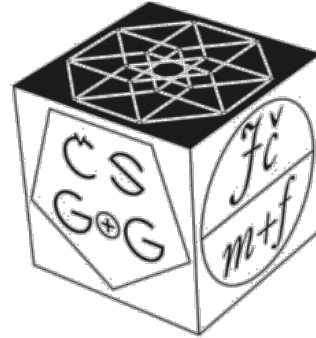




34th Symposium
on Computer Geometry SCG'2025



45th Conference
on Geometry and Graphics

11th SLOVAK – CZECH CONFERENCE ON GEOMETRY AND GRAPHICS

Book of Abstracts

1. – 4. 9. 2025, Bratislava, SK

Slovak Society for Geometry and Graphics

Czech Society for Geometry and Graphics

Conference Organization Committee

Velichová Daniela – coordination and programme

Richtáriková Daniela – registration and administrative issues

Szarková Dagmar – webpage and database

Conference Scientific Committee

Hašek Roman, University of South Bohemia in České Budějovice, CZ

Chalmovianský Pavel, Comenius University Bratislava, SK

Kmeťová Mária, Constantine the Philosopher University in Nitra, SK

Koncul Helena, University of Zagreb, Zagreb, HR

Lávička Miroslav, University of West Bohemia in Pilsen, CZ

Pech Pavel, University of South Bohemia in České Budějovice, CZ

Sroka- Bizoń Monika, Silesian University of Technology, Gliwice, PL

Stachel Hellmuth, Vienna University of Technology, AT

Šír Zbyněk, Charles University, Prague, ČR

Vajsáblová Margita, Slovak University of Technology in Bratislava, SR

Velichová Daniela, Slovak University of Technology in Bratislava, SK

Voráčová Šárka, Czech Technical University in Prague, CZ

Weiss Gunter, Vienna University of Technology, AT

Programme

MONDAY, 1.9.2025 *Arrival and registration of participants*

- 16³⁰- 17⁰⁰ Conference opening
Chairman: Zbyněk Šír
- 17⁰⁰- 17⁵⁰ Luigi Cocchiarella Be it Pencil or AI: Informing Geometry in Forming Architecture
- 18⁰⁰- 18²⁰ Antonín Slavík Mathematics of the Cody Dock Bridge
- 18²⁰- 18⁴⁰ Margita Vajsábllová Sundials and Gnomonic Azimuthal Projection
- 18⁴⁰- 19⁰⁰ Emil Molnár On Kárteszi Type Triangle Geometry by Geometric (Grassmann-Clifford) Algebra
- 19⁰⁰- 21⁰⁰ **Get – together cocktail**

TUESDAY, 2.9.2025

Chairwoman: Daniela Velichová

- 9⁰⁰- 9⁵⁰ Peter Salvi Aesthetic Curve Families in Computer-Aided Design
- 10⁰⁰- 10²⁰ Magdalena Skrzypiec On Orthogonal Trajectories and Zeroes of Curvature of Isoptic
- 10³⁰- 11⁰⁰ **Coffee break**
- 11⁰⁰- 11²⁰ Gunter Weiss Pedal Points Revisited
- 11²⁰- 11⁴⁰ Hellmuth Stachel Flexible Cross-Polytopes with Two Flat Poses in Euclidean 4-space
- 11⁴⁰- 12⁰⁰ Michal Molnár Lie Group Approach to Envelope Surfaces
- 12⁰⁰- 14⁰⁰ **Lunch break**

TUESDAY, 2.9.2025

Chairwoman: Margita Vajsáblová

- 14⁰⁰- 14⁵⁰ Věra Ferdiánová, Historical Constructions of Ellipses and
Michaela Holešová Ovals from the Perspective of Franz Sales
Meyer and Nicolaus Fialkowski
Historické konstrukce elipsy a oválů
z pohledu Franze Salese Meyera
a Nicolae Fialkovského
- 15⁰⁰- 15²⁰ Agnes Bazso Po stopách Feuerbachovej hyperboly:
historický prehľad a geometrické
vlastnosti
- 15²⁰- 15⁴⁰ Pavel Chalmovianský Grupa zhodností v neeuclidovskej
geometrii
- 15⁴⁰- 16⁰⁰ Marcel Makovník Note on Refinement Curve Length
- 16⁰⁰- 16³⁰ **Coffee break**
- Chairman: Pavel Pech*
- 16³⁰- 16⁵⁰ Miroslav Lávička Reconstructing Symmetries in 3D Point
Clouds Using Decomposition
- 16⁵⁰- 17¹⁰ Ján Vršek Characterization of Polynomial Surfaces
of Revolution
- 17¹⁰- 17³⁰ Jakub Kubát Interaktivní modelování průniků
rotačních ploch
- 17³⁰- 17⁵⁰ Juliana Beganová Modeling 3D Environments for Virtual
Reality
- 17⁵⁰- 18⁰⁰ Tatiana Rückschlossová Aplikácia rotačných plôch v architektúre
- 19³⁰ **Meetings of societies SSGG, CSGG**

