

Tematy ćwiczeń prowadzonych przez polskich pracowników zatrudnionych w ZIBJ

Dubna 5 – 26 lipca 2015

Laboratory of Information Technologies (LIT)
<http://litpage.jinr.ru>

Ćwiczenie 1

Dr Andrzej Wojciechowski, Laboratorium Technologii Informacyjnej ZIBJ,
Narodowe Centrum Badań Jądrowych Otwock-Świerk.
Numer i nazwa tematu badawczego grupy naukowej ZIBJ:
Temat 09-6-1060-2005/2010: Matematyczne wsparcie eksperymentalnych i teoretycznych badań, prowadzonych w ZIBJ.
Kontakt: andrzej@cyf.gov.pl

Temat ćwiczenia:

Rozszczepienie U-238 i produkcja Pu-239 w zestawach podkrytycznych.

Opis ćwiczenia:

1. Modelowanie geometrii zestawu podkrytycznego Kwinta-M.
2. Wykonanie obliczeń używając kodu MCNPX opartego na metodzie Monte Carlo.
3. Porównanie wyników obliczeń z eksperymentem. Eksperyment polegał na naświetlaniu zestawu podkrytycznego wiązką protonów 660 MeV i odbył się w Dubnej w listopadzie 2014.
Wyniki tych obliczeń będą bezpośrednio wykorzystane do zaprojektowania następnych eksperymentów tego typu.
Głównym celem tych badań jest zaprojektowanie reaktora wypalającego głównie U-238

Wymagania wobec praktykanta:

Temat skierowany jest do studentów i doktorantów zainteresowanych fizyką komputerową i fizyką reaktorową.

Ćwiczenie dla 1 studenta

Veksler & Baldin Laboratory of High Energies (VBLHE)

<http://lhe.jinr.ru>

Ćwiczenie 2

Dr Henryk Malinowski Laboratorium: VBLHE

Numer i nazwa tematu badawczego grupy naukowej ZIBJ:

02-0-1065-2007/2014

„Rozwój eksperymentalnej bazy ZIBJ w celu otrzymania intensywnych wiązek ciężkich jonów i spolaryzowanych jąder dla poszukiwań zmieszanej fazy materii jądrowej i badania polaryzacyjnych efektów w obszarze energii do 9 GeV”

Projekt: Technologia nadprzewodzących magnesów.

Kontakt: henmal1@onet.eu

Temat ćwiczenia:

Technologia i budowa urządzeń nadprzewodnikowych

(do wyboru 2 tematy z podanych niżej)

- 1. Technologia budowy elektromagnesów nadprzewodnikowych z kriokulerowymi układami chłodzenia**
- 2. Zasilanie i zabezpieczenie nadprzewodnikowych elektromagnesów pracujących w systemie GANTRI**

Wymagania wobec praktykanta:

Podstawowa wiedza z zakresu nadprzewodnictwa.

Podstawowe umiejętności posługiwania się przyrządami pomiarowymi.

Dobrze widziane umiejętności programowania (programy QF; SE)

Literatura:

Dowolne podręczniki z rozdziałami z zakresu nadprzewodnictwa.

Ćwiczenie dla 2 studentów (po jednym na temat)

Ćwiczenie 3

Mgr inż. Marek Peryt, Laboratorium: V&B LHEP, ZIBJ Dubna. Wydział Fizyki,
Politechnika Warszawska, Zakład Fizyki Jądrowej – ZVII

Numer i nazwa tematu badawczego grupy naukowej:

JINR Dubna, 11-12-2013 nr 62 nppp 1.; Prof. dr hab. Lednicki & prof. dr hab. J. Pluta;
V&B LHEP, 02-0-1065-2007/2015

„Testowanie składników systemu Slow Control dla detektora MPD (Multi-Purpose
Detektor) dla NICA (Nuclotron Ion Collider fAcility) ”.

