

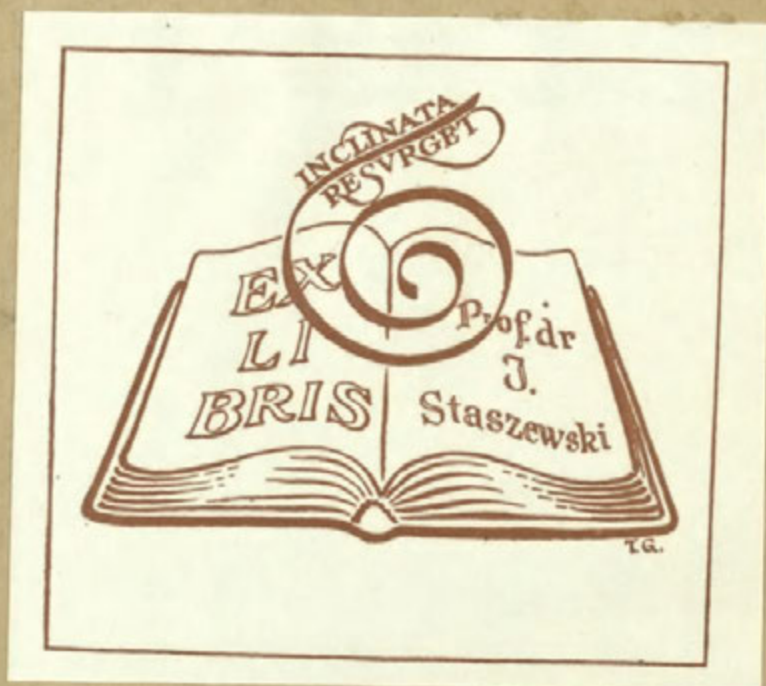
L. A. Birkenmajer

Udział Polski w uprawnieniu i rozwoju
 nauk ścisłych

Kraków 1913

Odbitka

Dr Józef Staszewski



LUDWIK ANTONI BIRKENMAJER

UDZIAŁ POLSKI W UPRAWIANIU I W ROZWOJU NAUK ŚCISŁYCH

POLSKA W KULTURZE EUROPEJSKIEJ, T. II.

CBGIOŚ, ul. Twarda 51/55

tel. 0 22 69-78-773



Wa5148651

B

W KRAKOWIE

DRUKARNIA UNIwersYTETU JAGIELLOŃSKIEGO

POD ZARZĄDEM JÓZEFA FILIPOWSKIEGO

1918.

29/IX 55 Własność
dr Józef Łanicki

25225
Księgarnia nauk
<http://rcin.org.pl>

Raca
Własność

LUDWIK ANTONI BIRKENMAJER

UDZIAŁ POLSKI W UPRAWIANIU
I W ROZWOJU NAUK ŚCISŁYCH

POLSKA W KULTURZE EUROPEJSKIEJ, T. II.

W KRAKOWIE
DRUKARNIA UNIWERSYTETU JAGIELLOŃSKIEGO
POD ZARZĄDEM JÓZEFA FILIPOWSKIEGO
1918.



II-1703

LUDWIK ANTONI BIRKENMAJER.

Udział Polski w uprawianiu i w rozwoju nauk ścisłych.

(1. Najstarsze ślady. — 2. Erudycja mistrza Wincentego. Marcin Polak, Nicolaus Polonus, Aimericus Polonus, Franco de Polonia. — 3. Witello. — 4. Obserwator krakowski z czasów Kazimierza W. Trygonometria w Krakowie na końcu XIV w. — 5. Po odnowieniu uniwersytetu. — 6. Koniec XV w. Kopernik, jemu współcześni i apologetycy późniejsi. — 7—8. Wiek XVII. — 9. Wiek XVIII. — 10. Jan Śniadecki i jemu współcześni. Obserwatorya. — 11. Hoene Wroński. Organizacya pracy w drugiej połowie XIX w. — 12. Matematyka. — 13. Fizyka. — 14. Ostatnie 20-lecie XIX w. w zakresie fizyki i mechaniki teoretycznej. — 15. Astronomia, geodezya. — 16. Najnowsi z tego zakresu. — 17. Meteorologia i klimatologia. — 18. Historia nauk matematycznych).

1. Polska, później aniżeli społeczeństwa południa i zachodu Europy, powołana do życia politycznego i kulturalnego, później też wziąć mogła i wzięła udział w ogólnem uprawianiu i pielęgnowaniu różnych sztuk i umiejętności. Stosuje się to oczywiście do wszystkich dziedzin naukowych, atoli w mierze niejednakowej. Baczniejszy historyk umysłowości w Polsce dostrzega mianowicie znaczną nierównoczesność w imporcie do Polski rozmaitych wyobrażeń naukowych i doktryn panujących w danej epoce za granicą, stwierdza nierównomierną ich przez społeczeństwo assimilację, dostrzega bardzo nierówną „pobudliwość narodową” na różne kierunki wiedzy, oraz pocucia i uświadomienia w sobie popędu do twórczej pracy w tej albo w tamtej dziedzinie myśli ludzkiej. Śledzenie i tłumaczenie tych objawów, wiążących się przy czynowo nie tylko z wydarzeniami historii politycznej, ale zapewne także z samą psychologią społeczeństwa polskiego, i to nie tylko

zresztą w średniowieczu, ale i znacznie później, aż do epoki niemal najnowszej, jednak badania takie, lubo bardzo ponętne, wykraczają już poza ramy, jakie nazaczyliśmy sobie w szkicu niniejszym. Zamierzamy bowiem podać tutaj w jak najkrótszym przeglądzie chronologicznym główne etapy dziejowe myśli polskiej w jednym tylko, aczkolwiek wielkim odłamie naukowego poznania, w dziedzinie nauk matematycznych, zwanych także ścisłemi (*sciences exactes*), opierających się bowiem przedewszystkiem na ścisłych pojęciach miary i liczby. Prócz właściwej matematyki zaliczane bywają dziś do nich: mechanika teoretyczna, astronomia, geodezyja, fizyka, meteorologia, w pewnej mierze także geografia fizyczna, a wreszcie historia powstawania i rozwoju tych to umiejętności.

Jak gdzieindziej, tak samo i u nas rozsadnikami i przedstawicielami wszelakich nauk w ciągu średniowiecza było niemal wyłącznie duchowieństwo, zwłaszcza wyższe, świeckie i zakonne. Wiadomo, że ciche cele i biblioteki klasztorne bywały w średnich wiekach bezpiecznem przytuliskiem dla wszelkich sztuk i umiejętności, i to nawet w czasach największego ich zaniedbania i ciemnoty, pośród nieustannych wojen, zamieszek społecznych i politycznych przewrotów. Nieustanny kontakt kleru ze stolicą chrześcijaństwa i wogóle z całą Italią pociągał za sobą, niejako automatycznie, bardzo już wczesnie zaznajomienie się członków kleru z różnymi kierunkami wiedzy, ocalałej po upadku pogańskiej Romy, a zresztą rozprószonej na całym Apenińskim półwyspie, poznawanie wszelakich zabytków starodawnej kultury. Działo się to przy sposobności bardzo już wczesnych i częstych podróży wyższego duchowieństwa polskiego do wiecznego miasta, zbierania się kapituł generalnych kleru zakonnego, pielgrzymek zbożnych do Loreto i do Assyżu i t. d.; później odegrały w tej mierze także znaczącą rolę podróże w sprawach kupieckich. Udział rycerstwa polskiego w krucyatach wcześniejszych, jakoteż nierzadkie gdzieś jeszcze w XIII-tem stuleciu pielgrzymki oświeceńszych w Polsce jednostek do Ziemi Świętej, musiały również wpłynąć na rozszerzenie wyobrażeń geograficznych i topograficznych. Umożliwiając bowiem ustne przenoszenie się wiadomości przyrodzawczych od jednego społeczeństwa do innego, podziały one jakby zapładniającą na pierwiastki naukowej myśli u narodów młodszych i bardziej rozciekawionych. Ażeby uzasadnić to chociażby na jednym konkret-

nym przykładzie, nadmienimy, że tą drogą dostały się do Polski (w XIII wieku) pierwsze wiadomości o magnesie i o jego własnościach, że w taki to sposób dotarły pierwsze wieści o genialnej sztuce indyjsko-arabskiej liczenia i znakowania liczb, sztuce nieskończenie wyższej od dziwnie niedołążnego i ordynarnego przedstawiania liczb sposobem staro-latyńskim, inaczej rzymskim.

Z wydanych już aktów, matrykuł i rotułów wczesnych uniwersytetów europejskich, takich jak bolońskiego, padewskiego, paryskiego, montpellierkiego i innych jeszcze, dowiadujemy się, że co najmniej już w pierwszej połowie XIII-go stulecia gościli na tych uczelniach dość liczni, młodszy i starsi polscy scholarzy. już to kształcąc się w naukach t. zw. wyzwolonych, już to studyując prawo świeckie, a zwłaszcza kościelne, albo wreszcie oddając się naukom lekarskim i przyrodniczym, będącym przedsiönkiem do tamtych. W stuleciach następnych napływ Polaków do zagranicznych uniwersytetów powiększył się jeszcze bardziej. Nabywali oni za granicą i przywozili do Polski różne rękopisy treści naukowej, częściowo dotychczas w naszych bibliotekach dotrwałe, pomiędzy nimi zaś nie brak także kodeksów treści matematycznej, astronomicznej, a wogóle przyrodznawczej.

Ze starodawnych inwentarzów kapituł katedralnych, jakoteż z innych jeszcze źródeł archiwalnych dowiadujemy się, że już na samym końcu XI-go i z początkiem XII-go stulecia, oprócz dzieł teologicznych, prawniczych i historycznych, znajdowały się u nas traktaty takie, jak *Libri Etymologiarum* (Origines) Izydora Sewilskiego († 636), kilka pism Boetiusa († 525), jakoteż niektóre traktaty anglosaksońskiego mnicha Bedy, noszącego stale predykat *Venerabilis* († 735). Dzieło Izydora, to, jak wiadomo, wielka jakby encyklopedia wszelakich wiadomości naukowych, w którem także matematyce, astronomii, oraz innym naukom przyrodniczym dość poczesne przeznaczono miejsce. To samo w pewnej mierze daje się powiedzieć także i o trzecim z wymienionych powyżej autorów, Bedzie, którego ważny kanon chronologiczny już bardzo wcześniej do nas zawitał. Bardzo rozpowszechnione, tak gdzieindziej jako i u nas, Boetiusowe pismo *De consolatione philosophiae* pojawia się mało co później w towarzystwie wyciągu arytmetyki, temu uczonemu senatorowi rzymskiemu przypisywanej. Jeszcze wcześniej jest ogólne posługiwanie się w Polsce kalendarzem juliańskim, datuje się ono bowiem niezawodnie naj-

3. Wszelako najwybitniejszą osobistością w zajmującej nas tutaj dziedzinie wiedzy, a do tych to czasów należąca, jest niezawodnie Witelo, prawdopodobnie zakonnik reguły św. Norberta (Premonstratensów), platonizujący filozof, matematyk i fizyk, autor kilku pism filozoficznych, lecz nadewszystko wielkiego objętością traktatu Optyki, w średnich wiekach zwykle Perspektywą zwanej. Dzieło to, jakkolwiek po większej części jest uczoną kompilacją, opartą na źródłach zarówno greckich jak i arabskich, niemniej jednak na licznych swych kartach zdradza samodzielny, a nawet twórczy umysł naszego autora. Takim jest on niezawodnie, kiedy np. przywodzi zmyślnie konstrukcje optyki geometrycznej, albo kiedy się zastanawia nad złudzeniami optycznymi, a zwłaszcza kiedy tłumaczy, w księdze X-ej i ostatniej, zjawisko tęczy głównej i pobocznej. Znakomity geometra francuski, a zarazem niepospolity historyk nauk matematycznych, Michał Chasles († 1881) pierwszy zauważył ten fakt historyczny i należycie go podkreślił, że nasz Witelo (imię zakonne?) był pierwszym uczonym w Europie chrześcijańskiej, który wskrzesił pamięć na genialne dzieła wielkiego, a długie stulecia zapomnianego geometry greckiego Apolloniosa z Pergi (3-ci wiek przed Chryst.) i że on to do rozpowszechnienia i znajomości owych »klejnotów geometrii starożytnych« (przecięcia stożka, asymptoty i t. d.) głównie się przyczynił. Do tego tak poważnego przyznania moglibyśmy od siebie dorzucić ten jeszcze szczegół, że rodak nasz, oprócz Apolloniosa znał pisma innych jeszcze geometrów i filozofów greckich, bądź to w oryginałach, bądź też w tłumaczeniach, albo przynajmniej w excerptach, lubo nazwisk ich nie zawsze wymienia. Z całą swobodą korzysta z Euklidesa, z Ptolemeusza, Archimedesza, Herona, Eutokiosa i innych jeszcze, a oczywiście także z przyrodniczych pism Arystotelesa. Wspomnijmy, że epoka działalności Witelona przypada na czasy pontyfikatów Klemensa IV-go (1265—1268) i Grzegorza X-go (1271—1276), a więc na trzecią zaledwie ćwierć XIII-go stulecia, na pacholące lata Dantego, a co najmniej na dwie generacje przed pierwszymi błyskami tyle sławionej epoki renesansu włoskiego i kultu literatury starożytnych.

Autor nasz przesiaduje wprawdzie znaczną, może i największą część swego życia w Italii — sam wymienia Padwę, Vicencę, Euganee, Covolo, Viterbo jako miejscowości, w których czasowo przebywał — niemniej jednak w tym samym sensie wymienia

także Wrocław, Borek, Lignicę, miejscowości polskiego w XIII-em stuleciu Śląska, wymienia wreszcie Witów, obok Piotrkowa, a to w takim związku z własną osobą¹⁾, że niepodobna wątpić, iż mieszkał tam czas jakiś, a więc nie gdzieindziej, jeno w tamtejszem opactwie Premonstratensów.

Dzieło swe *»ingens ac consummatum opus«*, jak je nazywa Regiomontanus, najznakomitszy XV-go wieku astronom i matematyk, dedykował Witelo niepospolitej, sobie snąc blizkiej osobistości współczesnej: uczonemu Dominikaninowi Wilhelmowi z Moerbeke w Hollandyi, zwanemu także Wilhelmem z Brabancyi, penitencyarzowi papieskiemu. tłumaczowi z greckiego wprost na łacinę niektórych pism Arystotelesa, Archimedesza, Ptolemeusza, Eutokiosa, Herona, Galena, Simplikiosa, Proklosa i t. d., późniejszemu arcybiskupowi Koryntu, a tak blizkiemu sercu św. Tomasza z Akwinu († 1274) przez wspólność umiłowania wiedzy może jeszcze bardziej, aniżeli wspólnością reguły zakonnej.

Zarówno w nagłówku swojego dzieła, jak i wśród tekstu Witelo przyznaje się do polskiej narodowości, *»In nostra terra, scilicet Polonia, quae iacet sub 50 gradu latitudinis*», czytamy w księdze ostatniej własne jego zeznanie, przy sposobności zajmującego opisu tęcz niezwykłych.

Pierwsza połowa XIV-go stulecia, czasy Łokietkowe i pierwsze lata panowania Kazimierza W., zaznaczają się w Polsce zwiększeniem wiadomości geograficznych, czego przyczynę możnaby upatrywać także w coraz to liczniejszych peregrynacjach mieszczactwa i szlachty polskiej nietylko *»ad limina Apostolorum«*, lecz znacznie dalej *»za morze«*, do Ziemi Świętej; zaznaczają się stanowczem już przyjęciem się w społeczeństwie *»nowego sposobu«* numeracyi, a więc liczb *»arabskich«* i wykonywania niemi obliczeń, pojawieniem się stałych aptek i alchemistycznych urządzeń, pierwszych śladów rodzimego miernictwa gruntów, a wreszcie zaprowadzeniem mechanicznych zegarów po większych miastach Polski. W drugiej połowie XIV-go wieku już nawet mniejsze miasta, jak Miechów, Olkusz, posiadały takie zegary, a Kra-

¹⁾ W jednym z najstarszych rękopisów Optyki mamy wyraźnie: *»Witelo de Vitouia«*. Paleograf nam obcy, nie znający topografii Polski, nizkie *t* (XIV saecul.) wziął za *c*, zaś *u* w tym samym wyrazie za *n* i mylnie odczytał *Viconia*, nazwę miejscowości nigdzie nie istniejącej.

ków w ostatnich latach panowania Kazimierza W. mógł chętnie się sztucznym zegarem wieżowym, sporządzonym przez „arty-
stę” tego kunsztu, a wzbudzającym jako nielada osobliwość podziw nawet obcych przybyszów. Wystarczające skromniejszym wymaganiom przybliżonego oznaczania godziny dnia zegary słoneczne, inaczej kompas, pojawiły się w Polsce przynajmniej o jedno stulecie wcześniej od mechanicznych.

4. Założenie w r. 1364 przez Kazimierza Wielkiego Uniwersytetu w Krakowie nie tworzy wprawdzie dla nauk matematycznych żadnej wybitniejszej epoki, od którejby miał się dążyć jakiś żywszy ich postęp i rozwój, niemniej jednak już przez samo skupienie dość licznych, lecz w odosobnieniu działających sił polskich uczonych za granicą wykształconych, nie było bez znaczenia dla przyszłych losów tych nauk w Polsce. Wyższa ta uczelnia była po myśli wielkiego króla i prawodawcy erygowana przede wszystkim w celu pielęgnowania nauk prawnych, wobec czego inne momenty schodziły na plan dalszy. Jest wprawdzie w akcie erekcyjnym mowa o dwóch doktorach medycyny, a profesorach młodego Uniwersytetu, w których moglibyśmy więc upatrywać urzędowych niejako przedstawicieli nie tylko samej sztuki lekarskiej, ale także całego przyrodoznawstwa, wszelako o działalności ich, czy to nauczycielskiej, czy też autorskiej milczą współczesne im, a dotychczas wydane źródła historyczne. Istnieją jednak dość liczne szczegóły kulturalne, dostatecznie znamienne, które w prawdopodobnym pozostają związku z owymi uczonymi.

