

## Резюмета на публикациите за участие в конкурса

на гл. ас. д-р Георги Гачев

представени за участие в конкурс за заемане на академична длъжност доцент в област на висше образование 1. Педагогически науки; професионално направление 1.3. Педагогика на обучението по..., научна специалност „Методика на обучението по математика, информатика и информационни технологии“ (Дидактически модели),

обявен в ДВ, бр. 97 от 15.11.2024 г.

1. Гачев, Г. , Монография - Балансиране на химични уравнения по метода на графите  
1.1. The monograph discusses a new way to balance chemical equations – the “Graph Method”. In essence, the method involves solving a system of homogeneous linear equations (HLE) using an additionally constructed graph. In practice, not only the graph method, but also all other methods for balancing chemical equations are reduced to solving the HLE. At present, this is the most complete and exhaustive method that guarantees finding a solution, if one exists. Its main disadvantage is that it is complex and laborious. The theory and practice of solving systems of linear equations are taught mainly in higher specialized schools. In other educational levels, where such training is not provided, balancing chemical reactions is most often studied by the guess method. This is the main advantage of the graph method. It allows you to balance chemical equations without the need for any training other than that received in high school.  
1.2. В монографията е разгледан нов начин за балансиране на химични уравнения – „Метод на графите“. По своето същество методът представлява решаване на система от хомогенни линейни уравнения (СХЛУ) с помощта на допълнително построен граф. На практика не само методът на графите, но и всички останали начини за балансиране на химични уравнения се свеждат до решаване на СХЛУ. Към настоящият момент това е най-пълният и изчерпателен метод, който гарантира намирането на решение, ако такова съществува. Основен негов недостатък е, че е сложен и трудоемък. Теорията и практиката за решаване на системи от линейни уравнения се преподават предимно във висшите специализирани училища. В другите образователни степени, в които подобна подготовка не е предвидена, изучават балансиране на химични реакции най-често по метода на налущкването. В това е и основно преимущество на метода на графите. Той позволява да се балансират химични уравнения без при това да е необходима друга подготовка, освен тази, която се получава в средното училище.
2. Sendova, E., Nikolova, I., Gachev, G. WebLabs: Virtual collaborative learning experience for researchers, teachers and students. KAL Workshop, 2005, 21-30

- 2.1. The paper presents experiences from a 3 year international project, WebLabs: New representational infrastructure for e-learning, in which researchers, teachers and young students from UK, Bulgaria, Cyprus, Sweden, Portugal and Italy participated. The project explored innovative pedagogy based on the integration of constructionist learning approach and virtual co-learning. For the purposes of the project a visual programming environment, Toon Talk, and a virtual collaborative system, Wplone, were adopted, and special instruments - webreports - were designed and developed. The experience proved that mathematical and science concepts, usually considered as difficult and unattainable for young children, can be made accessible and meaningful to them, by using different representations as well as group co-learning and reflection.
- 2.2. Статията представя опита от 3-годишният международен проект WebLabs: Нова представителна инфраструктура за електронно обучение, в който участваха изследователи, учители и млади студенти от Обединеното кралство, България, Кипър, Швеция, Португалия и Италия. Проектът изследва иновативната педагогика, основана на интегрирането на конструктивисткия подход на обучение и виртуалното съвместно обучение. За целите на проекта са въведени среда за визуално програмиране Toon Talk и виртуална колаборативна система Wplone, както и са проектирани и разработени специални инструменти – webreports. Опитът доказва, че математическите и природни понятия, които обикновено се считат за трудни и неразбираеми за малките деца, могат да бъдат представени по смислен за тях начин, чрез използване на различни представяния, както и групово съвместно обучение и размисъл.
3. Sendova, E., Nikolova, I., Gachev, G., Moneva, L. WEBLABS: A Context for Exploring Mathematics, Informatics and Science through Virtual Collaboration. / WEBLABS – СРЕДА ЗА ИЗСЛЕДВАНИЯ В ОБЛАСТТА НА МАТЕМАТИКАТА, ИНФОРМАТИКАТА И ПРИРОДНИТЕ НАУКИ ПОСРЕДСТВОМ ВИРТУАЛНО СЪТРУДНИЧЕСТВО. XXXIV Spring Conference of the Union of the Bulgarian Mathematicians, 2005, ISBN:ISBN 954-8880-19-9, 257-265
  - 3.1. The paper presents research carried out within WebLabs, a European project, where researchers, teachers and young students learn collaboratively in a technology enhanced environment. Some exploratory activities in mathematics and informatics carried out by the Bulgarian team are illustrated and discussed.
  - 3.2. Представена е работата на българския екип в рамките на проекта WebLabs: “New representational infrastructure for elearning” (Нова инфраструктура за електронно обучение), европейски научно-изследователски проект, в който изследователи в областта на обучението по математика, информатика и природни науки, учители и ученици работят като партньори в среда, обогатена със съвременни компютърни и комуникационни технологии.
4. Gachev, G., Sendova, I., Nikolova, E. THE-MORE-IT-CHANGES-THE-SAMER-IT-GETS PRINCIPLE IN THE CONTEXT OF MATHEMATICS AND INFORMATICS EDUCATION. EUROLOGO’2005, 2005, ISBN:83-917700-8-7, 87-99