Kontakt: marekperyt@if.pw.edu.pl

Temat Praktyki - Ćwiczenia

Testowanie składników systemu Slow Control dla detektora MPD (Multi-Purpose Detektor) dla NICA (Nuclotron Ion Collider fAcility)

Tematy ćwiczeń:

- 1. Testowanie sytemu zdalnego startu układów dla detektora MPD – NICA.**
- 2. Testowanie układu pomiaru temperatury i wilgotności czynnika chłodzącego układy detektora MPD – NICA**
- 3. Testowanie układu pomiaru temperatury dla celów zabezpieczenia i samo-gaszenia gazowego dla detektora MPD - NICA**
- 4. Testowanie układu pomiaru ilości gazu w zbiornikach dla detektora MPD – NICA i BM@N.**
- 5. Testowanie układu pomiaru pola magnetycznego za pomocą czujników z efektem Halla dla detektora MPD – NICA i BM@N.**

Krótki opis ćwiczeń :

- Teoretyczne przygotowanie z zakresu sterowania **IDCS** (Integrated Detektor Control System) dla **MPD**,
 - Poznanie i analiza działania sytemu elektronicznego **IDCS** dla **MPD NICA**;
 - Działanie oprogramowania i jego funkcjonalność;
 - Metody testowania sytemu.
- Zapoznanie się z projektem **MPD-NICA** w ZIBJ w Dubnej.
- Analiza działania systemu.
- Projekt procedur testowych.

5. Opracowanie wyników testów.
6. Analiza wyników testów, propozycje zmian, ulepszeń i nowych funkcjonalności systemu.

Wymagania wobec praktykanta:

- Podstawowa wiedza z fizyki, elektroniki i informatyki
- Posiadanie laptopa – opcjonalnie,
- Umiejętność obsługi podstawowych aplikacji dla MS Windows, Linux,
- Wskazana znajomość LabView, TANGO, SIEMENS SCADA

Literatura:

1. „The MultiPurpose Detector – MPD to study Heavy Ion Collisions at NICA (Conceptual Design Report) Version 1.4; www.jinr.ru
2. <http://www.tango-controls.org/Documents/papers/icalepcs-2011>
3. <https://www.automatyka.siemens.pl>
4. LabView: www.ni.com

Ćwiczenia dla 5-10 studentów (po 1-2 studentów na temat)

Prosimy wysłać zgłoszenia na adres mailowy: marekperyt@if.pw.edu.pl i zawodny@amu.edu.pl Temat maila: PRAKTYKA_DUBNA_IT_Imię_Nazwisko

Dzhelepov Laboratory of Nuclear Problems (DLNP)

<http://dlnp.jinr.ru>

Ćwiczenie 4

Dr Paweł Horodek, Laboratorium Problemów Jądrowych ZIBJ, Instytut Fizyki Jądrowej PAN w Krakowie

Numer i nazwa tematu badawczego grupy naukowej ZIBJ:

02-0-1067-2007/2015: „Eksperymenty w obszarze e^+e^- - liniowych akceleratorów i zderzaczy nowej generacji do badań fundamentalnych i stosowanych”.

Projekt: Rozwój spektroskopii anihilacji pozytonów przy projekcie LEPTA

Kontakt: Pawel.Horodek@ifj.edu.pl

Tematy ćwiczeń:

Spektroskopia anihilacji pozytonów w badaniach materiałowych

Krótki opis ćwiczenia:

CZĘŚĆ TEORETYCZNA

1. Wprowadzenie w tematykę spektroskopii anihilacji pozytonów:
 - podstawy fizyczne metody,
 - techniki pomiarowe,
 - podstawowe charakterystyki anihilacyjne,
2. Zapoznanie z aparaturą pomiarową;
 - spektrometr dopplerowskiego poszerzenia linii anihilacyjnej (DB)
 - wiązka powolnych pozytonów,

CZĘŚĆ DOŚWIADCZALNA

3. Preparatyka próbek,
4. Pomiary;
 - widm ^{22}Na i ^{137}Cs ,
 - kalibracja detektora HpGe,
 - pomiar przy użyciu DB na wiązce powolnych pozytonów

CZĘŚĆ ANALITYCZNA

5. Opracowanie i prezentacja wyników.

Wymagania wobec praktykanta:

1. Temat adresowany do studentów fizyki, inżynierii materiałowej, metalurgii.
2. Wymagana naturalna ciekawość i otwartość na nowe doświadczenia.

