

Кафедра Проблемы теоретической физики (теоргруппа Горькова)

при Институте теоретической физики
им. Л.Д. Ландау РАН

сайт кафедры:
chair.itp.ac.ru

Заведующий кафедрой:

ФОМИНОВ

Яков Викторович

fominov@itp.ac.ru



Зам. зав. кафедрой:

СТЕПАНОВ

Николай Анатольевич

stepanov@itp.ac.ru



Базовый институт:
Институт
теоретической
физики
им. Л.Д. Ландау
itp.ac.ru



Институт основан в 1964 г.
учениками Л.Д. Ландау
(первый директор
– И.М. Халатников)



Кафедра работает с 1966 г.
Основатель и первый
заведующий: [Л.П. Горьков](#)

Чем же мы занимаемся?

Сектор квантовой мезоскопии

- физика квантовых вычислений
- мезоскопические электронные системы
- сверхпроводящие гибридные структуры
- вихри в сверхпроводниках
- неравновесные электронные системы

Сектор плазмы и лазеров

- взаимодействие лазерного излучения с веществом
- экстремальные состояния вещества
- гидродинамические неустойчивости

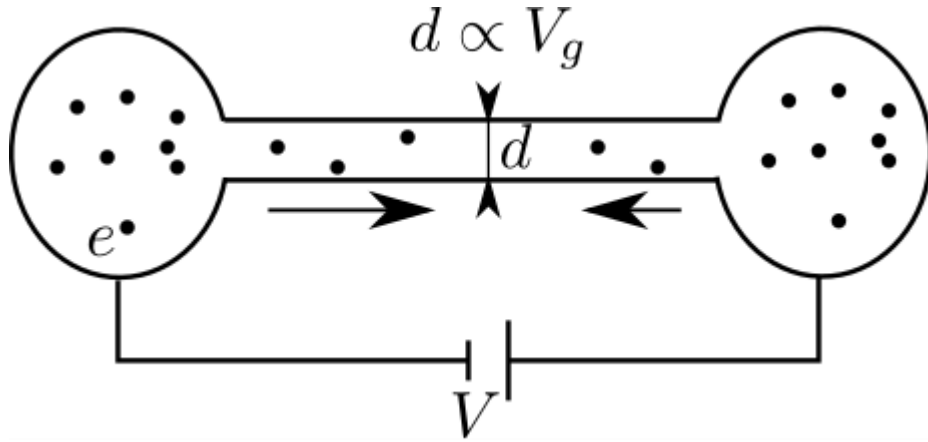
Сектор физики неравновесных процессов

- двумерная гидродинамика
- оптоволоконные лазеры
- статистическая динамика в потоках
- лазерование на поверхностных модах наночастиц

Список научных руководителей
и тем:

- [по ссылке](#)

Пример №1. Квантование проводимости.

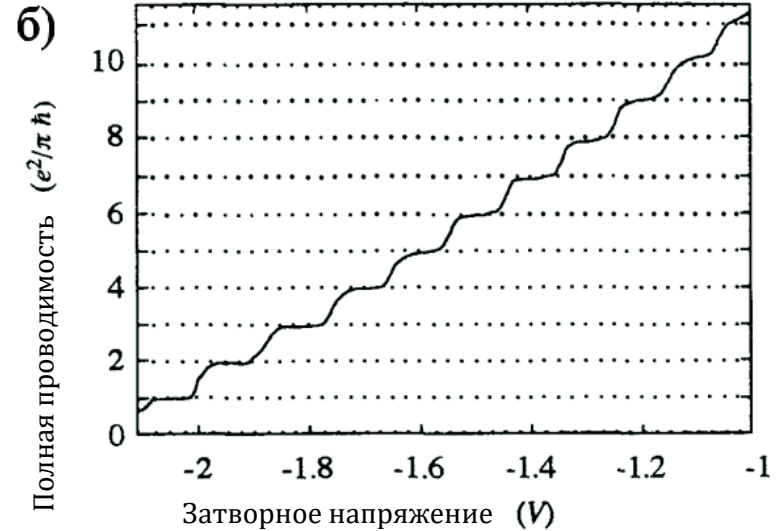


Эффективный потенциальный барьер: $U_{\text{eff}} = \frac{\pi^2 \hbar^2 n^2}{2md^2}$

