

2020년도 강원경기수학회

학술발표회 및 정기총회

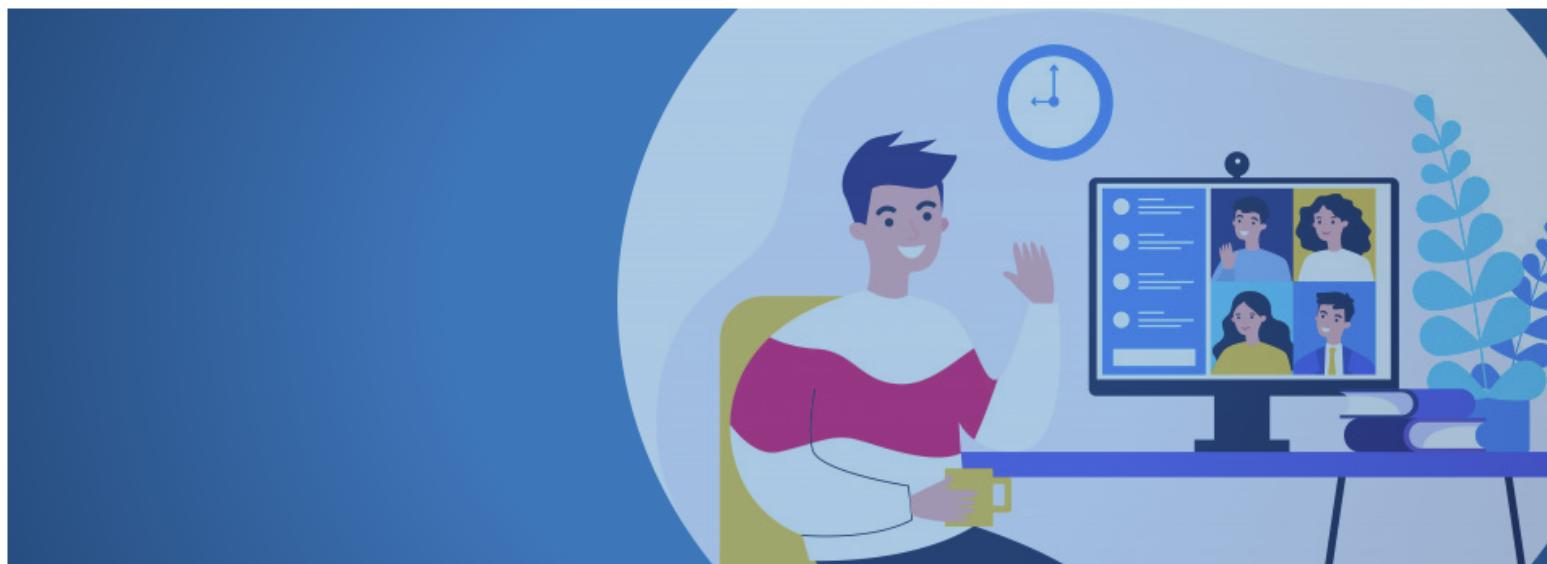
일시 2020년 9월 4일 금요일

장소 Zoom을 이용한
온라인 학회

주최 강원경기수학회

주관 강원대학교
응용대수 및 최적화 연구센터

후원 대한수학회





조직위원회 : 이정례 회장

천기상 학술부회장

표재홍 사업부회장

서승현 총무이사

프로그램위원회 : 김광연 응용수학 분과이사

오혜영 수학교육 분과이사

장규환 대수학 분과이사

조동현 해석학 분과이사

최수영 위상·기하 분과이



강원경기수학회

차 례

● 발표장 및 행사장	3
● 전체 일정	4
● 특별 강연 초록	8
● 분과 I 초록	9
● 분과 II 초록	12
● 분과 III 초록	15
● 분과 IV 초록	18

발표장 및 행사장

- 개회식, 특별강연 Room1
- 분과 I (이산수학/위상·기하) Room1
- 분과 II (수학교육) Room1
- 분과 III (해석학/응용수학) Room2
- 분과 IV (대수학) Room2
- 강원경기수학회 정기총회 Room1

