



O
ELEKTRYCZNOŚCI

UWAGA
W CIAŁACH ZIĘMSKICH
i ATMOSFERZE

PRZEZ
FRANCISZKA SCHEIDTA VICE-PROFESSORA
w Kollegium Fizyczném Szkoły Głównej Koronnej

*Bibliotheca Scholae Prae
Anno 1866*

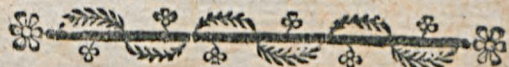


W KRAKOWIE 1866.

w Drukarni Szkoły Głównej Koronnej.

Red stamp:
Dziś A
Zach. 657
18 lat. 3015





R A P P O R T

*Wyznaczonych a Collegio Physico
Kommissarzy do examinowania Tra-
ktatu o Elektryczności napisanego
przez J. P. SCHEIDTA Vice-Professora
Collegii, czytany na Sessyi Collegii
Physici SZKOŁY GŁÓWNEJ KO-
RONNEJ Dnia 5. Kwietnia R. 1786.*

J. P. JAŚKIEWICZ i ja (*) wyznaczeni na Ses-
sji Collegii 27. Października Roku 1785. do roztrzą-
śnięcia Xiążki o Elektryczności napisanej przez JP.
SCHEIDTA a pod rozsądek Collegii poddanej,
przeczytaliśmy z uwagą i pilnością złożone nam
przez Autora pismo na pięć Rozdziałów podzielo-
ne i wstęp krótki na samym początku zawierające.
O rzeczy, porządku, i całym układzie dzieła te-
go, taką Collegio mamy honor zdać sprawę.

Uczynił nasámpież Autor wstęp do dzieła swé-
go przez krótkie wyłożenie Historji Elektryczności,
uważając cztery Epoki całego téj Nauki wzrostu.

)2(

Pier-

* J. P. Śniadecki zdający sprawę.

Pierwszą: Kiedy obserwacyą nad własnością burzotynu potartego w przyciaganu ciół lekkich w náy odlegleyszý dostrzeżoną starożytności, rozciągnię-
nā była doświadczeniemi Fizyków 16 i 17go wieku do większý liczby ciół.

Drugą: Kiedy Elektryczność dostrzeżoną była, prawie powszechną ciół własnością, i sposób odkryty zatrzymania w cieie naelektryzowaném zbioru lub niedostatku téy materiy przez odosobnienie.

Trzecią Epokę znaczy Autor sławném doświadczeniem Leydeyskiém, gdzie bez pomocy odosobnienia okazał się sposób zgromadzania materiy elektrycznéy i w przepuszczaniu iéy sprawienia daleko znakomitszych skutków niż przedtém. W ostatniéy nakoniec Epoce umieszczone są náywalmieysze wynalázki FRANKLINA i innych po nim Fizyków, nad których wyłożeniém Autor nie zastanawia się długo, dla tego, że cały ciąg dzieła jest składem tych wynalázekó wieku naszego wianych: które bowiem skutki przez dawniejszych Fizyków do bardzo szczególnych przypadków ścięśnione były, té pracami dzisiejszych daleko rozlegléy rozciągnięte, upowszechnione i pożytecznie przystosowane zostały.

W piérwszym Rozdziale przedsięwziąwszy Autor tłumaczyć powszechné materiy elektrycznéy własności zaczyna od doświadczenia prostego, nad którym zastanawiając uwagę Czytelnika dale mu spostrze-

gać

gać znaki iednostayné, przez które się materiy elektryczną w ciółach okazuje, tak dopiéro poznane skutki roztrząsając stósownie do różnych ciół, dowodzi istotnéy między ciółami różnicy względém Elektryczności dzieląc ié na elektryczné i konduktory, i każdéy klassie tego podziału właściwé charaktery naznacza. W obydwóch ieszcze tych klassach uważając skutki wypadające z obfitości lub niedostatku materiy elektrycznéy, ze sposobności udzielenia iéy lub odebrania innym ciółom, trafia na podział Elektryczności na dodatnią i odłémną, okazując naprzód w ciółach elektrycznych té, które wzbudzają piérwszego, i té które sprawują przez tarcie lub rozgrzanie drugiego rodzaju Elektryczność, i znowu w konduktorach okazując kiedy ié możemy uczynić dodatnie lub odłémnie naelektryzowanými. Po tych ustanowionych podziałach tak saméy Elektryczności iak i ciół wszystkich do niéy stósowanych, przystępuie Autor do opisanía machin elektrycznych, których poznanie wypada iasné z wyłożeniá poprzedzających wiadomości, ilé że istotné tych machin części wnieść sobie łatwo tak z podziału ustanowionego ciół, iako ze skutków Elektryczności wyłożonych. Po opisanu machin náyświeższych i godniejszych zastanowieniá, po okazaniu wygod i przysług któremi iedną celuie drugą, zastanawia się Autor nad przeszkodami zewnętrznými tamującými lub osłabiającými skutki tych machin przy-

przylączając sposoby na oddalénie tych przeszkód. Uważá nakoniec znaki Elektryczności tak dodatniéy iak odiémnéy za pomocą machin dobytéy, okazując ié prawie té samé co do oka w piérwszéy i drugiéy: a przeto dopełnia celu który sobie założył w tym rozdziale poświęconym powszechnym i ogólnym własnościóm Elektryczności, toiest własnościóm do wszystkich ciał stósowanym, wydającym się tak w obfitości iako w niedostatku materiy elektrycznéy.

Ciało naelektryzowane dodatnie lub odiémnie działa na inné ciała w tymże samym lub różnym stanie zostając. Autor uważá to działanie w dwojakim względzie: *naprzód*, gdy ciało iakié iest tylko zbliżone do drugiego ciała naelektryzowanego lub elektryzującego: *powtóré*, gdy té ciała dotykają się albo tak są urządzone, że materiyá elektryczná płynie z jednego w drugié. Piérwszym sposobém uważane skutki czyli iak Fizycy nazywają atmosfery elektryczne roztrząsá Autor *w Rozdziale drugim*, gdzie na fundamencie doświadczeń wykládá teoriá i strukturę Elektroforu, tłumaczy potém skutki atmosfer elektrycznych inżto na siebie samé, inż na inné ciała, uważając w piérwszym przypadku działanie atmosfer we wszystkich kombinacyach między niémi zachodzić mogących, toiest dodatnich na dodatné, odiémnych na odiémné, i odiémnych na dodatné.

W Roz.

W Rozdziale trzecim uważając Autor teoriá elektryczną płynącą z jednego ciała w drugié, roztrząsá moc, i skutki téy materiy zgęszczoney i zebranéy w jedno miejsce, gdzie mówi o szklach powiększających dzielność Elektryczności czyli o butelkach Leydeyskich. Tu wykládá podług FRANKLINA butelek tych teoriá, przywodząc liczne doświadczenia na poparcie iéy służące: z niéy wyciągá różne struktury butelek Leydeyskich: a zastanowiwszy uwagę Czytelnika nad przyczyną, dla czego wyprózniając wiérzch iedén, napełniamy drugi, dowodzi przez doświadczenia, że moc wyciskająca że tak rzekę Elektryczność w butelkach Leydeyskich zawartá iest w saméy materiy szkła, nie zaś w konduktorze okrywającym iego powierzchnią: co popariszy ieszcze wiadomościami o atmosferach elektrycznych, podaje przestrogi do konstrukcyi butelek Leydeyskich potrzebne, ilé razy chcemy skutek ich niezawodny otrzymać.

Wytłumaczywszy to wszystko, co do iasnégó poznania butelki Leydeyskiéy należy, uważá Autor skutki Elektryczności wydobytéy z wielu butelek Leydeyskich razém zgromadzonych czyli z Bateriy elektrycznéy. Tu dopiéro pokazuje przez doświadczenia skutki znacznie zgęszczoney téy materiy na metalle, kamiénie, zwierzęta i t. d. które wydać się nie mogły tak znakomicie w maléy iéy obfitości, opisać Elektrometra okazujące stopnie

nie zgłoszenia Materii elektrycznej. Tłumacząc skutki Elektryczności na igły magnesowe i chcąc naznaczyć ich przyczynę, wykląda Autor teoryę Epinusa o Magnetyzmie: porównywa własności Elektryczności z własnościami magnetyzmu, a naznaczywszy różnicę między pierwszymi i drugimi, zastanawia uwagę Czytelnika nad sposobem, jakim materią elektryczną działa na igły magnesowe, zakładając to działanie na samem poruszeniu materii magnetycznej przez Elektryczność; przez które ułatwia się dzielność magnetyzmu ziemskiego do przeciagnięcia materii magnetycznej w igłę żelazną z jednego końca w drugi.

IV Rozdział czwartym założywszy sobie tłumaczyć Elektryczności atmosfery, wykląda nasamprzód Autor zdania dawnych Pisarzy i mniemań wieku Narodów o pioranach, uprzedzając niby Czytelnika, że docieczenie tego wszystkiego cokolwiek dziś pewnego i pożytecznego naucza nas Fizyka o tym napowietrznym ogniu jest owocem wieku, w którym żyjemy. Następuje potem ciąg licznych doświadczeń dowodzących, że skutki piorunów są te same, jakie sprawia materią elektryczną zgromadzoną za pomocą machin, nie różniąc się tylko większym stopniem mocy; co dosyć do przekonania okazuje wyliczając wszystkie skutki piorunów przez obserwacye znane i naśladowane przez doświadczenia elektryczne. Własności ciał nie elektrycznych kończących doświadczenia.

świadczeniami okazane w wyciąganiu zdaleka i ściecha materii elektrycznej prowadzą Autora do samego wytłumaczenia sposobu na ocalenie budowli od razów piorunowych za pomocą konduktorów. Myśl ta śmiała i szczęśliwa będąc tylko z początku mniemaniem, ale razem plodem nie imaginacyi romansowej lecz geniuszu równającego skutki natury, zamieniła się na zbawienną dla Społeczności prawdę. Autor tłumacząc tę wielką Fizyki Epokę wylicza prace FRANKLINA i innych Fizyków z konduktorami metalłowymi, przez których czynione były te same doświadczenia z materią z chmur przez konduktora ściągioną, jakie się okazują za pomocą machin zgromadzających lub odbierających materią elektryczną; co stanowi nąymocniejszy dowód, że pioruny nic innego nie są tylko materią elektryczną z chmur do ziemi, lub z ziemi do atmosfery wpadającą. Dowiedzioną tym sposobem Elektryczność atmosfery wprowadza Autora w dochodzenie przyczyn elektryzujących atmosferę, gdzie wykląda trzy teorye FRANKLINA. Pierwszą przypisując Elektryczność chmur wodzie morskiej mającej w sobie cząstki soli, która jest ciałem elektrycznym, i cząstki wody, która jest konduktorem, jakoby tarcie się pierwszych o drugie elektryzowało parę wody ulatującą w atmosferę ziemską formującą chmury tak, jak maszyny nasze elektryzują ciała z niemi komunikujące. Przywiódł.

wiódłszy przyczyny dla czego teorya ta była od
 FRANKLINA opuszczoną, przystępuje do tłumaczenia
 drugiey stanowiącey przyczynę Elektryczności a-
 tmosfery na tarcie się powietrza wiatrami pędzone-
 go o góry, drzewa, budowle i t. d. i tym spo-
 sobem, zgromadzającego materią elektryczną na
 wilgoć w powietrzu rozpuszczoną, lub odbieraią-
 cego ją téż wilgoci. Gdy atoli i to tłumaczenie
 nie dogodziło obserwacyóm FRANKLINA, Autor wy-
 kłada trzecią i ostatnią teoryą wspomnianego do-
 piero Fizyka zasadzoną na téy uwadze: że ciało
 nie elektryczne przycią w siebie może większą lub
 mniejszą ilość materii elektryczney w miarę swé-
 go rozrzedzenia przez ciepło, lub zgęszczenia przez
 zimno; a zatem że wapory z ziemi podniesione
 z ilością naturalną Elektryczności cząstkóm wody
 przyzwolą stać się naelektryzowane odięmnie przez
 samo rozrzedzenie za pomocą ciepła, które po-
 większając ich powierzchnią czyni ié sposobnemi
 do przycięcia w siebie większe ilości materii ele-
 ktryczney: że znowu téż wapory w chmurach ze-
 brane przyciągnawszy z wierzchołków gór, drzew,
 budowli tylé Elektryczności, ilé im brakło do ilo-
 ści naturalnéy, gdy znowu zgęszczone będą przez
 zimno staną się elektrycznemi dodatnie: skąd, do-
 wiódłszy wprzód iestestwa chmur elektryzowanych
 tak dodatnie jak odięmnie, tłumaczy początek pier-
 wszego i drugiego rodzaju Elektryczności. Tę atoli

li teoryą wystawia Autor z tą ostrożnością, z jaką
 należy w Fizyce tłumaczyć myśli nie naznaczone
 cechą pewności, a które udawané za niezawodné
 rodzą uprzedzenie bardziey częstokroć szkodzące
 jak pomagające wzrostowi Nauk. Przystępuje na-
 koniec Autor do opisania konduktorów przeznaczo-
 nych na ocalenie budowli od razów piorunowych,
 gdzie przeszedłszy przez wiele doświadczeń oka-
 zujących, w których okolicznościach dzielność ciał
 kończystych iest najsukuteczniejszą, a w których
 bydź może osłabioną lub przeszkodzoną, wyciągá
 z nich reguły do zachowania potrzebne w stawia-
 niu konduktorów, żeby ich pomocy były nieza-
 wodné i prędkie, dowodząc, że té równą nám
 czynią usługę na chmury piorunami grożące bądź
 dodatnie bądź odięmnie naelektryzowane.

W piątym i ostatnim Rozdziale wykłada Autor
 skutki Elektryzacyi na rośliny i zwierzęta, gdzie
 zamknął zbiór samych ważniejszych doświadczeń
 i obserwacyi Fizyków nad Elektrycznością pomá-
 gającą do wzrostu roślin, i używaną do leczenia
 chorób. W ostatnim tym punkcie przytacza Autor
 wiele obserwacyi i przykładów mówiących za dziel-
 nością Elektryzacyi w Medycynie, daie ogólné
 uwagi i przestrogi w używaniu iéy, zasadzone
 na ogólnych własnościach materii elektrycznéy, a
 poparte zdaniem sławniejszych Medyków.

✱—————✱

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 iedné iako wydobywające, drugie iako biorące w siebie materią elektryczną; iedné przepuszczające ją, drugie tamujące iéy przechód: uważa powtóre ciała względem ilości materii elektrycznéy: toiest, iedné 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 téj skupionéy Elektryczności ze skutkami atmosfery materią piorunową napełnionéy, a okazawszy *identyczność* pierwszéy i drugiéy podaje środki bronięcia się od razów piorunowych.

Po dowiedzionéy Elektryczności atmosfery ziemskiej zważa skutki materii elektrycznéy z machin wydobytyé 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 dać przewidywać w działaniach natury.

Z ta-

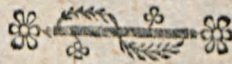
✱—————✱

Z takowégo roztrząśnienia powierzónego nám dzieła przekonaliśmy się, że Autor dopełnił zamiarzonego sobie celu, dla czego Xiążkę tę uznaliśmy za pożyteczną dla uczących się Fizyki, i wartą, aby pod approbacyą Collegii na widok publiczny wyszła. Na co się własnemi rękami podpisaliśmy.

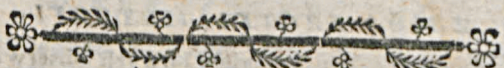
JAN JAŚKIEWICZ iako delegowany m. pp. JAN ŚNIADECKI iako delegowany m. pp.

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

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



ZBIÓR



ZBIOR KROTKI HISTORJI O ELEKTRYCZNOŚCI.

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

Z Electron 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 daje, iż żadnego przez cały ten przeciąg czasu nie uczyniono postępkę w téj nauce, aż do Gilberta Doktora Angielskiego, który żył około R. 1600: ten zebrawszy wszystko to, cokolwiek odkryto o magnesie, i sam z swoicę

iey strony uczyniwszy wiele nowych obserwacyj nad własnościami tego dziwnego kamienia, obrócił całą uwagę swoję do bursztynu, którego własności zdawały mu się mieć iakiś związek z magnesem. Gilbert mówi o bursztynie iako o rzeczy od dawnych czasów znanej. W gągasie podobnie docieczono tę samę własności iak i w bursztynie, a poznanie tego było za czasów jego dosyć nowę, własności tę bursztynu i gągasu szukać jeszcze należało w jnnych ciałach, do czego ténże Gilbert przyłożył się. Bursztyn był umieszczony natenczas w rzędzie najszacowniejszych rzeczy, służył na ozdobę Oltarzy 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 maguesu, bez wątpienia uważać musiał, iż mniejszey daleko siły potrzeba było, ażeby poruszyć igielkę cienką i lekką będącą w równowadze na swojej podporze dobrze wyglądzoney, tak iak pospolicie widzimy na igielkach magnesowych, niż podnieść na iednę linię ciało daleko leksze. I dlatego to zrecznie używał tego sposobu do poznania elektryczności w ciałach tych, w których jest arcy ciężko ją poznać innym sposobem. „Zrób mówi on igłę z jakiegokolwiek metalu, długą na dwa lub trzy cale, lekką i bardzo ruchomą na swojej podporze, naksztalt igieł magnesowanych; do iednego z takowey igły końca przybliź bursztyn żółty, albo inny iaki drogi kamień lekki, co potarty, igielka natychmiast się obróci. „Zape-

Zapewné to nie innym sposobem iak tylko tym poznać, iż nietylko sám bursztyn żółty, i gągas mają moc przyciągania, ale nawet i inne drogie kamienie, iako to: Dyament, Szafr, 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 rościeki iak wodę i olej.

Winną jeszcze jest Fizyka GILBERTOWI wiele innych obserwacyj o Elektryczności. On to jest, który nas nauczył, iż łatwiey wydobyta bydz może ta materya przez tarcie lekkie a szybkie, niż gwałtowne a powolne, iż czas najsuchszy i wiatr północny nąyzimniejszy są nąyprzysięniejsze dla Elektryzacyi, iż wilgoć w powietrzu, a tём bardziey para zwierząt, osłabiają i nawet ją do szcztu w krótkim czasie psują. Jż woda podobnie ténże sám skutekby uczyniła, gdyby nią pomáczané było ciało wydaiące Elektryczność: iż płótno przegrádzaiące ciało ciągnące i to które chcemy przyciągnąć, nie dozwala wcale attrakcyi, iż materya iedwabná podobnymże sposobem przegrádzaiąca nie psuje iey ze wszystkiem, iż ciała elektryczne nie przyciągają wcale płomienia świecy, lecz tylko dym po iey zgaszeniu.

Dla wytłumaczenia skutków, Elektryzacyi, magnetyzmu, i ciężkości, GILBERT wymyślił dowcipné mniémania, któremi atoli mniéy się powodował niż własnymi swými doświadczeniami. Attrakcyą podług iego zdania pochodziła od pewnych wycieków bardzo subtelnych, i tak po-

powietrze było wyciekkiem elektrycznym ziemi, i narzędziem ciężaru: i w tęto 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 sływał około 1670. R. mówi P. du FAY w swoim piśmie o Elektryczności wynalazł sposób obracania na swojej osi za pomocą korby, kulę z siarki zrobioną wielkości głowy dziecica. Ta kula będąc z szybkością obracana, położywszy na nię rękę, staie się elektryzowaną i przyciągá ciała lekkie do nię zbliżone, a ieżeli iá zdéymy z maszyny, na której leżała w czasie obracania i trzymać iá, bédziemy w rękach za ós, nietylko iá przyciągnie pióro, ale go nazad znowu odepchnie, i więcej go nie przyciągnie na nowo, póki by toż pióro nie dotknęło się innego iakiego ciała. Uwaga także, iż pióro tym sposobem odepchnione od kuli, wszystko znowu do siebie przyciągá, na cokolwiek natráfia, albo samo do niego się przytulá, ieżeli go nie może do siebie przyciągnąć: tudzież, że płomień świecy odpychá go i zbliżá do kuli. Gdybyśmy zawiesili nitkę nad kulą tak, áżeby się iey dotykała, i ieżeli zbliżymy palec do niższego téy nitki końca, zobáczymy, iż się od palca oddali. Podobniez dostrzegł, iż moc elektryczności kuli przestána byđz mogła za pomocą nitki aż do odległości iednego łokcia, i że gdy kula ráz stała się naelektryzowaną przez obracanie, z przyłożeniem na nię ręki, mogła utrzymywać tęż moc przez kilka godzin. Trzymając za

, ós

„ ós tę kulę tak potartá do pionu, oprowadzał „ pióro po całej izbie, które do kuli nigdy nie „ przylgnęło „ Podobniez także uważał, iż ta kula w ciemności potartá, światło wydawała.

OTTO GUERIKE miał współczesnego i Towarzysza pracy w Fizyce sławnego 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 téż i w niektórych innych, w których iey znaleźć nie mógł. Dla doświadczenia, ieżeliby powietrze nie przykładało się do Elektryczności, zawiesił w flaszcze szklannej nad lekkim bardzo ciałem kawałek bursztynu żółtego potartego, a rozrzedziwszy pod tém szkłem powietrze, zbliżył bursztynu kawałek do tego ciała, które równie przyciągnięte było. Tym sposobem poznał, iż Elektryczność ráz wzbudzaná, utrzymuje się nawet w czczości, i że téżże działanie nie zależy wcale od powietrza.

Po BOYLE przez długi czas Elektryczność zaniedbaná była, lecz zdaie się, iż wielkie 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 maszynę, za której pomocą mogłoby się szybko obracać ciało pod szkłem wiatrociągu, 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 zwyczajnem; po skończonej operacyi, tak bursztyn, iako i wełna zdaly mu się byđz nieco spalone.

Musiano bez wątpienia uważać, iż z wszystkich ciał elektrycznych, szkło jest iednym, na które tarcie náywiększa má moc do wydobywania Elektryczności, kiedy HAWKESBEE umyślił w swoich doświadczeniach używać walca szklanego wewnątrz pustego, który trąc w swoich ręku wydobywał Elektryczność, i za pomocą tego powtórzył wszystkie doświadczenia, które OTTO GUERIKE przed nim czynił kulą z siar-ki wyrobioną. Dostrzegł co więcej, iż taki walec, w którym jest rozrzedzone powietrze bardzo słabo się elektryzuje, i że wén wpuściwszy nazad powietrze, nabywá znowu wiele Elektryczności, nie będąc na nowo potartém. Jeżeliby zaś był potarty w ciemności, światło pójdzie za ręką tą, którą go trze, i jeżeli do tak potartego zbliżymy drugą rękę albo inné iakiekolwiek ciało, jako metal, drzewo, i t. d. wypadnie iskra z trzaskiem, choć słabszym podobnym iednak do szelestu, który wydaie listek zielony wrzucony w ogień. Gdy potrzebemy taki walec, w którym jest rozrzedzone powietrze, tén wyda światło daleko żywsze, lecz tylko wewnątrz, ale iskry z niego wydobydź nie można.

HAWKESBEE wymyślił także sposób obracania na swojej osi kulę szklaną wewnątrz pustą, za pomocą koła i sznura przechodzącego przez obwód tegoż koła, i krążek na osi kuli utwierdzony, wydobywał elektryczność przez tarcie téj kuli, lecz większych nie odebrał skutków iak z walca wzwyż wspomnionego.

Elektryczność, którą do tego czasu inaczej otrzymywaná nie była, iak tylko przez tarcie,

HAW-

HAWKESBEE odkrył iá w jedném ciele, które dotąd nie było tarte, i dostrzegł, iż jeżeli pozwolimy oziębnąć żywicy rostopionej, i jeżeli, nim ta zupełnie oziębnie, zbliżymy delikatny listek miedzi, przyciągnie go z odległości iednego lub dwóch calów, bez żadnego poprzedzającego tarcia.

P. GRAY z pomyślnością powtórzał doświadczenia elektryczne BOYLEGO i HAWKESBEE; chcąc doświadczyć czyliby iaká nie zachodziła różnica w atrakcyi walca szklanego, gdy był z obydwóch zatkany końców i gdy wcale nie był, żadney w tém nie postrzegł odmiany; lecz trzymając piórko nad korkiem, którego wierzchnią część walca zatkaná była, spostrzegł, iż to piórko było przeciągnięte, i znowu nazad odepchnięte od korka, właśnie tym sposobem iak przyciągane i odpychane bywá od samego walca. To postrzeżenie utwierdziło go w myśli, którą dawniej miał, iż iako walec potarty w ciemnościach udziela światła przez dotknięcie się innym ciałóm, może bydź, iż im także udziela i samę elektryczności. Jakóż w samęj rzeczy korek tén nie skadinał miał moc pociągania i odpychania, iak tylko przez komunikacyą z walcem, z którego wydobyta była Elektryczność; upewnił się ieszcze o tém przez inny sposób: przytwierdziwszy bowiem na końcu kawałka laski iodłowej na cztery cale długiej kulę z kości słoniowej więcej na cał dyamentru mającą, drugi koniec téj 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 doświadczanie z daleko dłuższymi laskami, i nakoniec z jedną, której długości było 80 calów, a zawsze znalazł tenże sam skutek.

Zamiast drzewa użył potem P. GRAY drótu żelaznego, mosiężnego, i zawsze otrzymał tenże 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 galerii wyniesionej na 30 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 jeszcze, 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 nie udało, które utrzymywały sznurek, zerwały, na których mieysce obrał drót żelazny téż samej cienkości: rozumiał bowiem iż pierwszy tak pomyślny 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 poznał, iż pomyślność doświadczenia nie pochodziła od cienkości nitek iedwabnych, gdyż i drót podobną miał cienkość, lecz od natury samej iedwabiu. Nauczony tą niepomyślnością P. GRAY przepuścił potem Elektryczność do odległości siedmiuset stóp.

Odkrył nad to, iż udzielenie Elektryczności bydl mogło przez samo tylko zbliżenie walca, nie dotykając się ciała tego, któremu miała bydl udzielona. Zawiesiwszy poziomo dziecię na sznurkach z włosów uplecionych, i zbliżywszy do jego nóg 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 na przemian listki miedzi, które pod niemi leżały.

P. du Fay z Akademii Królewskiej Nauk zasiągnawszy wiadomości o wynalazkach P. GRAY, zaczął podobnie pracować nad Elektryzacją. Po niezliczonej liczbie doświadczeń z których tu tylko główniejsze przywiode, odkrył nam, iż nie masz prawie żadnego ciała, wyłaczysz 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 GUERIKKE, podług którego małe piórko było przyciągnięte

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

P. du FAX powtórzaiąc także doświadczenie P. GRAY, w którym elektryzuie dziecię zawieszone na sznurkach iedwabnych lub włosianych, gdy iednego razu poszedł sam na miejsce dziecięcia, ktoś chciał odiać z jego nogi listek złoty, który się przylepił; w tym momencie obydwu uczuli boleść podobną do ukłóciá, ieden w nodze, a drugi w palcach któremi się dotknął, i słyhać było trzask podobny do trzasku walca potartego, gdy się zbliża palec do niego. Ta boleść i ten trzask złęczone są z jskrą wypadającą, którą 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 uczuł P. du FAX 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 wynalezioné było o Elektryzacyi, umyślili używać do swych doświadczeń bań szklanych, z któremi HAWKESBEE nie więcey wskórał iak z walcami, a które bardzo nie uważnie zarzucił. Co ich zaś do tego przyprowadziło, to zapewne uwaga ta, iż szkło będąc bardziey elektryczne, bania takową, powinna czynić daleko więkšie skutki niż bania z siarki OTTONA GUERIKE, i że mogąc przyiać prętsze i dłuższe tarcie, używanie takowey bani, powinno było bydź daleko łatwiejsze i pożyteczniejsze od walca HAWKESBEA. I dla tego użyli bań i kót większych tym sposobem ię urządziwszy, iak są urządzone kamień z kotem u szlifierzy. 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. 1745. sprawę zdały, a z których tylko ieden opis przywiode.

Jeżeli obracając i trąc banię szklaną zbliżymy do niéy ieden koniec wielkiéy rury z białéy blachy, nie dotykając się nią bani, i jeżeli człowiek stojący na żywicy trzymać ią będzie za drugi iéy koniec, człowiek ten będzie naelektryzowany, i nabędzie po dwóch lub trzech obrotach bani, mocy zapalającéy tak znaczney, iż może zapalić palcém, laską, albo szpadą spiritus trochę zagrzany. Ténże sám skutek następuje, gdy taż osoba naelektryzowaną trzymać będzie w swéy ręce naczynie z spirytusem, a drugą stojącą na ziemi dotknie się tegoż. Skoro

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

Rok 1746. jest Epoką Elektryczności náyznakomitszą; na początku bowiem tego roku P. MUSCHENBROECK i ALLAMAN sławni Professorowie Leydeyscy Akademii Królewskiej Nauk Paryżkiej o następującem doświadczeniu donieśli, którego wynalezienie przypadkowi przez P. CUNEUSA przypisać należy, gdy się u siebie zabawił powtarzaniem doświadczeń elektrycznych, nad którymi u MUSCHENBROECKA zdumiewał się. Jeżeli się zawiesi na sznurkach iedwabnych w poziomem 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 Elektryzacyi pręta żelaznego trzymając w ręku naczynie szklane i napelnione wodą z drótem żelaznym w niej zatopionym, drugą ręką wydobędziemy iskrę z któregośkolwiek 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 ciele. Im większą będzie bania, im dłużey tartá, im naczynie obéymujące 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 nierostropnie na to podał.

Odgłos tego doświadczenia rozszedł się wkrótce po całym uczonym 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 więcej do niego; niedługo znaleziono sposób czynienia podobnych doświadczeń prościeyszy i wygodniejszy, zamiast wieszania pręta żelaznego blisko bani, w równey z nią wysokości, zawieszono go nad nią spuszczaiąc z końca tego, który wisiał nad banią, drót żelazny dotykający się równika bani, takim dodatkiem pręt elektryzuje się tak szybko i tak mocno, iak sposobem MUSCHENBROECKA, a bania jest bezpiecna od uderzenia pręta. Podobnie używá się buteleczki okrągłej i cienkiej, nalewá się wodą, aż po szyjkę lub wysypuie się opilkami metalłowemi i zatyká się korkiem, przez który przechodzi drót tak w nim utkwiony, iż iedna jego część jest w wodzie lub opilkach zatopioná, a drugá zaś wychodzi nad korek, zakrzywioná naksztált háku. Tym sposobem zawiesić można butelkę na pręcie i odiać ją podług upodobania, gdy się naelektryzuie. Można ją podobnie trzymając w ręku elektryzować nie zawiesiwszy jej 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 przygotowaná, iakóśmy już wyżey powiedzieli, będzie naelektry-

ktry-

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

Docieczono potem, że w doświadczeniu Leydeyskiem, jeżeli zamiast iednego człowieka zrobi koło tylé 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 kompaniá, gdy wydobyto iskrę z butelki naelektryzowaney okazała w tymże samym czasie niespodziane zadrgnięcie, i każdy z nich równé 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 Elektryzacyi jest tém większą, im pręt, który się Konduktorem nazywa, má obszerniejszą powierzchnią, że pomnożenie powierzchni bardziej się przykładá do powiększania téj mocy, niż pomnożenie bryłowatości.

Po tylu już tak pięknych wynalázkach w Elektryczności iak widzimy, chciano ieszcze docieć

docieć szybkości téyże, toiest, czyli przebieganie Elektryczności tak iest momentalne, iż téy prętkości mierzyć niepodobná, albo jeżeliby ją mierzyć można, ile czasu potrzebuie na przebieżenie pewnego iakiego mieysca. Fizycy Francuzcy náypierwéy w téy mierze czynili doświadczenia, lecz Anglikóm przyznać náależy nierównie większą pracę w dociekanju 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 té doświadczenia niczem są względem tych, które Anglicy czynili w większém daleko liczbie, z większą dokładnością i przez nierównie rozlegleysze mieysca przepuszczając Elektryczność. Nazwiska Anglików, którzy podsyleni prawdziwie duchem Filozoficznym, trudnili się pracowicie w téy mierze bez prestanku, zasługują sobie, ażeby były potomności przestane we wszystkich tego rodzaju piśmach. Náypierwszy Aktór na téy wielkiey scenie był WATSON: ten zrobił plan, którego wszyscy się trzymali, sam zawsze na wszystkich bywając doświadczeniach. Współtowarzysze iego náypriyncypalniey byli, FOLKES Prezes towarzystwa Królewskiego, LORD CAVENDISH, P. BEVIS, P. GRAHAM, P. BIRCH, P. DAVAL, P. TREMBLEY, P. ELLICOLT, P. ROBINS, i P. SHORT

SHORT. Pierwsze doświadczenie, które czynili, było, ażeby przepuścić iskrę elektryczną przez Tamizę, która czyniła część koła. 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, mokrą i t. d. których tu dla niepowiększenia pisma tego nie przytaczam, lecz doczytać się w tej mierze można o wszystkich Anglików czynionych doświadczeniach w wybornym dziele o Elektryczności P. PRIESTLEYA. * Wszystkie te tak wielkie doświadczenia zapewniły pracujących, iż szybkość materji elektrycznej, jest tak momentalna, iż jest niedocieczoną, w ostatniem doświadczeniu, które czynili, była komunikacya, przez którą iskra elektryczna przebiegła na 12276. stóp **

Przytrąca się często, iż zbyt nie elektryzując butelkę albo też trzymając ją w rękę, po zbyt czułym naelektryzowaniu, sama się wypróżnia w rękach tego, który ją trzyma bez dotknięcia się drugą ręką ani drótu tej 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

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

** Idem pag: 203.

tym sposobem tak gwałtowne uderzenie, iż padeł 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.

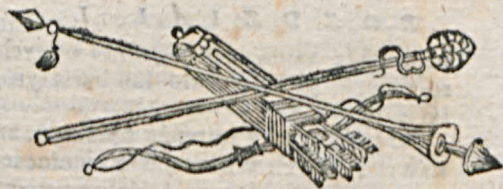
Podobnież i to przytrąca się czasem, iż elektryzując butelkę przy samej bani, wypada iskra, sama się wypróżnia i trzaska, a ten, który ją trzyma, odbiera w tym momencie gwałtowne uderzenie, butelka dostaje dziury na boku okrągłe bez żadnego w około natrząśnienia; o czem się zapewnić można przez wyćkanie z niej wody. Nie raz się także trafiło, iż bania sama rospękała się w tym samym czasie, co i butelka, a kawałki z niej 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 iey przez kilka doświadczać czasów, powinniżemy się dziwić, iż zwierzęta słabsze od niego śmierci podlegać muszą. Każdy ktokolwiek na nich uczyni doświadczenie Leydeyskie, prawdę w tej mierze poznać musi.

Od tej szczęśliwej Epoki, którą P. CUNEUS założył przez odkrycie doświadczenia powszechnie nazwanego doświadczeniem Leydeyskiem, iakże już do tych czas wielki postęp uczyniono w Elektryzacyi! postęp ten tak jest nagły, iakiego przez tyle wieków od początku nie widzieliśmy.

Fizycy pracowali i pracują bez przestanku nad nowemi w téj mierze wynalázkami. P. FRANKLIN, którego tylé razy w tém piśmie wspominać będę, iest ieden z liczby tych wielkich ludzi, któremu náywięcéj winná iest ta część Fizyki nowych wynalázków, i któremu zdaie się, iż natura sama zwierzyła się swoich tajemnic, nad których doysciém tylé bezskutecznie pracowało wieków. On náypierwszy prostą a dowcipną swoją Teoryą rozciągnął do wszystkich skutków Elektryzacyi. On który tego przez doświadczenia dowiodł, iż materya piorunowa iest 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 pomyślności skutku wątpić nie każe, chyba tym, w których miłość własna i mocné uprzedzenie o ráz przyiętém mniemaniu nie dały widzieć oczewistemi doświadczeniami okazanęj prawdy, iaki był NOTLET z swoimi naśladowcami. Prócz FRANKLINA, było ieszcze wielu Anglików, i innych, którzy wiele poczynili nowych wynalázków i doświadczeń, iuż to dając sposoby prostszégo układu machin elektrycznych, iuż zastanawiając się nad światłém, cyrkulacyą Elektryczności, atmosferami elektrycznemi, ciałami przez różne potarcie, różnie elektrycznemi i t. d. iako to, WATSON, WILSON, CANTON, PRIEST-LEY, BECCARIA, SYMMER i t. d.

ROZ-



ROZDZIAŁ I.

O

Powszechnych Materyi Elektrycznëj własnościach.



OTARLSZY kawałek bursztynu lub szkła i przybliżywszy ié do lekkich listków lub opilków metalowych, widzimy, iż té przyciągane a potem odpychane bywają. Zawiesiwszy parę gáleczek korkowych na iedwabiu, do których z jednéj strony bursztyn lub szkło potarte przysuwamy, kiedy z drngiéj na przeciwko trzymamy rękę, widzieć nam się daią na przemian atrakcyę i repulsyę takowych gáleczek. Skutki té kilkokrotnie za iedném potarciém powtarzane bywają. Nakoniec, ieli zawiesimy rurę metalową na iedwabiu, i do niéj zbliżymy Cylinder szklany potarty, spostrzeżemy, że ta rura metallo-

Attrakeye
i repulsye
Elektryczności.