Wielka kometa, która pojawiła się w r. 1368, a więc w piątym roku Kazimierzowskiego Uniwersytetu, wystraszała w całej Europie przesądne umysły, jest w Krakowie nie tylko oglądana, ale także przez nieznanego nam z nazwiska doktora medycyny obserwowana, w znaczeniu tego wyrazu tem samem, jakie dzisiaj do pojęcia naukowej obserwacji przywiązujemy. Musiał to być umysł bystrzejszy i niezależniejszy, skoro, wbrew powszechnym wyobrażeniom owoczesnym, gwiazdy ogoniaste uważał przecie za ciała niebieskie, a nie — w myśl Arystotelesa — za jakieś mgły, czy też obłoki rozpalone, „*nubes accensae*”, a więc za zjawiska czysto telluryczne. Nie przeszkadzało to jednak bynajmniej temu samemu uczonemu w ułożeniu dla króla i do osoby królewskiej wprost zwróconego pisma p. t. *Judicium de cometa anni 1368* (Ms. Bibl. Jagiell. 813), będącego rodzajem progno-

styku o mających, lub też mogących nastąpić niepomyślnych, albo nawet złowrogich wydarzeniach, których owa kometa miała być rzekomo zwiastunem. Wybaczmy naszemu uczonemu krakowskiemu to wplątanie, w 1368 r., do materii ściśle naukowej, astrologicznej, także marzeń astrologicznych, jeżeli wspomnimy, że ta »mądrej matki córka szalona« — jak astrologię Kepler nazywa — władała umysłami nawet bardzo światłych i wykształconych jednostek w dwieście i trzysta lat od naszego później, że w Paryżu w 1842 r. jakiś Pierre Matalène wydał książkę p. t. *L'anti-Copernic*, przeznaczoną na odparcie, a zarazem ośmieszenie odkrycia Kopernika i że jeszcze w r. 1870, a więc przeszło pół tysiąca lat po naszym, inny znów syn ciemności, niejaki E. Sindico wydaje, także w Paryżu. już nazbyt spóźniony traktat astrologii wieszczbiarskiej

Przygodne, z tego samego czasu pochodzące, a wykonane w Krakowie obserwacje zaćmień bądź to słońca, bądź też księżyca, jakie w postaci zapisek dochowały się po okładkach i marginesach starszych rękopisów (przeważnie biblioteki Jagiellońskiej), jesteśmy skłonni odnieść do tego samego uczonego, widocznie nadwornego lekarza królewskiego.

Co najwyżej jakim dziesiątkiem lat później spotykamy się w Krakowie, a także gdzieindziej w Polsce, z pierwszemi, tutaj przywiezionemi narzędziami mierniczemi, używanemi zarówno w astronomii średniowiecznej, jak i w praktycznem miernictwie, takimi jak astrolabium, wisząca sfera obręczowa (*armilla suspensoria*), kwadrans geometryczny (Mss. Bibl. Jagiell. 566 i 715); znajdujemy obliczone w Polsce tablice syzygijów, t. j. nowiów i pełni księżyca na lata 1379 i 1380 (Ms. B. J. 805); znajdujemy już gotowe tablice ruchu planet, obliczone dla lat 1381—1399 na południk krakowski (Ms. B. J. 566). O te czasy położenie geograficzne Krakowa zostało już niezgorzej wyznaczone, szerokość geograficzna jako »modicum ultra 50 gradus«, zaś długość niezawodnie z obserwacji zaćmień księżyca, wykonywanych jednocześnie w Krakowie i po innych, bardziej zachodnich miastach uniwersyteckich, zapewne w Wiedniu lub w Pradze. Porównawczy rozbiór wspomnianych co dopiero tablic planetarnych na lata 1381 i następne poucza, że obliczenie ich wykonał uczony krakowski na podstawie bardzo poważnego wytworu astronomii średniowiecz-

nej, mianowicie według Kanonów i tablic astronomicznych Alfonsa X-go, króla Kastylii, powstałych w 1251 r.

Pod koniec XIV-go stulecia mnożą się u nas liczne pisemka treści kalendararyograficznej, zwane *Computus ecclesiasticus*, *chiometralis*, *iudaicus*, *granatus*, *prosaicus* i t. p., mające praktyczne zastosowanie w kościelnej rachubie świąt ruchomych, w mechanicznem niemal wynajdywaniu faz księżyca, wschodu i zachodu słońca, równonocni i przesileń, a nawet niektórych zaćmień. Płaczą się także o te czasy u nas dość liczne kopie pisemka p. t *Tractatus de mutacione aeris* (autor Alkendi? Abu Dżiafar?), świadczące o wczesnem już przybyciu — z Italii — do Polski wschodnich doktryn astronomiczno-meteorologicznych.

Wiadomości z arytmetyki i geometryi Euklidesowej były na schyłku tego wieku w Polsce takie same, w ogóle zresztą dość skromne, jakie się widzi także na innych współczesnych, wyższych uczelniach europejskich. Godnem jest jednak podkreślenia, że już na przełomie wieków XIV-go i XV-go Kraków zaznajamia się z trygonometrią, i to w jej nowoczesnej postaci (*sinus rectus*, *sinus totus*, *sinus versus*, *umbra recta*, *umbra versa*), a więc z tym ważnym rozdziałem geometryi rachującej, bez którego znajomości jakikolwiek postęp w astronomii wydaje się niemożliwym. Tak więc misterne to narzędzie rozumowania ścisłego, otwierające dostęp do wszystkich dziedzin przyrodoznawstwa, opartych na pomiarze i na liczbie, trygonometria, płaska i sferyczna, zawitały do Krakowa, do Polski, w ostatnich latach XIV-go stulecia, a co najpóźniej zaraz w pierwszych latach następnego (Ms. B. J. 564, oraz inne jeszcze).

5. Odnowienie Uniwersytetu krakowskiego w 1400 r. przez króla Władysława Jagiełłę, przeważnie z funduszków przekazanych na ten cel przez królewską jego małżonkę Jadwigę, przynosi także matematycznym i przyrodniczym umiejętnościom nowe i znaczące nabytki. Już sama fundacya, zaraz w najpierwszych latach XV-go wieku, stałej katedry tych nauk, przez zamożnego mieszczanina krakowskiego Jana Stobnera (*collegiatura Stobneriana*) musiała wywrzeć i rzeczywiście wywarła znaczny wpływ na żwawszy odtąd postęp w uprawianiu tych nauk. Akt fundacyjny zobowiązywał profesora tej katedry do wykładania geometryi Euklidesa z komentarzami Campana, Algoryzmu liczb całkowitych i ułamkowych, Sfery Jana de Sacrobosco, astronomicznych Kano-

nów i tablic króla Alfonsa (później także Jana de Lineriis) i pochodnych od nich tablic zwanych »resolutae«, a wreszcie obliczania na ich podstawie z roku na rok Almanachu. Był to rodzaj astronomicznego kalendarza, zawierającego obliczone, zwykle na każdy dzień roku, położenia słońca, księżyca i planet, wraz z zapowiedzią czasu faz i okoliczności mających nastąpić zaćmień. Dochowało się dotychczas kilka tego rodzaju zapowiedzi; z nich najwcześniejsza odnosząca się do znacznego zaćmienia słońca w czerwcu 1406 r., obliczona przez nieznanego nam dziś z nazwiska »kolegę« Stobnerowskiego na południk krakowski, zastanawia uderzającą zgodnością jego rachunków z rzeczywistym przebiegiem na niebie tego niezwyklego zjawiska.

Z pierwszej połowy XV-go wieku przysłoby wymienić dwóch nieco wybitniejszych kollegiatów nauk matematycznych, Mikołaja z Grabostowa, oraz Piotra ze Swanowa, który później pozyskał reputację także jako teolog. Wybitniejszą jednak od nich osobistością jest inny znowu uczony polski, a profesor szkoły krakowskiej, Marcin Król z Przemyśla († 1459), humanista wiecznie podróżujący, magister aż pięciu uniwersytetów europejskich, towarzysz Vergeriusa, Podocathara Cypryjczyka i słynnego Jerzego Peurbacha, czas jakiś profesor astronomii — i astrologii — na uniwersytecie w Bolonii, doktor medycyny podobno padewskiej promocji, lekarz nadworny kardynała Zbigniewa Oleśnickiego († 1455), biskupa krakowskiego, po powrocie do Krakowa fundator drugiej katedry matematycznych nauk na Uniwersytecie Jagiellońskim, a wreszcie autor, względnie kompilator kilku ciekawych traktatów treści matematycznej i astronomicznej. Do nich zaliczamy *Algorismus novus*, skomponowany pod wpływem Peurbachowskiego podobnego pisemka, ale z nim nieidentyczny; dalej geometryę stosowaną, najpierwszy w Polsce traktat praktycznego miernictwa; ciekawe pisemko z projektem poprawy kalendarza juliańskiego (powstałe w r. 1456), a wreszcie — objętością największy — traktat p. t. *Correctiones Tabularum regis Alfonsi*, zawierający krytykę, niekiedy dosadną, ówczesnych doktryn astronomii geocentrycznej i emanującego z niej bardzo poważnego wytworu umysłowości średniowiecznej, jakim były niezawodnie Kanony i tablice Alfonsa.

Kwestya poprawy kalendarza, popadłego w ostateczny nieład, wraz z ciężkim ówczesnym aparatem kalendaryograficz-

nym. jak Indykcyje, Epakty, Liczby złote, które współczesny głos (kardynała de Cues) ironicznie określił jako »numeri olim aurei, qui tamen facti sunt iam plumbei«, zaprzętała światlejsze umysły innych jeszcze Polaków, tak wówczas, jakoteż później. Przedtem jeszcze, kiedy to podczas soboru bazylejskiego (1431 — 1449) sprawa reformy kalendarza została poruszona przez uczonego biskupa z Brixen Mikołaja de Cues. późniejszego kardynała († 1464), powstało ciekawe, dochowane dotychczas pismo w tej samej materii, skomponowane przez wykształconego prałata polskiego Tomasza Strzępińskiego, bezpośredniego potem następcę Oleśnickiego na krakowskiej stolicy biskupiej. Wart wzmianki jest współczesny im Andrzej Grzymała rodem z Poznania († 1466). uczony nieposłedni, doktor medycyny, prepozyt kościoła św. Mikołaja extra muros Cracovienses, wychowaniec zagranicy. humanistycznym tchnieniem w pełni owiany, właściciel wspaniałego na tamte czasy księgozbioru. godzący — w sposób dziś trudno nam zrozumiały — delectowanie się klasykami Romy starodawnej z lubownictwem medycyny, przyrodoznawstwa, a zwłaszcza astronomii.

Druga połowa XV-go stulecia zaznacza się w Polsce — nie tylko zresztą w samym Krakowie — bardzo intensywnem uprawianiem nauk matematycznych. Z pośród licznej gromady należących tu osobistości możemy w tym krótkim szkicu wymienić tylko wybitniejsze. Marcin Bylica z Olkusza († około 1495 r.), nasamprzód magister i lektor astronomii w Krakowie, a po kolei profesor Uniwersytetów bolońskiego, presburskiego na Węgrzech i budzińskiego, przyjaciel słynnego Regiomontana († 1476 w Rzymie), dłuższy czas (1463 i nast.) pozostający na astronomiczno-astrologicznych »usługach« kardynała-patriarchy weneckiego, wkrótce następcy (od 1464 r.) Piusa II-go na stolicy papieskiej, autor kilku ciekawych pisemek z dziedziny sztuki gwiazdziarskiej, gorliwy i zręczny obserwator narzędziami — dochowanymi dotychczas — niezwykle na owe czasy dokładności (astrolabia, globusy niebios, torquetum), był żarliwym krzewicielem zdrowszych prądów w naukach matematycznych, m. i. algoryzmu italskiego, trygonometrii i Peurbachowskich »nowych« teoryk astronomicznych. On to przesiadując w 1467 r., razem z Regiomontanem, na zamku arcybiskupim w Ostrzychomiu, wypracował wspólnie z nim to przez współczesnych tak cenione dziełko p. t. *Tabulae di-*

rectionum, będące najwcześniejszym w Europie traktatem astronomii sferycznej.

Do pilnych o te czasy obserwatorów zaliczyć należy również dra medycyny, a kilkakrotnego rektora Uniwersytetu Jagiellońskiego, Piotra Gaszowca z Ludźmierza, Leonarda z Dobczyc († 1508), jakoteż Jana z Głogowa († 1507). Pierwsi dwaj rzeczywiście pomiarami sprawdzali (*•verificaverunt•*) położenia gwiazd stałych na niebie podane w *Almageście* Klaudyusza Ptolemeusza; natomiast ostatni, bardziej znany jako filozof, geograf i astrolog, oddawał się gorliwie dostrzeżeniom zaćmień. W tym okresie szerokość geograficzna Krakowa została wielokrotnymi obserwacjami słońca i gwiazd wyznaczona ze znaczną już dokładnością, na 50° i $9'$ lub $10'$, z poprawką nieuwzględnianej refrakcji nawet na $50^{\circ} 5'$, bardzo więc już blisko wartości rzeczywistej ($50^{\circ} 4'$). Także mniejsze miasta w Polsce, jak Piotrków, Olkusz i inne, miały już podówczas wyznaczone obiedwie współrzędne geograficzne, z dostateczną jak na owe czasy dokładnością, a pomiarami ruchliwego Bylicy ustalone zostały te same ilości dla kilkudziesięciu miast na Węgrzech, najoczywiściej w celu sporządzenia na tej podstawie geograficznej karty królestwa.

W rękach polskich uczonych, przedewszystkiem krakowskich, zjawiają się o te czasy traktaty naukowe, wpierv tutaj mało albo i wcale nieznane. Wymienimy tylko ważniejsze z pośród nich Traktat o sferze Teodozyusza trypolitańskiego, Pliniusza *Historia Naturalis* (m. i. wspaniały rękopis, darowany 1470 r. przez Jakóba z Sienna, późniejszego prymasa), *Almagest* Ptolemeusza w łacińskim tłumaczeniu Jerzego z Trapezuntu wprost z oryginału greckiego, *asteryzmy* Hygina, *Arytmetyka* Boecyusza, astronomiczny traktat Juliusa Firmika, ułamki pism Herona aleksandryjskiego, pisma różnych matematyków i astronomów arabskich i żydowskich, a z pomiędzy dzieł późniejszego średniowiecza traktaty Jordana Nemorariusza, Jakóba de Dondis, Leopolda, Jana Eschuidasa Jana de Lineriis, Jana Bianchini'ego z Ferrary, oraz liczne pisma dwóch najznakomitszych owoczesnych matematyków i astronomów, Jerzego Peurbacha i Regiomontana.

6. Apogeum nauk matematycznych w Polsce średniowiecznej przypada na ostatnią ćwiartkę XV-go stulecia i na sam początek następnego. Znane są górne pochwały, jakiemi humaniści współcześni obsypywali szkołę krakowską, i to przedewszystkiem

z powodu niezwykłego w niej rozkwitu nauk matematycznych. Z pośród tych głosów warto przytoczyć przynajmniej jeden, a bardzo znamienity. »Cracoviae est celebre gymnasium multis clarissimis doctissimisque viris pollens, ubi plurimae ingenuae artes recitantur: studium eloquentiae, politicae, philosophiae ac physices. Astronomiae tamen studium maxime viget, nec in tota Germania, ut ex multorum relatione satis mihi cognitum est, illo clarius reperitur«, zapisuje uczony lekarz norymberski Hartman Schedel w swej wielkiej Kronice Świata, wydanej 1493 r. w Norymberdze.

Prócz wymienionych już nazwisk uczonych krakowskich niepodobna nie wspomnieć Wojciecha z Brudzewa († 1495), który znaczną wiedzę w tych naukach łączył szczęśliwie z biegłością w sztuce obserwatorskiej, ze świetnem wykształceniem humanistycznem (przyjaciół »arcyhumanisty« Konrada Celtesa, wielbiony przezeń rymami i prozą), z pomysłowością autorską, a wreszcie z niepospolitym darem wykładu i nauczania. On to, prócz innych, on przedewszystkiem był nauczycielem przyszłego reformatora astronomii, Mikołaja Kopernika, który w r. 1491 jako 19-letni młodzieniec przybył na naukę do wyższej uczelni krakowskiej. A jakkolwiek ojcostwa odkrycia heliocentrycznej budowy świata niepodobna Brudzewskiemu przypisywać, jednak dzisiaj jest pewnem, że za jego to sprawą genialny scholar, jeszcze na uniwersyteckiej ławce krakowskiej, powziął był poważne wątpliwości co do prawdziwości geocentrycznej szkolnej doktryny, a przejąwszy się ostatecznie zupełną w prawdziwość jej niewiarą, tutaj — w Krakowie — doznał pierwszego popędu do wieloletniej pracy nad kompozycją prawdziwego mechanizmu świata, do tego twórczego wysiłku myśli, który zakończył się ostatecznie wiekopomnem odkryciem.

Monumentalnej postaci Mikołaja Kopernika nie wahamy się zaliczyć pomiędzy synów Polski, pomimo znanych nam dobrze, a bezpodstawnych pretensyi, podnoszonych — lat temu czterdzięści i więcej — przez pewien cech uczonych Polsce niechętnych. Intensywne bowiem poszukiwania po archiwach i bibliotekach zagranicznych, głównie w Szwecyi, dokąd księgi, akta i rękopisy, oraz inne jeszcze zabytki warmińskie jako wojenny łup swojego czasu (1626, 1655, 1702) wywiezione zostały, wydobyły na jaw — właśnie że w ostatnich dwudziestu latach — znaleziska nader

ważne, które nie tak dawne jeszcze wyobrażenia nasze i poglądy na historię obywatelskiego życia i twórczości wielkiego myśliciela polskiego gruntownie zmienić musiały. Historię odkrycia heliocentrycznej budowy świata musimy pozostawić tu na uboczu, a poprzestać jedynie na pospiesznej sylwetce Kopernika — jako obywatela. Ze krwi pradziadów, dziadów i ojców, zarówno po stronie ojca jak i matki, latorośl rdzennie polskiego w XIII-ym i XIV-ym wieku Śląska — rodzina ojca z istniejącej kościelnej wsi „Kopernik” tuż obok Nysy i Odmuchowa, rodzina matki z okolic najbliższych Świdnicy — z dziadka i z ojca mieszczan krakowskich, z babki Modlibożanki, skoliigacony blisko z Konopackimi, z Kostkami i z Działyńskimi, ród Koperników krakowskich, następnie — czas krótki — toruńskich, etnicznie biorąc, był niezawodnie polskim. Takim samym, jak świadczy polityczna historia Prus i Ziemi chełmińskiej w ciągu XV-go i XVI-go jeszcze stulecia, był cały ród ów w narodowościowym swoim poczuciu i w swoich przekonaniach, takim samym był ostatni potomek tego rodu, sam wielki astronom: przez całe swe życie czuł, myślał i działał jak wierny syn Polski, zawsze a zwłaszcza podówczas, kiedy to występując po męsku i śmiało na sejmikach pruskich w Malborgu, w Grudziądzu przeciwko podstępnyim knowaniom zaborczego i drażniącego Zakonu krzyżackiego, spokój swój, a nawet i osobiste bezpieczeństwo przez to widocznie narażał.

Współcześni Kopernikowi dwaj jego koledzy z uniwersyteckiej ławki krakowskiej, zasługują na wzmiankę chociażby najkrótszą: Marcin Biem z Olkusza († 1540), tudzież Bernard z Radochonic Wapowski. Pierwszy z nich, profesor nauk matematycznych na wydziale artium, później czynny na teologicznym, jest autorem bardzo interesującego — świeżo wydanego — traktatu o poprawie kalendarza, który to projekt wygotował on (1516 r.) jako odpowiedź na skierowane do różnych Uniwersytetów wezwanie obradującego właśnie V-go Soboru Laterańskiego. Proponowanymi przez się środkami rzeczonoj poprawy wyprzedził ten polski uczony pomysły twórców, tyle późniejszej, gregoriańskiej reformy kalendarza, a nawet — możemy to śmiało wyrzec — pod pewnymi względami trafnością proponowanych zmian prześcignął. Drugi z wyżej wymienionych, Wapowski, kanonik kapituły krakowskiej, częściej wymieniany jako historyk, koresponduje z Kopernikiem w trudnych kwestiach astro-

nomicznych (*De motu octavae sphaerae*), jest gorliwym obserwatorem i żwawo się krząta około wydawnictwa najpierwszych kart geograficznych Polski.

