

Wydział nauk matematycznych i przyrodniczych.

Posiedzenie

dnia 6 Października 1910 r.

Rok III. № 7.

Obecni:

Przewodniczący Wydziału p. J. Lewiński.
Sekretarz p. J. Tur.

Członkowie Towarzystwa pp.: Z. Dmochowski, J. Eismond, Wł. Janowski, L. Kryński, F. Kucharzewski, A. Landau, W. Mayzel, Sł. Miklaszewski, Fr. Pułaski, J. Sosnowski, Z. Wóycicki.

Goście: pp.: T. Browicz, R. Błędowski, N. Cybulski, K. Kostanecki i Z. Mayzlówna.

Komunikaty i referaty.

1. Pan Jan Tur:

Badania nad wpływem promieni radu na rozwój
mięczaka *Pholas candida* Lam.

Doniesienie tymczasowe.

Komunikat zgłoszony dn. 28 sierpnia 1910 r.

W celu sprawdzenia wyników moich poszukiwań nad wpływem radu na rozwój brzochopełza *Philine aperta* L., ogłoszonych w roku zeszłym w sprawozdaniach Akademii w Paryżu¹⁾ — prze-

¹⁾ Jan Tur: „Sur le développement des oeufs de *Philine aperta* L. exposés à l'action du radium“. — 1909.

proceedziłem w tym roku na Stacji Zoologicznej w Wimereux (Francya, dep. Pas-de-Calais) szereg doświadczeń nad działaniem promieni radowych na rozwój małża *Pholas candida* Lam. Badania jaj naświetlonych były prowadzone przeważnie in vivo, materiał utrwalony jest obecnie w opracowaniu, to też w tem miejscu mam zamiar podać jedynie wyniki najważniejsze w formie notatki wstępnej.

I. Serya doświadczeń, w których naświetlaniu promieniami radu (preparat, zawierający 9 mgr. bromku radowego) były poddawane jaja podczas zapłodnienia lub już zapłodnione — wykazała, że w tych warunkach samo zapłodnienie oraz przebieg bródkowania, jakoteż gastrulacyi i tworzenia się larwy urzęsionej (*Veliger*) — przechodzą zupełnie normalnie. Później dopiero rozpoczyna się na powierzchni ciała larwy emigracya komórek przeważnie ektodermicznych, które w znacznych ilościach są wyrzucane jakby w drodze autotomii. Komórki te, oraz grupy komórek nie oddzielają się wszakże natychmiast od ciała larwy (jak to ma miejsce u *Philine aperta*), lecz przez czas dość długi pozostają z nią w związku zapomocą długich mostków protoplazmatycznych.

Larwy, wydalające z powierzchni swego ciała komórki ektodermy, mogą niekiedy łączyć się ze sobą po dwie lub trzy, tworząc swoiste potwory złożone, podobne do opisanych przez Zur-Strassen'a u *Ascaris megalcephala*.

Niekiedy wydalenie komórek może zachodzić w okolicy blastoporu i wówczas wychodzą na zewnątrz elementy entodermiczne, tworząc swoistą egzogastrulę.

II. Naświetlanie jaj *Pholas candida* przed zapłodnieniem w ciągu od 6 do 24 godzin (przyczem jaja nie tracą bynajmniej zdolności do zapłodnienia i rozwoju) — wywołuje stałe i nader charakterystyczne zboczenia już w przebiegu samego bródkowania. A mianowicie zamiast podziału na dwa blastomery nierówne (makromer i mikromer), zachodzi tu podział równomierny na dwa, a później na cztery blastomery o wymiarach ściśle jednakowych—zmieniony tu zostaje tedy sam zasadniczy typ bródkowania!... W następstwie tworzy się jednak gastrula epiboliczna, acz z licznymi elementami entodermy, zamiast jednego. Prócz tego może tu niekiedy zachodzić w obrębie jaja podział jąder bez podziału plazmy (w rodzaju opisanego przez prof. K. Ko-

staneckiego w *Maetra*) z następną indywidualizacją holocytów w formie mniej więcej normalnej gastruli epibolicznej. Niekiedy jaja zbyt silnie przez rad osłabione mogą odbywać brózdowanie w formie jednoczesnego oddzielania dwu mikromerów na dwu przeciwnych biegunach jaja; niekiedy po takim stadium trójkomórkowym następuje podział makromeru i powstają znowu cztery komórki o jednakowej wielkości, najczęściej wszakże następuje tu zlewanie się dwu mikromerów z powrotem do makromeru, zaczem utwór wielojądrowy obumiera i rozpada się w drodze plazmolizy.

W razie wyregulowania się z anormalnie brózdającego jaja—mniej lub więcej normalnej gastruli, tworzy się później larwa urzędziona, w której w następstwie zachodzi wydalanie komórek z powierzchni, prowadzące do stopniowego rozpadania się zarodka zupełnie w taki sam sposób, jak w seryi pierwszej doświadczeń.

D y s k u s y a:

P. K. Kostanecki zwraca uwagę na niezmiernie podobieństwo obrazów rozwojowych opisanych przez p. Tura do obrazów, które spostrzegal u mięczaka *Maetry*, czy to poddając jaja zapłodnione działaniu płynów hipertonicznych, czy też wywołując sztuczną partenogenezę jaj niezaplodnionych.

2. Pan Feliks Kućharzewski.

Statyka Kochańskiego.

Komunikat zgłoszony dn. 10 września 1910 r.

O Adamie Kochańskim i pismach jego matematycznych podał wiadomość Żebrawski¹⁾. Jasne światło na tę niepopolitą umysłowość rzuciło ogłoszenie przez Dicksteina²⁾ korespondencji Kochańskiego i Leibniza. Pism mechanicznych

¹⁾ Rocznik Towarzystwa Nauk Krak., t. XXX, r. 1862.

²⁾ S. Dickstein. Wiadomość o korespondencji Kochańskiego z Leibnizem. Odbitka z t. XXXIII Rozpraw Wydz. mat. przyr. Akad. Um. w Krakowie. 1896.

Korespondencya Kochańskiego i Leibniza według odpisów D-ra L. Bodemanna z oryginałów znajdujących się w Bibliotece Król. w Hannoverze, po raz pierwszy podana do druku przez S. Dicksteina. Odbitka z t. XII i XIII Prac Matematyczno-Fizycznych. Warszawa 1902.

Kochańskiego nie rozpatrywano dotąd; stanowisko jego zresztą w rozwoju mechaniki w XVII w. nie mogło być ściślej określone, dopóki nie został zbadany sam ten rozwój, na podstawie szczegółowych studyów nad ówczesnem piśmiennictwem mechanicznem. Studya te przeprowadził Duhem, dochodząc w swej pracy: *Les Origines de la Statique*¹⁾ do nowego poglądu na początek i rozwój tej gałęzi wiedzy.

Od Arystotelesa i Archimedes a wzięły swój początek dwa kierunki rozwoju statyki: syntetyczny, opierający prawo równowagi drąga na mglistych poglądach dynamicznych starożytności i analityczny, wyprowadzający je z postulatu o równowadze dwóch ciężarów, zawieszonych w równych odległościach od punktu podparcia. Podczas gdy w mniej ścisłych wywodach Arystotelesa, leżał związek zasady prędkości przysposobionych,— geometryczne dowodzenia Archimedes a nie dostarczały postulatów, niezbędnych do dalszego rozwoju mechaniki.

W wiekach średnich pisma Archimedes a pozostawały w ukryciu i kierunek syntetyczny rozwijali pisarze średniowieczni, których głównym przedstawicielem był w XIII w. Jordanus Nemorarius²⁾, uwzględniający zasadę przemieszczeń przysposobionych przy wywodzie prawa równowagi drąga prostego. W pismach jednego z jego następców, którego Duhem nazwał „poprzednikiem Leonarda Vinci”³⁾, wywiedzione zostało prawo równowagi drąga kąowego, uwydatnione pojęcie momentu i oznaczony ciężar pozorny ciała, umieszczonego na równi pochyłej. Rozwinął później te pomysły, z bogacając je własnymi uzupełnieniami, Leonard Vinci, a ze szczątków pism po nim pozostałych skorzystali Cardani i Tartaglia, przekazujący owoce rozmyślań autorów średniowiecznych epoce odrodzenia.