Ćwiczenie dla 3 – 4 studentów

Ćwiczenie 5

Mgr Dorota Maria Borowicz, Laboratorium Problemów Jądrowych w ZIBJ,
Wielkopolskie Centrum Onkologii, Poznań

Numer i nazwa tematu badawczego grupy naukowej ZIBJ:

03-2-1100-2010/2015: „Nieakceleratorowa fizyka neutrin i astrofizyka”

Kontakt: dorota.borowicz@iwco.pl

Temat ćwiczenia:

Dozymetria wiązki protonów

Krótki opis ćwiczenia:

1. Zapoznanie się z podstawami terapii hydronowej, procesem leczenia oraz technologią podawania i modyfikowania wiązki protonów.
2. Poznanie zasad pracy z filmami radiochromowymi.
3. Analiza napromienionych filmów:
 - krzywa kalibracyjna,
 - rozkład dawek,
4. Porównanie rozkładów dawek

Wymagania wobec praktykanta

1. Umiejętność obsługi programu Origin,
2. Umiejętność obsługi programów graficznych (imageJ, Photoshop lub inny),
3. Własny laptop

Literatura:

1. Mazal A., Proton Beam in Radiotherapy, w Mayles P., Nahum A., Rosenwald J. C. (pod redakcją), Handbook of Radiotherapy Physics: Theory and Practice, Taylor&Francis,
2. Broda R., Oddziaływanie promieniowania jonizującego z materią, w Hrynkiewicz A. Z. (pod redakcją), Człowiek i promieniowanie jonizujące, Wydawnictwo Naukowe PWN,
3. Brown A., Suit H., The centenary of the discovery of the Bragg peak, Radiotherapy and Oncology 2004,
4. Gafchromic dosimetry, strona internetowa producenta:
http://online1.ispcorp.com/_layouts/Gafchromic/index.html
5. Borowicz D.M, Malicki J, Mytsin G, Shipulin K. Wax boluses and accuracy of EBT and RTQA radiochromic film detectors in radiotherapy with the JINR Phasotron proton beam. Reports of Practical Oncology and Radiotherapy. 2014;19(1):12-18.

Ćwiczenie dla 2 studentów

Flerov Laboratory of Nuclear Reactions (FLNR)

<http://flerovlab.jinr.ru>

Ćwiczenie 6

Dr Grzegorz Kamiński, Laboratorium: FLNR, sektor 6, grupa ACCULINNA,
Numer i nazwa tematu badawczego grupy naukowej ZIBJ: 03-5-1094-2010/2014
„Synteza nowych jąder, badanie właściwości jąder na granicy stabilności nukleonowej”
Kontakt: Grzegorz.Kaminski@ifj.edu.pl, g-kaminski@tlen.pl

Temat ćwiczenia:

Metody detekcji cząstek naładowanych na separatorze ACCULINNA. Wprowadzenie do nowatorskiej techniki detekcji cząstek – OTPC (Optical Time Projection Chamber)

Opis ćwiczenia:

1. Zapoznanie z separatorem fragmentów ACCULINNA.
2. Zapoznanie z detektorami używanymi do detekcji produktów reakcji w eksperymentach na separatorze ACCULINNA; detektory półprzewodnikowe (Si), detektory scyntylacyjne (CsI(Ta), kryształy stilbenowe). Pomiary kalibracyjne detektorów z wykorzystaniem źródeł cząstek α , γ oraz neutronów (^{252}Cf).
3. Identyfikacja produktów reakcji na widmach eksperymentalnych ΔE -E, ΔE -TOF, symulacje w programie LISE++.
4. Zapoznanie się z techniką rejestracji produktów detektora OTPC (Optical Time Projection Chamber), oraz systemem detektora do badania emisji światła z mieszanek gazowych ('mini OTPC'), wykorzystanych w detektorze OTPC.

