

2023 复旦-科大谱几何会议

Workshop on Spectral Geometry

会议手册

复旦大学数学科学学院

2023 年 11 月 3 日-5 日

目 录

| | |
|---------------|----|
| 一、 会议简介..... | 1 |
| 二、 实用信息..... | 2 |
| 三、 会议日程..... | 3 |
| 四、 报告信息..... | 5 |
| 五、 与会者名单..... | 11 |

一、会议简介

会议时间：2023年11月3日-5日

会议地点：复旦大学光华楼西辅楼208室

报告人（按姓氏首字母排列）：

| | |
|-----|-----------------|
| 陈 化 | 武汉大学 |
| 陈 群 | 武汉大学 |
| 李俊钢 | 中国科学技术大学 |
| 李沁峰 | 湖南大学 |
| 李向东 | 中国科学院数学与系统科学研究院 |
| 钱 超 | 北京理工大学 |
| 吴云辉 | 清华大学 |
| 徐国义 | 清华大学 |
| 杨孝平 | 南京大学 |
| 尤建功 | 南开大学 |
| 袁小平 | 复旦大学 |
| 张 栋 | 北京大学 |

学术委员会：

洪家兴，傅吉祥，李嘉禹，麻希南

组织者：

华波波，王作勤

主办单位：复旦大学数学科学学院，中国科学技术大学数学科学学院

二、实用信息

1、日程

签到：11月3日，君亭设计酒店和宝隆宾馆前台

11月4日，复旦大学光华楼西辅楼208室

会议：11月4-5日，复旦大学光华楼西辅楼208室

2、住宿

与会专家——上海五角场 Pagoda 君亭设计酒店，地址：上海市杨浦区政学路77号，电话：13816222874 吉经理。

接送与会专家的交通车发车时间：

| 出发时间 | 君亭—>复旦光华楼 |
|-------------|-----------|
| 11月4日 周六 | 8:00 |
| 11月5日 周日 | 8:00 |

与会学生——宝隆宾馆，地址：上海市虹口区逸仙路180号，电话：021-35059666。

3、就餐

会议期间中午在正大卿云宾馆一楼第六会议室。

欢迎晚宴：11月4日晚，丰和日丽（创智天地广场店），地址：杨浦区政学路39号近淞沪路创智天地2号楼2楼。

4、交通信息

复旦大学地址：上海市杨浦区邯郸路220号。

建议从复旦大学东2门（国定路校门）进校，距离光华楼约100米。

5、会务组联系方式

联系人：周可，E-mail: zhouk@fudan.edu.cn，手机号：18861821842。

通讯地址：上海市杨浦区邯郸路220号复旦大学光华楼东主楼2014，邮编：200433。

6、特别提醒：

复旦大学入校需要提前报备，请未给会务组发过个人信息且要来参会的老师和同学，至少提前一天联系会务组预约进校。

三、会议日程

2023年11月3日 星期五

地点：复旦大学光华楼东主楼 1801 室

| 时间 | 内容 |
|--------------|------|
| 下午 1:00-5:00 | 学生论坛 |

2023年11月4日 星期六

地点：复旦大学光华楼西辅楼 208 室

| | 时间 | 报告人 | 主持人 |
|----|-------------|-------|-----|
| 上午 | 8:20-9:05 | 陈化 | 洪家兴 |
| | 9:10-10:00 | 合影、茶歇 | |
| | 10:00-10:45 | 尤建功 | 李嘉禹 |
| | 10:50-11:35 | 徐国义 | |
| 中午 | 12:00-1:00 | 午餐 | |
| 下午 | 1:30-2:15 | 李向东 | 张会春 |
| | 2:20-3:05 | 钱超 | |
| | 3:10-3:50 | 茶歇 | |

| | | | |
|----|-----------|-----|----|
| | 3:50-4:35 | 李俊钢 | 周渊 |
| | 4:40-5:25 | 李沁峰 | |
| 晚上 | 6:00-8:00 | 晚宴 | |

