

Z pism Mariana Śmoluchowskiego wypisy o przypadku i przyczynowości



Wynotował i z innymi wypowiedziami zestawiał K. Kułakowski, WFiS AGH

Poincaré i Smoluchowski :

- o przypadku;
- o przyczynowości;
- o prawdzie naukowej.

Komentatorzy :

- o pozytywizmie,
- o nauce i wierze.

o przypadku

„... **umysł nieskończenie potężny**, nieskończenie dobrze powiadomiony o prawach przyrody mógłby być je przewidzieć u samego zarania wieków. Gdyby umysł taki istniał, nie możnaby było grać z nim w żadną grę hazardową, bo zawszeby się przegrywało.

Albowiem wyraz przypadek nie miałby dlań sensu, albo raczej nie byłoby wcale przypadku. Dla nas przypadek istniałby dzięki naszej słabości i niewiedomości. Nie wychodząc zresztą nawet poza naszą słabą ludzkość, to, co jest przypadkiem dla nieuka, nie jest nim dla uczonego. Przypadek jest jedynie miarą naszej niewiedomości. Zjawiskami przypadkowymi są, mocą definicji, te, których praw nie znamy.”

[H. Poincaré, Science et Méthode, 1908]



Poincaré H., *Calcul des probabilités*, 2de edition, Paris 1912. Wstęp jest nadzwyczaj zajmujący, również i dla nefachowców. Czytelnik zauważy jednak, że nie we wszystkim podzielam zapatrywania autora.

[M. Smoluchowski, Uwagi o pojęciu przypadku w zjawiskach fizycznych, 1916, przypis na str. 75]

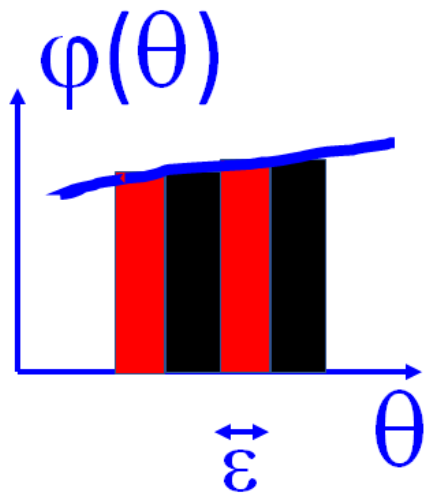


„Jest to twierdzenie bardzo słuszne i często słyszane: że słowo „przypadek” jest tylko wyrazem naszej nieznajomości przyczyn pewnego zjawiska; że **istota wszechwiedząca** nie posługiwałaby się wcale tem pojęciem. Tak samo i w fizyce zwykle mowa jest o przypadku, jeżeli wprowadzimy znane prawa zasadnicze zjawiska, ale nie znamy wszystkich wielkości, określających stan początkowy danego systematu, tak że nie możemy przyszłości jego przewidzieć z pewnością matematyczną.”

[M. Smoluchowski, ibid.]

„**Rouge et noir. (...)** Weźmy na przykład okrągłą tarczę, podzieloną na bardzo dużo równych segmentów, pomalowanych na przemian na czerwono i czarno. Strzałka obracająca się na osi umocowanej w środku tarczy, po wykonaniu wielu obrotów, zatrzymuje się przed jednym z segmentów. Prawdopodobieństwo, że segment ten jest czerwony, wynosi oczywiście $1/2$.

Strzałka obraca się o kąt θ , większy od pewnej wielokrotności kąta pełnego; nie wiemy, jakie jest prawdopodobieństwo, że siła, z jaką puszczona została strzałka, jest taka, że kąt ten będzie zawarty między θ i $\theta + d\theta$; możemy jednak przyjąć pewną umowę; możemy założyć, że prawdopodobieństwo to wynosi $\varphi(\theta)d\theta$; funkcję $\varphi(\theta)$ możemy wybrać w sposób zupełnie dowolny, naturalne jest jednak założenie, że funkcja ta jest ciągła.”