Po ogłoszeniu wydobytych z ukrycia pism Archimedes a, górę bierze geometryczna ścisłość jego dowodzeń. Kierunek analityczny uwydatnia się w pracach Ubalda i Benedetti'ego, pociągając za sobą większość uczonych. Statyka staje się nauką

¹⁾ Paryż, t. I 1905, t. II 1906.

²⁾ *Liber Jordani Nemorarii de ponderibus*, wydał Apianus, 1533 r. w Norymberdze.

³⁾ Był to autor dziełka: *Jordani opusculum de ponderositate, Nicolai Tartalea studio correctum, novisque figuris auctum. Venetiis apud Curtium Trojanum 1545.*

czystsza, ale przez zupełne odsunięcie się od opartych na Arystotelesie wywodów średniowiecznych, utrudnia sobie dalszy rozwój. Ścisła dedukcja potrzebuje axiomatów, a Archimedes dał je tylko dla teorii drąga prostego. Szuka więc ich Galileusz w padającej już w rozwaliny dynamice Arystotelesa, usiłując związać ją ze statyką przez pojęcie momentu, jako iloczynu z ciężaru przez prędkość spadku. Potępiający te poglądy, wybitny wtedy przedstawiciel kierunku analitycznego Stevin, opiera jednak wywód prawa równi pochyłej na niemożności ruchu wiecznego, wyrażonej jasno przez Leonarda Vinci i Cardana a związanej z zasadą przemieszczeń przysposobionych. Wreszcie na tej ostatniej zasadzie opiera przeciwnik Arystotelesowej dynamiki Descartes, teorię wszystkich machin prostych.

W połowie XVII w. większość najgłówniejszych zasad statyki była już ściśle sformułowaną, ale nie tworzyła jeszcze uporządkowanej nauki. Brakło związania w jedną całość oddzielnie wywiedzionych prawd i nikt wtedy nie przewidywał, jak się ta całość utworzy. Zdając sobie sprawę ze znaczenia jednej prawdy, każdy uczony patrzył jak przez mgłę na prawdy pozostałe. Usiłowali zestawiać całość kompilatorowie, jak Mersenne we Francji, nie mogąc jednak wznieść budowy, wymagającej pierwiastku twórczego w ułożeniu planu. Szła więc tylko praca około porządkowania nagromadzonych materiałów a brali w niej udział pisarze, tworzący tak nazwaną przez Duhem'a w mechanice ówczesnej „szkołę jezuicką“. W dziełku „*Nova de machinis philosophia*“¹⁾ rozbierał krytycznie Zucchi podania Arystotelesa i uwydatniał postulaty ukryte w dowodzeniu Archimedes a prawa równowagi drąga. Do dzieła Demotulocali²⁾ przydał Fabri krótkie rozważanie ogólnych zasad równowagi i machin prostych, więcej jeszcze od wywodów Zucchi'ego zbliżające się do statyki Galileusza. Około r. 1655 wykładał statykę w Collegium

¹⁾ Rzym 1649, małe 4-o, str. 228. Zucchi pisze w przedmowie, że w r. 1646 wydał w Paryżu pod tym samym tytułem swój pogląd na działanie machin. W wydaniu z r. 1649 statyce poświęconych jest pierwsze 98 stron, dalsze zaś obejmują rozważania nad próżnią i magnetyzmem.

²⁾ *Tractatus physicus de motu locali... authore Petro Mousnerio...; cuncta excerpta ex praelectionibus R. P. Honorati Fabri S. J. Lugduni 1646, 4-o, str. 446. Od str. 438 do 442 Appendix secunda de principio physico-statico ad movenda ingentia pondera.*

Romanum Paweł Casati¹⁾). Opierał się on na Arystotelesie, z uwzględnieniem wszakże poglądów Galileusza i wprowadzał do rachunków, już nie samą prędkość ciężaru, ale jej rzut na pionową. Pisarze ci znali Descartes'a, opierającego teorię wszystkich machin prostych na zapoczątkowanej przez Nemorariusa zasadzie przemieszczeń przysposobionych, ale za nim nie szli. Utrzymując natomiast ścisły związek między statyką ówczesną a przestarzałą dynamiką Arystotelesa, przechowali w całej pełni nader płodną metodę prędkości przysposobionych, przekształconą przez Galileusza pod wpływem odkryć pisarzy średniowiecznych i tem się przyczynili do dalszego rozwoju mechaniki. A gdy po nagromadzeniu materyałów, przystąpił pod koniec XVIII w. Lagrange do wzniesienia gmachu statyki nowoczesnej, rozpatrując trzy postulaty: równowagi drąga, równoległoboku sił i prędkości przysposobionych, uznał ten ostatni, wyrażony w skończonej formie w liście Jana Bernoulliego do Varignon'a z r. 1717, za najprzydatniejszy do wytworzenia podstawy²⁾). Pochodzenie tego postulatu od Arystotelesa wykazał Poselger³⁾ a jego przechowanie przez pisarzy średniowiecznych, Leonarda Vinci, Cardana, Galileusza i szkołę jezuicką, uwydatnionem zostało przez Duhema.

Do pisarzy szkoły jezuickiej zaliczyć również należy, krytykowanego parokrotnie przez Casati'ego⁴⁾ a niewzmiankowanego przez Duhema — Kacpra Schotta. W trzeciej części obszernej kompilacji: *Magia universalis naturae et artis*, wydanej w r. 1658 w Bambergu, poświęca Schott księgę drugą „magii mechanicznej“. W końcu wykładu o machinach prostych, usiłując wyjaśnić kwestyę zwiększania siły przez maszyny, przytacza ustępy z Arystotelesa, Fabri'ego, Zucchi'ego, Casati'ego i dochodzi do wniosku, że ponieważ skutek machin jest fizyczny, musi więc mieć przyczynę fizyczną, „tą zaś

¹⁾ Kurs ten, rozpowszechniany wtedy w rękopiśmie, wyszedł z druku p. t *Mechanicorum libri octo. Lugduni* 1684, 4-o, str. 799.

²⁾ *Mécanique analytique*, éd. 1788, str. 2—12.

³⁾ Über Aristoteles Mechanische Probleme. *Abhandlungen der Akad. d. Wissenschaften zu Berlin aus dem Jahre 1829*. Berlin 1832.

⁴⁾ *Mechanicorum libri octo*. Str. 67, 593.

nie może być sam układ sił i ciężarów, gdyż układ ten nie jest czynnym fizycznie, coś więc innego wynikać musi, czy to w sile, czy w ciężarze, czy w obojgu, aby miała miejsce przyczyna fizyczna.“

Schott był niezmordowanym pisarzem i wkrótce po grubych czterech tomach in 4-o Magii Powszechnej, wydał potężne folio: *Cursus mathematicus* (Würzburg, 1661)¹⁾. W księdze XV tego dzieła, traktującej *de Mechanica*, podawszy znów w skróceniu swój wykład o machinach prostych, opuścił rozbiór kwestyi zwiększania siły przez maszyny. Natomiast dodał na końcu dzieła rozprawę swego młodego kolegi Adama Kochańskiego²⁾, pod tytułem: *Analecta mathematica sive theoreses mechanicæ novæ de natura machinarum fundamentalium et novo motionum machinalium Principio universali et unico, nec non de motus artificialis perpetui possibilitate*³⁾.