Głównym celem praktyki jest zapoznanie studentów z technikami detekcyjnymi naładowanych produktów reakcji oraz technikami detekcji neutronów, wykorzystywanymi na separatorze ACCULINNA . Podczas zajęć praktycznych studenci zostaną zapoznani z tematyką badań prowadzonych w Laboratorium Reakcji Jądrowych, tematyką badań prowadzonych w grupie separatora ACCULINNA i z zasadą działania separatora ACCULINNA. Zostanie zaprezentowany projekt budowy nowego separatora ACCULINNA – 2 będący już w trakcie realizacji. Studenci zostaną zapoznani z zasadą działania detektorów wykorzystywanych w eksperymentach prowadzonych na separatorze ACCULINNA i wykonają serię pomiarów kalibracyjnych detektorów (Si, CsI(Ta), kryształów stilbenowych), z użyciem źródeł promieniotwórczych promieniowania γ (^{60}Co , ^{137}Cs), α (^{226}Ra), oraz neutronów (^{252}Cf).

Studenci zostaną zapoznani z nowatorską techniką detekcji cząstek naładowanych układu spektrometru cząstek naładowanych – OTPC oraz systemem mieszania gazów i detektorem do pomiaru emisji światła z mieszanek gazowych wykorzystanych w detektorze OTPC.

Dodatkowo zostaną zorganizowane wycieczki na ważniejsze urządzenia eksperymentalne Laboratorium Reakcji Jądrowych (Mikrotron MT-25, Cyklotron IC-100, U400M)

Wymagania:

Temat skierowany jest do studentów i doktorantów zainteresowanych fizyką jądrową, fizyką eksperymentalną i technikami detekcyjnymi cząstek. Mile widziana podstawowa wiedza z zakresu fizyki jądrowej.

Ćwiczenie dla 3 studentów

Przydatne linki:

<http://fls2.jinr.ru/flnr/index.html>

<http://aculina.jinr.ru>

<http://lise.nscf.msu.edu/lise.html>

http://zsj.fuw.edu.pl/info_badania_otpc.php

<http://indico.cern.ch/event/3062/contribution/135/material/poster/0.pdf>

http://www.fuw.edu.pl/~pfitzner/Research/2pDecay/Talks/MPF_ISOLDE_L1.pdf

Frank Laboratory of Neutron Physics (FLNP)

<http://flnp.jinr.ru>

Ćwiczenie 7

Dr Mirosław Kulik, Laboratorium Fizyki Neutronowej im. I. M. Franka w ZIBJ
Dubna.

Kontakt: mkulik@nf.jinr.ru

Tematy do wyboru:

- 1. Metody jądrowe RBS, ERD/RBS, RBS/NR stosowane do badania przypowierzchniowych warstw ciała stałego i określania profilu głębokościowego atomów w tych materiałach**
- 2. Zastosowanie metod jądrowych RBS, ERD/RBS i RBS/NR w badaniach przypowierzchniowych warstw ciała stałego**

Przebieg ćwiczenia:

- 1 Wykład na temat **Odkrycie jądra atomu i zderzenia sprężyste, doświadczenie Rutherforda**,
- 2 Wykład **Zastosowanie metod jądrowych w badaniach przypowierzchniowych warstw ciała stałego – podstawy fizyczne (RBS, ERD, NR)**,
- 3 Wykład **Układy stosowane do przyspieszania naładowanych cząstek**,
- 4 Wykład **Podstawy fizyczne i przybliżenia w programach komputerowych stosowanych do obróbki wyników pomiarowych**,
5. Zapoznanie z układem pomiarowym i metodą gromadzenia wyników pomiarowych,
6. Zaplanowanie eksperymentu pomiarowego,
7. Wykonanie pomiarów ,
8. Opracowanie wyników (nauka opracowywania typowych widm pomiarowych z wykorzystaniem programów komputerowych),
 - Czy dany pierwiastek jest na powierzchni badanej próbki,
 - Nauka kalibracji układu pomiarowego,
 - Możliwość przeliczania głębokości w badanych próbkach i ograniczenia przybliżenia,
 - Opracowanie typowych widm pomiarowych,
 - a) Warstwa tlenku krzemu SiO_2 na podłożu Si,
 - b) Układ MOS struktura – warstwa metaliczna na podkładce warstwa tlenku i podłoże – półprzewodnik,
 - c) układ wielowarstwowy – warstwy jednorodne,
 - d) Warstwa o zmiennej koncentracji atomowej,
9. Przygotowanie prezentacji

Opis ćwiczenia:

1. Podstawy fizyczne metody badawczej.
2. Opis układu pomiarowego (uwzględniamy – jakie błędy popełniamy mierząc).
3. Opis wyników pomiarów.
4. Sposób ich opracowania – fizyczne podstawy,
5. Założenia, przybliżenia oraz modele stosowane przy opracowaniu widm – fizyczne podstawy
6. Widma – wykresy i ich opis oraz interpretacja wyników pomiarowych,
7. Prezentacja wyników - obliczeń rozkładów w warstwach przypowierzchniowych ciała stałego - oszacowanie błędów pomiarowych,
8. Nauka opracowywania widm RBS, ERD i NR

Wymagania wobec praktykanta:

Temat skierowany jest do studentów i doktorantów zainteresowanych fizyką.

Ćwiczenie dla maksymalnie 4 studentów

Ćwiczenie 8

Dr Aldona Rajewska Laboratorium: LNP (Laboratorium Fizyki Neutronowej)

Numer i nazwa tematu badawczego grupy naukowej ZIBJ:

Eksperyment "Badanie agregacji w micelarych roztworach surfaktantów metodą SANS" (Temat: Badanie fazy skondensowanej współczesnymi metodami rozpraszania neutronów – 04-4-1121-2015/2017). Pomiary wykonywane są przy 4-tym kanale IBR-2M na spektrometrze do badania niskokątowego rozpraszania neutronów (SANS) w ZIBJ, Dubna (Rosja)

Kontakt: aldonar@jinr.ru

Temat ćwiczenia:

- 1. Badanie agregacji w rozcieńczonych wodnych micelarych roztworach surfaktantów metodą rozpraszania neutronów pod małymi kątami (SANS – Small Angle Neutron Scattering).**
- 2. Badanie fazy lamelarnej (liotropowe ciekłe kryształy) w wodnych roztworach metodą rozpraszania neutronów pod małymi kątami (SANS – Small Angle Neutron Scattering).**

Krótki opis (przebieg) ćwiczenia:

1. Poznanie aparatury pomiarowej:
 - budowa i działanie spektrometru SANS przy reaktorze IBR-2M (impulsowe źródło neutronów,
 - sposób planowania eksperymentu i przygotowania do badania roztworów surfaktantów,
2. Poznanie sposobu opracowywania danych eksperymentalnych dla metody SANS:
 - program PCG 2.0,
 - program Fitter,
3. Określenie rodzaju, kształtu i rozmiarów micel dla wybranych wodnych roztworów (mieszanin) micelarnych,
4. Badanie struktury fazy lamelarnej w wodnych roztworach o dużej koncentracji.
5. Opracowanie i prezentacja wyników,
6. Poznanie wybranych innych laboratoriów w ZIBJ Dubna.

Wymagania wobec praktykanta:

Temat adresowany do fizyków interesujących się tzw. miękką materią (soft matter) lub chemików zainteresowanych fizycznymi metodami badawczymi stosowanymi do badania roztworów wodnych wybranych związków chemicznych (surfactants). Dobra znajomość języka angielskiego. Własny laptop.