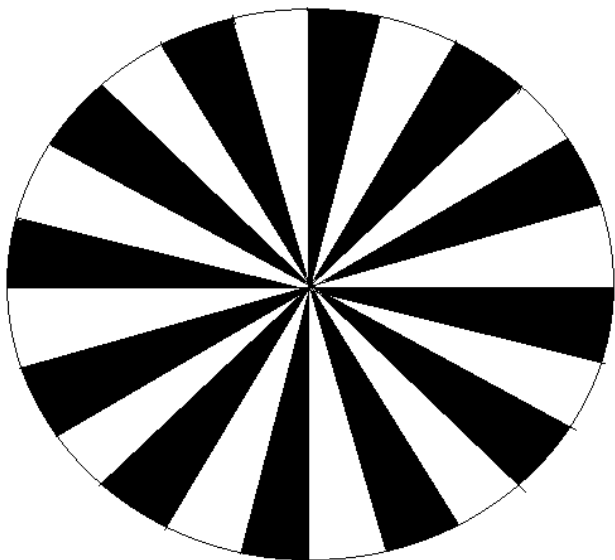


[H. Poincaré, *La Science et l'Hypothèse*, 1902]





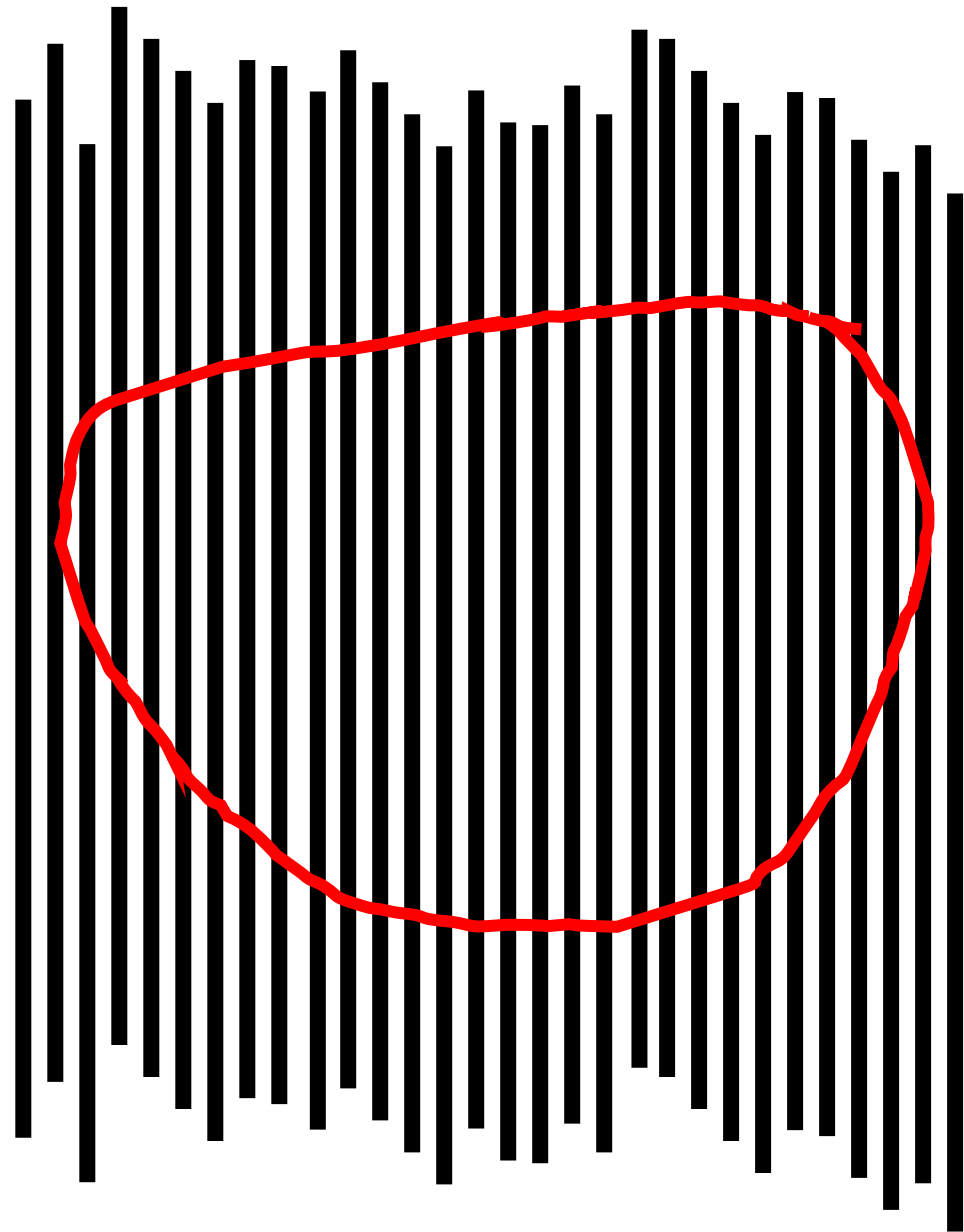
„... strzelec strzela ku tarczy, zaopatrzonej na obwodzie czarnemi i białemi wycinkami, o jednakowych rozmiarach kątowych. (...) Jeżeli np. tarcza posiada 24 wycinki i wykonywa 100 obrotów na sekundę, zależy to od różnicy czasu $\Delta t = 1/2400$ sekundy w chwili wystrzału, czy wynik będzie korzystny czy nie.”



