siarka y sol. Potym się hartuie, iakośmy mowili. Wszystkie narzędzia, ktore służą do kłucia, kraiania, y rozdzielania twardych rzeczy, zacząwszy od szpilki, aż do lemiesza, moc swoię powinny takiemu zahartowaniu; ktore żeby nie było zbytnie, znowu pomiernym ogniem miarkować go potrzeba. Skutki przedziwne zahartowaney stali, ktore pociągnęły z słusznością ciekawość wielu, znacznieysze są te.

1. Stal złamana po zahartowaniu, wydaie się złożona z grubszych kulek. 2. Zahartowanie przymnaża rozłożystości y obięcia stali, iakiego przedtym nie miała. 3. Stal twardnieie w hartowaniu. 4. Stal hartowna prędzey się kruszy y łamie, niżeli ta, ktora nie iest hartowna, albo nie tak bardzo hartowna. 5. Nakoniec gdy się stal hartowna znowu w mierny ogień włoży, staie się mniey kruchą y ułomną, a bardziey giętką.

Odmiany te godneby były tłumaczenia

do-

doskonałego, lecz przez nieszczęście w niedostatku prawdziwych przyczyn, ktorych ieszcze nie znamy, domysł tu tylko przytoczyć musiemy; lecz domysł zasadzony na nieprzerwanym przez wiele lat doświadczeniu sławnego Reaumura, y ktory nayprawdziwszy ze wszystkich innych się bydź zdaie. Pisarz tedy ten mniema naypierwey, że przez sprawę ognia mogiłki soli y siarki, z wnętrznych y z głębszych cząstek stali wygnane bywaią, y popędzane aż do powierzchownych cząstek, tak iednak, że się od bryły stali nie oddzielaią, y nie porzucaią iey. Zdanie to nie iest płonne, ale zasadzone na skutkach powszechnych ognia. Gdyż doświadczenie stateczne nauczyło, że w roztopieniu ciał rożnorodnych (*heterogenea*) dzielnością ognia, cząstki ktore są iednakiego rodzaiu, zbliżaią się, y łączą się z sobą. Także w stali samey to się wydaie, bo gdy nad to rozpalona będzie, całe traci wszystkę sól y siarkę, a zatym y sprężystość. Przypuściwszy tedy to zdanie, przyznać należy, że woda w ktorą się wrzuca stal rozpalona, chwyta się go w ten czas, gdy cząstki iey, choć też same co przedtym, iednak rożnie niż przed tym zmieszane y odmiennie są ułożone. Przed rozpaleniem bowiem stali, cząsteczki soli, siarki y kruszcu mocno podrobione, y wzaiem całe pomieszane, składały bryłę, ktorey uplecienie lubo było bardziey iednostayne, iednak było bardziey rożnorodne w swoich mogiłkach

kach; bo każda mogiłka, miała w sobie przynaymniey trzy rodzaie cząstek, to iest soli, siarki, y żelaza. Zaś po rozpaleniu, iuż nie masz mieszaniny; cząstki siarki osobno się zgromadziły, cząstki soli osobno, y cząstki żelaza osobno, lubo pod iednym obięciem. Zkąd wynika bryła iednorodna prawda w swoich mogiłkach, lecz mniey nabita, bardziey dziurkowata, bo mogiłki soli, siarki, y żelaza, nie maią z sobą tak mocnego związku.

To założywszy ieżeli mnie się kto spyta? 1. Czemu stal złamana, po zahartowaniu wydaie się złożona z grubszych kulek niż przedtym? łatwo odpowiem: dla tego, że cząstki żelaza (ktorych lepiey widać dla ich farby) bardziey odstaią wzaiem od siebie.

2. Czemu zahartowanie nadyma nieiako y przymnaża grubości stali? odpowiem: bo go stanowi, y utwierdza w tym stanie, w ktorym go znayduie, to iest w ten czas, gdy iest mniey związku między rodzaiami ciał składaiących go.

3. Czemu stal twardnieie w hartowaniu? bo mogiłki iey układaią się z cząstek iednorodnych, y przeto sposobnych do złączenia się wzaiem mocnego.

4. Czemu stal hartowna, prędzey się kruszy, niżeli ta, ktora nie iest hartowna? albo nie tak znacznie? bo związek trzech rodzaiow cząstek, iest mniejszy w stali hartowney, dla tego samego: że są rożnego rodzaiu, a bez

pomie-

pomieszania; więc mniey się siebie dotykaiąc, y nie ze wszystkich stron, nie dziw, że się łatwiey rozrywaią.

5. Czemu nakoniec, gdy się znowu w ogień mierny włoży, stáie się mniey kruchą, a bardziey giętką? bo wolne y pomiarkowane ciepło znowu wzruszenie mierne sprawuie w troistego rodzaiu cząstkach, miesza ie z sobą cokolwiek, y czyni, że stał bierze średni stan między zbytnim zahartowaniem y między niedostatecznym, albo całe żadnym. Zkąd wynika ciało sposobne całe do sprężystości, to iest: ani zbyt twarde; żeby żadney całe giętkości nie miało, ani nazbyt miękkie, żeby się przywracać do pierwszego kształtu nie mogło. Sprężystość tedy ciał środek trzyma między doskonałą twardością y doskonałą miękkością. Taki iest łuk natężony mocno, ktory iak prędko się odemknie ręka natężaiąca, do pierwszey pory sam się przywraca. Taki iest kieliszek (*w Obraz: 10. Tabl:* 3.) sztucznie porznięty, że iego kołka mogą się do gory wyciągnąć, lecz gdy go opuścimy, sam się kurczy y łączy tak, iak był przedtym, że znowu napoy w sobie bez szkody zachowywać może. (*e*) Takie są kule kamienne, stalowe, słoniowe, iakośmy widzie-

(*e*) Sposob obrzynania go łatwy iest: wziąwszy kieliszek cienki y oślniwszy w iednym mieyscu z brzegu, prowadzić trzeba w koło po nim z wierzchu, albo nitkę zapaloną siarką pokrytą, albo węgiel cieniuchny rozpalony, albo żelazo cienkie; coraz niżey postępuiąc, aż do spodu.

widzieli w przeszłym Posiedzeniu; gdzie dowiedliśmy oczywiście, że gałka uderzona o stoł, zplaszczona była; nie widząc zaś żadnego znaku w niey tego splaszczenia, musi bydź, że zaraz przywróciła się do swoiey okrągłości. Takie są wszystkie ciała, ktore uderzone, dźwięk z siebie wydaią, iako daley obaczemy. Nakoniec ieżeli poydziemy do żywiołow, pokażemy przez doświadczenia na swoim mieyscu, że y powietrze, y ogień, y woda nawet, y ziemia uderzone, przyciśnione, do swoiey pory się przywracaią. Zkądże bowiem iest, że uderzywszy mocno iaki ciężar o ziemię; słyszemy brzmienie nieiakie? tylko ztąd, że cząstki ziemi przyciśnione, ciężar odpychaią y do swoiey pory przychodzą.

Ile przez doświadczenia dochodzić można, żadney rzeczy na świecie nie znamy, ktoraby mnieyszey lub większey, nie pokazywała sprężystości. W samych rozciekach, choć się zdaią łatwo naymnieyszey sile ustępować, liczne doświadczenia ią wydaią, ktore iednak na insze mieysce zachowuiąc, dosyć tu będzie kilka łatwieyszych przytoczyć.

Doświadczenie pierwsze.

JEżeli pęcherzynę nic nie nadętą zawiązaną dobrze u szyi, obwiedziemy środkiem nitką cienką w koło, y zanieśiemy na wierzchołek wielkiey gory, albo na wieżą znacznie wysoką, albo pod banią wiatrociągu zawieśiemy, za

wyciągnieniem powietrza, lub za wstąpieniem w gorę, tak się nadmie pęcherzyna, że y nitkę obwiedzioną wkoło przerwie; y ciężar znaczny podniesie, ieżeli ktory przedtym leżał, do niey przywiązany. Lecz zchodząc zgory, albo przywrociwszy powietrze do bani, znowu opuszczać się będzie. Dopieroż gdy w głęboką studnią wpuściemy ią choć znacznie nadętą, cale się opuści y zwolnieie. Ponieważ powietrze zamknięte w pęcherzynie, ściśnione iest mocno od grubego powierżchownego powietrza, ktore nad ziemią panuie; lecz na mieyscu znacznie wyniesionym w gorę, powietrze powierżchowne nie iest tak grube; bo nie iest tak bardzo z cząstkami ziemi zmieszane, przeto y uciśnienia się umnieysza. Toż samo się dzieie y w bani wiatrociągu, po wyciągnieniu z tamtąd grubszego powietrza. Zaczym to, ktore iest zamknięte w pęcherzynie sprężystością swoią rozciąga się po uciśnieniu.

Doświadczenie Drugie.

POstawiwszy świecę zapaloną pod banią na wiatrociągu, wyciągay wolno powietrze z niego. Albo świecę zapaloną postaw wyżey, w śrzodku naczynia iakiego, w ktorym iest trochę wyskoku, y zapal wyskok. Albo kroplę oleiu nalawszy na spod naczynia, wley na niego wody; lub na kroplę wody, żywego srebra; lub na kulkę żywego srebra, wley złota rozpuszczonego cokolwiek.

Sku-

Skutek.

PŁomień świecy, ktory zwyczaynie śpiczasto się kończy przy wolnym powietrzu, w tym doświadczeniu bierze kształt okrągławy, nie rowny, y rozszerza się po bokach. Kropelki zaś oleiu, wody, żywego srebra, okrągłość swoię zamieniaią w spiczastość.

Przyczyn Wyłożenie.

UCiśnienie nierowne powietrzą powierżchownego sprawuie, że płomień świecy cieńszy iest u gory niż u dołu, ponieważ bowiem, przy knocie (gdzie ogień bierze zawsze nową pastwę od świecy) powietrze się mocno wkoło świecy rozgrzewa, rozrzedza, y rozszerza, słabszym się więc staie, do uciskania zewsząd płomienia świecy; y przeto zostawia go ogromnieyszym. U gory zaś, że płomień nie znayduie swoiey pastwy, nie może tak bardzo rozgrzewać powietrza; ktore przeto, mocnieysze iest na uciśnienie go u gory, niż u dołu. Zaczym bardziey go ściskaiąc u gory niż u dołu, płomień musi bydź cieńszy u gory niż u dołu. Lecz gdy się z wiatrociągu powietrze powierżchowne po wielkiey części wyprowadzi, albo znacznie osłabi przez zapalony wyskok; płomień świecy nie będąc od niego uciśniony, rozciąga się zewsząd sprężystością swoią, y bierze kształt walkowaty.

W kropelkach zaś, że pod rozciekami gęstszemi (przez ktore przechodzą) mocno są uciśnione, gdy się dobywaią na wierżch, cząstki ich bliższe wierżchu, iuż nie tak są uciśnione, iako te, ktore ieszcze w rozcieku całe pływaią; muszą się więc tamte roższerzać sprężystością swoią, gdy te ieszcze ściśnione są; co im daie kształt śpiczasty u dołu, poki się całe nie wydobędą na wierżch, y do pierwszey okrągłości nie powrocą, ktorą im przywraca sama sprężystość po uciśnieniu. Widziemy ią tedy, iako w twardych, tak y w rozciekłych rzeczach. Zgoła ponieważ nie masz na świecie ciał, ani doskonale twardych, ani miękkich, wnieść potrzeba, że wszystkie ciała maią swoię sprężystość; lubo w niektorych tak iest nikczemna, (iako w wosku) że ią za nic poczytuiemy, bo iey zmysłami dochodzić nie można. Y ztąd wynika odpowiedź na drugie pytanie.

CZĘSC DRUGA.

Czyli wszystkie ciała maią iednakową sprężystość?

JEżeli mamy wzgląd na ciała przymiękrze, przyznać potrzeba, że sprężystość nie iest iednakowa. Lecz mowiąc nawet, y o samych tych ciałach, w ktorych się sprężystość znacznie wydaie, doznaiemy, że nie iednakowo się przywracaią do swego pierwszego stanu, lecz prędzey lub nierychley, mniey albo więcey; według twardości, y ułożenia cząstek. Y nie masz prawie żadnego ciała, o ktorymby mowić można, że ma sprężystość doskonałą, iednostayną, y nie odmienną. Albowiem postrzegamy, że w częstym używaniu, lub w uciśnieniu długim, sprężystość ginie nakoniec, albo przynaymniey wolnieie y znacznie się umnieysza. Tak: łuk, ktory zbyt długo, albo zbyt często iest zgięty, nakoniec się krzywi, y to skrzywienie zachowuie, nie przywracaiąc się do pierwszego stanu; tak: obręcze długo zbite na beczkach, zawsze potym zakrzywione zostaią; tak: poduszki długo głową uciśnione, nie całe się przywracaią do pierwszego nadęcia.

Lubo niezliczone są prawie na świecie rzeczy znaczną sprężystość pokazuiące, iako perły, pierze ptakow, kość wieloryba &c. Nie mało iednak iest takich, ktorych sprężystość samym przemysłem ludzkim powiększać trzeba Kieliszek szklanny, poki iest cały, żadnego prawie znaku sprężystości nie daie, lecz ieżeli go tak porzniemy iakośmy iuż pokazali (*w Obraz: 10. Tabl: 3.*) albo ieżeli szkło przy ogniu na cieniuchne nitki rozwiedzione będzie, wielką sprężystość pokaże.

Procz tego, w iedney rzeczy może bydź nie rowna zawsze sprężystość z wielu przyczyn.

Nay-

Naypierwey: gdy ułożenie części iakokolwiek się odmieni, tak: kruszce zbite pod młotem, większey sprężystości nabieraią. Powtore: gdy iey obcych cząstek przybędzie, lub ubędzie, tak: kula z zimney rury wystrzelona daley zaydzie, niżeli gdy częstym strzelaniem rura się rozpali, bo obce cząstki ognia, wchodzące w prężyny strzelby, umnieyszaią iey sprężystości, Potrzecie: gdy siła powierzchowna długo w uciśnieniu cząstki trzyma.

Im dłużey bowiem sprężystość moc swoię wywiera na przywrocenie się do pierwszego stanu, tym bardziey tey mocy ubywa. Widziemy to w blaszce stalowey, mocno zwiniętey y skurczoney; gdy ią opuścimy, z początku, z wielkim zapędem się rozwiia; lecz im bardziey rozwiniona iest, tym bardziey ustaie, tak dalece, że trzeba było sposobow szukać, żeby uczynić zawsze iednakowe rozwinienie sprężyny w zegarkach. Sztuka ta z słusznością nazywać się może naywiększym zaleceniem rozumu ludzkiego; przez ktorą mierzemy czasy spraw, y życia naszego. Całe rzemiesło iey zawisło na sprężystości blaszki stalowey zwiniętey w kołko, y zamkniętey w wałku mosiężnym; ta blaszka rozwiiaiąc się, obraca wałek, ktorego wzruszenie, udziela się zaraz przez kołka zębate, osiom małym przechodzącym na wierzch zegarka, y utrzymuiącym igiełki, ktore za poruszeniem osi, obracaiąc się w koło, godziny nam skazuią. Lecz że, iakom

kom namienił, im bardziey się blaszka rozwiia, tym bardziey sprężystość iey wolnieie, idzie za tym, że bieg we wszystkich kołkach, w osi, y w igiełkach zegarku wolnieć powinien, przeto godziny nie byłyby iednakowe, ale dłuższe przy końcu, niżeli na początku rozwiiania blaszki. Trzeba tedy było zabieżeć temu przez wynalazek wielce dowcipny, o ktorym będziemy mieli lepszą sposobność mowienia w Posiedzeniu o wagach y ciężarach.

Wymowić nie można iak wielką wygodę odbieramy z sprężystości rożnych ciał umiarkowaney przez rzemiesła. Jeżeli trudności podroży nie czuiemy w powozach, tę wygodę powinniśmy blachom stalowym, pasom skorzanym, y innym ciałom sprężystym, na ktorych powoz zawieszony iest. Gdyby bowiem te ciała iuż uderzone, iuż skurczone, iuż wyciągnione przez nierowność ziemi, y przez rożne zawady na drodze, nie przywracały się na tych miast do pierwszego stanu, gdyby przez to przywracanie, siedzących w powozie nie unosiły, wszystkie wzruszenia, spadki, y uderzenia kol, udzielałyby się siędzącym w powozie, y mocnoby ich trzęsły; tak dalece, że iednoby było, ile do zdrowia, w naybogatszym powozie, co na taczkach ieździć.

Dopieroż gdy rzuciemy oko na rożne strzelby, iedna sprężyna w nich czyni to, zkąd pomoc, obronę, y zabawkę w życiu mamy. Jeżeli woyna iest zła rzecz, ale częstokroć

potrze-

potrzebna; toć ſtrzelba ſtaie ſię dobrą y pożyteczną rzeczą. Ktorymże proſzę innym ſpoſobem mogłoby ſię wykonać rzucanie kuli tak ſzybkie, y tak trudne do poſtrzeżenia nie tylko ludzkiemu, ale y ptaſzemu, y zwierzęcemu oku? ktore z przyrodzenia y byſtrzeyſze, y oſtrożnieyſze na zachowanie życia ſwego, oſzukuie częſtokroć y omyla wſzyſtkie zaſadzki, wſzyſtkie ſztuki naybiegleyſzego myśliwca, przez oſtrość tylko żmyſłu, przez ſzybkość nog lub ſkrzydeł. Z tym wſzyſtkim iednak ſprawność y umiarkowanie iedney ſprężyny w ſtrzelbie, często daremną czyni wſzyſtkę oſtrożność zwierzęcą. Kurek bowiem ſtrzelby zahaczony na ſprężynie, w iednym mgnieniu oka zawadza krzemieniem o ſtal, wſkrzeſza ogień, zapala proch przez dziurkę małą, natychmiaſt kula z wielką ſzybkością przez proch wypędzona, uderza o ziemię zwierzynę pierwey ieſzcze, nimby mogła bydź przeſtrzeżona o niebeſpieczeńſtwie, albo przez ogień, albo przez hałas wychodzącego z rury prochu.

Nie myślę tu wyliczać innych przedziwnych ſkutkow ſprężyſtości, ktore codzień przed oczyma mamy, y za małą uwagą w niezliczonych okolicznościach uznawać ie możemy. Zoſtaie mi tylko odpowiedzieć na trzecie pytanie.

CZĘSC

CZĘSC TRZECIA

Zkąd Ciała maią ſprężyſtość? co za przyczyna iey?

