



Изследователски подход в образованието по математика

Практически семинар по
европейския проект *Fibonacci*,
(съпътстващ 41. пролетна конференция на СМБ)



DISSEMINATING INQUIRY-BASED SCIENCE
AND MATHEMATICS EDUCATION IN EUROPE

Абстракти

Боровец, 9 - 12.04.2012

С финансовата подкрепа на европейската 7. рамкова програма
и Института по математика и информатика към БАН

Предговор

Използването на изследователския подход за изучаване и преподаване на математиката не е нещо непознато за българската образователна система. Участието на България (чрез Института по математика и информатика към Българската академия на науките) в европейския проект *Фибоначи* (<http://www.math.bas.bg/omi/Fibonacci/>) позволява този подход да навлезе още по-осезаемо в българските училища.

В рамките на този проект българският екип разработва образователни дигитални среди, подходящи за използване в целия спектър на българското училище. Акцентът при работа с тях е върху експерименти с динамични геометрични конструкции, при които учениците наблюдават и откриват закономерности, формулират и отхвърлят хипотези, разбират по-дълбоко същността на изучавания материал. Ролята на учителя вече не е „да проповядва факти“, „да демонстрира готови доказателства“, а да стимулира учениците си да действат, да генерират идеи, *да влизат в кожата* на изследователи. Това подпомага цялостното им израстване като знаещи и творещи млади хора, които няма да се страхуват да атакуват отворени проблеми и ще имат компетентността и мотивацията да откриват и научават нови неща цял живот...

Българският екип по проекта Фибоначи е провел семинари в повече от 15 града с около 900 учители. Но истинският ефект от популяризиране на изследователския подход в образованието на по-широк фронт идва от *Фибо-учителите* – хората, които вече са се запалили не само да опитат атмосферата на динамичната математика, но и да се потопят в нея в ролята на изследователи. Нещо повече – да запалят и учениците си, и колегите си за учене в този стил.

Участниците в семинара ще имат възможност да представят добри учебни практики в изследователски стил и да се запознаят с европейския опит в това отношение. Фибо-учители от страната ще споделят как използват динамичните сценарии, разработени от екипа на проекта Фибоначи, как разработват собствени динамични сценарии, каква е реакцията на учениците, какви са най-сериозните проблеми и постижения при прилагането на този подход.

Ще бъдат демонстрирани, изпробвани и обсъдени нови технологически платформи, подпомагащи изследователската атмосфера в часовете по математика, информатика и природни науки.

Петър Кендеров и Евгения Сендова

Геометричните места - добър терен за изследване в часовете по математика с 12-класници

Стелиана Атанасова

steliana.atanasova@gmail.com

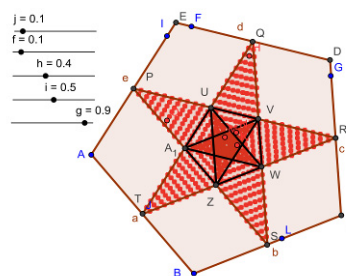
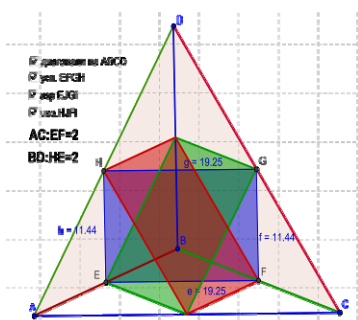
119 СОУ „Акад. Михаил Арнаудов“, гр. София

Абстракт

Задачите за геометрични места от точки (ГМТ) съдържат два етапа: определяне вида на геометричното място и доказателство на „откритото“ геометрично място. В първия етап е много полезно използване на динамичен софтуер, особено за по-сложни геометрични места, за които са необходими голям брой експерименти, за да се опознае формата на ГМТ. В този смисъл изучаването на обекта е сходно с експерименталната работа във всеки дял на науката.

Първият експеримент от миналата година започва с поставяне на задача на учениците да разработят на групи теми от учебния материал по математика. Двама от тях проявяват интерес към теоремата на Вариньон за средите на четириъгълник, останалите, въпреки проявения ентузиазъм в часовете с използване на компютър - не. На първите са поставени различни проблеми, свързани със средна отсечка, което в последствие прераства в изследователска дейност върху задачи от геометрични места от точки. При тях усвояването на материала се оказва значително по-пълно, отколкото при тези, чийто интерес се задържа само в рамките на учебния час.

При втория експеримент със същите задачи, поставени за извънкласна работа на двамата ученици, целият клас е заинтригуван, дори учениците без склонност към математиката. Всички се справят много добре. Разбирането на понятието геометрично място от точки и на използвания математически инструментариум е значително по-пълно, отколкото при ученици, при които в излагането на учебния материал не е използван динамичен софтуер.



В заключение стигаме до извода, че динамичният софтуер може да се използва като силен инструмент за въвеждане на изследователския подход в средното образование, помагайки за по-доброто усвояване на учебния материал по математика.

Ключови думи

геометрични места, динамичен софтуер, теорема на Вариньон, средна отсечка

Как да създадем динамичен учебен материал най-лесно технически?

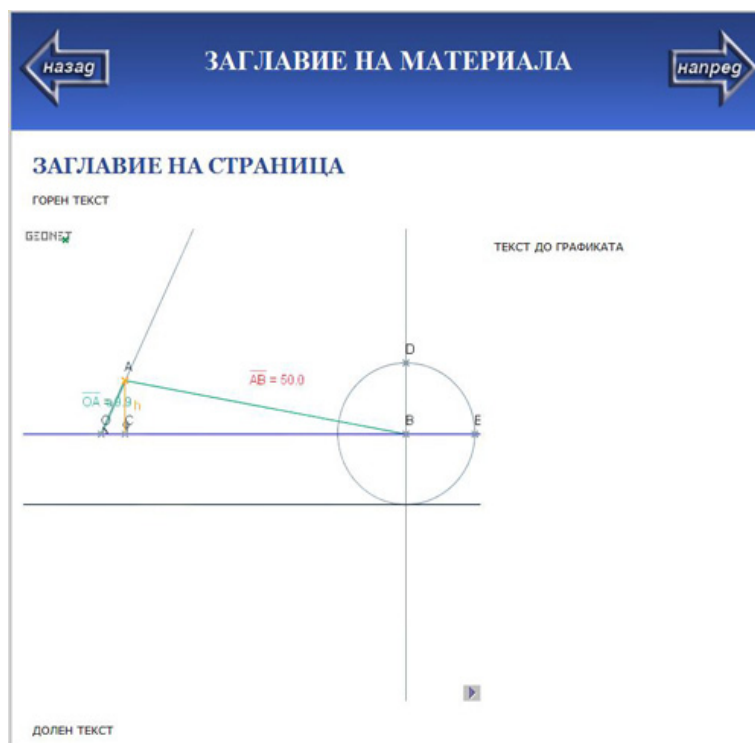
Мария Браухле

brauchle21@yahoo.de

Обл. Благоевград, с. Добърско

Абстракт

С появата на GEONExT и GeoGebra стана възможно създаването на динамични учебни материали. Съчетаването на динамични графики с текстове във формат HTML открива нови възможности за организиране на учебния процес в часовете по математика. Чрез уеб-приложението „Помагало 1.0“ динамичните учебни материали се създават бързо и лесно от техническа гледна точка, без да са необходими познания по HTML.



