АЗ·БУКИ
Национално издателство за образование и наука

МАТЕМАТИКА И ИНФОРМАТИКА

РАЗПРОСТРАНЕНИЕ НА ИЗСЛЕДОВАТЕЛСКИЯ ПОДХОД В ЕВРОПЕЙСКОТО ОБРАЗОВАНИЕ ПО МАТЕМАТИКА И ПРИРОДНИ НАУКИ

The Fibonacci Project

DISSEMINATING INQUIRY-BASED SCIENCE AND MATHEMATICS EDUCATION IN EUROPE

6 2011
ГОДИНА LIV

СЪДЪРЖАНИЕ

МЕЖДУНАРОДНИ ПРОЕКТИ

Т. Чехларова, Е. Сендова, – Динамично паркетиране 5

* * * – Учители, удостоени с I и II ПКС през 2011 г. в ДИУУ на СУ „Св. Климент Охридски“ 18

ВЪПРОСИ НА ПРЕПОДАВАНЕТО

Ю. Нинова – Национален семинар по математическо образование 19

И. Тонов – Относно формата на задачите от математическите състезания 24

К. Колева, В. Бакоев – Един модел за решаване на логически задачи от тип двучленна релация 28

ОЛИМПИАДИ. СЪСТЕЗАНИЯ

Е. Сендова – Единственият тежък проблем за нашите състезатели в AITMO се оказаха купите! (Блиц-интервю с Ивайло Кортезов) 39

Ч. Лозанов – 16. математически турнир „Акад. Кирил Попов“, Шумен, 2011 г. 43

ЗАДАЧИ

* * * – Задачи по математика 77

* * * – Годишно съдържание 77

CONTENTS

INTERNATIONAL PROJECTS

T. Chehlarova, E. Sendova – Dynamic tesselations 5

* * * – Teachers awarded I and II professional and qualification degree in 2011 by DITI of SU „St. Kliment Ohridski“ 18

TEACHING MATTER

Y. Ninova – National seminar on mathematics education 19

I. Tonov – About the format of the problems for mathematics competitions 24

K. Koleva, V. Bakoev – One model for solving logical problems of the type binary relation 28

OLYMPIADS. COMPETITIONS

E. Sendova – The only „heavy“ problem of our participants at AITMO were the cups (an interview with Ivaylo Kortezov) 39

Ch. Lozanov – Sixteenth mathematics tournament „Acad. Kiril Popov“, Shumen, 2011 43

PROBLEMS

*** – Mathematical problems 77

*** – Annual contents 77

ДИНАМИЧНО ПАРКЕТИРАНЕ

ТОНИ ЧЕХЛАРОВА, ЕВГЕНИЯ СЕНДОВА, София

The Fibonacci Project

DISSEMINATING INQUIRY-BASED SCIENCE AND MATHEMATICS EDUCATION IN EUROPE

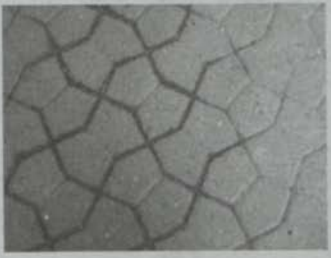
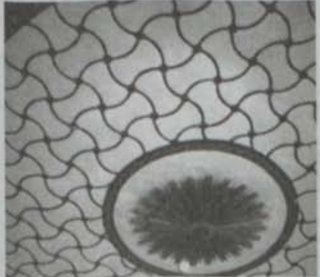
Резюме. В статията се разглежда темата за изследователския подход в контекста на *паркетиране на равнината с произволен многоъгълник.* Предложен е *динамичен инструмент* (създаден с *GeoGebra*), с който учениците могат да експериментират и откриват кои многоъгълници могат да бъдат *паркетиращи плочки,* да менят едновременно формата на всички участващи *плочки,* да създават различни модели на паркети според вида и цвета на пораждащия многоъгълник, да откриват и обосновават свойствата на многоъгълници, пораждащи конкретна мозайка. Дискутират се възможности за интегриране на темата в часовете по математика, ИТ и изобразително изкуство.

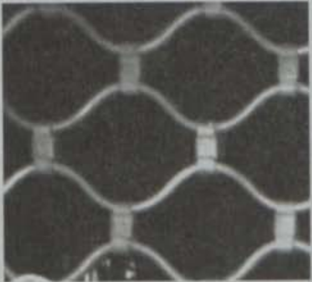
Ключови думи: паркетиране с произволен многоъгълник, изследователски подход, динамичен софтуер, интегриране на математиката с ИТ и изобразителното изкуство

1. Мозайките – свидетелство за красотата на математиката около нас.

Първото сблъскване с *мозайките* (или както още са известни в математиката – *паркетите*) става още в най-ранна възраст – когато човек стъпва по павираната улица, по пода в стаята, в банята или пък се заглежда в дърворезбованите тавани или решките по прозорците на старите български къщи.





Когато понатрупа малко геометрични познания и престане да задава въпроси от типа: *Какво общо имат мозайките и паркетите с геометрията?* [1], човек се замисля как *неуките* наглед майстори са създали такива интересни от математическа гледна точка обекти... Образци от мозайки, създадени от представители на различни културни и религиозни традиции, могат да се намерят навсякъде по света. И макар че най-ранните се свързват с шумерската цивилизация (около 4 в. пр. н.е.), за голяма изненада на редица съвременни математици някои от най-интересните открития в контекста на паркетирането от математическа гледна точка са не по-стари от 45 години [2-4].

От гледна точка на изследователския подход в математическото образование темата за *паркетиране на равнината* предлага чудесни възможности, защото може да се атакуват задачи и проблеми с различна степен на трудност: *Кои са правилните многоъгълници, които паркетират равнината? Какво става, ако паркетиращата плочка е неправилен многоъгълник? А ако паркетираме с повече от един вид правилен многоъгълник, но налагаме допълнителни ограничителни условия за многоъгълниците около всеки връх*? [4].

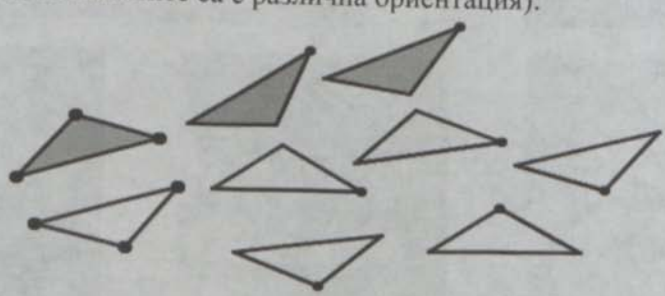
Изследването на някои от тези въпроси може да се предложи на деца още от началното училище и то с помощта на шаблони от различни материали [5, 6]. Особено подходящ за изследване дали даден вид *плочка* паркетира равнината обаче е динамичният софтуер.

В предишна статия [7] представихме как темата за паркетирането може *да се оживи* с помощта на *GeoGebra*. По-конкретно – използвахме вградения в системата бутон за построяване на многоъгълник и предложихме сценарий, в който учениците изследват и откриват сами, че правилните n-ъгълници паркетират равнината само при $n = 3$, 4 и 6.

