ĆWICZENIA
NAUKOWE.

N^ro 6.

ODDZIAŁ MATEMATYCZNO-FIZYCZNY.

1818.

w WARSZAWIE,
u N. GLÜCKSBERGA
Xięgarza i Typografa
Uprzywileiowanego, Królewskiego Uniwersytetu.

w Krzemieńcu u tegoż.

Zastosowanie Teoryi wymiarów.

Teoryia wymiarów nie iest bez użytku w Matematyce: zastosowanie iéy szczególniéy zdaie się znaydować miesce w rozwiianiu zrównań z danych warunków i w summowaniu szeregów. Za zasady zaś takowego stosowania, służą następuiące twierdzenia:

1°) *Że w funkcyi z ilukolwiek wyrazów złożoney, wszystkie wyrazy są iednakowego wymiaru:* wyrazy te bowiem połączoné będą znakami + lub —, zaś nie możemy dodawać ani odciągać od siebie tylko wielkości maiące spólną z sobą miarę porównywania.

2°) *że w zrównaniu każdém wyrazy obu iego członków są iednego wymiaru:*

3°) *że* przeto *szereg każdy będzie zawsze tego samego wymiaru co funkcyia z któréy rozwinięcia powstał.* Dwa te ostatnie twierdzenia są tylko wnioskiem pierwszego.

4°) *Że wykładnik potęgi iest zawsze liczbą ogólną:* to wypada z samego określenia wykładnika:

5°) *Ze różnica i różniczka wielkości iest zawsze tego samego wymiaru co wielkość sama:* odmiany bowiém wielkości jakie w matematyce wyższéy uważamy są tylko odmianami wartości.

6°) *że każdy Logarytm iest wielkością ogólną:* w zrównaniu bowiem przestępném $a^x = y$, wykładnik x jest logarytmém y, zaś powiedzieliśmy (4°) że wykładnik potęgi iest zawsze liczbą ogólną.

Można to jeszcze okazać przez rachunek dyferencyialny: mamy albowiém log. $x = \frac{dx}{x}$, zaś różnica wielkości (5) iest tégo samego wymiaru co wielkość sama, przeto wymiar $\frac{dx}{x}$ równy iest $m) - m) = 0$

7°) *że linie Trygonometryczné są także wielkościami ogólnémi:* linie bowiém geometryczné co do wielkości swoiéy są ogólne lub mianowané, podług tego jak odniesione są do jedności pewnéy ogólnéy lub mianowanéy: rachunek zaś linii trygonometrycznych stosować zwykliśmy do promienia wyrażonégo przez iedność ogólną, przeto i linie te same w rachunku swoim będą wielkościami ogolnemi.—

Po tych ogólnych twierdzeniach, przeydźmy do zastosowań szczególnych i uważmy naprzod Teoryią wymiarow w związku iaki mieć może z Teoryią summowania szeregów. —

Funkcya daiąca się rozwinąć na szereg nieskończony nie może bydź tylko albo ułomkową, albo pierwiaſtkową, albo logarytmiczną albo trygonometryczną; do tych czterech rodzaiów lub do ich różnych połączeń, odnoszą się wszyſtkie funkcyie których rozwinięciami mogą bydź szeregi nieskończone. —

Powiedzieliśmy (3°) że szereg ieſt zawsze tego samego wymiaru co funkcyia z którey rozwinięcia powſtał: przeydźmy więc przez różne rodzaie funkcyy mogących rodzić szeregi nieskończone i zastanówmy się iaki wymiar służyć powinien odpowiednym każdey z tych funkcyy szeregom. — a naprzod:

Funkcyia ułomkowa wtenczas tylko daie się rozwinąć na szereg nieskończony kiedy w niey wymiar licznika iest mnieyszy od wymiaru mianownika, to ieſt kiedy wymiar funkcyi samey iest odiemny: że zaś w tenczas i wymiar szeregu będzie odiemny, przeto *funkcyia ułomkowa rozwinięta na szereg nieskończony da zawsze szereg wymiaru odiemnego.* 5*

W wyciąganiu pierwiaſtków wymiar funkcyi pod znakiem pierwiaſtkowym będącey dzieli się przez wymiar potęgi: w tym zaś razie wymiar funkcyi albo będzie większy, albo równy albo mnieyszy od wymiaru potęgi, a w miarę tego będzie wymiar funkcyi pierwiaſtkowey albo większy, albo równy, albo mnieyszy od iedności; w żadnym zaś razie nie będzie ani równy zero ani odiemny, chybaby albo wymiar funkcyi pod znakiem pierwiaſtkowym, albo wymiar samego znaku pierwiaſtkowego był odiemny, lecz w tenczas funkcya dana należeć raczey będzie do przypadku pierwszego, toieſt będzie właściwie funkcyią ułomkową. —

Funkcyia przeto właściwie pierwiastkowa musi bydź zawsze wymiaru większego od zero a zatem zawsze dodatnego; skąd też taż *funkcyia pierwiaſtkowa rozwinięta na szereg nieskończony da zawsze szereg wymiaru dodatnego.* —

Nakoniec pokazaliśmy (twierd: 6. i 7.) że funkcyie logarytmiczne i trygonometryczne są zawsze wymiaru zero, przeto też ieszcze i *szeregi z rozwinięcia funkcyy logarytmicznych i trygonometrycznych powſtaiące, będą zawsze wymiaru zero.* —

Stąd oczywiście wypada:

1°) że szereg wymiaru dodatnego nie może bydź tylko rozwinięciem funkcyi pierwiastkowéy —

2°) że szereg wymiaru odiemnego niemoże bydź tylko rozwinięciem funkcyi ułomkowey —

3°) że szereg wymiaru zero niemoże bydź tylko rozwinięciem funkcyi logarytmiczney lub trygonometryczney.

Tym tedy sposobem, przez samo ocenienie wymiaru szeregu danego, potrafimy osądzić iakiego rodzaiu funkcyi iest on rozwinięciem: a przez odniesienie potem szeregu danego do wzoru ogólnego szeregów z rozwinięcia takowego rodzaiu funkcyy powstaiących, potrafimy oznaczyć samą funkcyią rodzącą.—

Lecz iak ocenić w każdym razie ów wymiar danego szeregu? a naprzod iak poznać w każdym razie czyli wyrazy onego maią pewny właściwy sobie wymiar? lub żadnego niemaią?

W tym celu wypada nam odnieść się do tego cośmy na początku w twier. 3° powiedzieli, że w szeregu nieskończonym równie iak w każdey funkcyi skończonéy wszystkie ogólnie wyrazy są iednakowego wymiaru. —

Na tey zasadzie, nazwawszy ogólnie wymiary wszystkich w szczególności wielkości w skład wyrazów szeregu wchodzących, podobnie nazwawszy ogólnie wymiar panuiący szeregu, będziem mieli tyle szczególnych zrównań wymiarowych, ile będzie wyrazów szeregu, a z uwagi tych zrównań i onych wzaiemnego przerabiania przyidziemy w każdym razie do oznaczenia, czyli wyrazy danego szeregu są wymiaru zero, lub maią pewny wymiar i iaki?

Okażmy to na przykładach:

1° weźmy szeręg:

$$y = \frac{1}{a} - \frac{x}{a^2} + \frac{x^2}{a^3} - \frac{x^3}{a^4} + \text{i t.d.}$$

nazwiymy wymiar a przez m, wymiar x przez n, a wymiar panuiący szeregu to iest wymiar stateczny każdego z jego wyrazów przez p, będziem mieli:

$$0 - m = p.$$
$$n - 2m = p.$$
$$2n - 3m = p.$$
$$\text{i t. d.}$$

skąd $p = -m$ i $n = m$; a wartość ta n wprowadzona we wszystkie zrównania przywodzi ie wszystkie do kształtu $p = -m$, co znaczy że wymiar panuiący szeregu iest odiemny, a zatém że, podług tego cośmy powiedzieli, szereg dany musi bydź rozwinięciem funkcyi ułomkowéy, jakoż istotnie powstaie z rozwinięcia funkcyi $\frac{1}{a+x}$.