2023年11月5日 星期日

地点：复旦大学光华楼西辅楼 208 室

| | 时间 | 报告人 | 主持人 |
|----|-------------|-----|-----|
| 上午 | 8:30-9:15 | 陈群 | 徐兴旺 |
| | 9:20-10:00 | 茶歇 | |
| | 10:00-10:45 | 袁小平 | 刘钢 |
| | 10:50-11:35 | 张栋 | |
| 中午 | 12:00-1:00 | 午餐 | |
| 下午 | 1:30-2:15 | 吴云辉 | 唐梓洲 |
| | 2:20-3:05 | 杨孝平 | |

四、报告信息

报告题目: Weyl's Law and Estimates of Dirichlet Eigenvalues for Fractional Sub-Laplacian Operators on Carnot Groups

报告人: 陈化

报告人所在单位: 武汉大学

报告摘要:

Abstract: We study the Dirichlet eigenvalue problem for the fractional sub-Laplacian $(-\Delta_{\mathbb{G}})^s$ on the homogeneous Carnot group $\mathbb{G} = (\mathbb{R}^n, \circ)$. Let Ω be a bounded open domain of \mathbb{G} and denote by λ_k ($:= \lambda_k(s)$) the k -th Dirichlet eigenvalue of the fractional sub-Laplacian operator $(-\Delta_{\mathbb{G}})^s$ on Ω . We use the abstract theory of Dirichlet forms and heat semigroups to construct explicit estimates for the trace of the Dirichlet heat kernel of $(-\Delta_{\mathbb{G}})^s$ via a comparison of heat kernels. Based on these estimates, we give an explicit lower bound estimate for λ_k , which exhibits the optimal growth order of k . Then, we establish the Weyl's law for the spectral counting function $N(\lambda)$. In particular, under a certain geometric condition of Ω , we also provide the remainder term estimate of the trace of the Dirichlet heat kernel and an explicit upper bound of λ_k with optimal growth order of k .

报告题目: 准周期薛定谔算子谱理论

报告人: 尤建功

报告人所在单位: 南开大学

报告摘要: 准周期位势是一类短程无序, 长程有序的震荡位势。准周期位势薛定谔算子是量子霍尔效应, 准晶, 拓扑绝缘体等的数学模型。由于其谱性质极其丰富, 也是数学物理学家的重要研究对象。谱集, 谱测度以及相关的积分态密度是算子谱理论最重要的研究对象。谱集通常对应粒子被允许携带的能量, 谱集的拓扑性质和一些物理问题密切相关, 例如谱隙和整数量子霍尔效应。而谱测度的性

质和薛定谔方程解的演化密切相关，谱测度关于勒贝格测度的纯绝对连续性对应于扩展态，特征值对应于束缚态，奇异连续谱对应于临界态。当算子含有参数时，相变问题和迁移率边界等也是物理学和本领域关心的重要问题。本次讲座将简要介绍准周期算子的物理背景，主要研究问题以及几个重要的物理模型。

报告题目： The first Dirichlet eigenvalue and the width

报告人： 徐国义

报告人所在单位： 清华大学

报告摘要： In this talk, we present a quantitative inequality linking with the first Dirichlet eigenvalue and the width of the domain. Specifically, this inequality gives the upper bound of the width of any geodesic ball with non-negative Ricci curvature and mean convex boundary, in the form of the gap between the first Dirichlet eigenvalue of this geodesic ball and its sharp lower bound. The proof starts from one new equation of eigenvalue and ‘model’ function, and relies on Stable Gou-Gu Theorem on manifolds with non-negative Ricci curvature.

报告题目： Random matrix and Brownian motion

报告人： 李向东

报告人所在单位： 中国科学院数学与系统科学研究院

报告摘要： Random matrix theory can be tracked back to the works of Wishart and Hsu in 1930s, and has been received intensive study after Wigner proved the semi-circle law. In the 1960s, F. Dyson found the relationship between the Hermitian or real symmetric random matrices and Brownian motion. In this talk, I will first review the works of Wigner and Dyson, then I will present some of our recent results on the LLN and CLT for the Generalized Dyson Brownian motion.

报告题目: Symmetry of hypersurfaces with symmetric boundary

报告人: 钱超

报告人所在单位: 北京理工大学

报告摘要: The main motivation of this talk is to study which kind of boundary symmetry can pass to the interior of certain interesting hypersurfaces $M^{\{n\}}$ in $R^{\{n+1\}}$. We will talk about recent progress on this problem for minimal hypersurfaces, hypersurfaces with constant mean curvature and other kinds of hypersurfaces in $R^{\{n+1\}}$. This talk is based on joint work with Hui Ma, Jing Wu and Yongsheng Zhang.