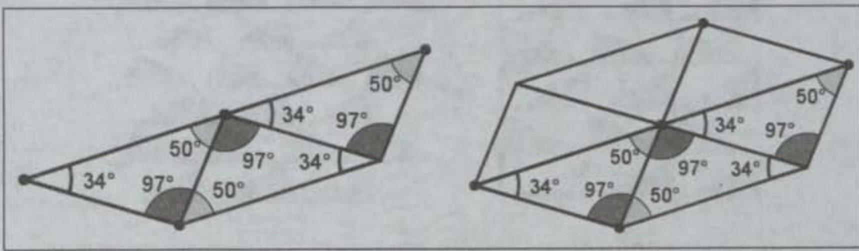
Сега да видим с какви динамични конструкции учениците могат *да откриват* паркети, генерирани от една плочка, която е произволен n-ъгълник. Да започнем с триъгълна плочка.

2. Лесно ли се правят динамични паркети от триъгълни плочки?

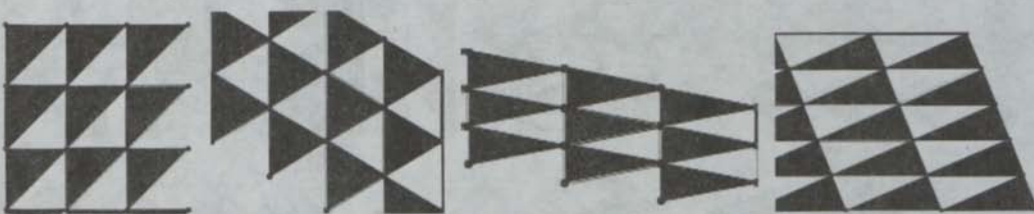
Как можем да изследваме дали произволен триъгълник паркетира равнината? За целта е подходящо да използваме няколко еднакви динамични триъгълници (затъмнените и незатъмнените са с различна ориентация):



Ето една възможна реализация.

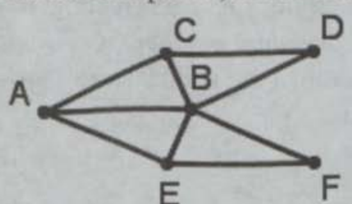


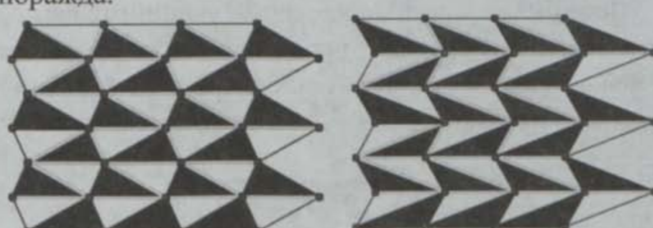
С подходящи транслации получаваме динамична конструкция от еднакви триъгълници, която ще използваме като *динамичен инструмент* за паркетиране на равнината. С помощта на динамичния инструмент учениците могат да менят едновременно формата на всички участващи триъгълници и да създават различни модели на паркети според вида на пораждащия триъгълник и оцветяването.



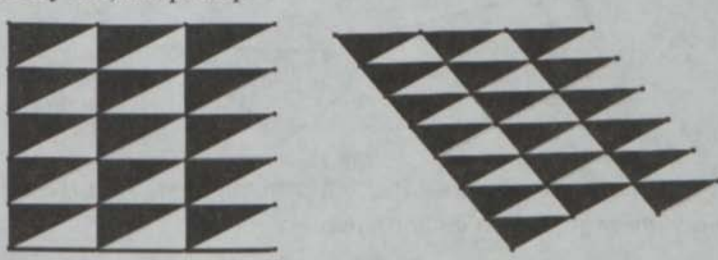
Да открият вида на пораждащия триъгълник на готова мозайка в конкретни частни случаи и да обосноват твърдението си също може да се окаже стимулиращо предизвикателство за учениците.

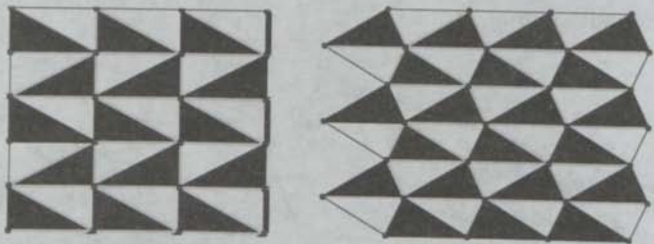
Особено важно при изследователския подход е да насърчаваме учениците да търсят различни решения – в случая различни реализации на динамичен инструмент за паркетиране. Ето пример на друг динамичен инструмент от триъгълни плочки и паркети, които той поражда.



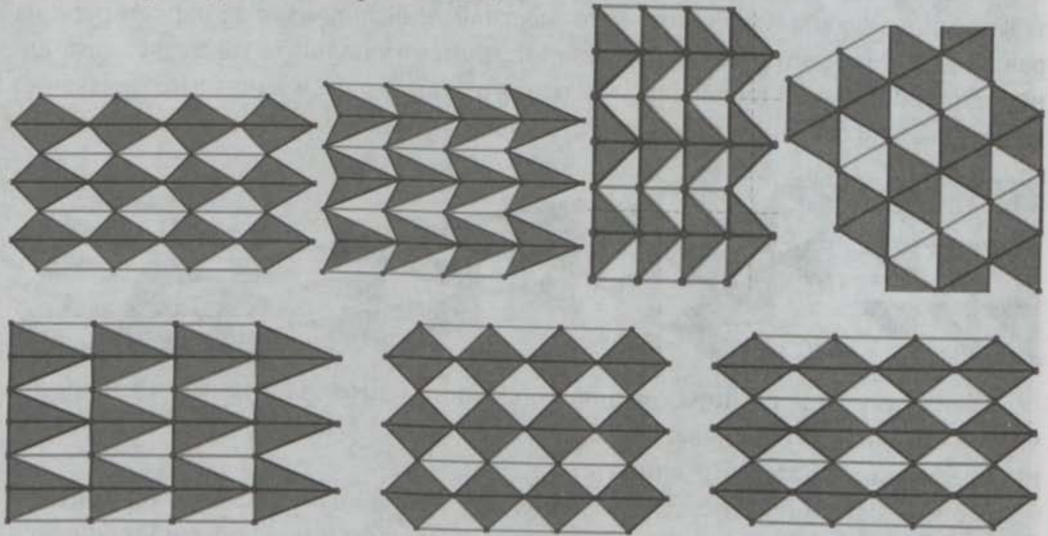


Интересно е сравняването на паркети, получени от двата инструмента, за еднакви частни случаи, например:



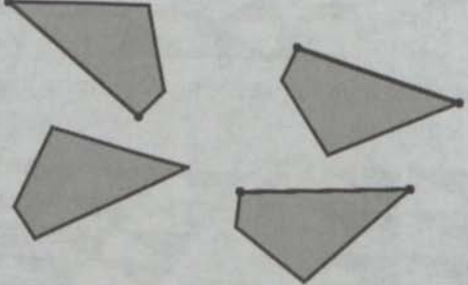


Резултати от втория инструмент, но с друг тип оцветяване, подготвят изследване на паркетиране с четириъгълник.