WEDNESDAY, 3.9.2025

Chairman: Pavel Chalmovianský

- | | | |
|-------------------------------------|--------------------------|---|
| 9 ³⁰ - 9 ⁵⁰ | Michal Zamboj | Current Challenges and Perspectives of Descriptive Geometry |
| 10 ⁰⁰ - 10 ³⁰ | Coffee break | |
| 10 ³⁰ - 10 ⁵⁰ | Pavel Pech | Limits of GeoGebra by Solving a Problem |
| 10 ⁵⁰ - 11 ¹⁰ | Václav Votoupal | Proměny výuky deskriptivní geometrie na VŠB-TUO
Changes in the Teaching of Descriptive Geometry at VSB – Technical University of Ostrava |
| 11 ¹⁰ - 11 ³⁰ | Barbora Pokorná | 3D Pen-Supported Geometry Learning in Secondary Schools |
| 11 ³⁰ - 11 ⁵⁰ | Iveta Markechová | A Notelet to Gyroid: Straight Lines Invited |
| 12 ⁰⁰ - 13 ⁰⁰ | Lunch break | |
| 13 ⁰⁰ | Excursion | |
| 19 ⁰⁰ - 22 ⁰⁰ | Conference Dinner | |

THURSDAY, 4.9.2025

Chairwoman: Viera Ferdiánová

- 9³⁰- 9⁵⁰ Jana Chalmovianská Správa zo stretnutia matematika s deskriptívnou geometriou
Report from a Meeting Between a Mathematician and Descriptive Geometry
- 10⁰⁰- 10³⁰ **Coffee break**
- 10³⁰- 10⁵⁰ Anna Otrubová Výuka deskriptivní geometrie na Gymnáziu Jana Keplera v Praze
- 10⁵⁰- 11¹⁰ Zbyněk Šír Komplexní čísla v geometrii
- 11¹⁰- 11³⁰ Marta Hlavová,
Ivana Linkeová
Nikola Pajerová Staň se na den vědkyní - a vyzkoušej si modelování obalových ploch
- 11³⁰- 11⁵⁰ Marie Chodorová Konvexní pětiúhelníky v matematických soutěžích
- 11⁵⁰- 12¹⁰ Martina Škorpilová Carlyleovy kružnice a konstrukce pravidelných mnohoúhelníků
Carlyle Circles and Constructions of Regular Polygons
- 12¹⁰- 12³⁰ Šárka Gergelitsová, Složenka
Tomáš Holan
- 12³⁰- 12⁴⁰ **12th CZECH - SLOVAK CONFERENCE ON GEOMETRY AND GRAPHICS, Czech Republic, 2026, First information**

Contents

BAZSO Ágnes	
Po stopách Feuerbachovej hyperboly: historický prehľad a geometrické vlastnosti	10
BEGANOVÁ Juliana	
Modeling 3D Environments for Virtual Reality	11
COCCHIARELLA Luigi	
Be it Pencil or AI: Informing Geometry in Forming Architecture	12
FERDIÁNOVÁ Věra, HOLEŠOVÁ Michaela	
Historické konstrukce elipsy a oválů z pohledu Franze Salese Meyera a Nicolae Fialkowského Historical Constructions of Ellipses and Ovals from the Perspective of Franz Sales Meyer and Nicolaus Fialkowski	13
GERGELITSOVÁ Šárka, HOLAN Tomáš	
Složenka	15
HLAVOVÁ Marta, LINKEOVÁ Ivana, PAJEROVÁ Nikola	
Staň se na den vědkyní - a vyzkoušej si modelování obalových ploch	16
CHALMOVIANSKÁ Jana	
Správa zo stretnutia matematika s deskriptívnou geometriou Report from a Meeting between a Mathematician and Descriptive Geometry	17
CHALMOVIANSKÝ Pavel	
Grupa zhodností v neeuklidovskej geometrii	18
CHODOROVÁ Marie	
Konvexní pětiúhelníky v matematických soutěžích	19
KUBÁT Jakub	
Interaktivní modelování průniků rotačních ploch	20

LÁVIČKA Miroslav	
Reconstructing Symmetries in 3D Point Clouds Using Decomposition	21
MAKOVNÍK Marcel	
Note on Refinement Curve Length	22
MARKECHOVÁ Iveta	
A Notelet to Gyroid: Straight Lines Invited	23
MOLNÁR Emil	
On Kárteszi Type Triangle Geometry by Geometric (Grassmann-Clifford) Algebra	24
MOLNÁR Michal	
Lie Group Approach to Envelope Surfaces	25
OTRUBOVÁ Anna	
Výuka deskriptivní geometrie na Gymnáziu Jana Keplera v Praze	26
PECH Pavel	
Limits of GeoGebra by Solving a Problem	27
POKORNÁ Barbora	
3D Pen-Supported Geometry Learning in Secondary Schools	28
RÜCKSCHLOSSOVÁ Tatiana	
Aplikácia rotačných plôch v architektúre	29
SALVI Peter	
Aesthetic Curve Families in Computer-Aided Design	30
ŠÍR Zbyněk	
Komplexní čísla v geometrii	31
ŠKORPILOVÁ Martina	
Carlyleovy kružnice a konstrukce pravidelných mnohoúhelníků Carlyle Circles and Constructions of Regular Polygons	32

SKRZYPIEC Magdalena	
On Orthogonal Trajectories and Zeroes of Curvature of Isoptics	33
SLAVÍK Antonín	
Mathematics of the Cody Dock Bridge	34
STACHEL Hellmuth	
Flexible Cross-Polytopes with Two Flat Poses in Euclidean 4-space	35
VAJSÁBLOVÁ Margita	
Sundials and Gnomonic Azimuthal Projection	36
VELICHOVÁ Daniela	
Pairs of Inverse Curves	37
VOTOUPAL Václav	
Proměny výuky deskriptivní geometrie na VŠB-TUO Changes in the Teaching of Descriptive Geometry at VSB – Technical University of Ostrava	38
VRŠEK Ján	
Characterization of Polynomial Surfaces of Revolution	39
WEISS Gunter	
Pedal Points Revisited	40
ZAMBOJ Michal	
Current Challenges and Perspectives of Descriptive Geometry	41
List of Participants	42