Literatura:

Książki;

1. Surfaktanty. Budowa, właściwości, zastosowania. Zieliński R., Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego w Poznaniu, 2009 rok.
 2. Modern aspects of small angle scattering, ed. by H. Brumberger (in this book paper pp. 329 by E. W. Kaler- Small angle scattering from complex fluids) – oraz inne publikacje tego autora,
 3. Structure and dynamics of strongly interacting colloids and supramolecular aggregates in solutions, ed. by S.H. Chen (in this book: pages 635 – 658 – paper by J. Teixeira - Introduction to small angle neutron scattering applied to colloidal science).
 4. Surfactant solutions. New methods of investigation, ed. by Raoul Zana
 5. Giant Micelles: Properties and Applications (Surfactant Science) by Raoul Zana .
 6. Gemini Surfactants: Synthesis, Interfacial and Solution-Phase Behavior, and Applications (Surfactant Science) by Raoul Zana.
 7. Dynamics of Surfactant Self-Assemblies: Micelles, Microemulsions, Vesicles and Lyotropic Phases (Surfactant Science) by Raoul Zana.
- Dowolne inne książki w których omawia się badanie wodnych micelarnych roztworów za pomocą metody rozpraszania neutronów pod małymi kątami SANS (Small Angle Neutron Scattering).

Czasopisma:

1. Physics Report, 57, No 1 (1980) p.1 by G.I.T Tiddy.
 2. Methods of Experimental Physics, Vol.23, part B (1987) p. 489 by S.H. Chen and Tsang – Lang Lin.
 3. Physica, Vol.137 B (1986) p.183 by S.H. Chen
 4. Rep. Prog. Phys., Vol. 53 (1990) p. 279 by Y. Chevalier, T. Zemb
- oraz dowolne inne teksty na temat badania wodnych micelarnych roztworów metodą SANS (Small Angle Neutron Scattering), SAXS (Small Angle X-ray Scattering) albo SALS (Small Angle Light Scattering).

Internet

Można wiele informacji znaleźć w Internecie na stronach innych neutronowych centrów badawczych, (North America, Europe, Asia and Australia), których adresy są dostępne na stronie <http://www.ncnr.nist.gov/nsources.html> , np. Small Angle Neutron Scattering by Stephen M. King (ISIS, Rutherford Appleton Laboratory, Chilton, Didcot, United Kingdom), a w samym NIST bardzo dobra informacja na stronie <http://www.ncnr.nist.gov/programs/sans/> - tam wejść na stronę "SANS Tutorials"

Ćwiczenie dla 2 studentów (pierwszy temat) i 1-2 studentów (drugi temat).

Ćwiczenie 9

Dr hab. Aleksander Filarowski profesor Uniwersytetu Wrocławskiego.

Laboratorium: LNP (Laboratorium Fizyki Neutronowej), Wydział Chemii Uniwersytetu Wrocławskiego

Kontakt: aleksander.filarowski@chem.uni.wroc.pl

Temat ćwiczenia 1

Analiza spektroskopowych i obliczeniowych wyników związków z wiązaniem wodorowym.

Krótki opis ćwiczenia 1:

1. Teoretyczne przygotowanie z dziedziny metod spektroskopowych FT- IR, Raman, INS i chemii kwantowej.
2. Poznanie budowy i zasady działania spektrometru NERA w ZIBJ.
3. Teoretyczne modelowanie parametrów spektroskopowych przy wykorzystaniu programu Gaussian 09 i Molden.
4. Badania eksperymentalne i teoretyczne równowagi tautomerycznej oraz dynamiki protonu w mostku wodorowym.
5. Opracowanie i analiza wyników uzyskanych metodami chemii kwantowej.
6. Podsumowanie uzyskanych wyników.