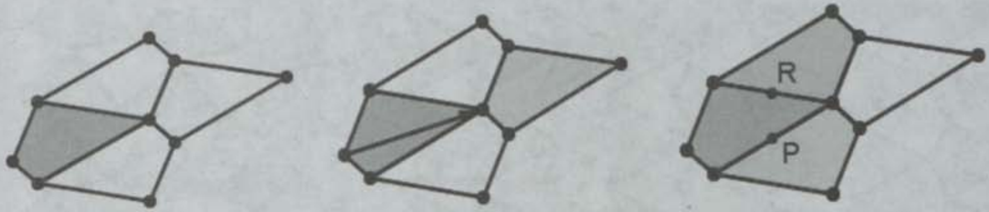


3. Как да направим динамични паркети от четириъгълни плочки?

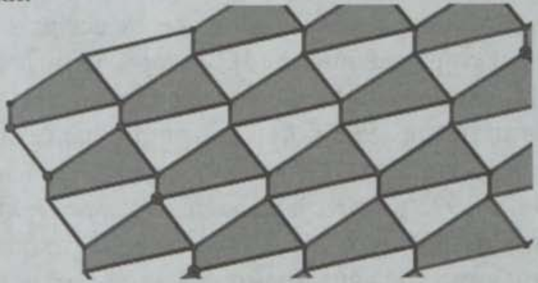
Вече бихме могли да насърчим учениците сами да си поставят следващия изследователски проблем, например: *Може ли да се паркетира равнината с произволен четириъгълник?* Аналогично като при триъгълника ще използваме за изследване няколко еднакви динамични четириъгълници.



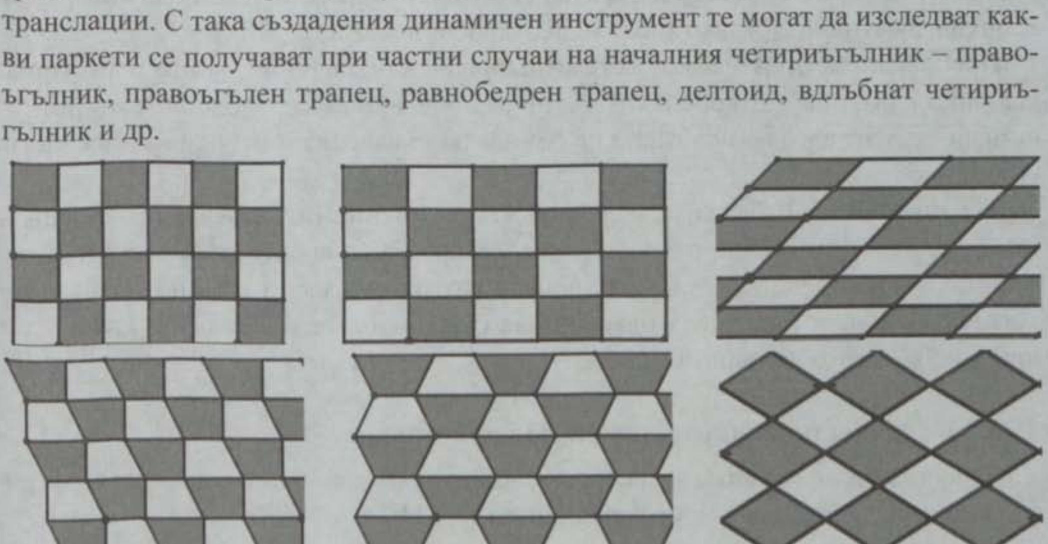
Учениците трябва да се опитат да долепят четириъгълниците така, че в една точка *да се съберат* ъгли, които се допълват до 360°.

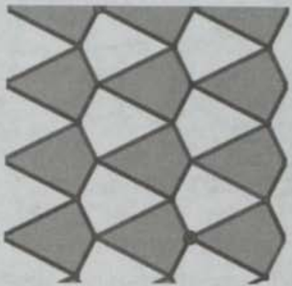
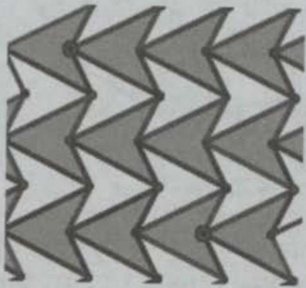
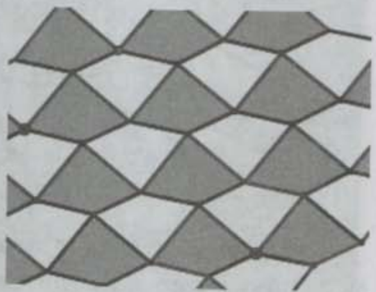


Следващата стъпка е да разкрият с какво геометрично преобразувание може да се получи всеки от трите четириъгълника от изходния (в сиво на първия чертеж). Единият четириъгълник може да се получи чрез транслация, чийто вектор се определя чрез диагонала с край – общия им връх. Другите два четириъгълника могат да се разглеждат като централно симетрични на дадения с центрове – средите на общите страни. Накрая трябва да използват отново геометрично преобразувание, за да размножат тази динамична композиция от четири еднакви четириъгълни плочки.



Дори да са доволни от резултата, добре е учениците да помислят има ли други, по-икономични пътища за постигането му. С помощ от учителя или след промени в оцветяването те могат да установят, че в случая по-икономично е да използват два четириъгълника – произволен и образът му при централна симетрия спрямо среда на някоя от страните му. След това е достатъчно да приложат подходящи транслации. С така създадения динамичен инструмент те могат да изследват какви паркети се получават при частни случаи на началния четириъгълник – правоъгълник, правоъгълен трапец, равнобедрен трапец, делтоид, вдлъбнат четириъгълник и др.



Тук ще припомним, че и самото създаване на динамичен инструмент може да стане по различни начини в една и съща среда – като икономичен вариант в *GeoGebra* препоръчваме командата за редици (разгледана в [8]).

5. Знаем ли колко вида петоъгълни плочки за паркетиране има?

Както учениците вече са открили, правилният петоъгълник не става за паркетираща плочка. А ако е неправилен? Оказва се, че всеки петоъгълник с двойка успоредни страни паркетира равнината [4]. Интересна информация за изследванията, свързани с петоъгълната плочка, може да намерите в [9]. Авторът припомня, че всички известни преди 1968 г. петоъгълници, паркетиращи равнината, са били пет типа. През същата година Kershner открива нови три типа и смята, че е изчерпал проблема. В 1975 г. *кралят на занимателната математика*, Мартин Гарднър, публикува материал в *Scientific American* за откритието на Kershner и отправя предизвикателство пред читателите си, че това са всички известни типове петоъгълни паркетни плочки. Скоро след това Гарднър публикува откритие на още един тип от свой читател (Richard James III), което на свой ред събужда изследователската страст на една американска домакиня - Marjorie Rice. Интересен факт е, че нейната математическа подготовка се свежда до наученото в средното училище, но с доста методичен изследователски подход тя успява да анализира всички известни до тогава типове и да открие и десети.

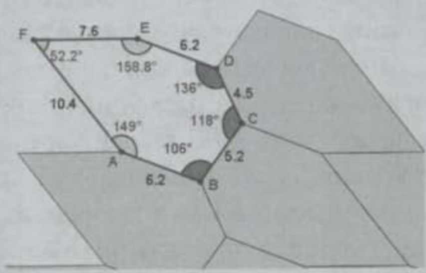
Проблемът за броя на видовете изпъкнали петоъгълници, които паркетират равнината, все още е отворен – известни са поне 14 (като последният е открит от немски студент едва в 1985 г.), но не се знае дали изчерпват всички възможности [10].

