

100 lat Teorii Względności na Hożej i poza Hożą

Richard Kerner

*LPTMC - Sorbonne Université, CNRS URA 7600,
Paris, France*

Obchody stulecia Wydziału Fizyki Warszawa, 10-12 września
2021

Narodziny Instytutu Fizyki UW

- Decyzja o budowie osobnego gmachu dla Instytutu Fizyki Cesarskiego Uniwersytetu Warszawskiego została podjęta w roku 1913-tym. Architekt: Piotr Fedders, portal "w stylu klasycznym, greckim". Prace budowlane przerwał wybuch wojny w sierpniu 1914-go.

Narodziny Instytutu Fizyki UW

- Decyzja o budowie osobnego gmachu dla Instytutu Fizyki Cesarskiego Uniwersytetu Warszawskiego została podjęta w roku 1913-tym. Architekt: Piotr Fedders, portal "w stylu klasycznym, greckim". Prace budowlane przerwał wybuch wojny w sierpniu 1914-go.
- Już w rok po odzyskaniu niepodległości prace wznowiono, i nie przerwano nawet w czasie trwania wojny polsko-bolszewickiej w 1920-m. Budowę ukończono w roku 1921-szym.

Narodziny Instytutu Fizyki UW

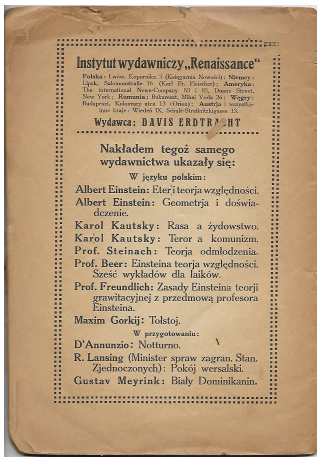
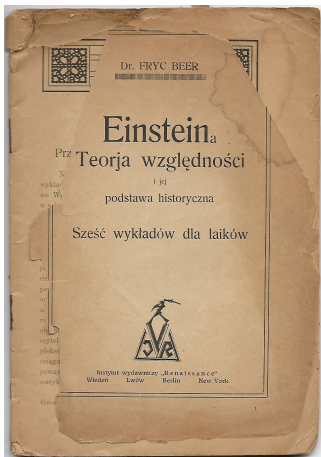
- Decyzja o budowie osobnego gmachu dla Instytutu Fizyki Cesarskiego Uniwersytetu Warszawskiego została podjęta w roku 1913-tym. Architekt: Piotr Fedders, portal "w stylu klasycznym, greckim". Prace budowlane przerwał wybuch wojny w sierpniu 1914-go.
- Już w rok po odzyskaniu niepodległości prace wznowiono, i nie przerwano nawet w czasie trwania wojny polsko-bolszewickiej w 1920-m. Budowę ukończono w roku 1921-szym.
- Pierwszym Dyrektorem Instytutu został Prof. Stefan Pieńkowski.

Nasza Hoża



Rysunek: Po lewej: Gmach Instytutu Fizyki UW w 1921-m roku, Po prawej: Instytut Fizyki UW w roku 1939-tym.

Teoria Względności w Polsce



Rysunek: Okładka broszury Fr. Beera o Teorii Względności wydanej w r. 1921-szym we Lwowie.

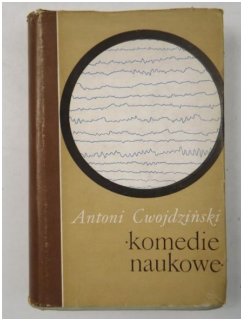
Czesław Białobrzeski

Pierwszą Katedrę Fizyki Teoretycznej stworzył Profesor Czesław Białobrzeski. Studiował na Uniwersytecie w Kijowie (1896 – 1901) i w Collège de France w Paryżu (1908 – 1910).



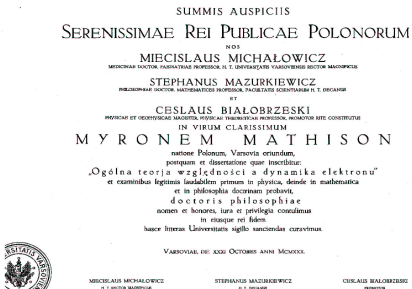
Rysunek: Profesor Czesław Białobrzeski (1878  1953). 

Antoni Cwojdzinski

[illegible]

Rysunek: Antoni Cwojdzinski i jego "Komedie Naukowe". Przez kilka lat był asystentem Prof. Białobrzeskiego na Hożej. Przed wojną znana była jego komedia "Freuda teoria snów" oraz mniej popularna "Einsteina teoria względności". Wojnę spędził w Anglii. W 1959-tym ukazała się w "Dialogu" jego ostatnia komedia "Einstein wśród chuliganoów".

Myron Mathisson, 1898 — 1941



Rysunek: Myron Mathisson (1898 — 1941); Po prawej: Dyplom doktorski Mathissona z r. 1930-go

Myron Mathisson

- Myron Mathisson urodził się we Warszawie w roku 1897-mym. Ukończył ze złotym medalem Rosyjskie Liceum Filologiczne w Warszawie, po czym rozpoczął studia na Politechnice w roku 1915-tym, przerwane w 1918-tym; w rok potem Mathisson zaciągnął się do wojska i brał udział w wojnie polsko-bolszewickiej

Myron Mathisson

- Myron Mathisson urodził się we Warszawie w roku 1897-mym. Ukończył ze złotym medalem Rosyjskie Liceum Filologiczne w Warszawie, po czym rozpoczął studia na Politechnice w roku 1915-tym, przerwane w 1918-tym; w rok potem Mathisson zaciągnął się do wojska i brał udział w wojnie polsko-bolszewickiej
- W 1920-tym wstąpił na Wydział Fizyki UW. Został nieetatowym pracownikiem Wydziału. Pierwsza praca w roku 1925 o ruchu obracających się ciał w polu grawitacyjnym została uznana przez Prof. Białobrzeskiego jako nadająca się na doktorat, lecz sam Mathisson uważał ją za niekompletną

Myron Mathisson

- Myron Mathisson urodził się we Warszawie w roku 1897-mym. Ukończył ze złotym medalem Rosyjskie Liceum Filologiczne w Warszawie, po czym rozpoczął studia na Politechnice w roku 1915-tym, przerwane w 1918-tym; w rok potem Mathisson zaciągnął się do wojska i brał udział w wojnie polsko-bolszewickiej
- W 1920-tym wstąpił na Wydział Fizyki UW. Został nieetatowym pracownikiem Wydziału. Pierwsza praca w roku 1925 o ruchu obracających się ciał w polu grawitacyjnym została uznana przez Prof. Białobrzeskiego jako nadająca się na doktorat, lecz sam Mathisson uważał ją za niekompletną
- W roku 1927-mym wyjechał do Palestyny, lecz nie zniosłszy klimatu i dotknięty malarią, wrócił do Polski.