Ключови думи

уеб-приложение за създаване на динамични учебни материали, динамичен софтуер, GEONExT, GeoGebra

Няколко равнолицеви фигури, приготвени с GeoGebra и поднесени на петокласници за ... забавление (едно занимание в школата)

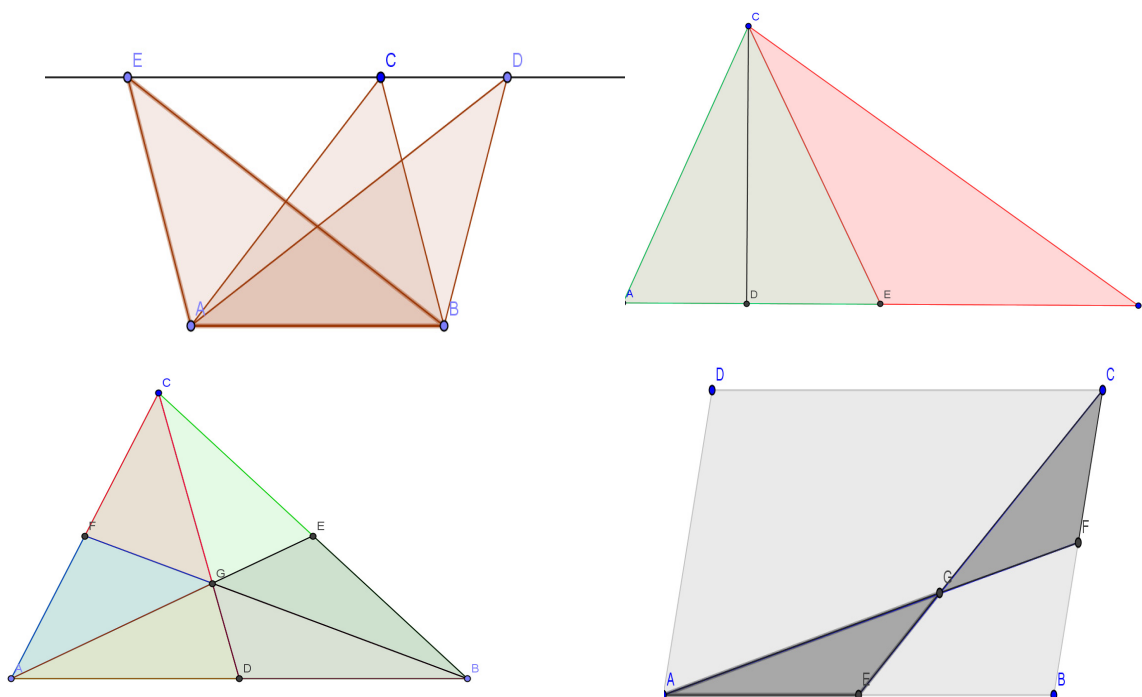
Звездалина Ганчева

zvezda_g@yahoo.com

Обединен детски комплекс - Шумен

Абстракт

Представено е едно занимание в школата по математика в 5. клас в Обединения детски комплекс. Школата съществува от 22 години и има хорариум от 4 часа седмично. В заниманието участваха 10 деца от 5 клас от ПМГ „Нанчо Попович“ и СОУ „Сава Доброплодни“. Стартирането бе със задача за разрязване и получаване на нова, но равнолицева фигура. За следващите задачи се използваха динамични конструкции, реализирани с *GeoGebra*. Изключително впечатляващо за учениците беше и онагледяването, и възможността за изследване.



В процеса на работа се изследваха различните възможности за положение на точките, стигна се до нови формулировки на условията, до нови задачи. Лесно се премина и към олимпийски задачи.

Ключови думи

равнолицево, динамична фигура, математическо изследване, проект *Fibonacci*

Динамичният математически софтуер – от нула до безкрайност

Ангел Гушев, Веселин Гушев

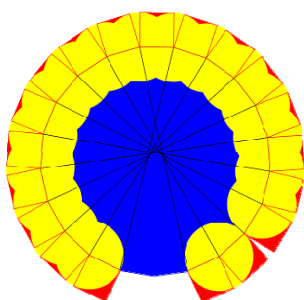
angel_hg@abv.bg, v_gushev@fmi.uni-sofia.bg

ПМГ „Васил Друев” – Велико Търново, СУ „Св. Климент Охридски”

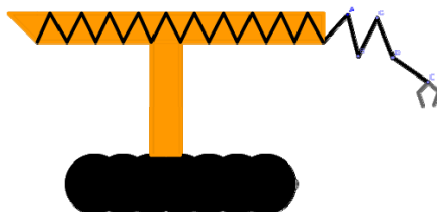
Абстракт

В настоящата работа ще изложим накратко нашия опит, свързан с развитието на един необременен млад човек при срещата му с динамичния математически софтуер. Ще представим негови разработки от три различни етапа на самостоятелната му работа (подкрепяна и напътствана от авторите):

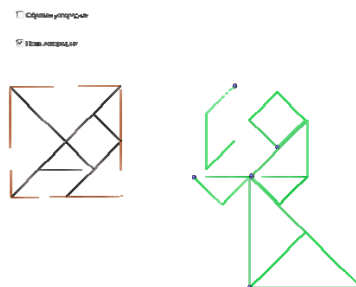
- Използване на динамичния математически софтуер като заместител на графичните програми – поле за рисуване.
- Използване на част от динамичните възможности на динамичния софтуер за динамични рисунки.
- Използване на продуктите за динамична математика за изследване на геометрични конструкции, създаване на логически игри и т.н.



Ветрило -рисунка



Кран -динамичен



Дамата с огледалото.
Танграм – логическа игра

Фиг. 1.

Накрая ще допълним и доразвием неговите идеи, ще дадем поле за размисъл на читателя и ще го провокираме да осъзнае, че единственото ограничение за използване на продуктите за динамична математика се крие в собственото ни въображение и способности.

Ключови думи

динамичен софтуер и стилове на използването му

Правилни мрежи и модули в часовете по изобразително изкуство – 8 клас

Мариана Данкова
m_dankowa@abv.bg
10 СОУ „Теодор Траянов”, София

Абстракт

При традиционното изучаване на правилните мрежи и модули /паркетирание/ в часовете по изобразително изкуство от раздела по комбинаторика в 8. клас учениците използват квадратна решетка, по която създават шаблон за собствени модули. Обикновено при първите опити на децата им е особено трудно да си представят как да извършат трансформацията на правите линии на квадрата до получаването на новата фигура, но със запазени свойства да паркетира. Стремехът за създаване на нови и оригинални модули е свързан с много грешки. Откриването и анализът им са един от начините за осмисляне на идеите и тънкостите при създаване на квадратен модул /паркетираща плочка и паркет с нея/.

Проблем в тези часове е постигането на продължителна концентрация, необходима при създаване на тези картини, защото се работи с шаблон и фигурите се рисуват една по една. Често се получава разминаване при подреждането и обикновено се използва само трансляцията.



Фиг. 1. Трудностите при работа с шаблон

Използването на динамичен софтуер доведе до скок в резултатите, учениците бяха изненадани от едновременно изменение на фигурите и възможността бързо и лесно да променят оцветяването. Интересът им силно се повиши, опитаха самостоятелно разширяване на познанията по темата. Работата по проектирането продължи и като резултат – множество от модули, които паркетират равнината.



Фиг. 2. Резултати с използване на динамично компютърно приложение

Ключови думи

изследователски подход, паркетирание, междупредметни връзки, проект *Fibonacci*, динамичен софтуер

Къде ще ни отведе функцията $y = a \sin(kx + \alpha)$?

Георги Димков gdimkov@math.bas.bg

Десислава Димкова ddimkova@gmail.com

Институт по математика и информатика, БАН

Абстракт

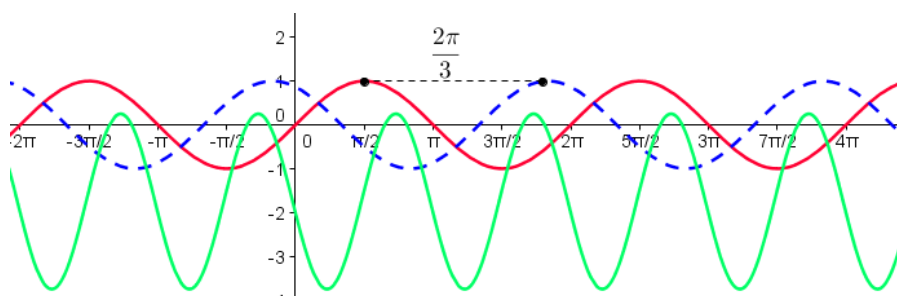
Тригонометричните функции и в частност функцията $\sin x$ се използват много често при изучаване, анализиране и визуализиране на факти и явления. Те могат да бъдат с природен произход, но също така и продукт на различни човешки дейности. Част от тях са произвеждането на звук и неговото разпространение в различни среди, разпространението на светлината и електромагнитните вълни, работа и действие на пружиниращи устройства, махало и много други.

С последователни стъпки ще анализираме и изследваме различни модификации на функцията $y = \sin x$, докато стигнем до функцията $y = a \sin(kx + \alpha)$.

В практиката обикновено тя се записва $y = a \sin(\omega x + \alpha)$.

Докъде ще ни отведат a – амплитудата, ω – честотата и α – фазовото отместване?

Ще визуализираме, проучваме, изследваме... и ... „откриваме“.