Bz

tallo-

R O Z D Z I A Ł I.

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 słabé, podobné do fosforów błyszczących. Światło to, podobnie jak atrakcyę i repulsyę wyżej opowiedziane rurze metalowej na iedwabiach zawieszonéj komunikowane być może, to zaś następującym sposobem. Do tak zawieszonéj metalowej 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 tén jaśniejsze będzie, im bardziey zbliżać będziemy rękę. Jeżeli pod szkłem wiatrociagu 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 da się nam widzieć jasné i piękne światło. P. CANTÓN w cienkich rurkach szklanych rozmaicie pokrzywionych w których do pewnego punktu rozrzedzone było powietrze i które zbliżone albo do rury metalowej, o której wyżej, albo do rury szklanéj potartéj, umiał przez to światło Elektryczności imitować najpiękniejszą błyskawicę.

Swiatło.

Tabl. I.
Fig. 1.

Zapach.

Zapach siarki lub fosforu jest także między

O powszechnych-Materji Elektrycznéj własnościach 21

dzy innémi własnością materji elektrycznéj, o czém każdy się przekoná, któlewiek na iednym końcu rury metalowej utwierdziwszy kończystą igłę, drugiego iéy końca dotknie się rurą potartą szklaną i przybliży nos na kilka calów do téj igły. Podobnyż zapach czuć się dać trąbanie w elektrycznych machinach. Zapach tén tén jest mocniejszy, im znaczniejsza obfitość zgromadzą się téj materji.

Jeżeli do dobrze potartéj bani lub rury szklanéj zbliżymy palec, zobaczymy iskry do niego wypadające, oczwiesciéy i lepiéy té iskry widziane będą z rury metalowej, o której wyżej, gdy będąc naelektryzowaną od cylindra szklanégo, zbliżymy do niéy rękę. Iskra ta przez różne sposoby, o których niżej będzie, powiększoną być może tak znacznie, iż ciała palné zapalą, topi najtwardsze metalle i zwierzęta o śmierć przyprowadzi.

Ciała, które są przyprowadzone do tego stanu, iż posiadają własność wydawania z siebie wzwyż wyliczonych własności Elektryczności, sprawiają zawsze uczucie nieiakieś, podobné do lekkiego wietrzyku; i tak, jeżeli banie szklaną potartą zbliżymy do twarzy, jeżeli na przeciw rury metalowej naelektryzowanéj, w której utwierdzoną jest igła kończasta, trzymać będziemy rękę, ucziemy impressyą podobną do dmuchania powolnego.

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

Iskry

Uczucie
wietrzy-
ku.

ki

ki widzimy, zawsze wnosić można, iż pochodzą od materji, która jest Elektrycznością nazwaną. Materja ta znayduie się we wszystkich ciałach w naturze ukrytą, lecz nie we wszystkich w równy obfitości i jednakowym sposobem wydobyta być może.

Ciał
podział.

Są ciała, które potarté lub zagrzané, wydają té znaki; są inne, które chociażby najdłużey i najmocniéy tarté lub zagrzané były, żadnych nam wzwyż wspomnionych własności Elektryczności nie pokazuia; pierwsze zatem nazywać będę z natury elektrycznymi, drugie nie elektrycznymi. Do pierwszych należą: 1. sole. 2. wszystkie kamienie krzemieniste, iakié są: Dyamenty, Rubiny, Topazy, Szafiry, Turmaliny i t. d. 3. szkło i wszystkie ciała przez ogień w materja szkła obrócone. 4. żywice wszystkie i gummy. 5. tustości podziemne, iak siarka, gągas i t. d. 6. niektóre produkty 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 wapienne, i gipsowe. 4. zwierzęta wszystkie bez niektórych swoich części, iako sierści, pazurów, kopyt, rogów i t. d.

Nakoniec wszystkie rośliny w stanie życia swojego, i niektóre z nich produkty: iako papier, płótno, nici, sznury i t. d. Wszystkie té ciała, którym 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 czy nie wzwyż wspomnionych skutków Elektryczności, lecz iż pospolicie té dwa sposoby, to jest: tarcie i ciepło są zawsze niedostateczne do przyprowadzenia ich do wzwyż wspomnionego stanu. Atoli té ciała nie elektryczne stać się mogą elektrycznymi przez samo zbliżenie ich do ciał potartych lub zagrzaných elektrycznych, lecz to z niektórymi ostrożnościami; to jest, jeżeli chcemy, ażeby wzmiankowane czyniły skutki, muszą być postawione lub zawieszone na ciałach z natury elektrycznych, inaczey znaków Elektryczności nie okażą. Przyczyna tego jest, iż ciała z natury elektryczne nie przyymuią w siebie ani przepuszczaią téj materji tak, iak nie elektryczne; i dla tego, jeżeli chcę ażeby metal lub inne iakié ciało nie elektryczne, wydało znaki Elektryczności, zawieszam go na iedwabiach lub wspieram go na szkłe, lub żywicy. Czynność taką nazywać będę odosobnieniem ciała; ciało zaś nie elektryczne odosobniane wydaiące znaki Elektryczności, nazwę ciałem naelektryzowanym, albo konduktorem naelektryzowanym.

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

Ciała nie-
elektry-
czne kie-
dy się sta-
ia elektry-
cznymi i
co jest
odoso-
bnienie
ciał.

Elektry-
czność
Dodatnia
Odiemna

ktryczne potarté lub zagrzané wydaia znaki Elektryczności; uważać atoli ieszcze potrzeba, iż té 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 cierpiące niedostatek Elektryczności przyciągać i odpychać inné będą, równie iskry i światło wydawać i t.d. tak iak i-te, które mają obfitość téj materyi. Té więc, które udzielaia Elektryczności ciałóm nie elektrycznym, nazywać będę elektryczne dodatnie, i konduktory naelektryzowane tym sposobem zawsze będą dodatnie: té zaś, które odbieraią Elektryczność innym ciałóm nie elektrycznym, nazywać będę elektryczne odjemne i konduktory naelektryzowane zawsze będą od takich ciał odjemne. Elektryczność dodatnią i odjemną náypierwszy spostrzegł P. du Fay, który, iakośmy mówili w Historyi 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 znajdują dwoiaki rodzaj Elektryczności, lecz to, co on przypisywał Elektryczności żywicznej, nie innego nie było, tylko że *Gummi Copal*, lak, siarka, żywica i inné potarté stając się elektrycznymi odjemnymi, przyciągaia ciała té, które są naelektryzowane od szkła dodatnie, czyli które mają obfitość materyi.

Ciała

Ciała bowiem naelektryzowane odjemnie przyciągaia té, które są naelektryzowane dodatnie; wzajemnie zaś odpychaia się dla podobnej między sobą Elektryczności; iak pierwszych tak i drugich, doświadczenie nam tego dowodzi następujące. Jeżeli bowiem zawiesimy gąleczkę korkową na iedwabiu i zbliżymy ią do konduktora naelektryzowanego dodatnie, ta naprzód przyciągnioną będzie do niego, a potem oddaloną, przyciągnioną dla tego, iż w konduktorze więcey znayduie się Elektryczności niż w gąleczce, a zatem podług praw równoważności służącey sobie równie tak iak innym rościekóm, udziela się także gąleczce korkowej, lecz iak tylko tyle odbierze materyi, ile iéy przez równowagę udzielić może konduktor naelektryzowany, na tenczas dla repulsyi, którą ta materya má pomiędzy własnymi cząstkami swoimi, odpychaną jest ta gąleczka od konduktora; lecz ieżelibyśmy zbliżyli do niéy inné ciało mające mniéy Elektryczności iako n. p. metalu kawałek, lub innego konduktora, albo ciało takie, które gdy jest potarté wydaie Elektryczność odjemną iako to n.p. siarkę, żywicę lub lak i t.d. W pierwszym przypadku dosyć szybko, ale w drugim ieszcze przecy przyciągnioną od takowego ciała zostanie. Toż samo rozumieć potrzeba o gąleczce, która by była naprzód od ciała elektryzującego odjemnie naelektryzowana; na tén czas z przyczyny równoważności, naprzód przy-

ciagnioną będzie, a gdy już stanie się równowaga między gąleczką i ciałem elektryzującym odiemnie, obaczmy, iż znowu odpychana będzie dla otaczających też gąleczkę w koło konduktorów, do których się dla téż samej przyczyny nie mając tyle Elektryczności, co one, zbliża, a od ciała odiemnie elektryzującego oddala. Prawdy te o atrakcyi i repulsyi między ciałami różną Elektryczność mającemi, wielorakiemi i jeszcze w dalszym ciągu tego pisma stwierdzone będą doświadczeniami.

Przemiana Elektryczności dodatniej na odiemną lub przeciwnie. Ciała elektryczne potarte wydające Elektryczność odiemną, mogą być przyprowadzone do tego stanu, iż wydadzą Elektryczność dodatnią i przeciwnie wydając dodatnią, mogą wydawać odiemną: różnica ta Elektryczności zda się zależeć szczególnie od powierzchni ciał i materyi, które używamy do tarcia tychże. Własność tę tak odmienną, najpierw odkrył CANTÓN w Roku 1753. który uważał, iż szkło z natury gładkie i polerowne wydać zawsze Elektryczność dodatnią, jeżeli zaś ten polór przez sztukę zdjęty będzie z niego, wydać Elektryczność odiemną. Po zdjęciu tego poloru, jeżeli będzie tartę materią 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 odiemną, odmiennając powierzchnie

chnie tak szkła iako też i materyi do tarcia używaney. Podobnież dociekl, iż lak który zawsze wydać Elektryczność odiemną może być przyprowadzony do stanu Elektryczności dodatney. I na ten koniec potarł łaskę laku na półtrzecię stopy długą i na cał ieden grubą, a trzymając ją przez szrodek przeciągnął walec szklany potarty kilka razy po jednym końcu nie tykając drugiego, po czym następujący odebrał skutek, iż część ta, która była wystawiona na moc szkła potartego, była elektryzowaną dodatnie, drugą zaś odiemnie, gdyż pierwszą połowa odpychała gąleczkę korkową naelektryzowaną od szkła potartego, drugą zaś przyciągała ię. Podobnie doświadczeniami inni okazali, iako WATSON, WILKE EPINUS, iż z jednego stanu może być przyprowadzona do drugiego Elektryczność za pomocą różnych materiy wziętych do tarcia, lecz gruntowny tego przyczyny żaden nie naznaczył. Docieczenie Elektryczności odiemney w ciałach z natury elektrycznych, za których pomocą wydobywać i nieiako pompować można materią elektryczną z ciał, przyprowadza nas do następującej 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 téj dziwney materiy, byleby każde podług prawidel wyżey wyrażonych doświadczone było.

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

Przepuściwszy już náypryncypalniejsze wiadomości niedłuchronnie 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 wynalezioné są.

Machina elektryczna.

Na początkach tych, iż ciała z natury elektryczne potarte lub zagrzané udzielają materyi elektrycznéj ciałom nie elektrycznym, zrobioną jest machina elektryczna. Téj części istotné są, bania albo walec albo talérz szklanné, poduszka o którą się trze, za którą może służyć ręka człowieka lub inné iakie ciało, i konduktór iak náylepszy odosobniony.

Te trzy rzeczy składają machinę elektryczną. Bania, walec lub talérz szklanné tak urządzone byđz mają, ażeby się obracały i tarły o poduszkę. Konduktór zaś dotykać się powinién bani, albo ieżeli má utkwioné kolce, zdaleka może wyciągnąć materyą elektryczną podług prawa w téj mierze ciałom kończystym służącego; o czém będzie na swoim miejscu.

Nie

Nie zgadzają się zupełnie między sobą Fizycy, co lepszégo iest do machin elektrycznych czy kule szklanné czy walce? Jedni trzymają za stronę walców, dla tego, iż poduszka może dotykać się więcéj częściami walca, a zatem z większój części wydobywać materyą elektryczną; drudzy zaś mówią na stronę kul, powiadaiąc: iż iest łatwiej wydymuchać ię w robocie tak okrągło, iżby z wszystkich stron równo przyciskać mogły poduszkę. Co się zaś tyczy saméj konstrukcyi tychże machin, té rozmaite są, lecz nie wszystkie równie doskonałe, gdyż doskonałość ich zależy od doskonałości téj części Fizyki, tak dalece, że postępek, który czyniono w Elektryczności, był zawsze postępkim doskonalenia machin na ten koniec używanych. W czasach tych, gdzie więcéj nic nie znano z własności Elektryczności iak attrakcyje i repulsyje nie potrzebowano większego apparatu elektrycznego, iak kawałek bursztynu, albo laku, które potarłszy o suknię, przyciągano kawałki papieru, lub słomki i inne drobne ciała.

OTTO GUERIKE HAWKESBEE, używali wprawdzie kul szklannych i z siarki urobionych, lecz ich wiadomość będąc bardzo ograniczoną o Elektryczności, nie przyprowadziła ich do struktury nowych machin, więcéj składu potrzebujących. Zarzucano potém kule szklanné, a na ich miejsce użyto walców z pierwszym konduktorem, który nie innégo nie był, tylko sznur kónopny na iedwabiu zawieszony.

Co

Co raz bardziey doskonalac się ta część Fizyki przyprowadzała i większe wydoskonalenie machin, tak dalece, że podziś dzień dla wielu nowych wynalazków mamy bardzo odmienne maszyny od dawnych, aparat elektryczny znacznie powiększony i kosztowny. Bo kto chce dziś czynić wszystkie doświadczenia elektryczne nie mało miejsca i kosztu na to potrzeba.

Machina P' Abbé Nollet. Machina P' Abbé NOLLET podobna jest do wielu liczby tych machin, których używano po wynalezieniu butelki Leydeyskiej. Taką maszyną jest arcy wielką i niewygodną do przenoszenia lub przewożenia jej. W pierwszych czasach nie rozumieli Fizycy, ażeby był inny lepszy sposób do obrotu prętkiego bari, i dla tego używali koła arcy wielkiego, i części składających maszynę do proporcji grubych i mocnych. Podkładano pospolicie pod bari rękę do tarcia jej, konduktorem była sztuka żelaza albo najczęściej rura od fuzyi zawieszona na jedwabiu, i do powały przywiązana. Takie maszyny już są prawie powszechnie zaniedbane, gdyż i znaczne potrzebują miejsca, i wiele bardzo jest doświadczeń takich, których za pomocą nich czynić nie podobna.

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

Fizy-

* Boze Professor Fizyki w Wittenbergu opisuje doświadczenie, które próżno wielu zatrudniało Fizyków. Jeżeli dziecko albo doro-

Fizycy czynili wszystko, co tylko podobna było, ażeby wznieść mocną Elektryzacją, lecz nie mając sposobu zgromadzenia tej materji i zatrzymania jej na jakim ciele. P. WATSON wymyślił maszynę, w której cztery wielkie kule szklane obracają się razem.

Lecz i te maszyny zaniedbane zostały, zda się atoli, iżby były bardzo użyteczne do naelektryzowania prętszego baterji elektrycznych, a zatem do czynienia takich doświadczeń, które arcy znaczne potrzebują wielości materji elektrycznej.

P. PRI-

sły człowiek stanie na sztuce żywej i dotknie się ręką kuli, albo rękoiści szpady naelektryzowanej od tejże kuli: nabędzie w krótkim czasie tak znaczne wielości Elektryczności, iż naprzód nogi, kolana, potem brzuch, piersi i na koniec całe ciało w ciemności wydają się być otoczone iakowymiś obłokiem wydającym światło naksztalt promieni, które malarze otaczają Obrazy Świętych. I dla tej to przyczyny nazwane to doświadczenie *Beatifikacją*. Wszyscy Fizycy, którzy potem chcieli tego doświadczyć, iednostajnie się uważali, iż P. Boze nie wyliczył wszystkich okoliczności potrzebnych, żeby się to doświadczenie podług jego 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 materji elektrycznej, któraby ciało człowieka zewsząd otaczała, tak: iżby czyniła obłok ognisty i widzialny w ciemności. De LON powiada, iż zupełnie mu się udało nie raz to doświadczenie, biorąc na ten koniec dzieci albo ludzi dorosłych włosami obrosionych.

Machina
Watsona

Tabl. I.
Fig. 3.

P. PRIESTLEY na tén koniec radzi machinę o dwudziestu lub trzydziestu kołach szklanych, któreby były obracane za pomocą wiatru lub wody bieżącej, zapewne spodziewaćby się potrzeba, iż do takiej machiny dorobiwszy w proporcji baterią elektryczną, któraby przynajmniej miała na dwa lub trzy tysiące stóp kwadratowych szkła otoczonego metalem, wielkość tak znaczna Elektryczności razem zgromadzoną przyprowadziłaby nas zapewne do nowych iakich wynalazków; sama nawet medycyna przepisując na niektóre choroby iey użycia prętsze i oczwistsze skutki, w takowym razie obiecywaćby sobie powinna. Jest to prawdziwie piękny projekt, który PRIESTLEY podaje, ale wykonanie iego możney potrzebuie ręki.

Machina
Ramsdena

Tabl. I.
Fig. 5.

RAMSDEN znaiomy całej Europie z roboty swęy dokładney narzędzi matematycznych, w *Hay Markuet* od nie dawnego czasu wynalazł strukturę osobliwszą machiny elektryczney wcale różną od wszystkich innych do tych czas nam 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 jednym końcu mający korbę *c*, na przecie tym, ażeby się mocno utrzymywał tén talerz, ściska się między dwie sztuczki mosiądzu *d*, z których jedna z jedney, drugą z drugiey się strony znayduie: talerz tén tak mocno osadzony, wkłada się w postu-

O powszechnych Materyi Elektryczney własnościach 33

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

Przez strukturę takową machiny, nie tylko, iż zgromadza się w krótkim czasie bardzo wiele Elektryczności w konduktorze, ale nawet, co iey prawdziwie iest naywiększą zaletą, iż bardzo mało zastępuje miejsca: całą bowiem machina i z konduktorem na stole ustanowioną bydz może.

Lecz naylepszą machina bardzo mało zabierając miejsca, nayprostszą w strukturze swoiey, w mocy a toli i natężeniu nie wcale innym nie ustępującą i do użycia do doświadczeń elektrycznych naydanieysza, iest Machina NAIRNA * w tym czasie wynalezioną, równie do Medycyny iak i Fizyki mogącą bydz aplikowaną. Opisane iey składu, każdego o tēy prawdziwie przekoną. 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 umyslnie wprowadzoną z Londynu nakładem Prześw. Komisji Edukacyi Narodowey znayduie się z wszystkiemi swolęmi częściami w Gabinetie Instrumentów Akademii Krakowskiey.

się wspiera także Cylinder A; C korba odosobniona, za której pomocą obraca się Cylinder A, DD dwa słupki szklane, 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 tą 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 obudówce tych kawałkach drzewa, są osadzone słupki DD, utrzymujące konduktorów Q G; HH są dwa wypustki mosiężne nakształt guzików przylutowane do konduktorów z strony zewnętrznej. Poduszka, która na tej Figurze jest niewidzialna prócz kawałka kitayki K, do niej przyklejonej, pewną część Cylindra A okrywającej, jest umieszczona pomiędzy konduktorem Q, i Cylindrem A.

K, jest kitayka, której koniec ieden jest przyklejany do spodka poduszki tak, iż przegradza poduszkę od Cylindra 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, wsunięte pomiędzy wyrznięcia pod deską E, znajdujące się; iedna z nich utrzymuje konduktora z poduszką w swoim miejscu, o którą się trzyma Cylinder A, druga zaś służy do utrzymywania w miejscu konduktora G; kolce, które

które wyciągają Elektryczność są przylutowane rzędem w pod uż konduktora G, na przeciwko poduszki w drugim konduktorze umieszczoney. NN są konce konduktorów Q i G, które nakształt puzderka zdejmują się. Po zdjęciu końców NN, widzieć się dają dwie butelki Leydeyskie Cylindryczne wewnątrz konduktorów osadzone, zatkané korkami, przez które przechodzi pręt mosiężny komunikujący z wierzchem wewnętrznym, i rurka szklana podobnie jak i pręt komunikująca.

Wylczywszy naypryncypalniejsze części tej maszyny składającej, 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 odiemnie. Konduktor Q, utrzymujący poduszkę, z której Cylinder A, wydobywa Elektryczność przez tarcie, nie mógłby iednakże odiemnie byc naelektryzowany, gdyby od drugiego konduktora G, nie była dana komunikacya przez łańcuszek do ciał nie elektrycznych; toż samo chcąc elektryzować dodatnio konduktora G, potrzeba dać komunikacya przez łańcuszek b, z przeciwnego konduktora do ziemi. Butelki Leydeyskie wewnątrz konduktorów umieszczone, są przyczyną rozliczney kombinacyi w doświadczeniach butelek Leydeyskich, o których niżej będzie; zgola Maszyna Nairna, z wszystkich dotąd nam znaniomych, jest iedna z naydokładniejszych.

Uwagi nad istotnymi częściami elektryczną maszynę składającymi. Opisawszy strukturę niektórych głowniejszych machin, i doskonałości lub niedoskonałości tychże okazawszy, zastanowić nam się jeszcze potrzeba nad istotnymi ich częściami, których wybór bardzo wiele wpływa do skutków Elektryzacji.

Tábl. I.
Fig. 4.

Naprzód, co się tyczy bani lub talerza szklanego, potrzeba nam wiedzieć, iż te obracane i tarte, materią elektryczną zawsze wydobywają z poduszki, czego nas doświadczenie następujące uczy: jeżeli od konduktora Q, mającego do siebie przytwierdzoną poduszkę, nie damy komunikacji przez łańcuch *b*, do ziemi lub stołu, na którym machina stoi, natenczas obracając banię, wydobędziemy zrazu z konduktora G, kilka iskier małych, które potem zupełnie znikną, i Cylinder chociaż będzie nąydtużey tarty, nie tylko że konduktor G, iskry przez zbliżenie ciała nie elektrycznego nie wyda, ale nawet i innego słabszego znaku Elektryczności nie pokáže, jako n.p. przyciągania i odpychania ciał, chociażby i nąylekszych.

Powtóre, Cylinder lub bania wewnątrz wylepioną lub wykleioną jakowym ciałem nie elektrycznem elektryczney materii znaków w konduktore nie okazuje, rzecz jest pewną z doświadczenia. Przyczynę tego natychmiast widzieć można, uważając, iż powierzchnią wewnętrzną, która nie ma konduktora przylgłego do siebie, staie się naelektryzowaną dodatnie, gdy

zaś jest obwiedziona konduktorem, staie się naelektryzowaną odiemnie. Powierzchnią zewnętrzną będąc tartą zawsze w obudwóch tych przypadkach, jest elektryczną dodatnie; lecz ponieważ, iakośmy wyżej powiedzieli, materią elektryczną ma własność odpychania się wzajemnego między swoiemi czastkami, zaczęm bania będąc wewnątrz dodatnie elektryzowaną, materią tam zebraną będzie zawsze przez moc repulsyi, którą ma, wzajemnie odpychała tę, która się zbiera przez tarcie na powierzchni zewnętrzney, ta zaś dotykając się konduktora, udzielać mu bez przestannie póty będzie, poki między niemi nie stanie równowaga. Lecz nie tak się dzieie, kiedy powierzchnią wewnętrzną ma sobie przylgłego konduktora: natenczas bowiem, stając się naelektryzowaną odiemnie, nie masz tam nic takiego, co by odpychało z powierzchni zewnętrzney do konduktora tę materią, i owszem przeciwnie zgęszczają się iey i zbiera w tę powierzchnią tyle, ile iey wewnątrz ubywa; dziwić się więc nie powinni, dlaczego w pierwszym przydadku, skutki elektryczności widzimy, kiedy w drugim przeciwnie żadnych nie upatrujemy. Tłumaczenie to, lubo dla początkujących w téj nauce zdawać się będzie przytrudne do rozumienia, lecz po przeczytaniu Teorii butelki Leydeyskiej, bardzo łatwe będzie do poięcia.

Potrzenie, szkło do pewnego stopnia rozgrza-

grzané, w proporcji swéy grubości staie się konduktorem, i zamiast udzielenia Elektryczności tak, iak przez tarcie widzimy, i nie przepuszczenia iéy podług własności ciałóm elektrycznym służącey, udziela iéy przez masę swoich części tak, iak metal iaki.

Zaczém obieraiać Cylinder, banię, lub talérz szklanny do maszyny elektrycznéy, trzeba mieć uwagę na następujące rzeczy:

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

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

W maszynę mającą być osadzoną, nie mają mieć wewnątrz żadnéy wilgoci, gdyż woda będąc konduktorem, a z konduktora wewnątrz znaydującego się, iaki następuje skutek, wyżey powiedzieliśmy; i dla tego do niektórzy Fizycy, osobliwie Niemcy radzą, ażeby ié wewnątrz wyléwać ciałami z natury elektrycznemi, osobliwie temi, którez powietrza nie przyciągają tak wilgoci, iak szkło samo; ciał do tego używają: laku, smoły, żywicy, i t. d.

Cylinder bania, lub talérz do Elektryzacyi mającą być użyte, nie mają być zbyt

zbyt grube, gdyż na tén czas repulsyá materji elektrycznéy od powierzchni zewnetrznéy, byłaby albo bardzo słabá, albo wcale żadná.

Nakoniec mając służyć do maszyny, powinny być dosyć znacznéy wielkości, gdyż będąc małé przez tarcie poduszki pręcey się rozgrzeją, a rozgrzané do pewnégo stopnia szkło, z elektrycznégo ciała staie się konduktorem.

Co się tyczy poduszki; téy ponieważ jest końcem, ażeby iak nąwięcey dostarczała materji elektrycznéy bani, iak nąydokładniey dotykała się iéy, i równé w koło wszystkich części szkła sprawowała tarcie: na tén koniec wystana być powinna włosami końskimi, okrytá skórą, której powierzchnia napoioná mieszaniną z wosku żółtego, wieprzowégo smalcu, merkuryuszem z cyną zlaczonym, i krédą. Doświadczenie Fizykom pokazało, iż tym sposobem zaprawná poduszka, nad spodziewanie pomyślné skutki czyni, nawet w czasie nąmniéy zdatnym do Elektryzacyi.

Trzecią i to nie mniéy istotną część maszyny jest konduktór, odbieraiający z bani lub talérza tartégo materją Elektryczności, na którego rodzaj, wielkość i strukturę osobliwszą mieć potrzeba attencyą, i jeżeli nie chcemy skutków zmniejszyć w maszynach elektrycznych. Lubo wiele jest ciał takowych, które od ciał z natury elektrycznych potartych, odbieraiają Elektryczność, i udzielają innym znowu konduktoróm; iednakże

jednakże nie wszystkie to czynią z równą łatwością, osobliwie uderzenie z butelek Leydeyskich, októrych niżey, nie wszystkie zarówno przesyłają: i tak oleie, woda, i metalle, lubo zbliżone do ciał elektrycznych potartych odbieraia im materią Elektryczności; jednakże z nierówną łatwością: gdyż najtrudnięj pierwsze, łatwiej drugie, a najłatwiej ostatnie. Między samymi nawet metallami nie iaką w tęg mierze zachodzi różnica: w różnym stanie, i w różnych okolicznościach zostaiąc, chociaż najlepsze konduktory, własność także mają odmienną w przesyłaniu Elektryczności, iako to: drzewo mokre jest dosyć dobrym konduktorem, lecz wysuszone, na odosobnienie ciał służy, woda przez zimno w śnieg i lód odmiennoną, odmiennym także jest konduktorem, i metalle gdy są kalcynowane, odmiennaią się na ciała z natury elektryczne. Wielkość konduktorów, także bardzo wiele wpływa do skutków Elektryzacyi, konduktory im są większe, tęg skutki ich znacznieysze; przez wielkość konduktorów, nie rozumiem tu, tylko samę masę ich, gdyż wpływanie w konduktora Elektryczności, nie jest w proporcyi masy, lecz tylko samey objętości. P. FRANKLIN używał konduktora do machiny papierowego wyzłoconego, dziesięć stóp długości mającego, a dyamentru iednę, i przeświadczył się, iż Elektryczność, którą takięj obszerności konduktór utrzymywał na sobie, większą była, niż pręta żelaznego

znęgo 50 razy cięższego; piękne bardzo doświadczenia P. VOLTA dowodzą, iż moc koduktorów co do Elektryczności, nie tylko jest w proporcyi objętości, ale co więcej, i że ta staie się tęg znacznieyszą, im są dłuższe, długość niezmiernie powiększą ich mocy, tak dalece, iż uformowawszy konduktora z dwunastu kawałków drzewa okragło otoczonego i wysrebrzonego czyniącego 96 stóp długości: i 6. linij dyamentru, tęg wyda za dotknięciem się mocne uderzenie wyrównyuiące tęgmu, które pochodzi od taśli szklannęj mającęg na 4 cale w kwadrat okrytęgo szkła. * Struktura konduktora jest podobnież artykułem do pomyślności doświadczeń w Elektryzacyi. Tęg może się dotykać bani, albo za pomocą łańcuszka spuszczonego, iako widzimy w wielu machinach, albo tęg nie dotykaiąc się ięg, musi mieć kolce, któreby zdaleka wyciągały Elektryczność, iako widzimy w Machinie RAMSDENA i NAIRNA; iak pierwszy tak i drugi sposób jest dobry, lecz konduktor, ażeby iakimkolwiek bądź sposobem wyciągnawszy Elektryczność, utrzymywał ią równie mocno na swojey powierzchni, to to jest, na co względ mieć potrzeba; wiemy z doświadczenia, że ciała tęg, które mają wiele rogów i kątów, których powierzchnia jest niegładką, gdy są naelektryzowane, pręcę opuszczaią swoię materią, i ciało

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

i ciało inne elektryczne zdaleka zbliżone 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 powinien być jeżeli jest z metalu, iak nąylepię wypo-
lerowany, i struktura jego ma być taką, ażeby ile możności uchronić się kra-
iów i rogów ostrych, które nieuchybnie zmniejszałyby skutek i w nąylepszą ma-
chlinie, oddając Elektryczność innym ciałom choć zdaleka będącym. Na tén koniec, za
zwyczaj używają się konduktora mosiężne-
go lub miedzianego walcowatego iak nąy-
lepię wszędzie wygładzonego i wypole-
rowanego.

Chcąc czynić doświadczenia Elektry-
zacyi odięmnej, potrzebaby mieć drugą
machinę, i z takowej materji banie, która-
by wydawała Elektryczność odięmną, co
iak widzimy, podwoiony koszt i obszer-
ność miejsca, któreby drugą machiną ta-
kową wyciągała, bardzoby wiele nie ie-
dnego Fizyka zatrudniły. Dla tego sfa-
łem się i tę zawadę ułatwić przez opisa-
nie różnych machin, a osobliwie ostatniej
to jest NAIANA, w której, za pomocą same-
go tylko Cylindru szklanego i dwóch kon-
duktorów, mieć można tak Elektryczność
dodatnią, iako też i Elektryczność odięmną.
Opisanie tej machiny i sposób obchodze-
nia się z nią, wyżej okazane było.

Trafią się bardzo często, iż w niektó-
rych powietrza odmianach, i nąylepsze
machi-

machiny elektryczne mają skutek zmniej-
szony, nieledwie, że prawie zniszczony. Odmiany
Niewiadomy, szukać może częstokroć przy-
czyny takowego zmniejszenia gdziein-
dziej, kiedy to od iednej tylko odmien-
ności powietrza pochodzi. Powietrze, jest
to ciało z natury elektryczne, gdyż, gdyby
było konduktorem, otaczając zewsząd
wszystkie ciała, nigdybyśmy nie potrafili
zebrać na żadną materji Elektryczności
tyle, ażeby nam znaki swojej bytności
okazywała: ilebyśmy iey bowiem zgro-
madzili na iakiego konduktora na oko
odosobnionego, powietrze otaczając go ze-
wsząd, odbierałoby mu ją tak, iak i in-
ny konduktor łączący się z masą drugich
ciał; zgoła nie tylko dodatnie ciała nie
mogłyby być naelektryzowane, ale tak-
że i odięmnie; ponieważ odbierając kon-
duktorowi odosobnionemu materję, powie-
trze, gdyby było ciałem nie elektrycznym,
nagradzałoby bez przestanku z masy
swojej niedostatkowi temu, a tykając się
innych ciał, odbierałoby im nawzajem utratę
swoję. Powietrze więc, będąc ciałem z natu-
ry elektrycznym, nie może żadnym spo-
sobem ani odęymować, ani też dodawać
Elektryczności, lecz to powietrze powin-
no być czyste i niezmięszane z innemi
ciałami nie elektrycznemi. Ktokolwiek ato-
li uważy w naturze tyle ciał parujących
i niknących, tyle innych rozkładających
się przez sposoby od natury i sztuki uży-
te, nigdy nawet pomyśleć nie może, aże-
by

by powietrze mogło być kiedy czyste, i owszem tak bez przestanku raz mniej, drugi raz więcej jest napełnione innemi cząstkami ciał różnemi od siebie, iż go prawie można nazwać magazynem natury. Kiedy więc powietrze tak jest obciążone innemi cząstkami ciał, których większą część jest konduktorem, czyż dziwić się można, iż częstokroć w najsłabszych machinach skutek raz zmniejszony, drugi raz powiększony bywa w różnych odmianach jego? wilgoć, którą powietrze najsilniej 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 grube otaczają atmosferę, i wiatr wieje 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, zdaje się, iż pod czas zimy tęgiej i suchej najmocniejsze skutki Elektryczności okazują się w machinach, czego łatwo poznać przyczynę. Jesień i Wiosna, są to pory Roku zazwyczaj dzdzyste, i niższą powietrza część obciążając wodnistemi wyziewa-

wami, które dla niedostatku ciepła, nie mogą być wyniesione w wyższą część atmosfery. Pod czas lata, dla dopiekania słońca, będąc powietrze znowu rozrzedzone, materią elektryczną, której jest własnością, iż wolno bardzo przepływać w rozrzedzonym powietrzu z jednego ciała w drugie, ma natenczas wolne przemieszczenie z ciał, czyli to dodatnie czyli odcienne naelektryzowanych, chociażby i nądalę. 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 ma to do siebie, iż i cząstki powietrza bardziej zbliżone do siebie przez odjęcie ciepła stając się bardziej nabitę i gęstszą, 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 oziębionę, wraca się do dawnego stanu. Powtóre: iż powietrze natenczas będąc osuszone przez ścinający zewsząd mróz, nie takiego w sobie nie utrzymuje, coby odbierało lub oddawało materią elektryczną. Dla tegoż to Fizycy uważali, iż wiatr północny powiewający, który zawsze jest zimny, najprzeczniejszą jest dla czynienia doświadczeń elektrycznych.

Ponieważ więc, iak widzimy, maszyny elektryczne iednostajnego stopnia mocy swojej 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 ten koniec Fizycy różnie przemyślali dla doświadczających bezpieczeństwa, osobliwie z konduktorami ściągającymi z chmur materią elektryczną, (o których niżej będzie), w których się nigdy dosyc zapewnić nie można o wielości tęży, ażeby można odkryć sposób, któryby nas ostrzegał o wielości i tężeniu; na docieczenie tego i nie jako wymierzenie tęży mocy Elektryczności różne są narzędzia, które nazwano elektrometrem.

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

R O Z D Z I A Ł II.

O Atmosferach elektrycznych.

Atmosfery elektryczne co są?

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

O Atmosferach elektrycznych.

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

Własność tych atmosfer elektrycznych Własności jest, iż równo wszędzie ciała naelektryzowane otaczają, gdyż w każdym punkcie takowego ciała równe 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 jednakowey odległości wydaie iskry, przyciąga lub odpycha ciała inne, wietrzyk za zbliżeniem ręki wydaie; czego każdy przychyne postrzedz może, uważając własność materii elektryczney, tak względem ciał, do których wpływa, iako też względem samęy siebie.