报告题目: Hardy-Adams inequalities on product spaces and applications

报告人: 李俊钢

报告人所在单位: 中国科学技术大学

报告摘要: In this talk I will report a recent progress on Hardy-Adams inequalities on product spaces. Hardy-Adams inequalities can be viewed as a higher order refinement of the classical Moser-Trduinger inequalities, which is the borderline case of Sobolev inequalities. We established Hardy-Adams inequalities on product spaces $H^n \times S^m$. As a direct application, we obtained new Hardy-Adams inequalities on the Euclidean spaces and spheres with certain singularity. Our proof relies on a new technique, which we call it spectrum shifting. This is a joint work with Guozhen Lu and Qiaohua Yang.

报告题目： On boundary mean zero Laplacian eigenvalue problem

报告人： 李沁峰

报告人所在单位： 湖南大学

报告摘要：

Let μ_2 be the second Neumann Laplacian eigenvalue and κ_1 be the first boundary mean zero Laplacian eigenvalue. In general $\kappa_1 \leq \mu_2$. We give necessary and sufficient conditions on domains over which $\mu_2 = \kappa_1$. One application is to study the boundary behavior of Laplacian eigenfunctions with -1 Neuman data. Another application is related to a possible new isoperimetric type inequality. Both have applications in a thermal insulation problem and concentration breaking phenomena therein. The talk is based on a joint work with Yong Huang, Qiuqi Li and Ruofei Yao.

报告题目： Eigenvalue estimates of Dirac operator on submanifolds

报告人： 陈群

报告人所在单位： 武汉大学

报告摘要： In this talk, we will introduce some results on eigenvalue estimates of Dirac operators on submanifolds in terms of extrinsic and conformal quantities. This is joint work with Linlin Sun.

报告题目： A KAM theorem with application

报告人： 袁小平

报告人所在单位： 复旦大学

报告摘要： 考虑哈密顿函数 $H = H_0 + \epsilon H_1$ ，其中 H_0 是可积哈密顿， H_1 是解析的小的哈密顿扰动。Kolmogorov 定理陈述道：如果可积哈密顿满足 Kolmogorov 非退化条件，那么哈密顿函数 H 对应的向量场有一个事先指定的丢番图频率的不变环面。人们试图减弱 Kolmogorov 非退化条件，目前已知的比较弱的条件当属 Russmann 的非退化条件，它基于曲线的第二曲率（挠率）。在这个谈话中，我们将介绍一个我得到的

最弱的非退化条件。我的方法基于曲线的第一曲率、半代数几何和 Malgrange preparation 定理；基本工具是多重线性映射的缩并，这个缩并是通过求解一组变量的线性偏微分方程组来实现的。最后为我将介绍一个有趣的应用。

报告题目： New trends for p-Laplacian eigenproblems on graphs

报告人： 张栋

报告人所在单位： 北京大学

报告摘要： The spectral theory of graph p-Laplacians is a widely used but challenging topic. In this talk, I will present some new ingredients for studying the graph p-Laplacian eigenproblem. These include homological eigenvalues, spectral duality, new limit behaviour, and tools from signed graphs.

报告题目： Recent developments on random hyperbolic surfaces of large genus

报告人： 吴云辉

报告人所在单位： 清华大学

报告摘要： In this talk, we report several very recent asymptotic results on certain classical geometric quantities (especially on spectral gaps) viewed as random variables on the moduli space of Riemann surfaces for large genus (and many cusps). This subject was initiated by M.Mirzakhani in the early 2010s. This talk is based on several joint works with Yuxin He, Xin Nie, Hugo Parlier, Yang Shen and Yuhao Xue.

报告题目: Quantitative Property of Solutions to Some Elliptic equation with potentials

报告人: 杨孝平

报告人所在单位: 南京大学

报告摘要: In this talk, we will discuss several quantitative properties of solutions to some elliptic equation with potentials, that include quantitative unique continuation and measure upper bounds of nodal sets, by introducing the frequency functions and doubling index, establishing some elliptic estimates, monotonicity properties and three ball theorem. These are joint works with Hairong Liu and Long Tian.