Ключови думи

динамичен софтуер, амплитуда, честота, фазово отместване, затихващи трептения

Периодичната система в „огледалото” на динамичния софтуер GeoGebra: рефлексията на студенти – бъдещи учители по химия

Йорданка Димова
dimova@uni-plovdiv.bg
ПУ „П. Хилендарски”

Абстракт

Докладът има за цел да представи нашия опит за актуализиране и за активизиране на рефлексията на студенти (бъдещи учители по химия) чрез използване на образователния продукт „Закономерности в периодичната система” (7. клас).

ЗАКОНОМЕРНОСТИ В ПЕРИОДИЧНАТА СИСТЕМА

7. клас

начало 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 самопроверка



Д. Менделеев

В средата на XIX век са известни около 60 химични елемента. Направени са първите опити за класификацията им на основата на общи признаци. Целта е да се улесни тяхното изучаване и стимулира търсенето на нови химични елементи.

За първи път идеята за периодичността в химията е изказана от Д. Менделеев. Ето защо е общоприето мнението, че той е първооткривателят на периодичния закон. В статията „Естествена система на елементите и прилагането ѝ за установяване на свойствата на неоткрити елементи” (1871 г.) за първи път в историята на химията се характеризира законът за взаимната връзка между химичните елементи като „периодична зависимост в изменението на свойствата на елементите от атомното им тегло” (атомната им маса).

И ти потърси закономерности в периодичната система!

Тони Чехларова Йорданка Димова

1 H водород 1.0	2 He хелий 4.00																	18 Ar аргон 39.9	19 K калий 39.1	20 Ca калий 40.08		
3 Li литий 6.9	4 Be берилий 9.0																	17 Cl хлор 35.5	16 S сера 32.06	15 P фосфор 30.97	14 Si силиций 28.08	13 Al алуминий 26.98
5 B бор 10.8	6 C въглерод 12.0	7 N азот 14.0	8 O кислород 16.0	9 F флуор 18.9													12 Mg магний 24.31	11 Na натрий 22.99	10 Ne неон 20.18			
19 K калий 39.1	20 Ca калий 40.08	21 Sc скандий 44.96	22 Ti титан 47.88	23 V ванадий 50.94	24 Cr хром 52.00	25 Mn манган 54.94	26 Fe желязо 55.85	27 Co кобалт 58.93	28 Ni никел 58.69	29 Cu мед 63.55	30 Zn цинк 65.38	31 Ga галий 69.72	32 Ge германий 72.64	33 As арсен 74.92	34 Se селен 78.96	35 Br бром 79.90	36 Kr криpton 83.80					
37 Rb рубидий 85.47	38 Sr стронций 87.62	39 Y йодий 88.91	40 Zr цирконий 91.22	41 Nb ниобий 92.91	42 Mo молибден 95.94	43 Tc технеций 98.91	44 Ru рубиний 101.07	45 Rh родий 102.91	46 Pd паладий 106.42	47 Ag сребро 107.87	48 Cd кадмий 112.41	49 In индий 114.82	50 Sn олово 118.71	51 Sb сурмий 121.76	52 Te телурий 127.6	53 I йод 126.9	54 Xe ксенон 131.3					
55 Cs цезий 132.9	56 Ba барий 137.3	57 La лантан 138.9	58 Ce церий 140.1	59 Pr прометий 140.9	60 Nd неодим 144.2	61 Pm прометий 144.9	62 Sm самарий 150.4	63 Eu европий 151.9	64 Gd гадолиний 157.3	65 Tb тербий 158.9	66 Dy диспрохий 162.5	67 Ho холий 164.9	68 Er ербий 167.3	69 Tm тиминий 168.9	70 Yb ytterbium 173.0	71 Lu лютеций 174.9	72 Hf hafnium 178.5					
73 Ta тантал 180.9	74 W вольфрам 183.8	75 Re рений 186.2	76 Os осмий 190.2	77 Ir иридий 192.2	78 Pt платина 195.1	79 Au злато 197.0	80 Hg живак 200.6	81 Tl талий 204.4	82 Pb олово 207.2	83 Bi висмут 208.9	84 Po полоний 209	85 At астат 210	86 Rn радон 222	87 Fr франций 223	88 Ra радий 226	89 Ac актиний 227	90 Th тора 232					
91 Pa паладий 231	92 U уран 238	93 Np нептуний 237	94 Pu путорий 244	95 Am амерций 243	96 Cm курций 247	97 Bk берклий 247	98 Cf калфорний 251	99 Es ейзенхауерий 252	100 Fm фърмий 257	101 Md мариъфий 258	102 No ноубий 259	103 Lr лоуренсий 262	104 Rf рифмий 261	105 Db дубний 262	106 Sg сегбий 266	107 Bh бергмий 264	108 Hs хасий 277					
109 Mt митнерий 268	110 Ds дъсбий 271	111 Rg рюргендий 272	112 Cn куноуиум 285	113 Nh нихоний 286	114 Fl флеровий 289	115 Mc мачковий 288	116 Lv лурвиев 293	117 Ts тешевий 294	118 Og оганесон 294	119 Uu унунвий 298	120 Uub унунбий 301	121 Uut унунтрий 303	122 Uuq унунквий 305	123 Uuh унунхвий 307	124 Uub унунбий 309	125 Uut унунтрий 311	126 Uuq унунквий 313					

http://www.math.bas.bg/omi/docs/Periodichna_sistema/index.htm

Този продукт предлага на учителя по химия предизвикателство за реализиране на интерактивно обучение, основано на теоретично изследване в динамична образователна среда.

Кои са най-интересните идеи на бъдещите учители при планиране, подготовка и организиране на урок по тази тема? Как се отразява изискването за използване на този образователен продукт върху взаимодействието и ролевото разнообразие на диалога между студентите? Кой тип рефлексия доминира при обсъждането? На тези въпроси търсим отговор чрез наблюдение на специално проведено занятие по хоспитиране със студенти от Химическия факултет на ПУ „П. Хилендарски”.

Ключови думи

изследователски подход, рефлексия, междупредметни връзки

Върху нова функция в динамичния софтуер

Боян Златанов*, Самет Караибрямов, Бистра Царева

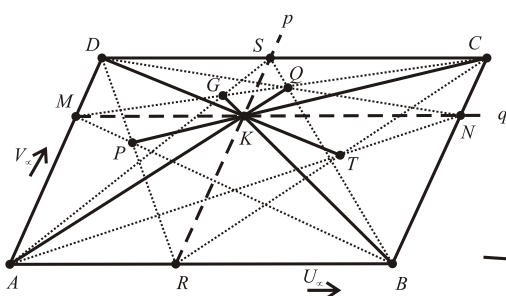
bzlatanov@gmail.com, einismotic@gmail.com, btsareva@gmail.com

Абстракт

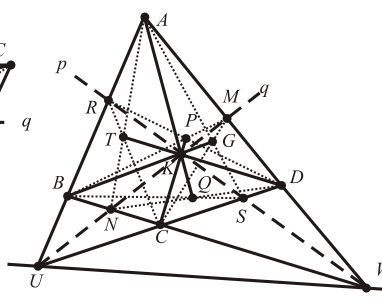
Динамичната геометрична система *Sam* (написана на C#, в среда на .NET framework 4), бе създадена като образователен софтуер за нуждите на учебната дисциплина *синтетична геометрия*. Иновативният подход в преподаването на синтетична геометрия я превърна в естествен мост на двупосочно движение на знанията, придобивани в университета и училище. В основата на нашия подход, облекчен от динамичната среда, стои откриването на общия проективен корен на големи групи задачи. Това позволява обобщаване на твърдения, свързани с училищния материал. Новите твърдения са леки за студентите и понятни за изявените ученици. Познаването на пътя и инструментите, чрез които се извършват обобщенията, учи бъдещите учители как да тръгнат обратно към нови специални училищни задачи.

Наличието на безкрайни точки в инструментите на *Sam* и функцията „размяна на крайна с безкрайна точка и обратно“ се оказаха важни лостове за формиране на изследователски стил на мислене, което е особено важен момент в осъвременяване на обучението по математика. Тази функция, която е в менюто „Подбрано“ („Special“), оптимизира максимално изготвянето на чертежите, подпомага студентите да обобщават изучавания материал, да са креативни.