Na wstępie Kochański w liście do Schotta przedstawia cel i zakres swej pracy i zapowiada nowe poglądy na działanie drąga, krążka, klina i śruby. Rozprawa dzieli się na cztery paragrafy, z których pierwszy „mechanozoficzny“, poświęcony jest rozpatrywaniu kwestyi zwiększania siły przez maszyny. Schott zestawiał w tym celu cztery poglądy, więc i Kochański, nie odstępując od perypatetycznej mody, stawia cztery sentencye. W pierwszej łączy poglądy Arystotelesa, Fabriego i Zucchiiego i powiada: „Jeżeli w maszynie stosunek ruchów jest większy od odwrotnego stosunku potencji, to potencya mniejsza przemoże większą“. Tę sentencyę poddaje subtelnej krytyce. Według Arystotelesa przyczynę zwiększania siły stanowił powolniejszy ruch końca krótszego ramienia drąga⁴⁾.

¹⁾ Na początku dzieła, między listami zalecającymi, wydrukowany jest wiersz łaciński z nagłówkiem: *Mathematicæ posteritati M. Adamus Adamandus Kochánnsky Polono-Dobrinicus é Soc. Jesu, Matheseos in Alma Universitate Moguntina Professor, Eruditum id Mathematicum Studium decursuræ his numeris praelusit.*

²⁾ Ur. 1631 r., zm. 1700 r.

³⁾ Rozprawę tę pisał Kochański w r. 1659. Schott podał ją bez żadnej zmiany na 56 wielkich dwuszpaltowych stronicach ścisłego druku a na 57-ej zamieścił list Kochańskiego, przy którym przesłany był manuskrypt, datowany w Moguncyi 1660 r. *Cursus mathematicus* Schotta, wraz z rozprawą Kochańskiego, wydawany był parokrotnie (Frankfurt 1674, Bamberg 1677, Frankfurt 1699).

⁴⁾ *Problemata mechanica, cap. I.*

Kochański sądzi, że „ruchy potencji są czemś następczem względem samych potencji“ — że stosunek prędkości ruchów obu końców, nierównych ramion drąga, jest koniecznym wynikiem geometrycznego ustroju drąga, — że wreszcie samo koło, do którego według Arystotelesa sprowadzać się mają własności wszystkich machin, nie odgrywa w nich tej cudownej roli. Przechodząc do poglądu Fabri'ego, który postawił na pierwszym miejscu axiomat: „jedna i taż sama potencia nadaje łatwiej ciału ruchomemu ruch mniejszy aniżeli większy“¹⁾, Kochański twierdzi najprzód, że aby można było wnioskować z ruchów o działaniu sił, należałoby przedtem dowieść, że ruchy są proporcjonalne do sił, — tym czasem prędkości spadku nie są proporcjonalne do ciężarów (jak to mylnie twierdził axiomat fizyki perypatetycznej, prostowany przez Cardana, Benedetti'ego i Galileusza). Uważa następnie, że axiomat Fabri'ego wymaga wykazania, że łatwość nadania ruchu jest proporcjonalną do samego ruchu; temu zaś przeczą doświadczenia ze spadkiem ciał i „owa anomalia ruchów“, że „przestrzenie przebyte przez ciała spadające w równych odstępach czasu, mają się do siebie jak kwadraty z czasów“. Jest to ściśle uwzględnienie nowej dynamiki Galileusza. Wreszcie, co do poglądu Zucchi'ego²⁾, który wyszedłszy z postulatu w duchu kartezyjskim: „to co wystarcza do podniesienia pewnego ciężaru na pewną wysokość, wystarczy do podniesienia ciężaru K razy większego, na wysokość K razy mniejszą“, doszedł do czysto perypatetycznej zasady: „to co wystarcza do poruszenia pewnego ciężaru z pewną prędkością, wystarcza także do poruszenia ciężaru K razy większego z prędkością K razy mniejszą“, — to Kochański sądzi, że „ów ruch szybszy, przez który potencia mniejsza dorównywa większej a nawet bierze nad nią przewagę, jest skutkiem tejże potencji, potencia więc nie może się przezeń rozwijać, stądby bowiem wynikało, że potencia jest przyczyną samej siebie“. Wspominając tu raz jeszcze spadek ciał, Kochański powołuje się na Riccioli'ego³⁾ i razem z nim przyjmuje, że przy tym spadku prędkości nabyte rosną w stosunku dróg przebieżonych a nie czasów. Pogląd ten, zbijany właśnie przez

1) *Tractatus physicus de motu locali*, p. 438.

2) *Nova de Machinis Philosophia*, p. 45.

3) *Almagestum novum*, lib. 9^o, sect. 4, n. 23.

Galileusza, utrzymywał się długo jeszcze po ogłoszeniu *Dyalogów*.

Zwiększanie siły przez maszyny, przypisywane w pierwszej sentencji ruchowi, w drugiej ma za przyczynę „impet“ albo „ciężkość nabytą“. Pojęcie to, zapożyczone od Casati'ego, określa Kochański jako „pewną siłę nabytą w ruchu przez ciało dążące do swego celu“ i rozumuje, że ponieważ impet nabywany jest w ruchu, nie może więc być pierwotną przyczyną ruchu. Sentencya trzecia, w której rolę ruchu lub impetu odgrywa odległość siły od podpory, jest bezpośrednim wnioskiem twierdzeń 6 i 7 pierwszej księgi Archimedes'a, i jak powiada Kochański, podaną została „z przyczyny raczej obfitości i różnaitości.“

Własną sentencyę czwartą: Jeżeli stosunek aktywności (*activitatum*) jest większy od odwrotnego stosunku potencyi, to potencya mniejsza zmoże większą, wyraża Kochański dla ciężarów temi słowy: „jeżeli stosunek ciężań (*gravitatio*), jest większy niż odwrotny stosunek ciężkości (*gravitas*), ciężar (*grave*) mniejszy przeważy większy“. Ciężeniem nazywa „usiłowanie i czynne dążenie ciała wazkiego do poruszania się i puszczenia w ruch do celu“ a ciężkością — „siłę i zasadę, która sprawia, że ciężary ruszają się albo zdolne są biedz do środka świata“.

„Aktywność“, którą wprowadził do swej sentencji Kochański, dla nadania jej żądanego przez Schotta charakteru fizycznego, odpowiada „momentowi“ Galileusza, będącemu także pojęciem fizycznym a nie czysto matematycznym, jak moment dzisiejszy. Kochański, również jak Galileusz a potem cała szkoła jezuicka, dążący do związania statyki ówczesnej z Arystotelesem, tak objaśnia swoją sentencyę: jeżeli na drągu zawieszony są dwa ciężary nierówne, to w skutku tego, że oddziaływanie podpory więcej ma wpływu na bliższy ciężar większy, aktywności obu ciężarów się wyrównują. Objasnienie to wiąże „aktywność“ Kochańskiego z dzisiejszem pojęciem momentu.

Zaznacza on nadto, że sentencya jego opiera się na dwóch axiomatach: „Wszelki czynnik działając ponosi oddziaływanie i działa czynnością jednostajnie zmienną“. Pierwszy z nich, wyrażony ściślej w trzecim prawie Newtona, tworzy dziś jedną z niewzruszonych podstaw mechaniki; drugi jest niejasnem powołaniem się na nową dynamikę Galileusza.

We wstępie do paragrafu drugiego „ischyostatycznego“ (od *ischüs* = siła), uogólnia Kochański statykę, wznosząc ją ponad średniowieczną „naukę o ciężarach“, przez określenie siły poruszającej, jako „własności danego ciała, znajdującej się w niem lub doń przyłożonej, dzięki której ciało przenoszone zostaje z jednego miejsca na drugie“. Określa również odległości między siłami (równoległemi), jako części prostej, prostopadłej do kierunku ruchu. Uogólnienia te, wielkiej wagi w dalszym rozwoju statyki, przypisuje Duhem¹⁾ Wallisowi, którego *Mechanica* ukazała się później, w latach 1669—1671.