2° Weźmy znowu szereg:

$$y = a + \frac{bx}{2a} - \frac{b^2 x^2}{8a^3} + \frac{b^3 x^3}{16a^5} - \text{i t. d.}$$

a nazwawszy wymiar a przez m, wymiar b przez n, wymiar x przez p, zaś wymiar panuiący przez q, będzie:

$$m = q$$
$$n + p - m = q$$
$$2n + 2p - 3m = q$$
i t. d.,

skąd $m = \frac{n+p}{2}$, zatem $m < (n+p)$, przeto $n + p - m = q$ iest dodatném, zatem podług tégo cośmy wyżéy powiedzieli szereg dany musi bydź rozwinięciem funkcyi pierwiastkowéy, jakoż istotnie powstaie z rozwinięcia funkcyi $\sqrt{(a^2 + bx)}$.

3° Weźmy daléy za przykład szereg:

$$y = k + \frac{h}{x} - \frac{h^2}{2x^2} + \frac{h^3}{3x_3} - \text{i t.d.}$$

nazwawszy wymiary k, h, x i panuiący przez m, n, p i q będzie:

$$m = q.$$
$$n - p = q.$$
$$2n - 2p = q.$$
$$3n - 3p = q.$$

skąd $2n - 2p = n - p$, $n - p = q = 0$; zatém wymiar szerégu jest zero, szerég więc dany musi bydź rozwinięciem funkcyi logarytmicznéy lub trygonometrycznéy: jakoż istotnie iest rozwinięciem funkcyi log $(x + h)$, a piérwszy w nim wyraz $k = \log x$.

4°) Nakoniec weźmy ieszcze pod uwagę szereg:

$$y = h - \frac{h^3}{2.3.} + \frac{h^5}{2.3.4.5} - \text{i t.d.}$$

gdzie nazwawszy wymiar h przez m, a wymiar panuiący przez p. będzie:

$$m = p.$$
$$3m = p.$$
$$5m = p.$$
i t. d.

Oczywista zaś iest że zrównania te nie będą mogły wszystkie razem mieć miesca tylko wtenczas kiedy będzie $m = 0$; iest przeto $m = 0$ skąd i $p = 0$, co znaczy że szereg dany musi bydź równie iak poprzedzaiący rozwinięciem funkcyi logarytmiczney lub trygonometryczney; iakoż istotnie szereg powyższy iest rozwinięciem *wst.h.*

Tu iest miesce oznaczyć różnicę między sobą szeregów niemaiących żadnego wymiaru przez względ na funkcyie których te są rozwinięciem; to iest, gdy iakeśmy okazali szereg wymiaru zero może bydź równie rozwinięciem funkcyi logarytmiczney lub trygonometryczney, wypada wskazać cechy po których w każdym razie rozeznaćby można, czy szereg dany wymiaru zero iest rozwinięciem funkcyi pierwszego czy drugiego rodzaiu?

W tym zaś względzie uważamy naprzód, że ponieważ wymiar ogólny każdego wyrazu szeregu iest funkcyią wymiarów wielkości szczególnych wskład tego wyrazu wchodzących, wymiar przeto ogólny wyrazu może stać się równym zero, albo przez zniesienie się iednych przez drugie wymiarów szczególnych, albo przez niedostatek takowych wymiarów: ostatni przypadek ma miesce, kiedy wyraz pod uwagę wzięty iest składem samych wielkości ogólnych, pierwszy kiedy iest składem i ogólnych i mianowanych; co zaś mówimy o wyrazach, rozumie się równie i o całkowitych szeregach. Uważaiąc jakim sposobem w dwóch ostatnich wziętych za przykład szeregach, przyszliśmy do odkrycia w nich wymiaru rownego zero, przypominamy sobie iż w pierwszym otrzymaliśmy wymiar szeregu równy zero z samego rozwiązania zrównań wymiarowych, w drugim z uwagi oczywistéy niedorzeczności takowych zrównań w każdém inném przypuszczeniu, co nas przywiodło do uznania wszystkich wielkości w skład owych zrównań wchodzących za równe zero. Dwa te więc przypadki odpowiadaią oczywiście dwom dopiero przez nas odróżnionym przypadkom w których szereg wymiaru zero znaydować się może; skąd wypadałoby: że szereg z rozwinięcia funkcyi logarytmicznéy powstaiący, lubo iest wymiaru zero, zamyka iednak w składzie swoim wielkości mianowane, kiedy przeciwnie szereg będący rozwinięciem funkcyi trygonometrycznéy niemoże zamykać tylko same wielkości ogólne. I w saméy rzeczy, ieżeli tylko zastanowimy się nad naturą wielkości wchodzących w skład takowych szeregów, dostrzegamy iawnie iż w wyrażenie logarytmu wielkości przez szereg nieskończony, wchodzi zawsze taż wielkość sama, którą w każdym razie za mianowaną uważać możemy, kiedy w wyrażenie linii trygonometrycznéy przez szereg nieskończony, nie mogą wchodzić tylko promień, łuki i inne liniie trygonometryczne, które wszystkie równie jak tę liniią samą uważać zwykliśmy za ogólne. Mamy więc prawidło na odróżnianie szeregów wymiaru zero przez wzgląd na funkcyie których te są rozwinięciem; to iest: że *kiedy szereg dany wymiaru zero, zamyka iednak wielkości mianowane* (co poznaiemy kiedy wymiar iego zero wypada z samego rozwiązania zrównań wymiarowych) *wtenczas szereg ten iest rozwinięciem funkcyi logarytmiczney*; przeciwnie *kiedy szereg dany wymiaru zero ma w składzie swoim same tylko wielkości ogólne*: (co poznaiemy, kiedy wymiar zero wypada z samey niedorzeczności zrównań wymiarowych) *szereg ten iest rozwinięciem funkcyi trygonometryczney*.

Doszedłszy przez takowe sposoby, do jakiego rodzaiu szeregów nieskończonych należy szereg dany którego funkcyią rodzącą odkryć chcemy, idzie o wynalezienie tey funkcyi samey. Na ten koniec dość jest porównać szereg dany, z wzorem ogólnym szeregów takowego rodzaiu, z którego porównania łatwo nam już będzie oznaczyć wyrazy szczególne funkcyi szukaney. Postępowanie w tym względzie, lubo od teoryi wymiarów bynaymniey już nie zależy, nie od rzeczy jednak będzie (dla samego wyświecenia przydatności powyższego zastosowania) okazać ie tu choć na jednym przykładzie.

Weźmy zrównanie stopnia drugiego $x^2 + bx + a = o$, gdzie x iest wymiaru pierwszego'

b także wymiaru pierwszego, a a wymiaru drugiego; uczyńmy:

$$x = A + Ba + Ca^2 + Da^3 + Ea^4 + \text{i t.d.}$$

a oznaczywszy za pomocą teoryi powrotu szeregów, spółczynniki nieoznaczone $A, B, C, D, E,$ i t.d. będziem mieli:

$$x = -\frac{a}{b} - \frac{a^2}{b^3} - \frac{2a^3}{b^5} - \frac{5a^4}{b^7} - \text{i t.d.}$$

to iest x wyrażone przez szereg nieskończony, którego gdybyśmy znaleźli funkcyią rodzącą, mielibyśmy wartośc x wyrażoną w funkcyi skończonéy, a tém samém rozwiązanie zrównania.

Ponieważ x iest wymiaru piérwszego, iest więc i szereg go wyrażaiący równie wymiaru pierwszego dodatnego, a zatém, podług tego cośmy wyżéy powiedzieli, szereg ten nie może bydź tylko rozwinięciem funkcyi pierwiastkowéy. Wzór zaś ogólny na rozwinięcie funkcyi pierwiastkowéy jest:

$$\sqrt[m]{(p + qz + rz^2 + sz^3 + tz^4 + \text{i t.d.})} = p^{\frac{1}{m}}$$

$$+ \frac{qz}{mp^{\frac{m-1}{m}}} + \frac{2mpr - (m-1)q^2}{2m^2 p^{\frac{2m-1}{m}}} z^2 +$$

$$+ \frac{6m^2 p^2 s - 6.m.m.-1pqr + (2m-1)(m-1)q^3}{6.m^3 p^{\frac{3m-1}{m}}} z^3 + \text{i t.d.}$$

do którego przychodzimy przez proste rozwinienie funkcyi ogólnéy pierwiastkowéy za pomocą teoryi pytań nieoznaczonych: porównaymy więc nasz szereg otrzymany z tym wzorem ogólnym; wprzód jednak możemy go ieszcze zamienić na szczególnieyszy przez następuiącą uwagę.