2020년 강원경기수학회

학술발표회 및 정기총회 일정

1. 일시 : 2020년 9월 4일

2. 장소 : Zoom

3. 세부일정

- 12:55 – 13:00 개최 및 환영사
- 13:00 – 13:05 내외빈 소개 및 축사
- 13:05 – 13:35 특별강연 (경희대 이선미 교수)
- 13:35 – 13:40 휴식
- 13:40 – 14:00 분과발표 N-1
- 14:00 – 14:20 분과발표 N-2
- 14:20 – 14:40 분과발표 N-3
- 14:40 – 15:00 분과발표 N-4
- 15:00 – 15:20 분과발표 N-5
- 15:20 – 15:25 휴식(Room1)
- 15:25 – 15:45 분과발표 N-6(Room1)
- 15:20 – 15:40 분과발표 N-6(Room2)
- 15:40 – 15:45 휴식(Room2)
- 15:45 – 16:05 분과발표 N-7
- 16:05 – 16:25 분과발표 N-8
- 16:25 – 16:45 분과발표 N-9
- 16:45 – 17:05 분과발표 N-10
- 17:05 – 17:10 휴식 및 기념사진 촬영
- 17:10 – 17:40 2019 학술상 수상 기념 강연 (연세대 유일 교수)
- 17:40 – 18:00 정기총회

Time Schedule

September - 4th (Friday)

Time	Room 1	Time	Room 2
12:55~ 13:05	Opening Remark		
13:05~ 13:35	Plenary Lecture I 좌장 : 이정례 (대진대학교, 강원경기수학회장) The effectiveness of isolation and contact-tracing for COVID-19 transmission dynamics 발표자 : 이선미 (경희대학교)		
13:35~ 13:40	Preparation Time	13:35~ 13:40	Preparation Time
13:40~ 14:20	Discrete Mathematics Session 좌장 : 신희성 (인하대학교)	13:40~ 14:20	Analysis Session 좌장 : 조동현 (경기대학교)
13:40~14:00	Partitioning planar graphs without 4-cycles and 5-cycles into two forests with bounded maximum degrees 발표자 : 조은경 (한국외국어대학교)	13:40~14:00	Analytic approximation of the joint transition density function under a multi-scale volatility model 발표자 : 마용기 (공주대학교)
14:00~14:20	The characteristic polynomial for weak order on the Coxeter group 발표자 : 윤선미 (성균관대학교)	14:00~14:20	Infinite behavior of subsolutions to Linear elliptic differential operator 발표자 : 조성원 (광주교육대학교)
14:20~ 15:20	Geometry / Topology Session 좌장 : 최수영 (아주대학교)	14:20~ 15:40	Applied Mathematics Session 좌장 : 김경수 (경희대학교)
14:20~14:40	Lie invariant symmetric operators on real hypersurfaces in complex Grassmannians of rank two 발표자 : 우창화 (부경대학교)	14:20~14:40	Financial decisions with consumption-to-income ratio constraint 발표자 : 꽈민석 (한국외국어대학교)
14:40~15:00	The Gromov width of toric manifolds 발표자 : 황택규 (아주대학교)	14:40~15:00	Bank-Weiser Error Estimators for Laplace Eigenvalue Problem 발표자 : 김광연 (강원대학교)
15:00~15:20	Partitioned permutohedra 발표자 : 송종백 (고등과학원)	15:00~15:20	Application of topological data analysis in biomechanics 발표자 : 정상만 (경희대학교)
15:20~ 15:25	Preparation Time	15:20~15:40	Linear Stability and Nonlinear Evolution of Jet Streams on a Rotating Sphere 발표자 : 손성익 (강릉원주대학교)
15:25~ 17:05	Mathematics Education Session 좌장 : 오혜영 (인천대학교)	15:40~ 15:45	Preparation Time
15:25~15:45	변화율을 이용한 추론/해석 과제에서 드러난 예비교사들의 인식 분석 발표자 : 이지현 (인천대학교)	15:45~ 17:05	Algebra Session 좌장 : 장규환 (인천대학교)
15:45~16:05	중학교 수학 교육에서 공학적 도구 활용의 적절성 평가 방법 발표자 : 엄채윤 (경희대학교)	15:45~16:05	Non-vanishing of L-functions for cyclotomic characters in function fields 발표자 : 이정연 (강원대학교)
16:05~16:25	제 4차 산업혁명 시대의 국내외 중고등학교 수학과 교육과정 분석 발표자 : 장요환 (경희대학교)	16:05~16:25	On Davenport's problem for finite groups 발표자 : 오준석 (인천대학교)
16:25~16:45	IB 교육과정의 수학 평가 체계 분석 발표자 : 안세인 (강원대학교)	16:25~16:45	K-packed Riordan matrices 발표자 : Arnauld Mwfise (성균관대학교)
16:45~17:05	수학 교육과정의 '빅 아이디어' 의미 고찰: IB 교육과정을 중심으로 발표자 : 허현 (서울대학교)	16:45~17:05	On the number of connected bipartite non-crossing graphs 발표자 : 송민호 (성균관대학교)
17:05~ 17:10	Preparation Time		
17:10~ 17:40	Plenary Lecture II 좌장 : 서승현 (강원대학교, 강원경기수학회 총무이사) Change of scale formulas for function space integrals 발표자 : 유일 (연세대학교)		
17:40~ 18:00	Convention		