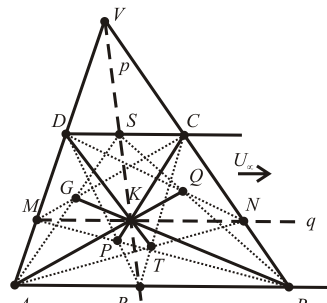
Функцията „размяна на крайна с безкрайна точка“, която не намерихме в другите известни динамични геометрични софтуери, е истинска „вълшебна пръчица“ в ръцете на учителя и ученика както в средните, така и във висшите училища. Като илюстрация представяме успоредник, пълен четириъгълник, трапец и постоянно свързаните с тях четири тройки колинеарни точки P, K, C ; T, K, D ; Q, K, A ; G, K, B . Колинеарността се запазва при динамика на четириъгълниците и точката K . Чрез функцията „размяна на крайна с безкрайна точка“, приложена върху точките U и V , всяка от тези фигури генерира останалите две.



Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3

Ключови думи

изследователски подход, динамичен софтуер *Sam*, смяна на крайна с безкрайна точка.

Динамична геометрия в 5. клас – постижения и предизвикателства

Светлана Илионова

старши учител по математика

119 СОУ „Акад. Михаил Арнаудов“, София

Абстракт

Чрез статията искам да споделя моя опит и впечатления от часове по математика за 5-ти клас с използване на динамични уроци, разработени по проект „Фибоначи“. Приложих ги при преподаване на геометричен материал, като в час използвах компютър и проектор, така че урокът да може да се следи от всички ученици. Установих, че такива уроци могат да улеснят много работата на учителя в час. Не само се спестява време и се правят бързо точни чертежи на дъската, но се провокира интересът на учениците към преподавания материал, стимулира се тяхното въображение.

Понеже се работи в динамична среда, учителят може на момента да създава нови задачи, съобразно нивото на усвояване от учениците. Най-важното предимство е, че учениците могат сами да си изграждат хипотези, да експериментират, да доказват математически твърдения и дори да създават собствени задачи. Така те участват активно в учебния процес.

Още по-ефективна би била работата с уроците, ако всеки ученик разполага с компютър по време на часа и може да работи самостоятелно.

Ако разполагаме и с интернет, бихме използвали ежедневно сайта на екипа на Фибоначи за много по-динамични и интересни уроци – богатството от теми, разработени за 5 клас от Тони Чехларова, е голямо.

Ключови думи

изследователски подход, проект *Fibonacci*, динамичен софтуер

Нов скок в неизвестното в часовете по математика – 10 клас

Стелиана Кокинова

skokinova@abv.bg,

Първа английска езикова гимназия, София

Абстракт

Обект на разглеждане в представянето ще са свойствата на показателната и логаритмичната функции и откриването на връзка между графиките им, като се използва динамичният софтуер GeoGebra в изследователски стил.

Часовете са проведени с 10б, 10в и 10г класове от Първа английска езикова гимназия от 14 до 22 февруари 2012г.

Ще се спрем на променената роля на учителя в учебния процес, на задачата му да поощрява и насърчава изследователския дух на децата в стил: *Задавайте въпроси! Преценявайте критично всеки отговор. Не се страхувайте да „скачите” в неизвестното!*. Ще отразим и съдействието, което получаваме за реализиране на тази цел в рамките на проекта *Fibonacci*



Ключови думи

изследователски подход, показателна и логаритмична функции, проект *Fibonacci*, динамичен софтуер GeoGebra.

Има ли място за динамичния софтуер в часовете по СИП „Приложник” ?

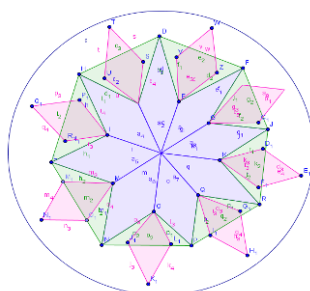
Даниела Георгиева Кунчева

dida_kuncheva@abv.bg

ОУ ”Н. Й. Вапцаров”, с. Селановци, обл. Враца

Абстракт

През настоящата учебна година водя СИП „Приложник” със седмоласници. Учениците ми имат добри познания за програмите Geonext и GeoGebra и бързо усвояват техники от приложното изкуство. Това залегна в основата на програмата на СИП-а. Идеята беше в колективната творческа работа да интегрираме математика, приложно изкуство и нови техники и технологии. Крайната цел е да организираме за 24 май изложба на декоративните чинии, изработени от учениците. Чертежите на чиниите изработихме в GeoGebra, като с възможностите на динамичния софтуер от един чертеж получихме много голямо разнообразие на модели.



Подготвили сме чинии, изработени по две от техниките – „торцевание” и „изонит”. Изследователски подход учениците приложиха не само при изработка на чертежите, но и при работата по двете техники. Разполагахме само с описание на техниките, но нямаше готови мостри пред себе си. Готовите изделия са лично творчество на участниците в групата и няма повтарящи се чинии. Моделите, цветовата комбинация и качеството на изработката изцяло зависят от конкретния ученик. Интерактивният подход в часовете поддържа интереса на учениците и техният брой постоянно се увеличава. Учениците ми се надяват благодарение на проекта *Fibonacci* творбите им да се видят от по-голяма публика.

Ключови думи

изследователски подход, интеграция на математика и изкуство, торцевание, изонит, динамичен софтуер

От любопитство към любознание

Боряна Куюмджиева

boryana_ak@abv.bg

Математическа гимназия „Баба Тонка“, Русе

Абстракт

Всички сме чели като деца народната приказка за двамата братя, които отишли за дърва, но на връщане, каруцата им се счупила. И като не знаели как да се справят, започнали да викат Неволята. Дълго я викали, но тя така и не идвала. Накрая те се отказали, захванали се и сами оправили каруцата си. Сещам за тази народна притча винаги когато трябва да изразя отношението си за равнището на образованието у нас и в каква степен то дава необходимите знания и умения на днешните ни млади хора. И не защото в училище те не получават това, което им е необходимо, а защото не съм напълно убедена, че ние учителите акцентуваме и успяваме да бъдем максимално полезни в онези ситуации, в които няма готов отговор, а такъв трябва да се роди на момента.



В темата ще предложа примери, в които съм почувствала раждане на доверие и самочувствие у учениците, когато сме използвали теоретични познания за решаване на стандартни и не до там стандартни за общоприетата ни методика задачи. Ще наблегна на моментите, в които любопитството към неизследваната страна в поставения проблем отприщва бент от въпроси, които водят към задълбочаване на знанията и естествено прераства в любов към знанието. А любознанието, то остава завинаги!

Ключови думи

решаване на проблемни ситуации, нестандартни задачи, любознание за цял живот

Приложение на еднаквостите в практиката

Ваня Бизова-Палева,

v_laleva@abv.bg

учител по математика в Национална търговска гимназия, град Пловдив

Абстракт

В статията разглеждаме няколко възможности, с които да покажем на учениците, че математиката не е съвкупност от измислени понятия и твърдения, а е възникнала в стремежа на хората да на, мерят решения на проблеми, появили се в реални ситуации.

Предлагаме някои от практическите задачи, които сме решавали с учениците при изучаване на темата „Еднаквости в равнината” в осми клас.

Решенията са реализирани в програмната среда GeoGebra, която дава възможност на учениците да експериментират, да проверяват хипотезите си, бързо да изработват точни и красиви чертежи, да се очароват или разочароват от някои факти, но в края на часа повече да разбират математиката и с интерес да очакват следващия час.

Разглеждаме няколко задачи за мотивиране необходимостта от изучаване на геометричните преобразувания *осева симетрия*, *транслация* и *ротация* и на понятията *положителен и отрицателен ъгъл на въртене*, както и задачи за *прилагане на еднаквостите при решаване на практически задачи*.

Различни варианти за решения на задачите са илюстрирани с приложените чертежи, създадени от учениците с GeoGebra.