Ponieważ szereg otrzymany iest wymiaru pierwszego, uważaiąc więc że i w tym wzorze ogólnym szerég iest wymiaru piérwszego, będzie p wymiaru m, a zatém wyraziwszy ie przez P^{m}, gdzie P będzie wymiaru piérwszégo, wzór ogólny przerobi się na następuiący:

$$\sqrt{(P^{m} + qz + rz^{2} + sz^{3} + tz^{4} + \text{i t.d.})}$$
$$= P + \frac{qz}{mP^{m-1}} + \frac{2m\,P^{m}r - (m-1)\,q^{2}}{2m^{2}\,P^{2m-1}}\,z^{2} + \text{i t.d.}$$

a zastanawiaiąc się nad tym nowym wzorém, dostrzegamy że w nim różnica wykładników w mianownikach każdych dwóch przyległych wyrazów rowna się zawsze wykładnikowi znaku pierwiastkowégo funkcyi rozwiniętéy, tak: $(2m - 1) - (m - 1) = m$, $(3m - 1) - (2m - 1) = m$, i t. d. — Tym tedy sposobem, kiedy szerég dany z rozwinięcia funkcyi pierwiastkowéy powstaiący iest wymiaru piérwszego, potrafimy, przerobiwszy go tak iżby w mianownikach iégo wyrazów znaydowała się iedna tylko wielkość wymiaru pierwszego, oznaczyć zawsze wykładnika znaku pierwiastkowego funkcyi na takowy szerég rozwiniętéy, *ten bowiem wskazany wtenczas zostanie przez rożnicę wykładników w mianownikach dwóch jakichkolwiek przyległych sobie wyrazów*. Odnosząc to do naszégo szeregu, ponieważ w nim bez żadnégo nawet przerobienia wyraz każdy w mianowniku zamyka samo tylko b, które jak powiedzieliśmy iest wymiaru pierwszego, przeto różnica w nim wykładników w mianownikach dwóch jakichkolwiek wyrazów przyległych, powinna wskazać natychmiast wykładnika znaku pierwiastkowego, różnica zaś ta iest stateczna i równa się 2, co znaczy że funkcyia z rozwinięcia którey otrzymany przez nas szeręg powstał, znayduie się pod znakiem pierwiastkowym potęgi drugiéy. Wprowadzaiąc tén nowy szczégólny warunek w nasz wzór ogólny, to iest czyniąc w nim $m = 2$, przerabiamy go na nierównie szczégólnieyszy i otrzymujemy dwa szeregi:

$$\sqrt{(A + Ba + Ca^2 + Da^3 + \text{i t. d})} =$$

$$= A^{\frac{1}{2}} + \frac{Ba}{2A^{\frac{1}{2}}} + \frac{4AC - B^2}{8A^{\frac{1}{2}}} a^2 +$$

$$+\frac{8A^2D-4ABC+B^3}{16A^{\frac{5}{2}}}a^3+\text{i t d}$$ i

$$\sqrt{(A+Ba+Ca^2+Da^3+\text{i t.d.})}=A^{\frac{1}{2}}$$

$$-\frac{a}{b}-\frac{a^2}{b^3}-\frac{2a^3}{b^5}-\frac{5a^4}{b^7}-\text{i t.d.}$$

gdzie A, B, C, D, i t. d. oznaczają spółczynniki ogólné które przez b wyrazić potrzeba.

Porównywaiąc zaś społczynniki wyrazów obu szeregów towarzyszące tym samym potęgom a, mamy:

$$\frac{B}{2A^{\frac{1}{2}}}=-\frac{1}{b}$$

$$\frac{4AC-B^2}{8A^{\frac{3}{2}}}=-\frac{1}{b^3},$$

$$\frac{8A^2D-4ABC+B^3}{16A^{\frac{5}{2}}}=-\frac{2}{b^5}$$

i t. d.

Wszystkie te iednak zrównania nie posłużyłyby do oznaczenia spółczynników ogólnych A, B, C, D, i t. d. ponieważ mielibyśmy zawsze jedną ilością nieznaną więcéy niż zrównań, gdyby wyrazy funkcyi pierwiastkowéy ciągnęły się bez końca; lecz ponieważ funkcyia ta iest skończoną idzie więc tylko oto czyliby niemożna z uwagi saméGo powyższégo wzoru ogólnégo wyciągnąć pewnego prawidła oznaczania w każdym przypadku na ilu wyrazach skład funkcyi się kończy, a zatém jakie dalsze społczynniki za równe iuż zero uważać mamy prawo; przez takowe bowiem oznaczenie zmnieyszyłaby się liczba ilości nieznanych, a liczba zrównań pozostawszy taż sama posłużyłaby do naznaczenia wartości spółczynników pozostałych.

Przypatruiąc się zaś z tego względu naszemu wzorowi ogólnemu (A), dostrzegamy, iż gdybyśmy w funkcyi pod znakiem pierwiastkowym, wszystkie wyrazy oprócz dwóch pierwszych uczynili równe zero, każdy spółczynnik rozwiniętego szeregu byłby tylko iednowyrazowy; gdybyśmy zaś w funkcyi pod znakiem pierwiastkowym zachowali tylko trzy pierwsze wyrazy, liczba naywiększa wyrazów z iakich społczynniki szeregu składać by się mogły, byłaby dwa, podobnie byłaby trzy, gdybyśmy w funkcyi pierwiastkowéy zostawili tylko cztéry piérwsze wyrazy, i t. d. — Nie wchodząc w dalsze uwagi w tym względzie, ponieważ w szeregu któryśmy na wartość x otrzymali, spółczynnik każdy iest tylko iednowyrazowy, mamy więc prawo z tego cośmy dopiero powiedzieli wnieść odwrotnie, że funkcyia rodząca pod znakiem pierwiastkowym

wym potęgi drugiey umieszczona składać się nie może tylko zdwóch pierwszych wyrazów, a zatém że wszystkie dalsze spółczynniki C, D, E, F, i t d. za równe zero uwazać mamy prawo. Powiadam: dalsze spółczynniki: ponieważ niemożemy w żaden sposób uważać A i B za równe zero. Uczyniwszy bowiem $A = o$, wszystkie wyrazy szeregu prócz pierwszego stałyby się nieskończenie wielkie; uczyniwszy zaś $B = o$, wyraz szeregu zamykaiący a w potędze pierwszéy zniknąłby; co gdy ani iedno, ani drugie w naszym przykładzie niema miesca, w funkcyią przeto pod znakiem piewiastkowym niemogą wchodzić tylko dwa pierwsze spółczynniki A i B, wszystkie zaś inne są równe zero, a ten nowy warunek wprowadzony w nasz wzor ostatni przerabia go dla nas jak naykorzystniéy, ponieważ otrzymuiemy dwa széregi:

$$\sqrt{}(A + Ba) = A^{\frac{1}{2}} + \frac{Ba}{2A^{\frac{1}{2}}} + \frac{B^2 a_2}{8A^{\frac{3}{2}}} + \frac{B^3 a^3}{16A^{\frac{5}{2}}} \text{ itd}$$

$$\sqrt{}(A + Ba) = A^{\frac{1}{2}} - \frac{a}{b} - \frac{a^2}{b^3} - \frac{2a^3}{b^5} - \text{i t.d.}$$

z których iuż bardzo łatwo oznaczymy A i B przez b, iakoż mamy:

$$\frac{B}{2A^{\frac{1}{2}}} = -\frac{1}{b}$$

$$\frac{B^2}{8A^{\frac{3}{2}}} = -\frac{1}{b^3}$$

$$\text{skąd } B = -\frac{2A^{\frac{1}{2}}}{b};\ B^2 = \frac{4A}{b^2};$$

$$\frac{1}{2A^{\frac{1}{2}}} = -\frac{1}{b};\quad A = \frac{b^2}{4};\ B = -1.$$

kładąc te wartości w naszą funkcyią, otrzymuiemy.

$$\sqrt{\left(\frac{b^2}{4} - a\right)} = \frac{b}{2} - \frac{a}{b} - \frac{a^3}{b^3} - \frac{2a^3}{b^5} - \text{i t. d.}$$

ponieważ zaś:

$$x = -\frac{a}{b} - \frac{a^2}{b^3} - \frac{2a^3}{b^5} \text{ i t. d.}$$

$$\text{przeto } x = -\frac{b}{2} \pm \sqrt{\left(\frac{b^2}{4} - a\right)}$$

wyrażenie wartości x zupełnie takie, iakie nam daie zwyczayne rozwiązanie zrównania przez dopełnienie potęgi. —

List P. Berzelius do P. Berthollet o dwóch nowych metallach.