Po stopách Feuerbachovej hyperboly: historický prehľad a geometrické vlastnosti

BAZSO Ágnes

*FEI, Univerzita J. Selyeho
Komárno, Slovenská republika
e-mail: bartal.agnes@gmail.com*

V príspevku podávame celistvý obraz o Feuerbachovej hyperbole prostredníctvom historického prehľadu, geometrickej charakterizácie a vizualizácie jej základných vlastností. Materiál môže slúžiť ako ukážka u nás menej známej, avšak bohatej oblasti trojuholníkovej geometrie a zároveň ako podnet na motiváciu študentov stredných a vysokých škôl.

Modeling 3D Environments for Virtual Reality

BEGANOVÁ Juliana

Faculty of Civil Engineering, Slovak University of Technology in Bratislava

Bratislava, Slovakia

e-mail: juliana.beganova@stuba.sk

This work focuses on creating a virtual environment, in which we demonstrate the use of various types of geometric surfaces in architecture. A key output is an interactive application. It allows users to view the 3D form of architectural concepts that are often perceived only in 2D. This 3D visualization contributes to more efficient learning and better understanding of the spatial properties of the studied surfaces. The work also includes a description of the development processes and optimization of VR applications in the Unity environment. Although we primarily focus on the Meta Quest 2, the described principles are also applicable to other modern VR headsets. Given the rapid development and wide use of virtual reality, it is important to become familiar with the specifics of development for this platform.

Be it Pencil or AI: Informing Geometry in Forming Architecture

COCCHIARELLA Luigi

*Politecnico di Milano, Department of Architecture and Urban Studies (DASTU)
Milano, Italy
e-mail: luigi.cocchiarella@polimi.it*

IT has increasingly revealed the dual function of Geometry, that is, as a metalanguage supporting the generative processes in design, and, as the structure of that same metalanguage.

Historické konstrukce elipsy a oválů z pohledu Franze Salese Meyera a Nicolae Fialkowského

Historical Constructions of Ellipses and Ovals from the Perspective of Franz Sales Meyer and Nicolaus Fialkowski

FERDIÁNOVÁ Věra, HOLEŠOVÁ Michaela

*Přírodovědecká fakulta OU
Ostrava, Česká republika
e-mail: vera.ferdianova@gmail.com*

*Stavebná fakulta UNIZA
Žilina, Slovenská republika
e-mail: michaela.holesova@uniza.sk*

Přednáška se zaměřuje na historické metody konstrukce elipsy a oválných tvarů, jak jsou zachyceny v dílech Franze Salese Meyera a Nicolae Fialkowského. Franz Sales Meyer ve své známé Handbuch der Ornamentik neprezentuje pouze ornamentální prvky, ale věnuje i část konstrukcím elips a elipsoid, které byly důležité pro návrhy složitějších tvarů v architektuře a dekorativním umění. Nicolaus Fialkowski ve své rozsáhlé učebnici Die zeichnende Geometrie nabízí systematický přehled klasických i méně známých metod konstrukce elipsy, často založených na praktickém použití kružnic a oblouků. V přednášce budou vybrané metody představeny jak z teoretického hlediska, tak i formou praktických ukázek, s důrazem na jejich využití ve výuce geometrie a možnost propojení s digitálními nástroji, jako je GeoGebra.

This lecture focuses on historical methods of constructing ellipses and oval shapes, as documented in the works of Franz Sales Meyer and Nicolaus Fialkowski. In his renowned Handbuch der Ornamentik, Franz Sales Meyer presents not only ornamental elements but also devotes a section to the constructions of ellipses and ellipsoids, which were essential for designing more complex forms in architecture and decorative arts. Nicolaus Fialkowski, in his comprehensive textbook

Die zeichnende Geometrie, offers a systematic overview of both classical and lesser-known methods for constructing ellipses, often based on the practical use of circles and arcs. The lecture will introduce selected methods from both a theoretical perspective and through practical demonstrations, with an emphasis on their application in geometry education and the potential integration with digital tools such as GeoGebra.

Složenka

GERGELITSOVÁ Šárka, HOLAN Tomáš

*Gymnázium Benešov
Benešov, Česká republika*

*Matematicko-fyzikální fakulta UK
Praha 1, Česká republika*

e-mail: sarka@gbn.cz, Tomas.Holan@mff.cuni.cz

SLOŽENKA je webová aplikace na procvičování prostorové představivosti.

Staň se na den vědkyní - a vyzkoušej si modelování obalových ploch

HLAVOVÁ Marta, LINKEOVÁ Ivana, PAJEROVÁ Nikola

*Fakulta strojní, České vysoké učení technické v Praze
Praha 2, Česká republika
e-mail: marta.hlavova@fs.cvut.cz*

Příspěvek přináší ohlednutí za akcí Staň se na den vědkyní 2025, která se konala 11. 2. na ČVUT v Praze při příležitosti Mezinárodního dne žen a dívek ve vědě. Akce, jejímž cílem je připomenout zásadní úlohu žen ve vědeckém světě a podpořit jejich přístup k vědeckému vzdělání, se těšila velkému zájmu především středoškolských studentek. Autorky příspěvku na tuto akci přispěly přednáškou o strojírenských aplikacích obalových ploch následovanou praktickým cvičením. Zde se při modelování obalových ploch v CADu zřetelně projevil značný didaktický potenciál vlastnoručně vytvořeného dynamického 3D modelu k objasnění poměrně složité teorie, se kterou se studentky dosud nesetkaly.