[M. Smoluchowski, ibid.]

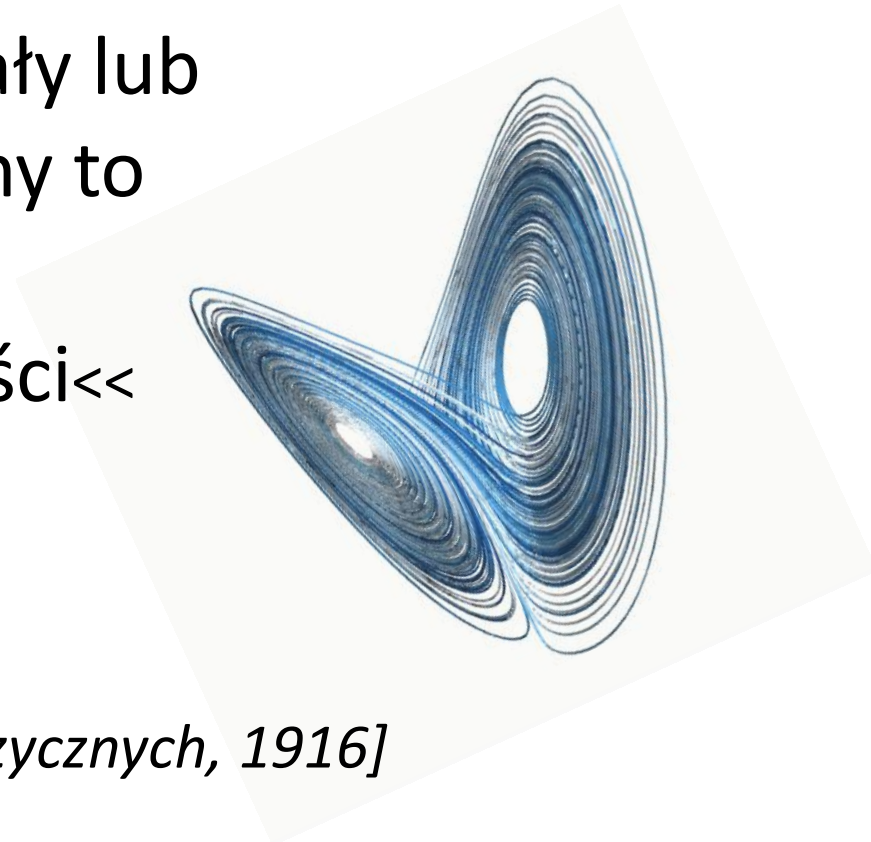
„... gdy na papierze podzielonym na wąskie paski równej szerokości, na przemian białe i czarne, narysować od ręki dowolną (...) krzywą zamkniętą, to objęte nią powierzchnie – biała i czarna – będą miały pola z wielkim przybliżeniem równe, bez względu na rodzaj tej krzywej.”