Ключови думи

динамичен софтуер, еднаквости, GeoGebra, практически задачи

Изложбата - стимул за работа

Катерина Тодорова Марчева, Еленко Велков, Владимир Стоиловски

kmarcheva@gmail.com

СОУ с изучаване на чужди езици „Св. Климент Охридски“, Благоевград

Абстракт

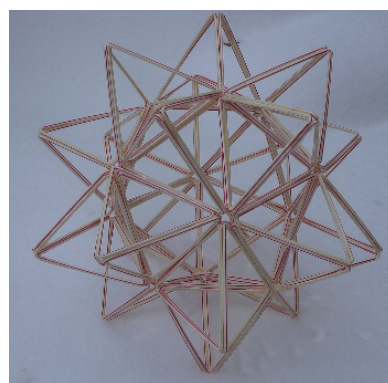
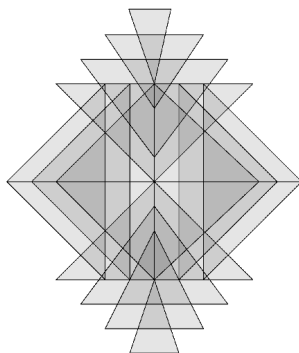
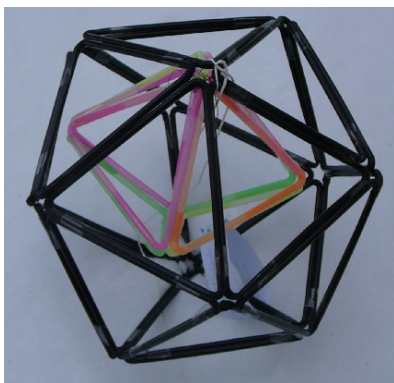
В предложения материал е представена малка част от работа по проект „Да учим математика заедно“ по програма „Учене през целия живот“, секторна програма Коменски. Координатор на проекта е Средно общообразователно училище с изучаване на чужди езици „Св. Климент Охридски“ и споделеният в тази статия опит се отнася само за българското училище. Основната цел на проекта е да се повиши спадналият интерес към обучението по математика.

Фокусът на представения опит е работата с учениците, при която те трябва да изработят краен продукт. Това се постига чрез комбиниране на традиционните методи и форми на обучение с използването на динамичен софтуер. Дейностите са реализирани в часовете по математика, информационни технологии и изобразително изкуство. Сред разгледаните теми са трансляция, осева симетрия, централна симетрия, ротация, хомотетия, златно сечение, платонові тела, полуправилни модулни мрежи. Но реално само част от качествено изработени крайни продукти са направени в часовете за задължителна подготовка. Сред причините са:

- изключително натоварените учебни програми;
- изискваният доста повече време за работа динамичен софтуер;
- липсата на часове, в които учителят да може работи по избрани от него теми.

Съществена част от изработката на експонатите за изложбата се реализира в часове за СИП или извън часовете с част от ученици под ръководството на учители.

Изработените продукти могат да се разделят условно на два вида (Фиг. 1).



Фиг. 1. Изработени с традиционните методи тела и фигури с използване на GeoGebra

С част от изработените от учениците материали на 28.02.2012 се откри изложба в Арт салона на Радио Благоевград, която ще бъде на разположение на посетителите през месец март 2012.

Ключови думи

програма „Учене през целия живот“, платонові тела, полуправилни модулни мрежи

Приложения на метода на координатите в геометрични задачи

Румяна Несторова

rumiananestorova@abv.bg

Регионален инспекторат по образованието-Враца

Абстракт

В проекта са демонстрирани решенията на три геометрични задачи посредством метода на координатите, две от които са планиметрични и една-стереометрична. След решенията са зададени условията на аналогични задачи, подходящи за самостоятелна работа в ПП, ЗИП, СИП и други форми на извънкласна работа по математика в гимназиален етап. Посочени са и минималните теоретични знания, които трябва да имат учениците, за да могат да прилагат метода на координатите. Подробните решения на всичките единадесет задачи с метода на координатите са описани в статия, изпратена до редакцията на списание „Математика“. В настоящето изложение е систематизирана таблично последователността на решенията на разгледаните задачи по метода на координатите.



Рене Декарт-съзателят на правоъгълната координатна система

Ключови думи

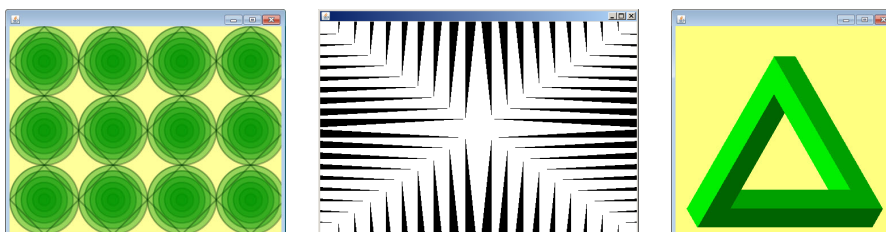
Метод на координатите, извънкласна работа по математика в гимназиален етап

Оп-Арт или Оп-ИТ за Арт-програмиране

Николина Николова, Елиза Стефанова
nnikolova73@gmail.com, eliza@fmi.uni-sofia.bg,
ФМИ, СУ „Св. Климент Охридски“

Абстракт

Настоящата статия представя експеримент за прилагане на проектен подход, подпомогнат от информационни технологии (ИТ), в обучението по информатика, профилирана подготовка, 11. клас. В нея паралелно се разглежда работата на ученици от две математически гимназии по конкретен проект на тема ОпАрт. Приложени са на практика идеите и изводите, формирани в рамките на Европейски проект Учителят-новатор (*I*Teach*), за прилагане на ИТ при проектно обучение за формиране на нетехнически компетенции у обучаемите, свързани с очакванията на съвременното общество. В контекста на работа по проекта ИКТ се ползват в три различни направления: 1) технологии за програмиране - среда, платформа; 2) като допълващо средство за обучение и 3) за изграждане на виртуална среда за обучение и комуникация. Проведеният експеримент целеше да се повиши ефективността на собствената практика и да се създаде модел, който може да се прилага многократно и занапред в обучението по информатика в средното училище.



Фиг. 1. Ето какво сътвориха моите ученици по темата „Оп-Арт“

Ключови думи

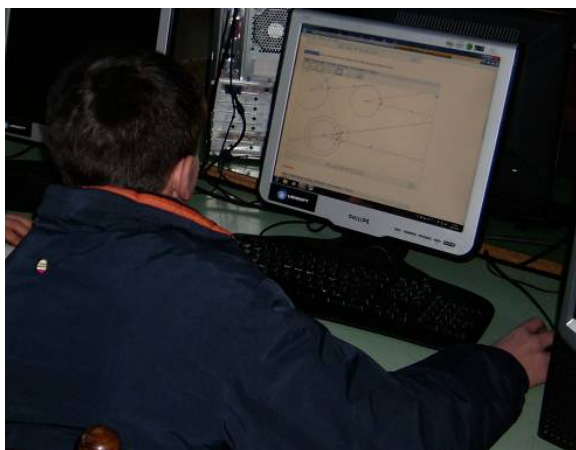
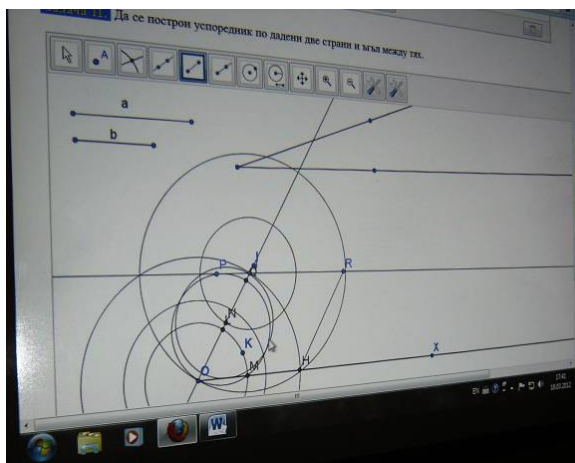
проектен подход, виртуална среда за обучение, надградени с ИТ умения

С усещане, че можем да достигнем своя пик (не само с формулата на Пик)

Нанка Панчева, Мария Сендова,
m.sendova@zaednovchas.bg
СОУ „Любен Каравелов”, Копrivщица

Абстракт

Тук ще се опитаме да споделим преживяванията на един *врял и кипял*, един *зелен* учител и шестима от *най-великите математици* при срещата ни с динамичната математика. За нас това е началото на едно вълнуващо пътешествие, в което всички сме откриватели: опитният учител – на нови подходи, новакът – на предизвикателствата на математиката, а седмокласниците – на собствените си заложи на изследователи. С радост ще разкажем какво е усещането да станеш част от отбора на невероятните откриватели Наско, Вальо, Никол, Краси, Габи и Стефан, с които всеки час преоткриваме по нещо голямо от света на математиката и изкачваме своя малък връх.