2020년 강원경기수학회 학술발표회 논문 초록

2020년 9월 4일

강원경기수학회

특별강연

[S-1] (13:05 – 13:35 \Rightarrow Room1)

The effectiveness of isolation and contact-tracing for COVID-19 transmission dynamics

Sunmi Lee*

Kyung Hee University sunmilee@khu.ac.kr

Hohyung Ryu, Arsen Abdulali

The recent COVID-19 outbreaks pose serious public health challenges all around the world. South Korea had experienced the early outbreak of COVID-19 pandemic and implemented early effective interventions. An agent-based model has been developed to capture COVID-19 transmission dynamics. Based on the social empirical contact information of early confirmed cases of COVID-19, we constructed a scale-free network framework. The impacts of critical factors are explored in terms of incidence and cumulative incidence. Furthermore, the effectiveness of case isolation and contact-tracing (followed by quarantine) are evaluated under various scenarios.

2019 학술상 수상 기념 강연

[S-2] (17:10 – 17:40 \Rightarrow Room1)

Change of Scale Formulas for Function Space Integrals

Il Yoo

Yonsei University iyoo@yonsei.ac.kr

It has long been known that Wiener measure and Wiener measurability behave badly under the change of scale transformation and under translations. In 1987, Cameron and Storwick expressed the analytic Feynman integral on classical Wiener space as a limit of Wiener integrals. In doing so, they discovered nice change of scale formulas for Wiener integrals on classical Wiener space. After that, Yoo and Skougl extended these results to an abstract Wiener space. Moreover, Yoo, Song, Kim, Kim, Chang and Cho established change of scale formulas for Wiener integrals and function space integrals of various functionals.

In this talk, we survey change of scale formulas for Wiener integrals and function space integrals of various functionals.

I. Discrete Mathematics / Geometry and Topology (발표장소 Room1)

I-1 (13:40 – 14:00 \Rightarrow Room1)

Partitioning planar graphs without 4-cycles and 5-cycles into two forests with bounded maximum degrees

Eun-Kyung Cho*

Hankuk University of Foreign Studies ekcho2020@gmail.com

Ilkyoo Choi

Hankuk University of Foreign Studies ilkyoo@hufs.ac.kr

Boram Park

Ajou University borampark@ajou.ac.kr

Let $\mathcal{P}_{4,5}$ be the class of planar graphs without 4-cycles and 5-cycles. In 1976, there was a famous “Steinberg’s conjecture” saying that every graph in $\mathcal{P}_{4,5}$ is 3-colorable. This conjecture turned out to be false by Cohen-Addad et al. in 2017. However, the conjecture has inspired lots of researchers to study on the coloring of a graph in $\mathcal{P}_{4,5}$.

In this talk, we prove that every graph in $\mathcal{P}_{4,5}$ can be partitioned into two sets, where one induces a forest with maximum degree 3 and the other induces a forest with maximum degree 4, which improves a result of Sittitrai and Nakprasit in 2019.