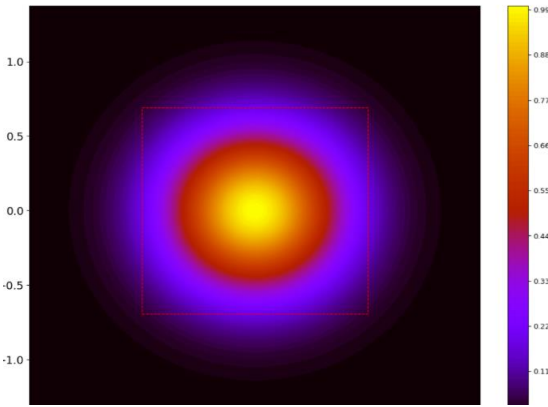
Квантование полной проводимости: $G = G_q \left[\frac{d}{\lambda_F/2} \right], \quad G_q = \frac{e^2}{\pi \hbar}$

По классике было бы:

$$G \propto d$$



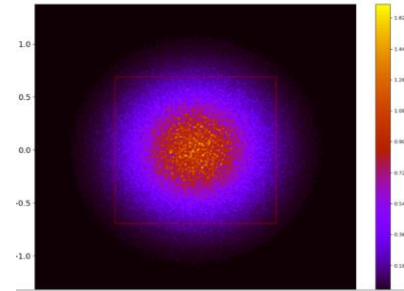
Пример №2. Распространение лазерного излучения в турбулентной атмосфере.



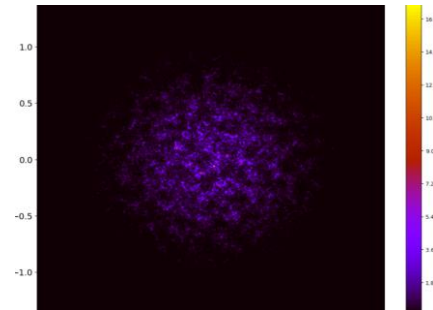
Интенсивность света:

$$\ln P(I) \propto -I^\beta$$

В умеренном режиме $\beta = 7/12$:



В сильно турбулентном режиме $\beta = 7/13$:



Уравнение на амплитуду поля:

$$i\partial_z \Psi + \frac{1}{2k_0} \nabla^2 \Psi + k_0 \nu \Psi = 0$$

Турбулентная часть:

$$\langle [\nu(r, z + \zeta) - \nu(0, z)]^2 \rangle = C_n^2 (r^2 + \zeta^2)^{1/3}$$

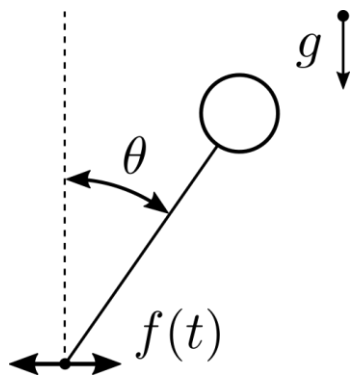
Пример №3. Статистика перевернутого маятника.

Динамическое уравнение:

$$\ddot{\theta} = \omega^2 \sin \theta + f(t) \cos \theta$$

$$-\pi/2 < \theta < \pi/2$$

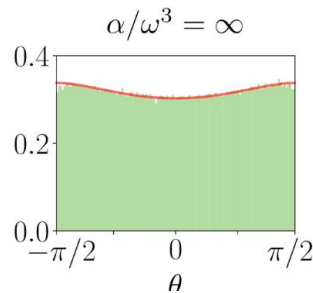
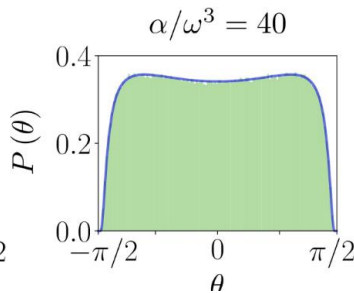
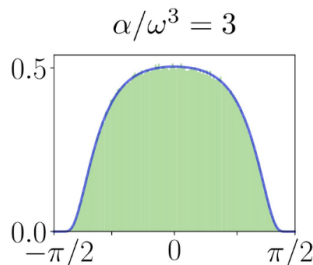
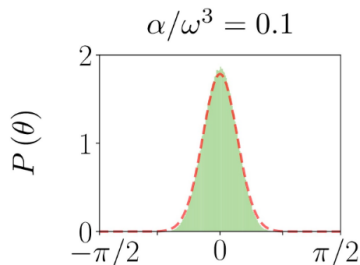
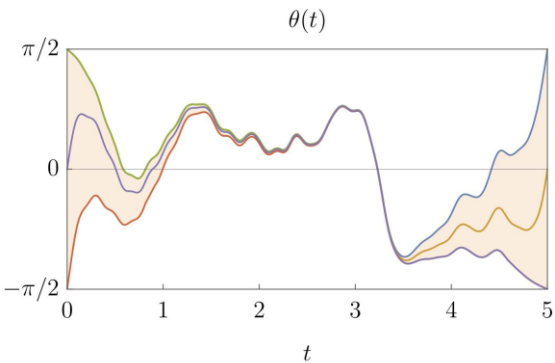
$$\langle f(t)f(t') \rangle = 2\alpha\delta(t - t')$$



В режиме сильного шума:

$$P(\theta) = \frac{4}{\pi^{1/6}} \frac{\Gamma(5/6)}{\Gamma(1/3)} \frac{\cos^2 \theta}{[\pi^2 - (2\theta + \sin 2\theta)^2]^{2/3}}$$

Статистика — зеленым и результат аналитических вычислений



В чем особенности нашей кафедры?

- В традициях Ландау: теор.физика как часть науки о природе; увидеть общее за частным.
- Постоянная связь с экспериментом. Обучение: часть курсов – совместно с КНМУ.
- Мат.методы и вычисления могут быть сложными, если это нужно для физической задачи.
- Где можно, используем аналитику (формулы). При необходимости считаем численно.
- Сложные вычисления: как отличить физику от математики?
 - это уже измерено?
 - это может быть измерено сейчас?
 - это может быть измерено в обозримом будущем?

Если все ответы **нет**, то это скорее математика. Нам важно, чтобы были ответы **да!**
- Выбор научного руководителя и темы: стараемся учесть пожелания студентов. Индивидуальный подход.
- Научное творчество, а не рутинное выполнение проектов.

Наши выпускники и преподаватели.

Выпускники кафедры работают в ведущих научных центрах мира.

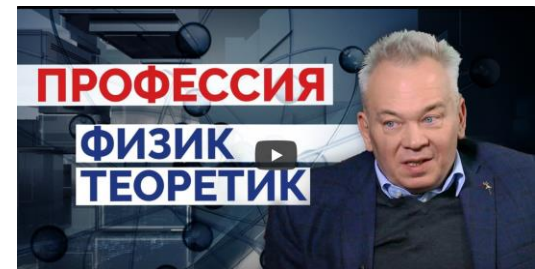
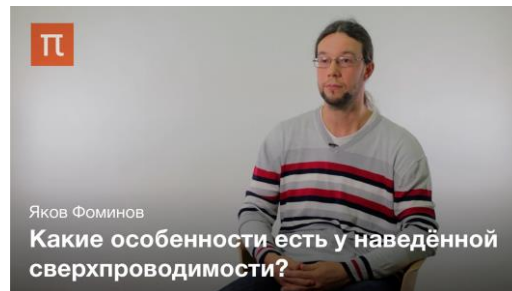
Информация о них находится на сайте кафедры.