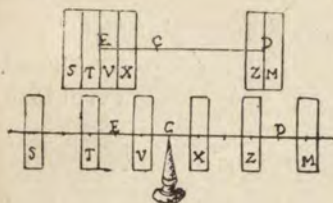
Następuje 36 aksjomatów, w stylu perypatetycznym i długi szereg twierdzeń, dotyczących równowagi. Kochański bierze pod uwagę w swych wywodach nie tylko siły działające z góry na dół, jak ciężary, ale i siły działające od dołu do góry i jego rozumowania przedstawiają się nieraz jakby miał do czynienia z parami sił. W pierwszym twierdzeniu wywodzi, że siła działająca od góry do dołu, w pośrodku drąga w obu końcach podpartego, działa jednakowo na obie podpory. Jako wniosek wyciąga stąd, że gdy jedna z podpór zastąpioną zostanie przez siłę podnoszącą do góry, równą połowie ciężaru zawieszzonego w środku drąga, równowaga nie zostanie naruszona. Postulat ten stosuje przy dwóch pierwszych dowodzeniach twierdzenia XXIV-go, o równowadze drąga prostego, mającego ramiona odwrotnie proporcjonalne do ciężarów, zawieszonych na ich końcach. Dwa inne podane przezeń dowodzenia tegoż samego twierdzenia, stanowią uproszczenie dowodzenia Archimedesowego. Dowodzenie to upraszczali przedtem Galileusz i Stevin, a jeżeli nie osiągnęło ono u Kochańskiego postaci tak wykończonej, jaką ma w „Dyalogach“ Galileusza lub „Statyce“ Stevina, jednak przedstawia się prościej niż pierwotne dowodzenie Galileusza²⁾, przytoczone przez Schotta w „*Magia universalis*“.

¹⁾ *Les origines de la statique* II, 215.

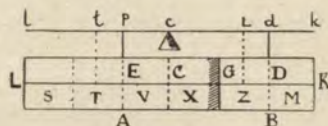
²⁾ Statyka Galileusza (*Della scienza Meccanica*) ogłoszoną została drukiem dopiero po śmierci autora w r. 1649 w Rawennie. Był to kurs ułożony jeszcze w r. 1594 w Padwie, rozpowszechniany przez liczne odpisy, z których jeden wydał w przekładzie francuskim Mersenne w r. 1634, inny znów przeglądał Schott w bibliotece Kollegium jezuickiego w Aschaffenburgu. Odpisy te różniły się od tekstu wydrukowanego w Rawennie i powtarzanego w późniejszych wydaniach dzieł Galileusza, który to tekst nie obejmuje dowodzenia przytoczonego przez Schotta.

W długim przypisku, zamykającym paragraf drugi, rozpoczyna Kochański polemikę z „pewnym autorem nowszym tego wieku naszego mianowicie 1649“¹⁾, tak tu, jak i w dalszym ciągu inaczej go nie mianując. Autorem tym był Zucchi i wszystkie krytykowane przez Kochańskiego ustępy znajdują się w dziełku: „*Nova de machinis philosophia*“ z r. 1649. Kochański, powołując się na poglądy i powagę Zucchi'ego, wymienia go z nazwiska, — ale gdy z nim polemizuje i nieraz dość ostro, nazywa go zawsze „autorem z r. 1649“, może przez wzgląd na starszeństwo Zucchi'ego w zakonie²⁾.

Zucchi, dając na str. 43 swego dziełka figurę poniżej przerysowaną (rys. 1), zarzucał Archimedesowi że w swem dowodzeniu prawa równowagi drąga o nierównych ramionach, przyjmował niewłaściwie rozdział całego obciążenia na pewną liczbę jednakich części S, T, V, X, Z, M, których środki ciężkości, rozłożone na wspólnej osi, mają wspólny środek ciężkości w jej środku C, gdy tymczasem środki ciężkości części S, T, V, X i Z, M leżą



Rys. 1.



Rys. 2.

w dwóch odrębnych punktach E i D; 2) że gdy całe obciążenie zawieszono jest w C, to część X, położona poza punktem C, łączy się częściami Z, M, — gdy zaś części S T V X i Z M zawieszono są w swoich specjalnych środkach ciężkości E i D, wtedy część X wraca znów do części S, T, V; te zaś dwa stany równowagi nie są jednakowe.

¹⁾ Data 1649 i wzmianka Kochańskiego, że opinia autora, dotycząca drąga 2-go rodzaju, jest więcej *παράδοξος*, aniżeli krytykowane przez tegoż podanie, pozwalały zrazu przypuszczać, że autorem owym był Jan Albert Franchini, który w r. 1649 wydał w Medyolanie dziełko *Paradoxa mechanica*, wymienione przez Mürharda. Exemplanza wszakże tego dziełka nie udało się odszukać. Tymczasem przytoczony przez Kochańskiego ustęp, dotyczący drąga 2-go rodzaju, znajduje się w całości na str. 5 dziełka Zucchi'ego.

²⁾ Kochański ur. 1631, zm. 1700; Zucchi ur. 1586 r., zm. 1670 r.

Zarzuty Z u c c h i' e g o kierowane były w istotnie słaby punkt dowodzenia A r c h i m e d e s o w e g o. Wyrażone ogólniej sprowadzają się do krytyki, jaką rozwija M a c h ¹⁾. Przytoczone znów przez M a c h a dowodzenie H u y g h e u s a, z drągiem, na którym zawieszono przyzmy mogą się obracać około osi pionowych, przechodzących przez ich środki ciężkości, odpowiada innej figurze, podanej na str. 81 dziełka Z u c c h i' e g o.

K o c h a ń s k i wystąpił energicznie w obronie dowodzenia A r c h i m e d e s o w e g o, odnosząc tak zarzuty jak i obronę do figury 10 swej rozprawy (rys. 2). Na figurze tej, przypominającej dowodzenie S t e v i n a (*Statica*) i G a l i l e u s z a (Dyalogi), liczba części na jakie podzielono obciążenie i litery te części oznaczające są te same, co u Z u c c h i' e g o. Motywy, którymi K o c h a ń s k i usiłował odpierać zarzuty są identyczne z tymi, które służyły za podstawę uproszczeń G a l i l e u s z a i S t e v i n a; sam może jednak odczuwał ich niedostatek, zamykając polemikę słowami: „Więcej możnaby o tem powiedzieć, gdyby był wolny czas“.

We wstępie do paragrafu trzeciego „mechanograficznego“ dziwi się K o c h a ń s k i, że „Philosophia machinaria przy znanej płodności umysłowej wieku naszego, może być tak niewyrobioną i z wielu stron wadliwą i niedoskonałą“. Stawia następnie 26 hipotez a właściwie określeń, dotyczących: machin, ruchu, równowagi, środka ciężkości, środka równowagi („punkt w machinie, który zatrzymuje jedną lub kilka sił przyłożonych do maszyny i w tym wypadku nie obracających się koło niego“), impetu, impulsu („pewna siła, pochodząca z zewnątrz, mająca jakikolwiek bądź kierunek względem danego ciała“). Między innymi zakłada: „że środek świata jest tenże co i sfery ziemskiej“, „że wszelki ciężar, czy to zawieszony wyżej, czy niżej, przy innych tych samych warunkach, waży zawsze jednakowo“.

Następuje rzecz o machinach wogóle i klasyfikacja machin. Jeżeli obie potencje są jednego rodzaju, to muszą przez rozłożenie w maszynie osiągnąć pewne przeciwieństwo; najprędzej zaś to osiągają przez dwie figury, koło i trójkąt... te dwie figury są podstawami wszystkich machin, które albo zachowują pierwotną prostotę tych figur, lub wyprowadzają od nich swe pochodzenie... stąd podział ruchu mechanicznego na kołowy i prostoliniowy w trójką-

¹⁾ *Die Mechanik in ihrer Entwicklung*. 6 e Aufl. 1908, p. 18.

cie; każdy zaś może być sprowadzony do ruchów pochodnych lub złożonych, np. kołowy do prostoliniowego po giętkiej linii owiniętej na kole a prostoliniowy do kołowego lub spiralnego przez nawinięcie trójkąta na wałek“ i t. d.