**Správa zo strenutia matematika
s deskriptívnou geometriou**

**Report from a Meeting Between a Mathematician
and Descriptive Geometry**

CHALMOVIANSKÁ Jana

*Fakulta matematiky, fyziky a informatiky
Univerzita Komenského v Bratislave
Bratislava, Slovenská republika
e-mail: jana.chalmovianska@fmph.uniba.sk*

Prednáška pozostáva zo zamyslení nad výukou deskriptívnej geometrie budúcich učiteľov tohto predmetu. Sama som absolventkou zamerania Matematika, preto sa pokúsim predstaviť pohľad zvonku. Uvediem, ako tieto pozorovania zapracúvame do premeny kurzu na našej fakulte.

The lecture consists of reflections on teaching descriptive geometry to prospective teachers of the subject. As my background is in mathematics, I will try to offer a viewpoint of an outsider. I will inform about implementations of the observations into the current transformations of the course at our faculty.

Grupa zhodností v neeuklidovskej geometrii

CHALMOVIANSKÝ Pavel

*Fakulta matematiky, fyziky a informatiky
Univerzita Komenského v Bratislave
Bratislava, Slovenská republika
e-mail: pavel.chalmoviansky@fmph.uniba.sk*

Pozrieme sa na niektoré základné vlastnosti a spôsob práce so zhodnosťami vo vhodných modeloch neeuklidovskej geometrie.

Konvexní pětiúhelníky v matematických soutěžích

CHODOROVÁ Marie

Přírodovědecká fakulta, UP v Olomouci

Olomouc, Česká republika

e-mail: marie.chodorova@upol.cz

Tento příspěvek je věnován některým vlastnostem základních prvků v konvexních pětiúhelnících, jimiž jsou délky jeho stran a úhlopříček, velikosti jeho vnitřních a vnějších úhlů, příp. jeho obsah, a dále pak jejich aplikacím při řešení konkrétních planimetrických úloh.

Interaktivní modelování průniků rotačních ploch

KUBÁT Jakub

Fakulta strojní, České vysoké učení technické v Praze

Praha 2, Česká republika

e-mail: jakub.kubat@fs.cvut.cz

Ve vizuálním programovacím prostředí Grasshopper, implementovaném v 3D modeláři Rhinoceros, může uživatel kombinováním grafických komponent a skriptováním v několika z implementovaných programovacích jazyků vytvořit vlastní algoritmus, který dynamicky generuje CAD geometrii. Za pomoci nástroje Grasshopper lze vytvořit jednoduché procedury částečně automatizující vytváření předtisků a pracovních listů pro potřeby výuky deskriptivní geometrie. V tomto příspěvku je představena konkrétní aplikace na interaktivní generování průniků rotačních ploch, při kterém může uživatel v reálném čase ovládat veškeré vizuální i geometrické prvky algoritmu.

Reconstructing Symmetries in 3D Point Clouds Using Decomposition

LÁVIČKA Miroslav

*University of West Bohemia in Pilsen
Plzeň, Czech Republic
e-mail: lavicka@kma.zcu.cz*

Symmetry simplifies complex problems by revealing patterns, making it a central concept in mathematics and geometry. While mathematicians study exact symmetries of analytic objects, computer scientists focus on detecting symmetries in discrete point sets—vital for applications in graphics, vision, and pattern recognition. This talk presents a decomposition-based method to recover the full symmetry group of 3D point clouds by breaking them into simpler parts with identifiable symmetries. We also propose a technique for detecting rotational symmetries using the covariance matrix and, when needed, higher-order tensors. The approach, though designed for exact data, can be adapted to handle noise, making it suitable for real-world use.

Note on Refinement Curve Length

MAKOVNÍK Marcel

*Faculty of Mathematics, Physics and Informatics
Comenius University Bratislava
Bratislava, Slovak Republic
e-mail: marcel.makovnik@fmph.uniba.sk*

A refinement curve is generated by repeatedly applying a refinement rule to a coarse control polygon. In our talk, we discuss the computation of the length of a refinement curve with a fixed number of iterations using Chaikin's algorithm. We also present several practical examples where the constant length of the refinement curve needs to be preserved.

A Notelet to Gyroid: Straitgh Lines Invited

¹MARKECHOVÁ Iveta, ²BUDJAČ Roman, ¹ĎURIŠ Rastislav,
^{1,3}STÚPALOVÁ Hana

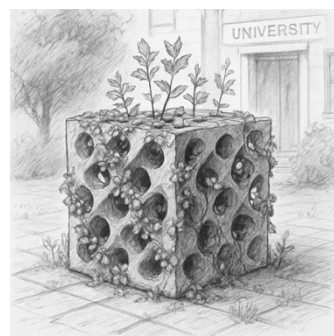
¹Automation and Mechatronics Faculty of Materials Science and Technology in
Trnava, Slovak University of Technology in Bratislava, Slovak Republic

²University of Žilina, Research Centre, Žilina, Slovak Republic

³Elementary school, SNP 5, 919 43 Cífer, Slovak Republic

¹e-mail: iveta.markechova@stuba.sk

A triply periodic surface gyroid (left figure) and 3D printing technology are, roughly speaking, contemporaries. Technology experts share an opinion on impossibility to produce physical model of gyroid before 3D printing era. An commonly known aesthetical attractiveness as well as wide technical applicabilities spectrum of gyroid are enriched here by our original view on mutual position of straight lines and gyroid (middle figure). Appendices offer a) some tips for involving gyroid-phenomenon to elementary course context of mathematics at technical university. Also b) challenges to meditate on correlation input-output algorithmical hierarchy if starting point is verbal prompt, for ChatGPT, to sketch of an abandoned large 3D printed gyroid model in the university yard and output looks like ... see right figure. Is this gyroid?



