

# Toruńska fizyka matematyczna

Andrzej Kossakowski

Zakład Fizyki Matematycznej  
Instytut Fizyki

Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej  
Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu

3 marca 2016 r.

# Rys historyczny

W roku 1966 została powołana na Wydziale Mat. Fiz. Chem. Katedra Termodynamiki i Teorii Promieniowania. Jej kierownikiem został prof. Roman S. Ingarden, który na zaproszenie prof. Aleksandra Jabłońskiego przeniósł się na UMK z Instytutu Fizyki Teoretycznej Uniwersytetu Wrocławskiego.

W ramach organizacyjnych IF w latach 1971-1986 powstały Zakłady Fizyki Teoretycznej (R.S. Ingarden) i Metod Matematycznych Fizyki (S. Pruski) oraz zespoły naukowe: Teorii Prawdopodobieństwa i Informacji (R.S. Ingarden) oraz Metod Macierzy Gęstości w Mechanice Kwantowej (S. Pruski).

W 1986 r. powołany został Zakład Fizyki Statystycznej (R.S. Ingarden).

W 1991 r., w związku z przejściem na emeryturę profesorów R.S. Ingardena i S. Pruskiego, Zakłady Fizyki Statystycznej i Metod Matematycznych Fizyki zostały połączone i utworzono Zakład Fizyki Matematycznej i Statystycznej (A. Jamiołkowski).

W 2005 r. w wyniku zmiany nazwy powstał Zakład Fizyki Matematycznej (D. Chruściński).

Twórcą toruńskiej fizyki matematycznej był prof. Roman S. Ingarden (1920-2011). Jego zainteresowania były bardzo rozległe. Poza szeregiem dziedzin fizyki teoretycznej obejmowały również filozofię, historię nauki, kulturę i język japoński.

W 1949 r. napisał pod kierunkiem prof. W. Rubinowicza rozprawę doktorską pt. „O idealnym odwzorowaniu optycznym w mikroskopie elektronowym”, w której wykorzystał metody geometrii różniczkowej, w szczególności geometrii Finslera.

Tematyka badawcza prof. R.S. Ingardena obejmowała m.in.:

- optykę geometryczną i teorię dyfrakcji, w szczególności uogólnił teorię tzw. brzegowej fali ugięcia sformułowanej przez W. Rubinowicza;
- aksjomatyczną definicję informacji, gdzie (wspólnie z K. Urbanikiem) pokazał równoważność pojęć informacji i prawdopodobieństwa;
- zastosowania metod geometrii Finslera w fizyce i biologii;
- termodynamikę informacyjną;
- kwantową teorię układów otwartych;
- kwantową teorię informacji.

W roku 1969 założył międzynarodowe czasopismo *Reports on Mathematical Physics*. Z okazji corocznych posiedzeń Rady Redakcyjnej tego czasopisma prof. R.S. Ingarden organizował Sympozja Fizyki Matematycznej.

W roku 1992 założył drugie międzynarodowe czasopismo *Open Systems and Information Dynamics*.

Prof. R.S. Ingarden przez wiele lat współpracował z fizykami japońskimi (M. Ohya, M. Matsumoto). Wynikiem tej współpracy są prace poświęcone przestrzeniom Finslera.

Prof. R.S. Ingarden był zafascynowany historią i kulturą Japonii. Po swoim pierwszym pobycie w tym kraju zaczął się uczyć języka japońskiego, a swoją pasję przeniósł na studentów i pracowników UMK, gdzie zorganizował i prowadził lektorat języka japońskiego.

Dzięki jego staraniom na Wydziale Filologicznym UMK została powołana Pracownia Języka i Kultury Japońskiej.

W uznaniu jego zasług dla współpracy polsko-japońskiej w 2002 r. cesarz Akihito odznaczył go Orderem Świętego Skarbu - Złotymi Promieniami ze Wstęgą.

Prof. R.S. Ingarden jest również autorem licznych studiów i esejów poświęconych Vitelonowi, Kopernikowi, Kartezjuszowi, Galileuczowi, Newtonowi, jak również polskim fizykom: Mieczysławowi Wolfke i Wojciechowi Rubinowiczowi.

Na początku roku akademickiego 1969/1970 prof. R.S. Ingarden został dyrektorem nowoutworzonego Instytutu Fizyki. Na tym stanowisku pracował do 1978 r.

W 1996 r. prof. R.S. Ingarden został doktorem honoris causa UMK.

# Badania w zakresie fizyki matematycznej dotyczyły głównie:

- struktury i własności zredukowanych macierzy gęstości układów fermionowych;
- teorii  $N$ -reprezentowalności fermionowych macierzy gęstości;
- własności odwzorowań kontrakcji i ekspansji operatorów wielofermionowych (S. Pruski, H. Grudziński, J. Maćkowiak);
- termodynamiki nadprzewodnika z oddziaływaniami dwu- i czterofermionowymi oraz z domieszkami magnetycznymi (J. Maćkowiak);
- teorii kwantowych układów otwartych: półgrupy dynamicznej (A. Kossakowski), równania ewolucji z pamięcią (Zwanzig) (D. Chruściński, A. Jamiołkowski), teorii obserwowalności i sterowalności (A. Jamiołkowski), stroboskopowej tomografii półgrup dynamicznych (A. Jamiołkowski).

# Badania w zakresie fizyki matematycznej dotyczyły głównie:

- zastosowania kwantowych równań stochastycznych (Ito) do opisu ewolucji otwartego układu otwartego (P. Staszewski);
- teorii pomiaru, obserwabli uogólnionych i relacji nieoznaczoności (M. Grabowski, P. Staszewski);
- zastosowania metod geometrii różniczkowej (riemannowskiej i kontaktowej) w termodynamice fenomenologicznej i statystycznej (R. Mrugała);
- informatyki kwantowej: odwzorowań dodatnich i kompletnie dodatnich, izomorfizmu Choi-Jamiołkowskiego, stanów separowalnych i splątanych, świadków splątania, korelacji kwantowych (D. Chruściński, A. Jamiołkowski, J. Jurkowski, A. Kossakowski, G. Sarbicki);
- fazy geometrycznej (D. Chruściński, A. Jamiołkowski).

Wyniki badań zostały przedstawione w licznych pracach oraz opracowaniach monograficznych:

- 1 R.S. Ingarden, A. Kossakowski, M. Ohya, *Information dynamics and open systems*, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht 1997.
- 2 P.L. Antonelli, R.S. Ingarden, M. Matsumoto, *The theory of sprays and Finsler spaces with application in physics and biology*, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht 1998.
- 3 D. Chruściński, A. Jamiołkowski, *Faza geometryczna i zastosowania*, Wydawnictwo Naukowe UMK, Toruń 1996.
- 4 D. Chruściński, A. Jamiołkowski, *Geometric phases in classical and quantum mechanics*, Birkhäuser, Boston 2004.
- 5 J. Jurkowski, *Korelacje nieklasyczne*, Wydawnictwo Naukowe UMK, Toruń 2014.
- 6 D. Chruściński, G. Sarbicki, *Entanglement witnesses: construction, analysis and classification*, J. Phys. A: Math. Theor. **47** (2014) 483001 (64 pp.).



- 1 R.S. Ingarden, A. Jamiołkowski, *Elektrodynamika klasyczna*, Wydawnictwo Naukowe PWN, 1979.
- 2 R.S. Ingarden, A. Jamiołkowski, *Mechanika klasyczna*, Wydawnictwo Naukowe PWN, 1980.
- 3 A. Jamiołkowski, R.S. Ingarden, *Classical Electrodynamics*, Elsevir, Wydawnictwo Naukowe PWN, 1985.
- 4 M. Grabowski, R.S. Ingarden, *Mechanika kwantowa w ujęciu przestrzeni Hilberta*, Wydawnictwo Naukowe PWN, 1989.
- 5 R.S. Ingarden, R. Mrugała, A. Jamiołkowski, *Fizyka statystyczna i termodynamika*, Wydawnictwo Naukowe PWN, 1990.
- 6 L. Górniewicz, R.S. Ingarden, *Analiza matematyczna dla fizyków*, Wydawnictwo Naukowe PWN, 1993.