

**ЦЕНТЪР ЗА ОБУЧЕНИЕ – БАН**

**РЕЗЮМЕТА НА ПРОЕКТИ,  
ПРЕДСТАВЕНИ ЗА УЧАСТИЕ В СЕСИЯТА  
НА УЧЕНИЧЕСКИЯ ИНСТИТУТ НА БАН  
ЗА 2024 г.**





**РЕЗЮМЕТА НА ПРОЕКТИ,  
ПРЕДСТАВЕНИ ЗА УЧАСТИЕ В СЕСИЯТА  
НА УЧЕНИЧЕСКИЯ ИНСТИТУТ НА БАН  
(23 и 24 ноември 2024 г.)**

София • 2024



Издаелство на БАН „Проф. Марин Дринов“

Съставител:  
**Мария Браухле**

Редактор  
**доц. Цветана Димитрова**



Национална програма  
**Образование  
с наука**

*Издаването на този сборник с резюмета на ученически проекти е финансирано по Национална програма „Образование с наука (Споразумение между Министерството на образованието и науката и Българската академия на науките Д01-172 от 18.09.2024 година).*

ISSN (print) 2815-4142

ISSN (online) 2815-4150

## ПРЕДГОВОР

Този сборник съдържа резюметата на български и на английски език на 65 ученически разработки/проекти. Те ще бъдат представени пред публика по време на Единадесетата Ученическа научна сесия на УЧИ-БАН, която ще се проведе на 23 и 24 ноември 2024 г. в зала „Марин Дринов“ и в зала „Иван Гешов“ на централната сграда на Българската академия на науките (БАН) в гр. София. Учениците, участващи в разработката на тези проекти, са общо 93. Те са от 16 града в страната и 28 училища. Ръководителите на проектите са 53. Сред тях най-многобройна е групата на учителите – над 20. Радостно е, че сред ръководителите на проекти вече има значителен брой специалисти от различни организации в страната: БАН, Софийския университет, Техническият университет в София, Пловдивският университет, Американският колеж в София, STEALM ACADEMY, Регионалният исторически музей в Добрич и др. Няколко проекта имат за ръководител специалист от чуждестранен университет. **Tacye Hong (Тейсу Хонг)** от Университета в Кеймбридж, както и **Hamilton Ji Wan (Хамилтън Дзи Уан)** от Масачузетския технологичен институт са посочени като ръководители на отделни ученически проекти. Затвърди се и традицията бивши участници в УЧИ-БАН, сега студенти в престижни университети в чужбина, да ръководят проекти на ученици в България. **Ангел Райчев** от Университета „Станфорд“ ръководи три ученически проекта. **Радостин Чолаков** от същия университет е ръководител на два проекта на ученици в България. **Деян Хаджи-Манич** от Университета „Харвард“ ръководи три ученически проекта, които ще бъдат представени на тази сесия на УЧИ-БАН. **Белослава Малакова** от Технологическия университет в

Айндохвен е ръководител на един ученически проект. Подобно е положението и с проект, ръководен от **Делян Бойчев**, който до миналата година се състезаваше със собствени разработки, а сега е студент в първи курс на Софийския университет.

Всички проекти бяха рецензирани и оценени писмено от висококвалифицирани специалисти. Очаква се по време на сесията учениците да представят своите резултати, да отговорят на критичните бележки на рецензентите и да очертаят насоки за по-нататъшна работа по проектите.

Ученическата научна сесия ще се проведе в пет паралелно действащи секции: **Информационни, комуникационни и технически науки** (24 проекта); **Математика** (13 проекта); **Биология, биомедицина, биохимия** (7 проекта); **Химия, физика, физикохимия** (8 проекта); **Хуманитарни науки, обществени науки и изкуство** (13 проекта). Журитата в отделните секции ще се съобразят с мнението на рецензентите, но при окончателната оценка на проектите ще вземат предвид и тяхното представяне и защитата пред публиката по време на сесията. Най-успешните разработки ще бъдат наградени.

През 2024 година в живота на Учи-БАН настъпиха сериозни промени. На 30 май 2024 г. Управителният съвет на Българската академия на науките (БАН) взе решение Ученическият институт на БАН (УЧИ-БАН) да стане част от Центъра за обучение към БАН (<http://edu.bas.bg/>). С този акт на институционална подкрепа УЧИ-БАН получава допълнителен стимул за разширяване на дейностите си. Центърът за обучение към БАН, който се занимава с обучението на докторантите на БАН, се отваря и към дейности, насочени към училищното образование.

Другата добра новина за годината е, че дейностите на УЧИ-БАН получиха подкрепа по линия на Националната програма „Образование с наука“, която има тригодишен хоризонт на реализация. Тази национална програма поощря-

ва използването на значителния образователен потенциал на научните институции в страната за издигане на равнището на училищното образование с оглед постигането на целите на Европейското образователно пространство. В рамките на тази програма предстои да бъдат подпомогнати финансово, на конкурсен принцип, 25 малки учебно-изследователски общности (МУИО), които ще представят разработките си по време на дванадесетата Ученическата научна сесия на УЧИ-БАН през ноември 2025 година. Информация за участие в конкурса за тези общности може да се намери на сайта на УЧИ-БАН (<http://uchiban.eu>). Настоящата ученическа научна сесия на УЧИ-БАН се провежда с подкрепата на Националната програма „Образование с наука“ и попада в рамките на нейната реализация.

Фондация „Еврика“ осигури подкрепа за част от дейностите на УЧИ-БАН през следващата година. Радваме се на добро сътрудничество и сме благодарни на Хумболтовия съюз в България за подкрепата.

Поради поемане на по-отговорни ангажименти и по свое желание госпожа **Елена Панчовска** прекрати работата си в УЧИ-БАН. В продължение на 10 години тя координираше, организираше и всеотдайно участваше във всички дейности на УЧИ-БАН. Използвам случая да изразя своята и на участниците в УЧИ-БАН най-искрена благодарност и най-висока оценка за нейната работа. През настоящата година в работата на УЧИ-БАН активно се включиха **доц. Десислава Абаджиева**, госпожа **Мария Браухле** и госпожа **Наталия Нешева**. Нека им пожелаем плодотворна и успешна работа за УЧИ-БАН през следващите години.

Дължим благодарност на издателствата „Просвета“, „Захарий Стоянов“ и „Проф. Марин Дринов“ за даряването на интересни книги и кодове за достъп до електронни ресурси за наградените участници в УЧИ-БАН. Подкрепата и съдействието от страна на административните отдели, ръководството и отделни служители на БАН имат съществен

*принос за поддържането на дейностите на УЧИ-БАН през всичките години от неговото основаване през 2013 – 2014 г. Накрая, но не и по важност, с уважение и благодарност отбелязвам съпричастността и посветеността към каузата на УЧИ-БАН на многобройните ръководители на проекти, рецензенти и членове на журита.*

София, ноември 2024 г.

Акад. Петър Ст. Кендеров  
Научен ръководител на УЧИ-БАН  
София, ноември 2024 г.



**Проекти в области ИНФОРМАЦИОННИ,  
КОМУНИКАЦИОННИ И ТЕХНИЧЕСКИ НАУКИ**

**Тема на проекта:  
„Конструиране на оптичен уред за наблюдение“**

Автори: Александър Владимиров, 12. клас, Огнян Кожухаров, 12. клас, Станислав Георгиев, 12. клас, Национална професионална гимназия по прецизна техника и оптика „М.В. Ломоносов“, София

За контакт: alehandar.malkia@gmail.com, danny\_kozhuharov@abv.bg, stasi.georgiev1803@gmail.com

Научен ръководител: инж. Румяна Комарска, Национална професионална гимназия по прецизна техника и оптика „М.В. Ломоносов“, София

За контакт: rummy\_ar@abv.bg

**Резюме**

Проектът разглежда съвременен начин за конструиране на уред за наблюдение на базата на реверсивното инженерство. Разработката цели изчисление и конструиране на уред за наблюдение с използване на оптичен елемент, чиито оптични характеристики не са известни. След определянето на оптичните характеристики е разработена техническа документация и е изработен прототип чрез 3D принтиране, за да се удостовери точността на измерванията и тяхната достоверност.

**Project title:  
“Design of an Optical Observation Device”**

**Abstract**

The project explores a modern approach to constructing an observation device based on reverse engineering. The aim of the development is to calculate and construct an observation device using an optical element whose optical characteristics are unknown. After determining the optical characteristics, technical documentation was developed, and a prototype was produced via 3D printing to verify the measurements' accuracy and functionality.

**Тема на проекта:**

**„Симулиране на квантов компютър с линейна алгебра, програмиране и хибридно квантово-класическо машинно обучение“**

Автор: Александър Славов, 9. клас, Математическа гимназия „Баба Тонка“, Русе  
За контакт: slavov2009@outlook.com

Научен ръководител: Сюзан Феимова, старши учител по информатика и информационни технологии, Математическа гимназия „Баба Тонка“, Русе  
За контакт: s.feimova@mg-babatonka.bg

**Резюме**

Квантовите компютри се намират на прага на революция в сферата на изчисленията и вече намират приложение в много области на науката и в ежедневието. Те използват метод, различен от използвания от класическите компютри, който позволява извършването на множество асинхронни операции и дава възможност за решаване на по-сложни проблеми. Проектът разглежда симулация на квантов компютър чрез линейна алгебра, програмиране и графики, оптимизации на основните

квантови алгоритми и прототипиране на авторско хибридно квантово-класическо машинно обучение. Разгледани са накратко основните физични принципи, на базата на които работят квантовата информатика и квантовата механика. Представени са математическите модели на физичните състояния чрез графики. Програмирана е симулация на генерализиран модел за работа на квантов компютър чрез входни и изходни данни. Визуализират се изходните данни като квантови гейтове чрез модерна интерпретация на графиката. Кюбитите са показани по няколко различна начина, за да се онагледят различните начини на физично интерпретиране на принципите на работа на квантовия компютър.

**Project title:**

**“Quantum Computer Simulation with Linear Algebra and Programming, and Hybrid Quantum-Classical Machine Learning”**

**Abstract**

Quantum computers are on the cusp of revolutionizing computing. They are already used in many areas of science and everyday life. Different from classical computers, they allow the execution of multiple asynchronous operations, which gives the opportunity to solve more complex problems. The project examines quantum computer simulation through linear algebra, programming and graphics, optimizations of the underlying quantum algorithms, and prototyping of the hybrid quantum-classical machine learning. The basic physical principles on which quantum informatics and quantum mechanics work, are briefly discussed. Mathematical models of physical states are presented graphically. A simulation of a generalized model of quantum computer operation is programmed using input and output data. Output data is visualized as quantum gates through modern graph interpretation. The qubits are shown in several different ways to illustrate the different ways of physics' interpretation of the working principles of a quantum computer.

**Тема на проекта:  
„Екологична „умна къща“**

Автори: Атанас Литаров, 10. клас, Богдан Партулов, 9. клас, Ивана Дакова, 10. клас, Катерина Техменджиева, 10. клас, Никол Тозева, 10. клас, Неврокопска професионална гимназия „Димитър Талев“, Гоце Делчев

За контакт: [atanaslitarov@gmail.com](mailto:atanaslitarov@gmail.com),  
[bpartulovpro@gmail.com](mailto:bpartulovpro@gmail.com),  
[ivana331@abv.bg](mailto:ivana331@abv.bg), [katetot16@gmail.com](mailto:katetot16@gmail.com),  
[tozevanikol@gmail.com](mailto:tozevanikol@gmail.com)

Научен ръководител: инж. Атанас Савов, учител, Неврокопска професионална гимназия „Димитър Талев“, Гоце Делчев

За контакт: [atasav@abv.bg](mailto:atasav@abv.bg)

**Резюме**

Представя се разработка на модерна иновация, насочена към промишлеността и домакинствата, а именно – енергийно независима „умна къща“, като идеята е базирана на новите технологични тенденции в „Индустрия 4.0“. На конструкцията са монтирани разнообразни сензори. „Умната къща“ се използва за автономно управление на системи, следящи температурата, влажността и качеството на въздуха в двете помещения, както и на допълнителни системи за осветеност, климатизация и управление на гаражна врата през уебинтерфейс. За управлението и извеждането на данните се използва уебприложение. Разработката може да намери приложение за решаване на проблемите със замърсяването на околната среда и песченето на енергия, тъй като „умната къща“ е 100% енергийно независима.

**Project title:  
“Eco-Smart House”**

**Abstract**

A development of a modern innovation in industry and households is presented, namely an energy-independent “Smart House”, the idea of which is based on the new technological trends in “Industry 4.0”. Various sensors are installed on the structure. The “Smart House” is used for autonomous management of systems monitoring the temperature, humidity and air quality in the two rooms, as well as additional systems for lighting, air conditioning and garage door management through a web interface. A web application is used for data management and display. The development may be applied in solving the problems of environmental pollution and energy saving, since the „Smart House“ is 100% energy independent.

**Тема на проекта:**

**„Възможно ли е опростяването на комплексен модел за класифициране на изображения, трениран върху атакувани примери, да подобри неговата интерпретируемост?“**

Автор: Божидара Пухалева, 11. клас, Софийска математическа гимназия „Паисий Хилендарски“, София  
За контакт: bozhidara.puhaleva@gmail.com

Научен ръководител: Делян Бойчев, Софийски университет „Св. Климент Охридски“, София  
За контакт: dlboychев@uni-sofia.bg

**Резюме**

Този проект изследва влиянието на опростяването на модел върху неговата интерпретируемост. Като използвахме набора

от данни CIFAR-10, ние проведохме експерименти, сравнявайки интерпретируемостта на модел, трениран върху изображения с добавен шум, преди и след премахване на части от него. За целите на сравнението предлагаме нов подход, познат като *метод на разликите*. Резултатите показват, че опростяването оказва положителен ефект върху интерпретируемостта. Наблюденията дават ценни сведения за връзката между компресирането на модела и разбирането на причините, които стоят зад неговите решения. Бъдещата ни работа ще продължи да изследва потенциала на тази взаимовръзка с цел разработване на по-прозрачни и надеждни системи за разпознаване на обекти.

**Project title:**  
**“Can Pruning Further Improve Interpretability  
in Adversarially Robust Computer Vision Models?”**

**Abstract**

This research investigates the impact of pruning on interpretability in computer vision models. Using the CIFAR-10 dataset, we conducted experiments by comparing the saliency maps of an adversarially robust model before and after pruning. For the comparison, we introduced a new approach, the Differences method. Our findings indicate that pruning has positive effect on interpretability. These results provide valuable insights into the relationship between model compression and understanding the reasons behind the model’s decisions. Our future work will explore further the potential of pruning to improve the interpretability of adversarially robust models, with the aim of developing more transparent and reliable computer vision systems.

**Тема на проекта:  
„Безграничната наука и глобалните експерименти – 3D  
моделиране, принтиране и визуализиране  
на съоръжение от ЦЕРН“**

Автори: Борислава Бучинска, 10. клас, Борислава Мицкова, 9. клас, Природо-математическа гимназия „Акад. Сергей Корольов“, Благоевград

За контакт: [bbuchinska2021@gmail.com](mailto:bbuchinska2021@gmail.com),  
[borislavamickova@gmail.com](mailto:borislavamickova@gmail.com)

Научен ръководител: Константина Бучинска, учител по информатика и информационни технологии, Природо-математическа гимназия „Акад. Сергей Корольов“, Благоевград

За контакт: [k.buchinska2019@abv.bg](mailto:k.buchinska2019@abv.bg)

### **Резюме**

Къде се ражда науката? Къде в наши дни се правят великите научни експерименти? Къде се обединява световният научен потенциал? Къде се дават отговори на важни за човечеството въпроси? С какви съоръжения се реализират изследванията?

В Европейския център за ядрени изследвания (ЦЕРН). Той е създаден през 1954 г. – точно преди 70 години.

Поставихме си за цел с 3D принтер да представим възможностите на съвременните средства за визуализация и триизмерния печат, да улесним запознаването на начинаещите ученици с проектирането и програмирането му, както и да направим модел на линейния ускорител LINAC, с който да се доближим до необятната наука в ЦЕРН.

Триизмерният печат е толкова актуална тема, че ние с огромно желание се насочихме в тази посока. Проектът ни има за цел да покаже възможностите на 3D проектирането и принтирането и приложението му в моделирането на изследователски експерименти в „голямата“ наука.

Основната цел на този проект е моделът да се приложи в часовете по физика и астрономия и в клубовете за извънкласна дейност в училище. Целта ни е да се обогатят познанията за линейните ускорители, да се улесни обучението по информатика за работа с принтери и конструиране на 3D модели и за по-масово участие на ученици в извънкласни проекти.

Връзката между научните изследвания, научните теории, програмирането, моделирането и тяхното приложение е основна част от този проект. Използването на CAD продукти за моделиране ни дава възможност за интересно представяне на макета на ускорителя.

Основната идея е насочена към установяване на връзката между научните постановки, конструиране, програмиране, моделиране и използването на наученото в часовете по физика и астрономия, както и в клубовете по извънкласни дейности.

#### **Project title:**

**“The Endless Science and Global Experiments – 3D Modelling, Printing, and Visualization of a CERN Facility ”**

#### **Abstract**

Where is science born? Where are today’s groundbreaking experiments conducted? Where does the global scientific community unite to tackle humanity’s most pressing questions? And what facilities make these discoveries possible?

The European Organization for Nuclear Research, known as CERN, was established in 1954, marking 70 years of groundbreaking scientific discovery and advancement.

We set a goal to present the capabilities of modern tools for visualization and 3D printing using a 3D printer. Our aim is to simplify the introduction of design and programming to beginner students, and to create a model of the linear accelerator LINAC to bring us closer to the boundless science at CERN.



Our goal is to present the potential of modern visualization and 3D printing technology, and to make it easier for beginner students to get acquainted with design and programming. Additionally, we aim to create a model of the linear accelerator LINAC bringing us closer to the vast science at CERN.

3D printing is a highly relevant topic, that we enthusiastically dedicated our work to. Our project aims at highlighting the vast potential of 3D design and printing, particularly in creating models for large-scale scientific experiments and advancing groundbreaking research.

The main goal of this project is to apply the model in physics and astronomy classes, as well as in extracurricular clubs at school. Our objective is to deepen the understanding of linear accelerators, streamline the teaching of informatics related to printer operation and construction, and foster greater students' participation in extracurricular projects.

This project beautifully integrates scientific research, theories, programming, modeling, and their applications. By leveraging CAD software for modeling, we can compellingly and creatively showcase the accelerator model.

The main idea is dedicated to establishing the link between scientific principles, construction, programming, modeling, and the use of what has been learned in physics and astronomy classes, as well as in extracurricular clubs.

**Тема на проекта:**  
**„SVAppLog – разпределена система за регистриране  
на събития в приложения“**

Автори: Васко Колев, 12. клас, Самуил Маринов, 11. клас, При-  
родо-математическа гимназия „Иван Вазов“, Добрич  
За контакт: vaskokole@abv.bg,  
p0lyb3ar@binaryesc.com

Научен ръководител: д-р Тодор Брънзов, Институт по мате-  
матика и информатика при Българската академия на науките,  
София

**Резюме**

Проектът „Разпределена система за регистриране на събития в приложения“ (SVAppLog) цели подобряване на потребителската автентикация и управлението на профили в различни инфраструктури. Чрез комбиниране на лесен за използване интерфейс със стабилна вътрешна инфраструктура системата осигурява сигурна регистрация, вход и управление на профили, адаптирани за нуждите на IT специалисти и администратори.

Системата е проектирана да функционира в различни работни среди, и е разработена за лесен достъп без необходимост от сложна интеграция. Тя може да бъде използвана от всеки, който има нужда от нея. Системата не само опростява наблюдението и управлението на потребителската активност, но и предоставя подобрена видимост и по-ефективен контрол върху организационните процеси, което я прави ценен инструмент за различни IT и административни нужди.