- 4.1. The paper presents some observations from the authors' teaching experience with teachers and students in a Logo and a Toon Talk environment. The effect of having different representations of the same notion is explored in the context of some important mathematics and informatics concepts and structures. A comparison is made between using visual (TT-like) and script based programming languages for educational purposes.
- 4.2. Статията представя някои наблюдения от преподавателския опит на авторите с учители и ученици в среда на лого и Toon Talk. Ефектът от наличието на различни представяния на едно и също понятие се изследва в контекста на някои важни концепции и структури в математиката и информатиката. Направено е сравнение между използването на визуални (ТТ-подобни) и базирани на скрипт езици за програмиране за образователни цели.
5. Гачев Г. Таблети със среда за визуално програмиране - образователни перспективи / TABLETS WITH VISUAL PROGRAMMING ENVIRONMENT – EDUCATIONAL PERSPECTIVE В: Педагогически форум, 2013, ISSN:1314-7986
  - 5.1. The article discusses educational perspectives for teaching programming using tablets and visual programming language. The properties of a similar visual language are analyzed. Recommendations are given on its applicability to certain classes of algorithms. Target groups that may be objects of such type of educational activity are indicated.
  - 5.2. Статията разглежда образователните възможности за обучение по програмиране с използване на таблет и език за визуално програмиране. Анализирани са свойствата на сходен визуален език, неговата приложимост в определени класове от алгоритми, както и целевите групи, към които би могло да бъде насочено подобен вид обучение.
6. Gachev, G. A system for online assesement of mathematical knowledge. UNESCO International Workshop: Quality of Education and Challenges in a Digitally NetworkedWorld, edsKovatcheva, E. and Sendova, E, За Буквите, 2015, ISBN:978-619-185-162-1, 117-122
  - 6.1. The paper presents a brief review of a system for online testing of mathematical competences and skills. The system has enhanced testing abilities. It allows the teacher to define a problem by using dynamic mathematical models. Also the system automatically evaluates five different types of answers which make the evaluation process faster and more precise.
  - 6.2. Статията представя кратък преглед на система за онлайн проверка на математическите компетентности и умения. Системата има подобрени възможности за тестване. Тя позволява на учителят да дефинира проблем с помощта на динамични математически модели. Също така системата автоматично оценява пет различни типа отговори, които правят процеса на оценка е по-бърз и по-прецизен.

