

zrobienia pozostaje. Omyłki i uchybienia drugich wytyka skromnie i z wielką wyrozumiałością. Nieśluszenie nawet od drugich czynione sobie zarzuty rozważa i załatwia z tą ciszą, i z tym pokojem umysłu, jakie przystożą prawdzie, i geometrycznemu przekonaniu. Zgola każdy prawie wstęp do jego pism, jest składem obszernej matematycznej *erudycji*, zbiorem głębokich uwag, i oraz wzorem dokładnej historii każdego wynalazku. Sprawiedliwie powiedział de *Lambre*; że de *Lagrange* trwał i nieporuszoną budowę matematycznych nauk zamienił w pyszny i rozległy pałac odnowiwszy fundamenta, i podniósłszy jego szczyt i wyniosłość. Przechodząc się po tym wspaniałym gmachu, gdzie tyle umiejętności, sztuk i nauk, szuka zasilenia i wzrostu; spotykamy ledwo nie co krok ze czcią i podziwieniem wieczne pamiątki jego nadzwyczajnego talentu i geniuszu.

W Wilnie 15. Sierpnia 1815. v. s.

VIII.

O RACHUNKU LOSÓW.

*Rzecz czytana na Sessyi literackiej Uniwersytetu Wileńskiego
15. Listopada 1817. roku v. s.*

Zamierzylem sobie zastanowić uwagę Uniwersytetu nad rachunkiem matematycznym cale u nas

nietkniętym i mało znanym: trudnym wprowadzić, ale pod wszystkimi względami niezmiernie ważnym: to jest nad *rachunkiem losów* (calculus probabilitatis): który nazwałem rachunkiem *chybienia*. Lubo na pierwsze wejrzenie nie się nie zdaje tak śliskie, niestałe, i od wszelkiej rachuby dalekie, jak to, co nazywamy *hazardem*, *losem*, *przypadkiem*; głębsza atoli uwaga pokazuje nam; że to jest *oscylacja*, czyli ustawiczne wahanie się trafów i chybień: to jest zdarzeń, pomyślnych i niepomyślnych. Bieg ten daje się rachować, i zależy na poznaniu i wyliczeniu samych przypadków pomyślnych, i na porównaniu ich ze wszystkimi przypadkami pomyślnymi i niepomyślnymi, co nazywa się *podobieństwem trafu*; albo na wyliczeniu samych przypadków niepomyślnych, i na porównaniu ich ze wszystkimi przypadkami pomyślnymi i niepomyślnymi, co się zowie *podobieństwem chybień*. Jestto więc ułamek arytmetyczny wyrażający stosunek liczby zdarzeń pomyślnych, do zbioru wszystkich zdarzeń zachodząc mogących: co stanowi podobieństwo trafu; albo liczby zdarzeń przeciwnych, do zbioru wszystkich zdarzeń wypadz mogących: cośmy nazwali podobieństwem chybień:

Jeżeli podobieństwo trafu dodamy do podobieństwa chybień, wypada jedność. Aże to jest pewna, że rzecz może trafić się albo chybić; więc w tym rachunku jedność jest wyrazem pewności. Im więc bardziej podobieństwo trafu zbliża się do jedności, tym spodziewany przypadek jest bliższy

pewności: tym zaś jest niepewniejszy; im podobieństwo trafu jest od jedności mniejsze. Z czego jeszcze i to wypada; że mając podobieństwo trafu, jeżeli je odciągniemy od jedności, otrzymamy podobieństwo chybień. Ta prawda jest bardzo ważna do ułatwienia długich i zawitych rachunków.

Los mieć może za sobą tyle trafów ile chybień; na ten czas przegrana jest w równowadze z wygraną. Stan takowy wyraża się $\frac{1}{2}$ czyli przez połowę: jest to punkt średni, około którego wahają się w równej liczbie przypadki pomyślne i przeciwnie. Jeżeli n. p. dochodzić chcemy, czego potrzeba, aby rzecz od losu zawisała tyle miała za sobą przypadków trafu, ile przypadków chybień? wynalezione podobieństwo trafu albo podobieństwo chybień piszemy równe $\frac{1}{2}$: a rozwiązane zrównanie daje nam odpowiedź na zagadnienie.