On Kárteszi Type Triangle Geometry by Geometric (Grassmann-Clifford) Algebra

MOLNÁR Emil

*Budapest University of Technology and Economics
Budapest, Hungary
e-mail: emolnar@math.bme.hu*

To Memory of Ferenc Kárteszi I follow His Didactical Credo. Draw triangles outward on sides of a given triangle ABC in the Euclidean plane, say ABC^* , BCA^* , CAB^* , and consider the segments AA^* , BB^* , CC^* . Special starting conditions guarantee that the above segments intersect each other in a point K , called Kárteszi points to His Honour. The later (~ 1850) strong and very useful machinery (by G and C above, in analogy of vectors cross product) serves us a unified method and further interesting discussions.

Lie Group Approach to Envelope Surfaces

MOLNÁR Michal

Charles University, Faculty of Mathematics and Physics

Prague, Czech Republic

e-mail: mysymol@mmolnar.sk

The construction and analysis of envelope surfaces are of great interest from both theoretical and practical perspectives. Certain special cases, such as the envelopes of (truncated) cones undergoing Euclidean motion, are particularly relevant for applications in CNC manufacturing. We describe 1-parameter systems of surfaces as curves in the homogeneous spaces of appropriate Lie groups. Using the Lie group formalism, we rigorously express the inherent symmetry and linearity in the computation of the envelope. Furthermore, we provide an explicit method for obtaining rational parameterizations of these envelopes and performing the truncation required for practical applications.

Výuka deskriptivní geometrie na Gymnáziu Jana Keplera v Praze

OTRUBOVÁ Anna

*Gymnázium Jana Keplera
Praha 6, Česká republika
e-mail: otrubova@gjk.cz*

Deskriptivní geometrie jakožto středoškolský předmět. -- Nejedná se už dnes, v době rýsovacích a modelovacích softwarů a umělé inteligence o přežitek či relikv minulosti? Spolu s kolegou Filipem Beranem, který je spoluautor tohoto příspěvku, máme za to, že ne. Na gymnáziu, kde oba učíme, proto hledáme způsoby, jak v rámci dvou na sebe navazujících ročních kurzů deskriptivy se studenty a studentkami pracovat co nejefektivněji tak, abychom změny způsobu práce v technických oborech reflektovali, ale zároveň jim dali dobrý a široký základ pro jejich další směřování. Ve svém příspěvku bych náš stávající model výuky ráda představila.

Limits of GeoGebra by Solving a Problem

PECH Pavel

*Faculty of Education, University of South Bohemia in České Budějovice,
České Budějovice, Czech Republic
e-mail: pech@pf.jcu.cz*

In the contribution we show what a Dynamic Geometry Environment (DGE) and Computer Algebra System (CAS) software is capable of exploring, computing and proving a geometry problem that is closely related to the well-known Wallace-Simson theorem. In our case, this problem turns out to be quite difficult for some software tools incorporated in the DGE software.

3D Pen-Supported Geometry Learning in Secondary Schools

POKORNÁ Barbora

Faculty of Mathematics, Physics and Informatics

Comenius University Bratislava

Bratislava, Slovak Republic

e-mail: barbora.pokorna@fmph.uniba.sk

The study of properties of three-dimensional objects and their mutual relationships often proceeds via planar projections, i.e., two-dimensional representations. For some students, however, such 2D projections do not evoke an adequate mental model of the corresponding 3D object. The growing accessibility of 3D printing technologies introduces new opportunities for teaching of three-dimensional geometry. This paper reports research findings demonstrating a substantial benefits of employing 3D pens in the teaching of solid geometry. It also presents new instructional materials for work with a 3D pen. These materials can support the teaching of planar cross-sections of cubes and metric relationships between objects (distances and angle measures) at the secondary-school level, as well as the fundamentals of oblique parallel projection.

Aplikácia rotačných plôch v architektúre

RÜCKSCHLOSSOVÁ Tatiana

Stavebná fakulta STU v Bratislave

Bratislava, Slovenská republika

e-mail: ruckschlossova@stuba.sk

Rotačné plochy sú jednou z často využívaných typov plôch pre realizáciu v architektonickej praxi.

Formou výstavy sú prezentované práce študentov z Fakulty architektúry a dizajnu na STU BA. Cieľom práce bolo navrhnúť stavbu, ktorá je zložená z viacerých druhov rotačných plôch so spoločnou osou rotácie. Úloha bola realizovaná ako komplexné skupinové zadanie, kde na vypracovaní jedného návrhu spolupracovali 3-4 študenti. V projekte graficky (ručne alebo pomocou PC) spracovali návrh objektu s využitím zobrazovacích metód ako Mongeova projekcia a kolmá axonometria. Jednou z požiadaviek bolo preniesť rozmery objektu do 3D modelovacieho prostredia vybraného grafického programu a vypracovať jeho 3D vizualizáciu, umiestnenú do virtuálneho okolia. Bonusovou požiadavkou bolo vytvorenie 3D tlačeného modelu objektu. V závere bol projekt doplnený spätnou väzbou každého člena tímu. Takto postavené zadanie bolo pre študentov veľmi prínosné z viacerých aspektov, nielen z hľadiska praktického využitia geometrie ale aj spolupráce v skupine.