**Project title:  
“SVAppLog – Distributed System  
for Application Event Logging”**

**Abstract**

The *Distributed System for Application Event Logging* (SVAppLog) project is crafted to enhance user authentication and profile management across diverse infrastructures. By merging a user-friendly interface with a robust backend infrastructure, the system ensures secure registration, login, and profile management, tailored to meet the needs of IT specialists and administrators.

The system is designed to operate across various work environments and is developed for easy accessibility without requiring extensive integration. It can be utilized by anyone, provided it meets their requirements. This system not only simplifies the monitoring and management of user activity but also provides enhanced visibility and control over organizational processes, making it a valuable tool for diverse IT and administrative needs.

**Тема на проекта:  
„Изследване на zip trees“**

Автор: Владимир Георгиева, 10. клас, 19. средно училище „Елин Пелин“, София  
За контакт: mihaela.georgieva008@gmail.com

Научен ръководител: Деян Хаджи-Манич, Университет „Харвард“  
За контакт: deyan.hadzhi.manich@gmail.com

**Резюме**

Настоящата разработка анализира поведението на т.нар. *zip trees* – вид двоични дървета, които се използват за ефикас-

но управление на големи обеми от данни в информатиката. В едно *zip tree* всеки връх има числов ранг и върховете са подредени така, че за всяка двойка връх и наследник е изпълнено следното неравенство: рангът на върха е по-голям или равен на ранга на наследника му. Числовите рангове се избират на произволен принцип от геометрично разпределение с фиксирана вероятност за успех  $p = 0,5$ . Настоящата разработка съдържа математически граници на очакваната дълбочина на *zip tree* при параметризация на  $p$ . Така проектът обобщава досегашните експериментални резултати върху поведението на *zip trees* при промяна на  $p$ . В разработката са разгледани и експерименти върху *zip trees*, включващи нов вид структура, в която числовият ранг на всеки връх се избира на произволен принцип от логнормално разпределение.

**Project title:**  
**“Exploration of Zip Trees”**

**Abstract**

This work analyzes the performance of zip trees – types of binary search trees, which have applications in computer science for efficient management of large datasets. Every node in a zip tree has a numeric rank and for any node  $x$  with parent  $y$  the relation  $x.rank \leq y.rank$  holds. The numeric ranks are drawn from a geometric distribution with fixed success probability  $p = 0.5$ . In this work, we present mathematical bounds for the expected depth of zip trees with parametrized success rate  $p$ . We generalize previous experimental results on zip trees with variable  $p$ . This research also includes experiments on zip trees, including a new type of them in which ranks are drawn from a lognormal distribution.

## **Тема на проекта: „Електронен фермерски пазар“**

Автор: Габриел Горанов, 10. клас, Природо-математическа профилирана гимназия „Св. Климент Охридски“, Монтана  
За контакт: gabi.goranov.work@gmail.com

Научен ръководител: Бистра Цонева-Луканова, учител по информатика и информационни технологии, Природо-математическа профилирана гимназия „Св. Климент Охридски“, Монтана  
За контакт: bist2002@abv.bg

### **Резюме**

Проектът представлява съвкупност от приложения и сайтове, които предоставят възможност на българските фермери да продават стоките си, а на потребителите – да ги купуват. Целта на проекта е да се създаде цялостна система за управление и продажба на стоки, както и качествено приложение, което позволява бързо, лесно и удобно купуване на стоки като зеленчуци, плодове и други продукти от български производители. Най-голямото предимство на проекта е, че предоставя лесен, бърз и изключително удобен начин за поръчване чрез мобилното приложение. Друго важно предимство на приложението е, че с използването му потребителят подкрепя своята общност в България. Освен достъпност за купувачите проектът предоставя на продавачите уебсайт, чрез който да управляват различните си стоки и поръчки, да преглеждат новите оценки, коментарите и приходите си.

Потребителите на проекта могат да бъдат хора с различни професии, които се намират на различни места по света. Оригиналното на проекта е начинът, по който са съчетани технологиите – ASP.Net Core API, MVC, Flutter и SQLSERVER – за създаване на приложението, както и за използване на

възможностите на широко разпространените мобилни устройства в подкрепа на продажбите в един конкретен стопански сектор.

**Project title:**  
**“Online Farmers Market”**

**Abstract**

The project represents a collection of applications and websites that provide Bulgarian farmers with the opportunity to sell their goods, and consumers with the ability to buy them. The goal of the project is to create a comprehensive system for managing and selling goods, as well as a high-quality application that allows for fast, easy, and convenient purchasing of products such as vegetables, fruits, and other goods from Bulgarian producers. The biggest advantage of the project is that it offers a simple, quick, and extremely convenient way to place orders through the mobile application. Another important advantage of the application is that by using it, the consumer supports their community and Bulgaria. In addition to accessibility for buyers, the project also provides a website for sellers for them to manage their various products and orders, as well as to review new ratings, comments, and revenues.

The users of the project can be people with different professions, located in various places. The originality of the project lies in the way the technologies – ASP.Net Core API, MVC, Flutter and SQLSERVER – are combined for creating the application with the widespread use of mobile devices and sales in a specific sector of the economy.

**Тема на проекта:  
„Искусствен интелект и квантови технологии  
при обезсоляване на морска вода  
чрез графенови филтри“**

Автори: Георги Георгиев, 9. клас, Надя Георгиева, 8. клас,  
Средно училище „Неофит Рилски“, Харманли  
За контакт: georgi.georgiev09@sounr-harmanli.com,  
nadya.georgieva10@sounr-harmanli.com

Научни ръководители: Емануил Манолов, старши учител,  
Средно училище „Неофит Рилски“, Харманли, д-р инж. Миха-  
ил Загорски, Технически университет, лаборатория „Искусствен  
интелект и CAD системи“, СНИРД, София Тех Парк, София  
За контакт: emanuil@sounr-harmanli.com,  
mihail.zagorski.tu@gmail.com

### **Резюме**

Проектът *Tess Quantum* в областта на информационните технологии има за цел да обедини две авангардни технологии – изкуствен интелект и квантови компютри – за подобряване на графеновите филтри при обезсоляване на морска вода. Приносите на авторите Георги Георгиев и Надя Красимилова се изразяват в свързването на изкуствения интелект с квантовите сървъри чрез алгоритми и подобряване на алгоритмите в машинното обучение. Авторите оптимизират алгоритмите в квантовото машинно обучение (QML) и извършват квантови симулации на устойчивостта на графеновите филтри при обезсоляването на морска вода.

**Project title:**  
**“Artificial Intelligence and Quantum Technologies in  
Seawater Desalination Using Graphene Filters”**

**Abstract**

The *Tess Quantum Project* is in the field of information technology. It aims at combining two cutting-edge technologies – artificial intelligence and quantum computers – to improve graphene filters used in seawater desalination. The contributions of the authors, Georgi Georgiev and Nadya Krasimirova, are in connecting artificial intelligence with quantum servers through the algorithms, and improving algorithms in machine learning. The authors optimize algorithms in quantum machine learning (QML) and perform quantum simulations of the durability of graphene filters in seawater desalination.

**Тема на проекта:**  
**„Микрокомпютърни интелигентни широкообхватни  
очила – МИШО“**

Автор: Даниел Колев, 12. клас, 125. средно училище „Боян Пенев“, София

За контакт: [daniel.kolev@125su.com](mailto:daniel.kolev@125su.com)

Научен ръководител: д-р Фабиен Кунис, учител по физика и информатика, 125. средно училище „Боян Пенев“, София

За контакт: [f.kunis@125su.com](mailto:f.kunis@125su.com)

**Резюме**

Проектът „Микрокомпютърни интелигентни широкообхватни очила“ или накратко очила МИШО има за цел да обедини множество технологии, като новосъздаденият продукт пряко ще помогне за подобряване на живота на незрящите хора в България. Проектът е насочен към създаване на интерактивни очи-



ла чрез различни технологии, включително Optical Character Recognition (OCR), Text-to-Speech (TTS), Image Recognition и множество сензори, които да разпознават околната среда и да разчитат текст, който се трансформира чрез технологиите Text-to-Speech в българска реч, която ще се изговаря чрез слушалки. Всичко това е предадено чрез съкращението МИШО (Микрокомпютърни интелигентни широкообхватни очила) в рамките на проект, в който ще бъдат предприети стъпки за подобряване на живота на незрящите хора в България.

**Project title:**  
**“Machine Intelligence System for Helping  
the Optically-Impaired”**

**Abstract**

The project *Machine Intelligence System for Helping the Optically-Impaired*, or simply *MISHO glasses*, aims to integrate various technologies to directly improve the lives of optically impaired people in Bulgaria. This project aims at developing interactive glasses that utilize different technologies, including Optical Character Recognition (OCR), Text-to-Speech (TTS), Image Recognition, and multiple sensors, to recognize the environment and read text. It then converts the information into Bulgarian audio using TTS, which is delivered through headphones. All of this is encapsulated in the abbreviation “MISHO” for *Machine Intelligence System for Helping the Optically Impaired*. The project is the first step toward enhancing the lives of optically impaired people in Bulgaria.

**Тема на проекта:**  
**„Ефективно обучение чрез техники за адаптация**  
**с нисък и висок ранг“**

Автор: Делян Христов, 12. клас, Математическа гимназия „Акад. Кирил Попов“, Пловдив  
За контакт: delyanhristov06@gmail.com

Научен ръководител: Радостин Чолаков, Университет „Станфорд“  
За контакт: radicho@stanford.edu

**Резюме**

Обучението на голям езиков модел е скъпо поради значителните хардуерни изисквания. Ето защо са създадени различни техники за прецизна настройка, които са ефикасни по отношение на параметрите, като например адаптация с нисък ранг. Макар тези техники да са много ефективни за фина настройка, те налагат определени ограничения върху способността на модела да научава нова информация, което ги прави и по-малко подходящи за предварително обучение. За да се справим с този проблем, в нашето изследване разглеждаме подходи за обучение, които са ефективни по отношение на параметрите, и предлагаме нов метод, който използва два обучаеми вектора, като запазва „замразена“ оригиналната матрица с тегла. Тези вектори се обединяват с модела многократно по време на процеса на обучение, което позволява адаптиране на висок ранг. Въпреки че има по-малко обучаеми параметри, нашият метод се оказва ефективен за предварително обучение на големи езикови модели.

**Project title:**  
**“Parameter-Efficient Pretraining Through Low-Rank  
and High-Rank Adaptation Techniques”**

**Abstract**

Training a large language model has become expensive due to the significant hardware requirements involved. This is why various parameter-efficient fine-tuning techniques, such as Low-Rank Adaptation, have been created. However, while these techniques are highly effective for fine-tuning, they impose certain constraints on the model’s capacity to learn new information, making them less suitable for pre-training. To address this, in our study, we explore parameter-efficient training approaches and propose a new method that uses two trainable vectors while keeping the original weight matrix frozen. These vectors are merged with the model multiple times throughout the training process, enabling high-rank adaptation. Despite having fewer trainable parameters, our method has proven to be effective for pre-training large language models.

**Тема на проекта:**  
**„Експериментално прототипиране  
на осъзнат изкуствен интелект (Sentient AIEP)“**

Автор: Златимир Петров, 12. клас, Природо-математическа профилирана гимназия „Св. Климент Охридски“, Монтана  
За контакт: zlatimirpetrov23@gmail.com

Научен ръководител: доц. Златогор Минчев, Институт по информационни и комуникационни технологии при Българската академия на науките, София

## Резюме

Проектът *Sentient AIEP* цели разработване на осъзнат изкуствен интелект (AI) чрез прототипи и техники, които могат да доведат до постигане на самостоятелно съществуване на AI. Проучването включва както контролирани, така и неконтролирани методи за обучение с цел ефективна комуникация между човека и машината. Изкуственият интелект съчетава мощта на обработката на естествения език с гласово взаимодействие, като позволява на потребителите да общуват с AI чрез говор. Следващата задача на AIEP включва разпознаване на изображения – потребителят може да качи снимка, а AI ще анализира съдържанието. Друг AI модел може да използва две подкани, като първата подкана задава основната задача, а втората предоставя допълнителен контекст или насоки за по-прецизен отговор. Това позволява по-гъвкава и адаптивна работа на AI при различни сценарии.

Приносът на проекта е насочен към разработване на прототипи в областта на осъзнатия изкуствен интелект, като се съчетават различни технологии, които позволяват на AI да се справя гъвкаво и адаптивно с различни проблеми, като например разпознаване на изображения и провеждане на смислена комуникация.

### **Project title:**

**“Sentient Artificial Intelligence Experimental Prototyping”**

### **Abstract**

Sentient AIEP deals with creating conscious AI by using prototypes and methodologies that may lead to the AI becoming self-aware. This approach involves controlled and uncontrolled training methods that enable effective communication between humans and machines. Artificial intelligence is an AI system combining NLP’s power and voice interaction, allowing the users to speak with AI. The next task that AIEP performs, includes image recognition. The

user uploads any image and the AI analyzes its content. Finally, another AI model uses two subprompts, where the first one involves asking the main task and the other offers additional information or guidance to receive a more precise answer; this approach allows AI to be case-sensitive in more diverse situations and scenarios.

The contribution of the Sentient AIE project is focused on developing prototypes in the field of sentient artificial intelligence by integrating various technologies that enable AI to flexibly and adaptively tackle challenges, such as image recognition and engaging in meaningful communication.

### **Тема на проекта: „Информационна система за исторически музей“**

Автори: Ивета Иванова, 12. клас, Явор Марков, 12. клас, Природо-математическа гимназия „Иван Вазов“, Добрич  
За контакт: qvormarkov46@gmail.com

Научни ръководители: д-р Светлана Василева, учител по информатика, Природо-математическа гимназия „Иван Вазов“, Добрич, Десислава Димова, Регионален исторически музей, Добрич

### **Резюме**

„Информационна система за исторически музей“ е ученически проект, който разкрива липсата на система за подредено и ефективно съхранение на данни и защо тя е важна за един исторически музей. Дори и през XXI в. историческите музеи в България нямат единна информационна система и не всички имат собствена информационна система. Много музеи съхраняват данните си на книжни носители или разпределени в множество несвързани екселски таблици. Предвид броя на музеите и обема на данните тази неподреденост може да доведе до ненужно забавяне, възпрепятстване на търсенето и

дори невъзможност за намиране на търсената информация. Нашият проект ще служи като пример за останалите музеи в България, а Регионалният исторически музей в Добрич ще се сдобие с по-ефективен начин за съхранение на информация.

**Project title:**  
**“Information System for Historical Museums”**

**Abstract**

*Information System for Historical Museums* is a student project developed to show the lack of orderly and efficient data storage and why it is important for a history museum. Even in the 21st century, historical museums in Bulgaria do not have a unified information system, and some of them don't even use one. A large part of them store their data on paper media or it is distributed in many disconnected excel tables. Considering their number, this disorganization can lead to unnecessary delay, hindering the search and even to impossibility of finding the information needed. Our project can serve as an example for other museums in Bulgaria and will provide the Dobrich historical museum with an improved way of storing information.

**Тема на проекта:**  
**„Топ оферта“**

Автор: Иво Цонев, 11. клас, Природо-математическа гимназия „Иван Вазов“, Добрич  
За контакт: [ivotsonev2007@gmail.com](mailto:ivotsonev2007@gmail.com)

Научен ръководител: д-р Светлана Василева, учител по информатика, Природо-математическа гимназия „Иван Вазов“, Добрич

## Резюме

„Топ оферта“ е проект, който има за цел да събира на едно място всички актуални намаления и промоции от различни онлайн магазини. Проектът предоставя удобен начин за потребителите да намират най-добрите оферти, без да се налага да преглеждат множество сайтове. Чрез интегриране на уебскрейпинг технологии информацията за отстъпките се актуализира автоматично и редовно. Сайтът предлага лесен за използване интерфейс с възможности за търсене и филтриране на продуктите по категории, цена и процент на намаление. Платформата е създадена с цел да бъде полезен инструмент за всички, които искат да пазаруват бързо и ефективно на най-добри цени.

**Project title:**  
**“Top Offer”**

### **Abstract**

*Top Offer* is a project developed to gather all current discounts and promotions from various online stores in one place. The project provides a convenient way for users to find the best deals without having to browse multiple websites. By integrating web scraping technologies, the information on discounts is automatically and regularly updated. The site offers an easy-to-use interface with options for searching and filtering products by category, price, and discounts. The platform is designed to be a useful tool for anyone looking for quick and effective shopping at the best prices.

**Тема на проекта:**  
**„Artifimo: обединена и свръхмощна AI платформа“**

Автор: Мартин Костов, 11. клас, 125. средно училище „Боян Пенев“, София

За контакт: [contact@martinkostov.me](mailto:contact@martinkostov.me)

Научен ръководител: д-р Фабиен Кунис, учител по физика и информатика, 125. средно училище „Боян Пенев“, София

За контакт: [f.kunis@125su.com](mailto:f.kunis@125su.com)

**Резюме**

Artifimo е усъвършенствана уебплатформа, която предлага безпроблемно взаимодействие на различни модели на изкуствен интелект, всеки от които е специализиран в различни задачи като решаване на задачи по математика, творческо писане и генериране на програмен код. Изградена с помощта на най-съвременни технологии като Next.js, Radix UI, Zustand и Pocketbase и хоствана във Vercel, Artifimo осигурява отзивчиво и удобно за потребителите изживяване. Приложението предлага сигурна среда с акцент върху персонализирането на потребителите и възможност за фина настройка на моделите, като обслужва както начинаещи, така и експертни потребители. Като предлага гъвкав интерфейс и надеждна функционалност, Artifimo позволява на потребителите да изследват и тестват потенциала на моделите с изкуствен интелект в широк спектър от приложения – от технически задачи до творчески начинания.



**Project title:**  
**“Artifimo: Unified and Ultra-Powerful AI Platform”**

**Abstract**

Artifimo is an advanced web platform designed to offer seamless interaction with diverse AI models, each specializing in various tasks such as mathematical problem-solving, creative writing, and code generation. Built using cutting-edge technologies like Next.js, Radix UI, Zustand, and Pocketbase, and hosted on Vercel, Artifimo ensures a responsive and user-friendly experience. The application provides a secure environment with a focus on user customization and the ability to fine-tune models, catering to both novice and expert users. By offering a flexible interface and robust functionality, Artifimo allows users to explore and test the potential of AI models in a wide range of applications, from technical tasks to creative endeavors.

**Тема на проекта:**

**„Очакван брой ъгли в квадратчетата в квадратна мрежа“**

Автор: Мая Баналиева, 10. клас, Математическа гимназия „Д-р Петър Берон“, Варна  
За контакт: m.banalieva@gmail.com

Научен ръководител: Деян Хаджи-Манич, Университет „Харвард“  
За контакт: deyan.hadzhi.manich@gmail.com

**Резюме**

В тази разработка разглеждаме следната задача: започваме с квадратна мрежа и във всяка секунда премахваме някое от ъгловите квадратчета на случаен принцип. Трябва да намерим очаквания брой ъгли в квадратчетата, ако спрем в случайна секунда. Не са известни предишни разработки по този проблем. Нашият подход се състои в това да изчислим отговорите за малки ква-

дратни мрежи чрез алгоритъм „с груба сила“. Чрез Монте Карло алгоритъм намираме отговора за същите и по-големи квадратни мрежи. Всеки ъгъл на ъглово квадратче, недопиращ се до някое друго, обуславя началото и края на страна от фигурата. Следователно, като знаем броя на ъгловите квадратчета, ще намерим и очаквания брой на страните на получената фигура.

**Project title:**  
**“Expected Number of Corners on the Grid”**

**Abstract**

In this project, we tackle the following problem: starting with a square grid, we remove a corner on random at each second, and find the expected number of corners if we stop at a random second. To our knowledge, this problem has not been studied before. Our approach consists of calculating the answers for small grids with a Bruteforce algorithm, and providing an estimation for the same and larger grids with Monte Carlo algorithm. Each corner determines the beginning and the end of a side of the figure. Therefore, by knowing the number of corner squares we will also find the expected number of sides of the resulting figure.