TU przyznać należy, że dalecy ieſzcze ieſteśmy od prawdziwey przyczyny. Przedziwne ſkutki ſprężyſtości wzbudziły ciekawość wielu. Wiemy iak ſię może przymnażać, umnieyſzać, y zniſzczyć cale ta własność, ale zkądby pochodziła, to do tychczas w myślach trzyma y zabawia naydowcipnieyſze głowy. Rożne zdania były w tey rzeczy, ale przeto ſamo że rożne, pewności żadney nam nie zoſtawiły. Nayſławnieyſze zaś troiakiego gatunku ſą, do ktorego wſzyſtkie inne zupełnie ſię ściągaią. Pierwſzy ieſt tych: ktorzy ſprężyſtości przyczynę naznaczaią, powierzchowną ciałom; drugi tych, ktorzy wewnętrzną, trzeci nakoniec tych, ktorzy wynayduią przyczynę częścią wewnętrzną, częścią powierzchowną.

1. Naypierwſi, ktorzy chcieli tłumaczyć ſprężyſtość, mowili: że cała przyczyna iey ieſt powietrze, ktore w dziurkach ciała uſtawicznie przebywa. Bo gdy te ciała ſą iakąkolwiek ſiłą ściśnione, y cząſtki powietrza muſzą bydź uciśnione. Zączym chcąc ſię rozſzerzyć, rozprzeſtrzeniaią dziurki, naprzy-

kład w łuku zgiętym, zkąd rozpychać się musi, y do dawnego kształtu przywracać. Lecz to zdanie od wszystkich odrzucone iest, gdyż mu się doświadczenie oczywiście sprzeciwia. Gdyby bowiem powietrze miało bydź przyczyną sprężystości, tedy w mieyscu wypróżnionym z powietrza, żadney sprężystości widziećby nie można; bo gdzie nie masz przyczyny iakiego skutku, tam y skutek nie będzie; a przecię obaczemy z następuiącego doświadczenia przeciwną cale rzecz.

Doświadczenie trzecie.

NAtężywszy gałązkę świeżą, y tak zkrzywioną związawszy nitką, zawieś w bani wielkiey szklaney A B. (*w Obrazku 13 Tabl.* 3) przez ktorą wskroś rozga żelazna C przechodzi, przywiąż ostry nożyk D do tey rozgi. Postaw banię, z tym wszystkim na wiatrociągu E F, y wyciągay powietrze.

Skutek

GDy powietrze będzie dostatecznie wyciągnione, spuściwszy rozgę z nożykiem na nitkę, ktora zakrzywioną gałązkę trzyma, iak prędko się nitka przerznie, natychmiast gałązka się prostuie.

To samo doświadczenie, choćby innych nie było, dosyć oczywiście pokazuie, że powietrze

trze nie iest przyczyną sprężystości (*f*) ponieważ y bez powietrza widziemy tak doskonałą sprężystość, iak w powietrzu. Procz tego obaczemy daley, że samo powietrze iest mocno sprężyste; zkądże prosię ma tę własność? ieżeli od siebie? zostanie nam przynaymniey do wiedzenia, na czym zawisła sprężystość powietrza. Jeżeli zaś od proszku drobnego pod obłokami ustawicznie pływaiącego? iako chcą niektorzy, mowiąc: że dla tego powietrze iest sprężyste, bo proszek obłoczny trzymać musi zawsze oddzielone od siebie równo cząstki powietrza, aby słupy tego proszku obtaczaiące ziemię, zawsze w równości wagi trzymały się między sobą, według prawa wszystkich rozciekliwych ciał. Gdy zaś powietrze iest ściśnione iaką siłą, naprzykład mogiłka powietrza a, b, c, d, okrągła; (*w Obraz: 12. Tabl.* 3) ponieważ w ciśnieniu odmienić się musi na iaykowatą (*iako w Obraz:* 11) w ten czas iuż ani słupy proszku obłocznego, obta-

(*f*) Lubo przeczyć nie można, żeby w ciałach przynaymniey nie zbyt zwięzłych y nabitych, iako są gębki, bawełny, pierze, od ciężaru powietrza sprężystość y rozpieranie po uciśnieniu nie było powiększane. Jako bowiem woda z pęcherzyny zanurzoney w niey cale, y ręką mocno ściśnioney wychodząca, znowu po odięciu ręki swoim ciężarem do pęcherzyny się wraca y nadyma ią tak, iak przedtym; tak y powietrze, w ktorym są zanurzone cale te ciała, y ktore napełnia ich dziurki, lubo przez ściśnienie cząstek ciała wypędzone z tamtąd bywa, iednak gdy ściśnienie ustanie, znowu się swoim ciężarem powietrze do dziurek wraca, rozpiera ie tak, iak przedtym, y do dawnego kształtu przyprowadza.

czaiące mogiłkę powietrza ani cząstki samego powietrza nie są w równości wagi między sobą; albowiem do równości wagi należy, aby wszystkie cząstki były w iednakowey odległości od środka g, (g) Oko zaś sądzi, że mogiłka okrągła będąc splaszczona (*w Obraz: II,*) cząstki iey d, b, są odlegleysze od środka niżeli cząstki a, c. Zaczym proszek obłoczny, zwyczaiem wszystkich rozciekòw, y prawem sobie wrodzonym usiłuiąc przyiść do równości wagi, całą siłę swoię wywiera na przywrócenie iey; dla czego rozpycha powietrze. Y ztąd iest owa sprężystość, którey w nim doświadczamy. Zgoła według tego zdania, proszek obłoczny iest przyczyną sprężystości powietrza, powietrze zaś zamknięte w dziurkach, iest przyczyną sprężystości innych ciał; bo będąc samo pchane od proszku obłocznego, rozpycha y ciała, w których się znayduie.

Jakokolwiek pozorna iest ta nauka, nie wiele ma podobieństwa z prawdą. Drugą część iey iużeśmy oczywiście fałszywą pokazali, dowodząc: że bez powietrza trwa sprężystość w ciałach. Co zaś do pierwszey: pokazać trzeba było nadewszystko, że mogiłki powietrza z przyrodzenia są doskonale okrągłe, ale ktòż nas o tym upewni? ktoreż doświadczenie nam to pokaże? Lecz daymy w nich okrągłość doskonałą, iednak obaczemy tu niżey, że ten pro-

szek

(g) Le Monier. Tom 4. Curs Philosoph:

szek obłoczny drobniuchny (ktorego ci Nauczyciele od Kartezyusza pożyczyli) nie może bydź przyczyną sprężystości.

2. Jeżeli zaś z drugiemi (*h*) powiemy, że sprężystość zawisła od cząstek kręconych niby w pracel samego ciała, albo od obcych cząstek rozciekliwych, zamkniętych cale w dziurkach, (*i*) ktore będąc ściśnione przez zgięcie lub uderzenie, usiłuią się rozciągać, rozpychaiąc poboczne cząstki; y w samey rzeczy się rozciągaią, gdy nie maią żadney przeszkody; (tak właśnie: iak blaszka cienka skręcona y ściśniona mocno, usiłuie się rozwinąć) ktoż nie widzi, że takie tłumaczenie nie znosi bynaymniey trudności? odpowiada bowiem na pytanie przez to samo, o co się tu pytaią. Pytamy się bowiem: zkąd pochodzi ta własność, że się ciała ściśnione rozciągać y rozwiiać usiłuią? Jeżeli zaś sprężystość ciał pochodzi od cząstek zkręconych, ktore się usiłuią rozwiiać, a te same cząstki zkręcone dla czego się usiłuią rozwiiać? albo one maią sprężystość, albo nie? ieżeli nie maią? nie mogą usiłować rozwiiać się; ieżeli maią? zkąd im ta własność? co za przyczyna iey? to pewnie drugie ieszcze mnieysze cząstki zkręcone, ktore się usiłuią rozwiiać? lecz te same drugie mnieysze zkąd to maią? ieżeli znowu od trzecich ieszcze mnieyszych? toć pytanie będzie nieskończone,

(*h*) Robert Boyle.
(*i*) De Challes Soc: JESU.

czone; od trzecich poydziemy do czwartych, y tak daley nieskończenie, bez żadney ostatniey odpowiedzi. Procz tego, sprężystość nie może też pochodzić od kształtu, bo kształt kręty cząstek może bydź bez sprężystości, iako iest w wosku lub w glinie zakręconych w pracel, ktore żadney znaczney nie wydaią sprężystości.

3. Trzecie zdanie iest Kartezyusza y Następcow iego. Ci sprężystość ciał przypisuią proszkowi cieniuchnemu drobnieyszemu od powietrza, znayduiącemu się tam nawet, gdzie powietrza nie masz; bo według niego, żadnego prożnego mieysca nie masz na świecie. Zaczym po wyciągnieniu powietrza z naczynia, to naczynie iest napełnione cieniuchnym proszkiem, ktorym także świat cały napełniony iest według Kartezyusza, y ktory w dziurki ciał ściśnionych się mieści, y siłą swoią rozprzestrzenia ie. W czym tak się tłumaczą, gdy się ciało sprężyste, naprzykład łuk, blaszka stalowa, zgina lub zkręci, dziurki: ktore są z strony wklęsłey, kurczą się mocno y zmnieyszaią, te zaś, ktore są z strony wypukłey, rozszerzaią się. Nie może bowiem łuk się zgiąć y skrzywić (mowi Kartezyusz) (*k*) ieżeli kształt dziurek iego odmieniony nie będzie, tak dalece, że ieżeli w łuku wyprostowanym dziurki były okrągłe, (*iak w Obraz: 8. Tabl: 3.*) w skrzywionym y z giętym łuku staią się podłu-

gowate

(*k*) 4ta parte Princip; art: 132.

gowate, iaykowate y bardziey długie niż szerokie, iak (*w Obraz: 9. Tabl:* 3.) Jeżeli były wałkowate, (iak *w Obraz: 6. Tabl:* 3.) po skrzywieniu staią się spiczasto-okrągłe (iak *w Obrazku* 5.) Niechże ie w takim położeniu znaydzie proszek drobniuchny, ktorego wszędzie pełno, ktory w ustawicznym wzruszeniu, y w gwałtownym zamąceniu iest; niechże się wsuwa mocno w dziurki tak odmienione, ieżeli ie znaydzie bardziey długie niż szerokie, w tym razie koniecznie uderzać musi o boki ich ciaśnieysze b, a, (*w obrazku* 9,) musi ie rozpierać, rozprzestrzeniać, przez to przywraca im pierwszy kształt, to iest okrągły; albowiem boki zbliżone bardziey do siebie, a b, nie mogą się oddalić od siebie, y rozprzestrzenić inaczey, tylko tak, że oraz boki oddalone c, d, muszą się kurczyć y przybliżać do siebie. Te zaś kurcząc się tyle y przybliżaiąc, ile się tamte od siebie oddalaią; koniecznie musi kształt iaykowaty y podługowaty, zamienić się w okrągły. Toż samo dzieie się, gdy proszek drobniuchny natrafia na dziurki, ktore się w uciśnieniu z wałkowatych przemieniły na spiczasto-okrągłe, bo się go zgromadza daleko więcey z strony szerszey, niżeli go wyniść może z strony ciaśnieyszey. Przeto wywieraiąc całą siłę swoię przeciw bokom ściśnionym a, b, (*w Obrazku* 7) y usiłuiąc przeyść przez nie, rozpiera ie. Im bardziey zaś te się rozpieraią, tym bardziey tamte, ktore były szersze c. d. kurczyć się muszą,

zkąd

zkąd znowu rowno walkowaty kształt wynika, y całe ciało do swego pierwszego położenia się wraca.

Tak wyłożywszyy przyczynę sprężystości, przez nię usiłuią tłumaczyć wszystkie skutki: iakim sposobem naprzykład sprężystość się nabywa, iak się natęża, iak się umnieysza w rożnych ciałach. Co do pierwszego bowiem, (ieżeli się dziurki zbyt ciasne rozszerzą, lub zbyt szerokie zścieśnią) proszek drobniuchny z wielkim zapędem przez rozszerzenie dziurki wchodzi; te; ktore są ciasne, rozpiera; zkąd wynika sprężystość w ciele, iakośmy mówili. Co do drugiego zaś: gdy dziurki dość ciasne w iakim ciele, ieszcze bardziey się kurczą przez ściśnienie, y oraz dziurki z przeciwney strony, dość szèrokie, ieszcze bardziey się rozszèrzaią; w ten czas ieszcze więcey proszku drobniuchnego y z większym zapędem wpada w dziurki szérsze, a przeto bardziey ieszcze rozpycha dziurki ciaśnieysze, a zatym y sprężystości się przymnażać musi. Nakoniec co do trzeciego: ieżeli dziurki są zbyt szérokie, w ten czas proszek drobniuchny wolno przechodzi, nie zawadzaiąc o boki. Jeżeli są zbyt ciasne, w ten czas mało co, y z wielką trudnością proszku drobniuchnego tam wchodzi, zaczym nie ma tyle mocy na rozprzestrzenienie dziurek; więc y sprężystość albo po wielkiey części, albo całe ginie.

Y tak, ieżeli się ich spytamy 1. czemu wosk

wosk, glina, y inne ciała miękkie, bardzo mało maią sprężystości? odpowiedzą: bo dziurki tych ciał, są zbyt przestronne, przeto proszek drobniuchny wolno przez nie przechodzi nie zawadzaiąc o boki, y nie rozpychaiąc ich. 2. Czemu stal nie dobrze zahartowana, ledwo iaki znak sprężystości wydaie? bo iskierki ognia (ktore nic innego nie są, tylko tenże proszek drobniuchny y wycieńczony) zbyt długo w dziurkach się ruszaiąc, nazbyt ie rozprzestrzeniaią. 3. Czemu większa iest sprężystość gałązki świeżey, niż zeschłey bo proszek drobniuchny, przez dziurki zbyt wielkie drzewa wyschłego, wolno przechodzi; drzewo zaś świeże, będąc ieszcze pełne sokow ziemi, y wilgoci, nie ma tak wolnych dziurek, więc w nim proszek drobniuchny z większą siłą musi się tam pchać y otwierać sobie drogę, przez co zgiętą gałązkę świeżą rozpieraiąc, prostuie ią tak, iak była przedtym. 4. Czemu łuk długo zgięty, traci nakoniec sprężystość? bo poki łuk zgięty się trzyma, y związany, proszek drobniuchny nie mogąc mocą swoią przezwyciężyć powierzchowney siły, ktora łuk w zgięciu trzyma, nie mogąc rozprzestrzenić ściśnionych dziurek, na otwarcie tam sobie przeyścia, otwiera sobie inne drogi ustawicznym uderzaniem, przez ktore wolno przechodzi, y położenie cząstek łuku odmienia. Więc nie dziw, że sprężystość pierwsza ustaie. 5. Czemu kula z słoniowey kości na twardą posa-

dzkę spuszczona odskakuie, y odbiia się od niey? dla tego: że cząstki kuli uderzone o ziemię, zginaią się, płaszczą się, y w chodzą do środka; naprzykład te, ktore były przed uderzeniem na mieyscu a, b, (*w Obraz: 15. Tabl:* 3,) w uderzeniu zbliżaią się do środka, przenosząc się na mieysce c, d, te zaś ktore były na mieyscu c, d, popchnione od pierwszych, pomykaią, się na mieysce E, F, y tak daley. Ze zaś cząstki, ktore są pierwey uderzone, iako g, pierwey także wchodzą do środka, niż te, ktore są poźniey uderzone iako a, b; idzie za tym, że się muszą te cząstki nie prosto, ale w łuk układać; bo te, ktore pierwey uderzone są, idąc pierwey do środka, zachodzą daley, y czynią wypukłość, iako oczywiście widać z obrazka. Jak prędko zaś wypukłość się stanie, zaraz muszą y dziurki się odmieniać, muszą mieć z iedney strony szerokie, a z drugiey ciasne otwarcie, iakośmy widzieli w łuku (*na Obraz: 7. Tabl:* 3.) Więc proszek drobniuchny, nieznayduiąc w nich łatwego przeyścia, rozpycha ie znowu, y przeto pierwszy kształt gałce przywraca. Nie może zaś pierwszego kształtu iey przywrocić, poki albo posadzki, albo gałki nie poruszy. Gdy bowiem gałka tak splaszczona dotyka się wielą częściami swemi ziemi (iakośmy w Posiedzeniu przeszłym pokazali) ziemia zawadza iey wypukłości y nadęciu; zaczym: żeby sie znowu zupełnie okrągłą y wypukłą gałka stała, trze-

rzeba koniecznie, albo gałkę wznieść do gory, albo posadzki uniżyć. Ponieważ tedy proszek drobniuchny posadzki siłą swoią uniżyć nie może, wznosi tylko gałkę do gory, y dla tego widziemy, że gałka odskakuie; czego nie widziemy w gałce glinianey, lub w blasze ołowney zgiętey. Bo choć tam kształt dziurek się odmienia, iednak: że cząstki są zbyt miękkie y rzadkie, przeto naymnieyszey sile proszku drobnego łatwo ustępuią, y daią mu wolne przeyście.

Ta iest treść zdania Kartezyusza y następcow iego. Trudno mu uiąć, żeby nie było dowcipne; ale wielkim trudnościom podległe. Są bowiem naypierwey Pisarze, ktorzy nie przypuszczaią cale tego proszku drobnego w takim rozumieniu, y z takiemi przymiotami, iako chciał Kartezyusz; to iest: żeby nie miał żadney sprężystości sam; gdyby bowiem nie miał żadney sprężystości, w krotceby cząstki tego proszku całe wzruszenie straciły, ustałyby prędko w biegu, y nie byłyby zdolne do sprawowania sprężystości w innych ciałach; gdyż (iako pokażemy daley) dwie gałki nie sprężyste, z przeciwnych stron o siebie uderzaiące, po uderzeniu tracą cały swoy bieg, y spoczywać muszą, ieżeli się rownemi siłami uderzyły. Jeżeli zaś ten proszek, ktorego nam daią za przyczynę sprężystości wszystkich ciał, iest y sam sprężysty, (iako inni trzymaią) coż za przyczyna będzie iego sprężystości? to pewnie inny znowu drobnieyszy ieszcze proszek? Ale

ieźli y ten sprężysty iest? tak nie trafiemy nigdy do końca. Jeżeli nie sprężysty? nie może długo trwać w wzruszeniu, iakom wyżey namienił, y niżey pokażę.

Powtore: ten proszek albo tylko ma iednę drogę, y na iednę stronę, albo zewsząd y ze wszystkich stron przebiegać może. Jeżeli tylko iedną drogą chodzi, naprzykład z gory na dol? toć zkręciwszy tak tylko łuk, iak a, b, (*w Obraz: 19. Tabl:* 3.) proszek może mu przywrocić kształt pierwszy, wchodząc przez obszerne dziurki. Lecz gdy się łuk wspak przewroci iak c, d, proszek nie mogąc wnisc z gory przez ściśle dziurki, nie przywroci go do pierwszey pory, chyba żeby miał rozum y obrocił bieg swoy z dołu do gory, tym końcem, aby wszedł przestronnieyszą drogą. Ale że on nie iest tak mądry, zaczym według Kartezyusza zdania, łuk tym sposobem zkręcony, nie powinienby bydź sprężysty. Co iednak iest przeciwko doświadczeniu, bo iakokolwiek się łuk zkręci y obroci, gdy go opuściemy, zawsze sprężystość wydaie.

