

А. П. П.  
р. Новой  
А. П. П.



Et alibi alior. plurimos.  
Sanctos. Martyr.  
et Confessor. 107  
Sanctas. Virgines

12234

synon. XVIII. 1<sup>o</sup> 229

*Ex Libris Fris Hipolyti  
Walskyrauph*

*tem. Ceny 50k*  
O *Pracowni 1852*  
*gryfuna-19*  
ELEKTRYCZNOŚCI

UWAGA  
W CIAŁACH ZIĘMSKICH  
i ATMOSFERZE

PRZEZ  
FRANCISZKA SCHEIDTÄ VICE-PROFESSORA  
w Kollegium Fizycznym Szkoły Głównej Korony

*Pro konventu Siemieni*

1879/2-11



*W. Red.*



w KRAKOWIE 1786.

w Drukarni Szkoły Głównej Koronnej.

*Pierwszą:* Kiedy obserwacyą nad własnością bur-  
sztynu potartego w przyciaganu ciał lekkich w ną-  
odlegleyszy dostrzeżoną starożytności, rozciągnio-  
ną była doświadczeniami Fizyków 16 i 17go wieku  
do większy liczby ciał.

*Drugą:* Kiedy Elektryczność dostrzeżoną była  
prawie powszechną ciał własnością, i sposób od-  
kryty zatrzymanią w ciele naelektryzowanym zbio-  
ru lub niedostatku tęg materyi przez odosobnienie.

*Trzecią* Epokę znaczy Autor sławném doświad-  
czeniem Leydeyskiém, gdzie bez pomocy odoso-  
bnień okazał się sposób zgromadzania materyi  
elektryczny i w przepuszczaniu tęg sprawięniá da-  
leko znakomitszych skutków niż przedtém. W osta-  
tnięy nakoniec Epokę umieszczone są nąwalniesz-  
szé wynalázki FRANKLINA i innych po nim Fizyków,  
nad których wyłożeniem Autor nie zastanawia się  
długo, dla tego, że cały ciąg dzieła jest składém  
tych wynalázków wiekowi naszému winnych: któ-  
ré bowiem skutki przez dawniejszych Fizyków do  
bardzo szczególnych przypádków ścieśnione były, té  
pracami dzisiejszych daleko rozległy rozciągnię, i  
upowszechnię i przytecznie przystósowane zostały.

*W pierwszym Rozdziale* przedsięwziąwszy Autor  
tłumaczyć powszechné materyi elektryczny własno-  
ści zaczyna od doświadczenia prostego, nad którym  
zastanawiając uwágę Czytelnika daie mu spostrze-  
gać

gać znaki iednostayné, przez które się materyá ele-  
ktryczná w ciałach okazuje, tak dopięro poznane  
skutki roztrząsając stósownie do różnych ciał, do-  
wodzi istotny między ciałami różnicy względém  
Elektryczności dzieląc ié na *elektryczné* i *konduktory*,  
i każdéy klassie tego podziału właściwé chara-  
ktery naznaczą. W obydwóch ieszcze tych klassach  
uwážając skutki wypádające z obitości lub niedo-  
staku materyi elektryczny, ze sposobności udzie-  
lęniá tęg lub odebraniá innym ciałóm, trafia na po-  
dział Elektryczności na *dobatnią* i *odięmną*, okazu-  
jąc naprzód w ciałach elektrycznych tęg, które wzbud-  
zają pierwszego, i tęg które sprawują przez tarcie  
lub rozgrzanié drugiego rodzaju Elektryczność,  
i znowu w konduktorach okazując kiedy ié moż-  
my uczynić dodatnie lub odienne naelektryzowa-  
nemi. Po tych ustanowionych podziałach tak sam-  
mę Elektryczności iak i ciał wszystkich do nięy  
stósowanych, przystępuje Autor do opisaníá machin  
elektrycznych, których poznanié wypáda iasné z wy-  
łożeniá poprzedzających wiadomości, ilé że isto-  
tné tych machin części wnieść sobie łatwo tak z po-  
działu ustanowionego ciał, iako ze skutków Elektry-  
czności wyłożonych. Po opisanu machin nąyśwież-  
szych i godniejszych zastanowieníá, po okazaniu  
wygód i przysług którými iedna celuie drugą, za-  
stanawia się Autor nad przeszkodami zewnętrzn-  
mi tamującými lub osłabiającými skutki tych machin  
przy-

przylączając sposoby na oddalenie tych przeszkód. Uważa nakoniec znaki Elektryczności tak dodatniéj jak odiémnej za pomocą machin dobytéj, okazując ié prawie té samé co do oka w piérszýj i drugiéj: a przeto dopełnia celu który sobie założył w tym rozdziale poświęconym powszechnym i ogólnym własnościóm Elektryczności, toiest własnościóm do wszystkich ciał stosowanym, wydaiącym się tak w obfitości iako w niedostaku materji elektrycznéj.

Ciało naelektryzowane dodatnie lub odiémnie działana inné ciała w tymże samym lub różnym stanie zostaiąc. Autor uważa to działanié w dwojakim względzie: *naprzód*, gdy ciało iakié iest tylko zbliżone do drugiego ciała naelektryzowanego lub elektryzującego: *powtóré*, gdy té ciała dotykaią się albo tak są urzadzóné, że materja elektryczna płynie z jednégo w drugié. Piérszym sposobém uważané skutki czyli iak Fizycy nazywaią atmosfery elektryczne roztrząsa Autor *w Rozdziale drugim*, gdzie na fundamencie doświadczeń wykládá teoriá i strukturę Elektroforu, tłumaczy potém skutki atmosfer elektrycznych iuzto na siebie samé, iuz na inné ciała, uważaiąc w piérszym przypadku działanié atmosfer we wszystkich kombinacyach między niémi zachodzić mogących, toiest dodatnych na dodatné, odiémnych na odiémné, i odiémnych na dodatné.

*W Roz-*

*W Rozdziale trzecim* uwiązaiąc Autor materja elektryczną płynącą z jednégo ciała w drugié, roztrząsa moc, i skutki téj materji zgęszczónéj i zebrańej w jedno mieścé, gdzie mówi o szklach powiększaiących dzielnosc Elektryczności czyli o butelkach Leydejskich. Tu wykládá podług FRANKLINA butelek tych teoriá, przywodząc liczné doświadczeniá na poparcie iéj służące: z niéj wyciága różné struktury butelek Leydejskich: a zastanowiwszy uwáge Czytelnika nad przyczyná, dla czego wypróbnaiąc wierzch iedén, napelniamy drugi, dowodzi przez doświadczeniá, że moc wyciskaiąca że tak rzekę Elektryczność w butelkach Leydejskich zawartá iest w saméj materji szkła, nie zaś w konduktorze okrywaiącym iego powierzchniá: co poparłszy ieszcze wiadomościami o atmosferach elektrycznych, podaié przestrogi do konstrukcyi butelek Leydejskich potrzebne, ilé razy chcémý skutek ich niezawodny otrzymać.

Wytłumaczywszy to wszystko, co do iasnégo poznaniá butelki Leydejskiéj nalezy, uważá Autor skutki Elektryczności wydobytéj z wielu butelek Leydejskich razém zgromadzónych czyli z Bateriai elektrycznéj. Tu dopiéro pokazuié przez doświadczeniá skutki znacznie zgęszczónéj téj materji na metalle, kamiénie, zwierzęta i t. d. które wydać się nie mogły tak znakomicie w małej iéj obfitości, opisiu Elektrometra okazuiące stopnie

pnie zgłoszczenia Materji elektryczney. Tlumacząc skutki Elektryczności na igły magnesowé i chcąc naznaczyć ich przyczynę, wykládá Autor teorię Epinusa o Magnetyzmie; porównywá własności Elektryczności z własnościami magnetyzmu, a naznaczywszy różnicę między pierwszymi i drugimi, zastanawia uwagę Czytelnika nad sposobem, jakim materja elektryczná działa na igły magnesowé, zasadzając to działanié na samém poruszczeniu materji magnetyczney przez Elektryczność; przez którę ułatwia się działaość magnetyzmu ziemskiego do przeciagnięcia materji magnetyczney w igłę żelazną z jednego końca w drugi.

*W Rozdziale czwartym* założywszy sobie tłumaczyć Elektryczności atmosfery, wykládá nasampród Autor zdania dawnych Pisarzy i mniemania wieku Narodów o piorunach, uprzedzając niby Czytelnika, że docieczęnie tego wszystkiego cokolwiek dziś pewnego i pożytecznego nauczą nas Fizyka o tym napowietrzonym ogniu iest owocem wieku, w którym żyjemy. Następnie potém ciągnie licznych doświadczień dowodzących, że skutki piorunów są té same, iakie sprawie materja elektryczná zgromadzoná za pomocą machin, nie różniąc się tylko większym stopniem mocy; co dosyć do przekonania okazaie wyliczając wszystkie skutki piorunów przez obserwacye znane i naśladowane té przez doświadczeniá elektryczne. Własności ciał nie elektrycznych kończących doświad-

szwiedzeńiami okazane w wyciąganiu zdaleka i ścisła materji elektryczney prowadzą Autora do samego wytłumaczeniá sposobu na ocalenié budowli od razów piorunowych za pomocą konduktorów. Myśl ta śmiała i szczególniá będąc tylko z początku mniemaniem, ale razem plodem nie imaginacyi romansowey lecz geniuszu równiającego skutki natury, zamieniła się na zbawienną dla Społeczności prawdę. Autor tłumacząc tę wielką Fizyki Epokę wylicza prace FRANKLINA i innych Fizyków z konduktorami metalłowemi, przez których czynione były té same doświadczeniá z materją z chmur przez konduktora ściagnioną, iakie się okazują za pomocą machin zgromadzających lub odbierających materję elektryczną; co stanowi najmocniejszy dowód, że pioruny nie innego nie są tylko materja elektryczná z chmur do ziemi, lub z ziemi do atmosfery wpadająca. Dowiedzioná tym sposobem Elektryczność atmosfery wprowadzá Autora w dochozdzenie przyczyn elektryzujących atmosferę, gdzie wykládá trzy teorye FRANKLINA. Pierwszą przypisując Elektryczność chmur wodzie morskiej mającý w sobie cząstki soli, którá iest ciałem elektrycznym, i cząstki wody, którá iest konduktorem, iakoby tarcie się pierwszych o drugie elektryzowało parę wody ulatującą w atmosferę ziemską formującą chmury takt, iak machiny nasze elektryzują ciała z niemi komunikujące. Przy-

wiódl.

wiódłszy przyczyny dla czego teorya ta była od FRANKLINA opuszczoną, przystępuje do tłumaczenia drugiey stanowiącye przyczynę Elektryczności atmosfery na tarciu się powietrza wiatrami pędzonego o góry, drzewa, budowle i t. d. i tym sposobem, zgromadzającego materią elektryczną na wilgoć w powietrzu rozpuszczoną, lub odbierającego ją téżze wilgoci. Gdy atoli to tłumaczenie nie dogodziło obserwacyóm FRANKLINA, Autor wykládá trzecią i ostatnią teoryą wspomnionego dopiero Fizyka zasadzoną na téy uwadze: że ciało nie elektryczne przyiac w siebie może większą lub mniejszą ilość materiy elektryczney w miarę swiego rozrzedzenia przez ciepło, lub zgęszczenia przez zimno; a zatem że wapory z ziemi podniesione z ilością naturalną Elektryczności cząstkóm wody przyzwoitą stają się naelektryzowane odiiemnie przez samo rozrzedzenie za pomocą ciepła, które powiększając ich powierzchnią czyni ié sposobnemi do przyięcia w siebie większey ilości materiy elektryczney: że znowu téż wapory w chmurach zebrane przyciągnawszy z wierzchołków gór, drzew, budowli tylé Elektryczności, ilé im brakło do ilości naturalney, gdy znowu zgęszczone będą przez zimno staną się elektrycznemi dodatnie: skąd, dowiódłszy wpród iestestwa chmur elektryzowanych tak dodatnie iak odiiemnie, tłumaczy początek piérwszego i drugiego rodzaju Elektryczności. Tę atoli

li

li teoryą wystawia Autor z tą ostrożnością, z jaką należy w Fizyce tłumaczyć myśli nie naznaczonej cechą pewności, a które udawane za niezawodne rodzaju uprzedzenia bardziy częstokroć szkodzące iak pomagające wzrostowi Nauk. Przystępuje nakoniec Autor do opisanía konduktorów przeznaczonych na ocalenie budowli od razów piorunowych, gdzie przeszedłszy przez wiele doświadczeń okazujących, w których okolicznościach dzielność ciał kończystych iest najsukteczniejszą, a w których bydź może oslabioną lub przeszkodzoną, wyciągá z nich reguly do zachowania potrzebné w stawianiu konduktorów, żeby ich pomocy były niezawodne i prędkie, dowodząc, że té równą nám czynią uslugę na chmury piorunami grożące bądź dodatnie bądź odiiemnie naelektryzowane.

*W piątym i ostatnim Rozdziale* wykládá Autor skutki Elektryzacyi na rośliny i zwierzęta, gdzie zamknął zbiór samych wáżniejszych doświadczeń i obserwacyi Fizyków nad Elektrycznością pomagającą do wzrostu roślin, i używaną do leczenia chorób. W ostatnim tym punkcie przytáczá Autor wiele obserwacyi i przykladów mówiących za dzielnością Elektryzacyi w Medycynie, daie ogólne uwagi i przestrogi w używaniu iéy, zasadzone na ogólnych własnościach materiy elektryczney, a poparté zdaniemí sławniejszych Medyków.

Z tego



Z tego wyszczególnienia taki wypada ogólny całego dzieła widok. Uważa Autor materią elektryczną po wszystkich ciałach rozlaną i jako własność ich powszechną. Uważa znowu ciała względem téj materii jedné jako wydobywające, drugie jako biorące w siebie materią elektryczną; jedné przepuszczające ją, drugie zamuiące iéy przechód: uważa powtóre ciała względem ilości materii elektrycznéy: toiest, jedné zawierające ilość naturalną, drugie ogołocone, trzecie przesycone materią elektryczną, a roztrząsnąwszy własności i skutki téj materii na ciała we wszystkich tych względach, zastanawia się znowu nad skutkami, kiedy materią elektryczną usiłuje tylko przechodzić z jednego ciała w drugie, i kiedy w rzeczy saméy przechodząc skupia się i zgromadza. Porównywa potem skutki téy skupionéy Elektryczności ze skutkami atmosfery materią piorunową napełnionéy, a okazawszy *identyczność* piérwszy i drugiéy podaje środki broniénia się od razów piorunowych.

Po dowiedzionéy Elektryczności atmosfery ziemskiéy zwąza skutki materii elektrycznéy z machin wydobytéy na rośliny i zwierzęta, skąd nie tylko okazuje wartość doświadczeń elektrycznych w Medycynie, ale nad to wprowadza Czytelnika w uwagę nad wpływaniem Elektryczności atmosfery na rośliny i zwierzęta, i iéy potrzebę daie przewidywać w działaniach natury.

Z ta-

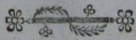


Z takowégó roztrząśnienia powierzónégó nám dzieła przekonaliśmy się, że Autor dopełnił zamiarónégó sobie celu, dla czego Xiążkę tę uznajemy za pożyteczną dla uczących się Fizyki, i wartą, aby pod approbacyą Collegii na widok publiczny wyszła. Na co się własnými rękami podpisaliśmy.

JAN JAŚKIEWICZ jako delegowany m. pp. JAN ŚNIADOCKI jako delegowany m. pp.

Po wysłuchanym tym Raporcie Collegium Physicum pozwoliło aby Xiążka o Elektryczności J.P. SCHEIDTA pod approbacyą Collegii na widok publiczny wyszła. *Z Xiegi Obrad Collegii Physici wypisané Dnia 5go Kwietnia 1786go Roku.*

JAN ŚNIADOCKI Collegii Physici i Szkoły Głównej Koron: Sekretarz. m. pp.



ZBIÓR





ZBIOR KROTKI  
HISTORJI  
O ELEKTRYCZNOŚCI.

---

**H**ISTORIA Filozofii żadney dawniejszy nie ma obserwacyi nad tę, że bursztyn będąc potarty przyciąga ciała lekkie. Thales z Miletu Oyciec Filozofii Iońskiey, który słynął około 600. R. przed Erą Chrześcijańską, tak był uderzony tą własnością bursztynu, iż rozumiał, że bursztyn w takowym razie ożywiony zostawał. Lecz najpierwszy Pisarz, który umysłną wzmiankę o tém czyni, iest Teofrastes, który żył około 300 lat przed N. C. P.

Z Eleftron słowa Greckiego, poszedł wyraz Elektryzacyi, który teraz oznacza nie tylko własność bursztynu przyciągania ciał, ale nawet i inne własności ciał elektrycznych lub elektryzowanych. Pliniusz i inni po nim Naturaliści zwłaszcza Gassendi, Kenelm, Digby, i Thomasz Brown, ledwo że wspomnieli o własności przyciągającej bursztynu. Stąd widzieć się daie, iż żadnego przez cały ten przeciąg czasu nie uczyniono postępkę w téy nauce, aż do Gilberta Doktora Angielskiego, który żył około R. 1600: ten zebrawszy wszystko to, cokolwiek odkryto o magnesie, i sam z swo-

iey strony uczyniwszy wiele nowych obserwacyi nad własnościami tego dziwnego kamienia, obrócił całą uwagę swoją do bursztynu, którego własności zdawały mu się mieć jakiś związek z magneśm. Gilbert mówi o bursztynie jako o rzeczy od dawnych czasów znańey. W gągasie podobnie docieczono tey samey własności iak i w bursztynie, a poznanie tego było za czasów iego dosyć nowe, własności tey bursztynu i gągasu szukać ieszcze należało w jnych ciałach, do czego tenże Gilbert przyłożył się. Bursztyn był umieszczony natenczas w rzędzie nąyszacowniejszych rzeczy, służył na ozdobę Ołtarzy i ubiorów wymyślonych od zbytku; gągas podobnie był rzeczą bardzo szacowną, używano go do robienia zwierciadeł przed wynalezieniem tychże.

Gilbert, który tak się zastanawiał nad wszystkimi własnościami magneśsu, bez wątpienia uważać musiał, iż mniejszey daleko siły potrzeba było, ażeby poruszyć igielkę cienką i lekką będącą w równowadze na swojej podporze dobrze wyglądonęj, tak iak pospolicie widzimy na igielkach magneśowych, niż podnieść na iedną linią ciał daleko lększe. I dlategoć to zręcznie używał tego sposobu do poznania elektryczności w ciałach tych, w których iest arcy ciężko iż poznać innym sposobem. „ Zrób mówi „ on igłę z jakiegokolwiek metalu, długą na dwa „ lub trzy cale, lekką i bardzo ruchomą na swojej „ podporze, nakształt igiel magneśowanych; „ do iednego z takowey igły końca przybliź bursztyn żółty, albo inny iaki drogi kamień lekki „ ko potarty, igielka natychmiast się obróci. „ Zap-

Zapewne to nie innym sposobem iak tylko tym poznat, iż nietylko sam bursztyn żółty, i gągas mają moc przyciągania, ale nawet i inne drogic kamienie, iako to: Dyament, Szafir, Rubin, Opál, Ametyst i t. d. Uważał, że nie tylko dopiero wyliczone, ale i wiele innych ciał lubo z różną mocą, przyciągały nie tylko drobne słomki, ale nawet inne lekkie ciała, iako to: trociny drzew, metalle w opilkach, kamienie, ziemie, a nawet rościelki iak wodę i oley.

Winną ieszcze iest Fizyka GILBERTOWI wiele innych obserwacyi o Elektryczności. On to iest, który nas nauczył, iż łatwiej wydobytą bydź może ta materya przez tarcie lekkie a szybkie, niż gwałtowne a powolne, iż czas nąysuchszy i wiatr północny nąyzimniejszy są nąyprzysiaźniejsze dla Elektryzacyi, iż wilgoć w powietrzu, a tém bardziey para zwierząt, osłabia i nawet ią do szczeru w krótkim czasie psuia. Iż woda podobnie tenże sam skutekby uczyniła, gdyby nią pomączane było ciało wydaiące Elektryczność: iż płótno przegrądziące ciało ciągnące i to które chcemy przyciągnąć, nie dozwala wcale atrakcyi, iż materya iedwabną podobnymże sposobem przegrądziącą nie psuie iey ze wszystkimi, iż ciała elektryczne nie przyciągają wcale płomienia świecy; lecz tylko dym po iey zgaszeniu.

Dla wytłumaczenia skutków, Elektryzacyi, magnetyzmu, i ciężkości, GILBERT wymyślił dowcipne mniemania, któremi atoli mniej się powodował niż własnymi swemi doświadczeniami. Atrakcyą podług iego zdania pochodziła od pewnych wycieków bardzo subtelných, i tak

powietrze było wyciekim elektrycznym ziemni, i narzędziem ciężaru: i w teyto podobno myśli GILBERTA, sławny OTTO GUERIKE umyślił czynić obserwacye na kuli z siarki urobioney, którą pobudzał do Elektryzacyi przez obrót poczęści podobny do ziemi. OTTO GUERIKE, który slynął około 1670. R. mówi P. du FAY w swoiem piśmie o Elektryczności wynalazł sposob obracania na swoiey osi za pomocą korby, kulę z siarki zrobioną wielkości głowy dziecica, Ta kula będąc z szybkością obracana, położwszy na nię rękę, staie się elektryzowaną i przyciągá ciała lekkie do nię zbliżonę, a jeżeli ją zdęmiemy z machiny, na której leżała w czasie obracania i trzymać ją będziemy w rękach za os, nietylko iż przyciągnie pióro, ale go nazad znowu odepchnie, i więcej go nie przyciągnie na nowo, póki by toż pióro nie dotknęło się innego iakięgo ciała. Uwaga także, iż pióro tym sposobem odepchnionę od kuli, w wszystko znowu do siebie przyciągá, na cokolwiek natrafia, albo samo do niego się przytulá, jeżeli go nie może do siebie przyciągnąć: tudzież, że płomień świecy odpychá go i zblizá do kuli. Gdybyśmy zawiesili nitkę nad kulą tak, ażeby się iey dotykała, i jeżeli zbliżymy palec do niższego tey nitki końca, zobaczymy, iż się od palca oddali. Podobnie dostrzégł, iż moc elektryczności kuli przestaná byđ mogła za pomocą nitki aż do odległości iednego łokcia, i że gdy kula raz stała się naelektryzowaną przez obracanie z przyłożeniem na nię ręki, mogła utrzymywać też moc przez kilka godzin.

„os

„os tę kulę tak potartá do pionu, oprowadzá pióro po całej izbie, które do kuli nigdy nie przylgnęło. Podobnie także uważá, iż ta kula w ciemności potartá, światło wydawała.

OTTO GUERIKE miał współczesnego i Towarzysza pracy w Fizyce sławnęgo BOYLE, któremu winniśmy tak wielką liczbę pięknych wynalazków. Ostatni ten szukał i znalazł moc Elektryczności w wielu ciałach tych, w których iey wcale GILBERT nie szukał, iako też i w niektórych innych, w których iey znaleźć nie mógł. Dla doświadczenia, jeżeli by powietrze nie przykładało się do Elektryczności, zawiesił w flasce szklonney nad lekkim bardzo ciałem kawałek bursztynu żółtego potartęgo, a rozrzedzwszy pod tém szkłem powietrze, zbliżył bursztynu kawałek do tego ciała, które równie przyciągnionę było. Tym sposobem poznał, iż Elektryczność raz wzbudzaná, utrzymuie się nawet w części, i że teyże działanie nie zależy wcale od powietrza.

Po BOYLE przez długi czas Elektryczność zaniebaná byla, lecz zdaie się, iż wielki wynalazki NEWTONA o świetle i atrakcyi, zachęciły HAWKESBEA iednego z Towarzystwa Królewskiego w Londynie, który żył około 1709 do pracowania nad dociekaniem podobnych rzeczy, i Elektryczności. Wymyśliwszy machinę, za której pomocą mogłoby się szybko obracać ciało pod szkłem wiatrociagu, użył iey do tarcia po rozrzedzeniu powietrza kawałka bursztynu o wełnę; tarcie to było przyczyną wydania światła daleko żywszego, niż toż samo tarcie w powietrzu zwyčajnem; po skończonęj operacyi, tak bursztyn, iako i wełna zdały mu się byđ nieco spalone.

Musiano bez wątpienia uważać, iż z wszy-  
 stkich ciał elektrycznych, szkło jest iednym, na  
 które tarcie nuywiększą ma moc do wydobywa-  
 nia Elektryczności, kiedy HAWKESBEE umyślił  
 w swoich doświadczeniach używać walca szklan-  
 nego wewnątrz pustego, który trąc w swoich  
 ręku wydobywał Elektryczność, i za pomocą  
 tego powtórzył wszystkie doświadczenia, któ-  
 re OTTO GUERIKE przed nim czynił kulą z siar-  
 ki wyrobioną. Dostrzegł co więcey, iż ta-  
 ki walec, w którym iest rozrzedzone powie-  
 trze bardzo słabo się elektryzuie, i że wéń  
 wpuściwszy nazad powietrze, nabywá znowu  
 wiele Elektryczności, nie będąc na nowo po-  
 tartém. Jeżeliby zaś był potarty w ciemności,  
 światło poydzie za ręką tą, która go trze,  
 i jeżeli do tak potartego zbliżymy drugą rękę  
 albo inne iakiekolwiek ciało, iako metal,  
 drzewo, i t. d. wypadnie iskra z trzaskiem  
 choć słabszym podobnym iednak do szelestu,  
 który wydaie listek zielony wrzucony w ogień.  
 Gdy potrzcimy taki walec, w którym iest  
 rozrzedzone powietrze, ten wyda światło da-  
 leko żywsze, lecz tylko wewnątrz, ale iskry  
 z niego wydobydź nie można.

HAWKESBEE wymyślił także sposób obraca-  
 nia na swoiey osi kulę szklaną wewnątrz pu-  
 stą, za pomocą koła i sznura przechodzące-  
 go przez obwód tegoż koła, i krążek na osi  
 kuli utwierdzony, wydobywał elektryczność  
 przez tarcie téy kuli, lecz większych nie odebrał  
 skutków iak z walca wzwyż wspomnionego.

Elektryczność, która do tego czasu inacze-  
 y otrzymywana nie była, iak tylko przez tarcie,

HAW-

HAWKESBEE odkrył ją w jedném ciele, któ-  
 ré dotąd nie było tarté, i dostrzegł, iż jeżeli po-  
 zwolimy oziębnać żywicy rostopionéy, i ie-  
 żeli, nim ta zupełnie oziębnie, zbliżymy deli-  
 katny listek miedzi, przycisgnie go z odległo-  
 ści iednego lub dwóch calów, bez żadnego  
 poprzedzającego tarcia.

P. GRAY z pomyslnością powtórzał doświad-  
 czenia elektryczne BOYLEGO i HAWKESBEE;  
 chcąc doświadczyć czyliby iaká nie zachodzi-  
 ła różnica w atrakcyi walca szklanego, gdy  
 był z obydwóch zatkany końców i gdy wca-  
 le nie był, żadney w tém nie postrzegł odmia-  
 ny; lecz trzymając piórko nad korkiem, któ-  
 régo wierzchnią część walca zatkaną była,  
 spostrzegł, iż to piórko było przeciągnione, i  
 znowu nazad odepchnione od korka, właśnie  
 tym sposobem iak przyciągane i odpychane by-  
 wa od samego walca. To postrzeżenie utwier-  
 dziło go w myśli, którą dawniey miał, iż iako  
 walec potarty w ciemnościach udziela świa-  
 tła przez dotknięcie się innym ciałóm, może  
 bydź, iż im także udziela i saméy elektryczno-  
 ści. Jakóż w saméy rzeczy korek ten nie skąd-  
 inąd miał moc pociągania i odpychania, iak  
 tylko przez komunikacyą z walcem, z któ-  
 régo wydobyta była Elektryczność; upewnił  
 się ieszcze o tém przez inny sposob: przytwier-  
 dziwszy bowiem na końcu kawalka laski io-  
 dlowéy na cztery cale dlugiey kulkę z kości  
 stoniowéy więcey na cał dyamentru ma-  
 iącą, drugi koniec téy laski wsadził w korek  
 wzwyż wspomniony: potarłszy potem walec,  
 zobaczył z ukonténtowaniem, iż ta kulka przy-  
 cią-

ciągała i odpychała piórka z większą daleko siłą niż sam korek. Powtarzał to doświadczenie z daleko dłuższymi laskami, i nakoniec z jedną, której długości było 80 calów, a zawsze znalazł ténże sam skutek.

Zamiast drzewa użył potem P. GRAY drótu żelaznego, mosiężnego, i zawsze otrzymał ténże sam skutek; lecz iako trzęsienie się takowych drótów sprawione przez tarcie się walca, było niewygodne, zwłaszcza gdy dróty były długie na dwie lub trzy stopy, umyślił więc zawiesić kulkę na końcu nitki przywiązanej do końca walca: a będąc na galerji wyniesionej na 36 stop, spuścił kulkę od walca z nitką takoweyże samej długości. Walec gdy był potarty, kulka przyciągała i odpychała listki cienkie miedzi, które pod nią leżały.

P. GRAY doświadczał ieszcze, czyby nie można przepuszczać poziomo Elektryczności do daleko znaczniejszych odległości; co mu się na-przód powiodło, gdy użył do tego sznurka, który był poziomo utrzymywany za pomocą iedwabiu, i tym sposobem przepuścił Elektryzacją o sto czterdzieści stóp, lecz chcąc dalej posunąć swoje doświadczenie, iedwabne mu się nici, które utrzymywały sznurek, zerwały, na których miejscu obrał drót żelazny ténże samej cienkości: rozumiał bowiem iż pierwszy tak pomysłny skutek pochodził od cienkości tychże nitek, na które mniemał, iż są nadto delikatne, ażeby mogły obić znaczną część mocy elektrycznej udzielonej od walca sznurkowi i kulce. Jak tylko potarł walec, alisci Elektryczność nie była przesłana drugiemu konco-

końcowi nitki; skąd poznać, iż pomysłność doświadczenia nie pochodziła od cienkości nitki iedwabnych. gdyż i drót podobnąż miał cienkość, lecz od natury samej iedwabiu. Nauczony tą niepomyślnością P. GRAY przepuścił potem Elektryczność do odległości siedmuset stóp.

Odkrył nad to, iż udzielenie Elektryczności bydź mogło przez samo tylko zbliżenie walca, nie dotykając się ciała tego, któremu miała bydź udzielona. Zawiesiwszy poziomo dziecię na sznurkach z włosów uplecionych, i zbliżywszy do jego nog walec dobrze potarty, tak dobrze go naelektryzował, iż twarz tego dziecięcia i ręce przyciągały listki miedziane. Postawił potem to dziecię na dwóch sztukach żywicy blisko na ośm calów długości i dwa cale grubości mających, i przybliżywszy walec dobrze potarty do nóg, ręce tego dziecięcia przyciągały i odpychały w przemian listki miedzi, które pod niemi leżały.

P. du FAY z Akademii Królewskiej Nauk zasiągnąwszy wiadomości o wynalazkach P. GRAY, zaczął podobnież pracować nad Elektryzacją. Po niezliczonej liczbie doświadczeń z których tu tylko główniejsze przywiodę, odkrył nam, iż nie masz prawie żadnego ciała, wyłączonego metalle i zwierzęta, któreby nie było elektryczne. Metalle i zwierzęta stają się bardzo elektryczne czyli naelektryzowane, gdy będąc wsparte na sznurkach iedwabnych, lub włosianych, na sztukach żywicy lub szkła, zbliżymy do nich walec potarty.

Powtarzając z walcem szklannym i listkami złota doświadczenie, które czynił OTTO GUERRIKKE, podług którego małe piórko było przyciągnięte

gnione, odpychane i utrzymywane na powietrzu nad kulą z siarki zrobioną; P. du Fay przestrzegł, iż listek złota przylgnął do kawałka *Gummi Copal* potartego, który naprzeciw niego trzymał. To mu uczyniło podejrzenie, iż Elektryczność *Gummi Copal* z natury swojej odmienną była od Elektryczności szkła, gdyż drugie przyciągało to, co pierwsze odpychało. To ostrzeżenie przywiodło go do czynienia wielu innych doświadczeń, skąd zdawało mu się, iż może wnioskować, że w samej rzeczy znajduje się dwa gatunki Elektryczności. Nazwał jedną szklaną drugą żywiczną; lecz Fizycy nie przypuścili tej różnicy.

P. du Fay powtarzając także doświadczenie P. GRAY, w którym elektryzuje dziecię zawieszone na sznurkach iedwabnych lub włosianych, gdy jednego razu poszedł sam na miejsce dziecięcia, ktoś chciał odjąć z jego nogi listek złoty, który się przylepił; w tym momencie obydwa uczeni boleść podobną do ukłócia, ieden w nodze, a drugi w palcach którymi się dotknął, i slychać było trzask podobny do trzasku walca potartego, gdy się zbliża palec do niego. Ta boleść i ten trzask złączone są z jskrą wypadającą, która widzieć się daie, zwłaszcza w ciemności.

Jskra ta dotąd zawsze uważana była iak światło pewnych fosforów, które nie palą, iakie są drzewo spróchniałe, robaczki świecące i t. d. Lecz boleść którą uczył P. du Fay przeświadczała go, iż Elektryczność iest prawdziwym ogniem; starano się potem, aby te skutki uczynić znaczniejsze.

Fizycy

Fizycy Niemieccy korzystając z tego wszystkiego, cokolwiek przed niemi wynalezione było o Elektryzacyi, umyśliłi używać do swych doświadczeń bań szklannych, z którymi HAWKESBEE nie więcej wskóral iak z walcami, a które bardzo nie uważnie zarzucił. Co ich zaś do tego przyprowadziło, to zapewne uwaga ta, iż szkło będąc bardziej elektryczne, bania takowa, powinna czynić daleko większe skutki niż bania z siarki OTTONA GUERIKE, i że mogąc przyniść prętsze i dłuższe tarcie, używanie takowey bani, powinno być daleko łatwiejsze i pożyteczniejsze od walca HAWKESBEEA. I dla tego użyli bań i kół większych tym sposobem ię urządziwszy, iak sa urządzone kamień z kołem u szlifirzy. Przez tę sztukę uczynili wszystkie skutki Elektryczności iuż znané, daleko oczewistsze i znaczniejsze. Prócz tego, odkryli ieszcze dosyć wiele pięknych rzeczy, o których Dzienniki Niemieckie na R. 1747. sprawę zdały, a z których tylko ieden opis przywiodę.

Jeżeli obracając i trac banie szklaną zbliżymy do niej ieden koniec wielkiej rury z białej blachy, nie dotykając się nią bani, i jeżeli człowiek stojący na żywicy trzymać ją będzie za drugi iey koniec, człowiek ten będzie naelektryzowany, i nabędzie po dwóch lub trzech obrotach bani, mocy zapalającej tak znaczney, iż może zapalić palcem, laską, albo szpadą spiritus trochę zagrzany. Ténże sam skutek następuje, gdy taż osoba naelektryzowana trzymać będzie w swej ręce naczynie z spirytusem, a drugą stojącą na ziemi dotknie się tegoż. Sko-

ro tylko palec zbliża się do spirytusu, wypada z niego iskra trzeszcząca, która ten rościek zapali; można podobnież zapalić smołę, żywicę, lak, siarkę i nawet proch strzelniczy, byle tylko te rzeczy były rostopione, a zatem zagrzane. Doświadczenie to podobnież uda się elektryzując walcem: lecz iskry są słabsze i skutek nie tak niezawodny jak z banią.

Rok 1746. jest Epoką Elektryczności nąyznamomitszą; na początku bowiem tego roku P. MÜS-SCHENBROECK i ALLAMAN stawni Professorowie Leydeyscy Akademii Królewskiej Nauk Paryzkiej o następującem doświadczeniu donieśli, którego wynalezienie przypadkowi przez P. CUNESA przypisać należy, gdy się u siebie zabawił powtarzaniem doświadczeń elektrycznych, nad którymi u MÜS-SCHENBROECKA zdumiewał się. Jeżeli się zawiesi na sznurkach iedwabnych w poziomie położeniu, pręt żelazny albo rura strzelbowa, której ieden koniec będzie blisko bani dla odbierania z niej Elektryczności, na drugim zaś końcu zawiesi się drót żelazny lub mosiężny, i jeżeli przez czas Elektryzacji pręta żelaznego trzymając w ręku naczynie szklane i napelnione wodą z drótem żelaznym w niego zatopionym, drugą ręką wydobędziemy iskrę z któregożkolwiek miejsca się podobą pręta albo drótu wiszącego na końcu i zatopionego w wodzie naczynia, po takowem wydobyciu, da się uczuć wzruszenie arcy mocne i szybkie w obydwóch rękach, piersiach i całym cielem. Im większą będzie bania, im dłuższy tartą, im naczynie obeymujące wodę będzie większe, im pręt sprowadzający Elektryczność obszerniejszy,

tem

tem gwałtowniejsze uderzenie, tak dalece, iż możnaby nawet obrazić a podobno wcale zabić tego, któryby się nieroostropnie na to podał.

Odgłos tego doświadczenia rozszedł się wkrótce po całym uczonej świecie, zatrudniwszy wszystkich Fizyków, tak dalece, iż każdy prawie Człowiek chciał się stać natenczas Fizykiem, każdy go powtarzał, i ile możności starał się co przydać wyciędy do niego; niedługo znalezione sposób czynienia podobnych doświadczeń prościejszy i wygodniejszy, zamiast wieszania pręta żelaznego blisko bani, w równy z nią wysokości, zawieszono go nad nią spuszczać z końca tego, który wisiął nad banią, drót żelazny dotykający się równika bani, takim dodatkiem pręt elektryzuie się tak szybko i tak mocno, iak sposobem MÜS-SCHENBROECKA, a bania iest bezpiecna od uderzenia pręta. Podobnież używá się buteleczki okragłej i cienkiej, nalewá się woda, aż po szyjkę lub wysypuie się opilkami metalłowymi i zatyká się korkiem, przez który przechodzi drót tak w nim utkwiony, iż iedna iego część iest w wodzie lub opilkach zatopiona, a druga zaś wychodzi nad korek, zakrzywiona nakształt háku. Tym sposobem zawiesić można butelkę na pręcie i odiać ją podług upodobania, gdy się naelektryzuie. Można ją podobnież trzymając w ręku elektryzować nie zawiesiwszy iey na pręcie i nawet wcale bez pręta, o to tylko chodzi, żeby to zakrzywienie zbliżyć albo do pręta albo do bani, natenczas gdy się przez tarcie elektryzuie.

Gdy butelka tym sposobem przygotowana, iakośmy iuż wyżey powiedzieli, będzie naelektry-

ktry-

ktryzowana dobrze, można ją przenieść bardzo daleko, albo raz naelektryzowaną przez kilka dni zachować w tym stanie bez bojaźni, ażeby utraciła Elektryczność, z tą tylko przestroga, ażeby ją postawić na ciele z natury elektrycznym, w miejscu, któreby nie było podległe wilgoci lub kurzawie.

Docieczono potem, że w doświadczeniu Leydeyskiem, jeżeli zamiast iednego człowieka zrobi koło tyle osób, ile się podoba, któreby się wszystkie za ręce trzymały, z tych pierwszy jeżeliby trzymał butelkę naelektryzowaną, a ostatni z drótu wyciągnął iskrę, wszyscy w jednym momencie uczują szarpnięcie w rękach i w piersiach. To doświadczenie czynione było w Wersalu przed Królem na 180 razem żołnierzach, i w Klasztorze Kartuzów w Paryżu całe Zgromadzenie uczyniło linią (na 900 sążni) przez drót, którym wszyscy połączeni byli. Cała kompania, gdy wydobycie iskrę z butelki naelektryzowanej okazała w tymże samym czasie niespodziane zdrgnięcie, i każdy z nich równie uderzenie uczuł. Ténże sam skutek nastąpiłby, gdyby osoby zamiast trzymania się za ręce, stały w wodzie, albo tylko ręce w wodę zanurzyły i t.d.

Docieczono podobnie i tego, że moc Elektryzacji jest tém większą, im pręt, który się Konduktorem nazywa, ma obszerniejszą powierzchnią, że pomnożenie powierzchni bardziej się przyklada do powiększania téj mocy, niż pomnożenie brylowatości.

Po tylu już tak pięknych wynalazkach w Elektryczności iak widzimy, chciano jeszcze docieć

docieć szybkości téż, toiest, czyli przebieganie Elektryczności tak iest momentalne, iż iey prękości mierzyć niepodobna, albo jeżeliby ją mierzyć można, ile czasu potrzebuie na przebieżenie pewnego iakiego miejsca. Fizycy Francuzcy náypierwéy w téj mierze czynili doświadczenia, lecz Anglikóm przyznać należy nierównie większą pracę w dociekaniu tego.

Powiedzieliśmy już wyżej, iż uczyniono koło na 900 sążni z ludzi i drótów pomiędzy niemi, przez które uderzenie elektryczne sprawione było momentalne. Drugą razą przepuszczono iskrę elektryczną przez 2000 sążni. P. le MONIER przepuścił iskrę elektryczną przez drót na 950 sążni długi i uważał iż  $\frac{1}{4}$  sekundy nie potrzebowała do przebiegania. Wszystkie atoli te doświadczenia niczem są względem tych, które Anglicy czynili w większej daleko liczbie, z większą dokładnością i przez nierównie rozleglejsze miejsca przepuszczając Elektryczność. Nazwiska Anglików, którzy podsyćeni prawdziwie duchem Filozoficznym, trudnili się pracować w téj mierze bez przestanku, zasługują sobie, ażeby były potomności przesłane we wszystkich tego rodzaju pismach. Náypierwszy Aktór na téj wielkiej scenie był WATSON: ten zrobił plan, którego wszyscy się trzymali, sam zawsze na wszystkich bywając doświadczeniach. Współtowarzysze iego náypryncypalnie byli, FOLKES, PREZES towarzystwa Królewskiego, LORD CAVENDISH, P. BEVIS, P. GRAHAM, P. BIRCH, P. DAVAL, P. TREMBLEY, P. ELLICOLT, P. ROBINS, i P.



SHORT. Pierwsze doświadczenie, które czynili, było, ażeby przepuścić iskrę elektryczną przez Tamizę, która czyniła część kola. W drugim przepuszczali iskrę w dwóch miejscach, z których pierwsze miało odległości od rzeki na miejscu zwanem Stock-Newington 800 stóp, a dwa tysiące przez wodę, drugie odległe było samą ziemią 2800 stóp, a przez wodę ośm tysięcy. Prócz tego czynili inne jeszcze doświadczenia: iakoto, przepuszczając iskrę elektryczną przez ziemię suchą, mokłą i t. d. których tu dla niepowiększenia pisma tego nie przytaczam, lecz doczytać się w tój mierze można o wszystkich Anglików czynionych doświadczeniach w wyborém dziele o Elektryczności P. PRIESTLEIA. \* Wszystkie te tak wielkie doświadczenia zapewniły pracujących, iż szybkość materji elektryczney, jest tak momentalna, iż jest niedocieczoną, w ostatniem doświadczeniu, które czynili, była komunikacya, przez którą iskra elektryczna przebiegła na 12276. stóp \*\*

Przytrafiła się często, iż zbyt nie elektryzując butelkę albo też trzymając ją w ręku, po zbytczném naelektryzowaniu, sama się wypróżnia w rękach tego, który ją trzyma bez dotknięcia się drugą ręką ani drótu tój butelki, ani pierwszego konduktora, w takim przypadku wypada bardzo mocna iskra, i jest przyczyną gwałtownego uderzenia. Sławny Fizyk P. de LOR zapewnia, iż mu się raz zdarzyło odebrać tym

tym sposobem tak gwałtowne uderzenie, iż pądnął na ziemię, i że potem po wszystkich częściach ciała dostał drżenia, które trwało przez trzy lub cztery dni. Czuł także przez długi czas boleść w palcu, którą gwałtowność wypadającej iskry sprawiła, i nosił dosyć długo tego znak czarny, podobny do znaku od sparczenia.

Podobnież i to przytrafiła się czasem, iż elektryzując butelkę przy samej bani, wypada iskra, sama się wypróżnia i trzaska, a ten, który ją trzyma, odbiera w tym momencie gwałtowne uderzenie, butelka dostaje dziury na boku okrągłey bez żadnego w około natrząśnienia; o czém się zapewnić można przez wyciekanie z nięj wody. Nie raz się także trafiło, iż bania sama rospękała się w tym samym czasie, co i butelka, a kawałki z nięj taką bywałą wyrzucone siłą, iaką sztuki bomby. Bezpieczniejszą jest zatem rzeczą elektryzować butelkę przy pierwszym konduktorze.

Jeżeli człowiek tak nieźmiernie rażony był od Elektryczności, że bez zmysłów upadać musi, i skutków ięj przez kilka doświadczać czasów, powinniśmy się dziwić, iż zwierzęta słabsze od niego śmierci podlegać muszą! Każdy ktokolwiek na nich uczyni doświadczenie Leydeyskie, prawdę w tój mierze poznać musi.

Od tój szczęśliwey Epoki, którą P. CUNEUS założył przez odkrycie doświadczenia powszechnie nazwanego doświadczeniem Leydeyskiem, iakże już do tych czas wielki postępek uczyniono w Elektryzacyi! postępki ten tak jest nagły, iakiego przez tylę wieków od początku nie widzieliśmy.

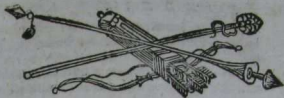
B

Fizy-

\* Histoire de l'Electricité traduite de l'Anglais de JOSEPH PRIESTLEY T. I. Par: VIII. Sect: II.

\*\* Jdem pag: 203.