**Тема на проекта:**  
**„Прозрачна медия“**

Автор: Никола Великов, 9. клас, Математическа гимназия „Баба Тонка“, Русе  
За контакт: [vvelikov.nikola@gmail.com](mailto:vvelikov.nikola@gmail.com)

Научни ръководители: Сюзан Феимова, старши учител по информатика и информационни технологии, Математическа гимназия „Баба Тонка“, Русе, д-р Тодор Брънзов, Институт по математика и информатика при Българската академия на науките, София  
За контакт: [s.feimova@mg-babatonka.bg](mailto:s.feimova@mg-babatonka.bg)

## Резюме

В днешно време информацията в интернет е лесно достъпна, но невинаги е обективно публицистично представена. Много медии използват сензационни заглавия и подвеждаща информация, за да привлекат повече внимание, което води до по-ниска информираност на обществото. В резултат на това се формира обществено недоверие към медиите и към представените от тях новини. Заради това има необходимост от автоматизирана система, която да анализира и оценява използвания език на публикуваните статии. Проектът има за цел да направи приложение, което да анализира и оценява сензационността на журналистическото изразяване на новините, публикувани в българските онлайн медии. Това се постига чрез сравняване на публикуваните новини с проверен и надежден източник – Българската телеграфна агенция. Важно е да има приложение, което да може автоматично въз основа на публикациите да класифицира медиите като надеждни или такива, използващи език, неотговарящ на обективния публицистичен стил. Към настоящия момент няма приложение, което да показва сензационността на използвания публицистичен стил на публикуваната информация в България.

**Project title:**  
**“ClearMedia”**

### Abstract

Nowadays, information on the Internet is easily accessible, but not always presented in an objective journalistic manner. Many media outlets use sensational headlines and misleading information to attract more attention, resulting in lower public awareness. As a result, public mistrust of the media and the news they publish, is formed. Therefore, there is a need for an automated system to analyze and evaluate the language used in published articles. The project aims to make an application that analyzes and evaluates the sensationalism of the journalistic expression of the news published

in the Bulgarian online media. This is achieved by comparing the published news with a verified and reliable source – the Bulgarian Telegraph Agency. It is important to have an application that automatically classify media as reliable or as using language that does not correspond to the objective journalistic style on the basis on their publications. At the present time, there is no such application that shows the sensationalism of the used journalistic style of the published information in Bulgaria.

**Тема на проекта:  
„TEP – Teacher Exam Portal“**

Автори: Николай Йовчев, 10. клас, Средно училище „Железник“, Стара Загора, Стилиян Стоянов, 11. клас, Природо-математическа гимназия „Иван Вазов“, Добрич  
За контакт: [nikipopov.drun666@gmail.com](mailto:nikipopov.drun666@gmail.com),  
[fizzexual@gmail.com](mailto:fizzexual@gmail.com)

Научни ръководители: д-р Светлана Василева, учител по информатика, Природо-математическа гимназия „Иван Вазов“, Добрич, Иван Чомаков, Средно училище „Железник“, Стара Загора

**Резюме**

Проектът *Teacher Exam Portal* е иновативна уебплатформа, предназначена за учители, която предоставя пълноценни инструменти за създаване, управление, онлайн провеждане и оценяване на изпити. Платформата интегрира изкуствен интелект, който подпомага учителите с автоматизирано оценяване на отговорите и анализ на представянето на учениците, като осигурява по-прецизно и бързо управление на резултатите. Системата улеснява персонализирането на изпитите, като същевременно подобрява взаимодействието между учители и ученици в дигитална среда.

**Project title:  
“TEP – Teacher Exam Portal”**

**Abstract**

The *Teacher Exam Portal* is an innovative web platform designed for teachers and offering comprehensive tools for creating, managing, online conducting, and assessing exams. The platform integrates artificial intelligence to assist teachers with automated grading and performance analysis, providing more accurate and efficient results management. TEP allows for customization of the exams and enhances the interaction between teachers and students in a digital environment, streamlining the entire exam process from creation to evaluation.

**Тема на проекта:  
„PulseNet – медицинска платформа“**

Автор: Николай Паришев, 9. клас, Математическа гимназия „Баба Тонка“, Русе  
За контакт: npp9@abv.bg

Научен ръководител: Сюзан Феимова, старши учител по информатика и информационни технологии, Математическа гимназия „Баба Тонка“, Русе  
За контакт: s.feimova@mg-babatonka.bg

**Резюме**

PulseNet е уебприложение, създадено за оптимизиране на взаимодействието между лекари и пациенти. Платформата предоставя възможност на пациентите да си създават профили, да въвеждат медицинска информация и да запазват часове за консултации. Лекарите имат достъп до данните на

пациентите, могат да управляват медицинските им досиета и да следят хронологията на консултациите. Основният акцент на PulseNet е върху лесната и ефективна комуникация, като целта е да се подобри грижата за здравето чрез интегрирана и интуитивна система за управление на медицинското взаимодействие.

**Project title:  
“PulseNet – a Medical Platform”**

**Abstract**

PulseNet is a web application designed to optimize the interaction between doctors and patients. The platform allows patients to create profiles, enter medical information, and schedule appointments. Doctors have access to patient data, can manage medical records, and track the history of consultations. The main focus of PulseNet is on easy and efficient communication, with the goal of improving the healthcare process through an integrated and intuitive system for managing medical interactions.

**Тема на проекта:  
„Сравняващо изследване на алгоритми за проблема  
с минимизиране на честотната лента на графиката“**

Автор: Ралица Николова, 10. клас, Математическа гимназия  
„Д-р Петър Берон“, Варна  
За контакт: rali.nika.8@gmail.com

Научен ръководител: Деян Хаджи-Манич, Университет „Харвард“  
За контакт: deyan.hadzhi.manich@gmail.com

## Резюме

Проблемът с минимизирането на честотната лента на графика (GBMP) е критичен NP-труден проблем при комбинаторна оптимизация с приложения в VLSI дизайна, оформлението на структурата на данните и числения анализ. Настоящото проучване предлага сравнителен анализ на два видни алгоритъма за GBMP: Cuthill-алгоритъм на McKee (CM) и алгоритъм на Gibbs-Poole-Stockmeyer (GPS). Алгоритъмът CM е евристичен метод, който има за цел да намали честотната лента чрез ефективно подреждане на върховете. GPS алгоритъмът, използващ паралелно търсещи стратегии, търси подобрени решения чрез изследване на множество пътища за търсене едновременно. Ние оценяваме и двата алгоритъма на стандартни сравнителни графики, като сравняваме тяхното представяне по отношение на изчислително време и решение. Предишни проучвания показват, че има тенденция GPS да бъде по-бърз от CM в общия случай. Въпреки това не са изследвани много различни специфични случаи, напр. плътни или разреждени графи, графи с малки или големи клики и т.н. Настоящото проучване дава представа за компромисите между тези подходи и ръководи избора на подходящи алгоритми, базирани на специфични изисквания за проблема.

### Project title:

**“Comparative Study of Algorithms for the Graph Bandwidth Minimization Problem”**

### Abstract

The Graph Bandwidth Minimization Problem (GBMP) is a critical NP-hard problem in combinatorial optimization with applications in VLSI design, data structure layout, and numerical analysis. This study conducts a comparative analysis of two prominent algorithms for GBMP: the Cuthill-McKee (CM) algorithm and the

Gibbs-Poole-Stockmeyer (GPS) algorithm. The CM algorithm, a heuristic method, aims to reduce bandwidth through efficient vertex ordering. The GPS algorithm, leveraging parallel search strategies, seeks improved solutions by exploring multiple search paths simultaneously. We evaluate both algorithms on standard benchmark graphs, comparing their performance in terms of computational time and solution quality. Previous studies show that GPS tends to be faster and more efficient than CM in the general case. However, not that much is known for different specific cases, e.g. dense or sparse graphs, graphs with small or large cliques, etc. This study provides insights into the trade-offs between these approaches and guides the selection of suitable algorithms based on specific problem requirements.

**Тема на проекта:  
„Автоматично диференциране и приложения  
с езика за програмиране NLang“**

Автор: Симеон Петков, 10. клас, ЧПГДН „СофтУни Светлина“,  
София

За контакт: petkov.moni@gmail.com

**Резюме**

Оптимизационните задачи са от съществено значение в различни научни и инженерни дисциплини, а решаването им изисква ефективно и прецизно пресмятане на производни. Производните показват скоростта на промяна на стойностите на функцията и са критично важни за методи като градиентно спускане. Автоматичното диференциране предлага стабилно решение, като последователно прилага правилото за производна на сложна функция при едновременното пресмятане на стойностите на функцията и нейните производни с висока прецизност и ефективност. Значително се подобряват произ-



водителността и точността на оптимизационни техники като градиентно спускане, метод на Нютон и троично търсене.

В този проект предлагаме подход за преобразуване на алгебрични изрази в дървовидно представяне, генериране на изпълним код и използване на автоматичното диференциране за решаването на някои типове оптимизационни задачи. Реализирахме автоматично диференциране с помощта на NLang, нов node-базиран програмен език. Като използваме двойни (дуални) числа, постигаме едновременно пресмятане на стойностите на функцията и на производните ѝ. Разглеждаме разширяването на тези концепции за функции с няколко променливи чрез свърхдвойни числа, което позволява пресмятането на производни от по-висок ред.

Като използваме архитектурата и библиотеките на NLang, с това изследване показваме практическото приложение на автоматичното диференциране при оптимизиране на нелинейни функции. Разработените техники могат да бъдат използвани при решаването на оптимизационни задачи от физиката и инженерните науки.

**Project title:**  
**“Automatic Differentiation and Applications  
with the NLang Programming Language”**

**Abstract**

Optimisation problems are fundamental in various scientific and engineering disciplines, necessitating efficient and precise computation of derivatives. They represent the rate of change of functions and are crucial for methods like gradient descent. Automatic differentiation offers a robust solution by systematically applying the chain rule to compute both function values and their derivatives simultaneously. This significantly improves the efficiency and accuracy of various optimisation techniques, such as gradient descent, Newton’s method, and ternary search.

The project proposes a method that transforms algebraic expressions into expression trees, generates executable code, and employs automatic differentiation for solving optimisation problems. Forward mode automatic differentiation has been implemented using NLang, a node-based programming language. By leveraging dual numbers, we achieve simultaneous computation of function values and their derivatives. Additionally, extending these concepts to multi-variable functions using hyperdual numbers is also explored, thus enabling the computation of higher-order derivatives.

By utilising NLang's architecture and libraries, our implementation demonstrates the practical application of automatic differentiation in optimising complex non-linear functions, making it highly applicable to solving real-world optimisation problems in physics and engineering.

**Тема на проекта:  
„Предсказване на реално придобита мощ  
от фотоволтаична система“**

Автор: Стефан Куюмджиев, 11. клас, Природо-математическа гимназия „Васил Друмев“, Велико Търново  
За контакт: stefan.kuiumdjiev@gmail.com

Научен ръководител: Кинка Кирилова-Лупанова, старши учител по информатика, Природо-математическа гимназия „Васил Друмев“, Велико Търново  
За контакт: kkicak@gmail.com

**Резюме**

Проектът е насочен към предсказване на реално придобита мощност от фотоволтаични системи чрез невронни мрежи. Потребителят въвежда максималната мощност на своята фотоволтаична система и географските координати. Данните за

обучението на модела са взети от проекта *Low Carbon London*, както и от метеорологични източници, като са използвани различни фактори, които влияят на енергийната продукция.

Моделът е специално разработен за предсказване на мощността от фотоволтаичната система, като е използвана комбинация от оригинални и синтетични данни за постигане на максимална точност.

Тази разработка предоставя практическо решение на потребителите, като им помага да предвидят енергийната продукция на фотоволтаичните си системи и да вземат по-информирани решения относно инвестициите в зелена енергия.

**Project title:**  
**“Prediction of Actual Power Output  
from a Photovoltaic System”**

**Abstract**

The project focuses on predicting the actual output power of photovoltaic systems using neural networks. The main objective is for the user to input the maximum capacity of their photovoltaic system and the geographic coordinates. The training data for the model is sourced from the *Low Carbon London* project as well as meteorological sources, incorporating various factors that affect energy production.

The model is specifically designed to predict the power output of photovoltaic systems by using a combination of original and synthetic data to achieve maximum accuracy.

This development provides a practical solution for users, helping them anticipate the energy output of their photovoltaic systems and make more informed decisions about investing in green energy.

**Тема на проекта:**  
**„Създаване на интелигентна препоръчителна система  
чрез използване на машинно обучение“**

Автор: Стефан Куюмджиев, 11. клас, Природо-математическа гимназия „Васил Друмев“, Велико Търново  
За контакт: stefan.kuiumdjiev@gmail.com

Научен ръководител: Кинка Кирилова-Лупанова, старши учител по информатика, Природо-математическа гимназия „Васил Друмев“, Велико Търново  
За контакт: kkicak@gmail.com

**Резюме**

В проекта се разработва универсална интелигентна система за препоръки, базирана на машинно обучение. Изследвани са основните алгоритми като линейна регресия, Decision Tree Regressor, Linear Supported Vector Machines и полиномна регресия. Проектът включва задачи, демонстриращи приложението на тези алгоритми при създаване на персонализираните препоръки, моделиране на проблеми от реалния живот и анализ на данни. Алгоритмите са тествани с различни метрики за точност и ефективност.

Приносът на авторите е в прилагането на машинно обучение и регуляризационни методи за подобряване на прогнозите в системата, както и в интегрирането на публично достъпни набори от данни като MovieLens.

**Project title:**  
**“Creation of an Intelligent Recommendation System”**

**Abstract**

This project develops an intelligent universal recommendation system based on machine learning. The main algorithms explored include linear regression, Decision Tree Regressor, Linear Supported Vector Machines, and polynomial regression. The project includes tasks demonstrating the application of these algorithms in creating personalized recommendations, modeling real-life problems, and data analysis. The algorithms have been tested using various accuracy and efficiency metrics.

The authors' contribution lies in applying machine learning and regularization methods to improve the system's predictions, as well as integrating publicly available datasets such as MovieLens.

**Тема на проекта:**  
**„Нискобитова квантизация на Gemma-2: изследване“**

Автор: Стоян Ганчев, 12. клас, Математическа гимназия „Акад. Кирил Попов“, Пловдив  
За контакт: s.ganchev2002@gmail.com

Научен ръководител: Радостин Чолаков, Университет „Станфорд“  
За контакт: radicho@stanford.edu

**Резюме**

Като имат предвид предимствата на нискобитовата квантизация за големи езикови модели в условия на ограничени ресурси, екип от учени (Huang и др.) изследва възможностите на LLaMA3 при компресиране с различни методи до 8, 4, 3 и 2

бита на параметър. Те представят стойности за точността върху множество набори от данни и точност върху тестове като CommonSenseQA за всеки квантизиран модел. Въпреки това липсват подобни изследвания за други публично достъпни модели. Нашата цел е да предоставим емпирични измервания за производителността на моделите на Google Gemma-2 при квантизация с помощта на следните техники: RTN (round to nearest), GPTQ, AWQ, QuIP, OmniQuant. Ще бъде предоставен и изходен код за възпроизвеждане на експериментите, заедно с квантизираните модели.

**Project title:**

**“Low-bit Quantized Gemma-2: An Empirical Study”**

**Abstract**

Huang et al. explore LLaMA3’s [1] capabilities when compressed with various methods to 8, 4, 3, and 2 bits per parameter. They report perplexity numbers on multiple datasets and accuracy on CommonSenseQA benchmarks for each quantized model. However, there is a lack of similar studies for other publicly accessible models. Our goal is to provide empirical measures for the performance of Google’s Gemma-2 when quantized with the following techniques: RTN (round to nearest), GPTQ, AWQ, QuIP, OmniQuant. Source code for reproducing the experiments, along with quantized weights and scales will be provided.

## Проекти в област МАТЕМАТИКА

### Тема на проекта: „Игра на зарове“

Автори: Александър Славов, 9. клас, Математическа гимназия „Баба Тонка“, Русе, Димитър Мавродиев, 10. клас, Софийска математическа гимназия „Паисий Хилендарски“, София  
За контакт: slavov2009@outlook.com,  
dimitarmavrodiev.2008@gmail.com

Научен ръководител: проф. Емил Колев, Институт по математика и информатика при Българската академия на науките, София  
За контакт: emilkol@gmail.com

### Резюме

Проектът цели да намери осъществимостта на брой зарове с брой страни  $A_1, A_2, A_3, A_4, \dots, A_k$ , които имат свойството  $A_1 > A_2 > A_3 > A_4 > \dots > A_k > A_1$ . Това свойство е определено така, че  $A_m > A_s$  се случва, когато  $\mu_m / \mu_s = \sigma > 1$ , където  $\mu_m$  е броят пъти, в които числата от зара  $A_m$  са по-големи от числата от зара  $A_s$ , и съответно  $\mu_s$  е броят пъти, при които числата от зара  $A_s$  са по-големи от числата от зара  $A_m$ . Нека това свойство наричаме свойството  $\alpha$ . Нека  $k$  бъде броят на заровете и  $n$  бъде броят на страните на зара. Ето няколко въпроса, с които да навлезем в темата на проекта:

1. Какъв е минималният  $n$  такъв, че трите зара  $A_1, A_2$  и  $A_3$  да имат свойството  $\alpha$ ,  $A_1 > A_2 > A_3 > A_1$ ?

2. Какъв е максималният коефициент  $\sigma$  за три зара с  $n$  на брой страни, където  $n$  е естествено число?

3. Какъв е максималният коефициент  $\sigma$  за  $k$  на брой зара с  $n$  на брой страни, където  $n$  и  $k$  са естествени числа?

**Project title:**  
**“Dice Game”**

**Abstract**

This project aims to investigate the feasibility of a set of dice with sides  $A_1, A_2, A_3, A_4, \dots, A_k$ , possessing the property  $A_1 > A_2 > A_3 > A_4 > \dots > A_k > A_1$ . This property is defined such that  $A_m > A_s$  occurs when  $\mu_m / \mu_s = \sigma > 1$ , where  $\mu_m$  represents the number of times the values on die  $A_m$  exceed those on die  $A_s$ , and  $\mu_s$  represents the number of times the values on die  $A_s$  exceed those on die  $A_m$ . Let  $k$  be the number of dice and  $n$  be the number of sides on each die. Here are several questions that can help explore the topic of the project:

1. What is the minimum  $n$  such that the three dice  $A_1, A_2$ , and  $A_3$  possess property  $\alpha$  (i.e.,  $A_1 > A_2 > A_3 > A_1$ )?

2. What is the maximum coefficient  $\sigma$  for three dice with  $n$  sides, where  $n$  is a natural number?

3. What is the maximum coefficient  $\sigma$  for  $k$  dice with  $n$  sides, where  $n$  and  $k$  are natural numbers?

**Тема на проекта:**  
**„Квантов морски шах“**

Автор: Андрея Загорска, 11. клас, Национална природо-математическа гимназия „Акад. Любомир Чакалов“, София

За контакт: andreyazagorska@gmail.com

Научен ръководител: Ангел Райчев, Университет „Станфорд“

За контакт: angel11drakon@gmail.com



## Резюме

В квантовата версия на играта морски шах двама играчи се редуват, като поставят своите символи (X или O) в „суперпозиции“ върху две квадратчета на таблицата. Когато тези суперпозиции образуват цикъл, символите се разпадат в определени позиции. Играта приключва, когато един играч подреди 3 от своите „детерминистични“ символи в ред, колона или диагонал. Предмет на настоящата разработка е анализ на квантовата версия на играта – таблица  $2 \times 2$ , върху равнината на Фано и върху равнината на Фано без център, и извеждане печелившата стратегия на играча X. Допълнително анализираме случаи с по-големи таблици  $3 \times 3$ ,  $3 \times 3$  без централно квадратче и  $4 \times 4$ .