Nadto, daymy dwa łuki, albo dwie blaszki stalowe razem zgięte na przeciwne strony iednę zgiętą iak a, b, drugą iak c, d, (*w Obraz:* 19) iedna z nich nie będzie mogła bydź zprostowana od proszku drobnego, ieżeli on iedną tylko drogą chodzi. Jeżeli zaś wszystkiemi drogami chodzi, ze wszystkich y na-

y nawet z przeciwnych sobie stron? (iako w samey rzeczy chodzić powinien, będąc przyczyną sprężystości; bo ta ze wszystkich stron ma swoy skutek w ciałach zgiętych) w tym razie trzeba przyznać koniecznie, że albo sam sprężysty iest? a przez to samo nie może iuż bydź przyczyną sprężystości; gdyż nam zawsze do wiedzenia zostanie, co za przyczyna iest iego sprężystości? albo sam nie iest sprężysty; a tak ruszaćby się nie mogł. Gdyż obaczemy na swoim mieyscu przez doświadczenie, że ciała nie sprężyste, ieżeli iednakową szybkością z przeciwnych stron idąc, zpotykaią się, y uderzaią na siebie, po uderzeniu wspolnym stawaią na mieyscu, y cały zapęd tracą.

Poszłoby daley z tey nauki, że ciała miękkie powinnyby rowno bydź sprężyste; bo lubo według Kartezyusza maią dziurki zbyt przestronne, iednak w uciśnieniu te dziurki z iedney strony muszą się kurczyć, a z drugiey rozszerzać; zaczym iako nacieranie proszku drobnego przez dziurki ścieśnione w ciałach sprężystych, przywraca ie do pierwszego kształtu, tak przywracaćby powinno y ciała miękkie. Strona na skrzypcach dobrze wyciągniona palcem na bok, y natężona, nie powinnaby czynić tego drzenia, ktore w niey widziemy dość długo po spuszczeniu iey z palca. Bo gdy proszek drobny drogę sobie otworzył wolną w dziurkach strony, zaraz po spuszczeniu iey z palca (ponieważ ta zaraz po tym spuszczeniu do pierwsze-

go

go ſtanu przychodzi) nie znayduiąc iuż proſzek drobny żadney zawady w dziurkach, nie mógłby na nie tak żwawo nacierać, żeby po kilkakroć powtórzone wzruſzenie y drzenie ſprawował w ſtronie. Nakoniec: ponieważ proſzek drobniuchny ieſt wielce cienki, łatwo ſię przez nayciaſnieyſze dziureczki przemykać może. Nie widzę tedy przyczyny, dla czegoby miał taką ſiłę przeciwko nim wywierać, iakaby zdolna była do rozſzerzenia y oddalenia ich od ſiebie.

Prócz tego: ponieważ według Kartezyuſza powietrze dla tego ieſt ciężkie, że od proſzku drobnego bywa zawſze popędzane na doł, y do śrzodka ziemi; więc powietrze, ile ciężkie, na doł tylko dąży; ile zaś ſprężyſte: razem y tegoż ſamego czaſu, gdy dąży na doł, będąc popychane od proſzku drobnego, dąży także do gory; bo po uciśnieniu rozciągać ſię uſiłuie na wſzyſtkie ſtrony. Jakże tedy bydź może, żeby powietrze od drobnego proſzku, razem było popędzane y na doł y do gory?

Mowić zaś: że proſzek drobny, choć ſię zawſze nie ruſza pewnemi drogami, iednak uſtawicznie uſiłuie ſię ruſzać, y przez to w cząſtkach ciał, wzruſzenie ſprawuie; ieſt to przynaglać rozum do wierzenia rzeczy nie podobney. Bo czyliż proſzek drobniuchny ma takie uſiłowanie y zapęd, iaki widziemy w prochu ſtrzelby zapalonym, ktory y naymocnieyſze mury, y naytwardſze ſkały wywraca często przez

przez ſamę tylko ſprężyſtość, to ieſt: przez uſiłowanie mocne rozſzerzania ſię? Jżaliż proſzek drobniuchny, może bydź zdolny do dania mu tey mocy, ktorey ſam nie ma? gdyż zkądże proſzę ma ią mieć? nie od ſwego ciężaru: bo albo żaden, albo bardzo nie znaczny muſi ciężar bydź proſzku drobnego, w ktorym ſłońce y gwiazdy tak ſzybki bieg bez opoźnienia odprawuią. Nie od ſwoiey ſprężyſtości: bo przed tą powinno poprzedzać zgięcie y uciśnienie, ktore pochodzi z ciężaru ciał uciſkaiących; że zaś w proſzku drobnym nie maſz żadnego ciężaru, nie może bydź y żadnego uciśnienia, y znaczney ſprężyſtości. Procz tego, gdyby rozpieranie dziurek ciaſnych przez proſzek drobny ſprawowało ſprężyſtość, poſzłoby zatym naypierwey, że większąby mieć powinien: proch nie zapalony, niżeli po zapaleniu, gdzie przez ogień rozſzerzaią ſię znacznie dziurki; a przecie przeciwną cale rzecz widziemy. Powtore: powietrze w długim uciśnieniu będąc, powinnoby tracić ſprężyſtość, iako ią tracą inne ciała; bo przez uſtawiczne uderzanie proſzku drobnego, nakoniec dziurki tak muſiałyby ſię rozſzerzyć, żeby wolno przez nie przechodził; co iednak ſprzeciwia ſię oczywiſtemu doświadczeniu. Chociaż bowiem przez wiele lat powietrze uciśnione będzie w ſtrzelbie, ktorą wiatrowką nazywamy, nic iednak z ſwoiey ſprężyſtości nie traci, y po wielu latach z iednakową mocą y rownie daleko, kulę wypędza. Na-

Nakoniec, ieżeli proszek drobniuchny może przechodzić wolno przez dziurki wody, nie rozpychaiąc ich; (bo woda, albo żadney cale nie ma sprężystości, albo bardzo małą) dopieroż mogłby przechodzić przez dziurki powietrza, nie rozpychaiąc ich. Powietrze bowiem daleko większe musi mieć dziurki niż woda; będąc tysiąc razy lekcieysze y rzadsze niż woda, gdyż ciężar wody, ma się do ciężaru powietrza iak 1, 000 do 0, 001$\frac{1}{4}$ a zatym powietrze ieszcze mnieyby sprężystości mieć powinno niżeli woda; co iednak iest przeciwko następuiącemu doświadczeniu.

Doświadczenie Czwarte.

NApełniwszy wodą całą flaszkę graniastą szklaną (*w Obraz: 7. Tabl: 1.*) y oblawszy otwarcie iey lakiem albo żywicą dobrze, postaw na wiatrociągu F, pod banią A, y wyciągay powietrze. Potym też samę flaszkę z wody wyprożnioną y zatkaną iak przedtym, postaw pod banią na wiatrociągu, y wyciągay powietrze.

Skutek.

W Pierwszym doświadczeniu flaszka z wodą cała zostanie, w mieyscu znacznie wyprożnionym z powietrza; w drugim zaś doświadczeniu za pociągnieniem kilka razy stempla, flaszka się na drobne kawałki rozpadnie.

Wyło-

Wyłożenie Przyczyn.

SKutek ten z tłuczenia flaszki nikomu się bardziey przypisać nie może, iako sprężystości y rozpieraniu powietrza zamkniętego w flaszce, która przed wyciągnieniem powietrza powierzchownego z bani, będąc od niego ze wszystkich stron uciśniona, y na nim się opieraiąc, powietrze w niey zamknięte nie mogło iey rozpychać z żadney strony. Lecz po wyciągnieniu powietrza powierzchownego, boki flaszki iuż nie są od niego utrzymywane; iuż się na nim nie opieraią. Więc powietrze zamknięte w flaszce, chcąc się rozszérzyć przez swoię sprężystość, rozpiera zewsząd flaszkę tak, że się musi rozpadać na drobne cząstki.

Przeciwnym zaś sposobem, woda zamknięta w flaszce, że nie ma takiey sprężystości iak powietrze, przeto choć po wyciągnieniu powierzchownego powietrza, (któreby przeciwko iey sile rozpychaiącey flaszkę, iakokolwiek ią utrzymywać mogło,) nic flaszki nie narusza.

Z tego doświadczenia oczywiście poznać, że proszek drobniuchny przez rozprzestrzenienie dziurek nie sprawuie sprężystości, iako chce rzesza Kartezyusza; gdyż woda, lubo ma mnieysze y ciaśnieysze dziurki, (a tym samym sposobnieysze do rozpierania przez proszek drobniuchny niżeli powietrze) iednak mniey sprężystości wydaie, niż powietrze. Nie

widzę tedy przyczyny, czemu większą ciasność miałby znaydować proszek drobny w dziurkach powietrza, niż w dziurkach wody, że tamte tylko a nie te rospychaiąc w powietrzu, a nie w wodzie sprężystośćby sprawował.

Pojąć nie można przytym: iakim sposobem proszek drobniuchny, przez zgięcie lub uciśnienie ciała, wypędzony po wielkiey części z iego dziurek, iakim mówię sposobem, mógłby się do nich powracać na rozprzestrzenienie ich. W wielu bowiem ciałach, w ktorych się dziurki przez ściśnienie nie gubią, ale tylko cieśnią y kurczą, zostaie się tam cokolwiek proszku drobnego, więc ten proszek zostaiący, nie przypuściłby tam proszku iuż raz wygnanego przez uciśnienie, aleby mu się opierał tak, iako mała część powietrza w bani zamknięta opiera się całemu okrągowi powietrza, że, lubo daleko cięższy, ztłuc iey y zgnieść nie może. A iako powietrze raz wyciśnione z pęcherzyny, nie wraca się do niey swoią siłą, tak y proszek drobniuchny, raz wygnany z dziurek przez uciśnienie, nie może sam przez się do nich wracać po uciśnieniu; więc nie może sam przez się bydź przyczyną sprężystości; ale trzeba, żeby był naglony inszą siłą, o ktorey zawsze nam się wraca pytanie: co iest ta siła?

Z tych trudności każdy widzi, iako zdanie Kartezyusza, mało zadosyć czyni poięciu ludzkiemu. Y toć to iest, co było pobudką wielom

wielom do nowych a nowych coraz domysłow, iednych zdanie Kartezyusza obrabiaiących y poprawuiących, drugich zaś cale na nowo buduiących.

Są iedni, ktorzy całą naukę Kartezyusza przypuściwszy tak, iakośmy ią wyłożyli; zamiast iego proszku drobnego, ktory ma bydź złożony z cząstek twardych, okrągłych, y nie sprężystych, biorą proszek drobny Newtona, ktory iest mocno sprężysty, bardzo rzadki, y sześć set milionow razy lekcieyszy od wody. Lecz chociaż takiego proszku nie można przeczyć, iako na swoim mieyscu obaczemy, nie zda się bydź iednak dostateczny na tłumaczenie sprężystości, gdyż większey części tego, cośmy zarzucili przeciwko proszkowi Kartezyusza, y proszek Newtona uniknąć nie może. Zkąd przynaymniey wnieść trzeba: że ta nauka nie iest ze wszystkim gruntowna.

Co do drugich, ktorzy inaczey domysły swoie budowali, zda się, że y ci nie byli szczęśliwsi w swoiey pracy.

4. Mniemać bowiem z Xiędzem Malebranche, że dziurki ciał są napełnione proszkiem drobnym, ktory się w koło iak wir zakrętem ustawicznie obraca y mąci; y tak przez moc uciekaiącą od środka rozpycha cząstki ciał; każdy osądzi, że to iest sen prożny, żadney rzeczywistości w sobie nie maiący. Bo w tym mniemaniu, wszystkie ciała będąc pełne tych wirow, wszystkie także powinnyby bydź sprę-

żyste. Nie idzie zatym, odpowiada ten Pisarz: gdyż lubo wszystkie ciała są pełne takich wirow, nie wszystkie iednak są złożone z cząstek, ktore maią przymiot sprężystości. Lecz niech mi się godzi spytać. co to iest ten przymiot sprężystości? na czym zawisł? wszakże nam tu o tym rzecz? czyliż odpowiedź taka nie na iedno wychodzi, co ta: czemu ciała maią sprężystość? bo maią sprężystość?

5. Trzymać z *Perypatetykami:* że sprężystość iest to dzielność wrodzona, y moc nieiaka wewnętrzna, nadana pewnym ciałom od BOGA, iest to za rzecz udawać słowa, po ktorych usłyszeniu nie staie się nikt mędrszym, y nic więcey nie będzie wiedział o sprężystości, tylko co przedtym, to iest: że nie wie na czym zawisła. Powtore: trudno zrozumieć, iako iedna dzielność y moc wewnętrzna może bydź razem do rzeczy sobie przeciwnych; to iest: do rozszerzania się w ciele ściśnionym, y do skurczenia w ciele zbyt rozszerzonym. Sprężystość iednak czyni te obydwa skutki, kurczy stronę zbyt wyciągnioną na lutni, y rozszerza zbyt zkurczoną. Potrzecie: zda się, że każde ciało sprężyste (naprzykład powietrze) bardzieyby powinno z przyrodzenia wyciągać, żeby cząstki iego były złączone y zbliżone do siebie, a niżeli oddalone; bo każde ciało nie wyciąga z przyrodzenia zepsucia swego; ale raczey zachowania y całości. Coż zaś może bardziey sposobić do prędszego zepsucia, iako roz-

łącze-

łączenie y oddalenie wzaiem od siebie cząstek? Więc gdy w ściśnieniu ciała cząstki iego zbliżaią się do siebie, nie może z przyrodzenia wyciągać, aby były rozszerzone y oddalone; a zatym sprężystość, ktora w uciśnionym ciele zawisła na rozszerzeniu cząstek po uciśnieniu, nie może bydź dzielnością wrodzoną.

6. Mowić zaś z Gassendym (*i*) że nie insza iest przyczyna odbicia od posadzki, gałki naprzykład rzuconey, tylko ta, ktora ią rzuciła prosto, to iest ręka ludzka; nie iest to tłumaczyć przyczynę. Rozumie bowiem ten Pisarz: że gdy gałka podskakuie, ma toż samo wzruszenie nieprzerwane, y tenże sam zapęd, ktory odebrała od ręki; z tą tylko rożnicą, że wzruszenie y zapęd gałki prosto naprzykład na doł, znayduiąc zawadę w posadzce, y nie mogąc się kończyć na doł, kończy się do gory, nie inną siłą tylko tą, ktorą z ręki rzucaiącey odebrała. Na zrozumienie tego, daymy, mowi: że gałka idzie naypierwey na rowninie doskonałey, każdy przyzna, że się rusza ta siłą, ktorą od ręki odebrała. Niechże potym rowniną cokolwiek się zniży z ukosa, gałka nie przestanie przeto się ruszać, lubo nie tak prosto iak przedtym, ale podskakuiąc nie co, y upadaiąc; a przecię żadna insza siła iey nie przybyła, tylko ta została w niey, ktorą z początku z ręki odebrała. Co samo rożnemi przykładami obiaśnia Gassendi.

(*i*) L. 5. Phys: pag. 388.

Nie byłoby cale trudności przypisać się do tey nauki, gdyby, iako iest prosta sama w sobie y łatwa, tak się rozumu chwytać chciała. Ale procz tego, że pokażemy niżey, iż ciała odbite y spadaiące przez rownią nakłonioną, nabywaią w każdym spadku nowey siły, a zatym iuż się nie tą samą siłą ruszaią co przedtym, procz tego, mowię: ieżeli od ręki rzucaiącey tylko, zawisło odskakiwanie gałki, zacoż proszę gałka z gliny podobnież rzucona nie odskakuie? według tey nauki bowiem, wszystkie ciała iednakową mocą rzucone, zgięte y ściśnione, powinnyby bydź iednakowo sprężyste, ponieważ z iednakowey przyczyny następuie iednakowy skutek. Zaczym w rzeczach przyrodzonych trzeba będzie wierzyć to, czego nie widziemy, y przyznać, że nowym cudem tak marmur iak gliną są rowno sprężyste.

7. Mowić z innemi, że cząstki ognia zamknięte w dziurkach rzeczy uciśnioney, są przyczyną sprężystości, iest to wielorakiemu doświadczeniu się sprzeciwiać, gdyż cząstki ognia owszem umnieyszaią mocno sprężystości. Mniey bowiem sprężystości pokazuią blachy rozpalone, niżeli gdy będą zimne.

8. Trzymać z drugiemi, że do sprężystości, procz cząstek ciała należycie przyprawionych, w pewny kształt ułożonych, pomiernie twardych y giętkich, trzeba albo postanowienia od rożnych przyczyn pochodzącego, albo (iako inni chcą) proszku drobnego; ktoryby

ryby znayduiąc mogiłki tak pierwey przygotowane w ciele, przez rozpieranie dziurek sprężystość w nim sprawował. Tak trzymać, nie iest to obiaśniać rzecz, lecz bardziey ćmić y zatrudniać. Ci bowiem, ktorzy procz cząstek sposobnych w ciele, wyciągaią postanowienia od rożnych przyczyn do sprężystości, do wszystkich przyczyn się uciekaią, a tym samym żadney nie naznaczaią. Ci zaś, ktorzy się uciekaią do proszku drobnego, do cząstek w ciele pomiernie twardych, maią przeciwko sobie wiele trudności, ktoreśmy proszkowi drobnemu wyżey zarzucili. Albowiem cząstki pomiernie twarde nie mogą bydź przyczyną sprężystości; bo twardość owszem przeszkadza do sprężystości. Ciała bowiem zupełnie twarde nie są sprężyste. Procz tego, każdy widzi, że pomierna twardość, kształt, y ułożenie cząstek, iest to tylko sposobność do sprężystości, ale nie przyczyna iey. Jako suchość y smolność w drzewie iest sposobnością do spalenia, ale nie przyczyną spalenia drzewa. Zostaie więc tylko sam proszek drobniuchny przyczyną sprężystości; co ieżeli tak iest, iuż będzie podlegać tym trudnościom, ktoreśmy rzeszy Kartezyusza zarzucili. Albo ten proszek sam będzie sprężysty? y coż znowu za przyczyna iego sprężystości? albo sam niesprężysty? y tak nie mogłby się długo rusząć, iako my wyżey pokazali. Procz tego, rzecz się zda trudna do zrozumienia, iakim sposobem

mogłby

mogłby rospierać zcieśnione dziurki w łuku zgiętym, przechodząc przez dziurki rozprzestrzenione; ponieważ zwyczaiem wszystkich rozciekow, rozciąga się wszędzie ten proszek, y w rowności wagi układa. Zaczym dziurki w łuku zgiętym, z iedney strony rozprzestrzenione, z drugiey skurczone na kształt lyka, będąc ze wszystkich stron obtoczone tym proszkiem, nie mogą bydź w otwarciu ciaśnieyszym rozprzestrzenione, gdyż do tego trzebaby, żeby iedna siła proszku drobnego, przewyższała drugą; a poki iest w rowności wagi, poty przewyższać nie może. Jako pęcherzyna z obydwoch stron otwarta, y tak ułożona, że otwarcie iedno iest przestronnieysze, drugie ciaśnieysze; nigdy ciasności mocą powietrza nie pozbędzie, bo to w rowności wagi zewsząd zostaie.