Spieszę się udzielić WCPanu niektóre wypadki badań czynionych w Szwecyi w naszey ulubioney nauce: są one bardzo ważne. zachodzi tu odkrycie istoty metaliczney której niedokwasem iest nowe alkali stałe, tudzież drugiey istoty metalliczney niedokwaszaiącey się i bardziey podobney do siarki niż do innego iakiego ciała. —

Alkali nowe odkryte zostało przez P. Arfredson, młodego biegłego bardzo chemika, który od roku pracuie w moiém laboratorium; znalazł on to alkali w kamieniu iuż odkrytym przez P. Andrada, w kopalni Uto, i nazwanym przez niego *petalitem.* Kamień ten składa się, zaniedbuiąc ułomki, z 0, 80 krzemionki, 0, 17 glinki, i 0,03 nowego Alkali. Dla wydobycia z niego tego ostatniego, używa się zwyczaynego sposobu skalcynowania kamienia w proszku z węglanem baryty, i oddzielenia z niego ziem wszystkich. Oto są głównieysze charaktery tego Alkali: 1° większa część kombinacyy iego z kwasami, są bardzo łatwo topiące się: siarczan iego i solan bardzo długo zostaią w stanie płynnym nim do czerwoności doprowadzone zostaną. Węglan topi się zaczynaiąc się zarzyć, a w tym stanie działa na palatynę z taką prawie siłą iak saletran innego iakiego Alkali. Siarczan krystallizuie się bardzo łatwo, a kryształy niezamykaią wody skombinowaney. Roztwor ich nieosadza się przez solan platyny ani przez kwas winny (acidi tartrique) solan rozpływa się bardzo łarwo w wodzie, i przechodzi może w tey własności solan wapna. Saletran krystallizuie się w sześciany ukośne: lecz chciwie wilgoć przyciąga. Węglan trudno rospuszcza się w wodzie; przez wyparowanie otrzymuie się skrystallizowany w pryzmata, zwyczaynie iednak bardzo małe. Alkali to ma większą sposobność nasycania kwasów niż inne Alkala stałe, i przewyższa w tem nawet magnezyią. Ta okoliczność posłużyła do iego odkrycia: bo sól z zasadą tego alkali przez rozbiór otrzymana, przewyższała o wiele w ciężarze, to co ważyćby była powinna, gdyby soda lub potaż były iey zasadą. Bardzo naturalnie było wnieść zrazu, że sól z zasadą, nie daiąca osadu z kwasem winnym, musi zamykać w sobie sodę. To też właśnie naprzód uczynił P. Arfredson, ale powtórzywszy potrzykroć rozbiór petalitu z temi samemi zupełnie wypadkami, wziął sobie za powinność przypatrzyć się zbliska każdey z iego części stanowiących; i w skutek to takowego przypatrywania się dostrzegł że istota alkaliczna miała oddzielne od innych alkalów własności. Nadaliśmy iey nazwisko *Lithion* któreby przypominało że Alkali to stałe odkrytem zostało w Krolestwie kopalnem kiedy dwa drugie były odkryte w Krolestwie roślinnem.

Istota metalliczna niedokwaszaiąca się następuiącym sposobem odkrytą została: w fabryce kwasu siarczanego, gdzie pali się siarka wydobyta z pirytów kopalni Fahlun, osiada u spodu wielkiey izby ołowianey massa czerwonawa składaiąca się szczególniey z siarki. Zasiągnąwszy z P. Gahn z Fahlun wiadomości względem sposobu ukwaszania tam siarki który nieiest zupełnie taki iak w Anglii używany, zastanowił nas ów osad czerwonawy. Przypatrzyliśmy się onemu, a znayduiąc iż w czasie palenia się wydawał bardzo mocny zapach chrzanu, zdał się nam podobnym do prawdy ten wniosek, że osad rzeczony był mieszaniną siarczyku ziemianu z siarką, niemogliśmy przyiść atoli do wydobycia z niego ziemianu. Wziąłem małą onego ilość z sobą do Sztokolmu, gdzie bliżey go rozważałem, i znalazłem wtenczas że siarka ta zamykała istotę obcą, bardzo lotną, bardzo łatwo topiącą się, niedaiącą się bynaymniey osadzać przez Alkala, i po kilku bezkorzystnych usiłowaniach, przyszedłem na koniec do iey odosobnienia. —

Oto są własności, które w niey do tego czasu odkryłem: kolor iey uważany w massie iest szary z bardzo mocnym blaskiem metallicznym: odłom szklanny iak siarki, lub iak falerców których ma kolor, ale więcey blasku; ciężkość iey gatunkowa iest około 4, 6; twarda iest, lecz bardzo krucha, prawie tak iak siarka. Przez utarcie daie proszek czerwony w którym tu i owdzie przebiia glanc metalliczny, tak iak w proszkach innych kruchych metallów.

W temperaturze wody wrzącey odmiękcza się, a w trochę wyższey topi się. Podczas oziębiania się zachowuie pewną płynność, iak siarka lub lak, tak że ią można gnieść w palcach, a w tym stanie daie się wyciągać na cienkie nitki obdarzone żywym glancem metallicznym, lecz które między światłem a okiem postrzegacza położone, staią się zupełnie przezroczyste daiąc przeglądać bardzo ciemny czerwony kolor. W trochę ieszcze wyższey temperaturze ciało to zagotowuie się i dystylluie się w kroplach metallicznych ciemnych.

Podczas sublimacyi, bania retorty wypełniona iest gazem żółtym, którego iednak kolor mniey iest mocny iak siarki w stanie gazu. Dystylluiąc ią w retorcie z szeroką szyiką, sublimuie się w kształcie kwiatów pięknego cynobrowego koloru, które iednak nie są bynaymniey zniedokwaszonemi, ponieważ z nich przez proste przetopienie otrzymuie się taż sama massa metaliczna i szarawa. Sublimuiąc ią w powietrzu, tak iednak żeby zapalić się nie mogła, paruie w postaci dymu czerwonego nie maiącego żadnego właściwego zapachu. Przeciwnie kieruiąc na nią płomień świcy, lub dmąc rurką probierczą, nadaie płomieniowi piękny błękitno-lazurowy kolor, wydaiąc zapach chrzanu tak mocny, że $\frac{1}{10}$ grana tym sposobem ulotniona wystarczyłaby do zarażenia tym zapachem powietrza w obszerney nawet izbie. Klaproth powiedział że ziemian wydaie ten sam zapach: iednak ani ziemian oczyszczony, ani iego niedokwas, ani kombinacyie iego z metallami zapachu tego niewydaią. Zamknąwszy aż dopiero kawałek ziemianu w małey kulce z szkła cienkiego, i dmąc nań rurką probierczą aż ziemian przeszedłszy do stanu pary zrobił sobie otwór w szkle odmiękczonem, przyszedłem do wydobycia rzeczonego zapachu: w tenczas zaś był taki sam zupełnie iak owey nowey istoty. Nie będę tu decydował, czyli zapach takowy wspólny iest im obom, lub czyli ziemian ma częstokroć przy sobie tę nową istotę: iednakże dla przypominania stosunków tey ostatniey z ziemianem, nazwałem ią *selenium*. —