Fizycy pracowali i pracują bez przestanku nad nowemi w téj mierze wynalazkami. P. FRANKLIN, którego tylé razy w tém piśmie wspominać będę, jest ieden z liczby tych wielkich ludzi, któremu náywięcej winna jest ta część Fizyki nowych wynalazków, i któremu zdaie się, iż natura sama zwierzyła się swoich tajemnic, nad których doysięciu tylé bezskutecznie pracowało wieków. On nayıpierwszy prostą a dowcipną swoją Teoryą rozciągnął do wszystkich skutków Elektryzacyi. On który tego przez doświadczenia dowiodł, iż materya piorunowa jest materyą elektryczną, i pierwszy podał sposób zachowania się i odwrócenia tego strasznego, a w naturze tak potrzebnego piorunowego ognia grożącego zawsze śmiercią, i spustoszeniem. Sposób, o którym w dalszym przeciągu tego pisma mówić będę, który tylu doświadczeniami stwierdzony o pomysłności skutku wątpić nie każe, chyba tym, w których miłość własna i mocné uprzedzenie o ráz przyiętém mniemaniu nie dały widzieć oczewistemi doświadczeniami okazanej prawdy, iaki był NOLLET z swoimi naśladowcami. Prócz FRANKLINA, było ieszcze wielu Anglików, i innych, którzy wiele poczynili nowych wynalazków i doświadczeń, iuż to dając sposoby prostszego układu machin elektrycznych, iuż zastanawiając się nad światłem, cyrkulacją Elektryczności, atmosferami elektrycznemi, ciałami przez różne potarcie, różnie elektrycznemi i t. d. iako to, WATSON, WILSON, CANTÓN, PRIEST-LEY, BECCARIA, SYMMER i t. d.



## ROZDZIAŁ I

O

Powszechnych Materyi Elektryczney własnościach.



OTARLESI kawałek bursztynu lub szkła i przybliżysz yie do lekkich listków lub opitków metalowych, widzimy, iż té przyciągané a potem odpychané bywaią. Zawiesiwszy parę gáleczek korkowych na iedwabiu, do których zjedney strony bursztyn lub szkło potarté przysuwamy, kiedy z drugiey na przeciwno trzymamy rękę, widzicie nam się dają na przeciámian atrakcye i repulsye takowych gáleczek. Skutki té kilkokrotnie za iednym potarciém powtórzané bywaią. Nakoniec, iezeli zawiesimy rurę metalową na iedwabiach, i do niéy zblizymy Cylinder szklany potarty, spostrzeżemy, że ta rura metallo-

Attrakcye  
i repulsye  
Elektryczności.

tallową tę samą przyciągania i odpychania sprawi, które nam szkło lub bursztyn, potarté okazują

Uważając nad to ténże bursztyn, szkło, nawet i innych wiele ciał w ciemności potartych, spostrzegamy na ich powierzchni światło słabe, podobné do fosforów błyszczących. Światło to, podobnie jak atrakcyje i repulsye wyżéj opowiedziane rurze metalowéj na iedwabiach zawieszonéj komunikowané byđż może, to zaś następującym sposobem. Do tak zawieszonéj metalowéj rury iednego końca przytwierdzić igłę, i na kilka calów od téj igły trzymać rękę, do drugiego zaś końca zbliżyć cylinder szklanny potarty, zobaczymy w ciemności na końcu téj igły światło maléńkie, które tém iasnieszé będzie, im bardziéj zbliżać będziemy rękę. Jeżeli pod szkłem wiatrociągu zawiesimy gwiazdeczkę z kołcami ostrémi A, i rozrzedzimy powietrze, a potartą rurą szklaną dotkniemy się wierzchu B, na tén czas z wszystkich tych kołców na około dá się nam widzieć iasné i piękne światło. P. CANTÓN w cénkich rurkach szklanych rozmaicie pokrzywionych w których do pewnego punktu rozrzedzone było powietrze i które zbliżone albo do rury metalowéj, o którój wyżéj, albo do rury szklanney potartéj, umiał przez to światło Elektryczności imitować náypiękniejszą błyskawicę.

Swiatlo.

Tábl. I.  
Fig. 1.

Zapach. Zapach siarki lub fosforu iest także międzý

O powszechnych Materyi Elektrycznéj własnościach 21  
dzy innémi własnością materyi elektrycznéj, o czém każdy się przekoná, ktokolwiek na iednym końcu rury metalowéj utwierdziwszy kończystą igłę, drugiego iéy końca dotknie się rurą potartą szklaną i przybliży nos na kilka calów do téj igły. Podobnyż zapach czuć się daie trąc banię w elektrycznych machinach. Zapach tén tém iest mocniejszy, im znaczniejszą obfitość zgromadzą się téj materyi.

Jeżeli do dobrze potartéj bani lub rury szklannéj zbliżymy palec, zobaczymy iskrę do niego wypádającą, oczwiesić i lepiéy té iskry widziane będą z rury metalowéj, o którój wyżéj, gdy będąc naelektryzowaná od cylindra szklannego, zbliżymy do niéy rękę. Iskra ta przez różne sposoby, o których niżej będzie, powiększoná byđż może tak znacznie, iż ciała palné zapalá, topi náytwardszé metalle i zwierzéta o śmierć przyprawia.

Iskry

Ciała, które są przyprowadzone do tego stanu, iż posiadaią własność wydawania z siebie wżwýz wyliczonych własności Elektryczności, sprawiaią zawsze uczucie nieiakiéś, podobné do lekkiego wietrzyku; i tak, jeżeli banię szklaną potartą zbliżymy do twarzy, jeżeli na przeciw rury metalowéj naelektryzowanéj, w którój utwierdzoná iest igła kończystá, trzymać będziemy rękę, uczuiemy impressyą podobną do dmuchania powolnego.

Uczucie wietrzyku.

Té i tym podobné, są zawsze własnością Elektryczności, i gdzie tylko té znaki

ki widzimy, zawsze wnosić można, iż pochodzi od materji, która jest Elektrycznością nazwana. Materja ta znajduje się we wszystkich ciałach w naturze ukryta, lecz nie we wszystkich w równy obfitości i jednakowym sposobem wydobytą być może.

Ciał  
podziół.

Są ciała, które potarté lub zagrzané, wydają te znaki; są inné, które chociażby najdłużey i najmocniéy tarté lub zagrzané były, żadnych nam wżwyż wspomnianych własności Elektryczności nie pokazują; piérwsze zatem nazywać będę z natury elektrycznymi, drugie nie elektrycznymi. Do piérwszych należą: 1. sole. 2. wszystkie kamienie krzemienisté, iakié są: Dyamenty, Rubiny, Topazy, Szafiry, Turmaliny i t. d. 3. szkło i wszystkie ciała przez ogień w materjé szkła obróconé. 4. żywice wszystkie i gumy. 5. twardości podziemné, iak siarka, gągas i t. d. 6. niektóre produkty i części zwierząt, iakoto iedwab, sierść, pióra, wełna, włosy i t. d.

Do drugich zaś należą: 1. woda i wszystkie rozcieki. 2. metalle wszystkie i półmetalle niektóre. 3. kamienie wapiénne, i gipsowé. 4. zwierzęta wszystkie bez niektórych swoich części, iako sierści, pazurów, kopyt, rogów i t. d.

Nakoniec wszystkie rośliny w stanie życia swoiego, i niektóre z nich produkta: iako papier, płótno, nici, sznury i t. d. Wszystkie té ciała, którem tu wyłożył, uważać potrzeba, iż nie w jednakowym

sto-

stopniu są elektryczne lub nie elektryczne.

Ciała nie elektryczne, nie dla tego nazywam nie elektrycznymi, iż nie mogą czynić wżwyż wspomnianych skutków Elektryczności, lecz iż pospolicie té dwa sposoby, toiest: tarcie i ciepło są zawsze niedostateczne do przyprowadzenia ich do wżwyż wspomnionego stanu. Atoli té ciała nie elektryczne stać się mogą elektrycznymi przez samo zbliżenie ich do ciał potartych lub zagrzanych elektrycznych, lecz to z niektórymi ostrożnościami; toiest, jeżeli chcemy, ażeby wzmiankowane czyniły skutki, muszą być postawioné lub zawieszoné na ciałach z natury elektrycznych, inaczey znaków Elektryczności nie okażą. Przyczyna tego iest, iż ciała z natury elektryczne nie przyymują w siebie ani przepuszczają téy materji tak, iak nie elektryczne; i dla tego, jeżeli chcę ażeby metal lub inné iakié ciało nie elektryczne, wydało znaki Elektryczności, zawieszam go na iedwabiach lub wspieram go na szkle, lub żywicy. Czynnosc taką nazywać będę odosobnieniem ciała; ciało zaś nie elektryczne odosobniené wydać z naki Elektryczności, nazwę ciałem naelektryzowanym, albo konduktorem naelektryzowanym.

Zastanowiwszy się nad własnościami Elektryczności w ciałach i porządek między temi uczyniwszy, uważać nam teraz i w nich potrzeba obfitosc téy materji. Powiedzieliśmy wyżej, iż ciała z natury elektry-

Ciała nie elektryczne kiedy się stają elektrycznymi i co iest odosobnienie ciał.

Elektryczność  
Dodatnia  
Odiemna

ktoryczne potarte lub zagrzané wydaia znaki Elektryczności; uważać atoli ieszcze potrzeba, iż te znaki pochodzić mogą albo od niedostatku téj materyi, albo od iéy obfitości; w pierwszym i drugim przypadku, zawsze wszystkie się nam znaki Elektryczności okażą, równie ciała ciępiące niedostatek Elektryczności przyciągają i odpychać inne będą, równie iskry i światło wydawać i t. d. tak iak i te, które mają obfitość téj materyi. Te więc, które udzielaia Elektryczności ciałóm nie elektrycznym, nazywać będą elektryczne dodatnie, i konduktory naelektryzowane: tym sposobem zawsze będą dodatnie: te zaś, które odbieraią Elektryczność innym ciałóm nie elektrycznym, nazywać będą elektryczne odjemnie i konduktory naelektryzowane zawsze będą od takich ciał odjemnie. Elektryczność dodatnią i odjemną náypierwszy spostrzegł P. du Fay, który, iakośmy mówili w Historji Elektryczności, czyniąc doświadczenie listka złota naelektryzowanego od szklanego walca, z podziwieniem doświadczył, iż ten przylgnął do kawałka Gummi Copal potartego, a nie mogąc dać tego przyczyny, wniósł, iż się znajduje dwoiaki rodzaj Elektryczności, lecz to, co on przypisywał Elektryczności żywicznej, nie innego nie było, tylko że Gummi Copal, lak, siarka, żywica i inne potarte stając się elektrycznymi odjemnie, przyciągają ciała te, które są naelektryzowane od szkła dodatnie, czyli które mają obfitość materyi.

Ciała

Ciała bowiem naelektryzowane odjemnie przyciągają te, które są naelektryzowane dodatnie; wzajemnie zaś odpychają się dla podobnéj między sobą Elektryczności; iak pierwszych tak i drugich, doświadczenie nam tego dowodzi następuiać. Jeżeli bowiem zawiesimy galećkę korkową na iredwabiu i zbliżymy ją do konduktora naelektryzowanego dodatnie, ta naprzód przyciągnioną będzie do niego, a potem oddaloną, przyciągnioną dla tego, iż w konduktorze więcéj znayduie się Elektryczności niż w galećce, a zatem podług praw równoważności służący sobie równie tak iak innym rościćkom, udziela się także galećce korkowéj, lecz iak tylko tyle odbierze materyi, ile iéy przez równowagę udzielić może konduktor naelektryzowany, na tenczas dla repulsyi, którą ta materya má pomiędzy własnemi cząstkami swoimi, odpychaną iest ta galećka od konduktora; lecz jeżelibyśmy zbliżyli do niéy inné ciało mającć mniéj Elektryczności iako n. p. metallu kawałek, lub innego konduktora, albo ciało takie, które gdy iest potarte wydaie Elektryczność odjemną iako to n. p. siarkę, żywicę lub lak i t. d. W pierwszym przypadku dosyć szybko, ale w drugim ieszcze pręcéj przyciągnioną od takowego ciała zostanie. Toż samo rozumieć potrzeba o galećce, która by była naprzód od ciała elektryzującego odjemnie naelektryzowana: na ten czas z przyczyny równoważności, naprzód przy-  
cia.

ciągnioną będzie, a gdy już stanie się równowaga między gąteczką i ciałem elektryzującym odjemnie, obączymy, iż znowu odpychana będzie dla otaczających też gąteczkę w koło konduktorów, do których się dla teyże samy przyczyny nie mając tylé Elektryczności, co one, zbliża, a od ciała odjemnie elektryzującego oddala. Prądwy té o atrakcyi i repulsyi między ciałami różną Elektryczność mającemi, wielorakiemi ieszcze w dalszym ciągu tego pisma stwierdzone będą doświadczczeniami.

Przemiana Elektryczności dodatnié na odjemną lub przeciwnie.

Ciała elektryczne potarté wydaiące Elektryczność odjemną, mogą bydź przyprowadzone do tego stanu, iż wydadzą Elektryczność dodatnią i przeciwnie wydaiące dodatnią, mogą wydawać odjemną: różnica ta Elektryczności zdaie się zależeć szczególnie od powierzchni ciał i materyi, którey używamy do tarcia tychże. Właśność tę tak odmienną, nąypierwéy odkrył CANTÓN w Roku 1753. który uważał, iż szkło z natury gładkie i polerowné wydaie zawsze Elektryczność dodatnią, ieżeli zaś téń polór przez sztukę zdziéty będzie z niego, wydaie Elektryczność odjemną. Po zdziéciu tego poloru, ieżeli będzie tarté materyą iedwabną napuszczoną oliwą i posypaną krédą, natenczas znowu wyda Elektryczność dodatnią, takdalece, iż n. p. w jednym walcu podług upodobania można wzbudzić albo Elektryczność dodatnią albo odjemną, odmieniając powierchnie

O powszechnych Materyi Elektrycznéy włásnościach. 27

chnie tak szkła iako też i materyi do tarcia używanéy. Podobnież dociekl, iż lak który zawsze wydaie Elektryczność odjemną może bydź przyprowadzony do stanu Elektryczności dodatniéy. I na téń koniec potarł laskę laku na półtrzeciéy stopy długą i na cął iedeh grubą, a trzymając ją przez szrodek przeciągnął walec szklany potarty kilka razy po iednym końcu nie tykając drugiego, po czém następujący odebrat skutek, iż część ta, która była wystawioną na moc szkła potartego, była elektryzowaną dodatnie, drugą zaś odjemnie, gdyż pierwszą połowa odpychała gąteczki korkowé naelektryzowane od szkła potartego, drugą zaś przyciągała ie. Podobnie doświadczczeniami inni okazali, iako WATSON, WILKE EPINUS, iż z jednégo stanu może bydź przyprowadzoną do drugiego Elektryczność za pomocą różnych materyi wziętych do tarcia, lecz gruntownéy tego przyczyny żaden nie naznaczył. Dociezczenie Elektryczności odjemnéy w ciałach z natury elektrycznych, za których pomocą wydobywać i nieiako pompować możną materyą elektryczną z ciał, przyprowadzą nas do następującéy uwagi: iż iako nie masz w naturze ciała, któreby nie należało albo do rodzaju elektrycznych z natury, albo nie elektrycznych czyli konduktorów, tak nie masz takiego, któreby w składzie części swoich nie zawierało téy dziwnéy materyi, byleby każde podług prawidél wyżéy wyrażonych doświadczane bylo.

było. Będąc tedy tą materyą po całej naturze tak powszechnie rozlaną, iż nie masz nic takowego, gdzieby iey ukrytę znaleźć nie można, zdaie się, iż jest pierwszą z tych wielkich działaczów przyrodzenia, bez której podobnoy bardzo wiele brakowało ciałom, a powszechna iey bytność istotną iey bez wątpienia okazuje potrzebę.

Przepuściwszy już naypryncypalnieszę wiadomości nieuchronnie potrzebne, z natury ciał i z natury Elektryczności pochodzące, przystąpić nam teraz potrzeba do uważania części i składu machin elektrycznych, które do wygodniejszego okazywania dotąd nam znaiomych skutków Elektryczności wynalezionę są.

Machina elektryczną.

Na początkach tych, iż ciała z natury elektryczne potartę lub zagrzanę udzielały materyi elektryczney ciałom nie elektrycznym, zrobioną jest machina elektryczna. Tę części istotne są, bania albo walec albo talerz szklannę, poduszka o którą się trze, za którą może służyć ręka człowieka lub innę iakie ciało, i konduktor iak náylepszy odosobniony.

Te trzy rzeczy składają machinę elektryczną. Bania, walec lub talerz szklannę tak urządzone bydz mają, ażeby się obracały i tarły o poduszkę. Konduktor zaś dotykać się powinię banii, albo jeżeli má utkwionę kolce, zdaleka może wyciągnąć materyą elektryczną podług prawa w tęg mierze ciałom kończystym służącego; o czém będzie na swoim mieyscu.

Nie

Nie zgadzają się zupełnie między sobą Fizycy, co lepszego iest do machin elektrycznych czy kule szklannę czy walce. Jedni trzymają za stroną walców, dla tego, iż poduszka może dotykać się więcej częściami walca, a zatem z większey części wydobywać materyą elektryczną; drudzy zaś mówią na stronę kul, powiadając: iż iest łatwiej wydmuchać ię w robocie iak okrągło, iżby z wszystkich stron równo przyciskać mogły poduszkę. Co się zaś tyczy samey konstrukcyi tychże machin, tę rozmaite są, lecz nie wszystkie równie doskonałe, gdyż doskonałość ich zależy od doskonałości tęg części Fizyki, tak dalece, że postępki, który czyniono w Elektryczności, był zawsze postępkiem doskonalenia machin na tén koniec używanych. W czasach tych, gdzie więcey nic nie znano z własności Elektryczności iak atrakcyę i repulsyę nie potrzebowano większego apparatusu elektrycznego, iak kawałek bursztynu, albo laku, które potarlszy o suknię, przyciągano kawałki papieru, lub stomki i innę drobne ciała.

OTTO GUERIKE HAWKESBEE, używali wprawdzie kul szklannych i z siarki urobionych, lecz ich wiadomość będąc bardzo ograniczoną o Elektryczności, nie wprowadziła ich do struktury nowych machin, więcey składu potrzebujących. Zarzucono potem kule szklannę, a na ich miysce użyto walców z pierwszym konduktorem, który nic innego nie był, tylko sznur kónopny na iedwabiu zawieszony.

Co

Co raz bardziej doskonaląc się ta część Fizyki przyprowadza i większe wydoskonalenie machin, tak dalece, że podzielił dzień dla wielu nowych wynalazków mamy bardzo odmienné maszyny od dawnych, aparat elektryczny znacznie powiększony i kosztowny. Bo kto chce dziś czynić wszystkie doświadczenia elektryczne nie mało miejsca i kosztu na to potrzebuje.

Machina P'Abbé Nolltet. do wielu liczby tych machin, których używano po wynalezieniu butelki Leydeyskiej. Taką machiną jest arcy wielką i niewygodną do przenoszenia lub przewożenia iey. W pierwszych czasach nie rozumiełi Fizycy, ażeby był inny lepszy sposób do obrotu prętkiego bani, i dla tego używali koła arcy wielkiego, i części składających maszynę do proporcji grubych i mocnych. Podkładano pospolicie pod banię rękę do tarcia iey, konduktorem była sztuka żelaza albo najczęściej rura od fuzy zawieszoną na iedwabiu, i do powały przywiązana. Takié maszyny już są prawie powszechnie zaniedbane, gdyż i znaczny potrzebują miejsca, i wiele bardzo jest doświadczeń takich, których za pomocą nich czynić nie podobną.

Około tego czasu, kiedy wiele mówiono o doświadczeniu uczynionem przez P. Boze, a które on nazwał *Beatyfikacją*.  
Fizy-

\* Boze Professor Fizyki w Witembergu opisuje doświadczenie, które próżno wielu zatrudniało Fizyków. Jeżeli dziecko albo dorosły

O powszechnych Materyi Elektryczny wlasnościach 31  
Fizycy czynili wszystko, co tylko podo. Machina bna było, ażeby wznieść mocną Elektry. Watsona zacyą, lecz nie mając sposobu zgromadzenia téj materyi i zatrzymanią iey na iakiem ciele. P. WATSON wymyślił maszynę, w której cztery wielkie kulé szklane obracają się razem.

Lecz i te maszyny zaniedbane zostały, zdale się atoli, iżby były bardzo użyteczne do naelektryzowania prętszego bateryy elektrycznych, a zatem do czynienia takich doświadczeń, które arcy znaczny potrzebują wielości materyi elektryczny.  
P. PRI-

Tabl. I.  
Fig. 3.

sty człowiek stanie na sztuce żywicy i dotknie się ręką kuli, albo rękoięści szpady naelektryzowaney od téjże kuli: nabędzie w krótkim czasie tak znaczny wielości Elektryczności, iż naprzdzi nogi, kolana, potem brzuch, piersi i nakoniec calé ciało w ciemności wydadzą się bydź otoczone iakowymiś obłokami wydającym światło nakształt promieni, którei malarze otaczają Obrazy Świętych. I dla téj to przyczyny nazwane to doświadczenie *Beatyfikacją*. Wszyscy Fizycy, którzy potem chcieli tego doświadczyć, iednostaynie się uzalali, iż P. Boze nie wylczył wszystkich okoliczności potrzebnych, żeby się to doświadczenie podług iego opisu udało. Lecz on sam się przyznawał, iż częstokroć mu chybiało, i że potrzeba było do pomyślności tego doświadczenia czasu bardzo sprzyjającego, ażeby można tak wiele zebrać materyi elektryczny, któraby ciało człowieka zewszad otaczała, tak: iżby czyniła obłok ognisty i widzialny w ciemności. De TOR powiada, iż zupełnie mu się udało nie raz to doświadczenie, biorąc na tén koniec dzieci albo ludzi dorosłych włosami obrośnięnych.



P. PRIESTLEY na tén koniec radzi machinę o dwudziestu lub trzydziestu kołach szklannych, któreby były obracane za pomocą wiatru lub wody bieżący, zapewne spodziewaćy się potrzeba, iż do takiejy maszyny dorobiwszy w proporcji baterią elektryczną, któraby przynajmniej miała na dwa lub trzy tysiące stóp kwadratowych szkła otoczonego metalem, wielkość tak znaczną Elektryczności razem zgromadzoną przyprowadziłaby nás zapewne do nowych iakich wynalazków; sama nawet medycyna przepisuiąc na nie, które choroby iey użycia przętszć i ocze-wistszć skutki, w takowym razie obiecywačy sobie powinna. Jest to prawdziwie piękny projekt, który PRIESTLEY podaje, ale wykonanie iego możney potrzebuie ręki.

Machina  
Ramsdena

Tabl. I.  
Fig. 5.

RAMSDEN znaiomy całey Europie z roboty swęy dokładney narzędzi matematycznych, w *Hay Markuet* od nie dawnęgo czasu wynalazł strukturę osobliwszą maszyny elektryczney wcale różną od wszystkich innych do tych czas nám znaiomych. Używa on zamiast bani lub walca, talerza okrągłego płaskiego *a*, mającego w samym szrodku dziurę na wylot *b*, przez którą przechodzi pręt żelazny, na iednym końcu mający korbę *c*, na przęcie tym, ażeby się mocno utrzymywał tén talerz, ścisną się między dwie sztuczki mosiądzu *d*, z których iedna z jedney, drugá z drugiey się strony znayduie: talerz tén tak mocno osadzony, wkładá się w po-  
stu-

O powszechnych Materyi Elektryczney własnościach 33

stument *e, f, g*, między cztery poduszki z jedney strony dwie *h i*, i z drugiey podobnież. Konduktor piérwszy *k*, iest miedziany wypolerowany o dwóch ramionach *l, m*, na końcach każdego z tych ramion iest kilka kolców mocno zaostrzonych. Konduktor tén iest odosobniony na walcu szklannym *n*, osadzonym w postumencie *p*.

Przez strukturę takową maszyny, nie tylko, iż zgromadzą się w krótkim czasie bardzo wiele Elektryczności w konduktora, ale nawet, co iey prawdziwie iest największą zaletą, iż bardzo mało zastępuje miejsca: całą bowiem machina i z konduktorem na stole ustanowiona bydz może.

Lecz náylepszą machina bardzo mało zabierającá miejsca, náprostszá w strukturze swoiey, w mocy a toli i nateżeniu nic wcale innym nie ustępującá i do użycia do doświadczeń elektrycznych náyzdatniejsza, iest Machina NAIRNA \* w tym czasie wynaleziona, równie do Medycyny iak i Fizyki mogącá bydz aplikowana. Opisané iey składu, każdego o téy prawdzie przekoná. A iest Cylinder szklanny, BB dwa słupki szklanne, na których  
C się

Machina  
Nairna.  
Tabl. I.  
Fig. 4.

\* Machina ta przy innych instrumentach Fizycznych i Matematycznych umyslinie sprówdzoná z Londynu nakładem Prześw: Kommissyi Edukacyi Narodowey znayduie się z wszystkiemi swoiemi częściami w Gabinetie Instrumentów Akademii Krakowskiéy.

się wspiera także Cylinder A; C korba odosobniona, za której pomocą obraca się Cylinder A, DD dwa słupki szklanne, z których jeden konduktora iednego Q, drugi zaś drugiego G, utrzymuje. E jest deska, w której są osadzone słupki BB, utrzymujące Cylinder A, pod deską są znajdują się wyrznięcia. FF są dwa kawałki drzewa z wąską desczulką, które się w wyrznięciu pod deską E zrobione, wsuwają lub wysuwają podług potrzeby. W ośbudwóch tych kawałkach drzewa, są osadzone słupki DD, utrzymujące konduktorów Q G; HH są dwa wypustki mosiężne naksztalt guzików przylutowane do konduktorów z strony zewnętrznej. Poduszka, która na tej Figurze jest niewidzialna prócz kawałka kitayki K, do niej przyklejony, pewną część Cylindera A okrywający, jest umieszczona pomiędzy konduktorem Q, i Cylinderem A.

K, jest kitayka, której koniec ieden jest przyklejany do spodka poduszki tak, iż przegrządza poduszkę od Cylindera A, iako się już wyżej namieniło. LL są dwie szruby drewniane przechodzące przez deskę E: szruby te służą do tego, ażeby ciśnieniem swoim utrzymywały dwie wąskie desczulki FF, wsunione pomiędzy wyrznięcia pod deską E, znajdujące się; iedna z nich utrzymuje konduktora z poduszką w swoim miejscu, o którą się trzyma Cylinder A, drugą zaś służy do utrzymywania w miejscu konduktora G; kolecy, które

które wyciągaia Elektryczność są przylutowane rzędem w podnóż konduktora G, na przeciwko poduszki w drugim konduktorze umieszczoney. NN są końce konduktorów Q i G, które naksztalt puzderka zdęwiają się. Po zdjęciu końców NN, widzieć się dają dwie butelki Leydeyskie Cylindryczne wewnątrz konduktorów osadzone, zatłane korkami, przez które przechodzi pręt mosiężny komunikujący z wierzchem wewnątrznym, i rurka szklana podobnie jak i pręt komunikująca.

Wyliczywszy naypryncypalniejsze części tę machinę składającą, łatwo każdy widzieć może sposób obchodzenia się z nią. G i Q, są dwa konduktory z których obracając Cylinder A, ieden zawsze z nich jest naelektryzowany dodatnie, drugi odjemnie. Konduktor Q, utrzymujący poduszkę, z której Cylinder A, wydobywa Elektryczność przez tarcie, nie mógłby iednakże odjemnie być naelektryzowany, gdyby od drugiego konduktora G, nie była dana komunikacya przez łańcuszek do ciała nie elektrycznych; toż samo chcąc elektryzować dodatnie konduktora G, potrzeba dać komunikacya przez łańcuszek b, z przeciwnego konduktora do ziemi. Butelki Leydeyskie wewnątrz konduktorów umieszczone, są przyczyna rozliczney kombinacyi w doświadczeniach butelek Leydeyskich, o których niżej będzie; zgoła Machina Nanna, z wszystkich dotąd nam znaniomych, jest iedna z naydokładniejszych.

28 Uwagi nad  
istotnymi  
częściami  
elektry-  
czną ma-  
chiną skła-  
dającymi.

Opisawszy strukturę niektórych gło-  
wniejszych machin, i doskonałości lub nie-  
doskonałości tychże okazawszy, zastano-  
wić nam się ieszcze potrzeba nad isto-  
tnościami ich częściami, których wybór bar-  
dzo wiele wpływa do skutków Elektry-  
czności. Naprzód, co się tyczy bani lub ta-  
lerza szklanego, potrzeba nam wiedzieć,  
iż te obracane i tartę, materją elektry-  
czną zawsze wydobywają z poduszki,  
czego nas doświadczenie następujące uczy:  
Tábl. I.  
Fig. 4.

Jeżeli od konduktora Q, mającego do sie-  
bie przytwierdzoną poduszkę, nie damy  
kommunikacyi przez łańcuch *b*, do ziemi  
lub stołu, na którym machina stoi, na-  
tenczas obracając banię, wydobędziemy  
zrazu z konduktora G, kilka iskier ma-  
łych, które potem zupełnie znikną, i Cy-  
linder chociaż będzie nądłuższy tarty, nie  
tylko że konduktór G, iskry przez zbli-  
żenie ciała nie elektrycznego nie wyda,  
ale nawet i innego słabszego znaku Ele-  
ktryczności nie pokaże, iako n.p. przy-  
ciągania i odpychania ciał, chociażby i  
należykszych.

Powtóre, Cylinder lub bania wewnątrz  
wylepioną lub wykleioną iakowym ciałem  
nie elektrycznem elektryczney materji zna-  
ków w konduktore nie okazuje, rzecz  
jest pewną z doświadczenia. Przyczynę  
tego natychmiast widzieć można, uważa-  
jąc, iż powierzchnia wewnętrzna, która  
nie ma konduktora przyglętego do siebie,  
staie się naelektryzowaną dodatnie, gdy

zaś

O powszechnych Materji Elektryczney własnościach. 37

zaś jest obwiedziona konduktorem, staie  
się naelektryzowaną ujemnie. Powierz-  
chnią zewnętrzną będąc tartą zawsze w o-  
budwóch tych przypadkach, iest elektryczną  
dodatnie; lecz ponieważ, iakośmy wyżej  
powiedzieli, materją elektryczną ma wła-  
sność odpychania się wzajemnego między  
swoiemi cząstkami, zaczęm bania będąc we-  
wnątrz dodatnie elektryzowaną, materją  
tam zebraną będzie zawsze przez moc  
repulsyi, którą ma, wzajemnie odpycha-  
ła tę, która się zbiera przez tarcie na  
powierzchni zewnętrzney, ta zaś dotyka-  
jąc się konduktora, udzielać mu bez prze-  
stannie póty będzie, poki między niemi  
nie stanie równowaga. Lecz nie tak się  
dzieie, kiedy powierzchnią wewnętrzną  
ma sobie przyglętego konduktora: natén-  
czas bowiem, stając się naelektryzowaną  
odjemnie, nie masz tam nic takiego, co-  
by odpychało z powierzchni zewnętrzney  
do konduktora tę materją, i owszem  
przeciwnie zgłaszczą się iey i zbiera w tę  
powierzchnią tylę, ile iey wewnątrz uby-  
wa; dziwiećmy się więc nie powinni,  
dlaczego w pierwszym przydadku, skut-  
ki elektryczności widzimy, kiedy w dru-  
gim przeciwnie żadnych nie upatruiemy.  
Tłumaczenie to, lubo dla początkujących  
w téj nauce zdawać się będzie przytru-  
dne do rozumienia, lecz po przeczytaniu  
Teoryi butelki Leydeyskiej, bardzo łat-  
we będzie do poięcia.

Potrzenie, szkło do pewnego stopnia roz-  
grza-

grzanę, w proporcji swęj grubości staie się konduktorem, i zamiast udzielenia Elektryczności tak, iak przez tarcie widzimy, i nie przepuszczenia iey podług własności ciałóm elektrycznym służący, udziela iey przez masę swoich części tak, iak metal iaki.

Zaczém obieraiąc Cylinder, banię, lub talerz szklanny do maszyny elektryczney, trzeba mieć uwagę na następujące rzeczy:

Szkła powierzchnia powinna być ile możności iak nągładszą, bez piasku i innych ciał różnorodnych nie dobrze zwitryfikowanych; masa na szkło powinna być dobrze wygotowana, gdyż inaczej, chropowatą i bulkami powietrza napełnioną odbierzemy banię.

Cylinder lub bania powinny być równie wszędzie wydęte, gdyż inaczej nie równie tarcie w częściach sprawone będzie.

W machinę mającę być osadzonę, nie mają mieć wewnątrz żadney wilgoci, gdyż woda będąc konduktorem, a z konduktora wewnątrz znajdującego się, iaki następuje skutek, wyżej powiedzieliśmy; i dla tegoć to niektórzy Fizycy, osobliwie Niemcy radzą, ażeby ie wewnątrz wylęwać ciałami z natury elektrycznymi, osobliwie temi, które z powietrza nie przyciągają tak wilgoci, iak szkło samo; ciał do tego używają: laku, smoły, żywicy, i t. d.

Cylinder, bania, lub talerz do Elektryzacyi mającę być użyte, nie mają być

zbyt grube, gdyż na tén czas repulsyá materyi elektryczney od powierzchni zewnetrzney, byłaby albo bardzo słabá, albo wcale żadná.

Nakoniec mającę służyć do maszyny, powinny być dosyć znaczney wielkości, gdyż będąc malé przez tarcie poduszki pręcey się rozgrzeia, a rozgrzané do pewnego stopnia szkło, z elektrycznego ciała staie się konduktorem.

Co się tyczy poduszki; téy ponieważ iest końcém, ażeby iak náywięcey dostarczała materyi elektryczney bani, iak náydokładniey dotykała się iey, i równe w koło wszystkich części szkła sprawowała tarcie: na tén koniec wysłana być powinna włosami końskimi, okrytá skórą, której powierzchnia napoioná mieszaniną z wosku żółtego, wierzchnego smalcu, merkuryuszem z cyną złączonym, i krędą. Doświadczenie Fizyków pokazało, iż tym sposobem zaprawná poduszka, nad spodziewanie pomyslné skutki czyni, nawet w czasie náymniej zdatnym do Elektryzacyi.

Trzecią i to nie mniej istotná część maszyny iest konduktor, odbierający z bani lub talerza tartego materyá Elektryczności, na którego rodzaj, wielkość i strukturę osobliwszą mieć potrzeba attencyą, ieżeli nie chcemy skutków zmniejszyć w maszynach elektrycznych. Lubo wiele iest ciał takowych, które od ciał z natury elektrycznych potarty, odbierają Elektryczność i udziela ją innym znowu konduktoróm;

i jednakże

jednakże nie wszystkie to czynią z równą łatwością, osobliwie uderzenie z butelek Leydeyskich, o których niżej, nie wszystkie zarówno przesyłają: i tak oleje, woda, i metalle, lubo zbliżone do ciał elektrycznych potarty odbieraia im materyą Elektryczności; iednakże z nierówną łatwością: gdyż nuytrudniey pierwszē, łatwość drugiē, a nuyłatwiey ostatnie. Między samemi nawet metallami nie iakā w tēy mierze zachodzi różnica: w różnym stanie, i w różnych okolicznościach zostaiąc, chociaź nuylepsze konduktory, własność także maią odmiennā w przesyłaniu Elektryczności, iako to: drzewo mokre iest dosyć dobrym konduktorem, lecz wysuszone, na odosobnienie ciał służy, woda przez zimno w śnieg i lód odmiēnionā, odmiēnym także iest konduktorem, i metalle gdy są kalcynowane, odmiēniaj się na ciała z natury elektryczne. Wielkość konduktorów, także bardzo wiele wpływa do skutków Elektryzacyi, konduktory im są większe, tēm skutki ich znacznieysz; przez wielkość konduktorów, nie rozumiēm tu, tylko samę masę ich, gdyż wplywanie w konduktora Elektryczności, nie iest w proporcyi masy, lecz tylko samey objętości. P. FRANKLIN używał konduktora do machiny papierowego wyzłoczonego, dziesięć stóp długości maiącego, a dyamentru iednē, i przeświadczył się, iż Elektryczność, którą takiēy obszerności konduktór utrzymywał na sobie, większā była, niż preta żelaznego

znęgo 50 razy cięższego; piękne bardzo doświadczenia P. VOLTA dowodzą, iż moc koduktorów co do Elektryczności, nie tylko iest w proporcyi objętości, ale co więcey, i że ta stae się tēm znacznieyszā, im są dłuższe, długość niezmiernie powiększā ich mocy, tak dalece, iż uformowawszy konduktora z dwunastu kawalków drzewa okragło otoczonego i wysrebronęgo czyniącego 96 stóp długości: i 6. linii dyamentru, tēn wyda za dotknięciem się mocnē uderzenie wyrównyuiące tēmu, które pochodzi od tafli szklannēy maiącey na 4 cale w kwadrat okrytęgo szkła. \* Struktura konduktora iest podobniez artykułem do pomyslności doświadczeń w Elektryzacyi. Tēn może się dotykać bani, albo za pomocā tańcuszka spuszczonego, iako widzimy w wielu machinach, albo też nie dotykając się iey, musi mieć kolce, któreby zdaleka wyciągały Elektryczność, iako widzimy w Machinie RAMSDENA i NAIRNA; iak pierwszy tak i drugi sposób iest dobry, lecz konduktor, ażeby iakimkolwiek bądź sposobem wyciągnąwszy Elektryczność, utrzymywā iā równie mocno na swojej powierzchni, to to iest, na co wzgląd mieć potrzeba; wiemy z doświadczenia, że ciała tē, które maią wiele rogów i kątów, których powierzchnia iest niegładkā, gdy są naelektryzowane, pręcey opuszczajā swoię materyą, i ciało

\* Journal de Phys: Avril 1779. Tom. XIII. p. 260 seqq.

i ciało inne elektryczne zdaleka zbliżone i wyciąga ją pręcej niż z ciał tych, które są gładkie, równe i bez wszelkich rogów i kątów, czego przyczynę na innem miejscu damy: przeto konduktor powinién być iedną: przeto konduktor powinién być iedną: jeżeli jest z metalu, iak nájlepiej wypolerowany, i struktura iego má być taká, ażeby iłé możności uchronić się krawców i rogów ostrych, które nieuchybnie zmniejszałyby skutek i w nájlepszym machinie, oddając Elektryczność innym ciałóm choć zdaleka będącym. Na tén koniec, za zwyczaj używa się konduktora mosiężnego lub miedzianego walcowatego iak nájlepiej wszędzie wygładzonego i wypolerowanego.

Chcąc czynić doświadczenia Elektryzacyi odiémnej, potrzebaby mieć drugą machinę, i z takowey materyi banie, któraby wytlawiała Elektryczność odiemną, co iak widzimy, podwoiony koszt i obszerność miejsca, któreby drugá machina takowá wyciągała, bardzoby wiele nie iednego Fizyka zatrudniły. Dla tego starałem się i tę zawadę ułatwić przez opisanie różnych machin, a osobliwie ostatniéj to jest NAIMNA, w której, za pomocą samego tylko Cylindru szklannego i dwóch konduktorów, mieć można tak Elektryczność dodatnią, iako téż i Elektryczność odiemną. Opisanie tej machiny i sposób obchodzenia się z nią, wyżej okazańe było.

Tráfiá się bardzo często, iż w niektórych powietrza odmianach, i nájlepszych machi-

machiny elektryczne máia skutek zmniejszony, nieledwie, że prawie zniszczony. Niewiadomy, szukać może częstokroć przyczyny takowego zmniejszenia gdzieindziej, kiedy to od iednej tylko odmienności powietrza pochodzi. Powietrze, jest to ciało z natury elektryczne, gdyż gdyby było konduktorem, otaczając zewszad wszystkie ciała, nigdybyśmy nie potrafili zebrać na żadne materyi Elektryczności tyle, ażeby nám znaki swojej bytności okazywała: iłebyśmy iey bowiem zgromadzili ná iakiego konduktora na oko odosobnionego, powietrze otaczając go zewszad, odbierałoby mu ją tak, iak i inny konduktor łączący się z massą drugih ciał; zgola nie tylko dodatnie ciała nie mogłyby być naclektryzowane, ale także i odiemnie; ponieważ odbierając konduktorowi odosobnionemu materya, powietrze, gdyby było ciałem nie elektrycznym, nagradzałoby bez przestanku z massy swojej niedostatkowi temu, a tykając się innych ciał, odbierałoby im nawzajem utratę swoje. Powietrze więc, będąc ciałem z natury elektrycznym, nie może żadnym sposobem ani odeymować, ani téż dodawać Elektryczności, lecz to powietrze powinno być czyste i niezmiészane z innemi ciałami nie elektrycznymi. Ktokolwiek atoli uważy w naturze tylé ciał parujących i niknących, tylé innych rozkładających się przez sposoby od natury i sztuki użyte, nigdy nawet pomysleć nie może, aże-

by

by powietrze mogło być czyste, i owszem tak bez przestanku raz mniej, drugi raz więcej jest napełnione innymi cząstkami ciał różnemi od siebie, iż go prawie można nazwać magazynem natury. Kiedy więc powietrze tak jest obciążone innymi cząstkami ciał, których większa część jest konduktorem, czyż dziwić się można, iż częstokroć w najlepszych machinach skutek raz zmniejszony, drugi raz powiększony bywa w różnych odmianach jego? wilgoć, którą powietrze najwięcej obciążone bywa, jest też najpryncypalniejszą odmianą Elektryczności w machinach przyczyną: w ten czas bowiem kiedy Hygrometra oznaczają wilgoć w powietrzu, co bywa zazwyczaj przed mającym nastąpić deszczem, lub też już po upadłym, w ten czas kiedy mgły grubo otaczają atmosferę, i wiatr wieie od zachodu, zazwyczaj skutki Elektryzacji zmniejszone bywają; w gabinetach takowych trzymając maszynę, w których panuje wilgoć, iaką zawsze bywa w pomieszkaniach dolnych, nigdy się dobrych skutków spodziewać nie można.

Uważając nawet pory Roku najsłabsze do czynienia doświadczeń, zda się, iż pod czas zimy tegiey i suchej najmocniejsze skutki Elektryczności okazują się w machinach, czego łatwo poznać przyczynę. Jesień i Wiosna, są to pory Roku zazwyczaj dżdżyste, i niższą powietrza część obciążając wodnistymi wyzie-

wami, które dla niedostatku ciepła, nie mogą być wyniesione w wyższą część atmosfery. Pod czas lata, dla dopiekania słońca, będąc powietrze znowu rozrzedzone, materją elektryczną, której jest własnością, iż wolno bardzo przepływa w rozrzedzonym powietrzu z jednego ciała w drugi, ma natenczas wolne przeýście z ciał, czyli to dodatnie czyli odtjemnie naelektryzowanych, chociażby i náydaléy. Zima zaś, w której przez zmniejszenie ciepła, powietrze się zgęszcza podług własności wszystkich ciał, które zawsze od ciepła rozszerzone, od zimna zaś zgęszczone bywają; zima naprzód má to do siebie, iż i cząstki powietrza bardziey zbliżone do siebie przez odýście ciepła stając się bardziey nabité i gęstsze, żadnym sposobem nie przepuszczają Elektryczności, tak n.p. iak szkło, które do pewnego stopnia rozgrzane, wolny przechód ułatwia, przez masę części swoich Elektryczności, gdy zaś jest oziębione, wraca się do dawnego stanu. Powtóre: iż powietrze natenczas będąc osuszone przez ścinający zewsząd mróz, nie takiego w sobie nie utrzymaie, coby odbierało lub oddawało materją elektryczną. Dla tego to Fizycy uważali, iż wiatr polnocny powiewający, który zawsze jest zimny; náyprzysłabszy jest dla czynienia doświadczeń elektrycznych.

Ponieważ więc, iak widzimy, maszyny elektryczne jednostajnego stopnia mocy swojey nie okazują, lecz podług odmian powie-

powietrza, raz obfitszą, drugi raz słabszą wydaia Elektryczność, tak dalece, iż częstokroć kilka obrotów bani, więcey w sprzyjającym czasie skutku uczynia, niż kilka dziesiąt w niepomyślnym; na tén koniec Fizycy różnie przemyślali dla doświadczeń bezpieczństwa, osobliwie z konduktorami ściągającymi z chmur materią elektryczną, (o których niżej będzie), w których się nigdy dosyć zapewnić nie można o wielości teyż, ażeby można odkryć sposób, któryby nas ostrzegiał o wielości i tey nateżeniu; na docieczenie tego i nie jako wymierrzenie tey mocy Elektryczności różné są narzędzia, które nazwano elektrometrem.

Struktury elektrometrów teraz dać nie można, poki wprzód nie poznamy sposobu nateżenia Elektryczności przez butelki Leydeyskie; o czém niżej.

## R O Z D Z I A Ł II.

### O Atmosferach elektrycznych.

Atmosfery elektryczne co są?  
 Wydobywając iskrę z konduktora naelektryzowanego, widzimy, iż nam ręką dotykać się go nie potrzeba; zapach siarki lub fosforu czujemy, nie dotykając się ani bani tartéy, ani ciała kończystego naelektryzowanego. Zgoła wszystkie inne własności iakie są atrakcyje, repulsyje i t.d. okazują się zdaleka za zbliżeniem tylko

tylko ciał nie elektrycznych, do ciał naelektryzowanych: widok tén przyprowadza nas do uznania tego, iż ciała bądź to elektryczne potarte, bądź naelektryzowane, do pewnych odległości dzielność swoię okazują, i skutek tén skądkolwiek on pochodzi, nazywać będą za zgodą wszystkich Fizyków atmosferą elektryczną. Doświadczenia z atmosferami elektrycznymi nappierwey czynił P. CANTON, których Pamiętnik w Akademii Królewskiej Nauk, czytany był z tłumaczeniem FRANKLINA R. 1755.