Wymagania wobec praktykanta:

- Umiejętność obsługi komputera

Literatura:

1. A.V. Belushkin, J. W. Wąsicki, **Wprowadzenie do neutronowych metod badania fazy skondensowanej materii**, Wydawnictwo naukowe UAM.
2. J. M. Janik, **Fizyka chemiczna**, PWN, Warszawa 1989 – rozdziały o spektroskopii wibracyjnej (INS, IR, Raman).
3. G.A Jeffrey, **An Introduction to Hydrogen Bonding**, 1997, New York, Oxford, Oxford University Press.
4. Filarowski A., Koll A., Sobczyk L. Intramolecular hydrogen bonding in o-hydroxy aryl Schiff bases, **Current Organic Chemistry**, 13 (2009) 172-193.

Ćwiczenie dla 1 studenta

Temat ćwiczenia 2

Specyficzne cechy kwazi - aromatycznego wiązania wodorowego

Krótki opis ćwiczenia 2

1. Teoretyczne przygotowanie z dziedziny wiązania wodorowego i pojęcia Aromatyczności.
2. Teoretyczne modelowanie układów z kwazi-aromatycznym wiązaniem wodorowym przy wykorzystaniu programu Gaussian 09 i Molden.
3. Opracowanie i analiza wyników uzyskanych metodami chemii kwantowej.
4. Porównanie wyników obliczeń metodą DFT z eksperymentalnymi danymi (IR, IINS i Raman)
5. Podsumowanie uzyskanych wyników.

Wymagania wobec praktykanta

- Umiejętność obsługi komputera

Literatur;

1. L. Sobczyk, S.J. Grabowski, T.M. Krygowski, Interrelation between H-Bond and Pi-Electron Delocalization, **Chemical Reviews**, 105 (2005) 3513-3560.
2. A.V. Belushkin, J. W. Wąsicki, **Wprowadzenie do neutronowych metod badania fazy skondensowanej materii**, Wydawnictwo naukowe UAM.
3. Panek J.J., Jezierska-Mazzarello A.B., Lipkowski P., Martyniak A., Filarowski A. Comparison of resonance assisted and charge assisted effects in strengthening of Hydrogen bonds in dipyrins, **Journal of Chemical Information and Modeling**, 54 (2014) 86-95.

Ćwiczenie dla 1 studenta

Ćwiczenie 10

Mgr Katarzyna Łuczyńska, Laboratorium Fizyki Neutronowej, ZIBJ ; ICHTJ,
Warszawa,

Dr Kacper Druźbicki, Laboratorium Fizyki Neutronowej, ZIBJ; Instytut Fizyki, UAM,
Poznań.

Kontakt: k.luczynska@ichtj.waw.pl , kacdru@amu.edu.pl;

Temat ćwiczenia

Modelowanie i Analiza Dynamiki Wibracyjnej Modelowych Układów Molekularnych.

Cele Ćwiczenia:

1. Wprowadzenie do teoretycznych i praktycznych aspektów spektroskopii kryształów molekularnych.
2. Poznanie budowy i zasady działania spektrometru NERA w ZIBJ.
3. Zaznajomienie z możliwością wykorzystania teorii funkcjonału gęstości elektronowej (DFT) i wybranych pakietów obliczeniowych do modelowania odpowiedzi spektralnej kryształów molekularnych.
4. Opracowanie i analiza wybranych wyników eksperymentalnych i teoretycznych.
5. Podsumowanie uzyskanych wyników, przygotowanie krótkiej prezentacji.

Wymagania wobec praktykanta:

- Znajomość podstawowych zagadnień związanych ze spektroskopią oscylacyjną (INS, IR, Raman) i teorią funkcjonału gęstości elektronowej (DFT).
- Biegłość w obsłudze komputera, mile widziana znajomość wybranych pakietów modelowania molekularnego.
- Zainteresowanie tematyką spektroskopii molekularnej i modelowania molekularnego.

Dodatkowe informacje:

Wszelkie dodatkowe informacje zostaną chętnie udzielone drogą mailową.
Istnieje możliwość nieznacznej modyfikacji ćwiczenia celem jego dopasowania do zainteresowań praktykanta / realizowanej tematyki badawczej (po uprzednim kontakcie).