[M. Smoluchowski, O pojęciu przypadku i pochodzeniu praw probabilistycznych w fizyce, 1918]



„Nadzwyczajnie mała różnica warunków początkowych (...) rozstrzyga o tym, czy wynik będzie korzystny czy niekorzystny. Mała przyczyna, wielki skutek, oto co przede wszystkim charakteryzuje >>przypadek<< w zjawiskach fizycznych.

Cóż znaczy jednak słowo „mała” różnica? Mały lub duży, są to pojęcia względne. Otóż rozumiemy to słowo w znaczeniu : mały w porównaniu do obrębu >>nie dającej się opanować zmienności<< warunków początkowych.”



[M. Smoluchowski, Uwagi o pojęciu przypadku w zjawiskach fizycznych, 1916]

„... wyrazu przypadek w fizyce nie rozumiemy z znaczeniu potocznym, które jest równoważne z nieobliczalnym i zupełnie dowolnym kaprysem, lecz raczej jako pewnego rodzaju prawidłowość, która daje się sprawdzić doświadczalnie ze stosunkowo coraz większą dokładnością w miarę wielokrotnego powtarzania się zjawiska.”

[M. Smoluchowski, ibid.]



Demonstracje WFIS AGH

o przyczynowości

„... blisko dwieście lat temu angielski filozof Dawid Hume, poddając pojęcie przyczyny analizie krytycznej, doszedł do wniosku, że **w przyrodzie nie dostrzegamy nigdy przyczyn**, że możemy stwierdzić zawsze tylko stałe następstwo zjawisk.”

„Konsekwencje (...) wyciągnął Kirchhoff, wypowiadając się w przedmowie do swej mechaniki (r. 1876), że zadaniem fizyki nie jest badanie przyczyn zjawisk; zadaniem jej jest opisywanie zjawiska fizycznego w sposób najprostsz.”

[M. Smoluchowski, ibid.]

„Matematyk francuski Painlevé wyraża prawo przyczynowości mniej więcej w tej formie: „wobec tych samych warunków (przyczyn) powstają zawsze i wszędzie te same zjawiska (skutki).” W jego twierdzeniu niema mowy o konieczności, przyczynowość już nic innego nie oznacza, jak tylko regularność, **prawidłowość** zjawisk przyrody.”

„**Uznajemy zasadę przyczynowości**, oczyszczoną z domieszek niejasnych, ludzkich i metafizycznych, za kwintesencję wszelkich doświadczeń i obserwacji, które wszystkie stwierdzają niezmienną prawidłowość przyrody. Słuszność przyznajemy także tym, którzy przejęcie się zasadą przyczynowości w tej formie uważają za kardynalny warunek myślenia przyrodniczego...”

[M. Smoluchowski, ibid.]

o prawdzie naukowej

”»Czy nauka zapoznaje nas z **prawdziwą istotą rzeczy**?« (...) wszyscy bez wahania odpowiedzą przecząco. Sądzę zresztą, że można iść dalej jeszcze: nietylko nauka nie może zapoznać nas z istotą rzeczy, lecz nic wogóle nie zdoła zapoznać nas z nią, i gdyby jakiś bóg znał istotę rzeczy, nie znalazłby słów dla jej wyrażenia. Nietylko nie możemy odgadnąć odpowiedzi, lecz gdyby jej nam udzielono, nie moglibyśmy jej zgoła zrozumieć: wątpię nawet, czy rozumiemy samo chociażby pytanie.”