- А. Ю. Китаев: премия по фундаментальной физике, медаль Дирака, премия О. Бакли по физике конденсированного состояния
- премия Ф. Саймона: Г.Е. Воловик, Н.Б. Копнин
- премия Л. Онзагера: Г.Е. Воловик, В.П. Минеев, П.Б. Вигман

Пресс-релизы

- [Физики изучили магнитные примеси в топологических изоляторах](#)
(Пресс-релиз МФТИ)
- [Российские физики выяснили, как появляются вихри](#)
(Пресс-релиз ТАСС)

Видео-лекции

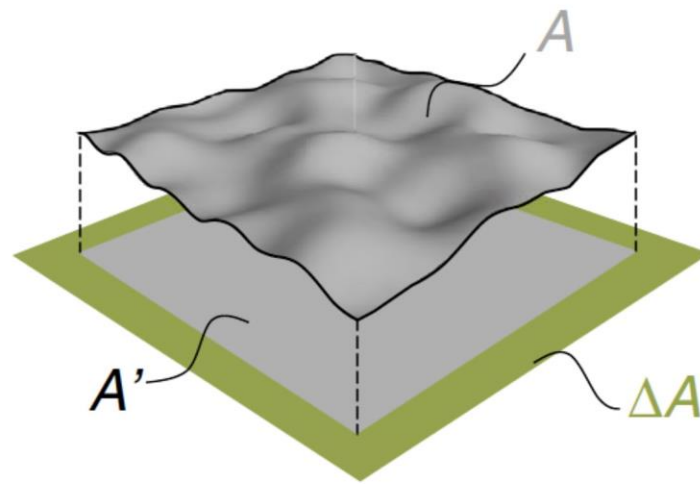


О наших занятиях [популярно.](#)

– Неформальные
лекции по физике
для студентов
младших курсов

– Лекции по физике
для всех

Например:



“Почему существует графен – от Ландау и
Пайерлса до Гейма и Новоселова”

Лектор: Игорь Сергеевич Бурмистров

Первые шаги в науке.

Летние школы по физике [2019](#), [2021](#), [2023](#), [2025](#). В плане - 2027.



И вот результат — [научные работы](#).

Жизнь на кафедре.

- Кафедральные занятия в МФТИ, в Черноголовке и в Москве
- Черноголовка: организуем автобус, можно жить в общежитии, заниматься в ИТФ им. Ландау
- Гарантированная стипендия от кафедры + выплаты из грантов за активную научную работу

Давайте знакомиться.

1 курс, осень

- Введение в функциональные интегралы: от случайных блужданий до суперсимметрии
 - мини-курс:
4 лекции + домашки.
Начало 23 сентября
(Б.Хим., 17:05).

1 курс, весна

- Приближенные методы аналитических вычислений
 - математика, которая нужна всем физикам, но про которую не расскажет (почти) кафедра высшей математики.
- Рекомендуется всем!

2 курс, осень

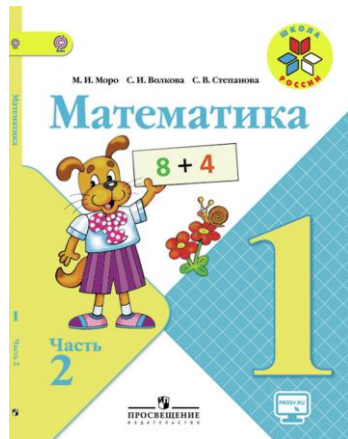
- Избранные методы теоретической физики

2 курс. Теоретический минимум: Математика-1, Механика

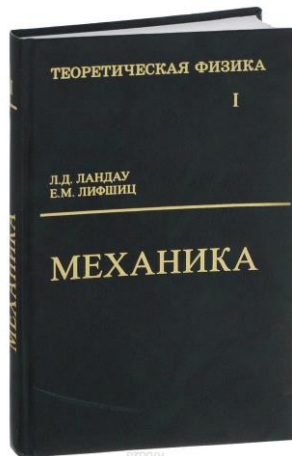
Теоретический минимум Ландау

Нельзя научиться решать задачи,
не решая их.

