

Przebieg VII Obozu Naukowego SKFiz w Tatrach

15 – 22 lipiec 2012

15 VII 2012, Niedziela

20:15 – Oficjalne rozpoczęcie obozu tj. wspólna kolacja i dyskusja na różne tematy. Skład personalny uczestników: prof. Stanisław Głazek, Grzegorz Gil, Patryk Kubiczek, Kamil Serafin, Arkadiusz Trawiński, Krzysztof Wójcik. W następnych dniach ma dołączyć Piotr Olejniczak. Ustaliliśmy funkcje poszczególnych uczestników na czas obozu: Patryk Kubiczek został sekretarzem (skarbnikiem), Kamil Serafin historykiem, Arek Trawiński sekretarzem naukowym zaś Krzysiek Wójcik oboźnym (kapitanem obozu). Planowaniem wycieczek zajmował się Profesor Głazek. W czasie dyskusji SDG stawia przed każdym z uczestników pytanie: czemu miałyby służyć fizyka? Kto będzie moim klientem? Jaką usługę będę świadczył?

16 VII 2012, Poniedziałek

9:06 – Patryk rozpoczyna wykład o tytule **Grawitacja jako siła entropiczna**.

Erik Verlinde na początku 2010 roku wzbudził spore zainteresowanie swoją pracą na temat entropicznej grawitacji. Twierdzi on w niej, iż grawitacja nie jest fundamentalną siłą, a oddziaływanie przyciągające między masami bierze swój początek w oddziaływaniu między elementarnymi stopniami swobody, z których wylania się przestrzeń. Według Verlindego, masa jest wielkością makroskopową równoważną ilości informacji (mierzonej np. w bitach) potrzebnej do opisu układu. Okazuje się wtedy, że dążenie układów do maksymalizacji entropii powoduje powstanie przyciągającej siły. W swoim referacie przedstawiłem modele zabawkowe wyjaśniające naturę siły entropicznej oraz omówiłem tok rozumowania Verlindego. Dla zainteresowanych oryginalna praca: <http://arxiv.org/abs/1001.0785>

10:56 – W czasie wykładu Patryka pojawiło się sporo wątpliwości m.in. powstało pytanie co to jest temperatura Unruh. Zaczęliśmy sprawdzać pracę Verlindego.

12:36 – Przerwa, układanie dalszych planów.

ok. 13 – Obiad.

ok. 14 – Wycieczka do Dębna i zwiedzanie najstarszego w Polsce gotyckiego kościoła drewnianego.

17:50 – Kamil rozpoczyna referat na temat **Rotora relatywistycznego**.

Rotorem nazywam układ dwóch identycznych cząstek poruszających się w pewnym inercjalnym układzie odniesienia po okręgu dokładnie naprzeciw siebie względem środka okręgu. Okazuje się, że w pewnych inercjalnych układach odniesienia całkowity czteropęd rotora nie jest stały w czasie. Rozwiązaniem jest wprowadzenie nitki łączącej cząstki. Pokazałem poprawny sposób opisu nitki (poprzez wprowadzenie tensora energii-pędu) oraz animację gęstości energii i pędu dla przykładowej nitki. Zaproponowałem także granulkowy model nitki, w którym sąsiednie cząstki nitki przyciągają się w wyniku wymiany paczek czteropędu, zaś gęstość energii i pędu nitki zgadzają się z odpowiednimi gęstościami wynikającymi z tensora energii-pędu.

20:00 – Kolacja, czas wolny.

17 VII 2012, Wtorek

9:13-12:30 – Kamil kontynuuje wykład.

13:00 – Obiad u górali.

ok. 15 – Wyjazd do Jaskini Bielańskiej na Słowacji.

16:00 – Wejście do jaskini.

18:20 – Powrót do chaty.

19:03 – Zastanawiamy się co to jest temperatura Unruh.

20:51 – Wydaje się, że w końcu doszliśmy do porozumienia (zrozumienia?).

21:10-21:30 – Oglądamy zdjęcia z jaskini.

22:00 – Kolacja. Po kolacji każdy odpowiada na pytanie czemu miałyby służyć fizyka.

18 VII 2012, Środa

9:15 – Krzysiek rozpoczyna referat **Fizyka mezoskopowa**.

Moje wystąpienie było podzielone na dwie części. W pierwszej przedstawiłem część zjawisk, które mogą występować w układach składających się z dwóch makroskopowych elektrod oraz obszaru centralnego mającego dyskretny zbiór poziomów energetycznych (taki obszar centralny nazywany jest kropką kwantową). W szczególności, mówiłem o:

- „schodkowej” zależności przewodnictwa takiego układu od napięcia.
- blokadzie kulombowskiej, pojawiającej się dla małych napięć i kropce kwantowej mieszczącej co najwyżej dwa elektrony (o przeciwnych spinach).
- efekcie Kondo, polegającym na wzroście przewodnictwa w niskich temperaturach.
- wpływie ferromagnetyzmu elektrod oraz asymetrii ich sprzężenia z kropką kwantową na występowanie pola wymiany prowadzącego do zaniku efektu Kondo.