Авторски принос: До момента са налични разработки за правилата и стратегиите за класически морски шах  $3 \times 3$ . В тази разработка се разглеждат правила и примерни игри за таблици: Фано равнина, Фано равнина без център, таблица  $3 \times 3$ , таблица  $2 \times 2$ , таблица  $3 \times 3$  без централно поле, като се доказва, че първият играч винаги има печеливша стратегия в квантовия вариант на играта върху таблица  $2 \times 2$ , Фано равнина, Фано равнина без център. Чрез графи и множества се представя допълнителен анализ за случаите – обобщен вид на морски шах върху: таблиците Фано равнина, Фано равнина без център, таблица  $3 \times 3$  и обобщен вариант на квантовия морски шах върху таблица  $3 \times 3$ .

**Project title:**  
**“Quantum Tic-Tac-Toe”**

### Abstract

In the quantum version of the game *Tic-Tac-Toe*, two players take turns placing their symbols (X or O) in „superpositions“ on two squares of the board. When these superpositions form a cycle, the symbols collapse into specific positions. The game ends when one player arranges 3 of their „deterministic“ symbols in a row, column, or diagonal. The focus of this development is to analyze

the quantum version of the game on a  $2 \times 2$  board; on the Fano plane and on the Fano plane without a center, and to derive the winning strategy for player X. Additionally, we analyze cases with larger boards:  $3 \times 3$ ;  $3 \times 3$  without a central square, and  $4 \times 4$ .

Author's contribution: Up to date, there have been some research regarding the rules and strategies for classic  $3 \times 3$  Tic-Tac-Toe. In my work, I examine rules and example games for the following boards: Fano plane, Fano plane without a center,  $3 \times 3$  board,  $2 \times 2$  board, and  $3 \times 3$  board without a central square. I demonstrate how the first player always has a winning strategy in the quantum variant of the game on the  $2 \times 2$  board, Fano plane, and Fano plane without a center. Through graphs and sets, I provide additional analysis for the cases – a generalized form of Tic-Tac-Toe on the Fano plane, Fano plane without a center, and a generalized variant of quantum Tic-Tac-Toe on a  $3 \times 3$  board.

**Тема на проекта:**  
**„Разстояния, определени от  $n$  точки в равнината“**

Автор: Боряна Манолова, 11. клас, Профилирана природо-математическа гимназия „Акад. Никола Обрешков“, Бургас  
За контакт: boryana.manolova.7@gmail.com

Научен ръководител: проф. Емил Колев, Институт по математика и информатика при Българската академия на науките, София  
За контакт: emilkol@gmail.com

**Резюме**

Този математически проект изследва конфигурацията на  $n$  точки в равнината и разстоянията, които те определят. Проучва броя на различните разстояния, честотата на минималното и максималното разстояние, както и други комбинаторно-геометрични въпроси. Обръща се внимание и на сумата от броя

пъти, в които се появява най-малкото и най-голямото разстояние, и на броя на равнобедрените триъгълници, които се формират от множеството разстояния. В бъдеще проектът може да бъде продължен, като се разгледат по-високи измерения или се изследват множества от  $n$  точки, които съдържат подгрупа с определена структура.

**Project title:**  
**“The Set of Distances Determined by  $n$  Points  
in the Plane”**

**Abstract**

This project explores the configuration of  $n$  points in a plane and the distances they determine. It investigates the number of different distances, the occurrence of minimum and maximum distances, and other related combinatorial geometry problems. It particularly focuses on the sum of the number of times the smallest and biggest distance occur and the number of isosceles triangles that are formed by the set of distances. In the future, project could be generalized by either considering higher dimensions or by investigating set of  $n$  points having a subset of a certain structure

**Тема на проекта:**  
**„SchoolCalc – в помощ на обучението по математика“**

Автори: Боян Петров, 10. клас, Здравко Ганев, 10. клас, Природо-математическа гимназия „Иван Вазов“, Добрич  
За контакт: [bobipetrov08@abv.bg](mailto:bobipetrov08@abv.bg),  
[zdravkoganev5@gmail.com](mailto:zdravkoganev5@gmail.com)

Научен ръководител: д-р Светлана Василева, учител по информатика, Природо-математическа гимназия „Иван Вазов“, Добрич

## Резюме

Проектът „SchoolCalc – в помощ на обучението по математика“ е създаден с цел подпомагане на учениците и учителите в процеса на обучение, преподаване и развитие на знанията в сферата на математиката. Чрез комбиниране на лесен за разбиране интерфейс приложението предоставя внимателно избрани формули и точни сметки.

Приложението е проектирано да функционира с всякакви стойности, които му се предоставят, като е предвиден и лесен достъп, за да може да бъде използвано от всеки, без значение от знанията му по математика. Приложението помага за проверка на вече решени задачи, като дава точен и лесен за разбиране отговор.

**Project title:**  
**“SchoolCalc – in Support of Mathematics Learning”**

## Abstract

The project *SchoolCalc – in Support of Mathematics Learning* was created to support students and teachers in their learning, teaching, or knowledge acquiring in the field of mathematics. By combining an easy-to-understand interface, the application provides carefully selected formulas and accurate calculations.

The application is designed to function with any values and provides an easy access. It can be used by anyone, regardless of their proficiency in math. It also aids in verifying already solved problems by providing precise and easy-to-understand answers.

**Тема на проекта:  
„Триизмерна версия на играта Нех:  
математически модели и пространствени структури“**

Автор: Васил Стойков, 11. клас, Американски колеж в София  
За контакт: vasko.stoykov.bg@gmail.com

Научен ръководител: Ангел Райчев, Университет „Станфорд“  
За контакт: angel11drakon@gmail.com

### **Резюме**

Проектът „Триизмерна версия на играта Нех: математически модели и пространствени структури“ изследва настолната игра Нех и проучва възможността за създаване на нейна триизмерна версия. Като се анализират структурата и елементите на оригиналната игра, се определя кои правила могат да бъдат успешно адаптирани в новата форма. Проучват се и различни триизмерни геометрични форми, които биха могли да разнообразят играта, като същевременно запазят уникалните ѝ характеристики и фокуса върху стратегическото мислене. Важен аспект на проекта е акцентът върху математическите концепции, стоящи зад играта, и как те могат да се приложат в триизмерните структури. Това допринася не само за разширяване на разбирането за играта, но и за обогатяване на научните изследвания в области, в които математическото моделиране е от ключово значение.

**Project title:  
“Three-Dimensional Version of the Game Hex:  
Mathematical Models and Spatial Structures”**

### **Abstract**

The project *Three-Dimensional Version of the Game Hex: Mathematical Models and Spatial Structures* explores the board game Hex and investigates the possibility of creating a three-

dimensional version of it. By analyzing the structure and elements of the original game, the study identifies which rules can be successfully adapted into the new form. Various three-dimensional geometric shapes are also explored that could diversify the game while preserving its unique characteristics and strategic thinking. An important aspect of the project is the focus on the mathematical concepts behind the game and how they can be applied in three-dimensional structures. This contributes not only to expanding the understanding of the game but also to enriching scientific research in fields where mathematical modeling is essential.

**Тема на проекта:  
„Аполониева сфера“**

Автор: Владислав Начев, 11. клас, Американски колеж в София

За контакт: v.natchev2007@gmail.com

Научен ръководител: гл. ас. д-р Стоян Боев, Американски колеж в София

За контакт: sbоев@aubg.bg

**Резюме**

Настоящият проект е ориентиран към областта на математиката. Като изследваме свойствата на Аполониевата окръжност в равнината и търсим техни аналогии в пространството, дефинираме нов геометричен обект, който наричаме Аполониева сфера. Оказва се, че Аполониевата сфера притежава не само класически свойства, сходни с тези на Аполониевата окръжност, като например ортогоналност и коаксалност, но откриваме аналогии и на по-малко известната ѝ връзка с точката на Лемоан и центъра на описаната окръжност за триъгълника. Точката на Лемоан се оказва и в основата на две новооткри-

ти от нас забележителни свойства на стереографската проекция, които доказваме с помощта на Аполониевата сфера. Друго приложение на Аполониевата сфера намираме и при разкриването на конфигурацията около така наречения от нас „специален тетраедър“ – нов геометричен обект с отличителни свойства. В допълнение прилагаме и две задачи с олимпийски характер, които имат пряко отношение към нововъведените понятия и богатите конфигурации, които те пораждат.

**Project title:  
“Apollonian Sphere”**

**Abstract**

The current project is in field of mathematics. Investigating the properties of the Apollonian circle in the plane and looking for their analogies in space, we define a new geometric object, which we call Apollonian sphere. It turns out that the Apollonian sphere does not possess only classical properties similar to the Apollonian circle, such as orthogonality and coaxiality, but we also find analogies in its lesser-known relationship to the Symmedian point and the center of the circumcircle for the triangle. The Symmedian point also turns out to be the basis of two newly discovered, remarkable properties of the stereographic projection that we prove using Apollonian sphere. We find another application of the Apollonian sphere in revealing the configuration around the so-called “special tetrahedron” – a new geometric object with distinctive properties. In addition, we offer two problems of an Olympic nature, which are directly related to the newly introduced concepts and the rich configurations they generate.

**Тема на проекта:  
„Двоични кодове със забранени елементи“**

Автор: Деян Божков, 12. клас, Американски колеж в София  
За контакт: deybozhkov@gmail.com

Научен ръководител: Катерина Велчева, Американски колеж  
в София  
За контакт: k.velcheva@acsbg.org

**Резюме**

Проектът „двоични кодове със забранени елементи“ разглежда всички редици, съставени от числата 0 и 1 до някаква дължина. Избира се конкретна редица от по-малка дължина, която наричаме „забранена“, като премахваме всички по-големи редици, които я съдържат. Идеята на проекта е да се установи влиянието на забранената редица върху множеството на всички кодове: колко е голямо значението на дължината и съдържанието ѝ. В зависимост от избора за забранен код се появяват най-различни интересни резултати, включващи в себе си различни известни редици, например тази на Фибоначи. Проектът има и втора част, която разглежда задачата от статистическа гледна точка: след като вече сме избрали „забранената“ редица и започнем на случаен принцип да записваме двоичен код, след колко време написаното ще стане „забранено“? С помощта на програмиране откриваме много интересни резултати за някои от общите случаи на задачата.

**Project title:  
“Binary Codes with Forbidden Elements”**

**Abstract**

The project *Binary Codes with Forbidden Elements* examines all sequences composed of 0s and 1s up to a certain length. A specific



shorter sequence, called „forbidden,“ is selected, and all larger sequences containing it are removed. The goal is to understand the influence of the forbidden sequence on the set of all codes: how its length and structure affect the outcome. Various interesting results emerge based on the chosen forbidden code, including links to well-known sequences like Fibonacci. The second part of the project investigates the statistical perspective of how long it takes for a randomly written binary sequence to contain the forbidden code, revealing intriguing results through programming.

**Тема на проекта:  
„Непълни с квадрати факториели на полиноми“**

Автор: Димана Праматарова, 11. клас, Математическа гимназия „Акад. Кирил Попов“, Пловдив  
За контакт: [dimanapramatarova\\_18a@schoolmath.eu](mailto:dimanapramatarova_18a@schoolmath.eu)

Научен ръководител: Мирослав Маринов, Институт по математика и информатика при Българската академия на науките, София

**Резюме**

За полином  $P(x)$  с максимален естествен корен  $m_0$  разглеждаме произведението  $\prod_{n>m_0} P(n)$ , като основно се интересуваме от това дали то е пълно с квадрати, или не. Представяме известни резултати и техните доказателства за квадратни тричлени и за  $x^\ell \pm q^\ell x^\ell \pm q^\ell$  при нечетно  $\ell$ . Доказваме, че  $\prod_{x=q+1}^n (x^4 - q^4) \prod_{x=q+1}^n (x^4 - q^4)$  не е пълно с квадрати за големи  $n$  и че  $\prod_{x=1}^n (x^\ell - q^\ell), \ell \equiv 2 \pmod{4}$  не е за безброй много  $n$ .

**Project title:**  
**“Squarefullness of Factorial Polyproducts”**

**Abstract**

For a polynomial  $P(x)$  with a maximal positive integral root  $m_0$  we consider the product  $\prod_{n>m_0} P(n)$ , as we are primarily interested in whether it is full of squares or not. We present well-known results and their proofs for quadratic trinomials and for  $x^\ell \pm q^\ell x^\ell \pm q^\ell$  where  $\ell$  is odd. We prove that  $\prod_{x=q+1}^n (x^4 - q^4) \prod_{x=n+1}^n (x^4 - q^4)$  is not squareful for sufficiently large  $n$  and that  $\prod_{x=1}^n (x^\ell - q^\ell)$ ,  $\ell \equiv 2 \pmod{4}$ , is not for infinitely many  $n$ .

**Тема на проекта:**  
**„Върхове на отъмъщението:**  
**детективска игра в теорията на графите“**

Автори: Елица Декова, 10. клас, Яна Йорданова, 10. клас, Американски колеж в София  
За контакт: e.dekova27@acsb.org,  
y.jordanova27@acsb.org

Научен ръководител: Белослава Малакова, Технологически университет в Айндохвен  
За контакт: b.l.malakova@student.tue.nl

**Резюме**

Тази научна работа използва теория на графите, за да разгледа и реши специфична задача, представяща информация за проведени срещи между  $n$  души според показанията на всеки от тях; един от тях е предоставил грешна информация, целта е да го идентифицираме. Решението на задачата демонстрира

ефективен метод за намиране на невярна информация в граф чрез моделиране на проблема като интервален граф и идентифицирането на забранени структури за вида графи. Като се използват тези структури, се открива ненадеждният източник на информация, който е причината за тяхното съществуване. За решението на общия случай на задачата е разработена и компютърна програма на програмния език Python, която може да се използва върху различни графи от подобен вид и автоматизира процеса на откриване на несъответствия. Подобен подход е ефективен и при намиране на грешки в данните на комплексен времеви график, например за разписанията на влаковете. Тези разписания може да се представят като интервални графи и чрез този метод бързо и успешно да се откриват проблеми в тях. Този подход има широк потенциал за приложение в различни контексти, свързани с обработка на интервални данни. Бъдещото развитие на темата е насочено към разширяване на класовете графи, към които е приложимо и изследване на забранени структури към тях.

**Project title:**

**“Vertices of Vengeance: A Graph Theory Murder Mystery”**

**Abstract**

This paper uses graph theory to demonstrate an effective method of identifying incorrect information and its source. It does this by examining and solving a specific problem. The problem pertains to meetings held among  $n$  people, among whom one has provided incorrect information, with the goal of identifying who this person is. The solution begins by modeling the given information as an interval graph and identifying structures that are forbidden for this specific type of graph. The paper uses these structures to uncover the reason for their existence – an unreliable source of information. It also includes a Python computer program designed to solve the specified problem. This program can be used on various interval

graphs and automates the process of detecting inconsistencies. The demonstrated approach is also effective in finding errors in data within different complex scheduling, such as that of a train station. These schedules can be represented as interval graphs, and with this method, any issues within them can be quickly and successfully identified. This approach has potential applications in various contexts, making it promising for future research and development, specifically in regards to broadening the different graphs the program can be used with.

**Тема на проекта:  
„Вариации на задачата за нечетните клубове“**

Автор: Никола Веселинов, 10. клас, Софийска математическа гимназия „Паисий Хилендарски“, София  
За контакт: nikola.veselinov.veselinov@gmail.com

Научен ръководител: Мирослав Маринов, Институт по математика и информатика при Българската академия на науките, София

**Резюме**

Наричаме фамилия  $\mathcal{F} \subseteq \mathcal{P}([n])$  Oddtown (съответно, Eventown), ако големината на всяко множество в нея е нечетна (съответно, четна), а големината на сечението на всеки две множества е четна. Разглеждаме максималната достижима големина на тези фамилии и техни обобщения — Oddtown и  $(a, b)$ -town по модул  $k$ , като се фокусираме върху  $k = 3$ . Даваме типизиране на  $(a, b)$ -town фамилиите, изследваме свойствата на фамилии заместители, а при  $k = 3$  доказваме  $|\mathcal{F}| \leq n - 1$  при  $(1, 2)$ -town  $(\text{mod } 3)$  за всички  $n$ , при  $(0, 1)$ -town  $(\text{mod } 3)$  и  $n \equiv 1 \pmod{3}$  и при  $(2, 0)$ -town  $(\text{mod } 3)$  и  $n \equiv 0 \pmod{3}$ .

**Project title:**  
**“On Variations of the Oddtown Problem”**

**Abstract**

A family  $\mathcal{F} \subseteq \mathcal{P}([n])$  is called an Oddtown (resp., Eventown) if all its sets have odd (resp., even) cardinality and all pairwise intersections have even cardinality. We consider the maximum attainable size of such families and their generalizations – Oddtown and  $(a, b)$ -town modulo  $k$ , focusing on  $k = 3$ . We give a classification of the  $(a, b)$ -town families, investigate the properties of substitution families and for  $k = 3$  prove  $|\mathcal{F}| \leq n - 1$  for  $(1, 2)$ -town  $(\text{mod } 3)$  and all  $n$ , for  $(0, 1)$ -town  $(\text{mod } 3)$  and  $n \equiv 1 \pmod{3}$  and for  $(2, 0)$ -town  $(\text{mod } 3)$  and  $n \equiv 0 \pmod{3}$ .

**Тема на проекта:**  
**„Орбити на симплектични листа от горни клъстерни алгебри със структура на Поасон“**

Автор: Никола Гюлев, 12. клас, Математическа гимназия „Акад. Кирил Попов“, Пловдив  
За контакт: gyulev2718@gmail.com

Научен ръководител: Хамилтън Дзи Уан, Мазачузетски технологичен институт  
За контакт: wanh24@mit.edu

**Резюме**

Горните клъстерни алгебри са семейство от абстрактни структури, които произлизат естествено от важни геометрични конструкции. В пълната си генералност те намират приложение в множество области на математиката. Някои от тях могат да

бъдат снабдени с допълнителна структура, наречена скоба на Поасон. Тези скоби произхождат от математическата теория на квантуването, която например описва връзката между класическата и квантовата механика. Горната клъстерна алгебра, заедно със скобата дава високоизмерен геометричен обект, снабден със специално течение, наречено Хамилтоново течение. Конструкцията например може да прилича на земята (геометричния обект), заедно с всички ветрови потоци (Хамилтоновото течение). Течението разделя геометричния обект на участъци, наречени симплектични листа. Съществува начин да се „скача“ от симплектично листо на симплектично листо, а съвкупността от листа, между които можем да скочим, се нарича орбита. Мотивацията за работата ни идва от хипотеза, която гласи, че броят на съответните орбити е винаги краен. В този проект доказваме частен случай на хипотезата и я опровергаваме в общия, като конструираме безкрайно много контрапримери. Същевременно представяме описание на точките, които са обект на интерес (сингулярните) за семейството от геометрични обекти, които съдържат споменатите контрапримери.

### **Project title:**

## **“On Orbits of Symplectic Leaves from Upper Cluster Algebras with Poisson Structure”**

### **Abstract**

Upper cluster algebras are a family of abstract structures that arise naturally from important geometric examples in mathematics. In their full generality, they have applications across many areas of mathematics. Some of them can be equipped with an additional structure called a Poisson bracket. These brackets come from the mathematical theory of quantization, which describes the connection between classical and quantum mechanics, for example. The upper cluster algebra, along with the bracket, gives a high-dimensional geometric object equipped with a special flow called the Hamiltonian flow. The flow separates the geometric

object into sections called symplectic leaves. For instance, such construction might resemble the earth (the geometric object) with all of its wind currents (the Hamiltonian flow). There is a way to “jump” from symplectic leaf to symplectic leaf, and the collection of leaves that we can “jump between is called an orbit. We are motivated by a conjecture which states that the number of orbits is always finite. In this project, we prove a special case of the conjecture but also disprove it in the general case by producing an infinite family of counterexamples while giving a description of the points of interest (the singular ones) of the group of geometric objects, containing the counterexamples.

