



# Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна



Фізичний факультет

Кафедра теоретичної фізики імені академіка І.М.Ліфшиця



$$R_{\mu\nu} - \frac{1}{2}g_{\mu\nu}R - \Lambda g_{\mu\nu} = \frac{8\pi G}{c^4}T_{\mu\nu}$$

$$R_{\mu\nu} - \frac{1}{2}g_{\mu\nu}R - \Lambda g_{\mu\nu} = \frac{8\pi G}{c^4}T_{\mu\nu}$$

$$\begin{cases} \frac{\ddot{a}}{a} = -\frac{4\pi G}{3c^2}(\epsilon + 3p) \\ \frac{1}{2}\dot{a}^2 - \frac{4\pi G}{3c^2}\epsilon a^2 = -\frac{kc^2}{2} \end{cases}$$

$$\begin{cases} \frac{\ddot{a}}{a} = -\frac{4\pi G}{3c^2}(\epsilon + 3p) \\ \frac{1}{2}\dot{a}^2 - \frac{4\pi G}{3c^2}\epsilon a^2 = -\frac{kc^2}{2} \end{cases}$$

$$R_{\mu\nu} - \frac{1}{2}g_{\mu\nu}R - \Lambda g_{\mu\nu} = \frac{8\pi G}{c^4}T_{\mu\nu}$$

$$R_{\mu\nu} - \frac{1}{2}g_{\mu\nu}R - \Lambda g_{\mu\nu} = \frac{8\pi G}{c^4}T_{\mu\nu}$$

$$\begin{aligned} \operatorname{div} \mathbf{H} &= 0 \\ \operatorname{rot} \mathbf{E} &= -(1/c) \partial \mathbf{H} / \partial t \\ \operatorname{div} \mathbf{E} &= 4\pi \rho \\ \operatorname{rot} \mathbf{H} &= (4\pi/c) \mathbf{j} + (1/c) \partial \mathbf{E} / \partial t \end{aligned}$$

$$i\hbar \frac{\partial \Psi}{\partial t} = \hat{H} \Psi$$

$$\hat{H} \psi = E \psi$$

$$\begin{aligned} \operatorname{div} \mathbf{H} &= 0 \\ \operatorname{rot} \mathbf{E} &= -(1/c) \partial \mathbf{H} / \partial t \\ \operatorname{div} \mathbf{E} &= 4\pi \rho \\ \operatorname{rot} \mathbf{H} &= (4\pi/c) \mathbf{j} + (1/c) \partial \mathbf{E} / \partial t \end{aligned}$$



Ідея створення сучасної кафедри теоретичної фізики у Харківському університеті належить видатному фізику-теоретику ХХ століття, лауреату Нобелівської та Ленінської премій, академіку Л.Д. Ландау. Він працював у Харківському університеті з 1935 р. по 1937 р. У Харкові Л.Д. Ландау створив знамениту наукову школу фізиків-теоретиків, досягнення якої відомі далеко за межами нашої країни.



Л.Д.Ландау у 1935 році



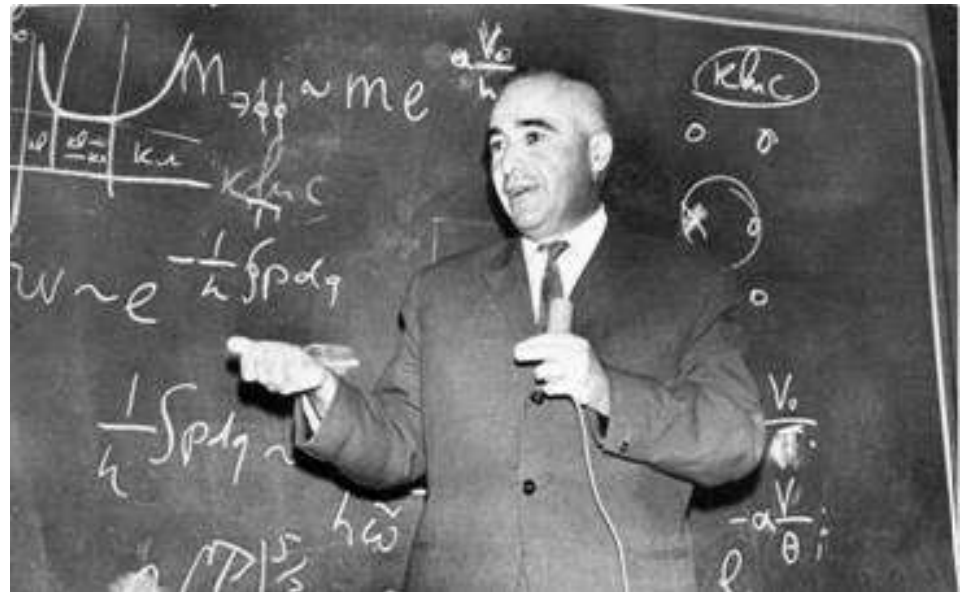
**Осел Дау** (Lâne Dau) — жартівливе пояснення походження свого прізвища самим Л.Д.Ландау в перекладі з французької мови.