7. Muhtarov, M., Gachev, G., Tsvetanova, T. Икономически немедицински загуби от кистна ехинококоза сред хората в България / Economic non-medical losses due to human cystic echinococcosis in Bulgaria. Medical review, 3, 2017, ISSN:1312-2193, 38-42
- 7.1. Cystic echinococcosis is a parasitic zoonosis caused by infestation with tapeworm *Echinococcus granulosus*. The study presents an analysis of economic non-medical losses among people caused by human cystic echinococcosis in Bulgaria. That kind of analysis has not been done before, as Echinococcosis has not been registered in the information database of the state social security system in the past. We calculated the amount of non-medical losses during the period 2009-2013 up to BGN 7,874,492.38 (EUR 4,026,021.64) on the basis of the method created by us. Their structure included direct costs of benefits paid for temporary disability – BGN 745,015.66, indirect losses from unrealized gross domestic product (GDP) based on the total number of working days – BGN 1,269,810.03 and potential losses of unrealized GDP caused by premature death from cystic echinococcosis – BGN 5,859,666.68. Research on economic losses caused by cystic echinococcosis prove that funds invested in the creation and implementation of control programs can bring substantial anticipated return on the invested funding.
- 7.2. Кистната ехинококоза е паразитна зооноза, причинена от цестода *Echinococcus granulosus*. Изследването представя анализ на икономическите немедицински загуби сред хората, нанесени от кистната ехинококоза в България. Такъв анализ не е правен досега у нас, тъй като в миналото ехинококозата не е фигурирала в информационната система на държавното обществено осигуряване. За периода 2009-2013 г., въз основа на създаден от нас метод, изчислихме немедицински загуби в размер на 7 874 492,38 лв. В тяхната структура са включени директни разходи от изплатени обезщетения за временна неработоспособност в размер на 745 015,66 лв., индиректни загуби от нереализиран брутен вътрешен продукт (БВП) въз основа общия брой неработни дни 1269 810,03 лв., и потенциална загуба от нереализиран БВП от починалите от ехинококоза и потенциална загуба от - 5 859 666,68 лв. Научните изследвания, посветени на икономическите щети, причинени от кистната ехинококоза, доказват, че инвестираните средства в контролни програми могат да доведат до значителна възвръщаемост.
8. Гачев Г. Фундаментална система от решения на химични уравнение с една и две степени на свобода./ Fundamental system of solutions of chemical equations with one and two degrees of freedom, Наука и общество, 2017, Научни трудове, VI, "ПКР" Принт, 2017, ISSN:1314-3425, 425-431
- 8.1. The introduction of balanced chemical equations in the scientific literature is done by pointing to some particular solution of the equation. At the same time, the balanced chemical equations have infinitely many solutions. The article describes a method for obtaining a common solution and a fundamental solution of chemical equations with one and two degrees of freedom. The method is demonstrated on two chemical reactions. Short review of cases where chemical compounds have negative

coefficients has been done. The contradiction with the negative mass of chemical compounds can be avoided by introducing a new algebraic operation into the chemical equation - moving the chemical compound to the other part of the equation with change of the sign of the operation.

- 8.2. Балансираните химични уравнения в научната литература се извършва, чрез посочване на едно определено решение на уравнението. В същото време балансираните химични уравнения имат безкрайно много решения. Статията описва метод за получаване на фундаментална система от решения на химични уравнения с една и две степени на свобода. Методът е демонстриран върху две химични реакции. Направен е кратък преглед на случаите, в които химически съединения могат имат отрицателни коефициенти. Противоречието с отрицателната маса на химичните съединения може да се избегне, чрез въвеждане на нова алгебрична операция в химичното уравнение - преместване на химичното съединение в другата част на уравнението със смяна на знака на операцията.
  
9. Георги Гачев, Йорданка Димова. Балансиране на химични уравнения. Метод на свързания граф.. СБОРНИК С ДОКЛАДИ ОТ НАЦИОНАЛНА КОНФЕРЕНЦИЯ С МЕЖДУНАРОДНО УЧАСТИЕ “ПРИРОДНИ НАУКИ” 5-7.10.2018 Шумен, Университетско издателство „Епископ Константин Преславски“, 2018, ISSN:2603-2937, 39-46
  - 9.1. The graph method is a new and relatively easy way to balance chemical equations. Relatively easy means that some practice is required. With its help, complex chemical equations can be solved quickly and without the help of computing equipment. The application of the method is based on a simple algorithm with simple rules, which significantly reduces the likelihood of making mistakes
  - 9.2. Методът на графите е нов и сравнително лесен начин за балансиране на химични уравнения. Сравнително лесен означава, че е необходима известна практика. С негова помощ бързо и без помощта на изчислителна техника могат да се решават сложни химични уравнения. Прилагането на метода се основава на лесен алгоритъм с прости правила, което съществено намалява вероятността от допускане на грешки
  
