

## Przebieg IV Obozu Naukowego SKFiz w Tatrach we wrześniu 2009 i opinie uczestników

- wtorek 15.09.2009

Stanisław Głazek przygotowuje dom na przyjęcie uczestników.

- środa 16.09.2009

Przyjeżdżają Mikołaj Misiak i Arkadiusz Trawiński. Duskusje o naukowym programie obozu, planach wycieczek w góry i sprawach innych.

- czwartek 17.09.2009

MM i AT wychodzą koło 7 rano na Orlą Perć od Wierchu Poroniec do Kuźnic przez Krzyżne i Skrajny Granat i wracają koło 19:30. Po południu przyjeżdża Krzysztof Wójcik a około 22:00 Mateusz Iskrzyński.

- piątek 18.09.2009

09:30-14:00 Mikołaj Misiak „Cząstki i pola”

Pytanie: Czy podstawowymi obiektami świata fizycznego są cząstki czy pola?

Wykład rozpoczął się od lektury opisanego przez Wernera Heisenberga historycznego sporu między Erwinem Schrödingerem a Nielsem Bohrem o podstawowy budulec świata fizycznego w mechanice kwantowej. Spojrzenie na tę dyskusję z punktu widzenia współczesnej kwantowej teorii pola doprowadza do wniosku, że żadna ze stron nie miała racji. Pole elektronowe nie jest ani polem klasycznym ani amplitudą prawdopodobieństwa znalezienia cząstki w punkcie lecz polem operatorowym. Wszystkie procesy fizyczne da się opisać bez wprowadzania pojęcia zlokalizowanej cząstki. Z drugiej strony należy pamiętać, że perturbacyjne amplitudy przejść w wielu kwantowych teoriach pola są odtwarzane w teorii strun w ramach pierwszej kwantyzacji i całek po trajektoriach. Tak więc pytanie „cząstki czy pola” pozostaje otwarte. Pogląd fundamentalistyczny („ani cząstki ani pola tylko wektory w przestrzeni Hilberta”) wydaje się kłopotliwie ograniczać nasze zdolności poznania. Dyskusja dotyczyła funkcji Greena, pojęcia punktu materialnego, cząstek o skończonych rozmiarach, kwantyzacji pól i teorii strun.

14:00-15:00 Obiad

15:19-20:00 Wycieczka na Trzy Korony

20:00-21:00 Kolacja

21:00-23:00 Stanisław Głazek „Renormalizacja (założenia)”

Konstrukcja teorii fizycznej, opisana w analogii do ekstrapolacji macierzy  $2 \times 2$  do macierzy wielkich rozmiarów na podstawie „zasady średniej geometrycznej”, prowadzi do hamiltonianu, którego problem własny jest analizowany w następnych częściach wykładu.

23:00-24:30 Plany wyjścia w góry i szykowanie sprzętu

- sobota 19.09.2009

09:00-10:00 Śniadanie

10:00-13:00 Stanisław Głazek „Renormalizacja (cel, metoda, i wynik)”

Próby rozwiązania równania własnego dla skonstruowanej macierzy hamiltonianu, najpierw w rachunku zaburzeń, a potem ściśle, prowadzą do wniosku, że macierz ta w granicy nieskończonej liczby wymiarów (skal energii) nie ma skończonych wartości własnych. Wprowadzenie stałej sprzężenia jako funkcji rozmiaru macierzy prowadzi do uniezależnienia jednej wartości własnej od wielkości obciążenia. Inne wartości własne automatycznie przestają zależeć od obciążenia w granicy nieskończonego obciążenia w teoriach, które z definicji nazywamy renormalizowalnymi. W systematycznej procedurze renormalizacji, sprowadzającej się do matematycznej eliminacji składowych wysoko-energetycznych z układu równań na wektor własny macierzy hamiltonianu, otrzymuje

się wniosek, że uzmiennienie stałej sprzężenia faktycznie jest rozwiązaniem problemu rozbieżnej zależności od obciążenia w skonstruowanej macierzy. Dyskusja rozwinęła się w kierunku zasad konstrukcji teorii efektywnych i nowych metod rachunkowych, których szczegóły nie wymagały natychmiastowej prezentacji.

13:00-14:00 pakowanie

14:00-15:00 Obiad

16:00 Wyjazd do Kuźnic, wjazd na Kasprowy o 17:30, i dojście przez Świnicę na nocleg w Dolinie Pięciu Stawów.