Selenium kombinuie się z metallami sprawuiąc częstokroć żywe ognienie się. Selenik potassu formuie bryłkę metalliczną biało-szarawą, rospuszczaiącą się z prędkością i bez burzenia się w wodzie, którey udziela koloru piwa tęgiego i smaku podobnego zupełnie do siarczyku potażu. Kwasy wydobywaią z niego gaz, którego zapach, kiedy się rozeydzie, podobny iest, aż do złudzenia, zapachowi gazu wodorodnego siarczystego, lecz który w małey nawet ilości, wprowadzony do nosa, sprawuie w nim bolesne czucie, po którém następuie mocne zapalenie i symptomata katarowe. Wodoselenik potażu rozpuszczony w wodzie, okrywa się naprzód czerwoną cynabrową powłoką, lecz która w miarę grubienia, staie się szarawą. Zmieszany z kwasem solnym, płyn mąci się i osadza proszek czerwony: co dowodzi że ma w rospuszczeniu część tey istoty w zbytku, tak właśnie iak to ma miesce w wodosiarczykach siarczystych. Selenium roztwarza się w Alkalach stałych, tak drogą wilgotną, iak przez stopienie. Seleniki alkaliczne są czerwono-cynabrowego koloru. Seleniki baryty i wapna są tegoż samego koloru, lecz nierozpuszczalne. Selenium rospuszcza się także w oleiach tłustych którym udziela czerwonego koloru. Roztwory te niemaią żadnego hepatycznego zapachu tak iak podobne roztwory siarki. —

Selenium rospuszcza się w kwasie siarczanym przez ciepło. Roztwór ten wyparowany w retorcie, daie sól łatwo krystallizuiącą się i sublimuiącą w kształcie igiełek krystallicznych, częstokroć długości cala. Sublimat ten iest bardzo rospuszczalny tak w wodzie iak w alkoholu. Ma smak prawdziwie kwaśny, słonecznik mocno czerwieni, a z alkalami daie sole szczególne Jest więc kwasem z zasadą selenium: seleniany alkaliczne krystallizuią się z trudnością i przyciągaią wilgoć z powietrza. Seleniian amoniiaku wystawiony na moc ciepła rozkłada się, oddziela się nieco amoniiaku, poczem kwas seleniiowy sublimuie się; lecz naywiększa część amoniiaku rozkłada się: wydobywa się woda i gaz saletrorodny, a seleniem zostaie w ſtanie roztworu, skąd może bydź potem snblimowany. Selenian barytyczny rospuszcza się w wodzie, lecz prawie nic w wyskoku. Krystallizuie się w igły których ostateczności okrywaią się wiązką innych mnieyszych igiełek. Przestanki powoli zapełniaią się, i tym sposobem sól ta formuie kryształy kształtu kulistego, których powierszchnia nawet przez drobnowidz okazuie się gładką i równą.

Jeżeli do roztworu seleniianu dodamy trochę kwasu solnego, i wrzucimy potem kawałek zynku, selenium opada w kształcie metalicznym: Jeżeli zaś w miescu kwasu solnego dodamy kwasu siarczanego, osad trudniey następuie, nabiera szarego koloru i zamyka siarczyk selenium.

Jeżeli przez roztwor kwasu seleniowego przepuścimy gaz wodorodny siarczysty, selenium opada w kolorze pomarańczowym: osad ten staie się czerwonym przez wyschnięcie: w ogniu topi się, a przez dyſtyllacyią daie massę pomarańczową przezroczyſtą. —

Doświadczenia te są dostateczne do przekonania o prawdziwem istnieniu tego ciała szczególnego i z wielu względów interessuiącego. Jeſt zaś oczywista, że ciało to bierze swóy początek z pirytów kopalni Fahlun. P. Gahn często uważał zapach seleniium spalonego rozchodzący się podczas wyrabiania kopalni miedzianey w Fahlun; lecz przypisywał go zawsze małym sladom ziemianu. Piryty Fahlunu, iakie się do wydobywania siarki używaią, są obficie zmieszane z galeną i mogłoby to bydź bardzo, iżby selenium znaydowało się w nich w postaci seleniku ołowiu. Nie omieszkamy na miescu samem czynić śledzeń w tym względzie.

W każdym razie, ilość selenium zawartego w tych minerałach iest bardzo mała: 500 funtow siarki spaloney w fabryce kwasu siarczanego, dały prawie tylko $\frac{1}{3}$ grana Selenium. Nie pozostaie go zaś nic przy kwasie siarczanym, ponieważ podkwas siarczany ma własność przywodzenia kwasu seleniiowego do stanu metallicznego. — (*Annales de chymie et de physique. Tome VII. p.* 199)

Rozprawa o Machinie Arytmetyczney połączoney z machiną do wyciągania pierwiastków z ułomkami; przez Abrahama Stern, *na posiedzeniu publicznem Towarzystwa Królewskiego Warszawskiego Przyiacioł Nauk d:* 30 *Kwietnia* 1817. *czytana.*

Trzeci już raz w tém poważném miescu posiedzeń Towarzystwa, wybor uczonych i światłych Mężów składaiącego, owoce mych myśli wyſtawiam — Pierwszy raz w miesiącu Styczniu 1813 roku, odkryłem wynalazek machiny do 4ch działań arytmetycznych — drugi raz w Styczniu r. b. 1817. wynalazek machiny do wyciągania pierwiaſtków z ułomkami — a trzeci raz w dniu dzisieyszym 30 Kwietnia r.b. 1817 wynalazek połączenia obu tych machin w iedną. —

Ten to wiekopomny dzień ieſt rocznicą uſtalenia swietnego Towarzyſtwa Warszawskiego Przyiacioł nauk, i zaszczycenia go tytułem Towarzyſtwa Królewskiego — Poczytuię sobie to za szczególne szczęście iż, w tymże uwieńczonym dniu o mych wynalazkach, tak co do ich biegu hiſtorycznego i powodu który mnie do tychże wzbudzał, iako też co do własności rzeczonych machin zdać mogę sprawę. —

Uwagi które mnie początkowo do tey myśli prowadziły są naſtępuiące:

Człowiek chociaż przychodzi na świat bez żadnego sposobu zadosyć czynienia swym nieuchronnym potrzebom, przecięż będąc nad wszelkie ſtworzenia nieocenionym darem rozumu wywyższony, swym nieograniczonym przemysłem bezliczne do zaspokoienia cisnących go potrzeb wynayduie środki, każda bowiem dotykaiąca go potrzeba, wzbudza go do szukania i wymyślenia potrzebie odpowiadaiących środków — Tak że Człowiek czuiąc swą wyższość sądzi, iż cała natura na korzyść i usługi iego iest stworzona i onemuż podwładną, iak Psalmista o Człowieku z zadziwieniem mówi „ mało mnieyszym uczyniłeś „ go Panie! od Aniołów: chwałą i czcią ukoro„ ronowałeś go, dałeś mu opanować spra„ wy rąk twoich, i wszystkoś poddał pod no„ gi iego, owce i woły wszystkie, nadto i zwie„ rzęta polne, ptastwo niebieskie, i ryby „ morskie, i t.d. „ — To uczucie swey nieokreśloney nad całą naturą władzy sprawuie, iż cokolwiek znaydzie dla siebie w naturze używalnego, za potrzebę poczytuie, chociaż to w istocie prędzey za zbytek uważaćby należało. — Doświadczenie nas naucza, iż wiele rzeczy, które pierwiastkowo iako zbytkowe tylko od małey liczby osób używanemi bywały, z czasem iednak tak się upowszechniły, że z właściwego stopnia zbytkowego na stopień pierwszych potrzeb przeszły — Z tego wszystkiego wypływa, że gdy w rodzaiu ludzkim, liczba potrzeb coraz powiększa się, przez to samo przemysł ilość środków potrzebom zaradzaiących równie pomnażać musi — a że środki takowe zasadzaią się pospolicie na działaniach fizycznych czyli pracy ciała, które częstokroć bywaią uciążliwe, a nawet siłę ludzką przechodzące, więc w takim przypadku rozum iako naczelny wódz człowieka, sili się nad wynalezieniem pośredniczych środków, któreby pracę ciała zastąpiły, albotеż przynaymniey ulgę w niey zrządzić mogły — Tym tedy zamiarem rozliczne narzędzia mechaniczne wynalezione zostały, aby siłę ludzką fizyczną ochraniały i wspomagały. —