Uważając własności Elektryczności względem samęy siebie, wiemy, iż ta między elektrycznościami ma moc odpychania i przyciągania: i dla tegoć też to atmosfery elektryczne nie mieszają się z sobą, gdy są do siebie

nie odpychaia, ale nawet i materią elektryczną naturalnie w ciałach zawartą.

siebie zbliżone; i nie łączą się tak, ażeby czyniły iedną atmosferę, lecz zostają oddalone odpychając się wzajemnie, iako widzimy oczewiście na dwóch lub więcej razem zawieszonych gąleczkach korkowych, lub innych ciałach naelektryzowanych, które oddalają się od siebie zawsze, nigdy się nie łącząc w iedną atmosferę: atmosfery te nietylko 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 miesząc, ale i owszem popychają ją w dalsze tego części; co oczewiście widzimy, gdy do iednego końca konduktora zawieszonego 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 wydobyta byż może iskra, i inne znaki Elektryczności okazane. Jeżeli więc widzimy nie raz znaki Elektryczności, które ciała wydają przez samo zbliżenie ich do ciał elektrycznych potartych lub naelektryzowanych, nie potrzeba rozumieć, iż to się dzieje przez wpływanie materii elektrycznej z tego ciała, które iey ma więcej, do tego które iey ma mniej, lecz tylko przez samą repulsyą atmosfery, która działa na materią elektryczną w ciele zawartą: zbliżony bowiem walec potarty do konduktora na

kilka

kilka calów od niego, gąleczki na nim zawieszone odpychac się będą, chociaż najmniejsza iskra elektryczna w niego nie przydzie, i oddalony nazad, gąleczki znówu skupiają się tak, iak były przedtem, coby zapewne nie nastąpiło, gdyby już choć cokolwiek przeszło w konduktora Elektryczności.

Ciała odiełmnie elektryzujące podobnież skutki Elektryzacyi z daleka okazują tak, iak i ciała naelektryzowane dodatnie; ma ią 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 iest: gdy są iednorodne, bo gdy są różnorodne, czyli gdy atmosfery elektryczne dodatnie uważamy z odiełmnymi, na ten czas w takowym razie odiełmne pochodzą skutki, atmosfery te chciwie się z sobą łączyć będą, i złączone żadnego skutku nie okazują. Jako się niżej przez doświadczenia objaśni.

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

D

rze

Ciało nie elektryczne w jakikolwiek znajdujące się atmosfery, byle tylko ciałami

kommunikowało, z swoję naturalną Elektryczności i stanie przeciwny nabywa Elektryczności. Przeciwnie zaś, gdy w atmosferze elektrycznej ośmienny konduktor ten umieszczony będzie, Elektryczność naturalną znajdującą się w nim, zbliży się z całego tego konduktora ku ciału ośmiennie elektryzującemu, i uczyni miejsce dla Elektryczności z innych ciał z niem komunikujących, i na ten czas będzie miał tak własną iako też i innych ciał materią elektryczną, czyli będzie elektryzującym dodatnie. Ta atoli tak przeciwna Elektryczność nie okazuje się w ciałach aż po wyjściu z tych atmosfer elektrycznych, do których są zbliżone; na przekonanie się o tych prawdach przytaczam doświadczenie następujące: wziąć dwa okrągłe miedziane talerze mające dyamentru n.p. 30 calów i te na ciałach z natury elektrycznych odosobnić, z tych jeden naelektryzować dodatnie albo ośmiennie, starając się, ażeby w obudwóch tych Elektryzacyach mocną sprawić atmosferę, drugi zaś talerz zbliżyć do pierwszego na dwa lub trzy cale, wystrzegając się, ażeby iskra elektryczna nie przepadła; co uczyniwszy, zobaczymy, iż ten talerz, jeżeli z innymi ciałami komunikuje, ani wtedy kiedy się znajduje w pierwszej płaszczyżny atmosferze ani też po odjęciu ię z tejże atmosfery, nie da żadnych znaków Elektryczności: lecz jeżeli odosobniony zbliżony będzie do pierwszej atmosfery,

w czasie

w czasie zbliżenia dotknięty zostanie od innych ciał nie elektrycznych, wyda iskry, i też same znaki okaże, iaką jest atmosfera, to jest: dodatnie z dodatnie, ośmiennie z ośmiennie; wyczerpawszy nakoniec temi iskrami Elektryczność z tej płaszczyżny i trzymając ią w tej samej odległości co pierwę, już więcej tych znaków nie okaże, lecz i owszem zdawać się będzie, że zostanie w swoim stanie naturalnym. Lecz iak tylko z atmosferą rozłączoną zostanie, znowu się powrócą znaki Elektryczności, równie z pierwszym natężeniem, równie iskry wydając: lecz z tą tylko różnicą, iż ta płaszczyżna odjęta z atmosfery dodatnie, ośmiennie okazuje znaki Elektryczności, z atmosfery zaś ośmiennie, dodatnie. Doświadczeniem tem dowodzi się oczwiscie to, cośmy wyżej powiedzieli: naprzód, iż ciało nie elektryczne zbliżone do atmosfery innego ciała, ażeby przeciwnę Elektryczności okazało znaki, musi z innymi konduktorami komunikować: powtóre, iż te znaki Elektryczności dopiero na ten czas okazują się, kiedy to ciało, które zbliżone do atmosfery elektrycznej, gdy mu była przez innego konduktora odjęta Elektryczność, odłączy się od tejże atmosfery.

Zwážywszy te prawdy, które iak wi. Ele&rofor dzieliśmy z doświadczeniem się zgadzają o ciałach nie elektrycznych, do których są zbliżone atmosfery elektryczne, iż zawsze mają od tychże przeciwną Elektryzację, i że te znaki tak przeciwnę Elektryzację,

Do

dopie-

dopiero po oddaleniu się od atmosfer widziane być mogą; powtóre zastanowiwszy się nad ciałami z natury elektrycznymi, które potarte * nie jednakowy stopień Elektryczności wydają, to jest: iż jedne zapotarciem wydają Elektryczność dodatnią, inne zaś odjemną, bardzo łatwo wytłumaczyć skutki, które się w Elektroforze okazują; lecz nim też skutki stósowane będą do wszystkich praw, potrzeba, ażebym o strukturze i użyciu tego narzędzia uwiadomił, wynalazcą tego narzędzia prawdziwym jest P. de VOLTA, który mu nadał nazwisko Elektroforu, dlatego, iż przez bardzo długi czas Elektryczność zachowywał. Narzędzie to składa się z dwóch blach okrągłych metalowych, jedney większej A, a drugiey mniejszej B, większa ma jedną całą powierzchnią oblaną żywicą, kolofonią, albo lakiem lub inną jakąkolwiek żywiczną materią, mniejsza jest odosobniona albo za pomocą rurki szklanney w środku będącey C, albo za pomocą sznurków iedwabnych.

Użycie tego narzędzia jest następujące: Blacha większa mająca na jedney z swych powierzchni pokład materii żywicznej, pociera się zaięciem lub innem jakimkolwiek futrem; na tę tak potartę, kładzie się drugą blachę mniejszą i ta dotykając się palcem, za której dotknięciem się, wypada iskra elektryczna, a po wypa-

dnieniu.

* Zobacz w pierwszym Rozdziale.

dnieniu, już więcej żadnych innych Elektryczności nie daje znaków, chociażby dotykając się tęj blachy powtórzone nastąpiło; lecz skoro tylko za pomocą rurki szklanney lub iedwabiów odosobniających, odietą od większey zostanie, znowu za zbliżeniem palca lub ręki, wyda mocną iskrę. Jeżeli powtórnie znowu ta metalowa blacha położy się na wzwwyż wspomnionym pokładzie żywicy i podobnym sposobem odietą będzie, powtórna i podobna pierwszey wyda iskrę: i tym sposobem można za iednym potarciem 100, 200, i więcej wyciągnąć iskier, nawet w zostawioney tęj blasze na pokładzie żywicy w miejscu nie podległym wilgoci w kilka miesięcy potem znaleźć można znaki Elektryczności, bez tarcia ię na nowo.

Uważając to, cośmy powiedzieli o konstrukcyi Elektroforu, i sposobie używania tego narzędzia, iednym rzuceniem oka postrzegamy to wszystko, cośmy w wyższych wyłożyli prawdach, które stósowane do niego, łatwo bardzo wszystkie w nim dostrzeżone skutki wytłumaczyć się dadzą.

Naprzód oblewamy powierzchnią większą blachy kolofonią albo lakiem: wiemy, że ciała te potarte wydają Elektryczność odjemną, zaczem i atmosfera ich jest odjemna.

Powtóre, na blachę większą, której pokład żywicy jest potarty, kładziemy ciało nie elektryczne odosobnione, coż się wtedy dzieie, jeżeli nie to, cośmy wyżey powiedzieli, że do atmosfery elektryzującey odie-

Teorja
Elektro-
foru.

odiemnie zbliżywszy ciało nie elektryczne: z tego ciała nie elektrycznego, zbiega się materya elektryczna w miejsce najbliższe atmosfery, i tam się zgęszczając zostawia 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 materya Elektryczności ustąpiła w części najbliższe atmosfery, wydaie się, iż blacha ta, już odzyskała naturalną swoją Elektryzacją, gdyż żadnych więcej i najmniejszych nie pokazuje skutków Elektryzacji, leżąc na pokładzie żywicy. Lecz iak tylko za pomocą szkła lub iedwabiów odosobniających, podniesioną będzie czyli oddaloną od atmosfery odiemnej, na ten czas odzyskuje swoją dawną materyą: a mając wprzód na pokładzie żywicy przydany 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 potartę 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 nie zmniejszają nic wcale ciała odosobniające, iako nas doświadczenie o tem przekonują. Jeżeli bowiem na Elektrofor potarty, położymy talerz szklanny, ten przyłożymy blachą mosiężną odosobnioną za pomocą rurki lub iedwabiu i dotkniemy 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 któżkolwiek się zastanowi nad tem, cośmy wyżę obszernie wyłożyli, łatwo pozna, iż atmosfery elektryczne przez ciała nawet odosobniające moc swoją wywierac powinny, gdyż takowe ciała mają tylko własność bronięcia przechodu Elektryczności, nie zaś tamowania, wywierania mocy, podobnym sposobem iak magnes, który przez wszystkich innych ciał masę przyciąga żelazo.

Dotąd uważaliśmy atmosfery pochodzące albo od ciał nie elektrycznych, albo z natury elektrycznych działające na materyą elektryczną w innych ciałach nie elektrycznych zawartą; teraz jeszcze należy nam uważać 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

Atmosfe-
ry ele-
ktryczne
moc swo-
ją wywie-
rają przez
ciała na-
wet odo-
sobniające

Atmosfe- gdy są z sobą złączone żadnym nie okazu-
ry ciał ią skutków Elektryczności, lecz po rozłącze-
elektry- niu się z sobą, każdą w szczególności moc
cznych swoję wywiera taką, iaką wprzód miała,
różnoro- to jest: atmosfera dodatnia dodatnią, a odi-
dne ra- emną odiemną pokazuje się, przyczynę w ta-
zém złą- kowych przypadkach nie inną znaleźć mo-
czone żądnych żną, iak tylko, gdy atmosfera dodatnia
skutków złączoną jest z odiemną, moc ta, którą ka-
nie okazu- żą w szczególności wywiera na inne ciała
ią aż po zniszczoną między niemi byź musi:
rozłącze- niu się z sobą, co bowiem iednę przez niedostatek braku-
nie, to drugą przez obfitość nagradza: a
podobnie- i atmo- zatem będąc z sobą złączone, czyni się mie-
stery ciał elek- dzy niemi nieiakaś równowaga, która jest
try- przyczyną, iż ani pierwsze ani drugie zna-
cznych ków elektrycznych nie daje, lecz skoro
z ciałami tylko rozłączone między sobą zostaną, na-
nie elek- tychmiast każdą w szczególności odbiera-
tryczné- iąc nazad swoję atmosferę, powraca się
mi, do dawnego stanu i wywiera te same sku-
tki iak pierwé, to jest: atmosfera dodatnia,
dodatnią, a odiemną odiemną pokazują się.
To zaś nie tylko się prawni na dwóch
ciałach z natury elektrycznych, ale nawet
na iednem elektryczném a drugim, któ-
ry jest konduktorem. Jeżeli bowiem Ele-
ktrofor wydający atmosferę odiemną, talerz
zaś metalowy odosobniony dodatnią atmo-
sferę mający położy się na pokładzie ży-
wicy, znikną między niemi Elektryczności
znaki, lecz skoro tylko od siebie od-
jęte zostaną natychmiast talerz będzie tak,
jak wprzód miał atmosferę dodatnią a Ele-
ktrofor odiemną.

Bącząc

O Atmosferach elektrycznych.

Bącząc na to, cośmy dopiero powiedzie-
li o znakach Elektryczności w atmosf-
rach różnorodnych, iuż to w stanie złącze-
nia, iuż rozłączenia, a uważając do tego
własność przyciągania i odpychania téż
w pewnych przypadkach, łatwo także po-
znamy dla czego atmosfery różnorodne
łączą się wzajemnie z sobą, nie zaś atmo-
sfery iednorodne. Wiemy, iż ciała mające
obfitość Elektryczności przyciągają te, któ-
re mają mniej dla sprawienia między so-
bą równowagi, a tém bardziey chwytają
te, które iey wcale nie mają, zaczem
i atmosfery dodatnie przyciągać muszą
atmosfery odiemnie i łączyć się chciwie
z sobą, a złączywszy się, iakośmy wyżej
powiedzieli, żadnych nie wydawać Elektry-
czności znaków. Przeciwnie także wiemy,
że własność Elektryczności między inné-
mi jest ta, że iey czastki na wzajem się
odpychają, i dlatego to dwa ciała naele-
ktryzowane dodatnie nigdy się z sobą złą-
czyć nie mogą równie iak gdy są naele-
ktryzowane odiemnie, lecz iedno drugie
odpycha, przeto i atmosfery elektryczne,
gdy będą iednorodne nie tylko że się nie-
zmieszają z sobą, lecz i owszem dla tych
samyh przyczyn wzajemnie się odpychają
będą, i odpychanie to tém jest większe,
im atmosfery mocniejsze, które gdy co-
raz bardziey się zmniejszają, odpychanie
podobnie słabieie. Prawdy te, doświad-
czenia następujące nam okazują.

Jeżeli na nitkach lnianych długich za-
wie-

Atmosfe-
ry różno-
rodne łą-
czą się
wzajem-
nie z sobą
lecz ied-
norodné
oddalają
się.

wiesimy gąteczki korkowe tak, ażeby jeden koniec z ciałami nie elektrycznemi komunikował, gąteczki zaś z konduktorem naelektryzowanym, zobaczymy, iż póki tylko Elektryczności cokolwiek w konduktorze się znajdzie, póty one gąteczki przy konduktorze zostaną. Co się dzieje dla tego, iż gąteczki mają odmienną od konduktora Elektryzacją: jeżeli bowiem konduktor jest dodatnie, gąteczki odiemnie, jeżeli zaś jest odiemnie gąteczki dodatnie będą naelektryzowane. Powtóre, jeżeli do konduktora naelektryzowanego zbliżymy na talerzu metalowym kawałki złota malarskiego, zobaczymy, iż te same w górę do konduktora biec i nazad na talerz powracać 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 odiemnie naelektryzowanemi na iedwabiu gąteczkę korkową, zobaczymy, iak ta bardzo szybko od iednego do drugiego przebiegać będzie.

Podobnież widzimy na dzwonekach brzęmiących z przyczyny Elektryczności, z których pierwszy na iedwabiu z konduktorem naelektryzowanym, drugi z ciałami nie elektrycznemi komunikuje; a pomiędzy nimi wisi na iedwabiu serce, które odbierając od pierwszego matery

Ele-

Elektryczności, oddaie ją drugiemu, tych głosy będąc dobrane, dosyć miłą w słuchaniu sprawiają rozrywkę. L' Abbé DELABORDE podaje sposób zrobienia całego klawicymbatu, * za pomocą tychże dzwoneków i cała sztuka na tem zależy, iż podług potrzeby te, które głos wydawać mają z ciałami nie elektrycznemi komunikować powinny, lecz gdy im ta komunikacya jest odebrana, w ten czas uci-
szają się.

Koło FRANKLINA obracając się, ryba złota w powietrzu pływająca i pałak żywiony z ciał iednych 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 zasądzaia się, który im jest znaczniejszy, tem bieg ciał jest lecceyszy; ponieważ zaś naywiększą zachodzi różnica między ciałami dodatnie i odiemnie naelektryzowanemi, przeto też naywiększe między takiemi okazują się skutki, dziwić się za tem nie powinni, uważając wzajem na siebie działanie, tak atmosfer różnorodnych, iako też i iednorodnych. Co się tyczy doświadczeń atmosfer iednorodnych, te są następujące.

Jako atmosfery różnorodne łączą się dla tego, iż między niemi znajduje się różni-

* LeClavecinElectrique par R.P. DE LABORDE S.J.

różnica co do obfitości Elektryczności, tak przeciwnie atmosfery jednorodné dla tego odpychać się muszą, iż żadnej między sobą nie mając różnicy, cząstki zaś iakośmy wyżej powiedzieli Elektryczności mają moc właściwą odpychania się wzajemnego: i dlatego codziennie widzimy, iż gąłeczek dwie lub więcej zawieszonych na konduktorze odpychają się wzajemnie. Czyliby ten był naelektryzowany dodatnie, czyli też odcieennie.

Doświadczenia
atmosfer
jednorodnych.

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

Tábl. I. Dla tém oczewistszego jeszcze pokazania, iż ciała jednorodné atmosfery odpychają się wzajemnie, zapatrzeć się można

żną na fontannę wytryskującą, której náyprostsze wykonanie jest następujące: wzięwszy rurkę szklaną zakrzywioną w ten sposób A, B, C, koniec A, wsadzić w szklankę wody, a pociągawszy z C, wodę tę wytryskującą w jednej nitce zbliżywszy do konduktora naelektryzowanego, zobaczymy rozpryskującą się na wszystkie strony dla jednorodnych atmosfer, którą każda cząstka mając, oddala się wzajemnie od drugih. Kiedy Elektryzacya w konduktorze jest mocno natężoną, widać w ciemności iskry ogniste razem z wodą na ziemię padające.

R O Z D Z I A Ł 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, nąytwardszych metallów topienie i kalcynowanie, momentalne zwierząt zabiwanie, gwałtowne ciała naszego uderzenie, które wielu innym osobóm komunikowane bydź może, i tym podobne rzeczy, czyliż nie są dostatecznym obiektem zastanowienia się naszego. Gdyby nie znający i nie słyszący o sku-

Wstęp

o skutkach Elektryzacji człowiek odebrał uderzenie z butelki Leydeyskiej tak ciężkie, iżby od zmysłów odszedł, czyliżby to nie przyznał iakięś mocy nadprzyrodzonej i niewidzialnej, która mu nadzwyczajne takie sprawiła wzruszenie. Jeżeli THALES z Miletu * postrzegłszy tylko samą własność przyciągania bursztynu, z niepojęcia tego skutku rozumiał, iż bursztyn w takowym stanie musi być ożywiony, cożby nie powiedział, gdyby mu przyszło zobaczyć tyle skutków w butelce Leydeyskiej zawartych?

Co są butelki, ich sposób naelektryzowania, iakięś skutki czynią, osobiwie, gdy ich jest wiele razem naelektryzowanych. Zgęszczone powietrze daleko znakomitsze okazuje skutki sprężystości swojej, niż gdy się w stanie swoim naturalnym znayduje, zgęszczone promienie słoneczne iakięś skutki czynią, gwałtowniejsze ciepło, niż gdy są rozproszone, zgęszczona podobnież materya Elektryczności widoczniejsze bez porównania postrzegać daie swoje własności, niż gdy tylko jest przez potarcie z ciał elektrycznych wydobyta, albo komunikowana konduktorom.

Takowé zgęszczenie Elektryczności czyni się w butelkach Leydeyskich, które inaczej szklami wzmocniającemi Elektryczność nazwane być mogą. Te nie innego nie są jak tylko naczynia szklane, zewnątrz i wewnątrz mające sobie przylgłego konduktora. Tych Figura wcale jest obojętną w skutkach

* Obacz początek Historyi Elektryczności.

kach Elektryzacji: i dla tego na ten koniec użyte być mogą fiaszki, bądź czworograniaste, bądź okrągłe, butelki, szklanki, słoje, szyby i t.d. byle tylko zewnątrz i wewnątrz do równy wysokości okryte były konduktorem tak, iżby z obu dwóch stron wokoło zbywało jeszcze na 4 lub 5 calów wolnego i nie okrytego szkła. Sposób naelektryzowania tych butelek jest następujący: daie się komunikacyą z konduktora naelektryzowanego przy machinie elektrycznej przez drót metalowy do jednego wierzchu tych szkieł wzmocniających, a drugi się trzyma, lub daie się komunikacyą z ciałami nie elektrycznymi, i miarkując czas naelektryzowania się tej butelki, oddala się od konduktora naelektryzowanego, którą trzymając jedną ręką, a dotknąwszy się drugą wierzchu samego naelektryzowanego, albo drota komunikującego z wierzchem tym, wypada do palca iskra, która jest przyczyną gwałtownego uderzenia w obydwie ręce i piersi: to uderzenie tém jest mocniejsze, im większa butelka, albo im większa się ich liczba znayduje razem naelektryzowanych: te dla zjednoczonej między sobą mocy topią metalle, zabijają zwierzęta, zapalają i inne straszne wywierają skutki; i dla tegoć to razem wiele zebranych takowych szkieł, nazwane są Batterią elektryczną; o czém niżej.

Zwážywşy to, com powiedział o sposobie naelektryzowania butelki Leydey-

deyskię, ażeby za dotknięciem się ię wierzchu naelektryzowanego sprawiła szarpnięcie lub inne skutki, widzieliśmy, iż naelektryzowanie ię zależy od dwóch rzeczy: naprzód, ażeby ieden ię 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 ma odebrać takowe uderzenie z części swoich czyniło komunikacją między obydwoima temi wierzchami.

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

Teorya bu-
telki Ley-
deyskiej.

dnęgo przeszła przez masę szkła na drugi, lecz tylko iż przez moc odpychania sobie właściwą, wypędziła ię tylę z jednego, ile ię przybyło do drugiego. Otóż to jest właśnie co się dzieie w butelkach Leydeyskich, które w czasie elektryzowania wierzchu wewnętrznego, wydaia z wierzchu zewnętrznego iskry, albo też przeciwnie w elektryzowaniu wierzchu zewnętrznego, wydaia znaki z wewnętrznego: gdyby bowiem z jednego wierzchu nie ubywało téj materyi tylę, ile ię przybywa do drugiego; butelka Leydeyska żadnym sposobem nie mogłaby być naelektryzowana, co się też trafia, gdy albo używamy takiej, która ze szkła grubego jest zrobiona, albo gdy elektryzując wierzch wewnętrzny, postawimy ją na ciele z natury elektrycznem, któreby ją odosobniało, a zatem za dotknięciem się ię, żadnego by nie sprawiła skutku.

Damy bowiem że butelka Leydeyska mierney wielkości ma w obudwóch wierzchach swoich materyi elektryczney iak 40. to jest w jednym wierzchu = 20. i w drugim podobnie = 20; jeżeli więc za pierwszym obrotem bani w maszynie elektryczney do iednego z tych wierzchu przybędzie Elektryczności n. p. iak 1. z drugiego podobnie dla repulsyi większy pierwszego, wysię musi iak 1. zaczem za pierwszym obrotem bani w wierzchu tym, który elektryzujemy, będzie materyi elektryczney = 21. w przeciwnym zaś = 19.

E

Jeżeli

Jeżeli znowu za drugim obrotem przybędzie równie iak pierwszy to jest 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 nie już więcey ubywać nie będzie, zaczęć 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 obudwach wierzchach iak =40, więc i po naelektryzowaniu, równie się tyle znayduje, z tą tylko różnicą, że na iednym wierzchu jest iey zgromadzono tyle, ile iey wprzód w obudwach znaydowało się; w elektryzowaniu więc butelki Leydeyskiej nie innego się nie czyni, iak tylko, iż iednemu wierzchowi się dodaie, a drugiemu w równy ilości się odéymnie. Z tego wszystkiego iasnie się pokazuje, iż ieden wierzch w kaźdey butelce Leydeyskiej jest naelektryzowany dodatnie, drugi zaś odiemnie.

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

czne przez masę części swoich, Elektryczności nie przepuszczá; zaczęć, dla téj przyczyny równowaga między dwoma temi wierzchami stać się nie może inaczej iak tylko przez komunikacyą zewną trzną ciało nie elektrycznych, to jest, przez dotknięcie się częściami konduktora obudwach 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, iaká była przed naelektryzowaniem butelki Leydeyskiej: i ta to sama jest iskra, która powracając od wierzchu naelektryzowanego dodatnie do naelektryzowanego odiemnie podług różnych konduktorów, które iey służą za komunikacyą, różne w nich sprawia skutki, o czém niżej, iednych uderzá, innych zabija, innych zapala, rozdziera i t. d.

Na zapewnienie się o dobroci téj Teoryi butelki Leydeyskiej, umysliłem tu przytoczyć wszystkie doświadczenia, które na iey poparcie służyć mogą. Tym sposobem iasniey poźnamy to wszystko dobroci szkła, co się wyżej powiedziało, i nawet téj Teoryi. Wszystkie inne skutki Elektryczności zrozumiane i wytłumaczone od kaźdego byđź mogą. Teorya ta i doświadczenia następujące są nieśmiertelnego FRANKLINA, w którego ręką nową wcale wzięta postać Elektry-

Równowaga Elektryczności w obudwach wierzchach iak się dzieje?

Doświadczenia, przekonujące nas o dobroci Teoryi.

krzyżność przez różne odkrycia do których przez tę swoją przyszedł Teoryą.

Tábl. I.
Fig. 8. Doświadczenia, które nam dowodzą wzmiankowanej Teoryi są następujące. Postawiwszy butelkę naelektryzowaną na ciecie z natury elektryczną, z zakrzywionego drótu *a*, i przytwierdzonego do stołu, niech wisi nić lniana *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, nić *b*, natychmiast przyciągniona będzie do wierzchu zewnętrznego, gdyż ile się wydobywa Elektryczności z wierzchu wewnętrznego, tyle ię przyciąga wierzch zewnętrzny butelki przez nitkę *b*.

Tábl. I.
Fig. 9. *Powtóre.* Niech będzie przytwierdzony drót do dna wierzchu zewnętrznego *d*. butelki Leydeyskiej tak, ażeby będąc zakrzywiony stał prostopadle i obręczka zakończająca go była w równy wysokości z obręczką 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 obydwie końce iego obudwóch razem wierzchów dotknąć się mogły: drót ten niech w środku przypawiony będzie do łaski laku lub długiego szkła *h*, któreby mu za rękoieść służyły; jeżeli ieden 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 komunikacji zewnętrznej tego zakrzywionego drótu.

Poczwarte. Jeżeli w butelce Leydeyskiej *i*, damy komunikacją od ię wierzchu zewnętrznego, do pręta komunikującego z wierzchem wewnętrznym *k*, zobaczymy, iż w takim razie jest rzeczą niepodobną naelektryzować tę butelkę; czego jest przyczyna, iż równowaga Elektryczności między temi obudwoma wierzchami nigdy nie jest zepsutą, gdyż w takim przypadku nic innego się nie dzieie, iak tylko cyrkulacja Elektryczności: ile ię bowiem wierzch zewnętrzny utracą, tyle mu znowu wierzch wewnętrzny nagradza i t. d.

Po-

Popiątę. Niech będzie dwóch ludzi, z których jeden jest odosobniony, drugi zaś stoi na ziemi, ten co jest odosobniony niech trzyma za wierzch wewnętrzny butelkę Leydeyską, stojący zaś na ziemi niechąy się dotyka wierzchu zewnętrznego, zabierzemy, iż ten za każdym dotknięciem się co jest odosobniony, coraż więcej naelektryzowany będzie dodatnie, i każdy stojący na ziemi wydobywać z niego może iskry, którychby przez nie dotykane się wierzchu zewnętrznego dobyć nie można; w doświadczeniu tem, materya elektryczna z wierzchu wewnętrznego wchodzi w odosobnionego, do wierzchu zaś zewnętrznego w tymże samym czasie wpływa z ręki stojącego na ziemi; albo przeciwnie, odosobniony, niechąy trzymać za wierzch zewnętrzny, stojący zaś na ziemi niechąy się dotyka wierzchu wewnętrznego: na ten czas odosobniony, będzie coraż więcej utracił z swojej naturalnej Elektryczności i stanie się naelektryzowanym odjemnie, tak, iż z każdego stojącego na ziemi iako więcej mającego Elektryczności, wyciągnąć może iskrę z przyczyny utraty, którą ponosi przez udzielanie swojej wierzchowi zewnętrznemu. Chociaż zaś iako widzimy człowiek odosobniony w pierwszym i drugim przypadku stojącemu na ziemi okazuje się być naelektryzowanym; trzymając atoli sam sobie butelkę naelektryzowaną za wierzch zewnętrzny, i dotykając się wierzchu wewnętrznego, lubo mocne

cné odbierze uderzenie przez wpadanie w niego iskry elektrycznej, iednakże i najmniejszego znaku nie okaże Elektryczności; przyczynę tego nie inną widzimy iak tylko, iż iskra ta odpychając Elektryczność w człowieku naturalnie zawartą, i wpędzając ją do wierzchu zewnętrznego, dla uczynienia równowagi z wierzchem wewnętrznym, wpada w niego i nagradza oddaną wierzchowi zewnętrznemu utratę. A zatem lubo wielką w takiego człowieka wpada iskra, ta iednak nic innego nie czyni, iak tylko równowagę między wierzchem wewnętrznym i wierzchem zewnętrznym.

Niewymownie pięknem doświadczeniem jeszcze okazać można, iako materya elektryczna z wierzchu wewnętrznego na elektryzowanego butelki Leydeyskiej przebiega do zewnętrznego, dla uczynienia między nimi równowagi co do Elektryczności: niech będzie bowiem łańcuszek metalowy długi na kilka lub kilkanaście łokci rozwieszony na scianie, tego ieden koniec przywiązawszy do wierzchu zewnętrznego, drugim zaś końcem dotknąć się wierzchu wewnętrznego, zobaczymy iak iskra z wierzchu tego wypada i z niezmierną szybkością przeskakuje z jednego ogniwa na drugi, wchodzi do wierzchu zewnętrznego iako tego, któremu brakuje Elektryczności do równowagi z wierzchem wewnętrznym; podobnie i szkło złotem malarskim wykleione i zawieszane od spodu mające kommu-

cyą do wierzchu zewnętrznego, od góry zaś dotknawszy 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 oczewiście się przekonać może, iż nie na czem innem zależą skutki butelki Leydeyskiej, iak tylko na odmiennym wierzchów stanie względem Elektryczności, w którym się znajdują przy ich elektryzowaniu, i w którym pory trwają, póki przez komunikacyą zewnętrzną nie będzie między niemi uczyniona równowaga.

Dalsze wnioski o butelkach Leydeyskich z téj Teoryi, wypływające.

Ugruntowawszy się na téj Teoryi, łatwo sobie jeszcze 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, zaczęć na jedno to wychodzi, czyli wierzch wewnętrzny będzie naelektryzowany czyli też zewnętrzny; jeżeli wierzch wewnętrzny będzie elektryzowany, powiedzieliśmy wyżej, iż wierzch zewnętrzny komunikować musi z ciałami nie elektrycznemi; jeżeli zaś chcemy wierzch zewnętrzny naelektryzować, butelka musi być postawiona na ciele z natury elektrycznem, i komunikować z konduktorem bani elektrycznej, wewnętrzny zaś z ciałami nie elektrycznemi.

Podo-

Podobnież także, skutek uderzenia i inne, w butelce Leydeyskiej okażą się, trzymając ją za wierzch zewnętrzny jedną ręką, a drugą dotykając się wierzchu wewnętrznego naelektryzowanego, iako i trzymając ją za tenże sam wierzch zewnętrzny naelektryzowany jedną, a dotykając się drugą wierzchu wewnętrznego, dyrekcyą atoli materji elektrycznej w tych dwóch przypadkach jest przeciwną; gdyż jeżeli w butelce Leydeyskiej wierzch wewnętrzny był naelektryzowany, tedy za dotknięciem się tegoż wierzchu iskra wypada z wewnętrznego; jeżeli zaś wierzch zewnętrzny, to za dotknięciem się wierzchu wewnętrznego, zewnętrzny wydaie Elektryczność: musi bowiem z tego wierzchu wychodzić ta materja, w której weszła przez naelektryzowanie przy konduktorze, czyli z więcej do mniej dla uczynienia równowagi; i dla tego to wzięwszy dwie butelki równie naelektryzowanego wierzchu wewnętrznego w obydwie ręce: tych pręty 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 udzielania, żadnego zaś nie ma do odbierania Elektryczności; lecz trzymając z nich jedną za wierzch wewnętrzny naelektryzowany, a drugiego wierzchem także wewnętrznym, dotknawszy się wierzchu zewnętrznego pierwszego: na ten czas wypadnie wiel-
ką

ką iskra, i sprawi mocné uderzenie. Albo naelektryzujemy dwie butelki, iednę wierzch wewnętrzny, drugiey zaś zewnętrzny, trzymámy tę, która ma wierzch wewnętrzny naelektryzowany za wierzch zewnętrzny, drugą zaś mającą wierzch zewnętrzny naelektryzowany, trzymámy za pręt od wierzchu wewnętrznego, i zbliżmy wierzch wewnętrzny pierwszey do zewnętrznego drugiey, zobáczmy, iż żadnego nie okaże nám 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, zobáczmy zaraz iskrę wypadającą i uczuiemy mocné uderzenie.

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

tnim, na tén czas Elektryczność do równowági dążąc, czyni skutki wzwyż wspomnioné. Dla téż saméy przyczyny, wzięwszy w obydwie ręce dwie butelki Leydeyskie, iedną naelektryzowaną w wierzchu wewnętrznym, drugą zaś wcale nie: tych obydwu wierzchy wewnętrzne zbliżywszy do siebie, nie uczuiemy tylko połowę uderzenia; gdyż ta, która jest naelektryzowana, udziela drugiey połowę swoiey materyi: i w tym przypadku obydwie będą wpół naelektryzowane.

Podobnież postawiwszy dwie butelki na stole równie mającé wierzch wewnętrzny naelektryzowany o kilka calów od siebie, i zawiesiwszy na iedwabiu galeczkę korkową, wpuścić ją pomiędzy obydwie, zobáczmy, iż ponieważ tych butelek obydwu wierzchy w jednakowym, co do Elektryczności zostaią stanie, dla tego w przyciąganiu, a potem odpychaniu iednéy, równie odpychać będzie i drugą téż galeczkę: lecz ieżeli iedna z tych butelek będzie miała wierzch wewnętrzny naelektryzowany, drugą zaś zewnętrzny, galeczka ta przyciągniona i potem oddalona od iednéy, będzie równie także przyciągana i oddalona od drugiey, i biegać tym sposobem pomiędzy niemi będzie do póty, poki obydwie nie utracą Elektryczności. *

Ponie-

* Iłé razy zdarzyło mi się tu mówić o naelektryzowaniu wierzchu wewnętrznego, lub zewnętrznego, zawsze rozumiem o naelektry-

Naele-
ktryzowa-
nie kilka
butelek
Leydey-
skich
w pewny
sposób uło-
żonych ty-
lę czasu
potrzebu-
je iłé ie-
dna.

Ponieważ więc butelka Leydeyská naelektryzowanego mieć iednego wierzchu nie może, kiedy z drugiego tylé Elektryczności nie uchodzi, iłé do iednego przybywá, iakośmy wyżéy dowiedli tego do-
syć obszérnie: przeto stąd nastépuie, iż gdy w pewny sposób ułożonych będzie kilka lub kilkanaście butelek, naelektryzowanie wszystkich, tylé czasu potrzebować będzie, iłé iednéy, sposób zaś tén iest nastépujący. Wziąwszy kilka butelek Leydeyskich równéy wielkości; z tych na-przód iedną zawiesić na konduktorze ma-chiny za pręt idący do wierzchu we-wnętrznego, drugą zawiesić na wierzchu zewnętrznym piérwszéy, trzeciá na wierzchu zewnętrznym drugiéy, czwartá na trzeciéy i t. d. od ostatniéy wierzchu ze-wnętrznego dając komunikacyá do zié-mi; zobáczymy, iż wszystkich butelek naelektryzowanie, tylé będzie potrzebo-wało czasu, iłé iednéy; przyczyna tego bardzo iasná iest: náypiérwszéy bowiem butelki wierzch wewnętrzny naelektryzo-wany byđż nie może, iéżeli z zewne-trznego równá obfitość Elektryczności nie wyйдzie, lecz wierzch zewnętrzny w tym przypadku, łączy się z wierzchem we-wnętrznym drugiéy butelki, zaczém Ele-ktryczność z wierzchu zewnętrznego piér-wszéy, wchodzi w wierzch wewnętrzny dru-

zowaniu przy konduktorze komunikującym z banią szklaną, wydającą Elektryczność dodatnią.

drugiéy butelki, którą podobnież naele-ktryzowaną byđżby nie mogła, gdyby z swoiego wierzchu zewnętrznego równéy nie utracáła obfitości Elektryczności, lecz komunikując z wierzchem wewnętrznym trzeciéy, udziela iéy znowu z swoiego wierzchu zewnętrznego Elektryczności, trzeciá oddaie czwartéy i t. d. aż naostat-tek przez komunikacyá ostatnią oddaie ziémi.