Druga część wystąpienia obejmowała opis założeń, które umożliwiają wyliczenie zależności przewodnictwa od innych parametrów układu przy niewielkim zewnętrznym napięciu. W szczególności, zaprezentowałem hamiltonian Andersona oraz zarysowałem algorytm Wilsona, oparty o procedurę grupy renormalizacji, służący znajdowaniu widma tego hamiltonianu.

12:03 – Przerwa.

12:29 – Krzysiek kontynuuje wykład.

13:00 – Obiad.

14:00 – Pakowanie w góry, przybywa Piotrek Olejniczak.

15:50 – Wyruszamy w góry.

18:40 – Kolacja na taborze Polana Szałasiska. Piotrek przedstawia swoje przemyślenia i pomysły na stworzenie systemu ułatwiającego uczenie się, zrozumienie i wymianę myśli pomiędzy badaczami.

21:15 – Zbieramy się do spania.

19 VII 2012, Czwartek

4:30 – Pobudka i herbata

5:30 – Wyruszamy na szlak. Wejście na Mięguszwiecki Czarny Szczyt. Na przełęczy pod Chłopciami zapada decyzja, że SDG, PO i AT wejdą na Szczyt Wielki, pozostali wracają do schroniska nad Morskim Okiem. Powrót do chaty późną nocą.

20 VII 2012, Piątek

13:00 – Obiad.

14:50-16:20 – Piotrek prezentuje i omawia swój program.

16:50-19:30 – Prof. Głazek rozpoczyna wykład na temat: **Zasady konstrukcji KTP na ściśle rozwiązywalnym przykładzie** (notatki z wykładu dostępne na stronie SKFiz)

Większość relatywistycznych kwantowych teorii pola (KTP), mających znaczenie w fizyce, zawiera w sobie nierozwiązany od początku istnienia KTP problem konstrukcji stanu podstawowego, zwanego próżnią. Elementarny przykład problemu próżni występuje już w teorii, w której oddziaływania są zredukowane do członu mieszania mas. Ten elementarny przykład można ściśle rozwiązać, używając procedury grupy renormalizacji dla cząstek efektywnych we frontowej formie hamiltonowskiej dynamiki Diraca. Ściśle relatywistyczne rozwiązanie otrzymuje się bez potrzeby wprowadzania i rozwiązywania problemu próżni. Wykład wyjaśniał jak przebiega rozumowanie i ilustrował je rachunkami.

20:30 – Wyjście do Term Podhalańskich.

22:30 – Kolacja.

0:04 – Oglądanie zdjęć z wycieczki.

21 VII 2012, Sobota

9:24 – SDG kontynuuje swój wykład.

13:00 – Obiad.

15:20-20:50 – Grzesiek Gil, **Elektrosłabe przejścia fazowe.**

Podczas mojego wystąpienia omówiłem model Ginzburga-Landaua przejść fazowych w mechanice statystycznej oraz mechanizm spontanicznego łamania symetrii w kwantowej teorii pola. Wprowadziłem podstawowe narzędzia służące do opisu przejść fazowych w kwantowej teorii pola, a następnie omówiłem konsekwencje takich przejść na przykładzie elektrosłabego przejścia fazowego, które mogło mieć miejsce we wczesnych stadiach ewolucji Wszechświata.

21:00 – Wyjście na Krupówki na kolację i lody.

0:00 – Powrót do chaty.

22 VII 2012, Niedziela

9:22 – Arek Trawiński, **Interpretacja eksperymentów neutrinowych przy użyciu dynamiki Hamiltonowskiej.**

W trakcie swojego referatu na obozie zapoznałem słuchaczy z eksperymentami neutrinowymi na przykładzie eksperymentu T2K. Przyjmując za punkt wyjścia hipotezę mówiącą, że neutrino o określonym zapachu nie są stanami własnymi swobodnego Hamiltonianu. Wyprowadziliśmy wspólnie tzw. standardowy wzór na oscylacje neutrin oraz omówione zostały zalety i wady takiego podejścia. Druga część referatu poświęcona była alternatywnemu podejściu przy użyciu uogólnionego wzoru na rozpraszanie Gell-Manna i Goldbergera dającego się zastosować do przypadku neutrin. Przewidywania eksperymentalne alternatywnego podejścia są zgodne z wynikami doświadczeń jak i przewidywaniami standardowego podejścia. Na końcu zaznaczyłem, że rozbieżności pojawiają się, gdy założymy istnienie neutrin sterylnych.

11:40 – Rozliczenie rachunków.

12:00 – Pakowanie, sprząatanie chaty.

13:00-14:00 – Obiad.

15:11 – Oficjalne zakończenie obozu.