9. Mowić nakoniec z Newtonem y iego naśladowcami, że przyczyna sprężystości ciał iest albo przyciąganie się cząstek wzaiemne do siebie, albo uciekanie wzaiemne od siebie; nie zda się to bydź przyczyny skutku, ale tylko skutku samego wyłożenie. Na zrozumienie w tym myśli Newtona wiedzieć należy, że nazywa *przyciąganiem* iakąkolwiek moc, przez ktorą dwie rzeczy, lub dwie cząstki dążą y zbliżaią się ku sobie, choćby się nie ciągnęły wzaiem. Bo przez to słowo *pociąganie*, nie chce rozumieć pociągania w ściśłym rozumieniu, ale tylko to, że iedna rzecz dąży ku drugiey. Lubo

bo przyznaie, że to samo pewnie się dzieie przez popychanie, albo przez inną iaką sprawę nam nie wiadomą. Tę tedy sprawę sobie niewiadomą nazywa pociąganiem. Co się brać powinno w pospolitym rozumieniu, tak: ile razy rzecz iaka zbliża się do drugiey, ieżeli obecność tey drugiey iest potrzebna do tego zbliżenia, w ten czas mowiemy pospolicie, że ta rzecz iest ciągniona od drugiey. Naprzykład: żelazo iest ciągnione od magnesu, słomka od bursztynu, lubo nie wiemy iakim sposobem, z iakiey przyczyny, y iakim rzemieślem to się czyni. Powtore: Newtona Uczniowie zakładaią powszechne prawo w rzeczach przyrodzonych, przez ktore cząstki każdego ciała powinny bydź w pewnych granicach oddalone od siebie; tak dalece, że gdy ie bardziey moc iaka roższerzy, y oddali od siebie nad granice, w ten czas usiłuią zbliżać się do siebie, poki do granicy swoiey nie doydą. Tak, iak kleszcze naprzykład sprężyste, ieżeli ie roższerzę bardziey, niż bydź powinny, zaraz zbliżaią się do siebie. Że zaś na świecie iest to zbliżanie się do siebie wzaiemne cząstek, nie podobno wątpić; dosyć iest otworzyć oczy, żeby się zupełnie w tym przekonać.

Doświadczenie piąte.

KToż nie widział, że we wszystkich rozciekliwych y rozpływaiących się rzeczach,

kropelki zbliżaią się wzaiem do siebie. Niech będą naprzykład dwie kropelki wody na stole blisko siebie, natychmiast łączą się, y nie czynią tylko iednę kropelkę. Toż samo w kruższcach widzieć roztopionych. Jakże tedy wątpić, żeby się wzaiem nie ciągnęły do siebie?

Doświadczenie szoste

CZemuż kropelki deszczow, wody, y wszystkich rozciekow, są okrągłe, y okrągło się układaią? tylko musi bydź dla tego, że cząstki iedną siłą, y iednakowo ciągną się do siebie, dla tego są ułożone w obręcz, bo zewsząd iednakowo trzymaią się oddalone od środka. Gdyby bowiem cząstka, a, (*w Obraz: 16. Tabl 3.*) bardziey pociągała do siebie przeciwną, b, cząstka b bardzieyby zbliżona była do środka niż a, y kształt całey kropelki nie byłby okrągły, iako widać (*z Obrazka 17.*)

Lecz odpowiadaią na to Uczniowie Kartezyusza, że skutek ten okrągłości w kroplach, pochodzi nie z pociągania wzaiemnego, ale raczey z obtoczenia rownego w koło kropel od powietrza, lub proszku drobnego, tak iako gdy dzieci, bulki nadymaią przez słomkę z mydła z wodą roztworzonego, te bulki zawsze są okrągłe, bo ze wszystkich stron są rowno ściśnione powietrzem, iak prędko zaś mocnieyszy wiatr z iedney strony zawieie, zaraz widziemy,

dziemy, że te bulki z okrągłych staią się iaykowate, y nierowne. Toż samo dzieie się y w kroplach; zaczym ta moc ktora ie okrągłemi czyni, nie iest we wszystkich cząstkach, ale tylko z wierzchu kropli w około; y nie iest pociąganiem się wzaiemnym cząstek, ale raczey popychaniem wierzchow, rownym w około, y ze wszystkich stron.

Pozorna zdaie się ta trudność, lecz Newtona Uczniowie mowią, że obtoczenie powietrza, lub proszku drobnego, trzeba żeby było wkoło ze wszystkich stron równe, aby kropelkę uczyniło okrągłą cale z iaykowatey. Jeżeli bowiem z strony a, b, (*w Obraz: 9. Tabl: 3.*) będzie mocniey popychać y ściskać niżeli z strony c. d, kropelka żadną miarą nie może bydź okrągła.

To założywszy, pokazuią Newtona Uczniowie, że to obtoczenie proszku drobnego, y uciskanie, ieżeli będzie ze wszystkich stron rowne (iako bydź powinno do uczynienia okrągłości) żadną miarą nie może kropelce (ktora spadaiąc na stoł, rozwłoczy się nie rowno) okrągłości przywrocić. Niech bowiem kropla tak iaykowata spadnie na stoł, iak A, B, C, D, (*Obraz: 18. Tabl. 3.*) Jeżeli powietrze lub proszek drobny, zewsząd rowną mocą ią uciska, każdy widzi, że strony A, B, C, D, będąc szersze, dzwigaią na sobie więcey powietrza uciskaiącego, niż strony A, D, B, C; zaczym większa moc

ściska y popycha strony A, B, C, D, niżeli strony A, D, B, C, A przecię oko sądzi, że ta kropla nie może inaczey stać się okrągłą, tylko gdy strony A, D, B, C, przybliżą się do środka, y podniosą sobą nieco strony A, B, D, C. Niemogą się zaś strony A, D, B, C, przybliżyć do środka inaczey, chyba że będą bardziey popychane, niżeli strony A, B, D, C. Pokazaliśmy zaś, że są mniey popychane, ieżeli powietrze rowno ze wszystkich stron obtacza; zaczym nie mogą się przybliżyć do środka inaczey, chyba że mnieysze popychanie, y mnieysza siła, zwycięży większą, co iest nie podobna.

Trzeba tedy przyznać, mowią daley, że iest iakaś moc, ktora nie tylko z wierzchu kropli wkoło dzielność swoię wywiera, ale też we wszystkich naymnieyszych cząsteczkach iey; przez ktorą albo dążą ku sobie: gdy są w pewnych granicach, albo uciekaią od siebie, y tę moc nazywaią pociąganiem albo uciekaniem.

Przeto im większa iest liczba cząstek, ktore się pociągaią wzaiem do siebie, tym bardziey y prędzey dążą ku sobie poty, poki nie będzie odległość między cząstkami przeciwnemi zewsząd iednakowa; co nie ma mieysca gdzie indziey, tylko w kształcie okrągłym. Y dla tegoć w tey kropli iaykowatey, że więcey iest cząstek, ktore się wzaiem pociągaią z strony f, g, niżeli z strony h, i, dla tego strony f, g, zbliżaią się do siebie bar-

bardziey niż strony h, i, co trwa poty, poki nie będzie tyle cząstek w stronach h, i, ile w stronach f, g, to gdy się stanie, kropelka bydź musi doskonale okrągłą; gdyż cząstki w stronach f, g, zbliżaiąc się bardziey do siebie, niż cząstki w stronach h, i, popychaią ią do gory, y wsuwaią się na mieysca ich.

Na utwierdzenie większe tego mniemania, nie wspominaiąc sztuki *Chimicznej*, ktora w mieszaniu, rozbieraniu, roztwarzaniu, y rospuszczaniu rożnych ciał, pokazuie niezliczone przykłady pociągania się, lub popychania wzaiemnego cząstek. Dosyć iest ponowić doświadczenie, ktore uczynił uczony Anglik Taylor.

Doświadczenie Siodme.

TRzymaiąc przez nieiaki czas, zanurzony w wodzie kawałek drewna iodłowego, zawiesił go potym na szali w rowności wagi z pewnym ciężarem. Potym przybliżaiąc zdołu ku niemu, naczynie pełne wody, zanurzył go, y postrzegł skutek następuiący.

Skutek.

KAwałek drzewa, zamiast stać się lekcieyszym w wodzie, według praw pospolitych, ciał zanurzonych w rozciekach, (o ktorych niżey) stał się cięższym w wodzie, niżeli ciężar, ktory przedtym rowno z nim wa-

ważył; tak dalece, że trzeba było temu ciężarowi przydać 50 ziarn na przywrocenie równości wagi. Nad to postrzegł, że podnosząc powoli z wody, kawałek ten drzewa, woda także z nim się podnosiła do znaczney wysokości, y między resztą wody y drewnem czyniła z siebie iako mały słupek zawieszony.

Wyłożenie przyczyn.

JAkieyże mocy możemy to przypisać, mowią Newtona Uczniowie, ieżeli nie wzaiemnemu dążeniu cząstek do siebie wody? ktora była wpoiona w drzewo, z tą ktora była w naczyniu? proszek drobniuchny Kartezyusza, y popychanie iego, nie może tu mieć żadney sprawy. Bo według niego, będąc przyczyną ciężaru ciał, y dążenia na doł, iakże może przyczepiać wodę, y przylepiać nieiako do drewna? iakże może przymuszaiąc wodę iść na doł, pędzić ią do gory? sami Kartezyusza Uczniowie na to się zgadzaią, y przyznaią, że te skutki nie mogą pochodzić od obtaczaiącego proszku zwierzchu, ale muszą pochodzić od siły, ktora ma dzielność swoię w naygłębszych y naymnieyszych cząstkach ciała. Ta iednak siła według nich nic innego nie iest tylko proszkokrąg *atmosphæra*, ktory przenika każde ciało, y w koło niego o podal się rozszerza. Jak prędko tedy dwa ciała są blisko siebie, zaraz ich proszkokrągi wychodząc z nich, uderzaiąc

rzaiąc na siebie, mięszaią się z sobą, y przez to, przymuszaią dwa ciała do zbliżenia się ku sobie.

Lecz na uniknienie tey trudności, pytam: czyli proszkokrągi są w spoczynku? albo czyli się ruszaią? ieżeli bowiem są w spoczynku, nie mogą nic czynić, nie mogą dwoch ciał do siebie przybliżyć. Jeżeli zaś ruszaią się, nie tylko nie mogą się mieszać z sobą, ale raczey powinnyby się odpychać, gdyż idą z przeciwnych stron, y prosto na przeciwko siebie. Przeto mowią Newtona Uczniowie, że te skutki nie mogą pochodzić z inney przyczyny nam znaney, tylko z wzaiemnego dążenia do siebie cząstek. To przełożywszy, obaczemy iak się przez nie wykłada sprężystość ciał.

Każdy przyzna, że gdy ciało przytwardsze, naprzykład gałka z słoniowey kości uderza się o ziemię, lub mocno się ściska; cząstki, z ktorych złożona iest, muszą odstępować od siebie, y rozdzielać się mniey albo więcey według gęstości, nabicia, y napełnienia ściśnionego ciała. Jeżeli tedy gęstość ciała iest taka, że siła ściskaiąca lub uderzaiąca, nie może oddalić od siebie cząstek, aż za granice wzaiemnego pociągania, oczywista iest, że iak prędko moc ściskaiąca ustanie, te cząstki znowu się wzaiem pociągać będą, y zbliżać do siebie poty, poki się nie będą dotykać wzaiemnie, tak iak przed ściśnieniem; przez co pierwszy

wszy kształt ciału przywrócą. Y to widziemy w ciałach ktore sprężystemi nazywamy.

Jeżeli zaś ciało nie iest zbyt gęste, pełne, y nabite, iego cząstki, przez uciśnienie lub uderzenie będą oderwane wzaiem, y oddalone od siebie aż za granice wzaiemnego pociągania. Zaczym nie będą miały mocy do przybliżenia się do siebie, y przywrocenia się na dawne mieysce. Musi tedy koniecznie ciało w tym kształcie zostawać, ktory mu dało ściśnienie. Y toć iest, co widziemy w ciałach miękkich.

To wszystko zaś ma się rozumieć tylko o tych ciałach, w ktorych panuie moc wzaiemnie pociągaiąca. Albowiem niektorzy Newtona Uczniowie, procz wzaiemnego pociągania uznawaią y wzaiemne odpychanie się cząstek. Pokazuiąc wiele przykładow iego, czemu bowiem (prawią) woda nie może się nigdy zmieszać z oliwą y innemi tłuszczami? czemu żywe srebro nie obcuie z żelazem? ieżeli nie przeto, że te cząstki rożnorodne uciekaią od siebie? więc to należy do takich ciał, w ktorych przewyższa moc odpychaiąca; gdy się ściska także ciało, y dziurki iego muszą się kurczyć tak, że cząsteczki, ktore przedtym były oddalone od siebie, zbliżaią się bardziey do granicy wzaiemnego odpychania. Dla czego gdy uciśnienie ustaie, zaraz się cząstki odpychaią wzaiemnie; y to odpychanie tym iest większe, im większe było uciśnienie, y zbliżenie gwałto-

gwałtowne cząstek. Przeto ieżeli dziurki iakiego ciała są zbyt wielkie, to ciało może większe uciśnienie wytrzymać, bez nabycia wielkiey sprężystości. Y ztądci pochodzi, że sprężystość kruszcow się przymnaża, gdy ie biią młotem. Stal hartowna iest daleko bardziey sprężysta, niżeli nie hartowna; ale też iest nabitsza, gęstsza, y mnieysze dziurki maiąca. Muschembroek bowiem świadczy, że ciężar stali hartowney, pod iednakowym obięciem, iest w porównaiu ciężaru stali nie hartowaney tak; iak 7, 809, do 7, 738. Procz tego postrzegać łatwo, że im zimnieysze są ciała, tym większą sprężystość wydaią, bo w ten czas cząstki ich będąc bardziey nabite y ściśnione, bardziey też muszą się odpychać. Nakoniec pokazuie Newton, (*m*) że cząstki, ktore się wzaiemnie odpychaią, składaią rozciek sprężysty to iest: proszek obłoczny, daleko drobnieyszy niż powietrze, ktorego gęstość, tym bardziey rośnie, im bardziey się uciska.

Uważać tu iednak mamy, że częstokroć, w iednymże ciele, te dwie mocy, to iest pociągaiąca, y odpychaiąca lubo przeciwną sprawą razem przyczyniaią się do skutku sprężystości. W łuku albowiem zgiętym, iedne cząstki są ktore się przez uciśnienie zbyt zbliżaią do siebie, iako a, b, (*w Obrazku 7. Tabl: 3.*) drugie zaś, ktore się zbyt oddalaią od siebie, iako d, c. Dla czego, ta dwoiaka moc mo-

(*m*) Lib: 3. Optic. Quæst. 21.

że w nim mieć mieyſce, y ſprawować ſkutek ſprężyſtości, gdy cząſtki a, b, będą ſię wzaiem odpychać, a cząſtki c, d, będą ſię wzaiem pociągać.

Przeciwko tey wſzyſtkiey nauce wielka ſię tu trudność pokazuie. To pociąganie y odpychanie wzaiemne (o ktorym nie wiemy zkąd ieſt rodem) czyliż nie na iedno wynidzie, co owe *przymioty ukryte, y dzielności wrodzone* dawnych Filozofow, w teraźnieyſzym wieku całe wytrąbione? poſłuchaymy co na to odpowiada Newton. Uważamy mowi te początki, nie iak *przymioty ſkryte*, ktoreby miały z przyrodzenia rzeczy, y z kſztałtu iakiegoż iſtotnego pochodzić, ale raczey iako prawa powſzechne przyrodzeniu, przez ktore y według ktorych rzeczy nawet ſame ſą ułożone, y kſztałt ſwoy biorą. Skutki przyrodzone pokazuią, że w ſamey rzeczy ſą takie prawa na świecie, lubo ieſzcześmy nie doſzli, iaka bydź może ich przyczyna. Mowić tedy, że każdy rodzay rzeczy, ieſt obdarzony przymiotami ſkrytemi, ktore w nich wyciągaią tego, lub tego ſkutku, ieſt nic nie powiedzieć; lecz z ſkutkow ſtatecznych wnoſić dwa lub trzy prawa powſzechne, y pokazać iako inne wſzyſtkie własności, ſprawy, y przymioty rzeczy, wypływaią z tychże praw, ieſt to wielce poſtąpić w wiadomości rzeczy przyrodzonych; chociaż przyczyny tych ſamych praw, ieſzcze ſą nie wiadome. Wſzak ciężkości

kości przyczyna ieſzcze nam nie ieſt wiadoma, a przecięż że ſamę ciężkość widziemy, y poznawamy na świecie, możemy ią dawać za przyczynę wielu ſkutkow. Y tak, gdy ſię ſpytam, dla czego drewienko na wierzchu wody położone, pływa; a kamyczek idzie na dno? każdy mi odpowie, że kamyczek ieſt cięższy od drewienka. Tak mowi Newtona rzeſza.

Lecz choćbyśmy uznali na świecie tę ſiłę pociągaiącą y odpychaiącą. Jednak, co do ſprężyſtości należy, wielu bardzo nie śmieiey przypiſać tey dwoiakiey ſile. Nie można bowiem, w zdaniu ich, przypiſać iey pociąganiu, gdyż to, według Newtona, tym mocnieyſze ieſt, im bliżey ſiebie cząſtki ſię znayduią. Zaczym dwie gałki kościane uderzaiące z przeciwnych ſtron na ſiebie, y ściſkaiące ſię wzaiemnie, mocnieyby ſię pociągały, więc nie byłoby odbicia, y odſkoczenia ich od ſiebie, a tym ſamym nie byłoby ſprężyſtości, co iednak ieſt przeciwko doświadczeniu. Z teyże ſamey przyczyny łuk po zgięciu, nigdyby ſię iak przedtym nie proſtował, ſtrona po wyciągnieniu nigdyby ſię nie nieſkurczyła, tak iak była przed wyciągnieniem, bo przez wyciągnienie cząſtki ſię oddalaią bardziey od ſiebie, a zatym ſiły pociągaiącey ubywa, więc y ſprężyſtościby ubyło, nie byłaby taka, iak przed wyciągnieniem. Co wſzyſtko ſprzeciwia ſię doświadczeniu oczywiſtemu.