10. Gachev, G., Tabov, J.. Digital analysis of genetic proximity of the Balkan population. International Journal "Information Theories and Applications", 27, 3, ITHEA, 2020, ISSN:1310-0513, 256-272
  - 10.1. According to EUPEDIA the 12 basic haplogroups specific to the European population are: I1 I2\*/I2a I2b R1a R1b G J2 J\*/J1 E1b1b T Q N Among the Bulgarians their distribution in percentage is: 4 20 2 17 11 5 11 3 23.5 1.5 0.5 0.5 Thus, it may be said that “the average Bulgarian” has “compound haplogroup” which consists of weighted partial inclusion of all basic haplogroups. Most common haplogroups for Bulgarian population are: E1b1b, I2\*/I2a, R1a, R1b and J2. Tabov and Koleva proposed a method for comparing “genetic closeness“ between the nations: Each nation is presented as a point in 12-dimensional Euclidean space

Analysis of the "genetic" distances between the regional population groups of Europe makes it possible to associate these groups in "genetically close" clusters. One such cluster is the "Balkan". From our analysis we conclude that the countries in the Balkan cluster are genetically closer to each other than all European countries among themselves. In fact the average distance in the Balkan cluster is 23 which is twice less than the average e-distance of 46 among European countries; and e.g. the e-genetic distance between North and South Germany is 21. Our results suggest also a comparison of the "genetic proximity" of the Balkan nations among themselves.

- 10.2. Според EUPEDIA 12-те основни хаплогрупи, характерни за европейското население са: I1 I2\*/I2a I2b R1a R1b G J2 J\*/J1 E1b1b T Q N При българите тяхното процентно разпределение е: 4 20 2 17 11 5 11 3 23.5 1.5 0.5 0,5 Така може да се каже, че „средният българин“ има „съставна хаплогрупа“, която се състои от претеглено частично включване на всички основни хаплогрупи. Най-често срещаните хаплогрупи за българското население са: E1b1b, I2\*/I2a, R1a, R1b и J2. Табов и Колева предложиха метод за сравняване на „генетична близост“ между нациите: Всяка нация се представя като точка в 12-измерното евклидово пространство. Анализът на „генетичните“ разстояния между регионалните групи от населението на Европа дава възможност да се асоциират тези групи в "генетично близки" клъстери. Един такъв клъстер е "Балканският". От нашия анализ заключаваме, че държавите от Балканския клъстер са генетично по-близки една до друга, отколкото всички европейски страни помежду си. Всъщност средното разстояние в балканския клъстер е 23, което е два пъти по-малко от средното е-генетично разстояние от 46 сред европейските страни; напр. е-генетичното разстояние между Северна и Южна Германия е 21. Нашите резултати предполагат и сравнение на „генетичната близост“ на балканските нации помежду си.

11. Chehlarova, N., Gachev, G.. Figures with an axis of symmetry with Photon robot. Symmetry: Culture and Science, 34, 3, 2023, ISSN:ISSN 0865-4824 (print version), ISSN 2226-1877 (electronic version), DOI:[https://doi.org/10.26830/symmetry\\_2023\\_3\\_333](https://doi.org/10.26830/symmetry_2023_3_333), 333-346. SJR (Scopus):0.19, JCR-IF (Web of Science):0.11

- 11.1. Ideas for creating symmetrical shapes using the Photon Coding mobile app for working with the Photon Robot are described. The results of working with some of the levels of Photon Coding and drawing with the Photon Robot are presented. Some recommendations are given on working with the robot and the use of auxiliary materials for drawing with it. The presented materials and videos are suitable for use in STEAM centers in the education of elementary school students, as well as in Mathematics and Computer Modeling classes. They provide another opportunity for propaedeutics of symmetry, when using robotic systems and game-pedagogical forms of learning in primary school.
- 11.2. Описани са идеи за създаване на симетрични фигури с помощта на мобилното приложение Photon Coding за работа с Photon Robot. Представени са резултатите от работата с някои от нивата на Photon Coding и рисуване с Photon Robot. Дадени са някои препоръки за работа с робота и използването на

помощни материали за рисуване с него. Представените материали и видеоклипове са подходящи за използване в STEAM центрове при обучението на ученици от начален етап, както и в часовете по математика и компютърно моделиране. Те дават още една възможност за пропедевтика на симетрията, при използване на роботизирани системи и игрово-педагогически форми на обучение в началното училище.