W pierwszej ćwierci XVI-go wieku widzimy — zresztą nie tylko w Krakowie, ale i na prowincyi (m. i. w Olkuszu, w Łęczycy) — znacznie wzmożoną czynność obserwatorską słońca, księżyca, planet, a nawet komet. Zająciom tym i pomiarom, prócz wymienionych już Leonarda z Dobczyc, Biema i Wapowskiego, oddawali się wówczas, mniej albo więcej gorliwie. Mikołaj Mleczek z Wieliczki, Wojciech z Polskiej Krainy, medyc. doktor, Mikołaj z Szadka, Stanisław Lubart i inni jeszcze, profesorowie albo mistrzowie szkoły krakowskiej. Nieznany z nazwiska magister krakowski pozostawił nam, na okładzinkach jednego z paleotypów Jagiellońskiej ksiąźnicy, troskliwe pomiary położenia wielkiej komety roku 1531, pochodzące z własnych jego dostrzeżeń. Była to peryodyczna kometa, oznaczona później nazwiskiem Halley'a (1656—1742), a liczby przytoczone przez naszego anonima krakowskiego mogłyby nawet dziś jeszcze mieć wartość w pracy nad dokładniejszym wyznaczeniem kształtu i położenia drogi tego ciała niebieskiego.

Rozgłoszone ustnie. już około 1530 r., odkrycie Kopernika i zbiegające się wraz z jego śmiercią († 1543) pierwsze wydanie dzieła *De revolutionibus caelestibus*, wczesnie już dało popęd do debat, dyskusyi, krytyk i sporów za, albo przeciwko osobiłwszej doktrynie mędrca frauenburskiego. Pierwsze pociski na wielkie odkrycie i na nieżyjącego już arcymistrza, padły ze szkoły wittenberskiej (Luther, Melanchton) jeszcze przed upływem połowy XVI-go stulecia, później podjazdy przeciwko heliocentrycznej doktrynie nieco przycichły, ażeby w pierwszej ćwierci następnego stulecia ponowić się w formie jeszcze ostrzejszej, a wreszcie w całej burzy rozpętać (Galileusz). Godzi się nadmienić, że w obydwóch tych okresach walki synów ciemnoty z prawdą nieśmiertelnego odkrycia, znajdowały się w Polsce światłe i śmiałe jednostki, które z głębi przekonania oddawając świadectwo prawdzie, słusznie winni być zaliczeni do szczupłego jeszcze w owych czasach zastępu apologetów nauki kopernikańskiej. Przedniejsi z pośród nich — z nazwisk może nawet poza granicami Polski nieznani — to Stanisław *Iacobeus* (podobno Jakóbiec) z Kurzelowa; Jan Muszyński (*Muscenius*) również z Kurzelowa;

Krakowianin Walenty Fontani, medycyny doktor, Jan Brożek (»Broscius«) i dr obojga praw Stanisław Pudłowski, wszyscy profesorowie krakowskiej wyższej uczelni, dwaj jednak ostatni działalnością swą należący już do pierwszej połowy XVII-go wieku.

Profesorem tej samej szkoły był mag. Stanisław Grzepski († 1570), przyjaciel Jana Kochanowskiego, Piotra Skargi i Filipa Padniewskiego, biskupa krakowskiego, mąż wiedzy niezwykłej, latynista, hellenista i hebraista, autor głęboko pomyślanego pisma *De multiplici siclo et talento hebraico* (Antverpiae 1568) z dziedziny archeologii Wschodu, oprócz innych pism jeszcze, »*vir vita et moribus philosophus*«, a poza tem w matematycznych naukach rozmiłowany. Jemu to przypada zasługa wypracowania i wydania drukiem (w 1566 r.) pierwszej Geometrii napisanej w polskim języku, a ułożonej głównie w celu praktycznych zastosowań do miernictwa.

Gregoryańska w 1582 r. reforma kalendarza juliańskiego póruszyła znowu dwóch polskich uczonych pióra autorskie Adam Świniarski z Poznania, tudzież Krakowianin mag. Jan Latosz wydali tak w kraju jak i za granicą kilka godnych uwagi pism w tej głośnej i spornej materii naukowej. Z dziełka Świniarskiego (wydan. 1594 r. w Würzburgu) korzystał żywcem, pełnemi czerpiąc garściami, uczony jezuita Krzysztof Clavius († 1612) w swem obszernem dziele o nowym kalendarzu (wydan. w Rzymie 1603 r.); drugi z nich, Latosz († około 1601), także żarliwy wyznawca nauki kopernikańskiej, lecz umysł niespokojny, ogłaszał raz po raz pisemka z dosadną krytyką nowego kalendarza, wykazywał rzekome i rzeczywiste jego niedostatki, a równocześnie wskazywał na dokładniejsze interkalacje wiekowe własnego pomysłu i wogóle na lepsze niż Lilliusowe¹⁾ remedia, mające stary kalendarz uzdrowić.

7. Wiek XVII-ty, wbrew utrzymującemu się jeszcze, ryczałtowemu a mylnemu twierdzeniu, jakoby miał przedstawiać ogólny »zanik« nauki polskiej, takim z pewnością — przynajmniej co do nauk matematycznych i przyrodniczych — nie był, lecz owszem zaznaczył się żwawem i owocnem uprawianiem u nas tych umie-

¹⁾ Alojzy Lillius (Lillio), lekarz z Werony, zaproponował prosty, acz niezupełnie dokładny sposób poprawy kalendarza, który przyjęty przez stolicę apostolską, stał się podstawą gregoryańskiej w 1582 r. reformy.

jętności, wystąpieniem kilku wybitniejszych uczonych, a nawet oryginalnymi pomysłami naukowymi. I tak, wspomniany już raz przez nas Jan Brożek († 1652), dr medycyny promocji padewskiej, oraz profesor krakowskiego Uniwersytetu, niepospolity erudyta i badacz, a przytem wychowawca całego pokolenia młodych adeptów nauk matematycznych, był jednocześnie autorem licznych pism z tego zakresu wiedzy. Ograniczymy się do wymienienia tylko ważniejszych. Najprzód oto ciekawy i wielce oryginalny traktat p. t. *Arithmetica integrorum* (1620), t. j. arytmetyka liczb całkowitych, dający jednak nieporównanie więcej, aniżeli to, co sam tytuł oznajmia; dalej pisemko p. t. *Geodaesia distantiarum* (1610), rozprawy *De dierum inaequalitate*, tudzież *De cometa Astrophili* (1619), obiedwie treści astronomicznej; inny znów traktat p. t. *De numeris perfectis disceptatio prima* (1637) et altera (1652), zawierający głębokie poszukiwania w dziedzinie arytmetyki wyższej; *Apologia pro Aristotele et Euclide contra Petrum Ramum* i inne jeszcze. Nawskroś oryginalne są dociekania Brożka w pewnej części geometrii starożytnych, a mianowicie odnoszące się do pytagorejskich wieloboków t. zw. gwiazdzystych: pod tym względem rodak nasz był, według zgodnego zdania polskich i obcych historyków nauk matematycznych (Montucla, Kästner, Chasles, Cantor), pierwszym w Europie uczonym, który z powodzeniem zajmował się tym przedmiotem.

Kolega w profesurze uniwersyteckiej, a zarazem serdeczny przyjaciel Brożka, Stanisław Pudłowski (* 1597, † 1645), syn kuśnierza krakowskiego, jest osobistością godną ze wszech miar wzmianki, chociażby nawet w najpobieżniejszym przeglądzie dziejów naszej kultury. Wychowaniec szkoły krakowskiej, przesiadując następnie za granicą, głównie w Italii, studjuje tam zrazu prawo duchowne i świeckie; w Rzymie graduowany (1625) na doktora praw obojga, powraca (1626) do ojczyzny i wkrótce obejmuje katedrę prawa w szkole Jagiellońskiej. Pod wpływem świeżo dokonanych odkryć Galileusza, a także nie bez wpływu dziesięcioleciem od się starszego Brożka, przyłgnął Pudłowski rychło do nauk ścisłych, zarówno próbując sił swoich w abstrakcyjnych działach matematyki wyższej (teoria liczb), jak niemniej zajmując się bardzo gorliwie badaniami fizycznymi i dostrzeżeniami astronomicznymi. On to, przy sposobności trzykrotnej swojej podróży do Italii i dłuż-

szego tam pobytu (1623—1626, 1633—1634 i 1640—1641), zao-
patrzył się dostatnio w najrozmaitsze, świeżo obmyślane przyrządy
do jakościowych, a nawet ilościowych badań przyrodoznawczych,
takie jak lunety, termoskopy, tygle, szklane fiole, lewary i rurki,
przeróżne magnesy i bussole, precyzyjne wagi (m. i. t. zw. bilan-
cetta Galileusza), etalony miar rzymskich i tokańskich i t. p.;
przywozi je, przeważnie w 1634 r., wraz z mnóstwem świeżo wy-
danych cennych ksiąg naukowych do Krakowa. Tutaj, mieszkanie
swoje na probostwie kościoła św. Mikołaja urządza wprost jakby
dzisiejszą pracownię fizyczną, a zarazem dostrzegalnie astrono-
miczną, powtarza doświadczenia Galileusza nad spadaniem ciał,
czy to wolnem (z wieży kościoła), czy też po płaszczyznach po-
chyłych, albo krzywych najrozmaitszych; wyznacza ciężary gatu-
kowe rozlicznych ciał, studyuje ciepłotę wrzenia kilku cieczy;
pierwszy wpada na pomysł wyznaczenia i rzeczywiście wyznacza
»post multa experimenta« długość wahadła sekundowego
dla Krakowa (1634/5); ustala troskliwie kierunek południka,
tudzież szerokość geograficzną miasta; dwiema naprzemian lune-
tami obserwuje i rysuje górzysty krajobraz księżyca, plamy sło-
neczne, fazy Wenery, cztery księżyce Jowisza, mleczną drogę, ja-
koteż dziwaczne kształty planety Saturna i t. d. Wszelako to było
nie samem tylko powtórzeniem, lecz owszem dalszym ciągiem
świeżych, a tak zdumiewających odkryć i naukowych zdobyczy,
dzięki pierwszej, przez Galileusza zbudowanej lunety. Wszelako
najciekawszym szczegółem naukowej działalności Pudłowskiego,
a świadczącym o niezwykłej jego bystrości, był niezawodnie i po-
zostanie świetny jego pomysł, ażeby przez przyjęcie stosownej,
a »niezniszczalnej« jednostki długości (etalonu), usunąć zamiesz-
anie, pochodzące z używania, w różnych czasach i przez różne ludy
miar najróżniejszych. Na taką to »miarę powszechną« (*mensura
universalis*) proponował (1642 r.) uczony krakowski długość
wahadła sekundowego, który to pierwowzorec sama przyroda
ocali przed zniszczeniem i zaginięciem, jakiemu uległy ostatecznie
wszystkie miary starożytnych, jak łokcie staro-egipskie, hebrajskie,
stadya olimpijskie Greków, parasangi Persów, stopy kapitolinśkie
i mnóstwo innych podobnych. Tak więc rodak nasz tym swoim
genialnym pomysłem wyprzedził o półtora stulecia uczonych fran-
cuskich Delambre'a, Mechain'a i towarzyszy ich, twórców systemu
metrycznego, którzy w tym samym celu, co i krakowski uczony,

za podobny tamtemu »niezniszczalny« etalon długości przyjęli byli pewną wielokrotną część południka ziemskiego. Dorzućmy ten jeszcze szczegół, że Pudłowski podczas kilkakrotnego swojego pobytu w Italii nawiązał, utrzymywane także i później, stosunki z kilkoma włoskimi uczonymi, jak Viviani, Benedetto Castelli, i że wracając z Rzymu w 1640 r., odwiedził w Arcetri pod Florencją sędziwego, wówczas już ociemniałego Galileusza († 1642), głównego założyciela fizyki nowoczesnej.

Świeży wynalazek lunety dał, niezależnie od Krakowa i tamtejszego Uniwersytetu, żwawy popęd do badań astronomicznych, a wogóle przyrodoznawczych także i po innych miastach polskich. Przejeżdżający z Douai przez Ingolstadt w drodze do Polski belgijski jezuita Karol Maupertuis (Malapertius) przywozi, już w 1613 r., do jezuickiego kolegium w Kaliszu, dwie większe lunety, nabyte w Ingolstadzie od głośnego jezuitę Krzysztofa Scheinera, a to w nieinnym zamiarze, jak żeby równocześnie, w Bawarii i w Polsce, dostrzeżeniami plam słonecznych naturę tych tworów przyrody i zagadkowy ich ruch prędzej wyjaśnić. W tych, wykonywanych przez lat kilka w Kaliszu »zabawach astronomicznych«, uczestniczyli, oprócz samego Malapertiusa, także dwaj Polacy, zaszczytnie przez niego wspomniani, Szymon Perowski, profesor w rzeconem kolegium (biskupa Karnkowskiego), tudzież niejaki »Alexius Sylvius Polonus«, podobno Gajewski, jeden z pośród starszych uczniów tamtejszych, później za granicą w Belgii i w Hiszpanii nielada artysta-mechanik, m. i. kompozytor i twórca (około 1640 r.) wspaniałego planetarium, które urządzone według heliocentrycznych zasad, naśladowało ruchy rzeczywistej maszyny niebios w sposób tak precyzyjny, że nawet wykształceńszych widzów wprawiało w zdumienie. Do bardzo niedawna jeszcze ten to, o nieustalonem dotąd nawet nazwisku zwolennik nauki Kopernika i jawny jej wyznawca — a to w czasach dla nich niezupełnie bezpiecznych — był nawet w Polsce nieznanym. Pod koniec swej naukowej kariery wydał on (w Lesznie 1651 r.) traktat treści astronomicznej, pełen erudycji i pomysłowości, przystosowany do rozwiązywania wszelakich zagadnień kalendarjograficznych i chronologicznych.

8. Prócz wymienionych występuje podówczas i mało co później dość jeszcze znaczny poczet polskich uczonych drugo- i trzeciorzędnych, którzy mniejszym lub większym przydatkiem do

skarbcza wiedzy ściślejszą pożyteczną swą działalność zaznaczyli. Interesujące, badawczy umysł autora zdradzające *Theoremata et problemata ex Optica, Geometria, Geodaesia, Astronomia et Chronologia*, ogłasza 1633 r. w Wilnie nieznanym skądinąd Jan Dusiatki »Eques Lithuanus«. Wykształcony za granicą Maciej Głoskowski, podkomorzy kaliski († 1658), układa i wydaje około 1645 r. bardzo ciekawy i pomysłowy, dzisiaj już nader rzadki traktat p. t. *Geometria peregrinans*, wspominany z uznaniem nie tylko przez naszych uczonych (J. Franke i Jakubowski), ale także przez obcych nam historyków nauk matematycznych. »Szlachetnie urodzony« Jan Smogulecki, uczeń jezuickich szkół we Fryburgu (w Bryzgowii), bierze również udział w dostrzeżeniach plam słonecznych i na ich podstawie, już w r. 1626 utrzymuje, zgodnie z wielo późniejszym orzeczeniem nauki, że plamy te są rzeczywistymi wytworami w masie i na powierzchni słońca, a nie rzekomo planetami rzucającymi się jakoby ciemne plamy na jaskrawą tarczę słoneczną. Zażyły z Keplerem jezuita polski Wawrzyniec Susliga, rodem z Litwy, mieszkający dłuższy czas w styryjskim Gradcu, a wreszcie w Krakowie, gdzie zmarł w 1640 r., na podstawie porównawczych, a z niezwykłą krytycznością przeprowadzonych badań i zestawień chronologicznych, pierwszy doszedł do wniosku, obecnie powszechnie przyjętego, że dyonizyjska era rachuby chrześcijańskiej »ab incarnatione«, jest błędną o cztery lata, o czym Kepler, wymieniając nazwisko Susligi, z podziwem dla jego bystrości wspomina. Dominikanin O. Waleryan Litwinkowicz (*Lithuanides*), przyjaciel Brożka i Pudłowskiego, wieloletni przeor krakowskiego konwentu († w Wilnie 1635 r.), mistrz niedościgniony w konstrukcyi zegarów, kompasów i wszelakich narzędzi astronomicznych i sam biegły obserwator, pozostawał również w jakichś, jeszcze niedostatecznie wyświetlonych stosunkach naukowych z Keplerem. Paweł Herka z Kurzelowa, ukochany uczeń Brożka, a wkrótce jego następca, już w 1626 r. wydaje drukiem pisemko *De cometarum loco*, w którym przyznaje kometom naturę kosmiczną, wbrew niemal powszechnemu mniemaniu, jakoby te utwory przyrody były tylko meteorami w rodzaju chmur albo tęczy. Krakowianin Dominik Kromer, uczeń, a może i krewny Pudłowskiego, wydaje — za jego zachętą — w 1642 r. broszurę nader ciekawą, dzisiaj niezmiernie rzadką, w której proponuje wyznaczanie długości geograficznej

z obserwacji zaćmień czterech księżyców Jowisza. Naturalizowany w Polsce kapucyn O. Waleryan Magni, zagorzały przeciwnik naukowych wyobrażeń Arystotelesa, przywozi w 1647 r. do Krakowa, a następnie do Warszawy rurkę Torricelli'ego i wykonywa wobec króla Władysława IV-go, królowej Maryi Ludwiki i dworu słynne doświadczenia, dowodzące istnienia próżni, oraz ciśnienia powietrza.

Do tego samego okresu należą dwaj polscy Jezuici, O. Wojciech Tylkowski, tudzież O. Stanisław Sol ski, obydwaj uprawiający gorliwie i z powodzeniem różne gałęzi nauk matematycznych. Pierwszy z nich, profesor tych nauk w Kollegium warszawskiem, później krakowskiem, skomponował i wydał, poczynawszy od 1668 r., kilka dzieł, jak *Arithmetica curiosa*, *Meteorologia curiosa* (1669), *Physica curiosa* (1669—1682), rzecz większa w dziewięciu wyłożona częściach; *Quintuplex temporis exegesis* (1687), ciekawy traktat kalendaryograficzny; *Geometria practica curiosa* (1692) i i., w których oprócz wielkiej erudycji i wybornej znajomości literatury matematycznej, zdradza znaczną samodzielność badawczą. Między innemi usiłował on, kto wie czy nie najpierwszy, matematykę zastosować do rozważań czysto logicznych. W jeszcze wyższym stopniu stosują się te uwagi do wspomnianego już Stanisława Sol skiego († 1701). Autor kilku ciekawych dzieł treści matematycznej, astronomicznej, fizycznej, wydanych bądź to w łacińskim, bądź też w polskim języku, uprawiał bardzo gorliwie fizykę, a zwłaszcza mechanikę stosowaną, w której wykazuje wielką pomysłowość, chociażbyśmy nawet do zbudowanej przezeń, a przez Gaspara Schotta tak górnio wystawianej maszyny, zwanej *perpetuum mobile*, ze sceptycyzmem odnosić się mieli. Ogłosił również znacznej objętości księgę p. t. *Architekt polski* (1690), naukowo i historycznie ciekawą, a nadto pozostawił niewydane jeszcze prace oryginalne, jakoteż znaczniejszą korespondencję naukową z kilkoma współczesnymi uczonymi.

