

Przebieg VI Obozu Naukowego SKFiz w Tatrach

17 - 24 lipca 2011

- sobota 16.07.2011

Stanisław Głazek przygotowuje dom na przyjęcie uczestników.

- niedziela 17.07.2011

Spotkanie uczestników obozu w Krakowie, przyjazd do Bukowiny około godziny 20:00.

20:30 - 22:00 Kolacja, ustalanie ról i obowiązków uczestników. Piotrek Olejniczak podejmuje się pełnienia roli skarbnika. Katarzyna Galińska decyduje się na przejęcie roli oboźnej. Dyskutujemy na temat planu wycieczek i doświadczenia uczestników.

Prezentujemy tematy referatów.

		Tematy prezentacji
1	Krzysztof Wójcik	„Dlaczego i jak (pod)układy dążą do najmniejszej energii”
2	Kamil Serafin	„Relatywistyczny rotor”
3	Arkadiusz Trawiński	„Ekspedycja do Czarnobyli”
4	Piotr Olejniczak	„Chromodynamika kwantowa”
5	prof. Stanisław Głazek	„Problem generacji mas w teorii cząstek”
6	Igor Nowicki	„Alternatywny model atomu”
7	Krzysztof Świącicki	„Paradoks EPR i nierówności Bella”
8	Katarzyna Galińska	„Paradoks EPR i nierówności Bella”

- poniedziałek 18.07.2011

09:00 - 10:30 Śniadanie

11:00 - 14:55 Krzysztof Wójcik „Dlaczego i jak (pod)układy dążą do najmniejszej energii”

Przedstawiłem prosty model układu, w którym dochodzi do "emisji spontanicznej". W modelu tym występował układ dwupoziomowy nazywany "atomem" oraz jego otoczenie, nazywane "polem". Rozważałem ewolucję czasową układu ze stanu, w którym "atom" znajdował się w stanie wzbudzonym, a "pole" w stanie podstawowym. Pokazałem różnicę między opisem układu w bazie własnej hamiltonianu całego układu, a opisem w bazie zbudowanej z baz własnych hamiltonianów odpowiednich podukładów. Głównym wnioskiem jest fakt, że przebieg ewolucji zależy głównie od iloczynów skalarnych stanu początkowego ze stanami własnymi całego układu, a zanik eksponencjalny nie jest możliwy nawet w granicy nieskończonej liczby stanów pola, jeśli pole ma stan podstawowy (nie istnieją stany pola o ujemnych energiach).

15:00 - 16:00 Obiad z podwieczorkiem

16:20 - 20:00 Przechadzka (skałki i przeprawa przez rzekę w pobliżu przełomu Białki)

20:00 - 21:00 Kolacja

21:30 - 23:00 Kamil Serafin „Relatywistyczny rotor” (wprowadzenie)

Rozważam układ dwóch punktów materialnych, poruszających się w pewnym inercjalnym układzie odniesienia po okręgu, połączonych nieważką nicią. Okazuje się, że pomijając pęd nici (jako nieważkiej) całkowity czteropęd układu jako suma w ustalonej chwili czasu czteropędów wspomnianych punktów nie transformuje się z układu do układu jak czterowektor. Wniosek oczywisty w wypowiedzeniu szczególnej teorii względności językiem geometrii różniczkowej. Pokazałem wizualizację rotora oglądanego oczyma różnych obserwatorów inercjalnych. Z braku czasu nie zdążyłem przedstawić proponowanych rozwiązań problemu.

23:00 - 24:00 "Problem Solving" czyli dyskusja na temat codziennych wydatków

- wtorek 19.07.2011

09:00 - 10:00 Śniadanie

10:30 - 15:00 Kamil Serafin „Relatywistyczny rotor” (kontynuacja)

15:00 - 16:00 Obiad

17:00 - 21:40 Wyprawa do jaskini Mylna. Pomimo niespodziewanej ulewy udało nam się dotrzeć do celu.
22:00 - 23:00 Kolacja
23:00 - 01:10 Dyskusja - każdy z uczestników przedstawia swoje oczekiwania związane z wyjazdem na obóz. Omawiamy sprawy związane z działalnością SKFiz. Zastanawiamy się nad celami i strukturą koła.