Własność tych atmosfer elektrycznych jest, iż równo wszędzie ciała naelektryzowane otaczają, gdyż w każdym punkcie takowego ciała równé skutki upatrywać można, byle tylko insze okoliczności temu, któreśmy, mówiąc o konduktorach wyłączyli, nie przeszkadzały; i dla tegoć to naelektryzowany Konduktor z wszystkich części swoich w jednakowéy odległości wydaie iskry, przyciągá lub odpychá ciała inné, wietrzyk za zbliżeniem ręki wydaie; czego każdy przyczynę postrzedz może, uważając własność materij elektryczney, tak względem ciał, do których wpływa, iako też względem saméy siebie.

Uważając własności Elektryczności względem saméy siebie, wiemy, iż ta między swoiemi częściami má moc odpychania się: i dla tegoć też to atmosfery elektryczne nie mieszają się z sobą, gdy są do siebie

Własności atmosfer elektrycznych.

Atmosfery elektryczne nie tylko, iż się wzajem-



nie odpycha się, ale czyniły jedną atmosferę, lecz zostają od siebie oddalone, jakby odpychające się wzajemnie, i jako naturalnie widziemy zawieszonych gąteczkach korkowych, lub innych ciałach naelektryzowanych, które oddalają się od siebie zawsze, nigdy się nie łącząc w jedną atmosferę: atmosfery te nie tylko że się wzajemnie odpychają, ale nawet odpychają równie i materią elektryczną w ciałach naturalnie tych zawartą, które zbliżamy do nich, nie łącząc się ani się z nią mieszaając, ale i owszem popychają ją w dalsze tego części; co oczwieszczyć widzimy, gdy do jednego końca konduktora zawieszonęgo zbliżymy tylko, nie dotykając się go wcale, szklanny walec potarty: na ten czas, atmosfera elektryczna otaczająca ten walec działa na materią elektryczną w częściach tego konduktora znajdującą się i odpycha ją coraz daley do drugiego końca, z którego wydobytą być może iskra, i inne znaki Elektryczności okazane. Jeżeli więc widzimy nie raz, znaki Elektryczności, które ciała wydaia przez samo zbliżenie ich do ciał elektrycznych potartych lub naelektryzowanych, nie potrzeba rozumieć, iż to się dzieie przez wplywanie materii elektryczney z tego ciała, które iey ma więcej, do tego które iey ma mniej, lecz tylko przez samę repulsyę atmosfery, która działa na materią elektryczną w ciele zawartą: zbliżony bowiem walec potarty do konduktora na

kilka

kilka calów od niego, gąteczki na nim zawieszonę odpychac się będą, chociaż najmniejsza iskra elektryczna w niego nie przejdzie, i oddalony nazad, gąteczki znowu skupiają się tak, iak były przedtem, coby zapewne nie nastąpiło, gdyby iuz choć cokolwiek przeszło w konduktora. Elektryczności.

Ciała odmiennie elektryzujące podobnież skutki Elektryzacyi z daleka okazują tak, iak i ciała naelektryzowane dodatnie; maia więc podobnież atmosfery elektryczne których własności też same są co i tych, które pochodzą od ciał elektryzujących dodatnie, lecz to prawdzi się tylko uważając też atmosfery względem siebie samych, to jest: gdy są iednorodné, bo gdy są różnorodné, czyli gdy atmosfery elektryczne dodatnie uważamy z odmiennymi, na ten czas w takowym razie odmiennę pochodzą skutki, atmosfery te chciwie się z sobą łącząc będą, i złączonę żadnego skutku nie okazują. Jako się niżej przez doświadczenia objaśni.

Dowiodłem wyżey, iż ciała nie elektryczne, gdy zbliżonę będą do atmosfery elektryzującej dodatnie, ta działa na materią elektryczną zawartą w tychże odpychając ją w dalsze części tak, iż wydobyta i inne znaki Elektryczności okazane być mogą; zaczem iezeli inny konduktor komunikować będzie z tym, który atmosfera elektryczna działa, w takim razie popędzoną Elektryczność odbie-

Ciało nie elektryczne w jakimkolwiek miejscu znajdując się w atmosferze, hyle tylko z innemi ciałami

D

rze

kommuni- rze pierwszemu, zaczęm pierwszy utraci  
kowało, z swojey naturalney Elektryczności i stanie  
przeci- się naelektryzowanym odiemnie Przeci-  
wny na- wie zaś, gdy w atmosferze elektryczney  
bywa Ele- odiemny konduktor ten umieszczony bę-  
ktryczno- dzie, Elektryczność naturalna znajdująca  
ści. się w nim, zbliży się z całego tego kondu-  
ktora ku ciału odiemnie elektryzującemu,  
i uczyni miejsce dla Elektryczności z in-  
nych ciał z niem komunikujących, i na  
ten czas będzie miał tak własną iako też  
i innych ciał materyą elektryczną, czyli  
będzie elektryzującym dodatnie. Ta atoli  
tak przeciwną Elektryczność nie okazuje  
się w ciałach aż po wyściu z tych atmo-  
sfer elektrycznych, do których są zbliżo-  
ne; na przekonanie się o tych prawdach  
przytaczam doświadczenie następujące:  
wziąć dwa okrągłe mosiężne talerze ma-  
jące dyamentu n.p. 30 caliów i te na ciałach  
z natury elektrycznych odosobnić, z tych ie-  
den naelektryzować dodatnie albo odiemnie,  
starając się, ażeby w obudwóch tych Ele-  
ktryzacyach mocną sprawić atmosferę, dru-  
gi zaś talerz zbliżyć do pierwszego na  
dwa lub trzy cale, wystrzegając się, aże-  
by iskra elektryczna nie przepadła; co  
uczyniwszy, zobaczymy, iż ten talerz, jeżeli  
z innemi ciałami komunikuje, ani wtedy  
kiedy się znajduie w pierwszey płaszczy-  
żny atmosferze ani też po odieciu iey z tey-  
że atmosfery, nie dá żadnych znaków Ele-  
ktryczności; lecz jeżeli odosobniony zbli-  
żony będzie do pierwszey atmosfery, i

w cza-

w czasie zbliżenia dotknięty zostanie od  
innych ciał nie elektrycznych, wyda iskry,  
i też samé znaki okaże, iaká jest atmosfere-  
ra, toiest: dodatnie z dodatniey, odiemne  
z odiemney; wyczerpawszy nakoniec temi  
iskrami Elektryczność z tey płaszczyzny  
i trzymając ją w tey samey odległości co  
pierwey, iuż więcey tych znaków nie oka-  
że, lecz i owszém zdawać się będzie, że zo-  
staie w swoim stanie naturalnym. Lecz  
iak tylko z atmosferą rozłączoną zostanie,  
znowu się powrócą znaki Elektryczności,  
równie z pierwszém natężeniem, równé  
iskry wydaiąc: lecz z tą tylko różnicą, iż  
ta płaszczyzna odieją z atmosfery doda-  
tniey, odiemne okazuje znaki Elektryczno-  
ści, z atmosfery zaś odiemney dodatnie.  
Doświadczeniem tém dowodzi się oczewi-  
ście to, cośmy wyżej powiedzieli: naprzód,  
iż ciało nie elektryczne zbliżone do atmo-  
sfery innego ciała, ażeby przeciwney Ele-  
ktryczności okazało znaki, musi z innemi  
konduktorami komunikować: powtóre,  
iż te znaki Elektryczności dopiero na ten-  
czas okazują się, kiedy to ciało, które zbli-  
żone do atmosfery elektryczney, gdy mu  
była przez innego konduktora odieją Ele-  
ktryczność, odłączy się od teyże atmosfery.

Zwážywszy te prawdy, które iak wi- Electrofor  
dzieliśmy z doświadczeniem się zgadzają  
o ciałach nie elektrycznych, do których są  
zbliżone atmosfery elektryczne, iż zawsze  
mają od tychże przeciwną Elektryzacją,  
i że te znaki tak przeciwney Elektryzacji,

D<sub>2</sub>

dopie-

dopiero po oddaleniu się od atmosfer wi-  
dziane być mogą; powtórę zastanowi-  
wszy się nad ciałami z natury elektrycznej,  
mi, które potarté \* nie jednakowoy stopień  
Elektryczności wydaia, to jest: iż jedne za-  
potarciem wydaia Elektryczność dodatnią,  
inne zaś odjemną, bardzo łatwo wytłuma-  
czyć skutki, które się w Elektroforze okazu-  
ją; lecz nim też skutki stósowane będą do  
wszystkich praw, potrzeba, ażebym o stru-  
kturze i użyciu tego narzędzia uwiadomił,  
wynalazcą tego narzędzia prawdziwym  
jest P. de VOLTA, który mu nadat nazwisko  
Elektroforu, dlatego, iż przez  
bardzo długi czas Elektryczność zachowuje.  
Narzędzie to składa się z dwóch blach  
okrągłych metalowych, jedney większey A,  
a drugiey mniejszey B, większa ma iedną  
całą powierzchnią oblaną żywicą, ko-  
lofoniją, albo lakiem lub inną iakąkolwiek  
żywiczną materją, mniejsza jest odosob-  
nioną albo za pomocą rurki szklanney  
w środku będącęy C, albo za pomocą  
sznurków iedwabnych.

Użycie tego narzędzia jest następujące:  
Blacha większa mająca na iedney z swych  
powierzchni pokład materji żywicznej,  
pociarą się zaięcąm lub innem iakiem-  
kolwiek futrem; na tęp tak potartę, kła-  
dzie się drugą blacha mniejszą i ta doty-  
ka się palcem, za któręy dotknięciem się,  
wypada iskra elektryczna, a po wypa-  
dnie-

\* Zobacz w pierwszym Rozdziale.

dnieniu, już więcey żadnych innych Ele-  
ktryczności nie daie znaków, chociażby do-  
tykanie się tęp blachy powtórzone nastą-  
piło; lecz skoro tylko za pomocą rurki  
szklanney lub iedwabiów odosobniających,  
odiętą od więkzşey zostanie, znowu -za  
zblizeniem palca lub ręki, wyda mocną  
iskrę. Jeżeli powtórnie znowu ta metallo-  
wá blacha poloży się na wwyż wspom-  
nianym pokładzie żywicy i podobnym  
sposobem odietą będzie, powtórna i podob-  
ną pierwszşey wyda iskrę: i tym sposobem  
można za iednym potarciem 100, 200, i  
więcey wyciągnąć iskier, nawet w zоста-  
wionęy tęp blasze na pokładzie żywicy  
w mieyscu nie podległém wilgoci w kilka  
miesięcy potem znaleźć można znaki Ele-  
ktryczności, bez tarcia ięy na nowo.

Uwážając to, cośmy powiedzieli o kon-  
strukcyi Elektroforu, i sposobie używa-  
niá tego narzędzia, iednym rzuceniem oka  
postrzegamy to wszystko, cośmy w wyż-  
szych wyłożyli prawdach, które stósowa-  
ne do niego, łatwo bardzo wszystkie w nim  
dostrzeżone skutki wytłumaczyć się dadzą.

Naprzód obléwamy powierzchnią wię-  
kszą blachy kolofoniją albo lakiem: wiemy,  
że ciała te potarté wydaia Elektryczność od-  
jemną, zaczm i atmosfera ich jest odjemna.

Powtórę, na blachę większą, któręy po-  
kład żywicy jest potarty, kładziemy ciało  
nie elektryczne odosobnione, cóż się wte-  
dy dzieie, jeżeli nie to, cośmy wwyż po-  
wiedzieli, że do atmosfery elektryzującęy  
odie-

Teoryá  
Elektro-  
foru.

odiemnie zbliżywszy ciało nie elektryczne: z tego ciała nie elektrycznego, zbiegają się materia elektryczna w miejsce najbliższe atmosfery, i tam się zgęszczając zostawiają miejsce wolne dla nowej Elektryczności, której wpływanie w blachę wyższą, widzimy przez wypadanie iskry z zbliżonego palca: ta iskra elektryczna, nagrodziwszy utratę częściom tym, z których materia Elektryczności ustąpiła w części najbliższe atmosfery, wydaie się, iż blacha ta, iż odzyskała naturalną swoją Elektryzacją, gdyż żadnych więcej i najmniejszych nie pokazanie skutków Elektryzacji, leżąc na pokładzie żywicy. Lecz iak tylko za pomocą szkła lub iedwabiuw odosobniających, podniesioną będzie czyli oddaloną od atmosfery odiemnej, na ten czas odzyskuje swoją dawną materją: a mając wrzód na pokładzie żywicy przydanej sobie jeszcze więcej, staie się naelektryzowaną dodatnie, skutek ten Elektryczności dodatniej okazuje się przez wypadanie iskry w jakiegokolwiek konduktora. Póki zaś wznieconą atmosfera żywicy raz potartęj trwa, póty wżwyż wzmiankowany skutek Elektroforu okazuje się, lecz jeżeli miejsce albo powietrze wilgotne, otacza Elektrofor, natenczas, nie tylko że pierwsze doświadczenie mały skutek okazuje, ale nawet po kilku powtórzonych zupełnie niknie, dla przyczyn, które wyłożym, mówiąc o zmniejszaniu skutków przez różne odmiany powietrza w machinach elektrycznych.

Tych

Tych atmosfer elektrycznych skutków Atmosfery nie zmniejszaia nic wcale ciała odosobniające, iako nas doświadczenie o tem przekonują. Jeżeli bowiem na Elektrofor potarty, położymy talerz szklany, ten przyłożymy blachą mosiężną odosobnioną za pomocą rurki lub iedwabiu i dotknijemy się jej palcem, a potem ją podniesiemy tak, iak się zazwyczaj z Elektroforem czyni, zobaczymy wypadającą iskrę mimo tego chociaż pokład żywicy od blachy przez masę szkła był odosobniony. Skutek ten koniecznie następować powinien; bo ktokolwiek się zastanowi nad tem, cośmy wyżęj obszernie wyłożyli, łatwo pozna, iż atmosfery elektryczne przez ciała nawet odosobniające moc swoją wywierac powinny, gdyż takowé ciała mają tylko własność bronięcia przechodu Elektryczności, nie zaś tamowania, wywierania mocy, podobnym sposobem iak magnes, który przez wszystkich innych ciał masę przyciągá żelazo.

Dotąd uważaliśmy atmosfery pochodzące albo od ciał nie elektrycznych, albo z natury elektrycznych działające na materją elektryczną w innych ciałach nie elektrycznych zawartą; teraz jeszcze należy nam uwazać atmosfery działające wzajemnie na siebie i pochodzące albo obydwie od ciał elektrycznych, albo obydwie z ciał nie elektrycznych, albo też iedna z elektrycznych a druga z konduktorów. Atmosfery różnorodné ciał z natury elektrycznych gdy

Atmosfera, gdy są z sobą złączone, żadnymi nie okazują skutków Elektryczności, lecz po rozłączeniu się z sobą, każda w szczególności ma swoją wywierą taką, jaką wprzód miała, to jest: atmosfera dodatnią dodatnią, a odjemną odjemną pokazuje się; przyczynę w takich przypadkach nie inną znaleźć można, jak tylko, gdy atmosfera dodatnią złączona jest z odjemną, moc ta, którą posiada w szczególności wywierą na inne ciała zniszczoną między niemi bydl musi: co bowiem jednę przez niedostatek brakuje, to druga przez obfitość nagradza: a zatem będąc z sobą złączone, czyni się między niemi niejaką równowagę, która jest przyczyną, iż ani pierwsze ani drugie znaków elektrycznych nie daje, lecz skoro tylko rozłączone między sobą zostaną, natychmiast każda w szczególności odbierając nazad swoją atmosferę, powraca się do dawnego stanu i wywierą te same skutki jak pierwej, to jest: atmosfera dodatnią, dodatnią, a odjemną odjemną pokazują się. To zaś nie tylko się prawdziw w dwóch ciałach z natury elektrycznych, ale nawet na jednem elektrycznym a drugim, który jest konduktorem. Jeżeli bowiem Elektrofor wydający atmosferę odjemną, talerz zaś metalowy odosobniony dodatnią atmosferę mający położy się na pokładzie żywego, znikną między niemi Elektryczności znaki, lecz skoro tylko od siebie odjęte zostaną natychmiast talerz będzie tak, jak wprzód miał atmosferę dodatnią a Elektrofor odjemną.

Bącząc

Bącząc na to, cośmy dopiero powiedzieli o znakach Elektryczności w atmosferach różnorodnych, już to w stanie złączenia, już rozłączenia, a uważając do tego własność przyciągania i odpychania tężże w pewnych przypadkach, łatwo także poznamy dla czego atmosfery różnorodnie łączą się wzajemnie z sobą, nie zaś atmosfery jednorodne. Wiemy, iż ciała mające obfitość Elektryczności przyciągają te, które mają mniej dla sprawienia między sobą równowagi, a tęż bardziej chwytają te, które ięj wcale nic nie mają, zaczęm i atmosfery dodatnie przyciągać muszą atmosfery odjemnie i łączyć się chciwie z sobą, a złączwszy się, jakośmy wyżej powiedzieli, żadnych nie wydawać Elektryczności znaków. Przeciwnie także wiemy, że własność Elektryczności między innemi jest ta, że ięj cząstki na wzajem się odpychają, i dlatego to dwa ciała naelektryzowane dodatnie nigdy się z sobą złączyć nie mogą również jak gdy są naelektryzowane odjemnie, lecz jedno drugie odpychają, przeto i atmosfery elektryczne, gdy będą jednorodne nie tylko że się niezmieszają z sobą, lecz i owszem dla tych samych przyczyn wzajemnie się odpychając będą, i odpychają to tęż jest większe, im atmosfery mocniejsze, które gdy coraz bardziej się zmniejszają, odpychanie podobnie słabieje. Prawdy te, doświadczeni następujące nam okazują.

Jeżeli na nitkach lnianych długich zawie-

Atmosfera różnorodnie łączą się wzajemnie z sobą, lecz jednorodne oddalają się.

wiesimy gąleczki korkowe tak, ażeby jeden koniec z ciałami nie elektrycznymi komunikował, gąleczki zaś z konduktorem naelektryzowanym, zobaczymy, iż póki tylko Elektryczności cokolwiek w konduktorze się znajdują, póty one gąleczki przyrzucone przy konduktorze zostaną. Co się dzieje dla tego, iż gąleczki mają odmienną od konduktora Elektryczność: jeżeli bowiem konduktor jest dodatnie, gąleczki odjemnie, jeżeli zaś jest odjemnie gąleczki dodatnie będą naelektryzowane. Powtóre, jeżeli do konduktora naelektryzowanego zbliżymy na talerzu metalowym kawałki złota malarskiego, zobaczymy, iż te same w górę do konduktora bieżą i nazad na talerz powracają będą, niektóre z nich nie dotykając się wcale konduktora ani talerza, skakać będą z góry na dół póty, póki tylko konduktor naelektryzowany będzie.

Zawiesiwszy pomiędzy dwiema konduktorami, jednym dodatnie, drugim zaś odjemnie naelektryzowanymi, na jedwabiu gąleczkę korkową, zobaczymy, iak ta bardzo szybko od jednego do drugiego przebiegać będzie.

Podobnież widzimy na dzwonekach brzmiących z przyczyny Elektryczności, z których pierwszy na jedwabiu z konduktorem naelektryzowanym, drugi z ciałami nie elektrycznymi komunikuje; a pomiędzy nimi wisi na jedwabiu serce, które odbierając od pierwszego materyą

Ele-

Elektryczności, oddaje ją drugiemu, tych głosy będąc dobrane, dosyć miłą w słuchaniu sprawia rozrywkę. L' Abbé DELABORDE podaje sposób zrobienia całego klawicymbalu, \* za pomocą tychże dzwonekó w i całą sztuką na tém zależy, iż podług potrzeby te, które głos wydawać mają z ciałami nie elektrycznymi komunikować powinny, lecz gdy im ta komunikacya jest odebrana, w ten czas uciszają się.

Koło FRANKLINA obracając się, ryba złota w powietrzu pływająca i pałk ożywiony z ciał jednych na drugie przeskakujący, i inne doświadczenia tego rodzaju, których tu z przyczyny nie powiększenia tego pisma nie opisuję, na fundamencie różnicy pomiędzy mniejszym lub większym stopniem Elektryczności zasada się, który im jest znaczniejszy, tém bieg ciał jest lekcejszy; ponieważ zaś największa zachodzi różnica między ciałami dodatnie i odjemnie naelektryzowanymi, przeto też największe między takimi okazują się skutki, dziwiłoby się za tém nie powinni, uważając wzajem na siebie działanié, tak atmosfer różnorodnych, iako też i jednorodnych. Co się tyczy doświadczeń atmosfer jednorodnych, te są następujące.

Jako atmosfery różnorodne łączą się dla tego, iż między nimi znajdują się różni-

\* LeClavecin Electrique par R.P. DE LABORDE S.J.

różnica co do obfitości Elektryczności, tak przeciwnie atmosfery iednorodné dla tego odpychać się muszą, iż żadný między sobą nie mając różnicy, cząstki zaś iakóśmy wyżey powiedzieli Elektryczności mają moc właściwą odpychania się wzajemnie. Iż dlatego codziennie widzimy, iż gąłeczki dwie lub więcéy zawieszonych na konduktorze odpychają się wzajemnie. Czyliby ten był naelektryzowany dodatnie, czyli też odmiennie.

Doświadczenia atmosfery iednorodnych.

Jeżeli do zawieszonych na konduktorze gąłeczek zbliżymy wałek szklanny potarty, gąłeczki te staną się naelektryzowane odmiennie, i odpychać się wzajemnie będą, zbliżywszy palec do tychże gąłeczek, zamiast coby do niego przystępowały, odchodzić podobnie będą; przyczynę tego odchodzenia zastanowiwszy się łatwo wynaleźć, gdyż iak gąłeczki tak i palec mają w tym razie iednorodną Elektryczność; gąłeczki, ponieważ Elektryczność walca do nich zbliżoną przez własność repulsyi odpycha materyą elektryczną znajdującą się w gąłeczkach w drugi koniec konduktora, i palec podobnie zbliżony w atmosferę walca potartego, przeciwny nabiera Elektryczności: a zaczęm iednorodną mając z temiż gąłeczkami odpychać się wzajemnie muszą tak, iak doświadczenie pokazuje.

Dla tém oczewistszego ieszcze pokazania, iż ciała iednorodné atmosfery odpychają się wzajemnie, zapatrzeć się mo-

zna

zna na fontannę wytryskującą, który náyprostsze wykonanie jest następujące: wziąwszy rurkę szklaną zakrzywioną w ten sposób A, B, C, koniec A, wsadzić w szklankę wody, a pociągnąwszy z C, wodę tę wytryskującą w jedney nitce zbliżywszy do konduktora naelektryzowanego, zobaczymy rozpryskującą się na wszystkie strony dla iednorodnych atmosfer, którą każda czątką mając, oddalać się wzajemnie od drugih. Kiedy Elektryzacyą w konduktorze jest mocno natężoną, widać w ciemności iskry ogniste razem z wodą na ziemię padające.

## ROZDZIAŁ III.

O szklach powiększających moc Elektryczności, czyli o butelkach Leydeyskich.

Nie masz nic tak zadziwiającego w wszystkich doświadczeniach elektrycznych iak skutek, który wydaia butelki Leydeyskie, ciał palnych zapalenie, náytwarszych metallów topienie i kalcynowanie, momentalne zwierząt zabiianie, gwałtowne ciała naszego uderzenie, które wielu innym osobóm kommunikowane być może, i tym podobne rzeczy, czyliż nie są dostatecznym obiektem zastanowienia się naszego. Gdyby nie znaiący i nie słyszący

o sku-

Wstęp





deyskiéy, ażeby za dotknięciem się iéy wierzchu naelektryzowanego sprawiła szarpnięcie lub inne skutki, widzieliśmy, iż naelektryzowanie iéy zależy od dwóch rzeczy: naprzód, ażeby ieden iéy wierzch komunikował z konduktorem naelektryzowanym, powtóre, ażeby drugi komunikował z ciałami nie elektrycznemi; uderzenie i inne podobne skutki zależą od tego, ażeby ciało to, które má odebrać takowé uderzenie z części swoich czyniło komunikacją między obydwoма témi wierzchami.

Potrzeba tu zatem uważać na té dwa wierzchy, ieden z nich wewnętrzny, drugi zewnętrzny: tych to bowiem różny stan względem Elektryczności, w którym zstają, jest przyczyną wszystkich nas zadziwiających skutków, té zaś zasadzają się na następujących prawdach. Wiemy, iż własność atrakcyi lub repulsiy Elektryczności, okazuje się nawet przez ciała odosobniające, iakośmy wyżej powiedzieli, gdyż Elektrofor potary, na którym szkło położone będzie, wszelako swój skutek wywierá, nie dla tego, iż Elektryczność przez masę szkła przechodzi, lecz dla własności atrakcyi, która przez inne ciała równie iak magnes moc swoją okazować może. Zaczem, jeżeli ciała z natury elektryczne będąc z jednego wierzchu naelektryzowane wydaią znaki Elektryczności z drugiego, nie potrzeba tu rozumieć iż Elektryczność z wierzchu ied-

dnego przeszła przez masę szkła na drugiego, lecz tylko iż przez moc odpychania sobie właściwą, wypędziła iéy tyle z jednego, ile iéy przybyło do drugiego. Otóż to jest właśnie to się dzieie w butelkach Leydeyskich, które w czasie elektryzowania wierzchu wewnętrznego, wydaią z wierzchu zewnętrznego iskry, albo też przeciwnie w elektryzowaniu wierzchu zewnętrznego, wydaią znaki z wewnętrznego: gdyby bowiem z jednego wierzchu nie ubywało téy materyi tyle, ile iéy przybywa do drugiego; butelka Leydeyská żadnym sposobem nie mogłaby być naelektryzowana, co się też traíá, gdy albo używamy takiéy, która ze szkła grubego jest zrobiona, albo gdy elektryzując wierzch wewnętrzny, postawimy ją na ciele z natury elektryczném, któreby ją odosobniało, a zatem za dotknięciem się iéy, żadnegoby nie sprawiła skutku.

Daymy bowiem że butelka Leydeyská miernéy wielkości má w obudwóch wierzchach swoich materyi elektrycznéy iak 40. toiest w jednym wierzchu = 20. i w drugim podobnie = 20; jeżeli więc za pierwszym obrotem bani w machinie elektrycznéy do iednego z tych wierzchu przybędzie Elektryczności n. p. iak 1. z drugiego podobnie dla repulsiy więkrszy pierwszy, wyisć musi iak 1. zaczem za pierwszym obrotem bani w wierzchu tym, który elektryzujemy, będzie materyi elektrycznéy = 21. w przeciwnym zaś = 19.

E

Jeżeli

Jeżeli znowu za drugim obrotem przybędzie równie jak pierwej toiest 1, więc w wierzchu iednym będzie 22, w drugim 18, za trzecim obrotem będzie 23. a w drugim 17, na ostatek za dwudziestym w jednym wierzchu będzie =40, a w drugim =0, i tu się skończy napełnianie Elektrycznością takowey butelki; gdyż iak tylko w wierzchu iednym nic już więcey ubywać nie będzie, zacem i dodanie iey do drugiego miejsca mieć nie może. Massa bowiem cała szkła utrzymać więcey nie zdoła iak tylko tyle, ile iey przedtem znaydowało się: a ponieważ nie znaydowało się więcey w obudwóch wierzchach iak =40, więc i po naelektryzowaniu, równie się tyle znayduie, z tą tylko różnicą, że na iednym wierzchu iest iey zgromadzono tyle, ile iey wprzód w obudwóch znaydowało się; w elektryzowaniu więc butelki Leydeyskięj nic innego się nie czyni, iak tylko, iż iednemu wierzchowi się dodacie, a drugiemu w równęj ilości się odéymnie. Z tego wszystkiego iasnie się pokazuje, iż ieden wierzch w każdęj butelce Leydeyskięj iest naelektryzowany dodatnie, drugi zaś odieennie.

Ponieważ więc iakośmy dowiedli w butelce naelektryzowaney, ieden wierzch má tyle Elektryczności, ile iey wprzód obydwá miały, toiest, iż ieden z nich má nadto, kiedy drugi zupełnie iest ogołocony, dla mocnéj repulsyi pierwszego; materyą zaś szkła iako ciało z natury elektryczne

czne przez masę części swoich, Elektryczności nie przepuszczą; zacem, dla téj przyczyny równowaga między dwoma temi wierzchami stać się nie może inaczej iak tylko przez komunikacyą zewnetrzną ciał nie elektrycznych, toiest, przez dotknięcie się częściami konduktora obudwóch tych wierzchów: tym sposobem widzimy iskrę wypadającą z wierzchu tego, który miał więcey Elektryczności, do tego, który iey miał mniej: ta iskra z niezmierną szybkością wypadając przez masę części konduktora, czyni między obudwoma wierzchami równowagę taką, iaką była przed naelektryzowaniem butelki Leydeyskięj: i ta to sama iest iskra, która powracając od wierzchu naelektryzowanego dodatnie do naelektryzowanego odieennie podług różnych konduktorów, które iey służą za komunikacyą, różne w nich sprawia skutki, o czém niżej, iednych uderzą, innych zabiją, innych zapalą, rozdzierają i t. d.

Na zapewnienie się o dobroci téj Teoryi butelki Leydeyskięj, umyśliłem tu przytoczyć wszystkie doświadczenia, które na iey poparcie służyć mogą. Tym bowiem sposobem iasnięj poznamy to wszystko, co się wyżej powiedziało, i nawet wszystkie inne skutki Elektryczności zrozumiane i wytłumaczone od każdego bydyć mogą. Teoryą ta i doświadczenia następujące są nieśmiertelnego FRANKLINA, w którego ręką nową wcale wzięta postać Elektry-

Równowaga Elektryczności w obudwóch wierzchach iak się dzieje?

Doświadczenia przekonujące nas o dobroci téj Teoryi.

tryczność przez różne odkrycia do których przez tę swoje przyszedł Teorya.

Tabl. I.  
Fig. 8.

Doświadczenia, które nam dowodzą wzmiankowanej Teoryi są następujące. Postawiwszy butelkę naelektryzowaną na ciele z natury elektrycznym, z zakrzywionego drótu *a*, i przytwierdzonego do stołu, niech wisi nie liniana *b*, w odległości dwóch cali od butelki *c*. Jeżeli się dotkniemy palcem wierzchu wewnętrznego czyli drótu komunikującego z wierzchem wewnętrznym, co na jedno wychodzi, zobaczymy, iż w czasie każdego takowego dotknięcia, nie *b*, natychmiast przyciągnięta będzie do wierzchu wewnętrznego, gdyż ile się wydobywa Elektryczności z wierzchu wewnętrznego, tyle iey przyciąga wierzch zewnętrzny butelki przez nitkę *b*.

Tabl. I.  
Fig. 9.

Powtóre. Niech będzie przytwierdzony drót do dna wierzchu zewnętrznego *d*, butelki Leydeyskiej tak, ażeby będąc zakrzywiony stał prostopadle i obrączka zakończająca go była w równy wysokości z obrączką drótu wierzchu wewnętrznego *e*, w odległości na 3. lub 4. cale, naelektryzować tę butelkę i naelektryzowaną odosobnić: jeżeli gąteczkę korkową zawieszoną na iedwabiu *f* spuścimy pomiędzy te dwa dróty, będzie przebiegać bez przestanku od iednego do drugiego dopóty, póki tylko butelka naelektryzowana będzie; przyczyna tego jest, iak widzimy, iż ta gąteczka bierze z wierzchu wewnę-

wewnętrznego i oddaje wierzchowi zewnętrznemu Elektryczność dopóty, póki równowaga nie będzie między niemi uczynioną.

Potrzenie. Odosobniwszy butelkę naelektryzowaną, wziąć drót *g* zakrzywiony w formę litery C, ażeby obydwa końce iego obudwóch razem wierzchów dotknąć się mogły: drót ten niech w szrodku przyprawiony będzie do laski laku lub długiego szkła *h*, któreby mu za rękoieść służyły; jeżeli iedn koniec tego drótu przytkniony będzie do wierzchu zewnętrznego, a drugi do wewnętrznego, albo też przeciwnie, wprzód do wewnętrznego potem zaś do zewnętrznego, zobaczymy iskrę wypadającą do wierzchu zewnętrznego, która czyni równowagę Elektryczności między niemi za pomocą komunikacyi zewnętrznej tego zakrzywionego drótu.

Tabl. II.  
Fig. 10.

Poczwarće. Jeżeli w butelce Leydeyskiej *i*, damy komunikacyą od iey wierzchu zewnętrznego, do pręta komunikującego z wierzchem wewnętrznym *k*, zobaczymy, iż w takim jest rzeczą podobną naelektryzować tę butelkę; czegoo jest przyczyna, iż równowaga Elektryczności między temi obudwoma wierzchami nigdy nie jest zepsuta, gdyż w takim przypadku nic innego się nie dzieie, iak tylko cyrkulacyą Elektryczności: ile iey bowiem wierzch zewnętrzny utracą, tyle mu znowu wierzch wewnętrzny nagradzą i t. d.

Tabl. II.  
Fig. 11.

70 *Papietę.* Niech będzie dwóch ludzi, z kt6-  
rych jeden jest odosobniony, drugi zaś stoi  
na ziemi, ten co jest odosobniony niech  
trzyma za wierzch wewnętrzny butelkę  
Leydeyską, stojący zaś na ziemi niechay się  
dotyka wierzchu zewnętrznego, zabączy-  
my, iż ten za każdym dotknięciem się co  
jest odosobniony, coraż więcej naelektry-  
zowany będzie dodatnie, i każdy stojący  
na ziemi wydobywać z niego może iskry,  
którychby przez nie dotykanię się wierz-  
chu zewnętrznego dobydź nie można;  
w doświadczeniu t6m, materya elektry-  
czna z wierzchu wewnętrznego wchodzi  
w odosobnionego, do wierzchu zaś zewne-  
trznego w tymże samym czasie wpływa  
z r6ki stojącego na ziemi; albo przeciwnie,  
odosobniony, niechay trzymá za wierzch  
zewnetrzny, stojący zaś na ziemi niechay  
się dotyka wierzchu wewnętrznego: na  
ten czas odosobniony, będzie coraz wię-  
cej utracáł z swoi6y naturalny Elektry-  
czności i stanie się naelektryzowanym od-  
jemnie, tak, iż z każdego stojącego na ziemi  
jako więcej maircego Elektryczności, wy-  
ciágnáć może iskry z przyczyny utraty, kt6-  
rą ponosi przez udzielanie swoi6y wierz-  
chowi zewnętrzn6mu. Chociáż zaś jako wi-  
dzimy cz6wiek odosobniony w pi6rwszym  
i drugim przypadku stojáczemu na ziemi  
okazuje się bydź naelektryzowanym; trzy-  
májąc atoli sám sobie butelkę naelektry-  
zowaną za wierzch zewnetrzny, i dotyka-  
jąc się wierzchu wewnętrznego, lubo mo-  
cne

cné odbierze uderzeni6 przez wpádani6  
w niego iskry elektryczny, iednakże i náy-  
mniejszego znaku nie okáże Elektryczno-  
ści; przyczynę tego nie inná widzimy jak  
tylko, iż iskra ta odpychájąc Elektryczno-  
ć w cz6wieku naturalnie zawartá, i wp6dza-  
jąc ją do wierzchu zewnetrznego, dlá u-  
czynieniá równowági z wierzchem wewn-  
trznym, wpáda w niego i nagródza od-  
daná wierzchowi zewnetrznemu utratę.  
A zat6m lubo wielká w takiego cz6wieka  
wpáda iskra, ta iednak nic innego nie czyni,  
jak tylko równowágę mi6dzy wierzchem  
zewnetrznym i wierzchem zewnetrznym.

Niewymownie pi6kn6m doświadcze-  
ni6m ieszcze okazać można, jako materya  
elektryczna z wierzchu wewnętrznego  
na elektryzowanego butelki Leydeyski6y  
przebi6ga do zewnetrznego, dlá uczynieniá  
mi6dzy ni6mi równowági co do Elektry-  
czności: niech b6dzie bowiem łańcuszek  
metalowy dlugi na kilka lub kilkanaście  
ł6kci rozwieszony na scianie, tego ieden  
koniec przywiázawszy do wierzchu zewne-  
trznego, drugim zaś koncem dotknáć się  
wierzchu wewnętrznego, zobáczymy jak  
iskra z wierzchu tego wypáda i z nie-  
zmierná szybkością przeskákując z jedne-  
go ogniwa na drugi, wchodzi do wierz-  
chu zewnetrznego jako tego, kt6remu bra-  
kuje Elektryczności do równowági z wierz-  
chem wewnętrznym; podobnież i szkło  
zlot6m malarski6m wykleione i zawie-  
szone od sp6dku maircá k6mmunika-  
cyá

cyą do wierzchu zewnętrznego, od góry zaś dotknąwszy się wierzchu wewnętrznego drótem, z tego iskra wypadając całą prawie powierzchnią szkła przebiegnie wnidzie do wierzchu zewnętrznego i okaże widok podobny błyskawicy. Każdy z tych doświadczeń oczwiesicie się przekonać może, iż nie na czém inném zależy skutki butelki Leydeyskiej, iak tylko na odmiennym wierzchów stanie względem Elektryczności, w którym się znajdują przy ich elektryzowaniu, i w którym póty trwają, póki przez komunikacyą zewnętrzną nie będzie między niemi uczyniona równowaga.

Dalsze wnioski o butelkach Leydeyskich z tęj Teoryi wypływające.

Ugruntowawszy się na tęj Teoryi, iaktwo sobie ieszcze uczynić można następujące wnioski, które nie są wcale domyslné, lecz z doświadczeniem zgadzające się. Ponieważ skutki w butelkach Leydeyskich zależą szczególnie tylko od odmiennego stanu Elektryczności w dwóch wierzchach, zaczem na iedno to wychodzi, czyli wierzch wewnętrzny będzie naelektryzowany czyli też zewnętrzny; jeżeli wierzch wewnętrzny będzie elektryzowany, powiedzieliśmy wyżéj, iż wierzch zewnętrzny komunikować musi z ciałami nie elektrycznemi; jeżeli zaś chcemy wierzch zewnętrzny naelektryzować, butelka musi być postanowiona na ciele z natury elektryczném, i komunikować z konduktorem białą elektryczny, wewnętrzny zaś z ciałami nie elektrycznemi.

Podobnie

Podobnie także, skutek uderzenia i inné, w butelce Leydeyskiej okażą się, trzymając ją za wierzch zewnętrzny iedną ręką, a drugą dotykając się wierzchu wewnętrznego naelektryzowanego, iako i trzymając ją za tenże sam wierzch zewnętrzny naelektryzowany iedną, a dotykając się drugą wierzchu wewnętrznego, dyrekcyą atoli materyi elektryczney w tych dwóch przypadkach jest przeciwną; gdyż jeżeli w butelce Leydeyskiej wierzch wewnętrzny był naelektryzowany, tedy za dotknięciem się tegoż wierzchu iskra wypadá z wewnętrznego; jeżeli zaś wierzch zewnętrzny, to za dotknięciem się wierzchu wewnętrznego, zewnętrzny wydaie Elektryczność: musi bowiem z tego wierzchu wychodzić ta materya, w której weszła przez naelektryzowanie przy konduktorze, czyli z więcej do mniejdła uczynienia równowagi; i dla tego to wzięwszy dwie butelki równie naelektryzowanego wierzchu wewnętrznego w obydwie ręce: z tych przęty od wierzchu idące do siebie zbliżywszy, żadnego nie wydadzą skutku, to jest: ani iskry, ani uderzenia; przyczyna tego jest, iż każdy z nich jest do udzielenia, żadnego zaś nie ma do odbierania Elektryczności; lecz trzymając z nich iedną za wierzch wewnętrzny naelektryzowany, a drugiéj wierzchem także wewnętrznym, dotknąwszy się wierzchu zewnętrznego pierwszég: na tén czas wypadnie wiel-

ka

ką iskra, i sprawi mocne uderzenie. Albo naelektryzujemy dwie butelki, jednę wierzch wewnętrzny, drugiey zaś zewnętrzny, trzymamy tę, która ma wierzch wewnętrzny naelektryzowany za wierzch zewnętrzny, drugą zaś mającą wierzch zewnętrzny naelektryzowany, trzymamy za pręt od wierzchu wewnętrznego, i zbliżmy wierzch wewnętrzny pierwszey do zewnętrznego drugiey, zobaczymy, iż żadnego nie okaże nam skutku: lecz dotkniemy się ich wzajemnie, albo obudwóch wierzchów zewnętrznych, trzymając obydwie za pręty od wierzchu wewnętrznego, albo trzymając je za wierzchy zewnętrzne: zbliżmy wzajemnie do siebie pręty od wierzchu wewnętrznego, zobaczymy zaraz iskrę wypadającą i uczucie mocne uderzenie.

Przyczynę tego każdy widzieć może, zważając na to, iż wierzch ieden mający więcej, daie zawsze temu, który ma mniej: ieżeli zaś, iakośmy widzieli, wierzchów dotkniemy się wzajemnie tych, które albo obydwie obfitują w materiją Elektryczności, albo obydwie niedostatek iey cierpią, żadnego nie wydadzą skutku; gdyż iak w pierwszym tak i w drugim razie, równowaga znayduie się między niemi Elektryczności; lecz iak tylko równowagi między niemi nie ma, iako to, gdy dotykamy się między sobą wierzchów odmienną mających Elektryczności, toiest, dodatniego odmiennym, albo odmiennego dodatnim

tnim, na ten czas Elektryczność do równowagi dążąc, czyni skutki wżwyż wspomniane. Dla tężże samey przyczyny, wziąwszy w obydwie ręce dwie butelki Leydeyskie, iednę naelektryzowaną w wierzchu wewnętrznym, drugą zaś wcale nie: tych obydwie wierzchy wewnętrzne zbliżwszy do siebie, nie uczuiemy tylko połowę uderzenia; gdyż ta, która iest naelektryzowana, udziela drugiey połowę swojey materyi: i w tym przypadku obydwie będą wpół naelektryzowane.

Podobnież postawiwszy dwie butelki na stole równie mające wierzch wewnętrzny naelektryzowany o kilka calów od siebie, i zawiesiwszy na iedwabiu gąteczkę korkową, wpuścić ją pomiędzy obydwie, zobaczymy, iż ponieważ tych butelek obydwie wierzchy w jednakowym, co do Elektryczności zostają stanie, dla tego w przyciaganiu, a potem odpychaniu iedney, równie odpychać będzie i drugą tęż gąteczkę: lecz ieżeli iedna z tych butelek będzie: miała wierzch wewnętrzny naelektryzowany, drugą zaś zewnętrzny, gąteczka ta przyciągnioną i potem oddaloną od iedney, będzie równie także przyciąganą i oddaloną od drugiey, i biegnąc tym sposobem pomiędzy niemi będzie do póty, poki obydwie nie utracą Elektryczności. \* Ponie-

\* Jle razy zdarzyło mi się tu mówić o naelektryzowaniu wierzchu wewnętrznego, lub zewnętrznego, zawsze rozumieć o naelektry-

Naelektryzowana kilka butelek Leydeyskich w pewny sposób ułożonych tyłu czasu potrzeba ile ile idna.

Ponieważ więc butelka Leydeyską naelektryzowaną mieć jednego wierzchu nie może, kiedy z drugiego tyłu Elektryczności nie uchodzi, ile do jednego przybywa, iakośmy wyżey dowiedli tego doświadczyć obszernie: przeto stąd następuje, iż gdy w pewny sposób ułożonych będzie kilka lub kilkanaście butelek, naelektryzowanie wszystkich, tyłu czasu potrzebować będzie, ile jedney, sposób zaś ten jest następujący. Wziąwszy kilka butelek Leydeyskich równey wielkości; z tych na-przód jednę zawiesić na konduktorze ma-chiny za pręt idący do wierzchu we-wnętrznego, drugą zawiesić na wierzchu zewnętrznym pierwszey, trzecią na wierzchu zewnętrznym drugiey, czwartą na trzeciéy i t. d. od ostatniey wierzchu ze-wnętrznego dając komunikacyą do ziemi; zobaczmy, iż wszystkich butelek naelektryzowanie, tyłu będzie potrzebo-wało czasu, ile jedney; przyczyna tego bardzo iasna jest: najpierwszey bowiem butelki wierzch wewnętrzny naelektryzo-wany bydyć nie może, jeżeli z zewne-trznego równa obfitość Elektryczności nie wywdzie, lecz wierzch zewnętrzny w tym przypadku, łączy się z wierzchem we-wnętrznym drugiey butelki, zaczęm Elektryczność z wierzchu zewnętrznego pier-wszey, wchodzi w wierzch wewnętrzny dru-

zowaniu przy konduktorze komunikującym z banią szklaną, wydającą Elektryczność do-datnią.

drugiey butelki, która podobnież naelektryzowana bydyby nie mogła, gdyby z swoiego wierzchu zewnętrznego równey nie utracala obfitości Elektryczności, lecz komunikując z wierzchem wewnętrznym trzeciéy, udziela iéy znowu z swoiego wierzchu zewnętrznego Elektryczności, trzeciá oddaie czwartéy i t. d. aż naosta-tek przez komunikacyą ostatnią oddaie ziemi.

W takowym przypadku elektryzowa-nią butelek Leydeyskich, lubo iak widzi-my, iż napełnianie ich elektrycznością ty-lé potrzebuie czasu iak jedney, atoli tym sposobem nie powiększa się mocy Elektryczności więcéy, tylko tyłu, ile iéy jedna mieścić może; gdyż iak widzimy, każda butelka nie jest naelektryzowana tylko od wierzchu zewnętrznego poprzedzającey, zaczęm i skutek, który też butelki razem wydaią, jest równy jedney tylko butelce.

Figura szkła, iakośmy wyżey namie-nili, wcale nie nie wpływa do skutków w butelkach Leydeyskich; gdyż szyby szklanne kwadratowe zewnątrz i we-wnątrz metalém wylepioné, i na kilka calów mające wkoło wolnego szkła tak, iak i w butelkach, gdy jeden z wierz-chów jest naelektryzowany od ma-chiny dodatnie, drugi w tymże czasie elektry-zuie się odiemnie, a kładąc się w kom-munikacyi między niemi, wypadają iskry i sprawiają mocné uderzenie.