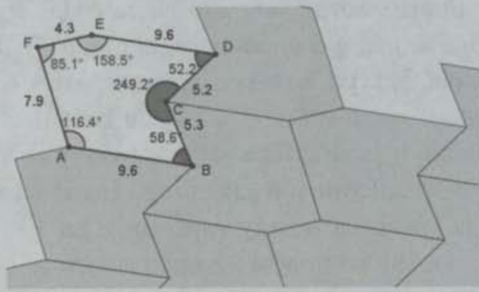
Тук ни се ще да отбележим, че да покажем на учениците задачи, които продължават да бъдат атакувани от любители и от професионални математици и днес, е много важна предпоставка, за да почувстват математиката именно като изследователска област (която благодарение на съвременните технологии може да се практикува и като експериментална).

6. Кои са шестоъгълните плочки за паркетиране?

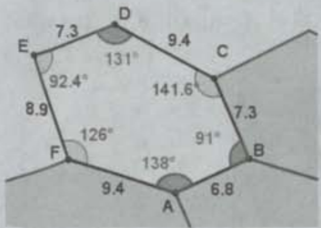
А какво може да се каже за шестоъгълниците? Още в 1918 г. е доказано, че три вида шестоъгълници паркетират равнината [4, 11]:

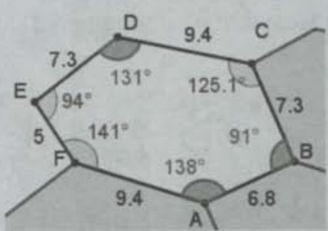
Първи вид: $AB = DE$, $\sphericalangle A + \sphericalangle E + \sphericalangle F = 360°$.

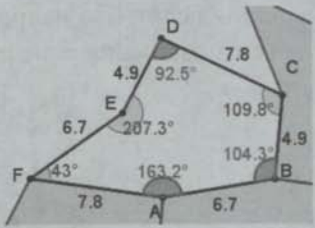




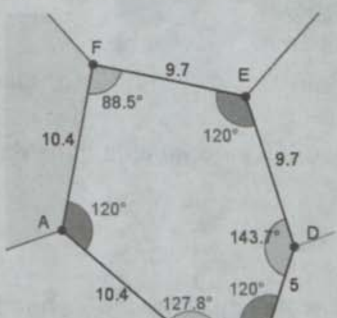
Втори вид: $AF = CD$, $BC = DE$, $\sphericalangle A + \sphericalangle B + \sphericalangle D = 360°$.

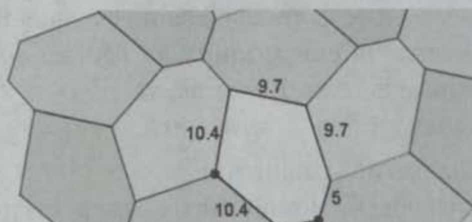




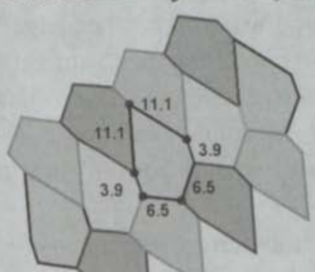


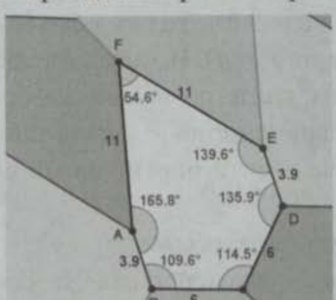
Трети вид: $AF = AB$, $CB = CD$, $ED = EF$, $\sphericalangle A = \sphericalangle C = \sphericalangle E = 120°$.

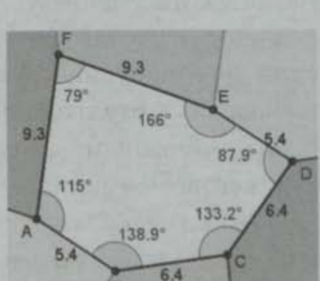




Разбира се, учениците могат да изследват динамични модели и с допълнително поставени условия, например с двойка равни страни:







7. Динамична ешеризация – що е то и как да я реализираме?

Мозайките могат условно да се разделят на два типа – *геометрични* (*в стил Алхамбра*) и *реалистични* (*в стил Ешер*) [12], в които плочката не е абстрактна геометрична фигура, а *реалистичен* (в известен смисъл) обект – конник, риба, птица, дракон, ангел и т.н. [13, 14]. За холандския художник Ешер, за удивителните му мозайки и за връзката им с математиката е писано много. Не случайно редица математически книги имат негови мозайки на корицата си. Една от най-хубавите книги за връзката между картините на Ешер, музиката на Бах и теоремата на Гьодел (и много повече) е произведението на Дъглас Хофстатър [15], което напоследък излезе и на български език [16].

Може би не толкова известен е фактът, че всъщност *реалистичните мозайки* не са открити от Ешер, а са по-скоро преоткрити и популяризирани от него в западния свят. Ето например мозайка от двореца Алхамбра и може би вдъхновена от нея мозайка на Ешер.

Моделирането на паркети в стил Ешер (или известно още като *ешеризация* [17]), може да се формализира по следния начин:

***Задачата за ешеризация на дадена фигура**:* Нека е дадена фигура *S*. Да се намери нова фигура *T, такава че:*

- *T* е максимално *близка* до *S*
- *T* паркетира равнината.

Изследване на мозайките на Ешер, откриване на паркетиращите плочки в тях, моделиране на *реалистични паркети* са все теми, особено подходящи в часовете по математика, ИТ и изобразително изкуство. Например в помагалото по ИТ за 6. клас [18] на учениците се предлага проект да паркетират равнината с плочка във формата на лице на клоун с помощта на геометрични трансформации. Тук математическите умения улесняват значително задачата на работещите с графичен редактор (в случая програмата *Paint*). Но да се изработи и след това да се прилага един динамичен инструмент, който позволява деформациите на една единствена плочка да се отразяват еновременно върху цялата паркетна конфигурация, е чудесна възможност за проява и интегриране на математически, информатични и художествени умения.

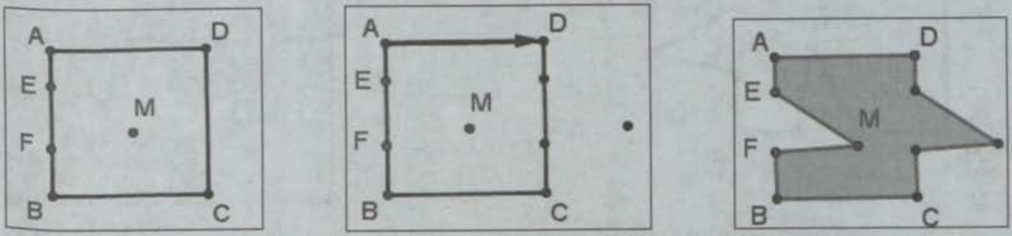
Тук под *деформация* се разбира *изрязване на част* от плочката и *поставянето ѝ на друго място,* така че да се запази площта. Да илюстрираме тази идея с базисна паркетираща плочка квадрат.

8. Как се деформира динамично квадратна плочка?

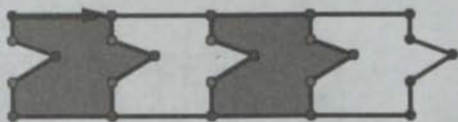
Построяваме квадрат, избираме точка **E** от страната му **AB** и точка **F** от **EB**. Да видим как можем да моделираме изрязване на триъгълник от квадрата и долепването му към срещуположната страна.