W grze pieniężnej, jeżeli sumę o którą się gra, rozmnóżymy przez podobieństwo trafu, otrzymujemy to, co się nazywa *nadzieją* czyli *oczekiwaniem*: jeżeli zaś tę sumę pieniężną rozmnóżymy przez podobieństwo chybień, mamy to, co się nazywa *obawą*. Więc rachunek ten daje nam wartość i cenę naszej nadziei i obawy nie tylko w grze, ale we wszystkich przedsięwzięciach losowych. Stosując podobieństwo trafu do sumy w grze postawionej, mamy to, co się nazywa *nadzieją matematyczną*; stosując je zaś do całego majątku gracza, mamy *nadzieję moralną*; bo w ten czas dochodzić można niebezpieczeństw

straty i zupełnego upadku gracza, a ztąd wypadającej demoralizacyi ludzi źle się rządzących.

Żebyśmy byli zrozumiani w tem, co powiem niżej, wezmę za przykład grę kości. Kostka do grania zamyka sześć ścian z kropkami jak wiemy 1, 2, 3, 4, 5, 6. Gdyby sobie kto założył za jednym rzutem jednej kości urzucić jedną kropkę czyli asa: ponieważ ma sześć ścian, a z tych jedną tylko z asem, ma za sobą podobieństwo trafu $\frac{1}{6}$, a podobieństwo chybienia $\frac{5}{6}$: to jest można stawieć pięć przeciwko jednemu, że nie urzuci asa, a jedno przeciwko pięciu że go urzuci.

Gdybym chciał za dwoma rzutami jednej kości raz przynajmniej urzucić asa; w ten czas zachodzą dwie części podobieństwa; bo żeby za pierwszym rzutem wypadł as, jest podobieństwo trafu $\frac{1}{6}$, i to jest część pierwsza. A jeżeli w pierwszym rzucie as nie wypadnie, trzeba kombinować chybienia w pierwszym rzucie, z podobieństwem trafu w rzucie drugim. Aże podobieństwo chybienia w pierwszym rzucie jest $\frac{5}{6}$, a podobieństwo trafu w drugim rzucie jest $\frac{1}{6}$, więc $\frac{5}{6}$ rozmnożone przez $\frac{1}{6}$ daje $\frac{5}{36}$, druga część podobieństwa; którą dodawszy do pierwszej części $\frac{1}{6}$ wypadła $\frac{11}{36}$ na podobieństwo trafu, żeby raz urzucić asa za dwoma rzutami jednej kości. A zatem podobieństwo chybienia $\frac{25}{36}$.

Weźmy teraz dwie kości, każda ściana jednej łączyć się może ze sześcią ścianami drugiej: ztąd wypadła 36. kombinacyi ścian w dwóch kostkach, czyli 6^2 . Jeżeli weźmiemy trzy kostki, 36. kom-

binacyi dwóch kostek może się łączyć z każdą ścianą kostki trzeciej, z kądem wypada sześć razy 36. czyli 216. kombinacyi to jest 6^3 : zgoła liczba ścian jednej kostki wyniesiona do potęgi skazanej przez liczbę kostek, daje liczbę kombinacyi czyli przypadków trafu i chybienia. To samo zachodzi w powtarzanych rzutach jednej tylko kostki; bo wszystkie ściany jednego rzutu kombinować należy ze wszystkimi ścianami drugiego rzutu; wszystkie znowu kombinacye dwóch rzutów należy łączyć z każdą ścianą trzeciego rzutu: z kądem także wypadają potęgi ścian skazane przez liczbę rzutów tej samej kości. A zatem to samo jest podobieństwo trafu i chybienia, czy chcę urzucić dwóch asów za jednym rzutem dwóch kości, czyli dwa razy rzucając jedną kostkę, chcę za każdym razem urzucić asa: urzucić znowu trzech asów za jednym rzutem trzech kości, jest to samo co rzucić trzy razy jedną kość, żeby za każdym rzutem otrzymać asa. Widzimy więc, jak z liczbą kostek, albo z liczbą rzutów jednej kostki, rośnie wielka liczba kombinacyi, które wszystkie są przypadkami trafu i chybienia w rachunku losów. Rachunek więc ten wymaga dokładnego poznania wszystkich kombinacyi, rozróżnienia tych, które są pomyślne, od tych, które są przeciwne; żeby wyciągnąć podobieństwo trafu lub chybienia. Znający Algebrę widzieć zaraz mogą, jak wzór dwuwyrazowy *Newtona*, i nauka szeregów zwrotnych wielką są pomocą w rozwiązaniu podobnych zadań. — W kombinacyach mogą być jedne cale od