P. KINNESLEY najpierwszy był, któ-ry

Figura butelek Leydeyskich wcale nie wpływa do skutków Elektryzacyi.

ry podobnych szyb kwadratowych używał. P. FRANKLIN podobne doświadczenia nazywa doświadczeniami szyb czarnoksiężkich, i na tychże samych początkach dał sposób robienia obrazu czarnoksiężkiego: robota tego ciała na tém zawisła, iż obrazem z jednéj i z drugiéj strony pokrywa się metal jednakową powierzchnią, szyby zajmujący, i od jednego z tych wierzchow daie się nieznaczna komunikacya do drugiego; jeżeli więc tak urządzoną szybę naelektryzujemy, na ten czas nieznający podobnych doświadczeń, gdy w jednę rękę tak ją trzymać będzie, że się dotknie palcami komunikacyi idącej do wierzchu odjemnie naelektryzowanego, drugą zaś ręką wierzchu dodatniego, odbierze mocne uderzenie; kto zaś zna sposób postępowania sobie, ten nie dotyka się komunikacyi do wierzchu odjemnie naelektryzowanego idącej: i dla tego chociaż się dotknie wierzchu dodatniego, ponieważ nie ma komunikacyi z drugim wierzchem, żadnego nie uczucie uderzenia, gdyż nie może Elektryczność opuszczać wierzchu dodatnie elektryzowanego, iak tylko nie masz nic takiego, coby wierzchowi odjemnému naogradzało utratę. Podobne doświadczenia, tak mogą być natężone co do Elektryczności, iako i w butelkach Leydeyskich; o czém mamy doświadczenie P. DALIBARD, który za pomocą takowey szyb małącej 1200 calow kwadratowych, często-

króć

króć dziurawił iskrą 160 na raz kart papierowych.

Skutek ten uderzenia w butelkach Leydeyskich znajduje się w saméj meteryi szkła, nie zaś w cieple nie elektrycznem otaczającym iego powierzchnią; o czém się przekonać można następującem doświadczeniem: nalawszy w butelkę Leydeyską wody, zamiast iey okleienią innym jakim konduktorem, n.p. opilkami metalowemi, iako się zazwyczaj czyni przez komunikacyą drótu do wierzchu wewnętrznego, naelektryzować też butelkę i przelać z iey do innéj butelki Leydeyskiéj wodę, nie mającéj w wierzchu wewnętrznym otaczającego konduktora, téj, do której jest przelana woda dotknawszy się, zobaczymy, iż żadnego nie sprawi uderzenia, nalawszy znowu świeżey wody do pierwszey i dotknawszy się iey, uczuiemy zwycajne uderzenie.

To nas oczewiście przeświadcza, iż gdyby moc uderzenia, znajdowała się w konduktorze tykającym się wierzchem wewnętrznego, to jest wody, zapewne też woda przelana do innéj butelki sprawiła by uderzenie; lecz ponieważ, iak widzimy, pierwszą butelka wydaie uderzenie, chociaż na nią inna świeża woda nalana będzie, stąd się pokazuje, iż skutek iey nie gdzieindziej ukryty znajduje się, iak tylko w saméj powierzchni szkła, konduktor zaś każdy też otaczający nie na co innego zdaie się być potrze-



trzebny, iak tylko, ażeby z całej tęży powierzchni szkła zgrupować całą siłę Elektryczności w punkt ten, który się podobą. P. WILCKE nie mniéj przekonującem doświadczeniem dowiódł nam tę prawdę, kiedy bez pomocy żadnego ciała nie elektrycznego otaczającego tak wierzch wewnętrzny, iako téż i zewnętrzny, potrafił naelektryzować szybko: to zaś uczynił następującym sposobem. Przyprawil do konduktora ciało nie elektryczne bardzo zakończone, i naprzeciwko tego kolca osadził drugi na cał od pierwszego odległy komunikujący z ziemią: pomiędzy temi dwiema kolcami trzymał szybko, i posuwał ją między niemi tak, ażeby różne części szkła znaydowały się naprzeciwko tych kolców: to uczyniwszy posprzętł, iż jedna strona tęj szyby miała Elektryczność dodatnią, drugą zaś miała Elektryczność odiemną tak, iak pospolicie bydz powinno, gdyż odosobnwszy dwoje ludzi, których ieden téż szybko położył na dloni ręki, drugi zaś wierzchem podobniez ją ręką przycisnął, skoro tylko tych dwóch ludzi uczyniło między sobą komunikacją przez podanie sobie drugiey ręki, odebrali natychmiast uderzenie takie, iakié było, gdyby szyba za pomocą ciała nie elektrycznego przylgłego naelektryzowana była.

Uderzenie o mocy uderzenia, które sprawują w ciele Człowieka butelki Leydeyskie, podług tęg

tęg Teoryi wnieść sobie można, iż nie sikiéy wietylko ieden, lecz kilka lub kilkunastu lu Osobóm ludzi, gdy staną w kole komunikacyi, komunikowane między sobą, iuz to trzymając się za ręce, bydz moce, iuz położywszy ręce iednego na głowę, albo wie drugiego, albo wsparłszy się nogą niektórym tylko ieden na drugim, lub iakokolwiek inaczey komunikując z sobą, gdy ostatni dotykać się będzie wierzchu zewnętrznego, napypierwszy zaś wierzchu wewnętrznego, wszyscy w jednym momencie uczują uderzenie: Elektryczność bowiem za dotknięciem się wpadając w pierwszego, wchodzi w drugiego komunikującego z pierwszym, z drugiego w trzeciego i t. d. aż w ostatniego, z ostatniego zaś w wierzch zewnętrzny, w którym czyni równowagę z wierzchem wewnętrznym; lecz ponieważ ta materya Elektryczności zawsze sobie obiera takowe miejsca, które ją naykrótszą drogą prowadzą od wierzchu iednego do drugiego odiemnego: przeto i części ciała człowieka komunikując, té tylko uderzane bywają, które się na tęg naykrótszey znaydują drodze; i dla tegoć to trzymając iedną ręką wierzch zewnętrzny butelki naelektryzowanej, a dotykając się drugą wierzchu wewnętrznego, nie czujemy uderzenia, iak tylko w obudwóch rękach i piersiach, iako w miejscach naykrótszych dla Elektryczności, trzymając znowu iak pierwéy ręką za wierzch zewnętrzny, a dotykając się głową, czujemy uderzenie w głowie

F

tylko

tylko i w jednę rękę, która czyniła ną-  
krótszą komunikacją, w drugiey zaś ręk-  
ce nie czujemy: uwiązawszy znowu drót  
u nogi prawey który komunikuje z wierz-  
chem zewnętrznym i dotykając się wierzchu  
wewnętrznego za pomocą drótu także uwią-  
żanego u lewey, czujemy tylko uderzenie  
w obudwóch nogach, nie w rękach ani  
w głowie, takdalece: że tym sposobem  
można iedną nogę, iedną rękę, iedną pa-  
lec nawet elektryzować, nie czując ną-  
mniejszego uderzenia w jnych częściach  
ciała.

Materyá  
elektry-  
czná, kie-  
dy ną-  
krótszą  
drogę  
w kondu-  
ktorach  
obięrá.

Powiedziém wprawdzie, iż materyá  
Elektryczności wypadając z wierzchu do-  
datniego do odmięnego obięrá sobie ną-  
krótszą drogę, któraby przez konduktora  
iakięgo komunikowała nieprzerwa-  
nie z wierzchem odmięnym, lecz to ty-  
lko wtedy rozumieć potrzeba, kiedy dwa  
konduktory, ieden dłuższy drugi krótszy,  
są iednakowego gatunku: lecz te jeżeli bę-  
dą różné, toiest, ieden lepszy nad drugie-  
go, natęnczas Elektryczność zawsze za  
lepszym udae się, chociaż dłuższym, a  
opuszczá krótszy, który nie tak iest do-  
bry w przepuszczaniu iey, czyli Elektry-  
czność udae się zawsze drogá nąymniey-  
szego oporu, przeświadczyć się o tém mo-  
żna, używszy do przepuszczania Elektry-  
czności z jednego do drugiego wierzchu  
dwóch konduktorów różnéy długości a nie  
iednakowey dobroci co do Elektryczności,  
n. p. dámy komunikacją, od butelki  
Ley-

Leydeyskię naelektryzowanę wierzchu  
zewnętrznego przez krótki drót do wody  
w naczyniu będącęy, rozległey na 3 lok-  
cie i od nąydalszego mieysca teyże wody,  
podobnież niech będzie w niey drót zanur-  
zony, którymby się można dotknąć wierz-  
chu wewnętrznego naelektryzowanego: ie-  
żeli w wodę włożymy rękę trzymając ją  
na przeciwko tych drótów zanurzonych,  
z których ieden idzie od wierzchu zewne-  
trznego a drugi od wewnętrznego, i dotknie-  
my się wierzchu wewnętrznego, iskra wy-  
padając z butelki, dá się uczuć przez ude-  
rzenie w rękę, przez którą przebiegłszy  
wpadnie do drótu, który się łączy z wierz-  
chem zewnętrznym: lecz jeżeli do tako-  
wey komunikacji przez wodę, przy-  
dámy drugá przez drót iednostayny długi  
na 6. lub 8. łokci, którego koniec ieden  
iest złączony z wierzchem zewnętrznym  
równie iak i ten, który w wodzie iest  
zanurzony, drugi zaś tego iednostaynego  
drótu koniec złączysz z drugim, który  
także iest w wodzie zanurzony i dotknie-  
my się wierzchu wewnętrznego, posta-  
wiwszy tak iak piérwéy, naprzeciwko  
drótów rękę, zobaczymy, iż w takowym  
razie żadnego uderzenia nie uczuiemy w rękę;  
co iest znakiem, iż materyá elektry-  
czná, nie przeszła przez wodę, lecz ra-  
czey obráta sobie lepszego chociaż dłuż-  
szego konduktora, toiest, drót metallo-  
wy, po którym z jednego do drugiego  
przeplęnęła wierzchu.

Łańcuch Czarno-  
sieżki.

Tábl. II  
Fig. 12.

Na tymto także fundamencie, iż materia Elektryczności przebiega raczej lepszego chociaż dłuższego konduktora, a niżeli krótkiego a nie tak dobrze przepuszczającego Elektryczność, zrobiony jest łańcuch czarnosieżki, który ma tę własność, iż z kilku osób trzymających go przy elektryzowaniu, niektóre tylko odbierają uderzenie. Struktura jego jest następująca. Z drutu mierniej grubości robi się tyle prętów jednakowej długości, ile się podobą, iakoto AB, BF, FC, CG, GD, DH, HE, EI, IK, wszystkie te pręty między sobą łączą się za pomocą kółek iednych metalowych iako A, B, C, D, E, I, K, drugich zaś rogowych, lub innych iakichkolwiek nie przepuszczających Elektryczności pomiędzy dwiema metalowemi osadzonych iako F, G, H; ieden tego koniec iako n. p. A, komunikuje z wierzchem zewnętrznym butelki Leydeyskiej, drugim zaś K, dotyka się osoba pierwsza na początku stojąca wtedy, kiedy insi trzymają za łańcuch tak, ażeby między dwiema rękami każdego kółko zostawało iakoto: *ab, cd, ef, gh, i t. d.*; po dotknięciu się nąypierwszej osoby prętém K, Elektryczność przechodzi wolno aż do H, i osobóm dwiema, z których iedna się dotyka przy *k*, druga trzyma *ml*, żadnego nie czyni uderzenia, gdyż mając krótszego i do tego lepszego konduktora, nie przechodzi ani przez nąypierwszego, ani też przez drugiego *lm*, lecz w miejscu H,

natra-

natrafiając na kółko rogowe, przez które wolnego przechodu mieć nie może, opuszczają drogę, któraby ją prościej prowadziła przez dalsze pręty: i w ręce osoby trzymającej w *k*, i, wpadając iak lepszego chociaż oddalonego konduktora przechodzi znowu wolno aż do G, i osobę trzymającą łańcuch *g, h*, znowu opuszczają dla kółka metalowego, które téj materji wolny przechód daje, trzymającą zaś osobę w miejscach *fe*, znowu dla kółka G, rogowego uderzą tak, iak wprzód w miejscu H, z miejsca *e*, znowu ma wolny przechód aż do F, rogowego kółka, gdzie osobę trzymającą *w, b, a*, uderzą, i powraca do wierzchu zewnętrznego; oczewiście się tu pokazuje ta prawda, iż materia Elektryczności udaje się zawsze drogą nąymniejszego oporu.

Widzieliśmy sposób, który przypadekowi przypisać należy wynaleziony do natężenia wszystkich wzwyż wzmiankowanych skutków Elektryczności przez butelki Leydeyskie, które im są większe, tém mocniejsze ich działanie; ieszcze tu teraz mówić nam nieco trzeba o sposobie, którego Fizycy używają do okazania straszniejszych nad te skutków, niż od iednej tylko butelki Leydeyskiej, toiest, o batteryach elektrycznych, które w rzeczy samej nic innego nie są, iak tylko wielką liczbą butelek Leydeyskich, razem naelektryzowaną, których moc zebraną przez wypadnięcie z wszystkich razem iskry

Batteryá elektryczná co jest i iak má byt zrobiona.

Tábl. II.  
Fig: 13

iskry elektryczne do wierzchu zewnętrznego, znaczniejsze daleko sprawia skutki, niż pospolicie jedna butelka uczynić zdola. Fizycy nie zgadzają się tak nad dobieżaniem szkła na batterye elektryczne, iako też i na wielkość naczyń na ten koniec zdalnych; mówią jedni: iż wielkie naczynia mocniejszy wydadzą skutki, niż mniejsze. Ja w tęg mierze trzymam się sposobu od PRIESTLEIA danego, który mi się zdaie bydź od wszystkich nąylepszy. Przenosi on bardziey małe naczynia nad wielkie, i daie tego przyczynę. Naprzód, iż strata przez pęknięcie od Elektryczności, co się bardzo często przytrafia, lub od innego iakiegokolwiek przypadku, iest daleko mniejsza, niż wielkich: powtórę, iż naczynia wielkie, koniecznie w proporcji muszą bydź grubsze od tych, które są mniejsze, grubość zaś szkła bardzo wielka iest zawadą w naelektryzowaniu wierzchu iednego, gdyż moc repulsyi, nie może się wywierac Elektryczności w wierzchu przeciwnym dla grubości szkła, nie tak, iak w małych, które będać cienne, mocniejszy się naelektryzować daia. Na ten więc koniec radzi miec naczynia szklanne cylindryczne, iako można widziec na Figurze na ośm calów wysokie, szerokie zaś na półtrzecia cala, okleione wewnątrz i zewnątrz tak, ażeby się ieszcz nieokrytego szkła od góry znajdowało na półtora cala, iedno więc naczynie będać miało pół stopy kwadratowej

towey okleionego szkła. Drót metalowy każdego takiego naczynia, który wchodzi do wierzchu wewnętrznego, ma na końcu kilka drótów cienkich przywiązanych, które się w kilku miejscach tykają wierzchu wewnętrznego, każdy z nich przechodzi przez szrodek korka zatykającego takowe naczynie, i każdy z nich w wierzchniej części swojej ma obrączkę, przez którą przechodzi drót metalowy, mający na każdym końcu galeczkę, ieden z tych prętów służy dla iednego rzędu takowych naczyń, komunikacya pomiędzy temi prętami daie się przez łańcuch, który się kładzie albo na wszystkich, kiedy chcemy całą batteryą elektryzować, albo też na tylu rzędach, ile się podobą, kiedy nam tylko pewney części potrzeba szkieł naelektryzowanych. Wszystkie te szkła wzmacniające Elektryczność powinny bydź ułożone w skrzyni, która ma dna całego powierchnią okrytą blaszką cynową i opilkami metalowemi posypaną, od dna nawylót przechodzić powinieli drót metalowy zakrzywiony, z tym drótem który się łączy z wierzchem zewnętrznym całej batteryi komunikuje się wszystko, cokolwiek wystawic chcemy, na moc Elektryczności w wierzchu wewnętrznym zawartey. Z urządzonych takowym sposobem szkieł wzmacniających, do których wierzchu wewnętrznego od konduktora, który przy machinie elektryzujemy, daie się komunikacya przez

przez drót metalowy, za którego pośrednictwem naelektryzowana batterya, czyni skutki takowe, iakich żadne ciało, jak nam do tych czas z doświadczenia wiadomo, nie okazuje przekonywamy się, iż materya Elektryczności jest materyą szczególną, materyą swoięgo rodzaju, gdyż skutki tęy, różnią się od skutków wszystkich innych ciał dotąd nam znaiomych. Ażebyśmy się zaś tęm dokładnię o tęm przeświadczyli, przytoczę tu niektóre skutki, które za pomocą jedney butelki Leydeyskięy czynionę bydź nie mogą, lecz wyciągają znaczniejszę mocy Elektryczności, toiest: batteryi elektryczney.

Jeżeli przez cienki bardzo drót, na którego jednym końcu wisi ciężar n. p. funta 1, i od tego idzie komunikacja do wierzchu zewnętrznego, przepuścimy iskrę z batteryi elektryczney znaczney wielkości, zobaczymy, iż tén drót w czasie przepadającej przez niego elektryczney iskry rozpalą się do czerwoności, rozpalony przez ciężar wiszący przydłuża się na kilka cali, albo jeżeli jest zbyt wielką iskra, dla mocnego ciepła, topi się i urywa; że zaś przydłużania się takowęgo drótu lub urwania się dla wielkości iskry, przyczyną jest ciepło, to łatwo okazać, przewlókniemy go przez rurkę prochém napaikowaną, albo tylko w sām papier go obwinąwszy, zobaczymy, w piérwszym przypadku natychmiast zaięcię się prochu, w dru-

Topienię  
metallów.

w drugim przepalenie papieru. P. FRANKLIN uważając topienię się metallów za pomocą Elektryczności, iuż to iakosmy powiedzieli, przez cienkie dróty, iuż przez bite listki metallów iskry przepuszczając, rozumiał, iż takowę topienię działo się na zimno: lecz przekonawszy się potem rozlicznymi w tęy mierze doświadczenia, iako widzimy przez zapalenie prochu i t. d. zapewnił się, iż to topienię pochodzi od ciepła istnego Elektryczności, które wtedy tylko okazuje się, kiedy ięy tak znaczna iest mnogość, a konduktor, przez który przechodzi tak iest szczupły, iż dla tęy iego szczupłości zgęszczają się musi; i dla tego to grubszy drót przez któreń taż sama przechodzi iskra, żadnego nie daie znaku ciepła dla obszerności mięysęa w massie iego, przez którą wolno sobie płynie. P. KINNERSLEY zrobił w tęy mierze bardzo piękne doświadczenię za pomocą narzędzi, które nayıpierw wynalazł i nazwał go Termometrem powietrza elektrycznym, które iest arcy czułe na nayımniejszē ciepło w powietrzu od iskry elektryczney przepadającej sprawionę, i które nás zapewniā o czewiscie, iż ogień elektryczny w pewnych przypadkach czyni częstokroć nayıgwaltowniejszē ciepło: narzędzię to bardzo dowcipnē iest następuiącē: AB iest rurka szklanna długą na cali 11, a szeroką na cali 1, mającą oprawę mosięzną przykitowaną na obudwóch końcach z wierzcem i dnem CD,

Termo-  
metr po-  
wietrza  
elektry-  
czny.

Tabl. II.  
Fig. 14.

CD, któreby się tak dokładnie szrubowały, ażeby najmniejszego przechodu powietrze mieć nie mogło, w samym szrodku dna D, jest szruba przechodząca przez postument drewniany E, dróty FG, służą do przejścia Elektryczności z jednego w drugi. Drót G, przechodzi przez postument aż do miejsca H, i może być podwyższony lub niżony za pomocą szruby. Drót F, może być odgięty, a na jego miejsce haczyk I, wkręcony, K jest rurka cienka z obudwóch końców otwartą, osadzoną w rurce mosiężnej która się wkręca w wierzch C, tej spodni kóniec zanurzony jest w wodzie zafarbowanej będącej na dnie rurki większej AB. Do wierzchu rurki K, przyprawią się za pomocą kytu jakową dekoracyą, na przykład głowy mającej na boku w miejscu a, otwór komunikujący z rurką K, na tej rurce K byćdź powinién jeszcze drót nakształt pierścienia opasującego też rurkę w koło, i utrzymującego się na każdym wyżey lub niżey posuniém miejscu, ciężar M służy do ciągnięcia prosto na dół tego wszystkiego, co się w rurce AB, zawiesi na haczyku I. Potrzeba nadać powietrza przez rurkę K, w drugą AB tylé, ażeby podniosło przez swoje sprężystość kolumnę wody zafarbowanej w rurkę K, aż do c, n. p. i! w miejscu tém naznaczyć posuwając drót b do równi téyże kolumny: ten Termometr tak urządzony ze wszystkiém będzie do użycia. Tym sposobém doświad-

czó•

czono, iż gdy odosobiony stół na ciablach z natury elektrycznych z łańcuchem N do konduktora komunikującym, i tak stojąc mocno i przez długi czas był elektryzowany, żadnego nie dawał znaku rozrzedzonego powietrza; co się okazuje, iż materyą elektryczną będącą w stanie spoczynku, nie więcej má ciepła iak powietrze, albo inne iakiekolwiek ciało, w którym się znajduje.

Gdy dróty F i G, były tak zbliżone do siebie, iż się wzajemnie tykały chociaż przez nie iskra przepuszczoną była, z bateryi mającej okrytego szkła 30 stóp kwadratowych, najmniejszego atoli rozrzedzenia stopnia nie okazało powietrze zawarté w rurce AB; co nám poznać daie, iż dróty, gdy są przygrube, nymniéj się nie rozgrzewają przez iskrę przepadającą.

Lecz gdy dróty będą oddalone przynajmniéj na dwa cale od siebie, iskra elektryczną z niewielkiej butelki Leydeyskiej przeskakującą z wierzchniego w spodni, rozrzedzą powietrze bardzo znacznie; skąd się zdaie, iż Elektryczność przez swoje gwałtowne wzruszenie wznicié może równie ciepło tak w samym sobie, iako też i w powietrzu. Tym sposobém poznać można podług podwyższania się wody farbowanej w rurce mniejszej, uważając wysokość iéy nad drótem opasującym stopień rozrzedzonego przez ciepło powietrza, które iest arcyznaczne,

czne, gdy wiele szkielewzmacniających używamy.

Podobnymże sposobem to, cośmy wyżej powiedzieli o drócie cienkim metalowym, przez natężoną Elektryczność mogącym być stopionym, dzieje się także na igle żelaznej kończystej, przez którą przepuściwszy iskrę z baterji elektrycznej mającej przynajmniej ze trzydzieści stóp kwadratowych okrytego szkła, widzieć się daie otoczycie stopiony tężże koniec, reszta zaś cała niebieskim kolorem powleczoneą.

Odbicie  
druku na  
płótnie.

Nie mniej i w tém piękny skutek Elektryczności okazuje się, gdy litery świeżo atramentem drukarskim czarnym na kawałku papieru osobite pomiędzy dwie szklanne tafelki osadzone tak, iż w tyle listek cienki metalu, z przodu zaś na litery płótno białe położone zostanie; gdy w tak ściśnionych tafelkach iskra wielka elektryczną przez metal tam znajdujący się przepuszczoną będzie, natychmiast wszystkie litery odbite wspan na płótnie zostaną.

Rozcieki  
przez ciepło od iskry elektrycznej pochodzące w wyzięwy obracają się.

Każdy tu uważając z poprzedzających doświadczeń tak gwałtowne ciepło, które iskra elektryczna sprawia w przechodzie swoim przez rozmaite ciała twarde, wnieść może, iż to tém bardziey na ciała płynne działając przez moc swoją, w sprężyste wyzięwy ie obraca; o czém nas następujące uczy doświadczenia. W rurkę szklaną A, wławszy nie zupełnie wody w szrodku z obudwóch końców utwier-

twierdzić drót metalowy C i D, oddali. Tabl. II. wszę ie od siebie na iednę lub dwie li. Fig. 15. nie, przez te przepuszczając iskrę elektryczną dosyć nie wielką, zobaczymy, iż w tym momencie woda w wyzięwy przez ciepło obróconą, będzie przyczyną pęknięcia szkła i na tysiacy rozpięrczchnienia go kawałków. Taż sama iest przyczyna, gdy przez karty przepuszczamy iskrę, te w miejscu przeyscia tężże iskry elektrycznej przedziurawienie okazują. Lubo bowiem te, gdy są dobrze wysuszone, należą do ciał nie przepuszczających Elektryczności; atoli z tém wszystkiem w stanie swoim zwyczajnym zostając, mają wiele części wodnych do części swoich z natury elektrycznych domieszanych. Woda więc ta przez ciepło iskry elektrycznej w wyzięwy obróconą, działa mocą sprężystości swojej na części z natury elektryczne, obwiiając ie, które pękając i miejsce czyniąc wyzięwóm, dziurawienie w takowym razie okazują.

Natężoną Elektryczność w wapno i szkło odmięnia ciała.

Wiemy, iak natężonego potrzeba stopnia ciepła działając zwyczajnym sposobem, ażeby metalle lub inne ciała w wapno lub szkło obrócić; ten skutek za pomocą baterji elektrycznej kilkadziesiąt stóp kwadratowych szkła okrytego mającej momentalnie sprawiony być może: niech bowiem przez drót cienki metalowy, lub listek złota pomiędzy dwa szkła umieszczony iskra elektryczna przepuszczoną będzie, w pierwszym przypadku

Tábla: II.  
Fig. 16.

ku drót tak spalony zostanie, iż się cały pomiędzy częściami tego związek zerwie i w ziemię się popielatą obróci, w drugim w czerwona, listki te złota mocno pomiędzy dwa szkła C, D, ściśnięte bydź mają i szrubą przykręcone; na końcu dwa komunikacyi z obudwóch stron wypuszczają się listki cyny bitey G, H, z których jedna z wierzchem wewnętrznym bateryi, druga z zewnętrznym komunikuje, w czasie przepadania iskry pospolicie szkła ściskające listek złota pękają dla w wyziwy przez moc ciepła obracającego się złota. Widzieć częstokróć można toż złoto stopione, i w materyi szkła tak mocno utkwione, iż ani dobyte bydź nie może ani likwory najmocniejsze działać na niego nie mogą. Jeżeli iskry elektryczną przez metalle polerowane przepuścimy, widzieć nam się dadzą na powierzchni miejsca tego, które jest nayıpierwé uderzane w srebrze czárne, w mosiedzu mienione naksztalt tęczy plamy okrągłe; co oczewiście pokazuje się tem doświadczeniem dzielnosc i moc Elektryczności, która będąc natężoną w wapno obraca srebro, a mosiądz w szkło.

Ażby jakie ciało palne zapalone zostało, potrzeba koniecznie, ażby materya stała, potrzeba koniecznie, ażby materya czyni ciepła w niem ukryta, jakimkolwiek bądź zapalenie, sposobem poruszona została i wydobyta, inakże się ciało zapalone bydź nie może. Są Elektryczność ciała mające tak znaczną część materyi do tego ciepła, iż nie wielkie działanie jakowéy przy-

przynny na też materya w częściach elektrycznych zawartą dostateczną jest do poruszenia i wydobycia się ię; są inne które dla szczupłości materyi ciepła, ażby były zapalone, niezmiernie gwałtownego potrzebują wzruszenia tężże. Elektryczność przez swóy wolny przechód przez cząstki ciała, czyli masę całkowitą dla swoięy gwałtowney szypkości, a zatem mocnego uderzenia jest iedną z przyczyn czyniących toż poruszenie w ciałach materyi ciepła i wydobywania tężże. Ta jeżeli działa na ciała mające znaczną obfitosc tężże materyi, nie wielką iskra wpadająca, dostateczną będzie do zapalenia: jeżeli zaś moc swoię wywierá na takowé, które tężże materyi dosyć znaczney wielosci nie mają, natenczas Elektryczność nie zbyt natężoną, żadnego skutku uczynić nie zdoła, ale bardzię natężoną bydź musi: że zaś znayduie się wiele bardzo ciał, których nawet przez nayıbardzię natężoną Elektryczność zapalić nie możemy, to przypisać musimy szczupłości materyi ciepła niezmiernie wielkiego wzruszenia potrzebujący, którzy iskry Elektryczności naszych machin chociaź nýmocniejszye poruszyc i wydobydź nie mogą.

Zdawać się tu będzie rzeczą zapewne przeciwną, iż Elektryczność jest w stanie kalcynować náytwarsze metalle, które w częściach swoich daleko mocniejszyego potrzebują poruszenia i wydobycia się materyi ciepła, a niżeli inne ciała



ła palne zapalać, właśnie tak, iak gdy, by mniejszego ognia stopnia potrzeba, ażeby żelazo przez ogień w wapno obrócić, a niżeli spiritus zapalić: lecz jeżeli uważymy to, cośmy iuż wyżej powiedzieli, iż ażeby iskra Elektryczności pomienione skutki ciepła, gorąca, topienia lub zapalenia wydawata, nie dosyć jest, iż w szklach wzmianciujących zgeschczona bydź musi, ale nawet w ciałach tych, przez które przechodzi, zgeschczac się ieszcze powinna, to zaś zgeschczanie nie inaczej się dzieie, iak tylko za użyciem ciał bardzo szczupłych; dla tegoć to taż sama iskra elektryczna topiąca drót cienki metalowy i w ziemię go obracającą bardziey natężoną iest, iak gdy przez inną grubą masę ciała zapalić się mogącego, albo kiedy przez tenże sam drót znacznieyszej grubości przechodzi. Materya bowiem Elektryczności w pierwszym przypadku dla szczupłości dróta scisniona i nie iako w mnieysze miejsca zebrana bydź musi, w drugim zaś mając dla siebie obszernieyszy kanał bez potrzeby skupienia się w nim, płynie sobie taką gęstością, iaka iey iest naturalnie właściwa; dziwićemy się więc nie powinni, dlaczego iedne ciała kalcynować może, kiedy drugich ani rozgrzać, ani zapalić nie zdota, albo też same, które wprzód kalcynować mogta, gdy ich rozmiar iest w grubość powiększony, zdadnego na nie skutku wywierac się nie zdaie. Ciała, które zapalone bydź mogą za po-

pomocą Elektryczności są wszystkie te, które, iakom iuż powiedział, nie wielkie. Zapalenie go potrzebuia poruszenia materyi ciepła i wydobyćia teyże, ażeby nam się pod postacią płomienia okazała, iako to spiritus; ten będąc zimny, większey, potrzebuie iskry elektryczney do zacięcia się, gdy zaś iest cokolwiek zagrzany, nie wielką iskra elektryczną dostarczającą iest do zapalenia go. P. FRANKLIN w Filadelfii za pomocą wody wykonał to doświadczenie z jedného brzegu rzeki na drugą, przepuszczając iskrę elektryczną, która nazad powracając zapaliła spiritus; to doświadczenie uczynił następującym sposobem. Zasadził w wodzie z każdej strony rzeki brzegu pręt metalowy, iednén naprzeciw drugiemu będący, iednego z tych prętów koniec zakrzywiony był i od niego wisiała gałka metalowa, pod którą wodległości kilku liniy znajdowało się naczynie spiritusem napelnione, z drugiego zaś brzegu tey rzeki znajdowała się butelka Leydeyska, od której wierzchu zewnętrznego szła komunikacya długa przez drót pod nad wodą na drugi brzeg rzeki, która do rękoięści naczynia spiritus w sobie utrzymującego przytwierdzona była, w takowym stanie, gdy wszystko było; P. FRANKLIN naelektryzowawszy butelkę Leydeyską, dotknął się pręta żelaznego stojącego w wodzie, i w tym momencie iskra elektryczna przeszedłszy przez wodę aż do pręta stojące-

Tabl. II.  
Fig: 17.

go na drugiey stronie, od tego do gólczki na niem wiszącý, od tøy wpádaiąc w spiritus pod nią utrzymywany, zapáliłá téż, a wchodząc do rękoieści naczyńia po drócie tam przymocowanym, wróciła się iak zwyczajnie do wierzchu zewnętrzńnego téżże butelki.

Za pomocą iskry elektryczney dosyć słabey, może ieszcze bydź Fosfor Angielski zapalony, którógó kawałek osadziwszy na końcu drótu, i przez masę iesgo iskry przepuściwszy, zaraz zapalony zostanie.

Powiedziałém wyżej, iż proch w papier obwiniony, przez którógó szrodek drót cienki metalowy przeciagniony iest, gdy iskra przechodząca rozpáli drót, proch się zajmuie. Lecz iest ieszcze inny sposób zapalenia prochu za pomocą samey iskry elektryczney, masę prochu przechodzącý. Ten zaś iest następujący. Rozciera się mialko proch i ubiia się mocno w ładunku, przez szrodek tego z obu dwóh końców daią się dwa dróty dosyć grube tak, ażeby od siebie na dwie lub trzy linie oddalone były, iskra elektryczna przepuszczoną z butelki Leydeyskiej przeskakuiąc z jednego drótu na drugi, zapáli proch i z trzaskiem ładunek rozrywá.

Swieca świeżo zgaszoná tak, iż ieszcze dymy wydaie, gdy przez téż dymy iskra z butelki Leydeyskiej przepuszczoną zostanie, natychmiast się znowu zapáli, ko-

lofo-

lofoniiá suchá, nasienie babi mur (Licopodium) zwane, także za pomocą Elektryczności zapalone bydź mogą, gdybyśmy zaś byli w stanie bardziey natężoną uczynić Elektryczność, spodziéwałiby się zapewne potrzeba, iżbyśmy ciała daleko mocniejszego materiy ciepła poruszenia i wydobycia potrzebuicé za pomocą machin elektrycznych równie tak zapalać mogli, iak té, z których materiyá ciepła łatwo bardzo wydobyta bydź może.

Z działaniá Elektryczności na ciała nie żyjące wnieść sobie teraz możemy, iak nie mniéy gwałtowne skutki wywierac musi na machinę ciał żywych; iakóž w samey rzeczy, doświadczenia wielorakié w téy mierze uczynioné gwałtowná moc iéy okazuią we wszystkich zwierzętach i czlowieku samym, gdy zbytecznie natężoną przez masę ich ciała przepuszczamy, skutki té nie inné wcale są, iak tylko śmiercią zawsze grożącę, i lubo sposobu działaniá téy materiy na ciała zwierzęce wcale nie wiemy, widzimy atoli zawsze, iż słabsze po odebraniu momentalnégó uderzenia natychmiast śmierć odnoszą, mocniejsze zaś albo zbytecznie natężoney wyciagaá Elektryczności, i wtenczas nagle wpádaiąc w konwulsye w tych życie kończą, albo gdy nie iest znacznie natężoną, zostaią przez niekaić czas w konwulsyach i z nich powstaią. P. PRIESTLEY zrobiwszy znaczney wielkości elektryczną batteriyą, wysta-

Elektryczność natężoną zwierzętóm śmierć przynosi.

G2

wiad

wiał na moc ięcy rozmaitego gatunku zwierzęta, z pilnością uważając skutki, które się w takowych okolicznościach widzieć dawały. I tak zabił szczeniaka iskrą elektryczną, wydobytą z trzech stóp kwadratowych okrytego szkła, zwierzę ten natychmiast życie utracił w konwulsjach, które po wszystkich częściach jego ciała powszechnie się widzieć dały w momencie uderzenia elektrycznego, po niejakim czasie z wielką pilnością dyssekowany był, lecz żadney w nim nie spostrzeżono odmiany.

Zabił powtórnie iskrą elektryczną kota z baterji elektryczney 33. stóp kwadratowych mającý, lecz więcęć także w nim nie postrzeżono, iak tylko plamę czerwona na przednięć kości głowy w miejscu tém, ktorędy iskra elektryczna wpadła, chęćiano go do życia przywróćć przez rozdęćć mu płuc, lecz nadaręćmie, sercę tylko nieiaki czas ieszcze biło po odebraniem uderzeniu elektrycznym, lecz respiracya natychmiast ustała.

Zabił powtórnie kota trzy lub cztery lat mającý za pomocą baterji elektryczney 38 stóp kwadratowych okrytego szkła mającý. Przepuściwszy iskrę elektryczną przez głowę do ogóna, w momencie tym kot ow dostał gwałtownych konwulsyj w całym ciełie, które się cokolwiek uspokoiwszy, po niejakim czasie, okazały się znowu w niektórych muskułach zwiászcza po bokach, té kończyły się respiracyą arcy

cy trudną z chrapaniem w piersiach. Pięć minut zostawał potem bez wszelkięć respiracyi, po którym czasie powróććia się znowu, lecz arcy prętká i ta trwała blisko przez pół godziny. Nakoniec kot był w stanie ruszania głową i przedniemi nogami tak, iż mógł suwać się po podłodze, tylnych zaś nóg wcale poruszyć nie mógł, chociaż iskra elektryczna tamdęć nie przechodziła. W takowym stanie zostaiąc, dano mu powtórnie takowęć uderzenie od Elektryczności, które tak, iak pięćwsze sprawiło konwulsje gwałtowne; té potem opuściwszy go, nastąpiła respiracya znowu w konwulsjach, w ktorých w czasie iedney minuty potem życie utracił.

Chęc ieszcze doświadczyć P. PRIESTLEY na większym i mocnięszym zwierzu skutków Elektryczności z baterji więkšęć, użył natęćkoniec psa legawego wielkości pospolitey. Ten, gdy został uderzony za pomocą baterji elektryczney 62. stóp kwadratowych szkła okrytego mającý w głowę, w tym momencie wszystkie członki ciała jego wyciągnęćy się, upadł i tak leżąc zostawał blisko minuty bez wszelkięć ruszania się, nie dając żadnego znaku życia. Potęćm okazały się konwulsje w wszystkich członkach, które nie nadto gwałtowne były, złączonęć z takąż respiracyą, i harczeniem w piersiach. W cztery minuty po odebraniu uderzenia od iskry elektryczney, zaczął się ruszać, a w pół godziny chodzić, w tym czasie, wielką

wielką część śliny wypuścił, iako też i z oczów wiele mu humorów wypłynęło, na których sobie nogi położył, chociaż zaś ze wszech miar zdawał się być spo-kojny, nie otwierał atoli oczów cały wieczór, a na zaiutrz pokazało się, iż zo-stał zupełnie ślepy, prócz tego zaś zda-wał się być zupełnie zdrowym. Zabiwszy tego psa, examinowano jego oczy, obydwa miały na zwrzenicy plamę błęki-tnawą, podobną do iakowéys błonki, wszystkie trzy humory były dostatecznie przezroczyste tak, iak są w stanie natu-ralnym; lecz błona nazwaná Cornea od Anatomików, była cała białá nie przezro-czystá, naksztált chrząstki i mocno zgru-bniała. Pies ten oko jedno bardiéy miał rażone niż drugie, zapewne dla tego, iż uderzenie od iskry elektrycznéy bliżéy ie-dnego niż drugiego uczynione było.

Podobnéż doświadczenia Elektryczno-sci natężonéy, za pomocą batteryi 33 stóp kwadratowych mającéy pokryte szkła, czynił P. PRIESTLEY na żabach, przez któ-rych głowę i całe ciało, gdy przepuścił iskrę elektryczną, wszystkie muskuły na-tychmiast rozciągnięone zostały, i cała dziwnym sposobem zmarszczoną była. Przez przeciąg pięciu minut czasu blisko, nie było widać najmniejszego znaku ży-cia, i bicia serca nawet czuć nie można było, lecz wkrótce potem dostrzeżono naprzód ruchu pod szczęką, potem obydwoch boków, który był złączony

z ru-

z ruchem innych części konwulsyynym, a blisko w godzinę potem powrócił na oko do tego stanu zdrowia, w jakim wprzód przed uderzeniem elektryczném znajdował się.

Powrót nazad do życia tych zwierząt i nie uszkodzenie im tak zbyt natężonéy Elektryczności, zdaie się, iż przypisać należy wilgoci okrywaiącyéy całą powierz-chnią ich ciał, która będąc dobrym kon-duktoem, może przepuszczać wielką część Elektryczności, iakoż podobnie i P. FRAN-KLIN doświadczył tego, gdy szczura, któ-ry był cały wodą zmączany, iskrą ele-ktryczną zabić nie mógł, kiedy nieskro-pionego natychmiast życia pozbawił.

Takowégo rodzaju doświadczenia Ele-ktryczności przez batterią elektryczną, gdyby na człowieku czynione były, po-trzebaly się nieuchybnie spodziewać po-dobnych skutków, iakié na zwierzętach widzieliśmy. W Roku zeszłym zdarzyło mi się czytać w gazecie du Bas Rhin do-syć smutny przypadek w téy materyi, iż w Francyi kobiéta od iskry machiny elektrycznéy zabita została, lecz iakim się to sposobem stało, nie opisano, bar-dzo łatwo to atoli być może, gdybys-my do tego znaczny wielkości użyli bat-teryi. Nie roztropnie się zatem narażać na to, jest zawsze rzeczą niebezpieczną, i czytać w téy mierze można wielu Fyzy-ków, którym przez nieostrożność, nie raz zdarzyło się odebrać tak mocné uderzenie elektryczné, iż w momencie tym wszy-  
stkie

stkie zmysły utracił im przyszło; takowe uderzenie z nieostrożności pochodzącej odebrał P. FRANKLIN, PRIESTLEY i innych wielu, którzy wpismach swoich takowe przypadki zdarzające się przywozają.

Elektryczność nateżoną żelazu magnesowey udzielił i dyrekcyą igieł magnesowych odmięnia.

Między innemi własnościami Elektryczności, jest jeszcze jedna na pierwsze rzucenie oka bardzo zadziwiająca, którą przyczyna znayduie się w samem rospaleniu ciał, o którym wyżej obszernie mówiliśmy, toiest: iż Elektryczność nateżona za pomocą baterii elektryczney, gdy przez igłę lub drót żelazny przepuszczona będzie, nadaie iey mocy magnesowey tym sposobem, iż koniec, przez który iskra wchodzi, zawsze iest południowy, drugi zaś, z którego wychodzi, północny; gdyby zaś przez tę samę igłę, na którą tym sposobem działała Elektryczność, albo inną magnesem natartą, tak przepuszczoną iskra elektryczna była, iżby wchodziła południowym, a wychodziła północnym końcem, naten czas dyrekcyą w tych igielkach odmięniowaną będzie tak, iż koniec północny stanie się południowym, i przeciwnie południowy północnym. Własność ta, ażeby się tém lepiej okazała, igły lub dróty, które albo magnesować za pomocą Elektryczności chcemy, albo magnesowanym dyrekcyą odmięnić, tak mają bydź w czynieniu tego doświadczenia ustawione, iżby koniec ieden na północ, drugi na południe

łudnie obrócony był, gdyż obrócone na wschód i zachód, tak mocnego iak w pierwszym położeniu nie okazują skutku. Zastanawiając się nad takowem działaniem Elektryczności, zdaie się, iż w téy mierze ma coś wspólnego z magnesem, który podobnież tym sposobem działa na żelazo iak i Elektryczność, lecz zważywszy sposób działania obydwóch, przekonac się można, iż Elektryczność w tém tylko ma własność wspólną z magnesem, iż iest okazją zbierania się magnetyzmu z całej masy żelaza w jeden punkt przez nadanie materyi magnesowey ruchu, nie zaś przez udzielanie magnetyzmu z własnych swoich części. Ażeby w téy mierze tém dokładniej własność ta Elektryczności magnesowania zrozumianą była; zważyć nam tu potrzeba całe działanie magnesu, równie iak i działania Elektryczności na żelazo, dla czego umyśliłem tu polozyć następującą Teoryą, którą EPINUS przez długie doświadczenie utworzył.

Naprzód. Ziemia iest wielkim magnesem.

Powtóre. Znayduie się materyą subtelną nazwaną materyą magnesu, mającą mieysce w każdym gatunku żelaza, iest od wszystkich iego części równie wszędzie przyciągana, a zatem równie rozproszona po całej tego massie, chyba iżby nastąpiła iakowā przyczyna, któraby większą mocą, niż attrakcyą żelaza sprawiła

Teoryą magnetyzmu i Elektryczności.

wiła nierówność materji magnesowéj w częściach jego.

*Potrzącie.* Ilość ta naturalna materji magnesu zawartego w kawalku żelaza, może być tak poruszona, iż w jednym miejscu bardziej niż w drugim zgęszczona będzie, lecz żadną siłą dotąd nam znaną ani odebrana, ani dodana być nie może tak, iżby żelazo zostawało w stanie dodatnim albo odiętnym, i to to jest, czém się różni magnetyzm od Elektryczności.

*Poczwarté.* W żelazie miękkim materja magnesu w częściach jego zawarta siłą dosyć mierną, bardzo łatwo poruszona być może, takdalece: że gdy to albo jest wykierowane równolegle, albo obrócone ku polóm magnetycznym nabiera natychmiast własności magnesu. Materja bowiem jego magnetyczna jest przyciągana lub popychana z jednego końca w drugi dopóty, póki zostaje w tém samym położeniu, i tym sposobem koniec jeden staie się dodatnie, drugi odiętnie magnetycznym. Własność ta magnesu natychmiast ustaie, gdy żelazo obrócone zostanie ku wschodowi i zachodowi: magnetyzm bowiem jego układa się znowu do równowagi tak, iak przedtem.

*Popiąté.* Jeżeli zaś żelazo jest zahartowane iak stal, trudniéj jest poruszyć w niém materja magnetyczną: potrzeba bowiem siły daleko mocniejszej, niż jest magnetyzm ziemi, do iéj poru-

szc.

szenia, gdy zaś raz będzie popchniętą z jednego w drugi koniec, nie łatwo iéj będzie powrócić się nazad, dla téycito przyczyny stál magnesowana staie się długo trwałym magnesem.