**Тема на проекта:  
„Игра на Вороной в графи“**

Автор: Павлин Панов, 10. клас, Природо-математическа гимназия „Иван Вазов“, Добрич  
За контакт: p.a.v.l.i.n@abv.bg

Научен ръководител: Ангел Райчев, Университет „Станфорд“  
За контакт: angel11drakon@gmail.com

**Резюме**

Това изследване разглежда играта на Вороной, имплементирана върху дървета и графи, като се фокусира върху версията на играта с един ход. Играта на Вороной включва двама играчи, които последователно поставят точки в дадено пространство, като го разделят на региони въз основа на близостта до поставените точки, с цел да притежават най-голяма площ. Проучването първо анализира играта върху йерархични структури, като показва „негубеща“ стратегия за първия играч и напълно описва условията за победа и избор на ходове. Разглежда се и версията върху циклични графи, където не съществува гарантирана печеливша стратегия.

**Project title:  
“Voronoi Game on Trees and Graphs”**

**Abstract**

This project explores the Voronoi game on trees and graphs, focusing on a single-move version of the game. The Voronoi game involves two players alternately placing points in a given space, dividing it into regions based on the proximity to the placed points, with the goal of controlling the largest area. We consider the single-point Voronoi game on graphs, establishing a non-losing strategy for the first player on trees, and fully describing the possibilities for winning and drawing moves for the first player. Additionally, the research examines the game on general graphs, where no guaranteed winning strategy exists.

**Тема на проекта:  
„Енергии в деформирани равнинни решетки.  
Геометрично разглеждане“**

Автор: Стефан Гайдаров, 12. клас, Математическа гимназия „Акад. Кирил Попов“, Пловдив  
За контакт: stefan.milkov.g@gmail.com

Научен ръководител: д-р Константин Делчев, Институт по математика и информатика при Българската академия на науките, София  
За контакт: kdelchev@math.bas.bg

**Резюме**

Изследването на еднослойни материали (като графени и фулерени) предизвиква голям научен интерес, като подтиква изследователите да изследват техните сложни структури и



свойства. Напоследък наблюдаваме нови еднослойни структури без наличието на въглерод, което предполага, че сферата на възможностите за такива материали може да е по-голяма, отколкото се очакваше досега. През 2021 г. Фридрих, Зайц и Стефанели въведоха подход, съчетаващ геометрични принципи и теория на потенциалите, който цели да изследва тази сфера чрез разглеждане на оптимални енергийни структури при определени (относително добре работещи) потенциали. Ние следваме този подход, като изучаваме оптимални конфигурации с *добри* геометрични свойства.

При дадена решетка  $\mathcal{L}$  дефинираме вграждане като функция  $y: \mathcal{L} \rightarrow \mathbb{R}^3$ , която вгражда точките в 3D пространството, като свързва съседните точки на  $\mathcal{L}$  с линейни отсечки. Решетката има свързана *енергия* – функция, чиято стойност е сума от функции, зависещи от определени геометрични компоненти на решетката – разстояния между съседни точки, ъгли и др. Например могат да се разглеждат енергии от вида:

$$E_{\mathcal{L}}(y) := \underbrace{\frac{1}{2} \sum_{i=1}^n v_2(l_i)}_{\text{distance between adjacent points in a cell}} + \underbrace{\frac{1}{2} \sum_{i=1}^{\frac{n}{2}} v_2(d_i)}_{\text{diagonals in a cell}} + \underbrace{\sum_{i=1}^n v_3(\theta_i)}_{\text{angles in a cell}} .$$

Дадено вграждане (геометрична структура) е оптимално за  $\mathcal{L}$ , ако то минимизира  $E_{\mathcal{L}}$ . Ние разглеждаме безкрайната целочислена решетка  $\mathcal{L} = \mathbb{Z}^2$  и тя е оптимална само ако е оптимална върху всяка крайна област на  $\mathbb{Z}^2$ .

**Project title:**  
**“Energies on Deformed Planar Lattices.**  
**Geometric Consideration”**

**Abstract**

The study of single-layer materials (such as graphenes and fullerenes) has sparked keen scientific interest, prompting researchers to explore their complex structures and properties. Recently, we have seen new single-layer structures without the presence of carbon, suggesting that the realm of possibilities for such materials may be bigger than previously expected. In 2021, Friedrich, Seitz, and Stefanelli introduced an approach blending geometric principles and potential theory, aiming to explore this realm by considering optimal energetic structures under certain (relatively well-behaving) potentials. We follow this approach, studying optimal configurations with *good* geometric properties.

Given a lattice  $\mathcal{L}$ , we define an embedding to be a function  $y: \mathcal{L} \rightarrow \mathbb{R}^3$  that embeds the points into the 3D-space, connecting adjacent points on  $\mathcal{L}$  with line segments. The lattice has an associated *energy* – a function whose value is a sum of functions dependent on certain geometric components of the lattice – distances between adjacent points, angles, etc. For instance, we can consider energies of the form:

$$E_{\mathcal{L}}(y) := \underbrace{\frac{1}{2} \sum_{i=1}^n v_2(l_i)}_{\text{distance between adjacent points in a cell}} + \underbrace{\frac{1}{2} \sum_{i=1}^{\frac{n}{2}} v_2(d_i)}_{\text{diagonals in a cell}} + \underbrace{\sum_{i=1}^n v_3(\theta_i)}_{\text{angles in a cell}} .$$

An embedding (geometrical structure) is optimal for  $\mathcal{L}$ , if it minimizes  $E_{\mathcal{L}}$ . We consider the infinite integer lattice  $\mathcal{L} = \mathbb{Z}^2$  and it being optimal only if it is optimal on any finite region of  $\mathbb{Z}^2$ .

**Проекти в области**  
**БИОЛОГИЯ, БИОМЕДИЦИНА, БИОХИМИЯ**

**Тема на проекта:**  
**„Инхибиране на  $\alpha$ -амилаза като терапевтична**  
**стратегия за третиране на захарен диабет“**

Автор: Александра Николова, 12. клас, Профилирана природо-математическа гимназия „Акад. Никола Обрешков“, Бургас  
За контакт: alexandraanikolova06@gmail.com

**Резюме**

Захарният диабет е добре известно заболяване, което засяга стотици милиони хора по целия свят. Във връзка с неговото широко разпространение съществуват редица лекарствени средства, които имат за цел да подобрят както състоянието на пациента, така и качеството му на живот. При една голяма част от пациентите обаче се проявяват неблагоприятни странични ефекти. Това, както и все по-големият брой хора, страдащи от различни форми на заболяването, налага търсенето на нови медикаменти, взаимодействащи с разнообразни „лекарствени мишени“, участващи в патогенезата. Една от тези „мишени“ е ензимът  $\alpha$ -амилаза. Тя индиректно повишава концентрацията на глюкоза в кръвната плазма след хранене, което предполага, че инхибирането ѝ би повлияло благоприятно върху пациенти с характерната за диабета хипергликемия. Редица вещества инхибират  $\alpha$ -амилазата. Този проект се фокусира върху инхибиторната активност на полифенолни съединения, изолирани от четири вида растения, характерни за българската флора.

За разработката на проекта се използват листа от *Tilia cordata*, *Lavandula officinalis*, *Chamomilla recutita* и *Sideritis scardica*. От тях се извличат полифенолни съединения, кои-

то впоследствие биват подложени на хроматографски анализ. След това се осъществява третиране на субстрат с ензим в присъствието и в отсъствието на потенциалния инхибитор.

Известните за структурата и функцията на  $\alpha$ -амилазата факти, както и експериментални данни изтъкват инхибиторната активност на полифенолите върху ензима.

**Project title:**  
**“ $\alpha$ -Amylase Inhibition as a Therapeutic Strategy  
for Treatment of Diabetes Mellitus”**

**Abstract**

Diabetes mellitus is a well-known disease affecting hundreds of millions of people worldwide. In light of its widespread prevalence, there are several medications aimed at improving both the patient's condition and their quality of life. However, most of these medications exhibit adverse side effects. This, along with the increasing number of individuals suffering from various forms of the disease, prompts the search for new drugs that interact with diverse „therapeutic targets“ involved in the pathogenesis. One such „target“ is the enzyme  $\alpha$ -amylase. It indirectly increases the concentration of the glucose in blood plasma during the fed-state, suggesting that its inhibition could positively affect patients with hyperglycemia. Several substances are known to inhibit  $\alpha$ -amylase. This project focuses on the inhibitory activity of polyphenolic compounds isolated from four plant species characteristic of the Bulgarian flora.

For this project, leaves from *Tilia cordata*, *Lavandula officinalis*, *Chamomilla recutita*, and *Sideritis scardica* are used. Polyphenolic compounds are extracted from these plants, which are then subjected to chromatographic analysis. Subsequently, treatment of the substrate with the enzyme is performed in the presence and absence of the potential inhibitor.

Known facts about the structure and function of  $\alpha$ -amylase, along with experimental data, reveal the inhibitory activity of polyphenols on the enzyme.

**Тема на проекта:**  
**„Изследване на промените в свойствата**  
**на различни видове месо в зависимост от времето**  
**на мариноване и химичния състав на маринатите“**

Автор: Емил Мирчев, 10. клас, Национална природо-математическа гимназия „Акад. Любомир Чакалов“, София  
За контакт: emilmirtchev2008@gmail.com

Научни ръководители: Галя Петрова, Никола Каравасилев  
За контакт: galiaty@abv.bg,  
karavasilev@gmail.com

### **Резюме**

Настоящият проект е разработен като част от подготовката за участието на България в Турнира на младите естествоизпитатели през 2024 г. (IYNT 2024) в Батуми, Грузия. Основната тема на проекта е биохимичният процес на мариноване, който е широко използван в домакинството. Процесът често се подценява, но нашето изследване цели да покаже важноста на денатурацията на белтъците при мариноване. Маринатите представляват смеси от течности и подправки, които служат за овкусяване и омекотяване на месо. Основната цел на мариноването е денатурацията на белтъците в съединителната тъкан на месото, което подобрява неговата еластичност и улеснява дъвченето след термична обработка.

Проучването изследва промените в свойствата на три вида месо (пилешко, свинско и сьомга) в зависимост от времето на мариноване и химичния състав на осем различни маринати, разпределени в четири групи: кисели, алкални, алкохолни и ензимни. Резултатите показват, че различните маринати имат различно въздействие върху еластичността и цвета на месото. Еластичността е анализирана чрез два теста, като е установено, че мариноването води до пик в еластичността, след което

започва процес на ренатурация. Знанието кога настъпва този пик, е от ключово значение, защото тогава се постига максимална денатурация на еластина.

**Project title:**

**“Study of the Changes in the Properties of Different Types of Meat Depending on Marination Time and Chemical Composition of Marinades”**

**Abstract**

This project has been developed as part of Bulgaria’s preparation for participation in the IYNT 2024 in Batumi, Georgia. The main topic of the project is the biochemical process of marination, which is widely used in household cooking. The process is often underestimated, but this research aims to highlight the importance of protein denaturation during marination. Marinades are mixtures of liquids and spices that serve to flavor and tenderize meat. The primary goal of marination is the denaturation of proteins in the connective tissue of the meat, which improves its elasticity and makes it easier to chew after thermal processing.

The study examines the changes in the properties of three types of meat (chicken, pork, and salmon) depending on the marination time and the chemical composition of eight different marinades, divided into four groups: acidic, alkaline, alcoholic, and enzymatic. The results show that different marinades have varying effects on the elasticity and color of the meat. Elasticity was analyzed through two tests, revealing that marination leads to a peak in elasticity, after which a renaturation process begins. Knowing when this peak occurs is crucial because it is at this point that maximum denaturation of elastin is achieved.

**Тема на проекта:**  
**„Унаследяване цвета на очите при плодовата мушица**  
***Drosophila melanogaster*.**  
**Хибридологичен анализ“**

Автор: Калина Колева, 10. клас, Национална природо-математическа гимназия „Акад. Любомир Чакалов“, София  
За контакт: kalina\_run@abv.bg

Научен ръководител: проф. д-р. Теодора Стайкова, Пловдивски университет “Паисий Хилендарски“, катедра „Биология на развитието“, Пловдив  
За контакт: tstaykova@uni-plovdiv.bg

### **Резюме**

Гените са участъци от ДНК, отговорни за физическата изява на определени характеристики (цвет на косата и очите, форма на носа и др.). Чрез тях генетичната информация, кодирана чрез подреждането на 4 основни структурни елемента (нуклеотиди) в молекулата на ДНК, се предава от поколение на поколение. Всеки ген съществува в две или повече алтернативни версии – алели. При оплождането дъщерният индивид получава по един алел от майчиния и от бащиния организъм. Още през XIX в. учените Мендел, а по-късно Морган и др. установяват, че унаследяването на белезите се подчинява на закономерности, които залягат в основата на Теорията за наследствеността, валидна и днес.

Основната цел на настоящия проект е да изследва унаследяването на белега „цвет на очите“ при плодовата мушица *Drosophila melanogaster*. Извършен е хибридологичен анализ на две чисти линии *Drosophila melanogaster* с алтернативен цвет на очите: червен и бял. Проследено е унаследяването на белега в първо и второ хибридно поколение. Паралелното залагане на права и обратна кръстоска и последвалият анализ,

при който са отчетени различни резултати в поколения F1 и F2 (Filial), показват, че унаследяването на цвета на очите при плодовата мушица е свързано с пола.

**Project title:**  
**“How are Eye Colors Inherited in Fruit Flies**  
***Drosophila melanogaster*?**  
**Hybridological analysis”**

**Abstract**

Deoxyribonucleic acid (DNA) is two chain polymer, built from repeating units called nucleotides. It stores genetic information that passes from generation to generation through inherited units – genes. Genes are segments of DNA that determine physical characteristics or traits like hair color, eyes color, nose shape, etc. Each gene exists in two or more alternative versions – alleles. During fertilization each daughter individual receives one allele from each parent. In the 19th century, scientists Mendel and Morgan et al. discovered the basic principles of heredity underlying the Chromosomal Theory.

The main purpose of the current project is to investigate how eye colors are inherited in fruit flies *Drosophila melanogaster*. A hybridological method was applied in experiments with *Drosophila* pure-inbred lines. Appearance of either red or white colored eyes in first and second hybrid generations was followed. The parallel use of both test-crosses and back-crosses have shown that eye color inheritance in the fruit fly is sex-linked.



**Тема на проекта:  
„Нека храната ви бъде лекарство и лекарството  
ви бъде храна“**

Автор: Любо Джета, 12. клас, Професионална гимназия по земеделие „Стефан Цанов“, Кнежа  
За контакт: [lubomark25@gmail.com](mailto:lubomark25@gmail.com)

Научни ръководители: Снежана Драшанска, старши учител по БЗО и ХООС, инж.-агроном Таня Накова, старши учител по агрономически дисциплини, Професионална гимназия по земеделие „Стефан Цанов“, Кнежа  
За контакт: [s.drashanska@pgzknezha.bg](mailto:s.drashanska@pgzknezha.bg),  
[t.nakova@pgzknezha.bg](mailto:t.nakova@pgzknezha.bg)

### **Резюме**

Проектът разглежда проблема за загубата на старите сортове, хибриди и популации в регионален и национален мащаб. Човешката дейност принуждава производителите да изоставят сортове, популации и хибриди, типични за местните климатични и почвени условия, за сметка на чуждестранни такива. Забелязва се и общ икономически стремеж на селекционерите и производителите да приоритизират добива и печалбата за сметка на хранителните качества на крайния продукт. Тясната генетична основа на използваните селектирани сортове и хибриди не позволява на растенията да се приспособяват към агресивните промени поради стеснената норма на реакция на генотипа. Това води до ниска устойчивост на културните растения на биотичен и абиотичен стрес, занижени вкусови качества и хранителни стойности. Проблемите в земеделието довеждат и до затруднения в животновъдството – животните страдат поради хранене с фуражи, направени от нискохранителни фуражни култури. Това нанася сериозен удар върху основния поминък на едрите и дребните земеделци в типично

земеделския район на гр. Кнежа, което довежда до икономически спад. Решенията, които предлагаме, са популяризиране на местните сортове, популации и хибриди сред населението. С подкрепата на нашите научни сътрудници и съвети от местните дребни производители ние създадохме екоградина в училище, която ще представлява мини генна банка на местните сортове, популации и хибриди, подходящи за агроклиматичните условия на региона.

**Project title:  
“May the Food Be Thy Medicine  
and Medicine Be Thy Food”**

**Abstract**

The project addresses the problem of the extinction and loss of old varieties, hybrids and populations on a regional and national scale. Human activity leads producers to abandon the local varieties in favor of foreign ones. In addition, the general economic aspiration of breeders and producers to prioritize yield and profit at the expense of the nutritional qualities of the final product is also noticeable. The narrow genetic basis of the selected varieties and hybrids does not allow plants to adapt to aggressive changes due to the narrowed rate of reaction of the genotype. This leads to low resistance of cultivated plants to biotic and abiotic stress, reduced taste and nutrition. Agricultural problems lead to difficulties in animal husbandry – animals suffer from malnutrition because of low-feed crops. This is a serious blow to the main livelihood of the farmers in the traditionally agricultural region of Knezha, which leads to economic downturn. Our solution: a promotion of local varieties, populations and hybrids, creation of an eco-garden at school with the support of our assistants and advice from local producers. It's going to be a mini genebank of local varieties, populations and hybrids suitable for local conditions.

**Тема на проекта:**  
**„Изследване на спектъра на литично действие**  
**на бактериофаг“**

Автори: Мария Методиева, 12. клас, Стоян Добрев, 12. клас,  
Национална природо-математическа гимназия „Акад. Любо-  
мир Чакалов“, София

За контакт: mia.metodieva29@gmail.com,  
st\_dobrev25@abv.bg

Научен ръководител: Йоана Кижева, Софийски университет  
„Св. Климент Охридски“

**Резюме**

Цели на проучването: изследване на безопасното приложение на бактериофага BsXeu269p/3 като биоконтролен агент срещу бактериозата бактериинно струпяване по домати и пипер. За целта беше изпитана способността на фага да лизира клетки на *Lacticaseibacillus rhamnosus*, *Escherichia coli*, *Saccharomyces cerevisiae*, *Xanthomonas euvesicatoria* 269p., *Salmonella enterica* subsp. *Enterica* serovar *Enteritidis* и еритроцитни клетки в овнешка кръв. Важно е в изследването да се включат други организми освен *Xanthomonas euvesicatoria*, защото ако бактериофагът се окаже активен и към клетки от чревния микробиом на човека, еукариотни клетки или еритроцити, то това означава, че този вид бактериофаги не трябва да се използват при потенциална фагова терапия на растения, тъй като представлява заплаха за здравето на човека.

Хипотеза: от приведената теоретична обосновка следва, че един бактериофаг е специфичен към една бактерия. Тоест той може да взаимодейства единствено с нея и да няма ефект върху други бактерии или еукариотни клетки. Изследваният бактериофаг няма да има реакция към еукариотни клетки или други бактерии освен към *X. euvesicatoria*.

**Project title:**  
**“Investigation of the Lytic Spectrum of Bacteriophage”**  
**Abstract**

Aims of the study: To investigate the safe use of the bacteriophage BsXeu269p/3 as a biocontrol agent against bacterial scab of tomato and pepper. For this purpose, the ability of the phage to lyse different cells is tested. The cell cultures are, as follows: *Lactocaseibacillus rhamnosus*, *Escherichia coli*, *Saccharomyces cerevisiae*, *Xanthomonas euvesicatoria* 269p., *Salmonella enterica* subsp. *Enterica* serovar *Enteritidis* and erythrocytic cells in sheep blood. It is important to include organisms other than *Xanthomonas euvesicatoria* in the study because if the bacteriophage is also found to be active towards cells from the human gut microbiome, eukaryotic cells or erythrocytes, this type of bacteriophage should not be used in potential phage therapy of plants as they pose a threat to human health.