Ключови думи

динамична математика, нови подходи, откриване на собствени заложи, екипна работа

Изследователски подход при преподаване на „Еднакви триъгълници” в 7. клас

Елка Петкова

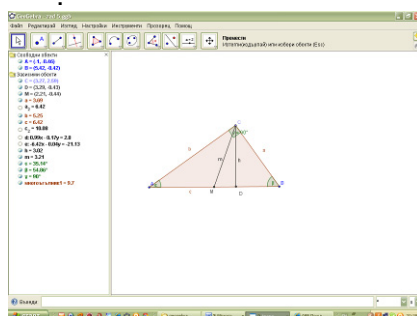
elka_toninska@abv.bg

СОУ „Любен Каравелов”, град Видин

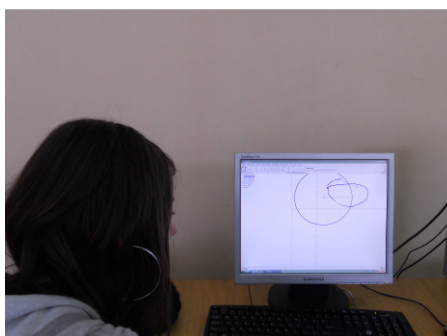
Абстракт

В настоящата разработка споделям опита си по приложението на динамичния софтуер GeoGebra в обучението по математика в седми клас върху раздела „Еднакви триъгълници” от задължителната подготовка. От гледна точка на изследователския подход в математическото образование тази тема предлага много добри възможности, защото могат да се разглеждат задачи и проблеми с различна степен на трудност в зависимост от възможностите на учениците в конкретната паралелка.

В разработката представям не само своя скромнен опит, но и опита на своите ученици, в конструиране на динамични конструкции.



Учениците ми действаха като изследователи както при усвояване на нови знания, така и при решаване на задачи за затвърдяване на знанията.



Ключови думи

изследователски подход, проект *Fibonacci*, динамичен софтуер, еднакви триъгълници

Може ли изучаването на стереометрия да бъде начин за забавление?

Даниела Петрова, Ангел Миланов

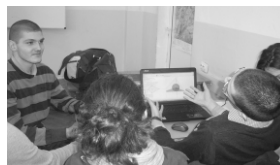
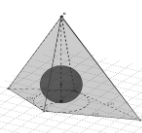
dan_petrova@yahoo.com, angel.milanov@gmail.com

91. НЕГ „Проф. К. Гълъбов”, София

Абстракт

Вписани и описани тела - материал, за който практиката ми е доказала, че не е най-обичаният от учениците. Искях да го направя по-примамлив и реших, че начинът е да използвам 3D-геогейбра. Не ме уплаши това, че е β -версия. Запретнах ръкави и започнах да се забавлявам с направата на интерактивни чертежи. Резултатите бяха интересни.

Във всеки клас учениците се разпределиха в 5 отбора (разполагахме с 5 лаптопа) и всеки от тях избра тема за изследване. Времето за „откривателство” беше 2 учебни часа. След това всеки отбор докладваше пред класа.



Тъй като бях решила да си спестя извеждането на сбора от срещуположните ъгли на вписан в окръжност четириъгълник и на сбора от страните на описания около окръжност четириъгълник, се наложи да го направя в следващите часове. Това бе повлияно от стремежа на всички ученици да преправят четириъгълниците така, че да могат да ги контролират по желан от тях начин.

Получиха се много интересни дискусии с често срещания в тях красив въпрос „Защо?”. Една от най-разгорещените беше по повод вписания в четириъгълна пирамида прав кръгов конус. Много ме зарадва и възкликанието: „Тук има някакви отношения!”. Това възкликание доведе до превъзходно подаване на идеи между участниците в отбора и между тях и класа. В някои случаи отбори обединиха усилията си в разглеждането на подобни ситуации (примерно: вписан прав кръгов конус и вписано кълбо).

За младите хора не представлява затруднение да изпробват дадена математическа ситуация в подходяща компютърна среда, за да добият по-ясна представа за нещо, което би било иначе абстракция за тях. Логическите връзки се изграждат по-бързо с дигитален модел, които е много гъвкав инструмент за онагледяване.

Докладите на отборите все още не са свършили и не сме започнали с решаването на задачите, но на мен вече ми е топло на душата. Радвам се на това, че накарах учениците да мислят в контекста на предизвикателна математическа ситуация.. Бях изненадана, че много малко от тях използваха поставените насочващи въпроси и указания във файловете. Разбира се, имаше ученици, които се опитаха избягат от задачата си. Имах и проблеми от чисто техническо естество, и с работата с β -версията на GeoGebra, но искрено се забавлявах, защото и аз бях в ролята на изследовател. Надявам се, че след някоя седмица ще мога да си кажа, че не съм сбъркала с избора на този нетрадиционен начин за преподаване на стереометрия.

Ключови думи

изследователски подход, проект *Fibonacci*, GeoGebra, стереометрия, вписани и описани тела

Harmonic Oscillations: A Fascinating Theme for Exploring Math and Science in Realistic Situations

Dagmar Raab

dagmar.raab@uni-bayreuth.de
University of Bayreuth, Germany

Abstract

Using mathematics for a deeper understanding of physical phenomena is a traditional approach in physics lessons at secondary schools. On the other hand real life examples can help to implement an inquiry approach in mathematics lessons.

Based on the example of harmonic oscillations various approaches will be shown demonstrating how students can find out physical laws and new mathematical aspects in parallel. Real and virtual experiments will support this concept of cross-curricular inquiry.

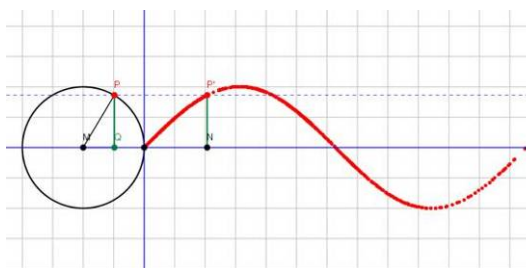


fig1 rotating triangle

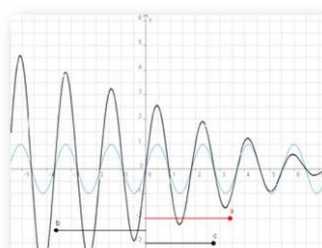


fig 2 damped oscillation



fig 3 Tacoma Bridge disaster

Oscillatory motion is everywhere in nature: It varies from springs, pendula, sounds to motions of buildings or bridges.

It is amazing that all these physical phenomena can be described by one overarching mathematical concept. So the theme of harmonic oscillations offers great opportunities to learn about various functions, e.g. sinus and exponential functions.

Keywords

harmonic oscillations, cross-curricular inquiry

Динамичните звезди - кое е простото в тях?