*Poszosté.* Gwałtowne ciepło rozszerzając całą masę żelaza, i oddalając części jego wzajemnie od siebie, ułatwia przechód materji magnetyzmu, która się ukłádając w równowagę, czyni, iż stál powraca do stanu tego, w jakim przedtem zostawała.

*Posiódme.* Stál nie magnesowana, gdy będzie w takóweń położeniu, w jakim się znayduje magnes co do dyrekry polów magnesowych ziemi, i w tym stanie rozgrzana i nagle ochłodzona, staie się trwałym magnesem: przyczyna tego jest, iż w tym czasie, kiedy stal rozpalona była, ilość naturalna materji magnetycznej łatwo bardzo poruszona i popchniętą z jednego w drugi koniec być mogła przez moc magnetyzmu ziemskiego, lecz zahartowanie i zgęszczenie raptowne pochodzące od nagłego ochłodzenia utrzymało ją w jednym końcu nie dając wolności do powrotu na dawne swoje miejsce.

*Poósmé.* Przez gwałtowne vibracye cząstek stali mocno młotami bitéj i położonej równolegle do polów magnetycznych ziemi tak cząstki iéj od siebie się oddalają, iż przez moc magnetyzmu ziemskiego pozwalają przechodu z jednego końca w drugi pewnie części magnetyzmu, który przez skupienie się części po przestaniu vibracyi tak

tak mocno jest utrzymywany, iż stół takową trwałym stanie się magnesem.

*Podziwiątę.* Iskra elektryczną przechodząc przez igłę ustanowioną w podobnym iak wyżej położeniu, rozszerzając ięć cząstki przez ciepło, dla tęj samej przyczyny odmięnia ią w magnes, nie udzielając ięć magnetyzmu, lecz przez poruszenie ułatwiając moc magnetyzmu ziemskiego do przeciagnięcia magnetyzmu igły z jednego końca w drugi.

*Podzięsiątę.* Nie masz zatem więcey magnetyzmu w kawałku stali magnesowanej iak przedtęm, gdy ta była w swoim dawnym stanie. Ilość tylko ięć naturalną z jednego miejsca w drugię przeniesioną czyli popędzoną została. I dla tegoćto ieden kawałek stali magnesowanej odmięnić może tysiąc innych nie magnesowanych w magnes, nie utracając náy mniejszey rzeczy z własnego magnetyzmu; nie sprawia ona bowiem innego skutku, iak tylko, iż tén porusza i przenosi z jednego miejsca w drugię. Z tego wszystkiego iasnie poznać można, iż magnetyzm i Elektryczność żadnego związku z sobą nie mają, i że rodzenie się pozorńe magnetyzmu przez Elektryczność, nie pochodzi tylko z ułatwienią ruchu materiy magnetyczney do przeniesienią się z jednego końca w drugi.

Co są Elektrymetra?

Jak skutki materiy elektryczney są zdziwiające, iak w niektórych okolicznościach gwałtowne i straszne, iak własności ięć szczególné i różniące ią od innych

ciał widzieliśmy wyliczając wszystko to, cokolwiek w tym działaczu natury náybardzięj interessującego bydź się zdaie.

Ażebym zaś nie takowego nie opuścił, cokolwiek w tęj rzeczy potrzeba wiadomości wyciągą, mówić mi ieszcze przychodzi o Elektrymetrach, których znaiomość iak jest koniecznie każdemu w tęj nauce pracującemu potrzebna, każdy ławtwo uzną, gdy się nad tēm zastanowi, iż częstokroc pomysłność wielu doświadczęń z Elektrycznością náywięcey od tego zależy, ażeby pewną miarę tęj materiy zgromadzić, czyli to na ciała iakowé, elektryzując ięć dodatnie lub odmięnie, czyli też zbierając ią w butelki Leydeyskie lub batterye elektryczne, ile że nigdy się zapewnić nie można o pewnym i stałym Elektryczności natężeniu; iak zaś w tęj mierze w różnych okolicznościach różną odmiana zachodzi, okazało się iuż wyżej, kiedy mowa była o różnych odmianach powietrza, które iakosiśy widzieli działając na Elektryczność, moc ięć albo powiększając, albo ią znacznie osłabiając; ażeby zatem pewnym bydź można o natężeniu Elektryczności w naszych machinach, ażeby podług różney potrzeby róz zbytnie natęzoną, drugi róz słabszą mieć można, ażeby uakoniec rozeznac można różny gatunek Elektryczności, czyli iest dodatnia, czyli odmięnną, Fizycy na tén koniec wynaleźli sposoby, któremi

Ele-

Elektryczności miarę, jeżeli niedokładnie, przynajmniej w niektórych okolicznościach dosyć wiadomą mieć można, i nas rzędzią na ten koniec służące nazwali Elektrometrem. Elektrometr zatem nic innego nie jest, tylko narzędzie, za pomocą którego, dowiadujemy się o natężeniu i gatunku Elektryczności w ciele jakowem zgromadzonej.

Elektrometra mają sobie nazwiska nadane od swoich wynalazców, i te są różnego gatunku.

Elektrometr P. CANTON nie innego nie jest, jak tylko dwie gąteczki wielkości grórkowego ziarna gładko utoczone z drzewa korkowego albo z drzewca bżowego zawieszzone na nitkach lnianych bardzo delikatnych: te wkładają się w puzderko, i z niego się w potrzebie doświadczeni wywmiają, które byż powinno tak długie jak jest długość nitki, ażeby zawsze wyciągnięte w niem znajdowały się. Elektrometr ten jest najprościej i bardzo wygodny, gdyż w kieszeń schowany byż może, czuły jest na najmniejszy stopień Elektryczności, czyli to zawieszając takoweż gąteczki na ciałach, które elektryzujemy, czyli też dotykając się onychże temi gąteczkami, powtóre, iż odmiana Elektryczności z dodatniej na odiemną, albo z odiemnej na dodatnią, bardzo łatwo za pomocą Elektrometru tego poznać byż może: jeżeli bowiem wpród rozszły się gąteczki z przyczyny ciała elektry-

ktrowanego dodatnie, gdy to ciało przechodzi z dodatniego stanu w odiemny, naten czas gąteczki skupiają się także, i znowu się rozchodzą, w ciałach nawet dwóch odiemnie elektryzowanych, użycie tego Elektrometru jest najlepsze.

Potrzeba tego iaśniei się da widzieć, gdy nam przyjdzie mówić o doświadczeniach z konduktorami ściągającymi z chmur materją elektryczną, natężeniu nawet Elektryczności w butelkach Leydeyskich, z którymi tenże Elektrometr komunikuje, lubo niedostatecznie, poznane atoli byż może.

P. CANTON tym swoim Elektrometrem wiele pięknych uczynił doświadczeń: za pomocą bowiem iego okazał nam, iż powietrze w jzbie, w której elektryzujemy, może byż do pewnego stopnia naelektryzowane, i że Elektryczność tę dosyć długo utrzymuje w sobie nie tylko w dodatnim, ale też i odiemnym zostając stanie. To zaś wykonał następującym sposobem: wziął butelkę Leydeyską naelektryzowaną w jedną rękę, w drugą zapaloną świecę, zbliżył chodząc po izbie pręt od butelki idący do plomięcia, trzymając go blisko przez nieiaki czas, a sposobem tym ogolociwszy z Elektryczności butelkę wyniósł ją z drzwi, powrócił nazad z tym Elektrometrem trzymając go w ręce i wyciągając ją ile możliwości jak najdalej od siebie, gąteczki na samym wniesciu do izby zaczęły się zaraz na



nawzajem oddalać, a w szrodku rozeszły się na półtora cala od siebie.

X. BECCARIA nie wiedząc o docieczeniu P. CANTON Elektryczności w powietrzu, podobnież czynił w tęg mierze doświadczenia z skutkiem pomyslnym. Nie potrzeba tu atoli rozumieć, iż cząstki powietrza samego mogą być elektryzowane, gdyż powietrze iako ciało z natury elektryczne nigdy ani przyiąć ani u dzielać Elektryczności nie może, lecz tylko wyziemy, których każdego czasu w niem mniejszą lub większą znajdują się obfitość, iako się iuz wyżej powie działo, własność przyzymowania lub u dzielania od ciał elektryzujących dodatnie lub o diemnie posiadać mogą.

Elektrometr l'Abbé Nolleta  
bé Nolleta

Struktura Elektrometru, którego l'Abbé Nollet używał, jest następująca: przed dwiema nitkami wiszącymi u konduktora maszyny stoi do pionu postawiona cienka deska w pewnej odległości G. mająca ku górze w szrodku szparę, naprzeciwko której stoi lampa szpalona, który światło przez tę szparę przechodząc, pada z cieniem od nitki na papier H, pionowo i równolegle stojący do deszczulki G, na papierze tym osadzonym i dobrze utwierdzonym rysuje się półkolę mające za promień dwa cienie od nitki padające, półkolę to podzielone na równe części okazuje wzajemne się oddalenie i natężenie większe lub mniejsze Elektryczności. Struktura

Tábl: III.  
Fig: 18.

ra tego Elektrometru, nie więcę warta, iak samé na konduktorze maszyny zawieszone nitki.

Elektrometr tén lubo ieszcze nie jest jeden z náydoskonalszych, któryby tak moc i natężenie w różnych okolicznościach okazywać mógł, jest atoli jeden z náydowcipniejszych. AB, jest naczynie wielkie napelnione wodą, w którym jest umieszczona butelka z szkła cienkiego, do wierzchu tęg butelki przytwierdza się pręt V, okragły na linię gruby, a na stopę długi, naczynie to AB okrywa się blaszą mosięzną H, mającą dziurę w samym szrodku, dla tego, ażeby pręt przez tęg miał wolny przechód; na wierzchu tego pręta osadza się także blaszka mosięzna okragła L, dyametru 14 lub 15 linii, butelka ta z prętem w nięj utkwionym znajdują się zanurzona w wodzie do tęg głębokości, ażeby narzędzie to, nie będąc naelektryzowane, butelka znajdowała się przy samém dnie, nie dotykając się go iednak; ażeby zaś tak butelka iako i pręt zostawały zawsze pionowo, wlewa się do nięj trochę merkuryusza, który dla swoięj ciężkości utrzymuje zawsze butelkę z prętem pionowo. Ponieważ zaś ta butelka plywając w wodzie, nigdyby w szrodku naczynia nie utrzymywała się, lecz raz do iednego, drugi raz do drugiego zbliżała się strony, dla zapobieżenia tęg nieprzyzwoitości utwierdza się na blasze H na krzyż dróty srebrne

Elektrometr PP. d'Arcy i le Roy.

Tábl: III.  
Fig: 19

H  
brne

brnę cięniuchnę, takie, iakich się do mikro-  
metrów używa: krzyż tén składa się z po-  
dwójno wyciągnionych nitok, które w sa-  
dwojnym szrodku blachy pomiędzy sobą zo-  
mym stawiając miejsce kwadratowe nieco  
większe od dyamentu pręta, pozwalają  
wolnego podnoszenia się lub zniżenia  
między sobą, bez żadnego znacznego tar-  
cia, a z tén wszystkiém bez oddalania  
się od szrodka naczynia, wypada nawet  
skutek z własności Elektryczności iż wy-  
żey wiadomy, iż gdy całe to narzędzie jest  
naelektryzowane, pręt w samym szrodku  
znayduje się zawsze tych nitok: będąc bo-  
wiém równie tak naelektryzowany iak i  
one, oddala się równo od wszystkich.

Zastanawiając się nad opisaniem te-  
go narzędzia, każdy łatwo poznać sku-  
tek jego może, uważając zwłaszcza począ-  
tek tén hydrostatyczny, iż ciała zanurzone  
w wodzie, w tenczas wychodzą na wierzch  
albo w nię toną, gdy podług objętości za-  
nurzonych wypchnięta woda lżejsza albo  
cięższa jest; stąd wypada iż objętość wody  
równa objętości butelki i części pręta zanur-  
zonego, gdy się ta blisko dna znayduje,  
waży tyle, ile butelka, cały pręt i blacha  
mała na wierzchu tegoż pręta będąca; za-  
czem, jeżeli to wszystko podniesie się n.p.  
cál 1, siła utrzymująca w tę wysokości  
wyrównywać będzie ciężarowi równemu  
objętości wody takiej, iaką jest grubość  
pręta i cał wysokości: objętość bowiem  
wody, którą butelka i pręt zastępują, na

O Szklach powiększających moc Elektryczności. 115

tén czas jest tą ilością zmniejszoną; spo-  
sób używania tego narzędzia jest nastę-  
pujący.

Naprzód stawia się na ciele z natury  
elektryczném, ażeby było odosobnione, i  
od konduktora do niego daie się kommu-  
nikacyą, na tén czas iako wszystkie ciała  
składające tén Elektrometr są nie elektry-  
cznemi, przeto wszystkiém przymyślą  
Elektryczność; ponieważ zaś każdemu jest  
wiadomo, iż ciała mające iednakowy ro-  
dzay Elektryczności odpychają się wzai-  
mnie, przeto i blaszka mała będąca na  
końcu pręta równie będąc naelektryzowa-  
na iak wielką przykrywającą naczynie,  
w której jest woda, odchodzić od nię  
musi coraż wyżej, podług większey lub  
mniejszey mocy Elektryczności.

Ciała naelektryzowane mają tę nieprzy-  
zwoitość, iż przystąpiwszy blisko nich,  
odbieramy im dosyć znaczną wielość  
Elektryczności; oczewista więc rzecz jest,  
iż przystępując do takiego Elektrometru,  
dlá dokładnego uważania w nim skutków  
podnoszenia się, odbieralibyśmy mu  
Elektryczność; ażeby więc zapobiedz temu,  
używa się następującego sposobu: w jzbie,  
gdzie czynimy doświadczenia z Elektry-  
cznością, stawia się wielką latarnia z lam-  
pą, która by rzuciła światło dziurą na ie-  
den lub dwa Elektrometra postawione,  
iak widzimy w miejscu K, w tyle Ele-  
ktrometrowy stawiają się ramy Q, któ-  
rych całą część X, jest drewniana, w ra-

H<sub>2</sub>

mach

mach tych dać się może otwór czyli okno F, w otworze tym osadzą się szkło, na którem czyni się podział iak náydokładniejszy tuszem. Potrzeba konieczną jest, ażeby ramy te tak były wystawioné, iż, nieważ zaś to okno jest przezroczyście, wygodnie więc w tyle F, stoiąc obserwowac można iak náydokładniéj wszelkié odmiany, które ten Elektrometr ponosi. Płaszczyzna bowiem okna stoiąc pionowo, równie iak i Elektrometr, czyli raczej pręt podnosząc się równoległo do téjże płaszczyzny, oczewistą rzeczą jest, iż podwyższanie się i zniżanie cienia, będzie proporcjonalné podnoszeniu się i zniżaniu Elektrometru.

Narzędzie od P. LANE nazwané Elektrometrem wcale różné jest od tych któreśmy tu opisali, i użytek jego náypryncypalniejszy jest do urządzénia mocy z butelek Leydeyskich, gdy ią przepuszczamy w czasie wyciągającej tego potrzeby przez części ciała człowieka, ażeby albo zbyt gwałtowną była, albo téż słabszą, i dług gatunku choroby. Natężeniem takówek Elektryczności, rządzi odległość gąłki I, od konduktora, która może bydź zbliżoną lub oddaloną od niego za pomocą szruby wkręcającej lub odkręcającej ią, podług na równe części podzieloney skale G, Osoba mającá odebrać uderzenie elektryczne powinna trzymać w każdéj ręce drót albo łańcuch iedén idący od wierzchu

Elektrometr P. LANE.

Tábl. III.  
Fig. 24.

chu zewnętrznego butelki Leydeyskiéj, drugi zaś od tego Elektrometru. Gdy więc za pomocą kilkokrotnych obrotów kuli lub cylindru szklannych w machinie naelektryznie się butelka tylé, ile potrzeba, po dopełnieniu takowéj miary, sama z konduktora wypadnie iskra w gąłkę I, z téj w jednę i w drugą rękę, a potem do wierzchu zewnętrznego powróci. Jeżeli więc gąłeczka I bardzo zbliżoną będzie do konduktora, natenczas słabé odbierá się uderzenie: im zaś daléj odsunioną będzie, tém mocniejszy, tak dalece: iż podług wyciągającej tego potrzeby, za pomocą tego instrumentu udeterminowane bydź może natężenie Elektryczności. Jeżeli obydwie komunikacye drótów, toiest: iedén od Elektrometru idący, drugi zaś od wierzchu zewnętrznego złączone z sobą będą; natenczas iskra wypadająca, przyedzie sobie przez takowy kanał, nie sprawiając żadnego uderzenia.

Chcąc przepuścić iskrę Elektryczną przez niektóre tylko części ciała Człowieka, potrzeba przełożyć té obydwá dróty na przeciwko siebie tak, iżby iedén na początku, a drugi na końcu tych części znáydował się.

## ROZDZIAŁ IV.

### O Elektryczności Atmosfery.

Gdyby FRANKLIN, któremu náywięcej wynalazków z dostateczném ich wytłumaczeniem ta Część Fizyki jest winná, nie

nie był nam szczęśliwie odkrył natury i własności Elektryczności, zostawaliibyśmy ieszcze byli w bardzo szczupłych granicach wiadomości naszych o tęg tak dziwnęj materji tajemnicach. Lecz w wieku tym, w którym zyiemy, dla wszelkiego rodzaju nauk szczęśliwym, okazał nam wielki tęg Amerykanin to, cokolwiek natura szczególniejszego i istotniejszego w Elektryczności przez tylę czasów ukrytęg miała. On to iest nąypierwszy, który przez swoię osobliwsze doświadczenia docieklł materji Elektryczności powszechnie w wszystkich ciałach ziemię tęg składających. On w ciałach z natury elektrycznych różnych dostrzęgłszy tęg materji skutków, okazał nąypierwszy, iż tęg pochodzic mogą albo od obfitości, albo od niedostatku Elektryczności; skąd nazwał Elektryczność dodatnią i odięmną, iakośmy wyżej widzieli: i tym sposobem ułatwił wielę trudności, które z tęg przyczyny w Europie Fizycy między sobą wszczęli podług różnych mniemńń od siebie utworzonych. On nąypierwszy wyanalizowńwwszy butelkę Leydeyską, dał ięj Teoryą taką, iaką tylko rościagnńc można do wszystkich skutków dotąd nam znaiomych od Elektryczności pochodzących, przepisawńw ięj pewnę prawa, włńśnie tak prostę, iakie zdaie się, iż natura w wszystkich działaniach swoich zachowuie. Teoryą tęg widzieliśmy w rozdziale o butelkach Leydeyskich po-

Wynalźzki Fran-klina.

WSP-

powszechnie przyiętą i od wszystkich Fizyków iako na niezawodnych doświadczeniach utrzymaną, których liczbę znacznę powiększył. A nie maic dosyć na dociekanie działania Elektryczności na ziemi, poszukiwał ięj skutków ieszcze w oblęwaiący nas atmosferze, gdzie znalazłszy ią, doszedł szczęśliwie, iż pioruny, grzmoty i błyskawice, nie są tylko skutkiem Elektryczności w chmurach zawartęj, którą podług różnego stanu między niemi albo między ziemią i chmurami, iest przyczyną wszystkich zdarzających się piorunów, iako okazaemy przyszedłszy do tłumaczenia tego. Ażeby na koniec nic nam takowego nie zostawił, coby albo niedoskonałego w tęg mierze, albo wątpliwęg było, pokazał ieszcze sposób w całej prawie Europie doświadczony ściągania Elektryczności z chmur na ziemię, i ocalenia się od niszczących wszystko piorunów za pomocą konduktorów, o których się niżej powię. I tęg samęm wyprowadził nas z boiazni, w któręj tylę ludzi przez tylę wieków zostawało, dla niepoięcia takowych skutków, i niemożności zapobieżenia im.

Wyliczwszy nąyglówniejsze wynalźzki FRANKLINA, przystąpmy do dalszego poznania skutków Elektryczności w atmosferze, czyli do poznania materji piorunowęj, nad któręj dociekaniem tęg bezskutecznie zastanawiało się wieków, lecz wprzód nim do tego przyydziemy, umyśliłem tu przywieść mniemania

Wyobrażenia różnych Narodów o piorunach.

nią różnych Narodów i dawnych Pisarzy  
o tém napowietrznym ogniu.

Skutki piorunów każdego czasu boiaźń  
sprawiała w ludziach, i zawsze ich interesowały. Nie śmiano naprzód szukać ich przyczyn, lecz zapatrywano się na nie iako na znak gniewającego się Náywyższego Je-  
stestwa i karzącego winnych. Odgłos uderzających piorunów i niszczących náywspanialsze i náy mocniejsze budowle; obracających w perzynę knieie góry Athos dają okropne wyobrażenie władzy rozgniewanych Bogów. \* Zawsze to Poetowie w Pismach swoich powtórzali, i utrzymywali powszechną trwogę tego napowietrznego ognia, na ludzkich wyrażoną umysłach. Z takowego rodzaju przesadami, w których zabobon utwierdział, a od których rządzący nawet Monarchowie podbitemi byli, nie jest rzeczą zadziwiającą, iż boiaźń zatamowała do nauki drogę. KALIGULA, który iawnie pogardał Bogami, na náy mniejsze błysknienie, na náy mniejszy odgłos piorunu przeięty był strachem, i zakrywał sobie głowę, gdy zaś odgłos ten pomnażał się coraz bardziej, z pośpiechem uciekał z swojego krzesła, i pod łóżko się chował. \*\* Wiadomo jest, jakim strachem napel-

\* Primus in orbe Deos fecit timor, ardua Calo.  
Fulmina cum caderent, discussaque micant  
fl. mmis-

Atque ictus flagraret Athos. Petron. arbit.

\*\* Sveton in Caligula. Cap. 54.

napelniało woyska Rzymskie bicie piorunów. Samo nawet nasładowanie tego odgłosu dostateczne było sprawić w jch umysłach boiaźń; kotły Parthów, takie w duszach Rzymián wzniciły przeleknie-  
nie, iż były jedną z przyczyn zniesienia CRASSA; o czém widzieć można PLUTARCHA w życiu CRASSA. W każdym czasie Rzymianie ci, którzy swoje wielkość, do której wygórowali, náywięcej winni byli stałości swojej doświadczonęj odwagi, trwali zawsze w tym zabobonie, iż się bali piorunów. Od náy pierwszych czasów zaczęty Rzeczypospolitey, w náy większy wojnie gotowymi byli opuścić náy pomysłniejszę przedsięwzięcią szczęśliwie zaczętę, ieżeliby przypadkiem na ich roboty spadł piorun: kiedy grzmoty słyszeć się daly pod czas ich złożonych seymów, natychmiast ie zaraz przerywali Nadzwyczajny iaki pożar, iaki był tén, który spalił teatr publiczny pod panowaniem MAKRINIUSZA, którego ani deszcz rzęsi-  
sty, ani inná woda zgasić nie mogły, i inné tym podobné przypadki źle widziane, a na które zawsze się zapatrywano, iako na skutki zagniewanych Bogów, nie mogły tylko tén bardziej utwierdzać ich w boiaźni i sprawiać przesadóm większy kredyt. Było nawet rodziem świętokradztwa, gdyby kto był nasładował odgłos biących piorunów, i zmyślał takowe okropné skutki samęj tylko władzy Bogów przywoité przez iakowé machi-  
ny

ny na ten koniec służące. ALLADES, ieden z dawnych Krolów Latium, jest wystawiony od DYONIZEGO HALIKARNASSA, iako Monarcha śmiały i bezbożny, który za pomocą machin swojego wynalazku straszyl ludzi błyskawicą i piorunami, przywłaszczając sobie władzę Bogów, którzy się nad nim iawnie zemścili, spuściwszy okropną burzę i rzeczywiste pioruny, rozwaliliwszy jego dom, i zatopiwszy całą jego majątność tak, iż z całą swoją familią nieszczęśliwie zaginał. Przez długie czas potem pokazywano w sąsiedztwie Alby pozostałe reszty domu, tego niestropnego Króla na brzegu jeziora, które się po zatopieniu jego uformowało. \* Te same przesady ustanowione u Narodów, z którymi ani Grekowie, ani Rzymianie żadnego nie mieli związku, dowodzą nam oczwiescicie, iż niektóre wyobrażenia biorą swoy początek z tychże samych

\* Allades tyrannicum & Diis inivsum ingenium, hic quum esset Deorum contemptor machinas excogitavit, quibus fulmina imitaretur, & strepitus tonitruis similes ederet, quibus homines tanquam Deus terrere volebat. Sed quum imbres & fulmina vera magno cum impetu in ejus domum caelitus irruissent, & lacus juxta quem habitabat, praeter morem redundasset & diluvium fecisset, aquis obrutus cum tota familia periit. Et nunc etiam in quadam parte lacus deficiente, quum aquae recesserunt & imae lacus partes stant immotae, aëriorum atque cubiculorum ruinae & domus manifesta vestigia cernuntur. *Dionisius Halicarnassius Antiquit. Romana. Lib. 1.*

mych przyczyn naturalnych. W zachodnich Państwach Moskwy mieszkańcy Nowogrodu za Bogów pioruny czcili, dając im postać człowieka w ręce trzymającego i rzucającego zapalony kamień.

Na uszanowanie ich utrzymywali bez przestanku ogień z drzewa dębowego, który, jeżeliby był zgasił przez niedbalstwo tego, któremu był szczególnie dozór pilnowania go powierzony, takowy śmiercią karany był. \*

Kiedy nauka natury pewną postać brać zaczęła, i bydl podciągniona pod pewne prawidła dosyć powszechnie od wszystkich przyjęte, szukano tłumaczenia różnych Fenomenów przez porównanie iednych z drugimi. I tak ponieważ huk piorunów zdawał się mieć iakoweś podobienstwo z podziemnym i głuchym odgłosem dającym się słyszeć w czasie trzęsienia ziemi, dla tego też porównano pioruny z trzęsieniem ziemi, i to jest sposób za którym poszedł ARYSTOTELES. \*

Nasladowcy jego, których sobie zachował, oddalili się nieco od jego nauki; powiadają oni, iż piorun jest to głos czyli trzask (fragor) mający początek od nagłego zapalenia się exhalacy wewnątrz chmur zawartych, które w nich pękają. Było

\* Ger. Joan. Vossius de orig. & progres. idololat. L. 3. C. 8.

\*\* Meteorol. Lib. 2. C. 8.

Zdania dawnych Historyków naturalnych o piorunach.

Było to tłumaczenie Perypatetyków, którzy się zasądzi na tem, iż to zapalenie powinno być przyczyną wielkiego rozrzedzenia exhalacy, skąd pochodzi głos przynikający zwłaszcza wtenczas, kiedy chmura gwałtownie jest rozrzedzona. Na dowód tego, przytaczali doświadczenia liścia bobkowego, ialowcowego i inne tego rodzaju, które na ogień wrzucone wydają trzask dla powietrza i wilgoci tam zawartych. Jni którzy do téj dawnéj opinii przywiązani byli, dla tém jasniejszego i dokładniejszego tłumaczenia się dodają, iż exhalacye, które zawarte są w chmurach, nie inne są, tylko cząstki detonujące saletry i siarki; do takowego nowego przydatku w tłumaczeniu przyprowadziły ich doświadczenia Fizyczne czynione z złotem nazwanem (aurum fulminans) i (pulvis tonitruans) złożonem w pewnéj proporcji z saletry, siarki i soli alkaliczney.

Seneka o piorunach, grzmotach i błyskawicach zdaie się raczej iak Historyk, nie iak Filozof pisać, opowiada cudze bardziey zdania powszechnie utrzymywane, nie dając swoięgo, a ięze-li się kiedy na nie odważa, to czyni nie dla zbitania innych, lecz dla objaśnienia téj materji tak trudnéj i zapelnionéj tak różnemi mniemaniami. \* Pli-

\* Materja ta iest traktowana w Xiędze drugięj Seneki quest. nat. od Rozdz. 10. <sup>22</sup> do 58.

Plinius naturalista, pisząc o ogniach napowietrznych, zaczyna naprzód oddawać chołd niewiadomości i lekkowierności swoięgo czasu, mówiąc razem z pospółstwem, iż może być, iż, z wydziału gwiazdom wyznaczonego spada ogień w chmury, który iest przyczyną hukusłyszeć nam się dającego. Podobnie tak, iak żelazo rospalone i zanurzone w wodzie wzbudza burzenie się, sycenie, i czyni iakąś detonacyą, po której powstae dymiący wir. Z podobnego skutku wyprowadzą gwałtowne w powietrzu nawalności \*

Widzieć można dalęj piszącego tego naturalistę, iak daleko starał się i usilował do-ciec poznać ten napowietrzny ogień; przyprowadzi on tylko swoie mniemania, lecz nie daie żadnego ich tłumaczenia. Powiada, iż może to być, iż przyczyną piorunów iest materja iakowás podnosząca się z ziemi do chmur, którą gwiazdy odpychają tak, iż wyżey podnieś się nie może, w ten czas więc utarczka między zimnem i ciepłem, suchością i wilgocią, iest przyczyną tego hukusłyszeć się dającego, gdy rozerwawszy

\* Igitur non eam infestas posse in has & ignes superne stellarum decidere, quales sereno saepe cernimus, quorum icu concuti aera verum est, quando & tela vibrata stridunt; cum vero in nubem pervenerint, vaporem dissonum gigni, ut candente ferro in aquam demerso, & fumidum vorticem volvi. Hinc nasci procellas. Plin. L. 2. Cap. 44.

wszy chmurę, gwałtownie z niej wypadą, może bydź, iż ta sama materya, którey cząstki wzajemnie na siebie działają, gdy wypadą, zapalą, się. Może także nakoniec bydź, iż z uderzenia wzajemnego dwóch chmur wypadą ogień tak, iak dwa krzemienie uderzone o siebie wydadzą iskry. \* Pliniusz podzielił pioruny na trzy gatunki: pierwsze suche, które nie mają mocy zapalenia, lecz tylko suszą i rozwalają: drugie wilgotne, które czernią i znaki powierzchnowe zostawiają bez zapalenia; trzecie jasne i świetne, które są nądzowniejsze w naczyniach rzcieki wysuszają, nie szkodząc nic drzewu i nie zostawiają żadnego śladu swojej bytności, topią metalle bez uszkodzenia worka, bez stopienia nawet pieczęci na nich wybitey. \*\* Widzieć można, z dawnych tu przytoczo-

\* Posse & repulsu siderum depressum qui a terra meaverit spiritum nube cohibitur tonare, natura strangulante sonitum dum rixetur edito fragore cum erumpat, ut in membrana spiritu intenta. Posse & attritu dum in præceps feratur illum quisquis est spiritum accendi, posse & afflictu nubium elidi, ut datorum lapidum scintillantibus fulgetris. Plin. C. 45. Libro 2.

\*\* Fulminum ipsorum plura genera traduntur. Quæ sicca veniunt non adurant, sed dissipant. Quæ humida non urunt, sed infuscant. Tertium est quod clarum vocant mirifica maxime naturæ, quo dolia exhauriuntur intactis operimentis nulloque alio vestigio relicto, aurum & æs & argentum liquatur intus sacculis ipsi nullo modo ambustis: ac ne confuso quidem signo ceræ. Idem Lib. 2. Cap: 53.

nych Filozofów tłumaczenia, iak wcale wiadomey nie mieli natury tego Meteoru; ciemne z trudnością zrozumiałe naznaczanie przyczyn dają nam poznać, iż nie mogąc pojąć iuz to ognia ukazującego się, iuz huku, iuz mocy, którą piorun wywierają uderzając ciała i innych tym podobnych, tłumaczyli się wcale nadzwyczajnie, iuz to przez spadanie z Nieba ognia i zapalanie exhalacyy, iuz przez rozerwanie chmury, z której wypadając dla wzajemnego na siebie działania zapalają się i huk wydawały, iuz przez uderzanie się chmur wzajemne, które było przyczyną wydobyćcia się ognia i t. d. Mniemania takowe lubo iak widzimy, wcale są niedostateczne, i nie przyzwoite, dają nam atoli poznać, iak z wielką pracą i usilnością szukano tego zadziwiającego Meteoru wytłumaczenia skutków, a którego obawienie dzisiejszemu dopiero wiekowi zostawione było. Narody dziś świetlejsze lubo nie mają takowych grubych i mylnych wyobrażeń o tym napowietrznym ogniu, iakości w jnych dawnych widzieli, we wszystkich jednakże jest prawie wraźoną boiaźną tego Meteoru. Ażeby zatem uwolnić się od tak męczący boiaźni, znać koniecznie potrzeba początek piorunów, i jakim sposobem formują się w Atmosferze, co to ony są? z jakowey składają się materyi? i. t. d. a to dokładnie poznawszy, dopiero uważać, czyli natura nie dała nam iakowych środków do uchronienia się; co ażeby iak nąy do-



dokładniej zgruntować, najsłabszy jest sposób słakować samą naturę w tym czasie, kiedy około roboty tego meteoru jest zatrudniona, a zobaczymy, iż im więcej do niego zbliżać się będziemy, tćm mniej niebezpieczeństwa a więcej sposobów da się nam upatrywać. Puścimy zatem iuż tłumaczenia dawnych, a przystąpimy teraz do tego, które nam dzisiejsza Fizyka na doświadczeniach zasadzona podaje: przekonamy się albowiẽm, iż natura, ani tak nadzwyczajnych, ani tak szczególnych w działaniach swoich około tego Meteoru nie używa szrodków.

Pioruny są materią elektryczną

Zastanówmy się naprzód nad materią piorunów, co one są? czyli iaką jest istota składająca tę napowietrzną ogień? a poznawszy tę naturę, łatwo nam będzie wytłumaczyć wszystkie od tego meteoru pochodzące skutki. Lubo niektórzy z dżisiejszych Fizyków zapatrując się na doświadczenia elektryczne, mieli iakowẽs podejrzenie o znaydujący się materii Elektryczności w chmurach, żaden atoli jednakże nie odważał się tego śmiało popierać dla niepodobieństwa które upatrywano, w okazaniu na oko przekonuywających nas dowodów. Nայpierwszy był FRANKLIN, który, iakośmy iuż wyżey powiedzieli, nie tylko, iż wielką liczbą powiększył doświadczenia Elektryzacji, ale nawet doszedł tego sposobem równie szczególnym iako i zadziwiałym, iż w chmurach znayduie się znaczna ilość

łość materii Elektryczności i że tego światła, które my błyskawicą zowiemy, huk i wszelkich innych skutków piorunowych; nie co innego jest przyczyną, tylko materią elektryczną w mniejszey lub większey obfitości zebraną; do takowego zaś wynalazku przyszedł, naprzód: uwážając wszystkie własności piorunów, i postrzegł, iż te same są, które służą Elektryczności; a zatem, iż materią piorunową nie innego nie jest, tylko Elektryczność nieporównanie w znaczniejszy ilości w chmurach, niż w naszych machinach zebraną. O prawdzie tę przekonamy się porównuywając skutki piorunów z skutkami elektrycznymi.

Miałam tu doświadczenia konduktora wystawionego do ściągania z chmur Elektryczności, o którym będzie niżej, z którego iskra w czasie ściągania tćyż z chmur, gdy będzie wydobyta, sprawia takowẽ samo szarpnięcie iakie pochodzi od butelki Leydeyskiej naelektryzowanej. Mówię tu teraz o przypadkach, kiedy spadający piorun z chmury uderzą poczćści i nie gwałtownie człowieka, natenczas iezeli to uderzenie jest takie, iż w czasie tak okropnym zmysłów nie odbiera, albo go nie zabią, człowiek w takowym przypadku, czuie zawsze albo w całkowitej massie ciała swoięgo, albo też w czćści tćy, przez którą materią piorunową przechodzi takowẽ uderzenie i takowẽ momentalne szarpnięcie, iakie wydadzą szkła

Szarpnięcie czyli uderzenie od piorunu pochodzące, sprawia podobne uczucie, iakie jest Elektryczności.

I

wzmą\*

wzmącającą Elektryczność, gdy są nawzmącniane. Właśność ta nie raz się prawdziła na Osobach tych, którym zdarzyło się odebrać takowe uderzenie; ci jeżeli po takowym przypadku byli elektryzowani, zgadzali się jednostajnie, iż w czasie upadłego piorunu, takowe samo uderzenie odebrali, iakie im po wydobyciu iskry z szkieł wzmącających uczuć się dało.

Materyą piorunów przecho-  
dząc  
przez ciała  
iakowe, u-  
daje się  
drogą ną-  
mniejsz-  
ego oporu,  
tak iak i  
Elektry-  
czność.

Drugą własność piorunów jest, iż spadając na iakowe ciała obierają sobie zawsze drogę tę, w którejby najmniej szkody mieć mogły w przeysciu swoiemi, to jest: iż obierają sobie takowe miejsca, któremi by nieprzerwanie aż do samej ziemi przejść mogły. O prawdzie tej zawsze przekonac się będziemy mogli, jeżeli uważymy rozmaite budowle, iakie są Kościoły, Pałace i inne gmachy różne od piorunów: te jeżeli w takowym przypadku mają iakiego konduktora nieprzerwanie się ciągnącego aż do samej ziemi i to konduktora dostatniey grubosci, pewnym bydź można, iż pioruny nigdy im szkodzić nie mogą; gdyż obierają sobie drogę takową, ktoraby im najmniejszego w przeysciu nie, uczyniła oporu, a którą jest konduktor nieprzerwanie się do samej ziemi ciągnący. Jeżeli zaś budowle takowym sposobem urządzonego konduktora nie mają, ażeby był jednostajny do samej ziemi, lecz jest przerywany iako n. p. dach blachą pobity, od

które-

którego na dwa lub trzy łokcie odległa jest ankra żelazna, od téj w podobneyże odległości druga i t. d. aż do ziemi zawsze przerwana konduktorów iakichkolwiek komunikacyą, natenczas uderzający piorun na tak urządzoną budowle najsmutniejsze rozwalenia i spustoszenia okaże skutki. Prawdy te tyle się razy okazują w rzeczywistych przykładach, ile razy wydarzają się przypadki bliższych na budowle piorunów. Pominawszy bardzo wiele innych, przytoczę tu jeden, który FRANKLIN opisuje w Liście swoim do P. DALIBARD do Paryża. Jż znaydując się w Mieście Newbury w nowey Anglii pokazano mu skutek upadłego na Kościół piorunu. Kościół ten miał wieżę kwadratową drewnianą na 70. stóp od ziemi wyniesioną, do tego miejsca w którym dzwon wisiął, od którego ieszcze szła piramida także drewniana 70. stóp wysoka, aż do koguta metalowego służącego zamiast chorągiewki. Blisko dzwonu był przytwierdzony młot żelazny do wybitania godzin, do rękoieści tego młota, przywiązany był drót dosyć cienki, który przechodził przez wielką dziurę wiązania dzwon utrzymującego, i przez dwie podłogi z deszczek zrobione, stamtąd ciągnął się poziomo po podsiębitce gipsem wykładaney aż do muru, w podłuż którego spuszczał się do zegara, który był niżey na 20. stóp od dzwonu. Gdy piorun uderzył, pirami-

da ze wszystkiém rozwaloną na kawałki została, i błyskawica na wszystkie strony miejsca tego, gdzie stał kościół, zobaczona była tak, iż nie się wcale nie zobaczyło nade dzwonem. Piorun poszedł powstało nade dzwonem. Piorun poszedł między młot i dzwon w podłuż drótu między młot i dzwon, żadney nie uczyniwszy od młota idącego, żadney nie uczyniwszy szkody, iak tylko dziury w wiązaniu i szkody w podlogach nie co rozszerzył, nie naruszywszy nic ani podsiębicia ani muru ani żadney części téy inney budowli, aż do końca swęgo i perpendykułu w zegarach zwycajnego, który był grubości gęsiego piórcy, który był grubości gęsiego piórcy. Od końca znoum tego perpendykułu aż do samęj ziemi wieża ta była nie zmierznie rozgruchotana i uszkodzona, tak dalece: iż kamienie wielkie z fundamentów powyrywane i poodrzucane od swęgo miejsca w odległości na 20. lub 30. stóp zostawały. Nie można było znaleźć więcey żadney cząstki drótu, który czynił komunikacyą pomiędzy młotem i zegarem, iak tylko tén, który wisiał długi na dwa cale od rękojeści młota, i tyleż równie od zegaru, reszta rozpięchła się na powietrze. Widać tylko było znak czarny i okopcony na 3. lub 4. cale szeroki, czerniejszy w srzodku, iasniejszy ku kraiom na gipsie w podłuż podsiębicia, po pod którym drót przechodził i podłuż muru z góry na dół. Uważając w tym przypadku skutek wywarły piorunu, widzimy naprzód: iż materya piorunowa ile tylko można, opuszcza zawsze cia-

ła té, które iey w przechodzie opór iaki uczynić mogą, a udae się do tych, które ią wolno przepuszczają; i dla tego mając drzewo i metal iakowy, przechodzi drugi nie naruszając pierwszego dopóty, dopoki się tylko takowy konduktor metalowy rozciąga. To co mówię o drzewie, wnieść sobie podobnież także można o murze z kamieni lub cegieł, który równie także opór czyni w przechodzie materyi piorunowey.

*Powtórę.* Jlość materyi piorunowey upadtey na tę wieżę, musiała bydz znacznie wielką, uważając ze skutków, które na tę wysoką wywarła piramidę nade dzwonem stojącą, i na całą spodnią część pod perpendykułem zegaru będącą. Lecz iakakolwiek bądź, iż była ta ilość téy materyi; widzimy jednak iż zupełnie była poprowadzona przez cienki drót aż do perpendykułu zegaru nie uszkodzwszy najmniey tych miejsc, tak daleko, iak się tylko rozciągał; lecz ponieważ drót był nadto cienki, dla tego też od tak znaczney wielości materyi piorunowey był stopiony, która perpendykułowi od zegaru nie nie szkodziła, gdyż był daleko grubszy. Chociaż zaś iak widzimy drót tén był stopiony, z tém wszystkiém ochronił srednią część téy wieży, która bez najmniejszego uszkodzenia byłaby została, gdyby chociaż takowy drót od metalowego koguta służącego zamiast chorągiewki, nie przer-

wanie był aż do ziemi spuszczoney. To co się tu pokazuje o własności tęg piorunów, daie się także widzieć, iż i Elektryczność podlega różnym doświadczeniom, iż materya Elektryczności równie tak iak i materya piorunów z dwóch konduktorów zawsze obiera tęg, który jest lepszy, czyli który iey mniej trudności w przechodzie czyni: i że iezeliby z nich tén, który jest lepszy, był dłuższy, a gorszy krótszy, chociaż materya elektryczna, iako nam jest wiadomo z poprzedzających doświadczeń w butelkach Leydeyskich nąykroćszą z jednego wierzcchu do drugiego obiera sobie drogę, z tém wszystkiém w takowym razie idzie za konduktorem lepszym, chociaż dłuższym, a niżeli krótszym, który jest nie tak dobry. Wiemy podobnie, iż iskra elektryczna wtędy tylko moc swoie uderzenia okazuje, kiedy do iednego konduktora naelektryzowanego zbliżymy drugi do pewney odległości, albo kiedy pomiędzy iednym i drugim umieszczą się ciała, które składą się razem z cząstek z natury elektrycznych i nie elektrycznych, wtén czas z jednego konduktora w drugiego przechodząc, rozrywają i trzaskają, iako się okazało na kartach, przez które przepuszczoną iskra w miejscu tém dziurawie na wylot i t. d.

Iskra elektryczna gdyby była tak mocną iak jest piorunowa, nieochybnie też tak

tak znaczny czyniłaby skutek; ponieważ zaś jest słabsza dla szczupłości materyi w szkła wzmącniając zebranej, dla tegoć też tak znakomitego uczynie nie może. Dzielnosc iey atoli proporcjonalną wielość materyi dosyć pięknie się na oko pokazuje na budowli małej zrobionej przez P. LIND, w której gdy jest komunikacya dwóch drótów przeciętą przez desczulkę, natenczas iskra wypadająca z baterji elektrycznej, gdy przychodzi na to miejsce i znayduie oddalenie drugiego drótu przez desczulkę, całą moc swoie na nie wywierają, i tę uderzając daleko od siebie odrzuca: gdy zaś desczulka tak jest obroconą, iż się nie przerwanie czyni komunikacya, w tén czas iskra przez zupełny drót łączący się w całej budowli przechodząc, żadnego nie czyni uszkodzenia.

Własność zapalania piorunów aż nadto nam jest z każdorocznego prawie smutnego doświadczenia wiadomą, ażebyśmy kiedy o nięj powątpiewać mieli. Jezeli zaś przez upadającą piorun na ciała te, które zapalone być mogą, iakie są różne budowle drewniane, a w tych różne inne ciała spalenię podległe nie zawsze zapalają się, natenczas wielość materyi piorunowey nigdy nie znayduie się w takiej mnogości, iaką do takiego skutku jest potrzebną. To co tu w tęg mierze o materyi piorunów powiadamy, to samo prawdzi się o materyi Elektryczności

Pioruny ciała palne zapalają równie tak iak i Elektryczność.

ści, za które pomocą wiele ciał tych, które nie zbyt wielkiego potrzebują poruszenia i wydobyć materji ciepła zapalone być mogą. Nie tylko zaś te, lecz i wszystkie inne zapalone być dźby mogły, gdybyśmy mieli sposób, którymyśmy więcej zgromadzić mogli Elektryczności w maszynach naszych. Prochy, spirytusy kolofonii i inne tym podobne iak przez Elektryczność zapalone być mają, dostatecznie wyżey okazaliśmy.