Niepośledni geometra i architekt polski Krzysztof Mieroszewski († około 1685), przypadający na ten sam okres dziejowy, oczekuje jeszcze należytego oświecenia, a liczne jego prace naukowe, znajdujące się dotychczas jeszcze w rękopisach (Biblioteki Jagiellońskiej), szczegółowego rozbioru. Zasługuje wreszcie na wzmiankę Stanisław Lubieniecki młodszy (1623—1675),

autor niezmiernie pracowitego, a jedynego w swoim rodzaju dzieła, wydane 1668 r. w Amsterdamie p. t. *Theatrum cometarum*, zawierającego opis mnóstwa komet wspomnianych przez najrozmaitsze kroniki i t. d., poczynawszy od odległej starożytności, aż po rok 1665.

Pośród tych, jakoteż innych jeszcze polskich uczonych drugiej połowy XVII-go stulecia, rysuje się wyraziściej niż inne postać Gdańszczanina Jana Heweliusza († 1687), najznakomitszego owych czasów astronoma-observatora. Nie wahamy się zaliczać go pomiędzy polskich uczonych, pomimo że — jak tylu innych, często najlepszych synów naszej ojczyzny — z niepolskiej pochodził rodziny i że niepolskie nosił nazwisko. Pomijając bowiem już okoliczność, że Gdańsk i Pomorze podówczas należały politycznie do obszarów korony polskiej, to przede wszystkim wydaje się nam w tej mierze decydującem, że sam rozmiłowany w sztuce gwiazdziarskiej patrycyusz gdański uczuwał się synem Polski i otwarcie się przyznawał do narodu i do społeczeństwa polskiego. On to, otoczony życzliwością królów polskich, a łaską ich — zwłaszcza Jana III-go — nieraz wyszczególniony. wyniósł na niebo gwiazdozbiór »Tarczę Sobieskiego« (*Scutum Sobiescianum*), na wieki znak tak swojej własnej jak i całego chrześcijaństwa wdzięczności względem bohaterskiego obrońcy Wiednia. Niepodobna wyliczać tutaj wszystkich Heweliusza dzieł, jego prac i naukowych zabiegów. chociażbyśmy się tylko do najważniejszych ograniczyć chcieli. Buduje liczne i wielkie lunety, niektóre wprost olbrzymie, opatruje je przyrządami mierniczymi, szlifuje soczewki, wykonywa nie już setki, ale tysiące pomiarów w najrozmaitszych rozdziałach astronomii praktycznej, posuwając ich dokładność do nieosiągniętej przed nim $\frac{1}{10}$ minuty łuku, a nawet jeszcze dalej, śledzi (1661) ruch Merkurego po tarczy słonecznej, wydaje wielką Kometografię, tudzież niezmiernie pracowitą Selenografię, wraz z pierwszą topograficzną kartą księżyca i t. d., a wśród tego prowadzi olbrzymią korespondencję naukową z wszystkimi niemal współczesnymi uczonymi Europy.

W innym znowu kierunku zaznacza się wybitnie na schyłku XVII-go wieku niepospolity uczyony polski, jezuita Adam Adamanty Kochański (* 1631 w Dobrzyniu nad Wisłą, † 1700 w Cieplicach czeskich), czas jakiś bibliotekarz króla Jana III-go i nauczyciel królewicza Jakóba. Umysł rozległy, filozoficzny, nie

ograniczający się do jednej specjalnej gałęzi nauk ścisłych, myśliciel bystry i głęboki, zarówno w abstrakcyach matematycznych, jak i w zastosowaniach ich do astronomii, fizyki, do mechaniki teoretycznej, jak niemniej i praktycznej. Jeden ze stałych współpracowników wydawanej w Lipsku publikacji peryodycznej *Acta Eruditorum* i w żywej z Leibnitzem pozostając korespondencyi, często zasilał poważne to wydawnictwo swojemi pracami; tam m. i. na oznaczenie ilości π , będącej stosunkiem obwodu koła do własnej jego średnicy, podał sposób wykreślny dający tę wartość z dokładnością zdumiewającą. Szczegółowy rozbiór matematycznych prac Kochańskiego doprowadza znawcę przedmiotu do uderzającego wniosku, że rodak nasz w różnych stadiach swoich dociekań był już nader blizkim odkrycia Leibnitzo-Newtonowskiego, a mianowicie wynalazku rachunku różniczkowego i całkowego, opartego na znanem już sobie pojęciu ilości nieskończenie małych.

9. Jak w innych umiejętnościach, tak samo i w matematycznych naukach, czasy obydwóch królów z dynastyi saskiej należą do najsmutniejszych. Historycy literatury i oświaty w Polsce wymieniają wprowadzie także i w pierwszej połowie XVIII-go wieku kilka osobistości zajmujących się temi naukami, wszelako kompilatorskiej ich działalności możnaby co najwyżej tylko dydaktyczne przyznać znaczenie. Autorzy używanych podówczas szkolnych podręczników, albo wydawcy kalendarzy lub innych tego rodzaju piśemek, jak Stanisław Duńczewski, prof. Akademii Zamojskiej, Franciszek Niewieski, jezuita Wojciech Bystrzonowski (1743) i i. zaledwie że zasługują na wzmiankę. Dopiero w czwartym i w piątym dziesiątku tego stulecia następuje zwrot ku lepszemu, a czasy poza jego połową wykazują znaczny już, w przyspieszonym niemal tempie postępujący ruch umysłowy na całym rozległym polu ścisłego poznania. Wydaje się nam, jakoby zawisłe wówczas złowrogo nad Polską polityczne nieszczęścia, które ostatecznie doprowadziły w 1772 r. i nast. do zbrodni dokonanej na żywym organizmie narodu, jak w tylu innych kierunkach naszej twórczości. tak samo i na wielkim obszarze matematycznych umiejętności podziały podniecająco, że wezwały niejako także i te dziedziny umysłowości polskiej do znaczniejszego niż kiedyindziej napięcia wszystkich duchowych sił narodu, ażeby »Ją« ratować, ocalić...

Działający (od 1730 r.) najpierw w Poznaniu, następnie w Krakowie (1738 r.), X. Józef Grzegorz Popiołek przywozi z Włoch

dla uniwersytetu lunety i teleskopy, jakoteż różne, świeżo wydane księgi matematyczne i astronomiczne, przywozi nowe wyobrażenia o astronomii praktycznej, objaśnia zawiłą kwestyę *De motu octavae sphaerae*, obserwuje zaćmienia. Dwaj o te czasy autorzy, na dwóch przeciwległych krańcach Rzeczypospolitej działający. Warmińczyk Józef Tuławski, tudzież jezuita, profesor w Lublinie. a wreszcie misyonarz Grzegorz Arakiełowicz (1732—1798) rodem z ziemi Przemyskiej, obydwaj dziś niesłusznie zapomniani, występują publicznie z obroną heliocentrycznej nauki Kopernika, pierwszy w swej nader ciekawej *Gnomonice* (1751), drugi w piśmku *De mundi systemate, in quo Copernicani systematis cum Philosophia sacrisque litteris congruentia discutitur* (1768). a współczesny im inny znowu apologeta doktryny kopernikańskiej, magnat polski Józef Aleksander Jabłonowski, wojewoda nowogrodzki († 1776), wznosi wielkiemu myślicielowi polskiemu w toruńskim kościele św. Jana pierwszy wogóle pomnik, wydaje śmiało pomysły. zewnątrz okazały traktat *De Astronomiae ortu atque progressu et de telluris motu* (Gdańsk 1763). dedykuje go papieżowi Klemensowi XIII-mu i sam w Rzymie czyni gorliwe, pomyslnym ostatecznie skutkiem uwieńczone zabiegi, ażeby znajdujące się jeszcze od 1616 r. na Indeksie librorum prohibitorum — lubo z zastrzeżeniem *donec corrigatur* — dzieło Kopernika z Indeksu wykreślić. Pijar Ignacy Bystrzycki (1739 – 1803) wydaje o te czasy, prócz innych, także wyborną *Geometrię* (1769). wzorowaną na najlepszych tego rodzaju dziełach zagranicznych. Przy kolegium Jezuitów w Poznaniu. dzięki znacznemu zasiłkowi pieniężnemu królowej Maryi Leszczyńskiej, powstaje około 1765 r. okazałe obserwatorium astronomiczne, jakoteż okazały gabinet fizyczny. Obydwa te naukowe zakłady, zostające pod wytrawnym kierownictwem uczonego X. Józefa Rogalińskiego († 1802), a z współudziałem (od 1770 r.) X. Andrzeja Gawrońskiego (późn. od 1804 r. biskupa krakowskiego, † 1813), nietylko że w pełni czyniły załość dydaktycznym potrzebom Szkoły poznańskiej, ale zaopatrzone dostatnio w najlepsze narzędzia owoczesne, niepoślednio uczestniczyły także i w samym postępie umiejętności. Rogaliński jest nadto autorem pierwszej w języku polskim napisanej fizyki, wydanej w 1765 r. w Poznaniu, w czterech obszernych tomach, z rycinami; prócz tego pisał jeszcze o Architekturze.

W ostatniem dwudziestoleciu przed kassatą Zakonu przez Klemensa XIV-go, występuje w Polsce, oprócz powyżej wspomnianych, jeszcze kilku innych uczonych Jezuitów, zaznaczających wybitniej swą działalność w dziedzinie nauk matematycznych i przyrodniczych. Tomasz Zebrowski (1714, † 1758), autor wprawdzie niezbyt płodny, ale wyborny nauczyciel tych nauk w Akademii wileńskiej, a przytem gorący miłośnik astronomii, wyjednał (w 1753 r.) u Elżbiety z książąt Ogińskich Puzyniny, kasztelanowej Mściśławskiej, znacznieszą sumę pieniężną na wzniesienie obserwatorium w Wilnie, a kołatając do różnych dygnitarzy i ludzi zamożnych a miłośników nauki, zdołał zebrać dostateczną ilość narzędzi, tak, że już w 1760 r. mógł dostrzeżenia rozpocząć. Atoli młodociany ten przybytek naukowy rozwinął się należycie dopiero pod jego następcą, wszechstronnie wykształconym Marcinem Poczobutem Odlanickim (* 1728, † 1808). Spędziwszy kilka lat na studiach matematyki, fizyki i astronomii w Niemczech, we Włoszech, Francyi i Anglii (1761—1768), po zwiedzeniu rozlicznych obserwatoryów zagranicznych, powrócił Poczobut do Wilna i tam przywiezionemi przez się wyśmienitemi narzędziami rozpoczął, dorywcze od 1768 r., zaś od 1773 r. regularne obserwacye. Tych ilość była znaczniejsza: obejmowały one okres 34-roletni, w tyluż wielkich tomach zebrane, a w części tylko drukiem ogłoszone, przeważnie w językach łacińskim i francuskim. Z nich najwięcej cenione przez zagranicznych uczonych (Lalande, Lacaille i i.) były dostrzeżenia zaćmień, dalej gwiazd stałych, pominiętych w katalogu Flamsteed'a, a nadewszystko liczne obserwacye planety Merkurego, które umożliwiły Lalandowi konstrukcyę pierwszych dokładnych tablic ruchu tego trudno widzialnego ciała niebieskiego. Prócz tego tłómaczył Poczobut z francuskiego i po polsku wydał (1772 r.) wyborną geometryę Clairaut'a, jako też ogłosił (1803 r.), również w dwóch językach, poglądy swoje co do dawności starożytnego zodyaku, znalezione go wówczas pod Denderah, w górnym Egipcie.

Wart wzmianki jezuita Stefan Łuski (* 1725, † 1793 w Warszawie). Wysłany przez Zakon do Lotaryngii, spędził tam jedenaście lat na dworze króla Stanisława Leszczyńskiego, a powróciwszy do kraju, uczył czas dłuższy w Warszawie matematyki i astronomii. Zasłużył się nauce cenną obserwacyą przejścia planety Wenus poprzed tarczę słoneczną w dniu 6-tym czerwca

1761 r.; Warszawa bowiem, gdzie wykonał to dostrzeżenie, była miejscowością na wschód i na północ wysuniętą bardziej, aniżeli wszystkie inne punkty obserwacyjne tego samego, a tak rzadkiego zjawiska. Także jego dostrzeżenia zaćmienia słońca 1764 r. okazały się pożyteczne w późniejszej konstrukcyi Hansenowskich tablic ruchu księżyca.

10. Odczuwana i poruszana. jeszcze przed upływem pierwszej połowy XVIII-go wieku, potrzeba założenia obserwatorium astronomicznego przy Uniwersytecie Jagiellońskim w Krakowie, sformułowaną została po raz pierwszy wyraźniej w 1750 r., kiedy to znany nam już X. Józef Popiołek osobnej w tym celu utworzonej komisji uniwersyteckiej przedstawił odnośny projekt, oparty na urządzeniach dobrze sobie znanego obserwatorium w Bolonii. Wprawdzie rzecz na razie przycichła, w kilkanaście jednak lat później (1764 r.) przez prof. Jakóba Niegowieckiego do rzędu kwestyi naglących podniesioną została. Na całą tę akcyę wpłynął niemało także gorący jego spór naukowy ze wspomnianym już wyżej Łuskiną, a to z okazji obserwowanego (1761 r.) przez Niegowieckiego w Krakowie, a przez Łuskinę w Warszawie zjawiska przejścia planety Wenus poprzedzającą tarczę słoneczną. Lata następne upływały na informacyjnych wyjazdach Niegowieckiego do Wiednia, do tamtejszego głównie obserwatorium, na zbieraniu tak funduszków jak i narzędzi potrzebnych dla mającego powstać zakładu, a z różnych stron Polski na ten cel chętnie przeznaczanych. Wszelako dopiero Kołłątajowska w 1780 r. reforma uniwersytetu krakowskiego, a nadewszystko gorliwe zabiegi młodego i pełnego zapału Jana Śniadeckiego (* 1756, † 1830), który — upatrzony na profesora nauk matematycznych w Szkole Jagiellońskiej — prawie że równocześnie (1781 r.) powrócił do Krakowa po trzyletnim za granicą pobycie, sprawiły, że zamiar utworzenia w Krakowie dostrzegalni począł w latach najbliższych przybierać wyraźniejszą postać. Sporo narzędzi, między niemi kilka cennych, uzyskał Śniadecki z daru albo drogą zamiany już w latach 1783 i 1784; w roku następnym przybyły z Paryża zamówione tam narzędzia, budowa jednakże samego obserwatorium wlokła się jeszcze aż do 1787 r., który to rok należy przyjąć za definitywną datę powstania i początku działalności tego, do dziś dnia istniejącego przybytku naukowego.

Już podczas pierwszej swojej podróży po obserwatoryach

Europy, a bardziej jeszcze w ciągu drugiej (1787 r.), uczony i energiczny twórca krakowskiej dostrzegalni, bawiąc czas dłuższy w Paryżu, w Londynie, w Greenwich, w Oxfordzie, jakoteż dwukrotnie w Slough pod Windsorem, ażeby osobiście poznać Wilhelma Herschella, najgłośniejszego wówczas astronoma-observatora, dbał o to usilnie, ażeby młody zakład krakowski wprowadzić w czynny związek naukowy z takimi samymi instytucjami Zachodu, a następnie ażeby w ścisłej spójni z nimi na nowoczesnym poziomie naukowym nadal go utrzymywać. Liczba owoczesnych matematyków i astronomów, z którymi Jan Śniadecki nawiązał stosunki naukowe, podtrzymywane następnie żwawą korespondencją, jest znaczniejsza, że wymienimy tylko nazwiska głośniejszych: Hell w Wiedniu; Cousin, d'Alembert, Laplace, kometolog Messier, Lalande i Cassini, wszyscy we Francji; Ingenhousz w Lejdzie, starszy Herschell i Hornsby w Anglii. Poważny ilością, a bardziej jeszcze wewnętrzną wartością jest poczet dostrzeżeń, a wogóle naukowych prac Śniadeckiego, pomiędzy którymi troskliwie obserwacye gwiazd stałych, słońca, planet i świeżo odkrytych planetoid Cerery i Pallady, najważniejsze zajmują miejsce. Ponadto był on także autorem wybornej na owe czasy Algebry (1783 r.), Geografii matematycznej i fizycznej (1804, 1809 i 1818 r.), Meteorologii (1816 r.), rachunku prawdopodobieństwa (1817 r.), Trygonometrii kulistej (1817 i 1820 r.), oraz kilku innych jeszcze dzieł, wzgl. artykułów naukowych treści bardziej dydaktycznej. Wielką zasługą Śniadeckiego pozostanie na zawsze stworzenie przezeń matematycznego i astronomicznego wyrazownictwa polskiego: setki wyrazów takich, jak np. iloczyn, iloraz, dodajnik, wykładnik, zwrotniki, równik, południk, cięciwa, wycinek, średnica, ognisko i t. d. i t. d., których dziś już bezwiednie wszyscy używają, utworzonych zostało, przeważnie trafnie i bardzo szczęśliwie, właśnie przez Śniadeckiego. Ocena filozoficznych jego pism i poglądów leży już poza obrybem naszego tutaj opowiadania, niepodobna jednak nie wspomnieć o ważnej jego pracy, poświęconej wyświetleń naukowej doniosłości odkrycia Kopernika (1802 r.), pracy uwieńczonej nagrodą przez warszawskie Towarzystwo Przyjaciół Nauk, która nawet dziś jeszcze posiada znaczenie i wartość. Dorzucmy wzmiankę, że już w 1784 r. Śniadecki, wspólnie z trzema innymi profesorami Szkoły krakowskiej, wykonywa pierwsze na ziemi polskiej doświadczenie

z balonem, zbudowanym niedawno przedtem przez braci Montgolfier we Francyi.

Po przeniesieniu się w 1803 r. Śniadeckiego do Wilna, następcą jego w Krakowie został Józef Franciszek Łęski (* 1760, † 1825 w Warszawie), niegdyś adjutant Kościuszki. Za jego rządów osłabła nieco naukowa działalność dostrzegalni krakowskiej, jakkolwiek czynność obserwatorska, zwrócona przeważnie do słońca i do gwiazd stałych, rozmachem, danym przez Śniadeckiego, utrzymywała się dalej. To samo stosuje się do krótkotrwałej zresztą działalności Józefa Czecha (* 1762, † 1810 w Krzemieńcu), profesora wyższej matematyki w Szkole Jagiellońskiej, później dyrektora liceum Krzemienieckiego; jakoteż do adjunkta obserwatorium Jana Kantego Steczkowskiego (* 1800, † około 1872). Dostrzeżenia ich, dość liczne i troskliwe, bywały ogłaszane przeważnie w publikacji *Astronomische Nachrichten*, wychodzącej w Altonie. Józef Czech, prócz pism pomniejszych, udarował nadto polską literaturę matematyczną pięknym przekładem ośmiu ksiąg geometrii Euklidesa (Wilno 1807 r.), a Steczkowski skrupulatnem wyznaczeniem (1832 r.) szerokości i długości geograficznej Krakowa, wybornie napisaną rozprawą »O astrologii« (1844 r.), inną znów o pomiarach wysokości zapomocą barometru, dalej szeregiem pomniejszych prac matematycznych, jak o prowadzeniu stycznych do krzywych 2-go rzędu, własną teorią wieloboków umiarowych, a zwłaszcza wydaniem obszernego polskiego podręcznika matematyki wyższej (1851—1859), dodatnio zaznaczył swoją działalność naukową.