- środa 20.07.2011

09:00 - 10:00 Śniadanie
10:30 - 14:30 Kamil Serafin kończy swój wykład o rotorze relatywistycznym i zaskakuje nas niespodziewanym wynikiem - energia i pęd rotora oscylują. STW skrywa wiele pułapek.
15:00 - 16:00 Obiad
16:00 Wjechaliśmy kolejką na Kasprowy wierch, zeszliśmy ze Świnickiej przełęczy, następnie rzadko używanym szlakiem doszliśmy do przełęczy Karb i weszliśmy na Kościelec. Około godziny 20 dotarliśmy na szczyt.
00:30 - 02:00 Kolacja

- czwartek 21.07.2011

10:00 - 11:30 Śniadanie
11:30 - 15:00 Arek Trwiński opowiada o wyjeździe naukowym do Czarnobyla. Dowiadujemy się o sprawach organizacyjnych wyjazdu oraz wynikach badań przeprowadzanych na radioaktywnym terenie.

W trakcie studiów podstawowym celem studenta powinno być jak najlepsze zrozumienie wykładanego materiału. Często wiąże się to z wielogodzinną ciężką pracą w domu. Nie jest jednak możliwa taka praca bez odpowiedniej motywacji i chęci do nauki.

W trakcie wykładu starałem się zachęcić młodszych członków koła do aktywnego działania w kole SKFiz przedstawiając różnego rodzaju podjęte przez koło inicjatywy w minionym roku akademickim. Na przykładzie niedawno zorganizowanej ekspedycji koła SKFiz do Czarnobyla słuchacze mogli zobaczyć jak krok po kroku organizuje się większy wyjazd naukowy oraz jakie późniejsze korzyści mogą płynąć z wyjazdu.

Wszystkie pomysły wykraczające poza ramowy plan zajęć, jednak wciąż związane z fizyką, powodują oddalenie groźby wypalenia się i utraty pasji, tak częstej wśród studentów fizyki.

15:00 - 16:00 Obiad
16:00 - 18:30 Ciąg dalszy referatu dotyczącego wyjazdu do Czarnobyla.
18:30 - 19:00 Igor Nowicki próbuje przedstawić szczególną teorię względności w sposób nieformalny.

Igor Nowicki "STW nieformalnie"

19:00 - 20:00 Lektura oryginalnej pracy A. A. Michelsona "The Relative Motion of the Earth and the Luminiferous Ether", American Journal of Science 22: 120–129 (1881)
20:30 - 22:00 Odpoczywamy w basenach termalnych "bukovina".
22:30 - 01:00 Kolacja

- piątek 22.07.2011

09:00 - 11:00 Śniadanie
11:00 - 12:00 Piotr Olejniczak "Chromodynamika kwantowa - dlaczego chromo?".

Współczesną wiedzę w dziedzinie fizyki cząstek podsumowuje Model Standardowy (MS jest daleki od doskonałości!). MS opisuje oddziaływania kwarków (z których składają się np. protony i neutrony) i leptonów (np. elektron, neutrino e^- , mion) przy pomocy bozonów (foton, gluon, $W^{+/-}$, Z). Fragmentem MS jest QCD - chromodynamika kwantowa, która opisuje oddziaływania kwarków przy pomocy "kolorowego" oddziaływania silnego (nośnikami - bozonami - oddziaływania silnego są gluony "sklejające" protony i jądra). Pomimo wszelkich intuicji, "kolor" w QCD nie ma nic wspólnego z codziennym kolorem (w szczególności nie możemy obejrzeć kwarków przez lupę!). "Kolor" kwarków to zestaw trzech liczb: (R,G,B), trochę przypominający kolor zapisany w systemie RGB (i to chyba pierwsza i ostatnia analogia "koloru" i koloru).