Gdybyśmy tylé razy uważali, ile razy przytrafia się, iż piorun uderzając w żelazo przechodzi aż do ziemi, zobaczylibyśmy, iż prawie zawsze mocy magnesowéy onemuż udziela, zwłaszcza wtedy, kiedy go gwałtownie rozpala. Pomiedzy wieloma w téj mierze obserwacyami uczynionými, doświadczył tego HERBERT \* w Roku 1770. na drócie żelaznym uderzonym od piorunu, na którym nie tylko własność przyciągania żelaza taká, iaká zwyczajnie stali magnesowaney służy okazała się, ale nawet spostrzegł, iż koniec ten przez któregoń materjá piorunowá weszła, był południowy, drugi zaś z któregoń wyszła północny. Xiądz BECCARIA sławny Włoski Fizyk doświadczył tego, iż kamienie mając w sobie ochrę żelazną, od piorunu uderzone nabierają własności magnesowéy

\* Theoria Phenomenorum Electricorum  
Vinde bonæ 1778. Pag. 220.

wéy, uczynił także podobnie obserwacye i na ceglach, które gdy zostały piorunem rzone, nie tylko iż miały moc magnetyczną, ale nawet i dyrekcją ku biegunom ziemi. Co się tyczy odmiany dyrekcji igielek magnesowych tkniętych od materji piorunowéy, czytać można w opisanju Kapitana WADDEL, które dat o skutkach piorunu wywartych na jego okręt, pomiedzy ktorými kładzie i to, iż kompasy w okręcie utraciły własną swoię dyrekcją, toiest: koniec wskazujący północ, odmienił swoię dyrekcją na południe, ten zaś który był na południe, po uderzeniu piorunu obrócił się na północ. Te tak dziwne skutki piorunowéy materji nie się wcale nie różnią od materji elektrycznéy. Widzieliśmy bowiem wyżey, iż przepuściwszy przez igłę stalowá lub drót, iskrę elektryczną, z baterji elektrycznéy znaczney wielkości tak, iżby rozpalone być dźby mogły, nabiorą wszystkich własności magnesowych, i na wodzie położone okażą swoię dyrekcją tak, iż koniec przez któregoń wpadła iskra, będzie południowym, ten zaś z któregoń wynidzie, będzie północnym. Dyrekcją także igielek magnesowych iak za pomocą iskry machin naszych elektrycznych odmięnióń, być może; podobnie tłumacząc Teoryą EPINUSA okazaliśmy że takowé działanie Elektryczności wspólne z magnesem i wspólne z materją piorunowá, nie składają pochodzi, iak

jak tylko przez nadanie ruchu magnety. zmowi i przeniesienie tegoż z jednego końca żelaza w drugi.

Iskra piorunowa różnic, tak nie regularnie i nie prosto okazuje się iskra elektryczną w pewnych przypadkach.

W czasie wypadającego piorunu widzicie nam się zawsze wprzód dać jasne błysnięcie, które nie innego nie jest jak tylko tenże sam piorun, wypadający z jednego miejsca w drugie, o czem niżej. Ta piorunowa iskra nigdy prawie nie okazuje się nam tak, ażeby prosto przechodziła, lecz zawsze różnie nie regularności i xygzagi czyni. Toż samo na wypadającej iskrze elektrycznej widzicie nam się dać, kiedy ją wydobywamy w pewnej odległości z ciała nieregularną figurę mającego ciałem także nie regularnym, albo kiedy przechodzi przez miejsca takowe, w których i najlepsze konduktory nie prosto; lecz w rozmaitem położeniu są umieszczone tak, iako się prawie zawsze w powietrzu przytrafia, w którym dla różnych ciał nie elektrycznych w różny sposób umieszczonych, gdy materya piorunowa chce poyść z najlepszych konduktorami, ślady przechodu swojego takie nam widzicie dać, w jakim się położeniu też konduktory znajdują.

Zapach siarki czuć się dający w ciążach od piorunu razonych był podobno także jedną z przyczyn dawniejszych Fizyków mniemania, iż pioruny biorą początek od materyi siarczystych iakoż w samy rzecz, zapach ten tak jest

mo.

mocny i przenikający, iż ciała żyjące nim rażone, bardzo długo zapach ten w sobie zatrzymują; i nie mając innych znaków to ciało piętnujących i stanowiących szczególną naturę jego, ledwieby nie przyszło na to, iżby materyą piorunową uważać można jako składem znaczney mnogości cząstek siarczystych i gdyby materya elektryczną w naszych machinach zebrana i w jskrach wydobyta nie uwolniona nas, iako z wielu innych tak i z tej także trudności. Wiemy bowiem z doświadczenia, że tej tak szczególny materyi nie inny jest zapach tylko siarka, i czyli to iakośmy wyżej powiedzieli, przy tarcu bani, czyli wbiwszy w konduktora ciało kończyste, iaką jest igła, lub inną nie elektryczną, w pierwszym przypadku z daleka od bani którą trzemy, w drugim także zdaleka na przeciwko stojąc, czuć się zawsze dać zapach przenikający siarki; zwierzęta nawet zabite za pomocą iskry elektrycznej wydobyty z butelek Leydeyckich, zapach zostawiają siarki i żadney w tej mierze nie czynią różnicy od zabitych materyą piorunową, procz, iż w pierwszym przypadku słabszy, a w drugim mocniejszy czujemy zapach.

Topienie metali piorunom tak jest właściwe, iż gdy materya je składająca w takię uderzą na nie wielości, iakię miąższość tychże różną potrzebuie do stopienia ich, nigdy nie chybia ażeby albo po części, albo zupełnie stopione, a

czę-

jakie wydanie materyi elektrycznej.

Pioruny topią metalle różnic tak iak materya elektryczną.

częstokroć w proch obrócone lub zwitryfikowane nie znaydowały się podług mniejszey lub większey ilości materyi piorunowéy, większey lub mniejszey miąższości metallów i różności ich gatunków. Przykłady tego iako często przytrafiające się, a zaczęm każdego przekonuywające nie potrzebuia ażebym tu przywiedzione były: widzimy bowiem częstokroć, iż na spadające wież kościołów krzyże pioruny albo po części albo ié zupełnie topią, na drzewie wyzłacane dekoracye, gdy materya piorunowá przechodzi przez té wyzłocenia, topi ié, drzewu nic nie szkodząc; pieniądze i inne tym podobne metalle, kiedy od piorunu rażone bywają, nie raz doświadczenié pokazało, iż zupełnie lub po części stopione bywały i t. d. Elektryczność za pomocą naszych machin wydobyta, też samé zwykła czynić skutki w proporcyi natężenia swojego: topi cienkie dróty, blaszki metalowe cienko wybite, iakosmy wyżey widzieli, i topiaby bez wątpienia daleko grubsze kawalki, gdybyśmy ią bardziey natężyli mogli.

Kiedy materya piorunowá wypadająca z chmury lub dążąc do chmury przez masę części zwierzęcych obiera sobie drogę do ziemi, albo przesywając wprzód inné ciała, opuszcza ié i dla lepszości konduktora, którego w zwierzętach znayduie swoię moc na nie wywierá; natenczas zawsze, iezeli nie ze wszystkim, śmier-

Zabiianié lub oslepienié zwierząt równie tak jest właściwé piorunóm iak i Elektryczności.

śmiertelné to zapewne nie którym częścióm ciała zwierzęcego szkodliwe okazują się skutki.

Przykłady tego nie tylko na zwierzętach, ale i na człowieku iak często zdarzają się, każdorocznie nás prawie o tém przekonywá doświadczenié. Widzimy bowiem, iż zwierzęta lub człowiek rażony od piorunu, rzadko kiedy unikaia śmierci, a iezeli icy uchodzą, to albo z uszkodzeniém któryé części ciała, a takie jest: oslepienié i inne, które iezeli nie ma miejsca, zawsze to przypisać potrzeba szczupłości materyi piorunowéy, mającýy albo więcéy kanałów dostania się do ziemi lub innéy okoliczności podobnéy broniący na téń czas człowieka od zupełnego wywarciá swéy mocy. Elektryczności skutki wcale także w téń mierze nie się od piorunów nie różnią. Widzieliśmy bowiem, iż zabiianié zwierząt różnego rodzaju tak się podobnież momentalnie za pomocą machin naszych elektrycznych dziać może, iako gdy piorun moc swoię na nie wywierá, oslepieniá zwierząt pokazaliśmy doświadczenié P. PRIESTLEIA, FRANKLIN podobneż uczynił na gołębiu, na którego głowę z szkieł wzmocniających wypuściwszy gwałtowná iskrę, rozumiał iż był zabity, lecz po niejakim czasie pokazało się, iż tylko oslepiony został. Zwierzęta iako są jedné nad drugie mocniejszé, tak też niektóre dla odebraniá takowego sku-

skutku słabszy, inne bardziej nateżonej potrzebują Elektryczności: i nie zbyt nateżona iskra elektryczna nic im częstokroć nie szkodzi równie tak, iak i w piorunach upatrywać można.

Ciała nie elektryczne, kończyste mają własność z daleka przyciągania i udzielania Elektryczności.

Nim nakoniec okazemy najistotniejszy przekonanie się Fizyków o jedności materji piorunowej z materją elektryczną, wiedzieć nam wprzód potrzeba własność ciał kończastych, którą najpierw odkrył FRANKLIN, i przez którą najpierwszy przyszedł do przedsięwzięcia równie śmiałego iak i nadzwyczajnego ściągania z chmur materji piorunowej, i tę analizowania. Dostrzegł naprzód, iż ciała nie elektryczne, gdy są kończyste, odbierają od ciał naelektryzowanych w znaczniejszy odległości materją elektryczną, niż te, które są gładkie: i im bardziej są kończyste, tem się też znaczniejszy okazuje skutek. Gdy zaś ciała takowe same będą naelektryzowane, utracą natychmiast materją elektryczną. Mają więc ciała kończyste własność nie tylko z daleka przyciągania i odbierania Elektryczności, ale nawet i udzielania iey, ieżeli same będą naelektryzowane. Następujące doświadczenia o tych prawdach przekonają nas. Jeżeli do naelektryzowanego czyli dodatnie czyli odjemnie konduktora na 10. lub 12. calów zbliżymy igłę lub inne ostro zakończone nie elektryczne ciało, w momencie tym, kiedy koniec ostry wykierujemy naprzeciwko

ciwko konduktora, Elektryczność odietą mu zostanie i tak trzymana igła, nigdy mu się naelektryzować nie pozwoli: ieżeli zaś drogą stroną, gdzie tak kończysta nie jest, obróconą będzie i w tężże samej iak pierwey odległości utrzymywana, w ten czas albo żadnego nie uczyni skutku, albo ieżeli chcemy ażeby Elektryczność wyciągnęła, zbliżyć ją musimy na jeden blisko cal do samego konduktora. Doświadczenie to czynione w jzbie ciemnej na samym końcu igły światło nam okazuje, które podług odmiennego stanu Elektryczności odienne się też postrzegać daie: ieżeli bowiem konduktor naelektryzowany będzie dodatnie, ciało kończyste odbierając mu materją Elektryczności na ostrzu swoim okaże punkt światła słaby: ieżeliby zaś konduktor był w stanie Elektryczności odjemnej, natenczas udzielając mu z jnych ciał, z którymi się łączy materją Elektryczności, na końcu swoim okaże światło iasne i promieniste. Jeżeliby zaś igła ta lub inne ciało kończyste, zamiast trzymania iey z daleka od konduktora utwierdzone w nim były w najdalszym od bani końcu, i razem z nim elektryzowane albo dodatnie albo odjemnie, podobnież żadnego w nim nie upatrzymy znaku Elektryczności, procz, iż w elektryzowaniu dodatniem zobaczymy na ostrzu igły światło iasne i promieniste, w odjemnym zaś stanie konduktora światło

sta-



słabé. Moc ciał kończystych i ostrych tak iest wielką, iż ani konduktora, ani butelki Leydeyskiéy naelektryzować nie można, gdy w nich które takowé iest utwierdzone albo z daleka trzymané: w pierwszym bowiem przypádku w konduktorze dodatnio elektrycznym rozpraszá, w drugim zaś przyciągá i odcymuje się Elektryczność: w elektryzowanym zaś konduktorze odjemnie, w pierwszym przypádku toiest: gdy má utwierdzone kończyste i ostre ciało przyciągá z powietrza i innych ciał zdaleka będących, a zatém udziela mu tylé, ile bez przesanku przez elektryzowanie z swoiéy naturalnéy materyi utraca, w drugim zaś odbierając od innych ciał z którei komunikuie udziela mu. Własność ta ciał kończystych tak w odbieraniu iako i w udzielaniu Elektryczności tém iest dziwniejszą, im pomienione swé skutki bez wszelkiego szelestu sprawuie, nie tak iak ciała nie kończyste, z których albo do których wypadając iskra, zawsze z trzaskiem złączoną iest.

Ten tak dziwny i nie poięty skutek, ciał nie elektrycznych kończystych podziśdzień ieszcze zatrudnia Fizyków i dokladnie wytłumaczony nie zostá. P. FRANKLIN upatrując wielką trudność w nadaniu gruntownéy tego przyczyny, sam czuł, iak się przyznaie, niedostateczność swoiéy w téy mierze Teoryi, w której całą własność ciał kończystych w ówóh przy-

Przyczyna  
własności  
przycią-  
gania i od-  
pychania  
Elektry-  
czności  
w ciałach  
kończystych.

przyczynach wykládá: naprzód na stopniu mocy którą każdá cząstka atmosfery elektrycznéy iest przyciąganá od powierzchni ciała, na którey się utrzymuie: powtóre na własności odpychania, którą má pomiędzy własnemi częściami swoiemi materya elektryczná składającá atmosferę elektryczną. Mówi on \* iż atmosfera złożoną z cząstek elektrycznych otaczającą kulę naelektryzowaną, będąc równie z wszystkich stron przyciąganá, nie może iey ani opuścić, ani się też w jedno miejsce bardziejéy niż w drugie zgromadzić. Lecz to, co się prądzi na kul i innych ciałach gładkich, nie może mieć miejsca w wszystkich iakąkolwiek figurę mających. Gdyż n. p. w cieie kubicznej figury daleko łatwiey wydobyta byđż może z rogów, niż z powierzchni płaskiéy. Toż samo rozumieć o innych ciałach: materya bowiem elektryczná tém łatwiey wydobyta byđż może, im kąty i rogi ciał są ostrzejsze. Jeżeli więc ciało mające figurę *a, b, c, d, e*, naelektryzowane, będzie miało atmosferę, i jeżeli na każdá z osobna powierzchnią zapatrywać się będziemy iako na podstawę, na którey cząstki materyi elektrycznéy spoczywają, i od którey są przyciągané, widzieć będzie można poprowa-

K dzi

Tabli. III.  
Fig. 22.

\* Oeuvres de M. FRANKLIN traduites de l' Anglois sur la quatrieme édition Par M. BARBEU DUBOURG T. 1. fol. 56.

dziwszy linią z *a*, do *F* i drugą z *e*, do *G*, iż część atmosfery elektryczney zawartey w miejscu *F*, *a*, *e*, *G*, ma za podstawę linią *a*, *e*, toż samo część atmosfery znajdujący się w miejscu *H*, *a*, *b*, *I*, ma za podstawę linią *a*, *b*, równie także część w *K*, *b*, *c*, *L*, ma za podstawę *b*, *c*, podobnież i zdrużej strony Figury. Ciacząc więc teraz przyciągnąć atmosferę tę iakiem ciałem gładkiem i nie kończystem, jeżeli go zbliżymy do szrodka *a*, *b*, potrzeba go będzie bardzo blisko przysuwać, nim moc pociągacza tego zwycięży siłę powierzchni utrzymującej swoją atmosferę; lecz znajduie się mała iey cząstka w *I*, *b*, *K*, która ma mniejszą powierzchnią do utrzymania się niż części podobiejsze, kiedy z drugiej strony wzajemnie znajduie się odpychanie pomiędzy iey własnymi częściami; zaczem można ją odciągnąć daleko łatwiejszym sposobem i z znaczniejszy odległości. W miejscu *F*, *a*, *H*, znajduie się większą ieszcze część atmosfery elektryczney, która ma ieszcze mniejszą powierzchnią na której się wspiera, czyli do której jest przyciągana, i dla tego ieszcze łatwiej odciągnioną być może. Lecz największą łatwość znajduie się pomiędzy *L*, *c*, *M*, gdzie ilość iey jest najznaczniejszy, a powierzchnią przyciągającą i utrzymującą najmniejszą. Kiedy więc uymiemy w kątach iakową część atmosfery elektryczney, inną z dalszych części posuwając się na iey

miej-

mieysce, z przyczyny płynności naturalney i odpychania wzajemnego, o którym się wyżej powiedziało. J tym sposobem atmosfera dopóty nie przestae do kąta płynąć, póki iey się tylko cokolwiek znajduje. Ostateczne części atmosfery na tych kątach znajduią się podobnież także w najznaczniejszy odległości od ciała naelektryzowanego, iako widzieć można na figurze, koniec atmosfery kąta *c*, iest daleko bardziej oddalony od *c*, niż inną iaką część atmosfery na liniach *c*, *b*, albo *b*, *a*, pominąwszy nawet odległość, którą z natury figury wypadła, uważać nadto można: iż dla bardzo małej w takowych mieyscach atrakcyi, cząstki atmosfery elektryczney rozszerzać się ieszcze powinny do znaczniejszy odległości dla wzajemnego odpychania. Te początki ustanowiwszy wnosić się powinno, iż ciała naelektryzowane udzielają swoiey atmosfery ciałom nie elektrycznym z większą daleko łatwością i z znaczniejszy odległości z kątów i żrogów, a niżeli z gładkich płaskich powierzchni: kończystosci te udzielają nawet swoiey atmosfery i samemu powietrzu, chociaż nie mają innego ciała nie elektrycznego zbliżonego do siebie, któreby im odbierało; lecz powietrze chociaż iest z natury elektryczne, ma atoli zawsze mniej lub więcej w sobie cząstek wodnistych, i innych nie elektrycznych przymieszanych do siebie, które przyciągają i odbierają Elektryczność. Co się zaś tyczy

Ka

powtór-

powtórnego skutku ciał kończystych to jest: odbierania z ciał naelektryzowanych materii elektrycznej, tego następująca przyczynę FRANKLIN nazwał, że wyciągając z konduktora naelektryzowanego materią elektryczną, czyli to za pomocą największego ciała, czy samęj tylko odbieramy ją zawsze z jedną i równą siłą, która jest nie proporcjonalna ani najmniejszej ani największej massie ciała tego, którego na ten koniec używamy. Człowiek bowiem czyli to on sam odbiera Elektryczność, czyli też za pomocą jakiegokolwiek innego małego lub wielkiego ciała złączony jest zawsze z powszechną ciał nie elektrycznych masą, gdy nie jest odosobniony, i siła, którą wydobywa jest zawsze jedna: ta bowiem zależy na różnej proporcji Elektryczności w ciele naelektryzowanym i tój powszechnej massy. Lecz siła, którą ciało naelektryzowane utrzymuje swoją atmosferę elektryczną, przez przyciąganie jest proporcjonalną powierzchni na której się tój cząstki utrzymują n. p. cztery stopy kwadratowe tój powierzchni utrzymują swoją atmosferę z siłą cztery razy większą, a niżeli jest jedna tylko stopa kwadratowa. A iako do wyrwania pęku na raz włosów siła n. p. iak i. nie wystarczająca, dostateczną jest do całkowitego wyrwania, w szczególności po iednemu biorąc, tymże samym sposobem ciało

ciało nie kończyste zbliżone do ciała naelektryzowanego, nie może razem wszystkich cząstek Elektryczności odciągnąć, ale ciało kończyste chociaż nie mające większej siły od pierwszego bez przestanku odbiera bardzo łatwo cząstkę po cząstce. Tłumaczenie to FRANKLINA o skutkach ciał kończystych, lubo iak widzimy bardzo wiele má trudności, zawsze mu atoli potomność wdzięczność zapisywać będzie z użytków odkryt jako niżej widzieć będziemy.

Porównyując skutki piorunów z skutkami Elektryczności pokazaliśmy wyżej, iż te są iednakowe, a zatem od iednej przyczyny pochodzące i nie różniące się pierwsze od drugich iak tylko samą wielkością. Dla pokazania zaś sposobem iak náydokładniejszym iedności materii piorunowej z materią elektryczną użył FRANKLIN sposobu różnie dowcipnego iak i nadzwyczajnego ściągania z chmur materii piorunowej i doświadczania tój za pomocą latawca elektrycznego wyniesionego na powietrze w czasie nadeszłym na atmosferę piorunowych chmur. Do tego latawca był przytwierdzony kończysty drót, za pomocą którego ściągął materią piorunową. Materia ta schodziła przez sznur konopny do klucza na końcu przywiązanego. Część którą trzymał w ręce była odosobniona za pomocą iedwabiu, ażeby, ieżeli by

Przyciąganie z chmur materii piorunowej za pomocą ciał kończystych.

mate-

materyą piorunową była materyą elektryczną, zgromadzoną i utrzymaną została. Postrzegł, iż sznur konopny przepuszczał Elektryczność w ten czas nawet, kiedy był suchy, lecz daleko lepiej kiedy był umoczony, tak dalece: iż iskry obficie wypadały z klucza, skoro tylko zbliżono do niego rękę; z tego klucza wypadałemi iskrami elektryzował butelki Leydeyskie, zapalał niemi spiritus i wszystkie inne zgola czynił elektryczne doświadczenia, które się czynić zwykły za pomocą naszych elektrycznych machin. Po odebranym takowym skutku przekonał się ocawiście i przekonał wszystkich zgola, którzyby mogli iakowé mieć ieszcze powątpiewanie, iż materyą piorunową nic innego nie iest, iak tylko materyą elektryczną w nieporównanie większą daleko obfitości w chmurach, niż w naszych machinach zebraną.

Jako zaś wszystkie okoliczności, które mają iakowy związek z wynalazkiem tak wielkiej wagi iaki iest ten, nie mogą nie sprawić żywego w każdym ukontentowania, umyśliłem tu przywieść niektóre szeregłości w téj mierze PRAESTELIOWI komunikowane. Ogłosiwszy FRANKLIN swój sposób, którymby utwierdzić można iego mniemania względem podobieństwa materyi piorunowej z materyą elektryczną, czekał pokiby nie wystawiono wieży w Filadelfii dla wykonania swojego zamysłu; lecz nie dowierzając sobie na ten

na ten czas, iżby pret żelazny kończysty mógł zamierzzonego dóyśdź celu, przyszło mu na myśl, iż za pomocą latawca będzie mógł łatwiej doyśdź, a niżeli przez wystawioną wieżę. Zrobiwszy zatem tego latawca z chustki iedwabney i przywiązawszy ią do dwóch prętów drewnianych na krzyż złożonych, z nappierwszey zaraz koczytał okazaży, która mu się podała, gdy zobaczywszy chmury grożące piorunami, zaraz się w pole udał, i obrął sobie przyiazne mieysce do iego zamysłów. Lecz obawiając się wyszydzenia, które pospolicie doświadczenia nieskutkuiące w materyach nauk przynoszą dla tych, którzy ię czynią, dla tego w téj mierze nikomu nie powiedziałszy wziął tylko swego Syna do pomocy w podnoszeniu latawca. Latawiec będąc puszczoney, przez znaczny przeciąg czasu zostawał w powietrzu nie dając żadnego znaku Elektryczności. Przeszła nawet nad nim chmura, która chociaż zdawała się wiele obiecywać, żadnego atoli nie wydała skutku. Nareszcie, gdy iuz powątpiewać zaczynał o zamierzonym swym celu, spostrzegł kilką oddzielonych nitok od sznura kónopnego, które się oddalały i odpychały wzaiemnie, właśnie tak, iak gdyby na konduktorze machiny elektryczney zawieszone były, uderzony takowym pomyslnym znakiem, zbliżył natychmiast rękę do klucza,

cza, lecz niechaj tu każdy sądzi jakie czuł ukonténtowanie w tym momencie, kiedy zobaczył iskrę wypadającą, po której wiele innych pokazało się, takdalece: iż żadney mu już więcey nie zostawało wątpliwości: i kiedy deszcz zmoczył sznurek, na którym trzymany był latawiec, na ten czas bardzo obficie iskry elektryczne widzieć się dały. Doświadczenie to nąypierwéy uczynioné było w Roku 1752, w miesiąc po uczynioném od Fizyków Francuzkich podług jego Teoryi, wprzód atoli niż się otem mógł dowiedzieć. Prócz tego latawca, wystawił potem FRANKLIN pręt żelazny odosobniony dla ściągania z chmur Elektryczności do swégo domu: i ażeby mógł czynić doświadczenia swoie tylé razy, ilé razy znaydować się będzie wielość znaczną Elektryczności w atmosferze, przydał do tego apparatu dwa dzwonki, które go ostrzegały zawsze przeszwoiey brzmieniem, i kiedy pręt był naelektryzowany. Tym sposobém będąc w stanie przyciągania materyi piorunowéy do swoiego domu, dla czynienia doświadczeń podług woli swoiey, i przekonawszy się, iż ta téżé saméy natury była, iaká jest Elektryczność, miał ieszcze chęć dowiedzenia się w jakimby stanie zostawała, toiest: czy dodatnią czyli odiémną, rozumiał naprzód, iż była dodatnią, na co zrobił dowcipną bardzo Teoryą, lecz czyniąc w téy myśli doświadczenie

czenie 12. Kwietnia 1753. pokazało się, iż była odiémną. Dostrzégłszy zatem iż chmury odiémnéy Elektryczności dawały znaki w osmiu następných zdarzonych okazyach, wniósł, iż wszystkie zawsze tym sposobém elektryzowane były. Lecz wkrótce potem spostrzégł, iż się bardzo z takowém pospieszzył wnioskowaniem, gdyż 6. Czerwca napadł na chmurę, która znaki dodatniey Elektryczności okazywała, a zaczęm poprawił swoiey pierwszey Teoryi i wydał inną. Teorye té piorunów niżej okazane zostaną. Dostrzégł prócz tego, iż chmury różné w różnym stanie zostaią co do Elektryczności odmiéniając się z dodatniey na odiémną lub przeciwnie. Doświadczył podobniez razu iednego, iż powietrze w czasie spadaiącego śniegu mocné Elektryczności okazywało znaki, chociaź żadnych piorunów nie było. Lecz nąywięksey pożytek, który FRANKLIN wyciągnął z swoiego wynalázku względem iedności materyi elektryczney z materyą piorunową iest zachowanie budowli od piorunów, rzecz nieskończenie wielkiey wági w wszystkich częściach świata, lecz szczególniey w niektórych kraiach Ameryki pólnocnéy, gdzie pioruny są nieporównanie częstszé i skutki ich straszniejsze dla suchości powietrza; sposób ten tak szacowny uchronienia się niebezpieczeństwa piorun-

nowych skutków okaże się niżéy z jnné. mi do tego przyłączonémi.

Pierwszą  
Teoryą  
FRANKLI-  
NA o for-  
mowaniu  
się materyi  
elektry-  
cznéy z wo-  
dy mor-  
skiéy.

Kiedy już nic nie zostało FRANKLI-  
NOWI, co by mu iakowé powątpiewanie  
sprawiać mogło względem iedności skut-  
ków piorunowych z skutkami Elektry-  
czności, i kiedy już przyszedł do tego  
stopnia swoich wynalazków, iż przez ścią-  
ganie materyi piorunowéy z chmur za-  
pewnił się wszystkiemi doświadczénia-  
mi, iakośmy wyżéy widzieli, o bytności  
w piorunach materyi elektrycznéy, nie  
wzięcý już nie brakowało, tylko począ-  
tek tychże naznaczyć i sposób, którego  
natura używa do tego działaniá, okazać  
dlá takowego wszystkich piorunowych  
skutków wytłumaczenia, iakie prawa téy  
materyi pozwalają. Na tén więc kon-  
niec, zrobił náypierwéy Teoryą następu-  
jącą.

*Naprzód.* Ciała nie elektryczné, kiedy  
są naelektryzowané, dopóty utrzymują tęż  
materya, poki do nich inné nie elektry-  
czné zbliżoné nie będą, iako mającé mniéy  
od pierwszych Elektryczności, która  
z trzaskiem wpadając równo się wszę-  
dzie podziela.

*Podróz.* Woda będąc konduktorem  
materyi elektrycznéy przyciąga ją, i té dwa  
elementa razem się z sobą utrzymywać  
mogą.

*Potrzenie.* Powietrze jest ciałem z na-  
tury elektryczném, na tén czas kiedy jest su-  
ché nie odbiera zatem ani nie udziela ma-  
teryi

teryi elektrycznéy, gdyż inaczéy żadné  
ciało otoczoné powietrzem nie mogłoby  
bydź naelektryzowané ani dodatnie ani  
odiiénnie: będąc bowiem naelektryzowa-  
né dodatnie, powietrze odbierałoby tén  
naddatek, gdyby zaś było naelektryzowa-  
né odiiénnie, powietrzeby dostarczało nie-  
dostatkowi tému.

*Poczwárté.* Jeżeli woda naelektry-  
zowana będzie, i wyziéwy z niéy wycho-  
dzące równie także naelektryzowané bę-  
dą, a unosząc się w powietrzu w kształcie  
chmury utrzymywac będą wielość té sobie  
nadaną Elektryczności dopóty, poki nie  
napadną na inné chmury lub iakowé in-  
né ciała, któreby w tym stopniu Elektry-  
czności nie miały, a na tén czas udziela  
im połowę swoiéy, iako się wyżéy po-  
wodziáło.

*Popiaté.* Każdą cząstka ciała naele-  
ktryzowaného odpychaná jest od dru-  
giéy podobnież naelektryzowanéy; i dlá  
tegoż to woda iednym sznurkiem z fon-  
tanny wytryskująca, skoro tylko naele-  
ktryzowana będzie, natychmiast się roz-  
dzieli na innych wiele: każdá bowiem  
kropla usiłuje oddalić się od drugiéy, lecz  
iák tylko materya elektryczná będzie im  
odietá, zbliżą się i złączą się wzaiémmie.

*Poszósté.* Woda naelektryzowana ró-  
wnie iák i ta, która jest zagrzaná od o-  
gnia náyobficiey paruje: atrakcyá bowiem  
pomiędzy iéy cząstkami jest znacznie osła-  
bioná przez moc przeciwná repulsyi ma-  
teryi

teryi elektryczney, jeżeli która z nich odzili się iakimkolwiek sposobem od całej massy, natychmiast będzie odpychana i tym sposobem uleci na powietrze.

*Posiódme.* Jeżeli się zdarzy, iż cząstki w położeniu zostają takimi, w jakim jest A, B, to daleko łatwiej odłączone będą bydź mogły niż C, D: każda bowiem z pierwszych nie dotyka się tylko trzech innych cząstek zamiast iż C, i D, dotykają się innych podziwień. Kiedy więc powierzchnia wody nymniejszego doświadcza poruszenia, cząstki będą bezprzestannie przyprowadzone do stanu A, B.

*Poósmé.* Tarcie pomiędzy ciałem nie elektrycznym i ciałem z natury elektrycznym daje materią elektryczną nie przez utworzenie iey, lecz tylko przez zgromadzenie: ta albowiem jest równie wszędzie rozlaną w naszych murach, pomieszkaniach, zgoła w całej naturze. Bania sklanna obracająca się i tartą o poduszkę wydobywa Elektryczność z poduszki, której się z postumentu maszyny nagrądzą, a postumentowi z podłogi, na której stoi. Przeciąg tylko komunikacją za pomocą grubego szkła lub innego z natury elektrycznego ciała pod poduszkę położonego, Elektryczność zgienie; gdyż już więcej zbierana i zgromadzona nie będzie bydź mogła.

*Podziwieńtę.* Ocean składa się z wody ciała nie elektrycznego i soli, która jest z natury ciałem elektrycznym.

Po-

*Podziśiętę.* Kiedy więc znayduie się tarcie pomiędzy cząstkami na powierzchni jego, materią elektryczną jest zgromadzona z części niższych i na ten czas o czewiście w nocy widziana bydź może, iuż to na tyle okrętów, iuż w biegu tychże przerzynających wodę; toż za każdym uderzeniem wiosła w, pięniących się watach i częściami wody od wiatru podniesionych. W czasie nawałności całe morze здаie się bydź ogniste, cząstki zatem oddzielone od wody, będąc wtedy od naelektryzowanej odpychanej powierzchni, zabięraią z sobą bezprzestannie Elektryczność w tę mierze, w jakiej jest zgromadzona, podnoszą się w górę i robią chmury, które będąc mocno naelektryzowane, dopóty tę materią utrzymują, dopóki sposobności udzielenia iey iakiemu ciatu nie znaydą.

*Poiędęntę.* Jak ciepło tak też równie i materią Elektryczności nadaie mocy odpychania cząstkom wody, i niszczy wzajemną ich atrakcyą, a z tęy przyczyny nie tylko ciepło, lecz i materią elektryczną ułatwia podnoszenie się wyziwów.

*Podunęntę.* Cząstki powietrza obciążone byłyby bardziey do siebie zbliżone dla wzajemney cząstek wody atrakcyi, gdyby iuż to ciepło, iuż materią elektryczną nie zmęciła ich repulsyi.

*Potrzyntę.* Jeżeli powietrze tym sposobem obciążone zgęszczone będzie dla przeciwnych wiatrów, albo wpędzone

na

na góry i t. d. albo zgęszczone dla utrzymania ciepła, które pomagało do jego rozszerzenia, powietrze z swoją wodą opadnie na dół w postaci rosy; albo jeżeli cząstki wody unoszące się w powietrzu złączą się wzajemnie z sobą i złączoną uformują kroplę, to będzie przyczyną deszczu.

*Pocziernąstę.* Słońce zdaje się być źródłem dostarczającym ciepła wyziewom wszystkim podnoszącym się tak z lądu iako i morza.

*Popietnąstę.* Wyziewy złączone z materią elektryczną i ciepłem, wyżej ulatują niż te, które tylko są złączone z ciepłem: wyniesionym bowiem nad ziemię w część atmosfery zimną, chociaż im ta uymie ciepła, nie zmniejszy iednakże wielości materji elektrycznej.

*Poszesnąstę.* Skąd następuje, iż chmury uformowane z wyziewów powstających z wód słodkich lądowych, roślin ziemi bagnistej i t. d. opuszczają swoje wody i pręcęj i łatwiej nie mając iak tylko bardzo szczupłą część materji elektrycznej odpychającej i w oddalaniu utrzymującej iey cząstki, tak dalece: iż nayznaczniejsza część wody lądowej jest przy własnej swojej mocy zostawiona, i spada na powrót na ziemię, iako istotnie potrzebującą wilgoci, której ogłoszone nie równieby dla niej szkodliwsze było, niż dla wód morskich.

Po-

*Posiedmnąstę.* Lecz chmury uformowane z wyziewów wód morskich na powietrze wyniesionych zachowując przy sobie tak ciepło iako też i część wielką materji elektrycznej, bardzo mocno iakże wody utrzymują, wynosząc ię do znacznej wysokości, a będąc wiatrami poruszone z pośrzedka ogromnego Oceanu w pośródk najrozleglejszego lądu zapędzone być mogą.

*Poosmnąstę.* Zaczem jeżeli te chmury przez wiatry pędzone będą ku góróm; góry te iako mające mniej Elektryczności przyciągną ię, i w dotknięciu samem odbierają im też materją: a iako także są i zimniejszē, odbierają im podobnież ciepło; skąd wypada, iż cząstki cisną górę i cisną wzajemnie samę siebie. Jeżeli powietrze nie bardzo obciążone było, chmura opuszcza swoje wody w postaci rosy na wierzchołku i po bokach góry, formuje zrodła, które sącząc się w niziny i doliny matęmi strumyczkami przez złączenie się wzajemne robią rzeki. Jeżeli zaś jest bardzo obciążone, materją elektryczną wypadającą raptém z całej chmury i opuszczającą ją, sprawia błyskawicę i gwałtowną detonacją. Cząstki utraciwszy materją Elektryczności, łączą się natychmiast wzajemnie z sobą i opadają w kształcie natężoney nawałnicy.

*Podziewiernąstę.* Kiedy tak wierzchołek gór przytrzymaie chmury odbierają materją elektryczną chmurze pierwszy, chmura

na-



następującą gdy się zbliży do pierwszey ogołoconey z Elektryczności, udziela iey znowu swoiemy i opuszcza wodę równie iak i pierwszą. Pierwszą oddając na nowo tę materią sobie udzieloną, trzecią znowu nadchodząc i inne podobnie następując, działają takimże samym sposobem tak daleko, ile się tylko rozciągać mogą, co może na dziesięć i na sto mil rozległości zabierać miejsca.

*Podwudziesté.* Stąd to pochodzą potopy deszczowe, pioruny i błyskawice bezprzestanne na stronie wschodniéy gór *Andów*, które ciągnąc się z północy na południe i podnosząc się do znaczney wysokości zatrzymują wszystkie chmury ku nim przyprowadzone od wiatrów iednostaynych z Oceanu Atlantyckiego, i są przyczyną opadku ich wód rozlegte potem formujących rzeki, iaką jest *Amazonów* de la *Plata Oroonke* odnosząc ié do tego samego morza użyźniwszy wprzód znaczną bardzo część kraiu.

*Podwudziesté pierwszé.* Chociażby zaś były miejsca nie górzyste i wszędzie równie tak, iżby się nic nie znaydowało, coby odbierało chmuróm Elektryczność; są iednak ieszcze inne szrodki, dla których chmury opuszczają swé wody. Gdyż jeżeli chmura naelektryzowana morską napotkają w powietrzu chmurę lądową, a zatem nie mającą żadney Elektryczności, pierwszą swéj materii udzieli drugiey, i tym sposobem obydwie przy-

mu-

muszone będą natychmiast swé wody opuścić.

*Podwudziesté drugie.* Cząstki naelektryzowane chmury pierwszey utraciwszy Elektryczność, która ié przez moc sobie właściwą repulsyi oddalała, zbliżają się do siebie i skupią wzajemnie; cząstki drugiey odbierając skupiać się podobnie muszą, a zatem w pierwszym i drugim razie mają łatwość złączenia się w krople.

Wzruszenie i uderzenie nadané powietrzu przykłada się także znacznie do strącenia wody nie tylko z tych dwóch chmur, ale nawet i z jnych poblizszych. Stąd to pochodzą te naglé deszcze spadające zaraz po uderzeniu piorunów i błyskawic.

*Podwudziesté trzecie.* Dla okazania tego łatwem doświadczeniem wziąć dwa koła z tektury wystrzyżone, dwa cale dyamentru mające, z szrodka i obvodu każdego zawiesić na iedwabiu długim na calów 18. siedm kulek małych drewnianych iednakowey wielkości. Kulki tak zawieszone formować będą biorąc ié razem po trzy, trójkąty równoboczne, iedna z nich w samym szrodku a sześć w równey odległości od tamtey, i wzajem od siebie, w takim stanie reprezentują cząstki powietrza. Zanurzone potem w wodzie i wyjęte z niéy, wystawiać nam będą powietrzé wilgocią obciążone. Naelektryzowawszy zaś wszystkie siedm,

L

iedna

jedna druga odpychać będzie do daleko znaczniejszy odległości rozszerzając trójkąt. Gdyby zaś ta woda utrzymywana na siedmiu kulkach złączyła się wzajemnie, uformowałaby jedną lub więcej kropel téj ciężkości, iżby zerwała z kulkami związek, i na dół opadła. Niechże więc dwa koła z kulkami reprezentują dwie chmury, jedną morską naelektryzowaną, a drugą lądową. Jeżeli te złączone zostaną, przyciągając się wzajemnie kulki będą, a tak zobaczymy, iż oddalone, zbliżą się wzajemnie do siebie. Pierwszą bowiem kulka naelektryzowaną zbliżoną do drugiej nie naelektryzowaną, łączy się z nią dla atrakcyi, i udzieliwszy iey Elektryczności rozchodzą się wzajemnie i każda z nich bieży do drugiej kulki swojego koła, i edna dla udzielania, druga zaś dla odebrania Elektryczności. Skutek ten w obu dwóch kołach widzieć się daie z tą szychkością, iż prawie iest momentalny, w wzajemnym uderzaniu trzęsą się i opuszczają w kroplach wodę, którą deszcz reprezentuje.

*Podwudziesté czwarte.* Zaczem chociaż chmury morskie i lądowe zostają w tak znaczney odległości, iż błyskawic wydać nie mogą, będą atoli do siebie wzajemnie przyciągane aż do odległości na ten koniec potrzebney, gdyż punkt atrakcyi elektryczney iest dalszy od punktu odległości téj, w której ciała wydają iskry.

Po-

*Podwudziesté piąté.* Kiedy znaczney rozległości chmura morską napotka znaczną wielość chmur lądowych, błyskawice elektryczne z wszystkich stron widzieć się dadzą; a iako chmury są tu i owdzie miotane i mieszane od wiatrów, albo zbliżane do siebie przez moc atrakcyi elektryczney, tak też nie przestają zawsze dawać i odbierać błyskawice za błyskawicą dopóty, poki materya Elektryczności równie we wszystkich rozlaną nie będzie.

*Podwudziesté szósté.* Kiedy konduktor przy machinie elektryczney nie ma sobie udzielony tylko trochę Elektryczności, potrzeba przysunąć bardzo blisko rękę dla wydobyć z niego iskry, lecz udzieliwszy mu więcej Elektryczności, zobaczymy, iż wyda iskrę w znaczniejszy odległości. Dwa konduktory złączone z sobą i równie tak mocno iak piérwey naelektryzowane, wydadzą iskrę w daleko znaczniejszy ieszcze odległości. Lecz jeżeli dwa konduktory naelektryzowane uderzą w odległości n. p. dwóch calów i mocny łoskor wydaią, do iakże niezmiernie znaczniejszy nie musi się rozciągać moc wypadania błyskawic i uderzania piorunów z chmury na kilka kroć sto tysięcy stóp rozległey i naelektryzowanej, i iaki iey nadzwyczajnie okropny huk być nie powinien!

*Podwudziesté siódme.* Powszechnie to widzieć nam się daie, iż chmury w odmiennych

Lz

nych

nych znajdujące się wysokościach odmiennemi postępują drogami; co dowodzi, iż w różnych wysokościach atmosfery różne znajdują się wiatry, a stąd łatwo bardzo jest pojąć, jakim sposobem chmury przechodząc, iedne nad drugimi, mogą się wzajemnie przyciągać i tyle się zbliżać do siebie, ile potrzebuje do przejścia odległości iskra elektryczna; podobnie także jakim sposobem chmury naelektryzowane mogą być z nad morza aż do najszybszych lądowych miejsc przeniesione, nim będą mogły pozbyć się Elektryczności.

*Podwudziesté osmé.* Jeżeli kiedy znajdują się nadzwyczajnie nieznośne upały w miejscu jakim szczególnem ziemi, dla słońca przez kilka dni dopiekającego w ten czas kiedy okolice zewsząd okryte były chmurami, powietrze niższe będąc rozrzedzone póydzie w górę, wyższe zaś iako zimniejszy i gęstszy na jego nastąpi miejsce. Chmury w takowem powietrzu spotkają się z sobą z wszech stron, właśnie w miejscu panującego gorąca: a jeżeli iedne są naelektryzowane a drugie nie, błyskawice i pioruny nastąpią, i deszcze upadną; stąd to początek mają pioruny, które prawie zawsze po wielkich gorączkach zdarzają się, i to oziębienie powietrza nie odwrotnie po nich czuć się dające: woda bowiem i chmury iako z częścią wyższej powietrza tak i zimniejszy pochodzą.

Teorya ta piorunów iak jest dowcipną

pną tak gdyby iey niektóre czynione potém doświadczenia nie sprzeciwiały się, byłaby miała wszelką swoje wziętość. Lecz Twórca iey FRANKLIN iako ją wymyślił, tak sám dla poparcia iey czyniąc doświadczenia, spostrzegł, iż wcale przeciwné były. Rozumiął bowiem, iż początek Elektryczności dodatnié nie skądinąd pochodzi, iak z wzajemnego tarcia cząstek soli z cząstkami wody; lecz w Roku 1750 i 1751. znajdując się blisko brzegów morskich przekonał się przez doświadczenia, iż woda morska w naczyniu szklannem mieszaną, chociaż wydała światło, utraciła go atoli w kilku godzinach potém; z téy obserwacyi iako téż i z zmieszania osobnego soli morskiej z wodą, którą podobnie ruszając w naczyniu, gdy żadnego nie okazała światła, zaczął o téy wydaney powątpiewać Teoryi i wnosić, iż światło w wodach morskich pokazujące się od innych przyczyn pochodzi.

Udał się zatem FRANKLIN do inszego rozumowania w naznaczeniu początku piorunóm, sądząc, iż wydobywania się materyi elektrycznéy i téy zbierania się, może być przyczyną powietrzeciało z natury elektryczné w czasie wiejących wiatrów trące się o drzewa, góry, budowle i t. d. iako tyleż kul szklanych malenkich o poduszki, i że wapory w tym czasie ulatujące zabięrają z sobą téż wydobytą materya, a formując chmury, stają się

Doświadczenia Teoryi téy nie odpowiadające.

się naelektryzowane. Lecz dla zapewnienia się gruntowniejszego, gdy w téj mierze czynił doświadczenia przez dzieć bezprzestannie wielkiemi miechami na konduktora odosobnionego, który podług téj myśli powinienby się był naelektryzować odjemnie żadnego w nim nieznałazł Elektryczności znaku, a nieskuteczność doświadczenia dawała mu powtórnie poznawać niepewność naznaczonej przyczyny.

Dojście-  
nie  
w chmu-  
rach Ele-  
ktryczno-  
ści odie-  
mny.