12. Гачев, Г., Кендеров, П., Чехларова, Т. The Tasks from Online Competition “Viva Mathematics with A Computer”: A Resource for Work in STEM Centers/ Задачите от онлайн състезанието „VIVA Математика с компютър“ – ресурс за работа в STEM центровете. Математика и информатика, 66, 6, Национално издателство "Аз-буки", 2023, ISSN:1310–2230, DOI:<https://doi.org/10.53656/math2023-6-2-the>, 579-595. JCR-IF (Web of Science):0.2

12.1. It is shown how a well-known task, also used in the „VIVA Mathematics with Computer“ and “Theme of the Month” online competitions, can become a base for regular classes and/or explorations in school STEM centers. The task is related to a special case of the classical Holditch theorem and allows the development of various substantive studies using the GeoGebra system. The structure of the necessary GeoGebra auxiliary files for these studies is described. The analysis of the results of the participants in the mentioned competitions gives a reason to consider that the tasks in the article are accessible to students from upper secondary education. In addition to work in STEM centers, the article can be used in preparation for participation in the "VIVA Mathematics with a Computer" competition, as well as for developing skills for working on independent student research. The article would also be useful in the preparation of future teachers.

12.2. Показано е как една известна задача, използвана и в онлайн състезанията „VIVA Математика с компютър“ и „Тема на месеца“, може да стане основа за занятия/разглеждания в училищните STEM центрове. Задачата е свързана с частен случай от класическата Теорема на Холдич (Holditch) и позволява развитие на различни съдържателни изследвания с помощта на системата GeoGebra. Описана е структурата на необходимите за тези изследвания помощни GeoGebra файлове. Анализът на резултатите на участниците в споменатите състезания, които са решавали тази задача, дава основание да се счита, че разглежданията в статията са достъпни за учениците от прогимназиите и гимназиите. Освен за работа в STEM центровете, статията може да се използва при подготовка за участие в състезанието „VIVA Математика с компютър“, както и за развитие на умения за работа върху самостоятелно ученическо изследване. Съдържанието на статията би било от полза и при подготовката на бъдещите учители.

13. Tabov, J., Gachev, G.. Statistical Analysis of Genetic Data for the Balkans plus Historical Evidence. Biomath Communications, 9, 2, Institute of Mathematics and Informatics, 2023, ISSN:ISSN 2367-5233 (Print), ISSN 2367-5241 (Online), DOI:10.55630/bmc.2022.12.309, 2212309