O wadze mówi, że jest to wszelka średnica koła, na której zawieszono są dwa lub więcej ciał ważkich lub przyłożone siły do góry działające, stosownie do różnicy w działaniu i w stosunku odwrotnym do odległości od środka“. Powołuje się na określenie, jakie dał Zucchi, a głównie na Arystotelesa i wszczyna znów z Zucchim dyskusję, mianując go „autorem z r. 1649“. Na str. 25 swego dziełka Zucchi twierdzi, że nie każdy drąg da się sprowadzić do wagi, wszelki bowiem drąg pierwszego rodzaju jest wagą o nierównych ramionach, ale drąg drugiego rodzaju, który ma podparcie na jednym końcu, siłę na drugim a ciężar w pośrodku, jest zupełnie od wagi różny. Kochański odiera ten zarzut, mówiąc, że drąg drugiego rodzaju jest połową wagi, więc się do niej sprowadza“. Zucchi powstawał także (na str. 71 swego dziełka) na dowodzenie Archimedes'a, dotyczące równowagi drąga o nierównych ramionach, i utrzymywał, że „istnienie środka ciężkości w jakiegokolwiek rzeczy, wymaga koniecznie, aby w rzeczy tej był środek pomiędzy częściami odpowiadającymi sobie“. Zarzut ten zbija Kochański, wykazując na trójkącie i trapezie, że środki ciężkości tych powierzchni, jakkolwiek są środkami figur, mogą wszakże nie mieć po obu stronach części symetrycznych¹⁾. O wadze mówi jeszcze: „Waga, na końcach której zawieszono są ciężary równe, na nitkach jakiegokolwiek długości, zachowuje wszelkie dane położenie... że jednakowoż używane wagi, z zawieszonymi miseczkami zwykle wracają do poziomego położenia, to przyczyną tego jest, *jak nam się zdaje* to, że zwykle podpora umieszczoną jest cokolwiek wyżej środka ciężkości“.

Określiwszy, że „drąg jest niczem innym jak wagą, której jednak nie wszystkie części, lecz niektóre tylko są używane, stosownie do różnicy potencji pod względem momentów i ruchów“, rozodzi się nad klasyfikacją i odróżnia trzy rodzaje drąga: 1) antymochlus, drąg prosty podparty w pośrodku; 2) symmochlus, drąg prosty podparty w jednym końcu; 3) loxomochlus, drąg kątowny. Co do drąga drugiego rodzaju Zucchi, na str. 5 swego

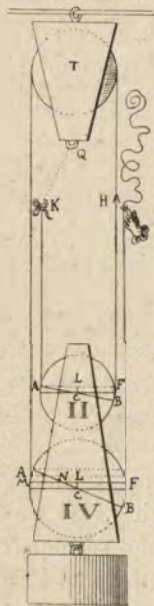
¹⁾ Tu powołuje się Kochański na Commandina i Stevina.

dzielka, zarzuca piszącym o machinach niewłaściwość ich wywodów. Wywodzili oni, że jeżeli w tym drągu ciężar zawieszony jest w środku, między podporą a punktem przyłożenia siły podnoszącej i ta siła jest równa połowie ciężaru, wtedy powiększenie jej o bardzo małą ilość wywołuje podniesienie znacznego ciężaru. Kochański, przytoczywszy dosłownie cały wywód Zucchi'ego, którego nie przestaje nazywać „autorem z r. 1649“, uważa jego zarzuty za zbyt subtelne i objaśnia, że jedna połowa ciężaru nie

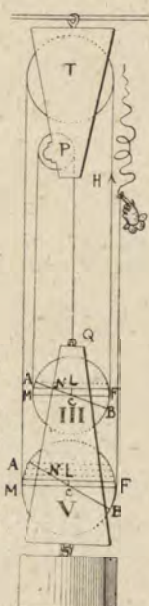
przestaje być podtrzymywana przez podporę, a podniesienie następuje pod działaniem całej siły powiększonej a nie samego tylko powiększenia.

Krażki, ruchomy i nieruchomy, nazywa pożytecznym i niepożytecznym, szkicując oryginalną teorię wielokrażka (rys. 3 i 4). W krażku ruchomym pojedynczym (II), podczas jego ruchu bardzo małego pod górę, uważa Kochański średnicę AB jako drąg drugiego rodzaju, ruchomy około A . Drugi koniec średnicy przebiega wtedy drogę BF , dwa razy większą od drogi CL , jaką przebiega środek krażka. Jeżeli sznur, przeszedłszy przez krażek górny P , przewija się pod krażkiem ruchomym (III), to podczas

bardzo małego ruchu tego ostatniego, koniec średnicy A przebiega drogę dwa razy większą, a drugi koniec tejże średnicy drogę BF trzy razy większą od drogi CL , jaką przebiega środek krażka. Kochański uważa średnicę AB , jako obracającą się około N i stanowiącą w swej całości AB drąg pierwszego rodzaju, a w swej części NB drąg drugiego rodzaju. Po dodaniu każdej nowej pary krażków (nieruchomego i ruchomego), końce średnic B kolejnych nowych krażków ruchomych (IV, V...) przebiegać będą drogi: cztery, pięć i t. d. razy większe od drogi przebieżonej przez środek krażka. Jednym słowem, ostatnia gałąź sznura



Rys. 3.



Rys. 4.

w wielokrażku przebiega drogę tyle razy większą od drogi jaką przebiega ciężar, ile jest gałęzi sznura podtrzymujących krążki dolne.

Oryginalny wywód Kochańskiego był prostszym choć mniej ścisłym niż długie dowodzenie Ubalda i odpowiadał dążeniom szkoły jezuickiej, trzymając się bliżej Arystotelesa. Nie dorównywał wszakże pięknemu wywodowi Stevina, który biorąc pod uwagę iloczyny ciężarów przez drogi przebieżone, doszedł do wniosku: *Ut spatium agentis ad spatium patientis, sic potentia patientis ad potentiam agentis*, stanowiącego zawiązek zasady przemieszczeń przysposobionych, którą Descartes w pamiętnym liście do Huyghens'a z r. 1637 uogólnił i zastosował do drąga i do wszystkich machin prostych.

W klinie upatrywał Arystoteles schodzące się w wierzchołku dwa drągi pierwszego rodzaju, a Ubaldo także dwa drągi drugiego rodzaju. Kochański sądzi, że: „klin jest to trójkąt albo wielkość linijna płaska trójkątnego kształtu, przyjmująca z trzech boków działanie siły i oporów“ i sprowadza teorię klina do teorii równi pochyłej. Sławne dowodzenie Stevina, prawa równowagi ciężarów umieszczonych na równi, krytykuje ostro. Jak wiadomo, Stevin opierał je na niemożności ruchu wiecznego. Kochański, jak i niektórzy późniejsi autorowie, np. Lamy¹⁾, nie mogący się pogodzić z tą niemożnością, uważali, że w dowodzeniu Stevina zachodzi *petitio principii*; że nikt nie dowiódł, aby łańcuch, który otacza trójkąt Stevina, porusza się nieustannie przy innym stosunku długości dwóch boków nachylonych; że na tę trudność zwracał uwagę Piotr Herigone²⁾ i zastępował równię i łańcuch rurką szklaną, wygiętą w obwód trójkątny i wypełnioną wodą; że jednak i „z tego dowodzenia nic nie wynika“, dlatego że w owej wygiętej w trójkąt zamkniętej rurce, ciecz zawsze będzie w spoczynku, przy jakichkolwiek długościach i nachyleniach dwóch boków trójkąta do poziomej podstawy.

Nie wywodząc prawa równi pochyłej, wygłasza je Kochański, zgodnie z Galileuszem i Stevinem i twierdzi, że ciężkość pozostała (*gravitas residua*) ma się do absolutnej, jak wyso-

¹⁾ *Traitez de Mécanique*. Paris 1679, p. 139.