siebie niezależące, inne tak od siebie zawisłe, iż powiększają albo zmniejszają trafy lub chybień drugich. Gdyby n. p. ubiegało się trzech graczy A, B, C o wyciągnięcie Asa z kupki trzynastu kart. A ma ciągnąć pierwszy, po nim B, następnie C; podobieństwo trafu dla A jest $\frac{1}{13}$, dla B $\frac{1}{12}$, dla C $\frac{1}{11}$, więc ciągnięcie każdego wpływa w powiększenie trafu tego, co po nim idzie. Jeżeli więc zachodzi między kombinacjami zawisłość, należy ją ocenić, i do rachunku wprowadzić. Nie dosyć na tem: jak n. p. dowody na poparcie jakiego zdania, nie wszystkie są *jednej mocy i wartości*; tak mogą być przypadki trafu i chybień nie wszystkie równie podobne: należy więc w takim razie wyrachować i ocenić te rozmaite stopnie ich podobieństwa, co wyciąga i wielkiej bystrości w pojęciu, i bardzo ostrożnej i subtelnej logiki w rozumowaniu. Z czego łatwo zrozumieć: jak rachunek ten jest trudny i zawiły. Jestto ledwo nie najtrudniejsza część Matematyki stosowanej, i przez subtelność myśli, której wyciąga; i przez głębokość wysokich i trudnych rachunków, do których prowadzi. Rachunek bowiem ten najczęściej potrzebuje *summowania szeregów*, a zatem całkowania zrównań między różnicami skończonemi; co jest jak wiadomo, wysokim i najtrudniejszym rachunkiem. *Pascal* który w roku 1654. *) najpierwszy nam pokazał to przysto-

*) Oeuvres de Pascal. Tome IV. p. 412.

sowanie Matematyki, rozwiązawszy zadanie trzech graczy nie mogących gry kończyć, i pytających się, w jakiej proporcji mają rozdzielić między siebie pulę? *Pascal* mówię zapewne w ten czas nie pomyślał, do jak głębokich wynalazków, i do jak rozległego w towarzystwie użycia to przystosowanie poprowadzi.

W początku tej nauki roztrząsano najwięcej pytania o rozmaitych grach, i prawie tylko niemi napełnione są pierwsze wydane dzieła jako to: *Hughensa* *) i *Monforta* **). *Jakub Bernoulli* ***) w rozleglejszem znaczeniu tę naukę uważał w głębokiem swoim dziele *de Arte conjectandi* (1713. roku) które wyszło w 7. lat po śmierci Autora: a Geometra angielski *Moirre* w szacownej książce *Doctrine of Chances*. (1738. 1756.) ledwo nie wszystkie wytknął analityczne sposoby prowadzące do rozwiązania zagadnień tego rodzaju. *Mikołaj* i *Daniël Bernoullowie*, *Euler*, *d'Alambert*, *Condorcet* pracowali nad rozwiązaniem szczególnych rozmaitych pytań. Z jednej myśli rzuconej od *Moirre*, głębiej i rozległej ogarnionej, de *Lagrange* skazał teorią ogólną tej nauki, którą *de la Place* rozwinął, objaśnił i zbogacił w obszernem świeżo wydanem dziele †).

*) De ratiociniis in ludo Aleae.

**) Essai sur les jeux de hazard 1711.

***) Umarł 1706.

†) Théorie analytique des Probabilités 1814.