Myron Mathisson

- W roku 1929 Mathisson napisał list do Einsteina wskazując na błąd w jednej z jego prac. Wywiązała się wieloletnia korespondencja naukowa. Einstein popierał kandydaturę Mathissona do Kazania, Jerozolimy i do Cambridge.

Myron Mathisson

- W roku 1929 Mathisson napisał list do Einsteina wskazując na błąd w jednej z jego prac. Wywiązała się wieloletnia korespondencja naukowa. Einstein popierał kandydaturę Mathissona do Kazania, Jerozolimy i do Cambridge.
- Mathisson opublikował tylko 12 prac, z czego ostatnią pośmiertnie. Zajmował się ruchem ciał obdarzonych momentem pędu (spinem), oraz teorią równań różniczkowych. Współpracował z J. Hadamardem w Paryżu, z J. Weysenhoffem w Krakowie, z Dirac'em w Cambridge. Znanie i cytowane jest równanie Mathissona-Papapetrou, oraz tzw. Mathisson-Weysenhoff fluid.

Myron Mathisson

- W roku 1929 Mathisson napisał list do Einsteina wskazując na błąd w jednej z jego prac. Wywiązała się wieloletnia korespondencja naukowa. Einstein popierał kandydaturę Mathissona do Kazania, Jerozolimy i do Cambridge.
- Mathisson opublikował tylko 12 prac, z czego ostatnią pośmiertnie. Zajmował się ruchem ciał obdarzonych momentem pędu (spinem), oraz teorią równań różniczkowych. Współpracował z J. Hadamardem w Paryżu, z J. Weyssenhoffem w Krakowie, z Dirac'em w Cambridge. Znane i cytowane jest równanie Mathissona-Papapetrou, oraz tzw. Mathisson-Weyssenhoff fluid.
- W roku 2007-mym odbyła się w Warszawie konferencja poświęcona Mathissonowi; prace opublikowano w Acta Physica Polonica, Vol. 1 (1), (2008)

Miedzynarodowy zjazd fizyki w 1938

- Prof. Czesław Białobrzęski zorganizował w Warszawie w dniach 30 V – 3 VI 1938 Miedzynarodową Konferencję poświęconą *Nowym Teoriom w Fizyce*, w której uczestniczył kwiat ówczesnej fizyki teoretycznej:

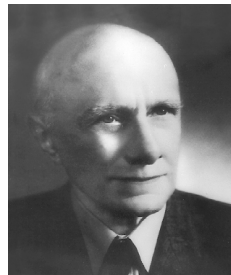
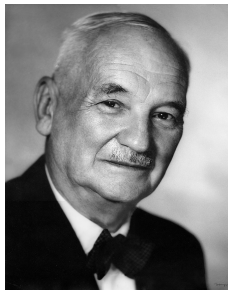
Miedzynarodowy zjazd fizyki w 1938

- Prof. Czesław Białobrzęski zorganizował w Warszawie w dniach 30 V – 3 VI 1938 Miedzynarodową Konferencję poświęconą *Nowym Teoriom w Fizyce*, w której uczestniczył kwiat ówczesnej fizyki teoretycznej:
- Niels Bohr, Leon Brillouin, Louis de Broglie, Arthur Eddington, George Gamow, Samuel Goudsmit, Oskar Klein, Hendrik Kramers, Ralph de Laer Kronig, Paul Langevin, Edward Arthur Milne, John von Neumann, Francis Perrin, Eugene Wigner i wielu innych, w sumie ok. 30 uczestników.

Miedzynarodowy zjazd fizyki w 1938

- Prof. Czesław Białobrzeski zorganizował w Warszawie w dniach 30 V – 3 VI 1938 Miedzynarodową Konferencję poświęconą *Nowym Teoriom w Fizyce*, w której uczestniczył kwiat ówczesnej fizyki teoretycznej:
- Niels Bohr, Leon Brillouin, Louis de Broglie, Arthur Eddington, George Gamow, Samuel Goudsmit, Oskar Klein, Hendrik Kramers, Ralph de Laer Kronig, Paul Langevin, Edward Arthur Milne, John von Neumann, Francis Perrin, Eugene Wigner i wielu innych, w sumie ok. 30 uczestników.
- Z polskich fizyków poza Białobrzeskim udział wzięli: Szczepan Szčzeniowski (Wilno), Wojciech Rubinowicz (Łwów), Ludwik Wertenstein (Warszawa), Jan Weyssenhoff (Kraków) oraz Feliks Joachim Wiśniewski (Warszawa).

Powojenna odbudowa Instytutu



Rysunek: Już w roku 1947-mym dzięki niespożytej energii Prof. Stefana Pieńkowskiego na Hożej prowadzono wykłady z fizyki w tej samej objętości co przed 10-ciu laty. Oprócz fizyki doświadczalnej utworzone zostały dwie katedry: fizyki teoretycznej pod dyktando Prof. Białobrzeskiego, i mechaniki teoretycznej pod dyktando Prof. Rubinowicza.

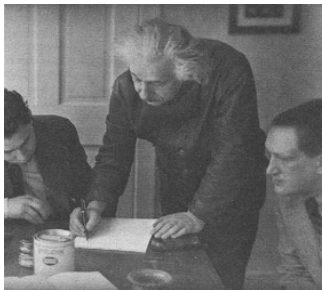
Leopold Infeld (1898 – 1968)

- Leopold Infeld urodził się w Krakowie w r. 1898-mym. Studiował na Uniwersytecie Jagiellońskim i w Berlinie, gdzie poznał Einsteina osobiście. Po uzyskaniu dyplomu nie znalazł pracy uniwersyteckiej i przez dwa lata był nauczycielem fizyki w koedukacyjnym gimnazjum w Koninie, po czym udało mu się przenieść do żeńskiego liceum w Warszawie. Po habilitacji na Uniwersytecie Jana Kazimierza we Lwowie został adiunktem tamże, lecz próby uzyskania profesury w Polsce nie powiodły się.