Wystawivszy sobie FRANKLIN pręt metalowy kończysty do ściągania z chmur materji elektryczney, chciał się przez doświadczenia zapewnić w jakowymby stanie Elektryczność znajdowała się w chmurach, na co w Roku 1753. 12. Kwietnia użył następującego sposobu. Kiedy mu się nąylepszą do tego okazała pora, jednę butelkę Leydeyską naelektryzował przy machinie elektryczney, w której bania szklanną obracała się, drugą zaś materja piorunową z pręta wystawionego i tęż ściągającego, między dwie butelki tym sposobem naelektryzowane i postawione na ciałach nie elektrycznych wpuścił kulkę korkową na iedwabiu uwiązaną, i z podziwieniem zobaczył, iż od iedney do drugiey bez przestanku biegła poty, poki równowaga Elektryczności między niemi nie stanęła. Skąd przeświadczył się, iż jedna z nich dodatnie drugą odjemnie naelektryzowana była. Powtarzał kilka razy to doświadczenie, a

po-

potem w ośmiu następnych piorunowych burzach, zawsze ténże sám otrzymał skutek, a będąc przekonanym, iż w machinie elektryczney kula szklanną wydaie Elektryczność dodatnią, wniósł, iż chmury zawsze zostają w stanie Elektryczności odjemney.

Mimo atoli iak widzimy tylé uczynionych w téj mierze doświadczeń okazało się, iż wniosek tén był nadto ogólny, gdyż nakoniec dnia 6. Czerwca w czasie piorunów i błyskawic które od godziny 5. aż do 7. trwały po południu, spostrzegł iedną chmurę naelektryzowaną dodatnie, chociaż wiele innych okazywało, które wprzód nad prętem przechodziły znaki odjemney Elektryczności; skąd iuż nie wątpliwie zapewniony został, iż chmury prawie zawsze w odjemnym znajdują się Elektryczności stanie, lubo czasem i w dodatnim być mogą. Ostatni atoli tén stan iest bardzo rzadki iako i sám P. KINNESLEY tego doświadczył uwiadomiał FRANKLINA o czynionych w téj mierze doświadczeniach, takdalece: iż nąyczęściej z ziemi do chmur wypadają pioruny, nie zaś z chmur do ziemi. Ta prawda, na doświadczeniach zasadzoną, lubo iak widzimy wcale iest zadziwiająca, skutóm atoli piorunowym żądny nie przynosi odmiany: każdy bowiem w doświadczeniach Elektryczności biegły, łatwo zrozumieć może, iż

czyli

czyli to z ziemi do chmur, czyli z chmur do ziemi niezłą pioruną, skutki wywarł na ciała zawsze będą też same, ta sama detonnacja, takie samo błyskanie między chmurami i górami i t. d. takie samo rozdarcie drzew, pustoszenie murów, budowli i t. d. które materya elektryczna na swęj przeszkodzie znayduie, takie samo uderzenie i smutne skutki dla ciał zwierzęcych, zgola, iż czyli to Elektryczność dodatnia, czyli odjemna w chmurach przesywając ciała bądź z góry na dół, bądź z dołu do góry, iednakowé uczyni w nich skutki, i konduktory ułatwiające przechód materyi elektrycznej i broniące budowle jako niżey obszernie mówić będziemy od gwałtowności piorunów na domach, okrętach i innych miejscach postawione iednakowają nam uczynią przysługę. Gdyż wiemy, iż ciała kończyste nie tylko własność mają odbierania, ale i udzielania z daleka Elektryczności; zatem i konduktory kończyste czyli to pioruny, z ziemi do chmur czyli z chmur do ziemi uderzać mają, za pomocą tych iednakowé w przechodzie swoim ułatwienie znaydują.

Chociaż zaś iak widzimy takowé doświadczenia, w których nowé wcale okazują się o piorunach wiadomości nabyte, żadney nie czynią w praktyce odmiany, potrzebują atoli wcale innego dochodzenia początków bądź to dodatniéy bądź odjemnéy w chmurach Elektryczności

ści i Teorya pierwsza, lubo iakowmy widzieli dowcipną, lecz w wiele doświadczeniami nie zgodną miejsca mieć nie mogła; szukał zatem FRANKLIN inszego tłumaczenia początków Meteoru, a znosząc z sobą różne doświadczenia dotychczas uczynione, dał powtórnie drugą piorunów Teoryą, Teoryą taką którą prawdziwie twórczy tylko umysł, iaki był tego Fyzyka ułożyć potrafi. Uważa on naprzód, iż ta kula z ziemi i wody złożona z wszystkimi roślinami, zwierzętami, budowłami, tylé właśnie materyi Elektryczności w sobie utrzymuje, ile może, i to nazywa ilością naturalną. I że ta ilość naturalna Elektryczności nie iednakowá jest w wszystkich ciałach rodzajach pod równym wymiarem wziętych, ani w tymże samym gatunku ciała w wszystkich mogącego się znaydować okolicznościach; lecz iż stopa kubiczna n. p. iakowégo ciała, więcéy w sobie zamykać może Elektryczności, niż stopa kubiczna drugiego: i że funt n. p. tegoż samego rodzaju ciała, więcéy w sobie utrzymuje Elektryczności, kiedy jest rozrzedzony, a niżeli kiedy jest zgęszczony. Materya bowiem elektryczna będąc przyciągnioną od iakowégo ciała, części iey, które zazwyczaj mają własność odpychania się wzajemnego, zbliżają się do siebie z przycyną atrakcyi ciała, które ią w siebie wciągają dopóty, póki własciwá iey repulsyá nie będzie równá si-  
le

rach do-  
wiedzi-  
onéy okazu-  
je się.

Teorya  
w której  
początek  
Elektry-  
czności  
tak doda-  
tniéy iako  
i odjemnéy  
w chmu-

le zgęszczający czyli atrakcyi ciała, do którego punkt doszedłszy, ciało przestanie ięć więcej przyswawac. Ciała różnego rodzaju przyciągnąwszy i przyjąwszy ilość swoię naturalną, to jest, tyle właśnie materyi elektryczney ile ich stan zgęszczenia, rozrzedzenia i atrakcyi dozwala, nie okazują żadnych znaków Elektryczności między sobą, jeżeli zaś dodamy któremu z tych ciał większą ilość materyi elektryczney, ta wewnątrz nie wniydzie, lecz się rozeydzie po powierzchni, na której uformuje atmosferę, i na ten czas ciało to, znaki Elektryczności okaże.

Kiedy w ręce ściskamy gębkę, ta ani wciągnie ani utrzyma w sobie tyle wody iak wciągnąć albo utrzymać może w stanie swoim naturalnym rozwolnienia i dziurkowatości, a gdy ją ściśniemy i zgęścimy jeszcze mocnię, wyplynie kilka kroplel wody z części ięć wewnątrznych, które się po powierzchni rozleia. Jeżeli zaś przestaniemy ją zupełnie ściskać, to nie tylko, iż nazad wciągnie to, co wyplynęło drugą razą, ale nawet jeszcze i nowę ilość nabierze. Chociaż zaś gębka w stanie swoim rozrzedzenia przyciąga i utrzymuje naturalnie więcej wody niż w stanie zgęszczenia swoiego, można atoli nazwać iak w jednym tak i drugim z tych przypadków ilością ięć naturalną; zacem wodę względem materyi elektryczney tak tu uważać należy iakośmy się na własność gębki względem wody zapatrywali:

1: kiedy bowiem pewną część wody w stanie swoim naturalnym gęstości znayduie się, nie może więcej utrzymywac w sobie materyi elektryczney iak tylko tyle, ile ięć iuz ma; jeżelibyśmy zaś dodać więcej usiłowali, rozeydzie się po powierzchni. Kiedy zaś ta sama część wody rozrzedzoną zostanie na wapory i uformuje chmurę, będzie zdolną przyiac i wciągnac daleko większą ilość materyi elektryczney. Każdą bowiem czastka waporów jest w stanie własną swoię mieć atmosferę elektryczną.

Woda więc w stanie swoim rozrzedzenia czyli w kształcie chmury znayduowac się zawze będzie w stanie odjemnym Elektryczności posiadając mnieyszą ilość tę materyi niż jest ilość naturalna, to jest mniej niż naturalnie w takowym stanie przyciągnac i przyiac zdolna bydz może. Chmura ta zbliżając się do tę odległości ziemi, do iakię wyciągą potrzeba, ażeby przeyscić Elektryczności nastąpiło, odbierze z nięć gwałtowne uderzenie, która ażeby takowę znaczenę rozległości chmur dostarczyła, powinna częstokroć utrzymywac w sobie bardzo wielką mnogość tę materyi. Albo chmura ta przechodząc po nad wysokich drzew lasami może także za ich pomocą bez wszelkiego huku odebrać pewną ięć wielość z ostrych końców umoczonych wierzcalków. Chmura takowā iakimkolwiek sposobem mając udzieloną sobie

Ele-

Elektryczność z strony ziemi, może znówu udzielić iéy drugim, które iéy tylé nie miały, a té innym znówu i t. d. poty, póki równowaga téy materyi przywróconá pomiędzy wszystkiemi nie będzie.

Chmura odebráwszy Elektryczność od ziemi i odebranéy udzieliwszy po części innym, może znówu przyjąć nowá ilość albo od samey ziemi, albo téż od innéy chmury, która będąc popchniętá od wiatru w lepszym zostaje względem niéy położeniu niż pierwszá. I stąd to pochodzą té pioruny i błyskawice bezprzerwanie powtarzane i dopóty trwające, póki chmury w stanie swoim nie odbierá właściwą sobie naturalną ilość, albo póki nie opadną w postaci deszczu na ziemię, z której początek biorą. Zaczem chmury piorunowe powszechnie mówiąc, są w stanie odięmnym Elektryczności względem ziemi, iako się z dowiedzionych wyżej doświadczeń okazało. Ponieważ atoli znaydują się także czasém chmury i w stanie dodatnim, wnosi więc FRANKLIN, iż w takowym przypadku chmura podobná odebráwszy w stanie swoim rozrzedzenia to, co byto iéy naturalną ilością, gdy będzie zgęszczoná przez moc przeciwnych wiatrów, lub przez inná iaká przyczynę tak, iż część udzieloná i na wierzch wypędzoná uformuje atmosferę elektryczną, w stanie takowym okáże znaki Elektryczności dodatniéy.

Dlá

Dlá przekonania się o téy prawdzie iż ciało w różnych okolicznościach rozszerzenia się i zmniejszenia zdólne jest do utrzymania i odebrania na swéy powierzchni mniej lub więcéy materyi elektrycznéy, przytaczá się następujące doświadczenie. Odosobniwszy za pomocą ciała z natury elektrycznégo naczynie iakowé metalłowé, włożyć w niego kilka lub kilkanaście łokci łańcuszka cienkiego mosiężnego, i do iednego końca przywiązać nitkę iedwabną przechodzącą przez krawek, z której pomocą ciągnąć go można prosto do góry, i podług upodobania spuścić, na drugiey także nitce iedwabiu uwiązać kawałek bawełny i tak ją zawiesić, iżby spádając na dół dotykała się boku naczynia metalłowego: naelektryzowáwszy potém tylé, ile się dá naczynie to przez udzielenie iskry z butelki Leydeyskiey, bawełna będzie odpychaná od boku tego naczynia na 9. lub 10. calów; lecz jeżeli wyciągać czyli podnosić będziemy wzwyż wzmiankowany łańcuszek, atmosfera elektryczná zmniejszy się przez rozeyście się po łańcuszku coraz więcéy rozciągany, a zátém i bawełna zbliżać się coraz bardziej do boku naczynia będzie, takdalece: iż zbliżywszy butelkę Leydeyską, naczynie znówu więcéy przyimie Elektryczności, i bawełna znówu nazad oddali się do téy samey iak wprzód odległości, a tym sposobém w proporcji wyższego podno-

szenia

szęcia łańcuszka, naczynie to coraż będzie więcej w stanie przyjęcia Elektryczności: naczynie bowiem z łańcuszkiem rozciągnionym, jest w stanie utrzymania znacniejszej rozległości atmosfery, a niżeli samo naczynie z tymże samym łańcuszkiem zebrany w kupę i wewnątrz umieszczonym. Ze zaś atmosfera elektryczna naczynia metalowego zmniejsza się w podnoszeniu, a powiększa w spuszczeniu łańcuszka, to jest rzecz oczywista: atmosfera bowiem łańcuszka wyciągnionego, staie się z naczynia, w którym był umieszczony, i musi się nazad znowu powracać do niego iak tylko spuszczoney będzie; prawdę tę na oko pokazuje bawelna, która w czasie rozciągania łańcuszka zbliża się do naczynia, a oddala się w czasie spuszczenia go wewnątrz. Teorya ta piorunów, lubo iak widziemy dostateczną, jest do wytłumaczenia wszelkich piorunowych skutków, má atoli wiele podobnież trudności, które Autor ięy FRANKLIN zadaie sám sobie, i na które odpowiedziec jest rzeczą dosyć trudną. Lecz na koniec, chociażbyśmy dostatecznie nie wiedzieli sposobu, którego natura używá do zbierania tak znaczney ilości materiy elektryczney w chmurach, dosyć nám przecieź przekonać się, iak iuż wyżej starałem się dowiesć, iż materya piorunowá nie co innego jest, iak tylko materya elektryczná wielością tylko samą różniącá się od naszey sztuczney

czney Elektryczności w machinach zebraney, którey prawa i własności iednakowe i te same są.

Z poznania więc takowego oczwiesćie dochodzić możemy sposobów uniknięcia razów piorunowych i ochronienia budowli. Wiemy bowiem iż materya piorunów czyli toż samo materya elektryczná jest materya arcy subtelná przenikającá inne ciała i w nich równo wszędzie rozlaná, która iezeli za pomocą sztuki albo za działaniem natury w jedném cieie bardziey niż w drugim jest zgromadzoná, ciało pierwsze iako mające więcej, temu które má mniej udzielać będzie póty, póki między obydwíema nie stanie się równowága, byle tylko odległość między niemi zbyt wielká nie byla, albo żeby się znaydowały konduktory zdatne do przeprowadzenia ięy między niemi.

Tęy przechód, iezeli má miejsce przez powietrze, w ten czas widziec nám się daie światło pomiędzy dwíema ciałami, i słyszemy huk, które w doświadczeniach elektrycznych má imię iskry z trzaskiem wypadającey, lecz w wielkich natury dziełach zowiemy to światło błyskawicą, a ten huk, który w tymże samym czasie rodzi się, lubo nie rychléy do naszey dostae się uszów, grzmotem nazywamy. Jezeli zaś przechód tęy materiy dzieie się za pomocą konduktora, na ten czas ani światła ani huku nie spostrzeżemy, gdyż materya tá subtelná przez iednostayną

Własność  
konduktorów  
na budowlach  
wystawionych.

mas-



masę części jego przechodzi: tén ieże. li jest dobry, i grubości dostateczney, materyą przechodząc przez niego nic go wcale nie uszkodzi, ieżeli zaś nie, zniszczy go i stopi.

Wszystkie metalle i woda są dobrémi konduktorami, rzecz wyżey okazana. Inne ciała mogą się stać także konduktorami, kiedy napoione będą wilgocią jak drzewo i inne materyały pospolicie składające budowle; lecz iako té mniéy lub więcey posiadają w sobie wilgoci, tak téż mniéy lub więcey są doskonałemi konduktorami, i z téy przyczyny częstokroć uszkodzone bywają. Szkło, wosk, iedwab, wełna, pierze, drzewo doskonale wysuszone nie są konduktorami, gdyż nie dopuszczają przejścia téy materyi. Kiedy zatem materyą Elektryczności má dwa konduktory do przechodu swojego, iednego dobrze i dostarczającego iaki jest metal, a drugiego mniéy dobrze, udaie się za pierwszym i idzie za nim w takiej dyrekcyi, w jakiey się tylko znajdować może, rzecz ta wyżey dowiedziona, kiedy mowa była, iż Elektryczność idzie zawsze drogą najmniejszego oporu.

Odległość, w któręy ciało naelektryzowane udziela albo odbiera tę materyą innemu ciału, przez samo tylko powietrze iest mniéyszą lub większą w proporcyi iey wielości kształtu ciał, rozległości ich i stanu powietrza pomiędzy będą-

będącego. Odległość ta iakákolwiek ona iest pomiędzy dwoma ciałami, nazywá się odległością rażenia: nie może bowiem dopóty toż rażenie nastąpić, póki obydwa ciała takowey nie dosięgną odległości. Chmury czyli to naelektryzowane dodatnie czyli téż odienne kiedy nadęya, bardzo blisko nad ziemię toiest: gdy się zbliżą do odległości rażenia, albo kiedy napadną na iakowęgo konduktora, udzielaią albo odbieraią Elektryczność ziemi. Lecz ieżeli zbyt wysoko będą oddalone czyli odległe od miejsca rażenia, na tén czas nie wydadzą ani światła ani huku, lecz spokojnie przeyda, chyba żeby napadły na inne chmury, któreby od nich mniéy lub więcey miały Elektryczności. Wysokie drzewa i wyniosłe budowle, iakie są wieże a na nich chorągiewki lub krzyże, stają się bardzo często konduktorami, między chmurami i ziemią, lecz nie będąc doskonałemi, dla tego téż bywają prawie zawsze uszkodzone.

Budowle mające dach ołowiem pokryty lub innym metallem z rynnami takowemiż od dachu aż do ziemi ciągnącemi się dla spádku wody, nigdy nie będą od piorunu uszkodzone: ile razy bowiem zdarzy się ráz piorunowy, takowy za pomocą metalu ciągle idącego z góry na dół, lub z dołu do góry prowadzony będzie, muróm bynámniéy nie szkodząc; kiedy zaś na inne budowle nie mające takowęgo uchronienia moc piorunową wywarta uchrze,

w ten czas materyą piorunową przymuszona jest wchodzić w mur, cegły, lub kamienie, drzewo i nie opuszczać je tylko na ten czas, kiedy lepszych znaydzie konduktorów iakoto: anky żelazne, kłotki, zamki, zawiasy, wyzłocne listwy u obrzów lub obicia, folga w tyle zwierciadeł, dróty u dzwonek, albo ciała zwierzące, z przyczyny, iż one mają w sobie wiele bardzo wilgoci; i tak dalej przechodząc przez budowlę udaie się za dyrekcyą tych konduktorów tyle, ile ich znaleźć na swojej drodze może, bądź w prostey bądź w krzywey linii, przeskakiując z jednego w drugi jeżeli zbyt nie są oddalone, i nie rozwalając murów, chyba w tych miejscach w których te części dobrych konduktorów w znaczney odległości od siebie umieszczone znaydują się.

Zaczem jeżeli postawimy pręt żelazny zewnątrz budowli nie przerwanie do ziemi idący od samego wierzchołku, w dyrekcyi krzywey lub prostey, stósując się do kształtu dachu i innych części budowli, ten podług stanu chmur, co do Elektryczności, udzielać lub odbierać im będzie zbytnią materyą i tak ochraniać, iż żadną część budowli naruszoną nie będzie dla jednostayności konduktora i doskonałości jego.

Mała ilość metallu jest w stanie przepuszczenia znaczney wielości Elektryczności, doświadczył tego FRANKLIN gdy z pięciu szkieł wzmacniających garcowych

Grubość  
konduktorów.

wydo-

wydobytą Elektryczność zupełnie przepuszczoną była w koto brzegów wązko wyzłocony Xiążki i obrala sobie drogę raczej dłuższą przez wyzłocenie przechodząc, a niżeli krótszą przez masę Xiążki: wyzłocenie to tak może być delikatne, iż prawie tylko sam kolor znayduie się złota: na Xiążce in suo, której tym końcem użył, nie znaydowało się złota ani na cał kwadratowy, a zatem podług P. REAUMUR ani 36. części iednego granu; z tem wszystkiem takową mała ilość dostateczną była do przepuszczenia iskry elektryczney z pięciu garcowych szkieł wzmacniających, a nawet większą ilość téżże ieszczeby mieysce znalazła była; zaczem połóżmy iż drót na cwierć cala gruby ma w sobie 5000. razy więcey metallu niż ta linia złota, takowy więc będzie w stanie przepuszczenia iskry z 25000. szkieł wzmacniających téżże samey wielkości: wielość takową jest daleko znaczniejszy, niż sobie można wystawić w naystraszniejszym piorunie.

Jeżeliśmy użyli pręta na pół cala grubego, takowy cztery razy więcey od pierwszego przepuściłby Elektryczności. Pręt takowy na budowli wystawiony przytwierdzony być powinien do muru komina, z pomocą ankr, nie trzeba się obawiać ażeby materyą piorunową opuściła pręt żelazny, który jest dobrym konduktorem, a przez anky udała się w masę muru, który jest niedoskonalm. Dla

Mz

większe-

większego bezpieczeństwa i pewności, zwłaszcza kiedy budowla jest znacznie rozległa, użyć można kilku prętów w różnych miejscach postawionych.

Konduktory mają własność w niektórych okolicznościach oddalania piorunów.

Jeżeli użyjemy prętów metalowych ostrokończystych wystawionych na budowli, té podług własności ciał nie elektrycznych kończystych, nie tylko iż w cichości i bez wszelkiego huk u mię dzy ziemią i chmurami równowagę uczynią Elektryczności w czasie rażenia piorunowego, ale nawet w niektórych okolicznościach oddalą szrodek, którego natura prawie zawsze używa do czynienia téżże równowagi materji piorunowej, co się może dziać sposobem następującym. Wiemy, iż chmury iedne nad drugimi się znajdują, toiest: iedne wyżey, drugie niżey; niektóre nawet bardzo blisko ziemi: té więc, które są iey naybliższe, zawsze służą za komunikacyą materji elektryczney pomiędzy wyższemi i budynkiem, tak n.p. wzięwszy dwa lub trzy nie wielkie kawałki bawelny, przywiązać ieden z nich do konduktora maszyny elektryczney na nitce cienikey dwa cale długiey, drugi przywiązać do pierwszego, a trzeci do drugiego. Elektryzując konduktora; zobaczymy, iż té kawałki bawelny same od siebie rościagać się będą i zbliżać do ciała iakiego nie elektrycznego n.p. stołu, tak iak chmury nayniższe zbliżają się do ziemi, która ic do siebie przy-

przyciągą. Lecz skoro tylko wystawimy igłę lub inné ciało nie elektryczne, ostrokończyste pod nayniższy kawałek bawelny, natychmiast zobaczymy, iż téż zbliży się do drugiego, drugi zaś do pierwszego, i wszystkie razem do konduktora maszyny oddalą się, przy którym tak długo zostawać będą, iak długo igła pod niemi utrzymywana będzie. Chmury więc naybliższe konduktora, którym równowaga Elektryczności z ziemią bardzo prętko przywrócona bydź może, nie będąż tym sposobem podnosić się wyżey ku drugim, a zatem nie sprawiąż przez oddalenie się swojei mieysca tak rozległego, iż materya elektryczna z jnych chmur przez oddalenie się nayniższy, za któreby posrzednictwem do równowagi poszła, przechodu mieć nie będzie?

I dla tegoć to chcąc ochronić budowle od razów piorunowych, naylepsze są pręty kończyste na nich wystawione, przewyszaiące wierzchołek budowli na kilkanascie stóp, komunikuiące z ziemią wilgotną lub wodą, i w nięj na kilka łokci zanurzone; z kończystości konduktorów té usługi odbierzemy: naprzód, iż iako metalle uczynią równowagę Elektryczności między chmurami i ziemią: powtoré, iż ta równowaga w cichości i bez wszelkiego huk u sprawiona będzie, podług własności ciał nie elektrycznych kończystych, które równie odbierają iak i udzielają Elektryczność innym ciałom

ciałom bez szelestu; nakoniec iakośmy poprzedzającym dowiedli doświadczeniem oddalając najniższą chmurę do wyższych, oddalą tym samym punkt rażenia piorunowego i bicia piorunom nie dozwolą.

Nieszczęśliwy RYCHMANN, Professor w Petersburgu aż nadto doświadczył własności rzetelnej ściągania materji piorunowej z chmur za pomocą kończystego pręta, kiedy życiem własnym swą nieostrożność przypłacił R. 1753. 6. Augusta w czasie tym, kiedy zatrudniony był doświadczeniem. Okoliczności tego przypadku znaydują się komunikowane Towarzystwu Królewskiemu Londyńskiemu od Doktora WATSONA, iako też i z opisu Niemieckiego. \* Z których krótki wypis umyśliłem tu przyłączyć. Professor ten uważał instrument pewny, który nazywał Gnomon elektryczny, tego używał do wymierzania mocy Elektryczności składający się z pręcika metalowego umieszczonego w nie wielkiem naczyniu szklanem, w które trochę wsyppwał opitków miedzianych, do wierzchu tego pręcika przywiązana była nić lniana, która w podług niego wisiała, w ten czas kiedy najelektryzowana nie była, lecz w czasie Elektryczności oddalała się od niego do pewnej odległości, czyniąc ką w miejscu

\* Opis ten okoliczności śmierci Rychmanna znayduje się w Filoz: Tranzak: w Tom: 43. Części 2. na karcie 765.

scu przywiązania swojego. Dla mierzenia tego kąta był przytwierdzony kwadrans do wierzchołka pręta tego metalowego, instrumentem tym sposobem urządzonym uważał stojąc pochyliwszy się w czasie nadchodzącej chmury skutki Elektryczności, które mu się za pomocą jego widzieć dały, i miał przy sobie obecnego sztycharza, którego częstokroć kiedy czynił podobne doświadczenia brat z sobą dla tego, żeby tym dokładniej rzemieślnik ten widząc na swoje oczy mógł sztychować figury. Kiedy w tym momencie rzemieślnik uyrzwał kulę ognistą koloru niebieskiego wielkości pięści, którą z pręta Gnomonu wydobywszy się, w głowę prosto ugodziła RYCHMANNA, na stopę od tego pręta oddaloną, kula ta ognista zabiła Professora; lecz sztycharz ten nie mógł żadnego więcey dać uwiadomienia o dalszych okolicznościach, które w tym momencie mogły się pokazać; gdyż natychmiast po takowem RYCHMANNA uderzeniu, powstała nihy grubą mgłą, która go zupełnie wszystkich pozbawiwszy zmysłów, była przyczyną, iż padł na ziemię bez wszelkiej pamięci, nie słysząc wcale żadnego gromu: kula ta ognista złączoną była z hukiem podobnym do strzelenia z pistoletu, drót żelazny, który przepuszczał Elektryczność do Gnomonu był na dwie części rozerwany, i kawałki jego tu i owdzie porozrzucane

na sukni tego rzemieślnika. Połowę naczynia szklanego, w którym był Gnomon ustawiony strzaskalo się, a opitki miedziane rozpięzchły po całej izbie znalezione. Examinując potem dalsze skutki tego piorunu w izbie, spostrzeżono, iż odrzwia na dwoje strzaskané były, a drzwi same połupané i do izby wrzuconé. Puszczano po dwa razy krew nieszczęśliwemu RYCHMANNOWI, lecz po otwarciu żyły nąymniejszą kropla widzieć się nie dała, chciano go przyprowadzić do zmysłów za pomocą mocnego tarcia, lecz nadaremnie, przewróciwszy go twarzą na spód w czasie tarcia, wyszło nieco krwi ustami. Pokazała się na czele plama czerwona, z której przecisnęło się kilka kropel krwi przez pory, nie naruszywszy bynajmniey części skóry. Trzewik u lewéj nogi znaleziono spalony i nawylot dziurawy tak, iż na tém miejscu ta część nogi okazała plamę siną. Skąd wniesiono, iż iskra piorunowa miała wnieść przez głowę, a wychód przez nogę lewą. Na całym ciełe zwłaszcza na lewym boku było wiele plam czerwonych i sinych, po niejakim czasie pokazało się daleko więcey plam sinych na całym ciełe, a zwłaszcza na krzyżach, ta-która była na czele, odmiénia się na ciémno-czerwona, w miejscu przepalonego trzewika pończochę znaleziono wcale nienaruszoną. We dwudziestu czterech

rech godzinach otwarto trupa, lecz nie więcey w nim uszkodzonego nie postrzeżono, iak tylko nieco krwi rozlanéy w próżnościach pod płucami się znaydujących, podobnie iako i w tych, które się ku grzbietowi ciągną, żadné z wnętrzości innych uszkodzone nie były, prócz gardzela, gruczołow i kiszek cienkich zainflamowanych. Drugiego dnia całé ciało do takiéy przyszło korupcyi, iż ledwie do trunny całkowicie włożył się dało.

Ażebym zaś nic takowego nie opuścił co użytek prętów czyli konduktorów kończystych załecić i potwierdzić może w uchronieniu się od piorunów, umysliłem tu niektóre jeszcze w téj mierze przytoczyć doświadczenia.

Naprzód. Konduktora maszyny elektrycznéy A, B, odosobniwszy za pomocą ciała z natury elektrycznégo, i pod nim ustawivszy igłę lub drót ostrokończysty na 7. lub 8. calów wysoki, komunikuiący z junémi ciałami nie elektrycznemi, zobaczymy, iż jeżeli tén przykryjemy palcem, konduktora maszyny można będzie zupełnie naelektryzować tak dodatnie iako i odmiennie i Elektrometr C, podniesie się tak iak za zwyczaj, lecz skoro tylko odémiemy palec i odkryjemy koniec igły lub drótu, gałeczka Elektrometru natychmiast opadnie, która nám dá poznać, iż konduktor zupełnie w równowadze Elektryczności z junémi ciałami zostaje. Obróćmyż zaś tén drót lub igłę drugą stroną, która jest nie koń-

Tábl. III.  
Fig. 24.

czystą, co nam konduktora nie kończącego do ochronienia budowli wystawiać może, a uyrzemy, iż takowy nie nastąpi skutek i Elektrometr w swojej zwyczajnej znajdować się będzie wysokości w czasie naelektryzowanego konduktora maszyny.

Tábl. III.  
Fig: 25.

*Powtóré.* Zostawiwszy w téj iak piérwéy odległości od konduktora maszyny drót kończysty, scisnąć go przy samym wierzchołku toiest sãm koniec tak, ażeby ukryty między palcami znajdował się i elektryzować konduktora maszyny, zobaczymy po podniesionéy gałeczce Elektrometru, iż konduktor zupełnie tak naelektryzowany zostanie bądź dodatnie bądź odjemnie, iak zwyczajnie bez wszelkieu przeskody bydz może: spuścmy potem palec niżej tak, iżby ostrze drótu n. p. na pół cała odkryte zostało, potem na drugie pół cała, i t. d. coráz niżej posuwając, spostrzeżemy za každém znizaniem takowém, iż Elektrometr coráz niżej w téj proporcji opadać będzie, i tylé razy się zastanawiać, ilé razy z spuszczeniem palców zatrzymamy się, które jeżeli raptém spuścimy i cały drót odkryjemy, raptém także opadnie gałeczka w Elektrometrze. Z tego doświadczénia okazuje się, iż dla uczynienia równowági Elektryczności między chmurami i ziemią za pomocą konduktorów kończystych, znacznieszy skutek czynią té, które są dłuższe, niż té, które są krótsze

szé i które postawione na budowli náywyższych iéy części nie przewyżsają.

*Potrzecié.* Zamiast trzymania wierzchołka drótu kończystego iak piérwéy od dalcí obydwá palce na cal ieden od niego, gdy w takowéy będą trzymané sytuacyi, chociaż ostrze drótu zupełnie wystawione będzie naprzeciw konduktorowi naelektryzowanému, nie uczyni jednakże żadnego prawie skutku, i gałeczka od Elektrometru podniesie się tak wysoko, iak zazwyczaj kiedy żadnéy nie ciérpi przeskody. Lecz w tym momencie usunąwszy tylko palce, natychmiast gałeczka opadnie. Dla wytłumaczenia tego doświadczénia zdaie się, iż iedna z przyczyn nagłego dającego się widzié skutku w długim kończystym drócie iest, iż ilość naturalná Elektryczności w nim zawarta dla mocy odpychania w konduktorze maszyny elektryzującýy dodatnie, zostae posuniona w náydalejszé iego części, i że ostrze tém samém będąc w odjemnym stanie przyciągá Elektryczność z konduktora maszyny mocniéy, a niżeli gdyby w swoim było naturalnym stanie: mała bowiem cząstka materiy składajacýy ostrze drótu nie posiada dostatecznéy mocy atrakcyj, któraby utrzymać mogła swoié ilość naturalną Elektryczności przeciwko mocy przeciwnéy odpychajacýy iá. Jeżeli zaś konduktor iest elektryzowany odjemnie, w ten czas dla mocy przyciągania, ilość

Tábl. III.  
Fig: 26.

ta naturalną zbierając się w ostrze drótu, czyni go naelektryzowanym dodatnie, i dla przyczyny niemożności utrzymania tak szczupłej cząstki metalu, jaką jest ostrze drótu, tem gwałtowniey udziela konduktorowi maszyny zgromadzoney Elektryczności, im bardziej ten przez elektryzowanie odienne z własney swojej naturalney utracił. Lecz palce równoległe ostrzu trzymane jako ciała tępe gładkie i niekończyste utrzymują mocney ilość swojej naturalną Elektryczności przeciw atrakcyi lub repulsyi wywartey od Elektryczności konduktora, a zostając właśnie w stanie swoim naturalnym, działają wspólnie na ostrze drótu i nie dopuszczają ani w niższe części uchodzenia Elektryczności, ani iey zgromadzenia się w ostrze, lecz dopomagają do utrzymania w ostrze w naturalnym stanie, pomimo mocy odpychania, lub przyciągania konduktora, który podług stanu dodatniego lub odjemnego posuwałby na dół lub ciągał w górę Elektryczność. Sposób ten tłumaczenia tego skutku służyc podobnież do poprzedzającego doświadczenia może, w którym różne stopnie działania kończystego drótu okazałem podług różney odległości spuszczaących się palców. Wnosić nakoniec stąd potrzeba, iż konduktor na budowli stojący pomiędzy dwoma kóminami i mało co wyższy od nich nie może czynić w ochronieniu budowli tak znaczego skutku, iak

iak kiedy jest nie równie wyżey wyprowadzony.

*Poczwárté.* Jeżeli pod konduktora już naelektryzowanego dodatnie lub odjemnie zamiast długiego kończystego drótu podstawimy w równey odległości grubą iaką masę ciała nie elektrycznego, któraby nam niby budowle bez konduktora kończystego reprezentowała, zobaczymy, iż galeczka Elektrometru niżoną zostanie, oddalwszy zaś toż ciało z pod konduktora, w górę się podniesie. Doświadczenie to poznawać nam daie, iż kiedy galeczka podnosi się, konduktor nie nie utracą z swojej Elektryczności tak, iak ją zwykł utracae za pomocą kończystego drótu. Opadanie zaś galeczki w ten czas kiedy massa ciała nie elektrycznego pod niem zostae, dowodzi nam, iż znaczna ilość Elektryczności rozpięzchła po całym konduktorze, zgromadza się ku części odpowiadającej ciału nie elektrycznemu podstawionemu, i że ta całą swoją mocą przeszłaby, gdyby się znajdował konduktor w odległości i punkcie rażenia, który kiedyby miał ruch taki iaki má chmura, zbliżyłby się do tego ciała przez atrakcyą do téy odległości, i materyą elektryczną z góry na dół albo z dołu do góry przesłaby w kształcie iskry.

*Popięté.* Przywiązawszy nie wielki zbyt kłaczek bawełny do konduktora tak, iżby wolno wisiął naprzeciwko drótu koń-

Tábl. III.  
Fig. 27.

Tábl. III.  
Fig. 28.

czy-

czystego, przykryć jego ostrze palcem, zobaczymy, iż elektryzując konduktora, bawelna sama od siebie rozszzerzy się i zniży ku palcu przykrywającemu, lecz odiawszy palec i odkrywszy też ostrze, podniesie się natychmiast do konduktora, i póty przylegać do niego nie przestanie, póki tylko ostrze odkryte będzie, zamiast przykrywania palcem obrócić można drót drugą stroną nie kończystą lecz tępą, a ten sam skutek przyciągania bawelny nastąpi.

Doświadczenie to, lubo już wyżey powiedziane było, przytoczyłem go tu atoli jeszcze, ażeby się przekonać można o użyteczności konduktorów kończystych, które w pewnych okolicznościach oddalają razy piorunowe kiedy inne tępe i nie kończyste zawsze ię do siebie przyciągają.

Zdaie mi się, iż z wszystkich tych prawd któreśmy tu wyrazili o konduktorach ochraniających budowle od razów piorunowych, łatwo się każdy przekonać powinién o skutkach pomysłnych, które w takich okolicznościach przynosić zwykły. Nie może nikt przeciwko temu nic wcale zarzucić, chyba tylko ten, który wcale praw Elektryczności nie zna, bo inaczej dowieśdźby wprzód musiał, iż materya piorunowa nie jest materyą elektryczną rzeczy niepodobną i wszystkim w tęj mierze doświadczeńiom czynionym przeciwnę. Gdybym tu jeszcze bar-

bardziej każdego o użyteczności konduktorów chciał przekonać, użyłbym na ten koniec wiele przykładów w którychbyśmy zobaczyli iak w Francyi, Anglii, Niemczech i innych Państwach po mieyscach tych, gdzie postawione znajdowały się konduktory mieszkańcy i budowle ich po tylę razy obronieni zostali od razów piorunowych, którychby nie uchybnie stali się byli ofiarą, życie iak i majątki swoje postradawszy. \*

Idła tegoż to czuła Zwierzchność o bezpieczeństwo i dobro Obywatelów po niektórych Europejskich Państwach nakazała stawianie po miastach konduktorów, zapewniwszy się o ich niemylnę użyteczności. Filadelfiia kráy ten, w którym nadzwyczajnie częste i gwałtowne panu-

---

\* Na przekonanię się o użyteczności konduktorów, czytać można w Journ: Encyclop: 1. Stycznia 1786. doniesienię z Awinionu od P. GUERIN o strasznych skutkach piorunowych wywartych 22. Października R. 1785. na trzy razem domy, które w mieyscach tych, gdzie miały iuz to ankry, iuz balasy żelazne zupełnie ochronione zostały, gdzie zaś takowych konduktorów nie było, rozwalone i spustoszone znaleziono. Na zapobieżenię temu przypadkowi nie wzięcy nie brakowało, iak tylko przynąmnięły połączyć też przerwane konduktory pomiędzy sobą, ażeby były czyniły ciągłą i jednostayną komunikacyą od najwyższych części tych budowli aż do samęj ziemi.



panią pioruny, za pomocą konduktorów ocalony został, takdalece: iż teraz prawie nigdy strasznych jego skutków nie doświadczają tamtejsi mieszkańcy, lecz konduktory tak istotną w tamtejszej Kolonii składają część budowli, jaką w każdym domu składają dach i inne.

Inne sposoby uchronienia się niebezpieczeństwa i przestrogi w czasie błyskawic piorunów

Nic mi tu już więcej w tej mierze dodać nie zostaje, jak tylko jeszcze niektóre wyrazić przestrogi w czasie błyskawic piorunów, któreby nam zapewniały własne nasze bezpieczeństwo w miejscach tych, gdzie podobne nie znajdują się konduktory, i niektóre uczynić uwagi nad sposobami, których pod ten czas ludzie zwykli używać dla oddalenia tego napowietrznego ognia. Naprzód w czasie błyskawic piorunów oddalać się ile możności potrzeba od wszelkich niedoskonałych konduktorów: w tym czasie bowiem jeżeli materya elektryczna piorunów przymuszona jest przez masę ich przechodzić wtedy, kiedy człowiek im przyległy zostaje, obiera sobie drogę przez części ciała jego jako doskonalszego konduktora, i przesywszy go wpadają w inne ciała, podług prawdy wyżey dowiedzionych. Konduktory doskonałe wtedy są podobnie także bardzo niebezpieczne dla blisko nich stojącego człowieka, kiedy mają przerwana komunikacya z ziemią: w ten czas bowiem materya

teryą piorunów elektryczną, czyli to z ziemi do chmur czyli z chmur udając się do ziemi, znajduje w częściach człowieka, jako na ziemi stojącego dopełnienie komunikacyi z ziemią; a zatem ułatwiony przechód przez masę ciała jego.

Najlepiej więc w takowym czasie przy ścianie żadney nie stać, od wszelkich konduktorów przerwanych, jakie są zwierciadła, lustra, okna i t.d. oddalać się, a najbezpieczniejsze miejsce być się zdaie sam szrodek izby, albo co ieszcze lepiej jest, odłączyć się za pomocą iedwabnych sznurów, i w samym szrodku izby równie od wszystkich ścian, podłogi, powały, na krześle usiadwszy odosobnić: w ten czas materya elektryczna ani z dołu do góry, ani z góry na dół do równowagi dążąc, gdy znajduje oddalonego od wszystkich ciał nie elektrycznych człowieka, udaje się innemi konduktorami, nie tykając bynajmniej odosobionego. W drodze napadłszy kogo pioruny, temu schraniać się pod drzewa jako pod wysokie i niedoskonałe konduktory, jest rzeczą niebezpieczną: schronienie takowe nie dla iednego stało się nieszczęśliwe, ukrycie się w lochy podziemne większego bezpieczeństwa poczęści czynić może nadzieję. \*

N

W cza-

\* Adversus tonitrua & minas Caeli subterranea domus & defossi in altum specus re-

W czasie białych piorunów widzimy częstokroć, iż ludzie uciekają się do niektórych szrodków, iakie są: bicie w dzwony po Kościołach, kadzenie poświęconemi ziołami, i inne. Nic ia tu przeciwko tak świątobliwym zwyczajom mówić nie chcę, lecz tylko zastanowiwszy się nad tém, zdaie mi się, iż pomyślné takowych sposobów skutki iednéyby tylko nadprzyrodzoney mocy przypisać należało: gdyż uważając ie fizycznie, zdaie się bardziéy szkodliwémi niż zbawiennémi szrodkami. Głos, który wydają dzwony, uważany w powietrzu, nic innego nie iest, iak tylko drzenie, czyli oscylacya w cząstkach iego sprawioná przez wzajemné ich do siebie zbliżanie się i oddalanie. Stąd więc poznać można, że głos nie tylko iż nie oddala i nie rozpędza chmur, iak iest powszechne mniemanie, lecz owszém zgęszcza ie i rozszerza; zgęszczenie chmur iest przyczyną deszczów i Elektryczności dodatniéy, rzecz iakosmy widzieli wyżéy dostatecznie dowiedzioná, rozszerzanie się chmur podobniéż iest przyczyną Elektryczności odiemnéy. Rozszerzanie się iednéy chmury iest przyczyną, iż się zbliża albo do drugich, albo do ziemi, z zbliżania się takowego, iż pochodzą pioruny białe, czyli to z ziemi do chmur, czyli z chmur

media sunt. Senec: *Quest: nat: lib: VI. Cap: 1.*  
Ideo pavidi altiores specus tutissimos putant.  
*Plin: Lib: II. C. 55.*

z chmur do ziemi, wyżéy dostatecznie okazane było.

Widzimy zatém, iż bicie w dzwony w czasie piorunów nigdy bydź naturalnie pożyteczne nie może, zwiaszcza dzwonów wielkich mocny głos wydających; i stądci to pochodzi, iż częstokroć nie szczęściá piorunóm właściwego bywaią przyczyną, uderzając w miejsca właśnie té, w których dzwonią, i po sznurach tych, któremi ie ludzie kolyszą, spuszcżając się do ziemi lub z ziemi do chmur wpadając, ludzióm tym w takowym przypadku śmierć nieochybną przynoszą. Na poparcie téy prawdy dosyé mi tu będzie przytoczyć Rapport uczyniony Akademii Królewskiej Nauk P. DESLANDES w R. 1718. w którym mówi: iż w nocy z 14. na 15. Kwietnia piorun uderzył w 24 Kościoły, od Landernau aż do S. Pol de Leon w Bretanii, i że te wszystkie Kościoły właśnie té same były, w których dzwoniono, inne zaś tamże znajdujące się, w których nie dzwoniono, oszczędzone zostały; Kościoł z Gouison zupełnie był spustoszony, i dwoie ludzi z czterech dzwoniących zabitych zostało. \*

Kadzenie ziołami w czasie mających bić piorunów, uważane podług praw Elektryczności zdaie się bydź także niebezpieczne: ogień bowiem rozdzielaie zioła

N<sub>2</sub>

na

\* Hist: de l' Acad: Roy: des Sciences 1719.

na náydrobniejsze cząstki obciąża niemi powietrze, które lubo samo nie jest konduktorem, maigc atoli z tych ziól bardzo wiele cząstek obcych nie elektrycznych przymieszanych do siebie, każdy łatwo poznać, iż w tym razie nabiera poczęści własności konduktora, a zatem w zdarzoney okoliczności stanie się ułatwiającą przyczyną uderzenia piorunowego, czyli to z ziemi do chmury, czyli z chmury na dół przechodzi, któreby inaczej nie mogło było mieć miejsca.

## ROZDZIAŁ V.

### *O skutkach wypadających z elektryzowania zwierząt i roślin.*

Nad skutkami pochodzącymi od elektryzowania ciał organicznych za pomocą machin naszych zastanowić się tu w ostatnim tym Rozdziale umyśliłem, ażebym wszystko to w tém piśmie umieścić, cokolwiek do tych czas má náypriyncypalniey wiadomego i użytecznego ta część Fizyki o naturze i własnościach Elektryczności. Prawda jest, iż skutki elektryzowania zwierząt i roślin do tych czas ieszcze tak nám są niedostatecznie znané z przyczyny maléy liczby Fizyków, którzy się w téy mierze takowými doświadczeniami zatrudniać chcieli, iż wcale nie gruntownie nás przeko-

nywa-

nywiającego wiedzieć nie możemy, ażebyśmy pewné i niezawodne wnioski czynić mogli z działającej téy materiy na ciała organiczne o stałym iéy jakim w nich użytku; pewná atoli, tak z natury Elektryczności, iako i z rozmaitych obserwacy na tén koniec czynionych, iż ciała zwierzęce i rośliny na działanié téy materiy różnym sposobem wystawione, różne nám okazują skutki.

Pomiędzy wszystkimi innemi ciałami organicznemi náybardziey nás interessuje ciało człowieka, który będąc ciekawym natury postrzegaczem, a zostając sám dla siebie niepojętem stworzeniem, do tego stopnia posuwa swoię wyniosłość, iż rozumie, że natura wszystko dla niego wydaie, i w tém zaufaniu, czyni wszystko to, cokolwiek podchlebia namiętności iego, a unika i oddala to, co przez doświadczenie osadził, iżby mu szkodzić mogło. Mimo atoli tak wielkiey przezorności człowieka, bardzo wiele ieszcze jest złego, któremu on dla ograniczonego swojego rozumu zapobiedz nie może: niektórych sám sobie jest tworcą, niektóre z własnego iego iestestwa wypływają.