W takowym przypadku elektryzowa-niá butelek Leydeyskich, lubo iak widzi-my, iż napéłnianie ich elektrycznością ty-lé potrzebuie czasu iak iednéy, atoli tym sposobém nie powiększá się mocy Elektry-czności więcéy, tylko tylé, iłé iéy iedna mieścić może; gdyż iak widzimy, każdá butelka nie iest naelektryzowana tylko od wierzchu zewnętrznego poprzedzających, zaczém i skutek, który téż butelki razem wydaia, iest równy iednéy tylko butelce.

Figura szkła, iakośmy wyżéy namié-nili, weale nie wpływa do skutków w butelkach Leydeyskich; gdyż szyby szklanné kwadratowé zewnątrz i we-wnątrz metalém wylepioné, i na kilka całów mającé wkoło wolného szkła tak, jak i w butelkach, gdy ieden z wierz-chów iest naelektryzowany od maszyny dodatnie, drugi w tymże czasie elektry-zuje się odiémnie, a kładąc się w kom-munikacyi między niémi, wypadaią iskry i sprawiaia mocné uderzenie.

P. KINNERSLEY náypiérwszy był, któ-ry

Figura
butelek
Leydey-
skich
weale nie
wpływa
do skut-
ków Ele-
ktryzacyi.

ry podobnych szyb kwadratowych używał. P. FRANKLIN podobne doświadczenia nazywa doświadczeniami szyb czarnoxięzkich, i na tychże samych początkach dał sposób robienia obrazu czarnoxięzkiego: robota tego ciała na tem zawisała, iż obrazem z jednéj i z drugiey strony pokrywa się metal iednakową powierzchnią, szyby zajmujący, i od iednego z tych wierzchow dał się nieznaczna komunikacyą do drugiego; jeżeli więc tak urządzoną szybę naelektryzujemy, na ten czas nieznający podobnych doświadczeń, gdy w jednę ręce tak ją trzymać będzie, że się dotknie palcami komunikacyi idącej do wierzchu odiemnie naelektryzowanego, drugą zaś ręką wierzchu dodatniego, odbierze mocne uderzenie; kto zaś zna sposób postępowania sobie, ten nie dotyka się komunikacyi do wierzchu odiemnie 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 odiemnemu nagradzało 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 szyby mającej 1200 calów kwadratowych, często-

kroć dziurawił iskrą 160 na raz kart papierowych.

Skutek ten uderzenia w butelkach Leydeyskich znajduje się w samey meteryi szkła, nie zaś w ciełe nie elektrycznem otaczającym iego powierzchnią; o czém się przekonać można następującem doświadczeniem: nalawszy w butelkę Leydeyską wody, zamiast iey okleienia innym iakim konduktorem, n.p. opilkami metalowemi, iako się zazwyczaj czyni przez komunikacyą drótu do wierzchu wewnętrznego, naelektryzować też butelkę i przelać z iey do innej butelki Leydeyskiey wodę, nie mającej w wierzchu wewnętrznym otaczającego konduktora, tę, do której jest przelana woda dotknąwszy się, zobaczymy, iż żadnego nie sprawi uderzenia, nalawszy znowu świeżey wody do pierwszey i dotknąwszy się iey, uczujemy zwyczajne uderzenie.

To nas oczewiście przeświadcza, iż gdyby moc uderzenia znajdowała się w konduktorze tykającym się wierzchu wewnętrznego, to jest wody, zapewne taż woda przelana do innej butelki sprawiłaby była uderzenie; lecz ponieważ, iak widzimy, pierwsza butelka wydała uderzenie, chociaż na nią inną świeża woda nalana będzie, stąd się pokazuje, iż skutek iey nie gdzieindziej ukryty znajduje się, iak tylko w samey powierzchni szkła, konduktor zaś każdy też otaczający nie na co innego zdać się być może.

trzebny, iak tylko, ażeby z całej téżże powierzchni szkła zgromadzić całą siłę Elektryczności w punkt ten, który się podobą. P. WILCKE nie mniej przekonywającem doświadczeniem dowiódł nam téy prawdy, kiedy bez pomocy żadnego ciała nieelektrycznego otaczającego tak wierzch wewnętrzny, iako téż i zewnętrzny, potrafił naelektryzować szybko: to zaś uczynił następującym sposobem. Przyprawił do konduktora ciało nieelektryczne bardzo zakończone, i naprzeciwko tego kolca osadził drugi na cał od pierwszego odległy komunikujący z ziemią: pomiędzy temi dwiema kolcami trzymał szybko, i posuwał ią między niemi tak, ażeby różne części szkła znajdowały się naprzeciwko tych kolców: to uczyniwszy spostrzegł, iż jedna strona téy szyby miała Elektryczność dodatnią, drugą zaś miała Elektryczność odiyinną tak, iak pospolicie bydyć powinno, gdyż odosobniewszy dwoie ludzi, których ieden téż szybko położył na dłoni ręki, drugi zaś wierzchem podobnie ią ręką przycisnął, skoro tylko tych dwóch ludzi uczyniło między sobą komunikacyą przez podanie sobie drugiey ręki, odebrali natychmiast uderzenie takie, iakie było, gdyby szyba za pomocą ciała nieelektrycznego przylgłego naelektryzowana była.

Uderzenie To, cośmy tu tylé razy wspominali od butelki o mocy uderzenia, które sprawia w cie-
Leydey- le Człowieka butelki Leydeyskie, podług téy

téy Teoryi wnieść sobie można, iż nie skiéy wie-
tylko ieden, lecz kilka lub kilkunastu lu Osobóm
ludzi, gdy staną w kole komunikacyi komuni-
kowane między sobą, iuż to trzymając się za rę-
ce, iuż położywszy ręce iednego na głó-
wie drugiego, albo wsparłszy się nogą niektó-
iedn na drugim, lub iakokolwiek ina-
rzym tylko
częściom
ciała na-
szego.
czy komunikując z sobą, gdy ostatni
dotykać się będzie wierzchu zewnętrznego,
nayıpierwszy zaś wierzchu wewnę-
trznego, wszyscy w jednym momencie
uczują uderzenie: Elektryczność bowiem
za dotknięciem się wpadając w pierwsze-
go, wchodzi w drugiego komunikujące-
go z pierwszym, z drugiego w trzeciego
i t. d. aż w ostatniego, z ostatniego zaś
w wierzch zewnętrzny, w którym czyni ró-
wnowagę z wierzchem wewnętrznym;
lecz ponieważ ta materya Elektryczności
zawsze sobie obiera takowe miejsca, któ-
re ią nayıkrótszą drogą prowadzą od wierz-
chu iednego do drugiego odiyinnego: prze-
to i części ciała człowieka komuniku-
jące, té tylko uderzane bywają, które
się na téy nayıkrótszey znajdują drodze;
i dla tego 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 nayıkrótszych dla Elektry-
czności, trzymając znowu iak piérwey
ręką za wierzch zewnętrzny, a dotykając
się głową, czujemy uderzenie w głowie
tylko

tylko i w jedną rękę, którą czyniła najszybszą komunikacją, w drugą zaś rękę nie czujemy: uwiązawszy znowu drót u nogi prawej który komunikuje z wierzchem zewnętrznym i dotykając się wierzchu wewnętrznego za pomocą drutu także uwiązanego u lewej, czujemy tylko uderzenie w obudwóch nogach, nie w rękach ani w głowie, takdalece: że tym sposobem można iedną nogę, iedną rękę, ieden palec nawet elektryzować, nie czując najmniejszego uderzenia w innych częściach ciała.

Powiedziałem wprawdzie, iż materya Elektryczności wypadać z wierzchu dodatniego do odiyennego obiera sobie najszybszą drogę, którąby przez konduktora iakięgo komunikowała nieprzerwanie z wierzchem odiyennym, lecz to tylko wtedy rozumieć potrzeba, kiedy dwa konduktory, ieden dłuższy drugi krótszy, są iednakowego gatunku: lecz te jeżeli będą różne, toiest, ieden lepszy nad drugiego. natenczas Elektryczność zawsze za lepszym udae się, chociaż dłuższym, a opuszcza krótszy, który nie tak jest dobry w przepuszczaniu iey; czyli Elektryczność udae się zawsze drogą najmniejszego oporu, przeświadczyć się o tem można, używszy do przepuszczania Elektryczności z jednego do drugiego wierzchu dwóch konduktorów różney długości a nie iednakowey dobroci co do Elektryczności, n. p. dąmy komunikacją, od butelki

Ley.

Leydeyskiy naelektryzowany wierzchu zewnętrznego przez krótki drót do wody w naczyniu będącym, rozległ się na 3 łokcie i od nąydalszego mieysca tężże wody; podobnie niech będzie w nię drót zanurzony, którymby się można dotknąć wierzchu wewnętrznego naelektryzowanego: jeżeli w wodę włożymy rękę trzymając ją na przeciwko tych drótów zanurzonych, z których ieden idzie od wierzchu zewnętrznego a drugi od wewnętrznego, i dotknemy się wierzchu wewnętrznego, iskra wypadać z butelki, da się uczuć przez uderzenie w rękę, przez którą przebiegłszy wpadnie do dróta, który się łączy z wierzchem zewnętrznym: lecz jeżeli do takowey komunikacyi przez wodę, przydamy drugą przez drót iednostayny długi na 6. lub 8. łokci, którego koniec ieden jest złączony z wierzchem zewnętrznym równie iak i ten, który w wodzie jest zanurzony, drugi zaś tego iednostaynego dróta koniec złączysz z drugim, który także jest w wodzie zanurzony i dotknemy się wierzchu wewnętrznego, postawiwszy tak iak piérwcy, naprzeciwko drótów rękę, zobaczymy, iż w takowym razie żadnego uderzenia nie uczujemy w rękę; co iest znakiem, iż materya elektryczna, nie przeszła przez wodę, lecz raczej obrała sobie lepszego chociaż dłuższego konduktora, toiest, drót metalowy, po którym z jednego do drugiego przepłynęła wierzchu.

Fz

Na

Łańcuch
Czarno-
niebieski.

Tábl. II.
Fig. 12.

Na tymto także fundamencie, iż materyą Elektryczności przebiegą raczej lepszego chociaż dłuższego konduktora, a niżeli krótkiego a nie tak dobrze przepuszczającego Elektryczność, zrobiony jest łańcuch czarnoniebieski, który ma tę własność, iż z kilku osób trzymających go przy elektryzowaniu, niektóre tylko odbierają uderzenie. Struktura jego jest następująca. Z drótu mierny grubości robi się tyle prętów jednakowej długości, ile się podobą, iakoto AB, EF, 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 inisi trzymają za łańcuch tak, ażeby między dwiema rękami każdego kółko zostawało iakoto: *ab, cd, ef, gh, i t. d.*; po dotknięciu się nąypierwszemu osoby prętem K, Elektryczność przechodzi wolno aż do H, i osobom dwiema, z których iedna się dotyka przy *k*, drugą trzymając *m*, 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, natrafiając

na trafiając na kółko rogowe, przez które wolnego przechodu mieć nie może, opuszcza drogę, którąby ią prosićy 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 opuszcza dla kółka metalowego, które téj materyi wolny przechód daie, 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 powracają do wierzchu zewnętrznego; o czewście się tu pokazuje ta prawda, iż materyą Elektryczności udaie 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 nie innego nie są, iak tylko wielką liczbą butelek Leydeyskich, razem naelektryzowaną, których moc zebraną przez wypadnięcie z wszystkich razem iskry

Batteryą elektryczną co iest i iak ma bydz zrobiona.

Tábl. II.
Fig. 13

iskry elektryczney do wierzchu zewnętrznego, znaczniejsze daleko sprawia skutki, niż pospolicie jedna butelka uczynić zdoła. Fizycy nie zgadzają się tak nad dobieraniem szkła na batterye elektryczne, iako też i na wielkość naczyń na ten koniec zdalnych; mówią iedni: iż wielkie naczynia mocniejszy wydać skutki, niż mnieysze. Ja w téj mierze trzymam się sposobu od PRIESTLEIA danego, który mi się zdaie być od wszystkich náylepszy. Przenosi on bardziey małe naczynia nad wielkie, i daie tego przyczyne. Naprzód, iż strata przez pęknięcie od Elektryczności, co się bardzo często przytrafia, lub od innego iakiegokolwiek przypadku, iest daleko mnieysza, niż wielkich; powtóre, iż naczynia wielkie, koniecznie w proporeyi muszą być grubsze od tych, które są mnieysze, grubość zaś szkła bardzo wielką iest zawadą w naelektryzowaniu wierzchu iednego, gdyż moc repulsyi, nie może się wywierać Elektryczności w wierzchu przeciwnym dla grubości szkła, nie tak, iak w małych, które będąc cienkie, mocniéy się naelektryzować daią. Na ten więc koniec radzi mieć naczynia szklane cylindryczne, iako można widzieć na Figurze na ośm calów wysokie, szerokie zaś na półtrzecia cala, okleione wewnątrz i zewnątrz tak, ażeby się ieszcze nieokrytego szkła od góry znajdowało na półtora cala, iedno więc naczynie będzie miało pół stopy kwadratowej

towey okleionego szkła. Drót metalloy 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 sródek korka zatykającego takowe naczynie, i każdy z nich w wierzchniéy części swoiéy ma obrączkę, przez którą przechodzi drót metalloy, mający na każdym końcu galeczkę, ieden z tych prętów służy dla iednego rzędu takowych naczyń, komunikacyą 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 pewnéy części potrzeba szkieł naelektryzowanych. Wszystkie té szkła wzmącniające Elektryczność powinny być ułożone w skrzyni, która ma dna całego powierchnią okrytą blaszką cynową i opilkami metalłowemi posypaną, od dna nawylót przechodzić powinien drót metalloy zakrzywiony, z tym drótem który się łączy z wierzchem zewnętrznym cały batteryi komunikuje się wszystko, cokolwiek wystawić chcemy, na moc Elektryczności w wierzchu wewnętrznym zawartéy. Z urządzonych takowym sposobem szkieł wzmącniających, do których wierzchu wewnętrznego od konduktora, który przy machinie elektryzuiemy, daie się komunikacyą przez

przez drót metalowy, za którego pośrednictwem naelektryzowaną batteryą, czyni skutki takowe, iakich żadne ciało, iak nam do tych czas z doświadczenia wiadomo, nie okazuje przekonywamy się, iż materyą Elektryczności jest materyą szczególną, materyą swego rodzaju, gdyż skutki téy, różnią się od skutków wszystkich innych ciał dotąd nam znaniomych. Ażebyśmy się zaś tém dokładnię o tém przeświadczyli, przytoczę tu niektóre skutki, które za pomocą iednej butelki Leydeyskiej czynione byđź nie mogą, lecz wyciągają znaczniejszą mocy Elektryczności, toiest: batteryi elektryczney.

Topienie
metallów.

Jeżeli przez cienki bardzo drót, na którego iednym końcu wisi ciężar n.p. funta 1. i od tego idzie komunikacya do wierzchu zewnętrznego, przepuścimy iskrę z batteryi elektryczney znaczney wielkości, zobaczymy, iż ten drót w czasie przepadający przez niego elektryczney iskry rozpala 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 takowego drótu lub urwania się dla wielkości iskry, przyczyną jest ciepło, to łatwo okazać, przewłókszy go przez rurkę prochem napekowaną, albo tylko w sam papier go obwinąwszy, zobaczymy, w pierwszym przypadku natychmiast zaięcie się prochu, w dru-

w drugim przepalenie papieru. P. FRANKLIN uważając topienie się metallów za pomocą Elektryczności, iuż to iakośmy powiedzieli, przez cienkie dróty, iuż przez bite listki metallów iskry przepuszczając, rozumiał, iż takowe topienie działo się na zimno: lecz przekonawszy się potém rozlicznemi w téy mierze doświadczeniami, iako widzimy przez zapalenie prochu i t. d. zapewnił się, iż to topienie pochodzi od ciepła istnego Elektryczności, które wtedy tylko okazuje się, kiedy ię tak znaczna jest mnogość, a konduktor, przez który przechodzi tak jest szczupły, iż dla téy jego szczupłości zgęszczać się musi; i dla tego to grubszy drót przez którego taż sama przechodzi iskra, żadnego nie daie znaku ciepła dla obszerności miejsca w massie jego, przez którą wolno sobie płynie. P. KINNERSLEY zrobił w téy mierze bardzo piękne doświadczenie za pomocą narzędzia, które nayıpierw wynalazł i nazwał go Termometrem powietrza elektrycznym, które jest arcyczu-
 1. na náy mniejsze ciepło w powietrzu od iskry elektryczney przepadającej sprawione, i które nás zapewnia oczewiście, iż ogień elektryczny w pewnych przypadkach czyni częstokroć nąygwałtowniejsze ciepło: narzędzie to bardzo dowcipne iest następujące: AB iest rurka szklanna długą na cali 11, a szeroką na cal 1, mającą oprawę mosiężną przykitowaną na obudwóch końcach z wierzchem i dnem CD,

Termo-
metr po-
wietrza
elektry-
czny.

Tábl: II.
Fig: 14.

CD, któreby się tak dokładnie szrubowały, ażeby nąymniejszego 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 odjęty, a na jego miejsce haczyk I, wkręcony, K jest rurka cienka z obudwóch końców otwartą, osadzoną w rurce mosiężnej którą się wkręca w wierzch C, tej spodni koniec zanurzony jest w wodzie zafarbowanej będącej na dnie rurki większej AB. Do wierzchu rurki K, przyprowadza się za pomocą kitu iakowá dekoracyá, na przykład głowy mającej na boku w miejscu a, otwór komunikujący z rurką K, na tej rurce K być powinien jeszcze drót nakształt pierścienia opasującego też rurkę w koło, i utrzymującego się na każdym wyżej lub niżej posunioném miejscu, ciężar M służy do ciągnięcia prosto na dół tego wszystkiego, co się w rurce AB, zawiesi na haczyku I. Potrzeba nadąć powietrza przez rurkę K, w drugą AB tyle, ażeby podniosło przez swoją sprężystość kolumnę wody zafarbowanej w rurkę K, aż do e, n.p. i w miejscu tém naznaczyć posuwając drót b do równi téż kolumny: ten Termometr tak urządzony ze wszystkiem będzie do użycia. Tym sposobem doświad-

czo-

czono, iż gdy odosobniony stał na ciążach z natury elektrycznych z tańcuchem N do konduktora komunikującym, i tak stojąc mocno i przez długi czas był elektryzowany, żadnego nie dawał znaku rozrzedzonego powietrza; co się okazuje, iż materya elektryczna będąca w stanie spoczynku, nie więcej ma 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 przepuszczona była, z bateryi mającej okrytego szkła 30 stóp kwadratowych, nąymniejszego atoli rozrzedzenia stopnia nie okazało powietrze zawarte w rurce AB; co nam poznać daie, iż dróty, gdy są przygrube, nąymniej się nie rozgrzewają przez iskry przepadającą.

Lecz gdy dróty będą oddalone nąymniej na dwa cale od siebie, iskra elektryczna z niewielkiej butelki Leydeyskiej przeskakująca z wierzchniego w spodni, rozrzedza powietrze bardzo znacznie; skąd się zdaie, iż Elektryczność przez swoje gwałtowne wzruszenie wzniecić może równie ciepło tak w samym sobie, iako też i w powietrzu. Tym sposobem poznać można podług podwyższania się wody farbowanej w rurce mniejszej, uważając wysokość iey nad drótem opasującym stopień rozrzedzonego przez ciepło powietrza, które jest arcyznaczne,

czne, gdy wiele szkieł wzmacniających używamy.

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

Odbicie
druku na
płótnie.

Nie mniej i w tém piękny skutek Elektryczności okazuje się, gdy litery świeżo attramentem drukarskim czarnym na kawałku papieru wybite pomiędzy dwie szklane 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 elektryczna przez metal tam znajdujący się przepuszczona będzie, natychmiast wszystkie litery odbite wspak na płótnie zostaną.

Rozcieki
przez cie-
pło od i-
skry ele-
ktrycznej
pochodzą-
ce w wy-
żewy o-
bracają
się.

Każdy tu uważając z poprzedzających doświadczeń tak gwałtowne ciepło, które iskra elektryczna sprawuje w przechodzie swoim przez rozmaite ciała twarde, wnieść może, iż to tém bardziej ciała płynne działając przez moc swoją, w sprężyste wyziewy je obraca; o czém nas następujące uczy doświadczenie. W rurkę szklaną A, wlawszy nie zupełnie wody w szrodku z obudwóch końców utwier-

twier-

twierdzić drót metalowy C i D, oddali- Tabl. II.
wszy je od siebie na jedną lub dwie li- Fig. 15.
nie, przez te przepuszczając iskrę elektryczną dosyć nie wielką, zobaczymy, iż w tym momencie woda w wyziewy przez ciepło obróconą, będzie przyczyną pęknięcia szkła i na tysiąc rozpięrcznienia go kawałków. Taż sama jest przyczyna, gdy przez karty przepuszczamy iskrę, te w miejscu przejścia także iskry elektrycznej przeziurawienie 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 wyziewy obróconą, działa mocą sprężystości swojej na części z natury elektryczne, obwijając je, które pękając i miejsce czyniąc wyziewów, dziurawienie w takowym razie okazują.

Wiemy, iak nateżonego potrzeba stopnia ciepła działając zwyczajnym sposobem, ażeby metalle lub inne ciała w wapno lub szkło obrócić; ten skutek za pomocą batteryi 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 przepuszczona będzie, w pierwszym przypadku

Nateżoną
Elektry-
czność
w wapno
i szkło
odmienia
ciała.

Tabli: 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 czerwoną, listki te złota mocno pomiędzy dwa szkła C, D, ściśnięte byź mają i szrubą przykręcone; na końcach dla kómmunikacyi z obudwóch stron wypuszczają się listki cyny bitey G, H, z których jedna z wierzchem wewnętrznym batteryi, drugą z zewnętrznym kómmunikuje, w czasie przepadania iskry pospolicie szkła ściskające listek złota pękaia dla w wyziwy przez moc ciepła obracającego się złota. Widzieć częstokroć można toż złoto stopione, i w materyi szkła tak mocno utkwione, iż ani dobyte byź nie może ani likwory nąymocniejsze działać na niego nie mogą. Jeżeli iskrę elektryczną przez metalle polerowane przepuścimy, widzieć nam się dadzą na powierzchni miejsca tego, które jest nąypierwéy uderzane w srebrze czarne, w mosiedzu mienione naksztalt tęczy plamy okrągłe; co oczewiście pokazuje się tém doświadczeniem dzielności i moc Elektryczności, która będąc natężona w wapno obraca srebro, a mosiadz w szkło.

Ażeby jakie ciało palne zapalone zostało, potrzeba koniecznie, ażeby materya czyniła ciepła w niem ukryta, iakimkolwiek bądź zapalanie, sposobem poruszona została i wydobyta, inaczey ciało zapalone byź nie może. Są ciała mające tak znaczną część materyi ciepła, iż nie wielkie działanie iakowey przy-

przyczy ny na tęż materya w częściach iego zawartą dostateczną jest do poruszenia i wydobycia się iey; są inne które dla szczupłości materyi ciepła, ażeby były zapalone, niezmiernie gwałtownego potrzebują wzruszenia téż. Elektryczność przez swój wolny przechód przez cząstki ciała, czyli masę całkowitą dla swojej gwałtowney szypkości, a zatem mocnego uderzenia jest jedną z przyczyn czyniących toż poruszenie w ciałach materyi ciepła i wydobywania téż. Ta jeżeli działa na ciała mające znaczną obfitość téż materyi, nie wielką iskra wpadającą, dostateczną będzie do zapalenia: jeżeli zaś moc swoją wywierá na takowe, które téż materyi dosyć znaczney wielości nie mają, natenczas Elektryczność nie zbyt natężoną, żadnego skutku uczynić nie zdoła, ale bardziéy natężoną byź musi: że zaś znayduie się wiele bardzo ciał, których nawet przez nąybardziéy natężoną Elektryczność zapalić nie możemy, to przypisać musimy szczupłości materyi ciepła niezmiernie wielkiego wzruszenia potrzebujących, które iskry Elektryczności naszych machin chociaż nąymocniejsze poruszyć i wydobyć nie mogą.

Zdawać się tu będzie rzeczą zapewną przeciwną, iż Elektryczność jest w stanie kalcynować nąytwardsze metalle, które w częściach swoich daleko mocniejszego potrzebują poruszenia i wydobycia się materyi ciepła, aniżeli inne ciała

przykład, i dla czego iedne ciała, w wapno lub szkło odmienia kiedy drugich nie zapalają ani rozgrzewa.

ła palne zapalać, właśnie tak, iak gdyby mniejszego ognia stopnia potrzeba, ażeby żelazo przez ogień w wapno obrócić, a niżeli spiritus zapalić: lecz jeżeli uważymy to, cośmy już wyżej powiedzieli, iż ażeby iskra Elektryczności pomienione skutki ciepła, gorąca, topienia lub zapalenia wydawała, nie dosyć jest, iż w szklach wzmacniających zgęszczoną być musi, ale nawet w ciałach tych, przez które przechodzi, zgęszczać się jeszcze powinna, to zaś zgęszczanie nie inaczej się dzieje, iak tylko za użyciem ciał bardzo szczupłych; dla tegoż to taż sama iskra elektryczna topiąca drót cienki metalowy i w ziemię go obracającą bardziey natężoną jest, iak gdy przez inną grubą masę ciała zapalić się mogącego, albo kiedy przez tenże sam drót znaczniejszay grubości przechodzi. Materya bowiem Elektryczności w pierwszym przypadku dla szczupłości dróta scisniona i nie iako w mniejsze miejsca zebrana być musi, w drugim zaś mając dla siebie obszerniejszy kanał bez potrzeby skupienia się w nim, płynie sobie taką gęstością, iaka iey jest naturalnie właściwa; dziwićśmy się więc nie powinni, dlaczego iedne ciała kalcynewać może, kiedy drugich ani rozgrzać, ani zapalić nie zdoła, albo też same, które wprzód kalcynewać mogła, gdy ich rozmiar jest w grubość powiększony, żadnego na nie skutku wywierać się nie zdoła.

Ciała, które zapalone być mogą za po-

pomocą Elektryczności są wszystkie te, które, iakom już powiedział, nie wielkie. Zapalenie ciał przez Elektryczność.
go potrzebują poruszenia materyi ciepła i wydobyć ię też, ażeby nam się pod postacią płomienia okazała, iako to spiritus; ten będąc zimny, większay, potrzebuie iskry elektryczney do zaięcia się; gdy zaś jest cokolwiek zagrzany, nie wielką iskra elektryczną dostarczającą jest do zapalenia go. P. FRANKLIN w Filadelfii za pomocą wody wykonał to doświadczenie z jednego brzegu rzeki na drugą, przepuszczając iskry elektryczną, która nazad powracając zapaliła spiritus: to doświadczenie uczynił następującym sposobem. Zasadził w wodzie z każdéy strony rzeki brzegu pręt metalowy, ieden naprzeciw drugiemu będący, iednego z tych prętów koniec zakrzywiony był i od niego wisiała gąłka metalowa, pod którą wodległości kilku linii znaydowało się naczynie spiritusem napełnione; z drugiego zaś brzegu téy rzeki znaydowała się butelka Leydeyska, od której wierzchu zewnętrznego szła komunikacya długą przez drót pod nad wodą na drugi brzeg rzeki, która do rękiości naczynia spiritus w sobie utrzymującego przytwierdzoną 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 stojącego

Tábl. II.
Fig. 17.

G

go

go na drugiey stronie, od tego do gólczki na niem wiszącey, od tęy wpadając w spiritus pod nią utrzymywany, zapaliła ténże, a wchodząc do rękoiesci naczynia po drócie tam przymocowanym, wróciła się iak zwyczajnie do wierzchu zewnętrznego téżże butelki.

Za pomocą iskry elektrycznéy dosyć słabéy, może ieszcze bydź Fosfor Angielski zapalony, którego kawalek osadzwszy na końcu drótu, i przez masę iego iskry przepusciwszy, zaraz zapalony zostanie.

Powiedziałém wyżej, iż proch w papier obwiniony, przez którego szrodek drót cienki metalowy przeciągniony iest, gdy iskra przechodzącą rozpála drót, proch się zaymuie. Lecz iest ieszcze inny sposób zapalenia prochu za pomocą samey iskry elektrycznéy, masę prochu przechodzącey. Tén zaś iest następujący. Rozciera się mialko proch i ubiia się mocno w ładunku, przez szrodek tego z obu dwóch końców daią się dwa dróty dosyć grube tak, ażeby od siebie na dwie lub trzy linie oddalone były, iskra elektryczną przepuszczoną z butelki Leydeyskiey przesłaniając z jednego drótu na drugi, zapala proch i z trzaskiem ładunek rozrywa.

Świeca świeżo zgaszoná tak, iż ieszcze dymy wydaie, gdy przez téż dymy iskra z butelki Leydeyskiey przepuszczoną zostanie, natychmiast się znówu zapála, ko-

lofo-

lofoniiá suchá, nasienie babi mur (Lycopodium) zwané, także za pomocą Elektryczności zapalone bydź mogą; gdybyśmy zaś byli w stanie bardziéy natężoną uczynić Elektryczność, spodziewałoby się zapewné potrzeba, iżbyśmy ciała daleko mocniejszego materii ciepła poruszenia i wydobycia potrzebujące za pomocą machin elektrycznych równie tak zapalać mogli, iak té, z których materią ciepła łatwo bardzo wydobyta bydź może.

Z działania Elektryczności na ciała nie żyjące wnieść sobie teraż możemy, iak nie mniej gwałtowne skutki wywieść musi na machinę ciał żywych; iakóż w samey rzeczy, doświadczenia wielorakié w téy mierze uczynione gwałtowną moc iéy okazują we wszystkich zwierzętach i człowieku samym, gdy zbytecznie natężoną przez masę ich ciała przepuszczamy, skutki té nie inné wcale są, iak tylko śmiercią zawsze grożące, i lubo sposobu działania téy materii na ciała zwierzęce wcale nie wiemy, widzimy atoli zawsze, iż słabsze po odebraniu momentalnego uderzenia natychmiast śmierć odnoszą, mocniejsze zaś albo zbytecznie natężoney wyciągają Elektryczności, i wténczas nagle wpadając w konwulsyę w tych życie kończą, albo gdy nie iest znacznie natężoną, zostają przez nieaki czas w konwulsyach i z nich powstają. P. PRIESTLEY zrobiwszy znaczney wielkości elektryczną batterią, wystawiał

Elektryczność natężoną zwierzętóm śmierć przynosi.

wiał na moc iéy rozmaitego gatunku zwierzęta, z pilnością uważając skutki, które się w takowych okolicznościach widzieć dawały. I tak zabił szczura iskrą elektryczną, wydobytą z trzech stóp kwadratowych okrytego szkła, zwierz 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 baterii elektryczney 33. stóp kwadratowych mającý, lecz więcéy także w nim nie postrzeżono, iak tylko plamę czerwona na przedniéy kości głowy w mieyscu tém, którędy iskra elektryczna wpadła, chciano go do życia przywrócić przez rozcięcie mu płuc, lecz nadaremnie, sercé tylko nieiaki czas ieszcze biło po odebraniem uderzeniu elektryczném, lecz respiracya natychmiast ustała.

Zabił powtórnie kota trzy lub cztery lat mającego za pomocą baterii elektrycznéy 38 stóp kwadratowych okrytego szkła mającý. Przepuściwszy iskrę elektryczną przez głowę do ogóna, w momencie tym kot ow dostał gwałtownych konwulsy w całém ciełe, które się cokolwiek uspokoiwszy, po niejakim czasie, okazały się znowu w niektórych muskułach zwtłaszcza po bokach, té kończyły się respiracyą arcy

cy trudną z chrapaniem w piersiach. Pięć minut zostawał potem bez wszelkiey respiracyi, po którym czasie powróciła się znowu, lecz arcy prętką i ta trwała blisko przez pół godziny. Nakóńiec kot był w stanie ruszania głową i przedniemi nogami tak, iż mógł suwać się po podłodze, tylnich zaś nóg wcale poruszyć nie mógł, chociaż iskra elektryczna tamtędy nie przechodziła. W takowym stanie zostając, dano mu powtórnie takowéż uderzenie od Elektryczności, które tak, iak pierwsze sprawiło konwulsye gwałtowne; té potem opuściwszy go, nastąpiła respiracya znowu w konwulsjach, w których w czasie jednéy minuty potem życie utracił.

Chcąc ieszcze doświadczyć P. PRIESTLEY na większym i mocniejszym zwierzu skutków Elektryczności z baterii większéy, użył naténkoniec psa legawego wielkości pospolitéy. Tén, gdy został uderzony za pomocą baterii elektrycznéy 62. stóp kwadratowych szkła okrytego mającý w głowę, w tym momencie wszystkie członki ciała jego wyciągnęły się, upadł w tył i tak leżąc zostawał blisko minuty bez wszelkiego ruszania się, nie dając żadnego znaku życia. Potém okazały się konwulsye w wszystkich członkach, które nie nadto gwałtowne były, złączoné z takąż respiracyą, i harczeniem w piersiach. W cztery minuty po odebraniu uderzenia od iskry elektrycznéy, zaczął się ruszać, a w pół godziny chodzić, w tym czasie, wielką

wielką część śliny wypuścić, iako też i z oczów wiele mu humorów wypłynęło, na których sobie nogi położył, chociaż zaś ze wszech miar zdawał się być spokojny, nie otwierał atoli oczów cały wieczór, a na zaiutrz pokazało się, iż został zupełnie ślepy, prócz tego zaś zdawał się być zupełnie zdrowym. Zabawszy tego psa, examinowano jego oczy, obydwie miały na źrenicy plamę błękitną, podobną do iakowéjsz błonki, wszystkie trzy humory były dostatecznie przezroczyste tak, jak są w stanie naturalnym; lecz błona nazwana Cornea od Anatomików, była całą białą nie przezroczystą, naksztalt chrząstki i mocno zgrubniała. Pies ten oko jedno bardziey miał rażone niż drugie, zapewne dla tego, iż uderzenie od iskry elektrycznéy bliżey iednego niż drugiego uczynione było.

Podobneż doświadczenia Elektryczności natężonéy, za pomocą bateryi 33 stóp kwadratowych mającéy okrytego szkła, czynił P. PRIESTLEY na żabach, przez których głowę i całe ciało, gdy przepuścić iskrę elektryczną, wszystkie mięskuly natychmiast rozciągnięte zostały, i całą dziwnym sposobem zmarszczoną była. Przez przeciąg pięciu minut czasu blisko, nie było widać najmniejszego znaku życia, i bicia serca nawet czuć nie można było, lecz wkrótce potem dostrzeżono naprzd ruchu pod szczęką, potem obydwóch boków, który był złączony z ru-

z ruchem innych części konwulsyynym, a blisko w godzinę potem powróciły na oko do tego stanu zdrowia, w jakim wprzd przed uderzeniem elektrycznem znaydowały się.

Powrót nazad do życia tych zwierząt i nie szkodzić im tak zbyt natężonéy Elektryczności, zda się, iż przypisać należy wilgoci okrywaiący całą powierzchnią ich ciał, która będąc dobrym konduktorem, może przepuszczać wielką część Elektryczności, iakoż podobnie i P. FRANKLIN doświadczył tego, gdy szczura, który był cały wodą zmoczony, iskrą elektryczną zabić nie mógł, kiedy nieskropionego natychmiast życia pozbawił.

Takowego rodzaju doświadczenia Elektryczności przez baterią elektryczną, gdyby na człowieku czynione były, potrzebaby się nieuchybnie spodziewać podobnych skutków, iakie na zwierzętach widzieliśmy. W Roku zeszłym zdarzyło mi się czytać w gazecie du Bas Rhin dosyć smutny przypadek w téj materyi, iż w Francyi kobieta od iskry maszyny elektrycznéy zabita została, lecz iakim się to sposobem stało, nie opisano, bardzo łatwo to atoli być może, gdybyśmy do tego znaczney wielkości użyli bateryi. Nie roztropnie się zatem narażać na to, jest zawsze rzeczą niebezpieczną, i czytać w téj mierze można wielu Fizyków, którym przez nieostrożność, nie raz zdarzyło się odebrać tak mocné uderzenie elektryczne, iż w momencie tym wszystkie

stkie zmysły utracić im przyszło; takowe uderzenie z nieostrożności pochodzące; odebrać P. FRANKLIN, PRIESTLEY i innych wielu, którzy wpismach swoich takowe przypadki zdarzające się przywozują.

Elektryczność natężoną żelazu mocymagnesowey udziela i dyrekcyą igieł magnetycznych odmięnia.