Сучасна кафедра теоретичної фізики створена у 1944 році учнем Л.Д. Ландау – видатним ученим, лауреатом Ленінської премії, **академіком І.М. Ліфшицем**, який завідував нею до 1969 р. Називалась кафедра тоді «кафедра статистичної фізики і термодинаміки». Назва ж «кафедра теоретичної фізики» з'явилась у 1979 році, тобто через 35 років після її заснування, але вона не торкнулася суті, а лише підкреслила, що **кафедра випускає саме фізиків-теоретиків широкого профілю.**

**Академік І.М. Ліфшиць (1917-1982)** всесвітньо відомий своїми дослідженнями в галузі теорії твердого тіла, теорії неупорядкованих систем, біофізики.

- Лауреат Ленінської премії (1967)
- Державної премії УРСР в галузі науки і техніки (1985)
- Співавтор трьох авторських свідоцтв про фундаментальні відкриття
- Нагороджений орденом Трудового Червоного Знамени, двома медалями.
- Відзначений преміями ім. Л.І.Мандельштама та Ф.Саймона
- Член Національної Академії Наук США, член Триніті – коледжу Кембріджського університету



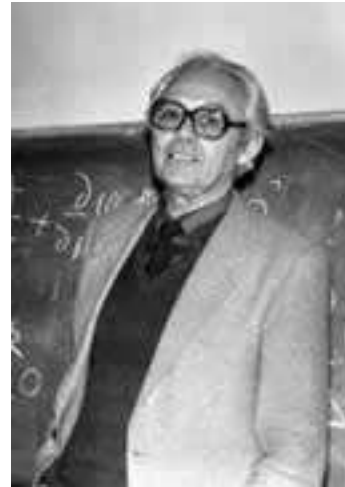
# Видатні фізики харківської школи

## І.М.Ліфшиця

І.М.Ліфшиць створив всесвітньо відому Харківську школу фізиків-теоретиків. Разом з учнями він побудував сучасну електронну теорію металів, заклав основи теорії неупорядкованих систем, в теорії металів створив ідеологію, яка зараз у світовій літературі називається ферміологією. Перший випуск відбувся в далекому 1949 році. Серед учнів В.М. Ліфшиця цього першого випуску



проф. В.М. Цукерник  
(1927-2012)



проф. М.І. Каганов  
Нар. у 1921 р.



# Видатні фізики харківської школи І.М.Ліфшиця



**Проф. М.Я.Азбель**, Тель-Авівський  
університет  
(випускник 1953)



**Член-кор. НАНУ , проф. Е.А. Канер (1931-1986)**  
(випускник 1954)

Співавтор двох відкриттів: «Резонанс Азбеля-Канера»  
(інша назва - циклотронний резонанс), (авт.  
свідоцтво 1966,  
Електромагнитные всплески в проводящей среде, 1970  
Лауреат Держпремії України (1980)

# Видатні фізики харківської школи

## І.М.Ліфшиця



**Член кор. НАНУ А.М. Косевич (1928-2006)** – співавтор відкриття №182 (авт. свідоцтво), лауреат Держпремії України (1978), премії НАНУ ім. К.Д.Синельникова (1999), Заслужений діяч науки і техніки України (1997), Відмінник освіти України (1998), лауреат Держпремії України в галузі науки і техніки (2001), Почесний доктор ХНУ (2004).



**Акад.НАНУ, проф. Л.А.Пастур** –  
Член Американського математичного товариства, Член Європейського наукового товариства  
лауреат Держпремії України (1985)



**Проф. В.Г.Піщанський** –  
лауреат Держпремії України в галузі науки і техніки (2008).

# Видатні фізики харківської школи

## І.М.Ліфшиця



Проф. В.О. Ямпольський — член-кор.  
НАНУ (2009)



Проф. О.М. Єрмолаєв —  
Відмінник освіти України (2008),  
багаторічний завідувач кафедри



Проф. В. Ульянов  
автор багатьох  
монографій,  
підручників,  
пособій, зав.КТФ з  
1979 по 1993



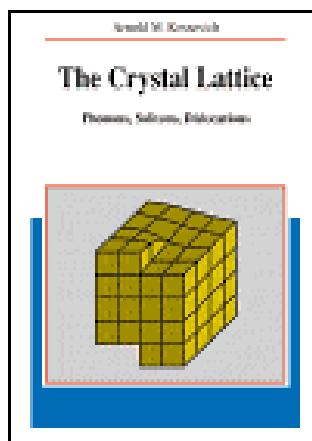
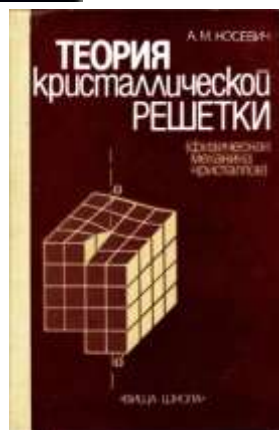
Проф. І.В.Кріве — лауреат  
Держпремії України в галузі  
науки і техніки ( 2007).

В березні 2007 року у зв'язку зі святкуванням 90-річчя з дня народження І.М.Ліфшиця та значними досягненнями колективу кафедри за наказом ректора кафедра стала першою «іменною» кафедрою в Харківському національному університеті і має тепер назву «кафедра теоретичної фізики імені академіка І.М.Ліфшиця».

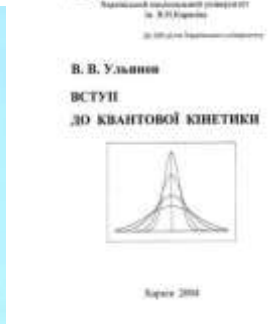




Галузь досліджень співробітників кафедри - теоретична фізика, зокрема теорія конденсованого стану речовини, неупорядковані системи, мезоскопіка, надпровідність, магнетизм, квантова теорія поля, гравітація, нелінійна фізика та ін. Наукова продукція кафедри складає майже 100 робіт щорічно (статті, огляди, монографії, навчальні посібники).



# Серия монографий и учебных пособий проф. В.В. Ульянова



За роки існування кафедри підготовлено понад 500 фізиків-теоретиків. Майже половина з них стали кандидатами наук, а 100 – докторами. Серед випускників є лауреати Державних премій, автори винаходів. Серед випускників представники майже 50 країн світу.



Проф.Ю Лу, Китай (випускник 1961) Очолював підрозділ фізики конденсованого стану у Міжнародному Центрі теоретичної фізики в Трієсті, Італія, був директором Міждисциплінарного центру теоретичних досліджень Китайської Академії наук, член Китайської Академії наук (1999), Член ак.наук країн, що розвиваються, Член Американського фізичного товариства (2005), продовжує працювати в Інституті теоретичної фізики Китайської Академії наук.

Юрій Семенович Ківшар, наш випускник 1981, заслужений професор Австралійського національного університету, в даний час за сумісництвом керує лабораторією етаматеріалів в Санкт-Петербурзькому університеті. Отримав мегагрант від російського уряду.



Олександр Загоскін, наш випускник 1985 року. Працював у Фізико-технічному інституті фізики низьких температур АН УРСР. З середини 1990-х годов — в Канаде. Один з фундаторів компанії D-Wave, яка побудувала перший прототип квантового комп'ютера.



# Колектив кафедри (2014)



проф. О.С.Ковальов



доц. С.С.Апостолов



проф. О.М.Єрмолаєв



проф. М.М.Богдан



доц. Ю.П.Степановський



проф. І.В.Криве



В.о.зав.каф.,доц.Рашба



доц. А.Т.Котвицький



інж.1 кат.Л.В.Єзерська



доц. З.О.Майзеліс



Чл.-кор.НАНУ,  
проф. В.О.Ямпольський



с.н.с. О.Я.Разумний



проф. В.В.Ульянов



доц. О.І.Любимов



проф. В.В.Песчанський



доц. О.В.Єзерська



# Штатний розклад кафедри теоретичної фізики імені академіка І.М. Ліфшиця 6,63 ст.

|    |                    |                     |                                                  |
|----|--------------------|---------------------|--------------------------------------------------|
| 1  | Апостолов С.С.     | Доц. 0,5            | Наносистеми, колективні збудження                |
| 2  | Богдан М.М.        | проф. 0,25          | Динаміка кристалів                               |
| 3  | Єзерська О.В.      | доц. 1,0            | Магнетизм низьковимірних систем                  |
| 4  | Єрмолаєв О.М.      | проф.0,75           | Фізика нанотрубок                                |
| 5  | Ковальов О.С.      | проф. 0,4           | Нелінійна фізика твердих тіл                     |
| 6  | Котвицький А.Т.    | доц. 0,48           | Теорія гравітації                                |
| 7  | Кріве І.В.         | проф. 0,5           | Нанофізика , молекулярний транзистор             |
| 8  | Любімов О.І.       | доц. 0,5            | Напівпровідники                                  |
| 9  | Майзеліс З.О.      | доц. 0,25           | Квантовий комп'ютер, теорія квантової інформації |
| 10 | Піщанський В.Г.    | проф. 0,25          | Двовимірний електронний газ                      |
| 11 | Рашба Г.І.         | доц. 1              | Наносистеми на кривих поверхнях                  |
| 12 | Степановський Ю.П. | доц. 0,25           | Квантова теорія поля                             |
| 13 | Ульянов В.В.       | проф. 0,25          | Фрактали, квантова механіка                      |
| 14 | Ямпольський В.О.   | чл.-кор.,проф. 0,25 | Жорсткі надпровідники                            |

# Тема: Колективні явища у графені, вуглецевих і напівпровідникових нанотрубках та шаруватих надпровідниках

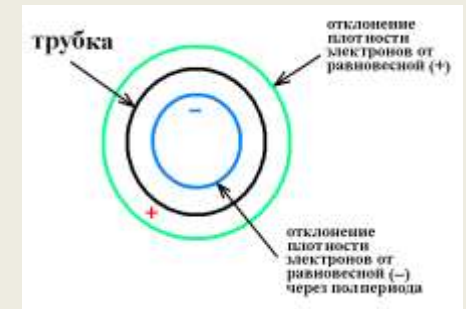
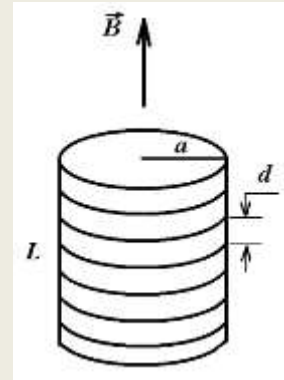
## Інноваційна діяльність. Ефекти

1. Новые ветви спектра коллективных возбуждений электронного газа на поверхности нанотрубки со сверхрешеткой в магнитном поле и в слоистых сверхпроводниках:  
плазменные и спиновые волны,  
нулевой звук, электромагнитные и звуковые волны.

2. Полосы прозрачности для этих волн.

Важны при конструировании волноводов.

3. Осцилляции частот волн типа де Гааза-ван Альфена в отсутствие магнитного поля. Зная периоды осцилляций, можно получить эффективную массу электрона, радиус нанотрубки, энергию Ферми.



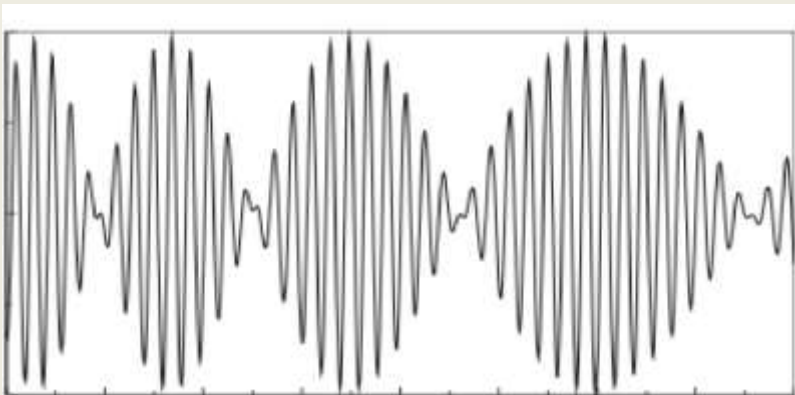
4. Осцилляции Ааронова-Бома. Универсальные константы.

5. Биения спектра.

Период и амплитуда модулирующего потенциала.

6. Переход от режима локализованных электронов к режиму  
свободного движения.

Важно учитывать в процессе конструирования переключателей.



**Група моя студентська  
Явище ФО-47, газета  
«Харківський університет, №  
15, 2013»**



Рядки зі статті про наших четверокурсників:

«У цій групі зібралися кращі серед кращих. Олексій Майстренко вражає своїми перемогами на олімпіадах, Оксана Шевченко піклується про СНТ, а Микола Яловега допомагає їй в цьому. Марія Фрелік завжди відрізнялась від інших своїми організаторськими здібностями. Цей колектив дуже дружній, доброзичливий. Шанобливо ставляться один до одного. Дні народження, Новий рік, Екватор святкують разом. Постійно обговорюють якісь спільні плани. Якщо й говорити про найкращу групу фізичного факультету, то тільки про ФО-47. Студенти намагаються розвивати свій факультет. Зараз вони готуються до Турніру юних фізиків, який пройде в листопаді, тому група налаштована на велику роботу.»



Кафедра готує фізиків-теоретиків, які можуть виконувати наукову роботу в будь-якому напрямку теоретичної фізики. Випускники кафедри працюють співробітниками науково-дослідних інститутів Харкова та інших міст України, викладачами фізики в університетах, академіях, технікумах, школах. Деякі з них працюють в країнах СНД і провідних наукових центрах світу. Підготовка фахівців вищої кваліфікації здійснюється через аспірантуру за спеціальністю "Теоретична фізика".

Деякі наші випускники останніх років навчаються та працюють в різних країнах та на різних посадах

Проф.Крохін А. (1978) США (в аспірантурі Божко А. (2013))

Левченко О. (2003) США (С. Апостолов, стажування)

Песін Д. (2013) США (Першин Д. (2013))

Шехтер Р. (Пулькін А.) Гетеборг, Швеція

Циплятев (2002), Кечеджи К. (2005), Кофанов С. (2010) - Ланкастер, Великобританія

Швець (2009) Голандія

Сорокіна М. (2010) США

Голік В. МІТ (Масачусетський Технологічний Інститут)

Червоний Ю. (2010), Тимченко М. (2010) аспірантура США

Богданіс Д. (2012) Університет м.Ульм, зараз співробітник Дойче банку

Ануфрієв С.(2013) аспірантура ун-т Вроцлава, Польща

Єрмолаєв Є. (2012) співробітник УкрСіббанка

Шостенко Л. (2011) , Кузьменко А. (2012), Рохманова Т. (2012) - аспірантура ІРЕ НАНУ

Легенька А. (2009), Хоткевич Н. (2010), Кривчиков А. (2010), Парафіло А. (2011), Клочко М. (2012),

Панкратова М.Л. (2012) – аспірантура ФТІНТ НАНУ

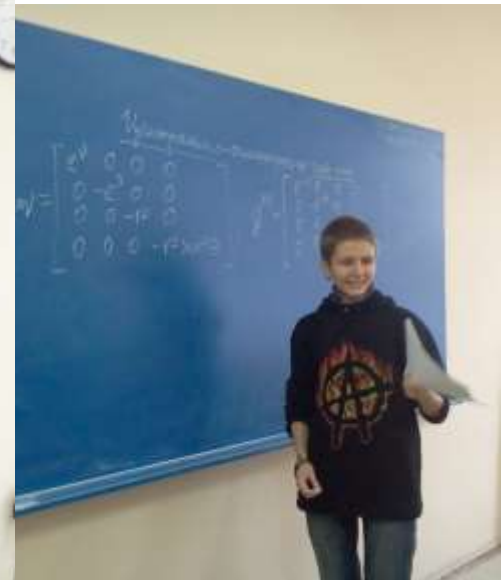
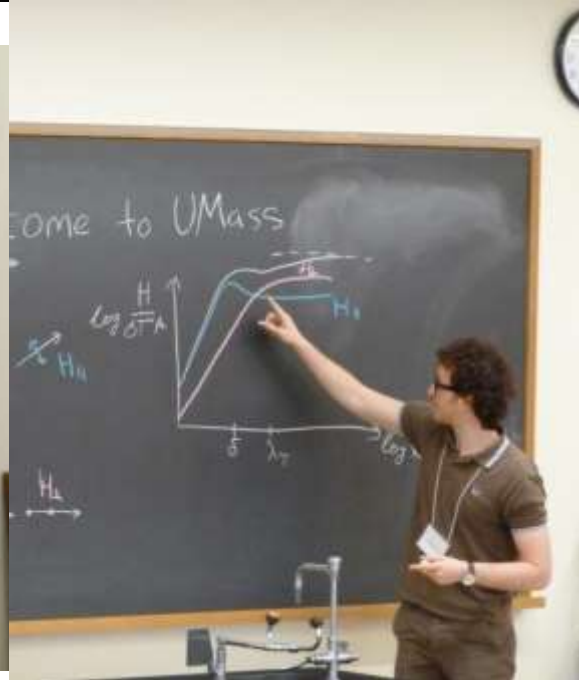
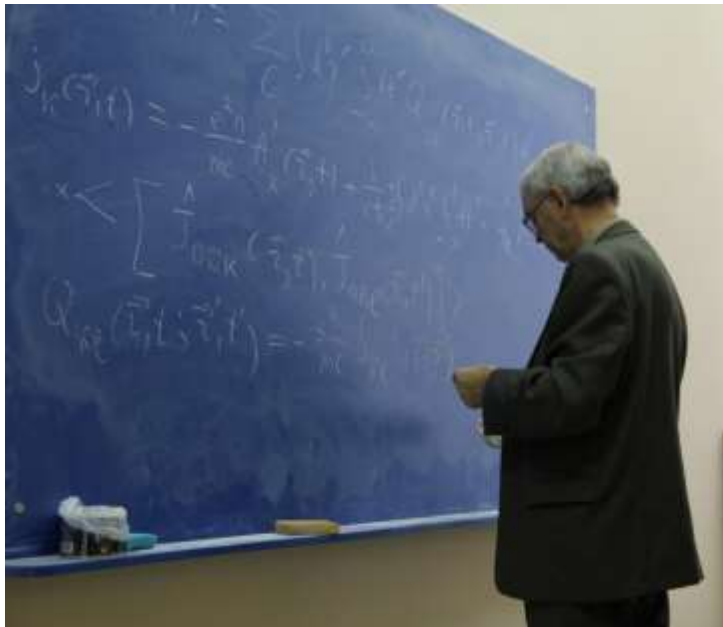
Полежака А. (2010) аспірантура ХНУ

