

VII Ogólnopolska Sesja Kół Naukowych Fizyków





Institut Fizyki Doświadczalnej



Podziękowania:

Organizatorzy VII OSKNF pragną wyrazić swą wdzięczność za wsparcie konferencji następującym organizacjom i firmom:

- Fundacja Uniwersytetu Warszawskiego
- Uniwersytet Warszawski
- Wydział Fizyki UW
- Instytut Fizyki Doświadczalnej UW
- Instytut Fizyki Teoretycznej UW
- Kolegium Międzywydziałowych Indywidualnych Studiów Matematyczno-Przyrodniczych UW
- Instytut Problemów Jądrowych im. Andrzeja Sołtana
- Ammono Sp. z o. o.

Patronat

- Jej Magnificencja Rektor Uniwersytetu Warszawskiego prof. dr hab. Katarzyna Chałasińska-Macukow
- Polskie Towarzystwo Fizyczne

Patronat medialny

- Postępy Fizyki
- Delta

Dodatkowo dziękujemy Środowiskowemu Laboratorium Ciężkich Jonów za udostępnienie sal i firmie Uniwersał za przekazanie nagrody dla najlepszej prezentacji.

Spis treści

Witamy!	4
Program	5
Abstrakty prezentacji	7
Abstrakty posterów	18
Lista uczestników	21

Witamy!

Mili Państwo!

Mamy niezrównaną wręcz przyjemność powitać Państwa na VII Ogólnopolskiej Sesji Kół Naukowych Fizyków. Tradycyjnie osnową Sesji będą wygłoszone przez uczestników referaty, okazja do podzielenia się wynikami badań i rozszerzania naszych wspólnych zainteresowań. Nie wolno też zapomnieć o wykładach znakomitych fizyków, prof. Tomasza Dietla, laureata nagrody Fundacji Nauki Polskiej oraz znanego z licznych prac popularnonaukowych prof. Andrzeja Kajetana Wróblewskiego, a także naszego znakomitego gościa z USA, prof. Michaela Snowa z Indiana University.

Przypominamy wszystkim uczestnikom o konkursie na najlepszą prezentację i życzymy dobrej zabawy, zarówno przy słuchaniu referatów, jak i podczas imprez towarzyszących, na które serdecznie zapraszamy!

Organizatorzy VII OSKNF

- Piotr Migdał
- Mateusz Nowaczyk
- Joanna Oracz
- Marcin Pomorski
- Bartłomiej Szczygieł

Z nieocenioną pomocą prof. Stanisława Głazka, Marcina Grzybowskiego, Jacka Puchty oraz Michała i Magdy Zientkiewiczów.



Studenckie Koło Fizyki UW

<http://skfiz.fuw.edu.pl/> - na tej stronie znaleźć można wszelkie informacje na temat naszego koła, a także nawiązać kontakt z jego członkami. Zapraszamy!

Program

7 listopada 2008 (piątek)	
Wydział Fizyki UW (ul. Hoża 69), Sala Duża Doświadczalna	
13:00-17:00	Rejestracja
17:00-19:30	Uroczyste rozpoczęcie, gdzie będzie miał miejsce wykład prof. Andrzeja Kajetana Wróblewskiego, wykład prof. Tomasza Dietla „Nanotechnologia i nanonauka: gdzie jesteśmy, gdzie idziemy”, oraz krótka prezentacja kół naukowych z całej Polski
20:00-21:00	Kolacja
8 listopada 2008 (sobota)	
Kampus Ochota (Cyklotron i Wydział Biologii)	
09:00-10:00	Śniadanie
10:00-13:00	I sesja wykładowa
13:00-14:00	I sesja posterowa
14:00-15:00	Zwiedzanie cyklotronu (dla chętnych)
15:00-16:00	Obiad
16:00-19:00	II sesja wykładowa
19:30- $+\infty$	Kolacja (Pub Lolek)
9 listopada 2008 (niedziela)	
Kampus Ochota (Cyklotron i Wydział Biologii)	
09:00-10:00	Śniadanie
10:00-13:20	III sesja wykładowa
13:20-15:00	Obiad
15:00-16:00	II sesja posterowa
16:00-19:00	IV sesja wykładowa
19:00-19:40	Kolacja
20:00- $+\infty$	Impreza integracyjna (Klub muzyczny Indeks)
10 listopada 2008 (poniedziałek)	
Kampus Ochota (Cyklotron i Wydział Biologii)	
09:00-10:00	Śniadanie
10:00-13:20	V sesja wykładowa
13:20-14:00	Wybór najlepszego referatu (nagroda!) oraz organizatora VIII OSKNF Zakończenie VII OSKNF
14:00-16:00	Obiad

Plan sesji wykładowych

	SOBOTA 8 XI	NIEDZIELA 9 XI	PONIEDZIAŁEK 10 XI
10:00	prof. W. Michael Snow (Indiana University) The NN weak interaction and low energy neutrons	Michał J. Tomza (UW) Jak zrobić światło, czyli o luminescencji lantanowców Sylvia Świąciecki (UJ) Sieci metaloorganiczne: nowe materiały z obiecującymi własnościami	Andrzej Ptok (UŚ) Wpływ domieszkowania na nadprzewodnictwo o symetrii s- i d-wave Michał Rawski (UMCS) Badania implantacyjne SiC
10:40	Tomasz Fruboes (IPJ) Systemy wyzwalania - od eksperymentu CMS do astrofizyki	Konrad Kapcia (UAM) Nadprzewodniki na bazie żelaza - przełom w nadprzewodnictwie?	Łukasz Głuba (UMCS) Implantacja jonów i nanostruktury osadzone w SiO ₂
	Przerwa na kawę	Kaweczka	Herbatka (i kawa też)
11:20	Maciej Jasiński, Marcin Piotrowski (UMK) Kwarki i Skwarki	Tomasz Jakubczyk (UW) Optical properties of a two-dimensional electron gas (2DEG) in magnetic fields	Monika Zubik (UMCS) Zmiany spektralne koloidów nanocząstek z adsorbatami
11:40	Maciej Czarnacki (UMCS) Badanie składu izotopowego pierwiastków	Tomasz Smoleński (UW) Teoretyczny model kwantowego efektu Halla na złączu p-n w grafenie	Maciej Koperski (UW) Dynamika pobudzania kropek kwantowych przy dwuimpulsowym pobudzeniu
12:00	Bartłomiej Tomala (AGH) Zabawy samolotem z papieru	Radek Radziejewski (PG) Dlaczego żaglówki pływają pod wiatr? Krótko o aerodynamice i hydrodynamice jachtów.	Piotr Mazur (AGH) Od równika po biegun czyli czy każda woda zamarza tak samo?
	Kawa w przerwie	Kawunia	Po prostu kawa
12:40	Andrzej Pilarczyk (UWr) Dynamika rynków oligopolistycznych z punktu widzenia fizyka	Ewa Ratajczak (UMK) Georadar - co, jak i dlaczego?	Marcin Zagórski (UJ) Przejścia fazowe w grafach przypadkowych
13:00	Sesja posterowa	Agnieszka Płonka (UJ) Głęboka Ziemia - struktura i metody badań	Karol Ratajczyk (PG) Ogniwa Peltiera
13:20		Przerwa obiadowa	Zakończenie
14:00	Zwiedzanie cyklotronu (dla chętnych)		
15:00	Przerwa obiadowa	Sesja posterowa	Obiad
16:00	Marcin Markiewicz (UG) Splątanie a niekomutatywność. Spór o istotę mechaniki kwantowej.	Paweł Karbowniczek (PK) Fractal and chaotic properties of subsets of the complex plane given by recursive function on $K_{0,1}$ set example	
16:20	Tomasz Tylec (UG) Charakterystyka przestrzeni stanów, czyli jak ze stanów dostać obserwabla	Michał Januszewski (UŚ) Nie wierz w CUDA - licz na nie!	
	Kawka	Mała czarna (kawa)	
17:00	Adam Zadrozny (UW) Wierność stanów kwantowych	Artur P. Pawlik (UMCS) Wszechświat zbudowany z trójkątów czyli przyczynowa dynamiczna triangulacja	
17:20	Radosław Chrapkiewicz, Piotr Migdal (UW) Optyczny wzmacniacz parametryczny jako źródło splątanych par fotonów	Katarzyna Bartuś (UŚ) Dynamika molekuł metanu w nanorurkach węglowych - symulacja MD	
17:40	Michał Krupiński (AGH) O fizyce przy kawie, herbacie i piwie	Wojciech Ganczarek (UJ) Wprowadzenie do teorii perkolacji. Teoria, modelowanie i zastosowanie.	
	Kawusia	Duża z mleczkiem (też kawa ;)	
18:20	Piotr Marny-Janusz (UO) Efekt Casimira - między teorią a eksperymentem	Michał Olejniczak (PP) Zastosowanie grup Liego do równań fizyki matematycznej	
18:40	Krzysztof Hausmann (UAM) RR's Laser Position Analyzer - system charakteryzacji wiązek laserowych	Urszula Deneka (KUL) Wymiar fraktalny nieliniowych układów dynamicznych	

Abstrakty prezentacji

Sesja I - Sobota 10:00 - 13:00

Wykład gościnny

Sobota 10:00

The NN weak interaction and low energy neutrons

prof. Michael Snow¹

¹Indiana University, Department of Physics, Illinois, USA

The quark-quark weak interaction of u and d quarks in the strongly interacting regime of QCD is poorly understood. These interactions lead to parity violation in the nucleon-nucleon interaction. I will describe some recent theoretical work on the weak NN interaction using effective field theory and describe a program of possible measurements that are now possible using low energy neutrons. I will give two examples: parity violation in polarized neutron capture on protons and neutron spin rotation in ⁴He.

P1.1

Sobota 10:40

Systemy wyzwalań - od eksperymentu CMS do astrofizyki

Tomasz Fruboes¹

¹Instytut Problemów Jądrowych im. Andrzeja Sołtana, Polska
e-mail: Tomasz Fruboes <tfruboes[ssak internetowy]fuw.edu.pl>

W eksperymentach przy LHC tylko bardzo wysoka częstość zderzeń (40 MHz) może zapewnić pojawianie się pojedynczych przypadków rzadkich procesów, których zrozumienie może pomóc nam zrozumieć historię Wszechświata. Wydajny system wyzwalań i selekcji przypadków online jest jednym z najważniejszych wymagań współczesnych eksperymentów fizyki wysokich energii.

W eksperymencie Compact Muon Solenoid (CMS) przy Large Hadron Collider (LHC) system wyzwalań realizowany jest dwustopniowo. Na pierwszym stopniu trygera (Level 1 trigger, realizowany przez dedykowaną elektronikę) częstość przypadków zredukowana jest do 100Khz. Drugi stopień trygera, realizowany na farmie komputerów PC, dalej redukuje częstość przypadków, wybierając O(100Hz) przypadków do zapisu.

Okazuje się, że sposób selekcji przypadków rodem z eksperymentów fizyki wielkich energii może dokonać przełomu również w astrofizyce. Takie podejście wykorzystuje eksperyment "Pi of the Sky", nastawiony na poszukiwanie błysków gamma i innych szybkozmiennych zjawisk astrofizycznych. Bardzo duży strumień danych pochodzący z monitoringu nieba wymaga przetwarzania w czasie rzeczywistym. Wielostopniowy system wyzwala-

nia automatycznie wybiera i zachowuje istotne obserwacje.

W prezentacji przybliżone zostaną systemy automatycznego wyzwalań w eksperymencie CMS oraz w projekcie "Pi of the Sky"

P1.2 (+Po1.2)

Sobota 11:20

Kwarki i Skwarki

Marcin Piotrowski¹, Karolina Brodzińska¹,
Maciej Jasiński¹, Kamil Ciszak¹

¹Instytut Fizyki, WFAiIS UMK w Toruniu, Polska
e-mail: Marcin Piotrowski <marcin.tutmo[ssak internetowy]gmail.com>

Seria plakatów popularyzatorskich na temat kwarków jest realizowana w ramach jednego z projektów przez nasze Koło Naukowe. Plakaty przygotowane są pod kątem dydaktyki i popularyzacji fizyki. Głównym celem jest zainteresowanie ludzi fizyką i przybliżenie im poszczególnych zagadnień tak, by były one dla nich jasne i ciekawe. Treści umieszczone na posterach prezentowane są w sposób zabawny i zrozumiały dla każdego, niezależnie od stopnia jego wiedzy. Treść plakatów dotyczy następujących zagadnień:

Teoria kwarków. Przedstawianie podstawowych informacji na ich temat w formie przystępnej dla wszystkich:
1) Historia odkryć kwarków, hipotezy, przeprowadzone eksperymenty, noble w dziedzinie odkryć kwarków,
2) Podstawowe właściwości kwarków i ich rodzaje,
3) Antykwarki,
4) Podstawowe informacje o cząstkach złożonych z kwarków, czyli rzecz o hadronach - bariony, mezony, pentakwarki.

Wykład połączony z prezentacją dotyczy problemów związanych z popularyzowaniem najnowszych osiągnięć fizyki w dziedzinie cząstek elementarnych czy kwarków. Przeciętny człowiek wie zazwyczaj niewiele lub nic na temat najnowszych badań, a niewiedza rodzi uprzedzenia i przesady...

P1.3

Sobota 11:40

Badanie składu izotopowego pierwiastków

Maciej Czarnacki¹

¹Zakład Spektrometrii Mas, Instytut Fizyki UMCS, Polska
e-mail: Maciej Czarnacki <czarnacki[ssak internetowy]vp.pl>

Procesy fizyczne i chemiczne mogą pozostawić informację o warunkach, w jakich zachodziły, w postaci składu izotopowego pierwiastków budujących przetwarzaną materię. W niniejszym wystąpieniu opisane zostanie zjawisko frakcjonowania izotopowego oraz metody analizy izotopowej. Skupimy się na głównych, najbardziej spektakularnych zastosowaniach analizy izotopowej w badaniach środowiska naturalnego, w klimatologii, przy po-

szukiwaniu surowców naturalnych tj. złoto, ropa naftowa i gaz ziemny oraz w kryminalistyce. Pokażemy, że natura pozostawia po sobie znaki, które, umiejętnie odczytane przez człowieka, dostarczają cennej wiedzy o "metodach jej działania".

Hoefs, J.; Stable isotope geochemistry, Springer 1997.

Faure, G.; Mensing, T. M.; Isotopes, Principles and applications, 3th ed., Wiley 2005.

P1.4

Sobota 12:00

Zabawy samolotem z papieru

Bartłomiej Tomala¹

¹Akademia Górniczo-Hutnicza, Wydział Fizyki i Informatyki Stosowanej, Polska

e-mail: Bartłomiej Tomala <bartholomaios[ssak internetowy]gmail.com>

Niemal każdy z nas biorąc do ręki papierową kartkę, potrafi złożyć dowolny papierowy model samolotu. Istnieje wiele modeli takich samolotów, niektóre latają szybciej, szybciej wyżej, dalej, inne latają wolniej, unosząc się z gracją w powietrzu. W odróżnieniu od prawdziwych samolotów, samoloty z papieru nie posiadają silnika, a siłą, która je napędza, jest wyłącznie siła wyrzutu. Zatem z technicznego punktu widzenia taki samolot jest szybowcem. Niestety nie ma samolotu idealnego, który by latał daleko, wysoko, stabilnie, celnie i szybko. Za to są pewne 'triki', które pozwalają nam zmienić pewne cechy modelu (np. wydłużyć lot samolotu).

W moim wystąpieniu postaram się przybliżyć zasady, które rządzą lotem samolotu oraz pokazać elementy konstrukcyjne, które niwelują niepożądane działania niektórych sił, a nawet potrafią je pozytywnie wykorzystać.

P1.6

Sobota 12:40

Dynamika rynków oligopolistycznych z punktu widzenia fizyka

Andrzej Pilarczyk¹

¹Instytut Fizyki Teoretycznej, Uniwersytet Wrocławski, Polska

e-mail: Andrzej Pilarczyk <andrzej-pilarczyk[ssak internetowy]o2.pl>

W referacie przedstawię, jak różne dynamiki wymyślone przez fizyków, a stosowane do modelowania zjawisk nie tylko fizycznych, sprawdzają się w modelowaniu rynków oligopolistycznych. Część z tych modeli omówię w dwóch wersjach. Różnica pomiędzy nimi występuje we wpływie na układ dwóch sił: lokalnej (wpływ otoczenia) oraz globalnej (zewnątrzne pole). Pokażę wyniki symulacji Monte Carlo oraz ich porównanie do wyników analitycznych uzyskanych przy użyciu metody średniego pola.

Sesja II - Sobota 16:00 - 18:50

P2.1

Sobota 16:00

Splątanie a niekomutatywność. Spór o istotę mechaniki kwantowej.

Marcin Markiewicz¹

¹Instytut Fizyki Teoretycznej i Astrofizyki, Wydział MFI UG, Polska

e-mail: Marcin Markiewicz <mar.alf[ssak internetowy]wp.pl>

W wiodącym dziś teorioinformacyjnym podejściu do mechaniki kwantowej przyjmuje się, że tym, co odróżnia fizykę kwantową od klasycznej, jest występowanie zjawiska splątania, które prowadzi do nieklasycznych korelacji oraz umożliwia kwantową teleportację. W tradycyjnym algebraicznym podejściu natomiast podkreśla się, że tym, co odpowiada za wszystkie nieklasyczne efekty, jest nieprzemienność algebry obserwabli. I. Cuculescu udowodnił niedawno twierdzenie rozstrzygające powyższy pozorny spór. Otóż zbiór wszystkich stanów na układzie złożonym z dwóch podukładów jest równy zbiorowi stanów separowalnych wtedy i tylko wtedy, gdy przynajmniej jedna z algebr obserwabli odpowiadająca danemu podukładowi jest przemienna (klasyczna). To proste rozwiązanie dla pozornego sporu o istotę mechaniki kwantowej jest jednocześnie dowodem na ogromną skuteczność tej metodologii rozwoju fizyki, w której pozornie różne efekty w sposób matematycznie precyzyjny wywodzi się z ogólnych własności formalizmu danej teorii fizycznej.

P2.2

Sobota 16:20

Charakterystyka przestrzeni stanów, czyli jak ze stanów dostać obserwabla.

Tomasz Tylec¹

¹Uniwersytet Gdański, Polska

e-mail: Tomasz Tylec <tylec[ssak internetowy]gmail.com>

Na podstawowym kursie mechaniki kwantowej uczy się, że dwa obrazy: Heisenberga i Schrödingera są równoważne. Zazwyczaj mówi się jednak tylko o równości średnich wartości pomiarów oraz o kompatybilnej ewolucji układu. Nie oznacza to pełnej, matematycznej, równoważności. W obrazie Heisenberga pojęciem pierwotnym jest algebra obserwabli. Stanami są dodatnie, znormalizowane funkcjonały na obserwablach. Natomiast w obrazie Schrödingera szczególną rolę pełnią stany. Jednakże dopiero w 2003 roku Alfsen i Shultz opublikowali pełny przepis jak ze zbioru stanów układu fizycznego skonstruować jego algebrę obserwabli, co pozwala mówić o pełnej równoważności obu obrazów. Celem tej prezentacji będzie przedstawienie głównych idei konstrukcji Alfsena i Shultza.

P2.3

Sobota 17:00

Wierność stanów kwantowych

Adam Zadrozny¹

¹Kolegium MISMaP, Instytut Problemów Jądrowych, Polska
e-mail: Adam Zadrozny <adam.zadrozny[ssak internetowy]poczta.student.uw.edu.pl>

Prezentacja będzie poświęcona metodom obliczania wierności dwóch stanów kwantowych względem siebie. Przedstawione zostaną wzory pozwalające na łatwe obliczenie wierności między stanami gaussowskimi. Za pomocą przedstawionych wzorów pokazana zostanie ewolucja macierzy gęstości w kanale Gaussa oraz stanów kwantowych, które są transmitowane przez ów kanał z największą wiernością.

P2.4

Sobota 17:20

Optyczny Wzmacniacz Parametryczny jako źródło splątanych par fotonów.

Radosław Chrapkiewicz¹, Piotr Migdał¹

¹Zakład Optyki, Wydział Fizyki Uniwersytetu Warszawskiego, Polska
e-mail: Radosław Chrapkiewicz <radek_ch[ssak internetowy]o2.pl>

Optyka kwantowa przeżywa obecnie bardzo gwałtowny rozwój. Na rynku pojawiły się pierwsze komercyjne urządzenia do kryptografii kwantowej, w laboratoriach powodzą się już próby teleportacji stanów kwantowych. Są to jedne z praktycznych zastosowań jednych z najbardziej nieklasycznych obiektów, jakimi są stany splątane. Najpopularniejszą, stosowaną od lat metodą wytwarzania splątanych par fotonów jest wykorzystanie parametrycznego podziału częstości w kryształach nieliniowych. W procesie tym dochodzi do rozpadu fotonów wiązki pompującej na idealnie skorelowane pary fotonów o mniejszej energii. Oprócz ściśle kwantowych zastosowań, parametryczny podział częstości wykorzystywany jest do wzmacniania sygnałów laserowych. Da się w ten sposób osiągnąć chwilowe moce światła laserowego dochodzące nawet do 10^{12} W. A i przy tak makroskopowych natężeniach kwanty mają dużo do powiedzenia...

P2.5

Sobota 17:40

O fizyce przy kawie, herbacie i piwie

Michał Krupiński¹

¹Wydział Fizyki i Informatyki Stosowanej, Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie, Polska
e-mail: Michał Krupiński <krupinski.krupinski[ssak internetowy]gmail.com>

Wlej gorącą wodę do kubka zawierającego proszek kawy cappuccino bądź innej kawy rozpuszczalnej. Trochę po-

mieszaj, a następnie zacznij stukać łyżeczką o dno kubka. Usłyszysz na początku niski dźwięk, który w miarę stukania będzie coraz wyższy, przy czym różnica wysokości dźwięku osiągnąć może nawet 3 oktawy. Podobny efekt zachodzi również dla herbaty, piwa oraz innych napojów, z którymi spotykamy się na co dzień.

W trakcie referatu przeprowadzona zostanie analiza zmiany wysokości dźwięku oraz jego barwy w zależności od parametrów takich jak ilość proszku w naczyniu oraz temperatury. Podjęta zostanie również próba zbudowania ilościowej teorii wyjaśniającej całe zjawisko i przewidywanej wyniki eksperymentalne. Na zakończenie przedstawiona zostanie odpowiedź na pytanie: Czy możemy praktycznie wykorzystać obserwowany efekt, czy też jest to tylko ciekawe zjawisko umilające nam picie kawy, herbaty lub piwa?

Podczas referatu przeprowadzona zostanie także prezentacja efektu z użyciem kilku ogólnie dostępnych napojów.

P2.6 (+Po1.6)

Sobota 18:20

Efekt Casimira - między teorią a eksperymentem

Piotr Marny-Janusz¹

¹Instytut Fizyki, Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki Uniwersytetu Opolskiego, Polska
e-mail: Piotr Marny-Janusz <piotr.marny[ssak internetowy]interia.pl>

Efekt Casimira został przewidziany w 1948 roku przez H. B. Casimira [1]. Dziesięć lat później próbę eksperymentalnego zweryfikowania teorii podjął M. J. Sparnaay [2], jednakże ówczesne problemy techniczne sprawiły, iż eksperyment był obarczony 100% niepewnością. Dopiero w 1997 S. K. Lamoreaux [3] przeprowadził udany eksperyment obarczony 5% błędem i zgodny z teorią. W tym samym roku U. Mohideen i A. Roy [4] potwierdzili zgodność z teorią w granicach 1% niepewności pomiaru. Wyprowadzenie wzoru na siłę Casimira (np. [5]) wymaga wprowadzenia założeń, że dysponuje się idealnie gładkimi płytami, o nieskończonej przewodności, umieszczonymi równolegle do siebie, w temperaturze bliskiej zera bezwzględnej. Ale doświadczalna weryfikacja [5 6] nakłada poprawki na skończoną przewodność [7] i temp. wyższą od 0K [8], brak idealnej gładkości i równoległości płytek. Postępujący od dekady rozwój w tej dziedzinie owocuje nowymi eksperymentami i przewiduje istnienie odpychającego efektu Casimira [9], jednakże do pozyskania energii z próżni droga wydaje się nadal odległa.

[1] Casimir, H. B. G.; On the attraction between two perfectly conducting plates; Proc. Kon Akad. Wet. 1948, 51, 793.

[2] Sparnaay, M. J.; Measurements of Attractive Forces Between Flat Plates. Physica (Utrecht) 1958, 24, 751.

[3] Lamoreaux, S. K.; Demonstration of the Casimir Force in the 0.6 to 6 μ m Range. Phys. Rev. Lett. 1997, 78, 5-8.

[4] Mohideen, U.; Roy, A.; Precision Measurement of the Casimir Force from 0.1 to 0.9 μ m. Phys. Rev. Lett. 1997, 81, 004549.

[5] Milonni, P. W.; Shih, M.-L.; Casimir forces. *Contemp. Phys.* 1992, 33, 313-322.

[6] Klimchitskaya, G. L.; Mostepanenko, V. M.; Experiment and theory in the Casimir effect. *Contemp. Phys.* 2006, 47, 131-144. arXiv:quant-ph/0609145

[7] Chen, F.; Mohideen, U.; Klimchitskaya, G. L.; Mostepanenko, V. M.; Experimental test for the conductivity properties from the Casimir force between metal and semiconductor. *Phys. Rev. A* 2006, 74, 022103. arXiv:quant-ph/0603111

[8] Obrecht, J.M.; Wild, R.J.; Antezza, M.; Pitaevskii, L.P.; Stringari, S.; Cornell, E.A.; Measurement of the Temperature Dependence of the Casimir-Polder Force. *Phys. Rev. Lett.* 2007, 98, 063201. arXiv:physics/0608074

[9] Klimchitskaya, G. L.; Mohideen, U.; Mostepanenko, V. M.; Pulsating Casimir force. *J. Phys. A: Math. Theor.* 2007, 40, F841-F847. arXiv:0707.2734

P2.7 (+Po1.4)

Sobota 18:40

RR's Laser Position Analyzer - system charakteryzacji wiązek laserowych

Krystian Hausmann¹

¹*Zakład Elektroniki Kwantowej, Wydział Fizyki, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza, Poznań, Polska*

e-mail: Krystian Hausmann <radradish[ssak internetowy]tlen.pl>

Wielokrotnie podczas pracy z laserami w laboratorium wymagana jest duża precyzja ustawień i regulacji elementów na stole optycznym. Jednym z głównych do wykonania zadań jest odpowiednie poprowadzenie wiązki laserowej. Celem usprawnienia tego procesu powstał system pozwalający na pomiar położenia wiązki w wielu punktach układu. Składa się z oprogramowania działającego na komputerze PC oraz zestawu przetworników CMOS umieszczonych na precyzyjnych podstawkach. Aplikacja pozwala na korzystanie nawet z kilkudziesięciu przetworników. Osiągana precyzja pomiaru jest wysoka dzięki małym rozmiarom matryc i jej dużej rozdzielczości. Program został napisany w języku C++ z wykorzystaniem technologii Qt oraz DirectShow w systemie Windows.

Uzyskiwane pomiary służą do porównywania ich z pomiarami wcześniejszymi, aby zarejestrować niepożądane zmiany. Mogą także służyć do sterowania położeniem luster i innych elementów metodą sprzężenia zwrotnego celem uzyskania optymalnych warunków pomiarowych w danym doświadczeniu. System ten jest tani i łatwy do zaimplementowania dzięki wykorzystaniu komputera zamiast dedykowanej elektroniki oraz niskiemu kosztowi przetworników, które są elementami popularnych kamer internetowych.

Sesja III - Niedziela 10:00 - 13:20

P3.1

Niedziela 10:00

Jak zrobić światło, czyli o luminescencji lantanowców

Michał J. Tomza¹

¹*Uniwersytet Warszawski, Kolegium Międzywydziałowych Indywidualnych Studiów Matematyczno-Przyrodniczych, Polska*

e-mail: Michał Tomza <michal.tomza[ssak internetowy]gmail.com>

Lantanowce wykazują wiele interesujących własności, jedną z nich jest luminescencja, która znajduje coraz szersze zastosowania, począwszy od materiałów dla optoelektroniki – technologii OLED i materiałów laserowych, a na obrazowaniu żywych komórek i diagnostyce medycznej kończąc. Szczególnie technologia OLED (Organic Light-Emitting Diodes) wydaje się mieć coraz szersze perspektywy rozwoju, zwłaszcza w kontekście rosnących cen energii elektrycznej na świecie, proekologicznego ukierunkowania w polityce międzynarodowej oraz przewagi jakościowej monitorów OLED nad LCD i nieograniczonych możliwości formowania wielkopowierzchniowych źródeł światła opartych na OLED. Dlatego poznanie fizyki luminescencji kompleksów lantanowców staje się ważne.

Celem przeprowadzonych badań było poznanie fotofizycznych właściwości domieszkowanych różnymi fosfinotlenkami kompleksów europu (III), a zwłaszcza wpływ koligandów fosfinotlenkowych na wydajność kwantową procesu luminescencji β -diketonowych kompleksów europu (III) – potencjalnych materiałów dla technologii OLED. Pomiar widm absorpcyjnych, ekscytacyjnych i emisyjnych, zarówno domieszkowanych różnymi fosfinotlenkami kompleksów europu (III) jak i samych organicznych ligandów w temperaturze 295K oraz 77K, pomiar przerwy energetycznych pomiędzy wzbudzonymi stanami singletowym i tripletowym ligandów oraz stanami wzbudzonymi tripletowym ligandu i 5D_0 europu (III) oraz pomiar czasów życia dla przejść ze stanu wzbudzonego 5D_0 do 7F_J ($J=0-6$) europu (III) i czasów życia stanów trypletowych organicznych ligandów oraz wreszcie zmierzenie wydajności kwantowej luminescencji badanych kompleksów, pozwoliły ustalić wpływ struktury i fizykochemicznej natury koligandów fosfinotlenkowych na fotofizyczne właściwości badanych β -diketonowych kompleksów europu (III). W przypadku wszystkich przebadanych koligandów fosfinotlenkowych stwierdzono wzrost wydajności kwantowej luminescencji z europu (III) z początkowej wartości 4.4% dla niedomieszkowanego kompleksu, do w najlepszym przypadku 39.0%, a najgorszym 8.2%. Jednocześnie stwierdzono, że głównym źródłem procesów dezaktywujących stany wzbudzone w badanych kompleksach jest deekscytacja poprzez wysokoenergetyczne stany wibracyjne wiązań O-H cząsteczek wody obecnych w wewnętrznej strefie koordynacyjnej kompleksów europu (III).

P3.2

Niedziela 10:20

Sieci metaloorganiczne: nowe materiały z obiecującymi własnościami

Sylvia Świącicki¹

¹*Studia Matematyczno-Przyrodnicze, Uniwersytet Jagielloński, Polska*

e-mail: Sylvia Świącicki <swiecysl[ssak internetowy]gmail.com>

Materiały hybrydowe, zbudowane z grup organicznych i atomów metali, są ważnym obiektem badań współczesnej chemii i inżynierii kryształów. Do takiej klasy materiałów zaliczają się wynalezione w latach 90. sieci metaloorganiczne (ang. Metal-Organic Frameworks), które wyróżniają się własnościami o istotnych zastosowaniach, nieosiągalnymi dla żadnych wcześniej znanych związków. Referat zawiera przegląd osiągnięć w dziedzinie wytwarzania i wykorzystywania sieci metaloorganicznych, opracowany na podstawie publikowanych artykułów. Zaczynając od wyjaśnienia, które związki zaliczane są do sieci metaloorganicznych, przedstawia strategię, jakie są przyjmowane, aby wytworzyć struktury o określonej geometrii. Omówiona zostanie również nadzwyczajna porowatość sieci, znacząco przekraczająca porowatość dotychczas znanych materiałów, dzięki której związki te mogą być potencjalnym rozwiązaniem problemu magazynowania wodoru. Przytoczone zostaną dotychczasowe osiągnięcia w kwestii ilości absorbowanego wodoru, które zostaną porównane z ilościami koniecznymi do praktycznego wykorzystania tego gazu jako paliwo.

P3.3

Niedziela 10:40

Nadprzewodniki na bazie żelaza – przełom w nadprzewodnictwie?

Konrad Kapcia^{1,2}

¹*Studenckie Koło Naukowe Fizyków, Wydział Fizyki, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, Polska*

²*Zakład Stanów Elektronowych Ciała Stałego, Wydział Fizyki, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, Polska*

e-mail: Konrad Kapcia <kakonrad[ssak internetowy]tlen.pl>

Nadprzewodnictwo jest fascynującym makroskopowym zjawiskiem kwantowym związanym z zanikiem oporu i kondensacją quasi-cząstek. Po jego odkryciu w 1911 roku w rtęci w temperaturze poniżej $T_c = 4,2$ K długo nie potrafiono zsyntetyzować związku, którego temperatura przejścia w stan nadprzewodnictwa byłaby znacznie wyższa. Przełom nastąpił po odkryciu nadprzewodnictwa w ceramicznych miedziach i bizmutach ($T_c = 80-100$ K) w 1986 roku. Powszechnie uważa się, że nadprzewodnictwo i ferromagnetyzm to dwa konkurencyjne zjawiska. Na początku 2008 roku odkryto nadprzewodnictwo w pniktydkach żelaza (LaOMPn, gdzie M = Fe, Ni, Pn = P,

As). Chociaż nadprzewodnictwo było obserwowane w stopach, które zawierają żelazo, to LaOMPn jest pierwszym układem, gdzie prawdopodobnie żelazo odgrywa kluczową rolę przy pojawianiu się nadprzewodnictwa. LaOMPn mają warstwową strukturę krystaliczną, podobną do struktury kupratów, przy czym zamiast płaszczyzn Cu-O mamy do czynienia z płaszczyznami Fe-As. Ponadto w LaOFeAs obserwuje się magnetyczne uporządkowanie dalekiego zasięgu typu SDW (antyferromagnetyczne). Temperatury przejścia do stanu nadprzewodnictwa w tej grupie związków dochodzą do ok. 60 K.

Naturalnym pytaniem jest, czy istnieją inne związki na bazie żelaza, które są nadprzewodzące. Ostatnio odkryto nadprzewodnictwo w selurku żelaza FeSe w temperaturach ok. 10 K, który ma znacznie prostszą strukturę krystaliczną. Obserwuje się współistnienie nadprzewodnictwa i ferromagnetyzmu w tym układzie. Czysta faza nadprzewodząca istnieje tylko w próbkach z niedoborem Se. Związek ten, ma również płaszczyznową strukturę krystaliczną, podobnie jak LaOMPn. Niewątpliwą zaletą FeSe jest fakt, że w porównaniu z LaOFeAs jest znacznie łatwiejszy do otrzymania. Podejrzewa się, że w powyższych związkach na bazie żelaza nadprzewodnictwo jest związane z fluktuacjami magnetycznymi (podobnie jak w kupratkach) i przez to jego natura może być niekonwencjonalna. Syntetyzowanie bi-atomowych związków żelaza o podobnej strukturze może być nową drogą do szukania niekonwencjonalnych nadprzewodników.

Problem teoretycznego opisu nowo odkrytych nadprzewodzących związków żelaza, podobnie jak kupratów (czy bizmutatów) jest nadal sprawą otwartą.

W referacie zostanie omówiona krótka charakterystyka grupy nowo odkrytych związków nadprzewodzących. Zostaną przedstawione także oryginalne wyniki uzyskane dla FeSe.

P3.4

Niedziela 11:20

Optical properties of a two-dimensional electron gas (2DEG) in magnetic fields

Tomasz Jakubczyk, Katarzyna Kowalik, Marek Potemski

1. Grenoble High Magnetic Field Laboratory, France; 2. Warsaw University, Institute Of Experimental Physics - Faculty Of Physics Solid State Division, Poland.

e-mail: Tomasz Jakubczyk <tomek.jakubczyk[ssak internetowy]gmail.com>

The emission spectra from a high-mobility two-dimensional electronic system (2DES) in large range of magnetic fields (up to 28 T) were studied. Measurements in high magnetic fields corresponding to fractional filling factors $\nu < 1$, at temperatures low as 30 mK were of special interest as effects of the fractional quantum Hall effect could be observed there. The experiment was performed on a two-dimensional electron gas (2DEG) in a modulation-doped GaAs/GaAlAs quantum well with a width of 20 nm, the carrier density estimated from the optical studies $n = (1,5 \pm 0,5) \times 10^{11} \text{ cm}^{-2}$ and mobility (obtained from

previously done transport measurements) of about $\mu = 2 \times 10^6 \text{ cm}^{-2} \text{ V}^{-1} \text{ s}^{-1}$.

The most striking features are the oscillations in the energy of the emission line, which correlate with the fractional filling factors, and which are symmetric around filling factor $\mu = 1/2$. In particular, jumps in energy and splitting of some lines were observed in the vicinity of filling factors. The emission energy at a magnetic field corresponding to the filling factor $\mu = 1/3$ and, symmetrically, at the filling factor $\mu = 1$ show strong energy shift as the two filling factors correspond to the formation of a closed shell of fermions.

P3.5 (+Po1.9)

Niedziela 11:40

Teoretyczny model kwantowego efektu Hall'a na złączu p-n w Graphen'ie

Tomasz Smoleński¹

¹ *Uniwersytet Warszawski, Kolegium Międzywydziałowych Indywidualnych Studiów Matematyczno-Przyrodniczych, Polska*
e-mail: Tomasz Smoleński <tsmol[ssak internetowy]mit.edu>

Wynalezienie w 2004 roku graphen'u – materiału składającego się z heksagonalnej sieci aromatycznych atomów węgla, znajdujących się w jednej płaszczyźnie – umożliwiło wiele nowych obserwacji z dziedziny fizyki ciała stałego oraz stanowiło duży krok w kierunku zmniejszenia rozmiarów tranzystorów [1,2]. W 2006 roku naukowcom z Harvard University udało się zaobserwować kwantowy efekt Hall'a w graphen'owej próbce składającej się z dwóch obszarów, których gęstości nośników były zmieniane niezależnie [3]. Otrzymane przez nich wyniki mogły być wyjaśnione przez kwantową teorię stanów brzegowych tylko dla przypadku wąskiej przerwy pomiędzy kontrolowanymi obszarami [4]. Praca prezentuje opracowanie bardziej ogólnego, elektrodynamicznego modelu tego doświadczenia, opartego na analizie zjawisk transportu w dwuwymiarowej strukturze składającej się z trzech obszarów: dwóch reprezentujących obszary kontrolowane w doświadczeniu oraz jednego znajdującego się pomiędzy nimi. Otrzymanym wynikiem jest teoretyczna zależność oporu próbki od jej wymiarów. Zależność ta jest zgodna z przewidywaniami kwantowymi dla granicy wąskiej przerwy pomiędzy kontrolowanymi obszarami.

[1] K. S. Novoselov, A. K. Geim, S. V. Morozov, D. Jiang, Y. Zhang, S. V. Dubonos, I. V. Grigorieva, A. A. Firsov: *Electric Field Effect in Atomically Thin Carbon Films*. Science 306, 666 (2004).

[2] A. K. Geim, K. S. Novoselov: *The rise of graphene*. Nature Materials 6, 183--191 (2007).

[3] J. R. Williams, L. DiCarlo, C.M. Marcus: *Quantum Hall effect in a gate-controlled p-n junction of graphene*. Scienceexpress, 28 June 2007.

[4] D. A. Abanin, L. S. Levitov: *Quantized Transport in Graphene p-n Junctions in magnetic Field*. Cambridge, 2007.

[5] R. W. Rendell, S. M. Girvin: *Hall voltage dependence on inversion-layer geometry in the quantum Hall-effect regime*. Physical Review B, 15 June 1981.

P3.6

Niedziela 12:00

Dlaczego żagłówki pływają pod wiatr? Krótko o aerodynamice i hydrodynamice jachtów.

Radek Radziejewski¹

¹ *Politechnika Gdańska, Wydział Fizyki Technicznej i Matematyki Stosowanej, Polska*
e-mail: Radek Radziejewski <radek.radziejewski[ssak internetowy]gmail.com>

Już 5,5 tys. lat temu człowiek nauczył się ujarzmić dwa żywioły – wiatr i wodę – na raz. Przez długi czas łodzie żaglowe stanowiły najważniejszy środek transportu, z czasem zostały wyparte przez statki o napędzie mechanicznym. Nie znikły one jednak z mórz i oceanów, dalej rozwijały się jako jedna z piękniejszych dziedzin sportu. Teraz żagle powracają do łasek jako całkowicie ekologiczny i darmowy sposób napędzania statków, zaczyna się je ponownie montować na statkach handlowych. Mimo, iż żeglarstwo ma już tak wiele lat, jego podstawowe zasady i mechanizmy działania nie zmieniły się. W swojej prezentacji opiszę sposób działania różnych rodzajów żagli, wyjaśnię, po co mamy na jachtach miecz i ster oraz rozwiążę największą zagadkę żeglarstwa: jak to się dzieje, że możemy żeglować pod wiatr.

P3.7

Niedziela 12:40

Georadar – co, jak i dlaczego??

Ewa Ratajczak¹

¹ *Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu, Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej, Polska*
e-mail: Ewa Ratajczak <ewka.ratajczak[ssak internetowy]gmail.com>

Jak działa georadar? Do czego może być, a do czego jest wykorzystywany? Jak wygląda procedura pomiarowa? I ogólnie, po co ta cała zabawa?? To pytania, na które postaram się odpowiedzieć w mojej prezentacji. Dotychczas wykonywałam badania, można by powiedzieć, czysto teoretyczne - wiedziałam, co było zakopane w mojej piaskownicy. Uzyskane profile czasem zgadzały się z przewidywaniami, a czasem wychodziły dziwne rzeczy. Postaram się opowiedzieć, jak na razie, tylko o tym, co mi wyszło dobrze. Na wyjaśnienie dziwnych rzeczy potrzebuję jeszcze trochę czasu.

P3.8

Niedziela 13:00

Głęboka Ziemia – struktura i metody badańAgnieszka Płonka¹¹*Koło Matematyczno - Przyrodnicze Studentów Uniwersytetu Jagiellońskiego, Polska*

e-mail: Agnieszka Płonka <agnieszka.plonka[ssak internetowy]uj.edu.pl>

Poznanie chemizmu i struktury głębokiej Ziemi, niemożliwe poprzez badanie materiału bezpośrednio pochodzącego z jej wnętrza, odbywa się poprzez eksperymenty odtwarzające warunki temperatur rzędu tysięcy kelwinów i ciśnień rzędu megabarów. Metody analizujące zachowanie się małych próbek materiału metalicznego (dla głębokości jądra) lub krzemianowego (dla głębokości płaszczowych) wykorzystują dyfrakcję synchrotronowego promieniowania X, rozpraszanie światła i neutronów oraz kowadło diamentowe (DAC – Diamond Anvil Cell), co pozwala na określenie właściwości elastycznych próbki poddanej warunkom panującym we wnętrzu Ziemi[1].

Standardem pozostaje analiza prędkości fal sejsmicznych, dostarczająca danych na temat rozkładu temperatury, przejść fazowych i reakcji chemicznych na granicach nieciągłości (płaszcz górny/ dolny, płaszcz dolny/ jądro zewnętrzne). Szczególną rolę odgrywają przejścia fazowe krzemianów, na podstawie których można określić dokładną głębokość granicy warstw o różnych warunkach fizycznych (410 km: oliwin – wadsleyit, 660 km: czworoscian krzemotlenowy – ośmiościan o strukturze perowskitu, granica między górnym a dolnym płaszczem). Ostatnim odkryciem było wytłumaczenie anomalii prędkości fal sejsmicznych na granicy płaszcz (decydującego o dynamice skorupy ziemskiej) z jądrem zewnętrznym (stanowiącym ziemski magnes) – w strefie D' - poprzez przejście fazowe perowskitu w postperowskit[2].

Ponieważ opróbowanie badanego obszaru nie jest możliwe, w badaniach geofizycznych przyjmuje się uśredniony skład płaszcz (pirolit, BSE – Bulk Sillicate Earth) oraz, co wynika z analizy rozłożenia masy i założenia frakcjonacji gęstościowej wczesnej Ziemi – metaliczne jądro. Problematyczne jest przyjęcie konwekcji obejmującej cały płaszcz oraz kwestia jego chemicznego zróżnicowania. Fale sejsmiczne oraz modele oparte na badaniach przyrodniczych pokazują, że żadna warstwa nie jest homogeniczna.

[1] Bass, J.D.; Sinogeikin, S.V.; Li, B.; Elastic Properties of Minerals: A Key for Understanding the Composition and Temperature of Earth's Interior, Elements 2008, Vol. 4, No. 3, 165-170

[2] Hirose, K.; Lay, T.; Discovery of Post-Perovskite and New Views on the Core – Mantle Boundary Region, Elements 2008, Vol. 4, No. 3, 183 - 189

Sesja IV - Niedziela 15:30 - 18:50**P4.1**

Niedziela 16:00

Fractal and chaotic properties of subsets of the complex plane given by recursive function on $K_{0,1}$ set examplePaweł Karbowiczek^{1,2}¹*Department of Neutrino and Dark Matter Studies, The Institute of Nuclear Physics of the Polish Academy of Sciences, Poland* ²*Institute of Physics, Faculty of Physics, Mathematics and Applied Computer Science, Cracow University of Technology, Poland*

e-mail: Paweł Karbowiczek <dd_pawel[ssak internetowy]interia.pl>

Since discovery of M set by Benoit Mandelbrot in 1983, fractals given by recursive function in complex plane, have been analyzed in many ways, exposing many curious properties. In 1992 Michael Michelitsch and Otto E. RöSSLer have gone one step further, they modified transformation that had given Mandelbrot set and they have got set they called "burning ship". This article is describing next step in fractal analysis by providing unique $K_{0,1}$ set, named " $K_{0,1}$ cross" by its appearance and showing its basic fractal and chaotic properties.

P4.2

Niedziela 16:20

Nie wierz w CUDA – licz na nie!Michał Januszewski¹¹*Institut Fizyki, Uniwersytet Śląski w Katowicach, Polska*
e-mail: Michał Januszewski <mjanusz[ssak internetowy]us.edu.pl>

CUDA (Compute Unified Device Architecture) jest technologią pozwalającą na tworzenie programów wykorzystujących GPU (Graphics Processing Unit) karty graficznej do wykonywania skomplikowanych obliczeniowo zadań. Duża dostępność tego typu sprzętu, jego równoległa architektura oraz moc obliczeniowa rzędu setek Gflops dla pojedynczej karty powodują, iż CUDA jest interesującym rozwiązaniem dla wszystkich, których praca wymaga wykonywania dużej ilości obliczeń numerycznych.

Często dzięki wykorzystaniu CUDA można stosunkowo niskim nakładem pracy osiągnąć kilkunastokrotne, a niekiedy nawet kilkudziesięciokrotne przyspieszenia (w porównaniu z typowym procesorem dostępnym w stacjach roboczych).

Celem prezentacji jest omówienie zastosowania technologii CUDA do problemów interesujących z punktu widzenia fizyka (numeryczne rozwiązywanie równań różniczkowych, numeryczna algebra liniowa, symulacje dynamiki molekularnej, komputerowa dynamika płynów (CFD) itp.). Szczególna uwaga poświęcona zostanie

zagadnieniom, dla których zysk czasowy wynikający z użycia CUDA jest największy.

P4.3

Sobota 17:00

Wszechświat zbudowany z trójkątów, czyli przyczynowa dynamiczna triangulacja

Artur P. Pawlik¹

¹Koło Naukowe Studentów Fizyki, UMCS w Lublinie, Polska
e-mail: Artur Pawlik <a_p_pawlik[ssak internetowy]wp.pl>

We współczesnej fizyce dąży się do stworzenia jednej zuniifikowanej teorii, która łączy ze sobą mechanikę kwantową z ogólną teorią względności. Najpoważniejszy kandydat na teorię kwantowej grawitacji (teoria superstrun) nie jest jeszcze w stanie odpowiedzieć nam na pytanie: w jaki sposób powstały przestrzeń i czas, tworząc gładką czterowymiarową czasoprzestrzeń? W przeciągu ostatnich kilku lat narodził się nowy pomysł, który jest ciekawą i obiecującą alternatywą do tego najpopularniejszego podejścia w fizyce teoretycznej. Podejście to nazywa się „Przyczynową dynamiczną triangulacją.” Pokazuje ona, jak zbudowana jest czasoprzestrzeń, opierając się jedynie na podstawowych zasadach fizycznych.

Twórcy tej teorii (J. Ambjorn, J. Jurkiewicz i R. Loll) starają się stosować dobrze znane prawa do elementarnych cegiełek czasoprzestrzeni, w efekcie czego one same układają się w harmonijną strukturę. Zatem czasoprzestrzeń składa się z cegiełek zwanych czterosupleksami, które są czterowymiarowym uogólnieniem trójkątów. Nie mają one jednak bezpośredniej interpretacji fizycznej, lecz stanowią pewne przybliżenie. Informacja mająca znaczenie fizyczne pochodzi kolektywnego zachowania się układu¹.

W swoim referacie przedstawię założenia tej teorii i postaram się odpowiedzieć na pytanie, dlaczego jest ona tak obiecująca.

1. Ambjorn, J.; Jurkiewicz, J.; Loll, R.; Samoorganizujący się kwantowy wszechświat. Świat Nauki 2008, Nr 8, s 26-32

P4.4

Niedziela 17:20

Dynamika molekuł metanu w nanorurkach węglowych - symulacja MD

Katarzyna Bartuś¹

¹Instytut Fizyki im. A. Chelkowskiego, Uniwersytet Śląski w Katowicach, Polska
e-mail: Katarzyna Bartuś <katbartus[ssak internetowy]gmail.com>

W prezentacji zostanie omówiona klasyczna symulacja dynamiki molekularnej MD [1] molekuł metanu w jednościennej pozbawionej defektów nanorurkach węglowych (SWCNT). Oddziaływania bliskozasięgowo opisywane są potencjałem Reactive Empirical Bond

Order Potencjał [2], oddziaływania dalekozasięgowo potencjałem Lennarda-Jonesa (LJ). Zastosowano dwa podejścia do opisu molekuły metanu - jako pseudoatom z parametrami LJ oraz jako miękka cząsteczka. Rozważono wpływ kilku czynników na dynamikę molekuł metanu w SWCNT [3].

[1] M.P. Allen, D.J. Tildesley Oxford University Press, New York, 1987

[2] D.W. Brenner, O.A. Shenderova, J.A. Harrison, S.J. Stuart, N. Ni, S.B. Sinnott J. Phys.: Condes. Matter 2002 14, 783

[3] S. Jakobtorweihen, M.G. Verbeek, C.P. Lowe, F.J. Keil, B. Smit Phys.Rev.Lett.2005, 95, 044501

P4.5

Niedziela 17:40

Wprowadzenie do teorii perkolacji. Teoria, modelowanie i zastosowanie.

Wojciech Ganczarek¹

¹Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej, Uniwersytet Jagielloński, Polska
e-mail: Wojciech Ganczarek <w.ganczarek[ssak internetowy]uj.edu.pl>

Perkolacja jest modelem matematycznym bardzo powszechnie używanym w fizyce, zwłaszcza w przypadku zjawisk krytycznych. Niniejszy wykład przedstawia w zwięzły sposób zarówno samą ideę modelu perkolacji, jak i jej matematyczne podstawy. Ponadto omówione zostaną dwa algorytmy stosowane do modelowania zjawisk w oparciu o teorię perkolacji wraz z prezentacją animacji obrazujących działanie tych algorytmów zaimplementowanych w języku C++, co jednocześnie pozwala na przyjrzenie się zjawisku na prostym przykładzie sieci kwadratowej. Dla naświetlenia przydatności modelu wykład obejmuje krótkie zapoznanie z wynikami badań prowadzonych w oparciu o teorię perkolacji, w tym badań własnych autora zawierających analizę zmian lepkości roztworów polimerów organicznych.

P4.6

Niedziela 18:20

Zastosowanie grup Liego do równań fizyki matematycznej

¹Michał Olejniczak

¹Wydział Fizyki Technicznej, Politechnika Poznańska, Polska
e-mail: Michał Olejniczak <mi.olejniczak[ssak internetowy]gmail.com>

Wiele układów fizycznych i zjawisk można opisać za pomocą równań różniczkowych, które często bywają trudno rozwiązywalne lub nieliniowe. Okazuje się, że za pomocą teorii grup (jednoparametrowych grup Liego) można je rozwiązywać i znajdować nowe rozwiązania. Celem referatu jest przedstawienie zastosowania grup Liego do takich równań. Na przykładzie pewnego równania różniczkowego pokazana zostanie krok po kroku

metoda otrzymywania infinytezymalnego generatora oraz zostanie pokazane jego zastosowanie. W referacie wprowadzone zostaną również podstawowe definicje i twierdzenia oraz zostanie zaprezentowany autorski program komputerowy pomagający w wyznaczeniu generatorów.

P4.7

Niedziela 18:40

Wymiar fraktalny nieliniowych układów dynamicznych

Urszula Deneka¹, Jarosław Pietrak²

Katolicki Uniwersytet Lubelski, Koło Naukowe Studentów Filozofii Przyrody i Nauk Przyrodniczych, Polska
e-mail: Urszula Deneka <ula.deneka[ssak internetowy]o2.pl>

Chaos deterministyczny jest XX-wieczną teorią fizyczną zajmującą się nieliniowymi układami dynamicznymi. Istotną cechą tego typu układów jest nadwrażliwość rozwiązań na małe zmiany wartości parametrów układu (np. warunków początkowych). W pracy chcemy pokazać główne idee tej teorii, zwracając szczególną uwagę na ważny element teorii chaosu, jakim jest pojęcie wymiaru fraktalnego, rozpatrywanego na różnorodnych przykładach. Chaotyczność układu dynamicznego, pomimo jego charakteru deterministycznego, jest inspiracją także dla refleksji filozoficznej dotyczącej natury świata.

Sesja V - Poniedziałek 10:00 -13:20

P5.1

Poniedziałek 10:00

Wpływ domieszkowania na nadprzewodnictwo o symetrii s- i d-wave.

Andrzej Ptok¹

¹*Department of Theoretical Physics, Institute of Physics, University of Silesia, Poland*
e-mail: Andrzej Ptok <andrzej.ptok[ssak internetowy]wp.pl>

Stan nadprzewodzący (SC) tworzony jest przez pary Coopera, będące parą elektronów w stanie singletowym. Nadprzewodnictwo opisujemy przez nadprzewodzący parametr porządku (PP). Faza SC niszczone jest poprzez względnie wysokie zewnętrzne pole magnetyczne. Istotny wpływ na stan układu mają również domieszki umieszczone w układzie. Oba te mechanizmy prowadzą do złamania symetrii translacyjnej układu. Podczas wykładu zaprezentowane zostaną teoretyczne rozważania nt. wpływu domieszek na stan SC z PP o symetrii s- oraz d-wave (odpowiednio stan BCS ze stałym PP oraz stan z PP zmiennym w przestrzeni pędowej oraz rzeczywistej). Innym przykładem stanu nadprzewodzącego, w którym złamana jest symetria translacyjna, jest faza Fulde-Ferrell-Larkin-Ovchinnikov (FFLO) – tj. faza z PP oscylującym w przestrzeni rzeczywistej. Podczas wykładu zostaną omówione główne cechy fazy SC z PP o symetrii s- i d-wave, mechanizm występowania fazy FFLO oraz formalizm stosowany do opisu niejednorodnych układów nadprzewodzących. Zaprezentowane zostaną również wyniki obliczeń numerycznych wykorzystujących transformację Bogoliubova-de Gennesa (BdG). Referencje:

- "Fulde-Ferrell-Larkin-Ovchinnikov state in disordered s-wave superconductors" Qinghong Cui and Kun Yang, Phys. Rev. B 78, 054501 (2008)
- "Impurity-induced configuration-transition in the Fulde-Ferrell-Larkin-Ovchinnikov state of a d-wave superconductor" Qian Wang, Chia-Ren Hu and Chin-Sen Ting, Phys. Rev. B 75, 184515 (2007)
- "Local Tunneling Spectroscopy as a Signature of the Fulde-Ferrell-Larkin-Ovchinnikov State in s- and d-Wave Superconductors", Qian Wang, H.-Y. Chen, C.-R. Hu and C. S. Ting, Phys. Rev. Lett. 96, 117006 (2006)

P5.2

Poniedziałek 10:20

Badania implantacyjne SiCMichał Rawski¹¹Zakład Fizyki Jonów i Implantacji, Instytut Fizyki UMCS
Lublin, Polskae-mail: Michał Rawski <michal.rawski[ssak
internetowy]gmail.com>

Węglik krzemu jest materiałem o bardzo ciekawych właściwościach fizycznych. Znanych jest wiele politypów SiC, które różnią się od siebie parametrami zarówno mechanicznymi, jak i elektrycznymi. Ze względu na dobre przewodnictwo cieplne i dużą wytrzymałość mechaniczną SiC odgrywa coraz większą rolę w produkcji układów elektronicznych, których przeznaczeniem jest praca w ekstremalnych warunkach. Jednak te same właściwości, które są bardzo pożądane w elektronice, nastrożają wiele problemów technologicznych jeśli chodzi o produkcję i obróbkę węgla krzemu.