²⁾ Kochański przytacza pogląd Herigone'a nie bezpośrednio z jego dzieła: „*Cursus Mathematicus*“ z r. 1634, ale z cytaty jaką znalazł w trzeciej części „*Magiae Universalis*“ Schotta z r. 1658.

kość równi do jej długości. W dołączonych wszakże do tego twierdzenia dwóch wnioskach powtarza i rozwija błędny pogląd Descartes'a, który jeszcze w r. 1640, wbrew wywodom Stevina i nie zdając sobie zupełnie sprawy z zasady równoległoboku sił, uważał że ciężar absolutny ciała umieszczonego na równi pochyłej, jest równy sumie algebraicznej swoich dwóch składowych, t. j. ciężkości pozostałej (*gravitas residua*) i ciśnienia na równię, które też nazwano wtedy „ciężkością straconą“ (*gravitas deperdita*). A jednak krytykowany co dopiero przez Kochańskiego Herigone już w r. 1634 wywodził prawidłowo rozkład ciężaru umieszczonego na równi pochyłej na dwie składowe, mianowicie ciężkość pozostałą określoną prawem równi i ciśnienie prostopadłe do równi, tak się mające do ciężaru, jak podstawa równi do jej długości. Kochański wszakże pozostał wiernym pogładowi Descartes'a i stosował go później w artykule „*Consideratio specimenis libri de momentis gravium*“ (*Acta Eruditorum* 1685), o którym przyjdzie nam mówić oddzielnie¹⁾. Tu nadmienimy tylko, iż tego poglądu trzymali się także: Lamy, Casati i Leibniz.

Zasadę równi pochyłej, wywiedzioną w XIII w. przez „poprzednika Leonarda Vinci“, stosował Galileusz w swym kursie padewskim do śruby. Kochański stosuje ją do klina i śruby, ściślej niż inni autorowie szkoły jezuickiej. Uważając śrubę za klin krzywoboczny czyli kręty, zajmuje się więcej klasyfikacją różnych jej rodzajów, aniżeli teorią, co do której mówi tylko, że „wysokość perpendykułu w klinie i śrubie wprowadza proporcję nie do długości okręgu będącego podstawą walca, ale do długości boku nachylonego“, t. j. linii spiralnej.

Zapalony zwolennik dociekań nad ruchem wiecznym, poświęcił Kochański tej mrzonce cały paragraf czwarty „taumaturgiczny“. Uważa on, „że dowodzenia tych, którzy chcieli zaprzeczyć możności ruchu wiecznego, wykazują tylko, że ustrój, jaki brali pod uwagę, nie nadaje się do dostarczania żadanego ruchu“ i robi przegląd różnych ustrojów, poczytując jedne za nieprzydatne, inne znów za przydatne do tego celu. W końcu opisuje parę swoich pomysłów, wykazując w opracowaniach rozle-

¹⁾ Artykuł p. t. „*De momentis gravium*, Polemika mechaniczna z XVII w.“ podany jest w ostatnim tegorocznym zeszycie *Wiadomości Matematycznych*.

głą, teoretyczną i praktyczną znajomość różnych, dawniejsi podówczas używanych, szczegółów mechanizmów. Perpetuum mobile, jakkolwiek potępione przez Leonarda Vinci, Cardana, Galileusza i Stevina, zaprzętało w XVII w. wiele światłych skądinąd umysłów. Kochański nie przestał się niem zajmować do końca życia, jak świadczy jego korespondencya z Leibnizem, któremu komunikował swe późniejsze pomysły. Leibniz, w odpowiedziach, parokrotnie oświadczał, że uważa ruch wieczny za niemożliwy, w końcu wszakże przyjął udział w dyskusyi a nawet doradzał pewne zmiany szczegółów. Casati, nie wierzący w urzeczywistnienie ruchu wiecznego, na str. 318 swego dzieła również pomysł własny podaje.

Rozprawie Kochańskiego należy się pierwszorzędne miejsce w pośród pism szkoły jezuickiej XVII w. Zasadę równowagi roztrząsa on ściślej niż inni pisarze, teorię machin prostych podaje treściwiej, niż to czynią autorowie wielkich traktatów jak Casati i Deschales, ale znów szczegółowiej od filozofujących więcej Zucchi'ego i Fabri'ego. Wykład Kochańskiego nieraz swym perypatetyzmem zbliża się do wykładu Fabri'ego, najeżony jest sentencjami, określeniami, hipotezami, twierdzeniami, wnioskami, ale wśród tego aparatu średnio-wiecznego nie brak w nim świeżych tchnień odrodzenia. Statyka Galileusza, z wyjątkiem nowych myśli o równi pochyłej, ich zastosowania do śruby i paru innych, dążyła w całości do utrzymania jaknajściślej związku z Arystotelesem i mogłaby być także zaliczoną do dzieł tej kategorii, gdyby jej nie cechował wykład pełen prostoty i jasności. Wszakże pod tym względem, kurs padewski Galileusza nie wywarł wpływu na pisarzy jezuickich. Schott, ze znanego mu odpisu, wyjął dowodzenie równowagi drąga; Kochański niewątpliwie znał ten odpis, równie jak wydanie pośmiertne w Rawennie i wcześniejszy przekład Mersenne'a. Interesując się żywo współczesnym ruchem naukowym, znać musiał także i list Descartes'a do Huyghensa z r. 1637, widocznie jednak nie zdawał sobie sprawy ze znaczenia tych prac w rozwoju mechaniki. W każdym razie, w perypatetycznym jego wykładzie jaśnieją świeższe poglądy. Jego „aktywność“, zastępująca „momento“ Galileusza i „impetus“ Casati'ego, zbliża się raczej do dzisiejszego pojęcia momentu. Dowodzenie równowagi drąga o nierównych

ramionach uprościł więcej, niż tego dokonał Galileusz w pierwszych odpisach kursu padewskiego; prawo równowagi wielokątka wyprowadził oryginalnie, a zasadę równi pochyłej zastosował ściśle do klina i śruby. Zmysł krytyczny wykazał w roztrząsaniu subtelnych wywodów Zucchiego, obok którego stanąć winien w rządzie najcelniejszych pisarzy szkoły jezuickiej.

„Theoreses“ Kochańskiego były pierwszym owocem jego rozmyślań nad zasadami statyki. Miał je i później na uwadze i wogóle interesował się żywo rozwojem mechaniki. Pisząc do Leibniza w r. 1671, wspomina o swojej „Epistola Theoretica“, dołączonej do kursu Schotta i o zebraniu innych materyałów, których nie miał jeszcze czasu opracować. W artykule o kwadratach magicznych z r. 1686, wymienia tytuł zamierzonego wydania zbioru prac, mówiąc o swoich „Cogitatis et Inventis Polymathematicis“. Poszukiwania Dicksteina dadzą zapewne poznać inne prace Kochańskiego, odnoszące się do statyki. Same już wszakże „Theoreses“ usprawiedliwiają wybitne stanowisko, jakie mu się należy wśród pisarzy mechanicznych drugiej połowy XVII w. O jego pismach, mających za przedmiot zegarmistrzowstwo, mówić przyjdzie w innym miejscu. Jak zaś wysoko cenioną była biegłość Kochańskiego w teorii i praktyce mechanizmów, dowodzi w korespondencji z Leibnizem niejednokrotna wymiana odnośnych poglądów i słowa Leibniza w przypisku do listu z grudnia 1691 r.: „Magna a Te expectamus et in Mechanicis“.

RÉSUMÉ.

M-r Feliks Kucharzewski:

La statique de Kochański.

Communication annoncée 10. IX. 1910.

La publication de la correspondance entre Kochański et Leibniz, faite en 1902 par M. Dickstein a projeté une lumière éclatante sur la mentalité de notre mathématicien du XVII s. Pourtant ses écrits mécaniques n'ont pas été analysés jusqu'à présent. La place qui leurs est due dans l'histoire de la statique, ne pouvait être exactement définie, qu'après qu'aient été étudiés en détail tous les écrits contemporains sur la mécanique. L'étude de ces derniers,

présentée par M. Duhem dans ses „Origines de la Statique“ a mis en évidence l'action bienfaisante de „l'école jésuite au XVII s.“ sur le progrès de la statique. Cette école, dont les principaux représentants étaient Zucchi, Fabri et Casati, suivait l'exemple de Galilée et conservait intact le germe du principe des vitesses virtuelles.