Miedzy innemi własnościami Elektryczności, jest jeszcze jedna na pierwsze rzucenie oka bardzo zadziwiająca, której przyczyna znayduie się w samym rospaleniu ciał, o którym wyżey obszernie mówiliśmy, toiest: iż Elektryczność natężoną za pomocą batteryi elektryczney, gdy przez igłę lub drót żelazny przepuszczoną będzie, nadaie iey mocy magnesowey tym sposobem, iż koniec, przez który iskra wchodzi, zawsze jest południowy, drugi zaś, z którego wychodzi, północny; gdyby zaś przez tę samą igłę, na którą tym sposobem działała Elektryczność, albo inną magnesem natartą, tak przepuszczoną iskra elektryczną była, iżby wchodziła południowym, a wychodziła północnym końcem, natęczas dyrekcyą w tych igielkach odmięniowaną będzie tak, iż koniec północny stanie się południowym, i przeciwnie południowy północnym. Własność ta, ażeby się tym lepięy okazała, igły lub dróty, które albo magnesować za pomocą Elektryczności chcemy, albo magnesowanym dyrekcyą odmięnić, tak mają być 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 tę 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 jest okazyą zbierania się magnetyzmu z całej massy żelaza w jeden punkt przez nadanie materyi magnesowey ruchu, nie zaś przez udzielanie magnetyzmu z własnych swoich części. Ażeby w tę mierze tém dokładnię własność ta Elektryczności magnesowania zrozumiana była; zważyć nam tu potrzeba całe działanie magnesu, równie iak i działanie Elektryczności na żelazo, dla czego umyśliłem tu położyć następującą Teoryą, którą Epinus przez długie doświadczenie utworzył.

Naprzód. Ziemia iest wielkim magnesem.

Powtóre. Znayduie się materyą subtelną nazwaną materyą magnesu, mającą Teoryą mieysce w każdym gatunku żelaza, iest magnetyczną z wszystkich jego części równie wszędzie przyciąganą, a zatem równie rozproszoną po całej tego massie, chyba iżby nastąpiła iakowā przyczynā, któraby większą mocą, niż atrakcyą żelaza sprawiła

wiła nierówność materji magnesowéj w częściach jego.

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

Poczwarte. W żelazie miękkim materja magnesu w częściach jego zawartá 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 odiemnie magnetycznym. Własność ta magnesu natychmiast ustaie, gdy żelazo obrócone zostanie ku wschodowi i zachodowi: magnetyzm bowiem jego układa się znowu do równowagi tak, iak przedtém.

Popiąte. Jeżeli zaś żelazo jest zahartowane iak stál, trudniey jest poruszyć w niem materja magnetyczną: potrzeba bowiem siły daleko mocniejszy, niż jest magnetyzm ziemi, do iey poru-

szé-

szęcia, gdy zaś ráz będzie popchniętá z jednego w drugi koniec, nie łatwo iey będzie powrócić się nazad, dla téycito przyczyny stál magnesowana staie się długo trwałym magnesem.

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

Posiódme. Stál nie magnesowana, gdy będzie w takowém położeniu, w jakim się znayduje magnes co do dyrekcyi polów magnesowych ziemi, i w tym stanie rozgrzana i nagle ochłodzona, staie się trwałym magnesem: przyczyna tego jest, iż w tym czasie, kiedy stál rozpaloną była, ilość naturalna materji magnetyczney łatwo bardzo poruszona i popchniętá 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 bitéy i położonéy równolegle do polów magnetycznych ziemi tak cząstki iey od siebie się oddalaia, iż przez moc magnetyzmu ziemskiego pozwałiają przechodu z jednego końca w drugi pewnéy części magnetyzmu, który przez skupienie się części po przestaniu vibracyi tak

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

Podziewiątę. Iskra elektryczna przechodząc przez igłę ustanowioną w podobnym iak wyżej położeniu, rozszerzając ięć cząstki przez ciepło, dla tęg samey przyczyny odmięnia ią w magnes, nie udziela ięć magnetyzmu, lecz przez poruszenie ułatwia ięć moc magnetyzmu ziemskiego do przeciagnięnia magnetyzmu igły z jednego końca w drugi.

Podziesiątę. Nie masz zatem więcej magnetyzmu w kawałku stali magnesowaney iak przedtę, gdy ta była w swoim dawnym stanie. Ilość tylko ięć naturalną z jednego miejsca w drugię przeniesioną czyli popędzoną została. I dla tego ięć jeden kawałek stali magnesowaney odmięnić może tysiąc innych nie magnesowanych w magnes, nie utracia ięć najmniejszęć rzeczy z własnego magnetyzmu; nie sprawia ona bowiem innego skutku, iak tylko, iż tęg 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 pozorń magnetyzmu przez Elektryczność, nie pochodzi tylko z ułatwienię ruchu materyi magnetycznęć do przeniesienię się z jednego końca w drugi.

Co są Elektrymetry?

Jak skutki materyi elektrycznęć są zadziwiające, iak w niektórych okolicznościach gwałtowne i straszne, iak własności ięć szczególnę i różniące ią od innych

ciał widzieliśmy wyliczając wszystko to, cokolwiek w tym działaczu natury najbardziej interessującego bydz się zdaie.

Ażebym zaś nic takowęć nie opuścił, cokolwiek w tęg rzeczy potrzeba wiadomości wyciągą, mówięć mi ieszcze przychodzi o Elektrymetrych, których znaomość iak iest koniecznęć każdemu w tęg nauce pracuiacęć potrzebną, każdy łatwo uzna, gdy się nad tęg zastanowi, iż częstokroć pomyślność wielu doświadczęć z Elektrycznością nąwięćć od tego zależy, ażeby pewną miarę tęg materyi zgromadzić, czyli to na ciała iakowęć, elektryzując ięć dodatnęć lub odięćnny, czyli też zbierając ią w butelki Leydeyskie lub batterye elektrycznęć, ile że nigdy się zapewnićć nie można o pewnym i stałym Elektryczności natężeniu; iak zaś w tęg mierze w różnych okolicznościach różną odmiana zachodzi, okazało się iuż wyżej, kiedy mowa była o różnych odmianach powietrza, które iakowęć widzieli działając na Elektryczność, moc ięć albo powiększając, albo ią znacznie osłabiając; ażeby zatem pewnym bydz można o natężeniu Elektryczności w naszych machinach, ażeby podług różnęć potrzeby raz zbytnie natężoną, drugi raz słabszą mieć można, ażeby nakoniec rozeznąć można różny gatunek Elektryczności, czyli iest dodatnią, czyli odięćmną, Fizycy na tęg koniec wynalezli sposoby, które mi Ele-

Elektryczności miarę, jeżeli niedokładnie, przynajmniej w niektórych okolicznościach dosyć wiadomą mieć można, i narzędzia 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 nic innego nie jest, jak tylko dwie gąteczki wielkości grochowego ziarna gładko utoczone z drzewa korkowego albo z drzdzenia bzuwego zawieszzone na nitkach lnianych bardzo delikatnych: te wkładają się w puzderko, i z niego się w potrzebie doświadczenia wyciągnąć, które być powinno tak długie jak jest długość nitki, ażeby zawsze wyciągnięte w niem znajdowały się, Elektrometr ten jest najprościejszy i bardzo wygodny, gdyż w kieszceń schowany być może, czuły jest na najmniejszy stopień Elektryczności, czyli to zawieszając takowe gąteczki na ciałach, które elektryzujemy, czyli też dotykając się onychże temi gąteczkami, powtóre, iż odmiana Elektryczności z dodatniej na odiyinną, albo z odiyinną na dodatnią, bardzo łatwo za pomocą Elektrometru tego poznać by być może: jeżeli bowiem wprzód rozeszły się gąteczki z przyczyny ciała elektry-

ktryzowanego dodatnie, gdy to ciało przechodzi z dodatniego stanu w odiyenny, natę czas gąteczki skupiają się także, i znowu się rozchodzą, w ciałach nawet dwóch odiyinnie elektryzowanych, użycie tego Elektrometru jest naleypszé.

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

P. CANTON tym swoim Elektrometrem wiele pięknych uczynił doświadczeń: za pomocą bowiem iego okazał nam, iż powietrze w jzbie, w której elektryzujemy, może być do pewnego stopnia naelektryzowane, i że Elektryczność tę dosyć długo utrzymuje w sobie nie tylko w dodatnim, ale też i odiyinnym 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 płomienia, trzymając go blisko przez nieiaiki czas, a sposobem tym ogolociwszy z Elektryczności butelkę wyniósł ją za drzwi, powrócił nazad z tym Elektrometrem trzymając go w rękę i wyciągając ją ile możliwości jak naleydaley od siebie, gąteczki na samym wniściu do izby zaczęły się zaraz

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 doświadczeni z skutkiem pomyślnym: Nie potrzeba tu atoli rozumieć, iż cząstki powietrza samego mogą bydź elektryzowane, gdyż powietrze iako ciało z natury elektryczne nigdy ani przyiąć ani udzielać Elektryczności nie może, lecz tylko wyziwy, których każdego czasu w niem mniejszą lub większą znayduie się obfitość, iako się iuż wyżej powiedziało, własność przyymowania lub udzielania od ciał elektryzujących dodatnie lub odiemnie posiadać mogą.

Elektrometr l'Abbé Nollet używał, jest następująca: przed
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 pewney odległości na cienką G, mającą ku górze w szrodku szparę, naprzeciwko której stoi lampa zapalona, której światło przez tę szparę przechodząc, pada z cieniem od nitek na papier H, pionowo i równolegle stojący do deszczulki G, na papierze tym osadzonym i dobrze utwierdzonym rysuje się półkołie mające za promień dwa cienie od nitek padające, półkołie to podzielone na równe części okazuje nitek wzajemne się oddalenie i natężenie większe lub mniejsze Elektryczności. Struktura

ra

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

Elektrometr tén lubo ieszcze nie jest ieden z náydoskonalszych, któryby tak moc i natężenie w różnych okolicznościach okazywać mógł, jest atoli ieden z náydocepcniejszych. AB, jest naczynie wielkie napełnione wodą, w którym umieszczona butelka z szkła cienkiego, do wierzchu tęg butelki przytwierdza się pręt V, okrągły na linią gruby, a na stopę długi, naczynie to AB okrywa się blachą mosiężną H, mającą dziurę w samym szrodku, dla tego, ażeby pręt przez tę miał wolny przechód; na wierzchu tego pręta osadza się także blaszka mosiężna okrągła L, dyamentru 14 lub 15 liniy, butelka ta z prętem w niéy utkwionym znayduie się zanurzona w wodzie do tęg głębokości, ażeby narzędzie to, nie będąc naelektryzowane, butelka znaydowała się przy samém dnie, nie dotykając się go iednak; ażeby zaś tak butelka iako i pręt zostawały zawsze pionowo, wlewa się do niéy trochę merkuryusza, który dla swojej ciężkości utrzymuie zawsze butelkę z prętem pionowo. Ponieważ zaś ta butelka pływając w wodzie, nigdyby w szrodku naczynia nie utrzymywała się, lecz raz do iednéy, drugi raz do drugiéy zbliżała się strony, dla zapobieżenia tęg nieprzyzwoitości utwierdza się na blasze H na krzyż dróty srebrne

Elektrometr PP.
d'Arcy i
le Roy.

Tabl. III.
Fig: 49

H

brne

brnę cięniuchnę, takie, iakich się do mikrometrów używają: krzyż ten składa się z podwójno wyciągniętych nitek, które w samym środku blachy pomiędzy sobą zostawiając miejsce kwadratowe nieco większe od dyamentu pręta, pozwalają wolnego podnoszenia się lub zniżenia między sobą, bez żadnego znacznego tarcia, a z tem wszystkiem bez oddalania się od środka naczynia, wypadają nawet skutek z własności Elektryczności już wyżej wiadomy, iż gdy całe to narzędzie jest naelektryzowane, pręt w samym środku znajduje się zawsze tych nitek: będąc bowiem równie tak naelektryzowany iak i one, oddala się równo od wszystkich.

Zastanawiając się nad opisaniem tego narzędzia, każdy łatwo poznać skutek tego narzędzia, uważając zwłaszcza początek ten hydrostatyczny, iż ciała zanurzone w wodzie, w ten czas wychodzą na wierzch albo w niey toną, gdy podług objętości zanurzonych wypchnięta woda lżeysza albo cięższa jest; stąd wypadają iż objętość wody równa objętości butelki i części pręta zanurzonego, gdy się ta blisko dna znajduje, waży tyle, ile butelka, cały pręt i blacha mała na wierzchu tegoż pręta będąca; zatem, jeżeli to wszystko podniesie się n.p. cał 1, siła utrzymująca w tej wysokości wyrównywać będzie ciężarowi równemu objętości wody takiej, iaką jest grubość pręta i cał wysokości: objętość bowiem wody, którą butelka i pręt zastępują, na ten-

ten czas jest tą ilością zmniejszoną; sposób używania tego narzędzia jest następujący.

Naprzód stawia się na cieple z natury elektrycznem, ażeby było odosobnione, i od konduktora do niego daie się komunikacyą, na ten czas iako wszystkie ciała składające ten Elektrometr są nie elektrycznemi, przeto wszystkie przyymują Elektryczność; ponieważ zaś każdemu jest wiadomo, iż ciała mające iednakowy rodzaj Elektryczności odpychają się wzajemnie, przeto i blaszka mała będąca na końcu pręta równie będąc naelektryzowana iak wielką przykrywającą naczynię, w której jest woda, odchodzić od niej musi coraż wyżej, podług większej lub mniejszej mocy Elektryczności.

Ciała naelektryzowane mają tę nieprzystoitość, iż przystąpiwszy blisko nich, odbieramy im dosyć znaczną wielość Elektryczności; oczewista więc rzecz jest, iż przystępując do takiego Elektrometru, dla dokładnego uważania w nim skutków podnoszenia się, odbieralibyśmy mu Elektryczność; ażeby więc zapobiedz temu, używają się następującego sposobu: w jzbie, gdzie czynimy doświadczenia z Elektrycznością, stawia się wielką latarnią z lampą, która by rzuciła światło dziurą na jeden lub dwa Elektrometry postawione, iak widzimy w miejscu K, w tyle Elektrometrów stawiają się ramy Q, których całą część X, jest drewniana, w ramach

Tabl. III.
Fig. 20.

H2

mach

mach tych dać się może otwór czyli okno F, w otworze tym osadzą się szkło, na którym czyni się podział iak nąydokładniejszy tuszem. Potrzeba konieczną jest, ażeby ramy te tak były wystawione, iżby cień pręta na takowe okno padał. Ponieważ zaś to okno jest przezroczyste, wygodnie więc w tyle F, stojąc obserwować można iak nąydokładniey wszelkie odmiany, które ten Elektrometr ponosi. Płaszczyzna bowiem okna stojąc pionowo, równie iak i Elektrometr, czyli raczcy pręt podnosząc się równoległo do téjże płaszczyzny, oczewistą rzeczą jest, iż podwyższanie się i zniżanie cienia, będzie proporcjonalne podnoszeniu się i zniżaniu Elektrometru.

Elektrometr P.
LANE.

Narzędzie od P. LANE nazwane Elektrometrem wcale różne jest od tych któreśmy tu opisali, i użytek iego nąypryncypalniejszy jest do urządzienia mocy z butelek Leydeyskich, gdy ią przepuszczamy w czasie wyciągającej tego potrzeby przez części ciała człowieka, ażeby albo zbyt gwałtowną była, albo też słabszą, podług gatunku choroby. Natężeniem takowem Elektryczności, rządzi odległość gąłki I, od konduktora, która może być zbliżoną lub oddaloną od niego za pomocą szruby wkręcającej lub odkręcającej ią, podług na równe części podzielonej skale G, Osoba mająca odebrać uderzenie elektryczne powinna trzymać w każdej ręce drót albo łańcuch ieden idący od wierzchu

Tábl. III.
Fig. 21.

chu zewnętrznego butelki Leydeyskiej, drugi zaś od tego Elektrometru. Gdy więc za pomocą kilkokrotnych obrotów kuli lub cylindru szklanych w machinie naelektryzuje się butelka tylé, ile potrzeba, po dopełnieniu takowey 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 daléy odsunioną będzie, tém mocniejszy, tak dalece: iż podług wyciągającej tego potrzeby, za pomocą tego instrumentu udeterminowane byđ może natężenie Elektryczności. Jeżeli obydwie komunikacye drótów, toiest: ieden od Elektrometru idący, drugi zaś od wierzchu zewnętrznego złączone z sobą będą; natenczas iskra wypadająca, przejdzie sobie przez takowy kanał, nie sprawiając żadnego uderzenia.

Chcąc przepuścić iskrę Elektryczną przez niektóre tylko części ciała Człowieka, potrzeba przełożyć te obydwá dróty na przeciwno siebie tak, iżby ieden na początku, a drugi na końcu tych części znąydował się.

ROZDZIAŁ IV.

O Elektryczności Atmosfery.

Gdyby FRANKLIN, któremu nąywięcej wynalazków z dostatecznem ich wytłumaczeniem ta Część Fizyki jest winna, nie

Wynalaz-
ki Fran-
klina.

nie był nam szczęśliwie odkryt natury i własności Elektryczności, zostawilibyśmy jeszcze byli w bardzo szczupłych granicach wiadomości naszych o tej tak dziwnej materii tajemnicach. Lecz w wieku tym, w którym żyjemy, dla wszelkiego rodzaju nauk szczęśliwym, okazał nam wielki ten Amerykanin to, cokolwiek natura szczególniejszego i istotniejszego w Elektryczności przez tyle czasów ukrytego miała. On to jest najpierwszy, który przez swoje osobliwsze doświadczenia dociekł materii Elektryczności powszechnie w wszystkich ciałach ziemię tę składających. On w ciałach z natury elektrycznych różnych dostrzegłszy tej materii skutków, okazał najpierwszy, iż te pochodzą albo od obfitości, albo od niedostatku Elektryczności; skąd nazwał Elektryczność dodatnią i ujemną, iakośmy wyżej widzieli: i tym sposobem ułatwił wiele trudności, które z tej przyczyny w Europie Fizycy między sobą wszczęli podług różnych mniemań od siebie utworzonych. On najpierwszy wyanalizowawszy butelkę Leydeyską, dał jej Teorię taką, iaką tylko rościagnąć można do wszystkich skutków dotąd nam znaniomym od Elektryczności pochodzących, przepisawszy jej pewne prawa, właśnie tak proste, iakie zda się, iż natura w wszystkich działaniach swoich zachowuje. Teorię tę widzieliśmy w rozdziale o butelkach Leydeyskich powyżej.

powszechnie przyjętą i od wszystkich Fizyków iako na niezawodnych doświadczeniach utrzymaną, których liczbę znaczną powiększył. A nie mając dosyć na dociekanie działania Elektryczności na ziemi, poszukiwał jej skutków jeszcze w oblewających nas atmosferze, gdzie znalazłszy ją, doszedł szczęśliwie, iż pioruny, grzmoty i błyskawice, nie są tylko skutkiem Elektryczności w chmurach zawartę, którą podług różnego stanu między niemi albo między ziemią i chmurami, jest przyczyną wszystkich zdarzających się piorunów, iako okażemy przyszedłszy do tłumaczenia tego. Ażeby na koniec nie nam takowego nie zostawił, co by albo niedoskonałego w tej mierze, albo wątpliwego było, pokazał jeszcze 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 powie. I tym samem wyprowadził nas z bojaźni, w której tyle ludzi przez tyle wieków zostawało, dla niepojęcia takowych skutków, i niemożności zapobieżenia im.

Wyliczywszy najgłówniejsze wynalazki FRANKLINA, przystąpmy do dalszego poznania skutków Elektryczności w atmosferze, czyli do poznania materii piorunowej, nad którą dociekaniami tylko bezskutecznie zastanawiało się wieków, lecz wprzód nim do tego przyjdziemy, umyśliłem tu przywieść mniemania

Wyobra-
żenia róż-
nych Na-
rodów o
piorunach.

nią różnych Narodów i dawnych Pisarzów o tém napowietrznym ogniu.

Skutki piorunów każdego czasu boiaźń sprawiały w ludziach, i zawsze ich interesowały. Nie śmiano naprzód szukać ich przyczyn, lecz zapatrywano się na nie iako na znak gniewającego się Náywyższego Jestestwa i karzącego winnych. Odgłos uderzających piorunów i niszczących náywspanialsze i náy Mocniejsze budowle; obracających w perzynę knieie góry Athos daia okropné 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 utwierdzał, a od których rządzący nawet Monarchowie podbitemi byli, nie iest rzeczą zadziwiającą, iż boiaźń zatamowała do nauki drogę. KALIGULA, który iawnie pogardzał Bogami, na náy mniejsze błysknienie, na náy mniejszy odgłos piorunu przeięty był strachem, i zakrywał sobie głowę, gdy zaś odgłos ten pomnżał się coraż bardziey, z pośpiechem uciekał z swojego krzesła, i pod łóžko się chował. ** Wiadomo iest, iakim strachem

napel-

* Primus in orbe Deos fecit timor, ardua Caelo.
Fulmina cum caderent, discussaque mœnia
flammis

Atque iæus flagraret Athos. Petron. arbit.

** Sveton in Caligula. Cap. 54.

napelniało woyska Rzymskie bicie piorunów. Samo nawet naśladowanie tego odgłosu dostateczne było sprawić w jch umysłach boiaźń; kotły Parthów, takie w duszach Rzymian wznieciły przeleknięcie, iż były iedną z przyczyn zniesienia CRASSA; o czém widzieć można PLUTARCHA w życiu CRASSA. W każdym czasie Rzymianie ci, ktorzy swoje wielkość, do której wygórowali, náywięcey winni byli stałości swojej doświadczonę odwagę, trwali zawsze w tym zabobonie, iż się bali piorunów. Od náy pierwszych czasów zaczętey Rzeczypospolitey, w náy większey wojnie gotowymi byli opuścić náy pomyslniejsze przedsięwzięcia szczęśliwie zaczęte, ieżeliby przypadkiem na ich roboty spadł piorun: kiedy grzmoty słyszeć się dały 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 inne tym podobne przypadki źle widziane, a na które zawsze się zapatrywano, iako na skutki zagniewanych Bogów, nie mogły tylko tém bardziey utwierdzać ich w boiaźni i sprawiać przesadóm więk-
szy kredyt. Było nawet rodzajem świętokradztwa, gdyby kto był naśladował odgłos białych piorunów, i zmyślał takowe okropné skutki samey tylko władzy Bogów przyzwoite przez iakowe machi-
ny

ny na tén koniec służąc. 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, rozwaliwszy jego dom, i zatopiwszy całą jego majątność tak, iż z całą swoją familią nieszczęśliwie zaginął. Przez długi czas potem pokazywano w sąsiedztwie Alby pozostałe reszty domu, tego nierostropnego Króla na brzegu jeziora, które się po zatopieniu jego uformowało. * Té samé przesady ustanowione u Narodów, z którymi ani Grekowie, ani Rzymianie żadnego nie mieli związku, dowodzą nam oczewiście, iż niektóre wyobrażenia biorą swoy początek z tychże samych

* Allades tyrannicum & Diis inuisum 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 lacu deficiente, quum aquae recesserunt & imae lacus partes stant immotae, atriorum atque cubiculorum ruinae & domus manifesta vestigia cernuntur. *Dionysius Halicarnassius Antiquit. Romana. Lib. I.*

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 zgast przez niedbalstwo tego, któremu był szczególnież dozór pilnowania go powierzony, takowy śmiercią karany był. *

Kiedy nauka natury pewną postać brać zaczęła, i bydz podciągnioną pod pewne prawidła dosyć powszechnie od wszystkich przyjętą, szukano tłumaczenia różnych Fenomenów przez porównanie iednych z drugimi. I tak ponieważ huk piorunów zdawał się mieć iakoweś podobieństwo 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; powiadaia 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 zasadzali na tem, iż to zapalenie powinno być przyczyną wielkiego rozrzedzenia exhalacy, skąd pochodzi głos przenikający 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. Jnni którzy do tej dawniej opinii przywiązani byli, dla tem iasniejszego i dokladniejszego 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 pewnej proporcji z saletry, siarki i soli alkalicznej.

Seneka o piorunach, grzmotach i błyskawicach zdaie się raczej iak Historyk, nie iak Filozof pisać, opowiada cudze bardziej zdania powszechnie utrzymywane, nie dając swojego, a jeżeli się kiedy na nie odważa, to czyni nie dla zbliania innych, lecz dla obiaśnienia tej materji tak trudnej i zapelnionej tak różnemi mniemaniami. *

Pli-

* Materya ta jest traktowana w Xigdzie drugię Seneki quæst. nat. od Rozdz. 10. aż do 58.

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

Widzieć można dalej piszącego tego naturalistę, iak daleko starał się i usilował dociec poznać ten napowietrzny ogień; przywodzi on tylko swoje mniemanie, lecz nie daie żadnego ich tłumaczenia. Powiada, iż może to być, iż przyczyną piorunów jest materya iakowas podnosząca się z ziemi do chmur, którą gwiazdy odpychają tak, iż wyżey podnieść się nie może, w ten czas więc utarczka między zimnem i ciepłem, suchością i wilgocią, jest przyczyną tego huku dającego się słyszeć, gdy rozerwąwszy

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

wszy chmurę, gwałtownie z niej wypadą. Może być, iż ta sama materya, której cząstki wzajemnie na siebie działają, gdy wypadą, zapalą się. Może także nakoniec być, iż z uderzenia wzajemnego dwóch chmur wypadą ogień tak, jak dwa krzemienie uderzone o siebie wydają 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 powierzchniowe zostawiają bez zapalenia: trzecie jasne i świetne, które są nądywniejsze w naczyniach rozcieki wysuszają, nie szkodząc nic drzewu i nie zostawiają żadnego śladu swojej bytności, topią metale bez uszkodzenia worka, bez stopienia nawet pieczęci na nich wybitej. ** Widzieć można, z dawnych tu przytoczonych

* Posse & repulsiu siderum depressum qui a terra meaverit spiritum nube cohibitu tonare, natura strangulante sonitu 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 durorum lapidum scintillantibus fulgetris. Plin. C. 45. Libro 2.

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

nych Filozofów tłumaczenia, jak wcale wiadomey nie mieli natury tego Meteoru; ciemne z trudnością zrozumiałe naznaczanie przyczyn dać 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 exhalacy, iuz przez rozerwanie chmury, z której wypadając dla wzajemnego na siebie działania zapalały się i huk wydawały, iuz przez uderzanie się chmur wzajemne, które było przyczyną wydobycia się ognia i t.d. Mniemania takowe lubo iak widzimy, wcale są niedostateczne, i nie przyzwolite, dać nam atoli poznać, iak z wielką pracą i usilnością szukano tego zadziwiającego Meteoru wytłumaczenia skutków, a którego objawienie dzisiejszemu dopiero wiekowi zostawione było. Narody dziś świetlejsze lubo nie mają takowych grubych i mylnych wyobrażeń o tym napowietrznym ogniu, iakośmy w jnych dawnych widzieli, we wszystkich jednakże jest prawie wrażona bojaźń tego Meteoru. Ażeby zatem uwolnić się od tak męczący bojaźni, znać konieczne potrzeba początek piorunów, iakim 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 nądo-

dokładniey zgruntować, náylepszy iest sposób slakować samę naturę w tym czasie, kiedy około roboty tego meteoru iest zatrudniona, a zobaczymy, iż im więcey do niey zbliżać się będziemy, tém mniey niebezpieczeństwa a więcey sposobów dá się nám upatrywać. Puśćmy zatem iuż tłumaczenia dąwnych, a przystąpimy teraż do tego, które nám dzisieysza Fizyka na doświadczeniach zasadzona podae: przekonamy się albowiem, iż natura, ani tak nadzwyczajnych, ani tak szczególnych w działaniach swoich około tego Meteoru nie używá szrodków.

Pioruny
są mate-
ryą ele-
ktryczną

Zastanówmy się naprzód nad materią piorunów, co one są? czyli iaká iest istota składająca té napowietrzne ognie? a poznawszy téy naturę, łatwo nám będzie wytłumaczyć wszystkie od tego meteoru pochodzące skutki. Lubo niektórzy z dzisieyszych Fizyków zapatrując się na doświadczenia elektryczne, mieli iakowés podeyrzenie o znáydujący się materii Elektryczności w chmurach, żaden atoli jednakże nie odważał się tego śmiało popierać dla niepodobieństwa które upatrywano, w okazaniu na oko przekonywających nás dowodów. Náy pierwszy był FRANKLIN, który, iakośmy iuż wyżej powiedzieli, nie tylko, iż wielką liczbą powiększył doświadczenia Elektryzacyi, ale nawet doszedł tego sposobem równie szczególnym iako i zadziwiającym, iż w chmurach znáyduje się znaczna wielość

łość materii Elektryczności i że tego światła, które my błyskawicą zowiemy, huk i wszelkich innych skutków piorunowych; nie co innego iest przyczyną, tylko materią elektryczną w mnieyszą lub większą obfitości zebraną; do takowego zaś wynalazku przyszedł, naprzód: uważając wszystkie własności piorunów, i postrzegł, iż té same są, które służą Elektryczności; a zatem, iż materią piorunową nie innego nie iest, tylko Elektryczność nieporównanie w znacznieyszą ilość w chmurach, niż w naszych machinach zebraną. O prawdzie téy przekonamy się porównywając skutki piorunów z skutkami elektrycznemi.

Miał tu doświadczenia konduktora wystawionego do ściągania z chmur Elektryczności, o którym będzie niżej, z którego iskra w czasie ściągania téż z chmur, gdy będzie wydobyta, sprawiá takowé samo szarpnięcie iakie pochodzi od bułki Leydeyskiej naelektryzowanej. Mówię tu teraz o przypadkach, kiedy spadający piorun z chmury uderzá poczęści i nie gwałtownie człowieka, natenczas jeżeli to uderzenie iest takie, iż w czasie tak okropnym zmysłów nie odbiera, albo go nie zabija, człowiek w takowym przypadku, czuie zawsze albo w całkowitej massie ciała swojego, albo téż w części téj, przez którą materią piorunową przechodzi takowé uderzenie i takowé momentalne szarpnięcie, iakie wydaia szkła

Szarpnię-
cie czyli
uderzenie
od pioruna
pochodzą-
ce, sprawia
podobné
uczucie, iak-
kie iest
Elektry-
czności.

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

Materya
piorunów
przecho-
dząc
przez ciała
iakowe, u-
daie się
drogą najsłabszą
go oporu,
tak iak i
Elektry-
czność.

Drugą własność piorunów iest, iż spadając na iakowe ciała obierają sobie zawsze drogę tę, w którejby najmniej przeszkody mieć mogły w przeysciu swoim, toiest: iż obierają sobie takowe mieysca, którémiby nieprzerwanie aż do samey ziemi przeysść mogły. Oprawdzie tey zawsze przekonać 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 samey ziemi i to konduktora dostatniey grubości, pewnym bydzć można, iż pioruny nigdy im szkodzić nie mogą; gdyż obierają sobie drogę takową, któraby im najmniejszego w przeysciu nie uczyniła oporu, a którą iest konduktor nieprzerwanie się do samey ziemi ciągnący. Jeżeli zaś budowle takowym sposobem urządzonego konduktora nie mają, ażeby był iednostajny do samey ziemi, lecz iest przyrywany iako n. p. dach blachą pobity, od które-

którego na dwa lub trzy łokcie odległa iest ankra żelazna, od tey w podobneyże odległości druga i t. d. aż do ziemi zawsze przerwana konduktorów iakichkolwiek komunikacyą, natenczas uderzający piorun na tak urządzoną budowlę najsłabsze rozwalenia i spuszczenia okaże skutki. Prawdy te tyle się razy okazują w rzeczywistych przykładach, ile razy wydarzaia się przypadki białych na budowle piorunów. Pominawszy bardzo wiele innych, przytoczę tu ieden, 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 mieysca w którém 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 wybijania godzin, do rękoieści tego młota, przywiązany był drót dosyć cienki, który przechodził przez wielką dziurę wiązania dzwon utrzymującego, i przez dwie podłogi z deszek zrobione, stamtąd ciągnął się poziomo po podścielce gipsém wykładaney aż do muru, w podłuż którego spuszczał się do zegaru, który był niżej na 10. stóp od dzwonu. Gdy piorun uderzył, pirami-

da ze wszystkiem rozwaloną na kawałki została, i błyskawica na wszystkie strony miejsca tego, gdzie stał kościół, zobaczoną była tak, iż nic się wcale nie zostało nade dzwonem. Piorun poszedł pomiędzy młot i dzwon w podłuż drótu od młota idącego, żadney nie uczyniwszy szkody, iak tylko dziury w wiązaniu i w podlogach nie co rozszerzył, nie naruszywszy nic ani podsiębicia ani muru ani żadney części téy innéy budowli, aż do końca swego i perpendykułu w zegarach zwyyczajnego, który był grubości gęsiego pióra. Od końca znowu tego perpendykułu aż do samey ziemi wieża ta była nie zmiernie rozgruchotana i uszkodzona, takdalece: 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 wisiął długi na dwa cale od rękoieści 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 środku, iśniejszy ku kraiom na gipsie w podłuż podsiębicia, po pod którym drót przechodził i podłuż muru z góry na dół. Uważając w tym przypadku skutek wywarty piorunu, widzimy naprzód: iż materya piorunowa ile tylko można, opuszcza zawsze cia-

ta

a té, które iéy w przechodzie opór iaci uczynić mogą, a udaie 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 piorunowéy.

Powtóre. Ilość materyi piorunowéy upadłej na tę wieżę, musiała być 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 iednak iż zupełnie była poprowadzona przez cienki drót aż do perpendykułu zegaru nie uszkodzwszy nymniéy tych miejsc, tak daleko, iak się tylko rozciągał; lecz ponieważ drót był nadto cienki, dla tego też od tak znaczney wielości materyi piorunowéy był stopiony, która perpendykułowi od zegaru nic nie szkodziła, gdyż był daleko grubszy. Chociaż zaś iak widzimy drót tén był stopiony, z tém wszystkiem ochronił srzednią część téy wieży, która bez nymniejszego uszkodzenia byłaby została, gdyby chociaż takowy drót od metalowego kognata służącego zamiast chorągiewki, nie przer-

wa-

wanie był aż do ziemi spuszczoney. To co się tu pokazuje o własności téy piorunów, daie się także widzieć, iż i Elektryczność podlegá temu samemu prawu. Dowiedliśmy wyżéy różnemi doświadczeniami, iż materyá Elektryczności równie tak iak i materyá piorunów z dwóch konduktorów zawsze obiera tégo, który jest lepszy, czyli który iéy muiéy trudności w przechodzie czyni: i że ieżeliby z nich tén, który jest lepszy, był dłuższy, a gorszy krótszy, chociaż materyá elektryczná, iako nám jest wiadomo z poprzedzających doświadczeń w butelkach Leydeyskich náykrotszą z jednego wierzchu do drugiego obiera sobie drógę, z tém wszystkiém w takowym razie idzie za konduktorem lepszym, chociaż dłuższym, a niżeli krótszym, który jest nie tak dobry. Wiemy podobnie, iż iskra elektryczná wtedy tylko moc swoię uderzenia okazuje, kiedy do iednego konduktora naelektryzowanego zbliżymy drugi do pewnéy odległości, albo kiedy pomiędzy iednym i drugim umieszczá się ciało, które składa się razem z cząstek z natury elektrycznych i nie elektrycznych, w tén czas z jednego konduktora w drugiego przechodząc, rozrywá i trzaská ciało, iako się okazało na kartach, przez które przepuszczoną iskra w miejscu tén dziurawié na wylot i t. d.

Iskra elektryczná gdyby była tak mocná iak jest piorunowá, nieochylnie téż tak

tak znaczny czynilaby skutek; ponieważ zaś jest słabszą dla szczupłości materyi w szkła wzmácniające zebrane, dla tego téż tak znakomitego uczynić nie może. Dzielnosć iéy atoli proporcjonalná wielości materyi dosyć pięknie się na oko pokazuje na budowli małej zrobionéy przez P. LIND, w której gdy jest komunikacyá dwóch drótów przeciętá przez desczulkę, natenczas iskra wypadająca z batteryi elektrycznéy, gdy przychodzi na to miejsce i znáyduie oddalenie drugiego drótu przez desczulkę, całą moc swoię na nię wywierá, i tę uderzając daleko od siebie odrzuca: gdy zaś desczulka tak jest obroconá, iż się nie przerwanie czyni komunikacyá, w tén czas iskra przez zupełny drót łączący się w całej budowli przechodząc, żadnego nie czyni uszkodzenia.

Własność zapalania piorunów aż nadto nám jest z każdorocznego prawie smutnego doświadczenia wiadomá, ażebyśmy kiedy o nię powątpiewać mieli. Jeżeli zaś przez upadający piorun na ciała té, które zapalone być mogą, iakié są różne budowle drewniane, a w tych różne inné ciała spalénia podległe nie zawsze zapalają się, natenczas wielosć materyi piorunowéy nigdy nie znáyduie się w takiej mnogości, iaká do takiego skutku jest potrzebna. To co tu w téy mierze o materyi piorunów powiadamy, to samo prawdzi się i o materyi Elektryczności

Pioruny
ciała palné
zapalają
równie tak
iak i Elek-
tryczność.