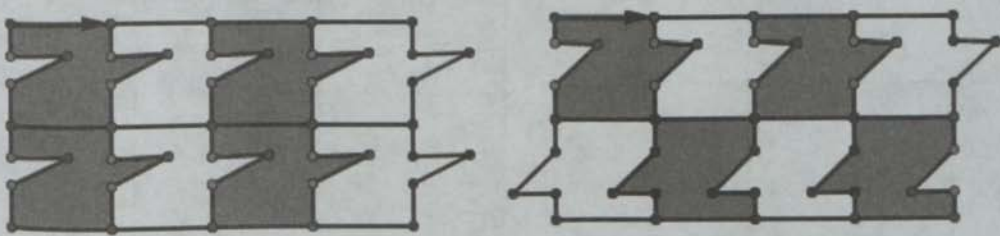
Избираме произволна точка **M** и с помощта на точките **E**, **F** и **M** ще деформираме квадрата.

• Построяваме образите на **E**, **F** и **M** при транслация с вектор **AD.** Свързваме точките, както е показано долу, и получаваме „деформираната“ квадратна плочка.

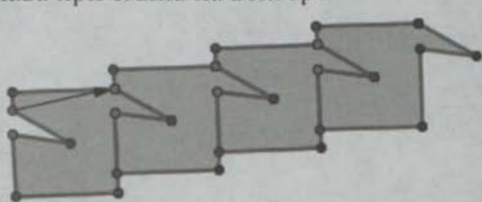


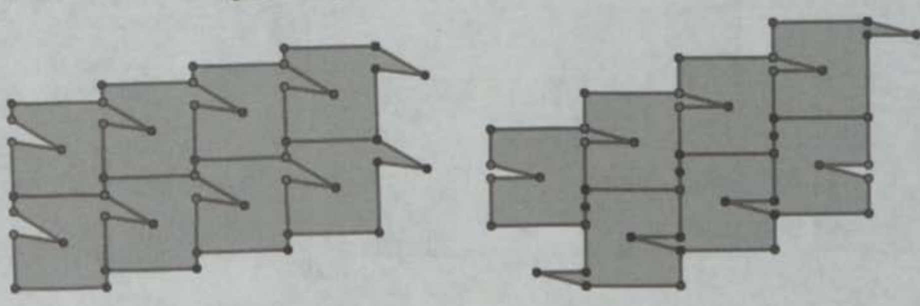
С нея паркетираме, като ползваме транслация за първата редица и транслация, или централна симетрия, или осева симетрия, за получаване на другите редици.



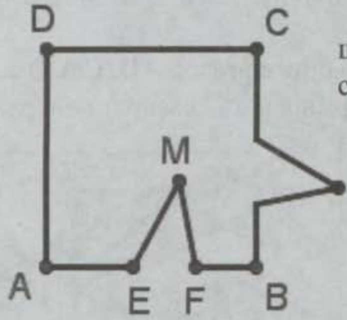


Ето какво се получава при смяна на вектора:

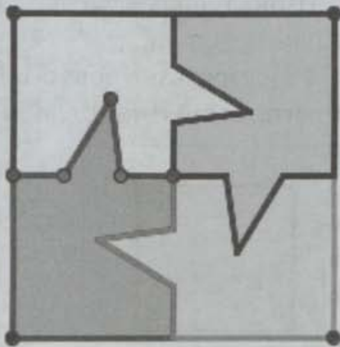




● Сега да моделираме *залепване към друга страна на квадрата*. За целта построяваме образите на **E**, **F** и **M** при ротация с център точка **B** и ъгъл –90°. Свързваме точките, както е показано долу, и получаваме нова „деформирана“ квадратна плочка.

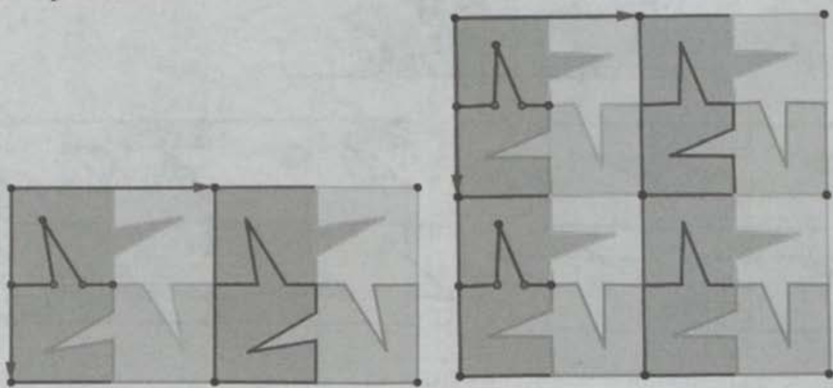


С ротация със същия ъгъл и център стигаме до фигурата:

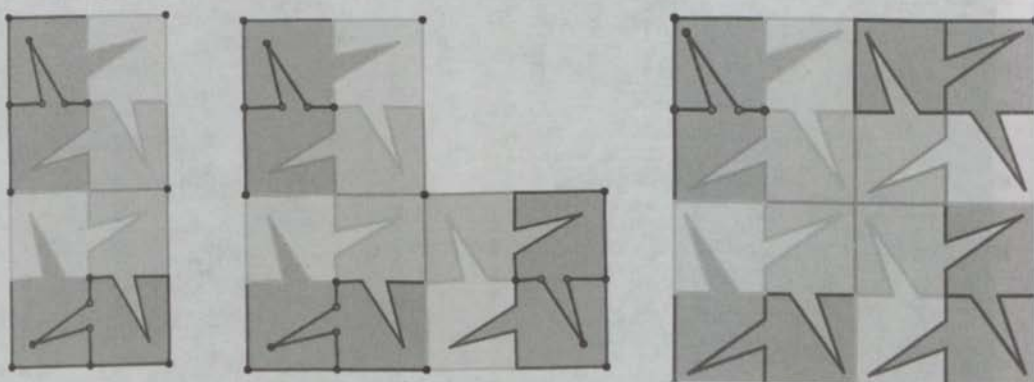


За удобство сме скрили някои от точките и/ или имената им.
Можем да продължим по няколко начина, например:

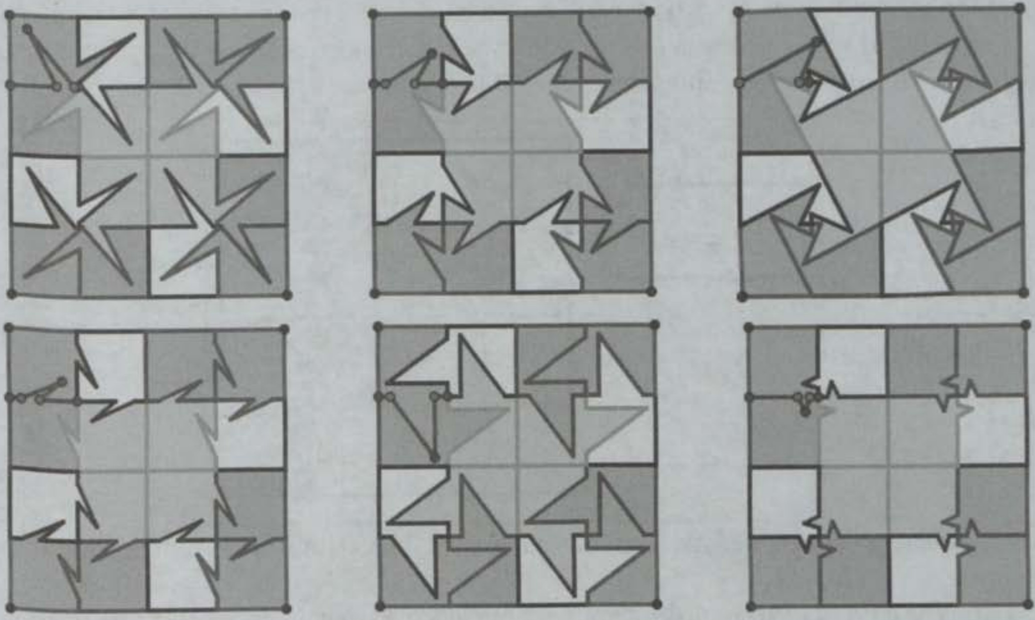
■ с транслация



■ с ротация на 90°

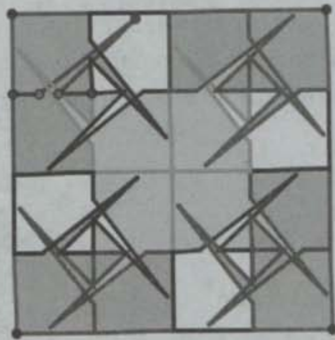


И следващата стъпка може да се реализира по различни начини, което осигурява разнообразието дори при такава проста начална форма. (Кой казва, че квадратът не бил обещаваща за паркетиране изходна плочка...) Разнообразие се постига и с движение на точките **M**, **E**, **F**.

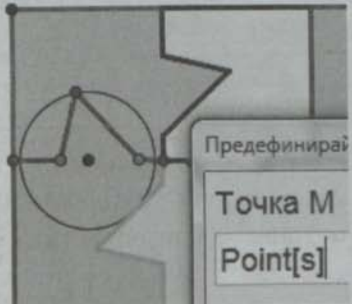


Тъй като избрахме точка **M** произволно, създава се възможност за самопресичане на фигурата и съответно нарушаване на основната паркетиращата фигура.

Това се наблюдава особено при работа с по-малки деца, които не се интересуват толкова от „дефиницията на паркет“ и изследват всички възможности за движение.



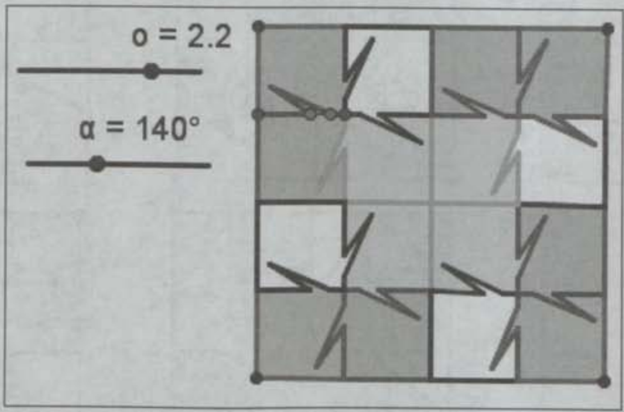
За да предотвратим това, е подходящо да изберем точка **M** върху предварително построен обект. Можем да построим окръжност *s* с диаметър **AB**, (всъщност, малко по-малък от **AB**).



Този избор помага за организиране на анимация. Построяваме плъзгачи, които ще ни осигуряват движението на точките **E**, **F**. Предефинираме:

• Точка **E** като пресечна на отсечка ***a*** = **AB** и окръжност с център **A** и радиус ***o*** (виж плъзгача). За да си осигурим пресечна точка, фиксираме точките **A** и **B** и според дължината на ***a*** = **AB** даваме подходяща горна граница на плъзгача ***o***.

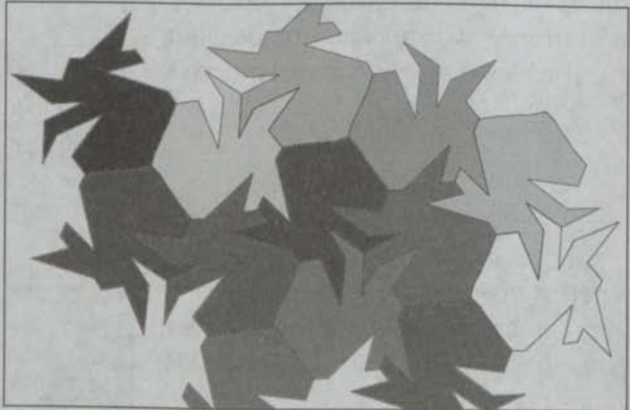
• Точка **M** като пресечна на окръжността ***s*** и второто рамо на ъгъл с връх средата на **AB**, първо рамо, минаващо през **B** и големина α (виж плъзгача).



Остава да скрием ненужните елементи и да пуснем плъзгачите в режим анимация.

Това са само някои от възможностите, но дават като начало достатъчно идеи за работа в изследователски дух с ученици на различна възраст.

Ето един реалистичен паркет, сътворен от 9-годишната Панита по време на конкурса *Да творим в стила на Ешер* в рамките на *Нощта на учените* [6]. Откривате ли коя е пораждащата плочка?



А за информатично настроените ни читатели, препоръчваме да видят [19] и как може да се алгоритмизира процесът на ешеризация при подходящо въведена метрика за близост между фигури [20].

Вместо заключение

Разбира се, когато говорим за паркетиране и мозайки, не трябва да забравяме една класическа творба от българските математици И. Стоянова и Г. Скордев [21] и превода на М. Гарднър на български език [22]. И да насърчим учениците си да потърсят интерактивни аплети за генериране и оцветяване на паркети (например с магическата ключова дума *tessellations*) [23-31].

Надяваме се, че заключителните фрази в този етюд на тема *динамично паркетиране* няма да звучат като финален акорд, а по-скоро като увертюра за вас и вашите ученици в един изпълнен с положителни емоции творчески процес.

Дори при математическото изследване на паркетирането учениците да преоткриват известни вече факти, те ще вкусят от истинската атмосфера на математиката – да правят хипотези, да ги проверяват и обосновават, да задават въпроси, които може би все още нямат отговор.

А ако използват динамичните инструменти, за да създават произведения на изкуството, това ще бъде творчество, чийто *таван е само въображението им*.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Често задавани въпроси за връзката между паркетирането и геометрията*: http://www.ask.com/questions-about/Tessellations-in-Geometry

2. Grunbaum, B., G. Shephard, (1986) *Tiling and Patterns*, New York, NY, W.H. Freeman and Co.

3. Peterson, I. (1990) *Islands of Truth: A Mathematical Mystery Cruise*, New York, NY, W.H. Freeman and Co.

4. Delvin, K. (1994) *Mathematics – The Science of Patterns*, New York, NY, W.H. Freeman and Co.

5. Upitis, R., E. Phillips, W. Higginson, (1997) Creative Mathematics: Exploring children's understanding, Routledge, New York, NY.

6. Сендова, Е., Т. Чехларова, (2011) *Общото в различията (или Да влезеш в ролята на учен)*, – Математика и информатика, кн. 5, с. 27-29.