I-2 (14:00 – 14:20 \Rightarrow Room1)

The characteristic polynomial for weak order on the Coxeter group

Jang Soo Kim

Sungkyunkwan University jangsookim@skku.edu

Sun-mi Yun*

Sungkyunkwan University sera314@gmail.com

Weak order on a Coxeter group has a nice structure as a poset. For a Coxeter group W and $u, w \in W$ with $u \leq w$ on weak order, an interval $[u, w]$ of W is a finite graded poset, which means that it is possible to compute the characteristic polynomial for an interval. In this presentation, we show that the characteristic polynomial of an interval can be computed by the product of characteristic polynomials of some smaller objects.

I-3 (14:20 – 14:40 \Rightarrow Room1)

Lie invariant symmetric operators on real hypersurfaces in complex Grassmannians of rank two

Changhwa Woo*

Pukyong National University legalgwch@pknu.ac.kr

Imsoon Jeong

Cheongju University

Juan de Dios Pérez

Universidad de Granada

Young Jin Suh

Kyungpook National University

On a real hypersurface M in a complex Grassmannians of rank two, we have the Lie derivation \mathcal{L} and a differential operator of order one associated to the generalized Tanaka-Webster connection $\widehat{\mathcal{L}}^{(k)}$. We give a classification of real hypersurfaces M on our ambient space satisfying $\widehat{\mathcal{L}}_\xi^{(k)}T = \mathcal{L}_\xi T$, where ξ is the Reeb vector field on M and T the certain symmetric operator of M . In this time T can be shape operator, Ricci tensor, structure Jacobi operator etc.

I-4 (14:40 – 15:00 \Rightarrow Room1)

The Gromov width of symplectic toric manifolds

Taekgyu Hwang

Ajou University

The Gromov width of a symplectic manifold is the maximal “size” of a ball which can be symplectically embedded. The purpose of this talk is to review methods of estimating the Gromov width of symplectic toric manifolds.

I-5 (15:00 – 15:20 \Rightarrow Room1)

Partitioned Permutohedra

Jongbaek Song*

Korea Institute for Advanced Study jongbaek@kias.re.kr

Tatsuya Horiguchi

Osaka University

Mikiya Masuda

Osaka City University

John Shareshian

Washington University

The permutohedron of order n is an $(n - 1)$ -dimensional convex polytope obtained by taking convex hull of the orbit of a generic point in \mathbb{R}^n by the action of a symmetric group \mathfrak{S}_n . Regarding \mathfrak{S}_n as the Weyl group of a semisimple linear algebraic group of type A_n , one can extend this definition to the permutohedra of general Lie types. In this talk, we define the *partitioned permutohedra* associated with parabolic subgroups of a Weyl group, and see their relationship with toric varieties and Hessenberg varieties.

II. Mathematics Education (발표장소 Room1)

II-1 (15:25 – 15:45 \Rightarrow Room1)

변화율을 이용한 추론/해석 과제에서 드러난 예비교사들의 인식 분석

이지현*

인천대학교 수학교육과 leeji_hyun@naver.com

이규희

서울 남성중학교

본 연구에서는 사범대학 수학교육과 4학년에 재학 중인 예비교사들을 대상으로 변화율을 이용한 추론 및 해석 과제 해결 과정에서 드러난 예비교사들의 인식을 조사하였다.

몇몇 예비교사를 제외한 대부분의 예비교사들은 문제에 제시된 일정한 혹은 일정하지 않은 변화율 정보로부터 한 양의 변화에 대한 다른 양의 변화량을 옳게 추론하였다. 그러나 문제에 주어진 일정한 변화율(기울기)로부터 주어진 한 양의 변화에 대한 다른 양의 변화량을 바로 찾아낼 수 있었음에도 불구하고, 적지 않은 예비교사들이 대응 관점에서 두 양의 일차함수 식을 세우고 각 함숫값의 차를 계산하여 요구된 변화량을 추론하였다. 특히 이러한 변화량 추론 과제를 모두 함수 식을 세워 계산했던 예비교사들과의 인터뷰는, 이와 같은 추론 행동이 ‘함수 식 반사’, 즉 함수 문제라고 생각하자마자 반사적으로 함수 식부터 계산하는 의사 분석적 사고 양식의 산물임을 시사하고 있다. 한편, 공변 관점에서 접근했던 예비교사들은 독립변수의 변화량에 대한 종속변수 변화량의 비율이라는 변화율로서의 기울기의 의미를 떠올려 변화량을 추론하였다. 그러나 함수 식을 세웠던 예비교사들은 변화량의 추론 과정에서 기울기 값을 변화율로 인지하지 못한 채 단순히 일차항의 계수로만 보거나 정비례의 비례상수와 혼동하는 등 기울기에 대한 불충분한 의미를 드러냈다.

순간변화율 해석 문항에서 몇몇 예비교사들은 순간변화율을 종속변수의 순간변화량으로 해석하거나 (일차함수의) 일정한 변화율로 해석하는 등 순간 변화율의 의미에 대한 옳지 않은 이해를 드러냈다. 한편 가속도가 시간 변화량에 대한 속도 변화량의 비율임을 잘 알고 있었던 예비교사들도 ‘가속도 단위는 학교에서 배웠던 단위 ‘ m/s^2 ’, ‘ km/h^2 ’와 같이 분모에 시간 단위의 제곱이 들어가야 한다’는 의사 분석적 사고 때문에 문제 상황의 속도 단위 (km/h)를 시간 단위(s)로 나눈 단위($km/h/s$)를 가속도의 단위로 생각하지 못했다. 응용 문제에서 수학적으로 계산한 수치 값의 단위를 이해해야 맥락에서 이 수치가 어떤 의미를 갖는지를 해석할 수 있다. 또한 기본적인 유도량인 가속도에 대해서도, 예비교사들이 문제에서 주어진 기본량의 단위로부터 가속도의 단위를 유도하는 데 어려움을 겪는 등 단위에 대한 이해가 부족함을 보여주고 있다.

II-2 (15:45 – 16:05 ⇒ Room1)

중학교 수학 교육에서 공학적 도구 활용의 적절성 평가 방법

엄채윤*

경희대학교 교육대학원 chaeyoon@khu.ac.kr

김경수

경희대학교 응용수학과 kyungsoo@khu.ac.kr

정보화 사회에서 상당 부분의 문제해결 활동이 컴퓨터상에서 이루어짐으로써 미래교육에서의 공학적 도구 활용이 대두되었다. 이에 따라 수학 교육에서 공학적 도구를 활용하는 경우 학생들에게 어느 정도의 능력을 요구하는지 판단할 수 있도록 수준을 분류하고 특성을 제시한다. 또한 공학적 도구 활용이 적절하게 이루어지고 있는지를 판단하기 위해 공학적 도구 활용 능력 수준, 도구 선택, 목적, 컴퓨터 특성 활용의 4가지 항목을 분석하여 평가하는 방법을 제안한다.

II-3 (16:05 – 16:25 ⇒ Room1)

제 4차 산업혁명 시대의 국내외 중고등학교 수학과 교육과정 분석

장요한*

경희대학교 교육대학원 jangyh0723@gmail.com

김병학

경희대학교 응용수학과 bhkim@khu.ac.kr

제 4차 산업혁명 시대를 맞이하여 인공지능, 빅데이터, 사물인터넷 등의 기술이 발달함에 따라 그 기술들의 기반이 되는 수학이 중요해지고 있다. 이러한 변화에 따라 미래 사회가 요구하는 수학 인재 양성이 중요해지고 있으며 수학과 교육과정에 대한 연구가 요구되고 있다. 이에 따라 본 연구에서는 우리나라의 2015 개정 수학과 교육과정과 일본의 2017 학습 지도요령, 싱가포르의 2020 Mathematics Syllabuses를 살펴보고 수학과 교육과정의 내용을 비교 분석한다. 그리고 미래 사회를 대비하기 위한 우리나라 중고등학교 수학과 교육과정에 대한 시사점과 방향성을 제안한다

II-4 (16:25 – 16:45 ⇒ Room1)