Aesthetic Curve Families in Computer-Aided Design

SALVI Peter

Budapest University of Technology and Economics

Budapest, Hungary

e-mail: salvi@iit.bme.hu

The beauty or "fairness" of geometric models is of central importance in computer-aided design, especially in areas such as the design of car body panels. In the usual workflow, models are created based on 2D sketches containing feature curves of the object. The quality of these curves exert consequently a large influence on the overall shape, so we need them to be "aesthetic".

But what do we mean by aesthetic curves? In this talk, we will explore this question by revisiting classical curves generally regarded as beautiful. This will lead us to families of aesthetic curve representations, with a deeper look into so-called log-aesthetic curves and their variations. We will also examine their intriguing connection to Archimedean spirals, offering insights into possible applications.

Komplexní čísla v geometrii

ŠÍR Zbyněk

Matematicko-fyzikální fakulta, Univerzita Karlova

Praha, Česká republika

e-mail: sir@karlin.mff.cuni.cz

V příspěvku představím několik zajímavých aplikací komplexních čísel v rámci vyučování geometrie i vědeckých aplikacích. Dotkneme se tak například reprezentace křivek, minimálních ploch a geometrických zobrazení.

Carlyleovy kružnice a konstrukce pravidelných mnohoúhelníků

Carlyle Circles and Constructions of Regular Polygons

ŠKORPILOVÁ Martina

*Matematicko-fyzikální fakulta, Univerzita Karlova
Praha 8, Česká republika
e-mail: stepanov@karlin.mff.cuni.cz*

Pomocí Carlyleovy kružnice, která nese jméno skotského spisovatele a filozofa Thomase Carlyleho, můžeme velmi elegantně řešit kvadratickou rovnici. Nalezení dvojic reálných kořenů jistých kvadratických rovnic touto metodou nám umožňuje nalézt v rovině souřadnice vrcholů některých pravidelných mnohoúhelníků, a následně pomocí Carlyleho kružnic vepsat tyto mnohoúhelníky do dané kružnice Eukleidovskými prostředky. Za zmínku stojí i historie této problematiky.

Using Carlyle circle, named after the Scottish writer and philosopher Thomas Carlyle, we can elegantly solve a quadratic equation. Finding pairs of real roots of certain quadratic equations using this method allows us to determine the coordinates of the vertices of some regular polygons in the plane, and then, by means of Carlyle circles, inscribe these polygons into a given circle using Euclidean tools. The history of this issue is also worth noting.

On Orthogonal Trajectories and Zeroes of Curvature of Isoptics

SKRZYPIEC Magdalena

*Maria Curie-Sklodowska University
Lublin, Poland
e-mail: magdalena.skrzypiec@umcs.pl*

For a plane curve C the locus of the points in which the support lines to C intersect under the fixed angle $\pi - \alpha$ can be considered. The curve C_α , where $\alpha \in (0, \pi)$, is called the α -isoptic, or simply the isoptic. What are the orthogonal trajectories of the isoptics of a given convex curve? We will present a Cauchy problem, the solution of which produces the parametric form of the orthogonal trajectories we seek out. We consider the existence and uniqueness of the solution of this problem for isoptics of ovals.

The convexity of curves is an important and frequently discussed topic. Using the example of isoptics of conic sections, for which the implicit equations are known, we present here a method for determining and describing the curves formed by the points where convexity of isoptics is lost.

Mathematics of the Cody Dock Bridge

SLAVÍK Antonín

Charles University, Faculty of Mathematics and Physics

Prague 8, Czech Republic

e-mail: slavik@karlin.mff.cuni.cz

The Cody Dock Bridge, completed in London in 2022, is a hand-operated rolling bridge featuring an innovative design grounded in elegant and unconventional geometric principles. In this talk, we explore the mathematical ideas that shaped the bridge's form — ideas so striking they earned the structure the prestigious Bridges Design Award.

Flexible Cross-Polytopes with Two Flat Poses in Euclidean 4-space

STACHEL Hellmuth

Vienna University of Technology

Vienna, Austria

e-mail: stachel@dmg.tuwien.ac.at

In 1897, Raoul Bricard proved that there exist three types of flexible octahedra, i.e., polyhedra of the combinatorial type of a regular octahedron with rigid faces and hinges as edges while disregarding self-intersections. Bricard's type-3 octahedra are unsymmetric and admit two flat poses. Cross-polytopes are the n -dimensional generalizations of octahedra.

In 2014, the young Russian mathematician Alexander A. Gaifullin determined all flexible cross-polytopes in the n -dimensional Euclidean, hyperbolic and spherical spaces for $n > 3$. He used algebraic methods. The goal of this presentation is a geometric approach to the geometry of the 4D analogues of type-3 octahedra. They admit two 3-dimensional "flat" poses.