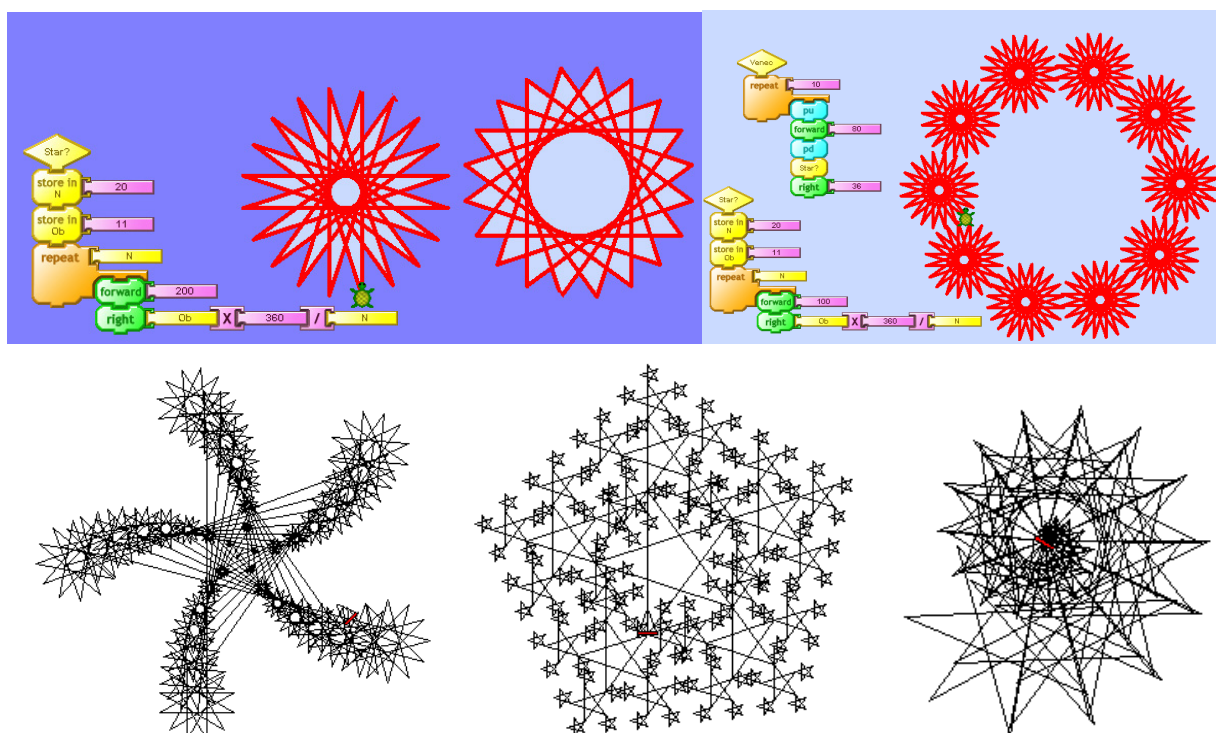
Евгения Сендова

jenny.sendova@gmail.com

Институт по математика и информатика, БАН

Абстракт

В изложението се дискутира мощността на езиково ориентираните програмни среди (на основата на Лого) за математически експерименти. Илюстрирана е възможността за генериране на звезди от тип *сложни правилни N-ъгълници* и по-сложни *звездни конфигурации* (с рекурсивен характер) с помощта на костенурковата геометрия. Защиатава се тезата, че свързването на понятия от информатиката (процедури с параметри), аритметиката (взаимно прости числа, разлагане на множители), геометрията (прости и сложни правилни многоъгълници) и художествения графичен дизайн може да стане съвсем естествено в контекста на проектно-ориентирания и изследователския подход в образованието..



Ключови думи

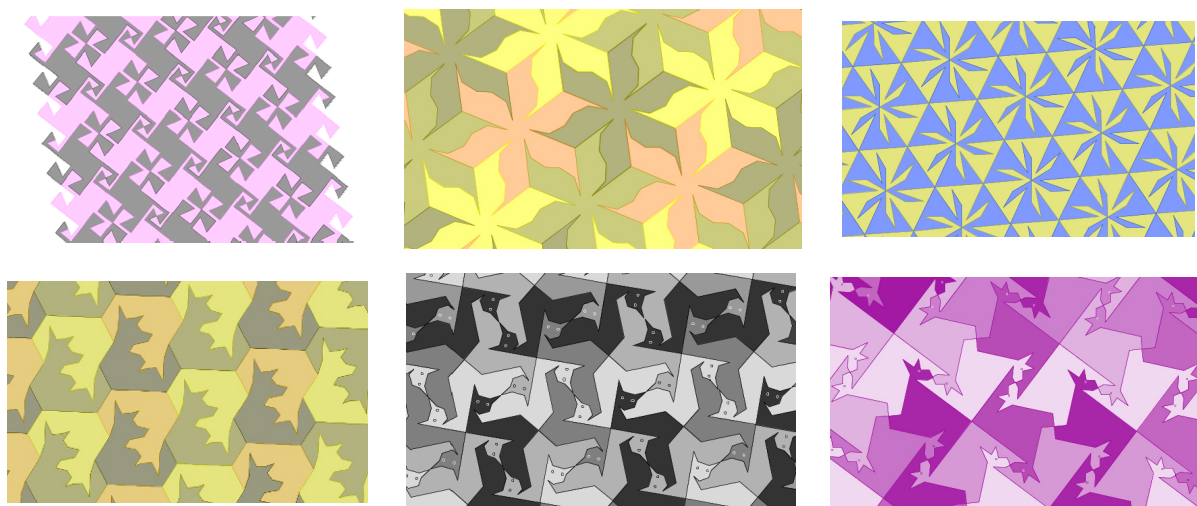
изследователски подход, интеграция на математика, информатика и изкуство, Turtle Art, Comenius Logo

Еднаквостите могат да са красиви, а не сухи и скучни - споделен опит за паркетирание на равнината в час по ИТ със седмокласници

Ели Стефанова,
matajoni@abv.bg,
73.СОУ "Владислав Граматик" - София

Абстракт

В работата се споделя интересът на учители, ученици и родители към изследователския подход при усвояване на математически знания чрез динамични картинки, направени на GeoGebra. Като следствие от опита с тази програма се описват няколко последователни стъпки към откриването и натрупването на опит с еднаквостите при решаване на математическо-изобразителната задача за паркетирание на равнината, а може би и нещо повече... Загатват се бъдещи планове както и интегриране на математиката с ИТ и изобразителното изкуство.



Фиг. 1. Бъдещи планове..

Ключови думи

еднаквости, паркетирание, динамични конструкции, интеграция

Моята ученическа раница – 6 клас

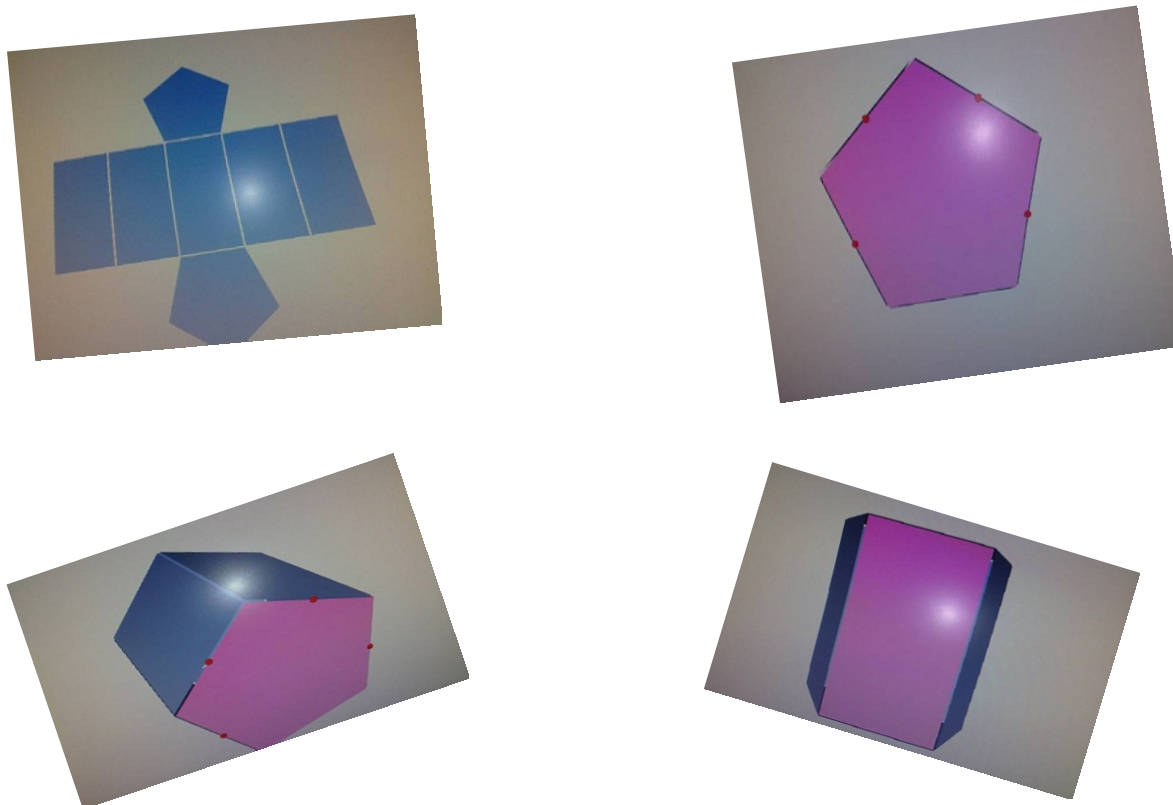
Недялка Христозова, Румен Кънчев

nhristozova@abv.bg, rkanchev@gmail.com

VI ОУ „Свети Никола”, гр. Стара Загора

Абстракт

Организирахме и проведохме открито занимание по ЗИП по математика с 6. клас, на което учениците обобщиха и приложиха творчески знанията си по стереометрия. Проектираха с помощта на програмата „Елика” ученически раници, след което на практика ги изработиха. На откритото занимание се проведе конкурс за най-добра ученическа раница и компютърна презентация.