Działalność Jana Śniadeckiego w Wilnie na uniwersytecie i w tamtejszem obserwatorium trwała po rok 1825, w którym ustąpił on miejsca swemu uczniowi (od 1815 r.), a następnie pomocnikowi Piotrowi Sławińskiemu. Wysłany w międzyczasie (od 1819 r) za granicę, bawi Sławiński dłuższy czas w Niemczech, a dłużej we Francyi i w Anglii, zwiedzając tamtejsze obserwatoria, a w 1826 r. obejmuje katedrę astronomii po Śniadeckim. Gorliwy i zręczny obserwator, ogłaszał swe dostrzeżenia przeważnie w *Astronomische Nachrichten*, wyznaczył szerokość geograficzną Wilna ze znaczną dokładnością i brał czynny udział w tryangulacyi Litwy i Kurlandyi w latach 1826—1833. Jest autorem bardzo dobrej na swój czas książki Początki astronomii teoretycznej i praktycznej (Wilno 1828). Po ustąpieniu Sławińskiego w 1843 r. następcą jego został Michał Hłuszniewicz

(* 1797, † 1862); ten wstępując w ślady obydwóch swoich poprzedników, rozwinął jako obserwator również bardzo gorliwą czynność.

Tak więc Wilno, Kraków, a do pewnego stopnia także i Poznań, posiadały o te czasy poważne przybytki naukowe, poświęcone najpiękniejszej z pośród nauk przyrodniczych, wiedzy gwiazdziarskiej. Nie miała go jednak jeszcze sama stolica Polski. Wprawdzie już król Stanisław August około 1770 r. urządził był na zamku warszawskim małą dostrzegalnię astronomiczną, w której wykonywano przygodnie dostrzeżenia »amatorskie«, wszelako powstanie przy Uniwersytecie warszawskim (istniejącym od 1816 r.) rzeczywistego obserwatorium, stojącego na współczesnym poziomie nauki, jest dziełem połową stulecia późniejszym (1825 r.). Założycielem jego i niemal twórcą był wykształcony za granicą (w Niemczech, Francji i w Anglii), niezwykle zdolny i energiczny Franciszek Armiński (* 1789, † 1848), od 1815 r. profesor wyższej matematyki i astronomii w Uniwersytecie warszawskim. Uczeń (1812—1814) słynnych astronomów Arago i Delambre'a, przywiózł do kraju nowoczesne o nauce wyobrażenia, wiele zapału i energii, a rozwinąwszy gorliwe zabiegi, potrafił sfery decydujące rychło przekonać o konieczności obserwatorium, fundusze wyjednać, a w kilka lat później Zakład z gruntu wydzwignąć i wewnątrz dostаточно urządzić. Niezmordowany obserwator, wydatnio wspierany w tej mierze, zaraz od 1825 r., przez zdolnego adjunkta, później swojego następcę Jana Baranowskiego (* 1800, działa do 1870 r., † 1879 r. w Lublinie), ogłasza liczne swe dostrzeżenia w *Astronomische Nachrichten*, oraz w innych peryodycznych publikacjach, poświęconych astronomii praktycznej. Baranowskiemu zawdzięczamy m. i. tłumaczenie »Kosmosu« Aleksandra Humboldta (wykonane wspólnie z Ludwikiem Zejsznerem), polskie tłumaczenie i całe wogóle wydanie dzieł Kopernika i jego listów (Warszawa 1854 r.), autorstwo *Meteorologii* (1858 r.), oraz cały szereg prac drobniejszych.

11. Na omawiane tu czasy, w pierwszej połowie XIX-go stulecia, przypada naukowa działalność bardzo wybitnej i bardzo niezwykłej osobistości, Józefa Maryi Hoene Wrońskiego (* 1778, † 1853), niedocenionej nawet u rodaków, może dlatego, że żyjąc długie lata poza granicami Polski, ogłaszał swe genialne pomysły i dzieła niemal wyłącznie po francusku. Nadzwyczaj wie-

lostronny, ogarniał Wroński badawczym swym umysłem niemal wszystkie dziedziny wiedzy, wszędzie indywidualność swą silnie zaznaczając. Filozof z silnym podkładem wierzeń mesyanicznych, historyk nauki, ekonomista i prawnik, matematyk, astronom, fizyk i technik, pozostawił około stu drukowanych prac w tych tak różnych kierunkach wiedzy, a drugie tyle w rękopisach dotychczas jeszcze niewydanych. Tutaj musimy ograniczyć się do szybkiego przeglądu matematycznych tylko jego prac i dociekań.

Generalizujący umysł Wrońskiego, dążący do reformy matematyki przez ściślejsze połączenie jej z filozofią, stwarza dzieła takie, jak:

Introduction à la philosophie des mathématiques (Paris, 1811), Philosophie des mathématiques (tamże), Philosophie de la Technie Algorithmique (Paris, 1815), Résolution générale des equations de tous les degrés (Paris, 1812), Philosophie de l'infini (Paris, 1814), Loi téléologique du hazard (Paris, 1833), Reforme des mathématiques (Paris, 1847) i t. d.,

wszystkie odznaczające się głębokością poglądów, znacznem uogólnianiem szczegółów i wielką oryginalnością własnych metod autora. W teoriach równań, szeregów nieskończonych, różnic skończonych i logarytmów, w najtrudniejszych poszukiwaniach t. zw. arytmetyki wyższej, w rachunku prawdopodobieństwa, w teorii linii krzywych płaskich i przestrzennych, oraz w innych jeszcze rozdziałach geometrii wyższej, w rachunku różniczkowym, w najróżniejszych partyach fizyki teoretycznej, doświadczalnej i technicznej, dalej we wszystkich niemal działach i rozdziałach astronomii teoretycznej i praktycznej, a wreszcie w bardzo różnorodnych kwestiach inżynierii i techniki, wszędzie rozsypał był Wroński zdumiewające bogactwo nowych pomysłów naukowych, nowe też widnokreśli dla poszukiwań i badań stworzył. Do fizyki i techniki należą m. i. poszukiwania jego nad ogólnymi prawami katoptryki, dalej nowe zasady termometrii i pyrometrii, teoria oporu stawianego przez płynne środowiska, badania nad zbaczaniem pocisków skutkiem ruchu ziemi i oporu powietrza, poszukiwania w zakresie kartografii, teoria wszelkich machin parowych, nowe problematy lokomocyi i inne jeszcze.

Z rozległej dziedziny mechaniki niebios, w której Wroński był „mistrzem i wirtuozem” (Villarceau), zaznaczamy pośpieszenie chociażby tylko najgłówniejsze zdobycze jego i prace. Badania aberracyi gwiazd stałych i ruchomych, teoria przyływu i od-

plywu morza, refrakcja astronomiczna i ziemiska, nowa teoria zmierzchu, teoria zaćmień i okultacji, nowe sposoby obliczania dróg planet i komet, nowa teoria perturbacji ruchów planetarnych, mikrometria praktyczna, teoria kształtu ziemi, badania odnoszące się do możliwej egzystencji planet poza Uranusem krążących (w czem wyprzedził znane poszukiwania Leverrier'a i Adams'a, zakończone w 1846 r. odkryciem Neptuna), świetny projekt wyznaczania długości geograficznej na morzu zapomocą pomiarów kątownej odległości pewnych gwiazd stałych od brzegu tarczy księżyca, oraz inne jeszcze głębokie poszukiwania, w jednej części dotychczas jeszcze nieogłoszone, oto nadgłówki prac i dociekań tego niezwykle płodnego i genialnego myśliciela.

Już obcy a znakomici uczeni Francji i Anglii (Villarceau, Lagrange młodszy, Artur Cayley i i.) zwrócili — w dwadzieścia niemal lat po śmierci Wrońskiego — uwagę na kilka jego prac, które według ich zdania popadły w niesłuszne zapomnienie, a opatrzywszy je komentarzem krytycznym, wysoką ich wartość podkreślili, a przez to pamięć na nie u współczesnych nam odświeżyli. Atoli mogło to w bardzo małej tylko części uczynić zadość obowiązкови naszego pietyzmu względem Wrońskiego, a spełnienie tego postulatu zarówno naszej godności narodowej, jak i samejże nauki polskiej nastąpiłoby, jak sądzimy, dopiero wówczas, kiedyby wszystkie dzieła tego wielkiego uczonego naszego i rodaka zostały raz przecie krytycznie wydane i w całym świecie naukowym rozpowszechnione.

Drugą połowę XIX-go stulecia, oraz czasy najnowsze kilkunastu upłynionych lat XX-go, możnaby co do nauk matematycznych w Polsce scharakteryzować jako uświadomione już w pełni, a w skutkach wyraziste i owocne dążenie do żywego współdziałania z postępem tych nauk w Europie, a niebawem także w Ameryce, i to we wszystkich ich działach i szczegółowych poddziałach. Do takiego niejako rozniesienia twórczości synów Polski daleko poza granice ich ojczyzny, dostrojenia się polskiej nauki do wysokiego poziomu i do ideałów współczesnej umiejętności, przyczyniły się niezawodnie różne okoliczności i momenty zarówno intelektualne jak i moralne, mechanicznie wpłynęły na to jednak przedewszystkiem narodowe nieszczęścia i burze polityczne lat 1830/31 i 1863, które znaczną mnogość wysoce nieraz uzdolnionych jednostek zmusiły do opuszczenia ziemi ojczystej, do tu-

łaczki, albo i do stałego osiedlenia się na obczyźnie. W tych to czasach, tak nam już blizkich, nauka polska w dziedzinie wiedzy ścisłej dotrzymuje kroku postępującemu w przyspieszonym już tempie rozwojowi nauki międzynarodowej, ogólnoludzkiej. Po szybkim przyswojeniu sobie tych zdobyczy, metod i odkryć naukowych, które w Europie dokonano bez nas, podczas krótkotrwałego zresztą naukowego u nas zastoju w epoce saskiej, wykazuje ona obecnie poważną ilość pracowników, posiadających poczesne, a nieraz i zaszczytne miejsce w rzeczypospolitej naukowej, a wydawnictwami, niekiedy pomnikami, jakoteż powstawaniem i wzrostem naukowych przybytków, przeznaczonych do pielęgnowania umiejętności ścisłych, nauka polska w kraju i za granicą świadczy o pełnej swej żywotności i sile. Wspaniała edycja warszawska z 1854 r. dzieł Kopernika, wzniesienie (w 1877 r.) obserwatorium astronomiczno-geodezyjnego przy Szkole politechnicznej we Lwowie, oraz powstawanie dość licznych u nas prywatnych obserwatoryów astronomicznych, jak Kazimierza Rulikowskiego (w pow. wasilkowskim), Kajetana Kraszewskiego, brata głośnego pisarza w Romanowie (pow. bialski na Podlasiu), tudzież przedwcześnie zmarłego Dra Jana Jędrzejewicza w Płońsku, skąd wychodziły dostrzeżenia bardzo przez obcych uczonych cenione, założenie w 1870 r. z inicjatywy Jana hr. Działyńskiego polskiego Towarzystwa nauk ścisłych w Paryżu, przekształcenie w 1873 r. dotychczasowego Towarzystwa naukowego krakowskiego na polską Akademię Umiejętności w Krakowie z jej bardzo ruchliwym i czynnym Wydziałem matematyczno-przyrodniczym, założenie w 1874 r. polskiego Towarzystwa przyrodników im. Kopernika we Lwowie, również bardzo czynnego, utworzenie przez polskie społeczeństwo pod rosyjskim zaborem, wśród najtrudniejszych warunków i przeszkód, stawianych przez rząd ówczesny w ostatnich latach ubiegłego stulecia, całej sieci stacji meteorologicznych i t.d., że ograniczymy się tylko do wybitniejszych tu należących wydarzeń naukowych — objawy te i fakta działalności duchowej już nie poszczególnych jednostek, lecz owszem całego zespołu intelligencji i pracy twórczej wielu, spoiły nas i spajają, także i pod względem uprawiania wiedzy ścisłej, z całą oświeconą ludzkością, węzłem najsilniejszym, a zarazem najbardziej idealnym: pragnieniem i zamiłowaniem poszukiwania prawdy. Znacznie wzmożona,

ilościowo i jakościowo, naukowa produkcja polska na omawianym tu obszarze ludzkiego poznania, nie pozwala już w niniejszym szkicu dorywczym, dla czasów nam bliskich i najbliższych, na zapuszczanie się w szczegóły chociażby w sposób najpobieżniejszy, a wielka ich obfitość wobec szczupłości miejsca musi historyka tych nauk na kronikarza zamienić. Z tego to powodu, w pozostałej jeszcze części przydzielonego nam jednego rozdziału polskiej nauki i kultury musimy ograniczyć się jedynie do ryczałtowego zestawienia nazwisk wybitniejszych uczonych polskich, wśród których obok znaczniejszego zastępu pracowników drugo- i trzeciorzędnych widnieją także nazwiska pierwszorzędne dla nauki znaczenia.

12. W matematyce, dziś w tylu różnych kierunkach rozrosłej, jest do zapisania liczny poczet naszych uczonych, którzy pomysłami swoimi mniej albo więcej wzbogacili inwentarz wiedzy. W ogólnej, lub w szczegółowych teoriach funkcji analitycznych, w teorii szeregów i t. p. pracowali m. i. owocnie: Wincenty Milewski (Berlin, 1842), Bruno Szafarkiewicz (tamże, 1845), Józef Tetmajer (*Formules pour le développement des fonctions implicites*, Paris 1853, to samo później po polsku), Ludwik Wituski (Berlin 1853), Józef Ustyanowicz (Poznań 1859), W. Witkowski (Nowy rachunek funkcji granicznych, oraz ich zastosowania, Warszawa 1865), Ludwik Milewski (o funkcjach Ablowych, Berlin 1875, po łacinie), Oskar Fabian (1876) i i., a z pośród nam współczesnych prof. krakowskiego Uniwersytetu Stanisław Zaremba, który m. i. dał ogólne rozwiązanie słynnego lecz arcytrudnego problemu L. Dirichleta, Józef Puzyna (* 1856), jako autor czynny dotychczas, który polską literaturę matematyczną wzbogacił obszernem dziełem o teorii funkcji (1899 r.) i inni jeszcze.

Rachunek różniczkowy i całkowity zajmował wielu naszych rodaków, z pośród których zaznaczają się wybitniej: mieszkający za granicą H. Martynowski (*Leçons de calcul différentiel*, Liège 1858); męczennik sprawy narodowej Roman Żuliński (1860, jako członek Rządu Narodowego stracony 1864 r. przez rząd rosyjski); wspomniany już powyżej Józef Tetmajer (*Intégration des fonctions goniométriques*, Paris 1861, rzecz zręcznie przedstawiona); Wawrzyniec Żmurko (* 1824, † 1889); Władysław Folkierski (* 1842), autor pięknego dzieła p. t. *Zasady rachunku różniczkowego i całkowego*, 2 tomy, Paryż 1870 i 1873; Franciszek Mertens (* 1840

we Wrześni) — o których nadmienimy raz jeszcze, w innym jednak związku. Martynowski jest nadto autorem prac z innych działów matematyki, mianowicie z teorii równań (Liege 1844), tudzież z dziedziny zastosowań rachunku wyższego do geometrii (tamże, 1844). Teoria równań różniczkowych zaprzętała uwagę licznych naszych ziomków. Do nich należą: prof. Szkoły głównej warszawskiej Tytus Babczyński (1856), Władysław Zajączkowski (* 1837, † 1898), który podał zupełną teorię t. zw. osobliwych rozwiązań tych równań; Franciszek Mertens, Władysław Folkierski (Paryż 1874); działający również za granicą Bolesław Niewęglowski (* 1846 w Paryżu), który z powodzeniem zajmował się także powierzchniami Riemann'a (1880 r.), teorią Sturm'a równań algebraicznych, a nadto wydał kurs Algebry wyższej (Paryż 1889 r.), oraz bardzo cenioną Geometrię analityczną (5-te wydanie, Paryż 1903); Edward Jabłoński (* 1848 w Tuluzie). Jan Ptaszycki (* 1854), Jan Śleszyński, Alojzy Stodółkiewicz (* 1856), Kazimierz Żórawski (* 1866), Stanisław Kępiński, Józef Rajewski (1890 r.) i kilku młodszych.

Niemal wszyscy ci nasi uczeni nie ograniczali się jednak do takich tylko specjalnych badań, lecz owszem ogarniali najczęściej szersze horyzonty nauki. Stosuje się to zresztą także do większości uczonych naszych rodaków, których nazwiska wymienić nam jeszcze przyjdzie. J. Tetmajer podał (1880 r.) bardzo interesujące rozwinięcia pierwiastka równań trójwyrazowych, Wład. Zajączkowski badał (1881 r.) idealne wyznaczniki o p wymiarach; Jabłoński, profesor w liceum St. Louis w Paryżu, dał się zaszczytnie poznać ważnemi pracami z algebry, równań wyższych stopni, z teorii liczb, kombinatoryki i t. p.; to samo Jan Śleszyński, profesor uniwersytetu w Odessie, teraz w Krakowie, twórczy w różnych partjach matematyki czystej i logiki matematycznej; Jan Ptaszycki, działający na uniwersytecie w Petersburgu (od 1897 r.), ogłasza liczne i cenne prace w polskim, francuskim, niemieckim i rosyjskim języku o różnych problematach Algebry wyższej, o funkcjach eliptycznych, o całkach i funkcjach Ablowych i t. d.; Żórawski, od 1895 r. profesor Uniwersytetu Jagiellońskiego, obdarza matematyczną literaturę naszą całym szeregiem ważnych prac z różnych działów nauki, jakoto z trudnej teorii grup, niezmienników gięcia, z geometrii wyższej, podobnego odwzorowania i t. p.; Kę-

piński pozostawił nie bez znaczenia prace z teorii podstawień, całek hyperelliptycznych i inne jeszcze (1893 i nast.).

Z pośród starszych uczonych, obdarzony wielką indywidualnością, »własnymi drogami kroczyć lubiący« Żmurko, zajmował się poszukiwaniami o wzajemnej styczności kół, stożków i kul (1869, 1874), powierzchniami sprzężonymi do powierzchni rzędu drugiego (1888 r.), teorią równań algebraicznych, rachunkiem wariacyjnym (1876 r.), uogólnieniem rozwinień Bürmanna i Lagrange'a. O pięknej jego teorii największości i najmniejszości funkcji dowolnych zmiennych niezależnych wyraził się powołany krytyk, że jest ona »ostatniem słowem, jakie daje się wypowiedzieć w tej kwestyi matematyki wyższej«. Na uwagę zasługuje znaleziona przez Zmurkę ogólna budowa szeregu Taylora, obowiązująca wszelką funkcję o dowolnej ilości zmiennych niezależnych (Lwów, 1858), tudzież bardzo oryginalne jego pomysły, odnoszące się do nowych ilości »urojonych«, któreby miały w badaniach trójwymiarowej przestrzeni odgrywać rolę podobną, jak znany symbol $\sqrt{-1}$ w poszukiwaniach Gauss'a, Cauchy'ego i innych, oraz usiłowania jego oparcia wykładu całej matematyki »na podstawie ilości o dowolnych kierunkach«. Był to oczywiście pomysł analogiczny do kwaternionów W. R. Hamiltona, ale od nich całkiem niezależny.