Sundials and Gnomonic Azimuthal Projection

VAJSÁBLOVÁ Margita

Faculty of Civil Engineering, Slovak University of Technology in Bratislava

Bratislava, Slovakia

e-mail: gitkavaj@gmail.com

We can look at sundials from the perspective of history, philosophy, astronomy, art, but also mathematics and geometry. Sundial dials contain images of the meridians and parallels of a spherical surface in a gnomonic azimuthal projection. Images of the meridians show hour lines, with the shadow of the pointer (called gnomon) showing the time during sunny days. Parallel images, here called declination lines, where the end of the shadow falls on certain significant days of the year, especially on the days of the equinox, summer and winter solstices. The aim of the paper is to show these connections, to formulate the constructions of the dial lines of several types of sundials using gnomonic azimuthal projection. The main contribution of this paper is in the creation of formulas for determining its parameters in relation to the geographical location of the dial plane, its orientation and the length of gnomon. In Wolfram Mathematica software, we demonstrate the rendering of the dials of various sundials using map equations and relations for determining the parameters of the gnomonic azimuthal projection.

Pairs of Inverse Curves

VELICHOVÁ Daniela

*Faculty of Mechanical Engineering
Slovak University of Technology in Bratislava
Bratislava, Slovakia
e-mail: daniela.velichova@stuba.sk*

Concept of an inverse curve to a given curve defined parametrically by a vector map will be introduced based on definition of Minkowski division of point sets. Vector approach to this point-wise operation allows to derive some basic properties of the pairs of inverse curves and to determine their differential characteristics.

Proměny výuky deskriptivní geometrie na VŠB-TUO

Changes in the Teaching of Descriptive Geometry at VSB – Technical University of Ostrava

VOTOUPAL Václav

*Fakulta strojní, VŠB - Technická univerzita Ostrava
Ostrava-Poruba, Česká republika
e-mail: vaclav.votoupal@vsb.cz*

Přednáška se zabývá proměnami výuky deskriptivní geometrie na Vysoké škole báňské – Technické univerzitě Ostrava za posledních 68 let v kontextu technologického vývoje a měnících se požadavků technických oborů. Hlavními tématy jsou přechod od tradičního ručního rýsování k digitálním metodám vizualizace a modelování, a také změny ve vnímání role deskriptivní geometrie v rámci inženýrského vzdělávání. Přednáška rovněž analyzuje, která z probíraných témat zůstávají nadčasová a která byla postupně redukována či nahrazena, a to na základě jejich relevance pro současné technické obory. Získané poznatky mohou posloužit jako východisko pro další modernizaci obsahu vzdělávání s cílem zachovat geometrické myšlení jako jeden ze základních kamenů inženýrské přípravy.

The lecture deals with the changes in the teaching of descriptive geometry at the VSB – Technical University of Ostrava over the last 68 years in the context of technological development and changing requirements of technical disciplines. The main topics are the transition from traditional manual drawing to digital methods of visualization and modeling, as well as changes in the perception of the role of descriptive geometry in engineering education. The lecture also analyses which of the topics discussed remain timeless and which have been progressively reduced or replaced, based on their relevance to contemporary engineering disciplines. The insights gained can serve as a starting point for further modernization of the curriculum in order to maintain geometric thinking as one of the cornerstones of engineering training.

Characterization of Polynomial Surfaces of Revolution

VRŠEK Ján

University of West Bohemia in Pilsen

Plzeň, Czech Republic

e-mail: vrsekj@gmail.com

The natural rational parametrization of surface of revolution with the circles as parameter lines can never be given by polynomials. Nevertheless, there exist surfaces of revolution with a polynomial parametrization – the paraboloid of revolution is an obvious example. In addition, a polynomial parametrization of a sphere is known. Although it is not real, but rather defined over complex numbers, it can be easily modified to provide a real polynomial parametrization of one-sheeted hyperboloid of revolution. This motivated the study of conditions under which rational surfaces of revolution can be parametrized via polynomials. We characterize the polynomiality of surfaces of revolution by means of the polynomiality of some associated plane curve. In addition, if the surface of revolution is polynomial, we provide formulas for computing a (possibly complex) polynomial parametrization of the surface. Furthermore, we perform the first steps towards the analysis of the existence, and actual computation, of real polynomial parametrizations of surfaces of revolution.

Pedal Points Revisited

WEISS Gunter

TU Vienna & TU Dresden

Wien, Österreich

e-mail: weissgunter@gmx.net

The classical construction of a pedal point needs a pole O and a line l , which is intersected by a line n through O and orthogonal to l . This starting idea is adopted by many different research topics, their results are partly well-known, partly hidden in publications, which are not easy to discover. A first branching up starts with $\{l\}$ being a discrete set of lines on one hand and on the other that $\{l\}$ is a continuous set and O fixed. While standard treatment in both cases is based on Euclidean orthogonality, one could of course replace this by other (extrinsic or even intrinsic) orthogonality concepts. For pedal constructions in higher dimensions one can even use a “polar space” o instead of a pole O . To make sense the “space” Λ (of a continuous set) should be skew to o and define a common normal space with o , that intersects both, o and Λ in points. In a 3-space with a pole O resp. a polar line o , Λ can be a plane or a line, resp. a line only.

Current Challenges and Perspectives of Descriptive Geometry

ZAMBOJ Michal

*Faculty of Education, Charles University
Prague, Czech Republic
e-mail: michal.zamboj@pedf.cuni.cz*

The lecture is a response to the discussion on the current state of descriptive geometry in the Czech and Slovak Republics, which took place within the framework of the Round Table on Descriptive Geometry in Olomouc. We will draft the current problems that descriptive geometry encounters in the field of education, applications, and research. We will identify the original motivations as fixed elements accompanying the subject since its foundation. The aim of the lecture is to propose projections of these motivations to the current time into two interrelated projection planes: descriptive geometry as a part of mathematics and as an application in other subjects of not only technical but also general education.