C'est à la fin du volumineux „Cursus Mathematicus“ du jésuite allemand Gaspard Schott, qu'a été imprimée en 1661 la statique de Kochański sous le titre:

„Analecta mathematica sive theoreses mechanicae novae de natura machinarum fundamentalium et novo motionum machinalium principio universali et unico, nec non de motus artificialis perpetui passibilitate“.

Dans le paragraphe premier „mechanosophique“, Kochański s'occupe de la question d'augmentation de force dans les machines. Pour la résoudre il énonce quatre sentences. Dans la première il réunit les idées d'Aristote, Zucchi et Fabri: *„Si in Machina major sit proportio Motuum quam Potentiarum reciproca, Potentia minor prevalebit majori“.* Par une critique subtile il établit l'insuffisance de cette sentence. La seconde sentence est tirée de Casati et s'appuie sur son *impetus*; la troisième résume les propositions 6 et 7 du livre I de „l'Équilibre des plans“ d'Archimède. C'est la quatrième sentence qui contient les idées propres de Kochański: *„Si major sit ratio Activitatum quam potentiarum reciproca; Potentia minor plus poterit majore,—vel in gravibus si major sit proportio Gravitationum quam Gravitationum permutata, Grave minus majori praeponderabit“.* L'*activitas* de Kochański correspond au *momento* de Galilée, lequel avait aussi un caractère physique et non purement mathématique comme le moment actuel. Comme Galilée et ensuite toute l'école jésuite, Kochański tachait de lier la statique avec la dynamique d'Aristote. Il explique ainsi sa sentence: étant donnés deux poids inégaux, suspendus en rapport inverse aux bras inégaux d'un levier, les activités de ces poids s'égalisent, par suite d'une *plus grande réaction de l'appui sur le poids plus grand et plus proche*. Cette explication rattache aussi l'*activitas* de Kochański au concept du moment actuel. Kochański indique encore, que sa sentence s'appuie sur deux axiomes: *Omne agens agendo repati et Agere actione uniformiter difforni*. Le premier axiome a été exprimé,

d'une façon plus exacte, par la troisième loi de Newton et constitue aujourd'hui une des bases de la mécanique; le second rappelle confusément la nouvelle dynamique de Galilée.

Dans le paragraphe second „ischoy statique“ Kochański donne une foule de définitions et axiomes concernant l'équilibre et démontre la loi de l'équilibre du levier à bras inégaux. Il en donne quatre démonstrations différentes, dont les deux dernières sont des simplifications de la démonstration d'Archimède, laquelle a été déjà simplifiée par Stévin et Galilée. La simplification de Kochański n'est pas aussi parfaite, que celle de la *Statique* de Stévin ou des *Dialogues* de Galilée, mais pourtant elle est meilleure que la première simplification de Galilée, citée par Schott dans sa *Magiae Universalis Pars III*.

Au sujet de cette démonstration d'Archimède et ensuite de quelques machines simples, Kochański entre en discussion avec *Author quidam recentior hujus saeculi nostri, videlicet 1649* et y développe beaucoup de sagacité. L'auteur en question était Zucchi et tous les passages cités et critiqués par Kochański se retrouvent dans la *Nova de machinis philosophia* de 1649. Quand il s'en réfère à l'autorité de Zucchi, Kochański l'appelle par son nom, mais quand il le critique, il ne le nomme qu'„auteur de 1649“. Peut être, jeune jésuite, il évitait d'entrer ouvertement en controverse avec son ancien dans la Compagnie.

Le paragraphe troisième „mechanographique“ contient la théorie des machines simples. Kochański distingue trois genres de levier: *antimochlus*, *simmochlus* et *loxomochlus* (levier coudé), donne une explication de la moufle, moins simple que celle de Stévin mais originale et plus proche d'Aristote. La loi du plan incliné lui est connue, mais il considère comme Descartes, le poids absolu d'un corps placé sur le plan incliné, égal à la somme de ses deux composantes, c'est à dire à la somme du poids apparent et du „poids perdu“. Cette erreur a été fort repandue dans son temps. Plus tard Lamy, Casati et Leibniz parlaient aussi des „Poids perdus“. Kochański dans son mémoire ramène la théorie du coin et de la vis au plan incliné, mais critique la démonstration de Stevin de la loi de ce plan, basée sur l'impossibilité du mouvement perpétuel. Car il est grand partisan des recherches dans ce domaine, auxquelles il consacre entièrement le dernier paragraphe de son mémoire.

Les „Theoreses“ de Kochański doivent être placés sur le premier rang des ouvrages de l'école jésuite du XVII s., à coté des écrits de Zucchi, Fabri et Casati. Dans sa polémique avec Zucchi, Kochański a mis en évidence le sens critique très développé. Sa statique est beaucoup plus succincte que celle de Casati, mais plus détaillée que celles de Zucchi et Fabri. Un autre écrit de Kochański, se rapportant à la statique, „Consideratio specimenis libri de Momentis Gravium“, imprimé dans les „Acta Eruditorum“ en 1685, sera analysé autre part¹⁾, ainsi que ses travaux sur l'horlogerie. Comme savant et comme mécanicien, Kochański jouissait de l'estime méritée des ses contemporains et son ami Leibniz, qui lui communiquait pendant de longues années ses principales découvertes mathématiques, écrivait dans une lettre de 1691: „Magna a Te expectamus et in Mechanicis“.

3. Pan Sławomir Miklaszewski:

Drugi międzynarodowy Zjazd gleboznawców w Sztokholmie (17 — 25 sierpnia 1910 r.).

Komunikat zgłoszony dn 3 września 1910 r.

W drugiej połowie sierpnia r. b. odbył się w Sztokholmie drugi międzynarodowy Zjazd gleboznawców, którego znaczenie byłoby o wiele donioślejsze, gdyby od pierwszego Zjazdu buda-
peszteńskiego¹⁾ dzielił go nie rok jeden, lecz lat kilka.

Nie zmieniły się zasadniczo poglądy na glebę w ciągu roku ubiegłego i z tego względu spieszyć się nie było powodu; konferencję zwołano głównie dlatego, aby, z okazji XI-go międzynarodowego Zjazdu geologicznego, zainteresować zagadnieniami gleboznawczymi liczne rzesze geologów a zarazem przy tej sposobności jeszcze raz rozważyć, pogłębić i bliżej omówić wszystkie wy-
tyczne, nakreślone przez uczestników Zjazdu pierwszego.

To też drugi międzynarodowy Zjazd gleboznawców był, rzecz można, Zjazdem okazyjnym.

¹⁾ Cette analyse se trouve dans la *Révue des questions scientifiques*, fascicule du 20 Octobre 1910.

²⁾ Ob. Sławomir Miklaszewski: Pierwszy międzynarodowy Zjazd gleboznawców w Budapeszcie. Sprawozd. Tow. Nauk. Warszaw. r. 1909—II; zesz. 5, str. 179—187.

Wniósł on mało nowego do nauki o glebie.

Doniosłość jego polega na jego liczebności, znacznie przewyższającej Zjazd poprzedni, który oczywiście wzbudził zainteresowanie skoro liczba uczestników tak znakomicie się powiększyła (z 40 do przeszło 140).

Po za fachowcami w ścisłym znaczeniu tego słowa brali w nim udział przedstawiciele prawie wszystkich państw europejskich (metropolii i kolonii) i główniejszych pozaeuropejskich. Wśród tych ostatnich wyróżnić należy japończyków, którzy przybyli na oba Zjazdy w liczbie czternastu, a specjalnie na gleboznawczy czterech, licząc w to i specjalnego delegata Rządu japońskiego.

Z europejczyków po za Niemcami najwięcej było Węgrów (14).

Ci ostatni odznaczali się przytem ilością i jakością wygłoszonych referatów. Od czasu pierwszego Zjazdu wykazali oni kolosalny postęp w ujęciu i opanowaniu głównych zagadnień gleboznawczych.