Rozumiano nasamprzód, że ta nauka prowadzi i zachęca do gry: co jest właśnie przeciwne temu, co się z niej pokazuje. I gdyby rozum był zawsze skutecznem lekarstwem na namiętności i głupstwa ludzkie, znalazłby w tej nauce najmocniejszą broń na poskromienie passyi prawdziwie szalonej do gier losowych czyli azardowych, prowadzących do zguby, zniszczenia, zepsucia obyczajów, i do tysięcy nieszczęść, zrujnowanych domów i familji. Ale nawet na to nie trzeba głębokiego rachunku; bo proste rozeznanie skazuje, jak jest nierozsądnym postępkim wstawiać rzeczywistą część majątku, na wypadek niepewności; a prosta znowu arytmetyka uczy, że wygrywając nawet, nie tyle się zyskuje, ileby się straciło przegrawszy. Człowiek n. p. mający całej fortuny złotych 1000, gdy stawia na grę złotych 100, puszcza na niebezpieczeństwo straty $\frac{1}{10}$ część majątku; gdyby tyleż wygrał, mając złotych 1100 powiększa swój majątek $\frac{1}{11}$ stą, a zatem o $\frac{1}{110}$ mniej zyskuje, jakby stracił w przegranej. Jeżeli stawia na grę połowę majątku, wygrywając tyle, ile stawiał; powiększa tylko swój majątek o $\frac{1}{2}$, a zatem szóstą częścią mniej jakby był stracił; jeżeli wstawił cały majątek, przegrawszy nie ma nic, kiedy jego przeciwnik równej fortuny podwoił ją tylko. Stosunek 2. do 0 jest nieskończony, to jest nie dający się ocenić. Co już dawno pokazał *Buffon* w swojej Arytmetyce moralnej. W każdej więc najrówniejszej grze nie tyle się zhogaca wygrywający, ile się przegrywający niszczy i uboży. To

nam tłumaczy ten trafny ale skryty takt naszego umysłu, że w grze jesteśmy czulsi na stratę, niż na wygraną.

Drugie użycie tego rachunku jest w obrachowaniu strat, i zysków, nadziei, i obawy w *Loteryach* krajowych, które nazwać można *wynalazkiem rządowej nieprawości*. Chciwość jest namiętnością szkodliwą, prowadzącą do licznych występków i zbrodni; nie godzi się tej namiętności karmić i drażnić troskliwemu o dobre obyczaje rządowi; nie godzi się wybierać podatku od grzechu, do którego sam rząd prowadzi i pobudza; nie godzi się wyludzać zarobku, i funduszu oszczędności od ubogiej i najliczniejszej klasy mieszkańców, sprowadzając ją z drogi pracy i przemysłu, na drogę losu i niepewności. Nadto cały zysk rządu z loteryi jest niesprawiedliwością i oszukiwaniem; bo wygrana nie jest proporcjonalna niebezpieczeństwu straty, jak się z rachunku pokazuje. Rząd nie narażając się na żadne niebezpieczeństwo straty, przywłaszcza sobie znaczną część losu grających. W loteryi angielskiej chciano lud ubogi od loteryi odsunąć przez wysoką cenę biletów, gdzie jeden kosztuje \pounds 20. (10 funt. szt.). Ale że Minister wszystkie bilety sprzedaje Bankierom za sumę ryczałtową; pod ich opieką chciwość znalazła sposób dzielenia jednego biletu na 4. aż do szesnastu części, przez co wciągniono lud ubogi w tę grę, na której rząd zarabia corocznie 344,790 funt. szter. jestto nagroda wybierana za zepsucie i oszukanie ludu.

Trzecie użycie tego rachunku jest w obrachowaniu *śmiertelności ludzkiej*. Tu się rozwija to ważne zadanie: jakie jest podobieństwo trafu, że człowiek mający n. p. lat 50., żyć jeszcze będzie taką a taką liczbę lat? co nazywamy *podobieństwem życia*. Za fundament temu rachunkowi służą *tablice* tak nazwane *śmiertelności*, jaką najpierwszy ułożył Astronom Angielski *Halley* w roku 1695. z ludności, urodzin, i pogrzebów Miasta Wrocławia, jako miasta, gdzie kilkokrotnie rejestra pokazały ludność jak w zastanowieniu, gdzie przy mniejszym zbytku i rozpuszcie bieg przyrodzenia porządniejszy. Długo by było tłumaczyć sposób jak się podobna tablica wyciąga i układa, co można widzieć w Buffonie w 4tym Tomie Hist. natur. i w jego Arytmetyce moralnej. Wypadek i znaczenie tej tablicy jest; że z liczby dzieci w jednym roku urodzonych n. p. tysiąc, dochodzi się wiele ich zostaje przy życiu po każdym roku, idąc od jednego, aż do 84. albo i dalej; bo *Halley* położył 84. lata za granicę życia ludzkiego. Ze zaś najwięcej dzieci umiera w pierwszych latach życia, żeby ta tablica była pewniejsza, należałoby początkowe lata życia dzielić na półroczia; żeby mieć szereg bardziej ściśniony, jak się to teraz dzieje. Tablica taka pokazuje szereg liczb ubywających w pewnym stosunku: rozdzielanie liczby pod rokiem n. p. 21. przez liczbę tuż poprzedzającą daje porównanie ludzi żyjących z liczbą ludzi żyjących i zmarłych, co jest *podobieństwem życia na rok jeden*: jestto ułamek któ-

rego wartość pokazuje jakie jest podobieństwo do prawdy, że człowiek mający lat 20. żyć jeszcze będzie rok jeden. Podobne tablice wyrachowane dziś są na kraje i na znaczniejsze stolice wielu państw Europejskich *).