Późniejsze, bo już z najbliższych nam lat bieżącego stulecia pochodzące, ale istotą przedmiotu pokrewne, są głębokie i bardzo ogólne poszukiwania »arytmetyczne« Stanisława Zaremby, złożone w obszernem dziele (Kraków, 1912).

Niezwykłe płodną, twórczą i wielostronną działalność rozwinął wspomniany już powyżej znakomity matematyk polski Franciszek Mertens, profesor Uniwersytetu Jagiellońskiego, a następnie wiedeńskiego: niema podobno ani jednego rozdziału matematyki, któregooby on swemi odkryciami nie wzbogacił, a przynajmniej w którymby śladów swojej pomysłowości nie pozostawił. Funkcje eliptyczne, szeregi Dirichleta, wyznaczniki, teoria niezmienników i współzmienników, funkcje Theta, równania Ablove, zagadnienie Malfatti'ego, formy kwadratowe (nawskróś oryginalne pomysły, odmienne od Gaussowskich!), głębokie badania częstościowości liczb pierwszych, nowe oświecenie prawa odwrotności Legendre'a, a wogóle przeróżne kwestye t. zw. arytmetyki wyższej, zaliczające się do najtrudniejszych, nowe a bardzo wytworne me-

tody wyznaczania funkcji potencjalnej ellipsoid i wielościanów i t. d., oto część jedna prac Mertensa, ogłaszanych po różnych czasopismach zawodowych, w językach polskim, niemieckim i angielskim, któremi nazwisko swe głośnem nie tylko w Europie, ale i w Ameryce uczynił.

W teorii liczb, prócz Mertensa, ważniejsze zdobycze poczynili jeszcze H. Minkowski (* 1864), piszący jednak wyłącznie w obcych językach, X. biskup A. Baranowski (Kraków, 1895), S. Dickstein (* 1851), któremu oprócz pracy wydawniczej i historycznych prac, zawdzięczamy także cenne przyczynki, do innych rozdziałów nauki się odnoszące (geometryczne badania, funkcje Aleph, kongruencje Wrońskiego i t. d.), m. i. do nowoczesnej teorii t. zw. mnogości, w której to najmłodszej gałęzi dociekań matematycznych także profesor uniwersytetu lwowskiego Wacław Sierpiński godne wzmianki poczynił zdobycze. W teorii wyznaczników są do zapisania znaczące postępy, osiągnięte przez Władysława Trzaskę Kretkowskiego († 1909), dalej przez prof. Uniwersytetu Jagiellońskiego Maryana Baranieckiego (* 1848, czynny jako autor od 1871 r.), któremu oprócz całego szeregu prac mniejszych (przeważnie z teorii podstawień, funkcji Bernoulli'ego i t. p.), zawdzięczamy obszernie dzieło o wyznacznikach, najpierwsze tego rodzaju w polskim ogłoszone języku, jakoteż drobniejsze rozprawy Folkierskiego, Kurowskiego, E. Bottchera (1901) i innych. Wreszcie w geometrii analitycznej, syntetycznej i wykreślnej należy zapisać nazwiska Karola Skowrońskiego (Opole, 1830), Fr. Sapalskiego (Kraków, 1839), M. Fiałkowskiego (Wiedeń, 1855 i 1856), a z pośród nowszych Karola Maszkowskiego, Zajączkowskiego, Adolfa Sągajły (Paryż, 1873) i profesora politechniki lwowskiej Michała Łazarskiego (1881 i nast.).

13. Także i co do fizyki, zarówno doświadczalnej jak i teoretycznej (wraz z mechaniką rozumową), produkcja naukowa Polaków przedstawia się w ostatnich dziesięcioleciach bardzo poważnie, nie tylko samą mnogością wydanych prac, lecz także doniosłością ich, zwłaszcza najświeższych. Do starszej literatury przyrodniczej należy rozprawa Łączyńskiego o zbieżeniu magnetycznem (Mohrning, 1833), oraz interesujący jego traktat o aeronautyce (tamże, 1833), wydany w języku francuskim. Jeszcze bardziej »egzotycznymi« są pisemka A. Chodkiewicza p. t. Rozprawa o ciężarze światła (Wilno, 1837), jakoteż podobnej treści A. Boduszyńskiego

(Lipsk, 1838, w niemieckim języku), gdzie jednak obok mglistych wyobrażeń nie brak także godnych uwagi myśli. Andrzeja Radwańskiego *Zasady fizyki doświadczalnej* (Warszawa, 1837) były długi czas najlepszą polską książką z tego zakresu, na której uczyło się całe jedno pokolenie. Cypryana Tołwińskiego dziełko o wynalezionej niedawno przedtem galwanoplastyce (Warszawa, 1843), tudzież A. Norejki rozprawa o machinach parowych (Wilno, 1846) oddały technicznej fizyce niezaprzeczone usługi; M. Boruckiego hydraulika (wyd. po francusku, 1856 r.) stoi na pograniczu fizyki i inżynierii, J. Karpińskiego rozprawka o prawach ruchu wahadłowego i drgającego (Kraków, 1857) metodycznie nie bez zalet, a dwie nieco fantastyczne rozprawy Zaliwskiego-Mikorskiego o przyczynach grawitacji (Passy, 1857 i Paryż, 1858), pomimo braku ścisłości autora w dedukcyach, zawierają kilka myśli trafnych i godnych uwagi.

W trzeciej ćwierci ubiegłego wieku byli na polu fizyki czynni Wojciech Urbański (* 1820) i Feliks Strzelecki. obydwaj we Lwowie, pierwszy z nich profesor a następnie bibliotekarz w uniwersytecie, drugi profesor politechniki tamtejszej. Urbański ma tę zasługę, że pierwszy wprowadził do Polski nowoczesne, a tak płodne w następstwach teorye potencjału i przyciągania mas (Greena i Gaussa) i że gorliwie wykonywał magnetyczne dostrzeżenia według norm Gaussa (wyniki ogłoszone we Lwowie 1858 r.); oprócz licznych pism pomniejszych i artykułów treści fizycznej (wyd. niezupełne, Lwów 1861) jest on także autorem bardzo wziętego wówczas obszerniejszego kursu fizyki doświadczalnej. Strzelecki ogłosił (w Akademii wiedeńskiej 1872 r.) pracę o krzywych wahań, w której rozwiązuje nader zręcznie najogólniejsze zagadnienie składania dowolnej ilości drgnień różnookresowych, ogłosił nadto matematyczną teoryę czystości powietrza (Kraków, 1874), pomijając drobniejsze. Bardzo wzięty swojego czasu i niepozbawiony zalet kurs fizyki wydał, także we Lwowie, Stanisław Chlebowski. Tomasz Stanecki (* 1824, † 1891), również profesor uniwersytetu lwowskiego, jest autorem rozprawy o magnecie pływającym (Kraków, 1880), bardziej jednak znany jako popularyzator i tłumacz niepośledni; jemu to m. i. naukowy język polski zawdzięcza wprowadzenie trafnych, nie istniejących wpierw wyrazów polskich na obce pojęcia, świeżo do matematyki i fizyki wprowadzone (tak np. *complexe Grosse* = ilość zespo-

łona; invariant = niezmiennik; Mittel, franc. milieu = środowisko, zam. dawniejszego a dwuznacznego »środek« i t. p. przez niego zostały utworzone).

Do starszego zastępu fizyków polskich należą jeszcze Stefan Ludwik Kuczyński (* 1811, † 1887) i Gustaw Piotrowski (* 1833, † 1884), obydwaj profesorowie Szkoły Jagiellońskiej. Pierwszy zajmował się wiele lat z rzędu magnetyzmem ziemskim (Kraków 1847 i nast.), z 24-roletnich spostrzeżeń (1846—1869) wyznaczył ze znaczną dokładnością pierwiastki siły magnetycznej dla Krakowa (1870 r.), proponował użycie grubych soczewek dwuwypukłych zamiast szkielec jednobarwnych (1871 i 1872), a pozatem zajmował się bardzo gorliwie meteorologią i hypsometrią. Piotrowski, uczeń i współpracownik Helmholtz'a, z zawodu fizyolog, od 1860 r. profesor Uniwersytetu Jagiellońskiego, ogłosił (1874 r.) bardzo pracowite badania doświadczalne o chyżości rozchodzenia się światła w solach, a w kilka lat później (1880 r.) drugie jeszcze podobnej treści poszukiwanie.

Równocześnie z tem daje się dostrzedz we wszystkich trzech głównych centrach umysłowości polskiej, w Krakowie, we Lwowie i w Warszawie intensywniejszy ruch także i we fizyce, zwłaszcza teoretycznej. W latach 1869, 1871 i nast. profesor krakowskiego uniwersytetu Edward Władysław Skiba publikuje kilka wielce oryginalnych prac z dziedziny optyki, akustyki, elektryczności i fizyki molekularnej, jakoto Teorya zjawisk włoskowatości (Kraków 1869), Przyczynek do teoryi sprężystości (1871), Nowa teorya rozszczepiania się światła (1872), Teorya elektryczności promienistej (1874), Wpływ temperatury na przewodnictwo elektryczne wody (1874) i więcej. R. Błażejewski dostarcza pożądanego przyczynku do Briot'owskiej teoryi skręcenia płaszczyzny polaryzacji światła (1874); Oskar Fabian († 1897), profesor uniwersytetu lwowskiego, ogłasza rzecz p. t. Uginanie się światła i długość fal (Lwów, 1871), pracę doświadczalną z zakresu fizyki drobinowej (Kraków, 1876), jakoteż ważne badania, odnoszące się do rozciągalności i sprężystości lodu (Kraków, 1877, także w Monachium po niemiecku), a nadto kilka pomniejszych. W Warszawie są o te czasy czynni: Józef Boguski (* 1853), pracujący przeważnie na pograniczu fizyki doświadczalnej i chemii, a zarazem tłumacz dzieł Du Bois Reymonda (1879), Würtza, Alfreda Daniella, S. Thompsona (1885) i innych uczonych zagranicznych;

Eugeniusz Dziewulski, który oprócz kilku przyczynków do fizyografii Polski ogłosił także pracę p. t. Zagęszczenie optyczne mieszaniny wody i alkoholu (1883) z dziedziny fizyki molekularnej; Henryk Merczyng (* 1860), obecnie profesor Instytutu inżynierskiego w Petersburgu, autor kilku pięknych prac z dziedziny optyki (1882 r.), hydrodynamiki, hydrauliki i elektrotechniki, ogłoszonych bądź to po polsku, bądź też w obcych językach, a niezwykle uzdolniony Władysław Gosiewski (* 1844) wzbogaca polską literaturę matematyczną, a zwłaszcza fizyczną całym szeregiem głęboko pomyślanych prac z zakresu funkcji symetrycznych, fizyki molekularnej, kinematyki, hydrostatyki, z teorii sprężystości i z zastosowań rachunku prawdopodobieństwa do zagadnień o budowie materii. Jego Wykład mechaniki cząsteczkowej (Paryż, 1873) pozostał dotychczas — niestety — nieukończony. Do fizyki zastosowanej należą przyczynki, jakich dostarczyli, czynny zresztą na innem polu naukowem Julian Ochorowicz († 1917) konstrukcją mikrotelefonu własnego pomysłu (Londyn, 1878) i Bruno Abakanowicz nowym sposobem budowy zwojów u machin dynamoelektrycznych (1884), tudzież udoskonaleniem integratora profesora Zmurki (Paryż i Kraków, 1880 r.).

14. Ostatnie dwudziestolecie ubiegłego wieku aż po dobę obecną tworzy niejako apogeum twórczości polskiej w zakresie fizyki tak doświadczalnej, jak i teoretycznej: jednym ze symptomatów w tym względzie był niezwykle liczny III-ci Zjazd lekarzy i przyrodników polskich w Krakowie w lipcu 1881 r., z jego bardzo ożywioną sekcją fizyczną. Rejestrujemy pospiesznie tylko ważniejsze z tego okresu poszukiwania i zdobycze. Franciszek Dobrzyński projektuje nowe metody pomiaru sił elektrobodźczych (1883); Kazimierz Olearski (czynny od 1882 r.) ogłasza różne przyczynki, odnoszące się do termodynamiki, elektryczności i do sprężystości ciał; Franciszek Tomaszewski wykonywa badania nad stałą dielektryczną płynów (1888 r.).

Przerósł ich Zygmunt Wróblewski (* 1845, † 1888), nczony miary niezwyklej, a tak przedwcześnie zmarły. Liczne jego prace doświadczalne odnoszą się do ciemnych zjawisk dyfuzji gazów przez ciała pochłaniające, do wysłedzenia praw, według których rozchodzą się gazy w cieczach, w ciałach stałych i nawpół-stałych, oraz do innych jeszcze ważnych kwestyi fizyki molekularnej, związanych najściślej z jakością ustroju materii. Największą

jednak zasługą naukową Wróblewskiego było doprowadzenie — nasamprzód wspólnie z Karolem Olszewskim — do zupełnego skroplenia tlenu (1884), następnie azotu, tlenku węgla, powietrza, tudzież innych jeszcze gazów, poczytywanych do bardzo jeszcze niedawna za »oporne«. Kilku latami wcześniejsze »zemglenie« tlenu na jedną chwilę podczas ekspansji (L. Cailletet, 1877) nie umniejsza w niczem doniosłości tej naukowej zdobyczy uczonego polskiego, jeżeli zważymy, że Wróblewski nie tylko zdołał otrzymać te skroplone gazy po raz pierwszy w stanie stałym, ale że pierwszy w pełni wyrozumiał rolę, jaką t. zw. temperatura krytyczna odgrywa w procesach skraplania. Dalszym ciągiem tych badań Wróblewskiego były jego prace o gęstości tlenu ciekłego (1884), o użyciu etylenu wrzącego w próżni do studzenia i inne jeszcze, ogłaszane zazwyczaj w języku polskim, a równocześnie niemieckim, albo francuskim. Ostatnią jego, już pośmiertnie wydaną pracą, było eksperymentalne zbadanie wyjątkowego, w porównaniu z innymi gazami, zachowywania się wodoru, które to poszukiwanie, tak pod względem metody, jak i ścisłości, a wreszcie osiągniętych wyników może stanąć na równi obok analogicznych prac Regnault'a i Amagat'a, za klasyczne powszechnie uważanych.

Piękną również kartę w historii fizyki nowoczesnej ma August Witkowski (* 1854, † 1913), godny pod każdym względem następcy Wróblewskiego na katedrze fizyki w uniwersytecie krakowskim. Niepodobna wyliczać wszystkich jego prac (od 1880 r. ogłaszanych w różnych językach) i charakteryzować je chociażby jak najkrócej. Wszystkie nacechowane wielką ścisłością i krytycznością, odnoszą się do bardzo rozmaitych rozdziałów nauki: hydrodynamika, kaloryka, liczne prace z działu elektryczności i magnetyzmu, akustyka, termodynamika i t. d., są między nimi pospołu reprezentowane. Dwie jego prace o rozszerzalności i ściśłości powietrza (1891), tudzież O własnościach termodynamicznych powietrza (1895), są obecnie ostatnim wyrazem nauki w tych kwestiach bardzo aktualnych. Wreszcie obszerne, trzytomowe jego dzieło p. t. Wykład fizyki (świeżo już w 3-ciem wydaniu) dorównywa najlepszym, jakie dziś posiadamy, zagranicznym dziełom, zawierającym uniwersytecki wykład fizyki doświadczalnej.

Czas jakiś wspólnie z Wróblewskim, następnie jednak niezależnie, pracował nad podobnymi zagadnieniami nauki znakomity

uczony polski Karol Olszewski (* 1846, † 1915), również profesor Szkoły Jagiellońskiej. Z zawodu chemik, rychło zapuścił się w kwestye skraplania gazów, badania ich ciśnień i temperatur krytycznych i t. p. na pograniczu fizyki i chemii leżące. Z kryogenicznej pracowni Olszewskiego wyszło (1885—1911) przeszło 40 prac, zajmujących się skraplaniem i zestalaniem przeróżnych gazów, oznaczaniem ich gęstości, ciśnień i temperatur krytycznych, punktów wrzenia, badaniem ich widm absorpcyjnych i t. p., znaczna ich część skierowana do najbardziej opornych gazów, takich jak wodór i helium. Te piękne i ważne prace, któremi Olszewski, Wróblewski i Witkowski wzbogacili fizykę, rozniosły imiona ich i naukę polską — można to rzec bez przesady — nie tylko po Europie, ale także i w Ameryce.

W pełni sił i działalności naukowej znajdują się obecnie dwaj inni jeszcze znakomici uczeni polscy. także profesorowie krakowskiego uniwersytetu. Władysław Natanson (* 1864) i Maryan Smoluchowski (* 1872), obydwaj przedewszystkiem teoretycznym badaniom się oddający¹⁾. Lista ich prac, należących przeważnie do najtrudniejszych zagadnień termodynamiki, kinetycznej teorii materii, dyfuzji, zjawisk lepkości, podwójnego załamania się światła, przewodnictwa gazów, badań roztworów mętnych, praw wewnętrznego tarcia, a wogóle fizyki molekularnej, badań akustycznych, promieniowania i t. d., jest nazbyt długa, ażeby w niniejszym szkicu dorywczym można było chociażby tylko same ich tytuły przytaczać. Głębokie te poszukiwania, ogłaszane nie tylko w polskim, ale także w obcych językach (przeważnie w angielskim i francuskim) znane są już oddawna i wysoko cenione przez zagranicznych uczonych, zajmujących się pokrewnymi zagadnieniami fizyki nowoczesnej.

Do działających w dobie obecnej fizyków polskich należą jeszcze Józef Kowalski (* 1866), profesor we Fryburgu szwajcarskim, Ignacy Zakrzewski (* 1860), Konstanty Zakrzewski, Tadeusz Godlewski, wszyscy trzej profesorowie uniwersytetu, a wgl. poli-

¹⁾ W czerwcu i w lipcu 1917 r., kiedy powstawał szkic niniejszy, wszyscy patrzyliśmy na pełną życia i młodzieńczego niemal zapału twórczość Smoluchowskiego. Niestety, w kilka tygodni później (z końcem sierpnia 1917 r.) zapadł znakomity uczony na zdradziecką chorobę i — nie dobiegłszy latami nawet pół wieku — uległ jej († 5 września t. r.), z ciężką stratą dla nauki polskiej i z żalem serdecznym tych wszystkich, którzy Go bliżej znali... (Dopisek autora w grudniu 1917 r.).

techniki we Lwowie; Stanisław Loria i inni jeszcze, lecz przede wszystkim Warszawianka pani Curie z domu Skłodowska (* 1867), profesor fizyki w Ecole normale des sciences w Sèvres, głośna świetnymi swymi odkryciami i pracami w dziedzinie zjawisk materii promieniotwórczej (radium). Prace Kowalskiego wkraczają w zakres termodynamiki, termicznego przewodnictwa kryształów, sprężystości, elektrolizy jakoteż elektrotechniki; Ignacego Zakrzewskiego należą wyłącznie do kaloryki (1889—1891); Konstantego Zakrzewskiego liczne prace do przeróżnych rozdziałów fizyki doświadczalnej, pomiędzy którymi zwłaszcza wchodzące w zakres elektryczności i optyki znaczną posiadają wartość. Nazwisko pani Maryi Curie-Skłodowskiej jest tak doskonale znane i wysoko cenione nie tylko zresztą w kraju, lecz i daleko za granicą, że byłoby rzeczą zbyteczną dłużej nad tem się zatrzymywać. Główne jej prace ogłoszone zostały w Sprawozdaniach z posiedzeń Akademii paryskiej: *Le poids atomique de Radium* (1900 i 1902), *Rayons émis par les composés de l'Uranium et Thorium* (1898), *Pénétration des rayons de Becquerel par le champ magnétique* (1900) i więcej podobnych.

