

2. Bellagra H. K., Nyhmatullina O., Kogut Yu. M. et al. Photoconductivity of the single crystals  $Pb_4Ga_4GeS_{12}$  and  $Pb_4Ga_4GeSe_{12}$ . *The 2nd International Online Conference on Crystals*. Crystals-2020, November 10–20, 2020. 62, 4.
3. D. M. Rowe, Handbook of thermoelectrics. New. York : CRC Press, 1995. 720 pp.
4. D.M. Freik, L.I. Nykyruy, R.O. Dzumedzey et al. Thermoelectric Figure of Merit Optimization of  $PbX$  ( $X = S, Se, Te$ ) Crystals. *Physics and chemistry of solid state*. 2013. vol. 14. P. 383–389.
5. Chen Y.K., Chen M.C., Zhou L.J., et al. Syntheses, structures, and nonlinear optical properties of quaternary chalcogenides:  $Pb_4Ga_4GeQ_{12}$  ( $Q = S, Se$ ). *Inorg. Chem.*, 2013. vol. 52, №15. P. 8334–41.
6. Oleksii Novosad, Pavlo Shygorin, Volodymyr Bozhko et al. Electrical and Thermoelectrical Properties of  $PbSe-AgSbSe_2$  Monocrystals. *Proceedings of 16th International Conference on Advanced Trends in Radioelectronics, Telecommunications and Computer Engineering*, Lviv-Slavske, Ukraine, February 22–26, 2022, P. 798–801.

## ДЕЯКІ ПРЕДСТАВЛЕННЯ ТРИГАРМОНІЙНИХ ФУНКЦІЙ

*Шутовський Арсен*

*Кафедра теоретичної та комп'ютерної фізики імені А.В. Свідзинського,  
Волинський національний університет імені Лесі Українки*

[sh93ar@gmail.com](mailto:sh93ar@gmail.com)

Добре відомо, що математична фізика є теорією диференціальних рівнянь у частинних похідних. Одним із найпоширеніших рівнянь такого типу є рівняння Лапласа, яке використовується з метою опису електростатичного поля в просторі без електричних зарядів, стаціонарного розподілу температури в просторовому тілі та багатьох інших систем. Однак, рівняння Лапласа належить до класу так званих полігармонійних рівнянь.

У даному ж дослідженні поставлено за мету отримати низку результатів, які дають змогу розглядати теорію ігрових задач динаміки як середовище для побудови оптимальних математичних об'єктів. А саме, знайдено розв'язок тригармонійного рівняння у декартових координатах для верхньої півплощини за наявності спеціально підібраних граничних умов. Як наслідок, побудовано так званий тригармонійний інтеграл Пуассона [1] для верхньої півплощини, який належить до класу інтегралів із додатними інтегральними ядрами. Розглянуто також і таку ситуацію, коли граничні значення тригармонійних функцій поблизу межі верхньої півплощини належать до класу періодичних функцій. Показано, що функціональна залежність тригармонійного інтеграла Пуассона від періодичної функції є інтегралом із дельтаподібним ядром, яке вдається представити у вигляді суми трьох знакосталих дробів [2]. Аналіз асимптотичної поведінки тригармонійного ядра демонструє узгодженість представлених результатів із раніше відомими результатами.

### *Література*

1. A.M. Shutovskyi, "Some asymptotic properties of solutions to triharmonic equations," *Cybernetics and Systems Analysis*, **60**(3), 472–479 (2024).
2. A.M. Shutovskyi, "Some representations of triharmonic functions," *Cybernetics and Systems Analysis*, **60**(6), 991–1000 (2024).