Jest rzeczą niezmiernie dla kraju i rządu potrzebną poznanie stosunku między ludnością, i liczbą urodzin; gdyż z tego stosunku wyrachowanego mając liczbę urodzin na każdy rok, wiedzieć można ludność coroczną kraju nie potrzebując corocznego spisywania wszystkich ludzi tak zmusznego, i tyłu omyłkom podległego. Wiedzieć jeszcze można czy ta ludność rośnie lub ubywa, czy jest w punkcie zastanowienia: a rząd miarę pomysłności lub nędzy publicznej. *De Laplace* wyrachował taki stosunek na Francją, że jest $28\frac{1}{3}$; więc mnożąc przez tę liczbę, liczbę urodzin rocznych, wypada ludność Francji. Tenże Geometa zrobił podobny rachunek na państwo Medyolańskie; i pokazał, że ten stosunek nie dochodzi 25., przez co ostrzegł rząd, że jest jakiś ukryty jad śmiertelności w tym kraju, którego potrzeba rządowi dochodzić, i pracować na jego zniszczenie.

*) Człowiek mający lat 40., że żyć może lat 10.	
w Francji (<i>Annuaire du Bureau</i>)	$\frac{297}{329} = 0,803$
w Londynie (<i>Price</i>).....	$\frac{224}{322} = 0,696$
w Wiedniu (<i>Sussmitel</i>).....	$\frac{229}{298} = 0,758$
w Berlinie (<i>Tenże</i>).....	$\frac{224}{286} = 0,747$
na Wsiach Szwajcarskich (<i>Muret</i>)	$= \frac{431}{502} = 0,852$

La Croix p. 177.

Tablice śmiertelności posłużyły w Anglii kapitalistom do stowarzyszenia się na grę pieniężną w śmiałych przedsięwzięciach losowych dla każdego wygodnych, a dla kraju bardzo pożytecznych: jako to zakupując dochody dożywotnie, biorąc kapitały na przeżycie za opłatą wyższego procentu, przyjmując małe roczne opłaty z procentem złożonym, to jest od summy i od procentu w kassie zostawionego pod tym warunkiem, aby po śmierci fundatora wypłacona była dla jego wdowy lub dzieci summa, która urośnie, albo pensya dożywotnia, co się nazywa funduszem *oszczędności*.

Ma kto pensyą dożywotnią rocznie pobieraną, którą chce sprzedać: wartość tej pensyi zależy od ceny pieniędzy czyli od procentu, i od podobieństwa życia, to jest od tego że człowiek pewnego wieku żyć jeszcze będzie 5, 10, 15. lub 20. i t. d. lat. Na wszystkie te przypadki są wyrachowane tablice skazujące wartość takowych summ.

Rząd zaciąga pożyczkę pieniędzy, i bierze summy na przeżycie: to jest, że w wysokim procencie płaci razem i kapitał i procent. Składający pieniądze opierają swoje summy na życiu jednej lub kilku głów wybranych z ludzi młodych i zdrowych, jakąż wypada ustanowić opłatę roczną z podobieństwa życia tych, na których oparty kapitał? Takie pożyczki robił rząd francuzki przed rewolucyą z wielką dla skarbu stratą; bo przyciśniony potrzebą, nie pilnował się prawideł rachunku.

Takie i tym podobne zachodzą pytania w obrocie pieniędzy, których bez tego rachunku rozwiązać niepodobna, a zatem nie można ustanowić pewnej miary i prawidła, którym się rządzić powinien człowiek rozsądny.

Na tym samym rachunku zasadzają się różne kompanije assekuracyjne czyli rękojmie: które za pewną roczną opłatę zaręczają życie osób bez wady i choroby chronicznej: które zaręczają okręty z całym ładunkiem przeciwko burzom i rozbiciu, przeciwko zaborom w czasie wojny, i nazywają się *rękojmie morskie* (assurances maritimes), inne zaręczają domy i budynki od pożarów, urodzaje ziemskie od klęsk spowodowanych przez pory roczne.