Także z zakresu mechaniki teoretycznej są do zapisania w tym samym przeciągu czasu ważniejsze prace i dzieła polskich uczonych. Oprócz wspomnianych już, a bardzo oryginalnych utworów Wrońskiego, należą tu jeszcze starsze prace Szymona Sawickiego (*Thèses de mécanique*, Toulouse 1837), Teofila Żebrowskiego, Józefa Liwczaka (Lwów, 1861), Wojciecha Urbańskiego, A. Puchewicza i innych, a z pośród nowszych piękne prace E. J. Habicha, odnoszące się do kinematyki, ogłaszane przeważnie w języku francuskim, jako to: *Sur le mouvement d'une figure plane*, Paris 1868, *Études cinématiques*, Paris 1879, *Études géométriques et cinématiques*, Lima 1880 i inne jeszcze. Obszerne dwutomowe dzieło, traktujące o Mechanice rozumowej (t. j. teoretycznej), wydał po polsku w Paryżu (1873—1876) Grzech Henryk Niewęgłowski, opierając się na najlepszych tego rodzaju dziełach francuskich, a bardziej od niego oryginalny Jan Nepomucen Franke, profesor politechniki lwowskiej, oprócz kilku cennych prac z zakresu kinematyki (wyd. w Krakowie i w Paryżu w latach 1872 i nast.), oraz prac historycznych, o których wspomnimy poniżej, wzbogacił polską literaturę tego działu naukowego znakomitem

dziełem Mechaniki teoretycznej (Warszawa, 1889), opartem na ostatnich poglądach i metodach nauki.

15. Również astronomia, zarówno teoretyczna jak i praktyczna, oraz ściśle związana z nią geodezyja, mają wśród polskich uczonych doby nowszej i najnowszej bardzo poważnych przedstawicieli. Trzymając się nici chronologicznej, należy wymienić nam przedewszystkiem ucznia wileńskiego uniwersytetu Józefa Chodźkę (* 1800, † 1881 w Tyflisie), zajętego już od 1821 r. (do 1831) pracami tryangulacyi i wyższej geodezyi w Kurlandyi, następnie na Kaukazie i w Armenii z polecenia rządu rosyjskiego. Jako szef komisji do tryangulacyi tych krajów (1860—1864) oddał generał Chodźko nauce w różnych kierunkach ważne usługi. On to zebrał (1851 r.) dostrzeżenia zaćmień słońca, wykonane na Kaukazie i w Tyflisie, wykonał przeszło półtora tysiąca oznaczeń hypsometrycznych na górach Kaukazu, on wdarłszy się (1850 r.) na szczyt biblijnego Wielkiego Araratu, na wyprawie tej zebrał bogaty plon nowych wiadomości fizyograficznych, a m. i. na szczycie tego olbrzyma wykonał pomiar natężenia siły ciężkości (ogłosz. 1876 r.). Dodajmy, że Chodźko, wcześniej od innych geodetów, zwrócił uwagę na t. zw. odchylenia pionu, wywołane brakiem albo nadmiarem mas pod widzialną powierzchnią gruntu, które to zjawiska, zrazu tak zagadkowe, właśnie na Kaukazie bardzo wybitnie występowały. Do polskich geodetów należy zaliczyć także generała J. Stebnickiego, który jako szef sekcji topograficznej wojskowego sztabu generalnego w Petersburgu (1880 i nast.) żywy brał udział w pracach międzynarodowej Komisji do pomiaru ziemi, oraz profesorów Franciszka Karlińskiego i Dominika Zbrożka, którzy również uczestniczyli w tem samem wielkiem przedsięwzięciu

W praktycznej astronomii wybija się na pierwszy plan nazwisko Herkulesa bar. Dembowskiego (* 1812 w Medyolanie, † 1881 w Albizzate w górnych Włoszech). Syn jednego z generałów napoleońskich wstąpił wcześniej do marynarki austriackiej, a wystąpiwszy z niej w 1843 r., osiedlił się stale we Włoszech, a jako niepośpolity znawca i lubownik astronomii urządził, nasamprzód pod Neapolem, następnie (1860—1879) w Gallarate przy Lago Maggiore własne obserwatorium, przeważnie poświęcone mikrometrycznym pomiarom gwiazd podwójnych i wielokrotnych. Bystrość ocz Dembowskiego była tak wielka, wprawa

w sztuce obserwatorskiej tak znaczna, że dzięki wybornym narzędziom, jakie miał do dyspozycji, pod pięknem niebem włoskiem mógł widzieć i mierzyć na niebie — z nieporównaną dokładnością — tak drobne ruchy, odległości i kąty, że w tego rodzaju technice obserwatorskiej stoi on jeszcze po dziś dzień jako mistrz niedościgniony. Dostrzeżenia swe, odnoszące się do zaćmień, okultacyi, komet i t. p., ogłaszał Dembowski w specjalnych pismach naukowych. Najważniejsze jego dostrzeżenia i nader liczne pomiary gwiazd podwójnych, obejmujące okres pracy niemal 30-letni, ogłosiła w r. 1883—1884 rzymska Akademia dei Lincei w monumentalnem dziele p. t. *Misure micrometriche di stelle doppie nell' a. 1852—1878*, a Napoli e Gallarate, już jako dzieło pośmiertne autora. W uznaniu całkiem niezwykłych zasług naukowych, król. Towarzystwo astronomiczne w Londynie (Royal Astronomical Society) przyznało Dembowskiemu w r. 1878 wielki złoty medal jako honorową nagrodę.

Latami od niego nieco młodszy, działalnością jednak prawie współczesni są czterej wybitniejsi polscy astronomowie: Adam Prażmowski (* 1821), Maryan Kowalski (* 1822 w Dobrzyniu gub. Płockiej, † 1884 w Kazaniu), Jerzy Henryk Bogusławski (* 1827 w Wrocławiu, † 1884 w Berlinie) i Franciszek Michał Karliński (* 1830, † 1906). Pierwszy z nich od 1849 do 1863 r. adiunkt Baranowskiego w obserwatorium warszawskim, uczestniczy w latach 1846—1849 w wielkiej tryangulacji rosyjskiej, w 1851 r. (d. 8 lipca) podczas zupełnego zaćmienia słońca dokonuje ważnych spostrzeżeń co do polaryzacji światła korony słonecznej i t. zw. protuberancji, 1852 r. bierze czynny udział w pomiarze długości południka, przechodzącego przez Petersburg, wyznacza z wielką troskliwością szerokość geograficzną obserwatorium warszawskiego i przeprowadza badania t. zw. osobistych błędów. W r. 1860 obserwował (d. 18 lipca) w Hiszpanii (Briviesca) zupełne zaćmienie słońca, a przy tej sposobności powtórnie dokonał ważnych dla astrofizyki spostrzeżeń, odnoszących się do korony i do wyskoków słonecznych. Te prace, jakoteż własne pomiary przejścia (w 1861 r.) planety Merkurego poprzed tarczą słoneczną, ogłosił Prażmowski w Sprawozdaniach Akademii paryskiej. W 1863 r. osiedlił się stale za granicą.

Maryan Kowalski, czas jakiś obserwator w Pułkowie pod Petersburgiem, podróżował 1847—1849 w Uralu w celach

geodezyjnych, od 1854 r. profesor astronomii i dyrektor obserwatorium w Kazaniu, od 1862 r. członek Akademii Umiejętn. w Petersburgu, zaś od 1863 r. członek Royal Society w Londynie. Ogłosił, przeważnie w języku francuskim, liczne prace, wszystkie o znacznej wartości naukowej, jako to: Obliczanie perturbacyi dróg kometarnych (1847), Prawa ruchów własnych gwiazd stałych w katalogu Bradley'a, Poszukiwania odnoszące się do ruchu Neptuna (1854) (dzieło uwieńczone nagrodą Demidowa), Teorya zaćmień (1855, po rosyjsku i po niemiecku), obserwacye zaćmień, planetoid, Neptuna (1860), dalej poważne wydawnictwo *Recherches astronomiques de l'Observatoire de Kasan* (1859), Oznaczanie dróg licznych gwiazd podwójnych (od 1873 r.), a wreszcie bardzo cenne własne jego poszukiwania co do refrakcyi astronomicznej (Kazań 1878, po francusku).

Jerzy Bogusławski, zrazu nauczyciel nauk matematycznych w gimnazjum w Szczecinie, wstąpił później do hydrograficznego urzędu admiralicyi niemieckiej w Berlinie, a w 1882 r. otrzymał tytuł profesora. Zajmował się wiele oceanografią (1875 i nast.) i stosunkami temperatury wielkich głębin morskich (1879), wydał obszerne dzieło oceanografii poświęcone (1884), a nadto gorliwie oddawał się studjom nad wyświetleniem związku pomiędzy meteorytami a kometami (począwszy od 1853 r.). Jego praca p. t. *Meteoryty tudzież ich związek z kometami* (1874 r.) posiada dotychczas jeszcze wartość niezmnieszoną. Tłumaczył również z języka włoskiego wyborne dzieło G. V. Schiaparelli'ego p. t. *Note e riflessioni sulla teoria astronomica delle stelle cadenti* (1871 r.), temu samemu przedmiotowi poświęcone.

Krakowianin Franciszek Karliński, nasamprzód adjunkt obserwatorium astronom. w Pradze czeskiej, zwiedzał następnie (1858) zagraniczne obserwatoria w Hamburgu, Altonie, w Gotha i w Berlinie, poczem w 1862 r. powołany na profesora astronomii w Uniwersytecie Jagiellońskim, objął równocześnie obowiązki dyrektora w tamtejszem obserwatorium. Bardzo liczne prace naukowe Karlińskiego odnoszą się głównie do obliczeń dróg planetoid i komet, do przeróżnych obserwacyi tych ciał niebieskich, tudzież zaćmień i okultacyi, obliczania przeszkód (perturbacyi) i do poprawy pierwiastków ruchu; nauka zawdzięcza mu bardzo dokładne wyznaczenie szerokości geograficznej Krakowa, dostrzeżenia przejścia Merkurego (6 maja 1878 r.) poprzed tarczą sło-

neczną, oraz więcej podobnych. Za najważniejsze jego prace, a wzgl. zdobycze naukowe należy uważać nader dokładne wyznaczenie elementów ruchu planetoidy Hestia, wykrycie kilku teleskopowych komet, oraz piękne odkrycie nowej, wpraw nieznanej gwiazdy o zmiennym blasku w gwiazdozbiornie Kruka (R Corvi). Wiele uwagi i pracy poświęcał też Karliński magnetyzmowi ziemskiemu (1856 i później), tudzież meteorologii teoretycznej i praktycznej, o czym będziemy mieli jeszcze sposobność wspomnieć poniżej. Objąwszy po swoim poprzedniku (niemiec Weisse) zakład, będący w zaniedbanu i w zastoju, potrafił nieustanną pracą i zabiegliwością podnieść go pod każdym względem tak co do jakości i ilości narzędzi, jak biblioteki zawodowej, a wreszcie personelu (dyrektor, adjunkt, asystent i stypendysta, razem cztery osoby), oraz związać go nicią naukowej działalności i korespondencji z wszystkimi podobnymi zakładami, nie tylko w Europie, ale także w Ameryce, a nawet w Australii. Wykształcony wszechstronnie, wyborny znawca języków klasycznych i filozofii średniowiecznej, Karliński nie ograniczał się zresztą tylko do samej astronomii i matematyki, lecz owszem z zamiłowaniem i ze znanstwem oddawał się także studjom nad historią nauki, zwłaszcza astronomii, o czym kilka słów nadmienimy jeszcze poniżej.

16. Adjunktem przy Karlińskim (od 1862—1865) był zrazu Jan Kowalczyk (* 1833 w Rzeszotarach pod Krakowem), który dobre pozyskał imię w »rzeczypospolitej astronomów« jako obserwator sumienny i gorliwy. W peryodycznem wydawnictwie p. t. *Astronomische Nachrichten*, wychodzącem w Altonie (następnie w Kilonii), są liczne dostrzeżenia i artykuły Kowalczyka; odnoszą się one przeważnie do planetoid i do komet. Dostarczył także skrupulatnych obliczeń przeszkód ruchu małych planet skutkiem działania Jowisza, a za obszerne dzieło p. t. O sposobach wyznaczania biegu ciał niebieskich (Kraków 1889) otrzymał od Akademii Umiejętności w Krakowie nagrodę konkursową im. Kopernika. Jako pożądane uzupełnienie tej książki wydał, w 12 lat później, obszerne i wartościowe dzieło p. t. O sposobach obliczania przeszkód biegu ciał niebieskich (Warszawa, 1901).

Wprawnym również, lubo tylko przvgodnym obserwatorem był następca Kowalczyka (od 1865 r.) Daniel Wierzbicki († 1901), większe jednak oddał on usługi w zakresie meteorologii, klimatologii i geomagnetyzmu. --- Wreszcie do pracowników

na polu astronomii, geofizyki i wyższej geodezyi może autor niejejszego szkicu (* 1855) także i siebie samego zaliczyć. Oprócz kilku prac z dziedziny mechaniki niebios i pokrewnych jej rozdziałów fizyki teoretycznej (1881—1917) ogłosił on jedną pracę z astronomii gwiazdowej (O pozornych nierównościach ruchu gwiazd podwójnych, wywołanych skończoną chyżością światła, Wiedeń, 1886), notę o szczególniejszej współmierności obiegów II-go i V-go księżycy Jowiszowego (*Astron. Nachr.*, Kiel 1893), oraz rozprawę o zasadniczych wzorach refrakcyi astronomicznej (Warszawa, 1897), dalej kilka prac odnoszących się do lepszego poznania kształtu i grawitacyi sferoidu ziemskiego (1885—1887); w latach 1892 i 1895 wyniki własnych pomiarów natężenia magnetyzmu ziemskiego w Tatrach polskich, w latach 1895—1898 metodą generała R. Sterneck'a wyznaczył doświadczalnie natężenie siły ciężkości w Krakowie, oraz w siedmiu innych jeszcze miejscowościach Galicyi zachodniej. W 1901 r. ogłosił większej objętości pracę »O stosunkach temperatury głębokich jezior tatrzańskich w różnych głębokościach i w różnych porach roku«, nagrodzoną w 1894 r. przez Akademię Umiejętności w Krakowie na konkursie im. Mikołaja Kopernika.

Poza granicami kraju działali w tym okresie Adam Kulczycki (*Détermination des longitudes etc.*, Paris 1850); Władysław Kozłowski (m. i. obserwuje zaćmienie słońca 1887 r. w Krasnojarsku); P. Zaleski w latach sąsiednich z 1890 r. adjunkt obserwatorium astronomicznego i fizycznego w Taszkencie; S. Wołyncewicz, czas jakiś obserwator, następnie kalkulator w obserwatorium astronomicznem w Pulkowie; Bolesław Buszczyński, działający jako asystent najpierw w Wrocławiu, następnie w Krakowie, a później w Dreźnie, prócz meteorologii zajmujący się obliczaniem dróg meteorytów i bolidów, oraz inni jeszcze.

Fizyką, kosmografią i astrofizyką zajmował się z powodzeniem Eugeniusz Rogowski (* 1855 w Kobryniu, gub. grodzieńskiej), w latach 1883 i nast. profesor gimnazjum żeńskiego w Petersburgu. Jego prace, zawierające bardzo oryginalne myśli, spostrzeżenia i doświadczenia, odnoszą się do przewodnictwa ciepła, do kinetycznej teoryi gazów, ciepła promienistego, budowy atmosfery słońca i planet, ustroju atmosfery ziemskiej, ciepłoty ciał niebieskich, do pomiarów fotometrycznych (m. i. podczas zaćmienia słońca d. 18 sierpnia 1887 r.), do badania gwiazd o zmien-

nym blasku i do podobnych innych jeszcze poszukiwań. Liczne rozprawy Rogowskiego wychodziły przeważnie w językach francuskim, rosyjskim, niemieckim i angielskim.

Do czasów najnowszych należy przedwcześnie zmarły Maurycy Rudzki (* 1862, † 1916 w Krakowie), zrazu docent w Odesie, od 1902 r. bezpośredni Karlińskiego następcą. Uprawiał przede wszystkim geofizykę i seismologię, oraz hydrodynamikę w zastosowaniu jej do zjawisk kosmicznych, a prace jego, ogłaszane bądź to w publikacjach Akademii krakowskiej, bądź też w pismach zagranicznych, spotkały się z zupełnem uznaniem uczonych zawodowych. Należą dalej Marcin Ernst, od kilkunastu lat czynny we Lwowie, Lucyan Grabowski (* 1871, w Tarnowie), profesor geodezyi na politechnice tamże, obserwator planetoid, gwiazd zmiennych, zmian szerokości geograficznej i fotometrii nieba; W. Banachiewicz, obserwator w Dorpacie i autor; a wreszcie działający za granicą niepospolity uczony Ernest Juliusz Wilczyński (* 1876). Czas jakiś kalkulator przy wydawanym w Greenwich roczniku *Nautical Almanach*, przeniósł się następnie do Ameryki północnej, gdzie zajmując kolejno stanowiska przy *Columbian University* w Waszyngtonie, *Associated Professor* w *Barkeley University* w Kalifornii, w *Carnegie Institution* w Waszyngtonie (1904 r.), oddawał się intensywnej pracy naukowej w zakresie fizyki matematycznej, hydrodynamiki i zastosowań ich do astrofizyki. Dłuższa lista jego prac, ogłaszanych przeważnie w angielskim języku, obejmuje równania różniczkowe, teorię grup oraz zastosowań ich do hydrodynamiki, różne zastosowania niezmienników, badania ruchu obrotowego słońca, hydrodynamiczne poszukiwania zastosowane do teorii obrotu słońca, teorię ruchu plam na tarczy Jowisza, dynamikę mgławic, badania przyczyn okresowości plam słonecznych, badania spiralnych mgławic planetarnych i inne jeszcze. Cechuje je znaczna niezawisłość poglądów na różne kwestye astrofizyki, oraz niezwykła pomysłowość autora, stwarzającego nowe metody w najtrudniejszych nawet przedmiotach badań i poszukiwań.