Powtòre, według Newtonianow, twardość y tęgość ciał zawisła na mocnym złączeniu y ciągnieniu wzaiemnym cząstek, więc gdzie iest większe złączenie y ciągnienię, tam musi bydź większa twardość. Jeżeli tedy y sprężystość na tymże samym ciągnieniu zawisła, poszłoby za tym, że gdzie iest większa twardość, tamby była większa sprężystość. Przeciwnym sposobem, gdzie nie masz twardości, (iako w rozciekach) tamby nie było sprężystości. Zaczym powietrze, ktore iest rozciekiem nie byłoby sprężyste, a iednak (iako na swoim mieyscu obaczemy) dziwne skutki sprężystością swoią sprawuie. Szkło zaś y stal maiąc znaczną twardość, byłyby znacznie sprężyste, czego nie bardzo postrzegamy w nich, y owszem stal się hartować musi, żeby nabyła sprężystości. Z tych tedy dowodow wielu odrzuca to pociąganie, y nie uznaie go za przyczynę sprężystości.

Nie można także (mowią) przypisać iey wzaiemnemu odpychaniu cząstek, gdyż ztądby poszło, że im większa w rzeczy iakiey byłaby sprężystość, tym większe byłoby odpychanie wzaiemne cząstek, tym mnieysze ich byłoby złączenie, y skliienie; tego iednak nie doświadczamy, y owszem przeciwną rzecz widziemy w stali, w żelezie, że im bardziey są w nich cząstki zbite, y złączone, tym większą pokazuią sprężystość.

Nakoniec ponieważ Newton y Uczniowie

wie iego nie udaią nam, czyli to pociągaiącey, czyli odpychaiącey siły za przyczynę, ale tylko za prawo powszechne na świecie, więc z samego ich wyznania, wiemy tylko prawo sprężystości, ale nie wiemy przyczyny iey. Y cokolwiekeśmy do tych czas mowili, pokazuie iaśnie, że nic trudnieyszego nie masz, iak wynalezienie tey przyczyny, ponieważ tak wielcy nawet ludzie (ktorycheśmy tu zdania przywiedli) nic wynaleść nie mogli w tey rzeczy, coby zupełnie zadosyć czyniło rozumowi. Nie ostatni raz nam się to trafi, tak sądzić, y w dalszych Posiedzeniach często będziemy musieli podobneż wyznanie uczynić.

Zostawiamy szkołom do roztrząśnienia ktora z przywiedzionych nauk iest prawdziwsza. Niech się o to kłocą iak im się zdaie; dla nas zaś nie wielka szkoda, że nie wiemy przyczyny sprężystości, byleśmy dobrze wiedzieli Prawa (co nam niezmiernie potrzebna) ktore się zachowuią w wzrusżaniu, biegu, y w spotykaniu się wzaiemnym rzeczy sprężystych. Lecz na zrozumienie tego, trzeba wiedzieć początki ruchomości.

PO-

POSIEDZENIE VIII.

O ruchomości, wzruſzeniu y biegu.

Nic ſię nie zda bydź łatwieyſzego do poięcia z pierwſzego poyzrzenia nad ruchomość y ruſzanie ſię, ale w ſamey rzeczy nic nie maſz trudnieyſzego, ieżeli chcemy poznać początek y przyczyny iego. Gdy widzę chodzenie y ruſzanie ſię iakiego człowieka, zdą mi ſię zaraz żem doſzedł, na czym zawiſło, rozumiem bowiem, że go upatruię w odmiennym położeniu, y nowey coraz odległości ciała iego, względem rzeczy poſtronnych, przez ktore lub wedle ktorych przemiia, względem drzew naprzykład, budynkow, wieżow &c. Lecz iak prędko chcę przeniknąć iſtotę prawdziwą iego, natychmiaſt mi ginie, albo w rzetelnych trudnościach, lub w owych zmyślonych poczwarach trudności, ktore częſto rozum ſobie wyſtawia, aby ſię męczył bez potrzeby. Wiadomość iednak ta ſłuſznie nazwana bydź może naypierwſzym gruntem całey nauki doświadczaiącey, bo od niey zawiſły wſzyſtkie taiemnice ſkutkow na świecie widomych. Jeżeli bowiem odeymę od ſtworzonych rzeczy ruchomość, nie będzie w nich żadney

żadney ſprawy, żadney mocy, żadney ſiły, będą tylko proſtą, martwą, y nieokrzeſaną bryłą, Jak prędko zaś ruchomości im cokolwiek przydam, zaraz uznaię w nich wielorakie ułożenie, odmiany, zamieſzania, y właſności. Przeto żadney rzeczy pilniey nam roztrząſać nie potrzeba, iako tę, ktora dobrze zrozumiana, ułatwi zrozumienie wſzyſtkich innych. (a)

Ale czyliż w ſamey rzeczy ieſt na świecie ruſzanie ſię y bieg ciał? pytanie to zda ſię bydź nierozumne. Byli iednak Piſarze dość poważni, ktorzy igraiąc dowcipem ſwoim, y nad tak błahą rzeczą go zabawiaiąc, śmieli mowić, że niemaſz ruſzania ſię na świecie, y bydź go nie może. Przyczyny zaś ich były te: gdyby było ruſzanie ſię, toby muſiało bydź, albo w ſamey przyczynie, ktora go ſprawuie, albo w ſamey iſtocie ruſzaiącey ſię. Lecz niemoże bydź w przyczynie ſprawuiącey, bo nie przyczyna, lecz ciało ieſt w biegu (iako poſpolicie mowiemy) Niemoże także bydź w ſamymże ciele, gdyż ruſzanie ſię, ieſt ſkutkiem przyczyny ſprawney, przyczyna zaś natychmiaſt uſtaie ſprawować; ręka naprzykład po uderzeniu gałki, zaraz uſtaie, a przecię po tym uſtaniu, gałka zdaie nam ſię ruſzać. Więc nie mogąc bydź ruſzanie, ani w przyczynie, ani w ciele, wcale go niemaſz.

Lecz

(a) Cum noſtra doctrina ſit de natura, non lateat nos oportet quidnam ſit motus, nam ſi ignoretur ipſe, naturam etiam ignorari neceſſe eſt. *Ariſtoteles lib. 3. de Phyſico auditu.*

Lecz nic łatwieyszego, nad zbicie tego wykrętu; gdy odpowiemy, że w iednym czasie ruszanię się iest w przyczynie sprawuiącey go; w drugim zaś czasie, iest w samymże ciele ruchomym. Jeżeli bowiem według samychże wynalezcow tey trudności, iest przyczyna prawdziwa, musi koniecznie mieć swoy skutek, bez ktorego nie mogłaby się nazywać przyczyną. Niechże nam pokażą skutek iey. Jeżeli ciało iest zawsze w iednym stanie, iuż niemasz skutku, y przyczyna nie będzie przyczyną. Jeźli zaś ciało odmienia stan, ta odmiana iedyna, iest to, co nazywamy ruszaniem się. Przeto ruszanie się iest prawdziwie w ciele ruchomym, skutkiem przyczyny, w nim go sprawuiącey.

Drugi zarzut przeciw bytności na świecie ruszania się, czyni Diodorus Gronus wykrętny sprzecznik tak: albo ciało rusza się na mieyscu, w ktorym iest, albo na tym, w ktorym nie iest, lecz żadna z tych rzeczy bydź nie może, więc się cale nie rusza. Nie można bowiem mowić, że się rusza, na mieyscu w ktorym iest, boby z tamtąd nigdy nie wyszło, y zawszeby na iednym mieyscu było. Nie można także mowić, że się rusza na mieyscu, na ktorym nie iest, bo żadna rzecz nie może czynić żadney sprawy tam, gdzie nie iest. Przeto ciała wcale się nie ruszaią.

Odpowiadamy na to, że ciało nie rusza się, ani na mieyscu w ktorym iest, ani na mieyscu w ktorym go nie masz, ale raczey z mieysca na mieysce. Y na tym to właśnie zawisła istota ruszania się, przeto zaczyna się ruszanie na mieycu, w ktorym iest ciało, a kończy się na mieyscu w ktorym go przedtym niebyło. Y niemoże ruszanie całe zostawać w iednym czasie, będąc rzeczą taką, ktorey części nigdy nie są razem, lecz po sobie z czasem następuią. Naylepszą iednak odpowiedź dał tey trudności, y nayiaśniey przekonał samego Diodora Lekarz Hierophilus (za świadectwem Sexta Empirica (*b*) bo gdy się Diodorowi przypadkiem ręka wywineła, udał się do tego Lekarza, aby mu ią na swoie mieysce wstawił; odpowiedział lekarz, że według Diodora nauki to iest niepodobna, aby ręka z swego mieysca mogła wyniść. Ten zaś w boleściach krzycząc, prosił aby porzuciwszy dowcipne żarty, iak nayprędzey mu rękę wstawił.

Trzeci zarzut wymyślony od Zenona, dość długo zabawiał szkoły, y męczył dowcipy. Mniemaymy (mowił Zenon) że Achilles (ktorego Homerus opisuie, iako maiącego naywiększą chyżość w biegu) oddalony, iest od żołwia na iednę milę, idzie w pogoń za nim, maiąc dziesięć razy większą chyżość nad żołwia. To założywszy, powiada, że Achilles nigdy nie dogoni żołwia. Bo tym czasem niż Achilles przebieży owę milę, ktorą go poprzedza żołw; ten (iako dziesięć razy wolniey ru-

(*b*) Lib. 9. Advers: Mathem.

ſzaiący ſię od Achilleſa) przebieży tylko dzieſiątą część mili, to ieſt: $\frac{1}{10}$ mili. Nim zaś Achilles przebiezy tę ſamę część dzieſiątą, żołw przebieży daley w tymże czaſie ſetną część mili. Nim znowu Achilles tę ſetną przebieży, żołw przebieży daley tyſiączną część mili, y tak coraz daley żołw zawſze dzieſiątą częścią uprzedzaiąc Achilleſa, nigdy od niego dogoniony bydź nie może. Co iednak ieſt przeciwko doświadczeniu, gdzie codzień widziemy, że prędſzy w biegu, dogania wolnieyſzego, choć poźniey po nim wynidzie Więc, tò, co nam ſię zda bydź ruſzaniem, nie ieſt prawdziwe ruſzanie, bo ſię nie zgadza z prawdziwym poięciem ruſzania. Tak Zenon wnoſił.

Na ułatwienie tey trudności; rożne rożni powymyślali ſpoſoby. Nayſławnieyſzy zaś był ow, ktory przypiſywał żołwiowi niektore maluchne zaſtanawiania ſię w drodze, y zwłoki, dla ktorych Achilles nieuſtaiący bynaymniey w biegu, muſiał nakoniec dopędzić żołwia. Lecz ktoż nie widzi, że te zwłoki maluchne, ſą prożnym wymyſłem. Bo choćby ie można przypuścić w ciałach ożywionych, iednak w nieożywionych, iako to w dwoch gałkach naprzykład goniących ſię na ſtole, nie mogą mieć mieyſca. Jeżeli bowiem gałka wolnieyſza w biegu, iednę chwilkę ſię zaſtanowi, zawſze ſpoczywać będzie, poki

poki ią znowu nowa ſiła nie popchnie, iako obaczemy w prawach biegu ciał.

Lepiey tedy odpowiemy z Rachmierſkiey y ziemiomierſkiey nauki, że Achilles dogoni żołwia, gdy ubieży iednę milę, y dziewiątą część mili, to ieſt $1+\frac{1}{9}$. Ponieważ przez ten cały czas żołw tylko $\frac{1}{9}$ mili ubieży; zaczym muſzą ſię z ſobą zniść (c)

Mm 2 Oſta-

(c) Co ſię tak w liczbie pokazuie: gdy Achilles ubieży 1 milę, żołw ubieży $\frac{1}{10}$ mili. Gdy zaś Achilles ubieży $\frac{1}{9}$ mili, to żołw tylko dzieſiątą część tey liczby $\frac{1}{9}$ ubieży, to ieſt ubieży: tylko $\frac{1}{10}$ mili. Więc cała liczba mieyſc przebieżonych od Achilleſa ieſt $= 1 + \frac{1}{9}$. Cała zaś liczba mieyſc przebieżonych od żołwia przez tenże ſam czas ieſt $= \frac{1}{10} + \frac{1}{90}$ mili, co zebrane w kupę wynoſi na $\frac{1}{9}$ mili. Więc choć żołw poprzedza iedną milą Achilleſa, iednak razem ſię ruſzywſzy, gdy żołw dziewiątą część mili przebieży, Achilles przebieży tę milę, y dziewiątą ieſzcze część mili. Przeto w tym mieyſcu razem ſię zeydą. Kto ćwiczony ieſt w nauce ziemiomierſkiey, y w rachunkach, łatwiey y dokładniey to pozna.

Ci zaś ktorzy ſobie ſmakuią w liczbie ciekawſzey, mogą tę trudność prędzey tak rozwiązać. Nazwiymy x drogę ktorą przebieży żołw, nim będzie dognany od Achilleſa. A że iedną milą Achilleſa uprzedza, przeto droga cała Achilleſa do dogonienia żołwia, będzie $= 1 + x$. Że zaś Achilles dzieſięć razy prędzey bieży, więc droga ktorą Achilles przebieży, nim dogoni żołwia, będzie $= 10.x$. Mamy tedy to porownanie: $10x = 1 + x$

Ostatni zarzut przeciw ruszaniu się iest: ieżeli ruszanie się iest w ciele, to niemoże bydź razem chyże y wolne; bydźby zaś takie powinno, gdyż pospolicie mierzemy go przez czas, ktory upływa na przebieżeniu iakiego mieysca. Czas zaś mierzy się, przez następowanie sobie myśli w naszym rozumie; ktore mogą po sobie prędzey następować w rozumie iednego człowieka, niż w drugiego, więc y ruszanie zawisłe od takiego następowania, będzie mogło bydź razem chyże, y wolne, co iest nie podobna. Otoż cały sęk trudności

Lecz

to iest: 10 x iest rowne tey liczbie: 1, y nad to x. Więc przełożywszy, będzie $1 = 10x - x$. albo $1 = 9x$, albo $x = \frac{1}{9}$. Co z siebie iasna iest; bo gdy żołw ubieży $\frac{1}{9}$ mili; Achilles 10 razy prędzey idąc, ubieży $\frac{10}{9}$ to iest 1 milę, y $\frac{1}{9}$ mili. Niech bowiem będzie *naprzykład ta kreska* a ——— b ——— c droga do przeyścia. Niech a b = 1 będzie ta mila, ktorą żołw poprzedza Achillesa, niech b c = x, będzie droga przebieżona od żołwia w tenczas, gdy go Achilles dogoni. Jasna iest, że droga przebieżona od Achillesa, gdy dogoni żołwia, będzie = a b + b c, albo 1 + x. Ale że Achilles dziesięć razy prędzey od żołwia bieży, więc a b + b c droga Achillesa, będzie dziesięć razy większa niż x. Przeto: a b + b c = 10 x, to iest 1 + x = 10 x, czyli 1 = 10 x — x = 9 x. Zaś samo x będzie = $\frac{1}{9}$. Coby zaś te znaki + =, wyrażały, opisaliśmy na karcie 45, y 56. Znak zaś ten — w liczbie, wyraża uymowanie, naprzykład 10 — 2 = 8. Znaczy że 10, gdy z nich uięte będą 2, są rowne liczbie 8.

Lecz niewiem iakim sposobem mogła się w rozumie ludzkim urodzić ta trudność, zasadzona w cale na fałszywym mniemaniu o istocie czasu. Ktoż bowiem kiedy słyszał, że czas mierzy się przez następowanie sobie myśli w naszym rozumie? Ale dosyć iuż tych lekkości dowcipnych, gdyż na nie z Dyogenesem nayłepiey odpowiadać, ktory na przezwyciężenie wątpiących o bytności ruszania, przechodził się, pytaiąc ich coby czynił w ten czas? Zgoła kto przeczy ruszaniu, tym samym go dowodzi; bo przecząc rusza ięzykiem. Nie można tedy o tym wątpić rozumnie.

Wiemy nieomylnie, że iest ruszanie się na świecie, lecz czym się dzieie? iak się sprawuie? to rzecz trudnieysza do osądzenia. Wierzyć naypierwey niemożna, aby ruszanie się zawisło (iako nauczał Kartezyusz) na przeyściu iakiego ciała, z sąsiedztwa tych ciał, ktoremi iest z bliska wkoło obtoczone, do sąsiedztwa innych; boby oś zawsze zamknięta w środku koła, ktore ią zewsząd obtacza, żadnego ruszania niemiała, choć sto mil przeiechawszy; gdyż ma zawsze iedne sąsiedztwo. Takciby człowiek w iedney sukni świat cały zbiegawszy, mogł prawdziwie mowić że się nieruszył, bo nie wyszedł z swego naybliższego sąsiedztwa. Zartować się podobno chciało Kartezyusowi w ten czas gdy napisał, że ziemia choć nagle pędzona w koło słońca w zakręcie proszku drobnego, nie rusza się wcale, a to

z tey

z tey przyczyny: że zawsze iest przyległa iednemu okrągowi tegoż proszku, ktory się z nią obraca rowno. Że statek lub drzewo z wodą płynące, będąc zawsze obtoczone od iedney wody z nim rowno idącey, nie rusza się wcale. Przeciwnym zas sposobem, skała lub ryba zdechła, choć niewzruszenie przyrosła do brzegu, według Kartezyusza, ma bieg y wzruszenie mocne, bo co raz nowe części wody mimo płynącey, iey się dotykaią. Takie rozumienie powszechnemu wszystkich się zdaniu sprzeciwia.

Nie można także istoty ruszania, zakładać na odmiennym względzie, y nowey coraz odległości ciała iakiego, od rożnych rzeczy postronnych; bo gdy się przechodzę w ogrodzie iakim, między dwiema rzędami drzew, widzę w tych drzewach odmienny wzgląd, y nową coraz odległość od ciała moiego; a ruszaiąsz się przeto z mieysca? bynaymniey; chyba żeby, gdy ia na przechadzkę wychodzę, drzewa także poważnym krokiem do mnie się zbliżały, y same przechadzki zażywały. Pewnać iest, że im daley odstępuię od drzewa iakiego, tym bardziey to drzewo iest oddalone odemnie; lecz ktoż się zgodzi z Kartezyuszem, aby w oddaleniu od siebe dwoch rzeczy ruszanie się ich było wzaiemne? takciby trzeba mowić: że iaskołka z wieży, na ktorey ma gniazdko ulecieć nie może, pokiby y sama wieża nie uleciała.

Po-

Potrzeba tedy coś więcey do prawdziwego ruszania się, procz odmienney y nowey coraz odległości, to iest; potrzeba aby ta nowa odległość, była sprawowana przez siłę iaką. Y tak, mowić można, że ruszanie się, nic innego nie iest, tylko odmiana mieysca y położenia iakiey rzeczy względem innych, sprawowana przez siłę iaką, to iest przeyście z iednego mieysca na drugie. Tak dalece, że wyrażenie y poięcie ruszania się zamyka w sobie cztery rzeczy: to iest, 1. Moc albo siłę, ktora go sprawuie. 2. Ruchomość czyli zdolność do ruszania się w rzeczy ruszaiącey się. 3. Odmianę mieysca, albo drogę do przebieżenia. 4. Czas czyli trwałość ruszania się.