Hypothesis: Based on the theoretical background given, it is concluded that a bacteriophage is specific to one bacterium. Thus, it can only interact with it and has no effect on other bacteria or eukaryotic cells. The tested bacteriophage will have no reaction to eukaryotic cells or bacteria other than *X. euvesicatoria*.

**Тема на проекта:**  
**„Приони“**

Автор: Михаела Георгиева, 10. клас, 19. средно училище „Елин Пелин“, София  
За контакт: mihaela.georgieva008@gmail.com

Научен ръководител: доц. д-р Вера Кольовска, Институт по експериментална морфология, патология и антропология с музей при Българската академия на науките, София  
За контакт: verakol@abv.bg

## Резюме

Прионните заболявания се срещат изключително рядко, но за тях няма лечение. Важно е да бъдат изследвани, за да се предотвратят епидемии, причинени от консумация на заразено месо от селскостопански животни. Прионната болест започва, когато нормалният прионен протеин в мозъка се превърне в абнормна неправилно сгъната форма, известна като приони. С течение на времето абнормните приони увреждат или унищожават нервните клетки в мозъка и болният започва да губи мозъчни функции. Прионните заболявания биват спорадични (случайни) и придобити. Годишно има между един до два нови случая на 1 милион души, предимно при хора над 60-годишна възраст. Търсенето на лечение на прионните заболявания започва още през 1982 г., когато са идентифицирани инфекциозните приони като причина за невродегенеративни заболявания. Предполага се, че намаляването на нивата на прионен протеин в невроните може да бъде потенциална стратегия за лечение на прионни заболявания. Учените изучават прионите, за да намерят начини да спрат развитието на абнормни протеини и да предотвратят превръщането на нормалните протеини в абнормни. На този етап учените се борят за ранна диагностика, намиране на начини да се предотврати превръщането на нормалните протеини в абнормни, и спиране на развитието на абнормни протеини.

**Project title:**  
“Prions”

### Abstract

Prion diseases are extremely rare, but there is no cure for them. It is important for them to be studied in order to prevent epidemics caused by the consumption of infected meat from farm animals. Prion disease begins when the normal prion protein in the brain

becomes abnormal, misfolded form known as prion. Over time, abnormal prions damage or destroy nerve cells in the brain, and the patient starts losing their brain functions. Prion diseases are sporadic (occasional) and acquired. There are between one and two new cases per 1 million people each year, mostly in people over 60 years of age. The search of a cure for prion diseases began as early as 1982 when infectious prions were identified as the cause of neurodegenerative diseases. It has been suggested that reducing prion protein levels in neurons may be a potential strategy for treating prion diseases. Scientists study prions to find ways to stop the development of abnormal proteins and prevent normal proteins from becoming abnormal. Early diagnosis, finding ways to prevent normal proteins from becoming abnormal, and stopping the development of abnormal proteins is what scientists are fighting for at this stage.

**Тема на проекта:  
„Сколиоза“**

Автори: Михаела Георгиева, 10. клас, 19. средно училище „Елин Пелин“, София, Надя Кандева, 6. клас, 125. средно училище „Боян Пенев“, София, Ния Стоянова, 6. клас, 125. средно училище „Боян Пенев“, София

За контакт: mihaela.georgieva008@gmail.com,  
nadya.kandeva@125su.com,  
niya.stoyanova@125su.com

Научен ръководител: доц. д-р Вера Кольовска, Институт по експериментална морфология, патология и антропология с музей при Българската академия на науките, София

За контакт: verakol@abv.bg

## Резюме

Гръбначните изкривявания в повечето случаи са лечими, но след консултация със специалист ортопед. Често лечението се състои във физиотерапевтични упражнения, масажи, стречинг, плуване и не на последно място коригиране на стойката в изправено положение и в седеж. При по-леко изкривяване заниманията във фитнеса са от полза, тъй като упражненията се припокриват с физиотерапевтичните. За диагностика се използва сколиометър. Рентгенография, ехография, компютърна томография и ядрено-магнитен резонанс се прилагат при точно определени клинични ситуации. Рехабилитационната програма използва упражнения и скоби като основни инструменти в лечението. При функционалната сколиоза няма изменение на формата на гръбнака – тя е обратима, т.е. лечима. Измененията при структурната сколиоза водят до промяна на цялостната симетрия на тялото, наблюдава се и усукване на гръбнака (торзио). Лечението в този случай спомага да не се влошава състоянието и в по-благоприятни случаи води до подобрение. Лечението се състои в носенето на корсет до завършване на пубертета, а в по-тежки случаи се стига до операция и поставяне на импланти. Стереорадиографията и топографията на повърхността изглеждат най-обещаващите техники, но изискват стандартизация. Други важни клинични аспекти на болестта – като болка, увреждане, промени в мускулния баланс, проблеми с дихателната функция – са свързани с влошаване на здравето и качеството на живот.

**Project title:**  
**“Scoliosis”**

### **Abstract**

Spinal deformations in most cases are curable, but only after consultation with an orthopedic specialist. Often, treatment consists of physical therapy exercises, massages, stretching,

swimming, and last but not least, correcting posture when standing and sitting. For milder sprains, gym sessions are beneficial as the exercises overlap with physical therapy. A scoliometer is used for diagnosis. Radiography, echography, computer tomography and nuclear magnetic resonance are applied in precisely defined clinical situations. The rehabilitation programme uses exercises and braces as the main tools in treatment. Functional scoliosis does not change the shape of the spine – it is reversible, i.e. curable. Changes in structural scoliosis lead to a change in the overall symmetry of the body, and twisting of the spine (torsion) is also observed. Treatment in this case helps to preserve, i.e. not to worsen the condition, and in more favorable cases leads to improvement. Treatment consists of wearing a corset until the end of puberty, and in more severe cases, surgery and implants. Stereoradiography and surface topography appear to be the most promising techniques, but require standardization. Other important clinical aspects of the disease – such as pain, disability, changes in muscle balance, problem with respiratory function – are associated with deterioration of health and quality of life.



**Проекти в области**  
**ХИМИЯ, ФИЗИКА, ФИЗИКОХИМИЯ**

**Тема на проекта:**

**„Превръщане на звукови вълни в електрична енергия“**

Автори: Александра Власова, 12. клас, Ралица Ибрахимова, 12. клас, Профилирана природо-математическа гимназия „Академик Иван Ценов“, Враца

За контакт: alexandravlasova@abv.bg,  
ralitsa\_ibrahimova@abv.bg

Научен ръководител: Янчо Ибрахимов, Великотърновски университет „Св. св. Кирил и Методий“, Велико Търново

За контакт: yancho2002@abv.bg

**Резюме**

В последните години се търсят и разработват все повече алтернативни източници на енергия поради необходимостта от развитие на по-екологичен начин на живот. Тези източници на енергия трябва да са съобразени с голямото потребление и специфичните ресурси на пространството, където се разполагат. Макар слънчевата и вятърната енергия да са едни от най-честите избори, те обичайно изискват голяма площ. Генерирането на електрична енергия чрез звукови вибрации става все по-популярно. Въпреки това проучванията върху култивирането на енергия чрез звукови вълни и пиезоелектрични материали не са с фокус екологично генериране на енергия и употребата му с цел захранване в градове с голямо шумово замърсяване.

**Project title:**  
**“Converting Sound Waves to Electrical Energy”**

**Abstract**

Many alternative energy technologies have been researched, constructed and developed in the last couple of years, mainly because of the needs of more ecological everyday life. Those energy sources are connected to the large consumption and specific resources of the areas they are associated with. Even though the sun and the wind energies are one of the most frequently used, they often need big territory. There is a growing interest towards generating energy from sound vibrations. However, the research on cultivating energy with sound waves and piezocrystal materials is not focused on the ecological generating of energy, and its use in supplying electricity to the cities with high levels of noise pollution.

**Тема на проекта:**  
**„Изследване на планетарни мъглявини“**

Автори: Александър Желязков, 11. клас, Трета природоматематическа гимназия „Акад. М. Попов“, Варна, Атанас Митрев, 11. клас, Езикова гимназия „Христо Ботев“, Кърджали, Мария Димитрова, 11. клас, Софийска математическа гимназия „Паисий Хилендарски“, София

За контакт: the.shutting.man.999@gmail.com,  
a.m.mitrev@gmail.com,  
mimidimitrova07@gmail.com

Научни ръководители: Станислав Стоянов, Любомир Шойлев, Сдружение „Астрономическо училище Бургас“, Бургас

За контакт: astroburgas@gmail.com,  
astroburgas@gmail.com

## **Резюме**

Този проект представя изследване на физическите характеристики на три планетарни мъглявини – NGC 6720, NGC 6543, NGC 6826. С помощта на непрофесионална наблюдателна техника бяха направени спектри на три части от NGC 6720 и спектри на централните части мъглявини при останалите два обекта. С помощта на програмен код спектрите бяха обработени и бяха получени данни за йонните обилия на някои елементи, електронната температура и електронната плътност в мъглявините.

**Project title:**  
**“Study of Planetary Nebulae”**

## **Abstract**

This project presents a study of the physical characteristics of three planetary nebulae – NGC6720, NGC6543, NGC6826. Spectra of three regions of NGC6720 and spectra of the central region of the nebulae at the other two objects were taken using a non-professional observational equipment. With the help of a programming code, the spectra were processed and data on the ionic abundances of some elements, the electronic temperature and the electronic density in the nebulae were obtained.

**Тема на проекта:**  
**„Квантови технологии и тяхното приложение**  
**в съвременното STEM образование“**

Автори: Атанас Атанасов, 8. клас, Диляна Атанасова, 8. клас, Калина Талева, 10. клас, Катрина Мутафчиева, 6. клас, Никол Каменова, 6. клас, Преслава Бойчева, 12. клас, STEALM ACADEMY, София

За контакт: stealmacademy@gmail.com

Научен ръководител: Марияна Филипова, учител, STEALM ACADEMY, София

За контакт: stealmacademy@gmail.com

**Резюме**

Този проект има за цел да популяризира квантовите науки и технологии сред учениците като съвременна тенденция в STEM обучението, като информира подрастващите за новостите в научно-технологичен аспект с фокус върху квантовите науки и технологии и планира създаване на обучения (онлайн и присъствени) от ученици за ученици. В плана на проекта са заложили популяризиращи лекции, с които учениците да придобият общи познания по темата и да се вдъхновят за участие в подобни и по-задълбочени обучителни сесии.

В рамките на проекта ще бъде разгледано приложението на квантовите концепции в различни научни и бизнес сфери, както и необходимостта от практическо обучение по програмиране с Python и Qiskit. Ще бъде създаден онлайн курс в платформата Udemy. Проектът ще бъде успешен, ако привлече вниманието на обучаващите се в ученическа възраст към новостите в науката и технологиите, които по-нататък да бъдат интегрирани в уроци и проекти в контекста на съвременното STEM образование. Проектът е създаден от ученици в прогимназиален и гимназиален курс за техни връстници.

**Project title:**  
**“Quantum Technologies and Their Application  
in Modern STEM Education”**  
**Abstract**

This project aims to promote quantum sciences and technologies among students as a modern trend in STEM education. The goal is to inform young learners about advancements in science and technology, with a focus on quantum sciences and technologies, and to create training sessions (both online and in-person) designed by students for students. The project also plans to organize outreach lectures to provide students with general knowledge on the subject and inspire them to participate in similar, more in-depth learning sessions.

The project will explore the application of quantum concepts in scientific and business fields, and it will emphasize the need for practical training in programming with Python and Qiskit. An online course will be developed on the Udeemy platform. The project will be considered successful if it attracts the attention of school-age learners to the latest developments in science and technology, integrating these into lessons and projects in the context of modern STEM education. The project is designed by middle and high school students for their peers.

**Тема на проекта:  
„Измерване на светимости чрез петно от олио“**

Автори: Дона Димова, 10. клас, Миглена Меркулова, 10. клас,  
Математическа гимназия „Д-р Петър Берон“, Варна  
За контакт: dniv1607@gmail.com,  
miglena.merkulova@gmail.com

Научен ръководител: Никола Каравасилев  
За контакт: karavasilev@gmail.com

**Резюме**

В този проект показваме как чрез използването само на подръчни материали, достъпни за почти всеки, можем да измерим светимостите на каквито искаме, но не прекалено слаби, светлинни обекти, дори да се намират на хиляди километри от нас. Тази задача беше предложена на Международния турнир на младите естествоизпитатели през 2024 г., откъдето започна и нашето изследване. Смятаме задачата за интересна, тъй като е видимо лесна и всеки, разполагащ с олио, лист хартия и светлинни източници, може да я изпълни. Затова и нашият проект се стреми да изследва по-задълбочено точността на този метод и да отчете и премахне всички ефекти, които могат да предизвикат отклонение в резултатите. Искаме да покажем, че дори с подръчни средства можем да получим интересни и полезни приложения.

**Project title:  
“Measuring Luminosities by Oil Spot”**

**Abstract**

In this project, we demonstrate how, using only readily available materials accessible to almost anyone, we can measure the brightness of any desired object, except those that are extremely

faint, even if located thousands of kilometers away from us. This task was proposed at the International Tournament of Young Naturalists in 2024, where our research began. We find the task interesting because it seems simple and everyone has access to oil, paper, and light sources to perform it. However, our project aims to explore in more depth the accuracy of this method and to account for all the effects that could cause deviations in the results. We want to show that even with basic tools, we can achieve quite interesting and useful results.

**Тема на проекта:  
„Анализ на съдържанието на кофеин  
в листа от черен и от зелен чай“**

Автор: Екатерина Колева, 10. клас, Национална природо-математическа гимназия „Акад. Любомир Чакалов“, София  
За контакт: [ekaterina\\_0721@abv.bg](mailto:ekaterina_0721@abv.bg)

Научни ръководители: доц. Захари Винаров, ас. Владимир Петков, Софийски университет „Св. Климент Охридски“, София  
За контакт: [zv@lcpe.uni-sofia.bg](mailto:zv@lcpe.uni-sofia.bg),  
[vdp@lcpe.uni-sofia.bg](mailto:vdp@lcpe.uni-sofia.bg)

**Резюме**

Кофеинът е алкалоид, който се натрупва в листата на растението *Camellia sinensis* (чай) и оказва стимулиращо въздействие върху човешкия организъм. Съществуват различни видове чай (черен, оолонг, зелен, бял, жълт чай и др.) в зависимост от начина, по който се обработват листата по време на производството, и степента им на окисление. Съдържанието на кофеин в чаените листа е 3 – 5% и варира според вида, условията на отглеждане, географския район и др. Поради разтворимостта си във вода и органични разтворители кофеинът може да се екстрахира от листата чрез подходящи методи.

Основната цел на настоящия проект е да се изследва съдържанието на кофеин в листа от два вида чай – черен и зелен. Кофеинът е изолиран от листата чрез екстракция течност/течност и полученият добив е анализиран чрез високоефективна течна хроматография. В друг експеримент кофеинът е изолиран чрез сублимация при нагряване на сухи чаени листа. Получените резултати показват, че черният цейлонски чай има по-високо съдържание на кофеин в сравнение със зеления чай Сенча.

**Project title:**  
**“Analysis of Caffeine Content in  
Black vs. Green Tea Leaves”**

**Abstract**

Caffeine belongs to a class of organic compounds called alkaloids. It is a naturally occurring chemical stimulant found in tea leaves. All types of tea (black, oolong, green, white, yellow tea, etc.) come from the same plant, species *Camellia sinensis*. They all differ depending on oxidation level of the leaves and their processing during tea production. The caffeine content of tea leaves is 3-5% and varies among types, growing conditions, geographic regions, etc. Due to its solubility in both water and organic solvents, caffeine can be extracted from the leaves using appropriate methods.

The main purpose of the current project was to investigate caffeine content of two tea types: black and green tea. Caffeine was isolated from the leaves by liquid/liquid extraction and its yield was analyzed by high-performance liquid chromatography. In another experiment, caffeine was isolated through sublimation by heating dry tea leaves. The present results have shown that Ceylon black tea has a higher caffeine content than Sencha green tea.



**Тема на проекта:**  
**„Повърхностна фотометрия на галактиките**  
**NGC6946 и NGC185“**

Автори: Елена Йорданова, 11. клас, Математическа гимназия „Баба Тонка“, Русе, Николай Иванов, 10. клас, Математическа гимназия „Д-р Петър Берон“, Варна  
За контакт: elidarinova@gmail.com,  
niki.ivankov@gmail.com

Научни ръководители: Никола Каравасилев, Божидара Стоянова  
За контакт: karavasilev@gmail.com

**Резюме**

В това изследване е извършена повърхностна фотометрия на галактиките NGC185 и NGC6946 чрез модел, постигнат с напасване на елиптични изофоти. Получени са профили на повърхностната яркост и е извършена фотометрична декомпозиция, като спиралната галактика е разделена на две компоненти: диск и балджа. Пресметнати са параметрите на диска – радиусът, при който интензитетът намалява, е пъти –  $h$ , повърхностната звездна величина, която дискът има в центъра на галактиката –  $\mu_0$ , и интегралната звездна величина на диска –  $M_D$ ; както и за балджа – ефективният радиус, в който се съдържа половината светимост –  $r_e$ , повърхностната звездна величина на разстояние ефективния радиус –  $\mu_e$ , и звездната величина на балджа –  $M_B$ . Разпределенията на повърхностната яркост на галактиките се описват добре от Закона на Дьо Вокулор и от Закона за радиалното разпределение на диска. С данните в различните филтри са получени цветните профили за цветови индекси (B-V), (B-R) и (B-I), като е направен опит за тяхната интерпретация.

**Project title:**  
**“Surface Photometry of the Galaxies  
NGC6946 and NGC185”**

**Abstract**

In this study, surface photometry of the galaxies NGC6946 and NGC185 was done using a model based on fitting elliptical isophotes. Surface brightness profiles were obtained and we derived photometric decomposition, dividing the spiral galaxy into two components – disc and bulge. The parameters of the disc were calculated – the radius at which the intensity decreases by a factor of  $e$  –  $h$ , the surface brightness of the disc in the center of the galaxy –  $\mu_0$ , and the integral magnitude of the disc –  $MD$ . Similarly, the parameters of the bulge were also calculated – the effective radius which contains half of the total luminosity –  $r_e$ , the surface brightness at the effective radius –  $\mu_e$ , and the integral magnitude of the bulge –  $MB$ . The surface brightness profiles are well described by the de Vaucouleur’s Law and the exponential radial distribution law for the disc. Using data from various filters, color profiles for the color indices (B-V), (B-R), and (B-I) were obtained, and an attempt of interpreting them was made.

**Тема на проекта:**  
**„Космосът през моите очи“**

Автори: Йоан Божилов, 3. клас, Катерина Божилова, 6. клас,  
22. средно езиково училище „Г.С. Раковски“, София  
За контакт: poli07@mail.bg

**Резюме**

Проектът „Космосът през моите очи“ е разказ от деца за деца, който има за цел да насърчи прояви на по-голямо любопитство, уважение и връзка с Вселената, като същевременно

поощрява чувството за общност и споделено разбиране сред участниците. Проектът представя интересни факти за Слънчевата система, разказани по интригуващ начин, онагледени в компютърна презентация със снимков материал, табло на Слънчевата система, изработено от представящите, и „закачки“ към участниците под формата на забавна кръстословица. Обединени са елементи от астрономията, изкуството, литературата и дори философията, за да се създаде уникална гледна точка към необятността на Вселената. Идеята е у децата да се зароди интерес към Космоса и науката.

Ще организираме и творческа работилница, в която участниците ще се включат в практически занимания и интерпретации на космическото пространство и ще оцветят планета, като се ръководят от своето въображение.

**Project title:**  
**“Space Through My Eyes”**

**Abstract**

We present to you the project *Space Through My Eyes*. The project is narrated by children for children and aims to foster a deeper sense of curiosity, respect and connection with the universe, while fostering a sense of community and shared understanding among the participants. Interesting facts about the solar system, told in an intriguing way, illustrated in a computer presentation with photographic material, a solar system panel made by the presenters and teasing the participants described in a fun crossword puzzle. The project combines elements from astronomy, art, literature, and even philosophy to create a unique perspective on the vastness of the universe. The idea is to spark children’s interest in space and science. We will also be organizing a creative workshop where participants will engage in hands-on activities and interpretations of outer space by coloring a planet according to their imagination.