17. O zajmowaniu się meteorologią i klimatologią w Polsce wspomnieliśmy już powyżej przy sposobności omawiania działalności polskich uczonych na powinowatych obszarach naukowych. Jest rzeczą wysoce interesującą, że w Polsce, w szczególności w Krakowie, już bardzo wczesnie rozumiano wartość nie-

tylko dorywczych, ale systematycznych, codziennych zapisek stanu pogody, i to prawie na półtora wieku przed wynalazkiem termometru i barometru. Zapiski te, umieszczane z reguły wśród starych drukowanych kalendarzów astronomicznych, zwanych Efemerydami, a prowadzone z wielkim pedantyzmem przez różnych profesorów Uniwersytetu Jagiellońskiego zaraz od pierwszych lat XVI-go stulecia, dochowały się dotychczas w tak znacznej mnogości, że dzisiejszego meteorologa prowadzą niemal na pokuszenie, ażeby na ich podstawie odtworzyć obraz stosunków klimatycznych Krakowa w pierwszej połowie XVI-go wieku. Co bowiem zbywa im na ilościowej dokładności, to sowiec zostaje wynagrodzone wielką ich obfitością, zapiski te liczą się bowiem na tysiące¹⁾. Regestrowanie objawów meteorologicznych z dnia na dzień trwało zresztą w Krakowie, lubo już mniej regularnie, jeszcze w drugiej połowie XVI-go i w początkach następnego stulecia. Wynalazek, w kilkadziesiąt lat później, barometru, nie prędko stał się podniętą do regularnego notowania zmian ciśnienia powietrza gdziekolwiek w Europie: Polska w tej mierze, notujemy to z zadowoleniem, wyprzedziła znaczną część społeczeństw europejskich. Barometr przywieziony, jako rurka Torricelli'ego, już w 1647 r. do Warszawy przez Kapucyna O. Waleryana Magni, był zaraz — jako najświeższa osobliwość — demonstrowany przezeń królowi Władysławowi IV i królowej Maryi Ludwice w obecności całego dworu. Odczytywania i notowania barometryczne wykonywano u nas, acz tylko dorywczo, już pod koniec XVII-go wieku, a jest godnem podkreślenia, że regularne tego rodzaju dostrzeżenia, rozpoczęte w Warszawie w 1725 r. przez Ch. H. Erndtela i wykonywane po r. 1728, były 30-tu i więcej latami wcześniejsze, aniżeli podobne, a najwcześniejsze dostrzeżenia w innych miastach Europy (Padwa, Paryż). Nastąpiła potem, niestety, długa przerwa, wśród której nic nie słychać o jakichkolwiek dostrzeżeniach w Warszawie, a regularna działalność stacyi tamtejszej roz-

¹⁾ Według opinii prof. Hellmanna, dyrektora państwowego Instytutu meteorologicznego w Berlinie, wyrażonej w liście do autora niniejszego szkicu, krakowski zbiór meteorologicznych zapisek (od sierpnia 1502 r.) jest arcyzaczowny i jedyny w swoim rodzaju. Zostanie wkrótce wydany drukiem p. t. *Corpus inscriptio-num meteorologicarum Cracoviensium saeculi XVI-ti*, przez podpisanego, a z polecenia Akademii Umiejętności.

poczyna się ponownie dopiero z przybyciem Armińskiego i powstaniem warszawskiego obserwatorium.

W Krakowie rozpoczęły się systematyczne dostrzeżenia meteorologiczne (barometr, termometr, kierunek wiatru i t. d.) o stałych terminach obserwacyjnych, wraz z przybyciem Jana Śniadeckiego i z powstaniem tamtejszego obserwatorium. Od tej pory aż po dziś dzień wykazuje ten Zakład nieprzerwany szereg dostrzeżeń meteorologicznych, najdłuższy i najbardziej jednostajny z pośród wszystkich na ziemiach Polski. Istniejąca przy lwowskim uniwersytecie i działająca dotychczas stacya meteorologiczna, jakkolwiek pięćdziesięcioleciem od krakowskiej późniejsza, może się pochlubić również poważnym, gdyż prawie 80-cioletnim szeregiem nieprzerwanych dostrzeżeń. Niezależnie od niej istnieje tamże od r. 1878 r. przy szkole politechnicznej druga jeszcze stacya, zaopatrzona w najlepsze narzędzia, także samopiszące. W główniejszych miastach powiatowych Galicyi, jak Stanisławów, Złoczów. Rzeszów. Nowy Sącz, już w połowie ubiegłego wieku istniały czynne stacye meteorologiczne, zawiadowane przez ehętne osoby z pośród miejscowego duchowieństwa, nauczycieli gimnazyalnych, lekarzy i t. p. Liczne, a bardzo troskliwe pomiary barometryczne w Tatrach wykonywał w celach hypsometrycznych Ludwik Zejszner, profesor geologii w Uniwersytecie Jagiellońskim w latach najbliżej poprzedzających r. 1839. Wzrastająca coraz bardziej w dobie dzisiejszej ilość stacyi nie pozwala, nawet w przybliżeniu, na wymienienie nazw czy to stacyi, czy też nazwisk obserwatorów przy nich trwale albo czasowo zatrudnionych. Godzi się wspomnieć, że już w połowie minionego stulecia nie brakło uczonych polskich, którzy na podstawie surowego materiału obserwacyjnego ogłaszali prace, będące mniejszą lub większą syntezą w dziedzinie meteorologii, albo klimatologii. Do nich zaliczają się S. Baranowski ¹⁾, który wydał cenioną w swoim czasie klimatologiczną kartę całej ziemi (Helsingfors 1849); Wojciech Jastrzębowski, autor i wydawca podobnej karty (Warszawa 1846) z objaśnieniami w języku francuskim; Konstanty Janicki (*De phaenomenis meteorologicis*, Petersburg 1853); R. Wiszniewski (*Die mittlere Temperatur*, Dorpat 1853) i inni jeszcze, a z pomię-

¹⁾ Zarazem autor interesującej broszury p. t. *Description d'un planimètre*, Helsingfors 1852, w której podaje opis planimetru własnego pomysłu.

dzy bliższych nam Stefan Ludwik Kuczyński, Franciszek Karliński, Dominik Zbrożek, Daniel Wierzbicki, Władysław Satke (* 1853), każdy mający dobrą kartę w historii meteorologii. Pomniejsze prace ogłosili Alojzy Alth, Bolesł. Buszczyński, Kaz. Eljasz, Bron. Gustawicz, M. Sławiński (1870—1889), K. Trattnig (1866—1875), Bron. Znatowicz, oraz cały szereg innych jeszcze. Z pośród nowych i najnowszych syntez w tej dziedzinie wysoką wartość naukową posiadają prace prof. Eugeniusza Romera, wkraczające już głęboko w zakres geografii fizycznej¹⁾.

Całość meteorologii przedstawia książka, obecnie jednak już przedawniona, Apolinarego Pietkiewicza (Kraków 1872), ułożona na podstawie starszych dzieł Kämtz'a i Schmidt'a; zaś klimatologię ziem polskich daje nieukończony jeszcze dzieło R. Mereckiego (Kraków 1899). Istnienie przy Akademii Umiejętności w Krakowie bardzo ruchliwej Komisji fizyograficznej, której jedna sekcja zajmuje się wyłącznie meteorologią, dalej działalność stałego komitetu redakcyjnego dla wydawnictwa (od 1881 r.) Pamiętnika fizyograficznego w Warszawie, założonego przez Eugeniusza Dziewulskiego (* 1842, † 1889) i Bronisława Znatowicza, jakoteż skrzętna czynność poznańskiego Towarzystwa przyjaciół nauk także na polu przyrodoznawstwa, jak z jednej strony świadczą o zrozumieniu ważności badań i prac meteorologicznych na ziemiach polskich, tak z drugiej znów zabezpieczają dalszy ich u nas postęp i rozwój w najbliższej przyszłości.

18. Wreszcie historia nauk matematycznych, która zwłaszcza w kilku ostatnich dziesięcioleciach niepospolicie się rozwinęła i nowe widnokreśli poszukiwań badaczom otworzyła, także i ta najmłodsza gałąź nauk ścisłych znajdowała w Polsce chętnych i gorliwych pracowników, którzy ogólny inwentarz nauki niejedną zdobyczą trwale wzbogacili. Nasamprzód możemy z zadowoleniem stwierdzić, że najpierwszym biografem Kopernika był Polak, uczony poligraf Szymon Starowolski (Centum virorum Polon. Hekatomtas....., Wenecja 1627), jakoteż że współczesny mu Jan Brożek († 1652) żywo interesował się także historią nauk matematycznych i w tej mierze jedno ciekawe piśmko (De littera-

¹⁾ Ogłaszane w Rozprawach Wydziału matemat.-przyrodn. Akademii Umiejętn. w Krakowie, w lwowskim *Kosmosie* (organ polskiego Towarzystwa przyrodników im. Kopernika), oraz w kilku zagranicznych publikacjach naukowych.

rum in Polonia vetustate) nam pozostawił. Również niewiele od nich późniejszy Marcin Radymiński, historyograf Uniwersytetu Jagiellońskiego, oraz już do XVIII-go wieku należący Józef Andrzej Załuski i »prawa jego ręka« Jan Daniel Janocki, mają w swych pracach i działalności dość już wyraźne zabarwienie dziejopisów nauk wogóle, a w szczególności matematycznych. Z pomiędzy dawniejszych uczonych należy wymienić raz jeszcze Jana Śniadeckiego (1802), Józefa Sołtykowicza (Kraków 1810), bibliografów Bętkowskiego i Jochera, dalej Michała Wiszniewskiego (1842), autora założonej na większą skalę historii literatury w Polsce; Jana Czyńskiego (1846), Adryana Krzyżanowskiego (1843) i Dominika Szulca, którzy sprawie trudnych zaczątków badań kopernikańskich wielce się zasłużyli w czasie, kiedy to archiwalne źródła i biblioteki nie były jeszcze tak jak obecnie dostępne. Adryan Krzyżanowski był zresztą czynny także i co do innych szczegółów w dziejach nauk matematycznych, o czym świadczy m. i. dobra jego praca p. t. O kalendarzu arabsko-tureckim (Warszawa 1845).

Pokrewnym przedmiotem, oprócz wspomnianego już wyżej Susligi, zajmowali się u nas jeszcze Z. Słonimski, który całą hebrajską kalendarjografię bardzo zręcznie ujął w jeden jedyny wzorzec matematyczny (1861 r.), oraz późniejszy od nich Franciszek Karliński, który całą kalendarjografię chrześcijańską zamknął w trzech krótkich tablicach i wszelkie jej zagadnienia sprowadził do nader prostego rachunku (Kraków 1880). W połowie ubiegłego stulecia i nieco poza nią X. Justynian Strzałecki Pijar zbiera obfite, następnie gdzieś zawieruszone, materyały do dziejów nauk matematycznych w Polsce; A. Bukaty (Paryż 1844) i Bronisław Trentowski (Poznań 1852) ogłaszają pierwsze życiorysy Hoene Wrońskiego, podówczas nawet własnym jego rodakom prawie że nieznanego; Joachim Lelewel wydaje (1852) pracę o zasługach Kopernika w geografii, do dziś dnia wcale nieprzestarzałą; E. J. B. Radwański bardzo dobry na swój czas Żywot wielkiego reformatora astronomii (1853); Hipolit Skimborowicz biografie Jana Heweliusza (Warszawa 1860), do niedawna najlepszą; na tyłu polach zasłużony Teofil Zebrawski krótki, lecz pełen treści życiorys Adama Kochańskiego (Kraków 1862). W 1864 r. ogłasza Karliński opartą na źródłach pracę p. t. Rys dziejów obserwatorium astronomicznego w Krakowie, jakoteż krótką bio-

grafię Wojciecha z Brudzewa, jednego z nauczycieli Kopernika w Krakowie (1873); Ludwik Wituski monografię o życiu i dziele optycznem Witelona (Poznań 1870); Zebrawski o pisowni nazwiska Witelona i o jego ojczyźnie (Rzym 1871 po francusku); a Feliks Kucharzewski rzecz większej objętości O astronomii w Polsce (Paryż 1872).

Przypadający na rok 1873 jubileusz czterechsetnej rocznicy urodzin Kopernika stał się podniętą do wydania mnóstwa dzieł, pism i pisemek, odnoszących się do monumentalnej postaci mędrca warmińskiego. Wprawdzie z pośród nich znaczna, a może i najznacniejsza część małą i tylko przygodną posiada wartość, niemniej jednak obudzony prąd naukowy, badawczy, jaki dokoła postaci wielbionego męża był się wówczas wytworzył, podzielał podniecająco na dal znaczniejszą i wszczętemu raz temu ruchowi naukowemu nie dał już zamarzeć. Krótsze lub dłuższe, a różnej wartości historycznej biografie Kopernika, względnie krytyczne o nim prace ogłosili w owym roku Jan Kowalczyk (Warszawa (1872—3), Kazimierz *** (= Romer, Wrocław 1872, rzecz napisana w języku niemieckim z werwą i z bardzo dobrą na owe czasy znajomością przedmiotu), Ignacy Polkowski (Gniezno 1873), Franciszek Karliński (Żywot Mikołaja Kopernika, Kraków 1873), Artur Wołyński (Kopernik w Italii, Poznań 1873), oraz tego samego autora »Cenni biografici di Niccolò Copernico« (Florencya 1873), a nadto różne przyczynki biograficzne i historyczne Adolfa Pawińskiego, Józefa Szujskiego, Wojciecha Kętrzyńskiego i innych. W tym samym czasie wydana została nieoceniona Bibliografia piśmiennictwa polskiego w dziale nauk matematycznych (Kraków 1873), owoc pracy całego niemal życia czci godnego Zebrawskiego (* 1800), dzieło niezbędne dla każdego oddającego się historii nauk ścisłych w Polsce, uzupełnione później dwoma dodatkami. Na wzmiankę zasługują ważna praca Artura Wołyńskiego o stosunkach Galileusza z Polską (Relazioni di Galileo Galilei colla Polonia, Firenze 1873), Daniela Wierzbickiego monografia o Heweliuszu (Kraków 1888), pod niejednym względem zupełniejsza od najlepszej dotychczas podobnej pracy Béziana; tego samego autora szkic biograficzny p. t. Herkules Dembowski, astronom (Kraków 1889); Henryka Merczynga treściwy rys dziejów astronomii (jako wstęp do Kosmografii Jana Jędrzejewicza, Warszawa 1886); tegoż przystępnie napisany życiorys Ko-

pernika (Petersburg 1898), jakoteż tego samego uczonego monografia (Kraków 1913) o Joachimie Stegmanie, autorze ciekawej książki matematycznej (wyd. 1630 r. dla szkół akatolickich w Rakowie). Wiele talentu dziejopisarskiego zdradzają dwie prace prof. Jana Nepom. Frankiego (* 1846), jedna o Macieju Głoskowskim, zapomnianym a niepospolitym geometrze polskim XVII-go stulecia (rzecz opracowana wspólnie z A. Jakubowskim, Kraków 1878), a bardziej jeszcze obszerna monografia jego o Janie Brożku (1585–1652), najznakomitszym matematyku polskim XVII-go stulecia (Kraków 1884). W niemniejszym stopniu to samo stosuje się także do historycznych prac prof. S. Dicksteina (* 1851 w Warszawie), z pomiędzy których na pierwszym miejscu należy umieścić wyśmienitą jego monografię o Hoene Wrońskim (Kraków 1896), oraz szereg drobniejszych przyczynków, służących do poznania życia i dzieł tego genialnego uczonego polskiego (Kraków 1889–1893); dalej piękne, ale nieukończone jeszcze dzieło, w połowie historyczne, p. t. Pojęcia i metody matematyki (Warszawa 1891); wydaną (1898–1899) Korespondencyę naukową Kochańskiego z Leibnitzem, tudzież inne jeszcze prace i artykuły, ogłaszane przeważnie po polsku, a także w zagranicznych wydawnictwach (Bibliotheca mathematica, Stockholm; Grunerts Archiv; Schlömilch Zeitschrift).

Do historycznych, bardziej aniżeli dydaktycznych należy zaliczyć również obszerne, a znakomite dzieło Władysława Natanson'a p. t. Wstęp do fizyki teoretycznej (Warszawa 1890), główny bowiem, acz nie jedyny księgi tej wątek tworzy dziejowy i chronologiczny rozwój pojęć, wiadomości i metod w dziedzinie matematycznego ujęcia zjawisk martwej przyrody. Z trzech ostatnich dziesięcioleci mielibyśmy do zapisania krótsze lub dłuższe rozprawy, jakie ogłosili Jan Kowalczyk, Feliks Kucharczyński, Andrzej Jaglarz (o geometrii Herona Aleksandryjskiego), Placyd Dziwiński, Wacław Laska, Franciszek Chłapowski (Żywot X. Józefa Rogalińskiego, Poznań 1902), X. Konstanty Czaykowski (Przyczynki do historii kalendarjografii i chronologii, oraz inne jeszcze), Zygmunt Mysłakowski (import barometru do Polski przez Kapucyna O. Waleryana Magni).

Do tego samego czasokresu należą jeszcze prace historyczne, ogłoszone przez autora niniejszego szkicu. Ograniczymy się do przytoczenia najgłówniejszych z pośród nich:

O niewyzyskanym dotąd szczegóły z astronomii starożytnej, przechowanym u Tacyta (Kraków, 1891);

Krakowskie tablice syzygiów na r. 1379 i 1380. Przyczynek do dziejów astronomii w Polsce XIV-go wieku (Kraków, 1891);

Marcin Bylica z Olkusza, oraz narzędzia astronomiczne, które zapisał Uniwersytetowi Jagiellońskiemu w r. 1493 (tamże, 1893);

Mistrza Marcina z Zórawicy, inaczej Marcinem Królem z Przemyśla zwanego, Geometyra praktyczna, wydał z rękopisów i t. d. (Warszawa, 1895);

Tito Livio Burattini, Misura universale. Podług wydania wileńskiego z r. 1675 wydał powtórnie... (Kraków, 1897);

Mikołaj Kopernik, Część pierwsza. Studya nad pracami Kopernika oraz materiały biograficzne (tamże, 1900, rzecz większej objętości);

Commentariolum super theoricis novas planetarum Georgii Peurbachii in Studio generali Cracoviensi per Mag. Albertum de Brudzewo diligenter corrogatum A. D. 1482, edidit Cracoviae, 1900;

Marco Beneventano, Kopernik, Wapowski a najstarsza karta geograficzna Polski (tamże, 1901);

Nova Copernicana z bibliotek i archiwów szwedzkich zebrane (tamże, 1909);

Mikołaj Kopernik a Zakon Krzyżacki. Wspomnienia i refleksye (tamże, 1910);

Flores Almagesti, traktat Jana Bianchini'ego, astronoma ferrarskiego XV-go stulecia, uważany za zaginiony (tamże, 1911);

De diurnis inaequalitate, ouvrage de Barthélemy Berp de Valentia, astronome du XV-me siècle, édit d'après le ms. 759 de la bibliothèque du Comte Ossoliński à Léopol et suivi de notes par (tamże, 1912);

Krakowskie obserwacje wielkiej komety roku 1531, nazwanej później kometa Halley'a (tamże, 1916);

Nieznane dotychczas zabytki, odnoszące się do uprawiania nauk matematycznych w Polsce XIV-go wieku, zaczerpnięte z rękopisów Biblioteki Jagiellońskiej (tamże, 1917),

Nova Calendarii Romani reformatio. Ad requisitionem V-ti Concilii Lateranensis, opusculum A. D. 1516 compositum auctore Magistro Martino Biem de Olkusz Polono. Ad fidem chirographi auctoris nunc primum edidit (tamże, 1918);

a prócz tego jeszcze kilka pomniejszych. Wreszcie dodamy, że także rodak nasz L. C. Karpiński, żyjący w Ameryce północnej, uprawia intensywnie i z powodzeniem dziedzinę historii nauk matematycznych (głównie w starożytności i w średnich wiekach), a wyniki swych poszukiwań ogłasza przeważnie w języku angielskim.



11

~~12~~

240 976

II-1703