Ze źródła tey przekonywaiącey prawdy inną rownie niezaprzeczoną wyczerpałem, że kiedy nie oszczędzano starań na przyniesienie pomocy i ulgi władzom fizycznym, staie się przynaymniey rownie powinnością zatrudnić się wyszukiwaniem środków mechanicznych, któreby w działaniach umysłowych człowiekowi potrzebnych, zrządziły pomoc i od natężenia myśli uwalniały; ile że natężenie myśli, iak wiadomo, nietylko często uszkadza delikatności organów, przytępia dowcip, nadwyręża pamięć, ale też nawet i osłabienie ciała za sobą pociąga. Działaniem umysłowem człowiekowi potrzebném, a przez natężanie myśli szkodliwém ſtać się mogącém, uważałem Arytmetykę czyli naukę rachunkową: w tey pierwsze 4ry rodzaie działań, toieſt *dodawanie*, *odeymowanie mnożenie i dzielenie* są głownemi całych rachunków zasadami, tak dalece, że wszyſtkie inne rachunki iedynie połączenia niektórych z rzeczonych 4ch gatunkow są wypadkiem. A chociaż wszyſtkie 4ry działania arytmetyczne w ogóle, nieprzerwaney przytomności myśli wymagaią, i gdy ta acz na moment roztargniona będzie, działanie rachunkowe dokładném bydź niemoże, przecięż mnożenie i dzielenie, z względu większego i ciągleyszego natężenia myśli, naytrudnieyszemi bydź okazuią się, i przeto tak częſto omyłkom podpadaią —

W tém miescu sądzę, iż nie będzie od rzeczy, względem omyłek rachunkowych naſtępuiącą uczynić uwagę —

W rachunku zwyczaynym, nie mamy i nawet mieć nie możemy proby nas przekonywaiącéy, czyli iaka nie zaszła omyłka, albowiem proba przez rachunek wſteczny zrobiona n.p. mnożenia przez dzielenie, a dzielenia przez mnożenie, nie ſtanowi ieszcze dowodu doſtatecznego, ponieważ to znaczy probować czyn umysłowy czynem rownież umysłowym wszakże i powtórne działanie umysłowe za probę służyć maiące, rownemu błędowi, iak w działaniu pierwszém rachunkowém, podpadać może, a tak omyłka w probie, zasłaniaćby mogła omyłkę w samym rachunku popełnioną, i czynić ią niewidzialną.

Te wszyſtkie uwagi ſtały się dla mnie powodem do wymyślenia machiny rachunkowey na zasadach Mechanicznych i Arytmetycznych ugruntowaney, za pomocą którey, nawet osoby tylko liczenie i liczby znaiące, wszyſtkie 4ry gatunki rachunkow, a tém samém iuż i wszelkie inne rachunki, bez naymnieyszego przyłożenia do tego myśli, łatwo wykonywaćby mogły. Ze zaś osądziłem za rzecz słuszną, w tak ważnym przedmiocie nie spuszczać się na same zasady teoryi Mechanizmu, na których wynalazek móy zagruntowałem, ile że naymnieyszy błąd w zasadach całą budowę wynalazku mógłby obalić, przeto dla lepszego przekonania się, wypracowałem na probę model takowey machiny rachunkowey działaiącéy; a chociaż ta na probę zrobiona machina, nie była roboty trwałey, i nawet należyta akuratność w robocie pierwszey grubey zachowaną bydź nie mogła, iednak wszyſtkie działania Arytmetyczne

czne dokładnie uiszczała tak dalece, że rzeczywistość tego ważnego wynalazku udowodniła. —

W miesiącu Grudniu 1812. poddałem wynalazek ten pod rozwagę przezacnego Towarzystwa Królewskiego Warszawskiego; Przyiacioł Nauk. —

Swietne to Towarzystwo, uznawszy wynalazek za odpowiadaiący zupełnie swemu zamiarowi, na posiedzeniu swem Publiczności udzielić raczyło. —

Oświadczyłem natenczas, iż ułożyłem sobie powtórną machinę z metallu sposobem trwałym z wszelką dokładnością zrobić — a chociaż takowe przedsiewzięcie osobliwie w pierwiastkowym swym stanie, czasu i znacznego funduszu na opędzenie kosztów wymagało, co wszystko ieszcze owczesne krytyczne woienne położenie Kraiu Polskiego, którego iestem rodakiem, tem trudnieyszem dla mnie czyniło, przecież nieoszczędzaiąc z mey strony usiłowań, to moie oświadczenie uskuteczniłem, tak dalece, że pracuiąc aż dotąd ciągle nad tym wynalazkiem, machinę do 4ch działań Arytmetycznych fundamentalną, całkiem z metallu roboty naydoskonalszey z 13tą liczbami działanie wykonywaiącą, ukończyłem. —

W ciągu roboty teyże machiny Arytmetyczney, nie przestaiąc ieszcze natem, pracowałem rownież nad innym daleko trudnieyszym wynalazkiem machiny do wyciągania pierwiastków z ułomkami. — Sama różnica między działaniami Arytmetycznemi a wyciąganiem pierwiastków zachodząca okazuie iuż stopień trudności, albowiem w pierwszych zawsze są przynaymniey dwie liczby wiadome dane a trzecia niewiadoma szukana, w wyciąganiu zaś pierwiastkow, iedna iest tylko liczba wiadoma dana, a druga niewiadoma, która mnożona przez się, liczbie daney wyrownywa, *szukana* — Poznałem wprawdzie że zapuściłem się w głębiznę taką, z ktorey wydobycie się rozlicznym podlegało trudnościom, tak ze strony samego wykonania myśli, iakoteż z przyczyny ogromu kosztów, których wypracowanie ułożonego Planu nieodzownie wymagało, lecz żadna trudność nie potrafiła oprzeć się mey zapaloney chęci ukończenia wynalazku, który z rozlicznych widoków zdaie się bydź ważnym, tak z względu właściwego zamiaru usunięcia natężenia myśli i zapobieżenia omyłkom wcisnąć się mogącym, iako też z powodu wielu nowych zupełnie sposobów mechanicznych, w tym wy nalazku znayduiących się, które do mechanicznych narzędzi w innych obiektach z wielką korzyścią zastosowane bydź mogą. —

Chwała Opatrzności, przebyłem i tę dla mnie tak trudną i niebespieczną drogę: machinę do wyciągania pierwiastkow z ułomkami do zamierzonego celu przyprowadziłem — Wynalazek ten, równie iak pierwszy pod roztrząśnienie świetnego Towarzystwa Krolewskiego Przyiacioł Nauk poddałem, o czém Szanowna Publiczność, na przeszłém Styczniowém posiedzeniu tegoż Towarzystwa uwiadomioną została. —

Tym tedy sposobem, z tych dwoch wynalazków, uformowały się dwie machiny oddzielne, iedna do 4ch działań Arytmetycznych a druga do wyciągania pierwiastków. —

Zacząłem myśleć daley nad sposobami, któreby te dwa wynalazki w iedney machinie połączyć mogły — Zdawało mi się z początku w istocie, rzeczą bydż nie podobną — lecz na ostatek i w tym punkcie, przemysł mechaniczny wskazał mi środki do uskutecznienia tego zamiaru — Ważność tey myśli taką nademną przemoc wzięła, iż na wszelkie nieprzyiemności z niedostatku pochodzące nieczułym będąc, moie usiłowania ieszcze podwaiałem, abym to połączenie czém prędzey mógł wykonać. —

Dzięki Naywyższey Istności, i w tym przedmiocie nie zawiodłem się, mogę to śmiało mówić, bo odwołuię się do dowodu przekonywaiącego, to iest do machiny przed oczyma stoiącey, która wszystkie 4ry działania Arytmetyczne, a razem i wyciąganie pierwiastków dokładnie uiszcza —

