International scientific conference

«Algebraic and geometric methods of analysis»

Book of abstracts

May 31 - June 5, 2017
Odessa
Ukraine

http://imath.kiev.ua/~topology/conf/agma2017/

List of topics

- Algebraic methods in geometry
- Differential geometry in the large
- Geometry and topology of differentiable manifolds
- General and algebraic topology
- Dynamical systems and their applications
- Geometric problems in mathematical analysis
- Geometric and topological methods in natural sciences
- History and methodology of teaching in mathematics

Organizers

- The Ministry of Education and Science of Ukraine
- Odesa National Academy of Food Technologies
- The Institute of Mathematics of the National Academy of Sciences of Ukraine
- Taras Shevchenko National University of Kyiv
- The International Geometry Center

Program Committee

Chairman: Prishlyak A.
(*Kyiv, Ukraine*)
Balan V.
(*Bucharest, Romania*)
Banakh T.
(*Lviv, Ukraine*)
Fedchenko Yu.
(*Odesa, Ukraine*)
Fomenko A.
(*Moscow, Russia*)
Fomenko V.
(*Taganrog, Russia*)
Glushkov A.
(*Odesa, Ukraine*)
Haddad M.
(*Wadi al-Nasara, Syria*)
Herega A.
(*Odesa, Ukraine*)
Khruslov E.
(*Kharkiv, Ukraine*)
Kirichenko V.
(*Moscow, Russia*)
Kirillov V.
(*Odesa, Ukraine*)
Konovenko N.
(*Odesa, Ukraine*)
Maksymenko S.
(*Kyiv, Ukraine*)
Matsumoto K.
(*Yamagata, Japan*)
Mashkov O.
(*Kyiv, Ukraine*)
Mykytyuk I.
(*Lviv, Ukraine*)
Milka A.
(*Kharkiv, Ukraine*)
Mikesh J.
(*Olomouc, Czech Republic*)
Mormul P.
(*Warsaw, Poland*)
Moskaliuk S.
(*Wien, Austri*)
Panzhenskiy V.
(*Penza, Russia*)
Pastur L.
(*Kharkiv, Ukraine*)
Plachta L.
(*Krakov, Poland*)
Pokas S.
(*Odesa, Ukraine*)
Polulyakh E.
(*Kyiv, Ukraine*)
Rahula M.
(*Tartu, Estonia*)
Sabitov I.
(*Moscow, Russia*)
Savchenko A.
(*Kherson, Ukraine*)
Sergeeva A.
(*Odesa, Ukraine*)
Strikha M.
(*Kyiv, Ukraine*)
Shvets V.
(*Odesa, Ukraine*)
Shelekhov A.
(*Tver, Russia*)
Shurygin V.
(*Kazan, Russia*)
Vlasenko I.
(*Kyiv, Ukraine*)
Zadorozhnyj V.
(*Odesa, Ukraine*)
Zarichnyi M.
(*Lviv, Ukraine*)
Zelinskiy Y.
(*Kyiv, Ukraine*)

Administrative committee

- Egorov B., chairman, rector of the ONAFT;
- Povarova N., deputy chairman, Pro-rector for scientific work of the ONAFT;
- Mardar M., Pro-rector for scientific-pedagogical work and international communications of the ONAFT;
- Fedosov S., Director of the International Cooperation Center of the ONAFT;
- Volkov V., Director of the Educational Research Institute of Mechanics, Automation and Computer Systems named after P. M. Platonov;
- Bukaros A., Dean of the Faculty of automation, mechatronics and robotics

Organizing commitee

Kirillov V.	Hladysh B.	Maksymenko S.
Konovenko N.	Nuzhnaya N.	Khudenko N.
Fedchenko Yu.	Osadchuk E.	Cherevko E.

Поверхня обертання та її квазіареальна деформація з обмеженням

Юлія Хомич
(Одеський національний університет імені І. І. Мечникова)
E-mail: khomych.yuliia@gmail.com

Продовжуємо розглядати квазіареальну нескінченно малу деформацію поверхні $S \in C^3$ з полем зміщення $\overline{U}$:

$$\overline{r}^*(x^1, x^2, t) = \overline{r}(x^1, x^2) + t\overline{U}(x^1, x^2),$$