五、与会者名单

| 姓名 | 单位 |
|-----|-----------------|
| 陈化 | 武汉大学 |
| 尤建功 | 南开大学 |
| 徐国义 | 清华大学 |
| 袁小平 | 复旦大学 |
| 陈群 | 武汉大学 |
| 张栋 | 北京大学 |
| 李俊钢 | 中国科学技术大学 |
| 吴云辉 | 清华大学 |
| 李沁峰 | 湖南大学 |
| 杨孝平 | 南京大学 |
| 李向东 | 中国科学院数学与系统科学研究院 |
| 钱超 | 北京理工大学 |
| 刘钢 | 华东师范大学 |
| 唐梓洲 | 南开大学 |
| 徐兴旺 | 南京大学 |
| 周渊 | 北京师范大学 |
| 洪家兴 | 复旦大学 |
| 李嘉禹 | 中国科学技术大学 |
| 王作勤 | 中国科学技术大学 |
| 华波波 | 复旦大学 |
| 刘世平 | 中国科学技术大学 |
| 吴先超 | 武汉理工大学 |
| 周杰 | 首都师范大学 |
| 王奎 | 苏州大学 |
| 夏波 | 中国科学技术大学 |
| 周辉煌 | 中国科学技术大学 |
| 王鹏 | 福建师范大学 |
| 黄耿耿 | 复旦大学 |
| 陈虎元 | 江西师范大学 |
| 毛井 | 湖北大学 |
| 熊昌伟 | 四川大学 |
| 陈大广 | 清华大学 |
| 王芳 | 上海交通大学 |
| 来米加 | 上海交通大学 |
| 单宇飞 | 上海交通大学 |

| | |
|-----|----------|
| 吴加勇 | 上海大学 |
| 何遵武 | 华南理工大学 |
| 余成杰 | 汕头大学 |
| 王丽莉 | 福建师范大学 |
| 赵亮 | 北京师范大学 |
| 张会春 | 中山大学 |
| 胥世成 | 首都师范大学 |
| 黄学平 | 南京信息工程大学 |
| 刘芳 | 南京理工大学 |
| 蒋国盛 | 山东大学 |
| 韩邦先 | 山东大学 |
| 邵孟秋 | 曲阜师范大学 |
| 龚禹霖 | 清华大学 |
| 田雨陆 | 北京师范大学 |
| 徐哲锋 | 中国科学技术大学 |
| 余樱桃 | 汕头大学 |
| 赵娟 | 中国人民大学 |
| 虞鹏秀 | 中国人民大学 |
| 刘洋 | 中国人民大学 |
| 杨晓睿 | 首都师范大学 |
| 司翠芳 | 首都师范大学 |
| 叶铸 | 首都师范大学 |
| 丁雁龙 | 中国科学技术大学 |
| 胡春阳 | 中国科学技术大学 |
| 葛川源 | 中国科学技术大学 |
| 张衡 | 中国科学技术大学 |
| 牛亚婷 | 复旦大学 |
| 贺宇昕 | 清华大学 |
| 张哲黎 | 苏州大学 |
| 唐维轩 | 苏州大学 |
| 何翔 | 中国科学技术大学 |
| 靳育君 | 中国科学技术大学 |
| 周锋 | 中国科学技术大学 |
| 曾庆维 | 中国科学技术大学 |
| 李禹龙 | 中国科学技术大学 |
| 员含章 | 中国科学技术大学 |
| 汪灏 | 中国科学技术大学 |
| 王家暄 | 复旦大学 |

| | |
|-----|--------|
| 关伟琪 | 复旦大学 |
| 徐文迪 | 复旦大学 |
| 秦朗 | 复旦大学 |
| 程嘉伟 | 复旦大学 |
| 孟逸峰 | 复旦大学 |
| 陈瑞 | 复旦大学 |
| 孙进 | 复旦大学 |
| 段文凯 | 复旦大学 |
| 周朴淳 | 复旦大学 |
| 石子豪 | 复旦大学 |
| 康凡 | 首都师范大学 |
| 张梦杰 | 清华大学 |