[H. Poincarè, Le Valeur de la Science, 1905]

„Musimy sobie jasno z tego zdać sprawę: że **nie chodzi nam wcale o poznanie istoty rzeczy**, kryjącej się poza pozorami; że zadaniem fizyki jest, o ile możliwości, gruntowne i jasne **poznanie świata zjawisk nam przystępnych**. Chodzi o jaknajdokładniejsze zbadanie tych zjawisk oraz o powiązanie ich w całość zrozumiałą dla naszego umysłu.”

[M. Smoluchowski, ibid.]

„Często nas fizyków pytają: **czy wierzycie naprawdę** w istnienie atomów i elektronów? (...) Odpowiedź stosuję do tego, czy pyta mnie filozof, czy ktoś inny. Filozofowi odpowiadam: bynajmniej! tylko udaję, że sędzę, iż istnienie atomów jest pewne; ta hipoteza jest mi wygodna. Istotnie dzisiaj trzeba być wielce ostrożnym, zanim się coś poda za pewne. O wszystkim wolno wątpić. (...)

Ale z niefilozofem będziemy rozmawiać całkiem inaczej. Jemu powiemy, że atomistyka należy do najpewniejszych albo, ściśle mówiąc, do najbardziej prawdopodobnych hipotez naukowych.”

[M. Smoluchowski, Ewolucja teorii atomistycznej, 1911]

„Niemożliwość kwadratury koła jest dowiedziona od r. 1883-go; ale na długo już przed świeżą tą datą wszyscy matematycy uważali tę niemożliwość za tak »prawdopodobną«, że paryska Akademia Umiejętności odrzucała bez rozpatrzenia zbyt liczne, niestety, rozprawy, które nadsyłali jej w tym przedmiocie rozmaici nieszczęśliwi obłąkańcy.

Czy Akademia nie miała racji? (...) Gdybyście zapytali o to członków akademii, odpowiedzieliby wam: »Zestawiliśmy prawdopodobieństwo, że nieznany badacz odkrył to, czego szuka się na próżno od tylu wieków, z prawdopodobieństwem, że zjawił się jeszcze jeden obłąkany na kuli ziemskiej; i to drugie wydało nam się większym«. Są to bardzo dobre racje, ale niema w nich nic matematycznego, są one czysto psychologiczne.”

[H. Poincarè, ibid.]

„Czy z punktu widzenia logiki można usprawiedliwić stanowisko Akademii Paryskiej, która w r. 1775 postanowiła nie przyjmować prac, odnoszących się do projektu *perpetuum mobile* gdyż zgóry uważała możliwość takiego wynalazku za wykluczoną? Na jakiej podstawie tak sądziła? Z tej jedynie przyczyny, że, mimo najusilniejszych starań nie udało się nikomu rozwiązać zadania.”

[M. Smoluchowski, Przedmiot i zadania fizyki, 1917]

„Wyżej powiedziano, że naukowy pogląd na świat nie jest prawdziwy; czy zatem nie wolno nam weń wierzyć? Jest to sprawa osobista, nie mająca nic wspólnego z fizyką, **jest to rzecz wiary.**”

„Pamiętajmy tylko o jednej rzeczy: wystrzegajmy się upartego konserwatyzmu, łączącego się zwykle z taką wiarą; gdy jedna teoria okaże się wadliwą wobec postępu nauki, nie wahajmy się zastąpić ją przez inną i nie wyrzekajmy na bankructwo nauki; nauka nie każe nam wcale wierzyć w rzeczywistość swego poglądu na świat.”

[M. Smoluchowski, ibid.]