Co do pierwszego, zostawuiemy szkołom zabawkę nad tym, iaka iest moc, albo siła sprawuiąca ruszanie; czyli Bog sam według Kartezyusza; czyli powietrze uciśnione, ustępuiące, y przez sprężystość swoię z tyłu popychaiące, według niektorych teraźnieyszych Pisarzow; czyli nakoniec moc skryta, albo zamach zadany ciału, według Perypatetykow; gdyż w tey rzeczy żadney pewności nie masz.

Co zaś do ruchomości należy, nie trzeba iey za iedno mieć z ruszaniem się. Bo ruchomość iest własność pospolita wszystkim ciałom. Ruszanie zaś iest to stan, ktory nie iest istotny ciałom, y bez ktorego częstokroć ie uważamy. Wystawiam sobie często w myśli tę albo inną rzecz w spoczynku zostaiącą,

lecz

lecz oraz poymuię, że może ſię ruſzać, może biegu doſtąpić, ktorego teraz nie ma. Ruchomość ſama, oſadza ſię na pewnych ſpoſobnościach y przygotowaniach ktore nie znayduią ſię w iednakowym ſtopniu we wſzyſtkich rzeczach; dla tego iedne ſą bardziey y prędzey ruchome niż drugie, to ieſt mniey ſiły trzeba zażywać, aby z ſtanu ſpoczynku, przeſzły do ſtanu ruſzania ſię. Naypierwſze zaś ſpoſobności, y przygotowania do ruſzania ſię, ſą kſztalt, glanc, czyli gładkość wierzchow rzeczy iakiey, y wielość proſzkow zamykaiących ſię w obięciu ciała iakiego, ktorego z mieyſca poruſzyć chcemy.

Wyſtawmy ſobie naprzykład dwie bryły drzewa lub ſzkła, iednakowo ważące, lecz iednę okrągłą, a drugą czworograniaſtą; niech obydwie będą na ſtoliku wygładzonym y równym poſtawione. Każdy widzi, że nie różnią ſię, tylko ſamym kſztałtem; a przecię ta tylko różność czyni, że pierwſza daleko ieſt ſpoſobnieyſza do wzruſzenia, do biegu, y dłużey ſię ruſza, niżeli druga. Daymy im teraz iednakowy kſztalt, niech będą obydwie okrągłe, y pod iedną wagą; ale wierzch pierwſzey, niech będzie nie gładki, chropowaty; drugiey zaś cale gładki; poſtrzeżemy zapewne, że ta, daleko ſpoſobnieyſza będzie do ruſzania ſię, niż tamta, y mnieyſzey ſiły potrzeba, aby y prędzey y dłużey ruſzać ſię mogła. Nakoniec niech będą ſobie cale podobne bryły, tak

wkſztał-

kſztałcie iak wgładkości, ale nie iednakowo ważące, iedna naprzykład drewniana, druga zaś rowna iey co do wielkości, y co do obięcia, lecz ołowiana, ktoraż ſię prędzey ruſzać będzie? pierwſza zapewne, bo ołowianą trzeba mocniey uderzyć niż pierwſzą, aby ią poruſzyć. Jeżeli zaś będzie iednakowe obydwoch uderzenie, czyliż niedaleko mniey znaydzie oporu w drewnianey iako lekcieyſzey; niż w ołowianey, ktora ieſt ciężſza.

Odpor zaś ten, ktory czynią wſzyſtkie rzeczy widome ſile ruſzaiącey, nazywamy zwyczaynie bezwładnością (*inertiam*) ktora tym większa ieſt im więcey cząſteczek ieſt ſkładaiących ciężar, ktory poruſzyć chcemy. Ponieważ bowiem, ani iſtota ciała wyciąga bardziey ruſzania ſię, niż ſpoczynku tegoż ciała, gdyż do poznania iſtoty ciała, nie trzeba nam wiedzieć, czyli ſię ruſza, czyli ſpoczywa. Ani uważamy, aby ciała były z ſiebie ſamych bardziey ſkłonne do biegłości, niż do ſpoczynku; gdyż codzień doświadczamy, że iednakowey ſiły potrzeba do udzielenia ciału iednego ſtopnia naprzykład biegłości, iako do odięcia iey temuż ciału, gdy bieży. Przeto każde ciało z iſtoty ſwoiey ieſt obojętne do biegłości, lub do ſpoczynku; a zatym bezwładne nie iako. Co ſamo w naſtępuiącym doświadczeniu obaczemy.

Do-

Doświadczenie. pierwsze.

ZAwieśmy gałkę A funtową (*w Obrazku 3. Tabl: 3.*) na nitce cieniuchney, w powietrzu spokoynym, zawieśmy także drugą B podobną co do wielkości y wagi. Popchniymy tę, aby uderzyła na pierwszą A, naprzykład z czterema stopniami chyżości, ktore się łatwo mierzyć mogą, na tabliczce, na części rowne podzieloney, y poznaczoney; a za temi gałkami bliśko przybitey.

Skutek.

GAłka spoczywaiąca A, odbiera od gałki uderzaiącey B, część chyżości iey, y gałka B tyle chyżości gubi, ile tamta zda się nabywać,

Wyłożenie przyczyn.

GDyby gałka A, nie czyniła żadnego oporu gałce uderzaiącey, powinnyby się po uderzeniu obydwie ruszać z czterema stopniami chyżości, bo dla czegożby chyżość miała bydź umnieyszona w gałce uderzaiącey, gdyby nie było odporu z strony gałki uderzoney? y zacoby się gałka ruszona z mieysca, nie miała ruszać tak mocno, iak mocno popchnięta iest? to iest: z czterema stopniami chyżości? A przecię doświadczenie, przeciwną rzecz pokazuie, co znakiem iest, że ciało spoczywaiące, procz spoczynku, daie prawdziwy odpor mocy,

mocy usiłuiącey go poruszyć z mieysca. Nad to, ieżeli gałka spoczywaiąca, waży 30 lub 40 funtow, a druga daleko mniey, chociaż będzie miała tenże sam zapęd y chyżość, iako w pierwszym przykładzie, iednakże tak daleko gałki nie zapędzi iak przedtym. Gdyby zaś na poruszenie iakiey rzeczy, niczego więcey nie trzeba było, tylko zagubienia spoczynku iey, zapewne chyżość po uderzeniu, powinnaby bydź iednakowa iak w cięższey tak w lekcieyszey gałce uderzoney; przeto musi bydź coś więcey do zwyciężenia, niżeli sam stan spoczynku, to iest: zwyciężać potrzeba większy odpor z strony gałki cięższey, niż z strony lekcieyszey. Y ten to odpor, nazywamy siłą opieszałości, czyli bezwładności; ktorą, procz spoczynku, trzeba zwyciężać gałce uderzaiącey, na gałkę spoczywaiącą.

Nie można bowiem mowić, że ten odpor sprawuie powietrze obtaczaiące w koło gałkę spoczywaiącą, ktore iey koniecznie trzeba rugowawać z mieysca, aby mogła się ruszać.

Gdyż naypierwey, gałki uderzaiące na siebie, w mieyscu wypróżnionym z powietrza, iako to w wiatrociągu, tenże sam skutek nam pokazuią, ktory y w powietrzu; tak dalece, że żadney rożnicy w tym poznać nie można.

Powtore, powietrze samo iest ciało, ieżeli tedy odpor czyni mocy ruguiącey go

z mieysca, przez coż czyni, ieżeli nie przez siłę bezwładności swoiey? więc toż samo, y o innych ciałach mowić potrzeba.

Potrzecie, gdyby odpor gałki spoczywaiącey pochodził z samego powietrza obtaczaiącego; toć aby gałka dwa razy większy odpor dała, musiałaby bydź obtoczona, od dwa razy więcey powietrza. A przecię nie trzeba tego, bo dosyć iest na to, przydać tyle drugie ciężaru gałce. Chociaż zaś będzie miała tyle drugie ciężaru, nie idzie za tym, żeby powinna mieć tyle drugie obięcia y wierzchow; y przeto, na dwa razy większym obtoczeniu powietrza się wspierać. Każdy bowiem wie, że bryła okrągła, może mieć tyle drugie ciężaru niż przedtym, a niebędzie tyle drugie większa, tylko będzie bardziey nabita niż przedtym. Z tych tedy przyczyn na powietrze nie możemy zwalać tego skutku.

To pewnie mowić przynaymniey można, że to czyni ciężkość gałki zawieszoney, opieraiąc się rugowaniu swemu z mieysca. Niech bowiem będzie naydłuższa nitka, ieżeli ciężar na niey zawieszony, iest wolny, zawsze ta nitka będzie go trzymała w położeniu iednym, to iest z gory na dol, y nayniżey, ile długość nitki pozwolić może. Jeżeli tedy iaka insza moc, przymusza go z tamtąd wyniść, gdziekolwiek go zapędzi, wszędzie będzie się znaydował wyżey, niż iego ciężar własny kieruiący go na dol, wyciąga. Przeto

na

na wprowadzenie go na to wyższe mieysce, trzeba mocy ruszaiącey zwyciężać ciężar iego, ktory usiłuie ciało zatrzymać w mieyscu, w ktorym iest. Więc zda się, że ta siła bezwładności nie iest inna, procz samego ciężaru ciała.

Lecz uważać nam należy, że w doświadczeniach tych gałek zawieszonych; odpor y bezwładność, tym bardziey rośnie, im większa iest bryła gałki spoczywaiącey. Ciężar zaś pod czas spoczynku gałki zawieszoney, żadney siły nie wywiera, y tak iest, iak gdyby go całe nie było, bo iest cały utrzymywany od gwoździa, na ktorym się nitka zawiesza z ciężarem. Gdy zaś gałka się rusza, ciężkość iey prawie nic nie sprawuie, osobliwie gdy nitka iest długa (iakośmy założyli) y gdy gałka małe obręcze obiega. W czym tak się tłumaczę: Niech będzie gałka w spoczynku na końcu nitki, na ktorey zawieszona iest; w ten czas całe usiłowanie ciężkości, zwątlone y zniszczone iest, przez przeciwną siłę gwoździa, na ktorym nitka wisi. Gdy bowiem dwie siły równe, w przeciwne strony iaką rzecz ciągną, ta rzecz musi zostawać w spoczynku; bo siły przeciwne a rowne wzaiemnie się gubią, gdy iedna drugiey nie przemaga. Przeto, czy mała, czy wielka będzie gałka, w takim położeniu ciężkość iey będzie iednakowa, bo będzie rowna =o, to iest: niczemu. Gdy zaś palcem popchnę cokolwiek tey gałki, z początku

ciężkości iey bardzo mało czuię. Lecz im bardziey ią oddalam od nayniższego mieysca, tym bardziey ciężkość czuię; tak dalece, że gdy wkoło krążąc, połowę drogi od nayniższego do naywyższego mieysca obieży, w ten czas palec moy dopiero dozna całego iey ciężaru. Y kiedy tąż samą drogą znowu ią do dawnego mieysca prowadzę, ciężar iey coraz się umnieysza, aż poki nayniżey nie stanie, gdzie iuż palec ciężaru nic nie czuie, bo go całego gwoździ utrzymuie y wątli.

Widziemy tedy ztąd, że pomieniona gałka ciężkością swoią tylko w ten czas odpor czyni, kiedy nitka nie idzie z gory na doł, to iest: kiedy z nayniższego mieysca popchnięta iest ku gorze. Więc to popchnięcie, musi koniecznie poprzedzać odpor od ciężkości pochodzący; bo ten dopiero po popchnięciu dale się czuć. Ale na uczynienie tego samego popchnięcia, trzeba zażyć siły prawdziwey, zdolney do przekonania y ruszenia z mieysca, całey bryły pomienioney gałki. Więc ta musiała czynić odpor inszy, y odmienny od ciężkości, ktorego trzeba było zwyciężyć pierwey, niżeli ciężkość mogła się dać uczuć. A za tym odpor ten, nie może pochodzić od ciężkości. Zgoła czy mała, czy wielka iest gałka, ciężkość iey niczym nie iest, (iakośmy widzieli) poki się trzyma na nayniższym mieysce. Więc odpor nie powinienby! bydź w ten czas żaden, gdyby od ciężkości zawisł. A przecię, przeciwną

ciwną rzecz widziemy; bo gdy gałka, będąca na nayniższym mieyscu, dwa razy lub trzy będzie większa y cięższa, to też dwa razy lub trzy większy odpor czyni mocy usiłuiącey ią zmieysca ruszyć. Więc takowy odpor nie może pochodzić od ciężkości.

Przydaymy do tego wszystkiego, że gdyby tylko ciężkością swoią, ciała odpor czyniły, ten odpor wywierałby się tylko z gory na doł, bo ta iest droga ciężkości ciał, y siły iey. Więc w ten czas tylko powinnibyśmy go doświadczać, gdybyśmy ciało iakie do gory popychali. Jednak nie tak się rzecz ma; bo nie tylko z dołu odporu doznaiemy, lecz ze wszystkich stron. Gdy bowiem iakie ciało w wodzie się rusza na bok, niemożna mowić, aby odpor ktorego doznaie, pochodził z ciężkości wody, ponieważ wszystkie cząstki wody są (według własności rozciekow) w rowney wadze z sobą, y przeto ciężkość ich tak ma bydź uważana, iak gdyby iey cale nie było. A do tego, ta droga poboczna, iest dla ciężkości ich cale oboiętna; gdyż ciężkość dąży tylko z gory na doł. Więc oprocz ciężkości, musi bydź iaka inna siła w wodzie odpor czyniąca, y tę to siłę nazywamy opieraniem się wszelkiemu wzruszeniu, czyli bezwładnością. Widziemy bowiem ią nietylko w ciałach spoczywaiących, ale y w tych ktore są w biegu. Rzecz naprzykład iaka, ruszaiąca się z dwoma stopniami chyżości, nie inaczey może nabyć trzeciego tylko

przez

przez nowe usiłowanie, ktorego uczynić potrzeba aby iey go dać. Tenże sam odpòr, ktory czyniła pierwszey sile odeymuiącey iey stan spoczynku, zarzuca y drugiey sile, chcącey przydać cokolwiek do iey chyżości. Co należy do spoczywaiących ciał, rzecz się na oko pokaże następuiącym doświadczeniem.

Doświadczenie Drugie.

WEźmy narzędzie takie, iak iest (*na Obrazku 2. Tabl. 3.*) wyrażone, gdzie D iest mały młotek z słoniowey kości, lub z mosiądzu zaciągnioney tęgo, y podniesiony na sprężynie zębatey. Za pociągnieniem sznurka E sprężyna się spuszcza, młotek uderza na gałkę B; w tymże samym czasie wypada y gałka A, ktora do pierwszey była woskiem przylepiona.

Skutek

GAłka uderzona zawsze poprzedza w biegu nieuderzoną.

Wyłożenie Przyczyn.

GAłka A własnym tylko ciężarem upada na doł, lecz gałka B, procz własnego ciężaru, spada także mocą młotka uderzaiącego. Gdyby zaś obydwie szły tylko za powodem ciężkości swoiey, ponieważ zaczynaią razem upadać, w iednymże powietrzu, y we wszystkim sobie podobne, nieomylna iest, żeby razem powinny

winny dobiec do dołu. Lecz iedna będąc uderzona od młotka, idzie za tym nowym powodem, ktorego ten skutek iest, że w upadaniu poprzedza nie uderzoną tym bardziey, im cięższe było uderzenie. Nie można tedy samey ciężkości przypisywać tego skutku, dla ktorego trzeba zażyć inney przyczyny, całe odmienney od ciężkości gałki. Ta bowiem przyczyna gdy ustaie, skutek także ustaie: gdy rośnie, skutek rośnie: gdy się umnieysza, y skutek się umnieysza. Y chociaż gałka B dąży na doł ciężkością swoią, przecież opiera się większey y prędszey biegłości, ktorey iey młotek udziela, bo ią całą odbieraiąc dla siebie, nic iey nie zostawuie w młotku. Wszystko zaś cokolwiek niszczy siłę iaką rzeczywistą nazywa się odporem. Przeto, ciało spadaiące wolno z gòry, czyni odpòr, y opiera się biegłości prędszey, niżeli wyciąga iego ciężkość; y nie nabywa tey biegłości, tylko od inney mocy, ktorey sprawa może bydź większa, lub mnieysza. Tym prędzey zaś nabywa, im mnieyszy odpòr czyni, a tym mnieyszy odpòr czyni, im mniey będzie miało cząstek gruntownych składaiących bryłę iego. Gdyż (iakośmy wyżey uważali) siła bezwładności, tym większa iest w ciele, im większa iest bryła iego.

Widziemy często, że kamyczek rzucony przeciw drzewu pomiernemu, sprawuie

nim wzruszenie takie, że się aż gałęziom udziela; to sprawiwszy, upada pod drzewo, gdzie bez naymnieyszego ruszania zostaie. Niechże ten kamyczek uderzy o skałę iaką, lub opokę, żadnego w niey wzruszenia nie sprawi. Zkądże ta rożnica? ieżeli nie ztąd, że cokolwiek iest ciałem, zarzuca odpòr innym ciałom uderzaiącym. Jeżeli więc iednakową mocą kamyczek uderza tak na drzewo, iak na skałę; drzewo maiąc daleko mniey gruntownych cząstek pod swoim obięciem, niż skała pod swoim, czyni daleko słabszy odpòr, y nie wystarczaiący, na zniszczenie całey mocy chcącey go wzruszyć; przeto musi cokolwiek tey mocy nabywać, ktora się rozchodzi na tych miast, po wszystkich drzewa cząstkach, iako znać po gałęziach trzęsących się nieco, choć są od pnia odbieraiącego pocisk, oddalone. Skała zaś maiąc gruntownych cząstek daleko więcey, czyni odpòr zupełny y zwycięski że tak rzekę, tak dalece, że cała moc kamyczka nie wystarcza, aby mogła bydź podzielona na wszystkie cząstki. Lecz będąc wydana zupełnie, na niektore, nie dochodzi do innych, y bez wzruszenia ie zostawuie. A zatym cała bryła bynaymniey nie wzruszona nam się widzi, gdyż żadne ciało twarde niemoże się ruszać, pòki wszystkie cząstki iego wzruszone nie będą.

Zkąd łatwo wnieść, przeciwko niektorym teraźnieyszym Pisarzom, że siła bezwładności

dności, nie tylko nie wyniszcza innych sił sprawnych (*vires actiwas*) ktore uważamy w ciałach, iako to ciężkości, y innych, ale nawet służy do utrzymania, y zachowania ich w swoim porządku. Zeby bowiem były te a nie inne skutki, ktore widziemy na świecie, trzeba było nadać rzeczy, niektoremi siłami sprawnemi; lecz te nie mogłyby się długo zachować, gdyby w ciałach nie było siły opierania, na zachowanie ich. Przeto widziemy, że opieranie trzyma w spoczynku nie ktore ciała, przeciwko sile, ktora inne ciała łatwo rusza z mieysca.