Wszystkie te stowarzyszenia ludzi majątnych, narażając na niebezpieczeństwo straty część kapitałów, ciągną z takowych umów wielkie zyski: a dając obrót i cenę gotowiznie, ratują fortuny partykularnych od nagłego i zupełnego upadku, przykładają się dzielnie do wzrostu handlu, rolnictwa, i do utrzymania pomysłności publicznej. Wszystkie atoli takie stowarzyszenia ani się utrzymać ani zakwitnąć nie mogą, tylko w rządzie reprezentacyjnym przy wielkiej massie gotowizny, i przy licznych kanałach, któremi pod strażą narodu i pod opieką prawa, ogromne kapitały wychodzą, krążą, i wracają z korzyścią. Rachunek losów do podobnych przedsięwzięć przystósowany, jest rachunkiem *kredytu i ufności*.

Czwarte użycie tego rachunku jest w cenieniu świadectw w sądach i historyi. Kiedy dochodzimy prawdy sądowej i historycznej, liczba świadków nie nas nie uczy, jeżeli ci świadkowie nie mają za sobą próby rzetelności, która się daje pod rachunek podciągnąć. Kto w dziesięciu razach 5. razy skłamał, tego rzetelność warta $\frac{7}{10}$, kto raz skłamał $\frac{9}{10}$; jeżeli sześć razy skłamał $\frac{4}{10}$, i taki człowiek nie godzien wiary. A że podobieństwo do prawdy wypada z rozmnożenia ułamków, które mierzą rzetelność świadectwa; a mnożone ułamki wydają wartość coraz mniejszą, więc zaraz się z tego pokazuje że im więcej jest świadków o wiarę podejrzanych, tym zeznanie wątpliwsze, tym większe jest podobieństwo za zdarzeniem przeciwnem, jak za tem, które zeznają. Sędzia nie mając na to haczności, może wpaść w omyłki występne, i niewinnego potępić. Z tego jeszcze rachunku i to wypada; że w zdarzeniu nie mającem za sobą innego dowodu prócz świadectw, najmniejszą wątpliwość o rzetelności świadectwa; powiększa znacznie wątpliwość o pewności zdarzenia. Jeżeli n. p. rzecz jest zeznana przez 20. świadków, z których pierwszy podał ją drugiemu, drugi trzeciemu, trzeci czwartemu i t. d. położywszy rzetelność każdego świadka równą $\frac{9}{10}$ co jest bardzo wiele; wypada podobieństwo chybienia blisko $\frac{1}{7}$, to jest, jeżeli można wstawić jedno przeciwko dziesięciu, że świadek kłamie; można wstawić jedno przeciwko siedmiu, że zeznanie jest fałszywe. Z czego się uczymy, że pewność prawd history-

cznych w rzeczach ludzkich tem bardziej się zniża i osłabia, im przez większą liczbę generacyi przechodzi. *De Laplace* dowcipnie porównywa tę degradacyą pewności, ze światłem przez wielką liczbę szyb szklanych przechodzącem. Gdybyśmy pod tę próbę poddali podania historyczne, jakżeby się wielka ich liczba pokazała wątpliwą! Zdarzenia świadectwem poparte częstokroć takie mają powiązane z sobą szczegóły, że ich niepodobna pod rachunek podciągnąć; ciężko jest znowu, zawsze naznaczyć miarę rzetelności świadków; i dla tego nie wszystkie tego rodzaju pytania można rozwiązać. Ale można robić przypuszczenia i dochodzić wypadków każdego. Można dochodzić które przypuszczenie jest do prawdy podobniejsze, a zatem widzieć, gdzie jest większe niebezpieczeństwo omyłki i błędu. Mamy na ten czas rachunek zbliżony do prawdziwego. A jeżeli człowiek rozsądny nie powinien ślepo sądzić o rzeczach, jeżeli w tem gdzie nie może być prawdy, chwytac się powinien strony, która się bardziej do prawdy zbliża; każdy widzi, jak wiele podobny rachunek usłużyć może w rzeczach wątpliwych. W takim przystósowaniu uważany, jestto rachunek *wiary* i *niedowiarstwa* w rzeczach ludzkich.