Bacon
1561-1626



Hume
1711-76



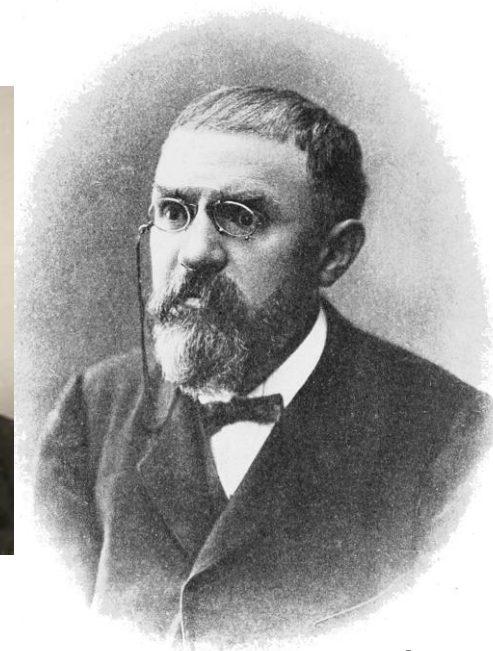
Kirchhoff
1824-88



Boltzmann
1844-1906



Exner
1849-1926



Poincaré
1854-1912

komentatorzy

Wł. Krajewski, Światopogląd Mariana Smoluchowskiego,
PWN, Warszawa 1956

„Smoluchowski nie potrafił w wielu wypadkach odróżnić materializmu od pozytywizmu w filozoficznych wypowiedziach przyrodników. Nie były też konsekwentne jego własne poglądy filozoficzne, ulegał bowiem nieraz wpływom pozytywistycznym.”

„Smoluchowski (...) błędnie sądzi, iż upatrywanie w teoriach naukowych odbicia rzeczywistości podcina możliwość zmiany tych teorii, a więc rozwoju nauki.”

Z. Roskał, wykład na konferencji "W 100. rocznicę śmierci
Mariana Smoluchowskiego - genialnego polskiego fizyka" –
Warszawa, 30.06.2017 r.

Poglądy filozoficzne Smoluchowskiego były niespójne. Jego deklaracje, bliskie instrumentalizmowi i fenomenalizmowi, kłóciły się z jego metodami badawczymi, które były zgodne z prądami podejścia naturalistycznego.

„We współczesnej filozofii jest sytuacja odmienna. W jej głównych nurtach zaakceptowana została teza o realności mikroświata (...) Sukces poznawczy fizyki przełożył się na rozwój naturalistycznych nurtów filozofii, i tutaj Smoluchowski ma swój udział.”

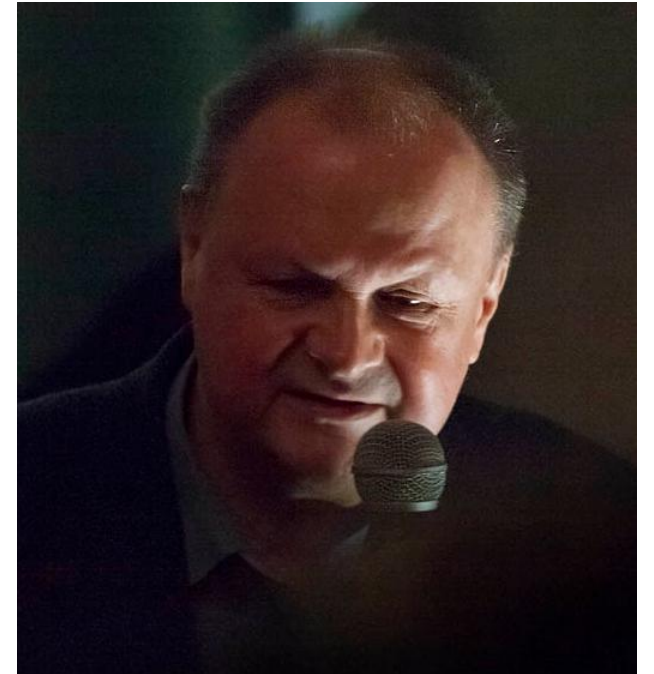
Izydora Dąmbska, O poglądach metanaukowych
Władysława Natanson'a i Mariana Smoluchowskiego,
Zagadnienia Naukoznawstwa t. 57, 1979.