**Тема на проекта:  
„Автоматична система за класификация  
на групи слънчеви петна“**

Автор: Мартин Недев, 11. клас, Природо-математическа гимназия „Акад. Боян Петканчин“, Хасково  
За контакт: martinnedev07@gmail.com

Научен ръководител: Йоанна Кокотанекова, Астрономическа обсерватория към ОП „Младежки център“, Хасково  
За контакт: ao\_haskovo@abv.bg

**Резюме**

Докладът представя разработената от нас автоматизирана система за класификация на групи слънчеви петна, базирана на критериите на Макинтош. Основните параметри, които са част от неговата класификация – дължина на групата, форма и размер на полусянката на петната и компактност на групата – са важни за определянето на активността на Слънцето, като съществува корелация между тях и потенциални бъдещи слънчеви избухвания. Целта на системата е да улесни класификацията на групите слънчеви петна, която традиционно се извършва ръчно. Така се съкращава времето за обработка и се намалява вероятността от техническа грешка. Процесът на работа на системата включва анализ на изображения от Solar Dynamic Observatory (SDO) и използване на алгоритми за обработка на изображения. Основните етапи на работа на системата са: обработка на първоначалното изображение, сегментиране на групите петна, анализ на видимите им характеристики и класификация според критериите. Тестовите показват, че системата е постигнала точност от 63,3%, като основните разминавания са при класификацията при гранични стойности на физическите параметри.

**Project title:  
“Automated System for Classification  
of Sunspot Groups”**

**Abstract**

This report presents our developed automated system for classifying sunspot groups based on the McIntosh classification criteria. The main parameters, which are part of this classification – group length, sunspot penumbra shape and size, and group compactness – are important for determining solar activity, with a known correlation between these parameters and potential future solar flares. The goal of the system is to facilitate the classification of sunspot groups, which is traditionally done manually. This reduces processing time and the likelihood of technical errors. The system’s operation includes image analysis from the Solar Dynamic Observatory (SDO) and the use of image processing algorithms. The main stages of the system’s work are: initial image processing, segmentation of sunspot groups, analysis of their visible characteristics, and classification according to the criteria. Tests show that the system achieved an accuracy of 63.3%, with the main discrepancies occurring in the classification at boundary values of the physical parameters.

**Проекти в области ХУМАНИТАРНИ НАУКИ,  
ОБЩЕСТВЕНИ НАУКИ И ИЗКУСТВО**

**Тема на проекта:**

**„Как влизането на България в еврозоната може да се отрази на неравенството в доходите в страната?“**

Автори: Атанас Ивановски, 12. клас, Боряна Кюркчиева, 12. клас, Американски колеж в София

За контакт: [atanasivanovski@yahoo.com](mailto:atanasivanovski@yahoo.com),

[borianakiurkchieva@yahoo.com](mailto:borianakiurkchieva@yahoo.com)

Научен ръководител: Тейси Хонг, Университет в Кеймбридж

**Резюме**

Докладът изследва потенциалното въздействие на влизането в еврозоната върху неравенството на доходите в България, което е важен принос към съвременната литература. Предстоящото ни присъединяване към паричния съюз поражда съмнения относно това дали подобен ход би могъл да влоши ситуацията с неравенството, което от своя страна е основен показател за икономическата устойчивост на една държава. Проучването използва панел от 7 държави членки на еврозоната и 3 извън нея, включително България, в рамките на периода от 2004-та до 2019-а година. Получените резултати от регресията показват пренебрежимо малък ефект от приемането на еврото върху коефициента на Джини. Този ефект е изследван посредством образователната променлива, която е единствената статистически значима такава спрямо първоначално конструирания регресионен модел. Въпреки това докладът обръща внимание на завишеното неравенство на доходите в България в сравнение с останалите страни, включени в анализа. По тази

причина българските власти трябва да се съсредоточат върху подобряване на социалната си политика и да разсеят тревогите относно идващия икономически преход.

**Project title:**  
**“How Could Adopting the Euro Impact Income Inequality in Bulgaria?”**

**Abstract**

The project investigates the potential impact of euro adoption on income inequality in Bulgaria, thus filling an important gap in current literature. Bulgaria’s upcoming entry into the monetary union raises questions about whether the move could worsen the present income distribution – a key measure of economic stability and social well-being. To look deeper into this issue, the study uses a two-stage panel data regression model, which covers the period from 2004 to 2019 for seven eurozone countries and three non-eurozone countries, including Bulgaria. The findings show that euro adoption has a negligible effect on the Gini coefficient, with the only notable impact seen through educational attainment. Even so, the overall effect on income inequality is so minor that it can be considered statistically insignificant. Despite this, the paper highlights that income inequality in Bulgaria remains high compared to the other countries analyzed. Consequently, Bulgarian authorities are encouraged to focus on improving social transfers and to raise awareness on the topic of euro adoption, in order to eliminate concerns about increasing inequality.

**Тема на проекта:**  
**„Митологичните представи на древните римляни  
и славяните за слънцето, отразени в латинския  
и старобългарския лексикален запас,  
отнасящ се до него и неговото движение“**

Автор: Борислав Гъочев, 12. клас, Национална гимназия за древни езици и култури „Св. Константин-Кирил Философ“, София

За контакт: borkodg@gmail.com

Научен ръководител: Кирил Кирилов, учител по старобългарски, Национална гимназия за древни езици и култури „Св. Константин-Кирил Философ“, София

За контакт: kkm75@abv.bg

### **Резюме**

Култът към слънцето е един от най-разпространените сред хората на земята. В настоящото изследване са разгледани степените на усвояване на този култ, моделите му на развитие и устойчивостта му в народното съзнание при древните римляни и при славяните. Изводите са постигнати на базата на сравнения между лексиката на двата езика, която отразява основните движения на слънцето (изгрев – залез), включително произхода на наименованията му в латинския и в старобългарския, и са потвърдени от историческите извори, които са достигнали до нас.



**Project title:**  
**“The Mythological Ideas of the Ancient Romans  
and Slavs about the Sun, Reflected in the Latin  
and Church Slavonic Vocabulary Relating  
to It and Its Movement”**

**Abstract**

The cult of the sun is one of the most widespread among people on earth. This study examines its degree of assimilation, its development patterns and its stability in the popular consciousness of the ancient Romans and the Slavs. The conclusions are reached on the basis of comparisons between the vocabulary of the two languages, which reflects the basic movements of the sun (sunrise – sunset), as well as the origins of the variations of the name itself in Latin and Old Church Slavonic, and are confirmed by the historical sources that have come down to us.

**Тема на проекта:**  
**„Музикална композиция за хоровите състави на НГДЕК  
„Свети Константин-Кирил Философ“ по фрагмент  
от първа песен на Григор-Пърличевия превод  
на „Илиада“**

Автори: Борислав Гъочев, 12. клас, Минчо Минев, 12. клас, Национална гимназия за древни езици и култури „Св. Константин-Кирил Философ“, София  
За контакт: borkodg@gmail.com,  
elbest359@abv.bg

Научен ръководител: Даниел Иванов, учител по музика, Средно училище „Неофит Рилски“, София  
За контакт: mike\_d@abv.bg

## Резюме

В България „Илиада“ има дълга и полемична преводна традиция. Като интерпретира по съвременен начин най-стария превод на старогръцката поема и преплита стилистиката на източните православни песнопения с тази на българската народна музика, в чиято основа всъщност заляга и преводният метод на Григор Пърличев, проектът за музикален аранжирмент към първите десет стиха от неговия превод на „Илиада“ предлага иновативен начин за рецепция на античния текст в България. Той има за цел да възроди интереса към тази основа на старогръцката култура, а оттам и на съвременната, но също така и да покаже нови методи, по които може да се представя епическото старогръцко творчество, като се приближава до оригиналния начин, по който поемите са били представяни на публиката през епохата на Античността. Така се предава не само информацията на поетическия текст, но и неговото музикално въздействие. Погледнато в перспектива, развитието на проекта би следвало да достигне до етап, в който музикален аранжирмент да се направи за целия достигнал до нас превод, а именно – на цялата първа и отчасти на втората песен.

### Project title:

**“Musical Composition for the Choirs of the National High School for Ancient Languages and Cultures Based on a Fragment of the First Song of Translation of *The Iliad* by Grigor Perlichev”**

### Abstract

In Bulgaria, *The Iliad* has a long translational polemical tradition. By interpreting in a modern way the oldest translation of the ancient Greek poem, intertwining the stylistics of the east orthodox chants with these of the Bulgarian folk music, the basis of which lies in the translation method of Grigor Perlichev, the project for a musical arrangement to the first ten verses of his translation of *The Iliad*

provides Bulgarians with an innovative way to assimilate the text. Its objective is to revive the interest in this basis of the Ancient Greek culture, and as a result to provoke interest in the modern one in the form of the poem. Its other purpose is to show new methods to present the epic ancient Greek works, closer to how the texts were performed to the general public in the period of Antiquity. This approach shows not only the plot of the poetical work, but also its musical impact. In perspective, the development of the project is set to reach a stage, in which a musical arrangement is made for the whole translation, available to us today – the whole first song, as well as parts of the second song.

**Тема на проекта:  
„Образът на птиците в българската фразеология“**

Автори: Велислав Борисов, 12. клас, Катерина Прончева, 12. клас, Математическа гимназия „Акад. Кирил Попов“, Пловдив  
За контакт: nevka@abv.bg,  
nevka@abv.bg

Научни ръководители: Невена Ичевска, Математическа гимназия „Акад. Кирил Попов“, Пловдив, проф. д-р Диана Благоева, Институт за български език „Проф. Любомир Андрейчин“ при Българската академия на науките, София  
За контакт: nevka@abv.bg

**Резюме**

Орнитонимите като част от зоонимите са важен елемент от лексикалния състав на много езици и на тяхната фразеология, защото отразяват непосредствените наблюдения на човека върху живата природа; чрез познанието за животните и птиците той гради и собствения си образ, опитва се да определи мястото си в заобикалящия го свят.

Настоящата работа има за цел да проучи фразеологичните словосъчетания с компонент название на птица (орнитонимен компонент) в българския език, както и такива, които включват части от тялото на птицата, местопребиваване, начин на живот и т.н. Изследването на техните структурни, семантични и аксиологични особености помага да се открият важни особености в светогледа и ценностните стереотипи на българина (поведение, черти от характера, външен вид, начин на живот, отношение към другите хора и т.н.).

Образността и експресивността на разглежданата група фразеологизми, обуславящи широкото им използване в разговорния стил и в диалектите, както и в художествената литература, ги превръщат в едно от най-ярките изразни средства на езика ни.

**Project title:**  
**“The Image of Birds in Bulgarian Phraseology”**

**Abstract**

As part of zoonyms, ornithonyms are a key element of the vocabulary of many languages and their phraseology, because they reflect how we perceive animate nature. Through the knowledge of animals (specifically birds) we also construct our own image and try to define our place within our environment. This project aims to study the phraseological combinations that contain bird names (i.e., an ornithonym component) in the Bulgarian language, as well as combinations that reference birds' body parts, their habitat, and their way of life. Analysis of the structure, semantics, and axiological characteristics of these phraseological combinations highlights important aspects of Bulgarian ideology and stereotypical values, such as behavior, character traits, appearance, lifestyle, treatment of others, etc.

This phraseological group is one of the most vivid means of expression in the Bulgarian language, owing to its imagery and expressiveness, which have led to its widespread use in both conversational language and dialects.

**Тема на проекта:**  
**„Изработване на интерактивна дигитална карта  
за диалектите в Благоевградска област“**

Автори: Велислав Стоянов, 10. клас, Георги Божинов, 10. клас,  
Марина Николова, 10. клас, Цветелина Бошкилова, 10. клас,  
Природо-математическа гимназия „Акад. Сергей Корольов“,  
Благоевград

За контакт: [velislavstoyanov08@gmail.com](mailto:velislavstoyanov08@gmail.com),  
[pmgbozhinov@gmail.com](mailto:pmgbozhinov@gmail.com),  
[marisha.nikolova@gmail.com](mailto:marisha.nikolova@gmail.com),  
[tsvetelinaboshkilova@gmail.com](mailto:tsvetelinaboshkilova@gmail.com)

Научни ръководители: Даниела Стоилкова, учител в дисциплини философски цикъл и гражданско образование, Мария Чолакова, старши учител по български език и литература, Природо-математическа гимназия „Акад. Сергей Корольов“, Благоевград

За контакт: [daniela\\_stoilkova@abv.bg](mailto:daniela_stoilkova@abv.bg), [maria\\_cholakova@abv.bg](mailto:maria_cholakova@abv.bg)

### **Резюме**

Проектът „Изработване на интерактивна дигитална карта за диалектите в Благоевградска област“ има за цел да документираща и популяризира езиковото и културното разнообразие на региона чрез използването на съвременни технологии. Този проект цели съхраняването на местните диалекти и фолклор, като същевременно насърчава междупоколенческата връзка и социалната интеграция. Основният принос на авторите е създаването на платформа, която представя фонетичните, граматичните и лексикалните особености на диалектите в Благоевградска област. Чрез използване на интерактивни инструменти като аудиозаписи, карти и визуални материали проектът предоставя образователен и културен ресурс на ученици, изследователи и туристи. Уникалният подход на автори-

те включва сътрудничество между възрастни хора, носители на диалектите, и представители на младите поколения, които събират и дигитализират тези езикови форми. Проектът предлага възможност за развитие на културен туризъм и повишаване на езиковата култура на обществото, като същевременно насърчава запазването на местната идентичност.

**Project title:**  
**“Development of an Interactive Digital Map  
for the Dialects of the Blagoevgrad Region”**

**Abstract**

The project *Development of an Interactive Digital Map for the Dialects of the Blagoevgrad Region* aims to document and promote the linguistic and cultural diversity of the region through modern technology. This project focuses on preserving the local dialects and folklore while fostering intergenerational connection and social integration. The authors' original contribution is in the creation of a platform that showcases the phonetic, grammatical, and lexical characteristics of the dialects in the Blagoevgrad region. By utilizing interactive tools such as audio recordings, maps, and visual materials, the project provides an educational and cultural resource to students, researchers, and tourists. The authors' unique approach involves collaboration between the elderly speakers of the dialects and the young people who collect and digitize these linguistic forms. The project offers opportunities for the development of cultural tourism and the enhancement of linguistic awareness, while also promoting the preservation of local identity.

**Тема на проекта:**  
**„Произход и развитие на българския Закон**  
**за задълженията и договорите:**  
**исторически и правни аспекти“**

Автор: Велислав Стоянов, 10. клас, Природо-математическа гимназия „Акад. Сергей Корольов“, Благоевград  
За контакт: velislavstoyanov08@gmail.com

Научен ръководител: Елена Смилкова-Младенова, учител по история и цивилизации и гражданско образование, Природо-математическа гимназия „Акад. Сергей Корольов“, Благоевград  
За контакт: esmilkova@yahoo.com

### **Резюме**

Настоящият проект разглежда историческите корени и развитието на българския *Закон за задълженията и договорите (ЗЗД)*, като акцентира върху влиянието на чужди правни системи и социалистическата идеология върху неговото създаване и приемане. Целта на изследването е да предостави обективен и критичен анализ на историческите факти и митове, свързани с произхода на ЗЗД, и да разкрие как тези фактори са оформили правната система на България. Изследването започва с исторически преглед на ЗЗД, като анализира основните периоди от неговото развитие и прави сравнение с правните системи на Франция, Италия и СССР. Проектът разглежда и как комунистическата идеология е повлияла върху съдържанието и прилагането на закона и как социалистическите принципи са били интегрирани в правния текст, за да отразяват целите на режима. Чрез разкриване на митове за оригиналността на ЗЗД и разглеждане на идеологическите мотиви зад него изследването предлага нова перспектива за разбиране на българската правна история.

**Project title:**  
**“Origin and Development of the Bulgarian Law  
on Obligations and Contracts: Historical and Legal Aspects”**

**Abstract**

This project explores the historical origins and development of the Bulgarian Law on Obligations and Contracts (LOC), focusing on the influence of foreign legal systems and socialist ideology on its creation and adoption. The study aims to provide an objective and critical analysis of the historical facts and myths associated with the LOC's origins, revealing how these factors have shaped Bulgaria's legal system. The research begins with a historical overview of the LOC, analysing key periods in its development and comparing it with the legal systems of France, Italy, and the USSR. Additionally, the project examines how communist ideology influenced the content and application of the LOC, and how socialist principles were integrated into the legal text to reflect the regime's goals. By debunking myths regarding the originality of the LOC and examining the ideological motivation behind it, this study offers a fresh perspective on understanding Bulgarian legal history.

**Тема на проекта:**

**„Идеята за изразителното четене на Никола Станев  
и нейното място в изграждането на функционална  
грамотност и литературна компетентност в училище“**

Автор: Емилия Карамфилова, 12. клас, Средно училище „Петко Рачов Славейков“, Кърджали  
За контакт: [emiliakaramfilova@abv.bg](mailto:emiliakaramfilova@abv.bg)

Научни ръководители: Антония Маровска, доц. д-р Ваня Мичева, Институт за български език „Проф. Любомир Андрейчин“ при Българската академия на науките, София  
За контакт: [a\\_marovska@abv.bg](mailto:a_marovska@abv.bg), [v.micheva@gmail.com](mailto:v.micheva@gmail.com)



## Резюме

Настоящият проект е съсредоточен върху една забравена от българското училище естетическа практика – изразителното четене, наричано още художествено слово. То е инструмент, чрез който учителите могат да приобщят учениците към литературната творба и да развият разбирането им за нея. Чрез изразителното четене четящият не само усвоява литературните произведения на по-дълбоко равнище, но и изгражда умения за интерпретация на литературния текст и развива различни страни от своята личност. Тази практика насърчава четенето, което е в криза на съвременния културен етап.

Идеята за проекта се ражда след разглеждане на книгата на Никола Станев „Изразително четене. Сборник за учители, родители и любители на изящната словесност“, която е дигитализирана и е приложена към проекта. В работата пространно е цитиран анализът на книгата на Никола Станев, направен от Ивана Колева в статиите „Изразителното четене – една забравена естетическа практика“ и „Исторически опит и съвременни практики в преподаването на литература. Поглед към историята на изразителното четене в българското училище“, върху който и стъпва нашето емпирично изследване.

### **Project title:**

**“Nikola Stanev’s Idea of Expressive Reading and Its Place in Building Functional Literacy and Literary Competence at School”**

### **Abstract**

The current project is focused on an aesthetic practice forgotten by the Bulgarian school – expressive reading, also called artistic speech. It is a tool through which teachers can engage students in a literary work, developing their understanding of it. With expressive reading, the reader not only assimilates literary works on a deeper

level, but also develops different sides of his personality by building skills for interpreting the literary text. This practice promotes reading, which is in crisis at present. The idea for the project was born after looking at Nikola Stanev's book *Expressive Reading. Collection for Teachers, Parents and Lovers of Fine Literature*, which was digitized and supplied as part of the project. In the work, the analysis of Stanev's book, made by Ivana Koleva in the articles *Expressive Reading – a Forgotten Aesthetic Practice* and *Past Experiences and Present Practices in Teaching Literature. The History of Expressive Reading in Bulgarian Schools*, on which our empirical research is based, is extensively quoted.

