

Julian Tuwim napisał kiedyś w niedokończonym artykule dla Problemów: “Matematyka jest od wielu lat nieszczęśliwą miłością piszącego te słowa.” Wśród nieopublikowanych za życia poety fragmentów znajdujemy taki:
Rozwiązują się nagle i lekko,
Opadają, jak płatki kwiatów,
Groźne supły zamówione przez piekło
U najgorszych supłomanów-wariatów.

Po lekko-poważnym poetyckim wstępie omówię krótko historię teorii węzłów zaczynając od Leibniza i Vandermonda, poświęcając trochę uwagi Gaussowi i jego studentowi Listingowi a następnie Brytyjsko-Szkockim fizykom: Maxwellowi, Kelvinowi i Taitowi. Wstęp zakończę ruchami Reidemeistera (1927) i 3-kolorowaniem Foxa (około 1956 gdy Fox tłumaczył teorię węzłów niezaawansowanym studentom w Haverford College).

Dalej pokażę jak kolorowanie Foxa może być w naturalny sposób uogólnione do ważonego kolorowania i operatora Yanga-Baxtera.

Następnie opowiem o homologiach Khovanova w węzłów i homologiach Hochschilda. Tutaj wkroczę do świata Algebry Homologicznej.

To właśnie homologie Khovanova skłoniły mnie, i wielu innych węzłowców by odświeżyć swą wiedzę z algebry homologicznej i przypomnieć np. ciągi spektralne (tak! to u poprzedniego szefa PTM Stefana Jackowskiego zdawałem ponad 40 lat temu egzamin z ciągów spektralnych).

Opowiem o różnych metodach algebry homologicznej których używam lub próbuję używać: (pre)symplicjalne i (pre)kubiczne zbiory i moduly (i wiele innych przełomowych pomysłów Samuela Eilenberga), geometryczne realizacje nietrywialnych zdegenerowanych zbiorów (tak zdarza się w homologiach quandli - algebraicznej struktury odbijającej ruchy Reidemeistera) i homologie małych kategorii o współczynnikach w R -modułach.

Zakończę wykład spekulacjami jak homologie Khovanowa związane są z homologiami operatorów Yanga Baxtera i jak mogą być użyte do analizowania przejść fazowych w fizyce statystycznej (np. modelach Potts'a czy Isinga).

Nie będę zakładał żadnej specjalnej wiedzy ani z teorii węzłów ani z algebry homologicznej; zacznę od podstawowych rzeczy: jak rysować diagramy węzłów z płaskich grafów i jak zdefiniować homologie z presymplicjalnych zbiorów.