Leopold Infeld (1898 – 1968)

- Leopold Infeld urodził się w Krakowie w r. 1898-mym. Studiował na Uniwersytecie Jagiellońskim i w Berlinie, gdzie poznał Einsteina osobiście. Po uzyskaniu dyplomu nie znalazł pracy uniwersyteckiej i przez dwa lata był nauczycielem fizyki w koedukacyjnym gimnazjum w Koninie, po czym udało mu się przenieść do żeńskiego liceum w Warszawie. Po habilitacji na Uniwersytecie Jana Kazimierza we Lwowie został adiunktem tamże, lecz próby uzyskania profesury w Polsce nie powiodły się.
- W 1930 r. był w Lipsku; gdzie pracował m.in z Van der Waerdenem, z którym napisał znaną pracę o spinorach; W 1933 r. wyjechał na stypendium do Cambridge, gdzie wraz z M. Bornem opublikował pracę o elektrodynamice nieliniowej - cytowanej do dziś.

W roku 1936-m Infeld wyjechał do Princeton dzięki zaproszeniu Einsteina. W czasie pobytu w Princeton Infeld wraz z Einsteinem i B. Hoffmanem opracował nową metodę przybliżeń do rozwiązywania problemu ruchu w Teorii Względności, zwaną w skrócie "Metodą EIH". Metodę tę ulepszył później Jerzy Plebański. Po wojnie Infeld został profesorem w Toronto, lecz w roku 1950-tym wrócił do Polski.



Rysunek: Po lewej: Leopold Infeld w r. 1938; po prawej: Albert Einstein i Leopold Infeld w Princeton.

Szkoła Leopolda Infelda

- Po przybyciu do Polski z Kanady w 1950-tym roku Infeld założył trzecią Katedrę fizyki teoretycznej, która w połączeniu z katedrami Białobrzeskiego i Rubinowicza utworzyły Instytut Fizyki Teoretycznej.

Szkoła Leopolda Infelda

- Po przybyciu do Polski z Kanady w 1950-tym roku Infeld założył trzecią Katedrę fizyki teoretycznej, która w połączeniu z katedrami Białobrzeskiego i Rubinowicza utworzyły Instytut Fizyki Teoretycznej.
- W Letniej Konferencji w Spale w r. 1952 uczestniczyli także goście z ZSRR, między innymi V. Fock i D. Iwanienko. Materiały konferencji zostały wydane w roku 1954-tym. Można tam przeczytać m.in. o żywej dyskusji która wywiązała się między delegatami radzieckimi, poddającymi teorie Einsteina krytyce z pozycji Marksizmu-Leninizmu, powołując się na dzieła “klasyków”, a Infeldem który pozwolił sobie wątpić w zasadność owych krytyk.

Dwaj pierwsi uczniowie

Jerzy Plebański (1928 – 2005) doktorant Wojciecha Rubinowicza, po uzyskaniu stopnia zainteresował się Teorią Względności i rozpoczął ścisłą współpracę z Leopoldem Infeldem. Stanisław Bazański (1934 – 2017) był uczniem Leopolda Infelda. Pracował nad wieloma zagadnieniami Teorii Względności. Całe życie spędził w Katedrze Fizyki UW.

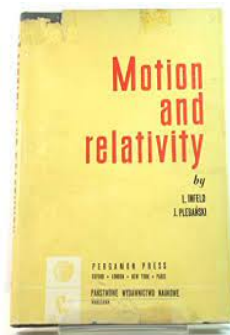
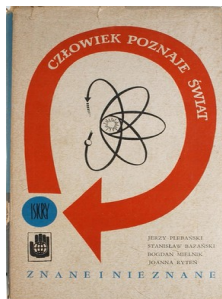


Rysunek: Po lewej: Jerzy Plebański w roku 1962; po prawej: Stanisław L.

Bazański w roku 1965.

Jerzy Plebański

Jerzy Plebański zajmował się też popularyzacją nauki. W latach 1960 – 1968 Dziekan Wydziału Matematyczno-Fizycznego UW.



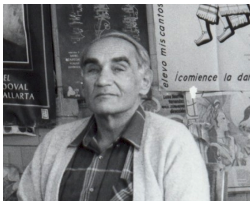
Rysunek: Po lewej: Książka dla młodzieży napisana wraz z Mielnikiem i Joanną Ryteń; po prawej: Książka napisana wspólnie z Infeldem, “Motion and Relativity”, Warszawa, PWN 1960.

Jerzy Plebański

- Zagadnienie ruchu masy punktowej w zakrzywionej czasoprzestrzeni;
- spinorowa teoria grawitacji, asymptotycznie płaska czasoprzestrzeń;
- Sformułowanie zespolone równań Einsteina i uogólnione rozwiązania zespolone, tzw. “heavenly spaces”;
- wspólnie z Bogdanem Mielnikiem: ścisłe rozwiązania najogólniejszych typów ruchu cząstki w przestrzeni Schwarzschilda;
- the Plebański action, the Plebański equation;
- uogólnienie wzoru Bakera-Campbella-Hausdorffa $e^X e^Y = e^Z$ (wspólnie z I. Białynickim-Birulą i B. Mielnikiem).

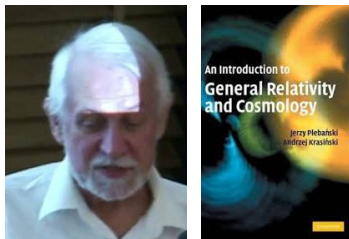
Plebański i Mielnik w Meksyku

W koncu lat 60-tych Jerzy Plebański przyjął propozycję pracy w Meksyku; wkrótce dołączył doń jego doktorant Bogdan Mielnik. Obaj założyli szkołę fizyki matematycznej i wychowali dwa pokolenia młodych uczonych meksykańskich.



Rysunek: Po lewej: Jerzy Plebański w Meksyku, 1998, po prawej: Bogdan Mielnik w Meksyku, lata 70-te.

Wybitnym uczniem Jerzego Plebańskiego został Andrzej Kasiński. Wraz z byłym promotorem napisał monografię która doczekała się wielu wydań, oraz wydaną w Cambridge “Inhomogeneous Cosmological Models”. Zajmował się rozwiązaniami typu Kerra, opisującymi ciała wirujące, także ciekłe, i niejednorodnymi modelami kosmologicznymi. Był wieloletnim przedstawicielem Polski w Międzynarodowym Komitecie GRG. Zatrudniony w Centrum Astronomicznego im. Mikołaja Kopernika.



Rysunek: Po lewej: Andrzej Kasiński (w r.2016), po prawej: Książka autorstwa Plebańskiego i Kasińskiego, “Wstęp do Ogólnej Teorii Względności i Kosmologii”, wydanie angielskie (2012)

Stanisław L. Bażański

- Dorobek Stanisława Bażańskiego obejmuje:
 - Relatywistyczną kinematykę i dynamikę cząstek próbnych;
 - Zastosowanie metody dewiacji geodezyjnych do badanie trajektorii w geometrii Schwarzschilda;
 - Badania w dziedzinie oddziaływań pomiędzy polem elektromagnetycznym i grawitacją oraz optyki relatywistycznej;
 - Analityczne przedłużenie rozwiązań Schwarzschilda i de Sittera.
 - Klasyfikacja funkcji Lagrange'a i odwrotny problem Jacobi'ego (wraz z P. Jaranowskim).

Stanisław L. Bażański

- Dorobek Stanisława Bażańskiego obejmuje:
 - Relatywistyczną kinematykę i dynamikę cząstek próbnych;
 - Zastosowanie metody dewiacji geodezyjnych do badanie trajektorii w geometrii Schwarzschilda;
 - Badania w dziedzinie oddziaływań pomiędzy polem elektromagnetycznym i grawitacją oraz optyki relatywistycznej;
 - Analityczne przedłużenie rozwiązań Schwarzschilda i de Sittera.
 - Klasyfikacja funkcji Lagrange'a i odwrotny problem Jacobi'ego (wraz z P. Jaranowskim).
- Wybitnym doktorantem Stanisława Bażańskiego był w latach 70-tych Piotr Jaranowski, którego prace stanowią znaczący wkład do relatywistycznego zagadnienia dwóch ciał i promieniowania grawitacyjnego. Pracom tym poświęcimy osobną stronę, gdy będziemy omawiali osiągnięcia następnego pokolenia polskich relatywistów.

Uczniowie Leopolda Infelda



Rysunek: Uczniowie Leopolda Infelda: Iwo Białynicki-Birula, Andrzej Trautman, Włodzimierz Tulczyjew, Róża Michalska-Trautman†. Inną uczennicą Infelda była Joanna Ryteń, która została żoną Ivora Robinsona w 1967-mym roku, i wyjechała do USA, gdzie razem z mężem pracowała na Uniwersytecie w Dallas

- Iwo Białynicki-Birula pracował w dziedzinie relatywistycznej elektrodynamiki kwantowej i jej zastosowań.

Róża Michalska-Trautman kontynuowała z Infeldem badania nad problemem ruchu w Teorii Einsteina; przekonała też Infelda o fizycznym istnieniu fal grawitacyjnych. Uogólniła zasadę wariacyjną Fokkera dla ciał obracających się i podała rozwiązania w przybliżeniu post-Newtonowskim, a Joanna Ryteń skonstruowała odpowiedni Lagrangean.

- Iwo Białynicki-Birula pracował w dziedzinie relatywistycznej elektrodynamiki kwantowej i jej zastosowań.
Róża Michalska-Trautman kontynuowała z Infeldem badania nad problemem ruchu w Teorii Einsteina; przekonała też Infelda o fizycznym istnieniu fal grawitacyjnych. Uogólniła zasadę wariacyjną Fokkera dla ciał obracających się i podała rozwiązania w przybliżeniu post-Newtonowskim, a Joanna Ryteń skonstruowała odpowiedni Lagrangean.
- Włodzimierz Tulczyjew pracował nad ruchem ciał obracających się i nad rozwinięciem multipolowym. Następnie unowocześnił opis zasad wariacyjnych w Teorii Względności. Propagował nowoczesne podejście do mechaniki i teorii pola, wyrażając równania niezależnie od układu współrzędnych. Był niestrudzonym promotorem geometryzacji fizyki. W roku 1968-mym wyjechał na stałe do Kanady, a potem do Włoch.

Rozwiązanie Robinsona-Trautmana

Znalezienie rozwiązania opisującego asymptotyczną sferyczną falę grawitacyjną

(I. Robinson and A. Trautman, Phys. Rev. Lett. 4, 431 (1960); Proc. R. Soc. London A 265, 463 (1962))

było doniosłym osiągnięciem na skale światową



Rysunek: Po lewej: Andrzej Trautman próbuje przekonać Leopolda Infelda o fizycznym istnieniu fal grawitacyjnych; po prawej: Ivor Robinson i Andrzej Trautman w latach 60-tych.

Konwersatorium

- Z początkiem lat 60-tych obok seminarium poświęconego Teorii Względności z inicjatywy Leopolda Infelda powstało “Czwartkowe Konwersatorium” gdzie zarówno prelekcje jak i następujące po nich dyskusje odbywały się wyłącznie w języku angielskim. Przy herbatce podawanej w szklankach ze spodeczkami.

Konwersatorium

- Z początkiem lat 60-tych obok seminarium poświęconego Teorii Względności z inicjatywy Leopolda Infelda powstało “Czwartkowe Konwersatorium” gdzie zarówno prelekcje jak i następujące po nich dyskusje odbywały się wyłącznie w języku angielskim. Przy herbatce podawanej w szklankach ze spodeczkami.
- Starano się zapraszać prelegentów z zagranicy, lecz w owych czasach nie było to łatwym zadaniem. W zdecydowanej większości byli to fizycy z tzw. “bratnich krajów socjalistycznych”; jednakże z czasem zaczęli pojawiać się coraz częściej goście z Zachodu.

O tym jak trwała jest pamięć o wkładzie Leopolda Infelda w stworzenie nowoczesnej polskiej szkoły fizyki teoretycznej świadczyć mogą sympozja zorganizowane dla upamiętnienia

- 100-lecia urodzin w roku 1998, ponad 80 uczestników z Polski i z zagranicy;
- Pamiątkowa konferencja w Jabłonce, w 50-tą rocznicę słynnej konferencji 1962-go roku
- 50-ciolecie zgonu, Konferencja trzydniowa w roku 2018-tym, ok. 40 uczestników, w tym R. Kerr z Nowej Zelandii.

Leopold Infeld miał też duże zdolności literackie. Pozostawił po sobie kilka tomów wspomnień, m.in. "Kordian, fizyka i ja", do dziś godne przeczytania.

Symposium w Jabłonie, 1962 r.

- Zorganizowane przez L. Infelda i J. Weyssenhoffa międzynarodowe Symposium w Jabłonie było wielkopomnym wydarzeniem w historii polskiej (i światowej) fizyki relatywistycznej. Oto strona tytułowa wydanych przez PWN i Pergamon Press materiałów Konferencji:

Symposium w Jabłonie, 1962 r.

- Zorganizowane przez L. Infelda i J. Weyssenhoffa międzynarodowe Symposium w Jabłonie było wielkopomnym wydarzeniem w historii polskiej (i światowej) fizyki relatywistycznej. Oto strona tytułowa wydanych przez PWN i Pergamon Press materiałów Konferencji:

RELATIVISTIC THEORIES OF GRAVITATION

Proceedings of a conference held in Warsaw and Jabłonna, July, 1962

- The Organizing Committee:

Stanisław Bażański, Jerzy Plebański, Iwo Białynicki-Birula,
 Jerzy Rayski, Wilhelm Billig, Henryk Golański, Leonard Sosnowski,
 Andrzej Trautman, Leopold Infeld - Chairman
 Włodzimierz Tulczyjew, Róża Michalska, Witold Nowicki, Józef
 Werle, Jan Weyssenhoff - Vice-Chairman

Wśród uczestników był tylko jeden laureat Nagrody Nobla, Paul A.M. Dirac.

Było jednak sporo **przyszłych** laureatów, takich jak:

- Richard P. Feynman (Nagroda Nobla w 1965, wraz z J. Schwingerem i S.-I. Tomonagą);
- B. S. Chandrasekhar (Nagroda Nobla w 1983, wraz z W.A. Fowlerem);
- V.L. Ginzburg (Nagroda Nobla w 2003);
- P. Higgs (Nagroda Nobla w 2013, wraz z F. Englertem);
- R. Penrose (Nagroda Nobla w 2020, wraz z A.M. Ghez i R. Genzel)

gdyby jednak istniały nie tylko złote, lecz także srebrne i brązowe medale Nobla, na owym zjeździe w Jabłonce dałoby się naliczyć takich medali dziesiątki.



Rysunek: W czasie obrad w Jabłonnie. Paul A.M. Dirac, Leopold Infeld, Vladimir Fock.



Rysunek: Po lewej: wykład Feynmana podczas konferencji; pośrodku: P.A.M. Dirac i R.P. Feynman, Jablonna, 1962; po prawej: Feynman w rozmowie z Iwem Białynickim-Birulą.

- Richard Feynman był dość krytyczny wobec tego co widział i słyszał na wykładach i w kuluarach Konferencji. Dał temu wyraz w liście do żony, opublikowanym w wiele lat potem. Uważał większość poruszanych problemów za przebrzmiałe i nie rokował fizyce grawitacyjnej wielkich nadziei na przyszłość.

- Richard Feynman był dość krytyczny wobec tego co widział i słyszał na wykładach i w kuluarach Konferencji. Dał temu wyraz w liście do żony, opublikowanym w wiele lat potem. Uważał większość poruszanych problemów za przebrzmiałe i nie rokował fizyce grawitacyjnej wielkich nadziei na przyszłość.
- Tym niemniej opublikował w “Acta Physica Polonica” artykuł oparty na swoim wystąpieniu na konferencji:
Richard P. Feynman, “Quantum Theory of Gravitation”, Acta Physica Polonica, Vol. XXIV (1963), Fasc. 6 (12), pp. 841 - 866.
Artykuł w którym Feynman kładzie podwaliny kwantowania grawitacji zawiera też dyskusję która wywiązała się po odczycie, a wzięli w niej udział Møller, Rosen, Anderson, Iwanienko, Weber, De Witt i Sachs.

Wbrew pesymistycznym przewidywaniom Feynmana Teoria Względności nadal cieszyła się popularnością wśród polskich studentów fizyki. Dała temu wyraz Agnieszka Osiecka w piosence p.t. "Okularnicy", śpiewanej przez Sławę Przybylską:

Między nami po ulicy, pojedynczo i grupkami,
snuja się okularnicy ze skryptami.
I z książkami, z notatkami, z papierami, kompleksami.
Ltd., itp., itd.,
Uszy mają odmrożone, nosy w szalik otulone,
spodnie mają zeszloroczne, miny mroczne.
Taki dzieckiem się nie zajmie,
tylko myśli o Einsteinie.
Ltd., itp., itd.

...I słusznie, jak się okazało.

Przed końcem lat 60-tych dokonano kilku niezwykle ważnych odkryć astronomicznych, których nie można zinterpretować poprawnie nie uciekając się do Einsteina Ogólnej Teorii Względności i grawitacji:

- na początku lat 60-tych zidentyfikowano KWAZARY jako pozagalaktyczne źródła promieniowania o energii przekraczającej wszystkie znane zjawiska fizyczne, łącznie z energią jądrową;
- w roku 1964 pracujący w Bell Laboratories Penzias i Wilson wykryli przepowiedziane przez G. Gamow promieniowanie tła kosmicznego, pozostałość po Wielkim Wybuchu.
- w 1967-mym roku (Hewish i Bell) odkryto PULSARY, obiekty wysyłające w przestrzeń sygnały o niezwyklej mocy i stałej częstotliwości, zidentyfikowane później jako gwiazdy neutronowe, opisane przez rozwiązanie Kerra (1963).

- Dzięki tym odkryciom wzrosło niepomniernie zainteresowanie Teorią Względności i grawitacją.
Młodzi doktoranci garnęli się do nowej, pasjonującej i działającej na wyobraźnię tematyki.

- Dzięki tym odkryciom wzrosło niepomniernie zainteresowanie Teorią Względności i grawitacją.
Młodzi doktoranci garnęli się do nowej, pasjonującej i działającej na wyobraźnię tematyki.
- Było to pokolenie wychowanków uczniów Infelda: Stanisława Bażańskiego, Iwa Białynickiego-Biruli, Włodzimierza Tulczyjewa i przede wszystkim Andrzeja Trautmana.

- Dzięki tym odkryciom wzrosło niepomniernie zainteresowanie Teorią Względności i grawitacją.
Młodzi doktoranci garnęli się do nowej, pasjonującej i działającej na wyobraźnię tematyki.
- Było to pokolenie wychowanków uczniów Infelda: Stanisława Bażańskiego, Iwa Białynickiego-Biruli, Włodzimierza Tulczyjewa i przede wszystkim Andrzeja Trautmana.
- Znacznie poszerzył się zakres badań i zainteresowań, zarówno w dziedzinie astrofizyki i kosmologii, jak też w dziedzinie matematycznej struktury teorii Einsteina i innych, uogólnionych teorii grawitacji i czasoprzestrzeni.

Wychowanek Stanisława Bazańskiego Piotr Jaranowski (magisterium w r. 1985) kontynuował pracę nad problemem ruchu w Ogólnej Teorii Względności. Zastosowali dewiacje geodezyjne do badania ruchu cząstek padających na centrum w metryce Schwarzschilda. Współpracował z Schäferem w Jenie; razem opublikowali szereg ważnych prac o zagadnieniu dwóch ciał i promieniowaniu grawitacyjnym. Wziął także czynny udział w pracach zespołów LIGO i VIRGO, doświadczalnym wykrywaniu fal grawitacyjnych.



Rysunek: Piotr Jaranowski, Dziekan Wydziału Astrofizyki i Fizyki Teoretycznej Uniwersytetu w Białymstoku.

Zakład Teorii Względności i Grawitacji

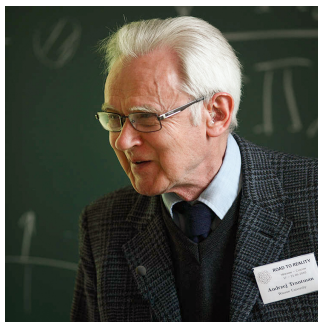
Po śmierci Leopolda Infelda w styczniu 1968 r. Kierownikiem Zakładu Teorii Względności i Grawitacji został Andrzej Trautman, pozostając na posterunku do roku 1978;

W ciągu następnych trzech lat Zakładem kierował Marek Demiański, a w latach 1981 – 2003 Trautman.

Po przejściu Trautmana na emeryturę Demiański (2003 – 2008), a od r. 2008 do dziś kieruje Zakładem Jerzy Lewandowski, również doktorant Andrzeja Trautmana.

Dorobek naukowy Andrzeja Trautmana

Oprócz wybitnych prac o światowym znaczeniu Andrzej Trautman wywarł przemożny wpływ na dalszy rozwój badań nad Teorią Względności i Grawitacją. Wyznaczył nowe kierunki unowocześniając zarówno język jak i metody matematyczne.



Rysunek: Profesor Andrzej Trautman, zdjęcie z 2010 r.

Dorobek naukowy Andrzeja Trautmana

Po znamienitych pracach z Iworem Robinsonem z rozwiązywaniem falowym równań Einsteina Andrzej Trautman zainteresował się strukturą matematyczną teorii i jej uogólnieniami. Kolejne prace dotyczyły takich tematów jak:

- Wiązki włókniste i teorie cechowania, m.in. Kaluzy-Kleina i Yanga-Millsa;
- Określenie pojęć masy i energii ("Trautman-Bondy mass")
- Geometria ze skręceniem i teoria Einsteina-Cartana; modele kosmologiczne oparte na tej teorii, unikające osobliwości początkowej (wspólne prace z Wojciechem Kopczyńskim);
- Teoria matematyczna spinorów (wraz z Paolo Budinichem z Triestu, książka "The spinorial chessboard");
- wraz z Michele Cahenem, Simone Gutt, Ludwikiem Dąbrowskim, Iworem Robinsonem i Wojciechem Kopczyńskim badał grupy "spin" i "pin" oraz widmo operatora Diraca na rozmaitościach o nietrywialnej topologii;
- Badanie matematycznej struktury twierdzeń zachowania E. Noether w zastosowaniu do grawitacji, i ich uogólnienie

Szkoła Trautmana 1.0

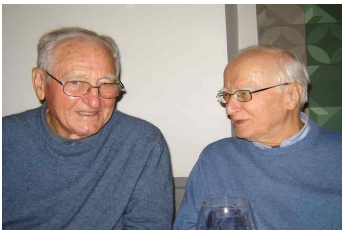
Kilkoro spośród uczniów Andrzeja Trautmana zostało wybitnymi astrofizykami: Marek Demiański, Marek Abramowicz, Jan-Piotr Lasota.



Rysunek: Uczniowie Andrzeja Trautmana: Marek Demiański, Jan-Piotr Lasota i Marek Abramowicz.

Marek Demiański

Marek Demiański znalazł (wraz z L. Griszczukiem) kilka nowych rozwiązań równań Einsteina, uogólniając rozwiązanie Kerra; wraz z Jerzym Plebańskim - ogólne rozwiązanie typu D. Badał procesy astrofizyczne wokół czarnych dziur i gwiazd neutronowych, pulsary i wpływ planet na ich częstotliwość. Jest autorem znanej monografii 'Astrofizyka Relatywistyczna'. Był także Dyrektorem CAMK 1992 – 1996



Rysunek: Roy Kerr, Marek Demiański i Marek Abramowicz, Warszawa

Po uzyskaniu doktoratu z fizyki teoretycznej pod kierunkiem Andrzeja Trautmana Jan Piotr Lasota został wybitnym astrofizykiem.

Współpracował z Markiem Demiańskim i Markiem Abramowiczem, badając dynamikę dysków akrecyjnych tworzących się wokół czarnych dziur; stał się też pionierem badań nad potężnymi źródłami promieni gamma, tzw. "Gamma bursts", których przyczyną może być tylko natury grawitacyjnej. Po roku 1981 wyjechał do Francji, gdzie w latach 90-tych był dyrektorem znanego zakładu astrofizyki teoretycznej w Meudon pod Paryżem.

Marek Abramowicz jest wybitnym astrofizykiem specjalizującym się w efektach relatywistycznych, fizyki czarnych dziur i gwiazd neutronowych, ciemnej materii i energii. Pracując w Polsce był jednocześnie profesorem w Szwecji.

Boczna gałąź - Hoża 74



Rysunek: Założona przez Krzysztofa Maurina Katedra Metod Matematycznych Fizyki wniosła także wkład do Teorii Względności. Na zdjęciach od lewej: Krzysztof Maurin, Stanisław Lech Woronowicz, Jerzy Kijowski i Paweł Urbański.

Praca doktorska S.L. Woronowicza była poświęcona konstrukcji przestrzeni Minkowskiego jako topologii i geometrii stożków świetlnych. Obecny na obronie L. Infeld uznał tę pracę za wybitną. Jerzy Kijowski zajmował się sformułowaniem Hamiltonowskim grawitacji, formalizmem Palatini'ego, geometrią symplektyczną i jej zastosowaniem w klasycznej teorii pola (opublikował na ten temat monografię z W. Tulczyjewem). Sformułował afiniczną zasadę wariacyjną dla grawitacji i znalazł nowy dowód dodatniości masy. wypromował wiele młodych relatywistów, m.in. Jacka Jezierskiego, Piotra Chruściela i Ewę Czuchry, Paweł Urbański kontynuuje badania w dziedzinie zasad wariacyjnych i geometryzacji fizyki, w duchu Włodzimierza Tulczyjewa.

Piotr Chruściel zajmował się matematyczną strukturą teorii Einsteina, Yanga-Millsa i innych nieliniowych teorii pola: problemem Cauchy'ego, jednoznaczności, istnienia i asymptotyki rozwiązań globalnych. W początku lat 80-tych wyjechał do Francji, potem przeniósł się do Anglii; obecnie jest profesorem w Wiedniu.



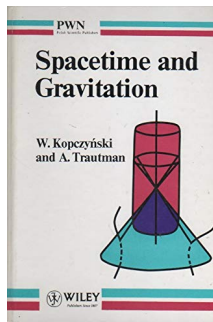
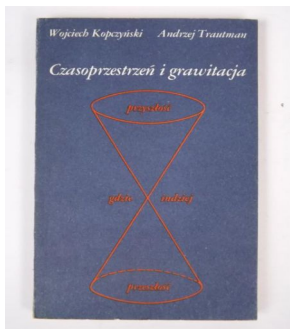
Rysunek: Uczeń Jerzego Kijowskiego: Piotr Chruściel.

Szkoła Trautmana 2.0



Rysunek: Od lewej: Wojciech Kopczyński, Jerzy Kowalski-Glikman, Jacek Tafel.

Wojciech Kopczyński pracował nad teorią Einsteina-Cartana ze skręceniem i materia spinorową, teorią grawitacji z teleparalelizmem i teoriiami typu Kaluzy-Kleina. Współpracował z F. Hehlem w Kolonii, D. Mc Crea w Dublinie i z E. Mielke w Kilonii. Wraz z Andrzejem Trautmanem napisał wykłady o Teorii Względności i Kosmologii.



Rysunek: Po lewej: Pierwsze polskie wydanie książki Kopczyńskiego i Trautmana, po prawej: wydanie angielskie.

- Jerzy Kowalski-Glikman po uzyskaniu stopnia doktora spędził cztery lata w Holandii, gdzie współpracował z J.-W. van Holtenem w NIKHEF. Publikował prace z supersymetrii, z kosmologii i grawitacji kwantowej. Po powrocie do Warszawy kontynuował pracę nad geometrią niekomutatywną i nad fizyką w skali Plancka. Jest obecnie Dyrektorem Zakładu Fizyki Oddziaływań Fundamentalnych Uniwersytetu Wrocławskiego.
- Jacek Tafel jest wybitnym specjalistą w dziedzinie wielowymiarowych uogólnień teorii Einsteina, teorii Kaluzy-Kleina i Yanga-Millsa, geometrii optycznej opartej na kongruencji geodezyjnych zerowych. Następnie badał problemy początkowe i brzegowe.



Rysunek: Po lewej: Jerzy Lewandowski; pośrodku: Paweł Nurowski, po prawej: Jacek Jezierski.

Nowe kierunki rozwoju

Po obronie pracy doktorskiej napisanej pod kierunkiem Andrzeja Trautmana Jerzy Lewandowski rozpoczął owocną współpracę z Abhayem Ashtekarem, profesorem Uniwersytetu w Syracuse (stan Nowy Jork). Ashtekar zaproponował w końcu lat 70-tych nowe podejście do kwantowania grawitacji, zwane pętlowym (Loop Quantum Gravity). Lewandowski znacznie ulepszył i rozszerzył tę metodę. Wraz z Ashtekarem opublikował ponad 10 znaczących prac na ten temat. Z licznymi uczniami rozwija nadal ten kierunek badań nad grawitacją. Paweł Nurowski zajmował się też teorią pól Yanga-Millsa, rozwiązaniami równań Einsteina-Cartana, systemami form różniczkowych i metodą równoważności Cartana, którą uogólnił. Badał symetrie równań różniczkowych, m.in. w teorii strun, grup holonomii, symetrie związane z grupą G_2 . Wielokrotnie zapraszany na wykłady w najlepszych ośrodkach zagranicznych. Pacuje w Zakładzie Fizyki Teoretycznej PAN. Prowadzi też wybitną działalność popularyzatorską.