Gdybym chciał zapuszczać się w rozbieranie i obiaśnianie wszelkich zasad wewnętrznego Mechanizmu teyże machiny, cel byłby uchybiony, mechanizm albowiem zamykaiący w sobie kółka rożnego gatunku, obroty nowego rodzaiu, sprężyny i dzwignie rozmaitemi sposobami z sobą połączone, obszernego opisu i wielu figur wymaga, co będzie przedmiotem poźniey ułożyć się maiącego dziełka z figurami rzecz iasno wystawuiącemi: w tey zaś rozprawie obiaśnienia byłyby tylko nadaremnem, nudzeniem Publiczności — Przestaię teraz tylko na krotkim rysie machiny i obiaśnieniu sposobu używania oneyże w rożnych działaniach Arytmetycznych, i wyciąganiu pierwiastków, tudzież zrobienia niewątpliwey proby. —

(Dalszy ciąg w następuiącym Numerze:)

O układzie w dziele Algebry początkowéy: ciąg dalszy, z powodu uwag JX. Dąbrowskiego. —

W początku tego Tomu, na ſtron: 47. i naſtępnych, poważyłem się wyszczególnić niektóre zarzuty przeciw układowi wydanéy w tym roku przez JX Dąbrowskiego *Algebry na Szkoły Woiewódzkie podług Lacroix.* —

Autor dzieła osądził bydź potrzebném, uczynić nad tem pismem moiem niektóre uwagi, i te ogłosił przy rozdawaném na popis Publiczny Uczniów Szkoły Woiewódzkiey Warszawskiéy XX. Piiarów, Programmacie tegoż popisu. —

Z powodu tychto uwag, oraz samego pisma moiego, widzę bydź potrzebą, *raz ieszcze jeden*, wytłumączyć się w tymże przedmiocie: winienem bowiem sobie samemu usprawiedliwienie obwinionych niektórych moich założeń: winiénem Autorowi uwag własne wyznanie wykazanych mi sprawiedliwie przez niego uchybień: winienem w reszcie i Jemu i sobie obiaśnienie nieporozumień i sproſtowanie znaczeń opacznych, jakie, z powodu zapewne *niełatwego lub dwuznacznego* mego tłumaczenia się, do niektórych moich wyrażeń przywiązał, przezco zdawało mu się nieraz znaydować tam sprzeczność, gdzie takowey w istocie nie było, i dowody przeciw zarzutom moim tam, gdzie właśnie były samych tychże zarzutów dowody. —

Zaczyna Autor uwagi swoie od ogólnego i nader ważnego zastanowienia się nad tém: iaki iest cel każdego dzieła elementarnego? — „ Nikt zaiste, powiada, tému nie zaprzeczy, „ że dzieło tego rodzaiu, oprócz ogólnego celu „ rozwiiania i doskonalenia w dzieciach władz „ umysłowych, powinno ieszcze nie tylko „ dadź poznać uczniom naukę lub umieiętność „ którą obeymuie, ale też usposobić ich do „ nauk lub umieiętności z wykładaną ścisły „ związek maiących, albo wprost z niey wy„ pływaiących.„ — Otoż sa trzy cele każdemu elementarnemu dziełu założone: rozwiiać władze duszy, udzielać nowych wiadomości i sposobić do dalszych: cele równie ważne iak prawdziwe; lecz czyliż w istocie nie odnoszą się one wszystkie do iednego tylko? — Wszak celem bezsrzednim każdego dzieła naukowego, iest *dać poznać naukę lub umieiętność którą obeymuie*: nabywanie zaś nauk lub umieiętności wymaga użycia władz umysłu, a władze te przez samo ich użycie rozwiiaią się i doskonałą: w samém więc nabywaniu wiadomości zamyka się iuż taiemnica *rozwiiania i doskonalenia władz umysłowych.* Z drugiey ſtrony, w miarę iak człowiek w nauce iakiey pewnego nabywa udoskonalenia, *usposabia się tem samem do nauk lub umieiętności z tamtą pierwszą związek maiących lub z niey wypływaiących bezśrzednio;* władze bowiem są narzędziami, materyiałami są nabyte wiadomości: przez wydoskonalenie zaś pierwszych, równie iak zapomożenie się w drugie, dalsze poſtępy fabryki umysłowey i prędzey i doskonaley póyść muszą. — Jak więc samo *nabywanie* wiadomości rozwiia i doskonali władze, tak samo *nabycie* onychże usposabia, nadal: a związek i równowaga tych trzech korzyści, szczególniey we względzie ścisłych nauk, musi bydź i tak ieſt ſtateczną, że ſtopień nabytych wiadomości ſtanowi zawsze ſtopień rozwiiania władz duszy, i ſtopień usposobienia do dalszych poſtępów. Idzie więc tylko właściwie w Inſtrukcyi *o porządne i gruntowne nabywanie wiadomości*: z osiągnieniem tego celu, dwa inne same z siebie i bez myślenia prawie osiągamy: porządne zaś i gruntowne w Szkołach nabywanie wiadomości, nie może bydź tylko skutkiem *porządnego i gruntownego elementarnego wykładu.* —

Jeżeli więc dzieło elementarne ma wszystkie zamierzone sobie cele niechybnie osiągnąć, powinno bydź naysystematycznieysze w układzie, a w sposobie wykładu iak naygruntownieysze: te dwa warunki są pierwsze i iedyne: nie ustępuią one żadnym względom, ani żadnym iakkolwiek pozornym powodom: równie więc nie godzi się, dla mniemanego sprostowania drogi w uczeniu się, mieszać i przewracać naturalny nauki porządek, iak dla zbliżenia teyże nauki do poięcia uczniów, uymować iey gruntowności i wzniosłości, przez ograniczanie do samego prawie mechanizmu, iey ogólnych i oderwanych widoków. — Jeżeli nauka nie inaczey trafić może do umysłów uczących się, aż takowemi sposobami przekształcana i porozrywana, iawnym iest dowodem, że umysły do iey porządnego i gruntownego przyięcia usposobionemi ieszcze nie są: a w tey nieodpowiedności stopnia obecnych usposobień względem stopnia iakiego nauka wymaga, czyliż niezdaie się przyzwoiciey, przez poprzedniczestopniowe wyrobienie, podnieść obięcie aż do wysokości podawaney mu nauki, iak przez niegodne teyże nauki naginanie i obcinanie, unizać ią aż do poziomości obięcia zbyt grubych ieszcze umysłów

Wszyſtko przeto cokolwiek Autor uwag w celu nie odſtręczania uczących się, uczynienia wykładu mniéy suchym, nauki mniéy niedoſtępną, zachowania przyzwoitego ſtopniowania w dobieraniu wiadomości coraz trudnieyszych do poięcia, i t. d. przepisuie, nie znayduie samo z siebie żadnego zaſtosowania, skoro przyimiemy za pewnik: że nauka każda ma pewny odpowiedny sobie ſtopień usposobienia którego po uczących się wymaga, że chcieć naukę wymagaiącą wyższych usposobień stosować do stopnia usposobień niższego, iest to ubliżać nauce i uczącym się przynosić tylko trudność bez korzyści; jeżeli zaś umysły posiadaią taki iuż stopień wyrobienia jakiego nauka wymaga, wtenczas wszystkie przepisywane przez Autora ostrożności niepotrzebnemi się staią: bo wtenczas nauka nie będzie dla nich ani *suchą* ani *odstręczaiącą* ani *niedostępną*: wszystko w niéy będzie łatwém skoro wszystko będzie na swoiem miescu: wszystko zaymuiącém, skoro będzie iako należy wyłożoném i nieoddzieloném od głównego celu — Coż więc w tym razie znaczyć będą owe rzeczy iedne *trudnieysze* i *suchsze* nad drugie, podług których ſtopniowaney trudności i suchości autor chce rozporządzać układ dzieła elemen tarnego — Są wprawdzie zagadnienia i działania iedne *zawilsze* nad drugie: lecz czyliż dla tego iedne maią bydź od drugich trudnieysze? Trudność ta przynaymniey nie może bydź tylko względną: a możnaż ſtopnie trudności tak dowolne i ſtosunkowe, brać za skazówkę pewnego układu dzieła elementarnego. Twierdzenie nayzawilsze, umieszczone w ciągu właściwym, będzie równie łatwem dla umysłu który iuż przebiegł całą przeſtrzeń poprzedzaiącego rozumowania, iak był łatwym pierwszy nayproſtszy pewnik dla umysłu poczynaiącego. Jeżeli iedneyże teoryi wszyſtkie części wiążą się z sobą, będzież iey część oſtatnia trudnieyszą od pierwszey? będzież więc przeciwnem porządnemu rozwiianiu władz umysłowych umieścić całą tę teoryią naiednemże miescu: owszem czy będzie to zgodne z owem porządnem rozwiianiem, rozdzielać ią na kilka części, i te w różnych przeſtankach umieszczać.