- 13.1. Initial statistical analysis of genetic data on the Balkan nations showed the extent of their genetic links to each other. A careful review of the data highlighted an interesting feature: relatively large genetic differences between Greek regions. This is clearly expressed in the cases of Northern Greece, whose population is genetically much closer to the population of Bulgaria than to the population of Central and Southern Greece, whose population is genetically closer to the Albanian population than to the population of Northern Greece. These conclusions are based on numerical values from the results of statistical analysis of genetic data from EUPEDIA. The article also presents several historical testimonies that offer an explanation of the established regional genetic features of the population of today's Greece.
- 13.2. Първоначалният статистически анализ на генетичните данни за балканските народи показва степента на техните генетични връзки помежду си. Внимателен преглед на данните подчертава една интересна характеристика: относително големи генетични разлики между гръцките региони. Това е ясно изразено в случаите на Север Гърция, чието население е генетично много по-близко до населението на България, отколкото до населението на Централна и Южна Гърция, чието население е генетично по-близко до албанското, отколкото до населението на Северна Гърция. Тези заключения се основават на числени данни стойности от резултатите от статистически анализ на генетични данни от EUPEDIA. Статията представя и няколко исторически свидетелства, които предлагат обяснение на установените регионални генетични особености на населението на днешна Гърция.
14. Chehlarova, T, Gachev, G. A task from online competition "Viva mathematics with computer" for steam education. *Symmetry: Culture and Science*, 34, 4, Symmetrion, 2023, ISSN:0865-4824, DOI:[https://doi.org/10.26830/symmetry\\_2023\\_4\\_369](https://doi.org/10.26830/symmetry_2023_4_369), 369-380. SJR (Scopus):0.19
- 14.1. A task from the online competition "VIVA Mathematics with Computer" and opportunities to use the provided files with dynamic composition in them are presented. The results of the participants in the competition are analyzed. The emphasis is placed on using symmetries to rationally solve the problem as well as to create a similar composition with GeoGebra. The proposed content is suitable for use in learning in STEAM centers.
- 14.2. Представена е задача от онлайн състезанието „VIVA Математика с компютър“ и възможности за използване на предоставените файлове с динамична композиция в тях. Анализират се резултатите на участниците в състезанието. Акцентът е поставен върху използването на симетрии за рационално решаване на проблема, както и за създаване на подобна композиция с GeoGebra. Предложеното съдържание е подходящо за използване при обучение в STEAM центрове.
15. Chehlarova, N., Gachev, G.. Application of 3D printed models for counting prisms in solids. 12, 3, 2024, ISSN:1314-8796, DOI:10.15547/artte.2024.03.006, 169-175



- 15.1. A system of tasks for counting prisms and the printed 3D models of solids from the tasks are presented. An example for construction of the 3d models is given. Ways of counting and recording the corresponding result of the tasks, as well as typical mistakes made by the solvers are considered. Results of an experiment with students in 5th and 6th grade from an elementary school are described. The presented system of tasks is suitable for use in classes in Mathematics, Information technology, Computer modeling, for work in STEM centers, etc. The auxiliary 3D models can be used when working with people with visual impairments.
- 15.2. Система от задачи за броене на призми и отпечатани 3D модели на тела от задачите са представени. Даден е пример за създаване на 3d модели. Начини за броене и записване разглежда се съответният резултат от задачите, както и типични грешки, допуснати от решаващите. Описани са резултати от експеримент с ученици от 5 и 6 клас от основно училище. Представената система от задачи е подходяща за използване в часовете по Математика, Информационни технологии, Компютърно моделиране, за работа в STEM центрове и др. Помощните 3D модели могат да се използват при работа с хора със зрителни увреждания.
16. Chehlarova, K., Chehlarova, N, Gachev, G.. 360-degree photos in the Virtual Mathematics Laboratory. Applied Researches in Technics, Technologies and Education, 12, 3, 2024, ISSN:1314-8796, DOI:10.15547/artte.2024.03.005, 163-168
- 16.1. Here are reviewed 360-degree photos supporting the educational process, available in the Virtual Mathematics Laboratory, developed at the Institute of Mathematics and Informatics of the Bulgarian Academy of Sciences. Some options for using different scale 360-degree photos, captured from different levels, in STEAM education are described. Different software and technical devices, such as GO PRO camera and drone, were used for the creation and image processing. The presented examples of educational resources, containing 360-degree photos, can be used directly from the Virtual Mathematics Laboratory, with middle-class virtual reality glasses, or through a higher-class glasses using computer software.
- 16.2. Разгледани са 360-градусови снимки, подпомагащи учебния процес, достъпни във виртуалната лаборатория по математика, разработена в Института по математика и информатика на БАН. Описани са някои опции за използване на различни мащабни 360-градусови снимки, заснети от различни нива, в STEAM образованието. За създаването и обработката на изображенията са използвани различни софтуерни и технически средства, като камера GO PRO и дрон. Представените примерни образователни ресурси, съдържащи 360-градусови снимки, могат да се използват директно от Лабораторията по виртуална математика, със среден клас очила за виртуална реалност или чрез очила от по-висок клас с компютърен софтуер.
17. Гачев, Г. С. Програмна реализация на играта „Комбинация девет“ / PROGRAM IMPLEMENTATION OF THE GAME ‘COMBINATION NINE’. Математика и