Condorcet stósuje go jeszcze do wyroków sądowych, do uchwał i decyzji zgromadzeń ludnych, z kąd wyciąga wiele ważnych prawd i przestroż. Dowodzi on tam, że w rzeczach, o których większa liczba radzących nie ma dokładnej znajomości, uchwała tym podleglejsza omyłkom, im zgro-

madzenie liczniejsze. Tę prawdę skazuje prosty rozsądek; ale też cała ta nauka nie innego nie jest, tylko takt trafnego rozsądku potwierdzony rachunkiem: co jest niemałym dobrodziejstwem w sprawach ludzkich.

Jakób Bernulli zrobił jeszcze ten rachunek, rachunkiem *domystów*, a z myśli od niego rzuconych w dziele *de arte conjectandi* stał się dziś ten rachunek i źródłem wynalazków, i kamieniem probierskim nauk fizycznych.

Są zagadnienia w których wszystkich zdarzeń nie możemy ani poznać ani wyliczyć; i na ten czas z tych co znamy, i co nam są obecne, dochodzimy podobieństwa tych, co nie znamy i co mogą nastąpić. Ta droga rachunku nazywa się *à posteriori*, gdzie albo ze skutków dochodzimy przyczyn, albo ze zdarzeń teraźniejszych wyciągamy podobieństwo zdarzeń przyszłych. Wystawmy sobie naczynie, w którym są cztery galki, białe zmieszane z czarnymi; ale nie wiem wiele jest białych a wiele czarnych. Ciągnać losem po jednej gאלce i wrzucając ją na powrót do naczynia, ażeby przed każdym ciągnięciem ta sama była liczba gאלek w naczyniu; jeżeli trzy razy wyciągnął gאלkę białą, mam trzy przypuszczenia; że albo są trzy białe a jedna czarna; albo dwie białe i dwie czarne, albo trzy czarne a jedna białą; rachuję podobieństwo trafu wszystkich tych przypuszczeń; i widzę które z nich bliższe prawdy. Ten przykład daje nam wyobrażenie, jak n. p. w

zadaniu fizycznem mając kilka przypuszczeń, dochodzić, które z nich do prawdy podobniejsze.

W tem samem naczyniu mam wielką liczbę galek białych pomieszanych z czarnemi, ale nie wiem ani wiele jest wszystkich, ani wiele białych i czarnych: ciągnę bardzo wielką liczbę losów, wyciągając za każdym po jednej gאלce, i wrzucając ją na powrót do naczynia jak w pierwszym przykładzie. Im będzie większa liczba ciągnionych losów, tym więcej światła i pomocy do dojścia stosunku, w jakim się znajdują gאלki białe do czarnych, a z tego stosunku ustanowić się da podobieństwo trafu na przyszłe losy. To zadanie jest wyobrażeniem zadania fizycznego, gdzie z wielkiej liczby obserwacyi i doświadczeń, chcemy dochodzić prawa, które w ich układzie i odmianach panuje: a z tego przepowiedzieć wypądk dalszych obserwacyi i doświadczeń: które gdy się sprawdzą, będą potwierdzeniem upatrzonego prawa. Tym sposobem mniemania i domysły zamienić się mogą na pewność. Z tego krótkiego opisu widzieć można; jak zadania w naukach obserwacyi i doświadczeń przywieść można do zadań losowych, a zatem wpływ wielki tego rachunku na wzrost nauk fizycznych. Za jego pomocą odsłonił nam i wytłumaczył *de Laplace* wielką w *Astronomji* fizycznej tajemnicę o biegu Saturna i Jowisza: że kiedy jeden z tych planet bieg swój przyspiesza, drugi go opóźnia. Przekonawszy się wprzód przez rachunek losów o wielkiem podobieństwie trafu, że ten fenomen pochodzi od attra-

keyi, przez ogromne i pracowite rachunki, wyciągnął go nareszcie *de Laplace* z praw atrakcyi czego nikt przed nim dokazać nie potrafił.

Większa jeszcze tego rachunku pokazuje się potrzeba w naukach rządu, handlú, i administracyi krajowej, zgoła w najważniejszych punktach ekonomji politycznej, gdzie więcej zachodzi podobieństwa do prawdy niż pewności. Czytając n. p. Adama Smita widzieć można; że ten Autor w swojej nauce byłby jaśniejszy i gruntowniejszy, gdyby ją był poparł rachunkiem, jak to dziś gruntowni w tej nauce Pisarze robić zaczynają.

Z tego co się dotąd powiedziało, zrobmy sobie obszerniejszy widok tak nauki, jako jej wpływu. Cała ta nauka jakieśmy widzieli, zależy na tem; żeby nám pokazać w rzeczach wątpliwych i tylko do prawdy podobnych, jak daleko zbliżamy się lub oddalamy od pewności. Wyjawszy prawdy matematyczne, cała massa wiadomości ludzkich w większej swojej części jest tylko zbiorem myśli do prawdy podobnych. Rozumowania nasze oparte albo na doświadczeniu, albo na prawdzie niewątpliwej, im się dalej snują, im się bardziej od swego początku oddalają; tym więcej tracą na oczywistości, i tym nas prędzej mogą obłąkać; bo to jest ledwo nie konieczny skutek *indukcyi* i *analogji* dwóch bitych dróg logicznych w rozumowaniu; gdzie choć tajny przypuszczamy, że to co następuje, zawiera się w tem co poprzedziło; albo że dwie rzeczy są sobie ze wszystkim po-

dobne: co nie zawsze może być prawda. Jak droga indukcji i analogji może nas w rozumowaniu obłąkać, możnaby ledwo nie ze wszystkich nauk przytoczyć na to przykłady, gdzie najlepiej wyrozumowane teorie upadły, i pokazały się fałszywe. Najbardziej uderzający tego przykład, mamy w niedorzecznościach, w które wpadają i zawsze wpadać będą zagorzali i zbyt w swoim bredzeniu zaufani, Metafizycy. — W naukach fizycznych zbiór *faktów* i *fenomenów* wiążemy i tłumaczymy przez *hipotezy* czyli przypuszczenia, jako przez przyczyny niemiane. *Hipoteza* może prosto, jasnie, i dokładnie wszystkie znane fenomeny tłumaczyć, a jednak nie być prawdziwą. Świadcza to Fizyka, Chemia, i Medycyna, które przechodzą z jednej hipotezy w drugą. Układ Kopernika tak prosto, jasnie, i dokładnie wszystko tłumaczący póty nie przestał być hipotezą, póki nie odkryto: że się ciężkość na ziemi odmienia, i że w obserwowanem położeniu gwiazd zachodzi obłąkanie wzroku czyli *Aberracya*; bo te dwa skutki nie mogłyby mieć miejsca bez biegu dziennego i rocznego ziemi. Więc żeby hipoteza zamieniła się na prawdę nie dosyć że fenomeny tłumaczy; ale jeszcze trzeba dowodów wprost ją popierających; to jest fenomenów, których byt byłby bez tej hipotezy niepodobny. Przydajmy jeszcze to, czego każdy chodzący około nauk doświadczył: że częstokroć to, co jest pewnem, nie wydaje nam się do prawdy podobnem; a zatem że, jak zmysły, tak umysł ma swe pozory i omamienia, z których

nie może nas wyprowadzić tylko albo rachunek, albo głębokie zastanowienie.

Z czego wszystkiego to się wnosi; że umysł ludzki w swoich myślach, widokach, i rozumowaniach byłby nierównie szczęśliwszy i pewniejszy, gdyby mógł w każdym razie wiedzieć, jak jest bliski lub daleki od pewności: czego należy się spodziewać od rachunku losów przystosowanego do innych nauk, tak jak się dziś stosuje do Fizyki i Astronomji. To byto dopiero było rzetelne i skuteczne *Criterium Veritatis*, którego szukają Logicy i Metafizycy w mało komu przydatnej gadaninie. A lubo ten rachunek przez wielką swoją trudność zdaje się być do tego walną przeszkodą; ale przyjsć może czas, że z formuł ogólnych literalnych ułożą się dla każdej nauki tablice, gdzie każdy łatwo pozna swoje do prawdy podobieństwo: tak jak dziś Bankierowie za jednym rzutem oka widzą, wiele im należy za każde dożywocie zapłacić. Ten zdaje mi się stan rzeczy czeka wszystkie w przyszłości nauki: a w ten czas pokaże się wszystkim, że *rachować, jestto rozumować z pewnością*; a Matematyka, która tyle zrobiła przysług towarzystwu, naukom, i sztukom; stanie się jeszcze wodzem ludzkiego umysłu we wszystkich poznawaniach.