при якій відхилення від дотичної площини зберігається у будь-якому напрямі. Нехай частинні похідні $\overline{U}_i$ представлені у вигляді лінійної комбінації базисних векторів $\overline{r}_i, \overline{n}$ через симетричне тензорне поле $T^{\alpha\beta} \in C^2$, контраваріантний вектор $T^\alpha \in C^2$ і функцію $\mu \in C^2$:

$$\overline{U}_i = \left(c_{i\alpha}T^{\alpha\beta} - \mu\delta_i^\beta\right)\overline{r}_\beta + c_{i\alpha}T^\alpha\overline{n}.$$

Відомо [1], що така деформація однозв'язної поверхні ненульової гаусової кривини існує тоді і лише тоді, коли $T^{\alpha\beta}$ та μ можна подати у явному вигляді

$$T^{\alpha\beta} = -\frac{1}{2}\left(T^\alpha_{,j}d^{j\beta} + T^\beta_{,j}d^{j\alpha}\right), \ \mu = \frac{1}{2}T^\alpha_{,j}d^{j\beta}c_{\beta\alpha},$$

а тензор T^α є розв'язком системи рівнянь

$$T^\alpha_{,\alpha i} + T^\alpha_{,j}d^{j\beta}_{,\alpha}b_{\beta i} + T^\beta b_{\beta i}2H = 0. \tag{1}$$

Функція μ виражає закон змінювання елемента площі поверхні при її малій деформації, c_{ij} – дискримінантний тензор, δ^i_j – символи Кронекера, b_{ij} – коефіцієнти другої квадратичної форми поверхні, d^{ij} – тензор, обернений до тензора b_{ij}, H – середня кривина.

Надалі проводимо дослідження системи рівнянь (1) для поверхні обертання ненульової гаусової кривини

$$\overline{r}(x^1, x^2) = \{x^1\cos x^2, \ x^1\sin x^2, \ f(x^1)\}.$$

Знайдено розв'язок цієї системи двох рівнянь з двома невідомими функціями

$$T^1 = 0, \ T^2 = e^{\int \frac{(x^1f''-f'-f'^3)^2+x^1f'^2f''(f'+f'^3+x^1f'')}{x^1f'(1+f'^2)(x^1f''-f'-f'^3)}dx^1}. \tag{2}$$

При цьому тензор деформації $T^{\alpha\beta}$ та функція μ набувають вигляду:

$$T^{11} = T^{22} = 0, \ T^{12} = \frac{f'^2+f'^4+x^1f'f''}{2\sqrt{1+f'^2}(f'+f'^3-x^1f'')}e^{\int \frac{(x^1f''-f'-f'^3)^2+x^1f'^2f''(f'+f'^3+x^1f'')}{x^1f'(1+f'^2)(x^1f''-f'-f'^3)}dx^1}, \tag{3}$$

$$\mu = \frac{x^1(2x^1f''-2f'-f'^3+f'^5+x^1f'^2f'')}{2f'(x^1f''-f'-f'^3)}e^{\int \frac{(x^1f''-f'-f'^3)^2+x^1f'^2f''(f'+f'^3+x^1f'')}{x^1f'(1+f'^2)(x^1f''-f'-f'^3)}dx^1}. \tag{4}$$

Теорема 1. *Поверхня обертання ненульової гаусової кривини допускає квазіареальну нескінченно малу деформацію, при якій її відхилення від дотичної площини зберігається у будь-якому напрямі. Тензорні поля $T^{\alpha\beta}$, T^α та функція μ мають вигляд (3), (2) та (4) відповідно.*

Для прикладу розглянуто квазіареальну деформацію з заданим обмеженням поверхні еліптичного параболоїда: $\overline{r}(x^1, x^2) = \{x^1\cos x^2, \ x^1\sin x^2, \ \frac{x^1}{2}\}$, і знайдено у явному вигляді $\overline{U}$.

Теорема 2. *Поверхня еліптичного параболоїда допускає квазіареальну нескінченно малу деформацію, при якій відхилення від дотичної площини залишається стаціонарним у будь-якому напрямі з полем зміщення*

$$\overline{U}(x^1, x^2) = \{\frac{-c\cos x^2}{x^1}, \ \frac{-c\sin x^2}{x^1}, \ \frac{c}{2}((x^1)^2 + 4\ln x^1 - 1)\} + \overline{C},$$

де c – довільна стала, $c \neq 0$, а $\overline{C}$ – сталий вектор. При цьому закон змінювання елемента площі поверхні має вигляд $\mu = -\frac{c}{2}$.

Література

[1] Л. Л. Безкоровайна, Ю. С. Хомич. *Аналітичне моделювання однієї задачі квазіареальної нескінченно малої деформації поверхні*// Proc. Intern. Geom. Center, №8(2), С. 34-42, (2015).

Зміст