Usiłując rządzić naturą, sám siebie náymniej poznać, a chcąc ze wszech miar bydź szczęśliwym, używać szrodków kosztem innych żyjących stworzeń, i znáydując niektóre podobieństwa konstru-

Człowiek dla dogodzenia sobie, czyni zawsze ofiarą zwierzęta.

strukcyi ciała swojego z jnnými zwierzętami, nie dosyć na tém, iż większą częścią jego namiętnościom dogadzać muszą, ale nawet przez troskliwość o zdrowie swoje, stają się narzędziem dociekania jego, ażeby człowiek z śmierci lub życia ich sądzić mógł o skutkach pomyslnych lub niepomyślnych dla siebie.

I dla tegoć to chcąc podobnież także znacznych skutków Elektryczności docieć, wystawiono naprzód na moc ięć zwierzęta, ażeby się dokładnie o ięć własnościach przekonać można, których machinie ciała naszego udzielać może, a stad wnosic o użytku lub niebezpieczeństwie w dodawaniu ięć lub odęymowaniu ciałóm naszym. Nim więc przydziemy do człowieka, wyrazić nam tu potrzeba niektóre własności elektryczney materyi, których innym organicznym udziela ciałóm. L'Abbé NOLLET najpierwszym w téj mierze był, który innym Fizykom dał powód do dokładniejszego dociekania skutków Elektryczności na ciała organiczne; Fizycy Angielscy, którzy prawie zawsze torowali drogę innym w doświadczeniach Elektryzacyi, tu byli ostatnimi w dochodzeniu ięć skutków na ciała zwierzęce i inne organiczne. Jeden tylko w téj mierze artykuł był przed L'Abbé NOLLET od Anglików podany od P. TREMBLEY, który mówi, iż wiele osób postrzegało, iakoby w czasie elektry-

L'Abbé Nolle  
najpierwszym  
był, który  
dociekał E.  
lektryzacyi  
Medyczney.

tryzowania bicie ich pulsu powiększało się. Zapewnia nawet sam, iż elektryzując się przez dosyć znaczny przeciąg czasu doświadczył uczucia nadzwyczajnego w swoim ciele; i że niektóre osoby elektryzując, czuły znaczne boleści. L'Abbé NOLLET rozpoczął swoje doświadczenia od parowania rościeków za pomocą Elektryzacyi, té czynił z jak największą dokładnością, i stad wyciągnął pięć następujących obserwacyi.

Naprzód. „Elektryzacya powiększa „naturalne parowanie rościeków; ponie- „waż oprócz Merkuryusza, który jest bar- „dzo ciężki i oliwy, którey części mają „w sobie wiele lepkości, wszystkie inne „doświadczone poniosły tak znaczną str- „tę, iż jest rzeczą wcale niepodobną, aże- „by té inné przyczynie prócz Elektry- „czności przypisywać.”

Powtóre. „Elektryczność tém wię- „céj parowaniu dopomaga, im rościek „na który działa, jest sam z siebie do „uleczenia zdalniejszy; gdyż Alkali „Fluor więcej daleko utracił, niż Spiritus, spiritus więcej, niż woda.

Potrzeci. „Elektryzacya większe da- „ie skutki w rościekach, kiedy naczy- „nia, w których się znajdują, są z natu- „ry ciał nie elektrycznych; przynajmniej „zdawało mi się, iż té skutki były nie „co znaczniejsze w naczyniach metallo- „wych, niż w szklanych.”

Poczwarte. „Parowanie, do którego „się

„ się przykładá Elektryczność, iest zna-  
 „ cznieysze, kiedy naczynie rościek obey-  
 „ muiące iest bardziey otwarté; lecz sku-  
 „ tki té nie powiększaią się w propor-  
 „ cyi rozległości powięrzchni iego: roś-  
 „ ciki bowiem będąc elektryzowane  
 „ w naczyniach na cztery cale dyamentu  
 „ maiących, 16. raży więcey powięrzchni  
 „ okazywały niz inné na cał, iednakże  
 „ skutki nigdy w tym stósunku nie były.  
 „ *Powięt.* „ Elektryzacya nie sprawia  
 „ żadnego parowania rościków przez po-  
 „ ry metallów ani przez pory szkła: z do-  
 „ świadczenia bowiem trwaiącego przez  
 „ godzin 10. nie okazało się żadnego  
 „ zmniejszania w jch ciężkości, kiedy do-  
 „ brze zamknięte były naczynia, w któ-  
 „ rych się téż rościki znaydowały. „ \*

Takowym sposobem doświadczywszy  
 rościków uważał potem ciała stałe ró-  
 „ żnego gatunku, które znalazł utraciające  
 „ ciężar w stósunku wilgoci w nich zam-  
 „ kniętęy. \*\* NOLLET rościagał także swo-  
 „ ie doświadczenia do innych własności ciał,  
 „ iakie są: zapach, smak i inné. Lecz elek-  
 „ tryzując mocno i długo wiele takich ciał,  
 „ żadney w nich nie znaydował odmiany,  
 „ Elektryzowanie magnisu wcale mocy iego  
 „ nie psuło, w oziębianiu ciał nie sprawa-  
 „ ło żadnego przyspieszania lub opo-  
 „ zniania. \*\*\* Elektryzował potem wodę  
 „ w naczy-

\* NOLLET Recherches pag. 327.

\*\* Ibid: pag. 335.

\*\*\* Ibid: pag. 341.

w naczyniach zakończonych rurkami ar-  
 „ cyszczupielmi zwanemi. (Tubi capillares)  
 „ P. BOZE komunikował swojej obserwa-  
 „ cyi NOLLETOWI, \* iż woda z takowych ru-  
 „ rek elektryzowanych ciągle wytryskała,  
 „ zamiast, iż z nie elektryzowanych wolno  
 „ i po kropli saczała się: z pierwszego spo-  
 „ zrzienia każdy rozumiał, iż wypływanie  
 „ takowe działo się biegiem przyspieszo-  
 „ nym, i że naczynie naelektryzowane,  
 „ wkrótce wyprżatnione zostanie; lecz NOL-  
 „ LET nie dowierzając pozorowi, chciał się  
 „ przekonać przez rachunek czasu i wie-  
 „ łość rościku wypływającego: a dla po-  
 „ znania, ieżeliby takowe mniemané przy-  
 „ śpieszanie było iednostayné, użył na ten  
 „ koniec naczyń różney wielkości maiących  
 „ zakończenie rurek od 3. linij dyamentu  
 „ aż do najszczupleyszych, iakie tylko bydź  
 „ mogą. Lecz zapewniwszy się o nie ław-  
 „ twem w téy mierze wnioskowaniu, zo-  
 „ stawil nam tylko w ogólnosci następu-  
 „ jące wypadki. \*\*

Naprzód „ Elektryzowanie przyspie-  
 „ sza zawsze wypłynięcia rościkom  
 „ z rurek zwanych (Tubi capillares): któ-  
 „ ré prócz tego przypadku iest zawsze  
 „ powolné.

Powtóré „ To przyspieszanie nie iest  
 „ tak znaczne iak się wydaje, sadząo  
 „ z wielosci na różne strony podzielniającé-  
 „ go się rościku. Po-

\* Ibid: pag. 343.

\*\* Ibid. pag. 343.

Potrzącie. „Wypływanié jest tém bar-  
 „dziej przyspieszone, im kanał, przez  
 „który się to dzieie, jest szczuplejszy.  
 Poczwarté. „Nie okazuje się zaś ani  
 „przyspieszanie, ani zatrzymanie się  
 „rościku, kiedy tenże niepodzielnie  
 „wypływa, i to przez rurkę pewney  
 „szerokości, iaká jest, iedney lub dwoch  
 „linij dyamentu.

Popiąté. „Zamiast przyspieszania, Ele-  
 „ktryzacya jest przyczyną zatrzymywa-  
 „nia się rościku, kiedy woda wypły-  
 „wa przez otwór rurki pewney wiel-  
 „kości, który mi się wydał mieć około  
 „pół linii dyamentu, zwłaszcza kiedy  
 „Elektryzacya jest mocná. „

Doświadczenia takowe służyły niby  
 za fundament dalszym dociekaniom NO-  
 LETA, uważał on wszystkie ciała orga-  
 niczne iak zbiór delikatnych rurek zapeł-  
 nionych rościkiem, który w nich dąży  
 do cyrkulacyi, a częstokroć i do wycho-  
 du. Na takowym zasadzając się począt-  
 ku mniemá, iż Elektryczność przez swo-  
 ię moc może udzielić nieiakięgo ruchu  
 sokóm roślin i powiększać niewidzialną  
 zwierząt transpiracyą. Wypadek z do-  
 świadczeń następujących utwierdził go  
 w takowém rozumieniu. \* Elektryzował  
 ciągle przez cztery lub pięć godzin owo-  
 ce, rośliny iębki napełnione wodą, któ-  
 ré wprzód iak náydokładniey zważy-  
 wszy,

\* Recherches pag: 355.

wszy, znalazł po skończonem doświad-  
 czeniu, iż wszystkie té ciała znaczniey  
 były lżeysze niż inne tegoż samego ro-  
 dzaju podobnież iak pierwszé uważané,  
 tak przed, iako i po doświadczeniu, któ-  
 ré na témże samém miejscu i w podo-  
 bnież umiarkowaném powietrzu utrzy-  
 mywane były.

W wielkiej Brytannii próbowano na-  
 przód elektryzowania roślin P. MAINBRAY  
 z Edimburgu, elektryzował dwa mirty  
 przez cały czas Października w Roku 1746:  
 rośliny té rozwinęły się i kwitły daleko  
 prędzey niż inne tegoż samego rodzaju  
 nie elektryzowane. L' Abbe NOLLET  
 usłysząwszy o takowym skutku, czuł  
 się byđż zachęconym do powtórzenia ta-  
 kowego doświadczenia: \* wziął więc  
 na ten koniec dwie fajerki napełnione  
 iednakową ziemią, iednakowym ródza-  
 iem nasion zasiane, na iednym miejscu  
 postawione, i w jednym czasie podlewa-  
 né, zgola iednakowe im dawał opatrze-  
 nie; z tą tylko różnicą, iż iedna z nich  
 przez dwa tygodnie ciągle elektryzowaná  
 była przez dwie, trzy, a częstokroć  
 cztery na dzień godziny, druga zaś wca-  
 le nie; pokazało się, iż ta, która była  
 elektryzowaná, wydała wschodzące rośliny  
 trzema lub dwiema dniami wprzód  
 niż druga z większą liczbą prątków,  
 które nawet były dłuższe w pewnym  
 cza-

\* Ibid: 356.

czasie; skąd wnosił, iż Elektryczność dopomagała wygórowaniu się nasionóm, i tym sposobem ułatwiała wzrost roślinom. Jednakże jeszcze NOLLET nie do wierzał sobie zupełnie, lecz raczej zapatrywał się na to, iako na rzecz potrzebującą lepszego potwierdzenia. Mówi on sám, iż dla pory Roku, iuż daleko na tén czas zeszedły, nie był w stanie czynienia tylé doświadczeń, ileby sobie był życzył. \*

Podobnéż doświadczenia były czynione około tegoż samego czasu przez P. JALLABERT, P. BOZE, i l' Abbé MENON, i innych, którzy wszyscy téż samé czynili wnjoski. \*\*

L'Abbé NOLLET obrął kilka par zwierząt różnego rodzaju iakoto: kotów, gołębi, wróblów i t. d; z tych każdego zosobna zważywszy elektryzo-

\* Ibid: 358.

\*\* Po uczynionych dotąd iuż niezawodnych doświadczeniach o przyspieszaniu i polepszeniu wzrostu roślin przez elektryzowanie ich za pomocą machin elektrycznych, zastanowiłby się tu potrzeba nad Elektrycznością atmosfery w tym widoku iá uważając, iż iako w atmosferze ráz mniejszą drugi ráz większą znajduje się obfitość Elektryczności, tak skutki iéy co do prozdziów corocznych ráz mniejszéz, drugi ráz większé okazywałyby się powinny, i dodadź tu jeszcze możná do użytku konduktorów ochraniających budowlé od rázów piorunowych iak tych stawianie byłoby nawet i samému rolnictwu pomocné.

wát z nich po jednym z każdéy pary, po pięć lub sześć godzin ciągle, i po elektryzowaniu znowu ié nazad zważył; pokazało się, iż kot pospolicie sześćdziesiąt pięć aż do 70 granów utracił ciężaru od drugiego, gołąb trzydzieści pięć do 38 granów, wróbel do 5 lub 7 granów. Ażeby zaś nie przypisywać takowéy odmiany różnicy, któraby pochodziła od temperaméntu mogła obranych od niego zwierząt, powtarzał na tén koniec téż samé doświadczenia elektryzując z każdéy pary té, które pierwszą ráz elektryzowane nie były, a mimo niektóre bardzo mały różnicy, która się widzieć dała, zwierzęta elektryzowane były zawsze proporcjonalnie lżeysze od innych nie elektryzowanych. \*

Po uczynionych takowych doświadczeniach nie wątpił więcéy ażeby Elektryczność nie miała powiększać transpiracyi niewidzialnéy zwierząt, lecz nie był pewnym czyli takowé powiększenie transpiracyi działo się w stósunku ich massy, czyli téż w stósunku saméy tylko powierzchni. Mniémanie l' Abbé NOLLETA bylo, iż to powiększanie się ani w pierwszym, ani w drugim stósunku nie znajdowało się, lecz w stósunku bardziejéy zbliżaiącym się do drugiego. Mówi więc, iż nie trzeba się obawiać, ażeby człowiek elektryzujący się utracił bli-

\* Ibid: 306.

blisko  $\frac{1}{50}$  część z swojego ciężaru tak, iako się widzieć daie na ziebie, albo  $\frac{1}{40}$  iak na gołębiu i t. d.

To tylko iest, co w tym punkcie uważał, iż pewna kobieta i męszczyzna mając od 20 do 30 lat, będąc elektryzowanymi przez pięć godzin bezprzestannie, utracili kilka uncyy z własnego ciężaru, więcey niżby utracić byli powinni, w tymże samym czasie nie będąc elektryzowanymi. \* Uważa ténże sam Fizyk, iż osoby tym sposobem elektryzowane nie czuły żadney przykrości, nieco tylko były osłabione, i nabrały więszkiego apetytu: żadne z nich nie czuło powiększenia się ciepła, i przyspieszania pulsu. \*\* Uważa sprawiedliwie, iż ostatnie té doświadczenia na cieie człowieka czynioné są trudné do wykonania z wszelką dokładnością dla sukien, których okrywanie ściśle przyrównané bydź nie może ani do szerści, ani do piór zwierzęcych i tamujących znaczną część transpiracyi, i tamujących znaczną część zwierzęcych nie dozwalaających nam dostatecznie sądzić o zupełnym skutku Elektryczności. Doświadczenia tu przytoczone l'Abbé NOLLETA nie zaspokoily Fizyków Angielskich, a zwłaszcza P. ELLICOT, który podług doświadczeń przez siebie uczynionych zbliżył Teoryą, którą l'Abbé NOLLET ustanowił. Nie można atoli nie oddać sprawiedliwości

\* Recherches pag: 387.

\*\* Ibid: pag: 389.

ści temu Francuzkiemu Fizykowi, on był nayıpierwszy, który w téy mierze otworzył drogę do dalszych docieczeń skutków Elektryczności na ciała organiczne i do tych które uczynił, z wielką przykładał się starannością i ciérpliwością, a nawet i z znacznym kosztem. Ostatnią ta okoliczność była może jedną z nayıwiększych przyczyn, dla której mała bardzo liczba Fizyków starała się po nim wydoskonalać to, co on rozpoczął.

Kiedy l'Abbé NOLLET ogłaszał swoje skutki Elektryczności na ciała zwierzęce, w tym czasie niektórzy Fizycy ujęci czyli to zapalem własney imaginacyi, czyli też oszukani iakowymisł pozorém, który własne ich omylał zmysły, utrzymywali, iż zamknąwszy niektóre ciała mocny zapach wydaiące w naczyniach szklanych, i elektryzując je, tak zapach iako też i inne skutki lekarstwóm służące przechodziły massę szkła, czyniły atmosferę konduktora z niemi komunikującego, i udzielały własney mocy tym ciałóm, które ich się tykały, iako też, iż té ciała w ręku osób naelektryzowanych utrzymywane, udzielały im także swey mocy, takdalec: iż lekarstwa zamknięte, nie używając ich wewnątrz, działac mogły na ciała zwierzęce. Utrzymywali nawet, iż za pomocą takowym sposobem Elektryczności użytey wiele bardzo chorych uzdrowił. P. PIVATI

Skutki léczeniá chorób przypisywane we Włoszech Elektryczności, przez l'Abbé Nolleta za fałszywé dowiedzione.



w Wenecyi, któremu tén nadzwyczajny wynalazek przypisywano, nájpierwszy był, który o tém zapewniał R. 1747, po nim P. VERATI w Bononii P. BIANCHI w Turynie i P. WINKLER w Lipsku. Skutki takowé leczenia będąc powszechnie ogłoszone zachęciły wszystkich Fizyków do powtarzania tych doświadczeń, lecz żadnemu z nich udać się nie chciały. NOLLET, którego wszystko to, cokolwiek się do Elektryczności ściagało, interessowało mocno, i który ani pracy, ani kosztu nie oszczędzał, dla docieczenia prawdy, podróż na tén koniec umyślnie do Włoch odprawił dla widzenia tych cudów, ażeby się zapewnił o rzeczywistości ich. Odwiedzał wszystkich Fizyków, którzy takowé ogłaszali doświadczenia, lecz chociaż nalegał na nich, ażeby ié w oczach jego powtarzali, chociaż zadawał sobie náywięcej starania w tój mierze dla odebrania tym końcem iak náydokładniejszych informacy, powrócił nazad z mocném przekonaniem się, iż tym sposobem ogłoszone kuracye różnych chorób, nie prawdziwe były, i że w żadnym nie znaleziono przypadku, ażeby zapach w rurach szklanych zamknięty mógł kiedy przez szkło transpirować, i że żadne lekarstwo w tych utrzymywane nie udzielało swój mocy osobóm elektryzowanym trzymającym ié w ręku.

Wątpić

O skutkach elektryzowania zwierząt i roślin. 209

Wątpić nie można, ażeby materya elektryczna sama przez się bez wszelkiej pomocy w cylindry lub banie lekarstw zamknięciá nie miała różnym defektóm osób przynieść ulęczenia, rzecz ta jest pewná tak z doświadczeń późniejszych na tén koniec czynionych, które niżej zobaczymy, iako i z samój własności tój materyi.

Wiemy dostatecznie, iż cząstki skłádające ciała iakokolwiek naelektryzowane czyli dodatnie czyli odiyemnie, mają zawsze własność wzajemnego odpychania się, lub za dotknięciem skupiania się i ściaągania: cząstki takowé im z natury swoiej słabszy związek mają, tém znaczniejszy skutek repulsyi lub atrakcyi okazują; ciała płynne naelektryzowane iaki wytryskując wydają widok, wyżey okazaliśmy.

Ciało naszé, które tylé tak różliczney w massie swoich części zawiera wilgoci, będąc naelektryzowane, koniecznie nieznaczney rewolucyi podpadać musi. Elektryzowanie to, skutki swoie tém oczewistsze okazać powinno, im przez dłuższy przeciąg czasu trwać będzie.

Iskry, które za dotknięciem się ciała naelektryzowanego wpadają w ciało zwierzęce uderzając ié, sprawiają w miejscu uderzenia uczucie tém mocniejsze, im bardziej natężoną znayduje się Elektryczność, która kilkokrotnie powtórzoná znaki na powierzchni ciała zostawia. Uderzenia

O

tako-

Jakim sposobem Elektryczność siania z natury swojej działając na ciała zwierzęce pomagać może w chorobach.

takowe lekkie sprawujące w częściach tych, na które działała dosyć znaczna irytacja, iak w niektórych przypadkach chorób mogą być potrzebne, odsyłam do Nauki tej, która dokładniejszego i głębszego poznania człowieka potrzebuje, aby zdrowie swoje zachowywał, lub utracone odzyskał, niż tu w tak krótkim piśmie wyrazić można. Nic tu więcej wyłożyć nie umyśliłem, iak tylko przytoczyć różnych Fizyków szczęśliwie czynione doświadczenia w czasie chorobą złożonych ludzi, ażebyśmy przekonali się o niemylnym ię na ciała organiczne użytku, który ięże-li częstokroć nie okazał się pomyslnym, to albo niepoznaniu defektu, albo iuż niepodobieństwu zapobieżenia onemuż, albo nakoniec zle administrowanej Elektryczności przypisać należy.

P. de THOÛRY z Akademii z Caen w liście swoim 5. Stycznia 1773. pisannym, ogłosił następującą wiadomość.\*

„Uleczyłem przez Elektryzacją dwóch Paralityków, a inni zostają teraz w ciągu kuracyi. Kiedym został przyięty do Akademii czytałem DySSERTACYJĄ o Elektryzowaniu medycznem, przy-wiodłem doświadczenia, które czyni-łem w Mans i pomyslnosc którą

„z nich

\* Obacz Oeuvres de M. FRANKLIN tradui-tes de l' Anglois. sur la quatrieme Edition T. I. Foli: 263.

„z nich odebrałem, bardzo wielu znosy-  
 „dowało się w sali Medyków, którzy  
 „przystawali na moje racye. Wkrót-  
 „ce przystali mi znaczną liczbę Paral-  
 „tyków, byłem przymuszony zrobić ma-  
 „chine elektryczną, i elektryzowałem  
 „od Wielkanocy aż do Października,  
 „miałem na raz do 24. i 30 chorych  
 „jednych mniey, drugich więcey, ie-  
 „dnych od nie dawnego czasu, drugich  
 „od dawności zapadłych. Iażebym w kil-  
 „ku słowach skończył, ten był wypadek  
 „z moich operacyj; z więcey niż 60. osób  
 „elektryzowanych przez nieiaki czas,  
 „nie masz prócz dwóch lub trzech, któ-  
 „rym Elektryzacja ani złego ani dobre-  
 „go nie sprawiła skutku, i iak moge wie-  
 „dzieć, żadnemu nie zaszkodziła, wszy-  
 „stkim innym pomogła, a ci którzy kon-  
 „tynuowali tę kuracyą i którzy nie mie-  
 „li zastarzałych defektów, byli albo  
 „zupełnie uleczeni, albo im iuż mało bar-  
 „dzo do odzyskania zdrowia brakowa-  
 „ło. Naprzód dwóch Slusarzów para-  
 „liżem tkniętych z jednego boku z cięż-  
 „kością postępować mogący, żadney  
 „władzy nie mający w ręku, uzdrowieni  
 „zostali w czasie trzech miesięcy, a  
 „w stanie byli robienia w drugim, po-  
 „wiadano mi, iż powróciwszy się do  
 „pijaństwa w jesieni, znowu nazad  
 „wpadli w tę samą chorobę, trzeciemu  
 „podobnie się stało, nie rachuię ich. Lecz  
 „chłopiec cyrulika mający iuż od szesciu

„ tygodni usta wykrzywione na prawa  
 „ stronę, takdalece: iż wcale nic nie  
 „ mógł mówić, lewe oko zamknięte i po-  
 „ wiekę zwierzchnią prawego oka para-  
 „ liżem tkniętą tak, iż inaczej widzieć  
 „ nie mogli, tylko przechyliając w tył głó-  
 „ wę sposobem bardzo śmiesznym, w sié-  
 „ dmiu lub ośmiu dniach zupełnie uzdro-  
 „ wiony został. Co więcej, pewny Tokárz  
 „ od trzech miesięcy przez prawą połowę  
 „ ciała paraliżem tknięty, nie mogący cho-  
 „ dzić sám iak tylko za pomocą drugiey  
 „ osoby, która go utrzymywała, ani bę-  
 „ dący w stanie ruszania głową lub rę-  
 „ ką, (która spodem czarna i spuchła  
 „ była tak, iż chirurgowie mieli mu na-  
 „ siekiwania (scarificationes) uczynić,  
 „ w czasie ośmiu dni puchlina ustąpiła, i  
 „ ciało nabrało koloru ręki drugiey, takda-  
 „ lece iż w dwóch miesiącach był w stanie  
 „ robiénia, a po skończonym trzecim, zo-  
 „ stał doskonale zdrowym. „

P. J ALLABERT Professor Filozofii i Ma-  
 tematyki w Genewie nie mniey sławną u-  
 czynił swoię kuracyą paralityka za po-  
 mocą elektryzowania na osobie jednego  
 slusarza, którego ręka prawą od lat pie-  
 tnastu paraliżem rażoną była, z oko-  
 liczności odebranego młotem uderze-  
 nią. Przyprowadzony był do P. JAL-  
 LABERT 26 Grudnia 1747, a dostatecznie  
 uzdrowiony został 28. Lutego 1748;  
 w przeciągu tym czasu był często elektry-  
 zowany, wydobywano mu iskry z rę-  
 ki,

ki, a czasem przepuszczano iskrę z bu-  
 telek Leydeyskich. Odgłos tak pomysł-  
 nego uzdrowienia w Genewie zachęcił  
 P. SAUVAGE z Akadémii z Montpellier do  
 przedsięwzięcia kuracyi paralityków,  
 w czém znaczny odebrał skutek, w je-  
 dnym przypadku wzbudził saliwacyą, a  
 w drugim znaczne zapoczenie się, ie-  
 dnakże wielu bardzo innych paralityków  
 przez elektryzowanie żadnego nie ode-  
 brali skutku. Prawda jest, iż na-  
 cisk wielki różnego rodzaju chorych,  
 których odgłos takowych kuracyy zgro-  
 madzał, był tak znaczny, iż większą ich  
 część nie mogła tylko nie dokładnie być  
 elektryzowana. W ciągu tych doświad-  
 czeń uczynił obserwacye bardzo dokła-  
 dne za pomocą zegarów, iż Elektry-  
 zacya powiększa o szóstą część cyrkula-  
 cyi krwi.

Jeden z nąypierwszych, który uwa-  
 żał Elektryzacyą w względzie medycyny,  
 był Doktor BOHADTCH w Czechach, któ-  
 ry w piśmie swoim o Elektryzacyi Me-  
 dycznej przestaniem Towarzystwu Kró-  
 lewskiemu Londyńskiemu powiada, iż  
 po znaczney liczbie uczynionych do-  
 świadczeń, zdaie mu się z wszystkich  
 chorób Hemiplegia być jedną, do któ-  
 réy najsukuteczniey użyta być może Ele-  
 ktryczność.

Mówi daléy, iż mogłaby być także  
 użyteczną w febrach przestępných (in fe-  
 bribus

tribus intermittentibus) \* Paraliż będąc jedną z najpierwszych chorób, w którey elektryzowanie pomocóm się bydź okazało, wkrótce potem ogłoszono wiele przykładów, któremi dowodzono, iż paralitycy do zdrowia przyprowadzeni byli za pomocą tego nowego sposobu leczenia.

W Roku 1757. P. BRYDONE w czasie trzech dni uleczył dokładnie hemiplegią, która była w samey rzeczy affekcją paraliżu powszechną w kobiecie nłażącej około trzydziestu trzech lat, i od dwóch lat paraliżem naruszoną. Ján GODFRED TESKE zupełnie prawie wyprowadził młodego jednego człowieka dwudziestoletniego mającego rękę paraliżem naruszoną, którą od lat pięciu wcale władać nie mógł. Doktor HART w liście pisanym do Doktora WATSONA 20. Marca 1756. powiada o kuracyi uczynioney przez elektryzowanie kobiety 23 lat mającej, której cała ręka od nieiakięgo czasu stała się bezwładną, z przyczyny gwałtownęgo muskułów ściągania się. Pierwszēgo uderzenia elektrycznēgo za pomocą butelki Leydeyskięj nic wcale nie czuła, lecz po kilkukrotném powtórzeniu czucię coraz bardzięj się pomnazało, aż do zupełnēgo uzdrowienia. Powtórnie znów uleczoną została tymże samym sposobem z recydywy sprawioney od gwałtownęgo zimna. \*\*

Lecz

\* Phil. Trans. Vol: 47. pag: 351.

\*\* Ibid: Vol: 49. part: II. pag: 558.

Lecz náyznakomitszy przykład uleczēnia, jaki tylko znaleźć można w chorobach tego rodzaju, albo innych zdarzać się mogących w ciele człowieka, iest ta sraszna choroba nazwaná (Tetanus.) Rzecz ta ogłoszoná była przez Doktora WATSONA w Transakcyach Filozoficznych i czytana z wszystkiemi okolicznościami w Towarzystwie Królewskiem 10. Lutęgo 1763.

Dziewczyna siedmioletniá należąca do szpitala znalezionych dzieci zachorowała na robaki, zarażoną potem została tak, iż wszystkie powszechnie muskuly twarde i skosniałe okazały się w tym stopniu, iż całe ciało bardzięj do trupa niż do żyjącego podobne było człowieka; w takowym stanie nędznym więcy niż przez miesiąc znaydowała się, i około 15. Listopada 1762. kiedy już wszystkie zwyczajnē lekarstwa skutkować nie mogły, Doktor WATSON rozpoczął ją elektryzować; i nie opuścił tego sposobu aż ostatnich dni Stycznia, elektryzowanie to nie ciąglę lecz przerwane było. Po skończonym tym czasie, wszystkie muskuly ięj ciała powróciły do dawnęj swęj giętkości, zostając postępnymi ięj woli, takdalece: iż nie tylko stać, ale nawet chodzić i biegać mogła zarówno z jnnemi dziećmi.

Ze

\* Philo. Trans: vol: 53. pag: 10.

Elektryzowanie w niektórych przypadkach przynależone było szkodliwé.

Że Elektryzacya może być niekiedy szkodzącą, a co większą w tych nawe przypádkach, w których Analogia mogłaby nas przekonywać o iey użyteczności, daie się to oczewiście poznawać z różnych przykładów, a zwłaszcza z jednego, który Doktor HART de Shrewbury przywiódł w liście pisanym do Doktora Watsona czytápm w Towarzystwie Królewskiem 14. Listopada 1754. Pewná Dziewczyna blisko 16. letnią rękę paraliżem naruszoną, a względem drugiey niezmiernie uschlą mającą, będąc dwa razy elektryzowaną, została, w całym ciele paraliżem zarażoną i więcey dwóch tygodni w tym stanie zostawała; po czém z nowego paraliżu tego przez przywoitę na tén koniec lekarstwa wprowadzoná była, lecz ręka w tym iak pierwéy stanie została. Jednakże Doktor HART, pomimo tego niepomyślnego przypadku żądał ieszcze powtórzenia elektryzowania. Dziewczyna ta poddała się na nowo, lecz będąc elektryzowaną przez czas trzech lub czterech dni, została powtórnie w całym ciele paraliżem zarażoną, a co więcey straciła mowę, takdáná, a co więcey trudnością przetykać lece: iż z wielką trudnością przetykać mogła. Była znowu do pierwszego przyprowadzoná stanu przez ciągłe lekarstw używanie w czasie czterech miesięcy, lecz odestano ją ze Szpitala, iako nie mogącą bydź ulęczoną z pierwszego swego paraliżu. Powiadaia, iż tén Doktor chciał ieszcze

po

po trzeci raz próbować Elektryzacyi, lecz dziewczyna ta daleko bardziey interesowaną w tém doświadczeniu, niżeli iey Medyk, nie chciała na to więcey pozwolić.

Inné choroby przez Elektryczność ulęczone.

Nie tylko zaś iakośmy widzieli paraliże pewnego gatunku ulęczone bydź mogą za pomocą Elektryzacyi rozumnie administrowaney, ale nawet i inné defekta iak doświadczenia pokazuią, pomyślny nie raz odebrały skutek. P. WILSON wyprwadził Kobię z głuchoty, w której od 17. lat trwała, uważał, iż przed zaczęciem właśnie elektryzowania znaczne-go katharru dostała, ale inflammacya zaraz od pierwszego razu ustała, i kathar zupełnie zniknął po drugim dniu Elektryzacyi, atoli przyznaie się, iż to samo doświadczenie na sześciu innych osobach bezskuteczne było. Elektryzacya Medyczná bardzo wiele winná pracóm i obserwacyóm P. LOVER, który przez wiele lat bezprzestannie pracował nad aplikacyą Elektryzacyi do znaczney ilości rozmaitych chorób. Pomyślné skutki które odebrał, byly bardzo znaczne, a wszystkie té, które publicznie ogłosił, zdaią się bydź niezawodne. Podług P. LOVER Elektryczność iest pewnem prawie lekarstwem na wszystkie gwałtowne boleści świeże lub zadawnione, w jakieykolwiek bądź ciała części, iako to w u-

por-

porczywém bóleniu głowy, scyatyce, kurczu i w tych, które podobienstwo mają do pedogry, nie doświadczył ię na samą pedogrę iak tylko na ludziach lekką cierpiących, którzy od niej natychmiast uwolnieni zostali.

Elektryzowanie powiada on, uważnia pospolicie natychmiast od bólu zębów i ile tylko pamiętać może, żadnego nie było przypadku, w którymby po operacyi nainyierchły w minucie iedney boleść nie ustąpiła.\*

Rzadko się kiedy trafiło, ażeby za pomocą Elektryzacyi skośniałości albo uśchnięcie muskulów i choroby hysteryczne, zwłaszcza złączone z oziębieniem nóg ulęczone bydź nie miały. Podług niego skutkuje przeciw inflammacyóm, zastanowiła drętwienie ciała, miała ulęczyć fistulę w oku, i rozpedziła extravasacyą krwi.

Podobnie powiada, iż była wielką pomocą do przyprowadzenia do suppuracyi, albo do rozpedzenia bez suppuracyi nabrzmięń różnego rodzaju uporczywych. Ulęczył wielką chorobę, i tę podobnie nagabania różnego rodzaju, którym niektóre osoby od dawnego czasu podległy były.

Nakoniec przywodzi podług P. FLOYER Chirurga w Dorchester przykład świade-  
ctwem

\* LOVER's, essai pag: 112.

ctwem stwierdzony, iż wyprowadził z ślepoty podobny do tę, która zowią (gutta serena) Tęże sam P. FLOYER powiada, iż ulęczył za pomocą elektryzowania w dwóch młodych Kobiętach obstrukcyę, z których iedna wpród wszystkie wyczerpnęła w Medycynie sposoby.

P. LOVER szczerze się przyznaie, iż mu częstokroć w Rumatyzmach bezpomocną była, lecz w młodych osobach prawie nigdy nie chybiła, zwłaszcza jeżeli kuracya zawczasu przedsięwzięta była; w wszystkich takowych kuracyach przez Elektryzacyą, P. LOVER nigdy nie znalazł żadney takiej okoliczności, w którejby kiedy zaszkodzić mogła; i dla tego powiada, iż we wszystkich przypadkach, w których, iakowé złe przyniosła, sposób ię administrowania był nie dobry; zdaie mu się, iż w ogólności iskier z butelek Leydeyskich nad to mocnych używano, i wnosi sobie, iż to także było przyczyną zdarzenia tego, które się Doktorowi Hart trafiło, iakowśy powiedzieli, gdzie iskry elektryczne z butelek Leydeyskich przepuszczane przez pacyenta w większy go paraliż wprawiły, niż był przedtém. P. LOVER radzi, ażeby zaczynać od elektryzowania odosobnionego chorego komunikującego z konduktorem pierwszym bez dodarku butelki Leydeyskiej; zwłaszcza w przypadkach hysterycznych; po niejakim czasie przystąpić do wydobywania iskier, a nakoniec

niec dopiero używać butelek Leydeyskich nie wielkich, ażeby nigdy znacznie gwałtownych nie zadawać razów. P. WESLEY nasładował P. LOVER w tymże samym kursie Elektryzacyi Medycznej wszystkim ją ogólnie zalecając. To co P. WESLEY mówi o kuracjach uczynionych za pomocą Elektryzacyi, zgadza się dostatecznie z P. LOVER, którego często wspominają, powiadając, iż prawie nigdy żadnego nie widział przykładu, ażeby w całym ciele sprawione kommocyje nie miały ulęczyć febry teryanny, albo podwojny teryanny \* przytacza ślepych, którzy uzdrowieni byli, i mówi iż mu iest wiadomo, że tym sposobem przywrócony był słuch jednemu głuchemu od urodzenia, przywodzi kuracye uczynione w kontuzjach, ranach ropiejących, puchlinach, kamieniu nerkowym, paraliżu języka, i nakonieć rzetelny konsumpcyi.

Lecz P. BOISSER powiada, iż Elektryzacya Phtyzykóm iest szkodliwą. P. WESLEY przepisuie téż sam sposób aplikowania Elektryzacyi iaki daie P. LOVER. W chorobach hysterycznych gwałtownych radzi elektryzować przez samo tylko odosobnienie po pół godziny rano i wieczór, dopiero po niejakim czasie pozwala wyciągać słabe iskry a nakonieć za pomocą butelek Leydeyskich przepuszczać iskry mniejsze lub większe podług

\* WESLEY's desideratum pag. 3.

dług wyciągający tego potrzeby, co rzadko kiedy omyliło iak mówi, ażeby pożądanego nie przyniosło skutku.

To wyszczególnienie użytków Elektryzacyi Medycznej przez P. LOVER i WESLEY podlega jednému zarzutowi, który będzie można zawsze uczynić, toiest: iż ci Fizycy nie będąc Medykami nie mogli bydź w stanie rozroźnienia z dokładnością, iuż to natury choroby, iuż skutków téy pozornéj kuracyi. Lecz z drugiej strony uważając, iż ta sama okoliczność ich niewiadomości o naturze chorób, a zatem o najsukuteczniejszym sposobie aplikowania Elektryczności dostarcza im najsilniejszego dowodu, iż ta przynajmniej nie iest szkodliwą. I iezeli tylé uczyniła dobrego w ręku osób tak mało biegłych Lékarskiej sztuki, ileżby się spodziewać nie potrzeba, gdyby znajdowała się w ręku bardziey doświadczonych?

Lecz iakakolwiek iest ważność tego zarzutu przeciwko Fizykóm wspomnianym, nie może iednakże przemoc przeciw Antoniému de HAEN jednému z najsławniejszych tegowiecznych Medyków, który po uczynionych przez lat 6. nieprzerwanych doświadczeniach, zapatruie się na nią iako na iedną z najsilniejszych pomoc dla medycyny, i powiada wyraźnie, iż chociaź częstokroć nadarémnie aplikowana była, często iednakże udzieliła swej pomocy, bez której wszy-

Zdanie  
P. de HAEN  
o Elektry-  
zacyi me-  
dycznej.

stkie

stkie lekarstwa bezskuteczneby były. Na ten koniec z wszystkich iego obserwacy, przytoczę tu niektóre wypadki z jego Xiążki (Ratio medendi.) Mówi ón: iż ludzióm w pewney tylko części ciała zarażonym, żadnego nigdy Elektryczność nie uczyniła złego, prócz iedney lub dwóch osób, które żadney wcale nie odebrały pomocy w przeciągu sześciomiesięcznego czasu; były iednakże bardzo poratowane nie przestając ię używać; i że niektóre zaprzestawszy po uczuciu słabey pomocy, znowu do dawnego powróciły stanu, lecz znowu potem przedsięwzięwszy na nowo używanie Elektryzacyi odzyskali zdrowie, nie tak iednakże pretko iak pierwey. Niektóre osoby paraliżem zarażone od lat trzech, sześciu, dziesięciu, dwunastu, a nawet i dawniejszego czasu poratowane zostały. Powiada, iż w niektórych przypadkach osoby mające paralityczny ięzyk, oczy, palce, i inne szczególne członki, doznały nadspodziewaney pomocy. Paraliż lub drżenie członków odiakeykolwiek bądź pochodzące przyczyny zawsze pewne od nię odebrały polepszenie, i daie przykład doskonałey kuracyi uczynioney w znakomitym tego rodzaju przypadku po odebranych z butelki Leydeyskiej dziesięciu uderzeniach. \*

P. de HAEN miał zwyczaj aplikować

\* Ratio medendi Vol: 1. pag 199, 234.

wać Elektryczność codzielną nymniej przez pół godziny ciągle, zdaie się, iż nigdy mocnego uderzenia z butelek Leydeyskich nie używał, i przy elektryzowaniu dawał ieszcze lekarstwa inne, które same tylko skutkowaiby nie były mogły.

Utrzymaie, iż Elektryzacya nigdy nie uchybiła ulęczyć choroby zwaney (chorea S. Viti,) uważał zawsze, iż sprawiała znaczniejszy plynienie miesięcznych chorób, i że pomocą była w obstrukcyach, z tego powodu nie radzi, ażeby ją administrować ciężarnym Kobietóm, znalazł ją bydź użyteczną w niektórych przypadkach w głuchocie, lecz w ślepotie iasney (gutta serena) i w ołach u gardła (scrophulæ) żadnego mu nie sprawiła skutku. Na koniec przywodzi znakomity przypadek, który mu był komunikowany od P. VELSE w Hadze w uzdrowieniu apoplexyi z chumorów pochodzący. \*

We wszystkich chorobach w których Elektryzacya mogła bydź szkodliwą, w chorobach Wenerycznych są iedne, w których się zupełnie wystrzegać wszelkię Elektryzacyi Medycy radzą. LINNEUSZ uważał, iż gdy wyciągał iskry z ucha, Elektryczność natychmiast sprawowała obfitsze oddzielanie się szlamowistości tam będącay, iako też, iż elektryzując oko lub części iemu przyległę, łzy w obfitych wyptywały. Lecz náyznaczniejszy przypadek

W chorobach Wenerycznych elektryzowanie iest szkodliwe.

\* Ratio medendi Vol: 2 pag: 2000.



pádek postrzeżony iest, iż ułatwiá oddziały materji formiácej włosy, i że za pomocą iéy odrosły włosy na mieyscu łysym od dáwného czasu \*

Jest ieszcze bardzo wiele przykładów, któremi się niemylnie zapewnić można o użyciu Elektryzacyi w wielu bardzo chorobach, których wylczenie nieskończenieby nam pisma tego przyczyniło. Dosyć nam iest przekonać się z tego, cośmy tu wyrazili, iak wielkim artykułem w materji Medycznej bydz powiná Elektryzacyá, która iezeli kiedy pożądanego skutku nie sprawiła, to nie iná zdale się bydz przyczyna, iak tylko albo zła iéy administracyá, albo téż niepoznanie choroby.

Uwági o administrowaniu Elektryzacyi w chorobach.

Niech mi się tu godzi przy dokończeniu tego ostatniego Rozdziału niektóre uczynić uwági względem administracyi Elektryzacyi w chorobach różnego gatunku pominawszy przyzwoite przygotowanie chorego, które zawsze wprzódz za pomocą innych lekarstw poprzedzić powinno, w lezeniu chorób przez Elektryzacyá náywięcej Fizycy używali tych sposobów, albo odosobniając chorego i elektryzując go bez przyłączenia butelki Leydeyskiej, albo wyciągając z odosobnionego iskry, albo nakoniec przepuszczając uderzenia elektryczne przez niektóre ciała części, zgoła dwojakim sposobem

bém náywięcej elektryzowano, albo zgromadzając Elektryczność na całkowitą masę ciała, toiest: elektryzując dodatnie, albo od iednego wierzchu do drugiego butelki Leydeyskiej z części ciała naszego dających iéy wolny przechód czyniono nieprzerwany łańcuch, na które działając ta subtelná materjá sprawowała w nich mniejsze lub większe uczucie podług iéy wielości w tych butelkach zebranej.

Sposoby té iak okazały doświadczenia, Fizykóm nie wszędzie skutkowały, i lubo w niektórych chorobach, iakośmy widzieli, náywyższego stopnia doszły pomysłności swoiéy, iednakże wiele takich było, w których albo pożądanego nie uczyniły skutku, albo iakośmy o Doktorze HART wyłożyli, przeciwné okazały się.

Siądbym trzymał z niektórymi Fizykami, iż iako z przyczyn różnych, częstokroć nawet przeciwnych pochodzą iednakowe w ludziach choroby, tak i kuracyá ich przez Elektryzacyá różná bydz powinna; i tak elektryzowanie dodatnie może bydz użyteczne w paraliżu od innéy pochodzącym przyczyny, tak i w tym samym paraliżu od przeciwnéy uszkodzenie przynosi, zdale się więc, iż w tym razie elektryzowanie odiemne iako przeciwné wydające skutki elektryzowaniu dodatniemu przynieść skutek pożądaný powinno.

\* Carmichael tentamen, pag: 33.

L'Abbé BERTHOLON pięknie w téj mierze daie uwagi w piśmie swoim o Elektryczności człowieka w stanie zdrowia i choroby \* gdzie stwierdza różnemi doświadczeniami iak Elektryczność odiemną wiele bardzo skutkowała tam, gdzie Elektryczność dodania jednostayności choroby sprawiała, prócz tego innych wiele podaje sposobów elektryzowania w różnych chorobach, które się nie róz szczęśliwie powiodły. I spodziewać nam się koniecznie potrzeba, iż w niedługim czasie zadanie to, które są choroby zależące od mniejszey lub większey ilości elektryczney materyi w ciele człowieka zawartey, i iakie są sposoby do zapobieżenia tymże od Akademii Lionskiej wydane, a na które l'Abbé BERTHOLON nowym właśnie sposobem odpisał dostatecznie przy ciągłym wzroście nauk załatwione zostanie.

\* De l'Electricité du Corps humain dans l'Etat de santé & de maladie. Ouvrage couronné par l'Académie de Lyon, par M. l'Abbé Bertholon de St. Lazare des Academies Royales des Sciences, de Montpellier, Beziers, à Lyon.





XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX  
Хозяйства  
Отдела  
№ 1111  
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX