

КАФЕДРА ТЕОРЕТИЧНОЇ ФІЗИКИ  
ЛЬВІВСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ ІМЕНІ ІВАНА ФРАНКА

## РІЗДВЯНІ ДИСКУСІЇ 2007

ПРОГРАМА І ТЕЗИ ДОПОВІДЕЙ

**Львів, 3–4 січня 2007 року**

Ауд. 10 (вул. Драгоманова, 12)

**3 січня 2007 року**

**10:00** Відкриття. *І. О. Вакарчук*

Головуючий: **І. О. Вакарчук**

**10:00+ $\varepsilon$ –10:45** *І. В. Стасюк, О. Б. Гера*, Метод твірного функціоналу в теорії динамічного середнього поля

**10:45–11:30** *О. В. Держко*, Електрони Габарда на пилкоподібній ґратці

**11:30–12:00** Кава

**12:00–12:45** *А. М. Швайка*, Про спектральні співвідношення для багаточасових кореляційних функцій

Головуючий: **О. В. Держко**

**15:00–15:45** *B. Delamotte, Yu. Holovatch, D. Ivaneyko, D. Mouhanna and M. Tissier*, Spurious fixed points in frustrated magnets

**15:45–16:30** *Ю. Яремко*, Аналог рівняння Лоренца–Дірака у 2+1 електродинаміці

**16:30–17:00** Кава

**17:00–17:45** *Р. В. Луців*, З нагоди 20-річчя відкриття високотемпературної надпровідності. ВТНП: багато шуму і . . . що?

**4 січня 2007 року**

Головуючий: **Б. С. Новосядлий**

**10:00–10:45** *Ю. Чорний*, Перетворення Лоренца як гіперболічна гомологія в проєктивній групі

**10:45–11:30** *В. М. Ткачук*, Електромагнітне поле у квантовому просторі

**11:30–12:00** Кава

**12:00–12:45** *Ю. І. Дубленич*, Псевдоспін-електронна модель і літієві батареї

Головуючий: **В. М. Ткачук**

**15:00–15:45** *Б. С. Новосядлий*, WMAP-2006: космологічні параметри і великомасштабна структура Всесвіту

**15:45–16:30** *І. О. Вакарчук*, Дещо про деформації

**16:30** Закриття

## Метод твірного функціоналу в теорії динамічного середнього поля

*І. В. Стасюк, О. Б. Гера*

Інститут фізики конденсованих систем НАН України

Розвивається новий аналітичний підхід для розв'язання ефективної одноузлової задачі в методі динамічного середнього поля. Підхід ґрунтується на методі твірної функціоналу Каданова–Бейма у формі, розробленій в роботах Ізюмова та ін. Він дає можливість отримати замкнене рівняння у функціональних похідних для незвідної частини одноузлової функції Гріна частинок; розв'язки будуються ітеративним способом. В ролі застосування запропонованої схеми взято асиметричну модель Хаббарда (AMX). Розглянено функцію Гріна рухомих частинок у границі Фалікова–Кімбала AMX, проаналізовано схеми розщеплень у рівняннях руху для одноузлової функції Гріна (наближення ГНЗ, розщеплення Єшке–Котляра).

## Електрони Габарда на пилкоподібній ґратці

*Олег Держко*

Інститут фізики конденсованих систем НАН України

У цій доповіді я розкажу про недавні результати стосовно термодинаміки електронів Габарда на пилкоподібній ґратці (її ще можна розглядати як одновимірний простий ланцюжок з переносом між сусідніми і наступними після них вузлами), отримані Йоганесом Ріхтером, Андреасом Гонекером і мною, а також про попередні результати Галя Тасакі стосовно феромагнетизму цієї системи в основному стані [1]. Цілу низку строгих тверджень вдається знайти, коли одноелектронний спектр є бездисперсійним. У цьому разі зручною є концепція локалізованих електронних станів. Низькоенергетичну частину спектру електронної системи зображають конфігурації класичного одновимірного газу жорстких димерів; це спостереження дозволяє отримати строгі результати для термодинамічних функцій квантової багаточастинкової взаємодіючої системи.

[1] H. Tasaki, Phys. Rev. Lett. **69**, 1608 (1992).

# Про спектральні співвідношення для багаточасових кореляційних функцій

*А. М. Швайка*

Інститут фізики конденсованих систем НАН України

Запропоновано загальний підхід до отримання спектральних співвідношень для багаточасових кореляційних функцій. Особлива увага звертається на розгляд неергодичних (збережних) внесків і показано, що такі внески можна послідовно отримати використовуючи багаточасові температурні функції Гріна. Для випадку тричасових кореляційних функцій знайдено представлення багаточасових функцій Гріна через спектральні густини і розв'язано обернену задачу — вираження спектральних густин і спостережуваних величин через відомі функції Гріна.

## Spurious fixed points in frustrated magnets

*B. Delamotte<sup>1</sup>, Yu. Holovatch<sup>2,3</sup>, D. Ivaneyko<sup>4</sup>, D. Mouhanna<sup>1</sup> and M. Tissier<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> LPTMC, CNRS-UMR 7600, Université Pierre et Marie Curie, 75252 Paris Cédex 05, France

<sup>2</sup> Institute for Condensed Matter Physics, National Acad. Sci. of Ukraine, UA-79005 Lviv, Ukraine

<sup>3</sup> Institute für Theoretische Physik, Johannes Kepler Universität Linz, A-4040 Linz, Austria

<sup>4</sup> Ivan Franko National University of Lviv, UA-79005 Lviv, Ukraine

We analyze the validity of perturbative estimations obtained at fixed dimensions in the study of frustrated magnets. To this end we consider the five-loop  $\beta$ -functions obtained within the minimal subtraction scheme and exploited without  $\epsilon$ -expansion both for frustrated magnets and for the well-controlled ferromagnetic systems with a cubic anisotropy. Comparing the two cases it appears that the fixed point supposed to control the second order phase transition of frustrated magnets is very likely an unphysical one. This is supported by the non-Gaussian character of this fixed point at the upper critical dimension  $d = 4$ . Our work confirms the weak first order nature of the phase transition and constitutes a step towards a unified picture of existing theoretical approaches to frustrated magnets.

[1] B. Delamotte, Yu. Holovatch, D. Ivaneyko, D. Mouhanna, M. Tissier. Preprints cond-mat/0609285; cond-mat/0610613.

## Аналог рівняння Лоренца–Дірака у $2+1$ електродинаміці

*Ю. Яремко*

Інститут фізики конденсованих систем НАН України

Розвинена методика перенормування у тривимірній класичній електродинаміці, у якій порушується принцип Гюйгенса. Проблема регуляризації пов'язана з проблемою Пуанкаре-інваріантності замкненої системи (заряд плюс створене ним поле). Знайдені енергія-імпульс та момент кількості руху спізненого електромагнетного поля прискореного заряду, що рухається у  $M_3$  по довільній часоподібній світовій лінії. (Згідно з теоремою Нетер, вони відповідають 3-ом просторово-часовим трансляціям та 3-ом поворотам у тривимірному просторі Мінковського.) Для виділення радіаційних компонент застосована схема Дірака: реакція випромінювання є піврізницею полів, пов'язаних із (нелокальними у  $M_3$ ) спізненим та випередним потенціалами Лієнара-Віхерта, а причастинкові частини енергії-імпульсу та моменту кількості руху, невіддільні від неперенормованого (голого) заряду, є півсумою згаданих полів. Отримане інтегро-диференційне рівняння, яке є аналогом рівняння Лоренца-Дірака у тривимірному просторі Мінковського.

### **З нагоди 20-річчя відкриття високотемпературної надпровідності.**

**ВТНП: багато шуму і ... що?**

*Р. В. Луців*

Кафедра радіоелектронного матеріалознавства

Львівського національного університету імені Івана Франка

### **Перетворення Лоренца як гіперболічна гомологія в проективній групі**

*Ю. Чорній*

Інститут теоретичної фізики і астрономії Вільнюського університету

### **Електромагнітне поле у квантовому просторі**

*В. М. Ткачук*

Кафедра теоретичної фізики

Львівського національного університету імені Івана Франка

Пропоную до дискусії один із варіантів рівнянь електромагнітного поля у квантовому просторі, який описується узагальненою деформованою алгеброю Шнайдера з двома параметрами деформації. Розраховано поле “точкового” заряду. Цікавою властивістю цього поля є його скінченність у точці розміщення заряду.

# Псевдоспін-електронна модель і літієві батареї

*Ю. І. Дубленич*

Інститут фізики конденсованих систем НАН України

Для опису інтеркаляції літію в шаруватий кристал, який є одним з основних складових елементів літієвих акумуляторів, використано модель йонно-електронного ґраткового газу, що зводиться до псевдоспін-електронної моделі з псевдоспіном  $S = 1/2$  без перенесення електронів. Розглянуто ґратку, утворену вузлами двох типів: йонними й електронними. Йонні вузли утворюють паралельні трикутні ґратки, а до кожного йонного вузла приєднано два електронні, які не пов'язані ні між собою, ні з іншими йонними вузлами. Показано, що статистичну суму такої моделі можна виразити через статистичну суму Ізинґової моделі зі зміщеними параметрами. Зміщення залежить від температури й параметрів, пов'язаних з електронами. Якщо ефективна взаємодія йонів є притяганням, то в моделі в режимі сталого хемічного потенціалу електронів (йонів) існує фазовий перехід першого роду, що в режимі фіксованої концентрації електронів (йонів) відповідає розшаруванню на фази з різною концентрацією йонів і електронів. Окрім звичайного розшарування (за фіксованої концентрації електронів або йонів), розглянуто ще розшарування за фіксованих концентрацій як йонів, так і електронів, а також його частковий випадок — розшарування за умови електронейтральності. Показано, що у випадку виконання умови електронейтральності для інтеркальованого кристалу в цілому, ця умова не виконується для кожної з розшарованих фаз зокрема. В області розшарування побудовано точні криві залежності хемічного потенціалу інтеркальованих частинок від їхньої концентрації за умови електронейтральності. Форма цих кривих якісно відповідає формі експериментальних кривих залежності електрорушійної сили акумулятора від концентрації інтеркальованих в електрод йонів літію, а отже, модель проливає світло на деякі особливості таких кривих.

## Дещо про деформації

*І. О. Вакарчук*

Кафедра теоретичної фізики

Львівського національного університету імені Івана Франка