W skrócie przedstawiłem fakty doświadczalne:

- 1. istnienie cząstek składających się z 3 takich samych kwarków w takich samych stanach kwantowych (pomimo zakazu Pauliego!),*
- 2. rozpraszanie głąboko nieelastyczne (temat rozwinięty przez prof. Głazka),*

3. stosunek przekrojów czynnych rozpraszania ($e+e- \rightarrow$ hadrony) / ($e+e- \rightarrow u+u-$), niezgodny z koncepcją kwarków nie posiadających kolorów, które pozwoliły wnioskować o własnościach wnętrza protonu, o istnieniu kwarków, i wydedukować konstrukcję QCD, a w szczególności liczbę "kolorów": 3.

12:00 - 13:30 Prof. Głazek tłumaczy zjawisko rozpraszania głęboko nieelastycznego oraz prezentuje modele doświadczeń wskazujących na istnienie partonów.

W czasie obozu padło wiele pytań na temat kwarków w protonie, a w tym jak zostały odkryte doświadczalnie, wśród wielu pytań na temat teorii opartej na matematycznej analizie regularności w spektrum hadronów. Moje wystąpienie było więc poświęcone wyjaśnieniu doświadczeń przeprowadzonych w Stanford Linear Accelerator Center (SLAC) w latach sześćdziesiątych i później. Mówiłem o pojęciu skalowania Bjorkena (zależność przekroju czynnego na głęboko nieelastyczne rozpraszanie elektronów na protonach od zmiennej x), o jego wyjaśnieniu przez Feynmana za pomocą modelu partonowego (na podstawie rozkładu prawdopodobieństwa $p(x)$ znalezienia w protonie partonu, który niesie x pędu protonu w układzie nieskończonego pędu), i o wynikach pomiarów rozkładu prawdopodobieństwa $p(x)$.

13:30-14:30 Obiad

15:00 Wyjazd w góry. Aby dostać się na szczyt musimy pokonać wiele trudności.

23:00 Po znalezieniu miejsca na nocleg, odpoczynek, kolacja i nocleg.

- sobota 23.07.2011

04:30 Pobudka z widokiem na wschodzące słońce i dolinę Białki.

05:30 - 06:30 Poranna toaleta, śniadanie, sprzątanie, pakowanie.

06:30 Wyruszamy w dalszą podróż przez grań z dłuższym postojem na drugie śniadanie na przełęczy.

16:00 Powrót z wycieczki z góry.

16:00 - 17:00 Obiad

17:00 - 20:30 Odpoczywamy po wyczerpującej i długiej wycieczce w góry.

20:30 - 21:30 Katarzyna Galińska i Krzysztof Święciecki "Paradoks EPR oraz nierówności Bella"

Spodziewaliśmy się, że uda nam się przedstawić temat referatu w sposób klarowny i zwięzły jednak zadanie to okazało się znacznie trudniejsze niż sądziliśmy. Staraliśmy się zarysować problem przedstawiony w pracy Einsteina Podolskyego i Rosena. Ustalili oni pewne wymagania, które musi spełniać teoria kompletna, co doprowadziło do uznania kwantowego opisu świata za niekompletny. Trzydzieści lat po opublikowaniu pracy EPR, J. Bell przedstawił nierówności dowodzące, że nie można wyjaśnić mechaniki kwantowej przez lokalną teorię zmiennych ukrytych. Nierówności te pozwoliły na empiryczną weryfikację poprawności założeń MK. Wersja tego pozornego paradoksu, która wielokrotnie została sprawdzona doświadczalnie (na korzyść postulatów MK) opiera się na pomiarze spinu bądź polaryzacji splątanych fotonów. Okazuje się, że "Bóg gra w kości" jednak respektując prawa zachowania.

21:30 - 23:00 Dyskusja i podsumowanie referatów zaprezentowanych na obozie.

- niedziela 24.07.2011

10:00 - 12:00 Śniadanie

12:00 - 13:00 Czytamy abstrakt oryginalnej pracy A. Einsteina, B. Podolsky'ego i N. Rosen'a "Can quantum-mechanical description of physical reality be considered complete?", Phys. Rev. 47, ss. 777 – 780 (1935). Z powodu braku czasu przerywamy, pada propozycja wspólnej lektury w.w. pracy w Warszawie.

13:00 - 14:00 Zakończenie obozu, sprzątanie, pakowanie, wyjazd.