Teoria Względności i Grawitacja na Pasteura

Obecnie w Instytucie Fizyki Teoretycznej Teoria Względności i Grawitacja są uprawiane w Katedrze Teorii Względności i Grawitacji pod kierownictwem Jerzego Lewandowskiego i w Katedrze Metod Matematycznych Fizyki pod kierownictwem Jacka Jezierskiego.

Jerzy Lewandowski wypromował całą szkołę grawitacji kwantowej (doktoranci Wojciech Kamiński, Marcin Kisielowski, Jacek Puchta) W Katedrze pozostali emerytowani profesorowie Andrzej Trautman, Marek Demiański, Wojciech Kopczyński, Jacek Tafel; większość pracowników stanowią ludzie młodzi, w tym wielu z zagranicy.

W Katedrze Metod Matematycznych Fizyki pracują Piotr Sołtan, Jan Dereziński, Javier de Lucas Araujo, Katarzyna Grabowska. Tematyka zwrócona bardziej w stronę aspektów matematycznych Teorii Względności, własności globalnych, twierdzeń o istnieniu i jednoznaczności.

PoToR

- Polskie Towarzystwo Relatywistyczne ("PoToR") zostało założone w roku 2011-tym z inicjatywy Jerzego Lewandowskiego.

Wśród członków-założycieli są

Jerzy Jurkiewicz (wiceprezes, dziekan Wydziału Fizyki UJ), Piotr Jaranowski (Uniwersytet w Białymstoku), Marek Rogatko (KTF, UMCS), Jacek Tafel (FUW).

We władzach znaleźli się też Jacek Jezierski (FUW), Andrzej Borowiec (Wydział Fizyki, UW) i Andrzej Woszczyna (Wydział Fizyki, UJ).

PoToR

- Polskie Towarzystwo Relatywistyczne ("PoToR") zostało założone w roku 2011-tym z inicjatywy Jerzego Lewandowskiego.
Wśród członków-założycieli są
Jerzy Jurkiewicz (wiceprezes, dziekan Wydziału Fizyki UJ), Piotr Jaranowski (Uniwersytet w Białymstoku), Marek Rogatko (KTF, UMCS), Jacek Tafel (FUW).
We władzach znaleźli się też Jacek Jezierski (FUW), Andrzej Borowiec (Wydział Fizyki, UW) i Andrzej Woszczyna (Wydział Fizyki, UJ).
- Wśród założycieli Towarzystwa znaleźli się też nestorzy polskiej relatywistyki, profesorowie Andrzej Trautman, Stanisław Bażanski i Jerzy Lukierski. Zebrani na spotkaniu założycielskim podjęli uchwałę o zaproszeniu członków honorowych. Zostali nimi Abhay Ashtekar, Yvonne Choquet-Bruhat, Ezra T. Newman i Sir Roger Penrose.
Ta czwórka znakomitych uczonych wywarła wielki wpływ na rozwój badań prowadzonych w Polsce.

GR 20, Warszawa 2013

Wielkim wydarzeniem nie tylko dla polskich relatywistów, lecz i dla całej polskiej fizyki teoretycznej był 20-ty z kolei zjazd międzynarodowego Towarzystwa Grawitacji i Teorii Względności. Zjazdy te, gromadzące czołówkę światową, odbywają się co trzy lata w największych ośrodkach naukowych.

Zjazd 2013-go roku, zorganizowany z niezwykłym rozmachem w pięknych aulach Uniwersytetu Warszawskiego, stał się ukoronowaniem Warszawy jako jednego z czołowych ośrodków Relatywistycznej Grawitacji, Astrofizyki i Kosmologii.



Rysunek: Na bankiecie Kongresu GR 20 W Warszawie. Od lewej: Jerzy Lewandowski, Ezra TY. Newman, Sir Roger Penrose, Jiří Bičák. Stoi Stanisław L. Bazański.

Od roku 2015-go Relatywistyczne zjazdy PoToR-u odbywają się co roku w końcu września: w Spale (2014), w następnych latach w Warszawie, w Krakowie, w Kazimierzu Dolnym, w Wojanowie i w Szczecinie. Następny zjazd jest zaplanowany w Łodzi od 20-go do 23-go września 2021.



Rysunek: Na zjeździe PoToR. Sir Roger Penrose z młodymi relatywistami. Po lewej są też uwiecznieni Yongge Ma, Ezra T. Newman, Carlo Rovelli, i Francesca Vidotto, a także Jerzy Lewandowski; po prawej Jerzy Lewandowski i Sir Roger Penrose z uczniami.

Dzień dzisiejszy

Młodzi Relatywiści zajmują się:

- Pętlową Grawitacją Kwantową ("Loop Quantum Gravity") i jej zastosowaniami: geometrią kwantową stanów i operatorów, kosmologia kwantowa, kwantowe modele czarnych dziur: **Tomasz Pawłowski i Wojciech Kamiński**;
- Quasi-lokalną teorię czarnych dziur: **Tomasz Pawłowski i Wojciech Kamiński z Jerzym Lewandowskim**;
- Topologiczną Teorię Strun: **Piotr Sułkowski**

Rzut oka w przyszłość



Rysunek: Od Hożej do Pasteura. Po lewej: Hoża 69 w roku 2020 mieści Biura Wydziału Fizyki UW. Po prawej: Nowy gmach Wydziału Fizyki UW Na Ochocie, róg ulic Pasteura i Banacha.

- W obszernej i nowoczesnej siedzibie Wydziału Fizyki UW Teoria Względności jest uprawiana w dwóch odrębnych zakładach:
 - Katedra Teorii Względności i Grawitacji której Dyrektorem jest Jerzy Lewandowski,
 - Katedra Metod Matematycznych Fizyki, której Dyrektorem jest Jacek Jezierski.

- W obszernej i nowoczesnej siedzibie Wydziału Fizyki UW Teoria Względności jest uprawiana w dwóch odrębnych zakładach:
 - Katedra Teorii Względności i Grawitacji której Dyrektorem jest Jerzy Lewandowski,
 - Katedra Metod Matematycznych Fizyki, której Dyrektorem jest Jacek Jezierski.
- W obu Katedrach zachował się duch niezapomnianej Hożej 69. Z pewnością kolejne stulecie przyniesie nowe osiągnięcia w tym nadal fascynującym dziale fizyki.

A zatem: jeszcze raz, “STO LAT”!