IB 교육과정의 수학 평가 체제 분석

김선희

강원대학교 수학교육과 mathsun@kangwon.ac.kr

안세인*

강원대학교 수학교육과 dkstpdls12@naver.com

본 연구는 IB 교육과정에서 중학교 과정에 해당하는 IB MYP와 고등학교 과정에 해당하는 IB DP의 평가 체제의 특징을 분석하였다. IB MYP와 IB DP의 평가 관련 부분의 문서를 분석하고 IB 시행 학교 교사와 면담을 실시하여 우리나라의 평가 향상을 위한 시사점을 제안하였다. IB의 MYP와 DP의 평가 체제는 다음의 특징이 있었다. 첫째, 평가가 수업 시간에 이루어지는 것을 권장한다. 둘째, 실생활 관련 프로젝트, 지필 평가, 자기평가 등 교사가 평가 방법을 자유롭게 결정한다. 셋째, 평가 결과에 학생이 더 나은 성취를 위해 노력해야 하는 부분을 포함한다. 넷째, 평가 전 평가 계획과 채점 기준을 학생에게 안내하고 평가 결과는 학생과 학부모가 열람할 수 있다. 다섯째, 교육 목표에 근거하여 역량을 반영한 평가 준거를 명시하고 평가 준거를 구체화한 성취 수준을 제시한다.

II-5 (16:45 – 17:05 ⇒ Room1)

수학 교육과정의 ‘빅 아이디어’ 의미 고찰: IB 교육과정을 중심으로

허현*

서울대학교 수학교육과 kej12161119@snu.ac.kr

노나은

서울대학교 수학교육과

본 연구에서는 교육과정에서의 ‘빅 아이디어’와 관련된 문헌을 검토하여 ‘빅 아이디어’와 관련된 개념을 ‘핵심 개념’, ‘빅 아이디어’, ‘수학적 이해’ 세 가지로 추출하여 그 관계를 분석하였다.

‘빅 아이디어’는 ‘핵심 개념’으로부터 종적으로 확장되고 ‘수학적 이해’들을 맥락적으로 연결시키는 진술로 영속적 이해와 전이성을 보장한다. 한편, ‘빅 아이디어’를 구현하고 있는 교육과정인 국제 공인 교육과정 International Baccalaureate(이하 IB) 중학교 교육과정에서는 ‘key concept’, ‘related concept’, ‘statement of inquiry’로, 고등학교 교육과정에서는 ‘fundamental concept’, ‘essential understanding’, ‘content-specific conceptual understanding’으로 ‘빅 아이디어’를 구현한다.

이에 우리나라 고등학교 1학년에 대응하는 MYP 4&5의 수학과 ‘related concept’와 우리나라 고등학교 2, 3학년에 대응하는 DP의 수학과 ‘fundamental concept’를 교과서 사례 중심으로 분석하여 우리나라 고등학교 수학과 교육과정의 ‘빅 아이디어’ 구현 방향에 대한 시사점을 제공하였다.

III. Analysis / Applied Mathematics

(발표장소 Room2)

(III-1) (13:40 – 14:00 \Rightarrow Room2)

Analytic approximation of the joint transition density function under a multi-scale volatility model

Yong-Ki Ma

Kongju National University ykma@kongju.ac.kr

Gaussian copula is the most popular copula used in the financial industry to model default dependency. However, it does not exhibit tail dependence, which is a very important property for copula. So, we develop an analytically approximate formula, in terms of the Gaussian copula, for the joint transition density and the parameters of this density are estimated using daily data for the indexes S&P500 and DAX. Finally, the resulting approximate copula has a very desirable proper compared to standard Gaussian copula.

(III-2) (14:00 – 14:20 \Rightarrow Room2)

Infinite behavior of subsolutions to Linear elliptic differential operator

Sungwon Cho

Gwangju National University of Education scho@gnue.ac.kr

We consider a linear uniformly elliptic differential operator in nondivergence form in a certain type of unbounded domains.

In general, we do not guarantee the bounded or vanishing of subsolution at infinity even with boundary vanishing Dirichlet condition. In fact, for unbounded domains, the maximum principle does not hold in general.