P5.3

Poniedziałek 10:40

Implantacja jonów i nanostruktury osadzone w SiO₂.

Łukasz Glubav

¹Instytut Fizyki, Wydział Matematyki Fizyki i Informatyki
UMCS, Polska

e-mail: Łukasz Gluba <glubex[ssak internetowy]o2.pl>

Referat dotyczy implantacji jonowej, jako techniki, która umożliwia uzyskiwanie różnego rodzaju struktur, między innymi nanostruktur niskowymiarowych (takich jak np. kropki kwantowe) [1]. Wstęp zawiera przedstawienie techniki implantacyjnej. Omówiona jest metoda i warunki otrzymywania nanostruktur półprzewodnikowych tą metodą, w szczególności amorficznego SiO₂ implantowanego jonami Ge⁺ lub Si⁺, charakterystyka powstałych struktur, obrazy próbek z transmisyjnego mikroskopu elektronowego (TEM), uwiadczenia struktury nanoklasterów [2][3], własności optyczne, znaczenie fotoluminescencji oraz kwantowego efektu rozmiarowego w badaniu tych struktur [1].

[1] Witkowska, M.; Praca magisterska: "Badanie własności optycznych nanokrystalitów Ge i Si otrzymanych metodą implantacji jonowej" Instytut Fizyki UMCS. 2004.

[2] Markwitz, A.; Schmidt, B.; Matz, W.; Gröttschel, R.; Mücklich, A.; Microstructural investigation of ion beam synthesised germanium nanoclusters embedded in SiO₂ layers. Nucl. Instr. and Meth. B. 1998, 142, 338-348.

[3] Markwitz, A.; Rebohle, L.; Hofmeister, H.; Skorupa, W.; Homogeneously size distributed Ge nanoclusters embedded in SiO₂ layers produced by ion beam synthesis. Nucl. Instr. and Meth. B. 1999, 147, 361-366.

P5.4

Poniedziałek 11:20

Zmiany spektralne koloidów nanocząstek z adsorbatami.Monika Zubik¹¹Instytut Fizyki, Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki
UMCS w Lublinie, Polskae-mail: Monika Zubik <monika.zubik[ssak
internetowy]gmail.com>

Ze względu na łatwość syntezy i możliwość wpływu na własności fizykochemiczne nanocząstek metalicznych bezustannie poszerza się horyzont ich zastosowań. Jako adsorbenty pozwalają tworzyć kompleksy z fluoroforami, wykorzystywane w medycynie [1] oraz fotowoltaice [2].

Teoria oddziaływania promieniowania elektromagnetycznego z nanocząstkami metalicznymi (teoria Mie w przybliżeniu dipolowym [3]) pozwala przewidzieć zależność absorpcji od długości fali dla koloidów metali. Określenie zmian w widmach UV-vis po adsorpcji molekuł barwnika na ich powierzchni stawia wyzwania. Konieczne jest uwzględnienie rodzaju adsorbatów oraz możliwych typów ich agregacji na adsorbancie [4]. Referat jest poświęcony wynikom analiz własności spektralnych barwników zaadsorbowanych na nanocząstkach srebra, syntetyzowanych metodą redukcji AgNO₃ borowodorkiem sodu oraz cytrynianem.

[1] Gao, D.; Agayan, R. R.; Nanoparticles for Two-Photodynamic Therapy in Living Cells. Nano Letters 2006, 6, 2383-2383.

[2] Thomas, K.G.; Kamat P.V; Chromophore-Functionalized Gold Nanoparticles. Acc. Chem. Res. 2003, vol. 36, 888-898.

[3] Mulvaney, P.; Surface Plasmon Spectroscopy of Nanosized Metal Particles. Langmuir 1996, 12, 788-800.

[4] Franzen, S.; Folmer, J.C.W.; Optical Properties of Dye Molecules Adsorbed on Single Gold and Silver Nanoparticles. J. Phys. Chem. A 2002, 106, 6533-6540.

P5.5

Poniedziałek 11:40

Dynamika pobudzania kropek kwantowych przy dwuimpulsowym pobudzeniu.Maciej Koperski¹Instytut Fizyki Doświadczalnej, Wydział Fizyki Uniwersytetu
Warszawskiego, Polskae-mail: Maciej Koperski <mkoperski[ssak
internetowy]student.uw.edu.pl>

W referacie przedstawię wyniki prowadzonych przeze mnie badań nad dynamiką wzbudzenia półprzewodnikowych kropek kwantowych. Stanowią one stosunkowo nowy, lecz mimo to bardzo popularny obszar badań w fizyce ciała stałego. Zainteresowanie tym tematem wiąże

się z nadziejami, że w przyszłości kropki kwantowe mogą przyczynić się do powstania komputera kwantowego. Kropka kwantowa to zbiór kilku tysięcy atomów jednego półprzewodnika „zanurzonych” w innym półprzewodniku. Obiekt ten jest tak mały, że często nazywa się go strukturą quasi-zerowymiarową. Pobudzane kropki kwantowe emitują promieniowanie elektromagnetyczne o pojedynczych, wyraźnie zarysowanych liniach widmowych. Z tego powodu często nazywa się je sztucznymi atomami.

Zaletą badań struktur niskowymiarowych jest możliwość opisu zjawisk w języku mechaniki kwantowej, który podlega bezpośredniej weryfikacji doświadczalnej.

W referacie szczegółowo zostanie omówiony układ eksperymentalny, stosowany w pomiarach fotoluminescencji kropek kwantowych pobudzanych parami impulsów z lasera oraz wykorzystujący technikę pikosekundowej korelacji. Zostaną zaprezentowane oraz zinterpretowane wyniki pomiarów, pokazujące związek dynamiki pobudzenia kropki kwantowej z korelacją fotonów odpowiadającym różnym liniom widmowym. To wytłumaczy, dlaczego ważne jest, aby rozdzielczość czasowa pomiarów była rzędu pikosekund. Jednym z interesujących wniosków jest obserwacja, że występowanie maksimum i minimum fotoluminescencji dla zerowego opóźnienia impulsów zależy od stanu ładunkowego kropki. W referacie przedstawię możliwe wyjaśnienie tej obserwacji.

P5.6

Poniedziałek 12:00

Od równika po biegun czyli czy każda woda zamarza tak samo?

Piotr Mazur¹

¹Akademia Górniczo-Hutnicza, Kraków, Polska

e-mail: Piotr Mazur <p.muzzyk[ssak internetowy]gmail.com>

W 1963 roku Erasto Mpemba, gimnazjalista z Tanzanii, przygotowując deser zauważył, że ciepłe mleko wstawione do zamrażalnika zamarza szybciej niż mleko wcześniej schłodzone do temperatury pokojowej. Zapytał więc swojego nauczyciela, dlaczego tak się dzieje. Ten odpowiedział Mpembie, że musiał się pomylić, bo zgodnie z prawami fizyki nie jest to możliwe. Rzeczywiście, wydawałoby się, że ciepłe mleko, zanim zamarznie, musi najpierw ostygnąć do temperatury pokojowej, a potem dopiero zamarzać równie długo jak mleko schłodzone. Jednak Mpemba się nie poddał. Przy najbliższej okazji zadał to samo pytanie pewnemu uniwersyteckiemu profesorowi fizyki. Ten obiecał, że sprawdzi to w swoim laboratorium. Okazało się, że Mpemba miał rację! Zjawisko to zwane jest dzisiaj efektem Mpemby i ciągle nie jest wyjaśnione, choć wielu uczonych nad nim pracuje. W swoim wystąpieniu chcę jednak spróbować wyjaśnić tę osobliwą własność wody, na podstawie nielicznej literatury przedmiotu. Przedstawię także wyniki z przeprowadzonych eksperymentów, których celem jest próba sprawdzenia wpływu różnych czynników fizycznych na zachodzenie efektu Mpemby. Osoby nie znające tematu mogą liczyć

na krótkie wprowadzenie oraz przedstawienie własności fizyko-chemicznych wody.

Opiekun naukowy referatu: Dr inż. Przemysław Wachniew

P5.7

Poniedziałek 12:40

Przejścia fazowe w grafach przypadkowych

Marcin Zagórski¹

¹Institut Fizyki im. Mariana Smoluchowskiego, Uniwersytet Jagielloński, Kraków, Polska

e-mail: Marcin Zagórski <marcin.zagorskii[ssak internetowy]gmail.com>

We wstępie zapoznamy się z modelem grafu przypadkowego z preferencyjnym przyłączaniem, strukturą służącą do opisu różnego rodzaju sieci w otaczającym nas świecie (np. sieć WWW, Internet, cytowania prac naukowych, transport, kontakty seksualne). Następnie zaproponujemy model, w którym można kontrolować tzw. współczynnik klasteryzacji. Bardziej precyzyjnie, poszczególnym grafom przypiszemy eksponencjalną wagę statystyczną postaci $\exp(\alpha T)$ zależną od liczby trójkątów T w danej konfiguracji oraz parametru α . Zobaczymy, że dla różnych wartości α w układzie poddawanym termalizacji otrzymujemy trzy fazy o odmiennych własnościach topologicznych i geometrycznych. Korzystając z analogii z fizyką statystyczną przeanalizujemy charakterystykę przejść pomiędzy poszczególnymi stanami. W szczególności między fazą o niskiej (LT) oraz wysokiej gęstości trójkątów (HT) zachodzi przejście fazowe nieciągłe. Charakterystyczne dla tego przejścia wielkości wyznaczmy z użyciem algorytmu Metropolis'a oraz Wang'a-Landau'a.

P5.8

Poniedziałek 13:00

Ogniwa Peltiera

Karol Ratajczyk

e-mail: Karol Ratajczyk <karol.r[ssak internetowy]op.pl>

Półprzewodnikowe moduły termoelektryczne zwane ogniwami Peltiera zbudowane są z szeregowo połączonych kolumnienek, które znajdują się pomiędzy płytkami ceramicznymi. Podczas przepływu prądu przez moduł ciepło transportowane jest z jednej strony ogniwa na drugą. Moduły te znajdują zastosowanie w laboratoriach (precyzyjna regulacja temperatury). Używane są do terapii (np. przy hipotermii). Z elementami Peltiera budowane są urządzenia jako wzorce temperatury o dokładności lepszej niż $0,01^\circ\text{C}$. Często znajdujemy je jako elementy gospodarstwa domowego: schładzarki do wina, chłodzenie procesorów w komputerach domowych, elementów półprzewodnikowych w wzmacniaczach najwyższej klasy oraz w chłodziarkach samochodowych.

Abstrakty posterów

Po1.1

Molecular dynamics simulation of argon atoms inside carbon nanotube

Katarzyna Bartuś¹, Aleksander Bródka¹

¹*Institute of Physics, University of Silesia, Poland*
e-mail: Katarzyna Bartuś <katbartus[ssak internetowy]gmail.com>

Molecular dynamics simulation is used to study dynamics of argon atoms in single wall carbon nanotube (SWNT). The carbon atoms on the nanotube are arranged according to the (15,15) armchair structure. The interatomic forces for carbon atoms are calculated using a reactive empirical bond order potential [1] and the others interactions are modelled by Lennard-Jones potentials. Different loadings of argon atoms and the effect of the flexibility/rigidity of the SWNT on the diffusivity are considered. We used two potential well depths for argon-carbon interactions ($k_{KB}e/\epsilon = 78.3$ [2] and $k_{KB}e/\epsilon = 58.9$ [3]).

The velocity auto correlation function and mean-square displacement are used to calculate diffusion coefficient. It is found that the diffusion coefficient decreases with the increase in density. The same trend was observed in previous works [4,5]. The obtained results show that diffusion coefficients are similar in flexible and rigid SWNT for stronger surface interaction. When the surface interactions becomes weaker, vibrations of carbon atoms cause the decrease of the diffusion coefficient for low loadings of argon atoms. Qualitatively, these results are in accordance with results of Jakobtorweihen and others for 4 CH molecules [5].

[1] D.W. Brenner, O.A. Shenderova, J.A. Harrison, S.J. Stuart, N. Ni, S.B. Sinnott *J. Phys.: Condes. Matter* 14, 783 (2002)

[2] M.P. Allen, D.J. Tildesley Oxford University Press, New York, 1987

[3] A. Marmier, H. Spohr, D.J. Cooke, S. Kerisit, J.P. Brodholt, P.B. Wilson, S.C. Parker *Molecular Simulation* 31, 385 (2005)

[4] D.M. Ackerman, A.I. Skoulidis, D.S. Sholl, J. Karl Johnson *Molecular Simulation*, 29, 677 (2003)

[5] S. Jakobtorweihen, M.G. Verbeek, C.P. Lowe, F.J. Keil, B. Smit *Phys.Rev.Lett.* 95, 044501 (2005)

Po1.2

“Kwarki i skwarki”

Kamil Cizak¹, Karolina Brodzińska¹,
Marcin Piotrowski¹, Maciej Jasiński¹

¹*Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej IF, Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu, Polska*
e-mail: Kamil Cizak <kamilcizak[ssak internetowy]poczta.onet.pl>

Prezentacja teorii kwarków. Przedstawienie podstawowych informacji na ich temat w formie przystępnej dla każdego:

- 1) historia odkryć kwarków: - hipotezy, przeprowadzone eksperymenty, noble w dziedzinie odkryć kwarków,
- 2) podstawowe właściwości kwarków i ich rodzaje,

3) antykwarki,

4) podstawowe informacje o cząstkach złożonych z kwarków, czyli rzecz o hadronach: - bariony, mezony, penta-kwarki.

Plakaty przygotowane są pod kątem dydaktyki i popularyzacji fizyki.

Głównym celem jest zainteresowanie ludzi fizyką i przybliżenie im poszczególnych zagadnień tak, by były one dla nich jasne i ciekawe.

Treści umieszczone na posterach prezentowane są w sposób zabawny i zrozumiały dla każdego, niezależnie od stopnia jego wiedzy.

Po1.3

RR's Laser Position Analyzer – system charakteryzacji wiązek laserowych

Krystian Hausmann¹

¹*Zakład Elektroniki Kwantowej, Wydział Fizyki, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza, Poznań, Polska*
e-mail: Krystian Hausmann <radradish[ssak internetowy]tlen.pl>

Wielokrotnie podczas pracy z laserami w laboratorium wymagana jest duża precyzja ustawień i regulacji elementów na stole optycznym. Jednym z głównych do wykonania zadań jest odpowiednie poprowadzenie wiązki laserowej. Celem usprawnienia tego procesu powstał system pozwalający na pomiar położenia wiązki w wielu punktach układu. Składa się z oprogramowania działającego na komputerze PC oraz zestawu przetworników CMOS umieszczonych na precyzyjnych podstawkach.

Aplikacja pozwala na korzystanie nawet z kilkudziesięciu przetworników. Osiągana precyzja pomiaru jest wysoka dzięki małym rozmiarom matryc i jej dużej rozdzielczości. Program został napisany w języku C++ z wykorzystaniem technologii Qt oraz DirectShow w systemie Windows.

Uzyskiwane pomiary służą do porównywania ich z pomiarami wcześniejszymi, aby zarejestrować niepożądane zmiany. Mogą także służyć do sterowania położeniem luster i innych elementów metodą sprzężenia zwrotnego celem uzyskania optymalnych warunków pomiarowych w danym doświadczeniu. System ten jest tani i łatwy do zaimplementowania dzięki wykorzystaniu komputera zamiast dedykowanej elektroniki oraz niskiemu kosztowi przetworników, które są elementami popularnych kamer internetowych.

Po1.4

Model kosmologiczny Milne'a

Kurek Aleksander¹

¹*Instytut Fizyki, Wydział Matematyki-Fizyki-Informatyki Uniwersytetu Opolskiego, Polska*
e-mail: Aleksander Kurek <alexthefirst[ssak internetowy]interia.pl>

Wyjaśnione zostaną podstawowe założenia matematyczne modelu kosmologicznego Milne'a. Jest to bardzo

uproszczony model, stanowiący w zasadzie graniczny przypadek jednego z rozwiązań OTW. Pozwala jednak zrozumieć, w jaki sposób konstruuje się modele Wszechświata, co muszą one uwzględniać i co powinny przewidywać.

Po1.5

Efekt Casimira – między teorią a eksperymentem

Piotr Marny-Janusz¹

¹*Instytut Fizyki, Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki Uniwersytetu Opolskiego, Polska*
e-mail: Piotr Marny-Janusz <piotr.marny[ssak internetowy]interia.pl>

Efekt Casimira został przewidziany w 1948 roku przez H. B. Casimira [1]. Dziesięć lat później próbę eksperymentalnego zweryfikowania teorii podjął M. J. Sparnaay [2], jednakże ówczesne problemy techniczne sprawiły, iż eksperyment był obarczony 100% niepewnością. Dopiero w 1997 S. K. Lamoreaux [3] przeprowadził udany eksperyment obarczony 5% błędem i zgodny z teorią. W tym samym roku U. Mohideen i A. Roy [4] potwierdzili zgodność z teorią w granicach 1% niepewności pomiaru. Wyprowadzenie wzoru na siłę Casimira (np. [5]) wymaga wprowadzenia założeń, że dysponuje się idealnie gładkimi płytami, o nieskończonej przewodności, umieszczonymi równolegle do siebie, w temperaturze bliskiej zera bezwzględnego. Ale doświadczalna weryfikacja [5 6] nakłada poprawki na skończoną przewodność [7] i temperaturę wyższą od 0K [8], brak idealnej gładkości i równoległości płytek. Postępujący od dekady rozwój w tej dziedzinie owocuje nowymi eksperymentami i przewiduje istnienie odpychającego efektu Casimira [9], jednakże do pozyskiwania energii z próżni droga wydaje się nadal odległa.

[1] Casimir, H. B. G.; On the attraction between two perfectly conducting plates; Proc. Kon Akad. Wet. 1948, 51, 793.

[2] Sparnaay, M. J.; Measurements of Attractive Forces Between Flat Plates. Physica (Utrecht) 1958, 24, 751.

[3] Lamoreaux, S. K.; Demonstration of the Casimir Force in the 0.6 to 6 μ m Range. Phys. Rev. Lett. 1997, 78, 5-8.

[4] Mohideen, U.; Roy, A.; Precision Measurement of the Casimir Force from 0.1 to 0.9 μ m. Phys. Rev. Lett. 1997, 81, 004549.

[5] Milonni, P. W.; Shih, M.-L.; Casimir forces. Contemp. Phys. 1992, 33, 313-322.

[6] Klimchitskaya, G. L.; Mostepanenko, V. M.; Experiment and theory in the Casimir effect. Contemp. Phys. 2006, 47, 131-144. arXiv:quant-ph/0609145

[7] Chen, F.; Mohideen, U.; Klimchitskaya, G. L.; Mostepanenko, V. M.; Experimental test for the conductivity properties from the Casimir force between metal and semiconductor. Phys. Rev. A 2006, 74, 022103. arXiv:quant-ph/0603111

[8] Obrecht, J.M.; Wild, R.J.; Antezza, M.; Pitaevskii, L.P.; Stringari, S.; Cornell, E.A.; Measurement of the Temperature Dependence of the Casimir-Polder Force. Phys. Rev. Lett. 2007, 98, 063201. arXiv:physics/0608074

[9] Klimchitskaya, G. L.; Mohideen, U.; Mostepanenko, V. M.; Pulsating Casimir force. J. Phys. A: Math. Theor., 2007, 40, F841-F847. arXiv:0707.2734

Po1.6

Świat widziany przez płomień świecy

Barbara Olbromska¹

¹*Wydział Fizyki i Informatyki Stosowanej, Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie, Polska*
e-mail: Barbara Olbromska <baol[ssak internetowy]o2.pl>

„W zjawisku palenia się świecy wychodzą na jaw wszystkie niemal prawa rządzące Wszechświatem” - powiedział Michael Faraday w 1859 r. Do dziś, mimo rozwoju nauki, to stwierdzenie jest ciągle aktualne. Zwykła, znana wszystkim świeca – może być tak naprawdę fascynującym obiektem badań.

Pokazana będzie historia świecy – sięgająca V w. p.n.e; Z czego wytwarza się świece? Jakie właściwości musi mieć materiał, z którego można je wykonywać? Jaki jest skład chemiczny przykładowej cząsteczki wosku? Ciekawym zjawiskiem jest sam proces palenia się świecy: dlaczego płonie tylko knot, a nie świeca w całej objętości? Jak palna substancja przedostaje się do wnętrza płomienia? Co tak naprawdę świeci w płomieniu świecy? Jaka jest jego temperatura? Przedstawione będzie, jak, wykorzystując świecę, pokazać, na czym polegają różne zjawiska fizyczne: przepływ laminarny i turbulentny, istnienie siły odśrodkowej albo rozładowywanie kondensatora.

Po1.7

Jak mierzyć grubość cienkich warstw

Marcin Perzanowski

Akademia Górniczo-Hutnicza, Wydział Fizyki i Informatyki Stosowanej, Kraków, Polska
e-mail: Marcin Perzanowski <qwant[ssak internetowy]o2.pl>

Referat będzie dotyczył podstaw szacowania grubości cienkich warstw. Przedstawiona zostanie metoda stosowana do pomiaru grubości w trakcie nanoszenia warstwy w komorze ultrawysokiej próżni (tzw. “AT-cut kwarc”) a także podstawy reflektometrii rentgenowskiej i pomiarów grubości przy pomocy mikroskopu sił atomowych, stosowanych po wyjęciu próbki z komory UHV.