Ćwiczenie maksymalnie dla 2 studentów

Bogolubov Laboratory of Theoretical Physics (BLTP)

<http://theor.jinr.ru>

Ćwiczenie 11

Dr Artur R. Pietrykowski, Laboratorium Fizyki Teoretycznej im. Bogolubova w
ZIBJ Dubna, Instytut Fizyki Teoretycznej, Uniwersytet Wrocławski

Kontakt: pietrie@theor.jinr.ru

Temat ćwiczenia

Entropia splątania w dwuwymiarowej Konforemnej Teorii Pola

Przebieg ćwiczenia:

- Krótkie wprowadzenie do kwantowej Konforemnej Teorii Pola w dwóch wymiarach (2dKTP),
- Wprowadzenie i omówienie problemu obliczania entropii splątania w KTP,
- Obliczanie entropii splątania dla układu złożonego z dwóch rozłącznych odcinków prostej z wykorzystaniem granicy klasycznej czteropunktowej funkcji korelacji w 2dKTP.

Wymagania wobec praktykanta:

Wstępna wiedza na temat Kwantowej Teorii Pola i znajomość obsługi programu
Mathematica.

Literatura:

- Z. Jacyna-Onyszkiewicz, **Zasady Termodynamiki Kwantowej**, Wyd. Nauk. UAM, Poznań 1996
- J. Cardy, **CFT and Statistical Mechanics**, les Houches Summer School on Exact Methods in Low-Dimensional Statistical Physics and Quantum Computing, July 2; arXiv:0807.347208

Ćwiczenie dla 1 studenta

Ćwiczenie 12

Dr Marcin Piątek, Laboratorium Fizyki Teoretycznej im. Bogolubova w ZIBJ
Dubna; Zakład Teorii Pola, Instytut Fizyki, Uniwersytet Szczeciński;
Kontakt: piatek@fermi.fiz.univ.szczecin.pl

Temat ćwiczenia:

Obliczanie kwantowych i klasycznych bloków konforemnych

Przebieg praktyki:

1. Zapoznanie się z formalizmem *Konforemnej Teorii Pola w dwóch wymiarach* (2dCFT) w stopniu pozwalającym wyliczać tzw. *4-punktowe bloki konforemne* (seminarium):
2. Wyliczenie kilku pierwszych współczynników rozwinięcia kwantowego bloku 4-punktowego „z definicji” oraz korzystając ze znanych relacji rekurencyjnych (przygotowanie prostego programu w pakiecie MATHEMATICA),
3. Wyliczenie tzw. *klasycznego bloku 4-punktowego*, tj. granicy klasycznej bloku kwantowego (rachunki w pakiecie MATHEMATICA),
4. Przegląd (w większości nowych) zastosowań klasycznych bloków konforemnych w fizyce teoretycznej/matematycznej (mój wykład):
 - Np. klasyczna i kwantowa geometria hiperboliczna, hipoteza AGT i korespondencja Bethe/gauge, pewne kwantowo-mechaniczne układy całkowalne [jednowymiarowe równanie Schrödingera z potencjałami: eliptycznym lub $\cos 2x$], holografia AdS3/2dCFT, modele macierzowe, topologiczna teoria strun,
 - W szczególności (dokładniej) zastosowanie klasycznych bloków konforemnych w badaniach własności tzw. *entropii splątania* (wyliczenie entropii splątania z granicy klasycznej bloków kwantowych).

Wymagania wobec praktykanta:

- Zdany egzamin z mechaniki kwantowej,
- Dodatkowo mile widziane:
 - podstawowa wiedza z Kwantowej Teorii Pola,
 - znajomość pakietu MATHEMATICA.

Literatura:

Zostanie przekazana później (po skontaktowaniu się z prowadzącym ćwiczenie)

Ćwiczenie dla 1-2 studentów / doktorantów zainteresowanych fizyką teoretyczną