7. Чехларова, Т. (2011) *Ако моите учители бяха такива*, – Математика и информатика, кн. 4, с. 11-14.

8. Чехларова, Т., Т. Терзиева, С. Анева, (2011) *Да впрегнем информатиката за моделиране на матрьошки от различни ъгли (или команда за редици в GeoGebra)*, – Математика и информатика, кн. 5, с. 5-12.

9. Schattschneider. D. *Perplexing Pentagons*, http://britton.disted.camosun.bc.ca/jbperplex.htm

10. Weisstein, E. *Pentagon Tiling*. From *MathWorld* – A Wolfram Web Resource. http://mathworld.wolfram.com/PentagonTiling.html.

11. Weisstein, Eric W. *Hexagon Tiling*. From *MathWorld* – A Wolfram Web Resource. http://mathworld.wolfram.com/HexagonTiling.html.

12. *Is that art Escher style or Alhambra style? The Two Kinds of Tessellation* http://www.tessellations.org/essays-escher-or-alhambra-tessellations.htm

13. Escher, M. (1989) *Exploring the infinite*. Harry, N. Abrams, Inc., Publishers.

14. *Галерия от мозайки на Ешер* http://www.tessellations.org/eschergallery1thumbs.shtml

15. Hofsadter, D. (1979) *Godel, Escher, Bach: an Eternal Golden Braid*, Basic Books

16. В аванс; *Гьодел, Ешер. Бах – една гирлянда към безкрайността' на Дъглас Хофстатът*, http://www.knigolandia.info/2011/03/blog-post_20.html

17. Kaplan, C. (2007) Escherization, http://www.cgl.uwaterloo.ca/~csk/projects/escherization/

18. Добрева М., Е. Ковачева, Н. Николова, Е. Сендова, Е. Стефанова. *Уча и творя с компютър* – учебно помагало по информационни технологии – 6. клас, Анубис, С., 2007, ISBN: 978-954-426-747-6.

19. Гърковска, С. *Кой казва, че в изкуството няма математика?* – Математика и информатика, кн. 6, 2002, с. 45-50.

20. Kaplan C., D. Salesin, (2000) Escherization.SIGGRAPH 2000, *the 27th International Conference on Computer Graphics and Interactive Techniques*. New Orleans, Louisiana, USA, 25-27.

21. Стоянова, И., Г. Скордев, (1981) *Правилни мозайки*, Нар. Просвета, С.

22. Гарднър, М. (1980) Математически развлечения. т.3, Наука и изкуство, С.

23. http://home.comcast.net/~tessellations/butterflies.htm

24. http://home.comcast.net/~tessellations/hibiscus.htm

25. http://home.comcast.net/~tessellations/shells.htm
26. http://gwydir.demon.co.uk/jo/tess/tess.htm
27. http://gwydir.demon.co.uk/jo/tess/tri.htm
28. http://gwydir.demon.co.uk/jo/tess/sqtile.htm
29. http://gwydir.demon.co.uk/jo/tess/triex.htm
30. http://gwydir.demon.co.uk/jo/tess/escher.htm
31. http://gwydir.demon.co.uk/jo/tess/teacher.htm#grids

DYNAMIC TESSELATIONS

Abstract. The article deals with the inquiry based learning in the context of *tessellating the plane with an arbitrary polygon*. The students are provided with a dynamic instrument (implemented by means of *GeoGebra)* to explore and find which polygons tessellate the plane, to modify simultaneously the shape of all tiles in a dynamic tessellation, to create various tessellations according to the type and the color of the generating polygon, to discover and verify the properties of polygons generating a specific tessellation. Opportunities for integrating the dynamic tessellations in the classes in mathematics, IT and fine arts are discussed.

Keywords: tessellation by arbitrary polygons, inquiry based mathematics learning, dynamic software, integrating the education of mathematics, IT and fine arts

Assoc. Prof. Toni Chehlarova, PhD
Insittute of Mathematics and Informatics,
Bulgarian Academy of Sciences
e-mail: toni.chehlarova@gmail.com
Assoc. Prof. Evgenia Sendova, PhD
Insittute of Mathematics and Informatics,
Bulgarian Academy of Sciences
e-mail: jenny@math.bas.bg

УЧИТЕЛИ, УДОСТОЕНИ С I И II ПКС В ДИУУ НА СУ „СВ. КЛИМЕНТ ОХРИДСКИ" ПРЕЗ 2011 Г.

МАТЕМАТИКА:

I ПКС: ИЛИАНА ЦВЕТКОВА – СМГ „Паисий Хилендарски", София
II ПКС: ПЕТЯ РАНГЕЛОВА ВЕЛКОВА – ОМГ „Акад. Кирил Попов", Пловдив

ИНФОРМАТИКА И ИНФОРМАЦИОННИ ТЕХНОЛОГИИ – II ПКС:

ПЕТЪР ЙОСИФОВ ИВАНОВ – СОУ „Патриарх Ефтимий", Пловдив
ЛЮДМИЛА ЕВГЕНИЕВНА КЬОСЕВА – СОУ „Васил Левски", Велинград
МАРИЯ КИРИЛОВА ГРОЗЕВА – СОУ „Св.Св.Кирил и Методий", Пловдив
ВИОЛЕТА ХУБЕНОВА ТАСЕВА – ОМГ „Акад. Кирил Попов", Пловдив
РОСИЦА БОЖИЛОВА ИВАНОВА – СОУ „Патриарх Ефтимий", Пловдив
БИЛЯНА ВЕСКОВА ГЮЛЧЕВА – СОУ „Св.Св.Кирил и Методий", Асеновград

НАЦИОНАЛЕН СЕМИНАР ПО МАТЕМАТИЧЕСКО ОБРАЗОВАНИЕ

ЮЛИЯ НИНОВА, София

Резюме: Основният проблем, разглеждан на семинара, бе обучението по математика, информатика и информационни технологии в магистърска степен.

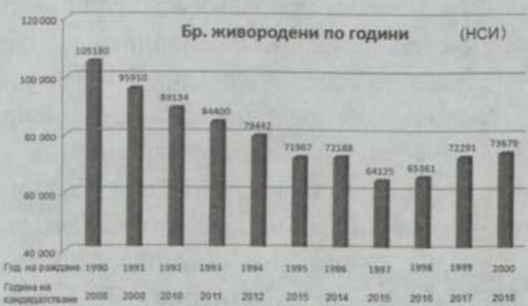
Ключови думи: обучение, математика, информатика, магистърска степен

От 29.09.2011 до 01.10.2011 г. за четвърти пореден път в Образователния център на фондация „Миню Балкански" в с. Оряховица, област Стара Загора, се проведе сбирката на Националния семинар за обучение по математика, информатика и информационни технологии. Организатор на семинара е катедрата „Обучение по математика и информатика" към СУ „Св. Климент Охридски".

По традиция на сбирките на семинара се дискутират проблеми на обучението на бъдещи учители по математика и информатика, проблеми на следдипломната квалификация и преквалификация на учителите по математика, информатика и информационни технологии. Основното тематично направление на този семинар бе „Магистърското обучение по математика, информатика и информационни технологии". Участници в семинара бяха **проф. Грозьо Станилов,** ФМИ при СУ, **доц. д-р Иван Тонов,** ФМИ при СУ, **доц. Петя Асенова,** Нов български университет, **доц. д-р Лиляна Апостолова-Политова,** ДЕО при СУ, **доц. д-р Ангел Ангелов,** ФМИ при СУ, **доц. д-р Юлия Нинова,** ФМИ при СУ, **доц. д-р Евгения Сендова,** ИМИ – БАН, **доц. д-р Тони Чехларова,** ИМИ – БАН, **гл. ас. Диана Раковска,** ФМИ при СУ, **ст. ас. Живко Желев,** ТрУ, Стара Загора, **Таня Тонова,** ФМИ при СУ, **Петър Недевски,** ФМИ при СУ.