ści, za który pomocy wiele ciał tych, które nie zbyt wielkiego potrzebują poruszenia i wydobyć materię ciepła zapalone być mogą. Nie tylko zaś te, lecz i wszystkie inne zapalone byćby mogły, gdybyśmy mieli sposób, którybyśmy więcej zgromadzić mogli Elektryczności w machinach naszych. Prochy, spirytusy kolofonii i inne tym podobne iak przez Elektryczność zapalone być mają, dostatecznie wyżej okazaliśmy.

Pioruny
żelazumocy
magnesowej
nadać, i dy-
rekcyę
igieł ma-
gnesowych
odmienia-
ją. Ele-
ktryczność
też samę
skutki
czyni.

Gdybyśmy tyle razy uważali, ile razy przytrafia się, iż piorun uderzając w żelazo przechodzi aż do ziemi, zobaczylibyśmy, iż prawie zawsze mocy magnesowej onemuż udziela, zwłaszcza wtedy, kiedy go gwałtownie rozpala. Pomiedzy wieloma w tę mierze obserwacyami uczynionemi, doświadczył tego HERBERT * w Roku 1770. na drócie żelaznym uderzonym od piorunu, na którym nie tylko własność przyciągania żelaza taką, iaką zwyczajnie stali magnesowaney służy okazała się, ale nawet spostrzegł, iż koniec ten przez którego materię piorunową weszła, był południowy, drugi zaś z którego wyszła północny. Kładz BECCARIA sławny Włoski Fizyk doświadczył tego, iż kamienie mające w sobie ochrę żelazną, od piorunu uderzone nabierają własności magnesowey

* Theoriae Phenomenorum Electricorum
Viennae 1778. Pag. 220.

wę, uczynił także podobnie obserwacye i na ceglach, które gdy zostały piorunem rzone, nie tylko iż miały moc magnetyczną, ale nawet i dyrekcyę ku biegunom ziemi. Co się tyczy odmiany dyrekcyi igieł magnesowych tkniętych od materii piorunowey, czytać można w opisanu Kapitana WADDEL, które dał o skutkach piorunu wywartych na jego okręt, pomiędzy którymi kładzie i to, iż kompas w okęcie utracił własną swoją dyrekcyę, toiest: koniec wskazujący północ, odmienił swoją dyrekcyę na południe, ten zaś który był na południe, po uderzeniu piorunu obrócił się na północ. Te tak dziwne skutki piorunowey materii nie się wcale nie różnią od materii elektryczney. Widzieliśmy bowiem wyżej, iż przepuściwszy przez igłę stalową lub drót, iskrę elektryczną, z baterii elektryczney znaczney wielkości tak, iżby rozpalone być mogły, nabiorą wszystkich własności magnesowych, i na wodzie położone okażą swoją dyrekcyę tak, iż koniec przez którego wpadła iskra, będzie południowym, ten zaś z którego wynidzie, będzie północnym. Dyrekcyę także igieł magnesowych iak za pomocą iskry machin naszych elektrycznych odmienioną być może, podobnie tłumacząc Teoryę EPINUSA okazaliśmy że takowe działanie Elektryczności wspólne z magnesem i wspólne z materią piorunową, nie skądinąd pochodzi, iak

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

W czasie wypadającego piorunu widzieć nam się zawsze wprzód daie jasne błysnięcie, które nic 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 różne nie regularności i xygzagi czyni. Toż samo na wypadającej iskrze elektrycznej widzieć nam się daie, kiedy ją wydobywamy w pewnej odległości z ciała nieregularną figurę mającego ciałem także nie regularnem, 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 za najlepszymi konduktorami, ślady przechodu swojego takie nam widzieć daie, w jakim się położeniu też konduktory znajdują.

Powderzenie piorunu daie się czuć zapach siarki również taki

Zapach siarki czuć się daie w ciałach od piorunu razonych był podobno także jedną z przyczyn dawniejszych Fizyków mniemania, iż pioruny biorą początek od materyi siarczystych; iakoż w samej rzeczy 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 iako składem znacznej mnogości cząstek siarczystych i gdyby materyą elektryczną w naszych machinach zebraną i w jskrach wydobytą nie uwolniła nas, iako z wielu innych tak i z tej także trudności. Wiemy bowiem z doświadczenia, że tej tak szczególnej materyi nie inny jest zapach tylko siarka, i czyli to iakośmy wyżej powiedzieli, przy tarcu bani, czyli wbiwszy w konduktora ciało kończyste, iako jest igła, lub inne nie elektryczne, w pierwszym przypadku z daleka od bani którą trzymamy, w drugim także zdaleka na przeciwko stojąc, czuć się zawsze daie zapach przenikającej siarki; zwierzęta nawet zabite za pomocą iskry elektrycznej wydobytej z butelek Leydeyskich, zapach zostawiają siarki i żadnej w tej mierze nie czynią różnicy od zabitych materyą piorunową, procz, iż w pierwszym przypadku słabszy, a w drugim mocniejszy czuiemy zapach.

Topienie metali piorunów tak jest właściwe, iż gdy materya ich składająca w takiej uderza na nie wielości, iakię miąższość tychże różną potrzebuje do stopienia ich, nigdy nie chybja ażeby albo po części, albo zupełnie stopione, a

czę-

iaki wydaje materyą elektryczną.

Pioruny topią metale również tak iako materyą elektryczną.

częstokroć w proch obrócone lub zwitryfikowane nie znaydowały się podług mniejszey lub większey ilości materyi piorunowey, większey lub mniejszey miąższości metallów i różności ich gatunków. Przykłady tego iako często przytrafiające się, a zaczęć każdego przekonujące nie potrzebiują ażeby tu przywiedzione były: widzimy bowiem częstokroć, iż na spadające wież kościołów krzyże pioruny albo po części albo ię zupełnie topią, na drzewie wyłaczane dekoracye, gdy materya piorunową przechodzi przez tę wyłoczenia, topi ię, drzewu nic nie szkodząc; pieniądze i inne tym podobne metalle, kiedy od piorunu rażone bywają, nie raz doświadczenie pokazało, iż zupełnie lub po części stopione bywały i t. d. Elektryczność za pomocą naszych machin wydobyta, też samę zwykłą czynić skutki w proporecy natężenia swojego: topi cienkie dróty, blaszki metallowe cienko wybite, iakośmy wyżej widzieli, i topiłaby bez wątpienia daleko grubsze kawałki, gdybyśmy ią bardzięj natężyć mogli.

Kiedy materya piorunową wypadaiać z chmury lub dążąc do chmury przez masę części zwierzęcych obiera sobie drogę do ziemi, albo przeszywając wprzód inne ciała, opuszcza ię i dla lepszości konduktora, którego w zwierzętach znayduie swoię moc a nie wywierą; natęczas zawsze, i zeli nie ze wszystkiem; śmier-

Zabijanie
lub osle-
pienie
zwierząt
równie tak
jest właści-
wé pioru-
nóm iak i
Elektry-
czności.

śmiertelne to zapewne nie którym częściami ciała zwierzęcego szkodliwe okazują się skutki.

Przykłady tego nie tylko na zwierzętach, ale i na człowieku iak często zdarzają się, każdorocznie nas prawie o tём przekonywają doświadczenie. Widzimy bowiem, iż zwierzęta lub człowiek rażony od piorunu, rzadko kiedy unikaia śmierci, a jeżeli ię uchodzą, to albo z uszkodzeniem której części ciała, a takie jest: osłepienie i inne, które jeżeli nie ma mieysca, zawsze to przypisać potrzeba szczupłości materyi piorunowey, mającay albo więcey kanałów dostania się do ziemi lub inney okoliczności podobney broniącey na tén czas człowieka od zupełnego wywarcia swęj mocy. Elektryczności skutki wcale także w tём mierze nic się od piorunów nie różnią. Widzieliśmy bowiem, iż zabijanie zwierząt różnego rodzaju tak się podobnie momentalnie za pomocą machin naszych elektrycznych dziać może, iako gdy piorun moc swoię na nie wywierą, osłepiania zwierząt pokazaliśmy doświadczenie P. PRIESTLEIA, FRANKLIN podobnie uczynił na gołębiu, na którego głowę z szkieł wzmacniających wypuściwszy gwałtowną iskrę, rozumiał iż był zabity, lecz po niejakim czasie pokazało się, iż tylko osłepiony został. Zwierzęta iako są jedne nad drugie mocniysze, tak też niektóre dla odebrania takowego sku-

skutku słabszy, inne bardziey natężony potrzebują Elektryczności: i nie zbyt natężona iskra elektryczna nie 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 okażemy nayistotniejszy przekonywanie się Fizyków o jedności materii piorunowej z materią elektryczną, wiedzieć nam wprzód potrzeba własność ciał kończastych, którą nayıpierw odkrył FRANKLIN, i przez którą nayıpierwszy przyszedł do przedsięwzięcia równie śmiałego iak i nadzwyczajnego ściągania z chmur materii piorunowej, i téy analizowania. Dostrzegł naprzód, iż ciała nie elektryczne, gdy są kończyste, odbierają od ciał naelektryzowanych w znaczniejszy odległości materią elektryczną, niż te, które są gładkie: i im bardziey są kończyste, tém się téż znaczniejszy okazuje skutek. Gdy zaś ciała takowe same będą naelektryzowane, utracą natychmiast materią elektryczną. Mają więc ciała kończyste własność nie tylko z daleka przyciągania i odbierania Elektryczności, ale nawet i udzielania iey, jeżeli same będą naelektryzowane. Następujące doświadczenia o tych prawdach przekonają nas. Jeżeli do naelektryzowanego czyli dodatnie czyli odiyemnie konduktora na 10. lub 12. calów zbliżymy igłę lub inné ostro zakończone nie elektryczne ciało, w momencie tym, kiedy koniec ostry wykierujemy naprzeciwko

ciwko konduktora, Elektryczność odiyą mu zostanie i tak trzymana igła, nigdy mu się naelektryzować nie pozwoli: jeżeli zaś drugą stroną, gdzie tak kończysta nie jest, obróconą będzie i w téżże samey iak piérwey odległości utrzymywaną, w tén czas albo żadnego nie uczyni skutku, albo jeżeli chcemy ażeby Elektryczność wyciągnęła, zbliżyć ją musimy na ieden blisko cal do samego konduktora. Doświadczenie to czynione w jzbie ciemney na samym końcu igły światło nam okazuje, które podług odmiennego stanu Elektryczności odmiennie się téż postrzegać daie: jeżeli bowiem konduktor naelektryzowany będzie dodatnie, ciało kończyste odbierając mu materią Elektryczności na ostrzu swoim okaże punkt światła słaby: jeżeliby zaś konduktor był w stanie Elektryczności odiyemney, natenczas udzielając mu z jnych ciał, z którymi się łączy materią Elektryczności, na końcu swoim okaże światło iasne i promieniste. Jeżeliby zaś igła ta lub inné ciało kończyste, zamiast trzymania iey z daleka od konduktora utwierdzone w nim były w náydalszym od bany końcu, i razem z nim elektryzowane albo dodatnie albo odiyemnie, podobnież żadnego w nim nie upatrzymy znaku Elektryczności, procz, iż w elektryzowaniu dodatniém zobaczymy na ostrzu igły światło iasne i promieniste, w odiyemnym zaś stanie konduktora światło sta-

ślabe. Moc ciał kończystych i ostrych tak jest wielką, iż ani konduktora, ani butelki Leydeyskiey naelektryzować nie można, gdy w nich które takowe jest utwierdzone albo z daleka trzymane: w pierwszym bowiem przypadku w konduktorze dodatnio elektrycznym rozpraszają, w drugim zaś przyciągają i odrywają się. Elektryczność: w elektryzowanym zaś konduktorze odienno, w pierwszym przypadku to jest: gdy ma utwierdzone kończyste i ostre ciało przyciągają z powietrza i innych ciał zdaleka będących, a zatem udziela mu tyle, ile bez przesanku przez elektryzowanie z swojej naturalnej materji utracą, w drugim zaś odbierając od innych ciał z którymi komunikuje udziela mu. Własność ta ciał kończystych tak w odbieraniu iako i w udzielaniu Elektryczności tém jest dziwniejszą, im pomienione swe skutki bez wszelkiego szeptu sprawuje, nie tak jak ciała nie kończyste, z których albo do których wypadając iskra, zawsze z trząskiem złączona jest.

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

Ten tak dziwny i nie pojęty skutek, ciał nie elektrycznych kończystych porządkiem jeszcze zatrudnia Fizyków i do kładnie wytłumaczony nie został. P. FRANKLIN upatrując wielką trudność w nadaniu gruntownej tego przyczyny, sam czuł, iak się przyznaie, niedostateczność swojej w tej mierze Teoryi, w której całą własność ciał kończystych w dwóch przy-

przyczynach wyklada: naprzód na stopniu mocy którą każda cząstka atmosfery elektrycznej jest przyciągana od powierzchni ciała, na której się utrzymuje: powtóre na własności odpychania, którą ma pomiędzy własnymi częściami swojej materji elektryczną składającą atmosferę elektryczną. Mówi on * iż atmosfera złożona z cząstek elektrycznych otaczająca kulę naelektryzowaną, będąc równie z wszystkich stron przyciągana, nie może iey ani opuścić, ani się też w jedno miejsce bardziej niż w drugie zgromadzić. Lecz to, co się prawdzi na kuli i innych ciałach gładkich, nie może mieć miejsca w wszystkich iakąkolwiek figurę mających. Gdyż n. p. w ciele kubicznej figury daleko łatwiej wydobyta być może z rogów, niż z powierzchni płaskiej. Toż samo rozumieć o innych ciałach: materja bowiem elektryczna tém łatwiej wydobyta być 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 każdą osobną powierzchnię zapatrywać się będziemy iako na podstawę, na której cząstki materji elektrycznej spoczywają, i od której są przyciągane, widzieć będzie można poprowa-

K

dzi-

Tábl: III.
Fig. 22.

* Oeuvres de M. FRANKLIN traduites de l' Anglois sur la quatrième édition Par M. BARBEU Dubourg T. 1. fol: 56.

dziwszy linią z *a*, do *F* i drugą z *e*, do *G*, iż część atmosfery elektrycznej zawartej 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 z drugiej strony Figury. Chcąc więc teraz przyciągnąć atmosferę tę jakim ciałem gładkiem i nie kończystem, jeżeli go zbliżymy do środka *a*, *b*, potrzeba go będzie bardzo blisko przysuwać, nim moc pociągacza tego zwycięży siłę powierzchni utrzymującej swoją atmosferę, lecz znajduje się mała iey częśćka w *I*, *b*, *K*, która ma mniejszą powierzchnią do utrzymania się niż części poblizsze, kiedy z drugiej strony wzajemne znajduje się odpychanie pomiędzy iey własnymi częściami; zaczęm można ią odciągnąć daleko łatwiejszym sposobem i z znaczniejszey odległości. W miejscu *F*, *a*, *H*, znajduje się większą jeszcze część atmosfery elektrycznej, która ma jeszcze mniejszą powierzchnią na której się wspiera, czyli do której jest przyciągana, i dla tego jeszcze łatwiej odciągnąć bydy może. Lecz największą łatwość znajduje się pomiędzy *L*, *c*, *M*, gdzie ilość iey jest nayszaniejszą, a powierzchnią przyciągającą i utrzymującą nayszaniejszą. Kiedy więc uymiemy w kątach jakową część atmosfery elektrycznej, inną z dalszych części posuwać się na iey mie-

mieysce, z przyczyny płynności naturalnej i odpychania wzajemnego, o którym się wyżej powiedziało. J tym sposobem atmosfera dopóty nie przestaje do kąta płynąć, póki iey się tylko cokolwiek znajduje. Ostateczne części atmosfery na tych kątach znajdują się podobnież także w nayszaniejszey odległości od ciała naelektryzowanego, iako widzieć można na figurze, koniec atmosfery kąta *c*, jest daleko bardziey oddalony od *c*, niż inna iaką część atmosfery na liniach *c*, *b*, albo *b*, *a*, pominiawszy nawet odległość, która z natury figury wypada, uważać nadto można: iż dla bardzo małej w takowych miejscach atrakcyi, cząstki atmosfery elektrycznej rozszerzać się jeszcze powinny do znaczniejszey odległości dla wzajemnego odpychania. Te początki ustanowiwszy wnosić się powinno, iż ciała naelektryzowane udzielają swojej atmosfery ciałom nie elektrycznym z większą daleko łatwością i z znaczniejszey odległości z kątów i z rogów, a niżeli z gładkich płaskich powierzchni: kończystości te udzielają nawet swojej atmosfery i samemu powietrzu, chociaż nie mają innego ciała nie elektrycznego zbliżonego do siebie, któreby im odbierało; lecz powietrze chociaż jest 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

powtórnego skutku ciał kończystych to jest: odbierania z ciał naelektryzowanych materji elektryczney, tego następującą przyczynę FRANKLIN naznacza, że wyciągając z konduktora naelektryzowanego materję elektryczną, czyli to za pomocą największego ciała, czy samę tylko rękę odbieramy ją zawsze z jedną i równą siłą, która jest nie proporcjonalna ani najmniejszemu ani największemu massie ciała tego, którego na ten koniec używamy. Człowiek bowiem czyli to on sam odbiera Elektryczność, czyli też za pomocą iakiegokolwiek innego małego lub wielkiego ciała złączony jest zawsze z powszechną ciał nie elektrycznych massą, gdy nie jest odosobniony, i siła, którą wydobywa jest zawsze jedna: ta bowiem zależy na różnej proporcji Elektryczności w ciele naelektryzowanym i tej powszechnej massy. Lecz siła, którą ciało naelektryzowane utrzymuje swoją atmosferę elektryczną, przez przyciąganie jest proporcjonalna powierzchni na której się iey cząstki utrzymują n. p. cztery stopy kwadratowe tej 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 1. 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 ciociąz 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 dla społeczności, które w nich náyprzwszy odkrył iako niżej widzieć będziemy.

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

Przyciąganie z chmur materji piorunowej za pomocą ciał kończystych.

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 wypadałymi 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 oczewiście i przekonał wszystkich zgola, którzyby mogli iakowe mieć jeszcze powątpiewanie, iż materyą piorunową nic innego nie jest, iak tylko materyą elektryczną w nieporównanie większą daleko obfitości w chmurach, niż w naszych machinach zebraną.

Jako zaś wszystkie okoliczności, które maia iakowy związek z wynalazkiem tak wielkiej wagi iaki jest ten, nie mogą nie sprawić żywego w każdym ukontentowania, umyśliłem tu przywieść niektóre szczególności w téj mierze PRIESTLEIOWI 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 swiego zamysłu; lecz nie dowierzając sobie

na ten

na ten czas, iżby pret żelazny kończysty mógł zamierzonego dóysdź celu, przyszło mu na myśl, iż za pomocą latawca będzie mógł łatwiej i pewniej do chmur piorunowych dóysdź, a niżeli przez wystawioną wieżę. Zrobiwszy zatem tego latawca z chustki iedwabnej i przywiązawszy ią do dwóch pretów drewnianych na krzyż złożonych, z nąypierwszy zaraz korzystając okazaży, którą mu się podała, gdy zobaczywszy chmury grożące piorunami, zaraz się w pole udał, i obrął sobie przyiżne miejsce do iego zamysłów. Lecz obawiając się wyszydzenia, które pospolicie doświadczenia nieskutkniące w materyach nauk przynoszą dla tych, którzy ię czynią, dla tego w téj mierze nikomu nie nie powiedziałwszy 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 już powątpiewać zaczynał o zamierzonym swym celu, spostrzegł kilka oddzielonych nitek od sznura konopnego, które się oddalały i odpychały wzajemnie, właśnie tak, iak gdyby na konduktorych machiny elektrycznej zawieszono były, uderzony takowym pomyslnym znakiem, zbliżył natychmiast rękę do klucza,

cza, lecz niechaj tu każdy sędzi jakie czuł ukonténtowanie w tym momencie, kiedy zobaczył iskrę wypadającą, po której wiele innych pokazało się, takdalece: iż żadney mu już więcej 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 iego Teoryi, wprzód atoli niż się otém mógł dowiedzieć. Prócz tego latawca, wystawił potém FRANKLIN pręt żelazny odosobniony dla ściągania z chmur Elektryczności do swégo domu: i żeby mógł czynić doświadczenia swoje tylé razy, ile razy znáydować się będzie wielość znaczna Elektryczności w atmosferze, przydał do tego aparatu dwa dzwonki, które go ostrzegały zawsze przezswoie brzmienie, kiedy pręt był naelektryzowany. Tym sposobém będąc w stanie przyciągania materyi piorunowéy do swóiego domu dla czynienia doświadczeń podług woli swoiéy, i przekonawszy się, iż ta téżże saméy natury była, iaká jest Elektryczność, miał jeszcze 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 ośmiu następnych zdarzonych okazyach, wniósł, iż wszystkie zawsze tym sposobém elektryzowane były. Lecz wkrótce potém spostrzegł, iż się bardzo z takowém pośpieszył wnioskowaniem, gdyż 6. Czerwca napadł na chmurę, która znaki dodatniéy Elektryczności okazywała, a zaczęm poprawił swoiéy pierwśzéy Teoryi i wydał inną. Teorye té piorunów niżej okazane zostaną. Dostrzegł prócz tego, iż chmury różné w różnym stanie zostają co do Elektryczności odmiéniając się z dodatniéy na odiémną lub przeciwnie. Doświadczył podobniéż razu jednégo, iż powietrze w czasie spadającégo śniegu mocné Elektryczności okazywało znaki, chociaż żadnych piorunów nie było. Lecz nąywiększy pożytek, który FRANKLIN wyciągnął z swoiégo wynalazku względém iedności materyi elektrycznéy z materya piorunową iest zachowanie budowli od piorunów, rzecz nieskończenie wielkiéy wagi w wszystkich częściach świata, lecz szczególniéy w niektórych krajach Ameryki pólnocnéy, gdzie pioruny są nieporównanie częstsze i skutki ich straszniéjsze dla suchości powietrza; sposób ten tak szacowny uchronienia się niebezpieczeństwa piorun-

Pierwszą
Teorią
FRANKLI-
NA o for-
mowaniu
się materii
elektry-
cznej z wo-
dy mor-
skiej.

nowych skutków okaże się niżej z jnnemi do tego przyłączonemi.

Kiedy już nic nie zostało FRANKLINOWI, co by mu iakowé powątpiewanie sprawić mogło względem iedności skutków piorunowych z skutkami Elektryczności, i kiedy już przyszedł do tego stopnia swoich wynalazków, iż przez ściąganie materii piorunowej z chmur zapewnił się wszystkiemi doświadczeniami, iakośmy wyżej widzieli, o bytności w piorunach materii elektrycznej, nie więcéy już nie brakowało, tylko początek tychże naznaczyć i sposób, którego natura używa do tego działania, okazać dla takowego wszystkich piorunowych skutków wytłumaczenia, iakié prawa téj materii pozwalają. Na tén więc koniec, zrobił náypierwéy Teorią następującą.

Naprzód. Ciała nie elektryczne, kiedy są naelektryzowane, dopóty utrzymują tę materią, poki do nich inné nie elektryczne zbliżone nie będą, iako mającé mniej od pierwszych Elektryczności, która z trzaskiem wpadając równo się wszędzie podziela.

Powtóre. Woda będąc konduktorem materii elektrycznej przyciąga ją, i té dwa elementa razem się z sobą utrzymywać mogą.

Potrzecié. Powietrzé jest ciałem z natury elektrycznem, na tén czas kiedy jest suche nie odbiera zatem ani nie udziela materii

terii elektrycznej, gdyż inaczéy żadné ciało otoczone powietrzem nie mogłoby bydź naelektryzowane ani dodatnie ani odjemnie: będąc bowiem naelektryzowane dodatnie, powietrzé odbierałoby tén naddatek, gdyby zaś było naelektryzowane odjemnie, powietrzéby dostarczało niedostatkowi temu.

Poczwarté. Jeżeli woda naelektryzowana będzie, i wyziéwy z niéy wychodzące równie takżé naelektryzowane będą, a unosząc się w powietrzu w kształcie chmury utrzymywać będą wielość tę sobie nadaną Elektryczności dopóty, poki nie napadną na inné chmury lub iakowé inné ciała, któreby w tym stopniu Elektryczności nie miały, a na tén czas udziela im połowę swojej, iako się wyżej powiedziało.

Popięté. Każdą cząstka ciała naelektryzowanego odpychana jest od drugiej podobnież naelektryzowanej; i dla tego to woda iednym sznurkiem z fontanny wytryskująca, skoro tylko naelektryzowana będzie, natychmiast się rozdzieli na innych wiele: każdą bowiem kropla usiłuje oddalić się od drugiej, lecz iak tylko materią elektryczną będzie im odietą, zbliżą się i złączą się wzajemnie.

Poszósté. Woda naelektryzowana równie iak i ta, która jest zagrzana od ognia náyobficiéy paruje: atrakcyą bowiem pomiędzy téy cząstkami jest znacznie osłabioną przez moc przeciwną repulsyi materii

teryi elektrycznéj, jeżeli która z nich odzieli się jakimkolwiek sposobem od całej masy, natychmiast będzie odpychana i tym sposobem uleci na powietrze.

Tábl: III.
Fig: 23.

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

Poósmé. Tarcie pomiędzy ciałem nie elektrycznym i ciałem z natury elektrycznym daie 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 obracaiacą się i tartą o poduszkę wydobywá Elektryczność z poduszki, której się z postumentu maszyny nagradzá, a postumentowi z podłogi, na której stoi. Przeciąć tylko komunikacyą za pomocą grubego szkła lub innego z natury elektrycznego ciała pod poduszkę podłożonego, Elektryczność zginię, gdyż już więcej zbierana i zgromadzona nie będzie być mogła.

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

Po-

Podziesiąte. Kiedy więc znayduie się tarcie pomiędzy cząstkami na powierzchni jego, materią elektryczną jest zgromadzona z części niższych i na ten czas oczewiście w nocy widziana być może, już to na tyle okrętów, już w biegu tychże przerzynających wodę; toż za każdym uderzeniem wiosła, w pieniących się watach i częściach wody od wiatru podniesionych. W czasie nawałności całej morze zdaie się być ogniste, cząstki zatem oddzielone od wody, będąc wtedy od naelektryzowanej odpychane powierzchni, zabierają z sobą bezprzestannie Elektryczność w téj mierze, w jakiej jest zgromadzona, podnoszą się w górę i robią chmury, które będąc mocno naelektryzowane, dopóty tę materią utrzymują, dopóki sposobności udzielenia iey jakiemuś ciału nie znaydą.

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

Podwunaste. Cząstki powietrza obciążone byłyby bardziey do siebie zbliżone dla wzajemnéj cząstek wody atrakcyi, gdyby już to ciepło, już materią elektryczną nie zmniejszała ich repulsyi.

Potrzytnaste. Jeżeli powietrze tym sposobem obciążone zgęszczone będzie dla przeciwnych wiatrów, albo wpędzone na

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

Początki. Słońce zda się być źródłem dostarczającym ciepła wyziewom wszystkim podnoszącym się tak z lądu iako i morza.

Popietni. Wyziewy połączone z materią elektryczną i ciepłem, wyżej ulatują niż te, które tylko są połączone z ciepłem: wyniesionym bowiem nad ziemię w części atmosfery zimną, chociaż im ta uymuie ciepła, nie zmniejszy jednakże wielości materii elektrycznej.

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

Po-

Posiedm. Lecz chmury uformowane z wyziewów wód morskich na powietrze wyniesionych zachowując przy sobie tak ciepło iako też i część wielką materii elektrycznej, bardzo mocno swoje wody utrzymują, wynosząc je do znacznej wysokości, a będąc wiatrami poruszone z pośrodku ogromnego Oceanu w pośród nąyrozleglejszego lądu zapędzone być mogą.

Posm. Zaczem jeżeli te chmury przez wiatry pędzone będą ku górą; góry te iako mające mniej Elektryczności przyciągną je, i w dotknięciu samem odbierają im też materię: a iako także są i zimniejsze, odbierają im podobnie ciepło; skąd wypada, iż cząstki cisną górę i cisną wzajemnie same siebie. Jeżeli powietrze nie bardzo obciążone było, chmura opuszcza swoje wody w postaci rosy na wierzchołku i po bokach góry, formuje zrzodła, które sażąc się w niziny i doliny małemi strumyczkami przez połączenie się wzajemne robią rzeki. Jeżeli zaś jest bardzo obciążone, materja elektryczna wypadając raptem z całej chmury i opuszczając ją, sprawia błyskawicę i gwałtowną detonacyę. Cząstki utraciwszy materję Elektryczności, łączą się natychmiast wzajemnie z sobą i opadają w kształcie natężonej nawałnicy.

Podziw. Kiedy tak wierzchołek gór przytrzyma chmury odbierają materję elektryczną chmurze pierwszy, chmura
na-

następującą gdy się zbliży do pierwszyego ogołoconey z Elektryczności, udziela iey znowu swoięy i opuszcza wodę równie iak i pierwsza. Pierwszą oddając na nowo tę materya sobie udzieloną, trzecią znowu nadchodząc i innę podobnie następując, działając 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 wschodnięy 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 rozległę potem formujących rzeki, iaką iest Amazonów de la Plata Oroonke odnosząc ię do tego samego morza użyźniwszy wprzód znaczną bardzo część krainu.

Podwudziesté pierwsze. Chociażby zaś były miejsca nie górzyste i wszędzie równę tak, iżby się nie znaydowało, coby odbierało chmuróm Elektryczność; są iednak ieszcze inné szrodki, dla których chmury opuszczać muszą swę wody. Gdyż iezeli chmura naelektryzowana morską napotkając w powietrzu chmurę ladową, a zatem nie mającą żadney Elektryczności, pierwsza swę materyi udzieli drugiey, i tym sposobem obydwie przy-

mu-

muszone będą natychmiast swę wody opuścić.

Podwudziesté drugie. Czastki naelektryzowane chmury pierwszy utrąwszy Elektryczność, która ię przez moc sobie właściwą repulsi oddalała, zbliżają się do siebie i skupiają wzajemnie; czastki drugiey odbierając skupiać się podobnie muszą, a zatem w pierwszym i drugim razie mają łatwość złączenia się w krople.

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

Podwudziesté trzecie. Dla okazania tego łatwem doświadczeniem wziąć dwa koła z tektury wystrzyżone, dwa cale dyamentu mające, z szrodka i obwodu każdego zawiesić na iedwabiu długim na calów 18. siedm kulek małych drewnianych iednakowey wielkości. Kulki tak zawieszone formować będą biorąc ię razém po trzy, trójkąty równoboczne, iedna z nich w samym szrodku a sześć w równey odległości od tamtęy, i wzajem od siebie, w takim stanie reprezentują czastki powietrza. Zanurzone potem w wodzie i wyjęte z nięy, wystawiać nam będą powietrze wilgocią obciążone. Naelektryzowawszy zaś wszystkie siedm, zobaczymy, iż

L

iedna

iedna drugą odpychać będzie do daleko znaczniejszy odległości rozszerzając trójkąty. Gdyby zaś ta woda utrzymywana na siedmiu kulkach złączyła się wzajemnie, uformowałaby jedną lub więcej kropel tej ciężkości, iżby zerwała z kulkami związek, i na dół opadła. Niechże więc dwa koła z kulkami reprezentującą dwie chmury, jedną morską naelektryzowaną, a drugą lądową. Jeżeli te połączone zostaną, przyciągać się wzajemnie kulki będą, a tak zobaczymy, iż oddalone, zbliżą się wzajemnie do siebie. Pierwszą bowiem kulka naelektryzowaną zbliżoną do drugiej nie naelektryzowanej, łączy się z nią dla atrakcyi, i udzieliwszy jej Elektryczności rozchodzą się wzajemnie i każda z nich bieży do drugiej kulki swojego koła, iedną dla udzielania, drugą zaś dla odebrania Elektryczności. Skutek ten w obu budwach kołach widzieć się daie z taką szypkością, iż prawie iest momentalny, w wzajemnem uderzaniu trzęsą się i opuszczają w kropłach wodę, która deszczu reprezentuje.

Podwudziesté czwarte. Zaczem chciadł chmury morskie i lądowe zostaią 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 tej, w której ciała wydaia iskry.

Po-

Podwudziesté piąte. Kiedy znaczney rozległości chmura morska 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 przestaią zawsze dawać i odbierać błyskawicę za błyskawicą dopóty, poki materya Elektryczności równie we wszystkich rozlaną nie będzie.

Podwudziesté szóste. Kiedy konduktor przy machinie elektryczney nie ma sobie udzielony tylko trochę Elektryczności, potrzeba przysunąć bardzo blisko rękę dla wydobycia z niego iskry, lecz udzieliwszy mu więcej Elektryczności, zobaczymy, iż wyda iskłę w znaczniejszy odległości. Dwa konduktory połączone z sobą i równie tak mocno iak pierwéy naelektryzowane, wydadzą iskłę w daleko znaczniejszy ieszcze odległości. Lecz jeżeli dwa konduktory naelektryzowane uderzaią w odległości n. p. dwóch calów i mocny loskot wydaia, do iakże niezmiernie znaczniejszy nie musi się rozciągać moc wypadania błyskawic i uderzania piorunów z chmury na kilka kroć sto tysięcy stóp rozległej i naelektryzowanej, i iaki jej nadzwyczajnie okropny huk bydz nie powinien!

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

L₁

nych

ných znáydujące się wysokościach odmiennemi postępują drogami; co dowodzi, iż w różnych wysokościach atmosfery różne znáydują się wiatry, a stąd łatwo bardzo jest pojąć, jakim sposobem chmury przechodząc, jedne nad drugimi, mogą się wzajemnie przyciągać i tyle się zbliżać do siebie, ile potrzebuje do przeyscia odległości iskra elektryczna; podobnież także jakim sposobem chmury naelektryzowane mogą być z nad morza aż do náydalejszych lądowych miejsc przeniesione, nim będą mogły pozbyć się Elektryczności.

Podwudziesiąte osmę. Jeżeli kiedy znáydują się nadzwyczajnie nieznośne upały w miejscu iakiem 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 zimniejsze i gęstsze na jego nastąpi miejsce. Chmury w takowem powietrzu spotkają się z sobą z wszech stron, wlaśnie w miejscu panującego gorąca: a jeżeli jedne 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 oziabienie powietrza nie odwrotnie po nich czuć się dające: woda bowiem i chmury iako z części wyższej powietrza tak i zimniejszej pochodzą.

Teorya ta piorunów iak jest dowodzona

pną tak gdyby iey niektóre czynione potém doświadczenia nie sprzeciwiały się, byłaby miała wszelką swoję wziętość. Lecz Twórca iey FRANKLIN iako ją wymyślił, tak sám dla poparcia iey czyniąc doświadczenia, spostrzegł, iż wcale przeciwné były. Rozumiał bowiem, iż początek Elektryczności dodatniéj nie skądinąd pochodzi, iak z wzajemnego tarcia cząstek soli z cząstkami wody; lecz w Roku 1750 i 1751. znáydując się blisko brzegów morskich przekonał się przez doświadczenia, iż woda morska w naczyniu szklanném mieszana, chociaż wydawała światło, utraciła go atoli w kilku godzinach potém; z téj obserwacyi iako też i z zmieszania osobnego soli morskiej z wodą, którą podobnież ruszając w naczyniu, gdy żadnego nie okazała światła, zaczął o téj 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 elektrycznéj i téj zbierania się, może być przyczyną powietrze ciała z natury elektryczne w czasie wiejących wiatrów trące się o drzewa, góry, budo-
wle i t. d. iako tyleż kul szklanych ma-
lénkich o poduszki, i że wapory w tym
czasie ulatujące zabierają z sobą też wy-
dobytą materią, a formując chmury, stają
się

Doświadczenia Teoryi téj nie odpowiadające.

się naelektryzowane. Lecz dla zapewnienia się gruntowniejszego, gdy w téj mierze czynił doświadczenia przez dęcie bezprzestanne wielkimi miechami na konduktora odosobnionego, który podług téj myśli powinienby się być naelektryzować odięmnie żadnego w nim nieznałazł Elektryczności znaku, a nieskuteczność doświadczenia dawała mu powtórnie poznawać niepewność naznaczonej przyczyny.

Docieczę-
nie
w chmu-
rach Ele-
ktryczno-
ści odię-
mnoy.

Wystawiwszy sobie FRANKLIN pręt metalowy kończysty do ściągania z chmur materji elektrycznej, chciał się przez doświadczenia zapewnić w jakowymby stanie Elektryczność znaydowała się w chmurach, na co w Roku 1753. 12. Kwietnia użył następującego sposobu. Kiedy mu się nąylepszą do tego okazała pora, iedną butelkę Leydeyską naelektryzował przy machinie elektrycznej, w której bania szklanną obracała się, drugą zaś materjy piorunową z pręta wystawionego i też 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 iednej do drugiej bez przestanku biegła poty, poki równowaga Elektryczności między niemi nie stanęła. Skąd przeświadczył się, iż iedna z nich dodatnie druga odięmnie naelektryzowana była. Powtarzał kilka razy to doświadczenie, a

po-

potem w ośmiu następnych piorunowych burzach, zawsze tenże sam otrzymał skutek, a będąc przekonany, iż w machinie elektrycznej kula szklanną wydaie Elektryczność dodatnią, wniósł, iż chmury zawsze zostają w stanie Elektryczności odięmnnej.