**Тема на проекта:  
„Наблюдения върху емоционалното въздействие  
на фразеологични единици с цветообозначения  
в триезична среда“**

Автор: Жулиде Муталибова, 12. клас, Средно училище „Петко Рачов Славейков“, Кърджали  
За контакт: zhulidemutalibova@abv.bg

Научни ръководители: Антония Маровска, доц. д-р Ваня Мичева, Институт за български език „Проф. Любомир Андрейчин“ при Българската академия на науките, София  
За контакт: a\_marovska@abv.bg,  
v.micheva@gmail.com

**Резюме**

Настоящият проект цели да изследва влиянието на фразеологичните словосъчетания с цветообозначения върху емоционалното възприятие и разбирането им от хората, говорещи на три различни езика: български, английски и френски. Разглеждаме двата основни цвята — черно и бяло, и образуваните с

тях фразеологични единици в трите езика, а след това и някои идиоми с други цветове. Във втората, експериментална, част на проекта е представено и влиянието на фразеологизмите върху възприятията на деца от различни възрасти, като целта е да се установи кога и как започват да разпознават метафоричния смисъл на тези езикови единици. Успешното разбиране на фразеологизмите зависи не само от езиковата компетентност, но и от познанията за културните специфики на съответната общност.

**Project title:**  
**“Observations on the Emotional Impact  
of Color-coded Phraseological Units Used  
in a Trilingual Environment”**

**Abstract**

The present project aims to explore the impact of idiomatic expressions with color designations on the emotional perception and understanding of people who speak three different languages: Bulgarian, English, and French. We focus on two primary colors – black and white, and the idiomatic expressions formed with them in the three languages, followed by some idioms involving other colors. In the second experimental part of the project, we also examine the influence of idioms on the perceptions of children of different ages, with the goal of determining when and how they begin to recognize the metaphorical meaning of these linguistic units. The successful understanding of idioms depends not only on language competence but also on the knowledge of the cultural specifics of the respective community.

**Тема на проекта:  
„Външната политика, териториалните амбиции  
и конфликти на Мусолини и фашистка Италия  
преди Втората световна война“**

Автор: Иван Иванов, 12. клас, Първа езикова гимназия, Варна  
За контакт: ivan.ivanov\_2020@gmail.com

Научен ръководител: Нели Димова, учител по история, Първа  
езикова гимназия, Варна  
За контакт: nela.dimova@1eg.eu

**Резюме**

В настоящата разработка се разглеждат външната политиката и амбициите на Бенито Мусолини, както и колониалната политика на фашистка Италия преди избухването на Втората световна война. Отбелязани са конфликти, в които Италия взема участие – Втората италианско-етиопска война, Испанската гражданска война и Италианската инвазия в Албания. Въз основа на изследваните факти се правят обосновани изводи и заключения.

**Project title:  
“Foreign Policy, Territorial Ambitions and Conflicts  
of Mussolini and Fascist Italy before World War II”**

**Abstract**

This project examines the foreign policy and ambitions of Benito Mussolini, as well as the colonial policy of Fascist Italy, before the outbreak of World War II. Conflicts in which Italy took part are discussed, including the Second Italo-Ethiopian War, the Spanish Civil War, and the Italian invasion of Albania. Reasoned conclusions and implications are drawn based on the facts examined.

**Тема на проекта:  
„Приморци в битка: храбростта,  
която промени историята“**

Автор: Калина Бърнева, 10. клас, Първа езикова гимназия,  
Варна  
За контакт: kalina.barneva\_2022@gmail.com

Научен ръководител: Нели Димова, учител по история, Първа  
езикова гимназия, Варна  
За контакт: nela.dimova@1eg.eu

**Резюме**

Проектът „Приморци в битка: храбростта, която промени историята“ изследва участието на 8-и Приморски полк във военните конфликти от Сръбско-българската война до Втората световна война. Анализирани са историческите, социалните и моралните аспекти на военните действия, като се разглежда приносът на полка към победите в Одрин и в Цариброд. Докладът подчертава ключовата роля на приморските войници, чиито храброст и саможертва допринасят за успеха на българската армия в редица ключови битки. Основен акцент е поставен върху хуманитарния аспект на войната – как индивидуалната храброст и колективният дух на войниците от Приморския полк не само защитават националните интереси на България, но и допринасят за разгръщането на по-широките демократични процеси в Европа след войната. Докладът разглежда и културните и социалните последици от участието на Приморците, като същевременно разкрива значението на войнишката чест, морал и любов към родината.

**Project title:  
“Primorski Soldiers in Battle:  
The Bravery That Changed History”**

**Abstract**

The project *Primorski Soldiers in Battle: The Bravery That Changed History* studies the participation of the 8th Primorski Regiment in military conflicts from the Serbo-Bulgarian War to World War II. The historical, social, and moral aspects of military actions are analyzed, highlighting the regiment's contribution to victories in Edirne and Tsaribrod. The report emphasizes the crucial role of the Primorski soldiers, whose bravery and self-sacrifice contributed to the success of the Bulgarian army in numerous key battles. A primary focus is placed on the humanitarian aspect of the war – how the individual courage and collective spirit of the soldiers from the Primorski Regiment not only defended Bulgaria's national interests but also contributed to the broader democratic processes in Europe after the war. The report also explores the cultural and social consequences of the Primorski soldiers' participation, while revealing the importance of military honor, morality, and love for the homeland.

**Тема на проекта:  
„Картина „Космос“ и комикс  
„Приключенията на Арт на Земята“**

Автор: Катерина Божилова, 6. клас, 22. средно езиково училище „Г.С.Раковски“, София  
За контакт: poli07@mail.bg

**Резюме**

Проектът представя абстрактна картина със заглавие „Космос“, рисувана с акрилни бои на платно с размер 40/40 см. Тя изобразява необятността и красотата на Вселената. Цветова-

та палитра се състои от дълбоки нюанси на синьо, лилаво и черно, розово с акценти от ярки бели звезди, които ѝ придават драматичен и вдъхващ страхопочитание ефект. Чрез точки са изобразени тайни послания, съзвездия и личният подпис на авторката.

„Космосът е моето вдъхновение. Мечтая от малка да полетя. Обичам да наблюдавам звездите, да изучавам Космоса и не спирам да мисля за съществуването на други вселени. Нарисувала съм планетата Земя и своеобразен път, който води до нови светове. Науката се опитва да ни даде отговори, а аз провокирам своето въображение, което не спира да лети и мечтае!“

Представен е и комикс, написан и илюстриран от авторката. Историята е продължение на „Космическото приключение на Тошко“, който ни отведе на планетата Ксена. Разказва се за новите запознанства на земното момче Тошко и жителите на Ксена.

„В тази книжка Арт и приятелите от Ксена намират тайнствени символи. Знаят, че само Тошко може да им даде отговори. Не се колебаят, а пристигат на Земята. Тошко е любознателно момче и веднага разгадава загадката. Символите изобразяват различни природни чудеса, места, които пленяват със своята обаятелност и тайнственост. Дружно цялата компания чрез телепортация посещава тези приказни места. Приключението завършва с игра на криеница около египетските пирамиди.“

Какво следва в следващия брой, скоро ще разберем...

**Project title:**  
**“Painting “Space” and the Comics**  
**“The Adventures of Art on Earth”**

**Abstract**

The project presents an abstract painting titled *Space* painted with acrylic paints on a canvas measuring 40/40 cm. It depicts the vastness and beauty of the universe. The color palette consists of deep shades of blue, purple and black, pink with accents of bright white stars, giving a dramatic and awe-inspiring effect.

“I’ve used dots to represent secret messages, constellations, and my personal signature. Space is my inspiration. I’ve dreamed of flying since I was a little girl. I love watching the stars, studying the cosmos, and I can’t stop thinking about the possibility of other universes. I’ve drawn a picture of the planet Earth and a path that leads to new worlds. Science tries to give us answers, and I provoke my imagination, which never stops flying and dreaming!”

*The Adventures of Art on Earth* is a comic book written and illustrated by the author. The story is a continuation of Toshko’s Space Adventure, which took us to the planet Xena. It tells the story of the new acquaintances of the earth boy Toshko and the people of Xena.

“In this book, Art and his friends from Xena find mysterious symbols. They know that only Toshko can give them the answers. They don’t hesitate to come to Earth. Toshko is a curious boy. He solves the riddle right away. The symbols represent various natural wonders. Places that captivate them with their charm and mystery. Then, the entire company will be teleported to these fabled locations. The adventure ends with a game of hide and seek around the Egyptian pyramids.”

What follows, we’ll soon find out in the next issue...



**Тема на проекта:  
„Водата и нейният словообразователен калейдоскоп“**

Автор: Михаил Шекерджиев, 12. клас, Софийска математическа гимназия „Паисий Хилендарски“, София  
За контакт: mihail200609@icloud.com

Научни ръководители: доц. д-р Ваня Мичева, доц. д-р Калина Мичева-Пейчева, Институт за български език „Проф. Любомир Андрейчин“ при Българската академия на науките, София  
За контакт: v.micheva@gmail.com,  
k.micheva@ibl.bas.bg

**Резюме**

В настоящата разработка са разгледани етимологичните и словообразователните способности на названията за вода в три езикови общности – романската, славянската и германската. Предметът на изследването и неговата номенклатура илюстрират устойчивата връзка между етимологията, културата и фолклора. Целта на научната разработка е да представи детайлно еволюцията на лексемата *вода* в различните езикови групи, етимологичния континуитет с неговите фонологични разновидности, продуктивността на основните ѝ корени, както и огромния ѝ познавателен потенциал за връзката между езика и живота на обществата.

**Project title:  
“Water and its Word-Formation Kaleidoscope”**

**Abstract**

This project studies the etymological and word-formation abilities of the lexeme for water in three language communities – Romance, Slavic, and Germanic ones. The subject of the study

and its nomenclature illustrate the persistent relationship between etymology, culture and folklore. The aim of the research is to present in detail the evolution of the lexeme for water in different language groups, the etymological continuity with its phonological varieties, the productivity of its main roots, and its enormous cognitive potential to explain the relationship between language and the life of society.

”

### **Тема на проекта:**

**„Достойнството при Имануел Кант и св. Тома от Аквино“**

Автор: Христо Димитров, 10. клас, Национална гимназия за древни езици и култури „Св. Константин-Кирил Философ“, София

За контакт: [hristonoob@abv.bg](mailto:hristonoob@abv.bg)

Научен ръководител: Ангел Димитров

За контакт: [orthodoxov@gmail.bg](mailto:orthodoxov@gmail.bg)

### **Резюме**

В този проект в сферата на философията изследвам достойнството през призмата на Имануел Кант и св. Тома Аквински, едни от най-влиятелните философи в историята. Кант основава виждането си на идеята за автономността на индивида, докато Аквински се опира на представата за човека като *imago Dei*. Накрая привеждам двете традиции в диалог, последван от синтезиране на цялото съдържание в заключение. Основен принос на този проект е, че се изяснява близостта на етиката с онтологията, както и се разкрива предимството на средновековната философия, разглеждаща антропологията като наука с онтологични основания, в диалог с просвещенската Кантова философия.

**Project title:**  
**“Dignity in Immanuel Kant and St. Thomas Aquinas”**

**Abstract**

In this work in the field of philosophy, I explore dignity through the lens of Immanuel Kant and St. Thomas Aquinas, two of the most influential philosophers in history. Kant based his views on the idea of the autonomy of the individual, while Aquinas relied on the notion of man as *imago Dei*. Finally, I bring the two traditions into dialogue, followed by a synthesis of the entire content in a conclusion. The main contribution is in clarification of the closeness of ethics with ontology, as well as the disclosure of the advantage of medieval philosophy, considering anthropology as a science with ontological foundations, in dialogue with the enlightened Kantian philosophy.

# СЪДЪРЖАНИЕ

Предговор.....5

## **Проекти в области *Информационни, комуникационни и технически науки***

Александър Владимиров, Огнян Кожухаров, Станислав Георгиев. <i>Конструиране на оптичен уред за наблюдение</i> .....	9
Александър Славов. <i>Симулиране на квантов компютър с линейна алгебра, програмиране и хибридно квантово-класическо машинно обучение</i> .....	10
Атанас Литаров, Богдан Партулов, Ивана Дакова, Катерина Техменджиева, Никол Тозева. <i>Екологична „умна къща“</i> .....	12
Божидара Пухалева. <i>Възможно ли е опростяването на комплексен модел за класифициране на изображения, трениран на атакувани примери, да подобри неговата интерпретируемост?</i> .....	13
Борислава Бучинска, Борислава Мицкова. <i>Безграничната наука и глобалните експерименти 3D моделиране, принтиране и визуализиране на съоръжение от ЦЕРН</i> .....	15
Васко Колев, Самуил Маринов. <i>SvAppLog – разпределена система за регистриране на събития на приложения</i> .....	18
Владимира Георгиева. <i>Изследване на zip trees</i> .....	19
Габриел Горанов. <i>Електронен фермерски пазар</i> .....	21
Георги Георгиев, Надя Георгиева. <i>Изкуствен интелект и квантови технологии при обезсоляване на морска вода чрез графенови филтри</i> .....	23
Даниел Колев. <i>Микрокомпютърни интелигентни широкообхватни очила – МИШО</i> .....	24

Делян Христов. <i>Ефективно обучение чрез техники за адаптация с нисък и висок ранг</i> .....	26
Златимир Петров. <i>Експериментално прототипиране на осъзнат изкуствен интелект (Sentient AIEP)</i> .....	27
Ивета Иванова, Явор Марков. <i>Информационна система за исторически музей</i> .....	29
Иво Цонев. <i>Топ оферта</i> .....	30
Мартин Костов. <i>Artifimo: обединена и свръхмощна AI платформа</i> .....	32
Мая Баналиева. <i>Очакван брой ъгливи квадратчета в квадратна мрежа</i> .....	33
Никола Великов. <i>Прозрачна медия</i> .....	34
Николай Йовчев, Стилиян Стоянов. <i>TEP – Teacher Exam Portal</i> .....	36
Николай Паришев. <i>PulseNet – медицинска платформа</i> .....	37
Ралица Николова. <i>Сравняващо изследване на алгоритми а проблема с минимизиране на честотната лента на графиката</i> .....	38
Симеон Петков. <i>Автоматично диференциране и приложения с езика за програмиране NLang</i> .....	40
Стефан Куюмджиев. <i>Предсказване на реално придобита мощ от фотоволтаична система</i> .....	42
Стефан Куюмджиев. <i>Създаване на интелигентна препоръчителна система чрез използване на машинно обучение</i> .....	44
Стоян Ганчев. <i>Нискобитова квантизация на Gemma-2: изследване</i> .....	45

## **Проекти в области Математика**

Александър Славов, Димитър Мавродиев. <i>Игра на зарове</i> .....	47
Андрея Загорска. <i>Квантов морски шах</i> .....	48
Боряна Манолова. <i>Разстояния, определени от n точки в равнината</i> .....	50

Боян Петров, Здравко Ганев. <i>SchoolCalc – в помощ на обучението по математика</i> .....	51
Васил Стойков. <i>Триизмерна версия на играта Нех: математически модели и пространствени структури</i> .....	53
Владислав Начев. <i>Аполониева сфера</i> .....	54
Деян Божков. <i>Двоични кодове със забранени елементи</i> .....	56
Димана Праматарова. <i>Непълни с квадрати факториели на полиноми</i> .....	57
Елица Декова, Яна Йорданова. <i>Върхове на отмъщението: детективска игра в теорията на графите</i> .....	58
Никола Веселинов. <i>Вариации на задачата за нечетните клубове</i> .....	60
Никола Гюлев. <i>Орбити на симплектични листа от горни клъстерни алгебри със структура на Поасон</i> .....	61
Павлин Панов. <i>Игра на Вороной в графи</i> .....	63
Стефан Гайдаров. <i>Енергии в деформирани равнинни решетки. Геометрично разглеждане</i> .....	64

## **Проекти в области Биология, биомедицина, биохимия**

Александра Николова. <i>Инхибиране на <math>\alpha</math>-амилаза като терапевтична стратегия за третиране на захарен диабет</i> .....	67
Емил Мирчев. <i>Изследване на промените в свойствата на различни видове месо в зависимост от времето на маринование и химичния състав на маринатите</i> .....	69
Калина Колева. <i>Унаследяване цвета на очите при плодовата мушица <i>Drosophila melanogaster</i>. Хибридологичен анализ</i> .....	71
Любо Джета. <i>Нека храната ви бъде лекарство и лекарството ви бъде храна</i> .....	73
Мария Методиева, Стоян Добрев. <i>Изследване спектъра на литично действие на бактериофаг</i> .....	75

Михаела Георгиева. <i>Приони</i> .....	76
Михаела Георгиева, Надя Кандева, Ния Стоянова. <i>Сколиоза</i> .....	78

**Проекти в области Химия, физика,  
физикохимия**

Александра Власова, Ралица Ибрахимова. <i>Превръщане на звукови вълни в електрична енергия</i> .....	81
Александър Желязков, Атанас Митрев, Мария Димитрова. <i>Изследване на планетарни мъглявини</i> .....	82
Атанас Атанасов, Дилияна Атанасова, Калина Талева, Катрина Мутафчиева, Никол Каменова, Преслава Бойчева. <i>Квантови технологии и тяхното приложение в съвременното STEM образование</i> .....	84
Дона Димова, Миглена Меркулова. <i>Измерване на светимости чрез петно от олио</i> .....	86
Екатерина Колева. <i>Анализ на съдържанието на кофеин в листа от черен и от зелен чай</i> .....	87
Елена Йорданова, Николай Иванов. <i>Повърхностна фотометрия на галактиките NGC6946 и NGC185</i> .....	89
Йоан Божилов, Катерина Божилова. <i>Космосът през моите очи</i> .....	90
Мартин Недев. <i>Автоматична система за класификация на групи слънчеви петна</i> .....	92

**Проекти в области Хуманитарни науки,  
обществени науки и изкуство**

Атанас Ивановски, Боряна Кюркчиева. <i>Как влизането на България в еврозоната може да се отрази на неравенството в доходите в страната?</i> .....	94
---	----

Борислав Гъчев. <i>Митологичните представи на древните римляни и на славяните за слънцето, отразени в латинския и в старобългарския лексикален запас, отнасящ се до него и неговото движение</i> .....	96
Борислав Гъчев, Минчо Минев. <i>Музикална композиция за хоровите състави на НГДЕК „Свети Константин-Кирил Философ“ по фрагмент от първа песен на Григор-Пърличевия превод на „Илиада“</i> .....	97
Велислав Борисов, Катерина Прончева. <i>Образът на птиците в българската фразеология</i> .....	99
Велислав Стоянов, Георги Божинов, Марина Николова, Цветелина Бошкилова. <i>Изработване на интерактивна дигитална карта за диалектите в Благоевградска област</i> .....	101
Велислав Стоянов. <i>Произход и развитие на българския Закон за задълженията и договорите: исторически и правни аспекти</i> .....	103
Емилия Карамфилова. <i>Идеята за изразителното четене на Никола Станев и нейното място в изграждането на функционална грамотност и литературна компетентност в училище</i> .....	104
Жулиде Муталибова. <i>Наблюдения върху емоционалното въздействие на фразеологични единици с цветообозначения в триезична среда</i> .....	106
Иван Иванов. <i>Външната политика, териториалните амбиции и конфликти на Мусолини и фашистка Италия преди Втората световна война</i> .....	108
Калина Бърнева. <i>Приморци в битка: храбростта, която промени историята</i> .....	109
Катерина Божилова. <i>Картина „Космос“ и комикс „Приключенията на Арт на Земята“</i> .....	110
Михаил Шекерджиев. <i>Водата и нейният словообразователен калейдоскоп</i> .....	113
Христо Димитров. <i>Достойнството при Имануел Кант и св. Тома от Аквино</i> .....	114



**Резюмета на проекти,  
представени за участие в сесията  
на Ученическия институт на БАН за 2024 г.**

Съставител:  
*Мария Браухле*

Редактор *доц. Цветана Димитрова*  
Графичен дизайнер *Марина Марковска*

Формат 60 x 84/16

Печатница на Издателство на БАН „Проф. Марин Дринов“  
1113 София, ул. „Акад. Г. Бончев“, бл. 5

**[www.press.bas.bg](http://www.press.bas.bg)**

**ISSN (print) 2815-4142**  
**ISSN (online) 2815-4150**