Шишко Н. працює на фізичному факультеті ХНУ

Лимар А. вчитель 139 ЗОШ м. Харкова, Левіщев Д. (2007) вчитель ЗОШ, м. Ізюм

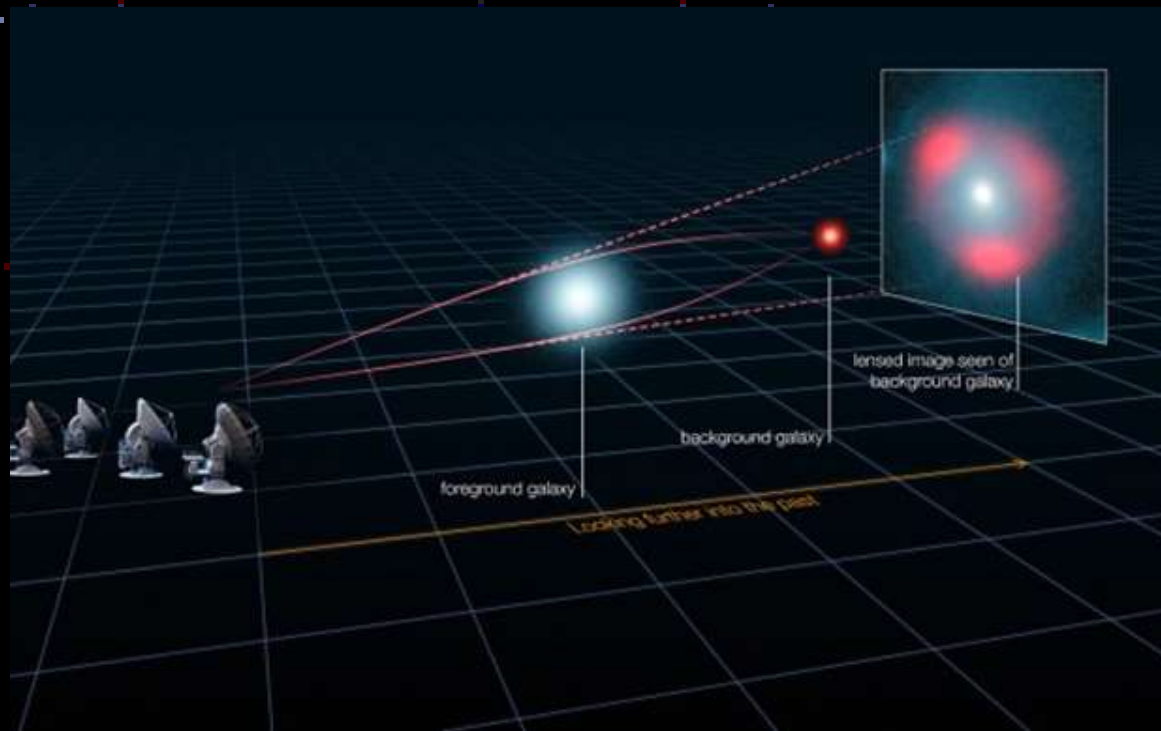


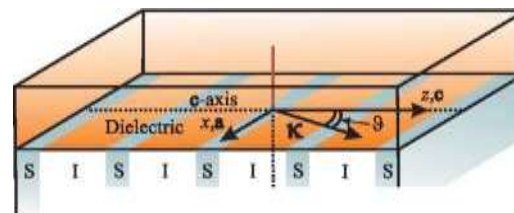
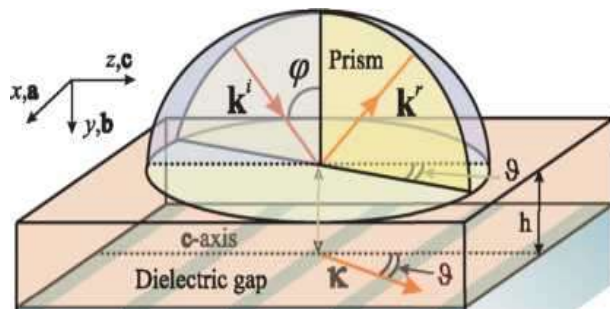
# Будні та свята



# Гравитационные линзы

## Понятие гравитационной линзы





Розповсюдження нелінійних джозефсон-плазмових хвиль у шаруватих надпровідникових наносистемах.

Показано, що нелінійні явища в шаруватих надпровідниках скінченних розмірів спричиняють нові фізичні ефекти при збудженні і розповсюдженні терагерцевих джозефсонівських електромагнітних і плазмових хвиль. Ми вважаємо, що розв'язані задачі будуть сприяти поліпшенню технічних властивостей хвилеводів, частково заповнених шаруватим надпровідником. Очікується теоретичне передбачення незвичного для плазмоподібних середовищ ефекту зупинки терагерцевих хвиль, зумовлений сумісною дією нелінійності і дисипації – так званий нелінійний джозефсонівський плазмовий резонанс.

# Чекаємо на вас на фізичному факультеті!

Адреса: 61022, Україна, м. Харків, пл. Свободи, 4,  
Харківський національний університет імені  
В. Н. Каразіна, фізичний факультет



Телефони: +38 (057) 707-54-19 (деканат) +38 (057) 707-54-30 (КТФ)

Сайт ФФ: <http://www-physics.univer.kharkov.ua/>

E-mail: [physics@karazin.ua](mailto:physics@karazin.ua)

Сайт КТФ: [kaf-theor-phys.univer.kharkov.ua](http://kaf-theor-phys.univer.kharkov.ua)

E-mail: [ktf@karazin.ua](mailto:ktf@karazin.ua)