To przełożywszy, co do pierwszych dwoch rzeczy zamykaiących się w poięciu ruszania się ciał, to iest: co należy do mocy, ktora biegłość w ciałach sprawuie, y do zdolności do niey, czyli ruchomości; zostaie nam teraz dwie rzeczy ostatnie roztrząsnąć, to iest: odmianę mieysca, albo drogę, y trwałość biegłości, albo czas do przebieżenia. Lecz to do następuiącey księgi odkładamy.

KONIEC KSIĘGI PIERWSZEY.

RZE-

RZECZY ZNACZNIEYSZE
Zamykaiące ſię w tey Kſiędze, porzą dkiem obiecadła ułożone.

ANaxagoras co trzymał o pierwſzych rzeczy początkach. - - *na karcie* 6
Archimedes: co był za człowiek? Jego wynalazki; iego ſpoſob na ſpalenie okrętow Rzymſkich. - - - - w Przemowie. - - - *na karcie* 14
Bezwładność co ieſt? (*Inertia*) 289
Czyli ſię znayduie w ciałach? 290
Nie pochodzi od powietrza. - 291
Nie od ciężkości ciał, - - 293
Jeſt w ciałach nie tylko ſpoczywaiących ale y bieżących. - - - 295
Nie umnieyſza innych ſił ſprawnych owſzem ie zachowuie 299
Bryła co ieſt w ciele? (*Maſſa*) - 194
Chimikow zdanie o pierwſzych rzeczy początkach - - - - - 7
Ciało: a to ſłowo znaczy wſzyſtkie rzeczy pod zmyſły podpadaiące. - - 2
Ciała zdrowe ludzkie, w lecie mniey ważą trzema funtami, niżeli w zimie. 109
Ciało naywiękſze może zaſtąpić naymnieyſze na świecie mieyſce - - 159
Ciało naymnieyſze, może zaſtąpić naywiękſze na świecie mieyſce. - - 158
Ciągłość (*Attractio*) co ieſt w rozumieniu Newtona? - - - - 264
Czyli ſię znayduie na świecie? 265
Doświadczenia na to - - 266
Cząſtki oderwane od ciał, ſą iedney iſtoty, iednych wiaſności, y ſkutkow, iedney farby, iednego ſmaku y zapachu z ciałem, ktore ſkładały. - - - 114
Cząſtki ktore ſą iednorodne? ktore rożnorodne? ktore mieſzane? - - 65
Cukru cząſtki iaki maią kſztałt? 72
Czemu ſię w nim długo zachowuią owoce? - - - - - - 74
Czemu ieſt przyiemny ſmakowi? 74
Czworograniec (*Quadratum*) co ieſt? y iak ſię mierzy? - - - - 43
Czworograniec długawy (*Parallelogrammum*) co ieſt? y iak ſię mierzy? 44
Czworograniec miąższy (*Cubus*) iak ſię czyni, y mierzy? - - - - 45
Democrita zdanie o pierwſzych rzeczy początkach. - - - - 4
Deſcartes *Kartezyuſz* iakie miał w tym zdanie? - - - - - 14
Drobnowidz (*miſcrocopium*) iego opiſanie; kiedy wymyślony? iak go zażywać? 60
Drzewa miękkie raz ſię rozſzerzaią, drugi raz kurczą. - - - - 92
Dyamenty mogą ſię giąć, y ſplaſzczyć 210
Dziurkowatość (*Poroſitas*) co ieſt 87

Wſzyſtkim rzeczom na świecie zoſtaiącym ieſt własność poſpolita: żywiołom 89
Zwierzętom: - - - - 105
Kruſzcom: 124. y Rozciekom 148
Dziurek wielość, y kſztalt w ciałach nie iednakowy. - - - - 144
Więcey ich ieſt w ciałach, niż cząſtek gruntownych. - - - - 148
Epicurus co trzymał o pierwſzych początkach wſzyſtkich rzeczy - - 4
Empedocleſa o tym zdanie. - - 5
Falbierſka ſztuka na czym zawiſła? 52
Farby y malowidła zkąd pochodzą? 32
Farby dać rożne kamieniom, marmurom, y kościom. - - - - 131
Farby z drzewa Indyiſkiego y Brazyliyſkiego iak ſię wyciągaią? - - - 39
Gaſſendi iak poprawił nauki Democrita y Epikura o początkach rzeczy? 4
Gięcie co ieſt? - - - - 208
Giętkość ieſt poſpolita wſzyſtkim ciałom 200
Gęſzczenie na czym zawiſło? 208
Wſzyſtkie ciała mogą bydź zgęſzczone. 210
Gęſtość zkąd ſię poznaie w rzeczach? iak iey przybywa, y ubywa? - - 204
Gips iakiego kſztałtu ma cząſtki? 115
Hałunu cząſtki iaki maią kſztalt? 75
Hierophila Lekarza żart przeciwko Diodorowi przeczącemu prawdziwego biegu w rzeczach na świecie. - - - 281
Iad iaſzczurki iakie ma cząſtki? 76
Dla czego ciało nim zarażone ztrudna uleczone bywa? - - - 76
Iaia iakim ſpoſobem mogą bydź długo świeże 122
Robaczki małe wielką liczbę iay nie raz wydaią. - - - - - 83
Iedwab, ziarno iedno ważący, może ſię rozciągnąć na 360 ſtòp. - - - 58
Kamfory cząſtki iakiego ſą kſztałtu? 75
Kamienie młyńſkie iak robią? 94
Kamienie maiące z przyrodzenia rożne farby y wyrażenia na ſobie. 129
Kamienie drogie iak farbę odmieniaią? 129
Kamienie podobne drogim, iak z kryſztału robić? - - - - - 132
Kamienie naytwardſze mogą ſię giąć y zpłaſzczyć? - - - - - 220
Kamień Bononſki co ieſt? y iak ſię robi 126
Koral czerwony, iak może czerwoność ſtracić? - - - - - 129
Kość ſłoniową, lub proſtą zmiękczyć, y farbą napoić? - - - - 133
Kſztalt rzeczy na czym zawiſł? 4
Maią rzeczy naydrobnieyſze ſobie własny kſztalt? - - - - - 67
Kula większa wyſtrzelona z działa daley zaydzie, niż mnieyſza? - - 200
Kula okrągła nie może ſię dotykać równiny, tylko iedną kropką 222
Kula równie uciśniona zewſząd, kſztałtu nie traci. - - - - - 224
Kwiaty w ogrodach, czemu ſą wonnieyſze wieczorem, niżeli koło południa? 48
Czemu pod czas upału więdnieią, ſłabieią, ſpuſzczaią ſię, a od rana w pierwſzey czer-

czerſtwości znowu ſię pokazuią? 48
Leibnitz co trzymał o pierwſzych początkach rzeczy? - - - - - - 11
Lewarem z dołu otwartym, a u gory żatkanym, czemu napoy nie ciecze? 181
Lutowanie iakim ſpoſobem ſię czyni? 34
Malarſka ſztuka na czym zawiſſa? 52
Mali ludzie y dzieci, bardziey ſą ściśnieni powietrzem, niż roſli. - - - 199
Małe zwierzęta y robaczki maią mocniey ſpoione cząſtki, - - - 199
Marmur iakim ſpoſobem można rozpuścić? - - - - - - 128
Marmurow farbę iak odmieniać? 130
Marmuru czarnego na zimno wyſtawionego ubywa. - - - - - 210
Marmury mogą ſię giąć y zplaſzczyć? 220
w Marmur biały w głąb, wprowadzić rożne farby. - - - - 131
Miara ſtopy poiedyńczey wiele ma calow? wiele kreſek? wiele miara ſtopy czworograniaſtey? wiele miara ſtopy miąższzey? 45
Miąższość (*Soliditas*) co ieſt? - 194
Miąższość kuli y czworograńca iak mierzyć? - - - - - - 212
Miedzi podobne uczynić żelazo. 41
Miedź iakim ſpoſobem ſtaie ſię krucha? 135
Miękkość co ieſt? y ktòre ſą rzeczy miękkie? - - - - - 66
z Morza, lub z rzèki iak wyciągać zatopione ſkarby? - - - - 179
Newtona zdanie o pierwſzych początkach rzeczy. - - *na karcie* 19
Nieprzenikliwość (*impenetrabilitas*) co ieſt? 190
Jeſt własność ciał wſzyſtkich, 165
Poznaie ſię z odporu. - - 163
Nie mamy na nię uwagi, - - 164
Czyli należy do iſtoty ciała - 166
Obrazy y ryſunki iak na blachę przenoſić do wybiiania? - - - 156
Obięcie y rozłożyſtość ciał (*volumen*) co ieſt? - - - - - - 198
Jak go poznawać y mierzyć? iak go przybywa y ubywa? - - - 207
Ocet czemu ſzczypie w ięzyk? 75
Odpychanie (*vis repulſiva*) co ieſt? czyli ieſt na świecie? - - - - 272
Ognia moc większa ieſt, im dłużey pali. 196
Okrągłe naczynie równych wierzchow z graniaſtym, więcey w ſiebie bierze. 212
Okręty y ſtatki większe, ſpoſobnieyſze ſą do żeglugi pod wodę, niż mnieyſze. 200
Oleie y pokoſty, nie dopuſzczaią wilgoci w drzewie. - - - - 93
Paięczyny y drobność y podzielność 58
Perypatetykow zdanie o pierwſzych początkach rzeczy. - - - - 8
Pieczęci cudzych faſzowanie 134
Pieniądz potarty żywym ſrebrem, za co dzwięk traci? - - - - 135
Pieniądz złoty iak wagi nabiera? 135
Podagry boleści zkąd pochodzą? 76
Podobne ſobie rzeczy ktore nazywamy? 196
Podzielność cząſtek iak ieſt niezmierna? 25

Jeżeli ieſt nieſkończona? - - 27
Pokarm dla czego ſię mnieyſzy w lecie bierze niż w zimie? - - - 109
Za co bez niego ludzie y zwierzęta ſłabieią? - - - - - - 117
Dla czego długo bez pokarmu żyią ludzie śpiączką śmiertelną zmorzeni (*lethargus*,) także ptaſtwa y zwierzęta w niektorych kraiach przez zimę zamorzone? 118
Powietrze mieści ſię w dziurkach żywiołow, zwierząt kruſzcow, y rozciekow. 241
Jak mało bydź muſi cząſtek iego w okrągu nad ziemią? - - - - 160
Jak nas przyciſka? - - - - 170
Czemu ciężaru iego nie czuiemy? 170. 224
Jeſt nie przenikliwe. - - - - 171
Powiękſza ſprężyſtości (*elaterium*) 343
Powonienie zwierząt dla czego bardziey oſtre niż ludzkie? - - - 50
Proſzkokrąg (*Atmoſphæra*) co ieſt? 113
Proſzkokrąg właſny, czyli ma każda rzecz? 113
Proſzki piaſku, iak ſą zażywane do robienia ſzkieł? - - - - - - 71
Do chędożenia y gładzenia rożnych kruſzcow? - - - - - - 71
Proſzek obłoczny iaki ieſt w zdaniu Kartezyuſza? - - - - - 15
Proſzek (*Sympathicus*) iak leczy choroby o podal? - - - - - - 102
Przedech w ciele zwierzęcym co ieſt? (*Transpiratio?* - - - - - - 107
Jak wiele przez niego wychodzi cząſtek zbywaiących? 107
Ktorego czaſu w roku bywa obfitſzy? 109. 110
Przedech przerwany, albo zatamowany ſprawuie puchlinę, wrzody. 109
Sen nie ſpokoyny, y nocne nieſpanie przeſzkadza przedychaniu. - - 110
Przedech obfitſzy ieſt w młodości niż w ſtarości, - - - - - - 111
Jak ſię ſprawuie w ludziach, zwierzętach, y latoroślach? - - - 112
Łatwo można nadgrodzić, co ſię przez przedech z całości utraca. 112
Przedział iak ſię ſprawuie w cząſtkach iakiey rzeczy. - - - - - - 31
Przenikanie wzaiemne dwoch rzeczy (*Competratio*) iak ſię ma rozumieć? 191
Przezroczyſte ciała lepiey widać, gdy ſą tylko zanurzone w powietrzu, niżeli w innym rozcieku. - - - 73
Rachmiſtrzſtwa niektore znaki wyłożone. - - - - - 45 56
Robactwo nie z gnielizny ſię rodzi, ale z naſienia. - - - - - 80
Robaczkow wielu dla ich ſzczupłości, okiem doyzrzeć nie możemy. - 84
Robaczki w rożnych rozciekach y latoroślach, w wodzie moczonych, 78
Robaczki w żołądku ludzkim zalężone, iak ſię zabiiaią? - - - - 40
Rozcieki (*fluida*) co ſą? Co rozpłyny? (*liquida.*) - - - - - 66
Są dziurkowate. - - - 136.
Nieprzenikliwe. - - - 170

Tym więcey opieraią ſię rzeczy iakiey, y uciſkaią ią, im więcey ma wierżchow y ſtron. - - - - - 195
Nie daią znakow giętkości, iednak ią maią 215
Ztąd że ſię nie daią giąć, co za pożytek dla ludzi? - - - - 217
Rozcieki gdy czaſem ztwardnieią, za co ſię mogą giąć? - - - 218
Rozłożyſtość nie ieſt iedno, co nieprzenikliwość - - - - - 263
Rozpuſzczenie miedzi y żelaza w wodce *ferwaſer* iak ſię czyni? 35
Ruchomość co ieſt? - - - 287
Ruchomość czyli zdolność do ruſzania ſię, zawiſła od kſztaltu, od gładkości wierżchow, y od wielości czątek w obięciu ciała 288
Ruſzanie ſię z mieyſca na mieyſce, nie może bydź rozumnie przeczone. 285
Na czym zawiſło? - - - 285
Zdanie w tym Kartezyuſza nie prawdziwe 286
Ruſzanie ſię y bieg zamyka w poięciu ſwoim 1. Moc go ſprawuiącą. 2. Ruchomość czyli zdolność. 3. Odmianę mieyſca y czaſu. 287
Rzadkość ciał co ieſt? 204
Siarkę rozebrać można na cząſtki ią ſkładaiące 26
Sòl czemu przeſzkadza do zepſucia mięſa? 73
Czemu nie przyiemna ſmakowi? 74
w Solach rożnego rodzaiu, cząſtki naymnieyſze maią rożny kſztalt 72
Sprężyſtość, (*elaſticitas*) co ieſt? 226
Ktore ią ciała maią? - - - 227
Czy wſzyſtkie maią iednakową? 236

Spręż-

Sprężyſtość w długim y częſtym ściśnieniu wolnieie. - - - - - 237
Im dłużey moc ſwoię wywiera, tym bardziey iey ubywa. - - - 238
Co za wygodę ſprawuie w życiu ludzkim? 239
Co za przyczyna iey? - - 241
Czyli pochodzi od powietrza? - - 242
Czyli od cząſtek ciała ſkręconych? 245
Czyli od proſzku obłocznego? 246
Czyli od cząſtek ognia, lub od wirow proſzku obłocznego? - - 262
Czyli od ciągłości lub odpychania według Newtona? - - - - 264
Sprężyſtych ciał przywrocenie do pierwſzey pory wielorako ſię dzieie. 226
Srebro żywe do złota ſię garnie; iak go z niego zprowadzić? - - - - 135
Srebro żywe w lekarſtwie dla czego tak ſkuteczne przeciw chorobom? 201
Srebro żywe czemu przechodzi przez ſkorę, a nie woda, ani powietrze? 149
Srebro żywe przy złocie ſię gromadzi? 127
Stal co ieſt za kruſzec? - - 229
Iak ią hartować? - - 228
Czemu po zahartowaniu, wydaie ſię złożona z grubſzych kulek? 231
Czemu po hartowaniu, wielkości iey ſię przymnaża? - - - 231
Czemu twardnieie w hartowaniu? 231
Czemu hartowna prędzey ſię kruſzy, lecz w miernym ogniu potrzymana, ſtaie ſię mniey kruchą? - 231 232

Swia-

Swiatło na iak wiele cząſtek może ſię dzielić? 61
Jak przenika inne ciała? - - 143
Sympathiæ y Antipathiæ czyli ſą na świecie 101
Jak ſię maią rozumieć. 104
Sympatyczny oleiek, ſympatyczny proſzek, czego dokazuią? - - 99
Szkło iak ſię cieniuchno może rozwodzić y rozciągać? - - 59. 103
Ieſt ſprężyſte. - - 237
Sztychowania na blaſze ſztuka. 156
Tutuniu ciągnienie iakim ſpoſobem bydź może zdrowſze? - - - 139
Twardość ciał co ieſt? - - 65
Twardości nie we wſzyſtkich ciałach ſtan przyrodzony wyciąga. - - 66
Wiatr choć nie może podnieść kamienia ważącego 10 funtow, podnoſi go iednak, y unoſi wyſoko, gdy będzie na proſzek ztarty. 195
Wiatrociąg (*machina pneumatica*) do czego ſłuży? - - - 89
Wierzchow (*ſuperficies*) przybywa, gdy ſię rzecz rozdziela. - - 195
W iakiey liczbie rośnie to przybywanie? - - - 196
Wierzchy mnieyſzego ciała ſą większe względem iego miąższości, a niżeli wierzchy większego, względem iego miąższości. 197
Wino zmieſzane z wodą nie obraca ſię w wodę, ani woda w wino. 142
Wino nie przechodzi zawſze tam, gdzie woda przechodzi. - - 153
Wino ieżeli ieſt z wodą zmieſzane, rozeznać. 154

Wino

Wino za co przyiemnieyſze ſmakowi, niż ocet? - - - 75
Właſności ciał powſzechne y ſzczegulne, ktore ſą? - - - 22
Woda morſka dla czego ſłona? 39
Wody moc w rozdzielaniu cząſtek 38. 94
Wody rzeczne po deſzczach czemu ſą mętne? - - - - 39
Wody w ſtawach y bagniſkach, czemu czaſem wyſychaią? - - 48
Woda czemu przechodzi przez pęcherzynę, a nie powietrze? - - 150
Woda gdy mocą ognia w parę ſię obroci, iak wyſoko może bydź popędzona? 200
Czemu tak wyſoko ieſt unieſiona od powietrza lekcieyſzego? - - 201
Wody iak wielka ſiła w nadymaniu lin, w rozłupywaniu kamieni młyńſkich? 94
Wolfiuſza zdanie o pierwſzych początkach rzeczy. - - - 11
Wymiar troiaki ciał. - - 45
Wyſkok z ſaletry, y wodka *ſerwaſer* czemu rozpuſzcza ſrebro, a nie złoto? 152
Wyſkok z ſoli morſkiey y wodka Węgierſka czemu rozdziela złoto, a nie ſrebro? 152
Zaćmienie Słońca lub Xiężyca przepowiedzieć iak ſzacowna ſztuka? w Przemowie 21
Zapachy co ſą, y czym ſię dzieią? 47. y 112
Zegarkow ſztuka od ſprężyſtości pochodzi 238
Zelazo czemu ſię prędzey rozpuſzcza w ſerwaſerze, niż miedź. - - - 35
Ziemia czemu brzmi, gdy ciężarem z go-