- niedziela 20.09.2009

05:30 Pobudka, śniadanie, przejście przez Szpiglasową Przełęcz pod Mnicha i wejście na Mięguszowiecki Szczyt Wielki granią od Hińczowej Przełęczy. Szczyt o 17:00. Długotrwałe zejście „Drogą po Głazach” do Hińczowej Przełęczy i przez Galerie Cubryńskie i Mníchowe Plecy.

- poniedziałek 21.09.2009

Od 9:00 Jajecznicza w schronisku nad Morskim Okiem, marsz do Palenicy, powrót do domu, i odpoczynek.

15:50-17:00 Arkadiusz Trawiński "Precesja Thomasa"

Przedstawiłem podstawowe przyczyny powstawania efektu Thomasa. Zauważyliśmy, że kąt nachylenia prostej, krążącej po okręgu „równoległe do siebie samej”, zmienia się względem inercjalnego układu odniesienia. Dokładnie został przeanalizowany przykład pręta, krążącego „równoległe do siebie samego” po okręgu ze stałą prędkością kątową. Otrzymany wynik zastosowaliśmy do opisu ruchu spinu elektronu w atomie, co stało się początkiem dyskusji na temat poprawki do energii dla elektronu w atomie wodoru.

17:00-18:00 Obiad

18:15-19:33 Arkadiusz Trawiński „Precesja Thomasa” cd.

20:00-22:00 „Świat Wód Termalnych” w Bukowinie Tatrzańskiej (mycie, pływanie, biczowanie, masaż, kąpiel, zjeżdżalnie, sauna).

22:00-23:30 Coctailbar w Zakopanem i dyskusja o związkach teorii cząstek z kosmologią

23:30-24:00 Kopiowanie zdjęć i filmów

- wtorek 22.09.2009

00:00-03:00 Przegląd zdjęć i filmów.

10:00-11:00 Śniadanie

11:00-12:50 Mateusz Iskrzyński „Operatory ograniczone na przestrzeniach Hilberta”

Przegląd definicji i twierdzeń związanych z operatorami działającymi na przestrzeni Hilberta, ważne fakty dla operatorów ograniczonych i szukanie ich odpowiedników dla operatorów nieograniczonych: widmo operatora, twierdzenie spektralne dla operatorów samosprzężonych, przykład definicji funkcji holomorficznej od operatora ograniczonego, problemy z dziedzinami operatorów nieograniczonych, operator sprzężony, istnienie rozszerzenia samosprzężonego operatora nieograniczonego. Kontynuacja dyskusji o (braku) konieczności stosowania hipotezy kontinuum w fizyce, w związku z pytaniem czy nasze przestrzenie Hilberta są aby skończenie wymiarowymi przestrzeniami rozpinanymi przez stany detektorów.

12:50-14:00 Krzysztof Wójcik „Statystyki zliczeń fotonów”

Wprowadzenie pojęcia „statystyka zliczeń fotonów”. Podanie propozycji aksjomatów dotyczących źródła światła oraz propagującej się wiązki, wyprowadzenie z nich poissonowskiej postaci statystyki. Pokazanie danych doświadczalnych (uzyskanych przez prelegenta w czasie zajęć na II

Pracowni) potwierdzających poissonowski rozkład ilości zliczanych fotonów w przypadku światła laserowego oraz ukazujących wyraźnie niepoissonowski rozkład dla światła laserowego skupionego na obracającej się matówce i rozproszonego przez nią (tzw. światła pseudotermicznego). Definicja światła pseudotermicznego na podstawie układu doświadczalnego. Dyskusja związku światła pseudotermicznego ze światłem termicznym, w tym roli czasu koherencji, który w przypadku światła termicznego jest zbyt krótki, by mierzyć statystykę doświadczalnie. Wypisanie wzoru dopasowanego do pomiarów rozkładu ujemnego dwumianowego i propozycja zmiany aksjomatów (dopuszczenie fluktuacji natężenia). Dowód, że fluktuacje natężenia światła, których wielkość podlega rozkładowi gamma, odtwarzają obserwowane w doświadczeniu statystyki. Pytanie, dlaczego fluktuacje miałyby podlegać takiemu rozkładowi, nie znalazło wśród uczestników obozu (łącznie z prelegentem) odpowiedzi.

14:00-15:00 Obiad

15:00-16:00 Zakończenie obozu, sprząatanie, pakowanie, wyjazd.