„Musimy bowiem – tu zgadza się Smoluchowski z tezą Poincarégo i Duhema – porzucić wiarę w *experimentum crucis* jako przeżytek dawniejszych czasów. Możemy tylko mówić o większej lub mniejszej instrumentalnej przydatności teorii. O rzeczywistości zewnętrznej nie możemy niczego orzekać z całą pewnością (...) Wybieramy teorie, które oceniamy jako najprostsze, nie możemy jednak wiedzieć, czy są one prawdziwe.

„Współczesna nauka po prostu przyjmuje racjonalną strukturę materii i odpowiedniość między naszym duchem a podstawowymi racjonalnymi strukturami przyrody jako podstawę, na której cała jej metodologia jest oparta. Jednakże pytanie dlaczego tak musi być jest realnym pytaniem, które wykracza poza zakres nauk przyrodniczych i należy raczej do filozofii i teologii.”

[Benedykt XVI, 2006, cytowany przez Andrzeja Staruszkiewicza na konferencji „Czy nauka zastąpi religię?”, Kraków, 2008]



fot. Adam Walanus

Niektóre inne teksty

Stanisław Ulam, Marian Smoluchowski i teoria prawdopodobieństwa w fizyce, Amer. J. Phys. 1957, (tłum. w materiałach wystawy UJ, 3.09.2017)

Kazimierz Grotowski, *Marian Smoluchowski i Jego spór z nominalistami*, FOTON, nr 53, wrzesień-październik 1997.

Andrzej Fuliński, On Marian Smoluchowski life and contribution to physics, Acta Phys. Pol. B 29 (1998) 1523.

Krzysztof Starzec, Dwie interpretacje myśli Mariana Smoluchowskiego, Zagadnienia Filozoficzne w Nauce, XXXV / 2004, s. 66.

Paweł Polak, Marian Smoluchowski jako filozof w świetle pewnego rękopisu, Postępy Fizyki 60/6 (2009) 236.

Paweł Polak, Koncepcja przypadku w pismach Mariana Smoluchowskiego, [w:] M. Heller, J. Mączka, P. Polak, M. Szczerbińska-Polak (red.), Krakowska filozofia przyrody w okresie międzywojennym, Kraków–Tarnów: OBI–Biblos 2007, s. 443-460.

Podsumowując, rozważania Mariana Smoluchowskiego leżały na głównych ścieżkach nauki i filozofii nauki XX wieku. Na tych samych ścieżkach znajdujemy pojęcia chaosu deterministycznego i emergencji, spotykamy autorów: Einsteina, Feyerabenda, Andersona i Hawkinga. Smoluchowski nie przejął się materializmem ani idealizmem; jego myśl zachowywała dyscyplinę, zostawiała miejsce na znaki zapytania. Nie ma w tej myśli skrajności, jest tolerancja dla innych poglądów.

Marian Smoluchowski był Europejczykiem w każdym calu. Publikował po polsku, niemiecku, francusku i angielsku, pracował w Wiedniu, Paryżu, Berlinie, Glasgow, Lwowie, Krakowie. Włączał się w dyskusje rozmaite, jak choćby tę o kobietach w nauce, która dziś słusznie przygasa, ale nigdzie w jego pismach nie znajdujemy nacjonalistycznego zaciętrzewienia, rasizmu ani ksenofobii. Był dzieckiem swego czasu, ale pozostał odporny na trucizny epoki, które pozostają zabójcze sto lat po jego śmierci.



У цій кімнаті
з 1899 до 1913 р.
працював видатний фізик

Маріан СМОЛУХОВСЬКИЙ

(завідувач кафедри теоретичної фізики Львівського
університету 1900 – 1913 рр.)







Zdjęcia wykonane w 2013 roku.
Serdecznie za nie dziękuję p. Jadwidze Wichman
i p. Marii Pawłowskiej,
prac. Biblioteki Instytutu Fizyki UJ.