We treat subsolutions in a special type of domains, and the prototype of domain contains an infinite cone and cylinder. In this domain, we obtain polynomial or exponential type growth at least depending on the type of domain. Otherwise, we have the maximum principle.

The results hold for non-smooth coefficients from the elliptic operator, thus are independent of a regularity property of coefficients. But we require a boundedness of second order coefficients, Lebesgue n integrable first order coefficients, and the negative sign condition for zero order.

III-3 (14:20 – 14:40 \Rightarrow Room2)

Financial decisions with consumption-to-income ratio constraint

Junkee Jeon

Kyung Hee University junkeejeon@khu.ac.kr

Minsuk Kwak*

Hankuk University of Foreign Studies mkwak@hufs.ac.kr

We study the optimal consumption and investment decision of a wage earner with stochastic income in the presence of a constraint that imposes minimum consumption-to-income ratio. There exists a threshold of wealth to income ratio that corresponds to the consumption-to-income ratio constraint, and if the wealth-to-income ratio is below the threshold, it is optimal to keep the optimal consumption-to-income ratio as the constrained level, which can be higher than the optimal level without constraint. The optimal consumption-to-income ratio when the wealth-to-income ratio is above the threshold is lower than that without constraint. Regarding the optimal investment, we can show that, depending on the level of risk aversion and the volatility of stochastic income, tighter constraint may lead to more investment, which is consistent with Ahn et al. (2018) that consider debt-to-income ratio constraint. We further consider the case with both consumption-to-income ratio constraint and debt-to-income ratio constraint, and investigate the interplay of two constraints.

III-4 (14:40 – 15:00 \Rightarrow Room2)

Bank–Weiser Error Estimators for Laplace Eigenvalue Problem

Kwang-Yeon Kim

Kangwon National University eulerkim@kangwon.ac.kr

In this talk we present and analyze the Bank–Weiser error estimators for the $P1$ and $P2$ finite element approximations (u_h, λ_h) of the Laplace eigenvalue problem

$$-\Delta u = \lambda u \quad \text{in } \Omega, \quad u|_{\partial\Omega} = 0.$$

These error estimators are computed by solving local Neumann problems for the numerical error $u - u_h$ in higher-order correction spaces of $P1$ and $P2$ elements. Numerical experiments indicate that they are generally more accurate than the simple residual-based error estimators. In particular, the asymptotic exactness is achieved when the eigenfunction u is regular enough and the underlying triangulations are mildly structured. Moreover, we can enhance the eigenvalue approximation λ_h using the well-known Rayleigh quotients to get an extra order of convergence up to $O(h^2)$. Numerical results are presented for the L-shaped domain $\Omega = (-1, 1)^2 \setminus [0, 1] \times [-1, 0]$ which involve eigenfunctions of varying regularity to illustrate the effectiveness of the Bank–Weiser error estimators

III-5 (15:00 – 15:20 \Rightarrow Room2)

Application of topological data analysis in biomechanics

Sangman Jung*

Kyung Hee University sangmanjung@khu.ac.kr

Kyungssoo Kim

Kyung Hee University kyungssoo@khu.ac.kr

In this work, we introduce an application of topological data analysis in biomechanics, which is a new framework of data analysis and combination of topology and computation. Topological data analysis employs the persistence concept with the homology theory in algebraic topology, so that it can be more efficient to detect hidden topological feature of the data than the other existing data analysis methods. We analyzed joint kinematics in biomechanics for 9 subjects with 31 variables as an application case.

III-6 (15:20 – 15:40 \Rightarrow Room2)

Linear Stability and Nonlinear Evolution of Jet Streams on a Rotating Sphere

Sung-Ik Sohn

Gangneung-Wonju National University sohnsi@gwnu.ac.kr

Jet streams are the prominent structures observed on atmospheric flows on Earth and gas planets. It is of fundamental significance to understand how the jet structures persist and become unstable, especially in weather forecasting. In this talk, we discuss the stability of jet streams on a rotating sphere. The jet stream is modelled by a barotropic vortex strip, using the contour dynamics model. We investigate the dependence of the stability of the vortex strip on the strip width, rotation speed, and vorticity constants. Computational results on the nonlinear evolution of the vortex strip are also demonstrated. Furthermore, we address the geophysical relevance of the model to planetary jet streams.