Mimo atoli iak widzimy tylę uczynionych w téj mierze doświadczeń okazało się, iż wniosek ten 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 odięmnnej Elektryczności; skąd już nie wątpliwie zapewniony został, iż chmury prawie zawsze w odięmnym znaydują się Elektryczności stanie, lubo czasem i w dodatnim być mogą. Ostatni atoli ten stan jest bardzo rzadki iako i sam P. KINNERSLEY 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 jest zadziwiająca, skutóm atoli piorunowym żadnej 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 uderzają pioruny, skutki wywarłe na ciała zawsze będą też same, ta sama detonacya, takie samo błysnienie między chmurami i górami i t. d. takie samo rozdarcie drzew, pustoszenie murów, budowli i t. d. które materya elektryczna na swęj przeszkodzie znajduje, takie samo uderzenie i smutne skutki dla ciał zwierzęcych, zgoła, iż czyli to Elektryczność dodatnia, czyli odiemna w chmurach przeszywając ciała bądź z góry na dół, bądź z dołu do góry, i jednakowe uczyni w nich skutki, i konduktory ułatwiające przechód materyi elektrycznej i broniące budowle iako niżej obszernie mówić będziemy od gwałtowności piorunów na domach, okrętach i innych miejscach postawione jednakową 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 jednakowe w przechodzie swoim ułatwienie znaydą.

Choć iak widzimy takowe doświadczenia, w których nowe wcale okazują się o piorunach wiadomości nabyte, żadney nie czynią w praktyce odmiany, potrzebuja atoli wcale innego dochodzenia początków bądź to dodatniej bądź odiemnej w chmurach Elektryczności

Teorya
w której
początek
Elektry-
czności
tak doda-
tniej iako
i odiemnej
w chmu-

ści i Teorya pierwsza, lubo iakośmy widzieli dowcipną, lecz z wielę doświadczeniami nie zgodną miejsca mieć nie mogła; szukał zatem FRANKLIN innego tłumaczenia początków tego Meteoru, a znosząc z sobą różne doświadczenia dotychczas uczynione, dał powtórnie drugą piorunów Teorya, Teorya taką którą prawdziwie twórczy tylko umysł, iaki był tego Fizyka ułożyć potrafi. Uważa on naprzód, iż ta kula z ziemi i wody złożona z wszystkimi roślinami, zwierzętami, budowlami, tylę właśnie materyi Elektryczności w sobie utrzymuje, ile może, i to nazywa ilością naturalną. I że ta ilość naturalna Elektryczności nie jednakowa jest w wszystkich ciałach rodzajach pod równym wymiarem wziętych, ani w tymże samym gatunku ciał w wszystkich mogącego się znaydować okolicznościach; lecz iż stopa kubiczna n. p. iakowego ciała, więcej w sobie zamykać może Elektryczności, niż stopa kubiczna drugiego: i że funt n. p. tegoż samego rodzaju ciała, więcej w sobie utrzymuje Elektryczności, kiedy jest rozrzedzony, a niżeli kiedy jest zgęszczony. Materya bowiem elektryczna będąc przyciągniona od iakowego ciała, cząstki iey, które zazwyczaj mają własność odpychania się wzajemnego, zbliżają się do siebie z przyczyny atrakcyi ciała, które ią w siebie wciąga dopóty, póki właściwa iey repulsya nie będzie równa si-
le

rach do-
wiedzio-
nej okazu-
je się.

le zgęszczający czyli atrakcyi ciała, do którego punktu doszedłszy, ciało przestanie ię więcej przyjmować. Ciała różnego rodzaju przyciągnąwszy i przyjąwszy ilość swoją naturalną, to jest, tyle właśnie materyi elektryczney ile ich stán 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 rozéydzie po powierzchni, na której uformuje atmosferę, i na ten czas ciało to, znaki Elektryczności okáže.

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, wypłynie kilka kropel wody z części ię wewnętrznych, które się po powierzchni rozleją. Jeżeli zaś przestaniemy ją zupełnie ścisnąć, to nie tylko, iż nazad wciągnie to, co wypłynęło 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 swięgo, można atoli nazwać iak w jednym tak i drugim z tych przypadków ilością ię naturalną; zaczęć więc względem materyi elektryczney tak to uważać należy iakośmy się na własność gębki względem wody zapatrywali:

li: kiedy bowiem pewną część wody w stanie swoim naturalnym gęstości znajduje się, nie może więcej utrzymywać w sobie materyi elektryczney iak tylko tyle, ile ię już má; jeżelibyśmy zaś dodać więcej usiłowali, rozéydzie się po powierzchni. Kiedy zaś ta sama część wody rozrzedzona zostanie na wapory i uformuje chmurę, będzie zdólną przyjąć i wciągnąć daleko większą ilość materyi elektryczney. Każdą bowiem cząstka waporów jest w stanie własną swoją mieć atmosferę elektryczną.

Woda więc w stanie swoim rozrzedzenia czyli w kształcie chmury znaydując się zawze będzie w stanie odięmnym Elektryczności posiadając mniejszą ilość téj materyi niż jest ilość naturalna, to jest mniej niż naturalnie w takowym stanie przyciągnąć i przyjąć zdólna być może. Chmura ta zbliżając się do téj odległości ziemi, do iakięj wyciąga potrzeba, ażeby przeysć Elektryczności nastąpiło, odbierze z nię gwałtowne uderzenie, która ażeby takowę znaczny rozległości chmur dostarczyła, powinna częstokroć utrzymywać w sobie bardzo wielką mnogość téj materyi. Albo chmura ta przechodząc po nad wysokich drzew lasami może także za ich pomocą bez wszelkiego huku odebrać pewną ię wielość z ostrych końców umoczonych wierzchołków. Chmura takowá iakimkolwiek sposobem mając udzieloną sobie Ele-

Elektryczność z strony ziemi, może znowu udzielić iey drugim, które iey tyle nie miały, a te innym znowu i t. d. poty, póki równowaga téy materyi przywróconą pomiędzy wszystkiemi nie będzie.

Chmura odebrawszy Elektryczność od ziemi i odebraney udzieliwszy po części innym, może znowu przyiąć nową ilość albo od samey ziemi, albo też od inney chmury, która będąc popchniętą od wiatru w lepszym zostaje względem nię położeniu niż pierwszą. I stąd to pochodzą te pioruny i błyskawice bezprzerwanie powtarzane i dopóty trwające, póki chmury w stanie swoim nie odbierają właściwą sobie naturalną ilość, albo poki nie opadną w postaci deszczu na ziemię, z której początek biorą. Zaczem chmury piorunowe powszechnie mówiąc, są w stanie odiętnym Elektryczności względem ziemi, iako się z dowiedzionych wyżej doświadczeń okazało. Ponieważ atoli znajdują się także czasem chmury i w stanie dodatnim, wnosi więc FRANKLIN, iż w takowym przypadku chmura podobną odebrawszy w stanie swoim rozrzedzeniu to, co było iey naturalną ilością, gdy będzie zgęszczoną przez moc przeciwnych wiatrów, lub przez inną iaką przyczynę tak, iż część udzieloną i na wierzch wypędzoną uformuje atmosferę elektryczną, w stanie takowym okazywać znaki Elektryczności dodatnię.

Dla

O Elektryczności Atmosfery.

Dla przekonania się o téy prawdzie iż ciało w różnych okolicznościach rozszerzenia się i zmniejszenia zdolne jest do utrzymania i odebrania na swę powierzchnię mniej lub więcej materyi elektryczney, przytaczają się następujące doświadczenia. Odosobniwszy za pomocą ciała z natury elektrycznego naczynie iakowe metalłowę, włożyć w niego kilka lub kilkanaście łokci łańcuszka cienkiego mosiężnego, i do iednego końca przywiązać nitkę iedwabną przechodzącą przez krążek, za której pomocą ciągnąć go można prosto do góry, i podług upodobania spuścić, na drugię także nitkę iedwabiu uwiązać kawałek bawełny i tak ją zawiesić, iżby spadając na dół dotykała się boku naczynia metalłowego: naelektryzowawszy potem tyle, ile się da naczynie to przez udzielenie iskry z butelki Leydeyskiey, bawełna będzie odpychana od boku tego naczynia na 9. lub 10. calów; lecz jeżeli wyciągać czyli podnosić będziemy wzwyż wzmiankowany łańcuszek, atmosfera elektryczna zmniejszy się przez rozeyście się po łańcuszku coraz więcej rozciągany, a zatem i bawełna zbliżać się coraz bardziej do boku naczynia będzie, takdalece: iż zbliżywszy butelkę Leydeyską, naczynie znowu więcej przyymie Elektryczności, i bawełna znowu nazad oddali się do téy samey iak wprzód odległości, a tym sposobem w proporcyi wyższego podnoszenia

szęcia łańcuszka, naczynie to coraz będzie więcej w stanie przyjęcia Elektryczności: naczynie bowiem z łańcuszkiem rozciągnionym, jest w stanie utrzymania znaczniejszej 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 naczyniá w którym był umieszczony, i musi się nazad znowu powracać do niego iak tylko spuszczoney będzie; prawdę tę na oko pokazuje bawełna, która w czasie rozciągania łańcuszka zbliża się do naczynia, a oddala się w czasie spuszczenia go wewnątrz. Teoryá ta piorunów, lubo iak widzimy dostateczną, jest do wytłumaczenia wszelkich piorunowych skutków, má atoli wiele podobnież trudności, które Autor iey FRANKLIN zadaie sám sobie, i na które odpowiedzieć jest rzeczą dosyć trudną. Lecz na koniec, chociażbyśmy dostatecznie nie wiedzieli sposobu, którego natura używá do zbierania tak znaczney ilości materyi elektryczney w chmurach, dosyć nám przecieź przekonać się, iak iuż wyżej starałem się dowieść, 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 té samé są.

Z poznania więc takowego oczwiescie dochodzić możemy sposobów uniżnienia razów piorunowych i ochronienia budowli. Wiemy bowiem iż materya piorunów czyli toż samo materya elektryczná jest materya arcy subtelną przenikającą inne ciała i w nich równo wszędzie rozlaną, która ieżeli za pomocą sztuki albo za działaniem natury w jedném cieie bardziey niż w drugim jest zgromadzoná, ciało pierwsze iako mające więcej, temu które má mniéy udzielać będzie póty, póki między obydwíema nie stanie się równowaga, byle tylko odległość między niemi zbyt wielká nie była, albo żeby się znaydowały konduktory zdatné do przeprowadzenia iey między niemi.

Tey przechód, ieżeli má miejsce przez powietrze, w tén czas widzieć nám się daie światło pomiędzy dwíema ciałami, i słyszemy huk, które w doświadczeniach elektrycznych má imię iskry z trzaskiem wypadaiący, lecz w wielkich natury dziełach zowiemy to światło błyskawicą, a ten huk, który w tymże samym czasie rodzi się, lubo nie rychléy do naszych dostae się uszów, grzmotém nazywamy. Jeżeli zaś przechód tey materyi dzieie się za pomocą konduktora, na tén czas ani światła ani huku nie spostrzeżemy, gdyż materya tá subtelná przez iednostayną mas-

Własność konduktorów nabudowlach wystawionych.

masę części jego przechodzi: ten jeżeli jest dobry, i grubości dostatecznej, materyą przechodząc przez niego nie go wcale nie uszkodzi, jeżeli zaś nie, zniszczy go i stopi.

Wszystkie metalle i woda są dobrými konduktorami, rzecz wyżej okazana. Inne ciała mogą się stać także konduktorami, kiedy napełnione będą wilgocią iak drzewo i inne materyały pospolicie składające budowlę; lecz iako te mniej lub więcej posiadają w sobie wilgoci, tak też mniej lub więcej są doskonałymi konduktorami, i z tęg przyczyny częstokroć uszkodzone bywają. Szkło, wosk, iedwab, wełna, pierze, drzewo doskonale wysuszone nie są konduktorami, gdyż nie dopuszczają przeyscia tęg materyi. Kiedy zatem materyą Elektryczności ma dwa konduktory do przechodu swoiego, iednego dobrego i dostarczającego iaki jest metal, a drugiego mniej dobrego, udaie się za pierwszym i idzie za nim w takię dyrekcyi, w jakię się tylko znajdować może, rzecz ta wyżej dowiedziona, kiedy mowa była, iż Elektryczność idzie zawsze drogą nąymniejszego oporu.

Odległość, w której ciało naelektryzowane udziela albo odbiera tę materyą innemu ciału, przez samo tylko powietrze jest mniejsza lub większa w proporcyi iey wielości kształtu ciał, rozległości ich i stanu powietrza pomiędzy niemi będą-

będącego. Odległość ta iakąkolwiek ona jest pomiędzy dwoma ciałami, nazywają się odległością rażenia: nie może bowiem dopóty toż rażenie nastąpić, póki obydwa ciała takowey nie dosięgną odległości. Chmury czyli to naelektryzowane dodatnie czyli też odięnnie kiedy nadędą, bardzo blisko nad ziemię toiest: gdy się zbliżą do odległości rażenia, albo kiedy napadną na iakowego konduktora, udzielaia albo odbieraią Elektryczność ziemi. Lecz jeżeli zbyt wysoko będą oddalone czyli odległe od miejsca rażenia, na ten czas nie wydadzą ani światła ani huku, lecz spokojnie przeydą, chyba żeby napadły na inne chmury, któreby od nich mniej lub więcej miały Elektryczności. Wysokie drzewa i wyniosłe budowlę, iakie są wieże a na nich chorągiewki lub krzyże, stają się bardzo często konduktorami, między chmurami i ziemią, lecz nie będąc doskonałymi, dla tego też bywają prawie zawsze uszkodzone.

Budowlę mającę dach ołowięm pokryty lub innym metallęm z rynnami takowemiż od dachu aż do ziemi ciągnącemi się dla spądku wody, nigdy nie będą od piorunu uszkodzone: ile razy bowiem zdarzy się raz piorunowy, takowy za pomocą metalu ciągle idącego z góry na dół, lub z dołu do góry prowadzony będzie, muróm bynáymniej nie szkodząc; kiedy zaś na inne budowlę nie mającę takowego uchronienia moc piorunową wywarta będzie,

M

w ten

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: ankry żelazne, kłotki, zamki, zawiasy, wyzłoczone listwy u obrazów lub obicią, folga w tyle zwierciadeł, dróty u dzwonek, albo ciała zwierzęce, 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, przeskakując 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 metalu jest w stanie przepuszczenia znaczney wielości Elektryczności, doświadczył tego FRANKLIN gdy z pięciu szkieł wzmacniających garcowych wydo-

Grubość
konduktó-
rów.

wydobytą Elektryczność zupełnie przepuszczoną była w koło brzegów wąsko wyzłoconey Xiążki i obraca sobie drogę raczey dłuższą przez wyzłocenie przechodząc, a niżeli krótszą przez masę Xiążki: wyzłocenie to tak może bydź delikatne, iż prawie tylko sam kolor znayduie się złota: na Xiążce *in vivo*, której tym końcem użył, nie znaydowało się złota ani na cał kwadratowy, a zatem podług P. REAUMUR ani 30. części iednego granu; z tem wszystkiem takową małą ilość dostateczną była do przepuszczenia iskry elektryczney z pięciu garcowych szkieł wzmacniających, a nawet większą ilość téżże ieszczeby miejsce znalazła była; zaczem położmy iż drót na cwierć cala gruby ma w sobie 5000. razy więcej metalu 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.

Jeżeli byśmy użyli pręta na pół cala grubego, takowy cztery razy więcej od pierwszego przepuściłby Elektryczności. Pręt takowy na budowli wystawiony przytwierdzony bydź powinién do muru kominu, za pomocą ankr, nie trzeba się obawiać ażeby materyą piorunową opuściła pręt żelazny, który jest dobrym konduktorem, a przez ankry udała się w masę muru, który jest niedoskonałym. Dla

Ma

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, te podług własności ciał nie elektrycznych kończystych, nie tylko iż w cichości i bez wszelkiego huku między ziemią i chmurami równowagę uczynią Elektryczności w czasie rażenia piorunowego, ale nawet w niektórych okolicznościach oddalają 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, to jest: iedne wyżej, drugie niżej, niektóre nawet bardzo blisko ziemi: te więc, które są iey najbliźsze, zawsze służą za komunikacyą materji elektryczney pomiędzy wyższemi i budynkiem, tak n.p. wzięwszy dwa lub trzy nie wielkie kawałki bawełny, przywiązać ieden z nich do konduktora maszyny elektryczney na nitce cienkiy dwa cale długi, drugi przywiązać do pierwszego, a trzeci do drugiego. Elektryzując konduktora; zobaczymy, iż te kawałki bawełny same od siebie rościągac się będą i zbliżac do ciała iakięgo nie elektrycznego n.p. stołu, tak iak chmury najniższe zbliżają się do ziemi, która ie do siebie przy-

przyciąga. Lecz skoro tylko wystawimy igłę lub inné ciało nie elektryczne, ostrokończyste pod najniższy kawałek bawełny, natychmiast zobaczymy, iż ten 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 najbliźsze konduktora, którym równowaga Elektryczności z ziemią bardzo prętko przywrócona bydź może, nie będą tym sposobem podnosić się wyżej ku drugim, a zatém nie sprawią przez oddalenie się swojei miejsca tak rozległego, iż materja elektryczna z jnnych chmur przez oddalenie się najniższej, za któreby posrednictwem do równowagi poszła, przechodu mieć nie będzie?

I dla tego to chcąc ochronić budowle od razów piorunowych, najlepsze są pręty kończyste na nich wystawione, przewyszające wierzchołek budowli na kilkanaście stóp, komunikujące z ziemią wilgotną lub wodą, i w niej na kilka łokci zanurzone; z kończystości konduktorów te usługi odbierzemy: naprzód, iż iako metalle uczynią równowagę Elektryczności między chmurami i ziemią: powtoré, iż ta równowaga w cichości i bez wszelkiego huku sprawiona będzie, podług własności ciał nie elektrycznych kończystych, które równie odbierają iak i udzielają Elektryczność innym ciałom

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

Nieszczęśliwy RYCHMANN, Professor w Peterzbргу aż nadto doświadczył własności rzetelney ściągania materyi piorunowey z chmur za pomocą kończystego pręta, kiedy życiem własnem swą nieostrożność przypłacił R. 1753. 6. Augusta w czasie tym, kiedy zatrudniony był doświadczeniem. Okoliczności tego przypadku znajdują 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 wsypywał opilków miedzianych, do wierzchu tego pręcika przywiązana była nie lniana, którą w podług niego wisiała, w ten czas kiedy naelektryzowana nie była, lecz w czasie Elektryczności oddalała się od niego do pewney odległości, czyniąc kąt w miejscu

* Opis ten okoliczności śmierci Rychmanna znajduje się w Filoz. Tranzak: w Tom: 48. Części 2. na karcie 765.

scu przywiązania swoięgo. Dla mięrcenia tego kąta był przytwięrdzony kwadrans do wierzchołka pręta tego metalowego, instrumentem tym sposobem urządzonym uważał stojąc pochyliwszy się w czasie nadchodzący chmury skutki Elektryczności, które mu się za pomocą ięgo widzieć dały, i miał przy sobie obecnęgo sztycharza, którego częstokroć kiedy czynił podobne doświadczenia brał z sobą dla tego, ażeby tym dokładnię rzemieślnik tén widząc na swóie oczy mógł sztychować figury. Kiedy w tym momencie rzemieślnik uyrztał kulę ognistą koloru niebieskiego wielkości pięści, którą z pręta Gnomonu wydobywszy się, w głowę prosto ugodziła RYCHMANN, na stopę od tego pręta oddaloną, kula ta ognistą zabiła Professora; lecz sztycharz tén nie mógł żadnego więcey dać uwiadomienia o dalszych okolicznościach, które w tym momencie mogły się pokazać; gdyż natychmiast po takowem RYCHMANN uderzeniu, powstała niby grubą mgła, która go zupełnie wszystkich pozbawiwszy zmysłów, była przyczyną, iż padł na ziemię bez wszelkię pamięci, nie słysząc wcale żadnego gromu: kula ta ognista złączona była z hukiem podobnym do strzelenia z pistoletu, drót żelazny, który przepuszczał Elektryczność do Gnomonu był na dwie części rozerwany, i kawałki ięgo tu i owdzie porozrzucane

na sukni tego rzemieślnika. Połowę naczynia szklanego, w którym był Gnomon ustawiony strzaskało się, a opilki miedziane rozpięchły po całej izbie znaleziono. Examinując potem dalsze skutki tego piorunu w izbie, spostrzeżono, iż odrzwia na dwoje strzaskané były, a drzwi samé potupane i do izby wrzucone. 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 precisnęło się kilka kropel krwi przez pory, nie naruszywszy bynajmniej całości skóry. Trzewik u lewej nogi znaleziono spalony i nawylot dziurawy tak, iż na tém miejscu ta część nogi okazała plamę siną. Skąd wniesiono, iż iskra piorunowa miała wniknąć przez głowę, a wychód przez nogę lewą. Na całym ciele zwłaszcza na lewym boku było wiele plam czerwonych i sinych, po niejakim czasie pokazało się daleko więcej plam sinych na całym ciele, a zwłaszcza na krzyżach, ta która była na czele, odmieniła się na ciemno-czerwoną, w miejscu przepalonego trzewika pończochę znaleziono wcale nienaruszoną. We dwudziestu czterech

rech godzinach otwarto trupa, lecz nie więcej w nim uszkodzonego nie postrzeżono, iak tylko nieco krwi rozlané w próżnościach pod płucami się znajdujących, podobnie iako i w tych, które się ku grzbietowi ciągną, żadne z wnętrzości innych uszkodzone nie były, prócz gardziela, gruczołów i kiszek cienkich zainflamowanych. Drugiego dnia całe ciało do takięj przyszło korupcyi, iż ledwie do trunny całkowicie włożyć się dało.

Ażebym zaś nie takowęgo nie opuścił co użytek pretów czyli konduktorów kończystych zalecić i potwierdzić może w uchronieniu się od piorunów, umyśliłem tu niektóre jeszcze w tej mierze przytoczyć doświadczenia.

Naprzód. Konduktora maszyny elektrycznej A, B, odosobniwszy za pomocą ciała z natury elektrycznego, i pod nim ustawivszy igłę lub drót ostrokończysty na 7. lub 8. calów wysoki, komunikujący z innemi ciałami nie elektrycznemi, zobaczymy, iż jeżeli ten przykryjemy palcem, konduktora maszyny można będzie zupełnie naelektryzować tak dodatnie iako i odięmnie 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 nam da poznać, iż konduktor zupełnie w równowadze Elektryczności z innemi ciałami zostaje. Obróćmyż zaś ten drót lub igłę drugą stroną, która jest nie kończy-

Tábl: III.
Fig. 24.

czystą, co nam konduktora nie kończy-
stego do ochronienia budowli wystawiać
może, a uyrzemy, iż takowy nie na-
stąpi skutek i Elektrometr w swojej zwy-
czajnej znaydować się będzie wysoko-
ści w czasie naelektryzowanego kondu-
ktora maszyny.

Tábl. III.
Fig: 25.

Powtóre. Zostawiwszy w téj iak pier-
wéy odległości od konduktora maszyny
drót kończysty, scisnąć go przy samym
wierzchołku to jest sam koniec tak, ażeby
ukryty między palcami znaydował się i
elektryzować konduktora maszyny, zobá-
czymy po podniesionéy gálecze Elektro-
metru, iż konduktor zupełnie tak na-
elektryzowany zostanie bądź dodatnie bądź
odjemnie, iak zwyczajnie bez wszelkiej
przeszkody byđż może: spuścmy potem
palec niżej tak, iżby ostrze drótu n. p.
na pół cala odkryte zostało, potem na
drugie pół cala, i t. d. coráz niżej po-
suwając, spostrzeżemy za każdym zni-
żaniem takowém, iż Elektrometr coráz
niżej w téj proporcji opadać będzie, i
tylę razy się zastanawiać, ilę razy z spu-
szczaniem palców zatrzymamy się, któ-
ré ieżeli raptém spuścimy i cały drót
odkryjemy, raptém także opadnie gále-
czka w Elektrometrze. Z tego doświad-
czenia okazuje się, iż dla uczynienia ró-
wnowági Elektryczności między chmura-
mi i ziemią za pomocą konduktorów koń-
czystych, znaczniejszy skutek czynią té,
które są dłuższe, niż té, które są krót-
sze

szé i które postawione na budowli náy-
wyższych iéy części nie przewyższają.

Potrzenie. Zamiast trzymania wierz-
chołka drótu kończystego iak pierwéy od-
dalić obydwá palce na cal ieden od nie-
go, gdy w takowéy będązymané sy-
tuacyi, chociaż ostrze drótu zupełnie wy-
stawione będzie naprzeciw kondukto-
rowi naelektryzowanému, nie uczyni
jednakże żadnego prawie skutku, i gá-
lecza od Elektrometru podniesie się tak
wysoko, iak zazwyczaj kiedy żadnej nie
cierpi przeszkody. Lecz w tym momen-
cie usunawszy tylko palce, natychmiast
gálecza opadnie. Dla wytłumaczenia
tego doświadczenia zdaie się, iż iedną
z przyczyn nagłego dającego się widzieć
skutku w długim kończystym drócie jest,
iż ilość naturalná Elektryczności w nim
zawarta dla mocy odpychania w kon-
duktorze maszyny elektryzującý do-
datnie, zostaje posunięta w náydal-
sze iego części, i że ostrze tém samém
będąc w odjemnym stanie przyciąga Ele-
ktryczność z konduktora maszyny mo-
cnięy, a niżeli gdyby w swoim było na-
turalnym stanie; mała bowiem cząstka
materji składającéy ostrze drótu nie po-
siada dostatecznej mocy atrakcyi, któ-
raby utrzymać mogła swoją ilość na-
turalną Elektryczności przeciwko mocy
przeciwnéy odpychającéy ją. Jeżeli zaś
konduktor jest elektryzowany odjemnie,
w ten czas dla mocy przyciągania, ilość
ta

Tábl. III.
Fig: 26.

ta naturalną zbierając się w ostrze drótu, czyni go naelektryzowanym dodatnie, i dla przyczyny niemożności utrzymania tak szczupłej cząstki metalu, iaka jest ostrze drótu, tén gwałtowniey udziela konduktorowi maszyny zgromadzoney Elektryczności, im bardziey tén przez elektryzowanie odienne z własney swoiey naturalney utraci. Lecz palce równolegle ostrzu trzymane iako ciała tępé gładkie i niekończyste utrzymują mocniey ilość swoiey naturalną Elektryczności przeciw atrakcyi lub repulsyi wywartey od Elektryczności konduktora, a zostając własnje w stanie swoim naturalnym, działają wspólnie na ostrze drótu i nie dopuszczają ani w niższe części uchodzenia Elektryczności, ani iej zgromadzenia się w ostrze, lecz dopomagają do utrzymania iej w naturalnym stanie, pomimo mocy odpychania, lub przyciągania konduktora, który podług stanu dodatniego lub odmiennego posuwałby na dół lub pociągł w górę Elektryczność. Sposób tén tłumaczenia tego skutku służyć 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 znacznego skutku, iak

iak kiedy jest nie równie wyżey wprowadzony.

Poczwarté. Jeżeli pod konduktora już naelektryzowanego dodatnie lub odienne 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 znizona zostanie, oddaliwszy zaś toż ciało z pod konduktora, w górę się podniesie. Doświadczenie to poznawac nam daie, iż kiedy galeczka podnosi się, konduktor nie nie utraci z swoiey Elektryczności tak, iak ią zwykł utracac za pomocą kończystego drótu. Opadanie zaś galeczki w tén czas kiedy masa ciała nie elektrycznego pod niem zostaje, dowodzi nam, iż znaczna ilość Elektryczności rozpięzchła po całym konduktorze, zgromadza się ku części odpowiadającej ciału nie elektrycznemu podstawionemu, i że ta całą swoią mocą przeszłaby, gdyby się znajdował konduktor w odległości i punkcie rażenia, który kiedyby miał ruch taki iaki ma chmura; zbliżyłby się do tego ciała przez atrakcyę do téj odległości, i materyą elektryczną z góry na dół albo z dołu do góry przeszłaby w kształcie iskry.

Popiętę. Przywiązawszy nie wielki zbyt kłaczek bawełny do konduktora tak, iżby wolno wisił naprzeciwko drótu kończy-

Tábl. III.
Fig. 27.

Tábl. III.
Fig. 28.

czystego, przykryć jego ostrze palcem, zobaczymy, iż elektryzując konduktora, bawelna sama od siebie rozszerzy się i zniży ku palcu przykrywającemu, lecz odiawszy palec i odkrywszy toż 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 wyżej powiedziane było, przytoczyłem go tu atoli jeszcze, ażeby się przekonać można o użyteczności konduktorów kończystych, które w pewnych okolicznościach oddalaiały razy piorunowe kiedy inne tępe i nie kończyste zawsze ię do siebie przyciągaiały.

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

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

Idla tegoć to czuła Zwierzchność o bezpieczeństwo i dobro Obywatelów po niektórych Europejskich Państwach nakażała stawianie po miastach konduktorów, zapewniwszy się o ich niemyślny użyteczności. Filadelfia kráy ten, w którym nadzwyczajnie częste i gwałtowne panu-

* Na przekonanie się o użyteczności konduktorów, czytać można w Journ: Encyclop: 1. Stycznia 1786. doniesienie z Awenionu od P. GUERIN o strasznych skutkach piorunowych wywartych 22. Października R. 1785. na trzy razem domy, które w miejscach tych, gdzie miały iuż to ankry, iuż balasy żelazne zupełnie ochronione zostały, gdzie zaś takowych konduktorów nie było, rozwalone i spustoszone znaleziono. Na zapobieżenie temu przypadkowi nie więcę nie brakowało, iak tylko przynajmnię połączyć też przetrwane konduktory pomiędzy sobą, ażeby były czyniły ciągłą i iednostayną komunikacyą od naywyższych części tych budowli aż do samęj ziemi.

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

Inne sposoby uchronienia się niebezpieczeństwa i przestrogi w czasie białych piorunów

Nie mi tu już więcej w téj mierze dodać nie zostaje, iak tylko jeszcze niektóre wyrazić przestrogi w czasie białych piorunów, któreby nam zapewniały własne nasze bezpieczeństwo w miejscach tych, gdzie podobne nie znaydują się konduktory, i niektóre uczynić uwagi nad sposobami, których pod ten czas ludzie zwykli używać dla oddalenia tego napowietrznego ognia. Naprzód w czasie białych 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 iako doskonalsze go konduktora, i przesywszy go wpada w inne ciała, podług prawd wyżey dowiedzionych. Konduktory doskonałe wtedy są podobnie także bardzo niebezpieczne dla blisko nich stojącego człowieka, kiedy mają przerwaną komunikacyą z ziemią: w ten czas bowiem materya

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

Naylepięj więc w takowym czasie przy ścianie żadney nie stać, od wszelkich konduktorów przerwanych, iakie są zwierciadła, lustra, okna i t.d. oddalać się, a naybezpieczniejsze miejsce byź się zdaie sam szrodek izby, albo co ieszcze lepięj iest, odłączyć się za pomocą idwabnych sznurów, i w samym szrodku izby równie od wszystkich ścian, podłogi, powały, na krześle usiadłszy odosobnić: w ten czas materya elektryczna ani z dołu do góry, ani z góry na dół do równowagi dążąc, gdy znayduie oddalonego od wszystkich ciał nie elektrycznych człowieka, uderia się innemi konduktorami, nie tykając bynáymniej odosobionego. W drodze napadłszy kogo pioruny, temu schraniać się pod drzewa iako pod wysokie i niedoskonałe konduktory, iest rzeczą niebezpieczną: schronienie takowe nie dla jednego stało się niebezpieczne, ukrycie się w lochy podziemne większego bezpieczeństwa poczęści czynić może nadzieię. *

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 szkodków, iakie są: bicie w dzwony po Kościołach, kadzenie poświęconymi ziołami, i inne. Nic ia tu przeciwko tak świątobliwym zwyczajom mówić nie chcę, lecz tylko zastanowiwszy się nad tem, zdaie mi się, iż pomyślnie takowych sposobów skutki iedneyby tylko nadprzyrodzonej mocy przypisać należało: gdyż uważając ie fizycznie, zdaia się bardziey szkodliwemi niż zbawiennemi szkodkami. Głos, który wydaia dzwony, uważany w powietrzu, nie innego nie iest, iak tylko drżenie, czyli oscylacya w cząstkach iego sprawiona przez wzajemne 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 owszem zgęszcza ie i rozszerza; zgęszczenie chmur iest przyczyną deszczów i Elektryczności dodatney, rzecz iakośmy widzieli wyżej dostatecznie dowiedziona, rozszerzanie się chmur podobnież iest przyczyną Elektryczności odiemney. Rozszerzanie się iedney 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: *Quaest. nat. lib. VI. Cap. 1.*
Ideo pavidi altiores specus tutissimos putant.
Plin: *Lib. II. C. 55.*

z chmur do ziemi, wyżej dostatecznie okazane było.

Widzimy zatem, iż bicie w dzwony w czasie piorunów nigdy byđ naturalnie pożyteczne nie może, zwłaszcza dzwonów wielkich mocny głos wydaiących; i stądci to pochodzi, iż częstokroć nie-szczęścią piorunów właściwego bywaią przyczyną, uderzając w miejsca właśnie te, w których dzwonią, i po sznurach tych, któremi ie ludzie kołyszają, spuszcziąc się do ziemi lub z ziemi do chmur wpadaiąc, ludziom tym w takowym przypadku śmierć nieochybną przynoszą. Na poparcie tęj prawdy dosyć 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 te same byty, w których dzwoniono, inne zaś tamże znaydujące się, w których nie dzwoniono, oszczędzone zostały; Kościół z Gouisson zupełnie był spustoszony, i dwoie ludzi z czterech dzwoniących zabitych zostało. *

Kadzenie ziołami w czasie muiących białych piorunów, uważane podług praw Elektryczności zdaie się byđ także niebezpieczne: ogień bowiem rozdzielaia zioła

N₂

na

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

na náydrobnieysze cząstki obciąża niemi powietrze, które lubo samo nie jest konduktorem, mając atoli z tych ziół bardzo wiele cząstek obcych nie elektrycznych przymieszanych do siebie, każdy łatwo poznać, iż w tym razie nabiera poczęści własności konduktora, a zatem w zdarzonej 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 umieścił, cokolwiek do tych czas má náypriyncypalnie wiadomego i użytecznego ta część Fizyki o naturze i własnościach Elektryczności. Prawda jest, iż skutki elektryzowania zwierząt i roślin do tych czas jeszcze tak nám są niedostatecznie znane z przyczyny małej liczby Fizyków, którzy się w téj mierze takowemi doświadczeniami zatrudniać chcieli, iż wcale nic gruntownie nás przekonywa-

nywa-

nywającego wiedzieć nie możemy, ażebyśmy pewne i niezawodne wnioski czynić mogli z działającej téj materji na ciała organiczne o stałym iéy jakim w nich użytku; pewną atoli, tak z natury Elektryczności, iako i z rozmaitych obserwacyj na tén koniec czynionych, iż ciała zwierzęce i rośliny na działanie téj materji różnym sposobem wystawione, różne nám okazują skutki.

Pomiędzy wszystkimi innemi ciałami organicznemi náybardziéy nás interessuje ciało człowieka, który będąc ciekawym natury postrzegaczem, a zostając sám dla siebie niepojętém stworzeniem, do tego stopnia posuwa swoją wyniosłość, iż rozumie, że natura wszystko dla niego wydała, i w tém zaufaniu, czyni wszystko to, cokolwiek podchlebia namiętności iego, a unika i oddala to, co przez doświadczenie osądził, iżby mu szkodzić mogło. Mimo atoli tak wielkiey przezorności człowieka, bardzo wiele jeszcze 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 byc szczęśliwym, używa środków kosztém innych żyjących stworzeń, i znaydując niektóre podobieństwa kon-

Człowiek dla dogodzenia sobie, czyni zawsze ofiarą zwierzęta.

stru-

strukcyi ciała swojego z innemi zwierzętami, nie dosyć na tem, iż większą częśći 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 pomysłnych lub niepomyślnych dla siebie.

L'Abbé
Nollet
nayıpier-
wszym
był, który
dociekał E-
lektryzacyi
Medy-
czney.