List of Participants

Bazso Ágnes	Fakulta ekonómie a informatiky, UJS, Komárno, SR
Beganová Juliana	Stavebná fakulta, STU v Bratislave, SR
Cocchiarella Luigi	Politecnico di Milano, IT
Ferdiánová Viera	Přírodovědecká fakulta, Ostravská univerzita, ČR
Gabková Jana	Strojnícka fakulta, STU v Bratislave, SR
Gergelitsová Šárka	Gymnázium Benešov, ČR
Hlavová Marta	Fakulta strojní, ČVUT v Praze, ČR
Holan Tomáš	Matematicko-fyzikální fakulta UK, Praha, ČR
Holešová Michaela	Stavebná fakulta, Žilinská univerzita v Žiline, SR
Chalmovianská Jana	Fakulta matematiky, fyziky a informatiky, UK, Bratislava, SR
Chalmovianský Pavel	Fakulta matematiky, fyziky a informatiky, UK, Bratislava, SR
Chodorová Marie	Přírodovědecká fakulta, Univerzita Palackého v Olomouci, ČR
Chválny Miroslav	Strojnícka fakulta, STU v Bratislave, SR
Kubát Jakub	Fakulta strojní, ČVUT v Praze, ČR
Lávička Miroslav	Fakulta aplikovaných věd, ZČU v Plzni, ČR
Linkeová Ivana	Fakulta strojní, ČVUT v Praze, ČR
Makovník Marcel	Fakulta matematiky, fyziky a informatiky, UK, Bratislava, SR
Molnár Emil	Budapest University of Technology and Economics, HU
Molnár Michal	Matematicko-fyzikální fakulta UK, Praha, ČR
Otrubová Anna	Gymnázium Jana Keplera, Praha, ČR
Pech Pavel	Pedagogická fakulta, Jihočeská univerzita, ČR
Pokorná Barbora	Fakulta matematiky, fyziky a informatiky, UK, Bratislava, SR
Prášilová Monika	Strojnícka fakulta, STU v Bratislave, SR
Richtáriková Daniela	Strojnícka fakulta, STU v Bratislave, SR
Rüschlossová Tatiana	Stavebná fakulta, STU v Bratislave, SR
Salvi Peter	Budapest University of Technology and Economics, HU
Skrzypiec Magdalena	Maria Curie-Sklodowska University, Lublin, PL
Slavík Antonín	Matematicko-fyzikální fakulta, UK, Praha, ČR
Stachel Hellmuth	Vienna University of Technology, A
Szarka Ján	SSGG, Bratislava, SR

Szarková Dagmar	SSGG, Bratislava, SR
Šír Zbyněk	Matematicko-fyzikální fakulta UK, Praha, ČR
Škorpilová Martina	Fakulta matematiky, fyziky a informatiky, UK, Bratislava, SR
Vajsáblová Margita	Stavebná fakulta, STU v Bratislave, SR
Velich Ilja	SSGG, Bratislava, SR
Velichová Daniela	Strojnícka fakulta, STU v Bratislave, SR
Votoupal Václav	Fakulta strojní, VŠB - TU Ostrava, Ostrava-Poruba, ČR
Vršek Jan	Fakulta aplikovaných věd, ZČU v Plzni, ČR
Weiss Gunter	TU Dresden & TU Vienna, D & A
Záhonová Věra	Strojnícka fakulta, STU v Bratislave, SR
Zamboj Michal	Pedagogická fakulta, Univerzita Karlova, Praha, ČR

Slovenská spoločnosť pre Geometriu a Grafiku

Česká společnost pro geometrii a grafiku

Prípravný výbor konferencie

Velichová Daniela – koordinácia a program

Richtáriková Daniela – registrácia a administratíva

Szarková Dagmar – webstránka a databáza

Vedecký výbor konferencie

Hašek Roman, Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, ČR

Chalmovianský Pavel, Univerzita Komenského v Bratislave, SR

Kmeťová Mária, Univerzita Konštantína Filozofa v Nitre, SR

Koncul Helena, Sveučilište u Zagrebu, HR

Lávička Miroslav, Západočeská univerzita v Plzni, ČR

Pech Pavel, Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, ČR

Sroka-Bizoń Monika, Politechnika Śląska, Gliwice, PL

Stachel Hellmuth, Technische Universität Wien, AT

Šír Zbyněk, Univerzita Karlova, Praha, ČR

Vajsáblová Margita, Slovenská technická univerzita v Bratislave, SR

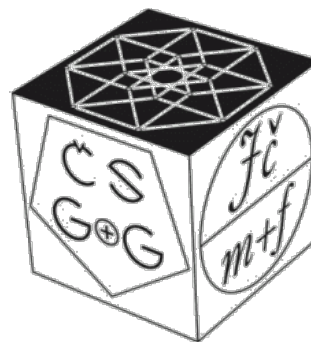
Velichová Daniela, Slovenská technická univerzita v Bratislave, SR

Voráčová Šárka, České vysoké učení technické v Praze, ČR

Weiss Gunter, Technische Universität Wien, AT



34. sympóziu
o počítačovej geometrii SCG'2025



45. konference
o geometrii a grafice

11. SLOVENSKO - ČESKÁ KONFERENCIA O GEOMETRII A GRAFIKE

Zborník abstraktov

1. – 4. 9. 2025, Bratislava, SR