- 17.1. The article presents the mathematical game ‘Combination Nine’. The game requires the numbers 1 to 9 to be arranged in the nine corner points of a  $2 \times 2$  square grid in a way that the sum of the numbers in the four corners of each grid cell is equal to the number set inside the cell. Both the classic tabletop version of the game and its Internet-based electronic prototype are described in detail. The quantities of game combinations of various types are analysed. Guidelines for successful resolution are provided. Typical scenarios for using the game for educational or entertainment purposes are indicated.
- 17.2. В статията е представена математическата игра „Комбинация девет“. В играта се изисква числата от 1 до 9 да се подредят в деветте ъглови точки на квадратна мрежа  $2 \times 2$  така, че сумата от числата в четирите ъгъла на всяка от клетките на мрежата да е равна на зададеното в клетката число. Подробно са описани както класическият настолен вариант на играта, така и нейният програмен вариант. Направен е анализ на количеството и вида на игровите комбинации. Дадени са насоки за успешно намиране на решение. Посочени са типичните сценарии за използване на играта с образователна или развлекателна цел.
18. Gachev, G.. Methodology for estimation of disease prevalence and sensitivity and specificity of a diagnostic test without a standard reference test. Journal of IMAB - Annual Proceeding (Scientific Papers) - supplement, приета за печат: 2024, ISSN:1312-773X, JCR-IF (Web of Science):0.04 Дпуро (Web of Science)
- 18.1. The COVID-19 pandemic raised a question about clinical accuracy of diagnostic tests. This article presents a method for estimating the important measures of a diagnostic test without a standard reference. The sensitivity and specificity along with prevalence disease are estimated based on experimental probability and latent class model analysis. A mathematical model and a computer simulation are developed to test and validate the proposed methodology. An example of implementation and evaluation is given.
- 18.2. Пандемията от COVID-19 повдигна въпроса за клиничната точност на диагностичните тестове. Тази статия представя метод за оценка на важни параметри на диагностичен тест без да се използва еталонен тест. Чувствителността и специфичността заедно с разпространението на заболяването се оценяват въз основа на експериментална вероятност и анализ на модела от типа латентен клас. Разработени са математически модел и компютърна симулация за тестване и валидиране на предложената методология. Даден е пример за изпълнение и оценка.
19. Георги Гачев. Анализ на размерностите - необходимо условие за прилагане на математически модели / DIMENSIONAL ANALYSIS - A NECESSARY CONDITION FOR THE APPLICATION OF MATHEMATICAL MODELS. Математика и информатика, Аз-буки, 2024, ISSN:1310–2230 (приета за публикуване)

- 19.1. The article presents the analysis of dimensions as a necessary condition for the correct application of mathematical models in practice. Basic mathematical operations with dimensions are presented, as well as rules for working with dimensions. Each rule is explained with an example. The material is appropriate both for secondary school and for specific subjects in professional education.
- 19.2. Статията представя анализа на размерностите като необходимо условие за правилното прилагане на математически модели в практиката. Описани са основните правила за работа с размерности, като всяко правило е пояснено с пример. Материалът е подходящ, както за средното училище, така и за конкретни предмети в професионалното образование.
20. Тони Чехларова, Георги Гачев. COMPUTER MODELS FOR THE STUDY OF PYRAMIDS WITH EQUAL EDGES INSCRIBED IN A SPHERE / Компютърни модели за изследване на пирамиди равни ръбове, вписани в сфера. Математика и математическо образование, Съюз на математиците в България, 2025 (приета за публикуване)
- 20.1. This paper provides educational resources for the study of pyramids with equal edges that are inscribed in a sphere. Potential use of the resources by students of different age groups is illustrated. A recommendation is made to use the created computer models both for obtaining the answer to a given task with sufficient accuracy and learning the software capabilities. The possibilities for the simultaneous development of mathematical and digital competence with a focus on solving applied tasks or forming the ability to formulate hypotheses are discussed.
- 20.2. Представени са образователни ресурси за изследване на пирамиди с равни ръбове, които са вписани в сфера. Описани са възможности за използването им от ученици от различни възрастови групи. Направена е препоръка за работа със създадените компютърни модели както за получаване с достатъчна точност на отговор на поставена задача, така и за усвояване на софтуера. Обсъдени са възможности за едновременно развитие на математическа и дигитална компетентност, с насоченост към решаване на приложни задачи или формиране на умение за формулиране на хипотези.
21. Георги Гачев. Метод на графите за балансиране на химични уравнения. Насоки за преподаване. / METHOD OF GRAPHS FOR BALANCING OF CHEMICAL EQUATIONS. TEACHING GUIDELINES. Педагогически форум 2025 Индексирано в ERIH+ (приета за публикуване)
- 21.1. The method of graphs is a new and relatively easy way to balance chemical equations. With its help, complex chemical equations can be solved without computing devices. The method is based on an algorithm with simple rules, which significantly reduces the probability of making mistakes. The whole balancing process is entertaining and resembles solving a puzzle. However, in order for the graph method to be applied effectively, some experience and in-depth study are required.