IV. Algebra (발표장소 Room2)

IV-1 (15:45 – 16:05 \Rightarrow Room2)

Non-vanishing of L -functions for cyclotomic characters in function fields

Jungyun Lee*

Kangwon National University lee9311@kangwon.ac.kr

Yoonjin Lee

Ewha Womans University

In the number field case, it is conjectured that the central values $L(\frac{1}{2}, \chi)$ of L -functions are nonzero, where $\chi : (/m\mathbb{Z})^* \rightarrow \mathbb{C}^*$ is a primitive Dirichlet character with conductor m . We resolve this conjecture in the function field case by proving that there are infinitely many cyclotomic characters for which the central values of L -functions are nonzero. In detail, for a given positive integer n , we compute the mean value of $L(\frac{1}{2}, \eta\chi_n)$ and that of $L(\frac{1}{2}, \chi_n)$ for $\chi_n \in O_n$, where f is a monic irreducible polynomial in $A = \mathbb{F}_q[t]$, \mathbb{F}_q is the finite field of characteristic p , $\chi_n : (A/f^n A)^* \rightarrow \mathbb{C}^*$ is a character with some p -power order, O_n is the set of all the primitive cyclotomic characters χ_n modulo f^n with p -power order, g is a monic polynomial in A that is relatively prime to f , and $\eta : (A/gA)^* \rightarrow \mathbb{C}^*$ is a primitive even character.

IV-2 (16:05 – 16:25 \Rightarrow Room2)

On Davenport's problem for finite groups

Jun Seok Oh*

Incheon National University junseok.oh@uni-graz.at

Qinghai Zhong

Let G be a finite group. By a sequence over G , we mean a finite unordered sequence of terms from G , where the repetition is allowed, and we say that it is a product-one sequence if its terms can be ordered such that their product equals the identity element of G . The large Davenport constant $D(G)$ is the maximal length of a minimal product-one sequence, that is a product-one sequence which cannot be factored into two non-trivial product-one subsequences.

In the recent years, Geroldinger and Grynkiewicz derived $D(G) = d(G) + |G'|$ and $d(G) = \frac{|G|}{2}$ for non-cyclic groups G having a cyclic index 2 subgroup, in particular, dihedral and dicyclic groups belong to this class. In this talk, we provide explicit structure of all minimal product-one sequences of length $D(G)$ over dihedral and dicyclic groups.

IV-3 (16:25 – 16:45 \Rightarrow Room2)

***k*-Packed Riordan matrice**

Arnauld Mwafise*

Sungkyunkwan University arnauldmesinga@gmail.com

Gi-Sang Cheon

Sungkyunkwan University

Riordan matrices are invertible infinite lower triangular matrices defined by the generating functions of their columns. These matrices have been studied from a number of different context in algebraic and enumerative combinatorics. In this talk, we introduce the concept of a *k*-packed Riordan matrix. In particular, *k*-packed Riordan matrices are expressible in terms of a combinatorial graded collection similar to that of a combinatorial collection of rooted trees. Some observations and examples of *k*-packed Riordan matrices will be examined during this talk.

IV-4 (16:45 – 17:05 \Rightarrow Room2)

On the number of connected bipartite non-crossing graphs

Minho Song

Sungkyunkwan University smh3227@skku.edu

A Riordan matrix $(g(z), f(z))$ is an infinite lower triangular array determined by a pair of formal power series $g, f \in \mathbb{R}[[z]]$ in which its k th column has the generating function $g(z)f(z)^k$ where $k \in \mathbb{N}_0$, $g(0) \neq 0$, $f(0) = 0$ and $f'(0) \neq 0$. A geometric graph on a finite set $\mathcal{S} \subset \mathbb{R}^2$ of points is a graph with vertex set \mathcal{S} whose edges are straight-line segments with endpoints in \mathcal{S} . In this talk, we introduce a way of counting the number of connected bipartite non-crossing graphs via Riordan group theory. Some open questions about combinatorial identities will also be presented.