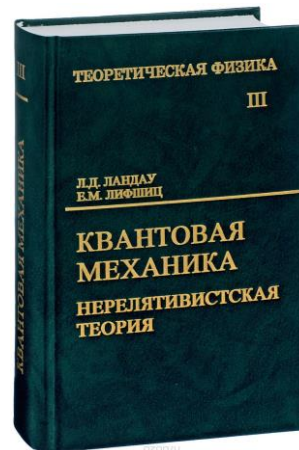
Математика-1



Механика



Квантовая
механика



1. Калпаласу	33 д	22. Баламол	54 к
2. Лифшиц	34 д	23. Велам	55 к
3. Анисер	35 (и)	24. Механика	55
4. Панграхук	35 эк	25. Литовский	55 к
5. Масса	35	26. Селвел	55 к
6. Лекер	37 эк	27. Бекеревин	55 к
7. Березинский	39 д	28. Шакин	56 к
8. Стеродинский	40 д	29. Болер	57 к
9. Халатинив	41 д	30. Шаповал	58
10. Хульневин	д	31. Фельховский	59
11. Тег-Нарирон	47 д	32. Атарал	59
12. Африков	47 д	33. Кондратенко	59
13. Ворфе	49 д	34. Рушин	59
14. Жарин	50 к	35. Маринков	60
15. Липиде	50 к	36. Берков	60
16. Бутачев	51 к	37. Мели-Бердугор	60
17. Елал	51 к	38. Механика	61
18. Кристин	52 к	39. Шаповал	61
19. Верстов	53 д	40. Будено	61
20. Деминский	53 к	41. Масско	61
21. Архипов	54 к	42. Малин	61
		43. Коландер	61

Продолжение этого
списка – на сайте
[теорминимума Ландау](#)

Чему мы можем вас научить.

- 1-3 курс: математика для физиков-теоретиков
- 3 курс: квантовая механика одной частицы и введение в многочастичную физику
- 4 курс: “классические” результаты физики конденсированного состояния
- 5-6 курс: “классические” результаты теории поля + современные методы теории конденсированного состояния

[Полный список курсов.](#)

Международное и внутрироссийское сотрудничество: исследования и конференции



Казанский
федеральный
УНИВЕРСИТЕТ



UNIVERSITY
OF TWENTE.



Они ответят на ваши вопросы.

Прямо здесь и сегодня:

- *Андрей Слободской* – студент 4 курса
- *Павел Царев* – студент 5 курса
- *Ася Люблинская* – аспирантка ИТФ им. Ландау

Чат в Телеграме для ваших вопросов:

t.me/ITP_FY



Там же будут объявления о наших мероприятиях, подписывайтесь!

Что же самое
главное?



- У нас интересно
- У нас сложно
- Выбор научного руководителя
- Индивидуальная работа со студентами
- Доп. стипендия от кафедры
- Не бойтесь задавать вопросы

Как поступить в теоргруппу Горькова?

Чтобы поступить к нам в конце 3-го семестра :

1. Учите и сдавайте наши курсы:

- Введение в функциональные интегралы: от случайных блужданий до суперсимметрии (1 семестр)
- Приближенные методы аналитических вычислений (2 семестр)
- Избранные методы теоретической физики (3 семестр)

2. Сдавайте теорминимумы Ландау:

- один сданный теорминимум даёт преимущество
- сданные Математика-I* и Механика гарантируют поступление

(* Математику-I в любом случае нужно сдать всем студентам кафедры)

Чтобы не пропустить информацию:

- Телеграм курса «Введение в функциональные интегралы: от случайных блужданий до суперсимметрии»
- Телеграм кафедры «Проблемы теоретической физики (теоргруппа Горькова)»



Вторник 23 сентября, 17:05, Б.Хим.

**— зачет по ГоФиз будет ставиться
за решение задач на этом курсе**