- 21.2. Методът на графите е нов и сравнително лесен начин за балансиране на химични уравнения. С негова помощ без изчислителни устройства могат да бъдат балансирани сложни химични уравнения. Методът се основава на алгоритъм с прости правила, което съществено намалява вероятността от допускане на грешки. Целият процес на балансиране носи интересен характер и наподобява решаване на ребус. Въпреки това, за да бъде метода на графите прилаган ефективно, са необходими известен опит и задълбочено изучаване
22. Toni Chehlarova, Neda Chehlarova, Georgi Gachev. EDUCATIONAL RESOURCES FOR STUDYING MIDSEGMENTS OF TRIANGLE AND TRAPEZOID. Математика и информатика, Аз-буки, приета за печат: 2024, ISSN:1310-2230, JCR-IF (Web of Science):0.12
- 22.1. Educational resources for teaching mathematics in the study of midsegment in triangle and midsegment in trapezoid are described. Variants of dynamic constructions are considered, in support of characterization studies, as well as for the eyesight development. Files for 3D printing models when studying midsegment in triangle and midsegment in trapezoid are presented. The 3D printed models can be used when working with people with visual impairments.
- 22.2. Описани са образователни ресурси за обучение по математика при изучаване на средна отсечка в триъгълник и средна отсечка в трапец. Разгледани са варианти на динамични конструкции в подкрепа на характеристиките, както и за развитие на зрението. Представени са файлове за 3D принтиране на модели при изследване на средна отсечка в триъгълник и средна отсечка в трапец. 3D отпечатаните модели могат да се използват при работа с хора със зрителни увреждания.
23. Георги Гачев ИНТЕРНЕТ БАЗИРАНА СИСТЕМА ЗА ПУБЛИКУВАНЕ НА ТЕМИ ПО МАТЕМАТИКА В РАМКИТЕ НА “ВИРТУАЛЕН УЧИЛИЩЕН КАБИНЕТ ПО МАТЕМАТИКА” / INTERNET-BASED SYSTEM FOR PUBLISHING MATHEMATICS THEMES WITHIN THE FRAMEWORK OF THE "VIRTUAL MATHEMATICS LABORATORY". 10 ГОДИНИ ВИРТУАЛЕН УЧИЛИЩЕН КАБИНЕТ ПО МАТЕМАТИКА, 2025, ISSN:978-954-561-636-5, 15-20
- 23.1. The Internet-Based System for Publishing Mathematics Themes is part of the "Virtual Mathematics Laboratory". Its purpose is to facilitate teachers in the preparation of teaching materials in mathematics with their characteristic specificity such as typography, special graphic elements and overall visual design. The main capabilities of the system are described. A sample math workbook is presented as the final result.
- 23.2. Системата за публикуване на теми по математика е част от „Виртуалния училищен кабинет по математика“. Нейното предназначение е да улесни преподавателите при подготовката на учебни материали по математика с тяхната характерна специфика като типография, особени графични елементи и цялостно визуално оформяне. Направено е описание на основните възможности

на системата. Представено е примерно пособие по математика като краен резултат.