Najmniej było Polaków: na obu Zjazdach wyraźnie czterech. Na geologicznym: Dr. Walery Łoziński ze Lwowa, prof. dr. Władysław Szajnocha z Krakowa i Henryk Arctowski¹⁾ z Nowego Jorku; na gleboznawczym²⁾: Sławomir Miklaszewski z Warszawy. Nielicznosc taka, normalna i zupełnie zrozumiała w stosunku do Zjazdu gleboznawczego, daje się trudno wytłomaczyć o ile chodzi o Zjazd geologiczny; Polska bowiem, w szczególności zaś Galicya, obfituje w geologów.

Każdy dzień Zjazdu poświęcono innym zagadnieniom, odpowiednio grupując referaty.

A więc dzień pierwszy poświęcono analizie mechanicznej gleby; następny — kolloidom gleby, które, jak i na pierwszym Zjeździe wraz z zagadnieniami hydrologicznymi uznano za najważniejsze; trzeci dzień przed południem wypełniły debaty nad przygotowaniem wyciągów gleby do analiz chemicznych, po południu zaś zwiedzano Centralny Rolniczy Instytut Doświadczalny (Centralanstalten för försöksväsendet på jordbruksområdet); dzień czwarty upłynął na zastanawianiu się

1) Ten ostatni był zapisany i na Zjazd gleboznawczy.

2) Zapisany na Zjazd gleboznawczy prof. dr. Józef Pomorski z Dublin nie przybył.

nad nomenklaturą i klasyfikacją gleb (wśród innych referatów niżej podpisany mówił na temat: „Les types des sols et leurs importance“); dnia piątego była ekskursya na pola doświadczalne w Ultuna oraz do uniwersytetu w Upsali; dnia szóstego mówiono o kartografii gleboznawczej oraz o analizach gleb torfowych; dzień siódmy zużyto na wycieczki w okolice Sztokholmu, do fermy Hamra oraz do Visby; dzień ósmy i ostatni, po wyczerpaniu tematów dotyczących fizyologicznego znaczenia składników pokarmowych gleby, był zarazem dniem zamknięcia Zjazdu.

Zjazd następny postanowiono zwołać w Petersburgu w roku 1914.

Pozatem odbyło się kilka wycieczek dłuższych, mających na celu pokazanie uczestnikom Zjazdu gleb Szwecyi środkowej i południowej.

Gleby Szwecyi są bardzo ciekawe, jeno mało zbadane, co utrudniało pokazy i projektowanie wycieczek. Nadmienić wypada, że gleboznawstwo w Szwecyi jeszcze nie istnieje. Najlepszym dowodem ilustrującym twierdzenie powyższe jest fakt przewodniczenia w komitecie wykonawczym Zjazdu p. Gunnara Anderssona, nauczyciela geografii w wyższej szkole handlowej (Handelshögskolan), sekretarzem był dr. Henrik Hesselman, botanik w Państwowym Leśnym Instytucie Doświadczalnym w Sztokholmie (Statens Skogsförsöksanstalt).

Ton naukowy nadawało Zjazdowi gleboznawstwo rosyjskie, które wraz z zagadnieniami hydrologicznymi, poruszonymi przez belga d'Andrimont'a, cieszyło się ogólnem uznaniem.

Nie poruszono sprawy bakterjologii gleby, tak modnej w dzisiejszem rolnictwie praktycznem. Nie było w tej dziedzinie ani jednego referatu. Na moją interpelacyę w tej kwestyi zgodzono się, wobec braku odpowiedniego specjalisty, tematu tego nie poruszać, natomiast pomyśleć o nim przy organizacyi Zjazdu następnego.

Zwiedzane zakłady doświadczalne w działach chemii rolniczej oraz doświadczeń wazonowych i polowych stoją niżej od odpowiednich niemieckich. Na wysoki poziom wznosi się tylko selekcya roślin uprawnych, ogrodnictwo oraz oddziały botaniczne, dotyczące chorób roślinnych (np. I. Eriksson'a).

Gleby Szwecyi są naogół dobre, niektóre zaś nawet bardzo dobre. Jest ich tylko mało. Pola uprawne giną wśród przestrzeni zajętej przez wody a w szczególności przez lasy (tych ostatnich jest około 60% ogólnej przestrzeni). Pojęcie o niezasobności i lichocie gleb szwedzkich, tak silnie u nas ugruntowane, jest co najmniej niesłuszne. Większość gleb powstała tam z tegoż materiału co u nas, jeno u nas materiał ten jest już wylugowany i mocno zwietrzały, a więc uboższy chemicznie. Zdaje się, że to płytkość większości gleb szwedzkich wyrobiła im u nas złą markę, a jednak dzięki tej płytkości, rośliny mogą korzystać ze składników pokarmowych produktów wietrzenia coraz to nowiej świeżej skały macierzystej. I klimat nie jest tak zły. Główną jego zaletą jest suchość a właściwie mała ilość opadów atmosferycznych (na wschodzie Szwecyi od 400—500 milimetrów). Przy większych opadach atmosferycznych gleby łatwo by torfiały, ku czemu mają wielką skłonność. Klimat sprzyja powstawaniu bielicy a jednak typowych bielicy widziałem mało. Kaolinizacja gleb granitowych dość silna. Gleby gliniaste z granitów tych powstałe są jednak przepuszczalne wobec obecności grubych ziarn wietrzącej skały.

Szwedzi dzielą swoje gleby na: ubogie w węglan wapniowy oraz bogate w węglan wapniowy. Prócz tego rozróżniają gleby gliniaste — ily (Tonböden); gleby piaszczyste i żwirowe (Sand und Kiesböden); gleby morenowe (Moränenböden) oraz gleby torfowe (Torfböden). Wszystko to jednak nie daje istotnego pojęcia o typach gleb miejscowych.

Zjazd omawiany, podobnie jak i jego poprzednik, a właściwie jeszcze silniej toruje drogę w nauce o glebie kierunkom propagowanym przez gleboznawców państwa rosyjskiego.

4. Pan Jan Sosnowski:

Prosty sposób obliczania krzywych.

Komunikat zgłoszony dn. 15 września 1910 r.

Obliczanie współrzędnych krzywych zapisanych przez przyrządy rejestrujące wymaga aparatów dość kosztownych, o ile ma być wykonane z dokładnością dość znaczną. Nie będąc w możności zastosować takich metod dokładnych, musiałem uciec się do sposobu tańszego, a równie dobrego. Krzywą utrwaloną na za-

kopconym papierze kopję na film w ten sam sposób jak odbitki fotograficzne z negatywów. Czas ekspozycji wynosi zwykle 3 do 7 sekund, zależnie od stopnia zakopceenia papieru. Jeżeli chcemy otrzymać kopie dobre, to—jak łatwo zrozumieć—stronę zakopconą trzeba zetknąć bezpośrednio z warstwą czułą kliszy. Otrzymujemy w ten sposób na filmie odbicie zwierciadlane krzywej, które kopujemy raz jeszcze i otrzymujemy krzywą normalną. O ile chodzi o zmierzenie krzywej, to na film kopję przedewszystkiem podziałkę składającą się z jasnych linii na ciemnym tle—a następnie dopiero krzywą oryginalną. Po wywołaniu filmu widać odbicie zwierciadlane krzywej i siatkę. Zwykle używam siatki, której odstępów wynoszą 1 mm. Jeżeli chodzi o pomiary dokładniejsze, to można jeszcze zastosować słabe powiększenie i mikrometr w okularze.

ZUSAMMENFASSUNG.

Herr Jan Sosnowski:

Ein einfaches Verfahren zur Kurvenausmessung.

(Angemeldet 15. IX. 1910).

Verfasser beschreibt eine Methode für die Ausmessung der auf berusstem Papier aufgeschriebenen Kurven, die darauf beruht, dass man auf eine lichtempfindlich Platte ein Netz aus weissen Linien auf Schwarzen Unterlage bestehen, kopirt. Zur feineren Ausmessung kann man später auch okularmikrometer bei schwacher Vergrößerung anwenden.