Powtóre, w wykładzie będącym prawie ciągiem iednego rozumowania, iakaż iego część może bydź *sucha*, ieżeli ieſt tylko wyłożoną iak należy i gdzie należy umieszczoną? W naukach takich iak są matematyczne, nadany raz popęd ciekawości i żądzy dochodzenia prawd nowych, iuż więcey nieuſtaie: owszem dręczącym, że tak powiem, sposobem ogarnia i spocząć nie daie umysłowi; nic wtenczas nie może bydź *suchem*, cokolwiek do przedmiotu należy, nic martwém i *odſtręczaiącém*, cokolwiek duch rozumowania ożywia, ku czemu sam popęd myśli unosi. Idzie tylko o nadanie tego popędu z ſtrony uczących, idzie o przyięcie go z ſtrony uczniów: lecz iacyż to uczniowie u nas przyimować go maią?

Oto dziecię ośmio lub dziewięcioletnie, zaledwo może cztery piérwsze działania arytmetyczne na liczbach wykonywać umieiące, obarczone ieszcze mgłą całą samych zmysłowych wyobrażeń, ma sobie podany w ręce traktat Algebry, z którego dziecinne ieszcze uſta iego maią przemawiać ięzykiem zawsze głębokiego rozumowania a nieraz nayoderwańszey logiki. I gdzież takie umysły znaydą moc potrzebną, gdzie zapał i zamiłowanie tyle wyższey nad ich poięcie nauki? Zapewne, aby dla takich uczniów Algebrę iakkolwiek *nieodſtręczaiącą* i *doſtępną* uczynić, potrzeba ią, że tak powiem całą przerobić na przykłady, rozwodzić ią w nayproſtszych teoryiach, skracać i obcinać w nayzawilszych (bo te będą *naysuchszemi*) i wszędzie, ile można, ducha iey oderwaności w mechaniczną poſtać przybierać. — Lecz wtenczas, będzież to owa nauka maiąca rozwiiać i doskonalić władze umysłowe, maiąca przenieść umysł na rozlegleyszą przeſtrzeń wyobrażeń oderwanych, a ciągłym i surowym prawd niezaprzeczonych wywodem, wprawić w nałóg porządku wszyſtkie iego działania i dociekania iego wszyſtkie piętnem ścisłości nacechować? Nje będzież to raczéy proſty zbiór prawideł i przykładów działań mechanicznych, w których uczący się może w prawdzie przez ćwiczenie nabydź niepospolitéy biegłości, lecz których ani przyczyny sam oznaczyć, ani wypadków okiem daleko widzącém czytać nie będzie umiał, i które zrobią go tylko machiną działaiącą a nie rozumuiącém ieſteſtwem.

Jeżeli Algebra ma rozwiiać i doskonalić władze umysłowe, nauka ta aby ten skutek działać mogła, wymaga po tychże władzach pewnego iuż poprzedniczego rozwinięcia — Sposób uważania rzeczy w Algebrze ieſt ogólny i oderwany: zaś w naturalnym sposobie tworzenia się naszych wyobrażeń, nię przychodziemy do wyobrażeń oderwanych, tylko przez szczególne, do umysłowych tylko przez zmysłowe wyobrażenia. — *Wielkość* ieſt ogólnie przedmiotem nauk matematycznych: lecz albo uważamy wielkość szczegolney wartości i szczególney natury, i takie wyobrażenie wielkości ieſt naymniey oderwane, albo oddzielamy wyobrażenie szczególney natury, i tylko uważamy w wielkości iéy szczególną wartość, a takie wyobrażenie ieſt iuż więcéy oderwaném; albo nakoniec usuwaiąc wyobrażenie i natury i wartości szczególnéy, uważamy *wielkość ogólną co do wartości i natury swoiey*, a takie wyobrażenie ieſt naybardziéy oderwaném i pod takimto względem Algebra wielkości uważa. Oczywiſta więc ieſt, że aby wznieść się do tak oderwanego sposobu uważania, potrzeba wprzód przechodzić przez sposoby uważania mniey oderwane: zatem że Arytmetyka, ktora wielkość pod pierwszym i drugim z trzech powyższych względów uważa, w całkowitym swoim wykładzie Algebrę poprzedzić powinna. — Niewspominam o Geometryi elementarney, która będąc równie iedną z nauk matematycznych mniéy ogólną od Algebry, bo tylko do pewnego rodzaiu wielkości rozumowanie swoie rozciągaiącą, mogłaby z korzyścią w porządku rozwiiania władz umysłowych znaydować miesce przed Algebrą, gdyby *szkodliwy* u nas (że z niejednym powtórzę) zwyczay wykładania wielu podań Geometryi początkowey przez Algebrę, nieſtawał temu na przeszkodzie. —

Wnioski z tych wszystkich uwag są takie: że *Algebra w żaden sposób nie może bydź u-*

ważaną za naukę dla dzieci: że przeto *w naszych szkołach Algebra powinna bydź nauką klaſs wyższych*; że *poprzedzić ją powinien całkowity wykład Arytmetyki*, *i* jeżeli można choć w części, *Geometryi elementarnéy*: wtenczas uczeń dostatecznie usposobiony przychodzić będzie do Algebry, wtenczas nauka ta, tak jak jest w sobie, tak wykładaną mu bydź będzie mogła, wtenczas nie potrzeba już będzie wyszukiwać żadnych srzodków dla uczynienia iéy nieodstręczaiącą i bardziéy dostępną.

Rozciągnąłem się nad tym przedmiotem iako ze wszech miar ważnym: chciałem usprawiedliwić pierwszy móy zarzut przeciw układowi *Algebry na szkoły Wojewódzkie*: cała rzecz odnosi się do tego, że Autor dzieła, chcąc Algebrę uczynić nieodstręczaiącą i dostępną dla *dzieci*, musiał ją oddalić i od właściwego iéy porządku i od właściwey postaci, ja zaś uważaiąc tę naukę, mniéy za naukę dla dzieci, jak dla mocniéyszych już i bardziéy usposobionych umysłów, nie widzę potrzeby takowego oddalania się, owszém dla osiągnienia wszystkich celów Instrukcyi, widzę potrzebę, aby nauka ta w całéy ogólności i czystości swego ducha, w całéy ścisłości swego układu, uczącym się przedstawianą była. Przeydźmy już do drugiego zarzutu.

(*Dalszy ciąg w naſtępuiącym Numerze.*)

DZIEŁA NOWE.

a) *Polskie.*

Początki Botaniki; przez X. Stanisława Jundziłła, wydanie drugie w Wilnie zł: 6.

b) *Angielskie*

A short Jntroduction to the ſtudy of Geology; by Joseph Sutcliffe. 8° 1 s. 6 d.

A Syllabus of Lectures in Mineralogy; by Edward Daniel Clarke. fol. 1l. 1s.

Report of a Committee of the Linnean Society of New England, relative to a large marine serpent, seen near Cape Ann. 8° 2s.

c) *Francuzkie*

Traité d' Arithmétique; par Léocade-Delpierre. 18° Paris.

Tables pour trouver la latitude dans l' hémisphère du nord par une observation de l' étoile polaire; in-plano d' une feuille. Paris.

d) *Niemieckie.*

Rechenbuch für Staadt— und Landschulen; von Chriſt. Werner, Frankfurt a. M. 8°, 10. gr:

Die Algebra in katechetischer Gedankenfolge dargestelt; von A.O. Meyer und Dickmann. 8° 1 Rthlr 16 gr. —

Tafeln zur bequemern Berechnung des Logarithmen, der Summe oder Differenz zweyer Grössen, welche selbst nur durch ihre Logarithmen gegeben sind. 2 Rthlr. 4. gr:

4 zen.

SPIS RZECZY.