Фиг. 1. Ето какво сътвориха нашите ученици по стереометрия с програмата „Елика”

Ключови думи

изследователски подход, стереометрия, проект *Fibonacci*, компютърна програма „Елика”, творческо прилагане на знания

Една група от задачи за равнобедрен и равностраничен триъгълник в седми клас

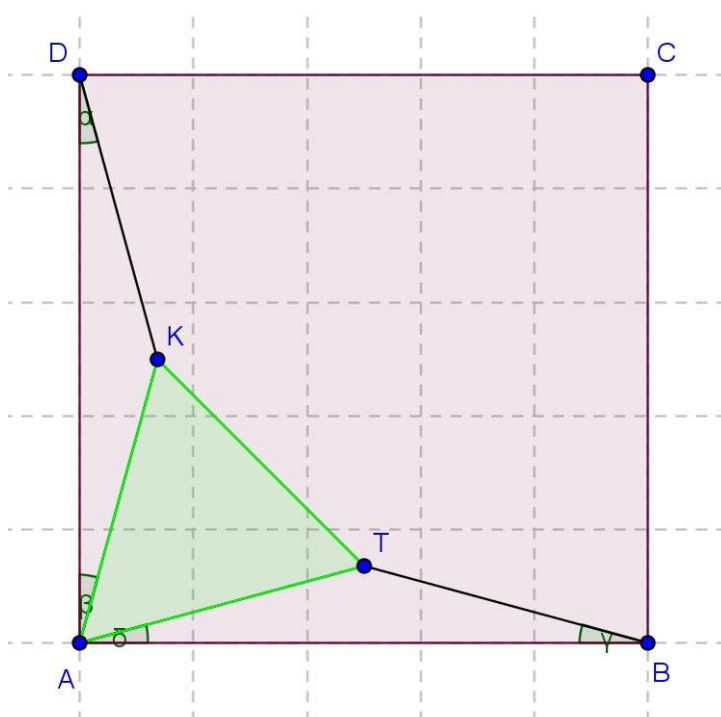
Недялка Христовова

nhristozova@abv.bg

VI ОУ „Свети Никола”, гр. Стара Загора

Абстракт

Чрез динамичния софтуер GeoGebra търсим зависимости, свързани с равнобедрен триъгълник и квадрат. Задачите са с повишена трудност и са подходящи за ЗИП и СИП по математика в 7. клас.



Фиг. 1

Ключови думи

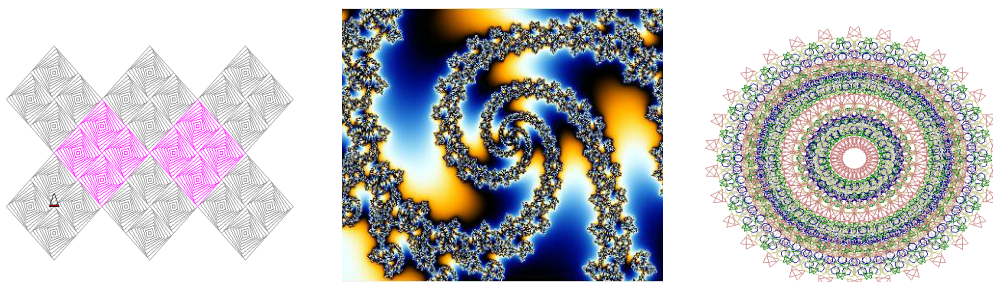
динамичен софтуер GeoGebra, равнобедрени, равностранични и еднакви триъгълници, задачи с изследователски характер

Моят опит в изследователския подход в часовете по информатика и информационни технологии - 5 – 12 клас

Кремлина Черкезова
Krem_lina@mail.bg
34 ОУ „Стою Шишков” - София

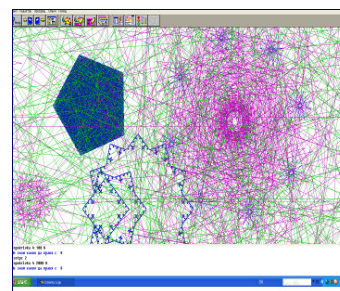
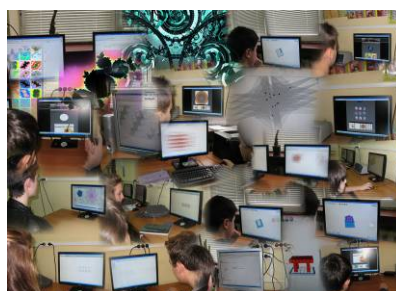
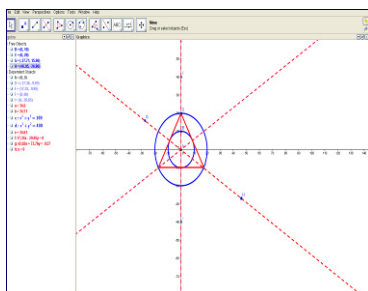
Абстракт

Компютърът навлезе трайно в живота на съвременните деца не само с мултимедийните си възможности, но и като среда, в която да експериментират, да проверяват и да доказват себе си. В многогодишната ми работа като учител по информатика и ИТ в 34 ОУ „Стою Шишков” и СЕГ съм прилагала изследователски подход, свързан с динамичната математика и приложението ѝ в ИТ. През годините съм работила с разнообразни софтуерните среди: *Геомландия*, *Comenius Logo*, *Imagine*, *Geonext*, *Graph*, *Elica*, *Geogebra*. Целите на обучението, които си поставих през годините са свързани с интегриране на ИТ в обучението по математика с цел повишаване активността на учениците, затвърждаване на знанията им, формирането на умения и навици за индивидуална и екипна работа.



Фиг. 1. Ето какво сътвориха моите ученици по темата „Паркети, фрактали, розетки”

В резултат учениците се научават да конструират и описват процеси, да правят геометрични конструкции, удобни за изследване, да правят предположения въз основа на тези изследвания; да ги проверяват експериментално. Особено важно за мен е да насърчавам учениците си сами да правят математически открития;



Ключови думи

изследователски подход, проект *Fibonacci*, динамичен софтуер, розетки, паркетирание, рекурсия, фрактали, GeoGebra

Без думи

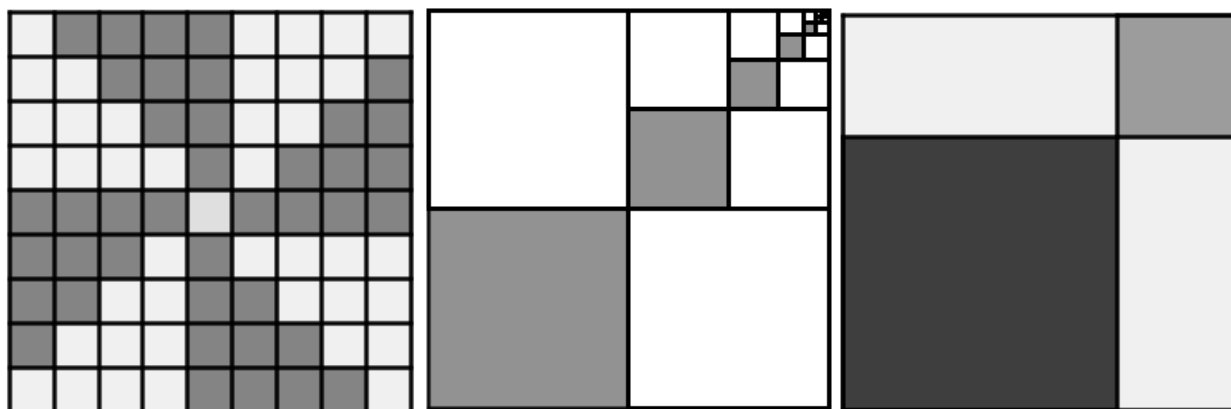
Тони Чехларова

toni.chehlarova@gmail.com

ИМИ, БАН

Абстракт

Вход към храмове е било откриването на закономерности в геометрични фигури. И сега такива задачи могат да служат за развитие на интуицията и концентрацията, за формиране на изследователски умения, за усвояване на математически знания. Динамичните конструкции, реализирани със специализиран математически софтуер, дават възможност за докосване до повече и по-сложни примери на т.н. *визуални доказателства* или *доказателства без думи*.



Фиг. 1.

Чрез динамични конструкции е удобно да се проследят итерациите, да се открие по-лесно кое се променя и кое остава постоянно в изследвания модел, да се изследват частни случаи. Откриването на съответствие между фигура и формула е стъпка към самостоятелното създаване на такива модели.

Ще споделим трудности и емоции на учениците, особено за случаите, когато

- една формула съответства на различни фигурни представяния;
- една фигура е визуализация на различни формули.

Ключови думи

изследователски подход, проект *Fibonacci*, динамичен софтуер, визуални доказателства

Бележки