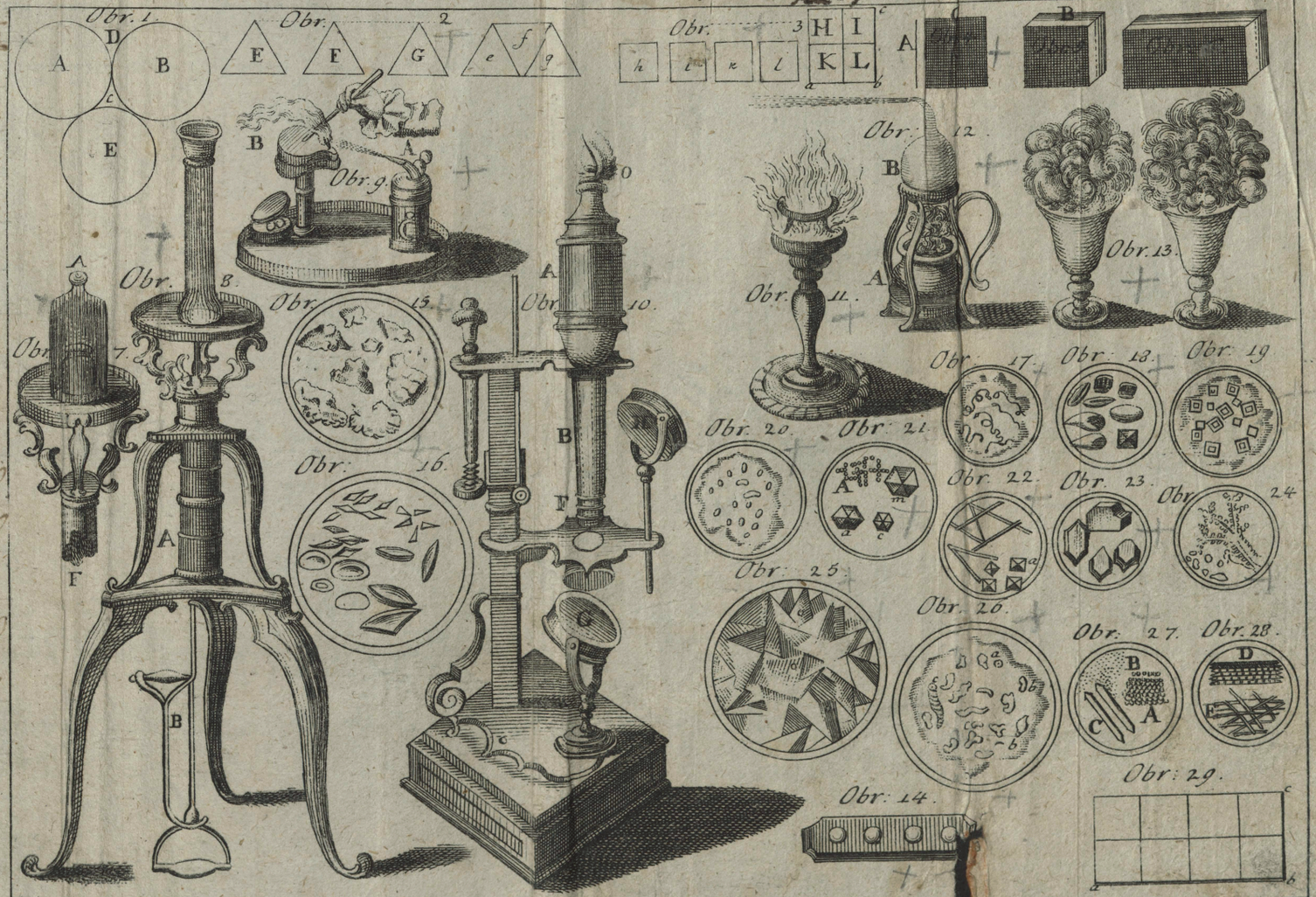
ry

ry ieſt uderzona? - - - 239
Zołw dzieſięć razy poźniey idący od Achilleſa, y poprzedzaiący go na milę, kiedy od niego dognany będzie? 283
Złocić y ſrèbrzyć miedź. 134
Złoto iak ſię dziwnie rozwodzi y rozciąga? 53
Dròciki y blaſzki iak ſię z niego robią? 55
Żywice, kleie, y pokoſty czemu tam nie przechodzą, gdzie inne rozcieki przechodzą? 154
Zrzodła kruſzczyſte (*minerales*) zkąd ſię biorą? - - - - - 39
Zrzodła pewnemi czaſami ciekące y uſtawaiące na przemiany, zkąd? 186
Zwierciadła palące czego mogą dokazać? w Przemowie - - - - 15

1 Tab: 4 Fig — 24 strona
— 11 — 31.
— 13 — 35.
— 12 — 42
— 9 — 57

Tab. I. Ksie. I.

Fig:	Benenung der Obiekte.	Seite
15	Piasek.	70.
16.	Oct. Ocet.	75
17.	w Octcie robaczki.	79
18.	Sol w Winie	75
19.	Sol morska	72.
20.	Cukier.	72.
21.	Alon	75.
22.	Saletra.	72.
23.	Kanfora	75.
24.	Ammoniacka	76.
25.	Jad. iaszczurki.	76.
26.	Woda wskorupach Ostrzyg	78.
27.	wierzchnia skora ciała ludzkiego	76.
28.	Bolawa skora ciała Człowieka	77

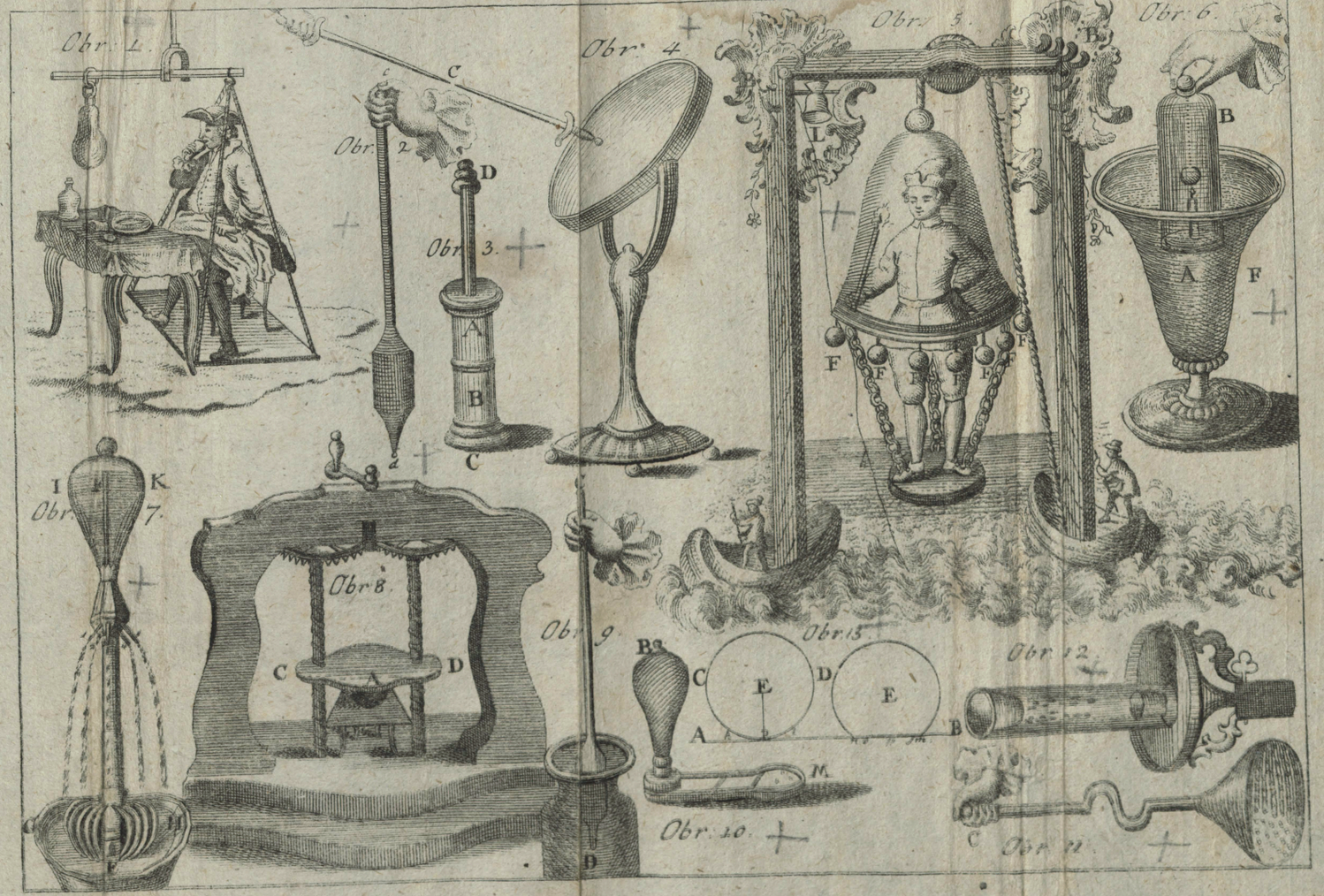


J. D. P. fc.

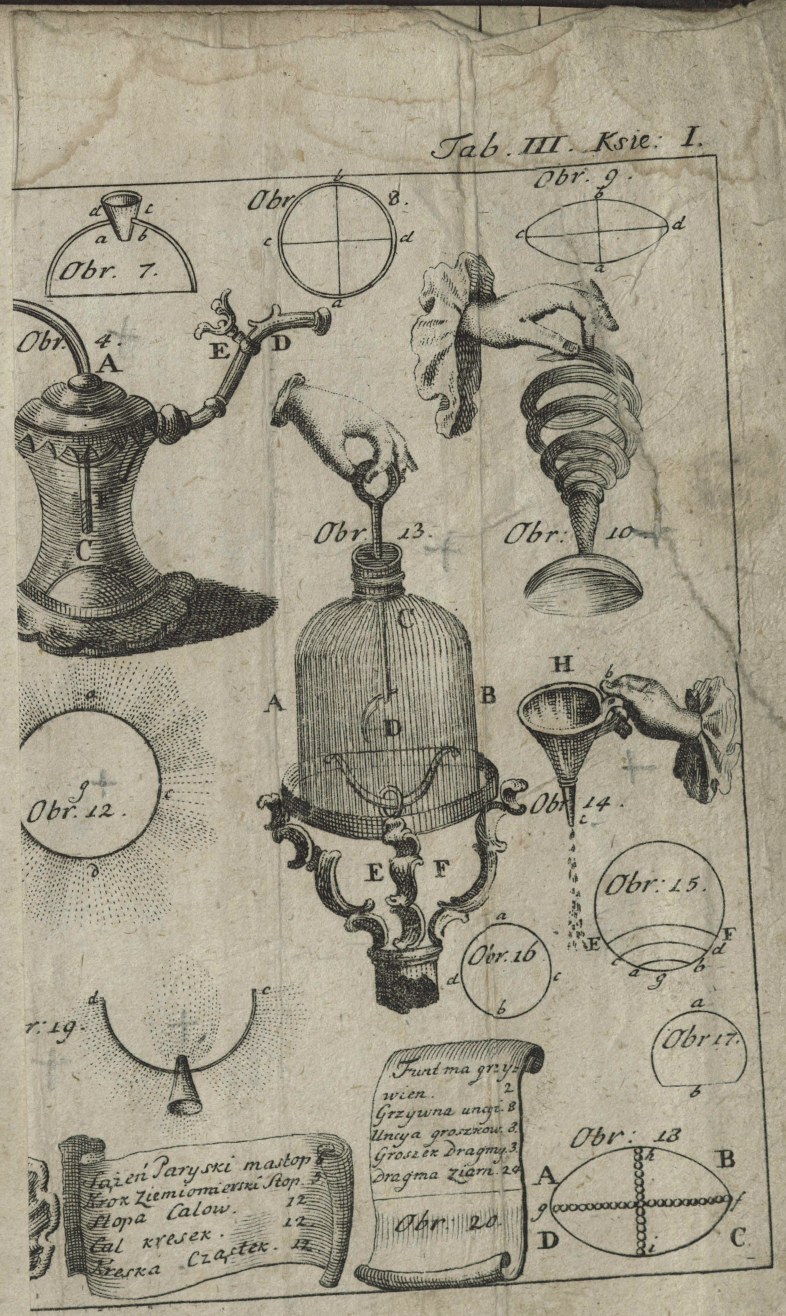
16 Sol Octa
21 Alon
23 Kanfora
19 Morska Sol
22 Saletra
15 Piasek
26 Woda
17 Ocet
18 Sol w Winie
20 Cukier
25 Jad Jaszczurki
27 Skora Człowieka
28 Bolawa Skora Człow.


I.
d
15.
F
d
b
a
Obr 17.
b
B
C

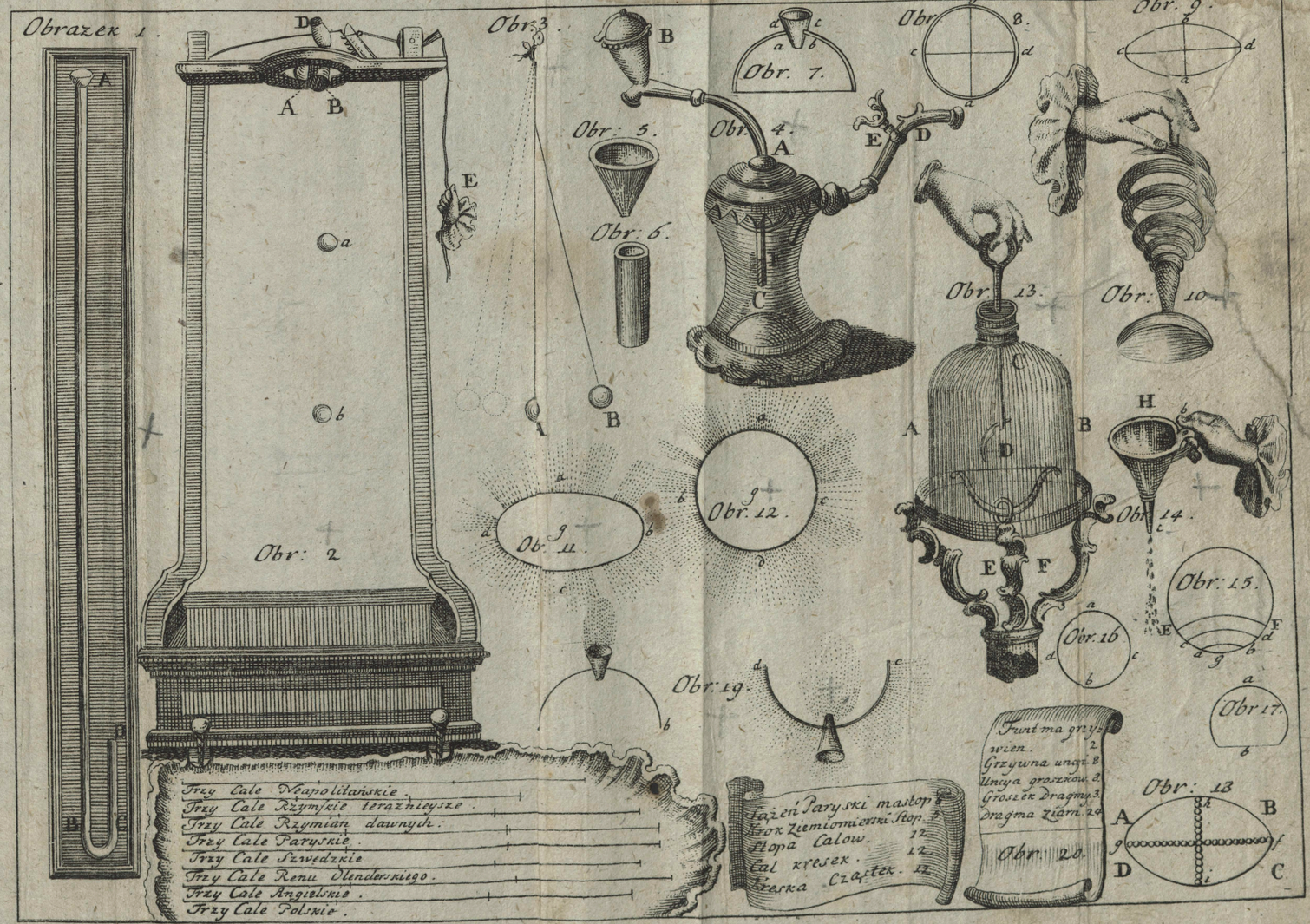
Tab. II. Ksie I.



J. D. Philippin geb. Sysurgin sc.


Obr. 7.
Obr. 8.
Obr. 9.
Obr. 4.
A
E
D
C
Obr. 13.
Obr. 10.
A
B
C
D
H
Obr. 12.
Obr. 14.
E
F
Obr. 15.
Obr. 16
Obr. 17.
Obr. 18
A
B
C
D
Obr. 20.
Funt ma grzywien. 2
Grzywna uncyi. 8
Uncya groszków. 3
Groszek dragmy. 3
Dragma ziarn. 24
Sążeń Paryski maslop. 7
Prok Ziemiomierzki Stop. 3
Stopa Calow. 12
Cal kresek. 12
Kreska Cząstek. 12

Tab. III. Ksie: I.



J. D. Philippin geb: Sysangin sc.

Tab.	Fig.	Strona	Tab.	Fig.	Strona	Tab.	Fig.	Strona
I	1.	.	I	26	78	III	8	246.
.	2.	108 .	.	27	76	.	9	247. 267
.	3.	43. 44. 15	.	28	76	.	10	237. 232
.	4.	45. 24.	.	29.		.	11	
.	5.	45 .	II.	1.	108	.	12	243
.	6.	45. .	.	2	182.	.	13	242
.	7	96. 120. 256.	.	3	171	.	14	188.
.	8	89.	.	4	163	.	15	250
.	9	59 .	.	5	179	.	16	266.
.	10	69 .	.	6	172. 178.	.	17	266.
.	11	31 .	.	7	182.	.	18	267
.	12	177. 42.	.	8	211	.	19	252.
.	13	35 .	.	9	182.	.	20.	
.	14	78. 96	.	10	187			
.	15	70 .	.	11	187–243			
.	16	75 .	.	12	105			
.	17	79	.	13	220.			
.	18	75	III	14.	188.			
.	19	72 .	.	1	214.			
.	20	72 .	.	2	296			
.	21	75 .	.	3	290			
.	22	72 .	.	4	139.			
.	23	76 .	.	5	247			
.	24	76 .	.	6	247			
.	25	76 .	.	7	250 247			
				7	273.			

180,00

649a
I