I dla tegoć to chcąc podobnież tak-
że znacznych skutków Elektryczności
docieć, wystawiono naprzód na moc iey
zwierzęta, ażeby się dokładnie o iey
własnościach przekonać można, któ-
rych machinie ciała naszego udzielać mo-
że, a stąd wnosić o użytku lub niebez-
pieczeństwie w dodawaniu iey lub odę-
mowaniu ciałom naszym. Nim więc
przyjdziemy do człowieka, wyrazić nam
tu potrzeba niektóre własności elektry-
czney materyi, których innym organi-
cznym udziela ciałom. L'Abbé NOLLET
nayıpierwszym w téj mierze był, któ-
ry innym Fizykóm dał powód do do-
kładniejszego dociekania skutków Ele-
ktryczności na ciała organiczne; Fizycy
Angielscy, którzy prawie zawsze toro-
wali drogę innym w doświadczeniach
Elektryzacyi, tu byli ostatnimi w do-
chodzeniu iey skutków na ciała zwi-
erzęć i inne organiczne. Jeden tyl-
ko w téj mierze artykuł był przed
l'Abbé Nollet od Anglików podany
od P. TREMBLEY, który mówi, iż wiele
osób postrzegało, iakoby w czasie ele-
ktry,

ktryzowania bicie ich pulsu powiększa-
ło się. Zapewnia nawet sám, iż elektry-
zując się przez dosyć znaczny przeciąg
czasu doświadczył uczuć nadzwyczajne-
go 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 nayıwięk-
szą dokładnością, i stąd 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 stra-
„tę, iż jest rzeczą wcale niepodobną, aże-
„by tę innę przyczynie prócz Elektry-
„czności przypisywać.”

Powtórę. „Elektryczność tém wię-
„céy parowaniu dopomaga, im rościek
„na który działa, jest sám z siebie do
„ulęczenia zdatniejszy; gdyż Alkali
„Fluor więcéy daleko utracił, niż Spiri-
„tus, spiritus więcéy, niż woda.”

Potrzeci. „Elektryzacya większe da-
„je 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.”

Poczwartę. „Parowanie, do którego
„się

„ się przykłada Elektryczność, jest 'zna-
 „ czniejszą, kiedy naczynie rościek obę-
 „ mujące jest bardziey otwarte; lecz sku-
 „ tki te nie powiększają się w propor-
 „ cyi rozległości powierzchni jego: roś-
 „ cieki bowiem będąc elektryzowane
 „ w naczyniach na cztery cale dyamentu
 „ mających, 16. razy więcey powierzchni
 „ okazywały niz inne na cał, iednakże
 „ skutki nigdy w tym stósunku nie były.

Powtórnie. „ Elektryzacya nie sprawia
 „ żadnego parowania rościeków przez po-
 „ ry metallów ani przez pory szkła: z do-
 „ świadczenia bowiem trwającego przez
 „ godzin 10. nie okazało się żadnego
 „ zmniejszania w jch ciężkości, kiedy do-
 „ brze zamknięte były naczynia, w któ-
 „ rych się też rościeki znaydowały. „ *

Takowym sposobem doświadczwszy
 rościeków uważał potem ciała stałe ró-
 żnego gatunku, które znalazł utracające
 ciężar w stósunku wilgoci w nich zam-
 kniętey. ** NOLLET rościagał także swo-
 ie doświadczenia do innych własności ciał,
 iakie są: zapach, smak i inne. Lecz ele-
 ktryzując mocno i długo wiele takich ciał,
 żadney w nich nie znaydował odmiany.
 Elektryzowanie magnesu wcale mocy ie-
 go nie psuło, w oziebianiu ciał nie spra-
 wiało żadnego przyspieszania lub opo-
 żniania. *** Elektryzował potem wodę
 w naczy-

* NOLLET Recherches pag. 327.

** Ibid: pag. 335.

*** Ibid: pag. 341.

w naczyniach zakończonych rurkami ar-
 cy szczupłemi 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 sączyła się: z pierwszego spoy-
 zżenia każdy rozumiał, iż wyptywanie
 takowe działa 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 rościeku wyptywającego: a dla po-
 znania, ieżeliby takowe mniemanie przy-
 śpieszanie było iednostayne, użył na ten
 koniec naczyn różney wielkości mających
 zakończenie rurek od 3. linii dyamentu
 aż do nayszczupleyszych, iakie tylko by-
 dż mogą. Lecz zapewniwszy się o nie fa-
 twem w téy mierze wnioskowaniu, zo-
 stawil nam tylko w ogólności następu-
 jące wypadki. **

Naprzód. „ Elektryzowanie przyspie-
 „ sza zawsze wyptynięcia rościeków
 „ z rurek zwanych (Tubi capillares): któ-
 „ re prócz tego przypadku jest zawsze
 powolne.

Powtórnie. „ To przyspieszanie nie jest
 „ tak znaczne iak się wydaie, sądząc
 „ z wielości na różne strony podzielające-
 „ go się rościeku.

Po-

* Ibid: pag. 343.

** Ibid. pag. 348.

Potrzenie. „Wyptywanie jest tém bar-
„dziej przyspieszone, im kanał, przez
„który się to dzieje, jest szczuplejszy.

Poczwarte. „Nie okazuje się zaś ani
„przyspieszanie, ani zatrzymanie się
„rościeku, kiedy tenże niepodzielnie
„wypływa, i to przez rurkę pewney
„szerokości, iaką jest, iedney lub dwoch
„liniy dyamentu.

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

Doświadczenia takowe służyły niby
za fundament dalszym dociekanióm No-
LETA, uważał on wszystkie ciała orga-
niczne iak zbiór delikatnych rurek zapeł-
nionych rościekiem, który w nich dąży
do cyrkulacyi, a częstokroć i do wycho-
du. Na takowym zasadzając się począt-
ku mniemam, 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 takowem rozumieniu. * Elektryzował
ciągle przez cztery lub pięć godzin owo-
ce, rośliny i gębki napełnione wodą, któ-
re wprzód iak náydokładnię zważy-
wszy,

* Recherches pag: 355.

wszy, znalazł po skończonem doświad-
czeniu, iż wszystkie té ciała znacznię
były lżeysze niż inne tegoż samego ro-
dzaju podobnież iak pierwsze uważane,
tak przed, iako i po doświadczeniu, któ-
re na témże samém miejscu i w podo-
bnież umiarkowanem 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
pręcéj niż inne tegoż samego rodzaju
nie elektryzowane. L' Abbé NOLLET
usłyszawszy o takowym skutku, czuł
się bydź zachęconym do powtórzenia ta-
kowęgo doświadczenia: * wziął więc
na ten koniec dwie fajerki napełnione
iednakową ziemią, iednakowym rodza-
iem nasion zasiane, na iednym miejscu
postawione, i w jednym czasie podléwa-
ne, zgoła iednakowe im dawał opatrze-
nie; z tą tylko różnicą, iż iedna z nich
przez dwa tygodnie ciągle elektryzowana
była przez dwie, trzy, a częstokroć
cztery na dzień godziny, druga zaś wca-
le nie; pokazało się, iż ta, która była
elektryzowana, wydała wschodzące rośli-
ny 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 nasionom, i tym sposobem ułatwiała wzrost roślinom. Jednakże jeszcze NOLLET nie dowierzał sobie zupełnie, lecz raczej zapatrywał się na to, iako na rzecz potrzebującą lepszego potwierdzenia. Mówi on sam, iż dla pory Roku, już daleko na ten czas zeszlęcy, nie był w stanie czynienia tylé doświadczeń, ileby sobie był życzył. *

Podobnież doświadczenia były czynione około tegoż samego czasu przez P. JALLABERT, P. BOZE, l' Abbé MENON, i innych, którzy wszyscy też samé czynili wnioski. **

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

* Ibid: 358.

** Po uczynionych dotąd już niezawodnych doświadczeniach o przyspieszaniu i polepszaniu wzrostu roślin przez elektryzowanie ich za pomocą machin elektrycznych, zastanowiłby się tu potrzeba nad Elektrycznością atmosfery w tym widoku ią uważając, iż iako w atmosferze raz mnieyszą drugi raz większą znayduie się obfitość Elektryczności, tak skutki ięcy co do urodzaiów corocznych raz mnieysze, drugi raz większe okazywałyby się powinny, i dodadź tu jeszcze można do użytku konduktorów ochraniających budowle od razów piorunowych iak tych stawianie byłoby nawet i samému rolnictwu pomocné.

wát z nich po iednym 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 pochodzić od temperaméntu mogła obranych od niego zwierząt, powtórzał na ten koniec też samé doświadczenia elektryzując z każdéy pary té, które pierwszą razą elektryzowane nie były, a mimo niektóre bardzo małe 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 też w stósunku saméy tylko powierzchni. Mniémam ié l' Abbé NOLLETA było, iż to powiększanie się ani w pierwszym, ani w drugim stósunku nie znaydowało się, lecz w stósunku bardziéy 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 swolego ciężaru tak, iako się widzieć daie na ziębie, albo $\frac{1}{140}$ iak na gołębiu i t. d.

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

* Recherches pag: 387.

** Ibid: pag: 389.

ści temu Francuzkiemu Fizykowi, on był náypierwszy, który w téy mierze otworzył drogę do dalszych docieczeń skutków Elektryczności na ciała organiczne i do tych które uczynił, z wielką przykładal się starannością i ciérpliwością, a nawet i z znacznym kosztem. Ostatnia ta okoliczność była może jedną z náywięszych 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 uieci czyli to zapalém włásney imaginacyi, czyli też oszukani iakowymis pozorém, który włásné ich omylał zmysły, utrzymywali, iż zamknąwszy niektóre ciała mocny zapach wydaiące w naczyniach szklannych, i elektryzuiąc ié, tak zapach iako też i inne skutki lekarstwóm służące przechodziły massę szkła, czyniły atmosferę konduktora z niemi komunikącego, i udzielaly włásney mocy tym ciałóm, które ich się tykały, iako też, iż té ciała w ręku osób naelektryzowanych utrzymywane, udzielaly im także swéy mocy, takdalece: iż lekarstwa zamknięte, nie używaiąc ich wewnątrz, działac mogły na ciała zwierzęce. Utrzymywali nawet, iż za pomocą takowym sposobem Elektryczności użytey wiele bardzo chorych uzdrowili. P. PIVATI w We-

Skutki leczenia chorób przypisywane we Włoszech Elektryczności, przez l'Abbé Nolleta za fałszywe dowiedzione.

w Wenecyi, któremu tén nadzwyczajny wynalazek przypisywano, náypiérwszy był, który o tém zapewniał R. 1747, po nim P. VERATI w Bononii P. BIANCHI w Turynie i P. WINKLER w Lipsku. Skutki takowe leczenia będąc powszechnie ogłoszone zachęciły wszystkich Fizyków do powtarzania tych doświadczeń, lecz żadnemu z nich udać się nie chcieli. NOLLET, którego wszystko to, cokolwiek się do Elektryczności ścigało, interessowało mocno, i który ani pracy, ani kosztu nie oszczędzał, dla dociegnięcia prawdy, podróż na tén koniec umyślił do Włoch odprawił dla widzenia tych cudów, ażeby się zapewnił o rzeczywistości ich. Odwiedzał wszystkich Fizyków, którzy takowe ogłaszali doświadczenia, lecz chociaż nalegał na nich, ażeby je w oczach jego powtarzali, chociaż zadawał sobie náywięcej starania w tøy mierze dla odebrania tym końcem iak náydokładniejszych informacy, powrócił nazad z mocnym 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 swęj mocy osobóm elektryzowanym trzymającym je w rękę.

Wątpić

Wątpić nie można, ażeby materya jakim sposobem Elektryczność sama przez się bez wszelkiego w cylindry lub banie lekarstw zamknięcia nie miała różnym defektom osób przynieść ulęczenia, rzecz ta jest pewną tak z doświadczeń późniejszych na tén koniec czynionych, które niżej zobaczymy, iako i z samej własności tøy materyi.

Wiemy dostatecznie, iż cząstki składowe ciała iakokolwiek naelektryzowane czyli dodatnie czyli odiemne, mają zawsze własność wzajemnego odpychania się, lub za dotknięciem skupiania się i ściągania: cząstki takowe im z natury swojej słabszy związek mają, tём znaczniejszy skutek repulsyi lub atrakcyi okazują; ciała płynne naelektryzowane iaki wytryskując wydaia widok, wyżej okazaliśmy.

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

Iskry, które za dotknięciem się ciała naelektryzowanego wpadaia w ciało zwierzęce uderzając je, sprawiaia w miejscu uderzenia uczucie tём mocniejsze, im bardziej natężoną znajduje się Elektryczność, która kilkokrotnie powtórzoną znaki na powierzchni ciała zostawia. Uderzenia

O

tako-

Jakim sposobem Elektryczność sama przez się bez wszelkiego w cylindry lub banie lekarstw zamknięcia nie miała różnym defektom osób przynieść ulęczenia, rzecz ta jest pewną tak z doświadczeń późniejszych na tén koniec czynionych, które niżej zobaczymy, iako i z samej własności tøy materyi.

takowe lekkie sprawujące w częściach tych, na które działała dosyć znaczną irytacją, 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. Nie tu więc wyłożyć nie umyśliłem, iak tylko przytoczyć różnych Fizyków szczęśliwie czynione doświadczenia w czasie chorobą złożonych ludzi, ażebyśmy przekonali się o niemyślnym iey na ciała organiczne użytku, który ieżeli częstokroć nie okazał się pomyslnym, to albo niepoznaniu defektu, albo iuż niepodobieństwu zapobieżenia onemuż, albo nakoniec złe administrowanę Elektryczności przypisać należy.

P. de THOURY z Akademii z Caen w liście swoim 5. Stycznia 1773. pisany, ogłosił następującą wiadomość. *

Uleczenie
z paraliżu
za pomocą
Elektryza-
cyi.

„Uleczyłem przez Elektryzację dwóch Paralityków, a inni zostają teraz w ciągu kuracyi. Kiedym został przyjęty do Akademii czytałem Dysertację o Elektryzowaniu medycznem, przywiodłem doświadczenia, które czyniłem w Mans i pomyslnosc którą „z nich

* Obacz Oeuvres de M. FRANKLIN traduites de l'Anglois. sur la quatrième Edition T. 1. Foli: 263.

„z nich odebrałem, bardzo wielu znay-
„dowało się w sali Medyków, którzy
„przystawali na moje racye. Wkrót-
„ce przystali mi znaczną liczbę Parali-
„tyków, byłem przymuszony zrobić ma-
„chinę elektryczną, i elektryzowałem
„od Wielkanocy aż do Pazdziernika,
„miałem na raz do 24. i 30 chorych
„jednych mniej, drugich więcej, ie-
„dnych od nie dawnego czasu, drugich
„od dawności zapadłych. I ażeby w kil-
„ku słowach skończył, ten był wypadek
„z moich operacy; z więcej niż 60. osób
„elektryzowanych przez nieiaki czas,
„nie masz prócz dwóch lub trzech, któ-
„rym Elektryzacją 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 kurację 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-
„lizem tkniętych z jednego boku z cię-
„żkością postępować mogący, żadney
„władzy nie mający w rękę, uzdrowieni
„zostali w czasie trzech miesięcy, a
„w stanie byli robienia w drugim, po-
„wiadano mi, iż powróciwszy się do
„piianstwa w jesieni, znowu nazad
„wpadli w tę samą chorobę, trzeciemu
„podobnie się stało, nie rachuję ich. Lecz
„chłopiec cyrulika mający iuż od sześciu

„tygodni usta wykrzywione na prawą
 „stronę, takdalece: iż wcale nie nie
 „mógł mówić, lewe oko zamknięte i po-
 „wiekę zwierchniętą prawego oka para-
 „liżem tkniętą tak, iż inaczej widzieć
 „nie mógł, tylko przechylając w tył głó-
 „wę sposobem bardzo śmiesznym, w się-
 „dmu lub ośmiu dniach zupełnie uzdro-
 „wiony został. Co więc, pewny Tokarz
 „od trzech miesięcy przez prawą połowę
 „ciała paraliżem tknięty, nie mogący cho-
 „dzić sam iak tylko za pomocą drugiej
 „osoby, którą go utrzymywała, ani be-
 „dący w stanie ruszania głową lub rę-
 „ką, (którą 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 drugiej, takda-
 „lece iż w dwóch miesiącach był w stanie
 „robięcia, a po skończonym trzecim, zo-
 „stał doskonale zdrowym. „

P. J. ALLABERT Professor Filozofii i Ma-
 tematyki w Genewie nie miał sławną u-
 czynił swoją kuracją 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-
 nia. Przeprowadzony 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 Akademii z Montpellier do
 przedsięwzięcia kuracyi paralityków,
 w czym znaczny odebrał skutek, w je-
 dnym przypadku wzbudził saliwację, a
 w drugim znaczne zapocenie 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 kuracyi zgro-
 madzał, był tak znaczny, iż większa 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 Elektryzację w względzie medycyny,
 był Doktor BOHARTCH w Czechach, któ-
 ry w piśmie swoim o Elektryzacyi Me-
 dycznej przesłał Towarzystwu Kró-
 lewskiemu Londyńskiemu powiada, iż
 po znaczney liczbie uczynionych do-
 świadczeń, zdaie mu się z wszystkich
 chorób Hemiplegia być jedną, do któ-
 réy nąyskuteczney użytą być może Ele-
 ktryczność.

Mówi dalej, iż mogłaby być także
 użyteczna w febrach przestępných (in fe-
 bribus

bribus intermittentibus) * Paraliż będąc jedną z najpierwszych chorób, w której elektryzowanie pomocnem się być 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 samej rzeczy afekcją paraliżu powszechną w kobiecie mającej około trzydziestu trzech lat, i od dwóch lat paraliżem naruszoną. JAN 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 uczynionej przez elektryzowanie kobiety 23 lat mającej, której cała ręka od nieiakięgo czasu stała się bezwładną, z przyczyny gwałtownego muskulów ściągania się. Pierwszego uderzenia elektrycznego za pomocą butelki Leydeyskiej nie wcale nie czuła, lecz po kilkokrotnem powtórzeniu czucie coraz bardziej się pomnażało, aż do zupełnego uzdrowienia. Powtórnie znowu uleczona została tymże samym sposobem z recydywy sprawionej od gwałtownego zimna. **

Lecz

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

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

Lecz náyznakomitszy przykład ulczenia, iaki tylko znaleźć można w chorobach tego rodzaju, albo innych zdarzać się mogących w ciele człowieka, jest ta sraszna choroba nazwana (Tetanus.) Rzecz ta ogłoszona była przez Doktora WATSONA w Transakcyach Filozoficznych i czytana z wszystkiemi okolicznościami w Towarzystwie Królewskiem 10. Lutego 1763.

Dziewczyną siedmioletnią należącą do szpitala znalezionych dzieci zachorowawszy na robaki, zarażona potem została tak, iż wszystkie powszechnie mięsne twarde i skośniale okazały się w tym stopniu, iż całe ciało bardzięj do trupa niż do żyjącego podobne było człowiekowi; w takowym stanie nędznym więcéj niż przez miesiąc znaydowała się, i około 15. Listopada 1762. kiedy już wszystkie zwyczajne lekarstwa skutkować nie mogły, Doktor WATSON rozpoczął ją elektryzować, i nie opuścił tego sposobu aż ostatnich dni Stycznia, elektryzowanie to nie ciągle lecz przerwane było. Po skończonym tym czasie, wszystkie mięsne ciała powróciły do dawnéj swéj giętkości, zostając posłusznymi iéy woli, takdalece: iż nie tylko stać, ale nawet chodzić i biegać mogła zarówno z jnnými dziećmi. *

Ze

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

Elektryzowaniu w niektórych przypadkach znalezioné było szkodziwé.

Że Elektryzacya może być niekiedy szkodzącą, a co większą w tych nawet przypadkach, w których Analogia mogłaby nas przekonywać o iéy 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 czytany w Towarzystwie Królewskiem 14. Listopada 1754. Pewna 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 przyzwolité na ten koniec lekarstwa wyprowadzoną 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, takdalece: iż z wielką trudnością przeżykać mogła. Była znowu do pierwszego przyprowadzoną stanu przez ciągłe lekarstw używanie w czasie czterech miesięcy, lecz odesłano ją ze Szpitala, iako nie mogącą być ulęczoną z pierwszego swego paraliżu. Powiadaia, iż ten Doktor chciał ieszcze po

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

Inné choroby przez Elektryczność ulęczone.

Nie tylko zaś iakośmy widzieli paraliże pewnego gatunku ulęczone być mogą za pomocą Elektryzacyi rozumnie administrowanę, ale nawet i inné defekta iak doświadczenia pokazuią, pomyślny nie raz odebrały skutek. P. WILSON wprowadził Kobiętę 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 Medyczna bardzo wiele winną pracóm i obserwacyóm P. LOVER, który przez wiele lat bezprzestannie pracował nad aplikacyą Elektryzacyi do znaczney ilości rozmaitych chorób. Pomyślné skutki które odebrał, były bardzo znaczne, a wszystkie té, które publicznie ogłosił, zdaią się być niezawodne. Podług P. LOVER Elektryczność jest pewnem prawie lekarstwem na wszystkie gwałtowne bólesci świeże lub zadawnione, w jakieykolwiek bądź ciała części, iako to wu-

por-

* Philo: Trans: Vol: 48. part: 2. pag. 786.

porczywém boleniu głowy, scyatyce, kurczu i w tych, które podobieństwo mają do pedogry, nie doświadczył iey na samą pedogre jak tylko na ludziach lekką cierpiących, którzy od niey natychmiast uwolnieni zostali.

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

Rzadko się kiedy trafiło, ażeby za pomocą Elektryzacyi skośniałości albo uschnięcie mięśni i choroby hysteryczne, zwłaszcza związane z oziębieniem nóg uleczone byź nie miały. Według niego skutkuje przeciw inflamacyóm, zastanowiła drętwienie ciała, miała ulczyć fistulę w oku, i rozpedziła extravasacyą krwi.

Podobnież powiada, iż była wielką pomocą do przyprowadzenia do suppuracyi, albo do rozpędzenia bez suppuracyi nabrzmięć różnego rodzaju uporczywych. Uleczył wielką chorobę, i tę podobną nagabania różnego rodzaju, którym niektóre osoby od dawnego czasu podległy były.

Nakoniec przywodzi podług P. FLOVER Chirurga w Dorchester przykład świade-
stwem

* LOVER's, essai pag: 112.

stwem stwierdzony, iż wyprowadził z ślepoty podobney do tę, którą zowią (gutta serena) Tęże sam P. FLOYER powiada, iż uleczył za pomocą elektryzowania w dwóch młodych Kobiętach obstrukcyę, z których iedną wprzód wszystkie wyczerpnięta w Medycynie sposoby.

P. LOVER szczerze się przyznaje, 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 iey 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, iakośmy powiedzieli, gdzie iskry elektryczne z butelek Leydeyskich przepuszczane przez pacyenta w większy go paraliż wprawiły, niż był przedtem. P. LOVER radzi, ażeby zaczynać od elektryzowania odosobnionego chorego komunikującego z konduktorem pierwszym bez dodatku butelki Leydeyskiej; zwłaszcza w przypadkach hysterycznych; po niejakim czasie przystąpić do wydobywania iskier, a nakoniec

nić dopiero używać butelek Leydeyskich nie wielkich, ażeby nigdy znacznie gwałtownych nie zadawać razów. P. WESLEY nasładował P. LOVER w tymże samym kursie Elektryzacyi Medycynę wszystkim ią ogólnie zalecając. To co P. WESLEY mówi o kuracyach uczynionych za pomocą Elektryzacyi, zgadza się dostatecznie z P. LOVER, którego często wspominają, powiadać, iż prawie nigdy żadnego nie widział przykładu, ażeby w całym ciele sprawione kommocy nie miały ulęczyć febry teryanny, albo podwójnney teryanny * przytacza ślepych, którzy uzdrowieni byli, i mówi iż mu jest wiadomo, że tym sposobem przywrócony był słuch jednemu głuchemu od urodzenia, przywodzi kuracye uczynione w kontuzjach, ranach ropiejących, puchlinach, kamieniu nerkowym, paraliżu języka, i na koniec rzetelnę konsumpcyi.

Lecz P. BOISSER powiada, iż Elektryzacya Phtyzykóm jest szkodliwa. P. WESLEY przepisuje ténże 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 na koniec za pomocą butelek Leydeyskich przepuszczać iskry mniejsze lub większe po dług

* WESLEY's desideratum pag. 3.

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

To wyszczególnienie użytków Elektryzacyi Medycynę przez P. LOVER i WESLEY podlegają jednemu zarzutowi, który będzie można zawsze uczynić, to jest: iż ci Fizycy nie będąc Medykami nie mogli być w stanie rozroźnienia z dokładnością, iuż to natury choroby, iuż skutków tęj pozornęj kuracyi. Lecz z drugiej strony uważając, iż ta sama okoliczność ich niewiadomości o naturze chorób, a zatem o najsukuteczniejszym sposobie aplikowania Elektryczności dostarcza im nąymocniejszego dowodu, iż ta przynajmniej nie jest szkodliwa. I jeżeli tylę uczyniła dobrego w ręku osób tak mało biegłych Lęcarskię sztuki, ileżby się spodziewać nie potrzeba, gdyby znaydowała się w ręku bardziej doświadczonych?

Lecz iakakolwiek jest ważność tego zarzutu przeciwko Fizykóm wspomnianym, nie może jednakże przemóc przeciw Antoniému de HAEN jednemu z najsławniejszych tegowiecznych Medyków, który po uczynionych przez lat 6. nieprzerwanych doświadczeniach, zapatruie się na nię iako na jedną z nąyszacowniejszych pomoc dla medycyny, i powiada wyraźnie, iż chociaż częstokroć nadarownie aplikowana była, często jednakże udzieliła swęj pomocy, bez której wszytki

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

stkie lekarstwa bezskuteczneby były. Na ten koniec z wszystkich jego obserwacy, przytoczę tu niektóre wypadki z jego Xiażki (Ratio medendi) Mówi ón: iż ludziom 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 słabej 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 o iakiękolwiek bądź pochodzącą przyczynę zawsze pewne od niey odebrały polepszenie, i daie przykład doskonałej 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.

wał Elektryczność codzienną nymniej przez pół godziny ciągle, zdaie się, iż nigdy mocnego uderzenia z butelek Leydeyskich nie używał, i przy elektryzowaniu dawał ieszcze lekarstwa inné, które same tylko skutkowałyby nie były mogły.

Utrzymuie, iż Elektryzacya nigdy nie uchybiła ulczyć choroby zwaney (cho-rea S. Viti,) uważał zawsze, iż sprawiała znaczniejsze płynienie miesięcznych chorób, i że pomocą była w obstrukcyach, z tego powodu nie radzi, ażeby ją administrować ciężarnym Kobiétom, znałazł ją bydz użyteczną w niektórych przypadkach w głuchocie, lecz w ślepcocie iasney (gutta serena) i wólach u gardła (scrophulæ) żadnego mu nie sprawiła skutku. Nakoniec przywodzi znakomity przypadek, który mu był komunikowany od P. VELSE w Hadze w uzdrowieniu apoplexyi z chumorów pochodzący. *

We wszystkich chorobach w którychby Elektryzacya mogła bydz szkodliwą, choroby Weneryczne są iedne, w których się zupełnie wystrzegać wszelkiej Elektryzacyi Medycy radzą. LINNEUSZ uważał, iż gdy wyciągał iskry z ucha, Elektryczność natychmiast sprawowała obfitsze oddzielanie się szlamowistości tam będący, iako téż, iż elektryzując oko lub części iemu przyległe, tzy w obfitości wpływały. Lecz náyznaczniejszy przypadek

W chorobach Wenerycznych elektryzowanie jest szkodliwe.

* Ratio medendi Vol: 2 pag: 2000.

pádek postrzeżony jest, iż ułatwiá oddział materyi formuiácej włosy, i że za pomocą iey odrosły włosy na mieyscu łysym od dawnego czasu *

Jest ieszcze bardzo wiele przykładów, któremi się niemylnie zapewnić można o użyciu Elektryzacyi w wielu bardzo chorobach, których wyliczanie nieskończenieby nam pisma tego przyczyniło. Dosyć nam jest przekonać się z tego, cośmy tu wyrazili, iak wielkim artykułem w materyi Medycznej byđż powiná Elektryzacyá, która ieżeli kiedy pożądanego skutku nie sprawiła, to nie inná zdaie się byđż przyczyna, iak tylko albo złá iey administracyá, albo téż niepoznanie choroby.

Uwagi o
admini-
strowaniu
Elektry-
zacyi w cho-
robach.

Niech mi się tu godzi przy dokończeniu tego ostatniego Rozdziału niektóre uczynić uwagi względem administracyi Elektryzacyi w chorobach różnego gatunku: pomináwszy przyzwoite przygotowanie chorego, które zawsze wprzód za pomocą innych lekarstw poprzedzić powinno, w leczeniu chorób przez Elektryzacyá náywięcéy 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 dwoiakiem sposobem

* Carmichael tentamen, pag: 33.

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

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

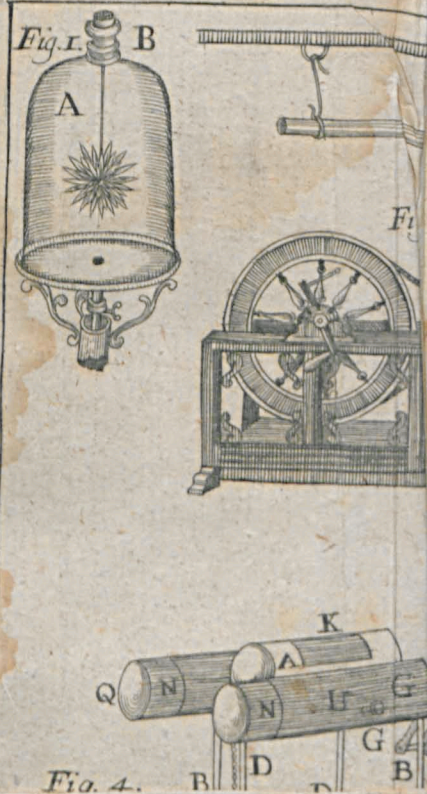
Stądbym trzymał z niektórymi Fizykami, iż iako z przyczyn różnych, częstokroć nawet przeciwnych pochodzą iednakowe w ludziach choroby, tak i kuracyá ich przez Elektryzacyá różná byđż powinna; i tak elektryzowanie dodatnie może byđż użyteczne w paraliżu od innéj pochodzącym przyczyny, kiedy w tymże samym paraliżu od przeciwnéj uszkodzenie przynosi, zdaie się więc, iż w tym razie elektryzowanie odiemné iako przeciwné wydaiące skutki elektryzowaniu dodatniemu przynieść skutek pożądaný powinno.

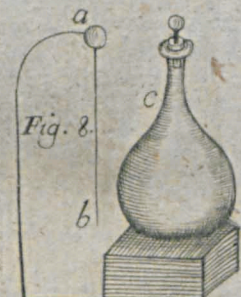
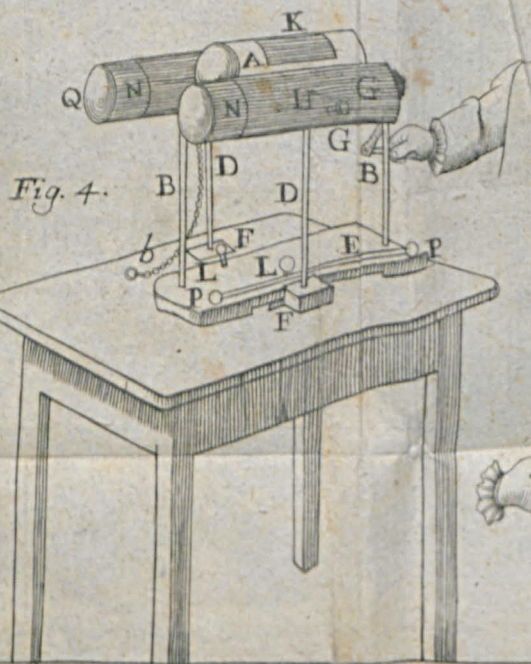
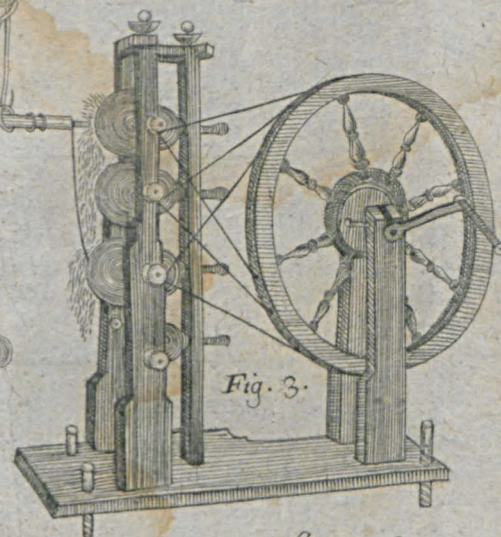
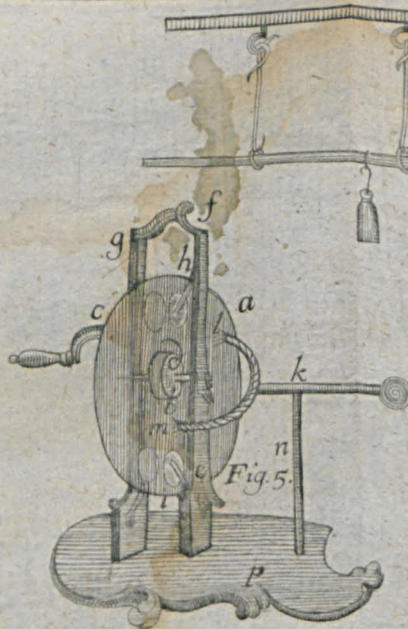
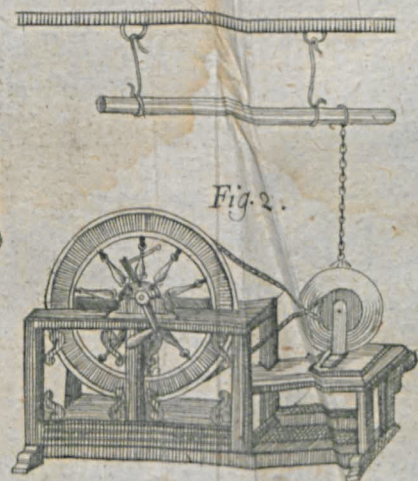
P

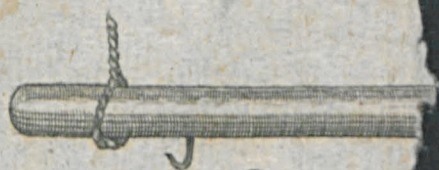
L' Abbe

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 odięmną wiele bardzo skutkowała tam, gdzie Elektryczność dodania iednostayność choroby sprawiała, prócz tego innych wiele podaje sposobów elektryzowania w różnych chorobach, które się nie raz 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 Liońskiej 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.







Tabli. III.

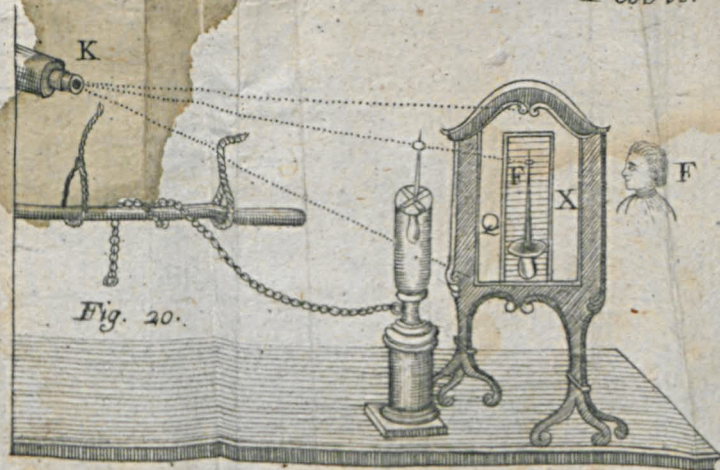
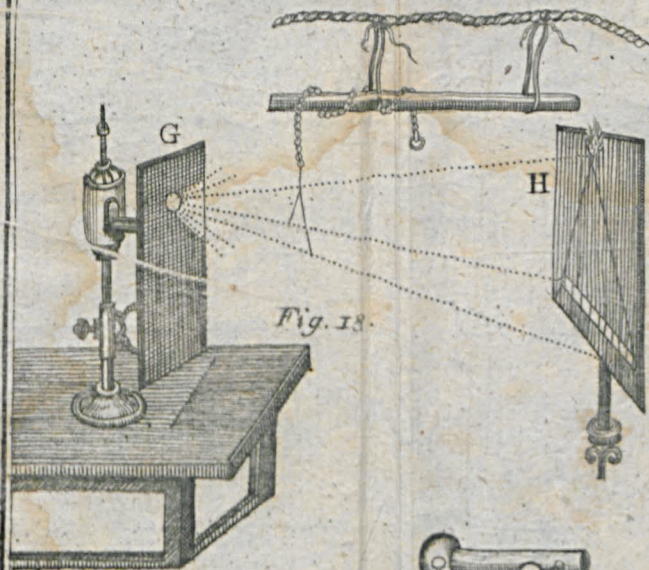


Fig. 22.