Po1.8

Dyson Spheres – in search of extraterrestrial astroengineering

Sebastian Szwarz¹

¹*Studenckie Koło Naukowe Fizyki Medycznej, Wydział Fizyki, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza Poznań, Polska*
e-mail: Sebastian Szwarz <seba.szwarz[ssak internetowy]gmail.com>

Gwałtowny rozwój radioastronomii po II wojnie światowej dał możliwości, by choć trochę przybliżyć się do odpowiedzi na pytanie “Czy jesteście sami we Wszech-

świecie?”. Jednak prowadzone projekty nasłuchowe w rodzaju OZMA czy SETI nie dały żadnych pozytywnych rezultatów. Dlatego też już od lat 60-tych pojawił się drugi nurt poszukiwań, zajmujący się problematyką odnalezienia we Wszechświecie śladów wielkich projektów inżynieryjnych. Pionierem tych rozważań był Freeman Dyson. Niniejsza prezentacja omawia koncepcje Sfer Dysona i innych śladów obecnej działalności w kosmosie oraz co z tego wynika dla obecnej nauki.

Po1.9

Teoretyczny model kwantowego efektu Hall'a na złączu p-n w Graphen'ie

Tomasz Smoleński¹

¹ *Uniwersytet Warszawski, Kolegium Międzywydziałowych Indywidualnych Studiów Matematyczno-Przyrodniczych, Polska*

e-mail: Tomasz Smoleński <tsmol[ssak internetowy]mit.edu>

Wynalezienie w 2004 roku graphen'u – materiału składającego się z heksagonalnej sieci aromatycznych atomów węgla, znajdujących się w jednej płaszczyźnie – umożliwiło wiele nowych obserwacji z dziedziny fizyki ciała stałego oraz stanowiło duży krok w kierunku zmniejszenia rozmiarów tranzystorów [1,2]. W 2006 roku naukowcom z Harvard University udało się zaobserwować kwantowy efekt Hall'a w graphen'owej próbce składającej się z dwóch obszarów, których gęstości nośników były zmieniane niezależnie [3]. Otrzymane przez nich wyniki mogły być wyjaśnione przez kwantową teorię stanów brzegowych tylko dla przypadku wąskiej przerwy pomiędzy kontrolowanymi obszarami [4]. Praca prezentuje opracowanie bardziej ogólnego, elektrodynamicznego modelu tego doświadczenia opartego na analizie zjawisk transportu w dwuwymiarowej strukturze składającej się z trzech obszarów: dwóch reprezentujących obszary kontrolowane w doświadczeniu oraz jednego, znajdującego się pomiędzy nimi. Otrzymałym wynikiem jest teoretyczna zależność oporu próbki od jej wymiarów. Zależność ta jest zgodna z przewidywaniami kwantowymi dla granicy wąskiej przerwy pomiędzy kontrolowanymi obszarami.

[1] K. S. Novoselov, A. K. Geim, S. V. Morozov, D. Jiang, Y. Zhang, S. V. Dubonos, I. V. Grigorieva, A. A. Firsov: Electric Field Effect in Atomically Thin Carbon Films. *Science* 306, 666 (2004).

[2] A. K. Geim, K. S. Novoselov: The rise of graphene. *Nature Materials* 6, 183--191 (2007).

[3] J. R. Williams, L. DiCarlo, C.M. Marcus: Quantum Hall effect in a gate-controlled p-n junction of graphene. *Scienceexpress*, 28 June 2007.

[4] D. A. Abanin, L. S. Levitov: Quantized Transport in Graphene p-n Junctions in magnetic Field. Cambridge, 2007.

[5] R. W. Rendell, S. M. Girvin: Hall voltage dependence on inversion-layer geometry in the quantum Hall-effect regime. *Physical Review B*, 15 June 1981.

Po1.10

Studium Doktoranckie Instytutu Problemów Jądrowych im. Andrzeja Sołtana

Tomasz Fruboes

¹*Instytut Problemów Jądrowych im. Andrzeja Sołtana, Warszawa, Polska*

Plakat zawiera informacje na temat Studium Doktoranckiego prowadzonego w Instytucie Problemów Jądrowych. Najważniejszym elementem jest krótki opis dziedzin w ramach których można na studium robić pracę doktorską wraz z listą ewentualnych promotorów. Tematyka prowadzonych badań obejmuje fizykę jądrową, fizykę cząstek elementarnych, astrofizykę, fizykę plazmy, fizykę ciała stałego i badania materiałowe. Ponadto przedstawiono informacje dotyczące sposobu naboru kandydatów na studia doktoranckie: terminy najbliższych egzaminów i wymagania. Informacje można uzupełnić, zaglądając na stronę <http://www.ipj.gov.pl/en/rob3.php>, zakładka "Studium Dokt." Można tam też znaleźć kontakt telefoniczny oraz e-mailowy do kierownika i sekretariatu studium. Zachęcamy do zapoznania się z ofertą studium.

UWAGA: Poster prezentowany tylko w sesji sobotniej!

Lista uczestników

Imię	Nazwisko	Uczelnia	Koło
1. Paweł	Barbarski	Uniwersytet Gdański	KNF UG
2. Katarzyna	Bartuś	Uniwersytet Śląski w Katowicach	KNF UŚ
3. Przemysław	Bienias	Uniwersytet Warszawski	SKFiz UW
4. Agata	Bojarska	Politechnika Gdańska	KNSF PG
5. Karolina	Brodzińska	Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu	KNSF UMK „Fonon”
6. Radosław	Chrapkiewicz	Uniwersytet Warszawski	SKFiz UW
7. Kamil	Ciszak	Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu	KNSF UMK „Fonon”
8. Maciej	Czarnacki	Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej	niezrzeszony
9. Urszula	Deneka	Katolicki Uniwersytet Lubelski	KNS FPiNP KUL
10. Barbara	Dymerska	Politechnika Gdańska	KNSF PG
11. Tomasz	Fruboes	Instytut Problemów Jądrowych	niezrzeszony (IPJ)
12. Ewa	Gajda	Uniwersytet Jagielloński	Koło Mat.-Przyr. Studentów UJ
13. Wojciech	Ganczarek	Uniwersytet Jagielloński	Koło Mat.-Przyr. Studentów UJ
14. Łukasz	Gluba	Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej	KNSF UMCS
15. Aleksandra	Grzelak	Politechnika Gdańska	KNSF PG
16. Krystian	Hausmann	Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu	SKNF UAM
17. Marta	Iwan	Uniwersytet Gdański	KNF UG
18. Tomasz	Jakubczyk	Uniwersytet Warszawski	Koło Nanotechnologii
19. Julia	Jakubowska	Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu	SEFIBIOM
20. Michał	Januszewski	Uniwersytet Śląski w Katowicach	KNF UŚ
21. Maciej	Jasiński	Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu	KNSF UMK „Fonon”
22. Izabela	Kamińska	Uniwersytet Gdański	KNF UG
23. Konrad	Kapcia	Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu	SKNF UAM
24. Paweł	Karbowniczek	Politechnika Krakowska	KWARK
25. Kamil	Kolincio	Politechnika Gdańska	KNSF PG
26. Maciej	Koperski	Uniwersytet Warszawski	Studenckie Koło Nanofizyki
27. Radosław	Kotkiewicz	Uniwersytet Wrocławski	KNF „Migacz”
28. Paweł	Kowalczyk	Politechnika Lubelska	Strefa 505
29. Michał	Krupiński	Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie	SKNF „Bozon”
30. Michał	Krych	Uniwersytet Warszawski	SKFiz UW
31. Aleksander	Kubica	Uniwersytet Warszawski	SKFiz UW
32. Aleksander	Kurek	Uniwersytet Opolski	KNF UO
33. Mateusz	Kusznier	Politechnika Gdańska	niezrzeszony
34. Adam	Kwela	Uniwersytet Gdański	KNF UG
35. Marcin	Markiewicz	Uniwersytet Gdański	KNF UG
36. Piotr	Marny-Janusz	Uniwersytet Opolski	KNF UO
37. Piotr	Mazur	Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie	SKNF „Bozon”
38. Grzegorz	Mazur	Uniwersytet Warszawski	SKFiz UW
39. Szymon	Migacz	Uniwersytet Warszawski	niezrzeszony
40. Piotr	Migdał	Uniwersytet Warszawski	SKFiz UW
41. Iwona	Mucha-Kruczyńska	Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu	SKNF UAM
42. Mateusz	Nowaczyk	Uniwersytet Warszawski	SKFiz UW
43. Paweł	Nowakowski	Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu	SEFIBIOM / SKNF UAM
44. Barbara	Olbrońska	Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie	SKNF „Bozon”
45. Michał	Olejniczak	Politechnika Poznańska	niezrzeszony
46. Joanna	Oracz	Uniwersytet Warszawski	SKFiz UW
47. Anna	Pastuszczak	Uniwersytet Warszawski	niezrzeszony
48. Artur	Pawlik	Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej	KNSF UMCS
49. Marcin	Perzanowski	Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie	SKNF „Bozon”
50. Paweł	Pędrak	Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie	SKNF „Bozon”
51. Andrzej	Pilarczyk	Uniwersytet Wrocławski	KNF „Migacz”
52. Marcin	Piotrowski	Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu	KNSF UMK „Fonon”
53. Agnieszka	Płonka	Uniwersytet Jagielloński	Koło Mat.-Przyr. Studentów UJ
54. Adam	Pokora	Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej	niezrzeszony

55. Marcin	Pomorski	Uniwersytet Warszawski	SKFiz UW
56. Andrzej	Ptok	Uniwersytet Śląski w Katowicach	KNF UŚ
57. Piotr	Radoszewski	Uniwersytet Gdański	KNF UG
58. Radek	Radziejewski	Politechnika Gdańska	KNSF PG
59. Ewa	Ratajczak	Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu	KNSF UMK „Fonon”
60. Karol	Ratajczyk	Politechnika Gdańska	KNSF PG
61. Michał	Rawski	Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej	KNSF UMCS
62. Karolina	Smolarek	Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu	SEFIBIOM / SKNF UAM
63. Tomasz	Smoleński	Uniwersytet Warszawski	SKFiz UW
64. Bartłomiej	Szczygieł	Uniwersytet Warszawski	SKFiz UW
65. Sebastian	Szwarc	Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu	SKNF Medycznej
66. Jakub	Śluzar	Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu	SKNF UAM
67. Sylwia	Święcicki	Uniwersytet Jagielloński	Koło Mat.-Przyr. Studentów UJ
68. Bartłomiej	Tomala	Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie	SKNF „Bozon”
69. Michał	Tomza	Uniwersytet Warszawski	SKFiz UW
70. Rafał	Topolnicki	Uniwersytet Wrocławski	KNF „Migacz”
71. Tomasz	Tylec	Uniwersytet Gdański	KNF UG
72. Michalina	Wiatr	Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu	SEFIBIOM / SKNF UAM
73. Daniel	Widział	Politechnika Lubelska	Strefa 505
74. Natalia	Woźnica	Uniwersytet Śląski w Katowicach	KNF UŚ
75. Adam	Zadrożny	Uniwersytet Warszawski	SKFiz UW
76. Marcin	Zagórski	Uniwersytet Jagielloński	Koło Mat.-Przyr. Studentów UJ
77. Krzysztof	Zieleniewski	Uniwersytet Warszawski	SKFiz UW
78. Monika	Zubik	Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej	KNSF UMCS