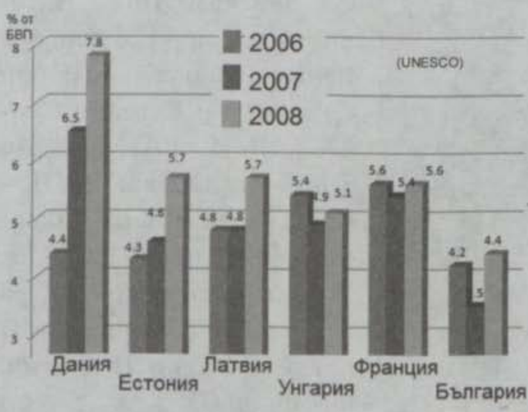
Програмата на семинара включваше следните доклади: **доц. Петя Асенова, доц. Марин Маринов** *Някои проблеми на бакалавърските и магистърските програми по информатика у нас;* **акад. Петър Кендеров, доц. Евгения Сендова, доц. Тони Чехларова** *Образованието като приложение на науката;* **доц. Лиляна Апостолова-Политова** *Магистърската програма по математика за студенти-чужденци в подготвителната година в ДЕО;* **доц. Иван Тонов** *Относно формата на задачите от математическите състезания,* **доц. Ангел Ангелов** *Задачи по ИТ в магистърска програма.*

Доц. П. Асенова представи богата информация от статистически данни. Тринадесет университета (5 частни и 8 държавни) в България обучават студенти по направление 4.6. – информатика и компютърни науки. Общо в тях има 23 бакалавърски и 31 магистърски програми по това направление. Най-голям брой програми има в СУ „Св. Климент Охридски“, където се обучават и най-много студенти в това направление. След него следват Пловдивският университет и НБУ. През последните години е налице липса на висококвалифицирани кадри в ИТ областта и за да се отговори на тази потребност приемът в тези специалности е увеличен с 10%. Шест университета (СУ, ПУ, ЮЗУ, ШУ, ВТУ, РУ) в България имат акредитирани програми за подготовка на учители по информатика и информационни технологии. Повечето бакалавърски програми подготвят едновременно учители по математика и информатика. Само в два университета (СУ и ПУ) се предлагат магистърски програми за учители по математика и информатика.



Доц. Асенова отбеляза и някои тревожни тенденции за България. Една от тях е изтичане на потенциал от България. През 2006 г. броят на българите, учещи в чужбина, се е увеличил 5 пъти в сравнение с този от 1999 г.

Другият тревожен фактор е демографският срив, показан на диаграмата.



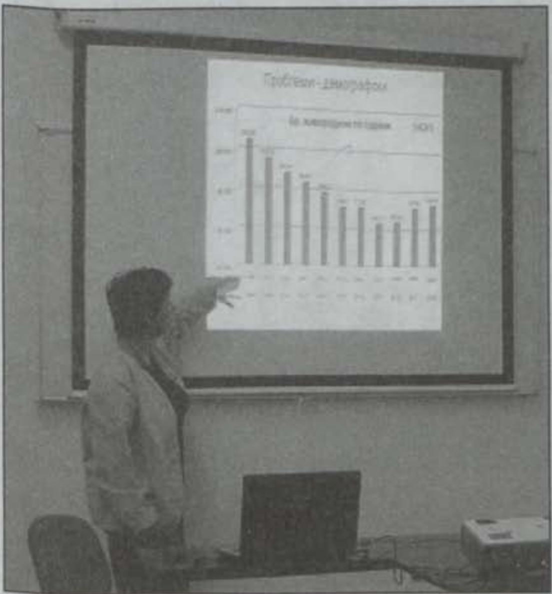
Финансирането на българското образование и наука, представено на дадената сравнителна диаграма, е третият тревожен фактор.

Значителното намаляване на часовете по математика в средното училище води до незадоволителна подготовка на зрелостниците.

Демографският фактор, значителното увеличаване на броя на българските студенти в чужбина, финансирането на българското образование и наука и ниското ниво на обучение по математика в средното училище създават следните проблеми у нас:

- по-малко кандидат-студенти и студенти,
- намаляване броя на преподавателите,
- риск от занижаване на изискванията за прием,
- риск от занижаване на критериите за постиженията на студентите,
- нова образователна политика,
- ново, редуцирано учебно съдържание,
- кадрови сътресения в преподавателския състав.

Съобщението предизвика продължителна дискусия, на която колегите изразиха различни мнения относно причините и последиците от изброените негативни фактори.



Доц. Л. Апостолова-Политова представи доклад, в който бяха конкретизирани дейностите и съдържанието, свързани с представената магистърска програма.

Доц. Е. Сендова и **доц. Т. Чехларова** представиха учебни програми на два магистърски курса, свързани с внедряване на изследователския подход в обучението по математика. Показаха примери за организиране на математически изследвания с използване на динамични конструкции, разработени в рамките на проект *Fibonacci* [1][2]. Споделени бяха моменти от обучението на учители, от които се очаква да станат проводници на тази идея.

Научната програма завърши със съобщението на доц. Ив. Тонов, публикувано на с. 24-27 в тази книжка на списанието. Въпросът, който е поставен, бе как се отразява върху разсъжденията преформулирането на една задача в задача с избираем отговор (зачестила практика при формулиране на задачи от различни състезания). Последиците от смяната на формата бяха коментирани върху конкретни задачи. Коментарът, който беше направен при решаването на задача-ребус, бе че с провеждане на разсъжденията *Ако има такова число, то е...* се доказва необходимостта и фиксирайки верния отговор, при така дадената формулировка на задачата, се губи съществена част от решението, т.е. доказване на достатъчността.

В рамките на културната част от програмата на семинара участниците посетиха в Нова Загора училището, в което е учил проф. М. Балкански и разгледаха театъра, който след основен ремонт той е подарил на това училище.

Бе посетен и културния център на името на проф. М. Балкански в този град, където в момента се намираше експозиция на художничката Ан дьо Колбер-Христофоров – французойка, омъжена за българин. Платната ѝ правят силно впечатление с формите си, с ярката и пъстра палитра на цветове си.

ЛИТЕРАТУРА

1. **Кендеров, П.** Иновации в математическото образование: европейските проекти *InnoMathEd* и *Fibonacci*. В: Математика и математическо образование, Сборник доклади на 39. пролетна конференция на СМБ, 2010.

2. http://www.math.bas.bg/omi/Fibonacci/

NATIONAL SEMINAR ON MATHEMATICS EDUCATION

Abstract. The mathematics and informatics education in master's degree was the main problem that had been discussed.

Keywords: mathematics education, informatics education, master's degree

Assoc. Prof. Julia Ninova, PhD
Faculty of Mathematics and Informatics,
University of Sofia,
St. Kliment Ohridski,
5, J. Bourchier blvd,
1164, Sofia, BULGARIA,
e-mail: julianinova@hotmail.com